



**ENERGETISCHES  
QUARTIERSKONZEPT  
BROLINGPLATZ  
IN LÜBECK**



Im Auftrag von:

Hansestadt Lübeck  
Verwaltungszentrum Mühlentor  
Kronsforder Allee 2–6  
23560 Lübeck  
Ansprechpartner: Dr. Friedrich Gottelt | Manuel van der Poel

Erstellt von:



Averdung Ingenieure & Berater GmbH  
Planckstraße 13, 22765 Hamburg  
Ansprechpartnerinnen:  
M. Eng. Reenie Vietheer | M. Eng. Lena-Mareike Mierendorff



ZEBAU  
Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Umwelt GmbH  
Große Elbstraße 146, 22767 Hamburg  
Ansprechpartnerinnen:  
M.Sc. Amke Oltmanns | M.Sc. Jule Schulz

06.10.2025

## Inhalt

Direkter Einstieg in die Themen .....	5
Abkürzungsverzeichnis .....	6
Zusammenfassung .....	8
1 Einführung .....	10
1.1 Zielsetzung und Aufgabenstellung .....	10
1.2 Das Quartier .....	12
1.3 Methodik .....	13
2 Bestandsaufnahme – Grundlagen .....	16
2.1 Planerische Vorgaben .....	16
2.2 Sozialstruktur .....	19
2.3 Nahversorgung im Quartier .....	22
3 Ergebnisse aus der Beteiligung .....	25
3.1 Meinungsbild aus den Mitmachkarten .....	25
3.2 Ideensammlung bei der Auftaktveranstaltung .....	28
3.3 Info- und Beteiligungsstand auf dem Wochenmarkt .....	31
3.4 Ideensammlung bei der Ergebnispräsentation .....	33
4 Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz .....	35
4.1 Bilanzierungsmethodik .....	35
4.2 Berechnungsparameter .....	36
4.3 Energieversorgungsstruktur .....	37
4.4 Energieverbrauch .....	38
4.5 Ergebnisse der Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz .....	41
5 Ausgangs- und Potenzialanalyse .....	44
5.1 Gebäudemodernisierung .....	45
5.2 Nachhaltige Wärmeversorgung .....	72
5.3 Regenerative Stromversorgung .....	100
5.4 Klimagerechte Mobilität .....	117
5.5 Klimaanpassung und Biodiversität .....	132
6 Maßnahmenkatalog .....	145
6.1 Handlungsfeld Allgemeine Quartiersentwicklung .....	146
6.2 Handlungsfeld Gebäudemodernisierung .....	150

6.3	Handlungsfeld Nachhaltige Wärmeversorgung .....	156
6.4	Handlungsfeld Regenerative Stromversorgung.....	161
6.5	Handlungsfeld Klimagerechte Mobilität .....	164
6.6	Handlungsfeld Klimaanpassung und Biodiversität .....	172
7	Dekarbonisierung des Quartiers .....	179
8	Durchführungskonzept.....	182
9	Monitoringkonzept .....	183

## QUICKTIPPS ZUM LESEN

Über die untenstehenden Links geht es ohne Umwege in die Schlüsselthemen des Quartierskonzepts:

### DIREKTER EINSTIEG IN DIE THEMEN



**Welche Wünsche, Ideen und Bedürfnisse hat die Bewohnerschaft im Quartier geäußert?**

>> Ergebnisse aus der Beteiligung



**Wie viel CO<sub>2</sub>-Ausstoß wird im Quartier verursacht?**

>> Ergebnisse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz



**Welche Potenziale ergeben sich bei der Gebäudemodernisierung von Einfamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern im Quartier?**

>> Ergebnisse Mustersanierungskonzepte



**Welche Potenziale gibt es zum nachhaltigen Umbau der Wärmeversorgung?**

>> Nachhaltige Wärmeversorgung



**Welche Maßnahmen sollen umgesetzt werden, um das Quartier in eine klimafreundliche Zukunft zu führen?**

>> Maßnahmenkatalog



**Wie wird das Quartier treibhausgasneutral?**

>> Dekarbonisierung des Quartiers



**Wie geht es weiter?**

>> Durchführungskonzept

## Abkürzungsverzeichnis

AGFW	Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
BEG	Bundesförderung effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
BGF	Brutto-Grundfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BJ	Baujahr
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energie-Einspar-Verordnung
eQK	energetisches Quartierskonzept
FW	Fernwärme
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GMSH	Gebäudemangement Schleswig-Holstein
GMHL	Gebäudemangement der Hansestadt Lübeck
GWh	Gigawattstunden
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
iSFP	individueller Sanierungsfahrplan
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KfW	KfW-Bankengruppe (ehemals „Kreditanstalt für Wiederaufbau“)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/m <sup>2</sup> a	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
kWp	Kilowattpeak
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LIS	Ladeinfrastruktur (Ladesäulen, Wallboxen für E-Autos)
LOE	Letter of Engagement
LPH	Leistungsphase
LW-WP	Luftwasserwärmepumpen
MAKS	Masterplan Klimaschutz der Hansestadt Lübeck
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
NABU	Naturschutzbund Deutschland
NB	(Strom-)Netzbetreiber
nEHS	nationales Emissionshandels System
NKI	Nationalen Klimaschutzinitiative
PEF	Primärenergiefaktor

PV	Photovoltaik
PVA	Photovoltaik-Anlage
RWA	Rauch-Wärmeabzug
TAB	Technische Anschlussbedingungen
TWW	Trinkwarmwasser
SWHL	Stadtwerke Lübeck
VKU	Verband kommunaler Unternehmen e.V.
WEG	Wohnungseigentumsgemeinschaft
WLD	Wärmeliniendichte
WN	Wärmenetz
WP	Wärmepumpe

## Zusammenfassung

Im Projektgebiet kann die **energetische Sanierung von Gebäuden** erheblich zur Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen beitragen. Das Quartier besteht überwiegend aus Wohngebäuden, insbesondere Mehrfamilienhäusern, sowie einigen Gewerbe- und Nichtwohngebäuden. Viele dieser Gebäude sind vor 1918 gebaut und haben daher einen hohen Energieverbrauch und Modernisierungsbedarf. In drei Mustersanierungskonzepten wurden Sanierungsvarianten für drei unterschiedliche Gebäudetypen im Quartier erarbeitet, die prägend für das Quartier sind und als Blaupause für weitere Gebäude dienen können. In einem Mustergebäude konnte gezeigt werden, dass der Endenergiebedarf um bis zu 50 % und der Primärenergiebedarf um bis zu 83 % gesenkt werden kann. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen können je nach Gebäude und Maßnahme um bis zu 58 % reduziert werden. Trotz hoher Investitionskosten können die Maßnahmen langfristig wirtschaftlich sein, insbesondere durch Einsparungen bei den Energiekosten und durch staatliche Förderprogramme. Die kleinteilige Eigentümerstruktur und die städtebauliche Erhaltungssatzung stellen besondere Anforderungen an die energetische Sanierung. Durch gezielte Informations- und Beratungsangebote können Eigentümer:innen für die energetische Sanierung sensibilisiert und perspektivisch die Sanierungsrate gesteigert werden.

Gemeinsam mit der energetischen Sanierung der Gebäude müssen erneuerbare Energiequellen zukünftig die Wärme zum Heizen und zur Trinkwarmwassernutzung bereitstellen. Aktuell wird das Quartier Brolingplatz hauptsächlich mit fossilem Gas versorgt. An das Quartier grenzt jedoch nördlich und südlich das **Fernwärmennetz** der Stadtwerke Lübeck, welches eine interessante Alternative der Wärmebereitstellung darstellt. Mit dem Anschluss des Quartiers an das Fernwärmennetz könnten dezentrale Erdgas- und Ölheizungen demontiert und damit hohe Mengen an fossilen Emissionen eingespart werden. Das Wärmennetz besitzt eine große Hebelwirkung bei der Umstellung auf erneuerbare Wärme. Im Quartier bestehen wenig Optionen, lokal erneuerbare Wärme zu gewinnen, da die geschlossene Blockrandbebauung im Gebiet mit schmalen Straßenquerschnitten wenig Flächenpotenziale bietet. Potenziale sind außerhalb des Quartiers vorhanden, beispielsweise Erdwärme aus Tiefen von bis zu 200 Metern auf angrenzenden versiegelten Flächen und Gewässerwärme aus der Trave oder Abwärme des Zentralklärwerks. Diese und weitere erneuerbare Quellen werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Lübeck und des Transformationsplanes der Stadtwerke Lübeck für die Netze Vorwerk und St. Lorenz näher untersucht.

Der Stromverbrauch in Deutschland und auch im Quartier Brolingplatz steigt aufgrund von Stromnutzung für Mobilitätsanwendungen und Wärmeerzeugung. Die **Erzeugung von erneuerbarem Strom** sollte daher nicht nur zentralisiert an den Windstandorten Norddeutschlands erfolgen, sondern auch lokal und dezentral in den einzelnen Quartieren vorangebracht werden. Im Quartier Brolingplatz gibt es viele sehr gut geeignete Dachflächen zur Installation von Photovoltaikanlagen, die im Einklang mit der städtebaulichen Erhaltungssatzung zu realisieren sind. Insbesondere auf den Dächern der Gewerbebetriebe im Norden des Quartiers können PV-Anlagen große Mengen an lokalem Strom bereitstellen. Anwohner:innen können über sogenannte Mieterstrom- oder Gemeinschaftliche Gebäudeversorgungskonzepte vom lokalen Stromangebot profitieren.

Zentraler Aspekt einer **klimafreundlichen Mobilität** ist die Verlagerung hin zu nachhaltigen Mobilitätsformen wie dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), Fahrrad- und Fußverkehr sowie ergänzenden Sharing-Angeboten. Die Bestandsanalyse hat gezeigt, dass das Projektgebiet mit seiner Nähe zu vielen Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten im Hinblick auf die Nahversorgungsmöglichkeiten attraktiv für den Fuß- und Radverkehr ist. Die Fußwegeinfrastruktur besteht jedoch vielerorts aus sehr schmalen Gehwegen, deren Benutzbarkeit durch parkende Fahrzeuge weiter eingeschränkt werden. **Maßnahmen zur Verbesserung der Fußwegeinfrastruktur umfassen daher die Neuordnung des ruhenden Verkehrs und die Optimierung von Querungen.** Viele Straßen sind durch ungeeigneten Straßenbelag wie Kopfsteinpflaster

für Radfahrer schwer befahrbar. Potenzial zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur liegt in der Nutzung von Gelegenheitsfenstern beim Fernwärmeausbau zur Umgestaltung des Straßenraums, insbesondere an Knotenpunkten, der Verbesserung der Oberflächengestaltung und der Einrichtung von Fahrradstraßen, z.B. in der Brockestraße. Der ruhende Kfz-Verkehr sollte durch Parkraummanagement und Carsharing-Angebote reduziert werden. Große Stellplatzflächen im Norden bieten das Potenzial, den Parkdruck zu mindern und auf den Quartiersstraßen mehr Raum für klimafreundliche Verkehrsträger zu schaffen. **Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Umstrukturierung des Parkraums nicht ohne Weiteres umsetzbar ist. Sie stellt eine grundlegende und einschneidende Veränderung des Verkehrsraums dar, die in einem transparenten Dialog und unter Einbeziehung der unterschiedlichen Verkehrsteilnehmer:innen entwickelt und abgestimmt werden muss.**

Mit fortschreitendem Klimawandel rücken immer mehr die spürbaren Auswirkungen der Klimaveränderung in den Vordergrund und die damit verbundene Eindämmung der zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels, sowie die Anpassung an diese. Wie die Stadtklimaanalyse zeigt, sind auch in Lübeck die Folgen des Klimawandels schon heute spürbar und werden in Zukunft vermehrt auftreten. Das Quartier ist geprägt durch eine ungünstige bioklimatische Situation bedingt durch Bebauungsstrukturen mit einem hohem Versiegelungsgrad (z.B. Gewerbeflächen im Norden) und einer durch die geschlossene Blockrandbebauung unzureichenden Durchlüftung. Eine Entsiegelung birgt in klimatisch stark belasteten Siedlungsgebieten das größte Potenzial, die bioklimatische Situation zu verbessern und Regenwasser in der Fläche zu versickern und das Abwassersystem zu entlasten. Eine Veränderung der Intensität und Häufigkeit von Starkregenereignissen führt zu häufigerem Auftreten ungeregelter Abflüsse an der Oberfläche und damit verbundener Schäden. Daher zeigt die zunehmende Abkopplung der Siedlungsgebiete von der Kanalisation durch ein zukunftsähiges Regenwassermanagement mit Maßnahmen der Regenwasserrückhaltung und -nutzung großes Potenzial, die Gewässerqualität zu verbessern.

Ein besonderer Fokus für Entsiegelungsmöglichkeiten liegt hierbei im Projektgebiet auf dem Gewerbegebiet im Norden. Weitere Potenzialflächen zur Verbesserung der bioklimatischen Situation sind versiegelte, private Blockinnenhöfe und Vorgärten. Auf diesen Flächen sollte Begrünung gefördert und versiegelte Flächen reduziert werden. Zudem sollten die bestehenden Grünflächen im Quartier konsequent erhalten und weiterentwickelt werden, da sie eine sehr hohe bioklimatische Bedeutung haben. Hervorzuheben ist hierbei die naturnahe Weiterentwicklung der Grünfläche am Strukbach.

## 1 Einführung

### 1.1 Zielsetzung und Aufgabenstellung

#### Deutsche Klimaschutzziele

Das im Jahr 2019 beschlossene Klimaschutzprogramm der Bundesregierung setzt fest, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zum Jahr 1990 schrittweise gemindert werden sollen – nach den aktuellen Beschlüssen der Bundesregierung zum Klimaschutzgesetz sind zwei Stufen auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität vorgesehen: Bis 2030 sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zum Jahr 1990 um 65 % reduziert werden. Bis 2040 sollen sie bereits um 88 % gegenüber dem Vergleichsjahr zurückgegangen sein. Deutschland soll nach den derzeitigen Beschlüssen bereits bis 2045 treibhausgasneutral werden.

Im Jahr 2021 machte der gebäuderelevante Endenergieverbrauch 36 % vom gesamten Endenergieverbrauch in Deutschland aus. Zudem summieren sich die gebäuderelevanten CO<sub>2</sub>-Emissionen (anhand des Nachfrageprinzips ermittelt) im selben Jahr auf insgesamt rund 192 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>. Dies entsprach rund 31 % der gesamten verbrennungsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zur Energiewandlung (BMWK, 2023)<sup>1</sup>. Um die Klimaschutzziele für den Sektor Bauen und Wohnen zu erreichen, muss der Fokus auf kommunaler Ebene auf die energetische Modernisierung von Bestandsquartieren und den Ausbau erneuerbarer Energien sowie die energieeffiziente Wärmeversorgung ohne fossile Brennstoffe gelegt werden.

#### Klimaschutz in Schleswig-Holstein

Am 17. Dezember 2021 ist die zurzeit gültige Novellierung des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes (EWKG) Schleswig-Holstein in Kraft getreten. In diesem werden Ziele und konkrete Maßnahmen als Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele des Landes formuliert. Die Neufassung des EWKG setzt auf den Klimaschutzz Zielen auf, die auf Bundesebene nach dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts vereinbart wurden. Nach dem Jahr 2050 sollen bundesweit zudem negative Treibhausgasemissionen erreicht werden. Die mit den Sektorzielen für 2030 im Bundes-Klimaschutzgesetz verbundenen prozentualen Minde rungsraten in den Sektoren gegenüber dem Durchschnitt der Jahre 2017 bis 2019 sollen auch in Schleswig-Holstein erreicht und möglichst übertroffen werden.

So will Schleswig-Holstein nach den aktuellen politischen Beschlüssen beim Klimaschutz schneller sein als der Bund: Bis 2040 soll Schleswig-Holstein klimaneutrales Industrieland werden. Die Landesregierung hat am 31.01.2024 einen Entwurf zum "Klimaschutzprogramm 2030" vorgestellt. Das Papier enthält mehrere Maßnahmen, wie die Minister:innen in ihren jeweiligen Ressorts in den nächsten sechs Jahren vorgehen. Ziel sei es, die Treibhausgasemissionen um etwa 43 Prozent gegenüber den Jahren 2017 bis 2019 zu senken. Um die Menschen in Schleswig-Holstein in diesem Prozess miteinzubeziehen, beginnt eine Phase der öffentlichen Beteiligung. Daher werde das "Bürgerforum Klima Schleswig-Holstein" eingerichtet, das aus zufällig ausgewählten Bürgerinnen und Bürgern aus Schleswig-Holstein besteht. Im Rahmen der Klimakonferenz Schleswig-Holstein am 03. Juli 2024 haben die Mitglieder des Bürgerforums ihre Empfehlungen übergeben. Bis Ende dieses Jahres 2024 wird das Klimaschutzprogramm beraten, dann will das Kabinett das Programm beschließen.

#### Klimaschutz in Lübeck

Bereits seit 2010 gibt es in der Hansestadt Lübeck ein Klimaschutzkonzept und seit 2011 die Klimaschutzz stelle (seit 2020 Klimaleitstelle). Im Jahr 2019 hat die Hansestadt Lübeck den Klimanotstand festgestellt

<sup>1</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) Herausgeber (2023): Energieeffizienz in Zahlen. Entwicklungen und Trends in Deutschland 2022. [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2022.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=7) (aufgerufen am 06.03.2024)

und sich verpflichtet, ihre Politik am 1,5°C-Klima-Ziel von Paris auszurichten. Um diesem Beschluss Nachdruck zu verleihen, wurde 2020 ein Maßnahmenpaket mit 63 kurzfristigen Maßnahmen zum Klimaschutz verabschiedet. Das Maßnahmenpaket beinhaltet auch die Erstellung von energetischen Quartierskonzepten.

Im September 2023 wurde der Masterplan Klimaschutz (MAKS) von der Verwaltung vorgestellt und durch die Bürgerschaft zur Kenntnis genommen. Im Dezember 2023 wurde in der Bürgerschaft entschieden, dass Lübeck bereits bis 2035 klimaneutral sein und der Masterplan Klimaschutz (MAKS) dahingehend angepasst werden soll. Durch diesen Beschluss ändert sich auch für das Quartierskonzept der zeitliche Rahmen, in dem Wärmenetzlösungen und Modernisierungsszenarien erstellt werden, sodass anstatt 2040 das Jahr 2035 als Zielmarke der Klimaneutralität angenommen wird.

Gefördert wird die Erstellung von Quartierskonzepten über das Bundesförderprogramm „Energetische Stadtanierung“ der KfW sowie durch die IB.SH. Quartierskonzepte zeigen unter Beachtung städtebaulicher, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher, demografischer und sozialer Aspekte die technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale, Optionen zum Einsatz erneuerbarer Energien in der Quartiersversorgung und Möglichkeiten für die Anpassung an den Klimawandel sowie die Optimierung klimafreundlicher Mobilitätsinfrastruktur im Quartier auf.

Gefördert wird die Erstellung von Quartierskonzepten über das Bundesförderprogramm „Energetische Stadtanierung“ der KfW sowie durch die IB.SH. Quartierskonzepte zeigen unter Beachtung städtebaulicher, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher, demografischer und sozialer Aspekte die technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale, Optionen zum Einsatz erneuerbarer Energien in der Quartiersversorgung und Möglichkeiten für die Anpassung an den Klimawandel sowie die Optimierung klimafreundlicher Mobilitätsinfrastruktur im Quartier auf.

Nach dem Quartier „Moisling“ und dem Quartier "Marli" ist nun das Quartier rund um den „Brolingplatz“ im Stadtteil St. Lorenz Nord an der Reihe. Dabei sind die energetischen Quartierskonzepte parallel und gemeinsam mit der aktuellen Kommunalen Wärmeplanung und der Entwicklung der Transformationspläne der Fernwärmeverversorgung zu sehen.

### **Pilotquartier „Brolingplatz“**

Das Quartier wurde zusammen mit den ansässigen Wohnungs-, und Versorgungsunternehmen, Interessenvertretern von Vermieter:innen und Mieter:innen sowie den kommunalen Fachbereichen ausgewählt. Dabei sind die Ergebnisse des 2014 erstellten Wärmenutzungskonzeptes sowie die Erfahrungen aus dem Energetischen Stadtanierungskonzept des Quartiers Marli mit eingeflossen.

Das Quartier „Brolingplatz“ wurde unter anderem aufgrund seiner hohen Bevölkerungsdichte, der damit verbundenen hohen Wärmedichte, dem Sanierungsbedarf der Wohngebäude sowie der Strukturen vor Ort (u.a. Initiative Brolingplatz Lübeck e.V., AWO Kreisverband Lübeck e.V.) ausgewählt. Das Projektgebiet wird begrenzt durch die Katharinenstraße im Osten, die Fackenburger Allee im Westen und die Straße Bei der Lohmühle im Norden.



Abbildung 1: Darstellung des Projektgebiets (Quelle Luftbild: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein)

Im Dezember 2023 wurde in der Bürgerschaft entschieden, dass Lübeck bereits bis 2035 klimaneutral sein und der Masterplan Klimaschutz (MAKS) dahingehend angepasst werden soll. Durch diesen Beschluss ändert sich auch für das Quartierskonzept der zeitliche Rahmen in dem Wärmenetzlösungen und Modernisierungsszenarien erstellt werden, sodass anstatt 2040 das Jahr 2035 als Zielmarke der Klimaneutralität angenommen wird.

## 1.2 Das Quartier

Das Quartier zeichnet sich überwiegend durch eine gründerzeitliche Bebauung mit parzellierter Blockrandbebauung aus. Im Gebiet sind sowohl Arbeiterreihenhäuser, Doppelhäuser, mehrgeschossige Mietwohnungsbauten als auch freistehende Villen zu finden. Zudem sind vor allem an den Hauptverkehrsachsen

mischgenutzte Gebäude mit Gewerbe- und Dienstleistungsnutzungen im Erdgeschoss weit verbreitet. Während in einigen Straßen ein- bis zweigeschossige Wohngebäude dominieren, zeigen später entstandene Straßenzüge bis zu vier Geschosse mit einem Dach- oder Mezzaningeschoss. Die Straßen weisen, wie in Quartieren der Gründerzeit üblich, einen relativ geringen Straßenquerschnitt auf. Das Straßenbild wird durch parkende Pkw dominiert. Dem Fußverkehr wird dadurch bisher wenig Raum gegeben und der Radverkehr wird ausschließlich im Mischverkehr geführt. Im Projektgebiet sind lediglich vier kleinere öffentliche Grünflächen vorzufinden. Als Grünraum weisen vor allem die Vorgärten ein großes Potenzial auf, die bei der Entstehung des Quartiers als Ensemble mit den Gebäuden geplant worden sind und heutzutage vielfältige Gestaltungen aufweisen, davon einige stark versiegelt.

Seit 2019 gilt für das Projektgebiet eine Erhaltungssatzung zur Erhaltung baulicher Anlagen gemäß § 172 Abs.1 Satz 1 Nummer 1 des Baugesetzbuches im Stadtteil St. Lorenz Nord für den Bereich „Brolingplatz“. Die Erhaltungssatzung für das Brolingplatz-Quartier dient dem Erhalt seiner städtebaulichen Eigenart weshalb der Rückbau, die Änderung, die Nutzungsänderung sowie die Errichtung baulicher Anlagen der Genehmigung nach § 172 BauGB bedürfen (mehr Infos siehe 2.1.3 Erhaltungssatzung).

**Tabelle 1: Übersicht über das Projektgebiet**

<b>Fläche des Quartiers</b>	<b>ca. 73,1 ha</b>	<b>100 %</b>
- bebaute Fläche (Gebäude)	<b>280.035,1 m<sup>2</sup></b>	<b>38 %</b>
<b>Anzahl Gebäude gesamt</b>	<b>2.123</b>	<b>100 %</b>
- Anzahl Gebäude Wohnen (beheizt)	1.393	65,6 %
- Anzahl Gebäude NWG/Gewerbe (beheizt/unbeheizt)	113	5,4 %
- n.a.	617	29 %
<b>Anzahl Wohneinheiten (ca.)</b>	<b>5.031</b>	-
<b>Netto-Raumfläche beheizt</b>	<b>452.496,5 m<sup>2</sup></b>	<b>100 %</b>
- Wohnhaus/Wohngebäude	382.752,6 m <sup>2</sup>	84,60 %
- Nichtwohngebäude u. Gewerbe	67.083,2 m <sup>2</sup>	14,83 %
- n.a.	2660,7 m <sup>2</sup>	0,59 %

### 1.3 Methodik

#### Bestandsaufnahme

Die Grundlage der Konzeptentwicklung für das Quartierskonzept ist die Bestandsanalyse der Quartierstruktur. Erweitert wird diese durch die in *Kapitel 4* aufgeführte Berechnung der Energiebilanz.

Zur Bestandsaufnahme werden zu Beginn des Prozesses detaillierte Daten (Energieverbrauchsdaten, Informationen zu Heizungsanlagen/Wärmeübergabestationen, Grundlagendaten zu Gebäuden, Stellplätze, etc.) bei den Fachämtern der Hansestadt Lübeck und den Energieversorgern abgefragt. Zusätzlich wurden die in ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) hinterlegten Daten der Hansestadt Lübeck genutzt, um den Bestand der Gebäude abzubilden. Um die Datenlage durch weitere Daten zur Analyse des Gebäudebestandes, wie die Geschosszahlen und den Sanierungsstand, zu erweitern, und auch den Zustand im Bereich Mobilität und Verkehrsinfrastruktur zu erfassen, fanden im Zeitraum Oktober 2023 mehrere Vor-Ort-Begehungen statt.

## Konzeptentwicklung

Anschließend an die Bestandsanalyse werden die Entwicklungspotenziale für die Bereiche Gebäudebestand, Energie- und Wärmeversorgung, Mobilität, Klimaanpassung und Biodiversität ermittelt (Kapitel 0), die wiederum Grundlage für die quartierspezifischen Maßnahmen sind. Durch den Zusammenfluss der gewonnenen Informationen und Daten aus der Potenzialanalyse und der Maßnahmenentwicklung lassen sich Szenarien für ein klimafreundliches Quartier ableiten, die Dekarbonisierungspfade der einzelnen Handlungsfelder und den Fahrplan für das Gesamtquartier aufzeigen (Kapitel 7). Die in Kapitel 0 integrierte Einschätzungen zur Wirtschaftlichkeit sowie das Durchführungs- und Monitoringkonzept zeigen in den letzten beiden Kapiteln die Machbarkeit und den Umsetzungsfahrplan des Konzeptes auf. Diese grundlegenden Bereiche der Konzeptentwicklung, welche durch die Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit ergänzt werden, spiegeln sich in der Gliederung des Berichts wider.

## Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung

Da die Erstellung des energetischen Quartierskonzeptes Interessen unterschiedlicher Einzelpersonen betrifft, ist neben der konkreten Konzepterarbeitung die Beteiligung aller Akteur:innen sowie die Transparenz des Projektes besonders wichtig. Ziel dabei ist, die Akzeptanz und Mitwirkungsbereitschaft zu steigern, inhaltlich zu vernetzen, zu informieren und lokales Expertenwissen zu erhalten. Im Kommunikationsplan sind die drei Bausteine Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungen und Akteursnetzwerk im Verlauf des Projektes dargestellt, die im Folgenden näher erläutert werden.

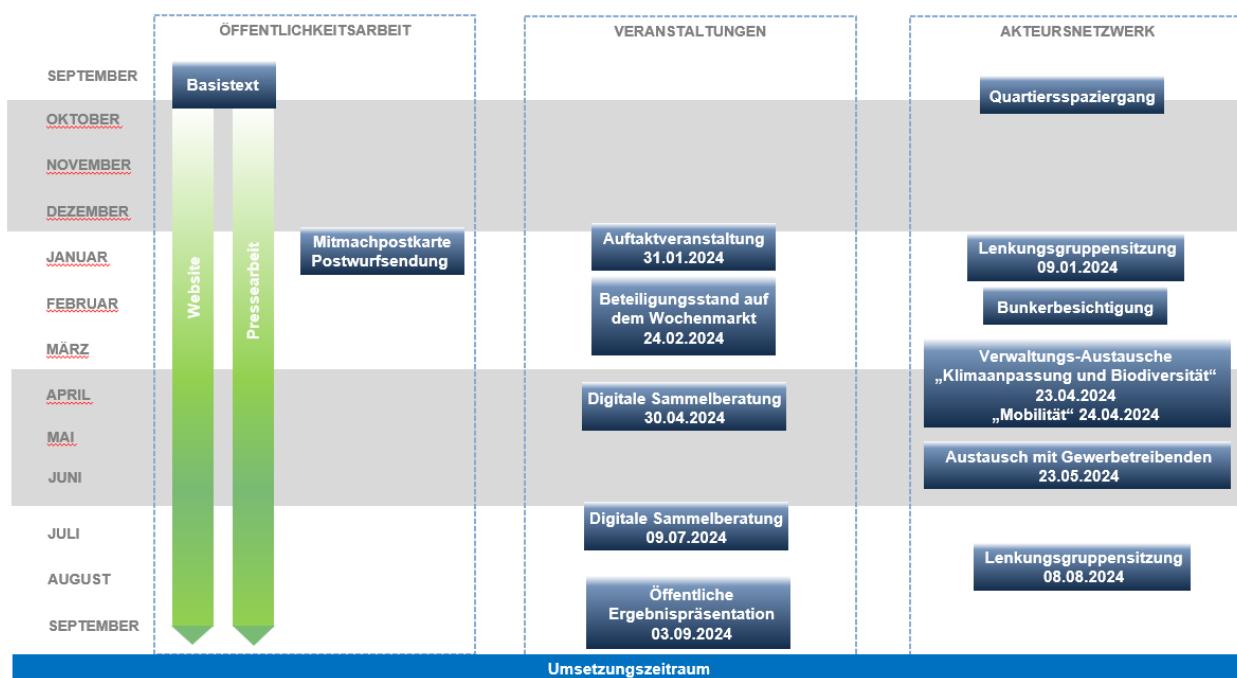


Abbildung 2: Kommunikationsplan (Quelle: ZEBAU GmbH)

Als **Erstinformation und Auftakt** zur Beteiligung der Bewohner:innen wurde im Januar 2024 im gesamten Quartier ein Info-Flyer mit einer Mitmachpostkarte per Postwurfsendung verteilt, damit alle Anwohnenden vom Projekt erfahren und die Möglichkeit erhalten, sich aktiv in die Konzepterstellung einzubringen. Das Ausfüllen der Mitmachkarte war auch per QR-Code über eine Online-Umfrage möglich. Begleitend dazu

wurde auf der Internetseite der Stadt Lübeck eine Projektseite „Quartier Brolingplatz geht voraus auf Klimakurs“ erstellt, die alle wichtigen Informationen sowie die Möglichkeit zur Anmeldung zur Auftaktveranstaltung enthält.



Abbildung 3: Titelseite (l.), Quartiers-Übersicht (m.), Mitmachkarte (r.) des Info-Flyers (Quelle: ZEBAU GmbH)

tung enthielt.

Die **Auftaktveranstaltung** wurde am 31. Januar 2024 in der Julius-Leber-Schule im Quartier veranstaltet. Die Präsentationsfolien wurden im Anschluss auf der Projektwebsite veröffentlicht. Die Ergebnisse aus der Auftaktveranstaltung sowie die Rückmeldungen aus der Bewohner:innen per Mitmachpostkarte sind in *Kapitel 3 Ergebnisse aus der Beteiligung* nachzulesen.

Am 24. Februar war das Projektteam mit einem **Stand auf dem Wochenmarkt** vertreten, um gemeinsam mit den Bürger:innen über eine klimafreundliche Zukunft des Quartiers zu diskutieren. Auf einer Karte wurden viele Ideen und Hinweise zu den Themen Energieversorgung, Gebäudemodernisierung, Mobilität sowie Klimaanpassung und Biodiversität gesammelt.

Aufgrund der großen Resonanz auf das Angebot der Mustersanierungskonzepte (74 Interessierte) wurden zusätzlich zwei **digitale Sammelberatungen** angeboten. Am 30. April 2024 haben rund 30 Eigentümer:innen an der Sammelberatung teilgenommen, in der allgemeine Hinweise zur energetischen Sanierung und erneuerbaren Wärmeversorgung vorgestellt wurden und eine Ansprechperson der Stadtbildpflege Lübeck für Fragen zur Verfügung stand. Am 9. Juli 2024 wurden die fertiggestellten Mustersanierungskonzepte in einer digitalen Sammelberatung rund 25 Eigentümer:innen vorgestellt. Zudem präsentierte die Stadtwerke Lübeck den Planungsstand zur Transformationsplanung der Wärmenetze St. Lorenz und Vorwerk, um die Perspektiven für den Ausbau der Fernwärme im Quartier aufzuzeigen.

Die **Ergebnispräsentation** hat am 3. September 2024 im Hafenschuppen 6 in Lübeck stattgefunden. Zu Beginn der Veranstaltung wurden die Ergebnisse und erarbeiteten Maßnahmen des Quartierskonzeptes präsentiert. Im Anschluss daran gab es ein Interview zur Umsetzungsphase des Projektes und Perspektiven zum Ausbau eines Fernwärmennetzes mit den Stadtwerken Lübeck und der Klimaleitstelle. Im Anschluss daran haben sich die Teilnehmenden zum offenen Austausch an Themenwänden eingebracht, um Impulse für die Umsetzungsphase zu sammeln und weitere Fragen der Anwohnenden zu klären.

## 2 Bestandsaufnahme – Grundlagen

### 2.1 Planerische Vorgaben

#### 2.1.1 Flächennutzungsplan

Der für das Quartier rund um den Brolingplatz relevante Flächennutzungsplan mit Stand vom 01.08.2023<sup>2</sup> sieht vorwiegend „*Wohnbauflächen*“ für das Gebiet vor. Additiv dazu sind entlang der Fackenburger Allee „*Gemischte Baufläche*“ und „*Sonderbaufläche nach Art der Zweckbestimmung*“ vorgesehen. Es finden sich drei Schulen, eine Kindertagesstätte, zwei Spielplätze sowie ein Markt innerhalb der vorgezeichneten „*Wohnbaufläche*“. Ein dritter Spielplatz findet sich im nördlichen Teil des Quartiers auf der dafür vorgesehenen „*Gewerblichen Baufläche*“ im Quartiersgebiet. Das Merkmal der Verteilung von „*Gemischter Baufläche*“, wie sie im Flächennutzungsplan dargestellt ist, besteht darin, dass sie die „*Wohnfläche*“ entlang der Schwartauer- und Fackenburger Allee umgibt. Innerhalb der „*Gemischten Baufläche*“ entlang der Alleen ist eine Poststelle, eine Parkanlage und eine Kirche zu finden. Die restliche Nutzung der beschriebenen Fläche ist geprägt durch die gewerbliche Nutzung, beispielsweise einer Tankstelle und Restaurants. Ein Merkmal der an der nördlichen Quartiersgrenze ausgewiesenen Fläche, der „*Sonderbaufläche nach Art der Zweckbestimmung*“, ist die Kennzeichnung über „*Flächen deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind*“ (§5 Abs. 3+4 BauG).

#### 2.1.2 Bauleitplanung

Für das Projektgebiet existieren aktuell sieben Bebauungspläne.

Tabelle 2: Bebauungspläne im Projektgebiet

Bebauungsplan	Feststellungsjahr	Festsetzungen
<b>Bebauungsplan Bahnhofsviertel 03-60-00</b>	15.08.1990	- Mischgebiete und 1 Allgemeines Wohngebiet
<b>Bebauungsplan Lohmühle 04-36-03</b>	05.09.1969	- Mischgebiet - Gewerbegebiet - Schutzpflanzung auf privatem Grünstreifen
<b>Bebauungsplan Bei der Lohmühle 04-36-06</b>	14.10.1998	- Einzelhandelsbetriebe
<b>Bebauungsplan Bei der Lohmühle/Westhofstraße 04-32-00</b>	27.05.2019	- 1 Sondergebiet „Großflächiger Einzelhandel und sonstige Gewerbebetriebe“
<b>Bebauungsplan Bei der Lohmühle/Stockelsdorfer Straße 04-36-05-1</b>	10.09.1986	- 1 Gewerbegebiet
<b>Bebauungsplan Bei der Lohmühle/Brolingstraße 04-36-09</b>	20.10.1999	- 1 Sondergebiet „Großflächiger Einzelhandel und sonstige Gewerbebetriebe“

<sup>2</sup> Flächennutzungsplan für das Gebiet der Hansestadt Lübeck  
Stand : 01.08.2023 – 128. Änderung / Berichtigung

<b>Bebauungsplan</b> Schwartauer Allee/Wilhelmshöhe 05-31-00	29.07.1967	- Mischgebiet
--	------------	---------------

### 2.1.3 Erhaltungssatzung

Das Projektgebiet befindet sich weitestgehend innerhalb des Geltungsbereichs der Erhaltungssatzung für den Bereich „Brolingplatz“ im Stadtteil St. Lorenz Nord zur Erhaltung baulicher Anlagen gemäß § 172 Abs.1 Satz 1 Nummer 1 des Baugesetzbuches im Stadtteil St. Lorenz Nord für den Bereich „Brolingplatz“. Die städtebauliche Entwicklung des Quartiers begann ab 1873 mit dem "Gesetz zur Anlage von Straßen in den Lübecker Vorstädten", das Straßenklassen und Vorgartenzonen festlegte. Die "Bauordnung für die Stadt Lübeck und deren Vorstädte sowie für das Städtchen Travemünde" von 1881 führte Vorschriften für Gebäudehöhen basierend auf Straßenbreiten ein. Architektonisch reicht die Bandbreite von Arbeiterreihenhäusern über Doppelhäuser bis hin zu repräsentativen Villen.

Das älteste erhaltene Gebäude, der denkmalgeschützte Pesthof in der Adlerstraße 35a, stammt aus dem Jahr 1598.



Abbildung 4: Pesthof, Adlerstraße 35a (Quelle: ZEBAU GmbH)

Die Erhaltungssatzung für das Brolingplatz-Quartier dient dem Erhalt seiner städtebaulichen Eigenart weshalb der Rückbau, die Änderung, die Nutzungsänderung sowie die Errichtung baulicher Anlagen der Genehmigung nach § 172 BauGB bedürfen, und zwar auch dann, wenn nach den bauordnungsrechtlichen Vorschriften eine Genehmigung nicht erforderlich ist. Ziel ist der Erhalt der historischen Gebäude und der Stadtstruktur, einschließlich der Anordnung der Gebäude zueinander, ihrer Proportionen, Höhen, Gestaltungs- und Konstruktionsmerkmale sowie der Vorgärten und der zugehörigen Nebenanlagen, z.B. Zäune und sonstige Elemente. Dieses Ensemble ist von entscheidender Bedeutung für die Eigenart des Ortsbildes. Des Weiteren sind innerhalb des Geltungsbereichs der Erhaltungssatzung zahlreiche Denkmäler zu finden, die als historische und kulturelle Schätze geschützt sind.

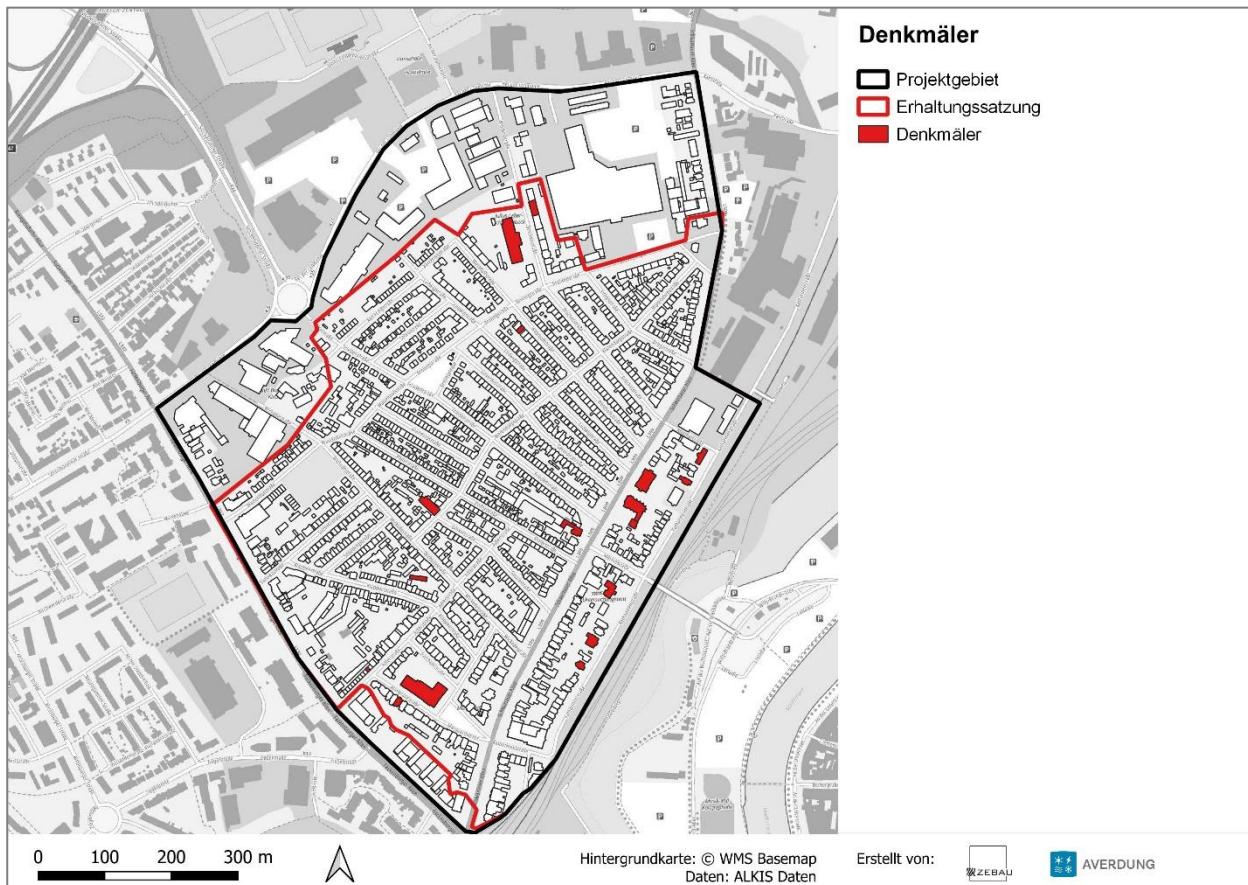


Abbildung 5: Karte Denkmäler und Gebiet der Erhaltungssatzung

Im Folgenden werden grundsätzliche Aussagen der Erhaltungssatzung zu Belangen der energetischen Quartiersentwicklung zusammengefasst. Diese Aussagen dienen lediglich der ersten Einschätzung zur Umsetzbarkeit von Maßnahmen. Die Maßnahmen sind im Einzelfall im Rahmen des Bauantragsverfahrens und dem Erhaltungsrecht zu prüfen.

### Errichtung von Solaranlagen

Solaranlagen fallen unter die Kategorie bauliche Anlagen, sodass deren Installation eine gesonderte Genehmigung im Sinne des Erhaltungsrechts erfordert. Eine Errichtung auf flach geneigten Dächern ist in der Regel genehmigungsfähig, wenn sich die Module sowie die Unterkonstruktion in matter und monochromer Ausführung sowie farblich in die Umgebung der Dachlandschaft einfügen und von der Straße aus nicht einsehbar sind. Die straßenabgewandte Seite von Satteldächern kann in der Regel ebenfalls für eine Errichtung von Solaranlagen genutzt werden. Eine Nutzung von Solardachziegeln ist im Einzelfall zu prüfen und eine Genehmigung abhängig von der Einfügung der Optik an die bestehende Dacheindeckung. Für die Hansestadt Lübeck wird derzeit ein Solarleitfaden erarbeitet, der praktische Hinweise zum Umgang mit Solaranlagen in geschützten Gebieten gibt.

### Aufstellung von Luftwärmepumpen

Die Aufstellung von Luftwärmepumpen ist im Einzelfall zu prüfen. Eine Platzierung im rückwärtigen Bereich des Gebäudes wird bevorzugt, um die Vorgartenzone nach historischem Vorbild zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Wenn ein Standort auf der Rückseite des Gebäudes nicht in Frage kommt, kann eine Aufstellung bei Geräten, die eine bestimmte Größe nicht überschreiten, im Vorgarten geprüft werden. Dabei ist zu

beachten, dass diese nicht wesentlich in Erscheinung treten dürfen und sich in die gärtnerische Gestaltung einfügen und die geschützten Fassaden nicht beeinträchtigen.

### **Energetische Gebäudemodernisierung – Außenwanddämmung**

Ziel der Erhaltungssatzung ist der Schutz des charakteristischen Erscheinungsbildes des Quartier. Eine rückwärtige Außenwanddämmung ist ebenso wie eine Dämmung der Kellerdecke und des Daches in der Regel genehmigungsfähig. Eine Aufsparrendämmung ist im Einzelfall möglich, wenn die Dämmstärke insofern auf die Umgebung abgestimmt ist, dass durch die Dicke der Dämmung keine Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes auftritt. Bei einer Dämmung der seitlichen und hinteren Wände ist die Gestaltung des Übergangs zur ungedämmten straßenseitigen Fassade darzustellen. Für alle positiv prägenden Gebäude in der Erhaltungssatzung gilt der „§105 Baudenkmäler und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz“ des Gebäudeenergiegesetzes (GEG).

### **Vorgärtengestaltung**

Das Brolingplatz-Quartier ist im Gesamtlandschaftsplan der Hansestadt Lübeck von 2008 als Teil der geschützten Natur- und Landschaftsflächen eingetragen. Der Teillandschaftsplan "St. Lorenz Nord / Vorwerk" von 2004 hebt die Bedeutung des Erhalts von Vorgärten hervor und fördert den Rückbau von Versiegelungen und privaten Stellplätzen auf Vorgartenflächen sowie die Wiederherstellung der Vorgärten. Dabei soll eine Einfriedung (z.B. durch Zäune, Hecken, Mauern) des Vorgartens erhalten oder wiederhergestellt werden. Eine durchgehende begrünte Vorgartenzone wirkt sich zusätzlich positiv auf das lokale Mikroklima aus und bietet Lebensräume für Tiere.

### **Verkehrliche Anlagen**

Die Hansestadt Lübeck hat sich verpflichtet die Kleinteiligkeit nach historischem Vorbild im Erhaltungsgebiet zu bewahren, darunter fallen auch die verkehrlichen Anlagen wie bspw. das Kopfsteinpflaster. Um den Straßenbelag für Zufußgehende und Radfahrende zu optimieren ist es denkbar an wichtigen Verkehrsachsen die Barrierefreiheit durch einen Fugenausguss oder geschnittenes Pflaster zu verbessern.

## **2.2 Sozialstruktur**

In dem 73,1 ha großen Projektgebiet „Brolingplatz“ leben insgesamt ca. 7.948 Personen, dies entspricht einer Bevölkerungsdichte von 108,7 Einwohner:innen pro ha. Im Vergleich zum Energiequartier Marli (62,6 Einwohner:innen pro ha) entspricht dies einer hohen Bevölkerungsdichte. Würde das Quartier ohne die Gewerbeblächen betrachtet, wäre die Bevölkerungsdichte noch höher ausfallen. Davon sind 51,5 % männlich und 48,4 % weiblich. Als statistische Gebiete für die Basis-Meldedaten der Einwohner:innen sind die Baublöcke entsprechend dem Projektgebiet ausgewählt worden und geben genau die Zusammensetzung des Quartiers wieder. Für die Sozialdaten sind die Sozialräume 40 und 41 ausschlaggebend, diese schließen jedoch umliegende Bebauungen mit ein und bilden daher nicht nur das Projektgebiet ab.

### **2.2.1 Altersstruktur der Bevölkerung**

Der Anteil der unter 18-Jährigen ist mit 14 % fast gleichauf mit den Durchschnittswerten der Stadt Lübeck, ebenso der Anteil an 65-Jährigen und Älteren (siehe Tabelle 3). Diese Altersgruppe macht nur 12 % aus, im Vergleich zu 23,5 % in der Gesamtstadt. Die Altersgruppe der 50- bis 64-Jährigen ist mit 18 % etwas schwächer vertreten als im Vergleich mit den Daten der Gesamtstadt, ebenso die zahlenmäßig größten Gruppen der 18- bis 29-Jährigen mit 24 % und 30- bis 49-Jährigen mit 32 %. Diese liegen jeweils 7 bis 9

% über dem Durchschnitt der Stadt. Die Altersstruktur ist demnach durch weniger ältere Menschen und Rentner:innen, und mehr junge Erwachsene geprägt.

Tabelle 3: Altersstruktur in der Bevölkerung (Quelle: Kommunale Statistikstelle der Hansestadt Lübeck (Basis: Melderegister), Stichtag 14.09.2023)

	Baublöcke gemäß Projektgebiet	Stadt Lübeck
<b>Bevölkerung insgesamt</b>	7.948	229.327
<b>Unter 18-Jährige</b>	1083 (14 %)	33.867 (15 %)
<b>18- bis 29-Jährige</b>	1936 (24 %)	34.063 (15 %)
<b>30- bis 49-Jährige</b>	2535 (32 %)	57.179 (25 %)
<b>50- bis 64-Jährige</b>	1411 (18 %)	50.892 (22 %)
<b>65-Jährige und Ältere</b>	983 (12 %)	53.326 (23 %)

## 2.2.2 Haushalte

Die Anzahl der Personen in Haushalten wird in Tabelle 4 wiedergegeben. Ein Großteil der Haushalte besteht aus Ein-Person-Haushalten (41 %) und Zwei-Personen-Haushalten (28 %). Haushalte mit vier oder mehr Personen stellen 36 % der Bevölkerung dar.

Tabelle 4: Anzahl an Personen im Haushalt – nach Baublöcken (Quelle: Kommunale Statistikstelle der Hansestadt Lübeck (Basis: Melderegister), Stichtag 14.09.2023)

	Anzahl an Personen
<b>Gesamt</b>	7.901 (100 %)
<b>1 Person Haushalt</b>	3.265 (41 %)
<b>2 Personen Haushalt</b>	2.178 (28 %)
<b>3 Personen Haushalt</b>	1.131 (14 %)
<b>4 Personen Haushalt</b>	832 (11 %)
<b>5 Personen Haushalt</b>	315 (4 %)
<b>6 Personen Haushalt</b>	138 (2 %)
<b>Mehr als 6 Personen Haushalt</b>	42 (1 %)

Die Zusammensetzung der Haushalte ist sehr unterschiedlich. Die meisten Personen leben als über 30-Jährige in Einpersonenhaushalten. Neben den Ein-Person-Haushalten gibt es 1.516 Personen in Paar-Haushalten ohne Kinder, sowie 1.879 Personen in Paar-Haushalten mit Kindern. Es leben 634 Personen

in Haushalten mit alleinerziehenden Erwachsenen, und 641 Personen in sonstigen Mehrpersonen-Haushalten ohne Kinder.

### 2.2.3 Sozialstruktur: weitere Statistiken

Die Sozialstruktur im Gebiet zeigt, dass rund 46 % der Bewohner:innen sozialversicherungspflichtige Beschäftigte sind (siehe Tabelle 5). Dies liegt über dem Durchschnitt der Stadt. Die Anzahl der Arbeitslosen liegt mit 5,9 % ebenfalls über dem Durchschnitt der Stadt.

Tabelle 5 Sozialstruktur mit Beschäftigung und Sozialhilfen (Quelle: Kommunale Statistikstelle der Hansestadt Lübeck (Basis: Melde-register), Stichtag 14.09.2023)

	Statistisches Gebiet: Sozialräume 40 +41	Stadt Lübeck
<b>Bevölkerung insgesamt</b>	8.509	229.327
<b>Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Jun 2021)</b>	3.907 (45,9 %)	84.678 (36,9 %)
<b>Arbeitslose (Dez 2021)</b>	503 (5,9 %)	9.064 (3,9 %)

### 2.2.4 Analyse Sozialstruktur: Familiengerechtes Wohnen und Wohnungstauschbörsen

Seit einigen Jahren kann in Deutschland eine Steigerung des Flächenbedarfs pro Person beobachtet werden, welche die Reduktion des Raumwärmebedarfs pro Person hemmt. Viele Menschen bewohnen auch im Alter und nach Auszug der Kinder noch große Wohnungen, da es häufig keine passenden Alternativen gibt. Häufig steigt der Mietpreis mit Verkleinerung der Wohnung oder es gibt keine Unterstützungen beim organisatorischen Aufwand eines Umzugs. Seit einigen Jahren gibt es Ansätze, die Suffizienz in die Stadtentwicklung zu rücken und die ökologischen Auswirkungen des Bauens durch die steigende Flächeninanspruchnahme zu reduzieren und zu einer stärkeren sozialen Gerechtigkeit beizutragen. Mögliche Konzepte umfassen dabei u.a. die Umnutzung von Leerstand, Wohnungstausch oder gemeinschaftliches, generationenübergreifendes Wohnen.

Die Analyse der Sozialstruktur zeigt, dass die Mehrheit der Bevölkerung im Quartier (32 %) zwischen 30 und 49 Jahre und zwischen 18 und 29 (24 %) Jahre alt ist. Zudem leben 32 % der Bewohner:innen in einem Haushalt mit Kindern. Daraus lässt sich ein steigendes Potential für Wohnungstauschbörsen und Umzugsmanagements herleiten, welche Familien und Alleinerziehenden helfen können, eine kleinere oder größere Wohnung zu finden. Beim unabhängigen Onlineanbieter „Tauschwohnung.com“ gibt es keine Angebote für das Projektgebiet Lübeck Brolingplatz. Plattformen und Initiativen zum Umzugsmanagement, welche Bewohner:innen den Umzug erleichtert, gibt es bisher keine, lediglich private Umzugsfirmen im näheren Umkreis.

Die Analyse der Sozialstruktur zeigt, dass die größten Altersgruppen, die 18- bis 29-Jährigen, sowie die 30- bis 49-Jährigen sind. Das bedeutet voraussichtlich für die Zukunft einen Anstieg des Wunsches nach familienfreundlichem Wohnen. Dazu zählt unter anderem die Bereitstellung von bezahlbarem Wohnraum für Familien mit mehreren Kindern. Ein für Familien passender Wohnraum muss sich außerdem an die verschiedenen Bedürfnisse der Familienmitglieder anpassen können. Gleichzeitig soll das nötige Umfeld, zum Beispiel ein Spielplatz, Garten oder eine geeignete Infrastruktur dafür sorgen, dass Familien sich entfalten können und eine angemessene Lebensqualität erhalten. Wohnräume sollen nicht nur ein Umfeld für heranwachsende Kinder bieten, sondern auch weitere Möglichkeiten, wo sich zum Beispiel Jugendliche mit ihren Freund:innen treffen und sozialisieren können. Weiterhin sind Themen wie Verkehrssicherheit

wichtig, um familienfreundliches Wohnen im Quartier zu ermöglichen. Verkehrsberuhigung und der Ausbau der Radinfrastruktur könnten mögliche Maßnahmen sein.

### 2.3 Nahversorgung im Quartier

Fragen nach der (Weiter-)Entwicklung der kommunalen und sozialen Infrastruktur spielen bei der nachhaltigen Entwicklung städtischer Strukturen ebenso eine wichtige Rolle wie die Sicherung und der Ausbau adäquater Wohnangebote für die unterschiedlichen Bedürfnisse der einzelnen Bewohner:innengruppen (Wohnen mit Familien, Barrierefreiheit von Wohnungen). Um die Ausgangsbedingungen für eine „Stadt der kurzen Wege“ zu analysieren, wurde eine Bestandsaufnahme der Nahversorgung in der Umgebung des Quartiers durchgeführt (siehe Abbildung 6). Die fußläufige Erreichbarkeit zum Einkauf von Gütern des täglichen Bedarfs ist im gesamten Projektgebiet gegeben. Die Mehrzahl der Einkaufsmöglichkeiten, sowie Restaurants, befinden sich im Südwesten an der Fackenburger Allee.

Weiterhin wurden unterschiedliche soziale und kulturelle Einrichtungen sowie Freizeitangebote im Quartiersumfeld ermittelt (siehe Abbildung 7). Es ist eine Zentrierung von Sportangeboten im Norden sowie eine Zentrierung von Bars im Osten des Gebiets zu erkennen. Allgemein ist ein vielseitiges Angebot von verschiedenen Einrichtungen im Umfeld vorhanden, welche alle fußläufig zu erreichen sind. Schulen und Kindergärten sind sowohl im Süden als auch im Norden ansässig und aus dem gesamten Projektgebiet fußläufig erreichbar. Die einzige bisher vorhandene Kultureinrichtung ist das Hoftheater Lübeck an der Schwartauer Allee. Zusammenfassend ist zu erwähnen, dass es bisher wenige Einrichtungen für Kinder und Jugendliche gibt.

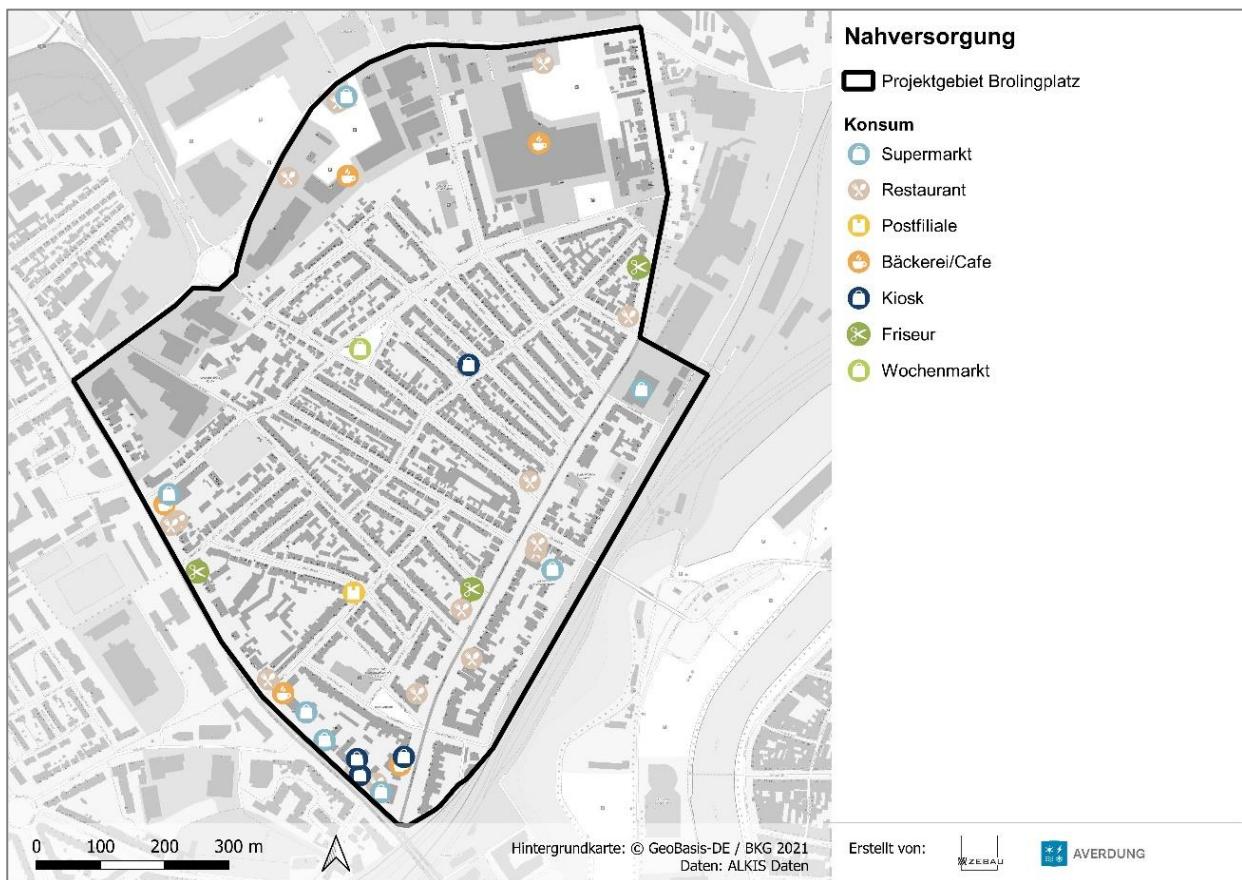


Abbildung 6: Karte zur Nahversorgung, Schwerpunkt Konsum

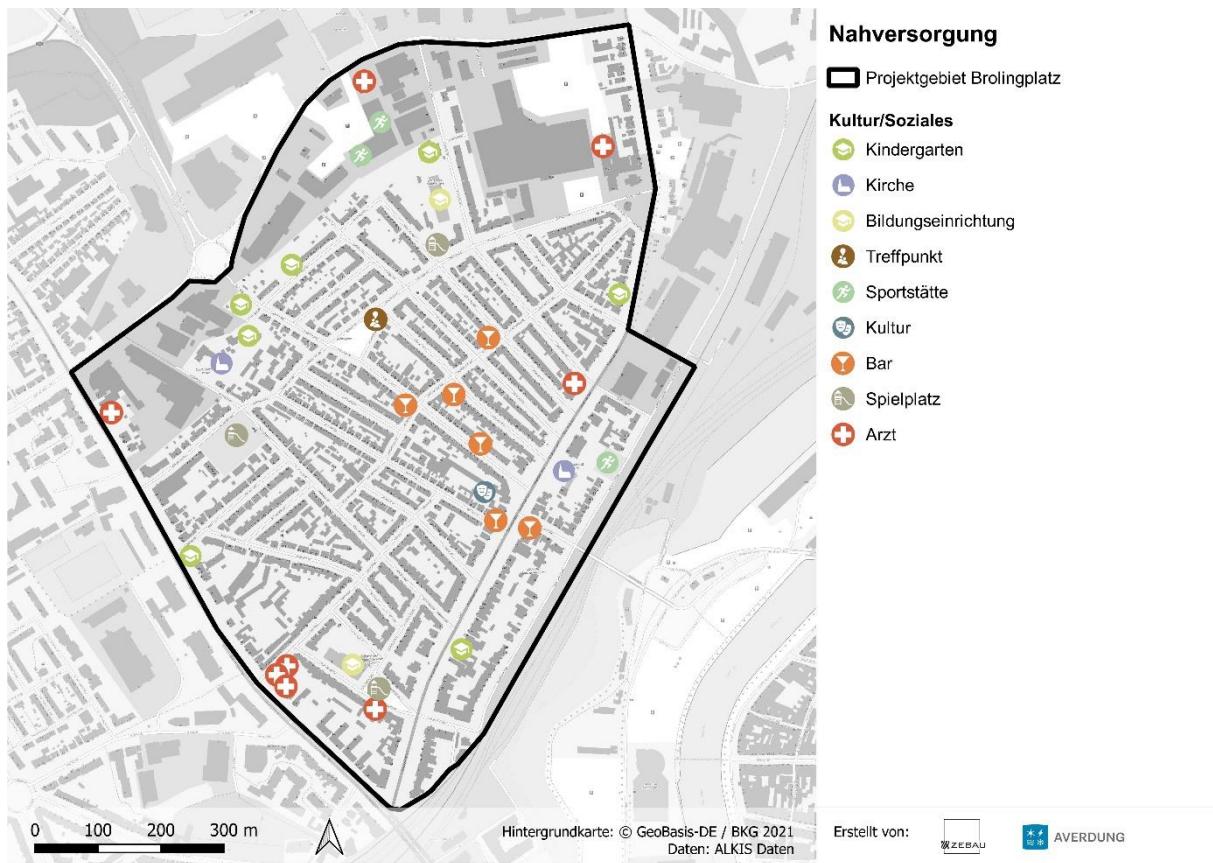


Abbildung 7: Karte zur Nahversorgung, Schwerpunkt Kultur und Soziales

### 3 Ergebnisse aus der Beteiligung

#### 3.1 Meinungsbild aus den Mitmachkarten

Im Januar 2024 wurde ein Info-Flyer mit abtrennbarer Mitmachpostkarte per Postwurfsendung an alle Haushalte im Projektgebiet verteilt. Ziel der Postkarten war es, eine niedrigschwellige Beteiligungsmöglichkeit zu schaffen, um einen Eindruck zu den wichtigsten Anliegen der Bewohner:innen im Bereich Klimaschutz zu gewinnen. Zudem waren die wichtigsten Informationen zum Quartierskonzept auf dem Mitmachflyer zusammengefasst, um die Bürger:innen im betrachteten Quartier zu informieren. Weiterhin gab es die Möglichkeit, sich in einen Info-Mailverteiler eintragen zu lassen, über den Informationen zum Verlauf des Projekts geteilt werden, z. B. weitere Veranstaltungskündigungen und verfügbare Materialien auf der Projektwebsite. Insgesamt wurden 105 Mitmachpostkarten digital oder analog ausgefüllt.



Abbildung 8: Auswertung der Umfrageergebnisse. N=105, Stichtag 06.03.2024

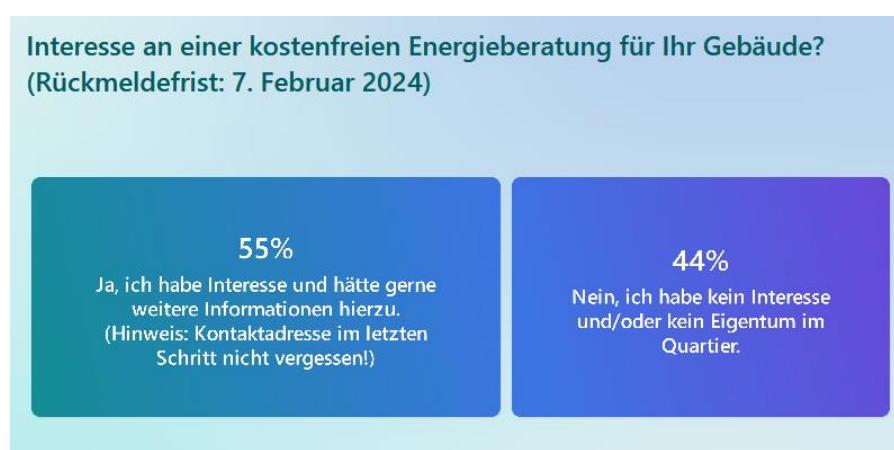


Abbildung 9: Auswertung der Umfrageergebnisse, Thema Energieberatung. N=105, Stichtag 06.03.2024

Die Hinweise auf die Frage „Was könnte im Quartier um den Brolingplatz für den Klimaschutz getan werden?“ geben einen guten Einblick in die Bedürfnisse und Wünsche im Quartier und sind gemeinsam mit den Analysen des Gutachterteams und den Hinweisen in den Veranstaltungen Ausgangspunkt der Maßnahmenentwicklung. Im Folgenden werden die Ergebnisse geclustert nach Themen dargestellt:

Mobilität	
<b>Verkehrs-beruhigung</b> <b>(19 Hinweise)</b>	Durchgangsverkehr noch weiter beschränken (9 Erwähnungen)
	Auch der Durchgangsverkehr auf der Brolingstraße ist durch Google Maps usw. viel zu hoch.
	Verkehrsberuhigung der Schwartauer Allee
	Durchfahrt von der A1/Lohmühle Richtung Friedenstrasse und den kleinen Querstraßen sperren (3 Erwähnungen)
	Effiziente Verkehrslenkung/Mobilitätskonzept (2 Erwähnungen)
	Geschwindigkeitsbegrenzung und Überwachung (4 Erwähnungen)
	weniger Autolärm (2 Erwähnungen)
<b>Ruhender Verkehr</b> <b>(16 Hinweise)</b>	Wenn wir weniger Verkehr haben wollen, müssen Fußgänger mehr Raum haben und dürfen Bürgersteige nicht mehr zugeparkt werden
	Weniger Parkplätze oder zeitlich begrenztes Parken (4 Erwähnungen)
	Anwohner-Parkzonen (reduziert die Fremdparker und damit das KFZ-Aufkommen) (4 Erwähnungen)
	Parkausweise mit Staffelpreis relativ zur CO <sub>2</sub> -Emission (hoch=teuer)
	Parkhaus auf dem Gelände neben Rewe bauen und dann in den einzelnen Straßen Bäume anpflanzen und gleichzeitig Parkflächen im Parkhaus vermieten
	Parken außerhalb des Quartiers
	Autos von der Fläche zwischen Fußweg und Straße verbannen und stattdessen für Grünstreifen sorgen
<b>E-Mobilität</b> <b>(9 Hinweise)</b>	Verbot des Abstellens von Wohnwagen, großen Firmenwagen oder übergroßen LKW ähnlichen Fahrzeugen im Wohngebiet (3 Erwähnungen)
	Wenn es mehr Elektromobilität geben soll, brauchen wir viele Ladesäulen, auch im Viertel und nicht nur am Rand (6 Erwähnungen)
	E-Auto Ladesäulen an Brolingplatz oder Friedenstraße
	Private Lademöglichkeiten mit reservierten Parkplätzen auf der Straße direkt vor dem jeweiligen Haus/Wohnung, wo man wohnt.
<b>Sharing-Angebote</b> <b>(3 Hinweise)</b>	Schaffung eines Konzeptes zur Elektromobilität, da laden von E-Autos auf dem Grundstück nicht möglich ist.
	Mehr Carsharing-Plätze, Fahrradmietsystem
	Stattauto Parkplätze an Brolingplatz oder Friedenstraße
	Alternative Mobilitätskonzepte fördern (Busanbindung, Carsharing, Mobilitäts-HUB).
	Infrastruktur für Fußgänger und Radfahrer ist schlecht (3 Erwähnungen)
	(dezentrale) Angebote für komfortable, sichere und wettergeschützte Abstellangebote für Fahrräder schaffen (3 Erwähnungen)

<b>Fahrrad- infrastruktur (11 Hinweise)</b>	Modernes Kopfsteinpflaster oder Asphalt wäre angenehmer und würde vielleicht auch dafür sorgen, dass mehr Menschen mit dem Fahrrad fahren würden (2 Erwähnungen)
	Fahrradstraßen (3 Erwähnungen)
	Fahrradüberholverbotsschilder
<b>ÖPNV (3 Hinweise)</b>	ÖPNV attraktiver gestalten
	Kostenlose Park&Ride Parkplätze dauerhaft anbieten mit guter, regelmäßiger und zuverlässiger ÖPNV-Anbindung
	Solaraufladezellen für Bus-Hinweistafeln, beheizte Sitzbänke im Winter, Schatten im Sommer und USB-Ladestellen (Bsp. Südkorea) – ÖPNV muss viel attraktiver werden, um zu überzeugen
<b>Grünflächen und Biodiversität</b>	
<b>Allgemeine Begrünung (40 Hinweise)</b>	Beschränkung oder Verbot von Schottergärten (9 Erwähnungen)
	Dachbegrünung; Fassadenbegrünung, Begrünung der Hinterhöfe, Bushaltestellen und Gewerbeblächen (5 Erwähnungen)
	Mehr Grünflächen/Bäume im Quartier (15 Erwähnungen)
	Schaffung von Naturräumen, Wildblumenwiese für Insekten,
	Aufgrund zunehmender Hitzewellen sollte unbedingt mehr für die Kühlung des Quartiers getan werden, d.h. mehr Bäume pflanzen
	Parkbuchtten mit Bäumen
<b>Begrünung an bestimmten Orten (10 Hinweise)</b>	Bisschen mehr Grün in der Friedensstraße
	Man könnte den Brolingplatz mehr begrünen dieser ist sehr kahl (5 Erwähnungen)
	Pflanzen von Bäumen entlang der Straßen (Zwischenraum von Parkbuchtten schaffen)
	Vernünftige Entwicklung der Schlachthof Grünanlage
	Mehr Bäume auf dem Durchgang zu Bei der Lohmühle, die auch stehenbleiben
	Pflanzen von Bäumen um den Marktplatz (vermutlich Brolingplatz)
<b>Energieversorgung</b>	
<b>Wärme (33 Hinweise)</b>	Anschluss an ein Fernwärmennetz (27 Erwähnungen)
	Bezahlbare Heizungen
	Heizkonzepte im Quartier nach Erdgas
	Eine sinnvolle Wärmeversorgung
	Umstellung der Gasversorgung auf einen möglichst hohen Anteil von grünem Wasserstoff
	Blockheizkraftwerk
	Mehr Photovoltaik auf den Dächern installieren (8 Erwähnungen)
	Öffnung der Erhaltungssatzung zur Vereinfachung der PV-Installation (5 Erwähnungen)
	Vereinfachung von Photovoltaik (Gewinnung einer Firma für die flächendeckende, nach Bedarf des Eigentümers, Installation etc. der Anlagen)

<b>Strom (19 Hinweise)</b>	zukunftssichere Energieversorgung
	Als Idee: vielleicht lohnt sich Solar auf den Straßenlaternen-> haben oben so schöne runde Schirme-> vielleicht wie so eine Art Balkonkraftwerk, das alleine ohne Stromversorgung funktioniert
	Balkonkraftwerke
	Energiepark auf dem ehemaligen Schlachthofgelände.
	Wand-Solarverkleidung
	Förderung Solaranlage auf Garagendächern
<b>Energiesparen (3 Hinweise)</b>	Sonnenkollektoren, durch die Stadt HL betrieben und gebaut zur Versorgung des Stadtviertels.
	LED-Straßenbeleuchtung
	Trotz LED-Straßenbeleuchtung warmweißes Licht wählen, was zu höherem Wohlbefinden beiträgt.
<b>Gebäude</b>	
<b>Modernisie- rung (11 Hinweise)</b>	Vereinfachung der Genehmigungen von Dachausbauten um den Reiz einer Dachdämmung zu erhöhen!
	Einkaufsgutscheine für Dämmmaterialen z. B. für einfache Kellerdeckendämmung
	Auflistung williger Firmen/Handwerker
	sinnvolle und umsetzbare nachhaltige Sanierungskonzepte für Besitzer von Altbauten/Altbauwohnungen (3 Erwähnungen)
	Energetische Modernisierung von Gebäuden (2 Erwähnungen)
	In unserem Stadtviertel und auch sonst gibt es viel leerstehenden Wohnraum, oft in alten Gebäuden. Es braucht Anreize diesen wieder bewohnbar zu machen -> muss keine Komplett-Sanierung sein!
	Finanzierung/Unterstützung von Gebäudesanierungen, kostenlose Aufklärung
<b>Sonstiges</b>	
<b>Regeln</b>	bitte nicht noch mehr Regeln und Gesetze; nicht noch mehr Verordnungen und Strafen
<b>Barrierefreiheit</b>	Straßen und Fußwege barrierefrei umgestalten
<b>Nahversorgung</b>	Abriss des alten Seeschlachthofs (Ausnahme vom Denkmalschutz wegen Unwirtschaftlichkeit, wie beim alten Gasometer bei Erasco) und Neubau von Kaufland als Nahversorgung und günstigen, aber klimaneutralen Wohnungen.
<b>Abfall- entsorgung</b>	Müllcontainer auf dem Brolingplatz und in anderen Straßen vermehrt aufstellen (an den Alleen ist zu wenig!)
<b>Erhaltungssat- zung</b>	Zielführende Aufhebung der Erhaltungssatzung damit Gebäudesanierungen, Energiegewinnung und ansehnliche Fassaden vereint werden können.

### 3.2 Ideensammlung bei der Auftaktveranstaltung

Die Auftaktveranstaltung wurde am 31. Januar 2024 in der Julius-Leber-Schule im Quartier veranstaltet. Im Anschluss an die Vorstellung des Projektes im Plenum, hatten die ca. 130 Teilnehmenden die Möglichkeit ihre Wünsche und Ideen an drei Tischen zu den Themen nachhaltige Energieversorgung und energetische Gebäudesanierung, Klimaanpassung und Biodiversität sowie klimafreundliche Mobilität einzubringen und zu diskutieren. Die Präsentationsfolien, sowie die Ergebnisse des Beteiligungsteils wurden im Anschluss auf der Projektwebsite veröffentlicht und fließen in die Konzepterstellung mit ein.

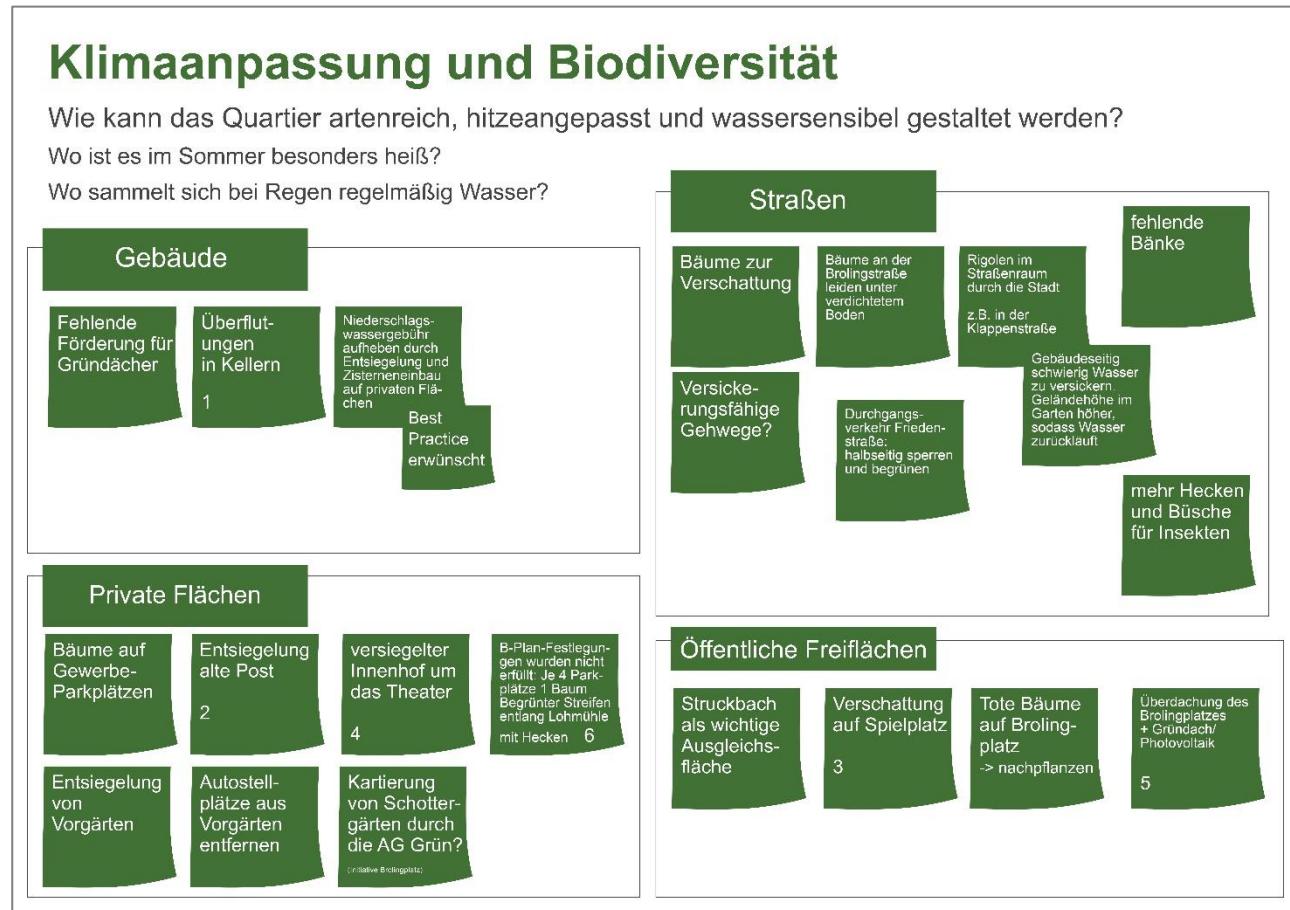


Abbildung 10: Hinweise Klimaanpassung und Biodiversität

## Klimafreundliche Mobilität

Wie kann die Mobilität im Quartier attraktiver und klimafreundlicher gestaltet werden?

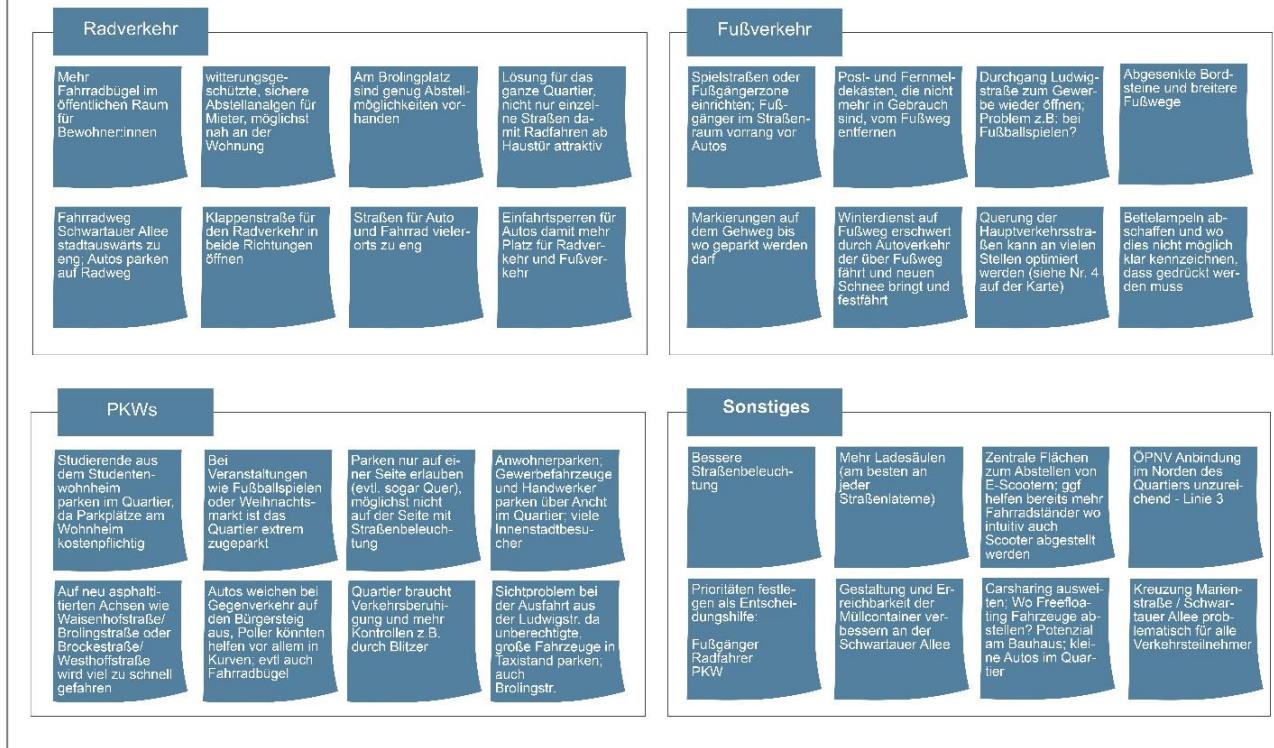


Abbildung 12: Hinweise Mobilität

## Nachhaltige Energieversorgung & Energetische Gebäudesanierung

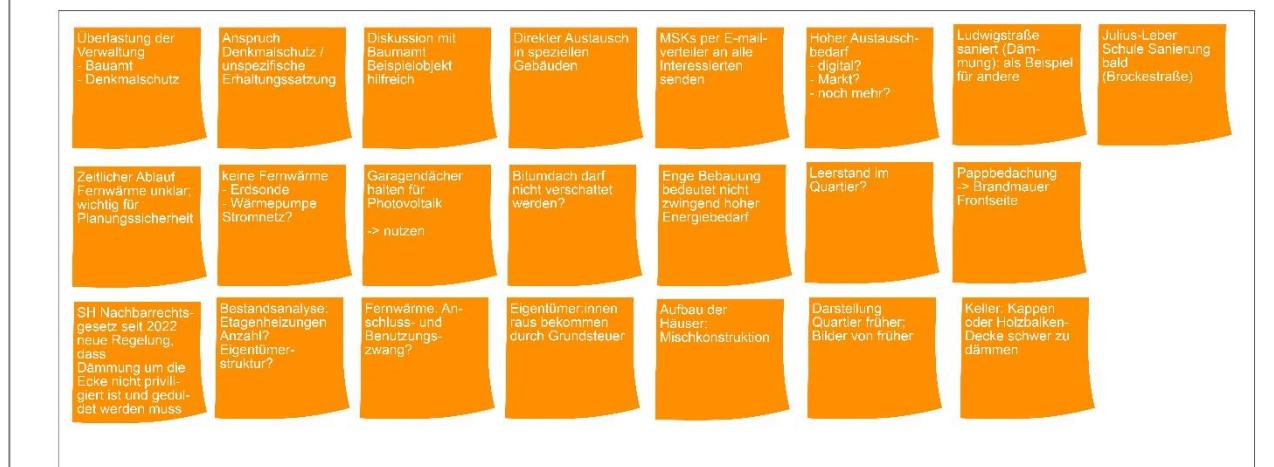


Abbildung 11: Hinweise Energieversorgung und Gebäudesanierung

### 3.3 Info- und Beteiligungsstand auf dem Wochenmarkt

Am 24. Februar 2024 war das Projektteam mit einem Stand auf dem Wochenmarkt auf dem Brolingplatz vertreten, um gemeinsam mit den Bürger:innen über eine klimafreundliche Zukunft des Quartiers zu diskutieren. Auf einer Karte und einem Plakat wurden viele Ideen und Hinweise zu den Themen Energieversorgung, Gebäude modernisierung, Mobilität sowie Klimaanpassung und Biodiversität gesammelt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 13 und Abbildung 14 festgehalten und fließen ebenfalls in die Konzepterstellung mit ein.

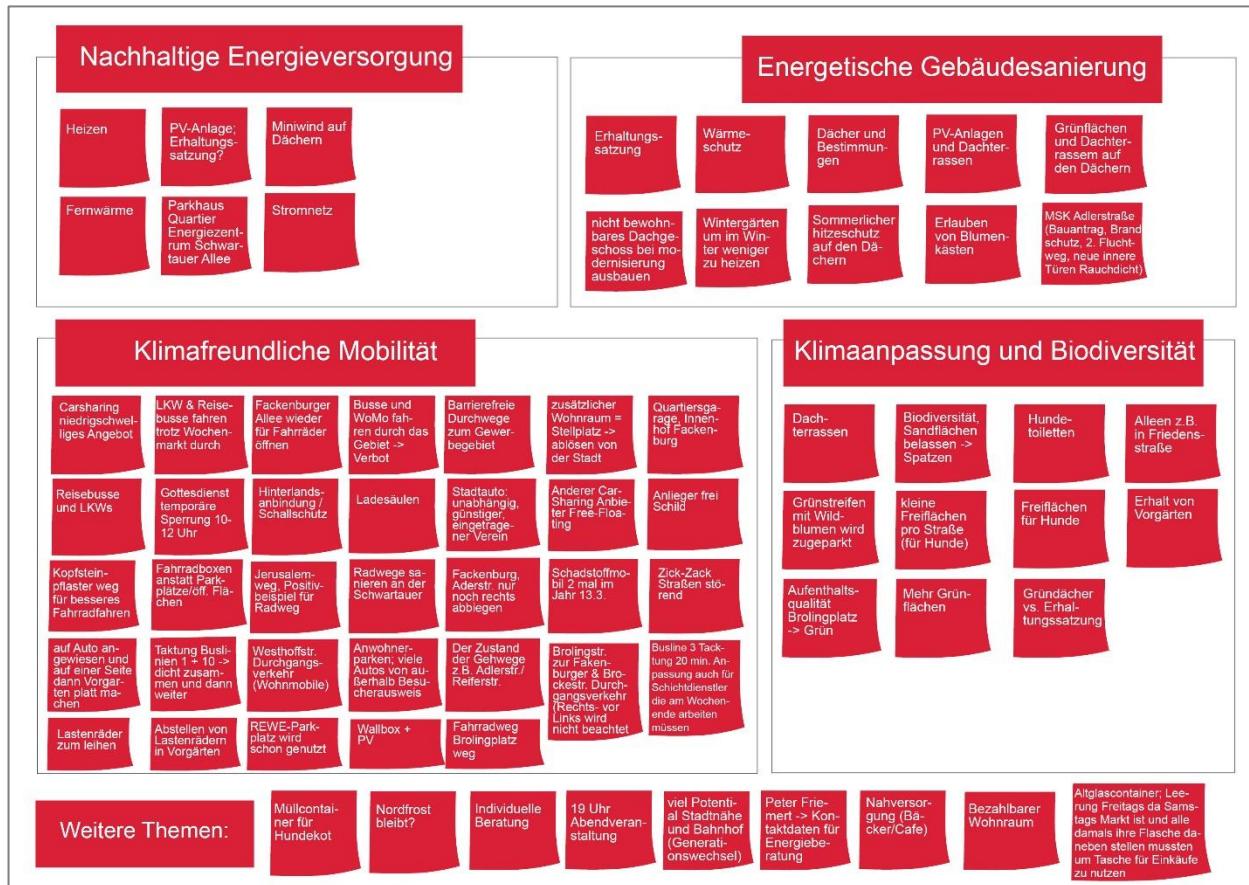


Abbildung 13: Hinweise Beteiligungsstand Wochenmarkt

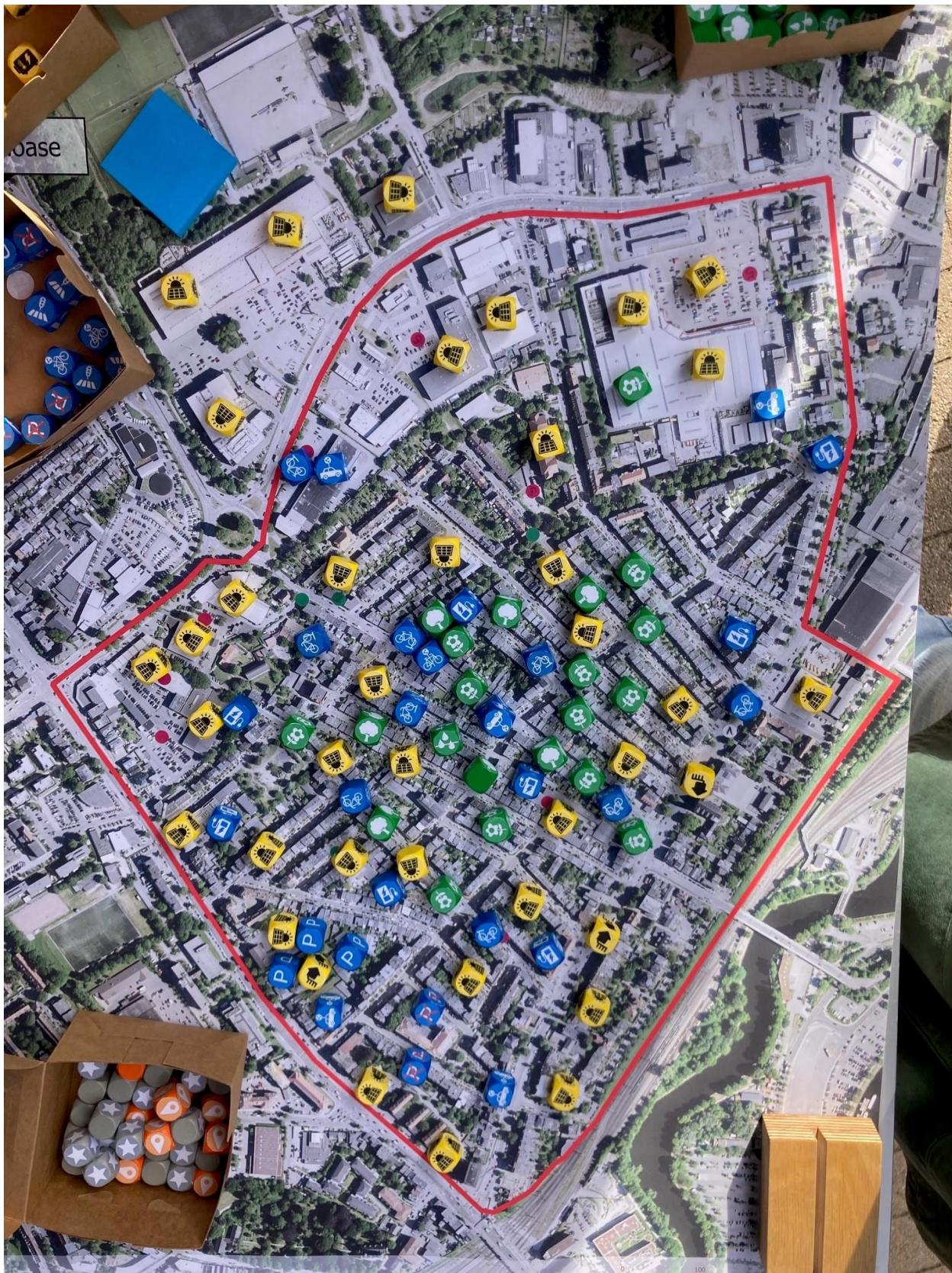


Abbildung 14: Karte Hinweise Beteiligungsstand Wochenmarkt. Blaue Würfel = Mobilität, Gelbe Würfel = Energie, Grüne Würfel= Klimafolgenanpassung und Biodiversität

Besonders hervorzuheben ist ein engagierter Anwohner, der dem Projektteam ein Dokument mit dem Titel „Ansätze für ein klimaneutrales Wohn- und Mobilitätskonzept im Quartier Sankt Lorenz Nord“ überreicht hat. Diese Vorlage beinhaltete 27 Maßnahmenvorschläge für den Bereich Mobilität, zwei für die Klimafolgenanpassung, fünf für das Schlachthofareal (außerhalb des Quartiers) und vier für den Bereich Energieversorgung. Diese Vorschläge sind in die Maßnahmenentwicklung in diesem Konzept eingeflossen.

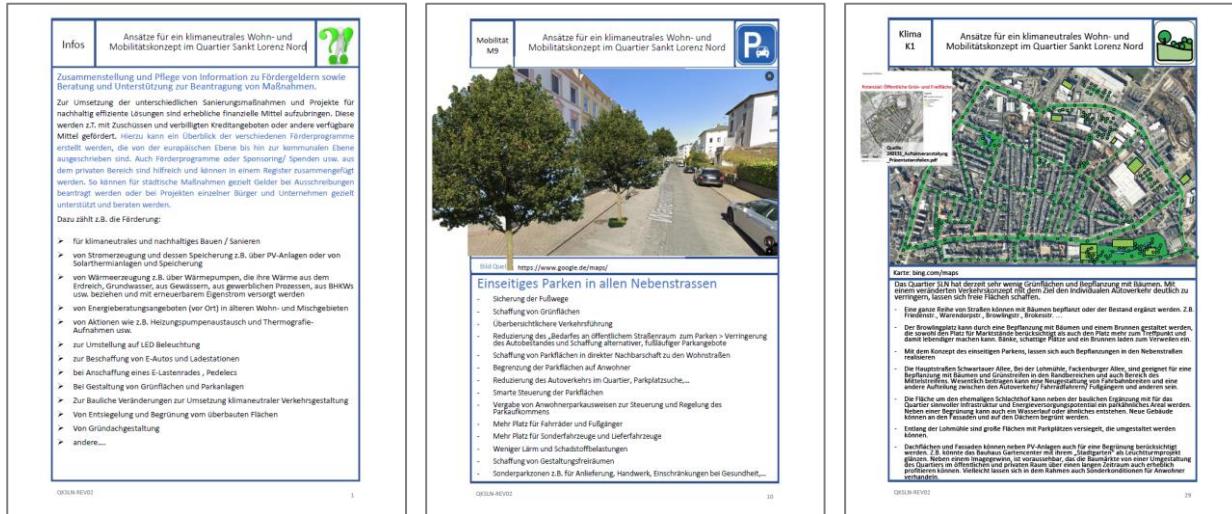


Abbildung 15: Auszüge aus dem Dokument „Ansätze für ein klimaneutrales Wohn- und Mobilitätskonzept im Quartier Infos Sankt Lorenz Nord“

### 3.4 Ideensammlung bei der Ergebnispräsentation



Abbildung 16: Ergebnispräsentation des Quartierskonzeptes

Am 03.09.2024 fand die Ergebnispräsentation im Hafenschuppen 6 mit rund 100 Teilnehmenden statt. Dort hatten die Teilnehmenden nach der Präsentation der Ergebnisse die Möglichkeit, ihre Wünsche und Ideen einzubringen. In der Rückfragenrunde im Plenum wurde von mehreren Eigentümer:innen betont, dass Starkregenereignisse im Quartier regelmäßig zu einer Überflutung von Kellern führen und die Regenwasserrückhaltung in der Fläche oder über das Kanalsystem für das Quartier eine hohe Priorität haben sollte. Unterteilt wurde hier in die Themen klimafreundliche Mobilität und Verkehr sowie allgemeine Wünsche an das Sanierungsmanagement im Hinblick auf folgende Veranstaltungen und Quartierssprechstunden. Zum Thema Mobilität wurde folgendes festgehalten:

- Verstärkung der Fahrradnutzung und Abbau des Autoverkehrs durch attraktive Angebote (z.B. Schaffung von mehr Fahrradstraßen (Bsp. Friedenstraße), öffentl. Förderung beim Kauf von (E-) Fahrrädern, Verbesserungen der Fahrradwege) (4)
- Bisherige Maßnahmen und Ziele sind nicht ausreichend (stärkerer Ausbau des öffentl. Nahverkehrs und Reduktion der privaten Autonutzung) (2)
- Reduzierung des Durchgangsverkehrs (Durchfahrerverbot zur Autobahn oder Lohmühle, Fahrradstraßen) (2)
- Tempo-Begrenzungen auf Hauptverkehrsstraßen (durch beispielsweise „Smiley-Ampeln“) (1)
- Stärkere Kontrollen von Falschparkern (große Firmenwagen versperren Anwohnerparkplätze) (1)

Zum Thema Grünflächen wurden folgende Wünsche festgehalten:

- Mehr Bepflanzungen auf Gewerbeflächen, Aufforderungen von Gewerbebetrieben (1)
- Parkstreifen bepflanzen und Nutzung vielseitiger gestalten (Nutzen als Abstellfläche für Fahrräder, Mülltonnen, KFZ, ...) (1)
- Öffentliche Abstellflächen für Fahrräder und Lastenräder (2)
- (senkrechte) Gebäudebegrünung planen und fördern (1)
- Grünflächen ausbauen, um gegen Starkregenereignisse besser vorbereitet sein (1)

Als Veranstaltungen wurde sich für das Sanierungsmanagement folgende Themen gewünscht:

- Parkplätze und -situation (1)
- Pläne zur Einschränkung des Durchgangsverkehrs (1)

Ebenfalls kann festgehalten werden, dass sich eine monatliche Quartierssprechstunde am Abend (18-20 Uhr) gewünscht wird (4). Darauf hingewiesen wird, dass die zuständige Person des Sanierungsmanagements gewisse Qualifikationen im Hinblick auf die energetische Sanierung und erneuerbare Energien benötigt, um in den Themen genügend Fachwissen mitzubringen.



Abbildung 17: Abstimmung zur Quartierssprechstunde

## 4 Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Die Bilanz der Treibhausgase und Gesamtenergie dient der Bewertung der aktuellen energetischen Situation im Quartier. Auf Basis dieser Bilanz lassen sich gezielt Maßnahmen zur langfristigen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen entwickeln. Innerhalb der Bilanz werden die Energieverbräuche und die damit einhergehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen der einzelnen Sektoren Wärme, Strom und Verkehr betrachtet. Dadurch sind sektoren spezifische Entwicklungen von Reduktionsmaßnahmen möglich.

### 4.1 Bilanzierungsmethodik

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Quartier wurden nach dem Verursacherprinzip bilanziert<sup>3</sup>. Dabei wurden die CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Wärmeerzeugung (Gas-, Öl-, Heizstromheizungen) und die Stromverbräuche berücksichtigt, die durch die Bewohner:innen, ansässigen Firmen und sonstige Einrichtungen innerhalb des Quartiers entstehen.

Zur Bilanzierung der Emissionen im Sektor **Wärme** wurden die Verbräuche an Erdgas und Heizöl mit den jeweiligen spezifischen Emissionsfaktoren bewertet. Vernachlässigt wurden Emissionen durch Nachspeicherheizungen und Kaminöfen in vereinzelten Gebäuden. Eine detaillierte Betrachtung der Bestandssituation erfolgt in *Kapitel 5 Ausgangs- und Potenzialanalyse*.

Zur Bilanzierung der Emissionen des Sektors **Strom**, wurde der gesamte Stromverbrauch innerhalb des Quartiers mit dem spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor des deutschen Strommixes verrechnet. Dabei wurden lediglich die Stromverbräuche über das Verteilernetz innerhalb des Quartiers bilanziert und Erzeugungsanlagen, wie Photovoltaikanlagen oder Blockheizkraftwerke nicht betrachtet. Eine detaillierte Betrachtung der Bestandssituation erfolgt in *Kapitel 5 Ausgangs- und Potenzialanalyse*.

Die Bilanzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Sektors **Verkehr** erfolgt angelehnt an das Berechnungstool „Verkehrswenderechner“ von der Agentur für clevere Städte<sup>4</sup>. Mit diesem Tool lassen sich für alle deutschen Städte die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen der jeweiligen Bewohner:innen berechnen. Die Berechnung der Gesamtemissionen erfolgt über die täglich zurückgelegten Wege der Bewohner:innen pro Verkehrsmittel, die mit den jeweiligen spezifischen Emissionsfaktoren der Verkehrsmittel verrechnet werden. Die Bestimmung der täglichen Wege und Weglängen erfolgt über statistische Werte. Der Modal Split für Lübeck, der die Verteilung von Verkehrsmitteln beschreibt, wurde 2017 erstellt und für die Bilanzierung herangezogen (BMVI, 2017)<sup>5</sup>. Die täglich zurückgelegten Wege werden anschließend mit spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren der einzelnen Verkehrsmittel verrechnet. Durch Annahmen zur Aufteilung der Verkehrsemissionen durch Strom, Benzin und Diesel lassen sich die entsprechenden Primär- und Endenergiebedarfe zurückrechnen. Da keine Daten zur Aufteilung der Antriebsarten des motorisierten Verkehrs existieren, liefern diese Werte eine grobe Einschätzung der tatsächlichen Primär- und Endenergiebedarfe und können von den tatsächlichen Werten abweichen.

Der Modal Split gibt Aufschluss darüber, wie häufig welches Verkehrsmittel genutzt wird und ist in Abbildung 18 mit den prozentualen Anteilen der Personenkilometern dargestellt.

<sup>3</sup> Das Verursacherprinzip unterscheidet sich vom Territorialprinzip dadurch, dass beim Territorialprinzip alle Emissionen, die innerhalb der Quartiersgrenze entstehen, mitberücksichtigt werden. Das würde bedeuten, dass beispielsweise die Emissionen vom Transitverkehr durch Lübeck mitberücksichtigt werden würden. Die Bilanzierungs-Systematik (kurz BISKO) ist nicht für die Kleinteiligkeit von Quartieren entwickelt worden und stößt daher an seine Grenzen. Für die Treibhausgasbilanz des gesamten Lübecker Stadtgebiets wird die BISKO genutzt.

<sup>4</sup> Agentur für Clevere Städte (2017). Verkehrswende-Rechner. [www.cleveres-staedte.de/blog/artikel/verkehrswende-rechner](http://www.cleveres-staedte.de/blog/artikel/verkehrswende-rechner) (abgerufen am 18.01.2023)

<sup>5</sup> Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI, 2017). Mobilität in Deutschland (MiD)

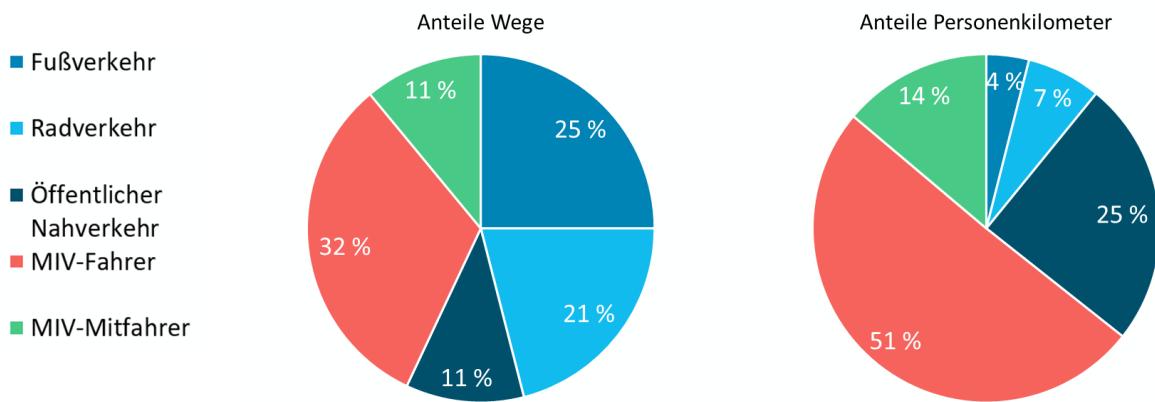


Abbildung 18: Modal-Split und Anteile der Wegelängen in Lübeck

Derzeit werden ein Viertel aller Wege in Lübeck zu Fuß zurückgelegt, dabei macht diese Strecke jedoch nur ca. 4 % der gesamten täglichen Wegestrecke aus. Rund 43 % aller Wege in Lübeck werden im motorisierten Individualverkehr (Allein-Fahrer:innen und Beifahrer:innen) zurückgelegt. Dabei machen die motorisiert zurückgelegten Strecken um die 65 % der gesamten täglich zurückgelegten Wegstrecke aus. Mit dem ÖPNV erfolgen 11 % aller Wege bei einem Anteil von  $\frac{1}{4}$  an der täglich zurückgelegten Wegstrecke. Bei der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wurde auch berücksichtigt, dass ein mit dem Auto zurückgelegter Weg deutlich länger ist als eine zu Fuß zurückgelegte Wegstrecke. Durchschnittlich beträgt eine Weglänge für eine Stadt wie Lübeck etwa 12,9 km. Pro Person werden pro Tag etwa 3,1 Wege zurückgelegt. Im Sektor Verkehr werden der Lieferverkehr der ansässigen Firmen, Transitverkehr durch andere Bürger:innen und der Flugverkehr der Quartiersbewohner:innen nicht berücksichtigt. Bei den ermittelten CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Sektor Verkehr handelt es sich um eine Näherung der tatsächlichen Emissionen. Die Angaben für die Sektoren Wärme und Strom sind durch Bezug von Primärdaten einerseits belastbarer, andererseits stammen die Daten aus dem Jahr 2009, sodass anhand der Daten nicht die aktuelle Situation widergespiegelt werden kann.

## 4.2 Berechnungsparameter

Zur Berechnung der End- und Primärenergiebilanz sowie der CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden die in Tabelle 6 aufgeführten spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren sowie Primärenergiefaktoren verwendet.

Tabelle 6: Annahmen zu spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissions- und Primärenergiefaktoren.<sup>6</sup>

	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor [g/kWh]	Primärenergiefaktor [-]
Strommix (DE, Netzbezug)	560	1,8
Erdgas	240	1,1
Heizöl EL	310	1,1
Diesel	327	1,1
Ottokraftstoff	322	1,1
Erneuerbare (Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme)	0	0

## 4.3 Energieversorgungsstruktur

### 4.3.1 Wärme

Innerhalb des Quartiers ist Erdgas der vorwiegende Energieträger, der zur Wärmeversorgung eingesetzt wird. Die Gasnetzbetreiberin ist die TraveNetz GmbH. Abbildung 19 zeigt die Aufteilung der verschiedenen Heizungsarten nach Anzahl der Wärmeabnahmestellen. Über 90 % der Gebäude werden mit Erdgas beheizt, knapp 8 % mit Ölheizungen und 0,3 % nutzen Heizstrom, wie Nachspeicherheizungen oder Wärmepumpen, zur Wärmeversorgung.

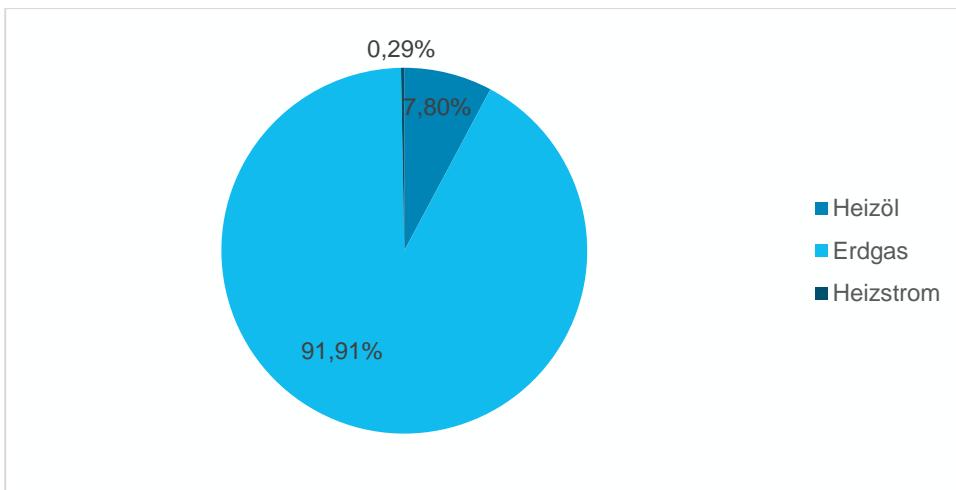


Abbildung 19: Anteil der Heizungsarten an der Wärmeversorgung (nach Anzahl der Wärmeabnahmestellen)

Dadurch, dass die zugrundeliegenden Daten aus 2009 stammen, stellen diese nicht die aktuelle Wärmeversorgungssituation dar. Bei der Quartiersbegehung wurden zwei Wärmepumpen und ein BHKW gesichtet, sodass davon auszugehen ist, dass aktuell eine Handvoll Wärmepumpen im Quartier zur Wärmeversorgung eingesetzt werden.

An das Quartier grenzen zwei Bestandsfernwärmnetze der Stadtwerke Lübeck; im Norden das „Vorwerknetz“, im Süden das „St. Lorenz“-Fernwärmennetz (siehe Abbildung 20, grüne Markierung).

<sup>6</sup> Auf Basis der „Tabelle 4: Emissionsfaktoren und Primärenergiefaktoren“ im KfW Verwendungs nachweis

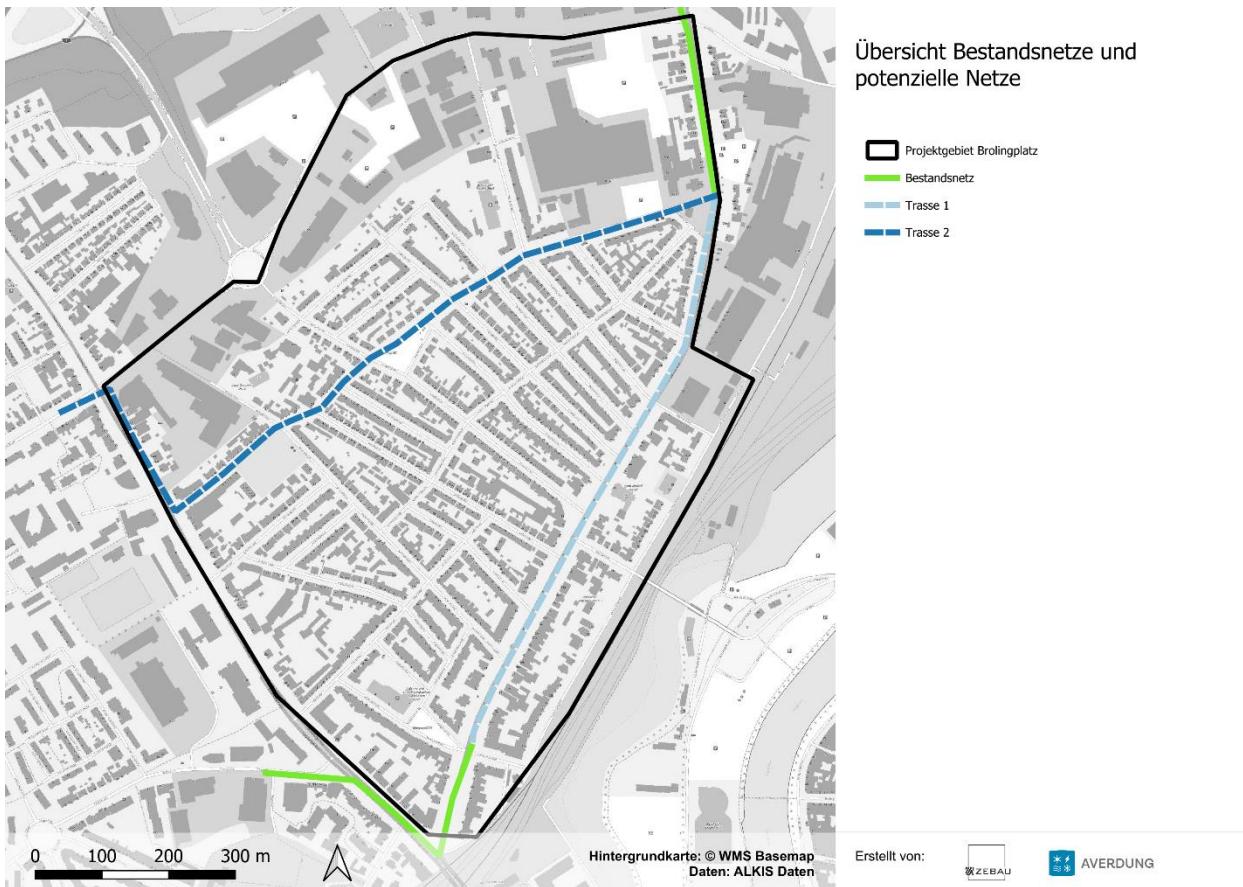


Abbildung 20: Übersicht Bestandsnetze und potenzielle Netze

#### 4.3.2 Strom

Nahezu jedes Gebäude im Quartier verfügt über einen Hausanschluss mit dem Stromnetz des lokalen Stromversorgers. Im Bereich der Mehrfamilienhäuser gibt es teilweise für die einzelnen Gebäude pro Hauseingang einen eigenen Stromanschluss.

### 4.4 Energieverbrauch

Die Aufnahme der Energieverbrauchsdaten zu Wärme und Strom erfolgte in Kooperation zwischen der Stadt Lübeck, der Arbeitsgemeinschaft aus Averdung Ingenieure & Berater und ZEBAU sowie den Stadtwerken Lübeck.

#### 4.4.1 Wärme

Die Verbräuche der einzelnen Energieträger wurden gebäudescharf in einem datenbankgestützten System aufgenommen und können so räumlich innerhalb des Quartiers dargestellt werden. Die Verbräuche sind aus dem Jahr 2009 und stellen damit nicht die aktuelle Versorgungssituation dar. Des Weiteren lagen für wenige Gebäude keine Verbrauchsdaten vor, sodass hier Annahmen getroffen wurden.

Die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs, basierend auf den Verbrauchswerten von Gas, Heizöl und Heizstrom, mit einem angenommenen Wirkungsgrad von 92 %, ist in der Heatmap in Abbildung 21 dargestellt. Demnach besteht vor allem im Zentrum des Quartiers ein hoher Wärmebedarf (dunkler Bereich). An den Randgebieten und hier vor allem im nördlichen Randbereich, in dem hauptsächliche Gewerbegebiete angesiedelt sind, besteht ein geringerer Wärmebedarf.

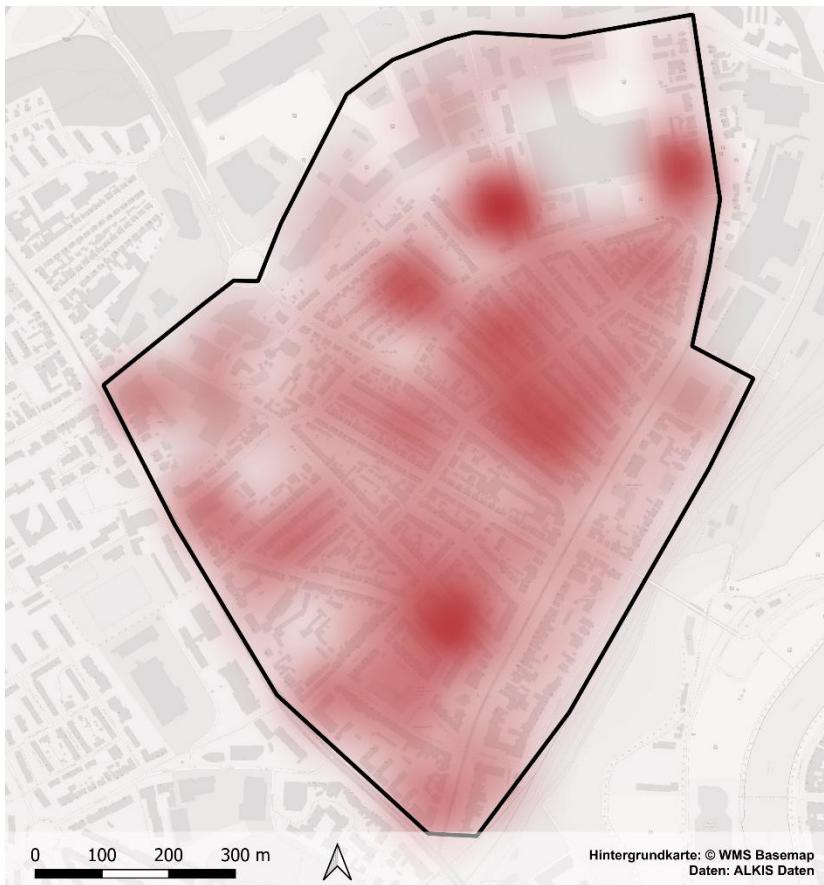


Abbildung 21: Heatmap vom Wärmebedarf im Quartier

Insgesamt weist das Quartier einen jährlichen Wärmebedarf von knapp 60 GWh auf. Die Anteile der Energieträger an der eingesetzten Energiemenge (siehe Abbildung 22) unterscheidet sich marginal von dem in Abbildung 19 dargestellten Aufteilung nach Anzahl der Abnahmestellen. Der durchschnittliche Wärmebedarf der freistehenden Wohngebäude (Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäuser) beziffert sich auf knapp 23 MWh/a, der Mehrfamilienhäuser auf rund 40 MWh/a und der Gewerbegebäude auf rund 200 MWh/a.

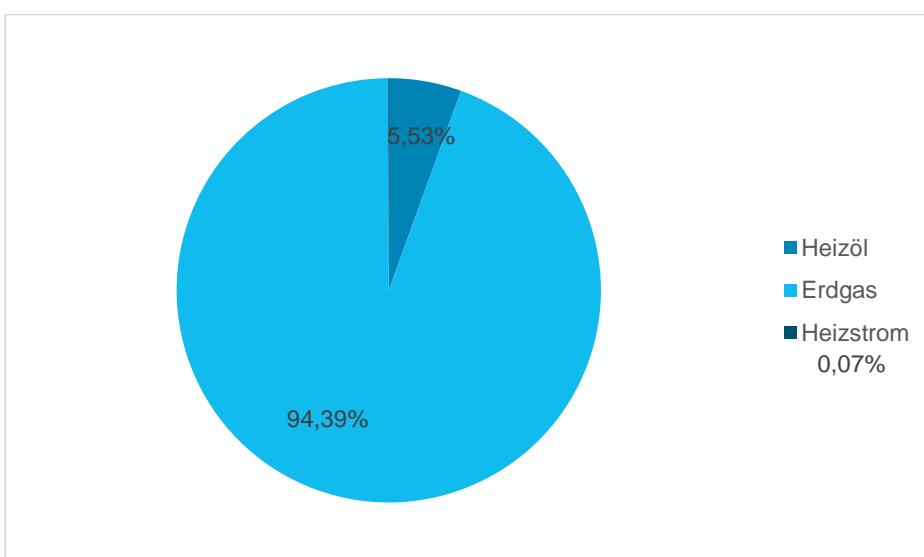


Abbildung 22: Anteil der Heizungsarten an der Wärmeversorgung (nach Wärmebedarf)

#### 4.4.2 Strom

Analog zur Auswertung zum Wärmebedarf sind in Abbildung 23 die Strombedarfe als HeatMap dargestellt. Insgesamt besteht im Quartier ein jährlicher Strombedarf der Wohn- und Nichtwohngebäude von etwas weniger als 14 GWh. Für 16 Gebäude konnte der Strombedarf nicht ermittelt werden. Der größte Strombedarf besteht in gewerblich genutzten Gebäuden und kombinierten Wohn- und Geschäftsgebäuden.



Abbildung 23: Heatmap vom Strombedarf im Quartier

## 4.5 Ergebnisse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Die Ergebnisse der Gesamtenergiebilanz von End- und Primärenergieverbrauch für die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr sind in Abbildung 24 dargestellt.

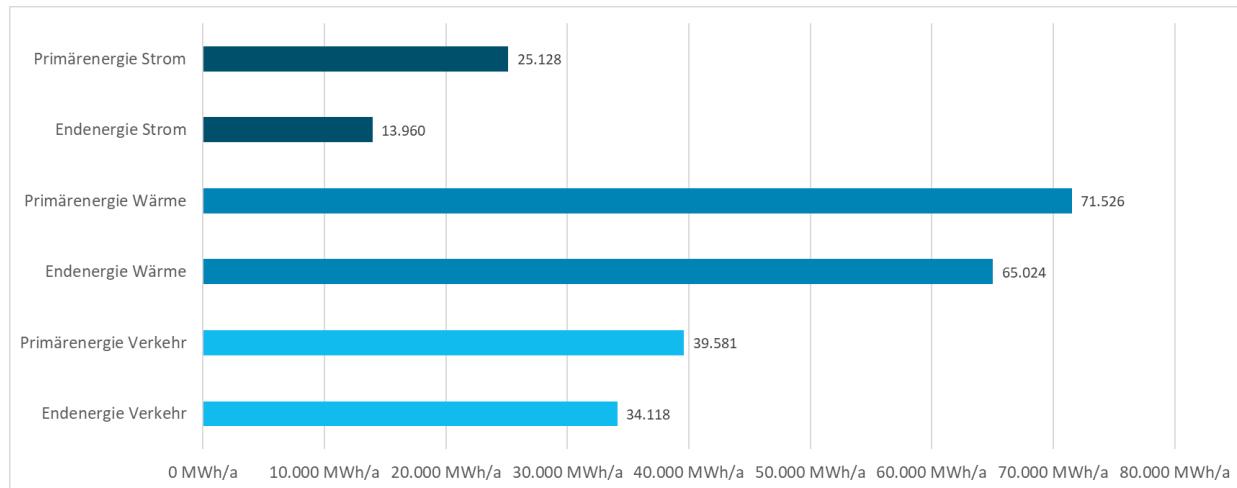


Abbildung 24: End- und Primärenergieverbrauch je Sektor

Die genutzten Daten für Strom und Wärme sind alle aus dem Referenzjahr 2009, die Verkehrsdaten sind aus dem Jahr 2017. Da keine Vergleichsdaten zur Verfügung stehen, konnte keine Mittelung über mehrere Jahre angenommen werden. Den größten Endenergieverbrauch weist der Wärmesektor mit etwa 65 GWh pro Jahr auf. Gefolgt wird er vom Sektor Verkehr mit einem Endenergieverbrauch von ca. 34,12 GWh pro Jahr. Am wenigsten Endenergie wird für die direkte Stromanwendungen benötigt, der Endenergieverbrauch liegt bei ca. 13,96 GWh pro Jahr. Aufgrund des hohen Primärenergiefaktors von Strom mit 1,8 ist die diesem Sektor zugeordnete Primärenergie deutlich höher. Über alle Energieträger und Sektoren summiert sich der jährliche Endenergieverbrauch im Quartier auf ca. 113,1 GWh/a, der Primärenergiebedarf liegt bei ca. 136,24 GWh/a. Um die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Quartiers zu berechnen (Abbildung 25), wurden die in Tabelle 6 aufgelisteten spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren genutzt.

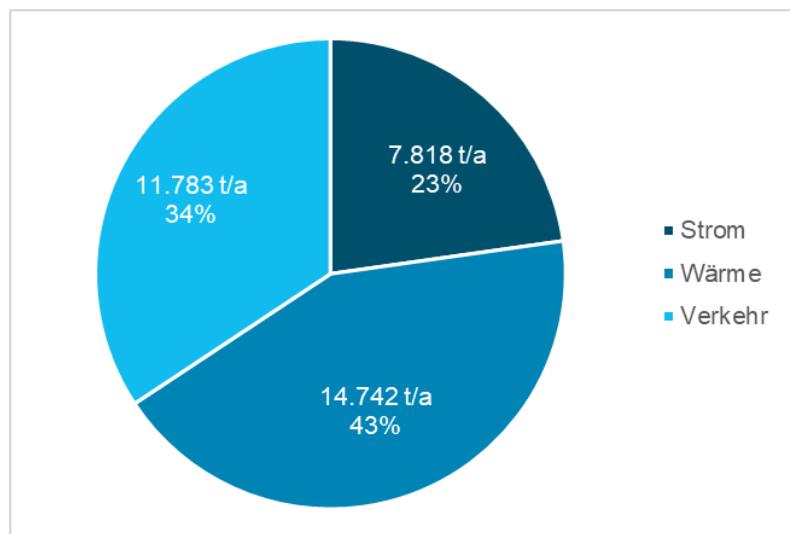


Abbildung 25: CO<sub>2</sub>-Emissionen je Sektor und prozentuale Anteile

Insgesamt ergeben sich für das Quartier in den Sektoren Strom, Verkehr und Wärme im Schnitt CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von 34.342 t/a. Den größten Anteil dazu trägt mit 43 % der Wärmesektor bei. Auch im Sektor Verkehr werden jährlich erhebliche Mengen an CO<sub>2</sub>-Emissionen freigesetzt.

Unter Annahme einer Einwohner:innenanzahl von 7.948 entsprechen die Gesamtemissionen im Mittel etwa einem jährlichen Emissionsanteil pro Kopf von ca. 4,3 t<sub>CO<sub>2</sub></sub>.

Der größte Anteil der Emissionen entfällt (siehe Abbildung 26) auf die Wärmeversorgung durch Erdgas. Zudem wird ersichtlich (siehe Abbildung 27), dass die Emissionen des Verkehrs deutlich durch den fossilen Individualverkehr geprägt sind. Diese Emissionen sind daher ein großer Treiber der Gesamtemissionen des Quartiers.

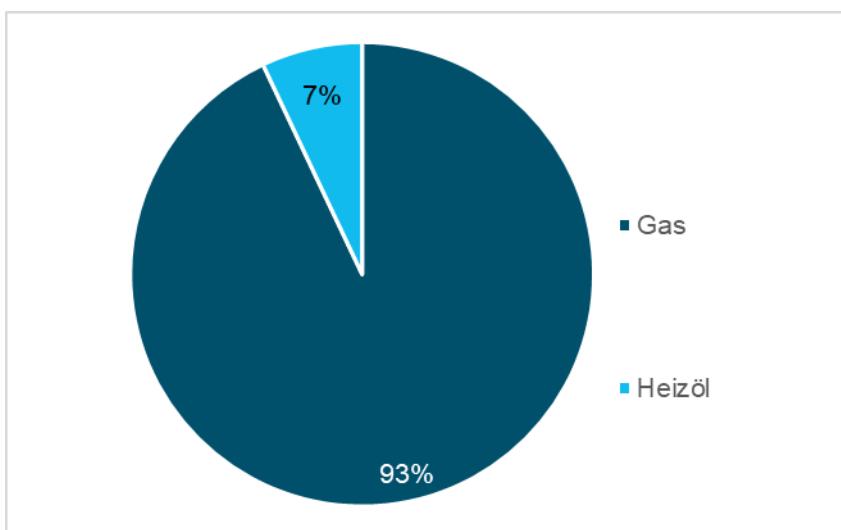


Abbildung 26: Anteil der Energieträger an den Emissionen

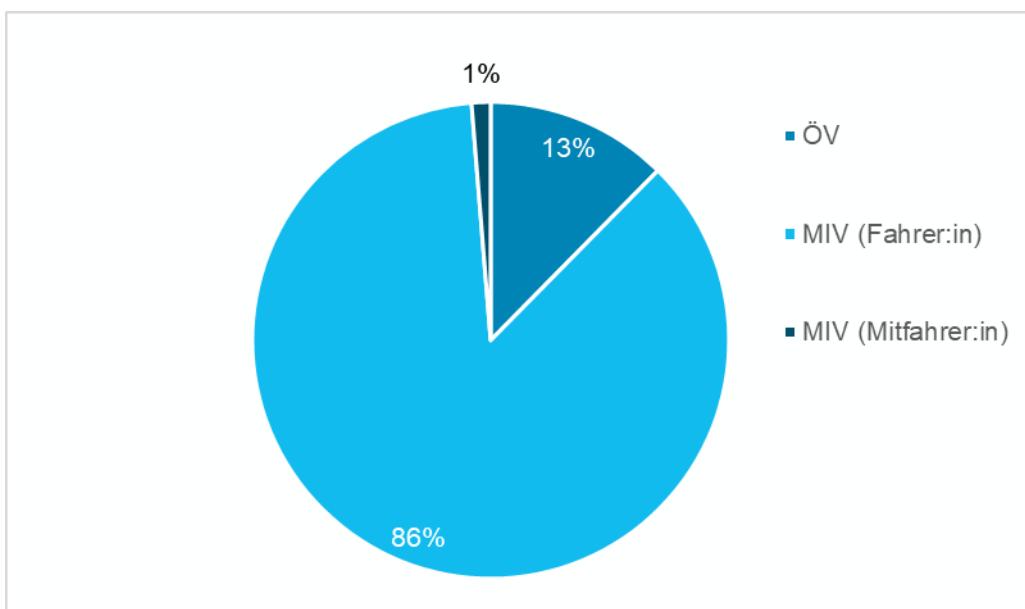


Abbildung 27: Verkehrsträger Anteile an den Emissionen

Nicht in der Bilanz berücksichtigt sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch den täglichen Konsum, die Ernährung, dem öffentlichen Leben und Flugreisen der Einwohner:innen verursacht werden. Im Bundesdurchschnitt entfallen auf die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr nur 40 % der Pro-Kopf-Verbräuche der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Im Vergleich zu den Durchschnittswerten aus Deutschland (siehe Abbildung 28) liegt das Quartier in Lübeck in dem Bereich Strom (0,98 t/a) deutlich über dem Durchschnitt und in den Sektoren Verkehr (1,48 t/a) und Wärme (1,85 t/a) leicht darunter.

Das Ergebnis zum Stromsektor ist darauf zurückzuführen, dass die Gewerbebetriebe im Quartier im Vergleich zu Wohngebäuden einen höheren Strombedarf haben. Der unterdurchschnittliche Beitrag des Verkehrssektors lässt sich vermutlich mit der Nähe des Quartiers zum Bahnhofs und zur Innenstadt begründen, sodass Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden können. Des Weiteren könnten die Zahlen auf den hohen Parkdruck zurückzuführen sein. Der Wärmesektor liegt darunter, da es sich um ein dicht bebautes Quartier handelt und die Gewerbebetriebe weniger Heizwärme- und Warmwasserbedarf aufweisen als Wohngebäude.

Die Erfassung der übrigen Bereiche ist im Rahmen der Bilanzierungsmethodik für Quartierskonzepte nicht durchführbar und auch nicht sinnvoll, da sie außerhalb des direkten Einflussbereichs der Stadt liegen. Zur Ermittlung der individuellen Pro-Kopf-Emissionen wird der CO<sub>2</sub>-Rechner des Umweltbundesamtes empfohlen.

### Durchschnittlicher CO<sub>2</sub>-Fußabdruck pro Kopf in Deutschland



Abbildung 28: Sektoren der Treibhausgas-Emissionen im Durchschnitt in Tonnen<sup>7</sup>

Auf Grundlage weiterer Untersuchungen zur Energiebedarfsentwicklung und möglichen zukünftigen Wärmeversorgungslösungen sowie den empfohlenen Mobilitätsmaßnahmen werden in *Kapitel 7 Dekarbonisierung des Quartiers* die zukünftigen Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen für das Quartier dargestellt.

<sup>7</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2022). Kohlenstoffdioxid-Fußabdruck pro Kopf in Deutschland.

## 5 Ausgangs- und Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse verfolgt das Ziel, umsetzungsorientierte Maßnahmen in den unterschiedlichen Handlungsfeldern zu identifizieren und möglichst detailliert zu untersuchen.

Als Basis der Potenzialanalyse dient die Bestandsaufnahme, um das theoretisch mögliche Potenzial zu identifizieren. In einem zweiten Schritt wird das theoretische Potenzial mit den technischen Voraussetzungen am Standort abgeglichen. Die Schnittmenge bildet das technisch umsetzbare Potenzial. Dieses wird anschließend auf die wirtschaftliche und rechtliche Umsetzbarkeit hin geprüft. Gemeinsam mit den Akteur:innen vor Ort, durch welche die Maßnahmen auch final in die Umsetzung gebracht werden, wird in Beteiligungsprozessen das allgemein akzeptierte Potenzial erörtert. Der Maßnahmenkatalog in *Kapitel 6* führt die umsetzungsorientierten Maßnahmen mit ersten Handlungsschritten, Verantwortlichkeiten und Emissionseinsparpotenzialen auf.

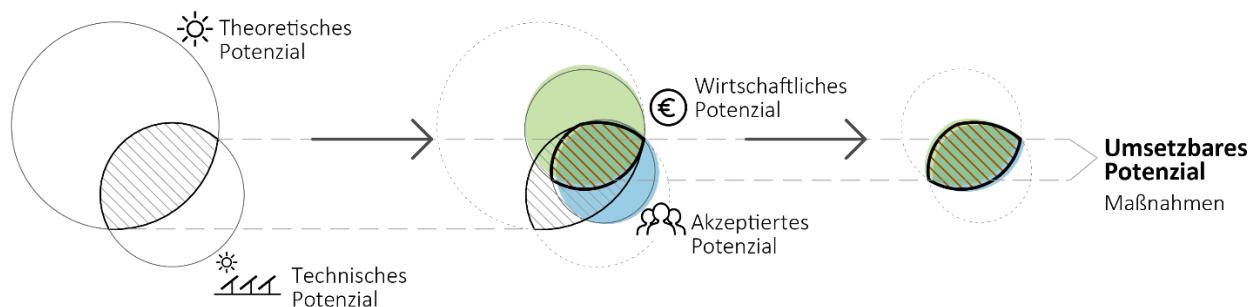


Abbildung 29: Herangehensweise der Bestands- und Potenzialanalyse

Strukturiert nach den Handlungsfeldern des Quartierskonzepts wird im Folgenden die Bestands- und Potenzialanalyse dargestellt:

Handlungsfelder	
<b>G</b>	Gebäudemodernisierung
<b>W</b>	Nachhaltige Wärmeversorgung
<b>S</b>	Regenerative Stromversorgung
<b>M</b>	Klimagerechte Mobilität
<b>K</b>	Klimaanpassung und Biodiversität

## 5.1 Gebäudemodernisierung

### 5.1.1 Bestand und technisches Potenzial ‚Gebäudemodernisierung‘

#### 5.1.1.1 Gebäudenutzung

Das Quartier verzeichnet einen signifikanten Anteil von über 50 % der Netto-Raumfläche, der für Wohngebäude reserviert ist (Abbildung 30). Etwa ein Drittel der Gebäudenutzung im Quartier entfällt auf Nichtwohngebäude, wobei die Mehrheit dieser Nutzung dem gewerblich-industriellen Bereich zuzuordnen ist. Dies schließt Werkstätte und Ladenflächen ein. Bei den restlichen Gebäuden handelt es sich um Nebengebäude im Hinterhofbereich.

Ein geringer Anteil von etwa 4 % der Netto-Raumfläche (Abbildung 31) sind Garagen innerhalb der Kategorie Nichtwohngebäude. Eine Besonderheit im Quartier sind die zwei Schutzbunker. Beide Schutzbunker, in der Warendorpstraße und an der Schwartauer Allee, befinden sich in privatem Eigentum. Die Gebäude für Gewerbe und Industrie zeichnen sich durch eine hohe Gebäudenutzung von fast zwei Dritteln innerhalb der Nichtwohngebäude aus.

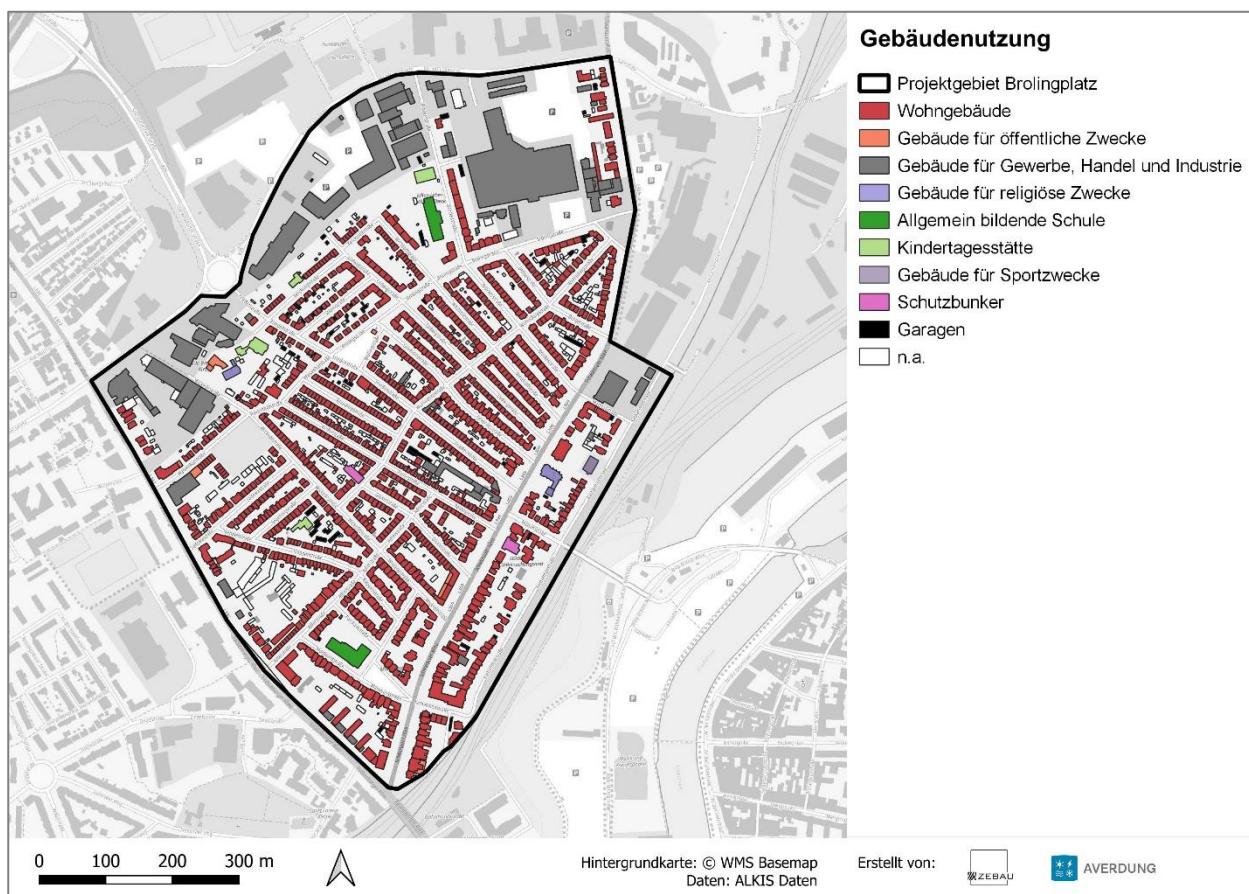
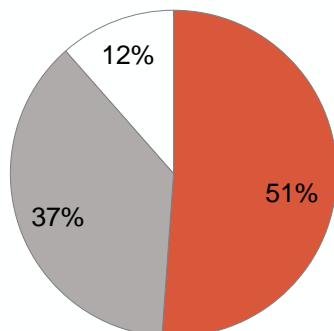


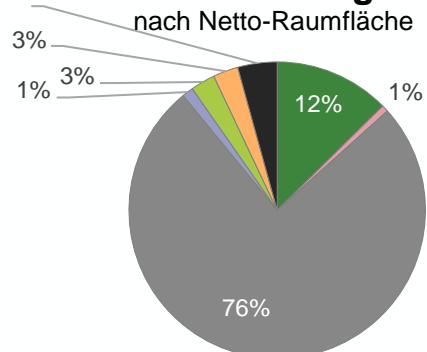
Abbildung 30: Karte Gebäudenutzung

### Gebäudenutzung nach Netto-Raumfläche



- Wohngebäude
- Nichtwohngebäude
- Nebengebäude

### Gebäudenutzung NWG nach Netto-Raumfläche



- Allgemein bildende Schule
- Gebäude für Sportzwecke
- Gebäude für Gewerbe, Handel und Industrie
- Gebäude für religiöse Zwecke
- Kindertagesstätte
- Gebäude für öffentliche Zwecke
- Garagen

Abbildung 31: Diagramme Gebäudenutzung

Tabelle 7: Ausgewählte Fotos Nichtwohngebäude (Quelle: ZEBAU GmbH)

Kath. Kirche St. Bonifatius	Quartiershäuschen	Julius-Leber-Schule
Wickedestraße 74	Brolingsplatz 1	Marquardplatz 7
		
Gemeindehaus St. Matthäi	Hochbunker	Elisabeth-Haseloff-Schule
Westhoffstraße 80	Warendorpstraße 13	Brockesstraße 59-61
		

### 5.1.1.2 Geschossigkeit

Im Projektgebiet sind vorwiegend 3- bis 4-geschossige Wohngebäude zu finden. In der Adler-, Klappen- und Marquardstraße bestimmen auch 5-geschossige Wohngebäude mit Balkonen und Erkern das Stadtbild. Das einzige 7-geschossige Gebäude im Quartier befindet sich an der südlichen Spitze der Schwartauer Allee. Prägend für das Gewerbegebiet im nördlichen Teil des Quartiers sind Gebäude mit einer Höhe von 1 bis 2 Geschossen.

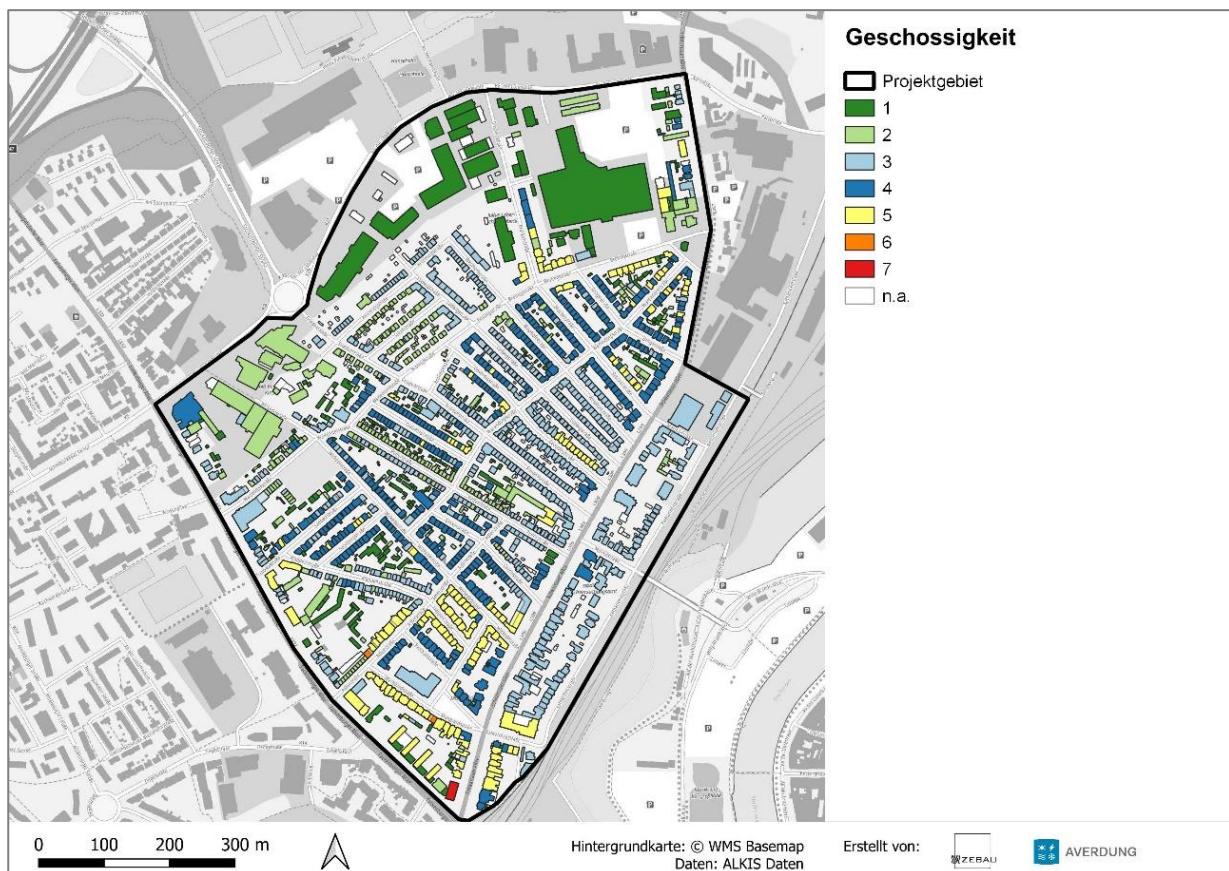


Abbildung 29: Karte Geschossigkeit

### 5.1.1.3 Eigentumsstruktur

Die Eigentumsverhältnisse im Projektgebiet sind wie der Karte (Abbildung 30: Karte Eigentumsstruktur) zu entnehmen, überwiegend privat strukturiert. Der Lübecker Bauverein sowie die Bauhütte Lübeck AG haben einen kleinen Wohnungsbestand im Gebiet, diese machen im Kontext der hohen Eigentumsquote in privater Hand jedoch nur einen Bruchteil aus. Die öffentliche Hand besitzt im Projektgebiet zwei Schulgebäude: die Julius-Leber-Schule und die Elisabeth-Haseloff-Schule. Für die im Quartierskonzept ausgearbeiteten Maßnahmen zur energetischen Modernisierung ist die Eigentumsstruktur mit fast ausschließlich privaten Eigentümer:innen eine Herausforderung. So sind trotz homogener Gebäudetypologie (Abbildung 32: Diagramme Gebäudetypologie) teils stark unterschiedliche bauliche und energetische Zustände der Gebäude zu finden. Im Rahmen der Informationsveranstaltungen und Beratungsangebote (z.B. der digitalen Sammelberatung) wurde auf die heterogene Eigentumsstruktur eingegangen, um eine möglichst hohe Anzahl von Eigentümer:innen für eine energetische Gebäudemodernisierung zu sensibilisieren.

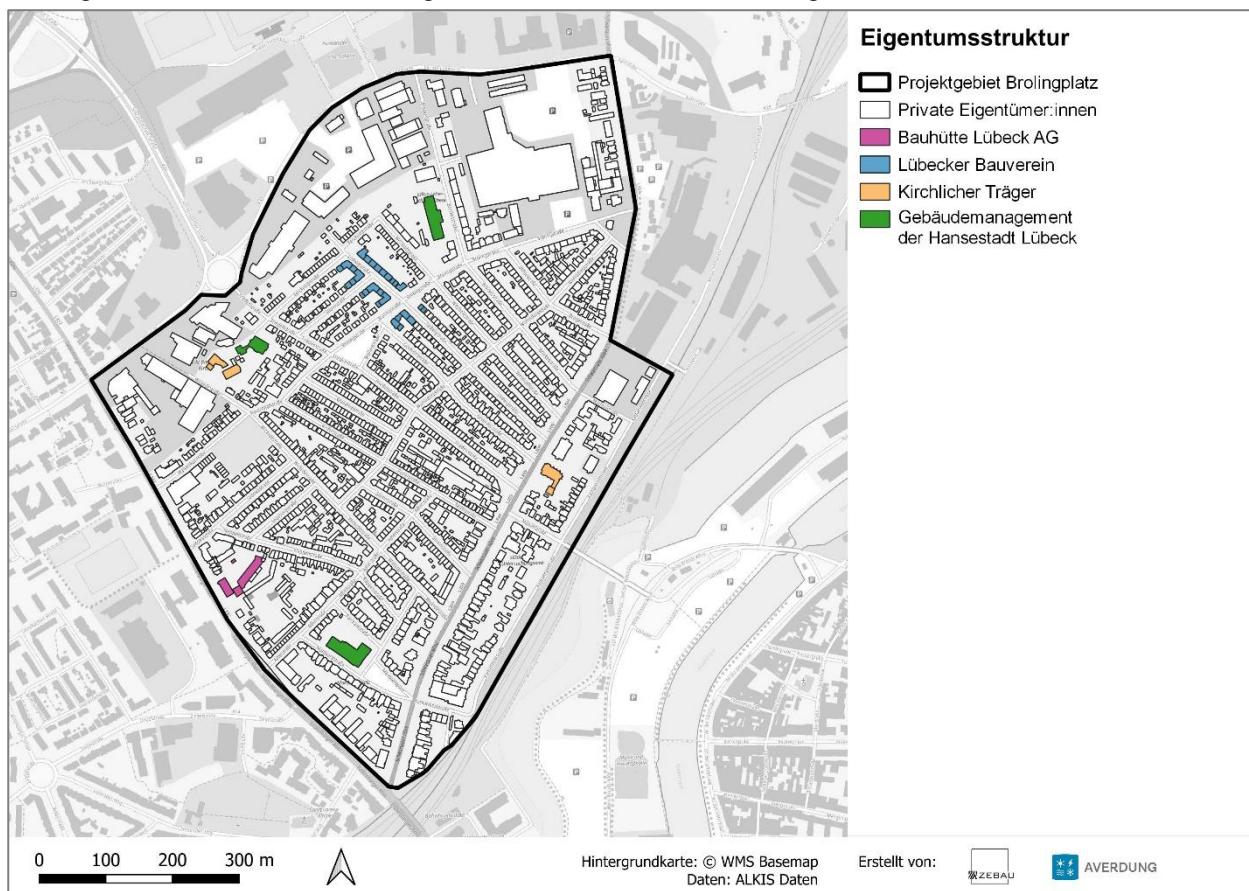


Abbildung 30: Karte Eigentumsstruktur

#### 5.1.1.4 Gebäudetypologie

Die Karte zur Gebäudetypologie zeigt den sehr großen Anteil von Mehrfamilienhäusern im Projektgebiet. Entlang der Reiferstraße sowie nördlich der Brolingstraße befindet sich eine Reihe von Doppelhäusern. Die Diagramme zur Verteilung der Gebäudetypologien zeigen geringfügige Unterschiede zwischen der Betrachtung nach Netto-Raumfläche und der Anzahl der Gebäude. Mehrfamilienhäuser machen insgesamt einen Anteil von 68 % an der Netto-Raumfläche und 75 % an der Gesamtzahl der Gebäude aus (Abbildung 32). Gewerbe und Nichtwohngebäude machen ca. 1 Viertel der Netto-Raumfläche im Quartier aus und sind vorwiegend im nördlichen Teil zu lokalisieren.

Die Karte zeigt eine generelle Homogenität der Gebäudetypologie im Quartier, wobei vier verschiedene Grundgebäudetypen identifiziert werden können: Mehrfamilienhaus, Reihenhaus, Doppelhaus und Einfamilienhaus. Diese Gebäudetypologien, zusammen mit den Baualtersklassen sowie den baulichen und energetischen Zuständen, bilden die Grundlage für die Auswahl von Mustersanierungskonzepten im Quartier sowie die Annahmen für die Wärmebedarfsreduktion bis 2035.

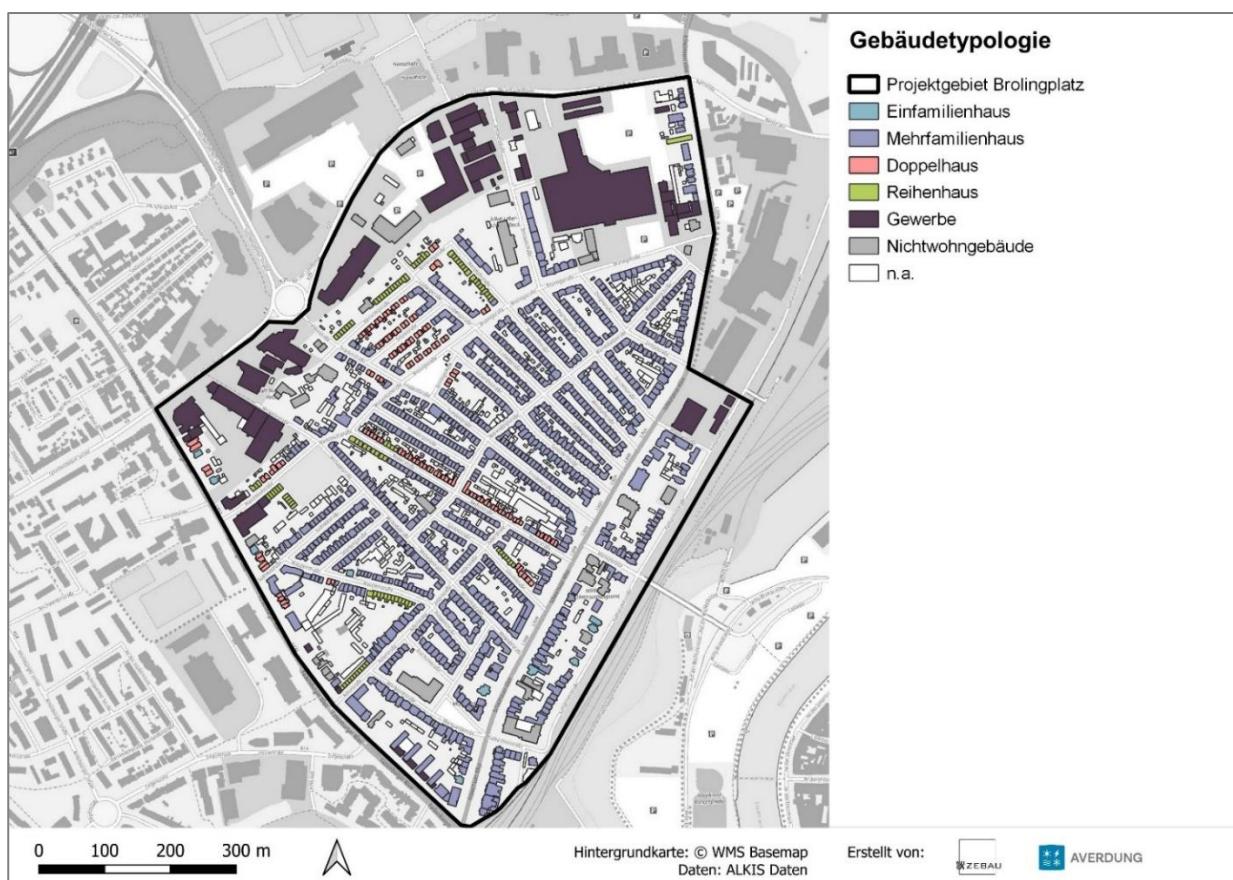
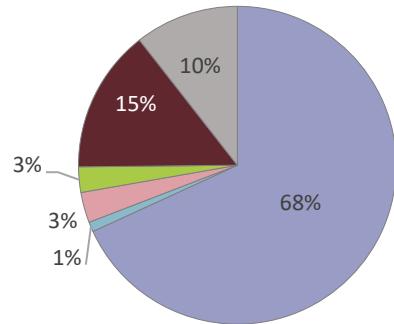


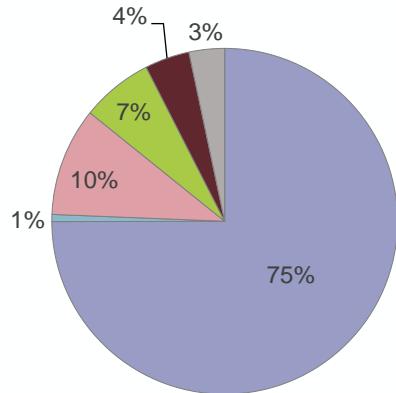
Abbildung 31: Karte Gebäudetypologie

### Gebäudetypologie nach Netto-Raumfläche



- Mehrfamilienhaus
- Einfamilienhaus
- Doppelhaus
- Reihenhaus
- Gewerbe
- Nichtwohngebäude / Nebengebäude

### Gebäudetypologie nach Gebäudeanzahl



- Mehrfamilienhaus
- Einfamilienhaus
- Doppelhaus
- Reihenhaus
- Gewerbe
- Nichtwohngebäude / Nebengebäude

Abbildung 32: Diagramme Gebäude typologie

#### 5.1.1.5 Baualtersklassen

Die Baualtersklassen im Quartier sind im Zusammenhang mit der Erhaltungssatzung, unter die ein bedeutsamer Teil des Quartiers fällt (siehe 2.1.3 Erhaltungssatzung), ein wesentlicher Faktor bei der Betrachtung und dem Umsetzungspotential von Modernisierungsmaßnahmen.

Die Datengrundlage für die Baualtersklassen wurden in Koordination mit der Klimaleitstelle Lübeck, den entsprechenden Stellen des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein sowie der Kommunalen Statistikstellen erhoben und damit die ALKIS Datengrundlage sinnhaft ergänzt. Weiterhin wurde bei einzelnen Gebäuden eine Plausibilisierung vorgenommen.

Wie aus den Diagrammen (Abbildung 34: Diagramme Baualtersklassen) zu entnehmen, sind die meisten Gebäude vor 1918 gebaut und prägen damit das Stadtbild im Quartier. Sie machen mit fast 75 % der Gebäudeanzahl eine deutliche Mehrheit des Gebäudebestandes im Quartier aus. Der etwas geringere prozentuelle Anteil von 62 % nach Netto-Raumfläche ist vermutlich auf den hohen Anteil der Gewerbegebäuden rückzuführen. Die Baualtersklasse und damit die Bauweise ist ein entscheidender Faktor für die Durchführbarkeit von Sanierungsmaßnahmen. Im Hinblick auf die Erhaltungssatzung sind insbesondere Maßnahmen an der Gebäudehülle sowie Nutzungen der Dächer durch eine Begrünung oder Solaranlagen genehmigungspflichtig für jedes Gebäude individuell zu bewerten und in der Einzelfallprüfung durch die Stadtbildpflege der Hansestadt Lübeck abzuwegen.

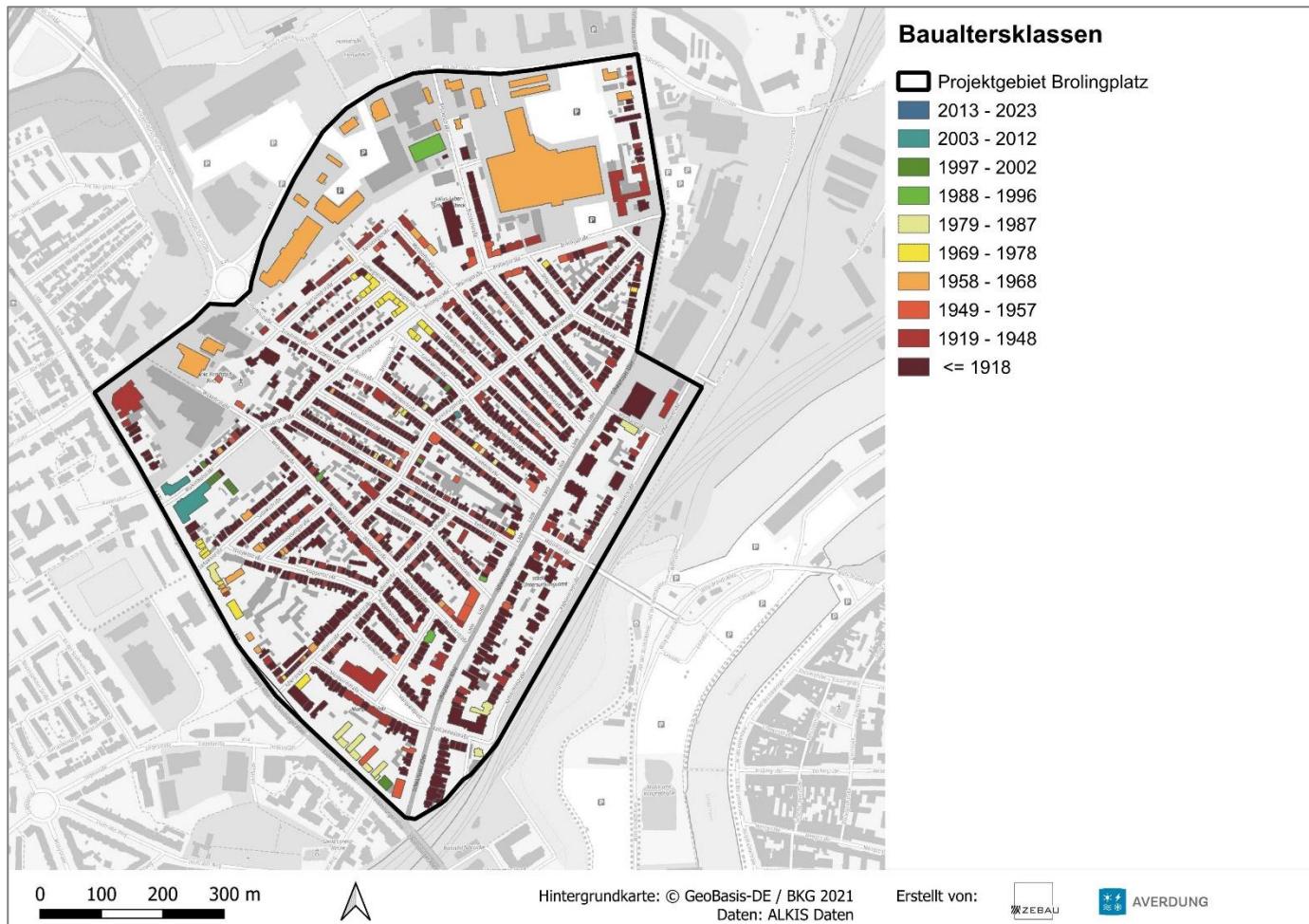


Abbildung 33: Karte Baualtersklassen

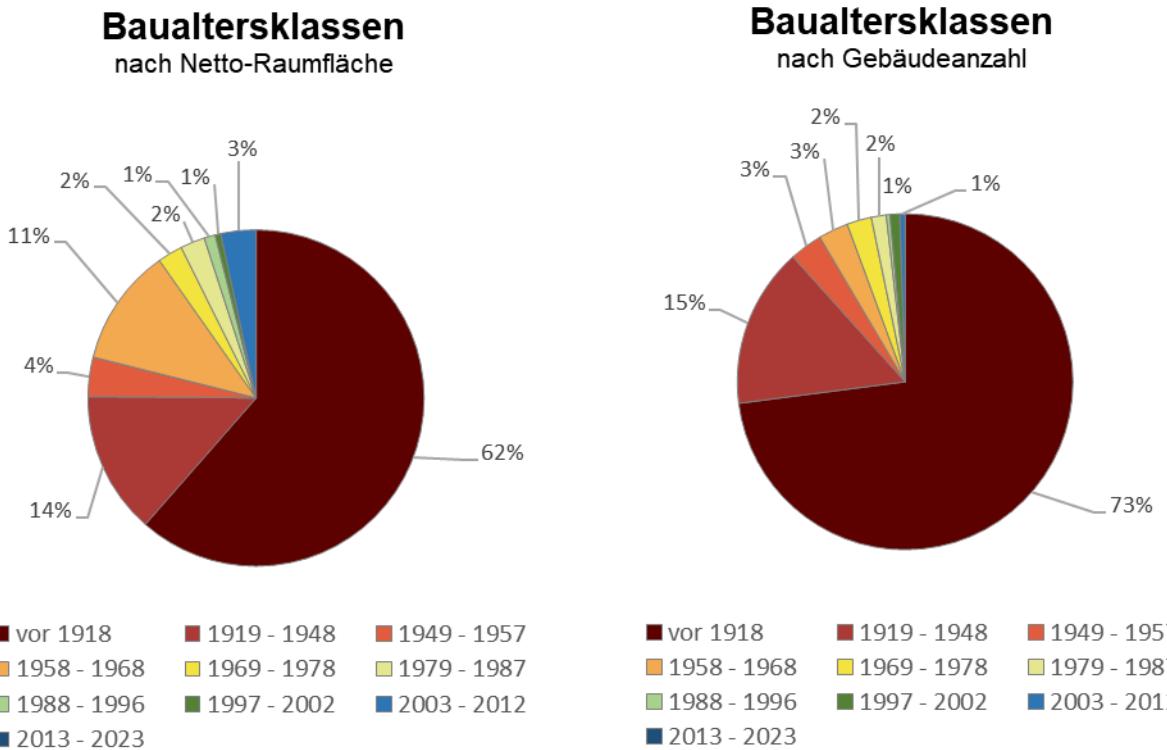


Abbildung 34: Diagramme Baualtersklassen

#### 5.1.1.6 Baulicher und energetischer Zustand

Im Zuge einer Vor-Ort-Begehung im Oktober 2023 wurden die Wohngebäude einer visuellen Prüfung unterzogen, um ihren aktuellen energetischen bzw. baulichen Zustand grob einzuschätzen. Diese Einschätzung des Gebäudebestands kann die Einschätzungen der zukünftigen Entwicklungen im Bereich der Gebäudemodernisierungen im Quartier konkretisieren und ist Grundlage der Szenarienentwicklung zur Wärmebedarfsreduktion bis 2035. Bei der Vor-Ort-Begehung wurden die folgenden Kategorien berücksichtigt:

#### Energetischer Zustand

- Guter Energetischer Zustand: ein guter energetischer Zustand liegt vor, wenn entweder eine umfassende Komplettmodernisierung ersichtlich ist, einschließlich Fassadendämmung, oder das Gebäude neueren Baujahres ist und der energetische Standard den aktuellen Vorschriften entspricht. Diese Beurteilung beinhaltet noch keine Aussage über eine ggf. suboptimale Ausführung aus heutiger Sicht
- Die restlichen Gebäude weisen entweder nur eine Teilmodernisierung auf oder befinden sich in einem nicht modernisierten energetischen Zustand

Circa 24 % der Gebäude konnten nach Nettoraumfläche als in einem guten energetischen Zustand befunden werden. Dies bedeutet, dass diese Gebäude in den nächsten Jahren nicht modernisiert werden müssen. Bei den restlichen Gebäuden war von außen keine Modernisierung erkennbar. Allgemein ergibt sich das Bild, dass im Quartier ein großer Bedarf an energetischer Sanierung herrscht.

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass das Quartier geprägt ist durch einen wechselhaften energetischen Zustand der Gebäude. Modernisierte Gebäude stehen teils in Nachbarschaft zu nicht-modernisierten Häusern. Grund hierfür kann die große Quote der privaten Eigentümer:innen sein, die über die Jahre hinweg in unterschiedlicher Intensität Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt haben.

Um eine umfassende Analyse der Gebäude und eine fundierte Dekarbonisierung des Gebäudebestands sowie der Wärmeversorgung zu ermöglichen, werden die Daten zum energetischen Zustand mit Informationen zum baulichen Zustand ergänzt.

### Baulicher Zustand

- Schlechter baulicher Zustand: es sind mehrere Instandsetzungsbedarfe (z.B. Witterungsspuren an Fenstern/Türen, Risse und Putzablösungen an den Fassaden, Vermoosung an Putzflächen) oder größere Schäden (z.B. korrodierte Balkonplatten, großflächige Schäden an der Fassade) erkennbar
- Alle restlichen Gebäude weisen einen gemischten baulichen Zustand auf, es sind jedoch keine dringenden Instandsetzungsbedarfe erkennbar

Das Zusammenführen von Instandhaltung und energetischer Modernisierung stellt somit ein Potenzial im Quartier dar.

#### 5.1.1.7 Zielwerte des Gebäudeenergiebedarfs

Hinsichtlich der Erreichung der Klimaschutzziele in den Bereichen Strom und Wärme kommt dem Gebäuderbereich eine wichtige Rolle zu. Es wird angestrebt, dass die Gebäude nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen und der verbleibende Energiebedarf überwiegend durch erneuerbare Energien gedeckt werden kann. Eine Prognose der Entwicklung des Gebäudebestands in den kommenden Jahren ist angesichts der Ungewissheiten bezüglich der Entwicklung der gesetzlichen und geopolitischen Rahmenbedingungen mit Unsicherheiten behaftet. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) führte in einer Studie aus dem Jahr 2014 aus, dass verschiedene Szenarien und Zielpfade zur Verwirklichung der energie- und klimapolitischen Ziele denkbar sind (BMWi, 2014)<sup>8</sup>. 2014 war das bundesdeutsche Klimaschutzziel der Klimaneutralität noch mit dem Jahr 2050 verknüpft, welches in 2021 mit der Änderung des Klimaschutzgesetztes auf 2045 verschärft wurde.

Für die Reduktion der Primärenergie des Gebäudesektors ist das Zusammenspiel von Energieeinsparung und des Anteils von Erneuerbaren Energien (EE-Anteil) entscheidend. Diese zwei Aspekte stehen in einer engen Wechselwirkung zueinander. Je höher die Energieeinsparung ausfällt, desto niedriger kann der EE-Anteil sein, um die nötige Primärenergiereduktion zu erreichen. Gleiches gilt andersherum, je höher der EE-Anteil, desto niedriger kann die Energieeinsparung sein. Das BMWi hat im Vorfeld der Erarbeitung der Energieeffizienzstrategie Gebäude (BMWi, 2015)<sup>30</sup> ein Forschungskonsortium (Prognos, ifeu und IWU) damit beauftragt, Szenarien für einen nahezu treibhausgasneutralen Gebäudebestand bis 2050 unter Verwendung des aktuellen (2015) Stands der Technik und unter Berücksichtigung der Potenziale und Restriktionen zu modellieren. Gegenüber dem durchschnittlichen spezifischen Endenergieverbrauch für Wärme, der für Heizung und Warmwasser in Haushalten bei rund 169 Kilowattstunden pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr (kWh/m<sup>2</sup>a) liegt, sind deutliche Einsparungen notwendig, um die Klimaziele zu erreichen bei einem angemessenen Anteil an erneuerbaren Energien.

<sup>8</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2014): Sanierungsbedarf im Gebäudebestand. Ein Beitrag zur Energieeffizienzstrategie Gebäude.

Der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf der Gebäude im Quartier liegt im Mittel bei 151,20 kWh/m<sup>2</sup>a und somit unterhalb des bundesdeutschen Durchschnitts.

Bezogen auf unterschiedliche Energieeinsparpotenziale in Abhängigkeit des Baualters von Gebäuden und unter der Annahme, dass insgesamt etwa eine Halbierung des Energieverbrauchs des gesamten Gebäudebestands realistisch erscheint, ergeben sich die dargestellten Potenziale (siehe 35) in den einzelnen Baualtersklassen zur Minderung des Endenergieverbrauchs.

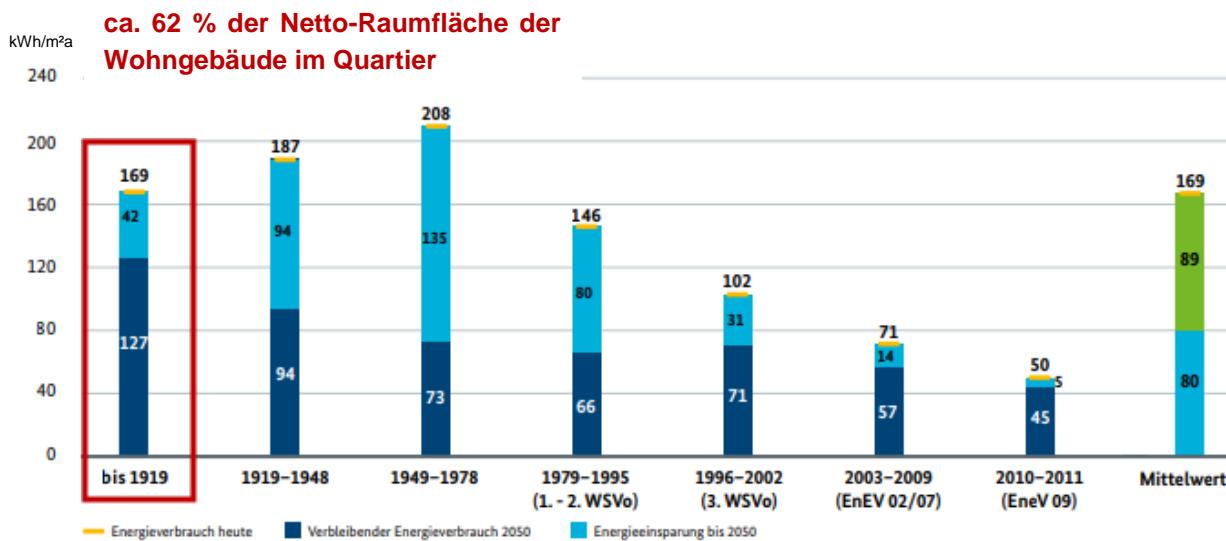


Abbildung 35: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs [kWh/m<sup>2</sup>a] 2014 und des zukünftigen Einsparpotenzials (Quelle: BMWi, 2014)

Den Gebäuden, die vor 1918 gebaut worden sind, zu denen auch die große Mehrzahl der Gebäude im Quartier gehören (62 % gemessen an der Netto-Raumfläche der Gebäude), werden pauschal eher geringe Einsparpotenziale von 25 % zugewiesen. Dies ist zurückzuführen auf Einschränkungen bei Modernisierungsmaßnahmen durch Denkmalschutzaspekte und der Erhaltungssatzung sowie den im Vergleich zu Nachkriegsbauten bereits niedrigeren Energieverbrauch (rund 39 kWh/m<sup>2</sup>a geringer). Zu berücksichtigen ist, dass der Wert im Kontext der fehlenden Daten der Baualter Nominativ wahrscheinlich höher ausfällt. Ob dies im Quartier realistisch ist, kann durch die vorgenommenen Mustersanierungskonzepte abgeschätzt werden. Wichtig ist hierbei noch die Unterscheidung von energetisch nicht modernisierten Gebäuden zu Gebäuden, die schon teilweise energetisch modernisiert wurden. Das Einsparpotenzial unterscheidet sich hierbei, da der Bestandswert bei den Gebäuden, die eine Teilmordenisierung aufweisen wesentlich geringer ist als bei komplett unmodernisierten Gebäuden aus dieser Zeit.

In der Summe sollte sich eine Reduzierung des Energieverbrauchs des gesamten Gebäudebestands in Deutschland auf durchschnittlich 80 kWh/m<sup>2</sup>a ergeben. Vergleicht man diesen Wert mit dem vorher genannten durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarf der Gebäude im Quartier von 151,20 kWh/m<sup>2</sup>a werden die vorhandenen Potenziale und der Handlungsbedarf deutlich. Vor allem im Hinblick auf das angenommene geringe Einsparpotenzial für die Baualtersklasse vor 1918 sollen die drei erstellen Mustersanierungskonzepte anhand von konkreten Gebäuden die Machbarkeit und Herausforderungen darstellen.

### Exkurs: Gründe für eine energetische Gebäudemodernisierung

Eine energetische Modernisierung ist sinnvoll aus mehreren Gründen. Erstens trägt sie aktiv zum **Klimaschutz** bei, indem der Energieverbrauch und somit die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden. Durch den Einsatz energieeffizienter Technologien wie Dämmung, effizienter Heiz- und Kühlsysteme sowie erneuerbarer Energien kann der ökologische Fußabdruck der Immobilie erheblich verbessert werden.

Zweitens bietet eine energetische Modernisierung langfristige **wirtschaftliche Vorteile**. Durch den geringeren Energieverbrauch sinken die Betriebskosten erheblich, was zu einer nachhaltigen Senkung der Energiekosten führt. Zudem können staatliche Förderprogramme und steuerliche Anreize die Investitionskosten reduzieren und die Wirtschaftlichkeit weiter verbessern.

Darüber hinaus erhöht eine energetische Modernisierung die **Energiesicherheit**, da der Einsatz erneuerbarer Energien die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert. Durch die Nutzung von Sonnenenergie, Windkraft oder Geothermie kann eine Immobilie unabhängiger und langfristig energieautark werden.

Des Weiteren führt eine energetische Modernisierung zu einem **Werterhalt und einer Wertsteigerung** der Immobilie. Eine energetisch optimierte Immobilie ist attraktiver auf dem Markt und erzielt in der Regel einen höheren Verkaufs- oder Vermietungswert.

Zuletzt steigert eine energetische Modernisierung den **Wohnkomfort** und das Wohlbefinden der Bewohner, was ebenfalls den Wert der Immobilie erhöht sowie die Lebensqualität der Bewohner:innen verbessert.

#### 5.1.1.8 Ergebnisse Mustersanierungskonzepte

Zur konkreten Überprüfung der Einsparpotenziale im Quartier wurden drei Mustersanierungskonzepte aus 21 von interessierten Eigentümer:innen eingereichten Gebäuden erstellt. Diese wurden anhand verschiedener Aspekte ausgewählt (z.B. Häufigkeit der Gebäudetypologie, Datenverfügbarkeit, Interesse der Eigentümer:innen, aktueller Modernisierungsstand der Gebäude, etc.) und in Abstimmung mit den Gebäude-eigentümer:innen erarbeitet. Sie zeigen auf, welche Energieeinsparung für die jeweiligen Typologien möglich ist, um andere Gebäude-eigentümer:innen zu motivieren energetische Modernisierungsmaßnahmen umzusetzen. Folgende Gebäude wurden ausgewählt, da sie einen großen Anteil der Gebäude im Quartier von der Bautypologie her vertreten:



**1 Mehrfamilien-Mittelhaus**  
in der Westhoffstraße:  
Baujahr 1905  
3 Geschosse + Keller- und  
Dachgeschoss  
Gasetagenheizung

**1 Mehrfamilien-Eckhaus**  
in der Wickedestraße:  
Baujahr 1903  
3 Geschosse + Keller- und  
Dachgeschoss  
Gaszentralheizung

**1 Reihenhaus**  
in der Friedenstraße:  
Baujahr 1908  
2 Geschosse + Keller- und  
Dachgeschoss  
Gaszentralheizung

Abbildung 36: Ausgewählte Mustergebäude

Für die Maßnahmen an der Gebäudehülle ist für alle drei Konzepte eine Vorprüfung der Genehmigungsfähigkeit im Rahmen der Erstellung dieses Konzeptes durch die Stadtbildpflege der Hansestadt Lübeck erfolgt, sodass eine Genehmigung in Aussicht gestellt werden kann. Bei geplanten Dämmarbeiten am Dach müssen die oft gleichen Trauf- bzw. Firsthöhe eines Straßenabschnittes mitberücksichtigt und im Genehmigungsverfahren dargestellt werden. Außerdem sind Fenster mit unterteilten Elementen (Pfosten bzw. Stulpflügel und Kämpfer) und Außentüren mit einem Erscheinungsbild, das dem Baujahr des Hauses entspricht, zu wählen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Mustersanierungskonzepte in Kurzform dargestellt.

### **Mustersanierungskonzept Mehrfamilien-Mittelhaus | Westhoffstraße**

<b>Gebäudesteckbrief – Mehrfamilienhaus Westhoffstraße</b>	
<p>Geschosse: 3 + Kellergeschoss u. Dachgeschoss  Baujahr: 1905  Anzahl Wohneinheiten: 4  Wohnfläche: 196 m<sup>2</sup>  beheiztes Volumen: 984 m<sup>3</sup>  Nutzfläche ANGF (nach GEG): 314,9 m<sup>2</sup></p> <p>Denkmalschutz: nein  Geltungsbereich der Erhaltungssatzung „Brolingplatz“: ja</p>	
<b>Gebäudehülle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dach: Geneigtes Dach zur Gartenseite. Attika zur Straßenseite. Dachkonstruktion aus Holzbalken mit 10 cm Dämmung. Bitumenlage als äußerste Schicht. Gipskartonplatten als Innenverkleidung – verspachtelt.</li> <li>Außenwände: Einschalig aus Vollziegelmauerwerk. Innenseitig und außenseitig verputzt. Zur Gartenseite mit aufgesetztem Klinkerimitat.</li> <li>Fenster: 2-fach verglaste Kunststofffenster aus den 90er Jahren.</li> <li>Außentüren: Kunststoffrahmen mit Fensterflächenanteil, 2-fach verglast</li> <li>Kellerdecke: Hauptsächlich aus Holzbalken mit Holzdielen unterseitig mit Holzwolle-Leichtbauplatten verputzt. Im Gefachbereich mit loser Schüttung.</li> <li>Kellersohle aus Beton</li> <li>Der Keller hat einen zusätzlichen Eingang, und ist unbeheizt</li> </ul>	
<b>Anlagentechnik</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Heizung: pro Wohnung eine Gasetagenheizung von Junkers. Unterschiedliche Baujahre. Ältester Wärmeerzeuger von 2009.</li> <li>Warmwasser: über Gasetagenheizung</li> <li>wesentliche Energieträger: Erdgas</li> </ul>	

## Gesamtbewertung

Das mehrgeschossige Wohnhaus in der Westhoffstraße 37 aus dem Baujahr 1905, ist aufgeteilt in 4 Wohneinheiten. Die Außenwände sind einschalig und verputzt, auf der Gartenseite wurde ein Klinkerimitat eingebaut. Die Dachschräge ist mit einer Bitumenlage abgedichtet. Die Tragkonstruktion besteht aus Holzbalken und wird im Zwischenbereich mäßig gedämmt sein. Von Innen ist das Dach mit Gipskartonplatten verkleidet. Die 2-fach verglasten Fenster mit Kunststoffrahmen sind aus den 90er Jahren. Die Kellergeschossdecke besteht aus Holzbalken mit oberseitigen Holzdielen und unterseitigen verputzten Holzfaserplatten. Auffällig ist die geringe Raumhöhe des Kellers, wodurch die Möglichkeit einer Sanierung der Kellergeschossdecke eingeschränkt wird. Außerdem sind bereits erste Feuchtigkeitsstellen in den Kelleraußenwänden erkennbar.

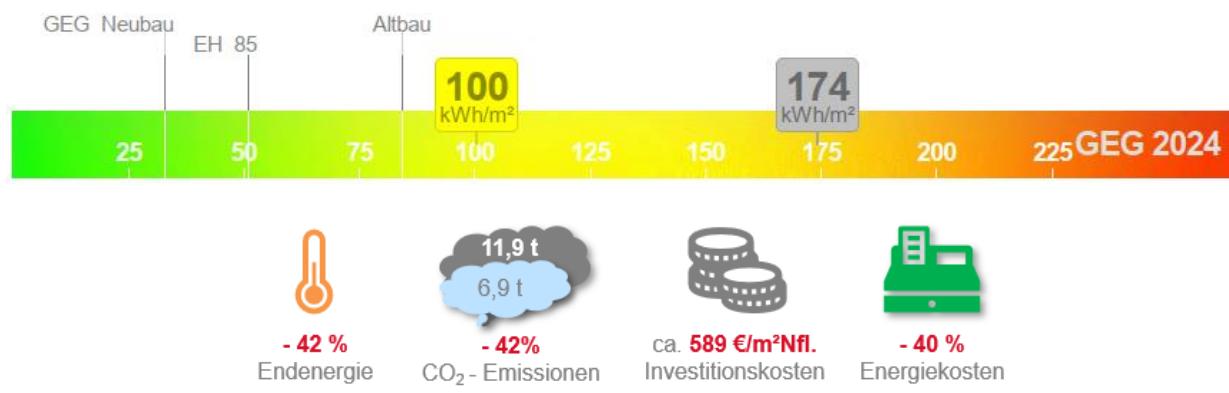
Die Gasetagenheizungen sind von 2009, 2019, 2020 und 2021.

In diesem Sanierungskonzept werden energetische Modernisierungsmaßnahmen vorgestellt und in ihrem Wirkungsgrad in Bezug auf die Energieeinsparung und weiterer Faktoren wie der CO<sub>2</sub> Emissionen und der Brennstoffkosten verglichen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen führen zu einem Energiestandard, der einem Neubau nach GEG entspricht. Die vorgeschlagenen Maßnahmen an der Gebäudehülle sind an die Erhaltungssatzung angepasst und mit der Stadtbildpflege abgestimmt. Vor der Umsetzung ist eine Genehmigung einzuholen. Durch ein neues Heizsystem kann die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umgestellt werden.

## Maßnahmenpaket 1 – Gebäudehülle

- Außenwanddämmung innenseitig 3 cm WLG 070 – Straßenseite
- Außenwanddämmung 16 cm WDVS WLG 035 – Gartenseite
- Zwischensparrendämmung 18cm WLG 035 und 8 cm Aufdachdämmung WLG 025 Dachschräge
- Fensteraustausch zu 3-fach Wärmeschutzverglasung  $\leq U = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$  BEG Anforderung
- 10cm Einblasdämmung Kellergeschossdecke WLG 040

Ermittelte Einsparungen nach Maßnahmenumsetzung:

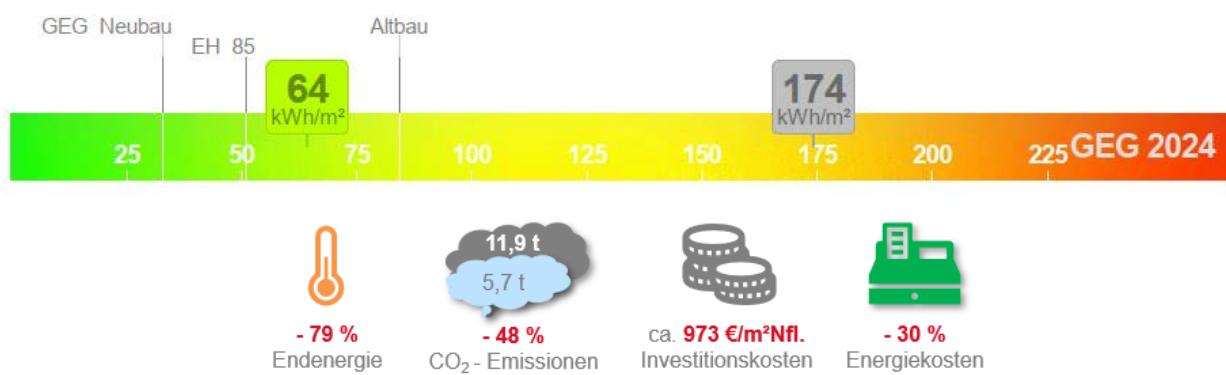


## Maßnahmenpaket 2 Variante 1 – Anlagentechnik, Einbau Wärmepumpe

- Alle Maßnahmen aus Maßnahmenpaket 1
- Heizungsaustausch gegen eine Luft-Wasser-Wärmepumpe\*
- Umstellung von dezentral auf zentrale Heizung – Optimierung des Heizverteilungssystems

\*Durch die geschlossene Bebauung muss geprüft werden ob eine Wärmepumpe gem. den Lärmschutzrichtlinien sowie den Abstandsregelungen umgesetzt werden kann

Ermittelte Einsparungen nach Maßnahmenumsetzung:

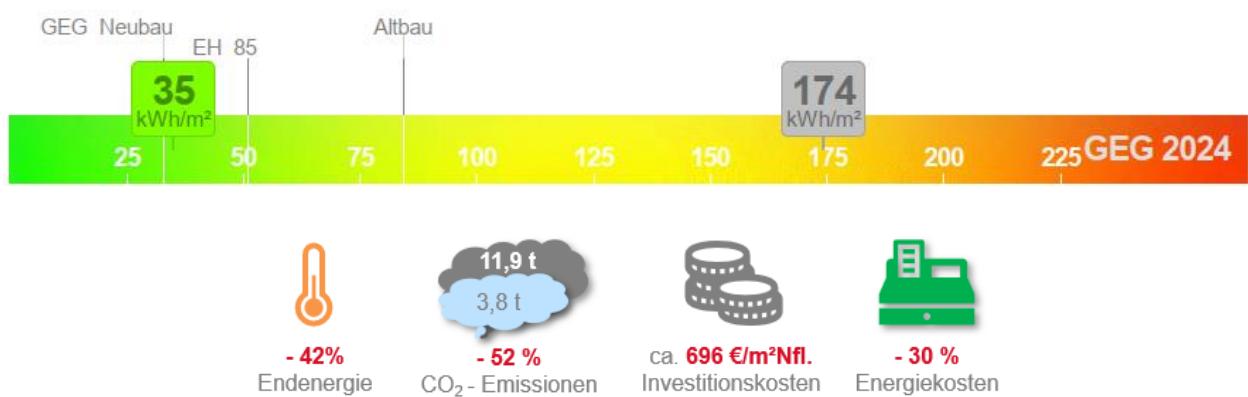


## Maßnahmenpaket 2 Variante 2 – Anlagentechnik, Anschluss Fernwärme

- Alle Maßnahmen aus Maßnahmenpaket 1
- Installation einer Fernwärmeübergabestation
- Umstellung von dezentral auf zentrale Heizung – Optimierung des Heizverteilungssystems

\*Der Primärenergiefaktor des Wärmenetzes wurde von der Averdung Ingenieure und Berater GmbH basierend auf Werten der Stadtwerke Lübeck ermittelt. Die Primärenergiefaktoren basieren auf dem aktuellen Stand der Technik und den heutigen Normen, welche die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien im Stromnetz nicht ausreichend berücksichtigen. Deshalb wird die Wärmepumpe derzeit ungünstiger bewertet als die Fernwärmeversorgung

Ermittelte Einsparungen nach Maßnahmenumsetzung:



## Mustersanierungskonzept Mehrfamilien-Eckhaus | Wickedestraße

### Gebäudesteckbrief – Mehrfamilienhaus Wickedestraße

Geschosse: 3 + Kellergeschoß u. Dachgeschoß  
Baujahr: 1903  
Anzahl Wohneinheiten: 2  
Wohnfläche: 186,55 m<sup>2</sup>  
beheiztes Volumen: 642 m<sup>3</sup>  
Nutzfläche A<sub>NGF</sub> (nach GEG): 205,5 m<sup>2</sup>

Denkmalschutz: nein  
Geltungsbereich der Erhaltungssatzung „Brolingplatz“: ja



### Gebäudehülle

- Dach: zur Straßenseite hingeneigtes Dach. Dachkonstruktion aus Holzbalken mit vor. 10 cm Dämmung. Bitumenlage als äußerste Schicht. Verputzte Gipskartonplatten als Innenverkleidung.
- Außenwände: Einschalig aus Vollziegelmauerwerk. Innenseitig mit Dämmung aus Polystyrolplatten und Blähperlit inkl. Holzunterkonstruktion. Außenwände der Treppenräume mit innenseitigen Calciumsilikatplatten. Von außen verputzt.
- Fenster: Fensteraustausch 2017 zu 3-fach wärmeschutzverglasten Kunststofffenstern auf der Gartenseite. Giebelseite und Straßenseite 2-fach verglaste Kunststofffenster von ca. 2007
- Außentüren: Massivholztür mit Fensterflächenanteil, 2-fach verglast
- Kellerdecke: Holzbalken mit Holzdielen unterseitig mit OSB und Rigidplatten verputzt. Im Gefachbereich mit Mineralwolle ausgefüllt.
- Kellersohle aus Beton mit Fließestrich.
- Der Keller hat einen zusätzlichen Eingang und ist unbeheizt

### Anlagentechnik

- Heizung: Gasheizung Viessmann Vitodens 222-F Bj. 2017
- Warmwasser: über Gaskessel
- wesentliche Energieträger: Erdgas

### Gesamtbewertung

Das mehrgeschossige Wohnhaus in der Wickedestraße 26 mit dem Baujahr 1903, besitzt insgesamt 2 Wohneinheiten und wurde 2017 umfassend saniert. Die Außenwände sind einschalig und besitzen zur Gartenseite und Straßenseite eine innenseitige Dämmung aus Perliten und Hartschaum. Die Giebelseite zum Nachbargrundstück hat eine Fassade aus Faserzementplatten und ist innenseitig mit Calciumsilikatplatten gedämmmt. Die Dachschrägen sind mit einer Bitumenlage abgedichtet. Die Tragkonstruktion besteht aus Holzbalken und ist im Zwischenbereich voraussichtlich mäßig gedämmmt. Von Innen ist das Dach mit Gipskarton verkleidet und verspachtelt. Die Fenster mit Kunststoffrahmen sind zur Straßenseite ca. 2007 erneuert worden. 2017 wurden die Fenster zur Gartenseite durch 3-fach verglaste Kunststofffenster ersetzt. Die Kellergeschoßdecke besteht aus Holzbalken mit oberseitigen Holzdielen und unterseitigen verputzten Faserzementplatten. Der Zwischenbereich der Balken wurde komplett mit Mineralwolle gefüllt. Auffällig ist die geringe lichte Raumhöhe des Kellers, wodurch die Möglichkeit weiterer Sanierungsmaßnahmen der Kellergeschoßdecke eingeschränkt werden. Vereinzelt wurden Feuchtigkeitsprobleme im Kellerbereich festgestellt. Es wird dargestellt, welche Wirkung die bereits stattgefundenen Sanierung gebracht hat. Des Weiteren wurden 2 Modernisierungsvarianten in Bezug auf die Anlagentechnik erstellt, die miteinander verglichen werden.

## Maßnahmenpaket 1 – Gebäudehülle (Sanierungsmaßnahmen 2017)

In diesem Sanierungskonzept wird der Bauzustand vor 2017 als Bestand angenommen und die Sanierung von 2017 als erstes Modernisierungspaket dargestellt, um aufzuzeigen wie der Wirkungsgrad in Bezug auf die Energieeinsparung und weiterer Faktoren wie der CO<sub>2</sub> Emissionen und der Brennstoffkosten ist.

- Dachschräge mäßig gedämmt mit ca. 8-10 cm Dämmstärke
- Außenwände Vollziegel verputzt. Von innen gedämmt mit 4,0 cm Calciumsilikat WLG 070. Rückseitig gedämmt.
- Kunststofffenster 2007–2017, 2-fach u. tw. 3-fach Verglasung
- vollunterkellert, Keller unbeheizt, Kellerdecke gut gedämmt
- Gasheizung Baujahr 2017

Ermittelte Einsparungen nach Maßnahmenumsetzung:

### Gesamtbewertung

**Brennstoff-Einsparung: 47 %**

Primärenergiebedarf

Endenergiebedarf

Ist-Zustand: 291 kWh/m<sup>2</sup>a  
Saniert: 153 kWh/m<sup>2</sup>a

Ist-Zustand: 292 kWh/m<sup>2</sup>a \*  
Saniert: 154 kWh/m<sup>2</sup>a \*

\*) bezogen auf den Brennwert

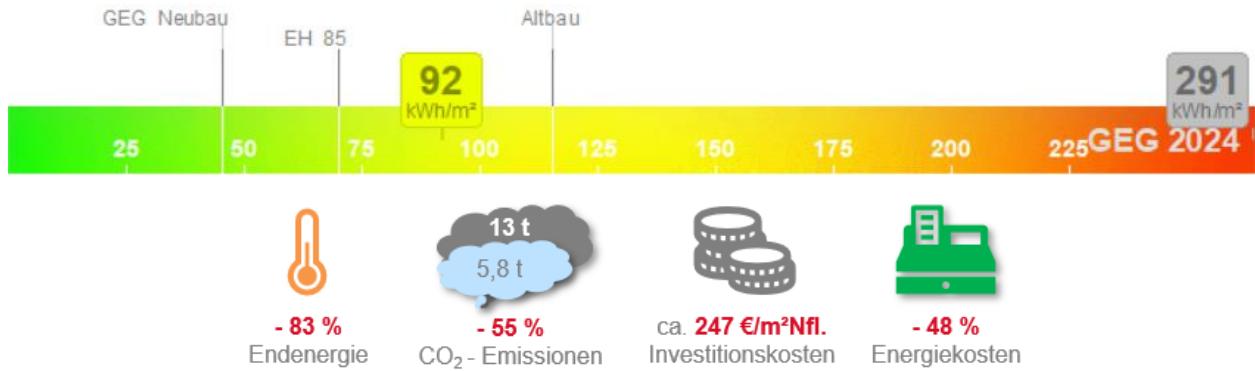


## Maßnahmenpaket 1 Variante 1 – Anlagentechnik, Einbau Wärmepumpe

- Heizungsaustausch gegen eine Luft-Wasser-Wärmepumpe\*
- Optimierung des Heizverteilsystems: Absenkung der Auslegungstemperaturen, Durchführung eines hydraulischen Abgleichs, Dämmung der Leitungen

\*Durch die geschlossene Bebauung muss geprüft werden ob eine Wärmepumpe gem. den Lärmschutzrichtlinien sowie den Abstandsregelungen umgesetzt werden kann

Ermittelte Einsparungen nach Maßnahmenumsetzung:

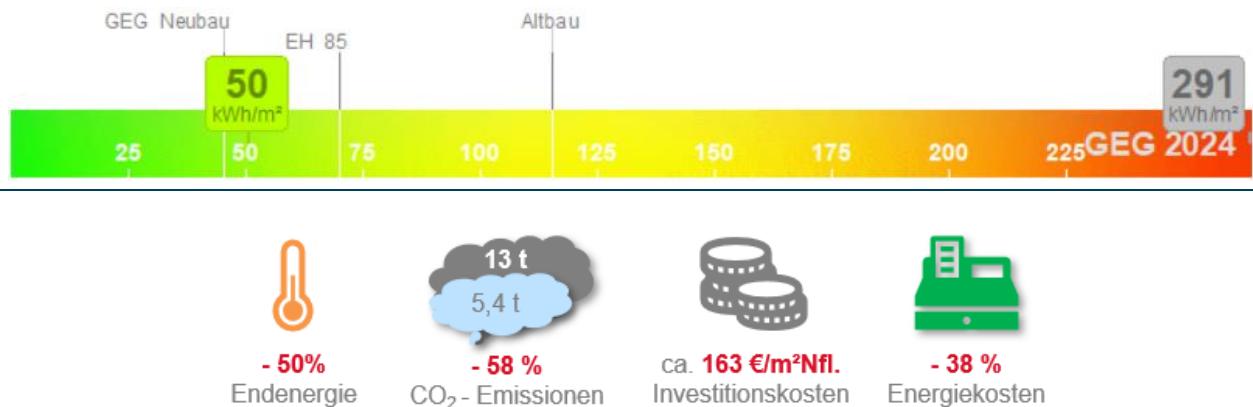


## Maßnahmenpaket 1 Variante 2 – Anlagentechnik, Anschluss Fernwärme

- Installation einer Fernwärmeübergabestation
- Optimierung des Heizverteilungssystems: Absenkung der Auslegungstemperaturen, Durchführung eines hydraulischen Abgleichs, Dämmung der Leitungen

\*Der Primärenergiefaktor des Wärmenetzes wurde von der Averdung Ingenieure und Berater GmbH basierend auf Werten der Stadtwerke Lübeck ermittelt. Die Primärenergiefaktoren basieren auf dem aktuellen Stand der Technik und den heutigen Normen, welche die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien im Stromnetz nicht ausreichend berücksichtigen. Deshalb wird die Wärmepumpe derzeit ungünstiger bewertet als die FernwärmeverSORGUNG

Ermittelte Einsparungen nach Maßnahmenumsetzung:



## Mustersanierungskonzept Reihenhaus | Friedenstraße

### Gebäudesteckbrief – Reihenhaus Friedenstraße

Geschosse: 2 + Kellergeschoss u. Dachgeschoss

Baujahr: 1908

Anzahl Wohneinheiten: 1

Wohnfläche: 122 m<sup>2</sup>

beheiztes Volumen: 457,9 m<sup>3</sup>

Nutzfläche A<sub>NGF</sub> (nach GEG): 146,5 m<sup>2</sup>

Denkmalschutz: nein

Geltungsbereich der Erhaltungssatzung „Brolingplatz“: ja



### Gebäudehülle

- Dach: Geneigtes Dach. Zur Straße nach Schwammbefall saniert mit 18 cm Aufdachdämmung und Bitumenabdichtung. Geneigte Dachhälfte zum Garten höhenversetzt. Mäßig gedämmt zwischen der Balkenlage.
- Außenwände: Einschalig aus Vollziegelmauerwerk. Zur Gartenseite und zum Nachbarhaus Nr. 19 ab 1.OG mit 6 cm Außendämmung (verputzt). Zur Straßenseite ungedämmt. Flurbereich mit 4 cm Innendämmung.
- Fenster: Kunststofffenster von ca. 1993 2-fach verglast. Im erneuerten Teil des Daches neue 2-fach verglaste Kunststofffenster mit verbessertem U-Wert (1,30 W/m<sup>2</sup>K)
- Außentüren: Kunststoffrahmen mit Fensterflächenanteil, 2-fach verglast

- Kellerdecke: Hauptsächlich aus Holzbalken mit Holzdielen, unterseitig mit Holzwolle-Leichtbauplatten und im Gefachbereich mit loser Schüttung verlegt. Ein Raum nur mit Holzbalken. Anfangsbereich der Kellerdecke zur Straße aus einer Kappendecke, gemauert aus Vollziegeln, oberseitig Holzbalken
- Kellersohle aus Beton
- Der Keller hat einen zusätzlichen Eingang und ist unbeheizt

## Anlagentechnik

- Heizung: Gaskessel von Vaillant mit ca. 16 kW Nennleistung, Bj. 2002
- Warmwasser: über Gaskessel
- wesentliche Energieträger: Erdgas

## Gesamtbewertung

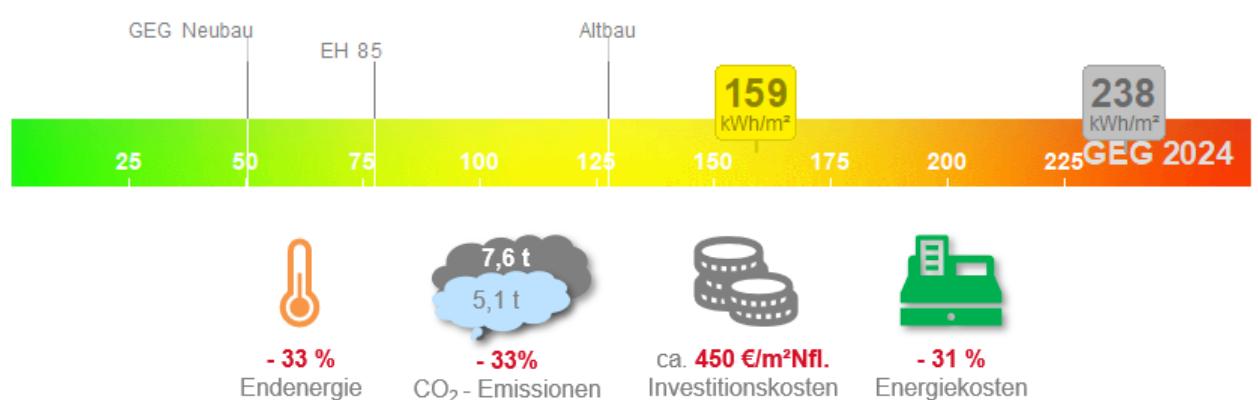
Bei dem zweigeschossigen Wohnhaus in der Friedenstraße 21 mit dem Baujahr 1908, wurde vor einigen Jahren in der Dachhälfte zur Straßenseite ein Schwammbefall entdeckt, der umgehend durch eine Sanierung entfernt wurde. Im Rahmen der Schwammsanierung wurde die Dachhälfte neu gedämmt und abgedichtet. Die andere Dachseite befindet sich im ursprünglichen Bauzustand und wurde höchstwahrscheinlich in den 80er-Jahren saniert. Die Fenster mit Kunststoffrahmen sind aus den 90er Jahren. Die Außenwände sind einschalig und besitzen zur Gartenseite und ab dem 1.OG zum Nachbargrundstück Nr. 19 eine 6 cm dicke Außendämmung. Die Restfläche der Außenwände ist ungedämmt. Auffällig ist die geringe Raumhöhe des Kellers, wodurch die Möglichkeit einer Sanierung der Kellergeschossdecke eingeschränkt wird. Außerdem sind bereits erste Feuchtigkeitsstellen in den Kelleraußenwänden erkennbar. Die Gasheizung im Keller wurde im Jahr 2002 eingebaut.

In diesem Sanierungskonzept werden energetische Modernisierungsmaßnahmen vorgestellt und in ihrem Wirkungsgrad in Bezug auf die Energieeinsparung und weiterer Faktoren wie der CO<sub>2</sub> Emissionen und der Brennstoffkosten verglichen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen führen zu einem Energiestandard, der einem Neubau nach GEG entspricht. Die vorgeschlagenen Maßnahmen an der Gebäudehülle sind an die Erhaltungssatzung angepasst und mit der Stadtbildpflege abgestimmt. Vor der Umsetzung ist eine Genehmigung einzuholen. Der Umstieg auf ein Heizsystem basierend auf erneuerbare Energie verbessert die CO<sub>2</sub>-Bilanz. Bei einem möglichen Umstieg auf Fernwärme kann zusätzlich die Anlagenfläche sowie auch die Wartungskosten reduziert werden.

## Maßnahmenpaket 1 – Gebäudehülle

- Außenwanddämmung innenseitig WLG 070
- Zwischensparrendämmung WLG 035 und Aufdachdämmung WLG 025 Dachseite Garten
- Fensteraustausch zu Wärmeschutzverglasung  $\leq U = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$  BEG Anforderung
- Dämmung oberste Geschossdecke WLG 040
- Dämmung Kellergeschossdecke WLG 040 u. WLG 032
- Dämmung Innenwand zu unbeheizt WLG 025

Ermittelte Einsparungen nach Maßnahmenumsetzung:

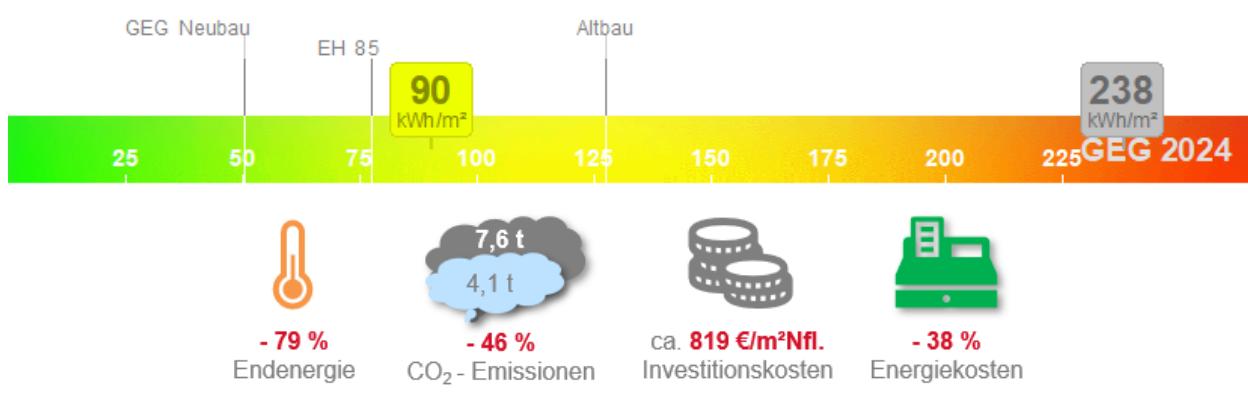


## Maßnahmenpaket 2 Variante 1 – Anlagentechnik, Einbau Wärmepumpe

- Heizungsaustausch gegen eine Luft-Wasser-Wärmepumpe\*
- Optimierung des Heizverteilungssystems: Absenkung der Auslegungstemperaturen, Durchführung eines hydraulischen Abgleichs, Dämmung der Leitungen

\*Durch die geschlossene Bebauung muss geprüft werden ob eine Wärmepumpe gem. den Lärmschutzrichtlinien sowie den Abstandsregelungen umgesetzt werden kann

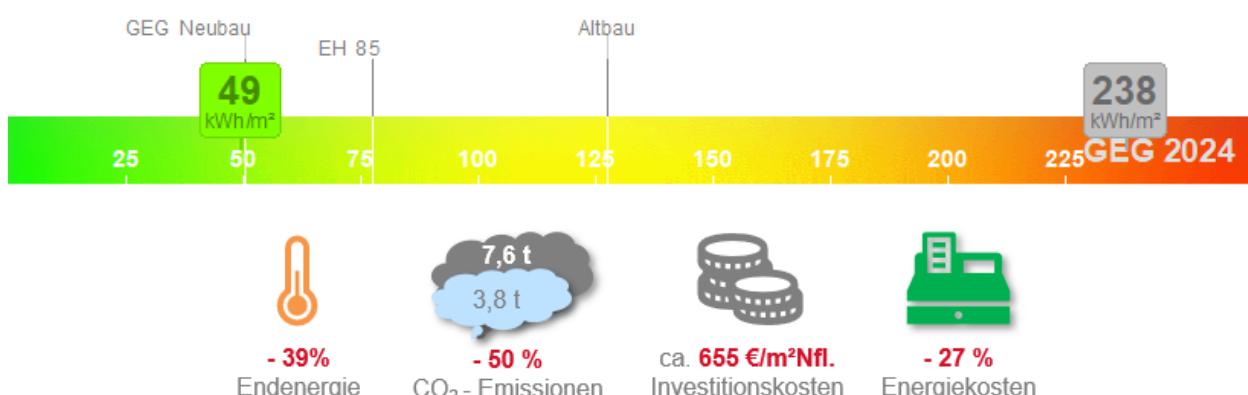
Ermittelte Einsparungen nach Maßnahmenumsetzung:



## Maßnahmenpaket 2 Variante 2 – Anlagentechnik, Anschluss Fernwärme

- Installation einer Fernwärmeübergabestation
- Optimierung des Heizverteilungssystems: Absenkung der Auslegungstemperaturen, Durchführung eines hydraulischen Abgleichs, Dämmung der Leitungen
- \*Der Primärenergiefaktor des Wärmenetzes wurde von der Averdung Ingenieure und Berater GmbH basierend auf Werten der Stadtwerke Lübeck ermittelt. Die Primärenergiefaktoren basieren auf dem aktuellen Stand der Technik und den heutigen Normen, welche die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien im Stromnetz nicht ausreichend berücksichtigen. Deshalb wird die Wärmepumpe derzeit ungünstiger bewertet als die Fernwärmeversorgung

Ermittelte Einsparungen nach Maßnahmenumsetzung:



### 5.1.2 Wirtschaftlichkeit „Gebäudemodernisierung“

Die mit den Mustersanierungskonzepten untersuchten Modernisierungsmaßnahmen wurden auf die individuelle Situation des jeweiligen Objektes angepasst. Bei einem Vergleich mit ähnlichen Gebäuden und einer Übertragbarkeit der Ergebnisse können die Mustersanierungskonzepte erste Annahmen liefern. Für jedes Gebäude sollte jedoch zudem eine individuelle Untersuchung erfolgen.

Grundlegend ist die Wirtschaftlichkeit der Modernisierungskonzepte abhängig von folgenden Faktoren:

- Energieeinsparpotenzial
- Baukosten
- Differenzierung der Gesamtkosten (Instandsetzungskosten, energieeffizienzbedingte Mehrkosten, Kosten wohnwertverbessernder Maßnahmen)
- Energiekostensteigerungen
- CO<sub>2</sub>-Bepreisung
- Förderung
- Zinskonditionen

Zusätzlich zur rein wirtschaftlichen Betrachtung spielen auch andere Faktoren eine Rolle, wenn es um die Entscheidung für eine energetische Modernisierung geht (siehe Infobox in Kapitel 5.1.1.7).

#### 5.1.2.1 Untersuchungsgegenstand Mustersanierungskonzepte

Auf Grundlage der Berechnungen aus *Kapitel 5.1.1.8* wurde mit den zum Zeitpunkt der Erstellung verfügbaren Förderungen folgende Wirtschaftlichkeitsberechnung angefertigt. Dabei wurde mit den Stadtwerken Lübeck abgestimmt welche Kosten für einen Wärmenetzanschluss angenommen werden sollen. Pauschal wurden für alle drei Konzepte 20.000 € angenommen. Die Kosten variieren bei einer tatsächlichen Umsetzung je nach Leitungslänge bis zum Fernwärmevernetz und zu übertragender Wärmeleistung.

Auf den folgenden Seiten wird die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen der Mustersanierungskonzepte dargestellt.

**Mustersanierungskonzept Mehrfamilien-Mittelhaus | Westhoffstraße**

<b>Wirtschaftlichkeit<sup>9</sup></b>			
	<b>MP 1 gem. Erhaltungssatzung</b>	<b>MP 2 V1 Wärmepumpe</b>	<b>MP 2 V2 Wärmenetz</b>
Investitionskosten Einzelmaßnahmen brutto	<b>ca. 115.500 €</b>	<b>ca. 190.750 €</b>	<b>ca. 135.500 €</b>
- pro m <sup>2</sup> Nutzfläche	ca. 589 €	ca. 973 €	ca. 691 €
Instandhaltungsbedarf	ca. 76.500 €	ca. 97.500 €	ca. 86.500 €
- Anteil	ca. 66 %	ca. 51 %	ca. 64 %
<b>energetische Mehrkosten</b>	ca. 39.000 €	ca. 93.250 €	ca. 49.000 €
<b>mögliche BEG-Förderung</b> <small>nach den Konditionen zum Zeitpunkt der Erstellung des Konzepts, 02/2024</small>			
- BEG EM Hülle	ca. 15.000 €	ca. 15.000 €	ca. 15.000 €
- BEG EM Heizung	-	ca. 22.500 €	ca. 6.000 €
Summe:	ca. 15.000 €	ca. 37.500 €	ca. 21.000 €
- Förderquote	ca. 13 %	ca. 20 %	ca. 16 %
<b>energ. Mehrkosten abzgl. Förderung</b>	ca. 24.000 €	ca. 55.750 €	ca. 18.000 €
- Kapitalkosten insgesamt	ca. 29.500 €	ca. 68.500 €	ca. 27.500 €
Einsparung Energiekosten über 30 Jahre	ca. 59.000 €	ca. 58.000 €	ca. 44.000 €
Amortisation	<b>15 Jahre</b>	<b>35 Jahre</b>	<b>ca. 23 Jahre</b>

<sup>9</sup> **Parameter der Wirtschaftlichkeit:** Betrachtungszeitraum: 30 Jahre, Teuerungsrate: 3 %, Zinssatz: 4 %, Kostenstand: 1. Quartal 2024

**Mustersanierungskonzept Mehrfamilien-Eckhaus | Wickedestraße**

Wirtschaftlichkeit		
	MP 1 V1 Wärmepumpe	MP 1 V2 Wärmenetz
<b>Investitionskosten</b> Einzelmaßnahmen brutto	ca. 46.000 €	ca. 20.000 €
- pro m <sup>2</sup> Nutzfläche	ca. 247 €	ca. 107 €
<b>Instandhaltungsbedarf</b>	ca. 20.000 €	ca. 9.000 €
- Anteil	ca. 44 %	ca. 44 %
<b>energetische Mehrkosten</b>	ca. 26.000 €	ca. 11.000 €
<b>mögliche BEG-Förderung</b> <small>nach den Konditionen zum Zeitpunkt der Erstellung des Konzepts, 02/2024</small>		
- BEG EM Heizung	ca. 13.500 €	ca. 6.000 €
Summe:	ca. 13.500 €	ca. 6.000 €
- Förderquote	ca. 30 %	ca. 30 %
<b>energ. Mehrkosten abzgl. Förderung</b>	ca. 12.000 €	ca. 5.000 €
- Kapitalkosten insgesamt	ca. 15.000 €	ca. 6.500 €
<b>Einsparung Energiekosten über 30 Jahre</b>	ca. 20.500 €	ca. 47.000 €
<b>Amortisation</b>	ca. 6 Jahre	ca. 3 Jahre

## Mustersanierungskonzept Reihenhaus | Friedenstraße

Wirtschaftlichkeit			
	MP 1 gem. Erhaltungssatzung	MP 2 V1 Wärmepumpe	MP 2 V2 Wärmenetz
<b>Investitionskosten</b> Einzelmaßnahmen brutto	ca. 55.500 €	ca. 100.500 €	ca. 75.500 €
- pro m <sup>2</sup> Nutzfläche	ca. 450 €	ca. 819 €	ca. 618 €
<b>Instandhaltungsbedarf</b>	ca. 32.750 €	ca. 50.000 €	ca. 45.000 €
- Anteil	ca. 59 %	ca. 49 %	ca. 60 %
<b>energetische Mehrkosten</b>	ca. 22.750 €	ca. 50.500 €	ca. 30.000 €
<b>mögliche BEG-Förderung</b> <small>nach den Konditionen zum Zeitpunkt der Erstellung des Konzepts, 02/2024</small>			
- BEG EM Hülle	ca. 6.000 €	ca. 6.000 €	ca. 6.000 €
- BEG EM Heizung	-	ca. 13.500 €	ca. 6.000 €
Summe:	ca. 6.000 €	ca. 19.500 €	ca. 12.000 €
- Förderquote	ca. 11 %	ca. 19 %	ca. 15 %
<b>energ. Mehrkosten abzgl. Förderung</b>	ca. 16.750 €	ca. 31.500 €	ca. 18.500 €
- Kapitalkosten insgesamt	ca. 20.500 €	ca. 38.750 €	ca. 22.500 €
<b>Einsparung Energiekosten über 30 Jahre</b>	ca. 32.000 €	ca. 39.000 €	ca. 28.000 €
<b>Amortisation</b>	20 Jahre	30 Jahre	ca. 24 Jahre

### 5.1.2.2 Förderprogramme

Für die Finanzierung von energetischen Maßnahmen werden zurzeit sowohl auf Bundes- als auf Landesebene zahlreiche Förderprogramme angeboten. Diese differieren zum Teil nach Antragssteller. Grundtendenz ist allerdings, dass für das Erreichen guter Effizienzhausstandards besonders hohe Fördersummen zur Verfügung stehen. Diese sind zu großen Teilen kumulierbar bzw. kombinierbar. Zudem wird unterschieden zwischen Tilgungszuschüssen und vergünstigten Krediten. Näheres regeln hierzu die Förderrichtlinien. Dies ist eine Momentaufnahme und stellt die Förderlandschaft mit Stand vom Januar 2024 dar.

#### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Bundesebene:

- BEG-Einzelmaßnahmen
- BEG-Einzelmaßnahmen: Wärmeerzeugung
- BEG-Wohngebäude
- BEG Nichtwohngebäude
- Wohngebäude – Kredit (KfW 261, 262)
- Bundesförderung Energieberatung für Wohngebäude
- Modul 2: Energieberatung DIN V 18599 (Nichtwohngebäude)

#### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Landesebene:

1. IB.SH Bürgerenergiefonds (Bürgerenergie.SH)

### 5.1.3 Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen ‚Gebäudemodernisierung‘

Im erarbeiteten Modernisierungsszenario für 2030 ist vorgesehen, dass vorrangig Gebäude der Baualtersklassen bis 1948, die in den vergangenen Jahren noch nicht energetisch modernisiert wurden, sowie einzelne Nichtwohngebäude mit einem besonders hohen Energiebedarf (> 200kWh/m<sup>2</sup>a) modernisiert werden. Bis 2030 kann so eine Modernisierungsrate von 15 % der Nettogrundfläche erreicht werden.

Es wird ferner davon ausgegangen, dass bis 2035 ein Großteil des bislang nicht modernisierten Wohngebäudebestandes modernisiert wird. Im Szenario für 2035 wurde dabei anhand des Wärmebedarfs pauschal von einem nicht modernisierten Zustand ausgegangen, wenn der Wärmebedarf über 120 kWh/m<sup>2</sup>a lag. Insgesamt wird in der Entwicklung von Einsparszenarien auf Grundlage der aufgenommenen Gebäudedaten davon ausgegangen, dass der Wärmebedarf im Quartier unter diesen Bedingungen bis 2035 um ca. 19 % von aktuell 65.072 MWh/a auf etwa 52.839 MWh/a gesenkt werden kann.

Wie durch die Mustersanierungskonzepte ermittelt, sind sowohl die aktuellen Verbrauchs- und Emissionswerte, sowie die zukünftigen Reduktionen individuell abhängig vom Einzelgebäude und der Energieversorgung. Folgende Tabellen zeigen die Heizwärmebedarfe, Endenergiebedarfe, Primärenergiebedarfe und CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie die jeweiligen Einsparungen durch die Modernisierungsvarianten der Mustersanierungskonzepte. Es wird jeweils der Vergleich zwischen Bestand und dem Standard, der am meisten Energie einsparen würde und gleichzeitig wirtschaftlich darstellbar ist, aufgeführt. Dies ist bei allen Mustersanierungskonzepte die Variante mit dem Anschluss an das Fernwärmennetz (Maßnahmenpaket M2 Variante 2).

#### Endenergiebedarf

Für den für die Potenzialabschätzung für das Gesamtquartier relevanten Endenergiebedarf ergeben sich folgende Werte:

	Endenergiebedarf Bestand	Endenergiebedarf Variante: MP 2 V2 Wärmenetz	Einsparung
<b>Mehrfamilienhaus Westhoffstraße</b>	174 kWh/m <sup>2</sup> a	100 kWh/m <sup>2</sup> a	42 %
<b>Mehrfamilienhaus Wickerdestraße</b>	292 kWh/m <sup>2</sup> a	147 kWh/m <sup>2</sup> a	50 %
<b>Reihenhaus Friedenstraße</b>	236 kWh/m <sup>2</sup> a	143 kWh/m <sup>2</sup> a	39 %

## Primärenergiebedarf

Für den Primärenergiebedarf ergeben sich folgende Werte:

	Primärenergiebedarf Bestand	Primärenergiebedarf Variante: MP 2 V2 Wärmenetz	Einsparung
<b>Mehrfamilienhaus Westhoffstraße</b>	174 kWh/m <sup>2</sup> a	35 kWh/m <sup>2</sup> a	80 %
<b>Mehrfamilienhaus Wickedestraße</b>	291 kWh/m <sup>2</sup> a	51 kWh/m <sup>2</sup> a	83 %
<b>Reihenhaus Friedenstraße</b>	238 kWh/m <sup>2</sup> a	49 kWh/m <sup>2</sup> a	79 %

Dabei ist zu berücksichtigen, dass:

- für die Versorgung über das Fernwärmennetz wurde für das Jahr 2035 der Primärenergiefaktor 0,38 angesetzt wurde<sup>10</sup>. Es ist zu erwarten, dass sich der Primärenergiefaktor in den nächsten Jahren reduzieren wird, wenn weitere erneuerbare Energien in die Fernwärme eingespeist werden.

## CO<sub>2</sub>-Emissionen

Für die CO<sub>2</sub>-Emissionen ergeben sich folgende Werte:

	CO <sub>2</sub> -Emissionen Bestand	CO <sub>2</sub> -Emissionen Variante: MP 2 V2 Wärmenetz	Einsparung
<b>Mehrfamilienhaus Westhoffstraße</b>	11.980 kg/a	5.740 kg/a	52 %
<b>Mehrfamilienhaus Wickedestraße</b>	13.080 kg/a	5.450 kg/a	58 %
<b>Reihenhaus Friedenstraße</b>	7.680 kg/a	3.810 kg/a	50 %

Dabei ist zu berücksichtigen, dass:

- für die Versorgung über das Fernwärmennetz der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor angesetzt wurde, der nach der Stromgutschriftmethode ermittelt wurde<sup>11</sup>. Es ist zu erwarten, dass sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen in den nächsten Jahren reduzieren werden, wenn weitere erneuerbare Energien in die Fernwärme eingespeist werden.

<sup>10</sup> Der Primärenergiefaktor des Wärmenetzes wurde von der Averdung Ingenieure und Berater GmbH basierend auf Werten der Stadtwerke Lübeck ermittelt. Die Primärenergiefaktoren basieren auf dem aktuellen Stand der Technik und den heutigen Normen, welche die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien im Stromnetz nicht ausreichend berücksichtigen. Deshalb wird die Wärmeleitung derzeit ungünstiger bewertet als die FernwärmeverSORGUNG. Beide Optionen erfüllen jedoch die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und werden mit der vollständigen Umstellung auf erneuerbare Energien im Stromnetz klimafreundliche Heizlösungen darstellen.

<sup>11</sup> Nach GEG werden bei Wärmeerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung die Emissionen und Primärenergie weit überwiegend der Stromerzeugung zugeordnet und damit scheinbar emissionsfreie Wärme dargestellt (Stromgutschriftmethode). Diese Regelung ist historisch gewachsen und die rechtlich maßgebliche Methode. Sie entspricht jedoch nicht mehr dem Stand der Wissenschaft.

### 5.1.4 Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Gebäudemodernisierung‘

Gebäudemodernisierung	
Hemmnis	Lösungsansatz
Das Quartier wird von einer <b>kleinteiligen Eigentümerstruktur</b> geprägt. Größtenteils handelt es sich um vermietete Objekte und die Eigentümer:innen wohnen selbst nicht im Gebäude. Dadurch werden Maßnahmen ggf. nicht Priorität umgesetzt und es ist schwieriger alle Eigentümer:innen zu erreichen.	Über Multiplikatoren wie Haus & Grund konnten in der Konzeptphase gut Eigentümer:innen erreicht werden. Durch eine kontinuierliche Kommunikation können Eigentümer:innen immer wieder motiviert werden.
Durch die Geltung der <b>Erhaltungssatzung</b> werden besondere Ansprüche an die energetische Modernisierung gestellt. Um hohe Energieeinsparungen zu erzielen, sind größere Anstrengungen vonnöten als bei nicht erhaltenswerten Bausubstanz. Zudem herrscht Unwissen über die Möglichkeit der energetischen Sanierung.	Die Mustersanierungskonzepte haben aufgezeigt, dass trotz Erhaltungssatzung eine Bandbreite an Maßnahmen umgesetzt werden kann, wodurch auch hohe Einsparungen erzielt werden. Diese Ergebnisse sollten weiter kommuniziert werden. Weiterhin kann durch Leitfäden oder gläserne Baustellen die Informationsbeschaffung vereinfacht werden.
Bei der Planung von Sanierungsmaßnahmen (Dachdämmung o.ä.) stellt sich heraus, dass die Dachgeschoßwohnungen aus <b>brandschutztechnischer Sicht</b> nicht mehr den heutigen Standards entsprechen und durch die baulichen Maßnahmen (wie z.B. die Sanierung) der Bestandschutz entfällt, so dass dann z.B. ein zweiter Fluchtweg nachgerüstet werden muss. Einige Eigentümer:innen berichten davon aufgrund der unverhältnismäßigen Mehrkosten und -Aufwandes die Dachgeschoßwohnungen nicht mehr halten zu können oder ein Dachgeschossausbau aus Brandschutzgründen nicht durchgeführt wird.	Der Brandschutz wird in der Bauordnung Schleswig-Holstein geregelt und liegt somit außerhalb des Wirkungsreiches eines Quartierskonzeptes oder Sanierungsmanagements. Dennoch kann durch die Kommunikation der Problematik innerhalb der Verwaltung sensibilisiert und langfristig eine Novellierung des Bauordnungsrechts begünstigt werden. Vor dem Hintergrund der Wohnraumknappheit und steigenden Preisen für Wohnraum sollte der Thematik eine besondere Bedeutung beigemessen werden.
Besonders für Eigenheimbesitzer:innen ist die <b>Komplexität der unterschiedlichen möglichen Maßnahmen zur Energieeinsparung und die Technikvielfalt der Energieversorgung</b> , deren Nutzen und Effekt und die konkret damit verbundenen Fördermöglichkeiten, schwer zu durchdringen.	Um hierbei eine bessere Informations- und Entscheidungsbasis zu schaffen, sollte auf die bestehenden Beratungsangebote und -instrumente hingewiesen werden. Dafür sollten unterschiedlichste Informations- und Kommunikationsformate entwickelt und umgesetzt werden.
Obwohl sich die aufgezeigten Modernisierungsmaßnahmen im Vergleich zu den steigenden Energiekosten als wirtschaftlich darstellen, sind zur <b>Finanzierung</b> der Maßnahmen umfangreiche finanzielle Mittel notwendig.	Um diese Barriere zu überwinden, sollte umfangreich und zielgerichtet über die bestehenden Fördermöglichkeiten informiert und bei der Beantragung der Fördermittel unterstützt werden. Dies kann auch in Kooperation mit lokalen Finanzinstituten und Baufinanzierern geschehen.
<b>Der Mangel an externen Architekt:innen sowie Fachplaner:innen</b> sowie die zurzeit hohe Auftragslage der Bauwirtschaft führen dazu, dass geplante Vorhaben entweder mit einem längeren Zeitablauf oder teilweise gar nicht umgesetzt werden können.	Der Mangel an Fachkräften ist ein gesamtgesellschaftliches Problem und wird auf verschiedenen Ebenen durch die Kammern, die ausbildenden Betriebe und Unterstützung von politischer Seite bearbeitet. Andererseits sind im Bereich Brolingplatz viele Energieberatende tätig, die sich in der Konzeptphase bereits an das Projektteam gewendet haben, die eingebunden werden können.
Insbesondere in den vergangenen Jahren ist es zu größeren <b>Preissteigerungen bzw. -schwankungen</b> für verschiedene Baumaterialien und Bauteile gekommen.	Diese Preissteigerungen resultieren aus unterschiedlichen gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die übergreifend gelöst werden müssen, und Sondereffekten (Bauholz), die sich mittlerweile wieder reduziert haben.
Energetische Maßnahmen sind mit Baumaßnahmen verbunden, die mit <b>Beeinträchtigungen der Nutzungsmöglichkeiten</b> der Wohnungen während der Bauzeit einhergehen.	In diesen Fällen sollte frühzeitig durch schriftliche Mieterinformationen oder Mieterversammlungen über die Maßnahmen informiert und Vorteile dieser betont werden. Neben den langfristig geringeren Energiekosten spielen auch

	die Themen der verbesserten Behaglichkeit eine Rolle. Außerdem sollte der damit einhergehende Beitrag zum Klimaschutz herausgearbeitet werden.
Durch den Einbau von einzelnen baulichen und technischen Elementen kann sich ein <b>erhöhter Wartungsaufwand</b> ergeben. So müssen dreifach verglaste Fenster wegen ihres höheren Gewichtes öfter nachgestellt werden als zweifach verglaste Fenster.	Der Aspekt des höheren Wartungsaufwands ist bei der Auswahl der energetischen Maßnahmen zu berücksichtigen, um möglichst wartungsärmere Lösungen zu finden. Bei einer detaillierten Lebenszykluskostenanalyse ist dieser Mehraufwand zu berücksichtigen.

### 5.1.5 Maßnahmen im Bereich der Gebäudemodernisierung

Auf Basis der Ausgangs- und Potenzialanalyse werden folgende Maßnahmen zur Umsetzung vorgeschlagen:

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Gebäudemodernisierung	
G1	Organisation von „Gläsernen Baustellen“
G2	Erstellung eines Infoblatts „Erhaltenswerte Bausubstanz energetisch sanieren“
G3	Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Reihenhäusern/Einfamilienhäusern
G4	Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Mehrfamilienhäusern
G5	Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Nichtwohngebäuden
G6	Angebot kostenfreier Erst-Energieberatung

## 5.2 Nachhaltige Wärmeversorgung

### 5.2.1 Bestand und technisches Potenzial „Nachhaltige Wärmeversorgung“

Im Folgenden werden die technischen Potenziale zur Entwicklung einer nachhaltigen, lokalen und erneuerbaren Wärmeversorgung im Detail dargestellt. Hierbei ist zu beachten, dass die Analyse aufgrund des bereits existierenden Wärmenetzes, welches sich außerhalb des Quartiers befindet, teilweise über die Quartiersgrenzen hinaus erfolgen muss. Neben den Potenzialen zur Entwicklung eines potenziellen Fernwärmeabsatzgebietes wird auch aufgezeigt, welche erneuerbaren Potenziale bestehen und inwiefern diese effizient in die Wärmeversorgung eingebunden werden können.

Parallel zum vorliegenden Quartierskonzept finden derzeit die Planungen des Stadtumbauprogramms „Lübeck Nordwest“, die Aufstellung eines Transformationsplans für die bestehenden, angrenzenden Fernwärmenetze und die Aufstellung der Kommunalen Wärmeplanung für das gesamte Lübecker Stadtgebiet statt. Diese Planungen sollten für ein gemeinsames Verständnis der zukünftigen nachhaltigen Wärmeversorgung zusammenfließen.

#### 5.2.1.1 Wärmebedarf im Bestand

Die Energieversorgungsstruktur und der -verbrauch wurden in *Kapitel 4.3 und 4.4* aufgezeigt. Für die Potenzialanalyse ist neben der Struktur der jährliche Verlauf des Wärmebedarfs ausschlaggebend. Dieser ist in Abbildung 32 dargestellt. Der Wärmebedarf setzt sich aus Heizwärme- und Warmwasserbedarf zusammen. Demzufolge stellt der Wärmebedarf im Sommer zum größten Teil den Warmwasserbedarf für Duschen u.ä. dar. Dieser sogenannte Wärmelastgang wird mit den erneuerbaren Potenzialen zusammengelegt, um so eine sichere und wirtschaftliche Energieversorgung umzusetzen.

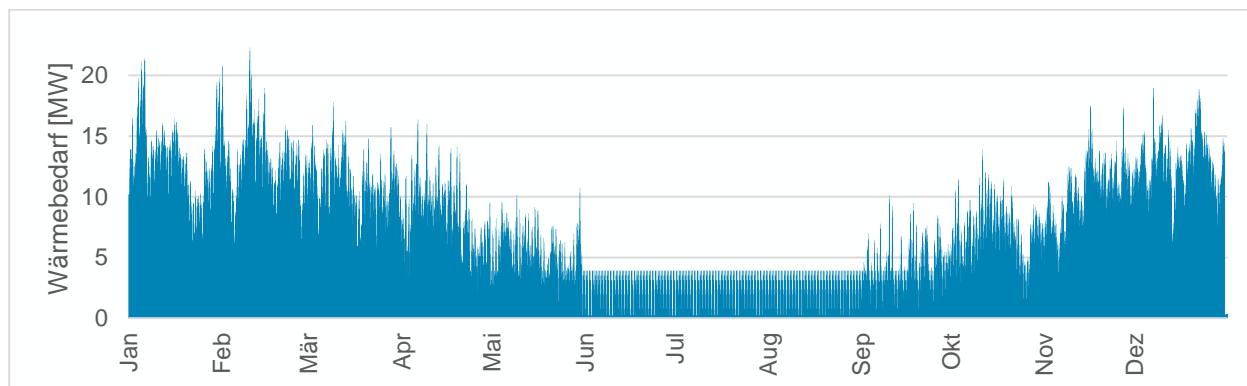


Abbildung 32: Wärmelastgang des Quartiers (2009)

Das Quartier weist neben einem hohen Wärmebedarf geringen Raum für erneuerbare dezentrale Erzeugungsanlagen auf. Diese Kombination kann ein Indikator dafür sein, dass ein Wärmenetz die bessere Alternative zu einer dezentralen Einzelversorgung der Gebäude ist.

Um eine Einschätzung zu geben, inwiefern der Ausbau des Wärmenetzes wirtschaftlich sinnvoll ist, wird die Wärmeliniendichte (WLD) als Indikator herangezogen. Die WLD ist der Quotient aus der Wärmemenge in Kilowattstunden, die innerhalb eines Leitungsabschnitts an die dort angeschlossenen Verbraucher:innen innerhalb eines Jahres abgesetzt wird, und der Länge des Abschnitts. Sie bildet ab, wie hoch der Wärmebedarf pro Meter in einer Straße ist und damit, inwiefern ein Wärmenetz wirtschaftlich sinnvoll ist.

Nach Erfahrungswerten von Averdung ist es bei einer Wärmeliniendichte ab 1,5 MWh/m wirtschaftlich sinnvoll, ein Wärmenetz auszubauen. Zwischen 0,75 und 1,5 MWh/m ist es in Abhängigkeit von der realen Abnahmemenge und Erschließungskosten der Wärmequellen sinnvoll. Denn im ersten Schritt ist die WLD

ein theoretisches Potenzial, welches in der folgenden Planung, beispielsweise dem Transformationsplan des Wärmenetzes, verifiziert werden muss.

Aufgrund dessen, dass nicht nur der aktuelle Wärmebedarf, sondern auch der zukünftige Wärmebedarf ausschlaggebend für eine nachhaltige Wärmeversorgung ist, wird in Abbildung 33 Abbildung 21 beispielhaft die WLD des Wärmebedarfs in 2030 (siehe Kapitel 5.2.1.3) dargestellt. Demnach wird im gesamten Quartier ein hoher Wärmebedarf, welcher in Rot, Orange und Gelb mit einer WLD von größer 0,75 dargestellt ist, prognostiziert. Lediglich im südöstlichen Randbereich (Katharinenstraße), ein kurzer Abschnitt der Brolingstraße auf Höhe des Brolingplatzes und eine Handvoll wenige Straßenabschnitte (in Abbildung 33 Abbildung 21 in Blau dargestellt) weisen eine geringe WLD auf. In dieser Berechnung der WLD wird angenommen, dass alle Gebäude angeschlossen werden (100 %-ige Anschlussquote). Außerdem sind die Hausanschlüsse in der Berechnung enthalten und es wurde ein Netzverlust in Höhe von 8 % angenommen.

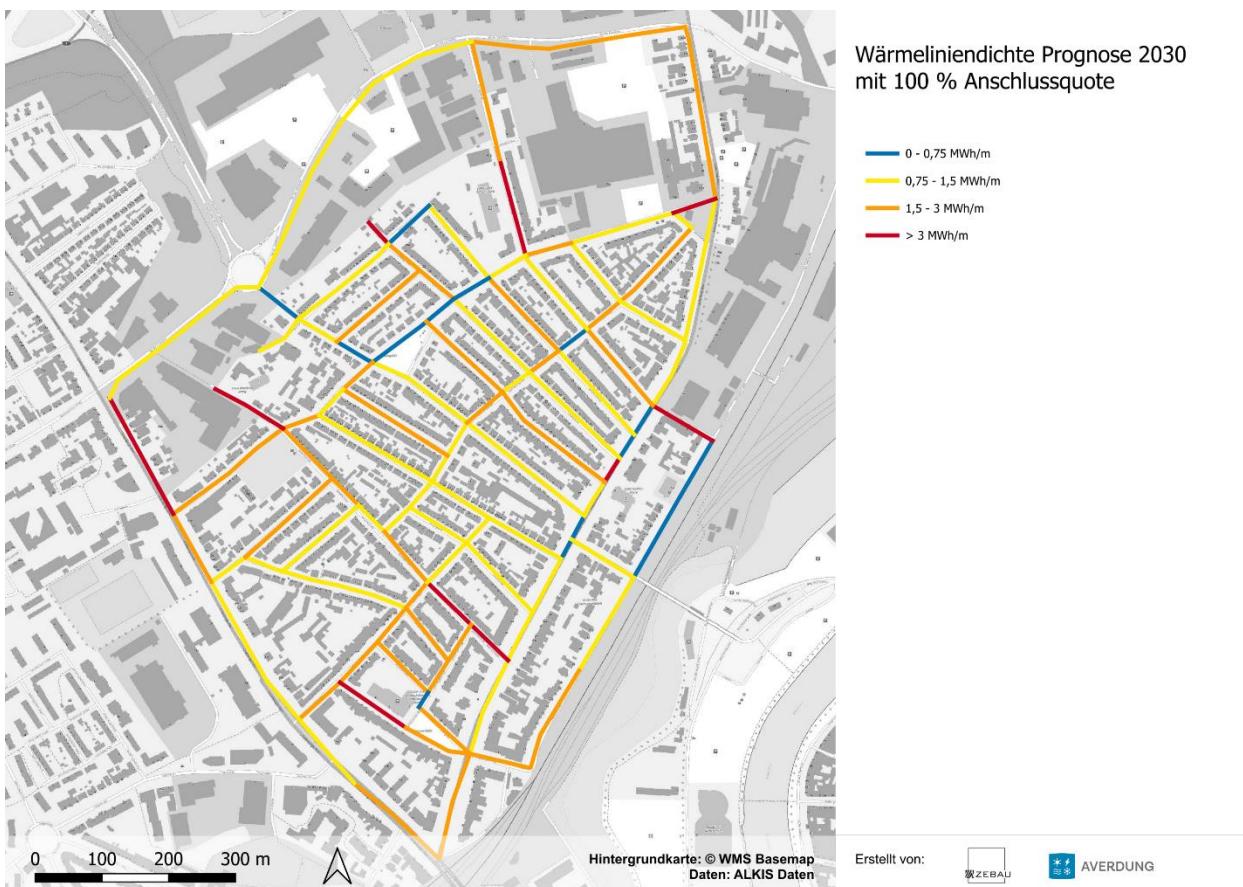


Abbildung 33: Wärmeliniendichte, Bedarfsprognose 2030, Anschlussquote 100 %

Neben der genannten attraktiven Wärmeliniendichte, welche in *Kapitel 5.2.1.3* unter „Bedarfsentwicklung im Quartier“ detaillierter erläutert wird, liegen weitere Faktoren vor, die die Versorgung des Quartiers mit einem Wärmenetz zielführender machen als mit dezentralen Lösungen. Diese werden im Folgenden erläutert.

### 5.2.1.2 Wärmenetz

#### Bestandsnetz

Die zentralisierte Wärmeversorgung über ein Wärmenetz kann viele Vorteile haben:

- Skaleneffekte sorgen für eine bessere Wirtschaftlichkeit (wenige große Anlagen im Vergleich zu vielen dezentralen Anlagen)
- Raumgewinn in Gebäuden durch kleinere Übergabestationen
- Geringere Instandhaltungskosten und wartungsärmerer Betrieb
- Hoher Komfort für Verbraucher:innen
- Hohe Förderzuschüsse (BEW-Investitions- und Betriebsförderung)

Die Nachteile hingegen reduzieren sich auf hohe Investitionskosten in den Trassenbau und zusätzliche Wärmebedarfe aufgrund von Wärmetransportverlusten. Die zusätzlichen Kosten durch den Trassenbau können reduziert werden, wenn Synergien zwischen dem Trassenbau und der ohnehin geplanten Sanierung von Straßen oder Stromtrassen genutzt werden. Da die Oberflächen ohnehin wieder herzustellen sind, fallen die Kosten nicht für den Einbau des Wärmenetzes an und werden von anderer Seite, wie beispielsweise dem Straßenbau, getragen. Für Eigentümer:innen deren Heizungsanlage abhängig ist, stellt der längere Planungshorizont eines Wärmenetzes einen zusätzlichen Nachteil dar. Sie müssen Übergangslösungen, wie beispielsweise einen neuen Übergangsgaskessel, bis zum Wärmenetzanschluss nutzen.

Um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen, ist für die Errichtung eines Wärmenetzes aus Betreiber:innensicht wichtig, dass sich genug Kund:innen an das Wärmenetz anschließen, insbesondere Ankerkunden:innen, die sich direkt zu Beginn an das Wärmenetz anschließen und direkt vor Baubeginn Verträge mit den zukünftigen Wärmelieferanten abschließen. Diese Verpflichtungen sind wichtig, damit die Einnahmequellen für die Netzbetreiberin gesichert werden und damit die Kund:innen besser planen können. Ankerkund:innen sind häufig kommunale Liegenschaften, wie Schulen, oder andere Institutionen mit hohem Wärmebedarf, wie Gebäude von Wohnungsbaugesellschaften oder Gewerbegebäuden.

Die Stadtwerke Lübeck sind im Rahmen der Transformationsplanung derzeit in der Prüfung, die beiden Bestandsnetze „Vorwerk“ und „St. Lorenz“ zu verbinden. Die Bestandsnetze sind in Abbildung 34 in Grün dargestellt, die potenziellen Netze in (hell und dunkel) Blau gestrichelt. Es handelt sich hierbei um eine unverbindliche Grobplanung. Erste Ergebnisse des Transformationsplans sollen Ende 2024/Anfang 2025 vorliegen.



Abbildung 34: Bestands- und potenzielles Netz (Trasse 1 & 2) der Stadtwerke Lübeck (Stadtwerke Lübeck, 2023)

### Ausbau des Wärmenetzes

Der Fernwärmebestand und das Zielbild der Wärmeerzeugung der Bestandsnetze sind in Abbildung 35 dargestellt. Bisher (2023) werden beide Bestandsnetze hauptsächlich durch Erdgas-Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) gespeist. Ein weiterer Teil sind Erdgaskessel. Zu einem sehr geringen Teil wird derzeit Abwärme genutzt. Für die Zukunft wird für beide Netze (bzw. dem Zusammenschluss der Netze) eine Entwicklung weg von Erdgas hin zu Erneuerbaren Energien. Darin nimmt eine Abwasserwärmepumpe am Zentralklärwerk die zentrale Rolle ein. vorgesehen.

Die Planung der neuen Wärmeerzeugungsanlagen ist noch in einem frühen Stadium. Die Abbildung ist daher bereits von den aktuellen Planungen überholt worden. Der derzeitige Zwischenstand des Wärmetransformationsplanes sieht für das Zielnetz eine bzw. zwei Flusswasserwärmepumpen und aktuell keine Solarthermieanlage<sup>12</sup> als Varianten vor.

<sup>12</sup> Stadtwerke Lübeck (Mai 2024): Zwischenstand\_Wärmetransformationsplanung\_Vorwerk\_St. Lorenz

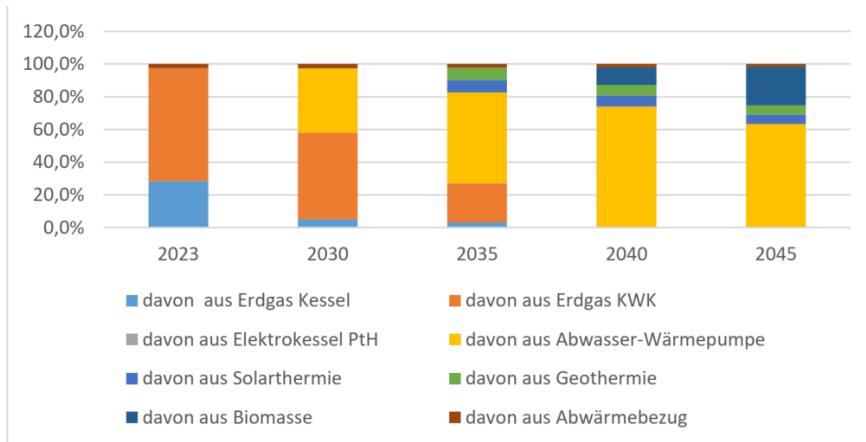


Abbildung 35: Wärmeerzeugungsanteile Fernwärmebestand und Zielbild der St. Lorenz & Vorwerk Netze, Stand Ende 2023 (Stadtwerke Lübeck, 2023)

Die zeitliche Planung des Ausbaus der EE- und Abwärmeanteile für das Fernwärmennetz werden detailliert in der Tabelle der Abbildung 36 dargestellt.

Jahr	Anteil EE und Abwärme	davon Anteil Biomasse	Maßnahmen / Erläuterung
2023	2,5 %		Ist-Zustand (s. Abschnitt 3.1) 5 % Anteil EE Netz Vorwerk gem. FW 309 Teil 5 und 7 (s. Anlage 2.1)
2030	42,2 %	0%	Netzverbindung Vorwerk/St. Lorenz, Steigerung FW-Absatz durch Verdichtung und Ausbau, IBN Abwasser-WP bis 2030
2035	96,7%	0%	Außerbetriebnahme KWK-Module IBN Soarthermie/Geothermieanlagen
2040	100 %	10,8%	Inbetriebnahme Biomassekessel Außerbetriebnahme Erdgas-Kesselanlagen Treibhausgasneutralität des Wärmenetzes
2045	100 %	23,5%	Steigerung des Absatzes durch FW-Ausbau

Abbildung 36: Projektbeschreibung zum Antrag Wärmetransformationsplan gem. der Förderrichtlinie „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW) Modul 1, März 2023 (SW Lübeck)

Das gesamte Quartier könnte an das Wärmenetz angeschlossen werden (siehe Abbildung 34). Anwohner:innen bzw. Hauseigentümer:innen sind sehr interessiert an einem Anschluss. Diese Einschätzung basiert auf den öffentlich wirksamen Instrumenten, die im Rahmen des eQKs zur Beteiligung genutzt wurden (siehe Kapitel 3 Ergebnisse aus der Beteiligung), sowie den Vor-Ort-Begehungen bei fünf Gebäudeeigentümer:innen, die von der ZEBAU durchgeführt wurden.

Gleichzeitig gibt das aktuelle Gebäudeenergiegesetzes (GEG) vor, wie in Zukunft geheizt werden soll. Demnach bedarf es bei einer Neuinstallation der Heizung einen 65 %-igen Anteil an erneuerbaren Energien. Der Anschluss an ein Wärmenetz erfüllt die Vorgaben des GEGs.

In einigen Häusern bestehen Etagenheizungen, sodass dieses System im ersten Schritt zentral mit einem Übergabepunkt umgestaltet werden muss. Der Umbau von dezentralen Etagenheizungen auf zentrale

Wärmerversorgungslösungen bedarf umfassender Sanierungsmaßnahmen und ist insbesondere in Kombination mit Gebäudemodernisierungsmaßnahmen sinnvoll. Die Umbaumaßnahmen auf eine zentrale Wärmeversorgung sind beispielhaft in den Mustersanierungskonzept beschrieben (siehe Kapitel 5.1.1.8 Ergebnisse Mustersanierungskonzepte).

#### 5.2.1.3 Entwicklung des Wärmeabsatzes

Für die Entwicklung eines Wärmenetztransformationsplanes muss die Entwicklung des Wärmeabsatzes eingebunden werden. Wird das Quartier an die bestehenden Netze angeschlossen (Abschnitt 5.2.1.1), steigt in diesen der Wärmeabsatz an. Durch die zusätzlichen Leitungen werden auch die Netzverluste ansteigen. Diese bedeutet das die erzeugte Wärmemenge für das Netzgebiet erhöht werden muss.

Dem gegenüber steht die Bedarfsreduktion durch die Sanierung der Wohngebäude. Durch die Erschließung der in Abschnitt 5.1 beschriebenen Potenziale zur Gebäudemodernisierung sinkt der Wärmebedarf des Quartiers perspektivisch (siehe Abbildung 38 dunkelblauer Balken).

Die Bedarfsreduktion durch Sanierung und die Bedarfssteigerung durch den Netzausbau sind in Abbildung 37 symbolisch dargestellt.

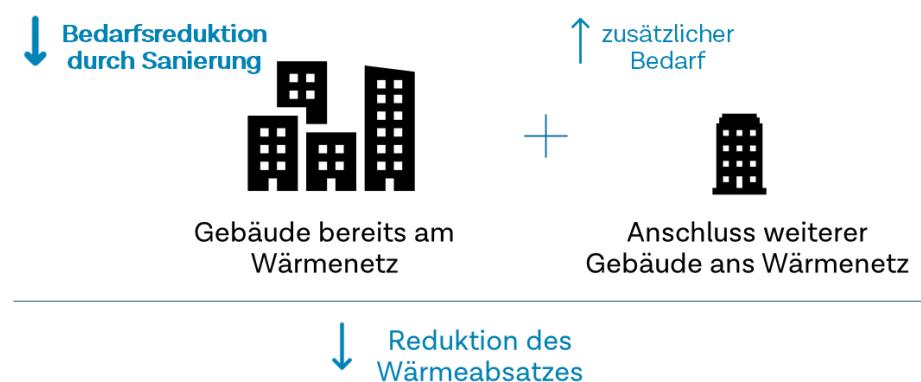


Abbildung 37: Grafische Darstellung der Bedarfsentwicklung

Da bei sanierten Gebäuden die Heizgrenztemperatur (die Außenlufttemperatur, ab der im Innenraum geheizt werden muss) etwas niedriger liegt und der Anteil von Warmwasserbedarf am Gesamtwärmebedarf steigt, kommt es zudem zu einer leichten Verschiebung des zeitlichen Wärmebedarfs. Durch Sanierung sinkt somit einerseits der Heizwärmebedarf, der Trinkwarmwasserbedarf (TWW-Bedarf) andererseits bleibt jedoch gleich<sup>13</sup>. Der Wärmeabsatz im Jahr 2035 könnte sich durch Sanierung von rund 60 GWh/a um ca. 19 % auf rund 48 GWh/a reduzieren (siehe Abbildung 38 dunkelblauer Balkenbereich).

Gleichzeitig könnten die Wärmenetzverluste von aktuell im Mittel 23 % (beim St. Lorenz- und Vorwerknetz, siehe Tabelle 9, einschließlich Wirkungsgrad der KWK-Anlagen und Gaskesseln)<sup>14</sup> auf perspektivisch 12 % im Jahr 2030 und 8 % in 2035 sinken, da die Netze effizienter gefahren werden können (siehe Abbildung 38 hellblauer Balkenbereich, siehe Abbildung 37).

<sup>13</sup> Stadtwerke Lübeck (Mai 2024): Zwischenstand\_Wärmetransformationsplanung\_Vorwerk\_St. Lorenz

<sup>14</sup> AGFW, BDEW, VKU: Preistransparentplattform Fernwärme. <https://waermepreise.info/preisuebersicht/> (abgerufen am 31.5.2024)

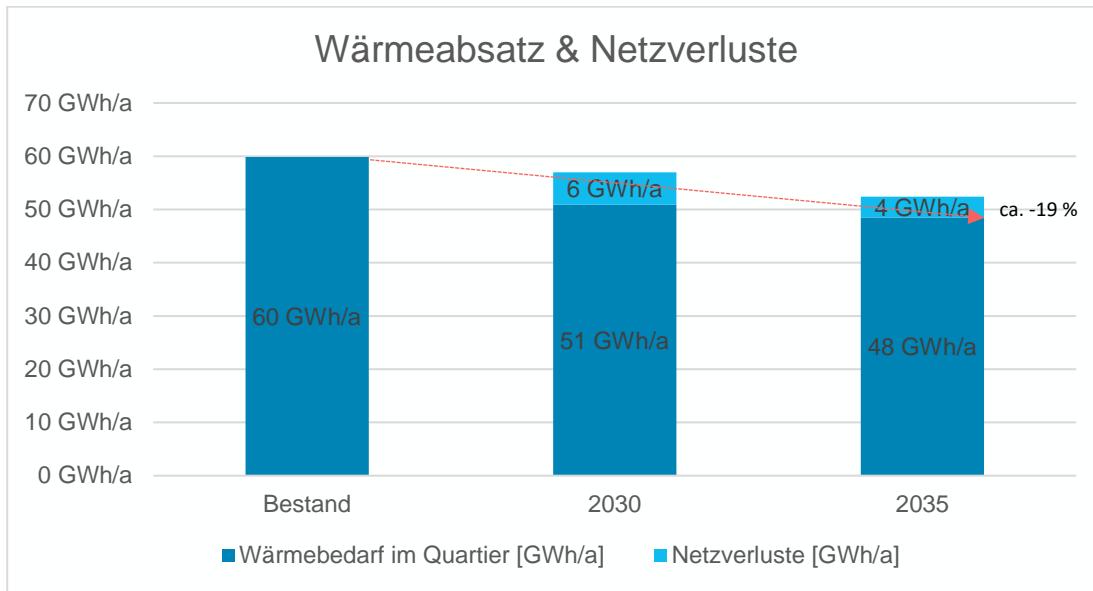


Abbildung 38: Szenario zur Wärmeabsatzentwicklung des Wärmenetzes Brolingplatz

Nachfolgend werden die Annahmen zur Entwicklung des Wärmeabsatzes des Quartiers noch einmal detailliert dargestellt.

#### Bedarfsentwicklung im Quartier

Die Szenarien-Entwicklungen der Energiebedarfe basiert auf der Bestandsanalyse aus Abschnitt 2. Zuerst wurden die Bestandswerte des Endenergieverbrauchs pro Gebäude basierend auf den Gasverbräuchen von 2009 ermittelt. Für Gebäude, zu denen keine konkreten Verbrauchswerte vorliegen, wurden Werte vergleichbarer Gebäudetypologien angenommen. Diese wurden auf Grundlage der Deutschen Wohngebäudetypologie (IWU)15, sowie anhand von Vergleichswerten für den Energieverbrauch von Nichtwohngebäuden (BBSR)16 ermittelt.

Für die Szenarien der Wärmebedarfsentwicklung wurde den Einzelgebäuden datenbankgestützt ein zukünftiger Endenergiebedarf nach Modernisierung zugewiesen. So wurden etwa die Ergebnisse der Mustersanierungskonzepte auf typologisch gleiche oder ähnliche Gebäude übertragen, um die künftigen spezifischen Endenergiebedarfe zu bestimmen. Hierbei wurden auch die Vorgaben der städtischen Erhaltungssatzung beachtet. Für die übrigen Gebäude wurde außerdem die „Deutsche Wohngebäudetypologie“ des IWU herangezogen. Darin werden Modernisierungsvarianten angegeben, die als Vergleichswerte für die zukünftige Entwicklung der spezifischen Wärmebedarfe dienen.

Für die zukünftige Entwicklung der Wärmebedarfe wurden zwei Stützjahre dargestellt, da nur ein Teil der Gebäude bereits zu 2030 modernisiert ist und andere erst zu 2035 oder später abschließend modernisiert sein werden. Die zeitliche Staffelung der Modernisierungen wurde anhand des Baualters und des Modernisierungsstandes festgemacht.

Im Szenario für 2030 ist vorgesehen, dass vorrangig Gebäude der Baualtersklassen bis 1948, die in den vergangenen Jahren noch nicht energetisch modernisiert wurden, sowie einzelne Nichtwohngebäude mit einem besonders hohen Energiebedarf ( $>200\text{ kWh/m}^2\text{a}$ ) modernisiert werden. Bis 2030 kann so eine Modernisierungsrate von 15 % der Nettogrundfläche erreicht werden.

<sup>15</sup> IWU Institut für Wohnen und Umwelt GmbH (2015): Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden.

<sup>16</sup> Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2019): Vergleichswerte für den Energieverbrauch von Nichtwohngebäuden.

Es wird ferner davon ausgegangen, dass bis 2035 ein Großteil des bislang nicht modernisierten Wohngebäudebestandes modernisiert wird. Im Szenario für 2035 wurde dabei anhand des Wärmebedarfs pauschal von einem nicht modernisierten Zustand ausgegangen, wenn der Wärmebedarf über 120 kWh/m<sup>2</sup>a lag. Insgesamt kann der Wärmebedarf im Quartier unter diesen Bedingungen bis 2035 um ca. 19 % von aktuell 59.866 MWh/a auf etwa 48.492 MWh/a gesenkt werden (siehe Abbildung 38 dunkelblauer Balken).

Auf die Entwicklung des Fernwärmebedarfs im Quartier haben zwei Faktoren einen deutlichen Einfluss: Die Gebäudemodernisierung (siehe oben) und die Anschlussquote an das Fernwärmennetz. Je weniger Gebäude sich an das Wärmenetz anschließen, desto geringer fällt die WLD aus und desto weniger technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist der Ausbau des Wärmenetzes. Die mögliche Bedarfsentwicklung des Quartiers wird mithilfe der WLD in den nachfolgenden Grafiken dargestellt. Hierbei wurde die Annahme von 8 % Netzverluste eingerechnet sowie die Leitungslänge bis zur Wärmeübergabestation in den Gebäuden berücksichtigt.

In Abbildung 39 ist die Bedarfsprognose im Jahr 2030 und eine Anschlussquote von 50 % dargestellt. Bei diesem Szenario wird deutlich, dass ein Wärmenetz in der Straße bei der Lohmühle eine sehr geringe WLD aufweist, sodass hier ein Wärmenetz in diesem Szenario weder technisch noch wirtschaftlich Sinn ergibt. (siehe Abbildung 39 blaue Linie). Ähnliches gilt für Teile der Brolingstraße, der Kerckringstraße, Teile der Katharinenstraße und weitere kleinere Straßenabschnitte (siehe Abbildung 39 blaue Linie). Gleichzeitig weist der östliche Teil der Brolingstraße eine WLD von deutlich über 1,5 auf, ebenso der südliche Teil der Brookesstraße (siehe Abbildung 39 orangene und rote Linie). Somit macht hier ein Wärmenetz technisch und wirtschaftlich Sinn.

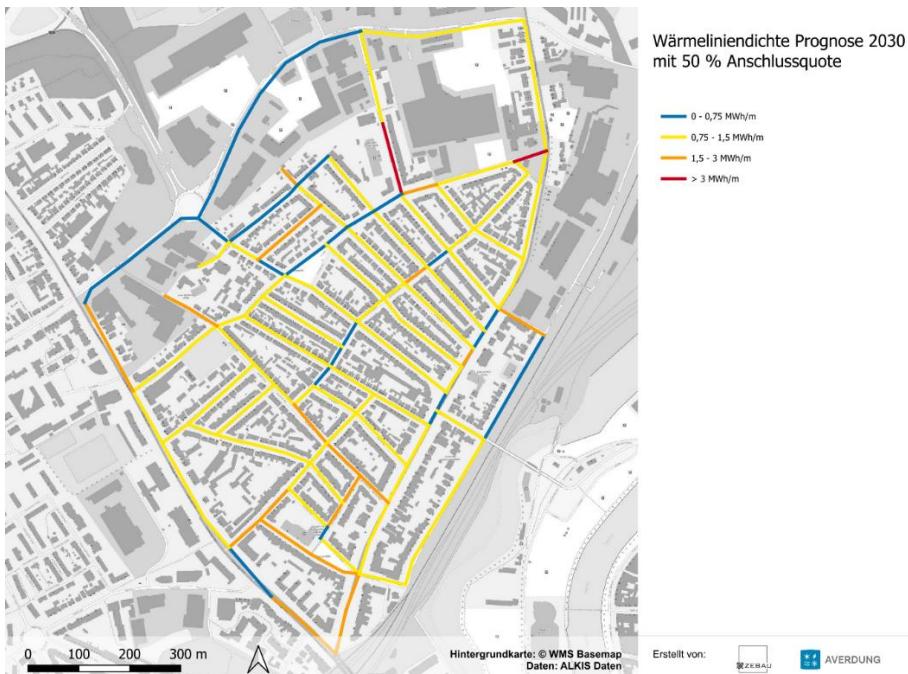


Abbildung 39: Wärmeliniedichte, Bedarfsprognose 2030, Anschlussquote 50 %

In Abbildung 40 ist die Bedarfsprognose im Jahr 2035 mit einer Anschlussquote von 75 % dargestellt. Teile der Brolingstraße, Kerckringstraße, Teile der Katharinenstraße und weitere kleinere Straßenabschnitte weisen weiterhin eine geringe WLD auf (siehe Abbildung 40 blaue Linie). Gleichzeitig weist der östliche Teil der Brolingstraße weiterhin eine WLD von deutlich über 1,5 auf, ebenso der südliche Teil der Brookesstraße. Zusätzlich ist die WLD im südlichen Teil des Quartiers im Bereich der Marquardstraße deutlich

attraktiver (siehe Abbildung 40 orangene und rote Linie). Somit macht hier ein Wärmenetz technisch und wirtschaftlich Sinn.

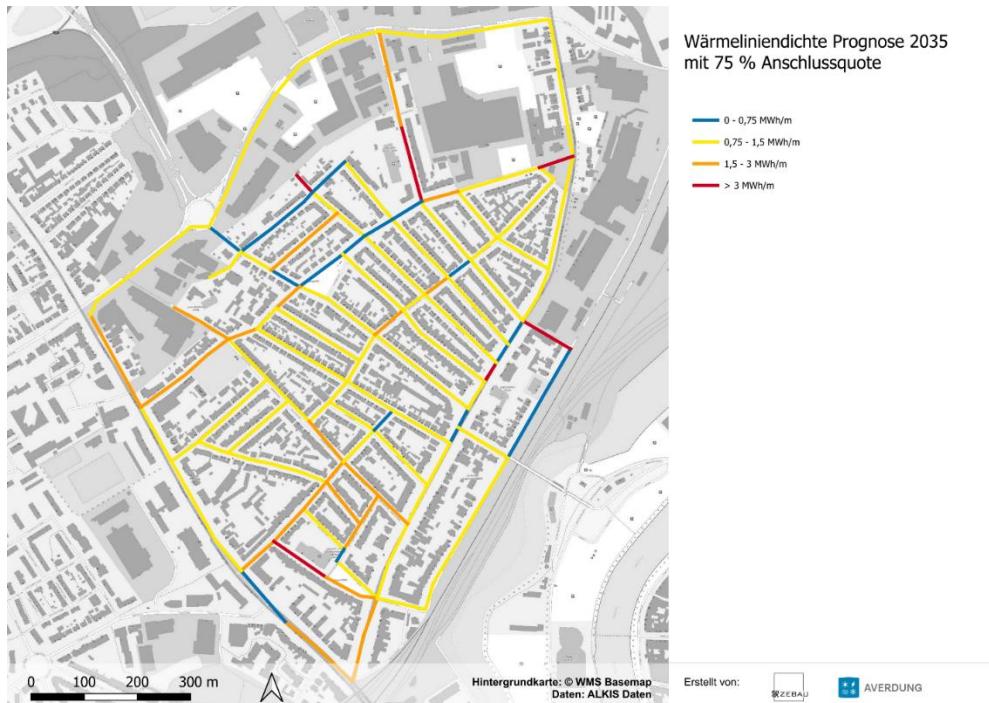


Abbildung 40: Wärmeliniendichte, Bedarfsprognose 2035, Anschlussquote 75 %

In Abbildung 41 ist die Bedarfsprognose im Jahr 2035 mit einer Anschlussquote von 100 % dargestellt. Teile der Brolingstraße und der Katharinenstraße weisen weiterhin eine geringe WLD auf (siehe Abbildung 41 blaue Linie). Andere Teile dieser Straßen weisen jedoch eine hohe WLD von über 1,5 auf. Zusätzlich ist die WLD im nördlichen Teil der Fackenburger Allee sehr attraktiv (siehe Abbildung 41 rote Linie), was sich auf das hier ansässige Hotel zurückzuführen lassen kann. Die WLD im nordöstlichen Bereich des Quartiers ist in diesem Szenario auch attraktiv (siehe Abbildung 41 orangene und rote Linie).

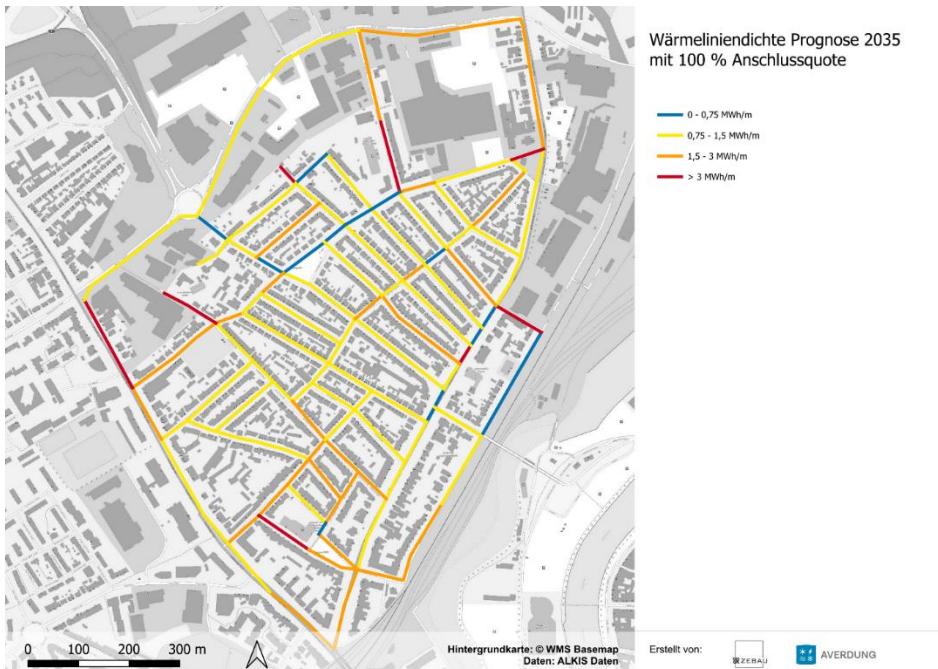


Abbildung 41: Wärmeliniendichte, Bedarfsprognose 2035, Anschlussquote 100 %

Diese Szenarien zeigen, dass der Anschluss möglichst vieler Gebäude notwendig ist, um die wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes zu realisieren.

Zu diesem Zwischenergebnis kommt auch der Transformationsplan, der aktuell von den Stadtwerken Lübeck erarbeitet wird. Der Entwurf von Mitte 2024 sieht vor, die Brolingstraße bis 2030 an das Fernwärmennetz und das restliche Quartier bis 2035 anzuschließen<sup>17</sup>. Es handelt sich hierbei um einen ersten Entwurf, sodass finale Ergebnisse des Transformationsplans voraussichtlich Ende 2024/Anfang 2025 feststehen werden.

### **Bedarfsentwicklung außerhalb des Quartiers**

Aufgrund dessen, dass parallel zum vorliegenden Quartierskonzept mehrere Energieprojekte bearbeitet werden (Stadtumbau „Lübeck Nordwest“<sup>18</sup>, Transformationsplan des Bestandswärmenetzes und kommunale Wärmeplanung der gesamten Stadt Lübeck), bestehen einige Synergieeffekte außerhalb des Quartiers.

Das Quartier „Lübeck Nordwest“ stellt dabei eine wichtige Absatz- und Potenzialfläche für Wärmeerzeugungsanlagen dar. Das Gebiet grenzt nördlich und östlich an das Quartier „Brolingplatz“ an bzw. enthält Teile der westlichen Schwartauer Allee (siehe Abbildung 42).

<sup>17</sup> Stadtwerke Lübeck (Mai 2024): Zwischenstand\_Wärmevertransformationenplanung\_Vorwerk\_St. Lorenz

<sup>18</sup> Stadt Lübeck: „Programm: Wachstum und nachhaltige Erneuerung Nordweste“. <https://www.luebeck.de/de/stadtentwicklung/stadtplanung/staedtebaufoerderung/programm-stadtumbau-nordwest.html> (abgerufen am 30.5.2024)



Abbildung 42: Geltungsbereich des Untersuchungsgebiets "Lübeck Nordwest" <sup>19</sup>

Aufgrund der unmittelbaren örtlichen Nähe sollte in der weiteren Planung das Gebiet als potenzieller Abnehmer der netzgebundenen Wärme beachtet werden. Gleichzeitig spielt das Gebiet in Hinblick auf Platz für die zukünftige Energieerzeugung eine wichtige Rolle. Somit könnte es einerseits hier wichtige Ankerkund:innen und andererseits Standorte für technisch wichtige (mit Blick auf die Wärmenetzhdraulik) Spitzen- und Reserveerzeugungsanlagen geben.

Grundsätzlich sollten alle aktuellen Planungen für ein gemeinsames Verständnis der zukünftigen nachhaltigen Wärmeversorgung zusammenfließen.

#### 5.2.1.4 Potenziale für erneuerbare Wärme

Zur Wärmeversorgung können unterschiedliche erneuerbare Wärmeerzeugungsanlagen eingesetzt werden. Neben Solarthermieanlagen wurde insbesondere der Einsatz von Wärmepumpen bei oberflächennaher Geothermie, Aerothermie und Aquathermie untersucht. Die Gewinnung erneuerbarer Wärme erfordert lokal einen hohen Bedarf an Fläche. Besonders in bestehenden Quartieren sind die verfügbaren Freiflächen stark eingeschränkt, sodass eine Kooperation mit anderen Grundstückseigentümer:innen erforderlich wird, um gemeinsam eine nachhaltige und lokale Wärmeversorgung aufzubauen zu können. Die Potenziale werden quantifiziert und räumlich lokalisiert und anschließend dem Wärmebedarf gegenübergestellt.

#### Solarthermie

Eine Möglichkeit, zur nachhaltigen Energieversorgung im Quartier beizutragen, ist die Nutzung von Solarthermie. Ähnlich wie Photovoltaik ist auch Solarthermie eine flächenintensive Technologie und kann sowohl auf Freiflächen als auch auf Dachflächen installiert werden. Bei der Installation auf Dächern muss die Statik berücksichtigt werden, da Solarthermiemodule eine zusätzliche Belastung darstellen. Eine Kombination

<sup>19</sup> Stadt Lübeck: „Programm: Wachstum und nachhaltige Erneuerung Nordweste“. <https://www.luebeck.de/de/stadtentwicklung/stadtplanung/staedtebaufoerderung/programm-stadtumbau-nordwest.html> (abgerufen am 30.5.2024)

aus Solarthermie und Photovoltaik ist durch Hybridmodule (photovoltaisch-thermische Kollektoren, kurz PVT-Kollektoren) ebenfalls möglich.

Solarthermische Anlagen eignen sich in begrenztem Umfang zur Bereitstellung von Wärme, da tages- und jahreszeitliche Schwankungen der Sonneneinstrahlung, insbesondere in Zeiten hohen Wärmebedarfs, nur eine geringe Wärmeproduktion ermöglichen. Um diese Schwankungen auszugleichen, ist der Einsatz von Wärmepufferspeichern unerlässlich. Diese ermöglichen es, zumindest in den Sommermonaten, auch nachts solare Wärme bereitzustellen. Wichtig ist, dass die Anlage nahe am Einspeisepunkt steht, um lange Leitungswege und damit verbundene Effizienzverluste und Kosten zu minimieren. Ein Vorteil dieser Technologie ist, dass je nach Anlagentyp, Wärme auf hohen Temperaturniveaus bereitgestellt werden kann, was eine direkte Einspeisung in Wärmenetze ermöglicht.

Flachkollektoren sind die am häufigsten verwendeten Module für die solare Wärmeerzeugung, jedoch sind auch ertragreichere Vakuumröhrenkollektoren weit verbreitet. Bei einer Temperaturdifferenz von 80 °C zwischen der mittleren Kollektortemperatur und der Umgebungstemperatur erzielen Flachkollektoren spezifische Kollektorleistungen von etwa 350 kWh/m<sup>2</sup> Bruttokollektorfläche. Vakuumröhrenkollektoren erreichen mit etwa 500 kWh/m<sup>2</sup> deutlich höhere Leistungen und sind daher in Gebieten mit begrenztem Flächenpotenzial besonders vorteilhaft. Allerdings sind die Investitionskosten für Röhrenkollektoren etwa 30 % höher als für Flachkollektoren.

Das Dachflächenpotenzial der Solarthermie wird durch das Unterliegen einem Großteil der Dächer unter der Erhaltungssatzung und damit Vorgaben zum Erscheinungsbild (siehe Kapitel 2.1.3 Erhaltungssatzung), und der schlechten Statik durch das Alter der Häuser als nicht attraktiv eingestuft und daher nicht weiter betrachtet.

Das Freiflächenpotenzial im Quartier ist bedingt durch die dichte Bebauung und angrenzenden genutzten Flächen sehr gering. Das Baugesetzbuch (BauGB) regelt die Genehmigungsfähigkeit von Freiflächenanlagen, wobei im Außenbereich meist nur Anlagen an Autobahnen und zweigleisigen Schienenwegen genehmigt werden. Eine genaue Prüfung der Genehmigungsfähigkeit stellt einen hohen planerischen Aufwand dar, der nicht innerhalb des Quartierskonzeptes geleistet werden kann. Deshalb wurden Freiflächensolarthermieranlagen als nicht umsetzbar eingestuft und im weiteren Verlauf des Quartierkonzepts nicht weiter betrachtet. Freiflächenanlagen würden sich jedoch deutlich besser zur Einspeisung in ein Wärmenetz eignen.

### Aerothermie

Die Nutzung der Außenluft als Wärmequelle wird als Aerothermie bezeichnet. Dabei wird die Außenluft über ein Rückkühlwerk zu einer Wärmepumpe geleitet, die die Wärmeenergie auf das gewünschte Temperaturniveau anhebt. Diese Rückkühlwerke werden im Freien, entweder in der Nähe oder auf dem Dach der Energiezentralen, installiert. Die Leistung der Anlage ist skalierbar und hängt davon ab, wie viel Platz für die Rückkühlwerke zur Verfügung steht. Abbildung 43 zeigt eine Freiflächen-Luftwärmepumpe mit einer Leistung von einem Megawatt, die sich in unmittelbarer Nähe einer Wohnsiedlung in Dänemark befindet.



Abbildung 43: 1-MW Luftwärmepumpe in Slagslund Dänemark (Urheber PlanEnergi)

In Abbildung 44 ist der Wärmelastgang (blaue Balken) des Quartiers in Abhängigkeit der Außentemperatur (gelbe Kurve) dargestellt.

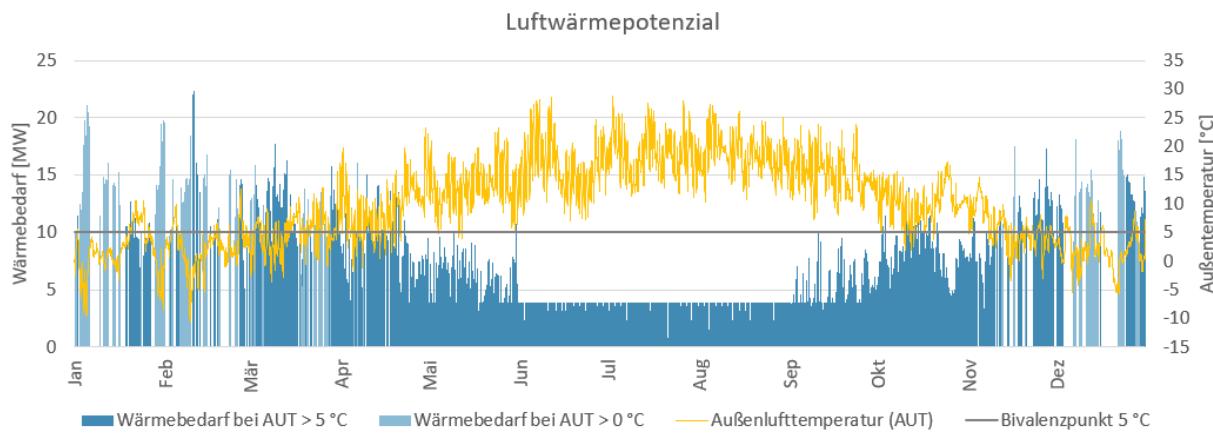


Abbildung 44: Abschätzung des Luftwärmepotenzials in Abhängigkeit von der Außenluft

Das effizient erschließbare aerothermische Wärmepotenzial wird repräsentiert durch den Teil der Wärmearbeit, der bei Außenlufttemperaturen von über 5 °C anfällt (Bivalenzpunkt Schwarze Linie). Wie in Abbildung 45 dargestellt, entspricht dies etwa 48 % des jährlichen Wärmebedarf des Quartiers. Wird die Wärmepumpe bei geringeren Außentemperaturen betrieben, sinkt der Wirkungsgrad und der Anteil an elektrischer Energie zur Anhebung der Wärme auf das geforderte Temperaturniveau steigt. Nimmt man diesen Effizienzverlust in Kauf und betreibt die Luft-Wärmepumpe bis zum Gefrierpunkt könnten bis zu 85 % des jährlichen im Quartier bestehenden Wärmebedarfs gedeckt werden. Bei niedrigeren Außenlufttemperaturen, insbesondere um den Gefrierpunkt, sackt die Wärmeleistung der Wärmepumpe durch die starken Vereisungsprozesse bei der hohen Luftfeuchtigkeit jedoch stark ab und die Anlage müsste deutlich größer dimensioniert werden. Zudem steigt der Energiebedarf deutlich an, sodass von einem Betrieb bei Außentemperaturen unter 0°C abgeraten wird.

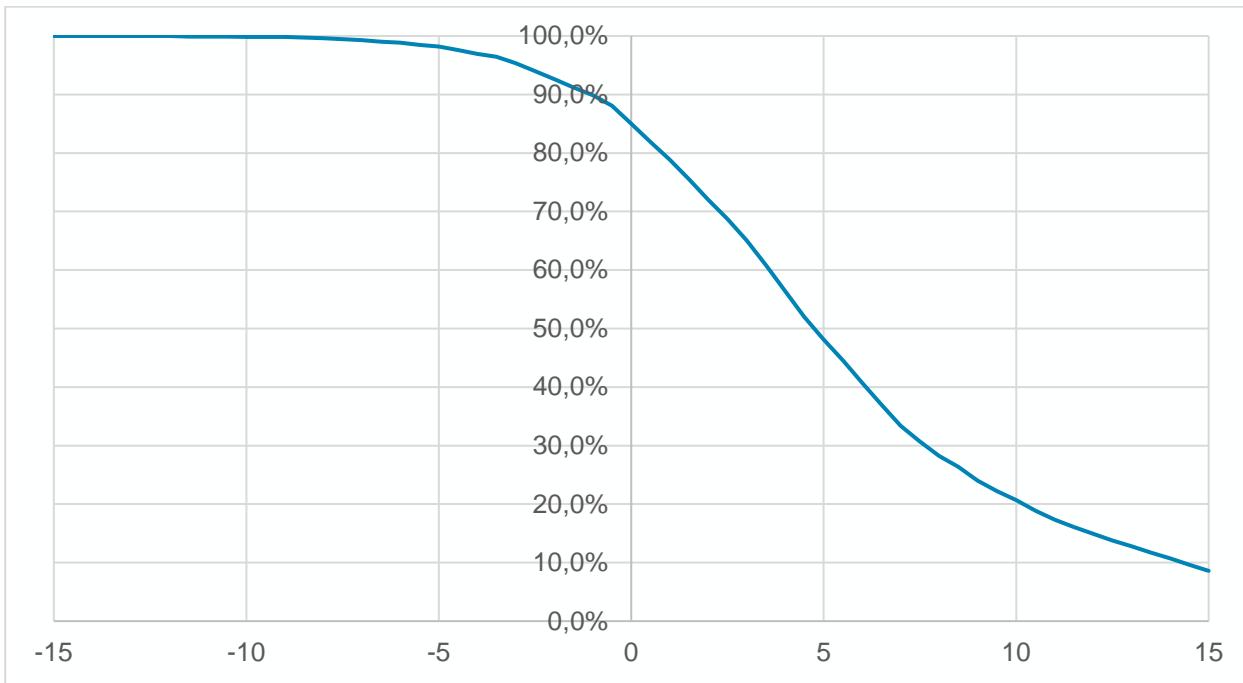


Abbildung 45: Anteil der Wärmebedarfsabdeckung in Abhängigkeit zur Außentemperatur

Der Platzbedarf, um das Quartier mit Luftwärme zu versorgen, ist maßgeblich abhängig von den Rückkühlern, die Teil der Wärmepumpentechnik und beispielhaft auf Abbildung 43 zu sehen sind. Durch den Wärmebedarf des Quartiers wäre der Leistungsbereich der Wärmepumpe in den Spitzenlastzeiten bei rund 20 MW. Dies entspräche grob einer Fläche von 3.000 m<sup>2</sup>, die die Rückkühler benötigen würden. Diese Fläche steht im Quartier nicht zur Verfügung.

Die Luftwärmepumpe ist als dezentrale Gebäudeversorgung denkbar. Technisch könnte somit jedes Gebäude mit einer eigenen Luftwärmepumpe versorgt werden. Im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit (siehe Kapitel 5.1.2.1) stellt jedoch der Anschluss an das potenzielle Wärmenetz die bessere Variante dar. Des Weiteren ist der administrative Aufwand der Einzelprüfung der Luftwärmepumpe mit Bezug auf die Erhaltungssatzung höher. Außerdem erschweren es die dichte Bebauungsstruktur und die schmalen Straßenquerschnitte geeignete Aufstellorte für die Außeneinheiten der Wärmepumpen zu finden, die im Hinblick auf Schallschutzanforderungen und Abstandsflächen geeignet sind.

### Geothermie

Die Nutzung von Erdwärme ist Stand der Technik und die Erschließung ist überall dort möglich, wo die Bodeneigenschaften und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen es zulassen. Es wird zwischen oberflächennaher und Tiefengeothermie unterschieden.

Die oberflächennahe Geothermie nutzt den Untergrund bis zu einer Tiefe von bis zu ca. 400 m und Temperaturen von bis zu 25 °C für das Beheizen und Kühlen von Gebäuden, technischen Anlagen oder Infrastrukturreinrichtungen. Hierzu wird die Wärme- oder Kühlenergie aus den oberen Erd- und Gesteinsschichten oder aus dem Grundwasser gewonnen. Bei der Nutzung der oberflächennahen Geothermie wird im Allgemeinen in Erdwärmesonden, Erdkollektoren und Grundwasserzirkulationsbrunnen unterschieden. Die Wärmegewinnung erfolgt mittels Wärmepumpe. Die Regeneration des Bodens erfolgt auf natürliche Art durch Sonneneinstrahlung (bis wenige Meter Tiefe) sowie Konvektion und Grundwasserfluss im Erdboden. Alternativ kann eine aktive Regeneration des Erdreichs stattfinden, indem der im Winter ausgekühlte Boden im Sommer zum Kühlen des Gebäudes genutzt wird, oder Wärme durch Solarthermie oder Luftkühler

gewonnen und ins Erdreich eingespeist wird, so dass auch über viele Jahre hinweg höhere Wärmeentzugsmengen möglich werden.

Im vorliegenden Quartier wird vor allem auf das Potenzial von Erdwärmesonden eingegangen. Dies wird in *Kapitel 5.2.1.4* beschrieben.

Im Gegensatz dazu werden Systeme unter Tiefengeothermie zusammengefasst, die die thermische Energie aus dem Erdinneren über Tiefbohrungen von mehr als 400 m erschließen. Sie zeichnet sich gegenüber der oberflächennahen Geothermie vor allem durch deutlich höhere Temperaturen aus und kann zum Teil direkt, d.h. ohne vorherige Anhebung des Temperaturniveaus durch Wärmepumpen, zum Beispiel für Heizzwecke genutzt werden. Anlagen für die Tiefengeothermie benötigen besondere geologische Voraussetzungen: Es müssen poröse, wasserführende Schichten vorhanden sein, die ein ausreichendes Temperaturniveau haben und möglichst wenige Salze im Wasser führen.

Der Bestand an Sole-Wasser-Wärmepumpen in Deutschland, vorwiegend in Form von Erdwärmesonden, die oberflächennahe Geothermie nutzen, bezifferte sich 2022 auf 405.000. Der Absatz dieser Systeme (Wärmepumpen, die die Wärmequellen Erdreich, Abwasser oder Abwärme nutzen) ist tendenziell rückläufig bzw. gleichbleibend. Vom Absatzwachstum profitieren vor allem Luft-Wasser-Wärmepumpen, die einen Anteil von ca. 87 % am Markt haben. Seit 2016 wächst der Absatz von Wärmepumpen stetig; nach der Einführung des BEG 2020 nochmals verstärkt. 2022 stieg der Absatz auf rund 236.000.<sup>20</sup>

Gemäß der Unteren Wasserbehörde der Stadt Lübeck liegt das Quartier nicht im Trinkwassergewinnungsgebiet bzw. im Bereich öffentlicher Brunnen zur Trinkwasserversorgung. Prinzipiell bestehen dadurch keine Bedenken gegen die Errichtung von Erdsonden. Zusätzlich besteht eine Bohrtiefenbeschränkung für den Standort aus wasserrechtlicher Sicht zunächst nicht. Grundsätzlich ist eine fachliche Einzelfallprüfung und Beurteilung des Vorhabens durch den Geologischen Dienst im Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU) nach § 21 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 oder 2 des Standortauswahlgesetzes erforderlich, wenn die Bohrtiefen mehr als 100 m betragen. Dies wäre von planerischer Seite abzuklären. Zur Errichtung von Geothermieanlagen ist eine wasserrechtliche Erlaubnis zu beantragen.

Es wurde von der Unteren Wasserbehörde zusätzlich darauf hingewiesen: „Neben den wasserrechtlichen Belangen sind weiterhin die Belange des Bodenschutzes und des Naturschutzes zu beachten. Die Belange der unteren Bodenschutzbehörde und damit verbundene mögliche Einschränkungen / Auflagen müssen im Zuge einer weiteren Detailplanung einzelfallspezifisch geprüft werden. Dies erfolgt erst im Rahmen der Antragsbearbeitung. Auch mögliche Auflagen des Naturschutzes werden erst nach Antragstellung abgestimmt. Von planerischer Seite wären im Vorfeld ebenso Auflagen des Denkmalschutzes / Archäologie / Kampfmittel mit den zuständigen Behörden abzustimmen.“

Infolgedessen wurden folgende Annahmen getroffen, um das theoretische Erdsondenpotential zu berechnen:

Bohrtiefe: 100 m

Sondenabstand: 8 m

Entzugsleistung: 30 kW

Vollbenutzungsstunden: 2.200 h

Jahresarbeitszahl: 4

In Abbildung 46 sind die potenziellen Geothermieflächen innerhalb (grün) und außerhalb (gelb) des Quartiers dargestellt.

<sup>20</sup> Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. (2023): Branchenstudie 2023: Marktentwicklung – Prognose – Handlungsempfehlungen. [Branchenstudie 2023 \(waermepumpe.de\)](https://www.waermepumpe.de) (abgerufen am 3.8.2024)

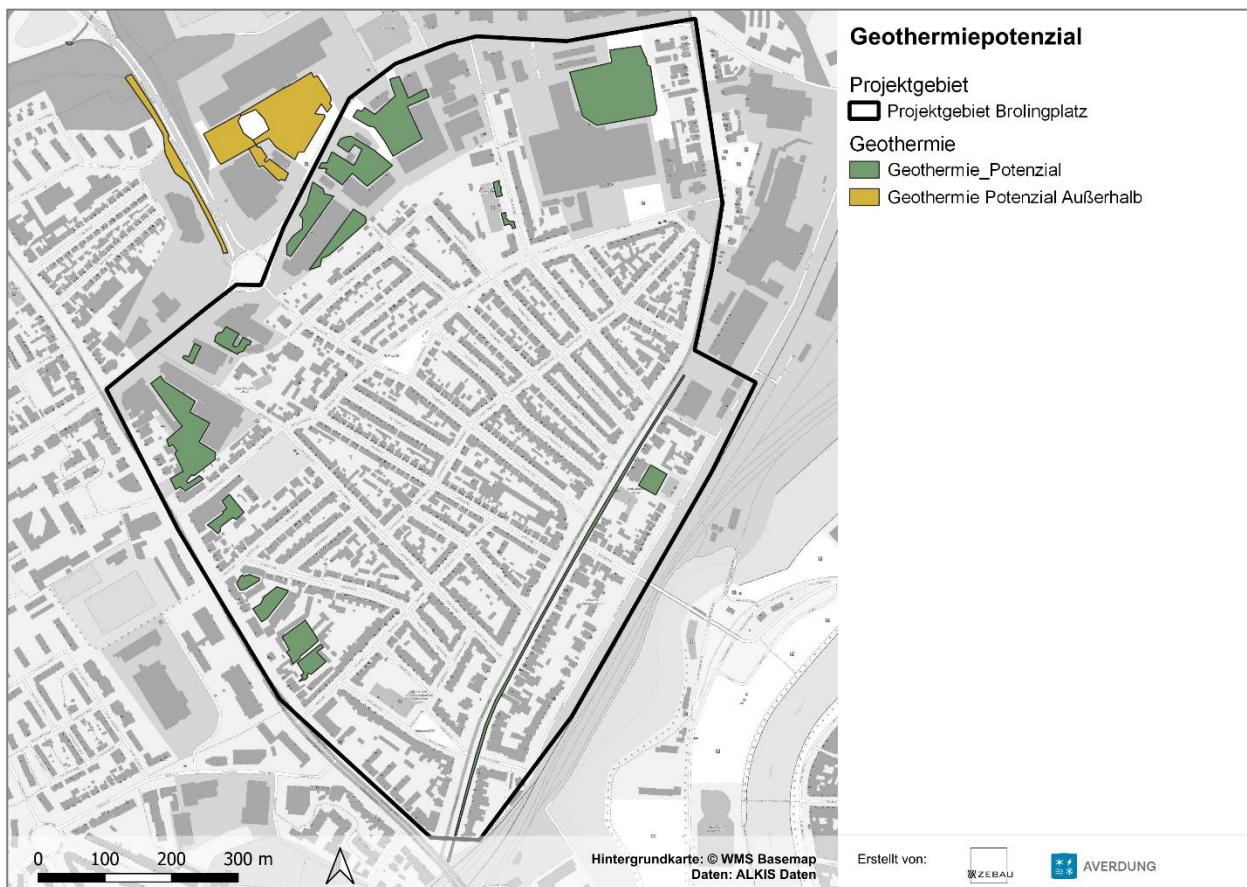


Abbildung 46: potenzielle Geothermieflächen innerhalb und außerhalb des Quartiers

In Tabelle 8 sind die Ergebnisse der Potenzialanalyse dargestellt. Insgesamt sind theoretisch max. 888 Sonden auf den gekennzeichneten Flächen möglich. Das Erdsondenpotenzial könnte theoretisch rund 16 % des Wärmebedarfs (2009) decken.

Tabelle 8: Ergebnis des Geothermiepotenzials

Flächenbedarf [m <sup>2</sup> ]	Anzahl der Sonden	Entzugsleistung [kW]	Nutzwärme [GWh/a]
57.487	888	4.708	8,6

Es handelt sich bei den Flächen hauptsächlich um versiegelte Flächen (siehe Abbildung 47). Außerhalb des Quartiers sind es nur versiegelte Flächen (Parkplatz, Rad- und Fußweg) vorzufinden.

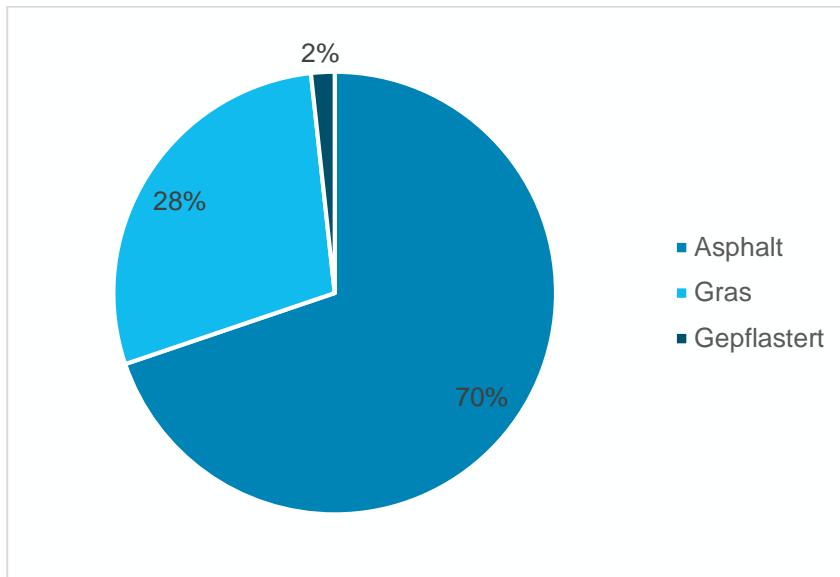


Abbildung 47: Aufteilung Geothermieflächen nach Art (innerhalb des Quartiers)

Auf den Flächen außerhalb des Quartiers (siehe Abbildung 46, gelbe Fläche), der Parkplatzfläche von Bauhaus (größte Fläche im Norden des Quartiers) sowie einer Autofläche im Westen des Quartiers (siehe Abbildung 48) werden Altlasten vermutet. Dies hat zur Folge, dass die Erschließung des Geothermiepotentials teurer werden kann.

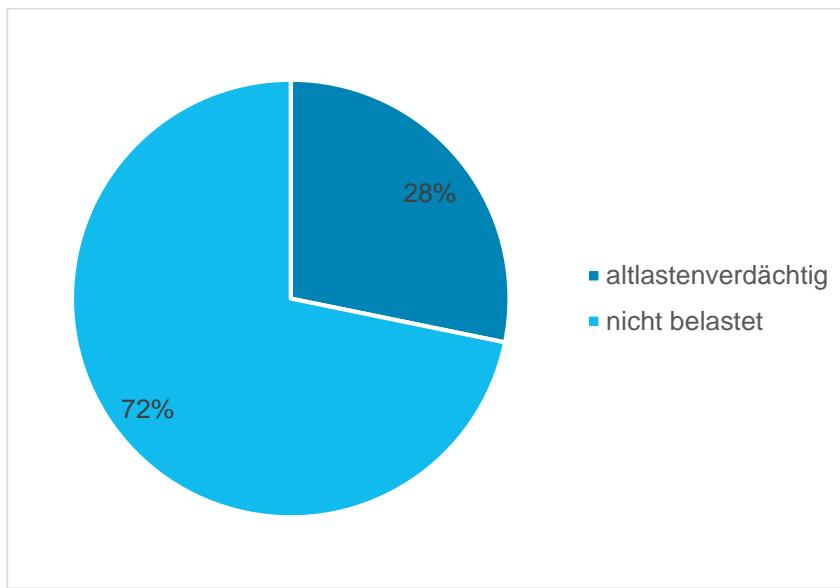


Abbildung 48: Aufteilung altlastenverdächtige und nicht belastet Flächen [ $m^2$ ] (innerhalb des Quartiers)

Die Besitzer:innenstruktur der Geothermieflächen innerhalb des Quartiers ist in Abbildung 49 dargestellt. Somit befindet sich keine der Flächen in kommunaler Hand und die meiste Fläche mit über 80 % in Gewerbebesitz. Bei den Flächen außerhalb des Quartiers (siehe Abbildung 46, gelbe Fläche) handelt es sich ausschließlich um Flächen im Gewerbebesitz.

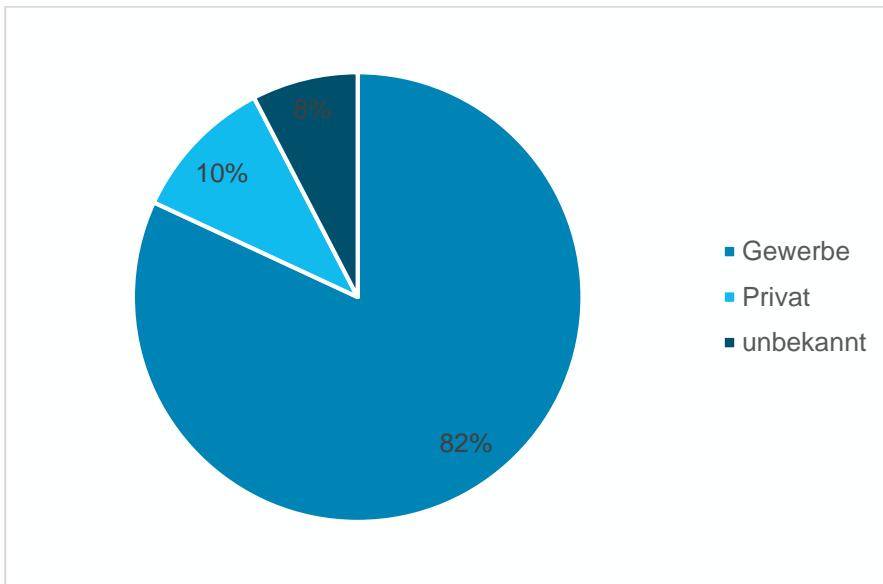


Abbildung 49: Aufteilung Besitzstruktur [m<sup>2</sup>] (innerhalb des Quartiers)

### Aquathermie

Aquathermie nutzt die im Wasser enthaltene Wärmeenergie zum Wärmen oder Kühlen. Mithilfe von Wärmepumpen lassen sich selbst Wärmequellen mit niedriger Temperatur effizient nutzen. Unter die nutzbaren Gewässer fallen beispielsweise Oberflächengewässer wie Kanäle und Flüsse aber auch Abwasserleitungen. Diese Art der Wärmegewinnung eignet sich bei einer nahegelegenen Bezugsquelle für eine dezentrale sowie zentrale Wärmeversorgung.

### Abwasserwärme

Sofern der Transport- und Reinigungsprozess nicht beeinträchtigt wird, ist die Nutzung von Abwasser als Wärmequelle möglich. Für die wirtschaftliche Nutzung können die folgenden Rahmenbedingungen als Orientierung dienen:

- Mindestabfluss: 10 l/s
- Kanaldurchmesser: ab DN400
- Sohlgefälle: ab 1 %
- Abwassertemperatur: min. 8 °C

Das Abwassersystem vom Quartier Brolingplatz ist in verschiedene Teilströme aufgeteilt: Marquardstraße, Marienstraße und Matthäistraße. Es wird größtenteils noch im Mischwassersystem entwässert.

Die Anfrage bei den Entsorgungsbetrieben Lübeck hat ergeben, dass Bedenken bezüglich einer Wärmenutzung in den Kanälen aufgrund der Nähe zum Zentralklärwerk vorliegen. Insbesondere in der kalten Jahreszeit könnte sich eine Temperaturabsenkung negativ auf die Reinigungsleistung auswirken. Des Weiteren handelt es sich überwiegend um kleinere Kanaldurchmesser (DN 300).

Außerdem wurde sich im Rahmen des Transformationsplanes der Stadtwerke Lübeck und der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Lübeck darauf geeinigt, dass eine Abwärmeentnahme an einer zentralen Stelle (End-of-Pipe) am effizientesten ist. Demzufolge wird die Abwasserwärme zentral für das Fernwärmenetz genutzt.

### **Flusswärme**

Der Stadtgraben liegt unmittelbar südöstlich angrenzend an das Quartier. Er wird durch die Bahngleise vom Quartier getrennt. Die Trave befindet sich nordöstlich, getrennt durch das Planungsgebiet „Lübeck Nordwest“, vom Quartier (siehe Abbildung 42).

Aus Abbildung 42: Geltungsbereich des Untersuchungsgebiets "Lübeck Nordwest" Abbildung 34 in *Kapitel 5.2.1.3* wird ersichtlich, dass für die Nutzung der Flusswärme im Quartier Verbindungsleitungen erforderlich sind. Die durch Verbindungsleitungen zu überbrückenden Strecken, vor allem unter den Bahngleisen durch, sind aus wirtschaftlicher Sicht zu groß für eine Umsetzung. Infolgedessen kann es Sinn ergeben, das Flusswasserpotenzial im Rahmen von „Lübeck Nordwest“ (siehe Kapitel 5.2.1.3) mitzuentwickeln. In dem Gebiet findet sich eventuell eine geeignete Stelle, um Flusswärme vom Stadtgraben/von der Trave zu entnehmen und ins Fernwärmennetz einzuspeisen. Da sich die Entnahmestelle außerhalb des hier untersuchten Quartiers befindet, wird empfohlen, dieses Wärmepotenzial im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung, auch mit Blick auf den Transformationsplan des Bestandsnetzes in Lübeck, zu untersuchen und qualitativ zu bewerten.

### **Abwärme**

Durch das ansässige Unternehmen Nordfrost besteht aufgrund der internen Produktionsprozesse ein nutzbares Abwärmepotenzial. Die Abwärme besteht vor allem durch den hohen Kühlbedarf. Die Abwärme wird nach eigenen Angaben selbst genutzt, sodass diese nicht für das Quartier zur Verfügung steht.

Politisch wird die Abwärmennutzung aktuell mithilfe der Änderung des Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G) und des Energieeffizienzgesetzes (EnEfG) forciert. Demnach müssen bis zum 1. Januar 2025 die Daten über anfallende Abwärme von den Unternehmen an die Planungsbehörden übermittelt werden. Auf einer öffentlichen Plattform müssen Unternehmen, die einen Jahresenergieverbrauch von mehr als 2,5 GWh haben, ihre Abwärmemenge angeben. Ziel ist es, so eine Übersicht zu gewerblichen Abwärmepotenzialen zu schaffen.

### **Biomasse**

Ein höherer Anteil erneuerbarer Energien kann durch den zusätzlichen Einsatz regenerativer Brennstoffe erreicht werden. Um Versorgungssysteme mit einem hundertprozentigen Anteil erneuerbarer Energien zu realisieren, müssen solche Potenziale oft erschlossen werden. Meistens stehen diese Potenziale bei ausreichender Verfügbarkeit der Brennstoffe als Option zur Verfügung.

Die Wärmeversorgung ganzer Quartiere mit Biomasse ist aufgrund der Wertigkeit des Brennstoffs und der Nutzungskonkurrenz umstritten. Bei Anlagen ab mehreren Megawatt beschränken sich die üblichen technischen Optionen auf dem Markt meistens auf die Verbrennung von Holzhackschnitzeln. Dabei entstehen beträchtliche Mengen an Feinstaub, und zusätzliche Emissionen fallen beim Transport und bei der Verarbeitung der Biomasse an. Im Vergleich zu anderen erneuerbaren Technologien ist die Flächeneffizienz von Biomasse deutlich schlechter und sie steht in Konkurrenz zum Anbau von Nahrungsmitteln. Ein weiteres großes Hindernis bei der Nutzung von Festbrennstoffen ist der Mangel an Lagerflächen für die Rohstoffe. Dennoch sollte der Einsatz von Biomasse nicht allgemein als Wärmequelle abgelehnt werden. Wenn Biomasse zur Abdeckung von Lastspitzen genutzt und nicht als einzige Energiequelle verwendet wird, kann dieser nachwachsende Rohstoff ein wichtiges Element einer Dekarbonisierungsstrategie sein. Neben Holzhackschnitzeln können auch Pellets aus verschiedenen Materialien wie Holz, Stroh oder Getreide eingesetzt werden. Für eine nachhaltige Wärmeversorgung ist die Herkunft der Rohstoffe entscheidend. So sollte beispielsweise bei Pellets darauf geachtet werden, dass sie hauptsächlich aus regionalen Reststoffen oder Kalamitätsholz (Holz, das durch Sturmschäden, Trockenheit oder Schädlingsbefall entsteht) hergestellt werden. Pellets sorgen im Vergleich zu Hackschnitzeln, besonders in kleineren Anlagen, für einen störungsfreieren und emissionsärmeren Betrieb.

## Biomethan

Biomethan ist Biogas, das auf Erdgasqualität aufbereitet wurde. Nach der Erzeugung enthält Biogas etwa 50 % CO<sub>2</sub> sowie weitere Verunreinigungen, die vor der Nutzung entfernt werden müssen. Nach der vollständigen Aufbereitung hat Biomethan einen ähnlichen Heizwert wie Erdgas und kann daher in das Gasnetz eingespeist werden. Eine deutschlandweite Massenbilanzierung stellt sicher, dass nur so viel Biomethan verkauft wird, wie tatsächlich in Deutschland hergestellt wurde. Ähnlich wie bei Ökostrom erfolgt die Lieferung von Biomethan nur bilanziell, da es über das Gasnetz bezogen wird.

Die Preise für Biomethan aus nachwachsenden Rohstoffen sind durch Angebot und Nachfrage an den Erdgaspreis gekoppelt. Die Nachfrage nach Biomethan ist bereits vorhanden und wird stark steigen. Es ist zu erwarten, dass Biomethan in den kommenden Jahren preislich stets über dem Erdgaspreis liegen wird. Derzeit ist die Nachfrage nach Biomethan so hoch, dass teilweise kein zertifiziertes Biomethan auf dem Markt erhältlich ist. Der Einsatz von Biomethan wirkt sich zudem negativ auf die Wirtschaftlichkeit der Verbrennungsanlage aus.

## Wasserstoff

Wasserstoff ist ein farbloses Gas mit einer sehr hohen massenspezifischen Energiedichte, aber einer sehr geringen volumenspezifischen Energiedichte. Je nach Gewinnungsverfahren wird Wasserstoff in verschiedene Kategorien unterteilt:

- Grauer Wasserstoff: Herstellung aus Erdgas und Wasser über eine Dampfreformierung
- Blauer Wasserstoff: Herstellung über eine Dampfreformierung mit anschließender CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung; bilanziell CO<sub>2</sub>-neutral
- Grüner Wasserstoff: Herstellung aus Ökostrom über Elektrolyse; CO<sub>2</sub>-neutral

Wasserstoff und seine potenziellen Folgeprodukte aus erneuerbarem Strom werden in Zukunft als Ergänzung zu effizienteren, direkt erneuerbaren Wärmeerzeugungsanlagen wie Solarthermie und direkt elektrischen Systemen wie Wärmepumpen betrachtet. Sie können auch in Verbrennungsanlagen verwendet werden, um beispielsweise Spitzenlasten abzudecken. Eine Nutzung für die Grundlastversorgung ist aufgrund der geringeren Effizienz nicht sinnvoll. Zusätzlich zur Wärmeerzeugung und Speichertechnologie gibt es in der Industrie einen großen Bedarf an Wasserstoff, der künftig aus erneuerbarem Strom gewonnen werden muss. Dieser Bedarf umfasst sowohl die direkte stoffliche Nutzung als auch die Erzeugung von Prozesswärme. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von erneuerbarem Strom und den daraus resultierenden hohen Preisen für Wasserstoff wird dieser nur in sehr begrenztem Umfang für Wärmeanwendungen in Frage kommen. Diese Ansicht wird von verschiedenen führenden Forschungseinrichtungen geteilt.

Neben den Kosten gibt es auch technische Herausforderungen im Umgang mit Wasserstoff. Das Hauptproblem ist seine hohe Flüchtigkeit und sehr geringe Dichte. Wasserstoff kann nur in sehr begrenztem Umfang in das bestehende Gasnetz eingespeist werden, da sonst zu hohe Verluste auftreten würden. Auch die Speicherung von Wasserstoff ist problematisch, da er nur unter extrem hohem Druck (300–700 bar) oder in flüssiger Form (-252°C) in ausreichenden Mengen gespeichert werden kann, was wiederum einen hohen Energiebedarf und somit Energieverlust bedeutet.

Daher wird Wasserstoff in naher Zukunft weder aus technischer noch aus wirtschaftlicher Sicht zur Wärmeversorgung von Quartieren eingesetzt werden. Eine Spitzenlastversorgung mit einem hocheffizienten Wasserstoffkessel könnte jedoch zukünftig dazu beitragen, die Wärmeversorgung in den kältesten Stunden des Jahres aufrechtzuerhalten. Wird ein Elektrolyseur in unmittelbarer Nähe eines Quartiers errichtet, kann die bei der Elektrolyse entstehende Abwärme über Wärmenetze verteilt werden. Dies wäre jedoch eine Form der Abwärmenutzung und keine direkte Wärmeversorgung mit Wasserstoff.

## Übersicht der erneuerbaren Potenziale

In Abbildung 50 ist eine Übersicht der Potenziale inklusive der Eignung für die dezentrale oder zentrale (Wärmenetz) Nutzung dargestellt.

	Solarthermie	Aeothermie	Geothermie	Aquathermie	Abwärme	Biomasse	Biomethan	Wasserstoff
dezentral	light green	light green	red	red	red			red
zentral	red	red	light green	light green	light green			red

Abbildung 50: Übersicht der Potenziale

Dabei ist zu beachten, dass es sich um eine individuelle Bewertung für das vorliegende Quartier handelt. Solarthermie/ Aerothermie sind dabei nur in einer dezentralen Variante umsetzbar, da die benötigten Flächen für eine zentrale Nutzung im Quartier nicht vorliegen. Geothermie/ Aquathermie und Abwärme hingegen sind nur in der zentralen Variante wirtschaftlich sinnvoll und werden in Teilen bereits in den städtischen Planungen der FernwärmeverSORGUNG betrachtet. Biomasse und Biomethan lassen sich sowohl dezentral als auch zentral nutzen, sind jedoch möglichst nur als Spitzenlastabdeckung einzusetzen. Wasserstoff kommt wie bereits beschrieben für Quartiere in näherer Zukunft nicht in Frage.

### 5.2.1.5 Fernwärmennetzausbau

#### Absenkung der Wärmenetztemperaturen

Für eine effiziente Einbindung der erneuerbaren Wärmequellen sind niedrige Wärmenetzvorlauftemperaturen vorteilhaft. Je größer der Temperaturhub zwischen Wärmequelle und Wärmenetz, desto ineffizienter wird die Wärmeversorgung durch Wärmepumpentechnologien und die Einbindung lokaler erneuerbarer Wärmequellen.

Aktuell werden die Wärmenetze in Nachbarschaft zum Quartier gemäß der Technischen Anschlussbedingungen (TAB) zwischen 70°C und 100°C in Abhängigkeit der Außenlufttemperatur gleitend gefahren. Bei unter +8°C muss die Vorlauftemperatur von 70°C bis -10°C gleitend auf 100°C angehoben werden (siehe Abbildung 51, rote durchgehende Linie).

Es ist derzeit von den Stadtwerken in der Prüfung, die Vorlauftemperatur auf einen maximalen Wert von 85°C bei -12°C Außenlufttemperatur abzusenken (siehe Abbildung 51, rote gestrichelte Linie) und die Rücklauftemperatur auf 40°C (siehe Abbildung 51, blau gestrichelte Linie)<sup>21</sup>. Damit wäre einerseits das gleitende Temperaturdelta der Vorlauftemperatur in Höhe von 15 Kelvin effizienter und andererseits die geringere maximale Vorlauftemperatur kompatibler mit erneuerbaren Erzeugungsanlagen zu fahren.

<sup>21</sup> Stadtwerke Lübeck (Mai 2024): Zwischenstand\_Wärmetransformationsplanung\_Vorwerk\_St. Lorenz

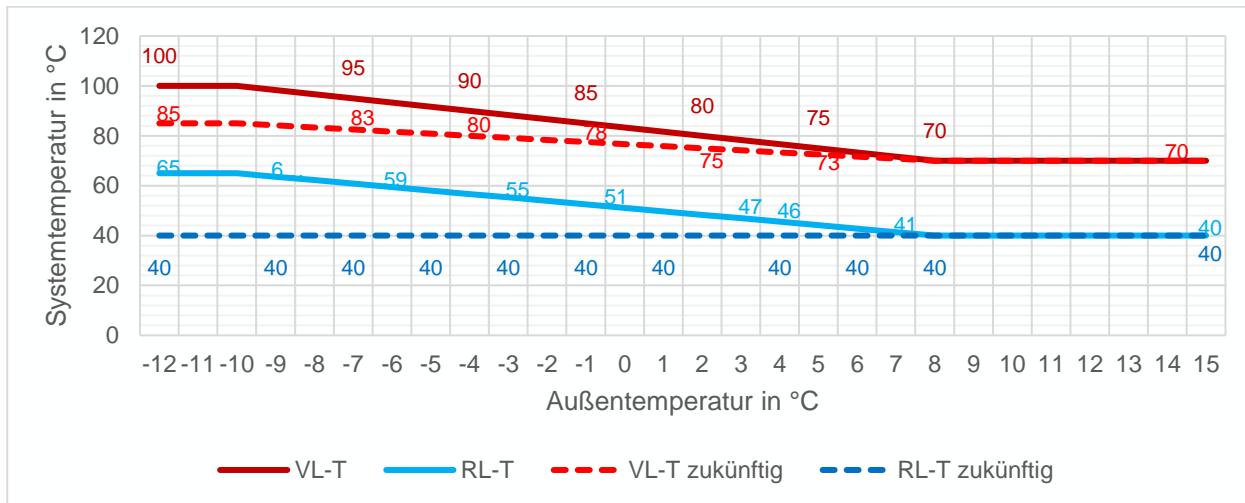


Abbildung 51: Heizkurve heute und nach Absenkung (Quelle: SW Lübeck)

Für die perspektivische Absenkung der Netztemperaturen sind die TABs zu ändern. Bei Gebäuden, für die die niedrigeren Vorlauftemperaturen nicht ausreichen sollten, sind Maßnahmen zur Reduktion der Absenkung der Wärmeliefertemperatur auf vertragliche Anforderungen in den TABs umzusetzen.

Maßnahmen zur Reduktion der Vorlauftemperaturen im Gebäude sind beispielsweise:

- die Erhöhung des Volumenstroms,
- der hydraulische Abgleich des Heizungssystems
- der Austausch alter Heizkörper (neue Heizkörper mit größerer Oberfläche oder Erhöhung der Heizkörperanzahl) oder die Umstellung auf Flächenheizungen
- die Verbesserung der Rohrdämmung und/oder
- die Verbesserung der Gebäudedämmung (Fassade, Dach, Fenster)

Durch die dauerhafte Mindestvorlauftemperatur von 70°C kann in den Gebäuden weiterhin eine thermische Desinfektion des Trinkwarmwasser erfolgen, eine Umstellung der TWW-Bereitung ist damit nicht erforderlich.

Bei einer noch stärkeren Absenkung der Vorlauftemperaturen wäre zudem zu prüfen, ob die Leitungsdimensionen des Wärmenetzes bei einer Verringerung der Temperaturspreizung noch ausreichen.

### Einbindung in planerische Konzepte

Anhand der Ergebnisse der erneuerbaren Potenziale und der Beschaffenheit des Quartiers sind die erneuerbaren Potenziale als gering einzuschätzen. Damit ist weder eine dezentrale Versorgung jedes einzelnen Gebäudes sinnvoll noch eine separate zentrale Versorgung alleinig für das Quartier. Diese Einschätzung resultiert vor allem aus der sehr dichten Bebauung, sodass hier sehr wenig Platz für erneuerbare Energien und damit eine Quartiersenergiezentrale, um das Quartier als Insellösung mit Wärme zu versorgen, vorhanden ist. Des Weiteren spielt die Erhaltungssatzung eine wichtige Rolle, in der das Erscheinungsbild zu erhalten ist und damit Wärmepumpen in den einzelnen Vorgärten nur durch Einzelprüfungen möglich sind. Gleichzeitig ist es bei der hohen Wärmedichte nicht sinnvoll, jedes einzelne Gebäude mit einer Wärmepumpe zu versorgen.

Demzufolge bietet der Anschluss an das bestehende Wärmenetz die technisch sinnvollste Variante. Zudem wird diese Variante aktuell in der kommunalen Wärmeplanung (KWP) der Stadt Lübeck und dem Transformationsplan der Stadtwerke Lübeck untersucht. Auch hier wird der Anschluss des Quartiers an das bestehende Wärmenetz favorisiert. Der Transformationsplan wird einen konkreten Plan vorlegen, wo, wie und wann der Ausbau bzw. die Verbindung der beiden Bestandsnetze „St. Lorenz“ und „Vorwerk“ geplant ist.

Eine vorläufige Aussicht wie die Dekarbonisierung des Fernwärmennetze in Lübeck geplant ist, wurde in *Kapitel 5.2.1.2* skizziert. Demnach ist eine vollständige Dekarbonisierung bis 2035 definiert.

Die o.g. Konzepte und Planungen sollte einhergehen mit der weiteren Beplanung des Quartiers „Lübeck Nordwest“, welches sich in der unmittelbaren Nachbarschaft des Quartiers „Brolingplatz“ befindet, um hier Synergieeffekte für die erneuerbare Wärmeversorgung zu schaffen.

### 5.2.2 Finanzierung und Förderung der Nachhaltigen Wärmeversorgung

Um eine erste grobe Einschätzung der Investitionssumme für den Ausbau des Wärmenetzes zu geben, wurden spezifische Investitionskosten für Trassenmeter von 1.200 €/m angenommen. Damit liegen die Investitionskosten bei rund 15 Mio. €, exklusiv einer Investitionsförderquote. Die Förderquote (maximal 40 %), Baunebenkosten, Investitionskosten für Erzeugungsanlagen (u.a. Wärmespeicher, Wärmepumpen, Mess- und Regelungstechnik), Kosten für Wärmeübergabestationen (siehe Kapitel 5.1.2 Mustersanierungskonzepte „Annahme Fernwärmeverchluss abhängig von Leitungslänge bis zum Fernwärmetransportnetz und zu übertragender Wärmeleistung, angenommener Preis: ca. 20.000 €“) u.ä. sind notwendig, um das gesamte Investitionsvolumen abzubilden. Zusammen mit zukünftigen Energiepreisen, wie Wärmepumpen-Stromtarife und Biomethanpreisen, werden die spezifischen Wärmegestehungskosten berechnet. Die Wärmegestehungskosten bilden ab, welche Versorgungsvarianten wirtschaftlich am attraktivsten sind. Genauere wirtschaftliche Ergebnisse wird der Transformationsplan der Stadtwerke Lübeck liefern.

Im Bereich der nachhaltigen Wärmeversorgung besteht eine Vielzahl von Förderinstrumenten, die von verschiedenen Akteur:innen im Quartier beantragt werden können. Zu unterscheiden sind dabei grundlegend Förderungen, die in Form von Investitionszuschüssen und Förderungen, die im laufenden Betrieb gezahlt werden. Die im Folgenden aufgeführten Förderungen beanspruchen keine Vollständigkeit, sie umfassen jedoch die relevantesten Förderinstrumente für die zukünftige Wärmeversorgung im Quartier.

Die wichtigsten Fördermittelgeber im Bereich der Investitionsförderung sind auf Bundesebene die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

#### Wärmenetz

Das **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)**, welche seit September 2022 beantragt werden kann, soll dazu beitragen, die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäudesektor zu reduzieren und den Ausbau erneuerbarer Energien zu fördern. Durch die BEW sollen Anreize geschaffen werden, bestehende und vorwiegend fossil gespeiste Wärmenetze zu transformieren sowie neue Wärmenetze zu errichten, die einen Anteil von mindestens 75 % erneuerbarer Energie und Abwärme aufweisen. Förderanträge können unter anderem von Unternehmen, Kommunen und deren Betrieben sowie von Vereinen und Genossenschaften gestellt werden.

Das Förderprogramm ist in vier zeitlich aufeinander aufbauende Module gegliedert:

- Modul 1: Transformationspläne, Machbarkeitsstudien
  - Durchführung von Machbarkeitsstudien für neu zu errichtende Wärmenetzsysteme sowie Entwicklung von Transformationsplänen für Bestandsnetze
  - Inklusive Genehmigungsplanung angelehnt an Leistungsphasen 1-4 nach HOAI
  - Zuschuss in Höhe von bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben
- Modul 2: Systemische Förderung für Neubau und Bestandsnetze
  - Systemische Förderung von allen Maßnahmen zur Transformation bzw. der Neuerrichtung eines Wärmenetzes, z.B. Investitionen in förderfähige Wärmequellen und Infrastruktur, Effizienz- und Digitalisierungsmaßnahmen, Planungen nach Leistungsphasen 5-8 (HOAI) und förderfähige Umfeldmaßnahmen
  - Zuschuss in Höhe von bis zu 40 % der förderfähigen Ausgaben

- Modul 3: Einzelmaßnahmen
  - Förderung von Einzelmaßnahmen bei Bestandswärmenetzen, die mehr als 16 Gebäude oder 100 Wohneinheiten versorgen (z.B. Wärmepumpen, Wärmeübergabestationen)
  - Weitere Fördervoraussetzungen sind davon abhängig, ob Transformationsplan vorliegt
  - Zuschuss in Höhe von bis zu 40 % der förderfähigen Ausgaben
- Modul 4: Betriebskostenförderung
  - Betriebskostenförderung von durch die BEW geförderten Solarthermieanlagen und strombetriebenen Wärmepumpen
  - Laufzeit: 10 Jahre nach Inbetriebnahme

Auf Landesebene können Investitionen in Wärme- und Kältenetze über das **Landesprogramm Wirtschaft 2021-2027 – Nachhaltige Wärmeversorgungssysteme** gefördert werden. Da die entsprechende Förderlinie aktuell überarbeitet wird, werden an dieser Stelle keine weiteren Informationen zu Fördervoraussetzungen und -höhe aufgeführt. Förderanträge können jedoch weiterhin gestellt werden. Außerdem startete im April 2024 das **Bürgschaftsprogramm Wärmenetze Schleswig-Holstein**. Investor:innen in Wärmenetze können so vom Land durch die Gewährleistung von Bürgschaften und Garantien bei der Kreditaufnahme unterstützt werden.

### Einzelgebäude

Für die Finanzierung von energetischen Maßnahmen werden sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene Förderprogramme angeboten. Föderfähig ist der Heizungsaustausch, z.B. der Einbau von Wärmepumpen, insbesondere durch die **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) – Einzelmaßnahmen**. Wie in Abbildung 52 dargestellt sind neben Anlagen zur Wärmeerzeugung außerdem Maßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik und der Heizungsoptimierung förderfähig. Zusätzlich können Ausgaben für die Fachplanung und Baubegleitung sowie für die Errichtung, den Umbau und die Erweiterung von Gebäudenetzen mit einer Wärmeversorgung mit mindestens 65 % erneuerbarer Energien durch die BEG – Einzelmaßnahmen gefördert werden. Effizienzmaßnahmen an Gebäudehülle, Anlagentechnik und Heizungsoptimierung sowie Errichtung, Umbau oder Erweiterung von Gebäudenetzen werden durch das BAFA gefördert. Seit Anfang 2024 können Zuschüsse für den Heizungsaustausch und für den Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz als sogenannte Heizungsförderung bei der KfW beantragt werden.



Abbildung 52: Übersicht zur Förderung innerhalb des BEGs<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Bildquelle: BAFA

Über die **BEG Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude** können private Hauseigentümer:innen sowie Wohnungseigentümer:innengemeinschaften bei der KfW einen Zuschuss von bis zu maximal 70 % der Ausgaben für einen Heizungstausch oder den Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz beantragen. Wie in Abbildung 53 dargestellt, können zusätzlich zu einer Grundförderung von 30 % eine oder mehrere Bonusförderungen unter Einhaltung der Obergrenze gewährt werden.

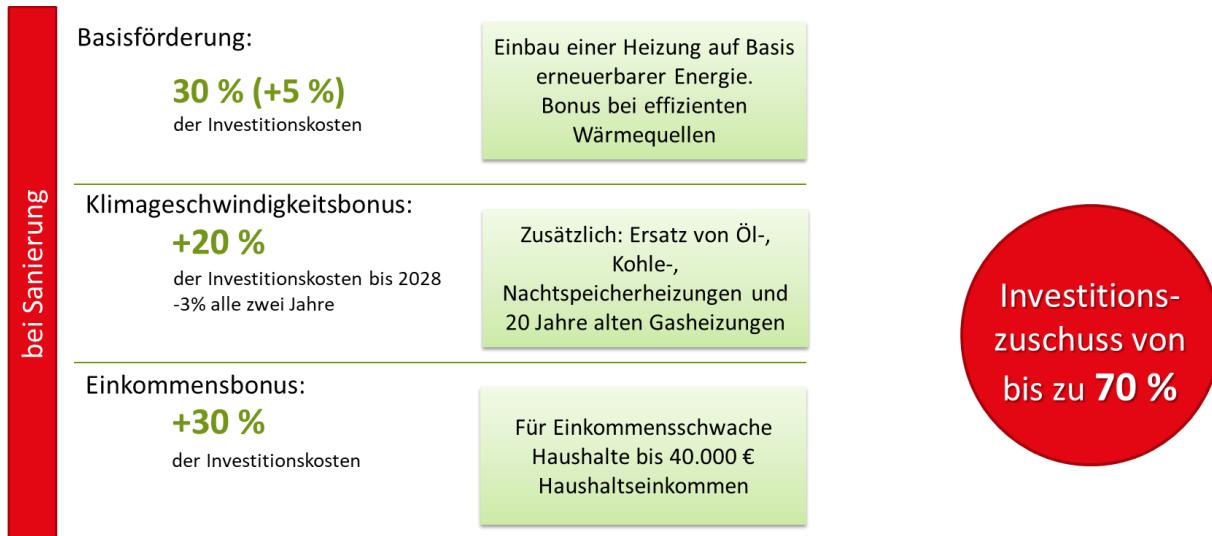


Abbildung 53: Aufgliederung der BEG Heizungsförderung für Privatpersonen - Wohngebäude

Unternehmen (inklusive kommunalen Unternehmen und gemeinnützigen Organisationen) stehen mit der **BEG Heizungsförderung für Unternehmen – Nichtwohngebäude** und der **BEG Heizungsförderung für Unternehmen – Wohngebäude** zwei Zuschüsse zur Verfügung. Die KfW fördert den Einbau von effizienten Energieerzeugern sowie den Anschluss an Gebäude- oder Wärmenetze mit einem Zuschuss von bis zu 35 % der förderfähigen Kosten. Voraussichtlich Ende November 2024 startet bei der KfW zudem die Antragsstellung für die **BEG Heizungsförderung für Kommunen – Wohn- und Nichtwohngebäude**. Dann können auch Kommunen sowie deren unselbstständige Eigenbetriebe einen Zuschuss in Höhe von bis zu 35 % beantragen, wenn sie die Heizungsanlage von bestehenden Gebäuden ersetzen oder diese an ein Gebäude- oder Wärmenetz anschließen. Für Vorhaben, die bereits vor dem Start der Antragsstellung begonnen werden, muss eine Vorhabenanmeldung im Kund:innenportal der KfW vorgenommen werden.

Auf Landesebene bietet die Investitionsbank Schleswig-Holstein (IB.SH) verschiedene Darlehen für die Modernisierung und Sanierung von Immobilien an. Schulen sowie Einrichtungen der Jugendarbeit können über das **Landesprogramm Wirtschaft 2021-2027 – Energetische Optimierung öffentlicher Infrastrukturen** einen Zuschuss für Maßnahmen der energetischen Optimierung von bis zu 40 % erhalten. Das Förderprogramm **Klimaschutz für Bürgerinnen und Bürger**, über das Privatpersonen bis Ende 2023 Zuschüsse für nicht-fossile Heizsysteme beantragen konnten, wird hingegen nicht weiter fortgesetzt.

### 5.2.3 Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen „Nachhaltige Wärmeversorgung“

Die Transformation des Wärmenetzes führt zu deutlichen CO<sub>2</sub>-Einsparungen. Aktuell werden die meisten Gebäude mit Erdgas beheizt. Dieser Energieträger besitzt einen Primärennergiefaktor (PEF) von 1,1 sowie einen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor (CO<sub>2</sub>-Faktor) von 240 g/kWh. Der aktuelle PEF des Fernwärme-

netz „St. Lorenz“ beträgt 0,44 (siehe Tabelle 9) und 0,31 für das Fernwärmennetz „Vorwerk“. Die CO<sub>2</sub>-Faktoren liegen bei 180 g/kWh bzw. 214 g/kWh.<sup>23</sup> Damit ist der PEF und auch die CO<sub>2</sub>-Faktoren der Fernwärmennetze bereits heute besser als die aktuelle primäre Versorgung durch Erdgas. Und somit kann durch die Umstellung auf Fernwärme im Vergleich zur aktuellen Wärmeversorgung jährlich etwa 3.160 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden.

Tabelle 9: Kennzahlen der Fernwärmennetze St. Lorenz & Vorwerk

Unterneh- men	Teilnetz	EFH in ct/kWh	MFH in ct/kWh	Industrie in ct/kWh	Preisstand	Netzgröße	Verluste in MWh	Verluste in Ener- %/a gieträ- ger	EE & KN	KWK Anteil	PEF	CO <sub>2</sub> in g/kWh
Stadtwerke Lübeck Lübeck Energie GmbH	Lübeck Sankt Lo- renz (SLO)	15,38	15,00	14,97	01.01.24	20–200 MW	18.800,0	30 %	Erdgas bis 4,9 %	49 %	0,44	180
Stadtwerke Lübeck Lübeck Energie GmbH	Lübeck Vorwerk (VWK)	15,38	15,00	14,97	01.01.24	20–200 MW	7.350,0	16 %	Erdgas bis 4,9 %	42 %	0,31	214

In der Berechnung des PEF sowie des CO<sub>2</sub>-Faktors bis 2045 wurde wie folgt vorgegangen:

Die sich durch den FW-Ausbau möglicherweise verändernden Anteile der einzelnen Energieträger werden als konstant angenommen. Für den nicht erneuerbaren Anteil wird der Durchschnitt der Primärenergie- und CO<sub>2</sub>-Faktoren der beiden Bestandsnetze für das Jahr 2030 herangezogen. Eine Außerbetriebnahme der BHKW im Jahr 2035 wird angenommen. Nach der Außerbetriebnahme der BHKW werden die PEF und CO<sub>2</sub>-Faktoren des BHKW Klärgas und der Gaskessel spezifisch berücksichtigt. Netzverluste von 17,5 % (Mittelwert der beiden Bestandsnetze) werden angenommen und bereits im Bestandsnetz berücksichtigt. Der Power-to-Heat-Kessel wird nicht weiter berücksichtigt, da keine Informationen zu dessen Anteil vorliegen. Für den WP-Strom wird der PEF für Großwärmepumpen von 1,2 über die gesamte Zeit angenommen. Der CO<sub>2</sub>-Faktor für Strom der in den Großwärmepumpen genutzt wird, wird anhand der Klimastrategie der Bundesregierung abgeleitet und angenommen, dass Strom ab 2035 klimaneutral ist. Die durch die Annahmen ermittelte Entwicklung des PEF ist in Abbildung 54 dargestellt, der des CO<sub>2</sub>-Faktors in Abbildung 55. Der Anstieg beider Faktoren von 2040 bis 2045 ist durch den steigenden Einsatz von Biomasse zu begründen.

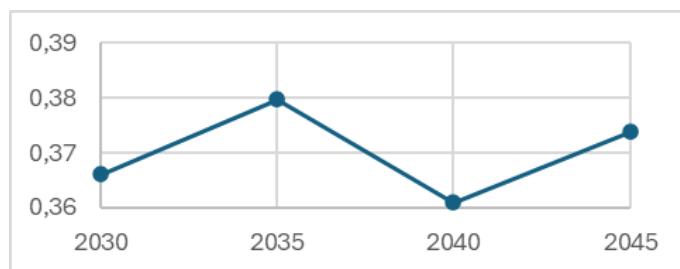
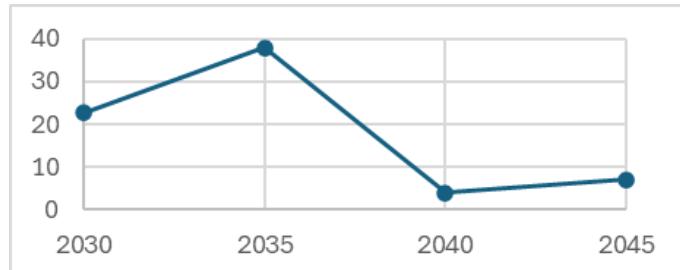


Abbildung 54: Entwicklung des Fernwärme- PEF bis 2045



<sup>23</sup> AGFW, BDEW, VKU: Preistransparentplattform Fernwärme. <https://waermepreise.info/preisuebersicht/> (abgerufen am 31.5.2024)

Abbildung 55: Entwicklung des Fernwärme-CO2-Faktors bis 2045 (in g/kWh)

Die Primärenergiefaktoren basieren auf dem aktuellen Stand der Technik und den heutigen Normen. Diese berücksichtigen die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien im Stromnetz unzureichend, sodass Wärmepumpen aktuell ungünstiger bewertet werden als die FernwärmeverSORGUNG. Die Fernwärme basiert auf Erdgas-KWK-Anlagen und wird aufgrund der Stromgutschriftmethode besser bewertet. So kann ebenfalls der Anstieg des PEF für Fernwärme von 2030 auf 2035 erklärt werden, da diese dann außer Betrieb genommen werden. Demzufolge steht der PEF in der Kritik, weniger für die Beurteilung der Nachhaltigkeit der Versorgungsvarianten geeignet zu sein. (Wuppertal Institut 2015, tga-fachplaner.de 2022, IWU 2002)<sup>24,25,26</sup>. Mit der angenommenen Reduktion des CO<sub>2</sub>-Anteils im deutschen Strommix und dem gleichzeitig zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen und Umweltwärmequellen im Fernwärmennetz, kann der CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro erzeugter kWh Wärme immer weiter gesenkt werden. Durch die benötigte Spitzenlastabdeckung über Biomasse im Netz lässt sich dieser jedoch nicht gänzlich auf null senken. Im Vergleich zum, im Mittel über beide Netze, aktuell vorhanden CO<sub>2</sub>-Faktor von 211 g/kWh lässt sich dieser bis zum Jahr 2045 auf 7 g/kWh reduzieren. Dies entspricht einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von knapp 97 %.

#### 5.2.4 Hemmnisse und Lösungsansätze „Nachhaltige Wärmeversorgung“

Nachhaltige Wärmeversorgung	
Hemmnis	Lösungsansatz
Transformation Wärmenetz	
Es sind <b>hohe Investitionsvolumina</b> erforderlich, um das Wärmenetz zu erweitern und langfristig CO <sub>2</sub> -neutral zu betreiben. Bei der aktuellen wirtschaftlichen Situation in Deutschland ist ggf. auch mit weiteren Preissteigerungen durch Inflation zu rechnen.	Die Kosten müssen gesamtgesellschaftlich aufgeteilt werden. Ein Teil der erhöhten Kosten kann an die Endverbraucher:innen weitergegeben werden. Die Preise für Energie werden in allen Bereichen ansteigen. Durch das Inkrafttreten des GEG und der BEW-Förderung sind jedoch deutlich Einsparungen möglich. Alle Förderoptionen sollten ausgeschöpft werden.
Die Sprünge der Energiekosten in der Vergangenheit haben dazu geführt, dass <b>Skepsis den Energieanbieter:innen gegenüber</b> herrscht, vor allem Fernwärmeanbieter:innen sind in die Kritik geraten, <b>zu hohe Preise</b> zu verlangen.	Die Anpassung der Wärmelieferverordnung ist Teil der aktuellen politischen Diskussionen. Diese regelt gemeinsam mit den Allgemeinen Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV) die Preisgestaltung der Fernwärmeverunternehmen. Gleichzeitig wurde die Preistransparenzplattform <a href="https://waermepreise.info/">https://waermepreise.info/</a> ins Leben gerufen, um einen Beitrag zur Preistransparenz in der Fernwärme zu leisten.
Da es in Zukunft konkreter und schneller in die Umsetzung der Transformation des Gebäudesektors gehen muss, wird sehr viel <b>Fachpersonal</b> und <b>Baumaterial</b> gebraucht. Der Fachpersonalmangel besteht schon seit Jahren und wird sich noch weiter zuspitzen. Bauzeiten verlängern sich aufgrund fehlender Ressourcen.	Von Seiten der Politik ist daher auf gut strukturierte und bürokratisch abgebaute Genehmigungsprozesse hinzuarbeiten. Der Fachpersonal- und Materialmangel kann nur auf übergeordneter Ebene erfolgen. Das Quartierskonzept zeigt hierfür keine Lösungsansätze auf.

<sup>24</sup> Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH: Diskussionspapier – Konsistenz und Aussagefähigkeit der Primärenergiefaktoren für Endenergieträger im Rahmen der EnEV. <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/q201505.pdf> (abgerufen am 27.6.2024)

<sup>25</sup> Tga-fachplaner.de: Primärenergiefaktor für Strom liegt deutlich unter dem GEG-Wert. <https://www.tga-fachplaner.de/meldungen/gebaeudeenergiegesetz-primaerenergiefaktor-fuer-strom-liegt-deutlich-unter-dem-geg-wert> (abgerufen am 27.6.2024)

<sup>26</sup> Institut Wohnen und Umwelt: Bewertung der Wärmeerzeugungs in KWK-Anlagen und Biomasse-Heizsystemen.

[https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/energie/werkzeuge/2002\\_IWU\\_Dieffenbach\\_Bewertung-der-W%3A4rmeerzeugung-in-KWK-Anlagen-und-Biomasse-Heizsystemen.pdf](https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/energie/werkzeuge/2002_IWU_Dieffenbach_Bewertung-der-W%3A4rmeerzeugung-in-KWK-Anlagen-und-Biomasse-Heizsystemen.pdf) (abgerufen am 27.6.2024)

<p><b>Die Flächensicherung für die Energieerzeugungsanlagen</b> ist für die angedachte Transformation des Wärmenetzes von großer Bedeutung. Ohne ausreichend nutzbare Flächen kann das Wärmenetz nicht ausreichend mit Wärme versorgt werden.</p>	<p>Von Seiten der Politik und der Wärmenetzbetreiberin sind mit den entsprechenden Akteur:innen daher frühzeitig Gespräche zur Sicherung dieser Flächen zu führen. Die vorläufige Zusicherung dieser Flächen sollte im Rahmen einer ersten Vereinbarung schriftlich festgehalten werden.</p>
<p>Aufgrund von Sektorenkopplung ist eine wesentliche Grundlage für die Erreichung der Klimaschutzziele die <b>Reduktion der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Stromsektor</b>. Durch den Einsatz von Wärmepumpen und elektrisch betriebener Verkehrsmittel ist sowohl für den Wärme- als auch für den Verkehrssektor die Dekarbonisierung des Stroms entscheidend.</p>	<p>Eine Voraussetzung dafür ist der Ausbau insbesondere der Windenergie und Photovoltaik im nationalen und europäischen Maßstab. Durch die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen auf geeigneten Dachflächen (v.a. Gewerbedachflächen) kann das Quartier jedoch einen eigenen relevanten Beitrag zum fossilfreien Stromsektor leisten.</p>
<p><b>Wärmenetzausbau</b></p> <p>Der Wärmenetzzanschluss ist die sinnvollste Umstellung der Wärmeversorgung des Quartiers. Aufgrund mangelnden Platzes, geringer Wirtschaftlichkeit, der Erhaltungssatzung u.Ä. haben andere Wärmeversorgungsmöglichkeiten weniger Vorteile.</p> <p>Nichtsdestotrotz bestehen vor allem <b>finanzielle Hürden</b>, um die Wärmeversorgung umzustellen. Gleichzeitig spielt ein <b>zeitlicher Faktor</b> mit in die Entscheidung, sodass die Gasheizungen demnächst ausgetauscht werden müssen.</p>	<p>Das GEG fördert mithilfe der Förderprogramme BEG und BEW die Umstellung auf erneuerbare Wärmeversorgung, sodass hier eine finanzielle Unterstützung erfolgt.</p> <p>Grundsätzlich haben die Gebäude Kellerräume, die sich für eine Wärmeübergabestation eignen könnten, sodass Platz vorhanden ist.</p> <p>Anwohner:innen und Eigentümer:innen sollten so transparent und schnell wie möglich über konkrete Ausbau- und Transformationspläne des Wärmenetzes informiert werden.</p>
<p>Vor allem im Bereich der <b>Wohnungseigentumsgemeinschaften</b> (WEGs) befinden sich die einzelnen <b>Etagenheizungen</b> juristisch gesehen im Sondereigentum, was bedeutet, dass für eine Umstellung der Wärmeversorgung a) ein Mehrheitsbeschluss vorliegen muss oder b) alle zustimmen müssen. Hier bestehen somit neben finanziellen und zeitlichen Hürden auch organisatorische.</p>	<p>Im Rahmen des Sanierungsmanagements sollten WEGs aufgeklärt und Lösungsideen gemeinsam erarbeitet werden.</p>

### 5.2.5 Maßnahmen im Bereich der nachhaltigen Wärmeversorgung

Auf Basis der Ausgangs- und Potenzialanalyse werden folgende Maßnahmen zur Umsetzung vorgeschlagen:

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Nachhaltige Wärmeversorgung	
W1	Erweiterung/Zusammenführung des Wärmenetzes – Beratung und Begleitung der Akteur:innen
W2	Standortermittlung und Flächensicherung der notwendigen Flächen für die Energieerzeugungsanlagen
W3	Prüfung Altlasten bzgl. Geothermienutzung
W4	Planung und Bau eines Wärmenetzes nach BEW Modul 2

## 5.3 Regenerative Stromversorgung

### 5.3.1 Technisches Potenzial ‚Regenerative Stromversorgung‘

Gemeinsam mit dem PV-Leitfaden der Stadt Lübeck dient dieses Kapitel dazu, das solare Potenzial des Gebiets aufzuzeigen und Eigentümer:innen das Wissen an die Hand zu geben, welche Schritte sie gehen können, um eine PV-Anlage auf ihren Dächern zu installieren und was dabei zu berücksichtigen ist. Zur Abschätzung des Potentials für solare Stromerzeugung dient eine Dachflächenanalyse der Luftbildaufnahmen. Anhand der Dachart (Flachdach oder Schrägdach), der Dachgrundfläche, der Dachausrichtung (Ost-West oder Nord-Süd) und möglicher Verschattungsquellen wurde eine Einschätzung für jede freie Dachfläche zur Stromerzeugung mit Hilfe marktüblicher Moduleigenschaften getroffen. In der tatsächlichen Umsetzung sind noch Überprüfungen der Statik und der Anschluss situation im Einzelfall zu klären.

In der Potenzialanalyse wurden einige bereits belegte Dachflächen (durch vorhandene PV-Anlagen o.a.) ermittelt, welche in der Potenzialermittlung des Solarpotenzials nicht weiter betrachtet werden. Wie in Abschnitt 1.2 beschrieben, ist das Quartier durch eine Erhaltungssatzung geschützt. Diese und das Denkmalschutzgesetz Schleswig-Holstein müssen für die solare Potenzialanalyse angewendet werden. Gemäß der Baudenkmalflege der Stadt Lübeck sind pauschale Aussagen mit allgemeingültigem Charakter nicht möglich. Daher ist ein Antrag auf Einzelfallprüfung notwendig. Dabei prüft die Baudenkmalflege der Stadt Lübeck nach Eingang der Veranlassung der Einzelprüfung, ob wesentliche Einschränkungen des Denkmalwertes bzw. des Umgebungsschutzes bei Ausführung eintreten und trifft demnach eine Entscheidung. Die Erhaltungssatzung beschreibt darüber hinaus einen besonders schützenswerten Bereich in dem sowohl explizit ausgeschriebene Denkmäler als auch andere zu schützende Gebäude stehen (siehe Abbildung 5 auf Seite 18). Für die Installation von PV-Anlagen spielt dies eine entscheidende Rolle. Aktuell werden Planungsprojekt jeweils einzeln mit den Ansprechpartner:innen der Stadt Lübeck für diese Belange besprochen. Insbesondere ist dabei darauf zu achten, dass der Charakter des Hauses bspw. durch die Farbgebung der Module nicht beeinflusst wird. In Zukunft soll zur Vereinfachung ein Solarleitfaden erstellt werden.

Um eine bessere Einschätzung der Umsetzbarkeit einer Installation von PV-Anlagen zu erhalten sind nachfolgend einige Erfahrungswerte aus vorangegangenen Genehmigungsverfahren für Dachaufbauten und PV-Anlagen aufgelistet.

Eine Dachinstallation ist grundsätzlich denkbar und zulässig. Fassadenbebauungen hingegen sind nicht zulässig, wobei auch hier Ausnahmen möglich sind. Die Module sind so flach wie möglich aufzustellen, während die Modulfarbe mit der Dachfarbe harmonisieren soll. Der vorgeschriebene Abstand zur Attika und zur Seite ist einzuhalten. In Abbildung 56 kann dies verdeutlicht werden. Eine Genehmigung einer Solaranlage auf einem Dach welches sich außerhalb des Sichtfeldes (Abbildung 56 rechts) befindet ist denkbar. Das Beispielgebäude 1 hingegen besitzt ein Schrägdach und ein Flachdach. Da sich das Schrägdach im unmittelbaren Sichtfeld befindet ist eine Installation einer Solaranlage hier nicht mit der Erhaltungssatzung vereinbar.



Abbildung 56: Beispielgebäude 1 zur PV-Installation (links) und Beispielgebäude 2 zur PV-Installation (rechts)

Aus der Kombination von Dachtyp (Flach-/Schrägdach), Dachausrichtung (Nord/Süd o. Ost/West), Dachgrundfläche, Dachaufbauten und Einschränkungen durch die Erhaltungssatzung und Verschattungen wurde eine grobe Dachflächenanalyse durchgeführt, welche in Abbildung 57 dargestellt ist.

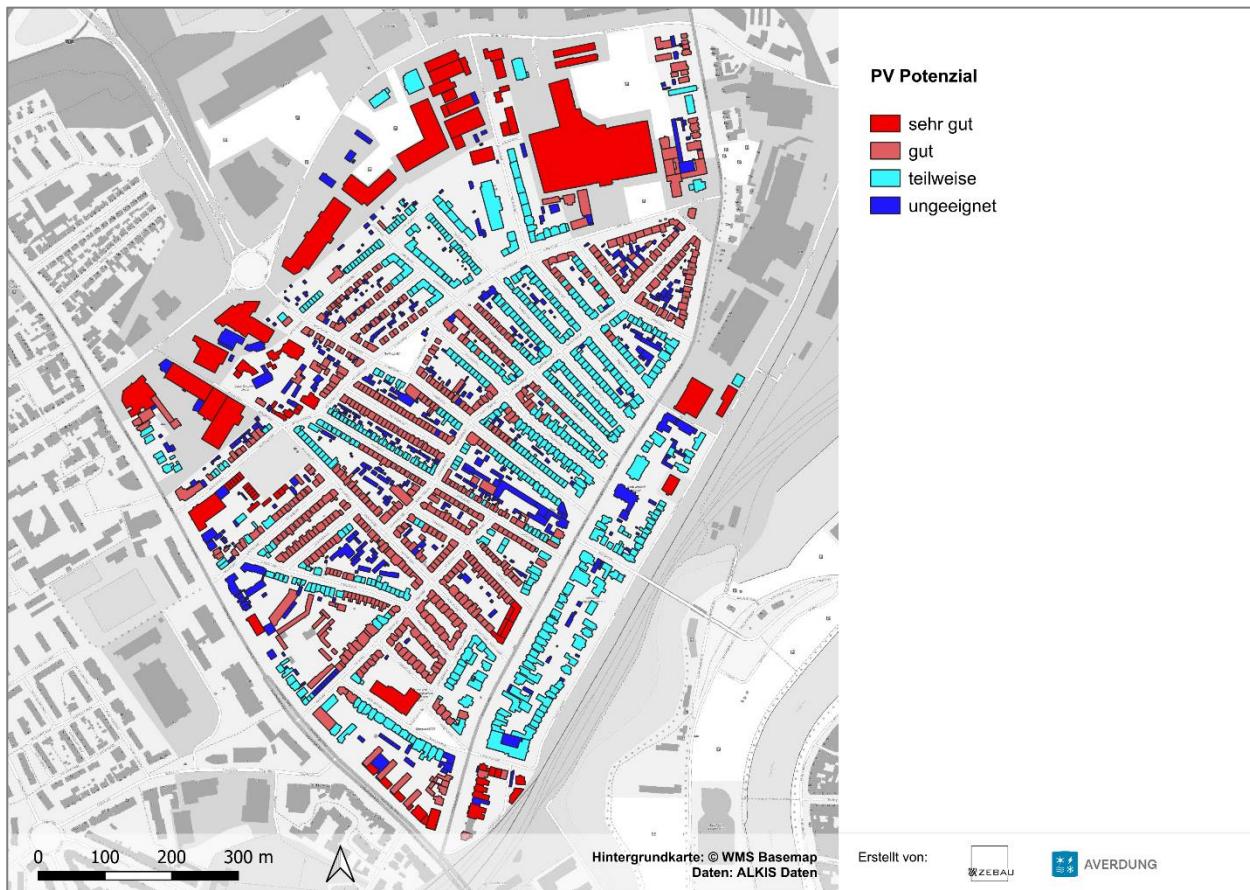


Abbildung 57: Solarpotenzial Quartier Brolingplatz Übersicht

Dabei ergibt sich wie in Tabelle 10 dargestellt ein Gesamtertrag von 7,6 GWh/a mit Denkmälern bzw. 7,5 GWh/a ohne Denkmäler.

Tabelle 10: Solarpotenzial Erträge und Leistungen

	Leistung [kWp]	Ertrag [kWh/a]	Leistung (ohne Denkmäler) [kWp]	Ertrag (ohne Denkmäler) [kWh/a]
Flachdach (Süd/OW)	8451,9	6799550,3	8418,4	6772599,5
Schrägdach (Süd)	477,2	461102,2	384,7	371722,5
Schrägdach (OW)	470,6	360469,9	464,1	355491,0
Gesamt	9399,7	7,6 GWh/a	9267,2	7,5 GWh/a

Zusätzlich kann eine Kombination mit dem Gründachkataster, welche die Eignung von Gebäuden zur Dachbegrünung der Stadt Lübeck darstellt (Abbildung 58), sinnvoll sein, um das Dachpotenzial vollständig auszunutzen.



Abbildung 58: Screenshot des Gründachkatasters der Stadt Lübeck, Quelle: <https://www.gruendach-luebeck.de/#s=startscreen>

### 5.3.1.1 Gewerbedachflächen

In der grafischen Betrachtung wird ersichtlich, dass insbesondere die großen Flächen im Außenbereich des Gebiets ein großes Potenzial haben. Im Nachfolgenden werden diese Flächen, welche Teil des Gewerbegebiets sind, durch eine Beispielbelegung genauer betrachtet.

Die genauere Betrachtung dieser Flächen lohnt sich zum einen, da die betrachteten Gewerbegebäude nicht der Erhaltungssatzung unterliegen und zum anderen ein sehr schnell ausbaufähiges Photovoltaikpotential darstellen.

Gewerbliche Flach- und Stehpfalzdächer sind in den meisten Fällen sehr einfach zu belegen, bieten ein hohes Potential und sind im Ausbau verschieden nutzbar (siehe Kapitel 5.3.2.2).

Die Errichtung von PV-Anlagen (PVA) auf diesen Flächen hat zwar ähnliche Prüfschritte zu durchlaufen, wie die auf Wohngebäuden, allerdings sind weniger Parteien involviert, die Rechtslage für verschiedene Betriebsmodelle ist klar und eine PVA bietet die Möglichkeit der Aufwertung der Außenwirkung. Bei der Belegung wurden Faktoren wie Statik und Brandschutz außer Acht gelassen, da diese Themen Teil der Detailplanung sind. Bei der Dachausrichtung, Dachneigung, Verschattung, Dachaufbauten und anderer Faktoren wurden Erfahrungswerten aus der Projektplanung berücksichtigt.

Nach der Belegung der ausgewählten Dachflächen ergab sich ein Gesamtpotential von 4,242 MW<sub>p</sub>. Bei der Bewertung wurde von State of the Art 430 W<sub>p</sub> Modulen ausgegangen. Insgesamt wurden fast 10.000 Module verwendet, 7144 Module in flachdachtypischer Ost-West-Ausrichtung und 2721 als Dachparalleler Montage.

Wird ein für Norddeutschland typischer Energieertrag von 850 kWh/kW<sub>p</sub> angesetzt, ergibt sich ein jährliches Energiepotential von ca. 3,6 GWh. Dies entspricht fast 26 % des Strombedarfs des gesamten Quartiers aus dem Jahr 2009.

Die Abbildung 59 zeigt die erste Belegung der Dachflächen. Die Belegung beruht auf einem georeferenzierten Orthofoto und den 3D Modellen bei Google Earth. Die Belegung bietet eine Veranschaulichung der Möglichkeiten, kann aber bei einer Projektdurchführung noch stark variieren. Die Belegung wurde konser-

vativ in Bezug auf Verschattung und Dachaufbauten durchgeführt. Das heißt, es wurden deutliche Abstände gehalten und einige Flächen ausgeschlossen. So wird das Risiko einer deutlichen Verringerung des Potentials bei einer Detailplanung minimiert.

Am größten ist das Ausbaupotential auf dem Gebäude von BAUHAUS. Allein dort können in der Erstbelebung fast 1,5 MW<sub>p</sub> Anlagenleistung installiert werden.

Wird die Umsetzung einer PVA geplant, dann gibt es einige Punkte zu beachten, die entweder eigenständig vorweg oder durch ein Planungsbüro zu klären sind.

#### **Statik:**

Es muss die Statik des Daches analysiert werden. Für Flachdächer mit Ost-West-Belegung sollte eine Lastreserve von 25 kg/m<sup>2</sup> vorhanden sein, für eine dachparallele Installation 15 kg/m<sup>2</sup>.

#### **Brandschutz:**

Des Weiteren sollte eine Person zur Beurteilung des Brandschutzes mit in die Planung eingebunden werden. Wenn kein aktuelles Brandschutzkonzept vorliegt, in dem Brandwände und Rauch-Wärmeabzüge (RWA) aufgeschlüsselt sind, ist für den Begutachtenden der Arbeitsaufwand entsprechend höher. Die wichtigsten Kennzahlen in der Brandschutzgerechten Bebauung sind die Abstände zu Brandwänden, mit 1,25 m zur Wandmitte und 0,5–2,5 m Abstand zur Öffnungsrichtung eines RWA (Vorgaben durch Brandschutzgutachter). Brandwände können nicht immer bei einer Begehung erkannt werden. Sind jedoch zwei verschiedene Gebäude mit einer gemeinsamen Wand verbunden oder ist eine Wand dachdurchdringend ausgeführt, handelt es sich meistens um eine Brandwand. Eine Brandwand teilt ein oder mehrere Gebäude in Brandabschnitte ein und darf nicht ohne Schutzmaßnahmen durch Brandlasten überbaut oder durchquert werden. Die Modultische der PVA dürfen nicht darüber installiert werden. Kabelverlegungen sind nur in zertifizierten Brandkanälen oder mit Brandschottungen zulässig.

#### **Verschattung:**

Bei einer Entwurfsplanung einzelner Dachflächen werden die tatsächlichen Verschattungsobjekte (Dachaufbauten, Gebäude, Bäume) bei einer Begehung genauer analysiert. Wenn die Potentialanalyse konservativ abgeschätzt war, sollte hierbei kaum Potenzial entfallen, sondern eher welches gewonnen werden.

#### **Gesetzliche Planungshürden:**

Es ist zum einen die Gebäudehöhe zu klären. Die Bauordnung Schleswig-Holstein gibt vor, dass Gebäude ab 7 m Gebäudeklasse 4 und ab 13 m Gebäudeklasse 5 entsprechen (§61 Abs. 1 Satz 3a BauO SH). Eine PVA wird in diesen Fällen genehmigungspflichtig.

Zum anderen sind Vorgaben zur Einheitlichkeit des Quartiers einzuhalten. Es kann also sein, dass sichtbare Dachaufbauten durch undurchsichtige Zäune oder Ähnliches zu umbauen sind. Dies bedeutet aber auch eine Verringerung des PV-Potentials, da die Verschattungsflächen vergrößert werden.

#### **Elektrotechnik:**

Je nach Anlagengröße braucht eine PVA in den Elektroräumen viel Platz bzw. Anschlussmöglichkeiten. Sollte eine Niederspannungshauptverteilung/Hausanschluss nicht die nötigen elektrischen Kapazitäten für eine Anlage mitbringen, bedeutet das, dass hohe Investitionskosten für die Ertüchtigung entstehen.

Soll die PVA nicht nur den Strombedarf der Eigentümer:innen decken oder vollständig ins Stromnetz eingespeist werden, sondern mehreren Mieter:innen zur Verfügung stehen, so ist die Planung und der Anschluss der Anlage aufwändiger.

Auch der Netzbetreiber (NB) kann eine Hürde darstellen. Vor der Errichtung und dem Anschluss einer Anlage ist ein Netzantrag zu stellen und die Anschlussgröße durch den NB innerhalb gewisser Fristen freizugeben. Der NB ist verpflichtet innerhalb von 4 Wochen auf das Anschlussbegehr zu reagieren und

nach 8 Wochen das Ergebnis mitzuteilen. Bei Anlagen bis 30 kW<sub>p</sub> bedeutet die nicht Einhaltung dieser Fristen, dass die Anlage für den Netzanschluss zugelassen ist.

Je nach Anlagengröße oder Ausbauplänen (zusätzliche Wärmeversorgung, Speicher, Ladeinfrastruktur (LIS) kann das Ergebnis eine eigene Transformatorstation sein. Diese sind großenabhängig sehr teuer und haben lange Lieferzeiten (1,5–2 Jahre). Der Trafo ermöglicht dann den Anschluss größerer Verbraucher:innen und Erzeuger (PVA).

### Weiteres Potential:

Weitere Ausbaumöglichkeiten bieten bei Gewerbegebäuden die großen freien Flächen der Parkplätze. Die Angebote für vollverdachte Parkplatzflächen oder auch große Carportsysteme steigen und bieten eine gute Alternative, sollten die Dachflächen aus statischer Sicht nicht für eine Anlageninstallation reichen.



Abbildung 59: beispielhafte PV-Belegung der Gewerbedachflächen

### 5.3.2 Wirtschaftlichkeit, Regenerative Stromversorgung

Wie in der Potenzialanalyse zur erneuerbaren Stromversorgung beschrieben, bestehen unterschiedliche Potenziale zur Integration von PV-Strom im Quartier. Im Rahmen der wirtschaftlichen Betrachtung werden auf Grund der hohen Relevanz im Quartier, neben der Analyse der aktuellen und allgemeinen Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen, insbesondere Aufdachanlagen der Gewerbegebäuden (Abschnitt 5.3.2.2) näher betrachtet.

#### 5.3.2.1 Allgemeine Wirtschaftlichkeit

Die Gesamtkosten von PV-Anlagen setzen sich zusammen aus den Kostenanteilen für:

- Anschaffungsinvestitionen (inkl. Installation der Anlage)
- Kapitalkosten für die Finanzierung (Eigenkapitalrendite, Zinsen, Laufzeiten)
- Betriebskosten während der Nutzungszeit (Versicherung, Wartung, Reparatur)

- Rückbaukosten

Wobei die jährlichen Betriebskosten einer PV-Anlage gerade einmal 1 % der Investitionskosten betragen. Der Preis der PV-Module ist hingegen für etwa die Hälfte der Investitionskosten einer PV-Anlage verantwortlich.

In den letzten 15 Jahren fielen bedingt durch Skaleneffekte und weitere technologische Fortschritte die Investitionskosten in die Module erheblich. Es wurde eine Preisreduktion von etwa 12 % pro Jahr und insgesamt eine Reduktion um etwa 75 % erzielt<sup>27</sup>. In Abbildung 60 ist die Kostenentwicklungen für Aufdach-PV-Anlagen in Deutschland dargestellt.

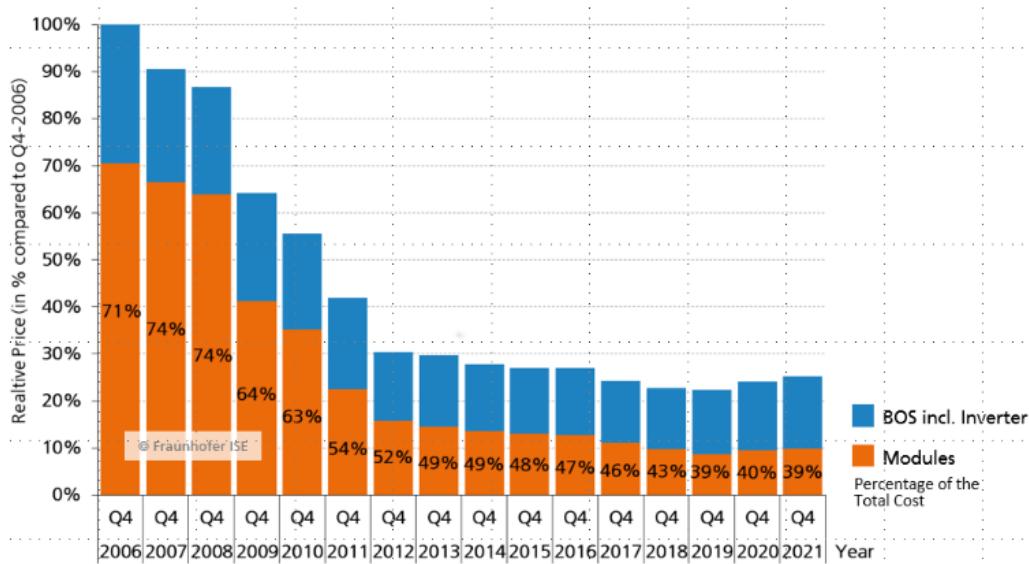


Abbildung 60: Durchschnittliche Kosten für Aufdach-PV-Anlagen in Deutschland und Darstellung der anteiligen Modulkosten für Anlagen im Leistungsbereich von 10 kW<sub>p</sub>–100 kW<sub>p</sub><sup>28</sup>

Demnach liegen die Kosten pro kW<sub>p</sub> für Anlagen zwischen 10 und 30 kW<sub>p</sub> bei etwa 1.300€/kW<sub>p</sub>, für Mittelgroße bis 100 kW<sub>p</sub> bei etwa 1000€/kW<sub>p</sub>. Für kleine PV-Aufdachanlagen liegen die Gesamtkosten etwas höher, bei etwa 1.500 € pro kW<sub>p</sub> und für sehr kleine Anlage zum Teil auch noch höher bei bis zu 1.800 € pro kW<sub>p</sub>. Eine schlüsselfertige Anlage im Größenbereich von 10 kW<sub>p</sub> kostet demnach zwischen 13.500 € und 15.000 €. Aktuell stagnieren die Modulpreise. Im Vorfeld fand eine starke Vergünstigung durch eine Überflutung des Markts mit chinesischen, günstigen Modulen, statt. Die Preise verhalten sich aktuell einigermaßen stabil. Deutliche Preisänderungen sind vor allem im Bereich der Stromspeicher zu sehen. Kleinere Anlagen im Reihenhaus- und Einfamilienhausbereich werden damit deutlich wirtschaftlicher, auch mit Speichersystemen. Viele Solarteur:innen stellen entsprechende Kombiangebote, bestehend aus einem kleinen Speicher, Modulen und bei Bedarf Wallboxen für ein E-Auto. Die gestiegenen Kapitalkosten für Kredite führen dazu, dass die Kosten nicht weiter sinken. Grundsätzlich zeigt die PV-Technologie jedoch einen weiter fallenden Preistrend und mit den immer günstigeren Speichern wird auch Einfamilienhäusern ein deutlich größerer Autarkiegrad möglich.

Die Refinanzierung einer PV-Anlage erfolgt bei Eigenverbrauchsanlagen neben der direkten Stromnutzung im Haushalt bzw. in etwaigen eingebundenen Mietparteien (Eigenstromnutzung) auch aus der Einspeisung des überschüssigen Stroms ins lokale Stromnetz. Bei einer Volleinspeisung wird der generierte Strom vollständig in das Stromnetz eingespeist und nicht vor Ort verbraucht.

<sup>27</sup> Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE & PSE Conferences & Consulting GmbH (2020). Photovoltaics Report.

<sup>28</sup> Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE & PSE Conferences & Consulting GmbH (2020). Photovoltaics Report.

Eingespeister Strom wird über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG, Version 2023 und Solarpaket 1) vergütet. Diese Einspeisevergütung hängt von der Anlagengröße und dem Betriebsmodell (Voll-, Teileinspeisung) ab. Tabelle 11 zeigt die Berechnungslogik des zu ermittelnden Wertes. Dieser Wert gilt unveränderlich ab Inbetriebnahme für 20 Jahre und für jede eingespeiste Kilowattstunde. Die Einspeisevergütung wird regelmäßig immer weiter nach unten angepasst. Anfang des 21. Jahrhunderts lag die Vergütung noch bei etwa 50 ct/kWh. Durch diese stetige Absenkung der Vergütung hat sich der Markt von vorwiegend neuen Anlagen mit Volleinspeisung hin zu neuen Anlagen mit Überschusseinspeisung entwickelt.

Tabelle 11: EEG-Vergütungssätze bis 100 kWp nach Leistungsanteilen nach EEG § 48 Abs. 3<sup>29</sup>

Leistungsanteil	EEG-Vergütungssatz	
	Volleinspeisung	Überschusseinspeisung
bis 10 kWp	8,11 ct/kWh	12,87 ct/kWh
bis 40 kWp	7,03 ct/kWh	10,79 ct/kWh
bis 100kWp	5,74 ct/kWh	10,79 ct/kWh

Bestimmte Schwellwerte der möglichen PVA-Größen geben verschiedene gesetzliche Vorgaben vor. Zuletzt gab es mit dem Solarpaket 1 einige wichtige Anpassungen. Nachfolgend sind die wichtigsten Werte in Bezug auf das EEG in ihren Abstufungen erläutert.

- PVA bis zu 30 kW<sub>p</sub> steuerfrei
- Ab 25 kW<sub>p</sub> bis 100 kW<sub>p</sub> (25 kW<sub>p</sub> ist Schwellwert für Steuerbarkeit) freiwillige Direktvermarktung möglich
- 100–200 kW<sub>p</sub> entweder Direktvermarktung möglich oder unentgeltliches Einspeisen
- Ab 200 kW<sub>p</sub> Direktvermarktung verpflichtend
- Ab 750 kW<sub>p</sub> sind Aufdachanlagen ausschreibungspflichtig, sofern eine Vergütung nach EEG gewünscht ist

Damit ergibt sich bei einer Eigenverbrauchsanlage eine feste Einspeisevergütung in Höhe von 8,11 Ct/kWh für eine 8 kWp Dachanlage und eine Vergütung von 6,99 Ct/kWh für eine Aufdachanlage mit einer Größe von 50 kW<sub>p</sub>. In Abhängigkeit der jährlichen Zubauraten sinken die Einspeisevergütungen in den nächsten Jahren weiter.

Die Vergütungssätze, wie in Abbildung 61 dargestellt, sind innerhalb der letzten Jahre bereits stark gesunken.

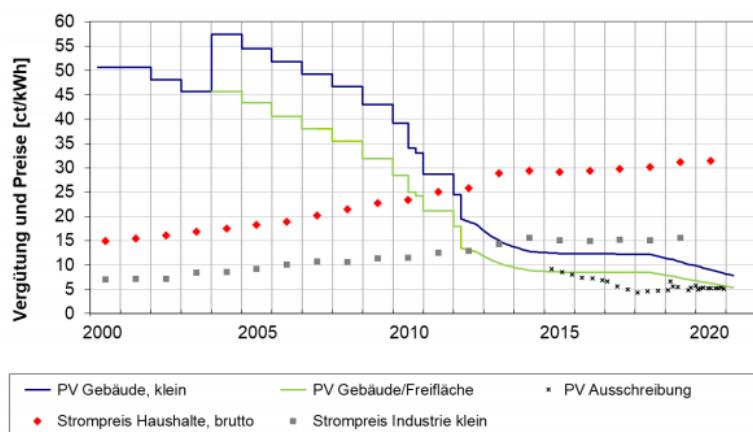


Abbildung 61: Entwicklung der EEG-Vergütung und der Strompreise von 2000–2020<sup>30</sup>

Seit 2023 wird die Vergütung von Volleinspeisung zusätzlich gefördert. Die Volleinspeisung liegt immer dann vor, wenn der gesamte Strom, der durch eine PV-Anlage erzeugt wird, ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Der/die Anlagenbetreiber:in darf dann bilanziell keinen Strom von der PV-Anlage abgreifen,

<sup>29</sup> Voraussichtliche Vergütungssätze, diese werden durch die BNetzA je nach Zubau im Bemessungszeitraum noch angepasst

<sup>30</sup> Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (2021). Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland

um sich selbst zu versorgen. Ziel der Bundesregierung ist es, durch die Bezuschussung der Einspeisevergütung, das Volleinspeisemodell für kleinere Anlagen bis 100 kWp wirtschaftlich attraktiv zu machen und Dachpotenziale vollständig zu erschließen.

Im Rahmen des Osterpakets wurde neben der Zusatzvergütung für Volleinspeiseanlagen auch eine Anhebung der Vergütungssätze für Netzeinspeisung beschlossen. Die aktuellen Vergütungswerte (07.2024) liegen bei:

Tabelle 12: Anzulegender Wert und Zuschussvergütungen für Volleinspeiseanlagen Stand 07.2024

	Anzulegender Wert in Ct/kWh	Zuschuss Volleinspeisung in Ct/kWh	Gesamtvergütung bei Volleinspeisung in Ct/kWh
≤10 Kilowatt	8,11	4,75	12,86
≤40 Kilowatt	7,03	3,76	10,79
≤100 Kilowatt	5,74	5,05	10,79
≤400 Kilowatt	5,74	3,17	8,91
≤750 Kilowatt	5,74	1,88	7,62

Welches Betriebsmodell für eine PV-Anlage wirtschaftlich ist, hängt sowohl von den Kosten zur Stromerzeugung als auch der Strombedarfsmengen und dem Zeitraum der Inbetriebnahme ab. Grundsätzlich ist zwischen Anlagen zur Eigenstromoptimierung und Volleinspeiseanlagen zu unterscheiden.

Die Stromgestehungskosten (Verhältnis aus Gesamtkosten in € und Stromproduktionsmengen in kWh) geben Auskunft darüber, zu welchen Preisen Solarstrom bilanziell erzeugt werden kann.

Häufig liegen die Stromgestehungskosten deutlich unterhalb der Netzbezugskosten, außerdem sind sie sehr wertstabil, da die Kosten bei Errichtung und Wartung entstehen. Jede Kilowattstunde, die selbst produziert wird, ist damit günstiger und krisensicherer als die vom Stromnetzbetrieb bezogenen Kilowattstunde (Eigenverbrauch). Die Einspeisevergütung für Überschusseinspeisung liegt deutlich unterhalb der Stromgestehungskosten (Überschusseinspeisung). Dieser Effekt führt dazu, dass kleine eigenverbrauchsoptimierte Anlagen installiert werden (siehe Kapitel 5.3.2.2).

In Abbildung 62 sind die Modelle grafisch aufgearbeitet.

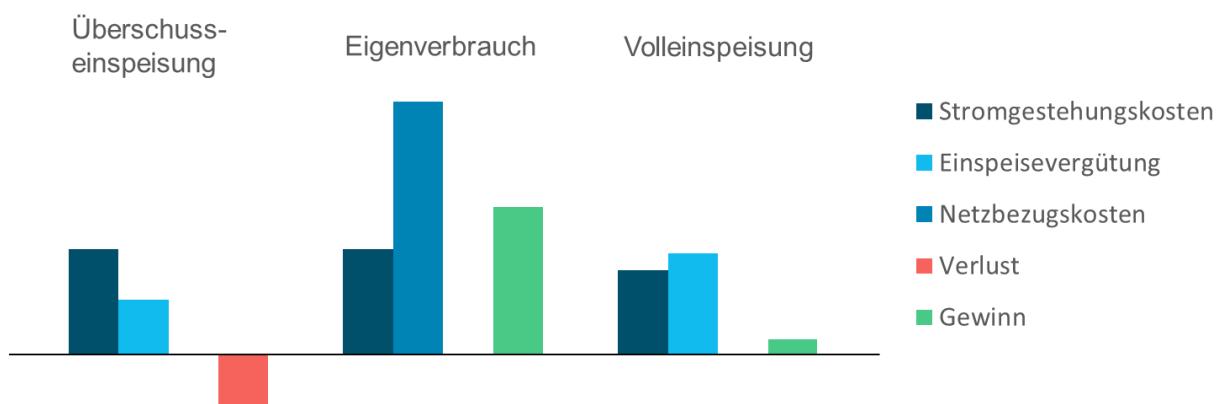


Abbildung 62: Gegenüberstellung Stromgestehungskosten und Einspeisevergütungen bzw. Netzbezugskosten

Die Optimierung des Eigenbedarfs ist auch nach der Anhebung der Vergütungssätze für Volleinspeisungen, die beste Möglichkeit eine Anlage möglichst rentabel zu errichten. Da aber ein Gebäude häufig nicht

nur von Eigentümer:innen, genutzt wird, oder das gesamte Gebäude an Mietparteien vergeben ist, gibt es auch für PV-Anlagen mit unterschiedlichen Abnehmer:innen Nutzungsmöglichkeiten.

In diesem Bereich gibt es derzeit mit der Verabschiedung des Solarpaket 1 und der in Aussichtstellung des Solarpaket 2 einen großen rechtlichen und technischen Umbruch, der in seiner Auswirkung bisher noch nicht vollständig zu durchblicken ist. Einige Änderungen werden frühestens im Jahr 2025 greifen und Grundlagen für Projekte schaffen.

### **Mieterstrom**

Ein gängiges Modell für eine PVA mit mehreren Abnehmer:innen ist das Mieterstrommodell. Hier errichtet die/der Eigentümer:in eine PVA auf dem Gebäude selbst oder direkt umliegenden zugehörigen Gebäuden. Um den Strom nutzbar für alle Mietparteien anbieten zu können, braucht es ein Messkonzept, das den Stromverbrauch aus der Anlage für jede:n einzelne:n Abnehmer:in sichtbar macht.

Das Mieterstrommodell bringt für die PVA-Betreiberin einige Verpflichtungen mit sich. Unter Anderem muss die/der Anbieter:in für den Reststrombezug sorgen. Außerdem muss das Modell so angeboten werden, dass eine Mietpartei ohne Probleme aus dem Konzept aus- beziehungsweise einsteigen kann. Der Strompreis darf außerdem höchstens 90 % des Grundversorgungstarifs betragen. Um dieses Modell wirtschaftlich interessanter zu gestalten, gibt es zusätzlich zur Einspeisevergütung einen Mieterstromzuschlag. Neu ist durch das Solarpaket 1, dass nicht nur Wohngebäude, sondern auch Gewerbegebäude diese Förderung erhalten können. Für Gewerbe ist jedoch zu beachten, dass Anbieter:in und Abnehmer:in weder dasselbe Unternehmen noch im selben Unternehmensverbund sind.

Die Förderung des für Mieter:innen bereitgestellten Stroms beträgt:

- Bis 10 kW<sub>p</sub>: 2,64 ct/kWh
- Bis 40 kW<sub>p</sub>: 2,45 ct/kWh
- Bis 1 MW<sub>p</sub>: 1,65 ct/kWh

Das Mieterstrommodell wird in Zukunft einfacher umzusetzen sein, sobald Netzbetreiber:innen und Elektrohersteller:innen die Standards für den Virtuellen Summenzähler und die intelligenten Messsysteme ausgearbeitet haben. Dies kann aber noch bis 2025 dauern.

### **Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung**

Mit dem Solarpaket 1 wird als neue Stromversorgungsvariante die gemeinschaftliche Gebäudeversorgung eingeführt. Diese stellt eine deutlich vereinfachte Version des Mieterstromkonzepts dar. Gesetzlich gibt es weniger Hürden und bei der Versorgung weniger zu beachten. Allerdings ist keine zusätzliche Förderung vorgesehen. Welches Modell für ein Gebäude, Komplex oder Quartier die beste Lösung darstellt, ist im Einzelfall zu klären.

Bei der gemeinschaftlichen Gebäudeversorgung fällt die Verpflichtung der Reststromlieferung durch die Anlagenbetreiberin weg und die Mietparteien müssen selbst einen Vertrag mit der Netzbetreiberin abschließen. Aber auch hier gilt, der Bezug des PV-Stroms ist für Mietparteien nicht verpflichtend. Eine Einbindung oder ein Austritt müssen möglich sein. Der Preis darf auch hier nicht 90 % des Grundversorgungstarifs betragen.

Der bauliche Aufwand und die Abrechnung des Strombezugs sollen einfacher gestaltet werden, dafür aber auch nicht so präzise auf die einzelnen Abnehmer:innen aufgeteilt sein. Da dieses Modell aber neu ist, es noch weiterer Anpassungen der zugehörigen Festlegungen, beispielsweise in den TAB der Netzbetreiber:innen bedarf und die technischen Voraussetzungen vollkommen ungeklärt sind, ist hier bis 2025 zu warten, bis konkrete Umsetzungen angestrebt werden können. Das Solarpaket 1 hat jetzt die Grundlage für Vereinfachungen geschaffen, nun müssen die Unternehmen beginnen, diese umzusetzen.

### 5.3.2.2 Gewerbedächer – PV-Anlagen

Anhand von Beispielbelegungen werden nun verschiedene Betriebsmodelle und Möglichkeiten zum Anschluss der Anlagen vorgestellt. Zur Vereinfachung werden Vollbelegungen der Dächer betrachtet. Mit Blick auf die Bewertung von eigenverbrauchsoptimierten Anlagen, ist es möglich, die Anlagen dem eigenen Stromverbrauch entsprechend zu skalieren.

Die betrachteten Beispiele mit dem jeweiligen Betriebsmodell sind die Dächer von Rewe (eigenverbrauchsoptimiert), Bauhaus (Anlagen Splitting) und das Gebäude *Bei der Lohmühle 24–52* (Eigenverbrauch Mieterstrom/Gem. Gebäudeversorgung).

#### Rewe

Die erste Belegung des Daches in Ost-West Ausrichtung ergibt ein Anlagenpotenzial von ca. 250 kW<sub>p</sub>. Es gibt in der Umgebung keine Verschattung durch Bäume oder andere Gebäude. Veränderungen der Belebung sind durch nicht erkennbare Dachaufbauten und statische Vorgaben wahrscheinlich. Es handelt sich jedoch um eine Fläche mit viel Potenzial und eine genauere Betrachtung ist empfehlenswert. Ein Supermarkt hat einiges an Dauerstromlasten, die gut durch PV-Strom abgedeckt werden können. Kühlungen der Molkerei- und Fleischprodukte, die Klimatisierung des Ladens und der Lagerräume sowie die Beleuchtung sind energieintensiv und das meiste davon dauerhaft oder tagsüber in Betrieb. Mit der aktuellen Preisentwicklung der Stromspeichersysteme kann ein solcher für eine maximale Ausschöpfung des PV-Potenzials eine sinnvolle Erweiterung sein. Außerdem kann die Errichtung von Ladesäulen für Kund:innen- oder Angestellten-Fahrzeuge den Eigenverbrauch noch weiter steigern. Abbildung 63 zeigt die Belegung, die sich aus dem Orthofoto ergab.

Für die Errechnung der Wirtschaftlichkeit müssen einige Annahmen getroffen werden. Es wird von einem Eigenverbrauch von 50 % ausgegangen. Die Hälfte des produzierten Stroms wird somit im Gebäude verbraucht. Und es wird von einem solaren Deckungsgrad von 45 % ausgegangen, sodass fast die Hälfte des Gesamtstromverbrauchs des Standorts durch den produzierten Solarstrom gedeckt wird. Aus diesen Annahmen und den tatsächlichen Verbräuchen am Standort lässt sich die Anlagengröße skalieren. Die Ergebnisse dieses Standorts und der folgenden sind in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in Tabelle 13 dargestellt. Mit den überschlägigen Annahmen zu Kosten und Einnahmemöglichkeiten handelt es sich wieder um eine grobe Schätzung, die erst durch konkrete Standortdaten belastbar werden.



Abbildung 63: Grobbelegung Rewe Dach in Ost-West Ausrichtung

## Bauhaus

Das Gebäude von Bauhaus bietet den größten Raum für Aufdach-Photovoltaik. Die Dachflächen haben nach der ersten Vollbelegung ein Anlagenpotenzial von ca. 1,5 MW<sub>p</sub>. Die Annahme, dass dies zur Hälfte durch den/die Eigentümer:in verbraucht werden kann, ist sehr unrealistisch. Gesetzlich ist es für einen solchen Fall möglich, zwei getrennte Anlagen auf demselben Standort zu betreiben. Die eine Anlage ist eigenverbrauchsoptimiert als Überschussanlage angeschlossen. Über diese könnten auch Standorterweiterungen wie ein Stromspeicher oder LIS betrieben werden. Die zweite Anlage wird als volleinspeisende Anlage errichtet, die das restliche Potenzial des Daches ausschöpft. Diese Anlage refinanziert sich über die Einspeisung und ist nach der Amortisationszeit (Erwirtschaftung der Investitionskosten durch den Anlagenbetrieb) eine zusätzliche Einnahmequelle.

Dieses Betriebsmodell wird Anlagensplitting genannt. Es ist möglich, bei Bedarf die Nutzung der Anlagen zu tauschen. Eine Vollbelegung des Daches wäre zusätzlich zum wirtschaftlichen Nutzen auch ein Aushängeschild für den/die Betreiber:in, als Verfechter:in der Energiewende. In Abbildung 64 ist die Vollbelegung des Orthofotos zu sehen.



Abbildung 64: Grobbelegung Bauhaus-Dach

## Bei der Lohmühle 24–52

Bei diesem Gebäude ergibt die grobe Erstbelegung ein Gesamtpotenzial von ca. 450 kW<sub>p</sub>, verteilt über das große Hauptdach und dem höheren Gebäudeabschnitt im Süd-Westen (Abbildung 65). In der Mitte des größeren Daches blockiert ein großer Dachaufbau viel Fläche, südlich davon ist eine ausgeprägte Verschattungsfläche durch den erhöhten Gebäudeteil. Verschattungen durch umliegende Objekte sind auf dem Orthofoto nicht zu erwarten.

Trotz der Schattenflächen ist mit 450 kW<sub>p</sub> eine leistungsstarke Anlage möglich. Das besondere bei diesem Standort ist, dass es viele Mietparteien gibt. Für die Belieferung des generierten Stroms an die Mietparteien gibt es, wie oben erwähnt zwei Möglichkeiten.

Allgemein ist für diesen Standort zu beachten, dass eine Anlage nicht in mehrere Hausanschlüsse gleichzeitig Strom liefern darf. Wenn also das Gebäude nicht nur einen Hausanschluss (Verbindung zwischen

Stromnetz und Gebäudestromnetz) hat, müsste die Anlage entweder an einen dieser Anschlüsse oder aufgeteilt auf mehrere angeschlossen werden. Je nach Anschlussversion lassen sich die Mietparteien mit der PVA versorgen.

Laut Google Maps ist der größte Teil des Gebäudes Verkaufsraum von zwei Geschäften, im höheren Gebäudeteil sind mehrere Firmen ansässig. Dies spricht für einen erhöhten Strombedarf für die Klimatisierung und Beleuchtung der Verkaufsflächen, aber auch für die Büroflächen. Insgesamt ist also eine Stromlastkurve über den genauen Tag verteilt erwartbar, was eine hohe Abnahme des PVA-Stroms bedeutet. Der Ausbau von PV in Kombination mit diesem möglichen Lastgang und etwaigen Erweiterungen, wie LIS für Mieter:innen und Kund:innen, ist empfehlenswert.

Welches Betriebsmodell sinnvoller ist, Mieterstrom oder gemeinschaftliche Gebäudeversorgung, muss in einer Einzelfallprüfung ermittelt werden.

Wenn die Mietparteien mit einem Mieterstromkonzept versorgt werden, so muss der/die Vermieter:in als Stromversorger:in auftreten. Das heißt, es muss einerseits der Solarstrom geliefert und andererseits ein Vertrag über die Reststromlieferung abgeschlossen werden. Für die verbrauchte Solarenergie im Gebäude gibt es dafür aber eine zusätzliche Förderung (siehe oben) und über die intelligenten Messsysteme und den virtuellen Summenzähler wird ausgemessen, wer wie viel verbraucht. Der bürokratische und technische Aufwand ist höher; durch die Anlagengröße und die Verbrauchsannahme kann es sich jedoch mit der Mieterstromförderung lohnen, dies umzusetzen.

Präzise Aussagen und Handlungsempfehlungen sind für das Modell der gemeinschaftlichen Gebäudeversorgung erst innerhalb der nächsten Monate möglich. Die wichtigsten Unterschiede sind jedoch, dass es keine Mieterstromförderung gibt, aber auch weniger bürokratischen Aufwand durch Wegfall der Belieferungspflicht für den Reststrom. Das Messkonzept ist ersten Erwartungen zu folge etwas weniger komplex, da der virtuelle Summenzähler für viel Vereinfachung sorgt. Allerdings muss sich ein fester Aufteilungsschlüssel überlegen werden, um festzulegen zu welchen Anteilen die Mietparteien den Strom bilanziell erhalten.



Abbildung 65: Grobbelegung Bei der Lohmühle 24–52

## Wirtschaftlichkeit

Die Auswertung, unter Verwendung vieler Annahmen für einen ersten Aufschlag, ergab folgende Tabelle:

Tabelle 13: Wirtschaftlichkeit der Beispielstandorte

	Rewe	Bei der Lohmühle 24–52	Bauhaus (l. Eigenverbrauch, r. Vollein- speisung)	
Anlagenleistung	250 kW <sub>p</sub>	450 kW <sub>p</sub>	500 kW <sub>p</sub>	1000 kW <sub>p</sub>
Ertrag/Jahr	212.500 kWh	382.500 kWh	524.000 kWh	850.000 kWh
Gesch. Standort- verbrauch/Jahr	240.000 kWh	425.000 kWh	475.000 kWh	-/-
Vergütung	6,39 ct/hWh	6,28 ct/kWh	6,26 ct/kWh	10,25 ct/kWh
Gesamtkosten	250.000 €	450.000 €	500.000 €	800.000 €
Stromgestehungs- kosten	15,5 ct/kWh	15,6 ct/kWh	15,6 ct/kWh	-/-
Amortisationszeit	12 Jahre	12 Jahre	11 Jahre	20 Jahre

Die Kosten wurden hoch angesetzt. Für große Anlagen liegt der Preis häufig unter 1000 €/kW<sub>p</sub>. Doch auch mit vorsichtiger Schätzung können die Anlagen rentabel sein.

Tabelle 13 zufolge amortisieren sich die PVA bei Rewe und bei der Lohmühle 24–52 in rund 12 Jahren. Bei der Eigenverbrauchsanlage auf dem Bauhausdach ist die Amortisationszeit mit 11 Jahren etwas kürzer. Die längste Amortisationszeit hat die Vollein speisungsanlage auf dem Bauhausdach mit rund 20 Jahren.

## Exkurs: Energetische Nutzung des Bunkers

Mit der zentralen Lage im Quartier hat der Bunker in der Warendorpstraße viel Potenzial für soziale und kulturelle Nutzungen, aber auch zur Energieerzeugung.



Abbildung 66: Grobbelegung von Flach- und Walmdach des Bunkers

### PV-Nutzung

Da es sich beim Bunker um ein technisches Denkmal handelt, ist eine Verbindung aus moderner, **regenerativer Stromerzeugung** und einem denkmalgeschützten Gebäude naheliegend.

Eine bedarfsorientierte Modulbelegung, ist in vielen Fällen wirtschaftlich rentabel. Die Amortisationszeit liegt meist zwischen 10 und 15 Jahren.

Eine Potenzialanalyse ergab für Flach- und Walmdach, in einer Kombination aus Ost-West- und dachparalleler Aufstellung, ein Leistungspotenzial von  $42 \text{ kW}_p$ . Bei dieser Anlagengröße kann von einem Preis von ca. 1.300 € bis 1.500 € pro  $\text{kW}_p$  ausgegangen werden. Wenn auch die Fassade zur Stromerzeugung genutzt werden kann, ergibt sich hierfür ein zusätzliches Potenzial von  $19 \text{ kW}_p$ . Fassaden-Photovoltaik ist immer noch kein serienmäßiges Modell für solare Stromgewinnung. Der Preis liegt dadurch bei 2.000 € pro  $\text{kW}_p$  und mehr.

Während die Aufdachanlage leicht umzusetzen ist, lohnt sich der finanzielle und planerische Aufwand einer Fassadenanlage vorwiegend für die Außenwirkung. Für die Gestaltung der Fassadenanlage gibt es die Möglichkeit einer farblichen Anpassung mit gefärbten Modulen, falls die mattschwarze Optik aktueller Module das Bild des Gebäudes zu sehr aufbricht. Wird von einer Erzeugung von  $850 \text{ kWh}/\text{kW}_p$  für Ost-West- und dachparallele Aufstellung und  $600 \text{ kWh}/\text{kW}_p$  für die Fassadenbelegung ausgegangen, ergibt sich ein Erzeugungspotenzial von 47.000 kWh pro Jahr. Das entspricht dem jährlichen Verbrauch von 17 Zweipersonenhaushalten (~2.700 kWh pro Jahr).



Abbildung 67: Ansicht Fassaden-PV von K2-Systems an Gewerbegebäude (K2Systems: Produktlösungen. <https://k2-systems.com/produktloesungen/referenzen/fassadenloesung-an-lagergebäude-des-estnischen-k2-vertriebspartners-onninen/> (abgerufen am 13.8.2024))

### Nutzung zur Wärmeversorgung

Da es sich um ein technisches Denkmal handelt, gibt es im Hinblick auf den Denkmalschutz einen größeren Handlungsspielraum für Maßnahmen der Energieerzeugung. Neben der Stromversorgung ist auch eine Nutzung für die **regenerative Wärmeversorgung** denkbar. Der Bunker bietet Platz für Wärmespeicher und Wärmeerzeugungsanlagen, wie beispielsweise Luftwasserwärmepumpen (LW-WP). Das Bunkerdach könnte beispielsweise Platz für ca. 1 MW<sub>th</sub> Rückkühler (ca. 280 m<sup>2</sup>) bereitstellen. Die Rückkühler werden zur Wärmeübertragung von LW-WP eingesetzt. LW-WPs nutzen Umweltwärme aus der Außenluft. Die Leistung der LW-WP würde sich auf 1,5 MW<sub>th</sub> beziehen (bei einer Jahresarbeitszahl von 3). Mit der Annahme von 2.000 Vollaststunden könnte das LW-WP-System jährlich 3 GWh Wärme erzeugen. Dies entspricht ca. 5 % des Wärmebedarfs im Quartier.

Würde eine Kammer im 4. Obergeschoss für einen Warmwasserspeicher genutzt werden, stünden ca. 90 m<sup>3</sup> Speichervolumen zur Verfügung. Folgende Annahmen wurden getroffen, um die Wärmemenge zu berechnen, die im Speicher zwischengepuffert werden könnten: 10 % Speicherverluste, 24 h Vorhaltezeit, 30 Kelvin Temperaturspreizung. Ein 90 m<sup>3</sup> großer Warmwasserspeicher hätte mit den o.g. Annahmen eine Wärmekapazität von rund 3 MWh. Dies entspräche 0,005 % des Wärmebedarf im Quartier.

Der Energiebunker Wilhelmsburg stellt ein Beispielprojekt dar, wie ein Bunker für die nachhaltige Energieversorgung genutzt werden kann.<sup>31</sup>

Eine Potenzialanalyse der Bunkernutzung könnte in Form einer Studienarbeit, wie in Kapitel 6.1, dargestellt, erfolgen.

### 5.3.3 Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen ‚Regenerative Stromversorgung‘

Jede im Quartier lokal produzierte Kilowattstunde erneuerbaren Strom führt zur Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die jeweilige tatsächliche Einsparung hängt stark davon ab, wie viele Emissionen noch im deutschen Strommix entstehen. Ohne die Installation von PV ist wiederum die Reduktion des Emissionsfaktors des deutschen Strommixes nicht möglich. Bei einer vollständigen Erschließung des Potenzials aller Gewerbe-Dachflächen können bis zu 2.560 t CO<sub>2</sub> jährlich eingespart werden.

### 5.3.4 Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Regenerative Stromversorgung‘

Regenerative Stromversorgung	
Hemmnis	Lösungsansatz
Mieterstromkonzepte	<p>Da jede:r Mieter:in selbst über die Teilnahme am Mieterstromprojekt entscheidet und der entsprechende Stromliefervertrag nach einem Jahr kündbar ist, besteht ein <b>Vertriebsrisiko</b> für Mieterstromanbieter. Die notwendige Anschlussquote wird so ggf. nicht erreicht.</p> <p>Hier kommt der Wohnungswirtschaft bzw. den Vermieter:innen eine wichtige Rolle zu. Durch eine gemeinsame Kommunikation von Mieterstromanbieter und Vermieter:innen können durch die vorhandene Vertrauensbasis Ängste abgebaut werden und so erfahrungsgemäß deutlich höhere Anschlussquoten von 70–80 % erreicht werden.</p>
Die Vor- und Nachteile der einzelnen Konzepte sind nur durch eine intensive Auseinandersetzung und unabhängige Beratung zu überblicken. Im Rahmen von Mieterstrom hat der/die Anbieter:in zudem Melde-, Nachweis- und Mitteilungsfristen bei unterschiedlichen Behörden einzuhalten. Die <b>Komplexität</b> von Mieterstrom schreckt viele Eigentümer:innen ab. Das Messkonzept und der Messstellenbetrieb werden vor allem in Kombination mit Stromspeichern und in Abhängigkeit der teilnehmenden Wohneinheiten beliebig komplex. Der administrative und bürokratische Aufwand erschwert die Umsetzung von Mieterstrom-Projekten.	<p>Ein Outsourcing des Projekts an einen Mieterstromanbieter oder Contractor, der die administrativen Aufgaben übernimmt, kann daher dem Hemmnis entgegenwirken.</p> <p>Sowohl bei Dachpacht als auch bei Lieferketten-Modellen wird die Komplexität und das unternehmerische Risiko abgemildert.</p> <p>Die Umsetzung ohne Mieterstromanbieter ist nur für erfahrene oder größere Wohnungsunternehmen zu empfehlen.</p>
Gewerbe	<p>Die Dachflächen der Gewerbeimmobilien bieten ein besonders großes Potenzial zur Errichtung von Photovoltaik-Anlagen. Wirtschaftlich umsetzbar waren bisher nur</p> <p>Eine Vermietung der Dachflächen an Unternehmen (beispielsweise die Stadtwerke Lübeck) oder Bürger-</p>

<sup>31</sup> Hamburger Energiewerke (2024): Energiebunker Wilhelmsburg. <https://unternehmen.hamburger-energiewerke.de/projekte/energiebunker> (abgerufen am 20.8.2024)

<p>Projekte zur Eigenstromversorgung. Viele Dachflächen blieben daher ungenutzt. Die Gewerbetreibenden bzw. Besitzer:innen der Gewerbeimmobilien haben häufig nicht das erforderliche Interesse und Kapital zur Errichtung von größeren Anlagen.</p>	<p>energie-Genossenschaften (beispielsweise die Energiegenossenschaft Lübeck) kann dazu beitragen, dass die Potenziale der Dachflächen vollständig genutzt werden. Neben einer eigenstromoptimierten PV-Anlage könnten Volleinspeiseanlagen weitere Renditen erzielen und zum Klimaschutz beitragen. Neue Möglichkeiten wie die gemeinschaftliche Gebäudeversorgung, Mieterstrom auch für Gewerbe und die Nutzung von Nebenanlagen für PV ermöglichen es mehr Gewerbebetrieben an der Energiewende teilzunehmen.</p>
<b>Allgemein</b>	
<p>Das Ziel des (nahezu) fossilfreien Stromsektors bis 2035 ist klar. Aufgrund dessen ist die Nachfrage groß und folglich ein Mangel an Fachpersonal für die Planung und Installation von PV-Anlagen sowie lange Lieferzeiten und gestiegene Modulpreise bekannt.</p>	<p>Erste Erfolge in der Umsetzung sollten publiziert werden, sodass die Motivation weiterer Projekte steigt. Eine gute Vorplanung und Einigung aller Akteuer:innen kann dazu beitragen, dass planende ausführende Firmen die Projekte schnell abwickeln können. Außerdem hat sich der Preis für den Ausbau von PV und insbesondere der von Stromspeichern auf einem niedrigen Niveau stabilisiert. Die Belieferungslage mit Modulen und Wechselrichtern ist deutlich stabiler als vor 1–2 Jahren und Anlagen refinanzieren sich schneller.</p>

### 5.3.5 Maßnahmen im Bereich der Stromversorgung

Auf Basis der Ausgangs- und Potenzialanalyse werden folgende Maßnahmen zur Umsetzung vorgeschlagen:

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Stromversorgung	
S1	Prüfung von Stromnutzungskonzepten (Eigentümer:innen & Mieter:innen) von PV-Aufdachanlagen
S2	Prüfung (Statik & Erhaltungssatzung u.ä.) & Nutzung der PV-Dachpotenziale der Gebäude im Quartier
S3	Prüfung Ausbau der Stromnetzkapazitäten

## 5.4 Klimagerechte Mobilität

Eine klimagerechte Mobilität und die Verlagerung hin zu nachhaltigen Verkehrsmitteln trägt zur Einsparung von Treibhausgasemissionen bei und wirkt sich positiv auf die Luftqualität, Lärmminderung, Freiraum- und Lebensqualität direkt im Quartier aus. Abbildung 68 zeigt die Zielzahlen des MAKs im Bereich der Mobilität anhand des Modal Splits (Hansestadt Lübeck, 2021)<sup>32</sup>. Um die Lübecker Klimaschutzziele im Bereich der Mobilität zu erreichen, muss sich die Verkehrsmittelwahl langfristig ändern – weg vom motorisierten Individualverkehr (MIV) hin zur verstärkten Nutzung des Umweltverbundes (ÖPNV, Fahrrad- und Fußverkehr, ergänzende Sharing-Angebote).

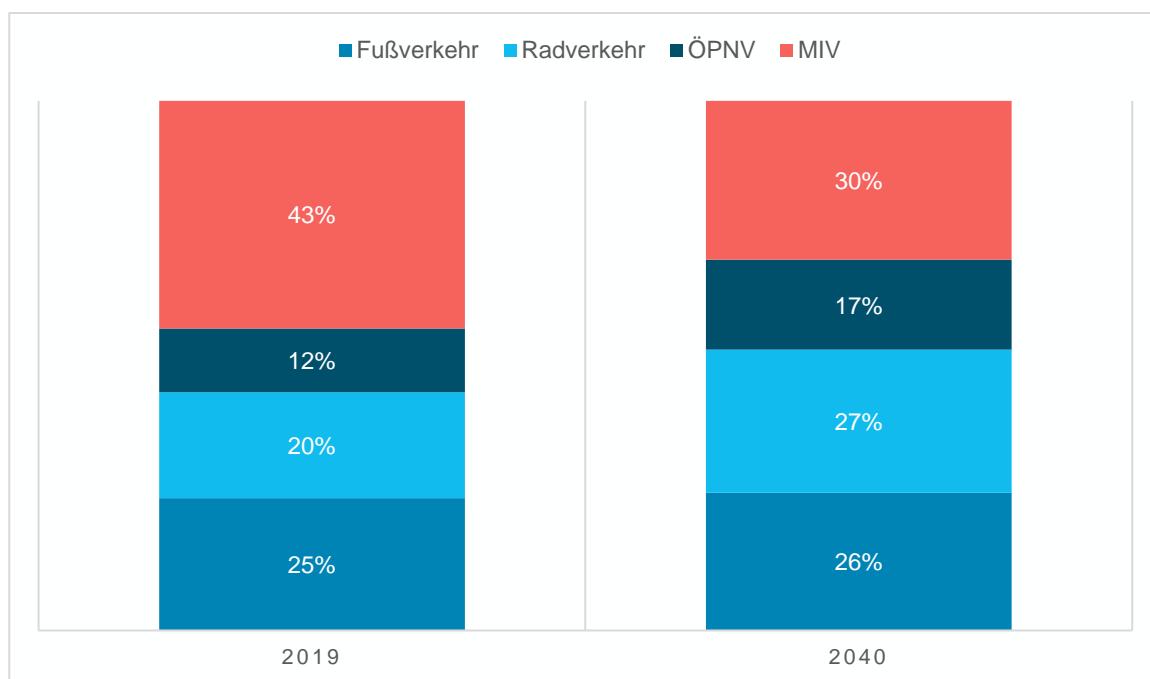


Abbildung 68: Modal Split Lübeck (ZEBAU, nach Hansestadt Lübeck, 2021)

Im Rahmen des Quartierskonzeptes wird eine kleinräumige Betrachtung der Mobilitäts- und Verkehrsinfrastrukturen auf Quartiersebene vorgenommen, die einen besonderen Fokus auf die Nahmobilität legt. Auf dieser Ebene wird zunächst der Ist-Zustand skizziert und anschließend Potenziale und Lösungen aufgezeigt. Im Rahmen der Quartiersentwicklung stehen Potenziale und Maßnahmen zur Förderung der folgenden Themenfelder im Fokus:

- Fußverkehr
- Radverkehr
- Optimierung des ruhenden Verkehrs

Die Themenfelder Elektromobilität und Öffentlicher Personennahverkehr sind nur am Rande Bestandteil dieser Untersuchung, da es bereits umfassende Betrachtungen und Planungen auf Stadt ebene gibt. 2023 wurde ein Ladeinfrastrukturkonzept<sup>33</sup> beschlossen, welches die Errichtung von 200 neuen Ladesäulen bis

<sup>32</sup> Hansestadt Lübeck (2021). Masterplan Klimaschutz in Lübeck. Workshop Mobilität. [www.luebeck.de/files/stadtentwicklung/Klimaschutz/maks/WS\\_intern\\_Mobilität.pdf](http://www.luebeck.de/files/stadtentwicklung/Klimaschutz/maks/WS_intern_Mobilität.pdf) (abgerufen am 15.11.2023)

<sup>33</sup> Ladeinfrastrukturkonzept, 31.08.2023 [Ladeinfrastrukturkonzept\\_Verkehrsentwicklungsplan Lübeck](http://www.luebeck.de/files/stadtentwicklung/Klimaschutz/maks/WS_intern_Mobilität.pdf), abgerufen am 13.03.2025

2026 vorsieht und bereits potenzielle Standorte enthält. Die Errichtung der Ladestationen ist gemäß eines Dienstleistungskonzessionsvertrages geregelt. Außerdem schreibt die Hansestadt Lübeck, in ihrer Funktion als Aufgabenträger des übrigen öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) den Regionalen Nahverkehrsplan fort, der derzeit in seiner fünften Fassung<sup>34</sup> vorliegt.

#### 5.4.1 Fußverkehr

Der Fußverkehr stellt die wichtigste Mobilitätsform des Menschen dar und ist die klimafreundlichste Fortbewegungsmöglichkeit. Fast jeder dritte Weg in der Stadt wird zu Fuß zurückgelegt. Der Fußverkehr ist aber nicht nur eine eigenständige Mobilitätsform, sondern zudem auch Bestandteil jeder anderen Mobilitätsform, indem er andere Verkehrsträger miteinander verbindet. Insbesondere bei der Stärkung des Umweltverbunds aus ÖPNV, Fahrrad- und Fußverkehr nimmt der Fußverkehr eine zentrale Rolle ein. Daher sollte der Fußverkehr grundsätzlicher Bestandteil jeder Mobilitätsstrategie sein. Zufußgehen muss dabei insgesamt sicherer und attraktiver werden.

Damit das Zufußgehen attraktiv ist, müssen Ziele des täglichen Bedarfs sicher und leicht erreichbar sein, Das Konzept der „Stadt der kurzen Wege“ unterstützt das Zufußgehen mit einer Angebotsvielfalt für Güter des täglichen Bedarfs und eine nutzungsgemischte Struktur (Wohnen, Arbeit, (Nah-) Versorgung, Dienstleistungen, Freizeit- und Bildung, Erholung). Neben der „Stadt der kurzen Wege“ ist eine gute Fußwegeinfrastruktur für einen fußgängerfreundlichen Alltag wichtig z.B. durch die Einrichtung von Fußgängerüberwegen und abgesenkten Bordsteinen. Mithilfe einer barrierefreien Fußwegeinfrastruktur und durch Maßnahmen der Verkehrssicherheit wie bspw. Das Freihalten von Sichtachsen, das Gewährleisten von Sicherheitsabständen und der Kennzeichnungen von Verkehrswegen wird eine sichere Fortbewegung zu Fuß gewährleistet. Die Gestaltung des öffentlichen Raums kann darüber hinaus die Aufenthaltsqualität steigern und so Begegnungsräume schaffen.

##### 5.4.1.1 Bestand und technisches Potenzial ‚Fußverkehr‘

Die Bestandsanalyse der Nahversorgung (vgl. Kapitel 2.3) hat gezeigt, dass das Projektgebiet mit seiner Nähe zu vielen Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten attraktiv für den Fußverkehr ist. Auch weitere Einrich-



Abbildung 69: Gehwegparken in Fahrtrichtung mit der Hälfte des Fahrzeugs (Quelle: ZEBAU)

tungen, wie Kirchen, Schulen und Haltestellen des ÖPNV lassen sich innerhalb oder ausgehend vom Quartier fußläufig erreichen. Damit diese guten Voraussetzungen auch in der Praxis zum Tragen kommen, ist eine komfortable und barrierefreie Fußwegeinfrastruktur Voraussetzung. Die fußläufige Erschließung innerhalb des Untersuchungsgebiets findet auf den (überwiegend) beidseitigen Gehwegen der Quartiersstra-

<sup>34</sup> 5. Regionaler Nahverkehrsplan der Hansestadt Lübeck, 14.06.2025 [5. RNVP download](#) abgerufen am 28.09.2005

ßen statt. Fußwegeverbindungen bestehen außerdem zwischen der Kerckringstraße und dem Gewerbegebiet sowie zwischen den Straßen Bei der Lohmühle und Wickedestraße. Weiterhin sind die Straßen Schwartauer Allee und Katharinenstraße durch den Katharinenstieg für Fußgänger:innen miteinander verbunden.

Im Bestand lassen sich weitestgehend zu geringe Restgehwegbreiten der Fußwege feststellen, die zu Begegnungskonflikten mit entgegenkommenden Verkehrsteilnehmenden führen können und Engstellen für z.B. Kinderwagen, Rollatoren oder Rollstühlen darstellen. Dies ist neben den baulich bedingten geringen Breiten vorrangig dem ruhenden Verkehr geschuldet, der vielerorts längs mit dem halben Fahrzeug auf dem Gehweg zugelassen ist. Die Restgehwegbreite beträgt dadurch häufig lediglich einen Meter. Eine gesetzlich vorgeschriebene Mindestbreite existiert für Gehwege in Deutschland nicht. Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) empfiehlt jedoch eine Mindestgehwegbreite von 2,50 m<sup>35</sup>. Diese Vorgabe ergibt sich folgendermaßen:

- Es wird davon ausgegangen, dass ein Erwachsener etwa 0,80m in der Breite einnimmt. Sollen zwei solcher Personen aneinander vorbeigehen können, ohne sich zu behindern, ist ein Zwischenraum von 0,20 m nötig. Für den reinen Gehbereich wird somit bereits eine Breite von 1,80 m (0,80 + 0,80 + 0,20) veranschlagt.
- Hinzu kommt ein Streifen von 0,20 m zwischen Gehbereich und Grundstücksbereich.
- Zwischen Gehbereich und Fahrbahn wird außerdem eine Distanzstreifen mit einer Breite von 0,50 m empfohlen.

Weiterhin werden Elektroroller auf den bereits relativ schmalen Gehwegen abgestellt und behindern den Fußverkehr so zusätzlich. Besonders kritisch ist die Situation für Fußgänger dort, wo beidseitig halb auf den Gehwegen geparkt wird (teilw. auch entgegen der geltenden Beschilderung). Das betrifft im Quartier die Drogestraße, die Brockestraße, die Ludwigstraße, die Stitenstraße, die Glandorpstraße, die Sadowastraße sowie Abschnitte der Straßen Warendorpstraße, Westhoffstraße, Geverdestraße und Wickedestraße. In mehreren Straßen, insbesondere im südlichen Abschnitt des Quartiers wurde das Parken bereits einseitig durch absolutes oder eingeschränktes Halteverbot beschränkt, wodurch Fußgänger:innen einseitig die volle Breite des Fußweges zur Verfügung steht.

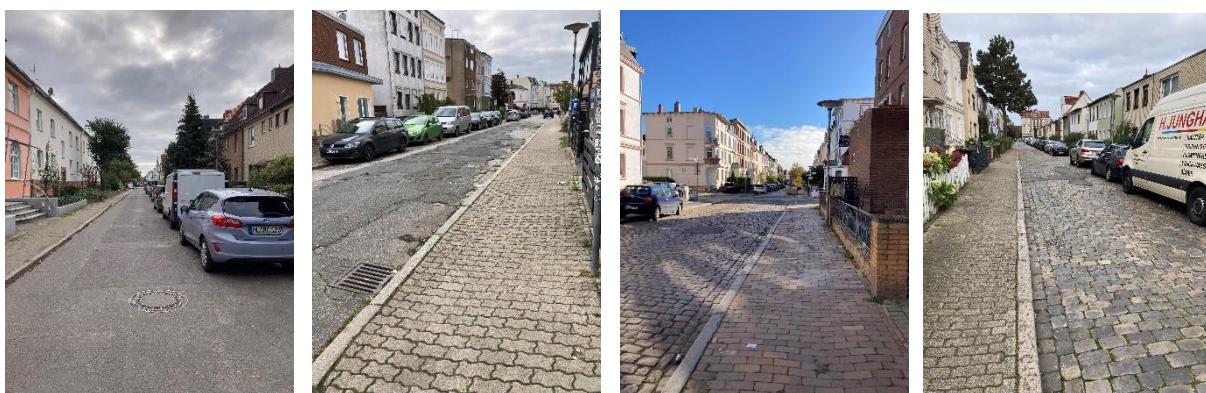


Abbildung 70: Straßen mit einseitigem Halteverbot (Quelle: ZEBAU)

Die geringen Straßenquerschnitte machen ein überwiegend sicheres Überqueren der Quartiersstraßen möglich, wenn auch an einigen Stellen Konflikte mit dem ruhenden Verkehr existieren, d.h. Abstände zwischen parkenden Fahrzeugen vielfach sehr gering sind und der Straßenraum schlecht einsehbar ist. Inner-

<sup>35</sup> [Dimensionierung von Fußgängerverkehrsanlagen](#), Abgerufen am 19.03.2025

halb des Wohnquartiers befinden sich drei Zebrastreifen. An den das Quartier umschließenden Hauptstraßen befinden sich Querungen mit Lichtsignalanlagen in regelmäßigen Abständen. Taktile und visuelle Bodenindikatoren, mit denen sich blinde und sehbehinderte Fußgänger:innen vor allem in Bereichen von Knotenpunkten orientieren können, bestehen nur an der Kreuzung Friedenstraße / Waisenhofstraße. Abgesenkte Bordsteine existieren zwar, sind aber nicht normgerecht und flächendeckend umgesetzt. Abgesenkte Bordsteine in Kreuzungsbereichen erleichtern zwar die Querung für in ihrer Mobilität eingeschränkte Personen, werden jedoch ohne die benannten taktilen Elemente gleichzeitig zu einer Gefahrenquelle für sehbehinderte Menschen.



Abbildung 71: Abgesenkte Bordsteine und Bodenindikatoren (Quelle: ZEBAU)

Die Fußwege im Quartier weisen unterschiedliche Qualitäten auf. Der Belag der Gehwege ist innerhalb der Wohnbebauung an vielen Stellen durch Unebenheiten geprägt. Im Bereich der Brolingstraße ist der Gehweg durch Baumwurzeln beschädigt. Der Zustand der Fußwege entlang der Hauptstraßen ist qualitativ überwiegend als gut zu bewerten.



Abbildung 72: Zustand der Fußwege (Quelle: ZEBAU)

### Potenziale Fußverkehr

Die größten Potenziale zur Optimierung der Fußverkehrsinfrastruktur ergeben sich im Quartier durch die Verbesserung der Wegezustände, die Neuordnung des ruhenden Verkehrs, sowie die Optimierung von Querungen.

Eine Erfassung des Wegezustands ist stadtweit im Rahmen des Masterplans für die Sanierung der Geh- und Radwege erfolgt. Im Ergebnis befinden sich knapp über zehn Prozent der Rad- und Gehwege in einem

kritischen Zustand.<sup>36</sup> Bei der Bewertung der Geh- und Radwege wurden für die einzelnen aufgenommenen Wegeabschnitte sogenannte „Zustandswerte“ gebildet, die von einem guten Zustand bis zu einem sehr schlechten Zustand reichen und in vier Erhaltungsklassen eingeteilt wurden. Anhand dieser Daten wurden Priorisierungslisten zur Sanierung der Rad- und Fußwege entwickelt. Jährlich sollen über einen Zeitraum von fünf Jahren 10.000 m<sup>2</sup> Gehwege und 10.000 m<sup>2</sup> Radwege saniert werden. Ab dem Jahr 2022 soll damit die jährliche Sanierungsleistung verdoppelt werden.

Die bestehenden Konflikte zwischen Fußverkehr und ruhendem Kfz-Verkehr können durch eine entsprechende Neuordnung des ruhenden Verkehrs Kfz-Verkehrs entschärft werden (siehe hierzu Kapitel 5.4.3 Motorisierter Individualverkehr). Grenzmarkierungen an Kreuzungen und Einmündungen, wie sie teilweise bereits vorhanden sind, können dazu beitragen, Sichtbeziehungen im Kreuzungsbereich zu verbessern und Personen mit Rollstuhl, Rollator oder Kinderwagen genug Platz zur Verfügung zu stellen, um die Fahrbahn sicher zu queren. Weiterhin kann so die Erreichbarkeit durch Rettungsfahrzeuge verbessert und sichergestellt werden.

An Querungsstellen für den Fußverkehr muss besonderes Augenmerk auf ausreichende Sichtbeziehungen gelegt werden, sodass einerseits die Zufußgehenden herannahende Fahrzeuge gut sehen können und andererseits auch die Kfz-Fahrenden wartende und querende Personen rechtzeitig erkennen können. In vielen Fällen können durch vorgezogene Gehsteige die Sichtbeziehungen verbessert werden und ein Queren der parkenden Autos auch mit Kinderwagen oder Rollator erleichtert werden.

Ebenso kann die Anbringung weiterer Parksensoren und Grenzmarkierungen sowie die Platzierung von Fahrradbügeln (unter Berücksichtigung der Schleppkurven von Sonderfahrzeugen wie z.B. Abfallsammelfahrzeugen und Feuerwehrfahrzeugen) an Einmündungen und Knotenpunkten, dazu beitragen diese von ruhendem Verkehr freizuhalten und Sichtachsen herzustellen. Weiterhin besteht Handlungsbedarf in der Gestaltung der Querungen, diese sollten mit taktilen und visuellen Bodenindikatoren ausgestattet werden und Bordsteine abgesenkt werden. Besonderes Augenmerk sollte hierbei auf Querungen an stark befahrenden Sammelstraßen im Quartier wie der Friedensstraße und Brolingstraße gelegt werden, sowie den Hauptverkehrsstraßen, die das Quartier einrahmen.

Neben dem Abbau von Barrieren können durch die Schaffung von direkter Wegführung Anreize zum Zufußgehen geschaffen werden. So gewinnt der Fußverkehr gegenüber dem Autoverkehr auf kurzen Strecken deutlich an Attraktivität und befördert auch multimodales Verkehrsverhalten. Vorhandene Fußwegeverbindungen sollten daher gesichert werden.

<sup>36</sup> Hansestadt Lübeck (2021): Masterplan Geh- und Radwegesanierung. [https://www.luebeckmanagement.de/de/archiv/Doku-zum-Download/MasterplanGeh-undRadwegesanierung\\_2021.pdf](https://www.luebeckmanagement.de/de/archiv/Doku-zum-Download/MasterplanGeh-undRadwegesanierung_2021.pdf)

## 5.4.2 Radverkehr

Im Rahmen der Mobilitätswende kommt dem Fahrrad eine wichtige Rolle zu. Um die Attraktivität des Fahrrads als Verkehrsmittel zu steigern, muss eine gute Infrastruktur geschaffen und fortlaufend qualifiziert werden. Ein übergeordnetes Routennetz, das wichtige Zentren miteinander verbindet, sollte das Herzstück einer Radinfrastruktur sein, die bis in die Wohngebiete reicht und in sicheren Fahrradabstellanlagen mündet. Das Quartier bietet mit kurzen Wegeverbindungen zur Altstadt und zum Lübecker Hauptbahnhof gute Voraussetzungen für den Umstieg auf das Fahrrad.

In dem Konzept „Fahrradfreundliches Lübeck“ stellt die Bauverwaltung die in den zurückliegenden Jahren, auf der Basis des Verkehrsentwicklungsplans (VEP-HL 1999) und den nachfolgenden Bürgerschaftsbeschlüssen, realisierten Maßnahmen zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur in Lübeck im Überblick dar. Das Konzept ist gleichzeitig eine Fortschreibung des VEP-Teilkonzeptes „Radverkehrsnetz 2010“. Aufbauend auf einer Analyse der Radverkehrsmobilität, der Entwicklung der Radverkehrsunfälle und der aktuellen Radverkehrsbedingungen in Lübeck, zeigt das Konzept die kurz- und mittelfristigen Ausbau- und Sanierungsbedarfe beim fließenden Radverkehr sowie zur Verbesserung des Radparkens in Lübeck auf und entwickelt in Abstimmung mit dem durch einen Bürgerschaftsbeschluss im April 2008 eingesetzten „Runden Tisch Fahrradverkehr“ Vorschläge zur Verbesserung des örtlichen „Fahrrad-Klimas“ (Service/Dienstleistungen, Öffentlichkeitsarbeit/Kommunikation). Der Verkehrsentwicklungsplan wird derzeit neu erstellt, der Radverkehr ist auch dort in einem Teilgutachten vertieft betrachtet.

### 5.4.2.1 Bestand und technisches Potenzial „Radverkehr“

Im Quartier bestehen ausgewiesene Radwege entlang der Hauptverkehrsstraßen am Rand des Quartiers (überwiegend 2-Richtungs-Radverkehr), sowie entlang der Brolingstraße in östlicher Richtung. In der Marienstraße ist ein Radfahrstreifen vorhanden. Während sich die Radwege entlang der Hauptverkehrsstraßen in einem guten Zustand befinden, ist der Radweg in der Brolingstraße stark sanierungsbedürftig und kaum erkennbar. Innerhalb des Wohnquartiers wird der Radverkehr überwiegend im Mischverkehr mit dem Kraftfahrzeugverkehr auf der Fahrbahn geführt. Allerdings wird der Radverkehr innerhalb des Unter-



Abbildung 73: Fahrbahnbelag & Radwege (Quelle: ZEBAU)

suchungsgebiets auf einigen Straßen durch ungeeigneten Straßenbelag (Kopfsteinpflaster) stark erschwert. Auf diesen Straßenabschnitten erhöht sich das Unfallrisiko auch für Elektro-Tretroller. Grundsätzlich ist das Projektgebiet geprägt durch Einbahnstraßen, von denen bereits viele für den Radverkehr in beide Richtungen freigegeben wurden (vgl. Abbildung 74).

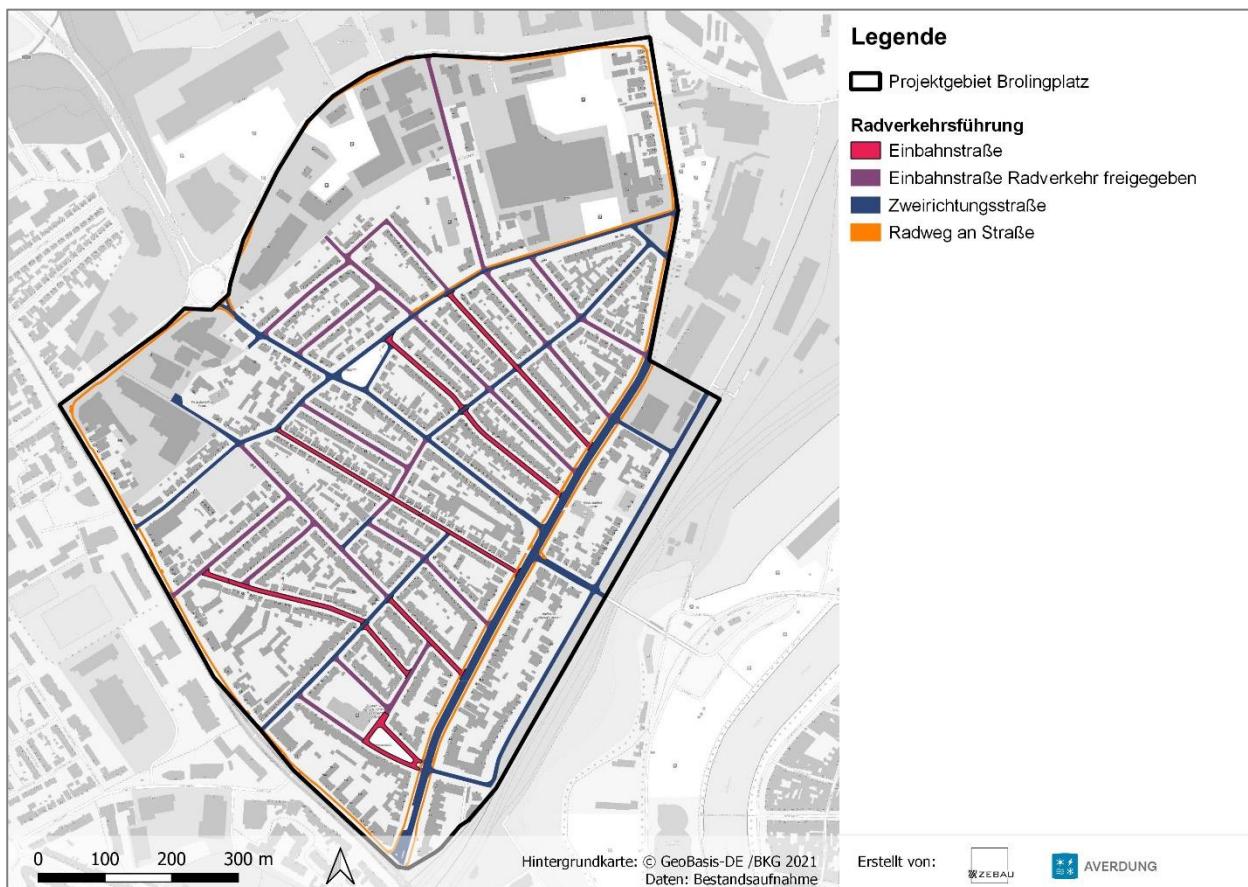


Abbildung 74: Kartierung der Einbahnstraßen im Projektgebiet

Ein Baustein zur Förderung des Radverkehrs ist das Fahrradparken. Die einfache Zugänglichkeit von Fahrradabstellanlagen spielt bei der Verkehrsmittelwahl eine bedeutende Rolle. Diese sollten möglichst sicher und witterungsgeschützt und daher überdacht sein. Die Vor-Ort Begehung hat gezeigt, dass an Nahversorgungszielen grundsätzlich Abstellanlagen vorhanden sind, es sich hierbei jedoch oft um unsichere und schadensträchtige Vorderradbügel handelt. Am Brolingplatz, an den Eingängen des Spielplatzes Wickedestraße, sowie an weiteren Standorten im öffentlichen Raum wurden bereits Anlehnbügel errichtet. In den Vorgärten der Mehrfamilienhäuser sind teilweise Radabstellanalagen verschiedenster Ausführungen vorzufinden. Neben Vorderradbügeln gibt es sowohl Anlehnbügel als auch witterungsgeschützte und abschließbare Fahrradhäuser bzw. -Boxen neben den Hauseingängen.



Abbildung 75: Fahrradabstellanlagen (Quelle: ZEBAU)

Ein Bikesharing-System gibt es im Quartier nicht. Am Lübecker Hauptbahnhof besteht eine Station des Bikesharing-Systems „Call a Bike“ der Deutschen Bahn.

### Potenziale Radverkehr

Beim Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur sollte der Fokus vor allem auf dem Ausbau des stadtweiten Radverkehrsnetzes und guten Verknüpfungen zum Quartier liegen. Konkret ergibt sich daraus vor allem Potenzial, aus der Einrichtung einer **Fahrradstraße** in der Brockestraße. Fahrradstraßen, wie z.B. dem Radschnellweg Groß-Grönau-Lübeck-Bad Schwartau, können den Radverkehr bündeln, beschleunigen und komfortabel machen. Auch der Schulverkehr kann durch die erhöhte Verkehrssicherheit einer Fahrradstraße profitieren. Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung ist die Einschränkung und Neuordnung des ruhenden Verkehrs und die bauliche Optimierung von Knotenpunkten zur Herstellung einer Vorfahrtssituation für den Radverkehr. Zusätzlich sollte eine fahrradfreundliche Umgestaltung des Knotenpunktes Brockestraße / Schwartauer Allee angestrebt werden. Mit Beschluss des Bauausschusses vom 15.03.2021 erhielt die Verwaltung einen Auftrag zur Prüfung einer vorgelegten Liste für die Anordnung von Fahrradstraßen (VO/2022/11632). Die Gesamtbewertung der Brockestraße lautet wie folgt:

*„Die Brockesstraße eignet sich bezüglich ihrer Bedeutung im Radverkehrsnetz als Fahrradstraße. Freizeit- und Ausbildungsverkehre könnten durch eine Anordnung profitieren. Für Anwohner:innen könnte ein Verbot des Durchgangsverkehr ggf. positive Effekte erzeugen. Für weitere Planungen sollte eine aktuelle Verkehrszählung/-erhebung angedacht werden. Die Konflikte im nördlichen Abschnitt mit den Gewerbeeinheiten müssen berücksichtigt werden. Die Fahrbahn ist teilweise in schlechtem Zustand. Die vorliegenden Verkehrsplanungskonzepte weisen der Brockesstraße bereits eine hohe Priorität zu. Die Anordnung als Fahrradstraße würde eine Auseinandersetzung und Neuordnung der Parkregelungen mit sich bringen. Es müssten Lösungen für die Anwohner:innen gefunden werden. Ggf. sollte eine Prüfung anderer, im Umfeld befindlicher Verbindungen erfolgen. Straßen wie die Friedenstraße weisen ebenfalls Potential auf und haben vrsL Weniger starke Konfliktpotentiale mit dem ruhenden Verkehr. Die Kosten werden auf 6.600–21.000 € geschätzt. Dabei sind mögliche Erhebungen nicht einberechnet.“*

Die Einrichtung einer Fahrradstraße in der Friedensstraße sollte nicht nur als Alternative zur Brockestraße, sondern als sinnvolle Ergänzung gesehen werden und entsprechend geprüft werden. Weiterhin sollte bei einer **Umgestaltung der Brolingstraße** insbesondere die Errichtung von baulichen, verkehrsberuhigenden Elementen, welche auch die Nutzung für Radfahrende attraktiver und sicherer gestalten, in Betracht gezogen werden.

Eine stärkere Benutzung weiterer Erschließungsstraßen wird im Quartier grundsätzlich erschwert durch die teilweise schlechten und beschädigten **Fahrbahnbeläge** (Großsteinpflaster, Deckenschäden). Weitere Ausbau- und Sanierungsbedarfe sollten hier im Zusammenhang mit einem Wärmenetzausbau betrachtet werden. Änderungen an historischen Straßenbelägen sind unter Vorbehalt der Erhaltungssatzung zu prüfen (vgl. 2.1.3 Erhaltungssatzung).

Weiterhin wird die Benutzung einiger Erschließungsstraßen durch die vorhandenen **Einbahnstraßenregelungen** erschwert. Sieben Straßen im Quartier sind noch nicht für den Gegenrichtungsradverkehr freigegeben. Hier gilt es zu prüfen, ob die Öffnung ggf. durch geringfügige Umgestaltungsmaßnahmen ermöglicht werden kann.

Erhöhtes **Konfliktpotential mit ein- und abbiegenden Kfz** gibt es vor allem an Radwegen der Schwartauer Allee und Fackenburger Allee. Für eine verbesserte Verkehrssicherheit und Sichtbarkeit des Radverkehrs empfiehlt es sich die Radwege an den Einmündungen rot einzufärben.

Zur Förderung der Nahmobilität im Quartier sind **Fahrrad-Abstellmöglichkeiten** ein wichtiger Baustein. Insbesondere wohnraumnahen Fahrrad-Abstellanlagen kommt eine hohe Bedeutung zu. Empfohlen werden Anlehnbügel direkt an den Hauseingängen sowie sichere und witterungsgeschützte Anlagen in kurzer, fußläufiger Entfernung. Die Abstellanlagen sollten in ausreichender Zahl für die Anwohner:innen als auch für Besucher:innen zur Verfügung stehen. Fahrradhäuser und Fahrradboxen sind die sichersten Fahrradabstellanlagen. Sofern keine barrierefrei zugänglichen Kellerräume zur Verfügung stehen, werden Fahrradhäuser als Standard für Fahrradabstellanlagen an Mehrfamilienhäusern empfohlen. Insbesondere bei anstehenden Modernisierungsarbeiten an Gebäuden oder geplanten Wohnumfeldarbeiten sollte die Realisierung von Fahrradhäusern mitgeplant werden. Besonderes Augenmerk liegt bei der Einrichtung von wohnungsnahen Abstellmöglichkeiten in den Vorgärten und/oder Hinterhöfen der Mehrfamilienhäuser auf dem Erhalt der Biodiversität und einer Vermeidung von Versiegelung. Möglich sind hier z.B. Fahrradboxen mit Gründach.

Der Ausbau von Sharing-Angeboten in Lübeck für den Verleih von Fahrrädern kann die Fahrradnutzung für Arbeits- und dienstliche Wege, aber auch für Freizeitwege attraktiver gestalten. Der Masterplans Klimaschutz beinhaltet unter anderem die Maßnahme MO\_Rad\_9 „**Öffentliches Fahrradverleihsystem in Lübeck starten**“. Konkret heißt es: „*Eine Vorlage (VO 2021 10481) zum Grobkonzept des Fahrradverleihsystems liegt der Bürgerschaft bereits vor. Auch für die konkrete Planung und die notwendigen Haushaltsmittel existiert ein Antrag (VO 2022 11013). Ziel ist, dass eine Auseinandersetzung der entsprechenden Gremien mit diesem Antrag stattfindet, damit nach positivem Beschluss ein detailliertes Konzept erarbeitet werden kann. Auf dessen Grundlage soll das Fahrradverleihsystem für Lübeck zeitnah gestartet werden.*“ Aufgrund des örtlichen Platzangebots bieten sich der Brolingplatz, das Gewerbegebiet im Norden sowie die Schwartauer Allee als mögliche Standorte an.

### 5.4.3 Motorisierter Individualverkehr

Eine breit aufgestellte Quartiersmobilität mit ÖPNV-Netz und gut ausgebauten Fuß- und Fahrradwegen, die durch Sharing-Alternativen ergänzt werden, stellt die Grundlage für einen umweltfreundliche Mobilität dar. Der konventionelle fossil-angetriebene, motorisierte Individualverkehr stellt aufgrund seiner negativen Auswirkungen auf das Klima, die Luftqualität, dem hohen Flächenanspruch sowie der Freiraum- und Lebensqualität kein Potenzial für eine klimagerechte Mobilität dar. Um den Anteil des MIV am Modal Split auf Quartiersebene zu reduzieren, ist es wichtig den Umweltverbund zu stärken und Mobilitätsangebote miteinander zu verknüpfen. Weiterhin kann durch die Bereitstellung von Leihfahrzeugen (z.B. CarSharing oder Leihfahrräder) der PKW-Bestand reduziert werden. Außerdem kann ein verbessertes Parkraummanagement dazu beitragen, den klimafreundlichen Verkehrsträgern mehr Platz im Straßenraum zur Verfügung zu stellen.

#### 5.4.3.1 Bestand und technisches Potenzial „MIV“

Innerhalb des Quartiers findet sich ein hoher Anteil an **ruhendem Kfz-Verkehr**. Abbildung 82 zeigt die im Quartier vorhanden Stellplatzflächen. Insbesondere im Norden des Quartiers befinden sich große Stellplatzflächen, die überwiegend dem dortigen Gewerbe zugeordnet sind und den Mitarbeitenden und Kund:innen zur Verfügung gestellt werden. Das Parken ist größtenteils zeitlich begrenzt und teilweise kostenpflichtig. Die kostenpflichtigen Stellplätze werden durch die Firma Park & Control betrieben und überwacht. Neben den zum Gewerbe gehörenden Parkplatzflächen gibt es insbesondere in den Innenhöfen der Blockrandbebauung Garagenhöfe und private gebäudebezogene Stellflächen für Gebäudeeigentümer:in-

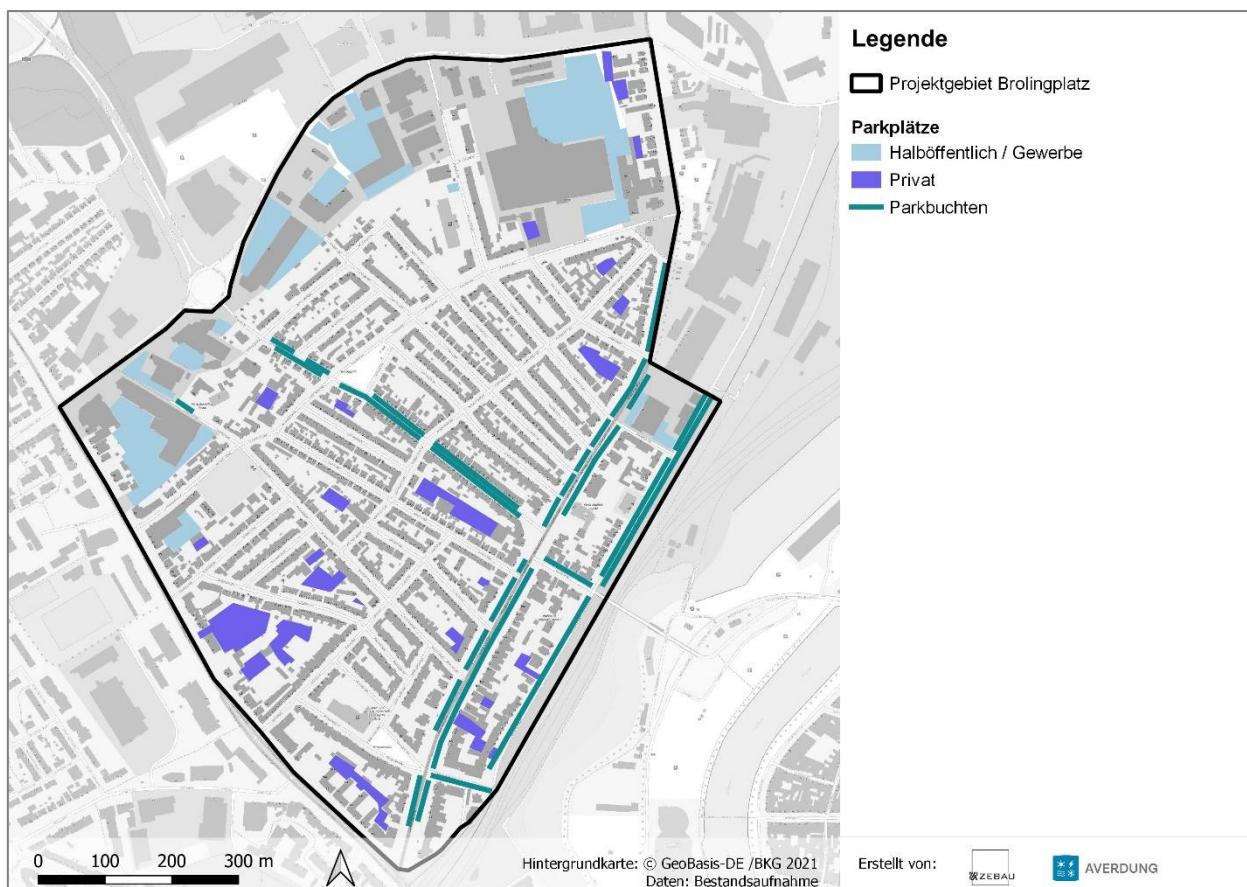


Abbildung 76: Stellplatzflächen

nen und Mieter:innen. Im öffentlichen Raum findet das Parken überwiegend auf der Fahrbahn oder halbseitig auf dem Gehweg statt. Entlang der Friedenstraße, der Schwartauer Allee, der Katharinenstraße und der Marienstraße ist das Parken in Parkbuchten längs zur Fahrbahn möglich.

An einigen Einmündungen, z.B. Segebergstraße Ecke Klappenstraße befinden sich Bodenparksensoren, die dazu beitragen, Kreuzungsbereiche von Falschparkern freizuhalten und so die Einsicht für alle Verkehrsteilnehmenden verbessert. Wie aus den vorangegangenen Kapiteln deutlich wird, stellt insbesondere das strassenbegleitende Parken ein Hindernis für den Fuß- und Radverkehr dar. Gleichzeitig stehen versiegelte Stellplätze u.a. auch Garagen in Innenhöfen und Vorgärten den Zielen eines klimaangepassten Quartiers entgegen.

Im Quartier befinden sich bereits zwei Carsharing-Stationen des Anbieters Stattauto mit jeweils einem Kleinwagen. Diese befinden sich in der Brolingstraße 53 auf dem Parkplatz des Katasteramtes, sowie in Form eines festgelegten Abstellgebietes, welches einen Teil der Fackenburger Allee und die angrenzenden Nebenstraßen umfasst. Weitere Stationen in der Nähe des Quartiers befinden sich in der Ziegelstraße, in der Schützenstraßen und an der Willy-Brandt-Allee. An der Schwartauer Allee stellt der Anbieter Carl und Carla einen Kleintransporter bereit. Außerdem bietet flinkster zwei Kleinwagen am Lübecker Hauptbahnhof an. Beim **stationsgebundenen Carsharing** wird eine Fahrzeugflotte an festgelegten Carsharing-Stationen zur Verfügung gestellt. Im Gegensatz zur konventionellen Autovermietung stellt sich die Zugänglichkeit zur Ausleihe deutlich einfacher dar, indem die Fahrzeuge selbständig über eine Buchungsplattform (Website oder Smartphone-App) reserviert und anschließend mit einer Chipkarte geöffnet werden können.

### Potenzial motorisierter Individualverkehr

Ein Potenzial, um den Parkdruck im Quartier zu reduzieren und dem Fuß- und Radverkehr mehr Raum zur Verfügung zu stellen, bieten die größeren Parkplatzflächen im Norden des Quartiers. Der Parkdruck im Quartier ist insbesondere außerhalb der Arbeitszeiten als sehr hoch einzustufen. Die großen zum Gewerbe gehörenden Stellplatzflächen werden hierzu konträr insbesondere tagsüber zu den Öffnungszeiten genutzt<sup>37</sup>. Abbildung 77 zeigt die fußläufige Erreichbarkeit der **Stellplatzflächen** und das damit einhergehende Potenzial durch eine Verlagerung des ruhenden Verkehrs die Straßen nördlich der Warendorpstraße zu entlasten. Im Rahmen eines Sanierungsmanagements sollte die Ansprache der Flächeneigentümer:innen stattfinden. Konkret geht es um folgende Stellplatzflächen:

- Brolingstraße 53 b-d, 23554 Lübeck (Landesamt für Vermessung und Geoinformation)
- b. d. Lohmühle 102, 23554 Lübeck (Bauhaus)
- b. d. Lohmühle 84, 23554 Lübeck (Lidl, FitX,...), Betrieben von Park & Control
- b. d. Lohmühle 60, 23554 Lübeck (Jysk, Junge,...)
- b. d. Lohmühle 24, 23554 Lübeck (Kabs,...)
- Ggf. Fackenburger Allee 66, 23554 Lübeck (Mercedes Benz)

Darüberhinaus könnte die Einführung und Durchsetzung von bestehenden und weiteren Parkbeschränkungen (z.B. einseitiges Parkverbot) dazu beitragen, mehr Raum für den Umweltverbund bereit zu stellen.

<sup>37</sup> Die Mehrfachnutzung von Stellplätzen ist die zeitliche Mehrfachnutzung von Stellplätzen durch unterschiedliche Nutzergruppen (z.B. Stellplätze des Einzelhandels, die abends, sonn- und feiertags für Bewohner:innen öffentlich zugänglich sind), Eckpunktepapier (S. 24 f.) VO/2023/11836

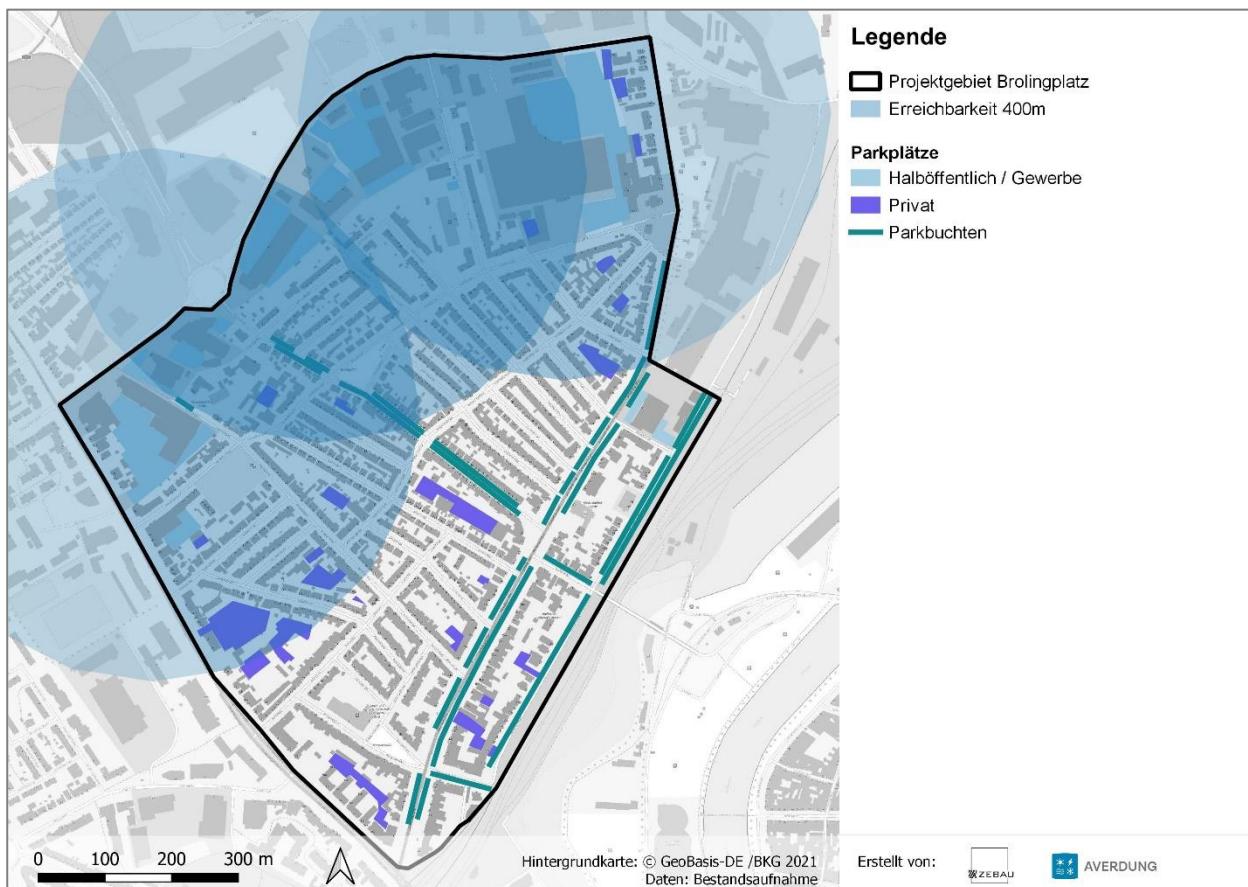


Abbildung 77: Fußläufige Erreichbarkeit der Parkplätze

**Carsharing**-Fahrzeuge rechnen sich finanziell am besten in innerstädtischen Lagen mit hohem Parkdruck, weshalb sich das Quartier als Standort sehr gut eignet. Für eine Platzierung von weiteren Fahrzeugen im Quartier ist vor allem eine ausreichende Anzahl an Nutzer:innen ausschlaggebend, um die Auslastung der Fahrzeuge zu gewährleisten. 20 regelmäßige Nutzer:innen sind laut Stattauto notwendig, um ein Fahrzeug kostendeckend betreiben zu können (rund 750 € pro Monat).

#### 5.4.4 Wirtschaftlichkeit ‚Klimagerechte Mobilität‘

Jährlich sollen bereits ab 2022 jeweils 10.000 m<sup>2</sup> Geh- und Radwegfläche saniert werden. Diese jährlichen Sanierungsleistungen erfordern ein entsprechendes festes Budget, sowohl konsumtiv als auch investiv, sowie die erforderlichen personellen Ressourcen. Für den Haushalt im Jahr 2022 wurde bereits eine Verdopplung der konsumtiven Mittel auf 1,3 Mio € und der investiven Mittel auf 2,3 Mio € bewilligt. (Hansestadt Lübeck, 2021)<sup>38</sup>

Für die Finanzierung von Maßnahmen zur Förderung eines klimafreundlichen sowie inter- und multimodalen Verkehrsverhaltens werden darüber hinaus, sowohl auf Bundes- als auf Landesebene Förderprogramme angeboten. Die Sanierung von Gehwegen kann zudem eine Maßnahme zur **Förderung der Barrierefreiheit** sein, sodass Fördermittel aus diesem Bereich in Anspruch genommen werden können.

<sup>38</sup> Hansestadt Lübeck (2021): Erhaltungsstrategie Gehwege / Radwege / Nebenflächen [https://www.luebeckmanagement.de/de/verkehrshinweise/Pressemitteilungen/Vorlage\\_Geh-und-Radwege\\_2021-08-11.pdf](https://www.luebeckmanagement.de/de/verkehrshinweise/Pressemitteilungen/Vorlage_Geh-und-Radwege_2021-08-11.pdf) (abgerufen am 06.07.2022)

Um die Kosten und den Aufwand zur Optimierung der Gehwege oder zum Ausbau der Radwege gering zu halten, sollten Maßnahmen gebündelt werden. Die Straßenausbauplanung der Stadt sollte daher weitere Maßnahmen wie eine Realisierung eines Wärmenetzes oder Breitbandausbau mit Maßnahmen zur Verbesserung der Fuß- und Radwegeinfrastruktur kombinieren und in Form von „Huckepack“-Maßnahmen umsetzen.

Für Anbieter:innen von Mobilitätsangeboten, wie **Carsharing**, müssen sich diese zumindest mittel- bis langfristig als wirtschaftlich herausstellen. Hierbei kann jedoch neben möglichen individuellen finanziellen Projektförderungen eine übergeordnete Koordinierung und eine abgestimmte Kommunikation helfen, Angebote im Quartier zu etablieren. Eine übergeordnete Koordinierung unterschiedlicher Angebote und Anbieter kann sinnvoll sein, um Kooperationen aufzubauen und Synergien zu nutzen. Die frühzeitige und kontinuierliche Kommunikation der Angebote kann zudem helfen, diese in der Bewohnerschaft und anderen potenziellen Nutzergruppen bekannter zu machen. Dadurch wird die Wirtschaftlichkeit der Angebote gewährleistet.

Es gibt eine Reihe von lokalen und überregionalen Fördermöglichkeiten, die die Mobilitätswende unterstützen und im Einzelnen auf ihre Anwendbarkeit geprüft werden sollten:

#### **Finanzierungs- und Förderprogramme auf Bundesebene:**

- IKK – Nachhaltige Mobilität (KfW 267)
- IKK – Investitionskredit Kommunen (KfW 208)
- NKI – Kommunalrichtlinie: Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilität
- NKI – Klimaschutz durch Radverkehr
- IKK – Altersgerechter Umbau (Kfw 159)
- BALM – Förderinitiative Fußverkehr
- BALM – Radnetz Deutschland
- BMVI – Sonderprogramm „Stadt und Land“
- BMVI – Förderprogramme Radverkehr (investive und nicht-investive Maßnahmen/Möglichkeiten)
- BMDV – Finanzhilfen für Radschnellwege
- BMDV – Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland

#### **Finanzierungs- und Förderprogramme auf Landes- und regionaler Ebene:**

- Ab aufs Rad Förderrichtlinie
- Klimaschutzbudget der Hansestadt Lübeck
- Zuwendungen nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz Schleswig-Holstein (GVFG-SH)

#### 5.4.5 Hemmnisse und Lösungsansätze ‚klimagerechte Mobilität‘

Fußverkehr	
Hemmnis	Lösungsansatz
Die jährliche Sanierungsleistung kann aufgrund der <b>räumlichen Dichte</b> (Erhalt von Zugängen und Rettungswegen, Umleitungserfordernisse, etc.), der <b>Ressourcen</b> (Personal, Finanzmittel und Kapazität der Baufirmen), sowie der <b>Abstimmungsbedarfe</b> mit den Leitungs- und Medienträgern nicht beliebig ausgeweitet werden.	Das Sanierungsmanagement kann Koordinierungsbesprächen bei den ausführenden Stellen anstoßen, um die Maßnahmenbündelung zu unterstützen, insbesondere im Zusammenhang mit einem potenziellen Wärmenetzausbau und anderen Arbeiten an der Mobilitätsinfrastruktur.

<b>Fehlende finanzielle Mittel</b> zur Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen.	Beantragung von Fördermitteln und Maßnahmenbündelung, um Kosten zu senken. In der Klimaleitstelle ist dazu eine Personalstelle eingerichtet worden, um geeignete Förderinstrumente zu finden und die Antragsstellung zu unterstützen
--	--

Radverkehr	
Hemmnis	Lösungsansatz
<b>Fehlende finanzielle Mittel</b> zur Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen und <b>fehlende Investitionsbereitschaft</b> durch Flächen-/Gebäudeeigentümer.	Beantragung von Fördermitteln, Maßnahmenbündelung, um Kosten zu senken, Sammelbestellungen der Radabstellanlagen.
<b>Fehlende Flächen</b> für Radverkehrsanlagen durch geringe Straßenbreiten.	Prüfung alternativer Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs, u.a. Verkehrsberuhigung, Reduzierung des straßenbegleitenden Parkens, Einrichtung von Fahrradstraßen.

Motorisierter Individualverkehr	
Hemmnis	Lösungsansatz
Geringe Auslastung durch private Nutzer:innen für <b>stationsgebundenes Carsharing</b> .	Garantieren der Auslastung durch <b>Ankermieter:innen</b> , die das Fahrzeug werktags nutzen. Zusätzliche <b>Bewerbung</b> durch das Sanierungsmanagement (z.B. Gutschein-Aktion, Mobilitäts-Nachbarschaftsfest, Bewerbung im Rahmen der Veranstaltungen des Sanierungsmanagements, Neumieterpaket). Sichtbarkeit des Fahrzeugs erhöhen.
<b>Fehlende Flächen</b> für Sharing-Fahrzeuge.	u.a. UMWIDMUNG von Mietparkplätzen nach Kündigung durch Mieter:innen, Sondernutzung von Parkständen im öffentlichen Raum.
<b>Fehlende Flächen</b> für den ruhenden Verkehr.	u.a. Mehrfachnutzung von Stellplätzen, z.B. des Einzelhandels
<b>Fehlende Flächen</b> für Ladeinfrastruktur.	Errichtung von halböffentlichen Ladesäulen auf Supermarkt- oder Gewerbeplatzplätzen.
<b>Netzkapazitäten</b> reichen an dem Standort nicht aus.	Übergeordnetes Lastmanagement, das die Ladeleistungen der einzelnen Ladepunkte aufeinander abstimmt.
<b>Fehlende finanzielle Ressourcen.</b>	Nutzung von Förderprogrammen, Zusammenarbeit mit externen Dienstleistungsunternehmen.

#### 5.4.6 Maßnahmen im Bereich der klimagerechten Mobilität

Auf Basis der Ausgangs- und Potenzialanalyse werden folgende Maßnahmen zur Umsetzung vorgeschlagen:

##### Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Klimagerechte Mobilität

M1	Optimierung der Fußwegeinfrastruktur
M2	Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur
M3	Ausbau sicherer und komfortabler Fahrradabstellanlagen
M4	Erstellung und Umsetzung eines Parkkonzeptes
M5	Verkehrsberuhigung und Reduzierung des Durchgangsverkehrs
M6	Förderung von Sharing-Angeboten
M7	Ausbau der Ladeinfrastruktur zur Förderung der E-Mobilität

## 5.5 Klimaanpassung und Biodiversität

Beim Klimaschutz wird das Ziel verfolgt, den Ausstoß von klimarelevanten Treibhausgasen wie Kohlenstoffdioxid und Methan zu reduzieren und entsprechend das Voranschreiten des Klimawandels zu minimieren. Mit fortschreitendem Klimawandel rücken immer mehr die bereits heute spürbaren Auswirkungen der Klimaveränderung in den Vordergrund und die damit verbundene Eindämmung der zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels, sowie die Anpassung an diese.

Auch in Lübeck sind die Folgen des Klimawandels schon heute spürbar und werden in Zukunft vermehrt auftreten. Insbesondere Kinder und ältere Menschen, aber auch alle anderen Bewohner:innen sind den immer größeren Hitze-Belastungen ausgesetzt. Steigende Temperaturen und längere Trockenperioden vor allem im Sommer gefährden neben den Menschen auch die Ökosysteme. Neben der Hitze stellen die häufigeren und intensiveren Starkregenereignisse sowie verstärkter Dauerregen im Winterhalbjahr und damit einhergehende urbane Überschwemmungen eine Herausforderung für Lübeck dar. Außerdem ist künftig mit vermehrten Überschwemmungen infolge von heftigeren und häufigeren Ostseehochwassern aufgrund des Meeresspiegelanstiegs zu rechnen. Diese klimatischen Änderungen wirken sich direkt auf Flora, Fauna und Bewohner:innen von Siedlungsgebieten aus, sowie auch auf statische Elemente wie Gebäude, technische Infrastrukturen oder öffentliche Räume. Entsprechend muss die Eindämmung der zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels aktiv in Planungen mitgedacht werden.

Zukunftsauftgabe wird es sein, trotz Klimawandel die Lebensqualität in der Stadt und die Gesundheit der Bewohner:innen zu sichern sowie Schäden durch Extremereignisse zu begrenzen. Die Stadt der Zukunft muss mit den klimatischen Änderungen umgehen oder diese ausgleichen können. Dafür muss erfolgreicher Klimaschutz mit Klimaanpassung und aktivem Naturschutz einhergehen und Städte bereits jetzt **klimafreundlich, artenreich** sowie **hitzeangepasst, wassersensibel** und **resilient** gestaltet werden.

Die Hansestadt Lübeck hat sich dem Thema Klimaanpassung seit 2013 im Rahmen des Forschungsprojektes RainAhead bereits angenommen. Im September 2020 wurde das Klimaanpassungskonzept durch die Lübecker Bürgerschaft beschlossen. Das Konzept verfolgt das Ziel, die Widerstandskraft von Nutzungen und Naturgütern, die empfindlich auf Änderungen des Klimas reagieren, zu stärken und zu schützen. Die hierzu entwickelten Leitlinien und Maßnahmen sind Abbildung 78 zu entnehmen.

Da Klimaanpassungs- Maßnahmen im Vergleich zu Klimaschutz-Maßnahmen nur lokal wirken, müssen sie auf die lokalen Klimafolgen maßgeschneidert werden. Daher werden im Zuge der Bestandsanalyse Grün- und Freiflächen, die bioklimatische Situation, Senken und Fließwege im Projektgebiet betrachtet sowie Hinweise aus der Bürgerbeteiligung aufgenommen. Daraus lassen sich lokale Klimawandelfolgen ableiten sowie Probleme und Potenziale im Handlungsfeld „Klimaanpassung und Biodiversität“ identifizieren. In diesem Handlungsfeld bestehen viele Abhängigkeiten und Zusammenhänge zu anderen Maßnahmen und Handlungsfeldern. Da diese nicht isoliert zu betrachten sind, liegt ein gesonderter Fokus auf möglichen Synergieeffekten und der Frage, wie diese genutzt werden können.

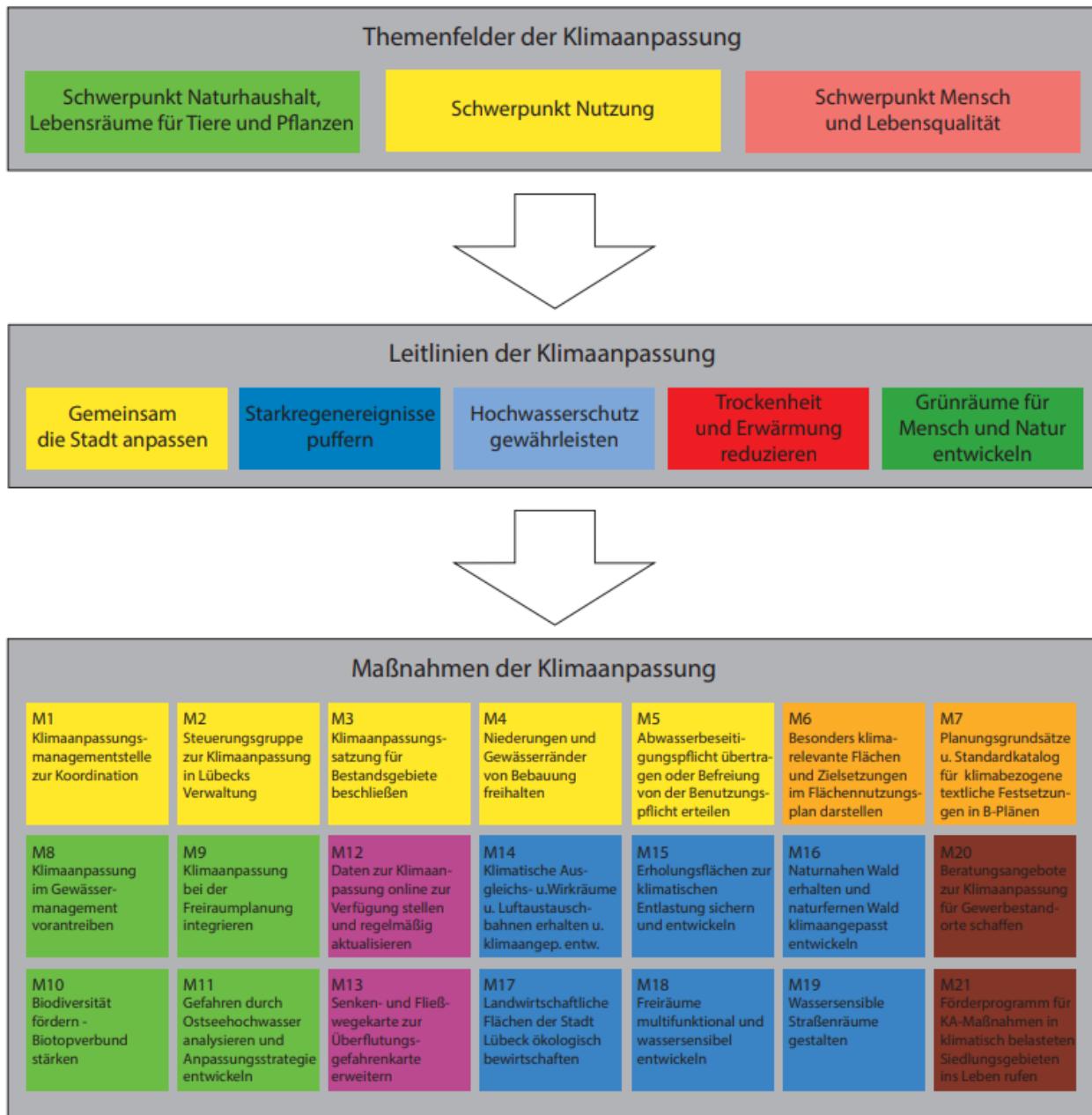


Abbildung 78: Wesentliche Inhalte des Klimaanpassungskonzepts der Stadt Lübeck (Hansestadt Lübeck, 2019)

### 5.5.1 Bestand und technisches Potenzial ‚Klimaanpassung und Biodiversität‘

Im städtischen Raum besteht meist eine starke Flächenkonkurrenz, vor allem zwischen Bebauung, Freizeitnutzungen durch die Stadtbevölkerung und den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur, die z.B. zu Habitatverlusten und -fragmentierung führt und sich negativ auf die Biodiversität auswirkt. Stadtgrün hat neben den biologischen Funktionen auch weitere Nutzen für die Bewohner:innen. Dazu zählen Regulierungsleistungen (z.B. lokale Klimaregulation, Rückhalt von Niederschlagswasser bei Starkregen) und kulturelle Ökosystemleistungen (z.B. Erholung, Ästhetik). Durch eine Mischung der Grünstrukturen und deren sich daraus ergebenden Leistungen kann die Qualität einer Grünfläche sowohl für das Lokalklima, für den temporären Rückhalt von Starkregen als auch für Flora und Fauna aufgewertet und dabei die Aufenthalts- und Lebensqualität der Bewohner:innen gesteigert werden.

Im Projektgebiet sind vier öffentliche **Grünflächen** vorzufinden: die Grünfläche Ecke Wickedestraße / Waisenhofstraße sowie die Grünflächen am Durchgang zwischen Gewerbegebiet und Kerckringstraße und an der Ecke Kerckringstraße und Ludwigstraße (vgl. Abbildung 79). Diese Grünflächen sind durch eine mit Bäumen und Sträuchern ergänzte Rasenfläche charakterisiert. An der Friedenstraße Ecke Schwartauer Allee entstand außerdem 2021 auf einer zuvor versiegelten Fläche eine 225 m<sup>2</sup> große Blühwiese mit Staudenpflanzen. Auf dem Brolingplatz, sowie an der Julius-Leber Schule befinden sich darüber hinaus mehrere Hochbeete.



Abbildung 79: Grün- und Freiflächen

Weitere Grünflächen sind die privaten Gärten der Reihen- und Doppelhausbebauungen im Norden des Quartiers sowie die Innenhöfe und Vorgärten der Blockrandbebauung. Diese sind jedoch vielerorts bebaut

oder versiegelt. Es gibt drei Spielplätze im Quartier: den Broling Spielplatz, den Spielplatz Wickedestraße und den Spielplatz auf dem Marquardplatz.

Die straßenbegleitenden **Bäume** aus dem öffentlichen Kataster sind in Abbildung 80 dargestellt. Entlang der Brolingstraße und der Katharinenstraße ist eine dichte Bepflanzung zu erkennen. Entlang der Schwartauer Allee bestehen zwischen den Bäumen größere Lücken. Weiterhin gibt es sieben Leerplätze, welche zur Wiederbepflanzung geeignet sind. Der Erhalt beziehungsweise die Neupflanzung von Bäumen hat in Lübeck Priorität. Trotzdem müssen manchmal aus verschiedensten Gründen Bestandsbäume gefällt werden. Dies kann den Fällisten der Hansestadt Lübeck entnommen werden. Triftige Gründe für das Fällen eines Baumes sind zum Beispiel das Absterben von Bäumen oder Stammrisse, Pilzbefall etc. Auf der Fällliste befinden sich fünf Bäume im Projektgebiet: drei auf dem Brolingplatz und zwei an der Julius-Leber Schule am Marquardplatz. Jeder gefällte Baum soll durch eine Baumneupflanzung ersetzt werden, nicht immer an Ort und Stelle, aber im Stadtgebiet Lübeck. Dies führt einerseits zur Verjüngung des Baumbestandes, jedoch ersetzt es nicht lokal den gefällten Baum und das Grünvolumen sinkt in den ersten Jahren nach einer Baumpflanzung erstmal deutlich im Vergleich zum Altbaumbestand.



Abbildung 80: Baumkataster

Das lokale Mikroklima wird wesentlich bestimmt durch Kaltluft produzierende Grün- und Freiflächen sowie bioklimatisch belastete, stark verdichtete und versiegelte Siedlungsräume. Je nach Verhältnis und Gestaltung dieser beiden Raumstrukturen ergibt sich eine bioklimatisch günstige oder ungünstige Situation. Diese äußert sich z.B. durch Luftqualität und Temperatur. Für das Wohlbefinden der Stadtbevölkerung ist die bioklimatische Situation am Wohn- und Arbeitsplatz von besonderer Bedeutung. Diese Nutzungen prägen das Projektgebiet wesentlich. Im Rahmen der **Klimaanalyse** wurden Gebiete mit weniger günstigem und ungünstigem Bioklima ermittelt. Für nahezu alle Flächen im Projektgebiet ergibt sich ein ungünstiges oder weniger günstiges Bioklima. Im Rahmen der Aktualisierung der Klimaanalysekarte 2023 wurde eine erneute Bewertung der Wirkungsräume vorgenommen und diesen Handlungsprioritäten zugeordnet (vgl. Abbildung 81). Die Bewertung beruht in bewohnten Gebieten hauptsächlich auf den Schlafbedingungen (nächtliche Überwärmung und Kaltluftfunktion) und in unbewohnten Gebieten vorrangig auf der Aufenthaltsqualität im Außenraum. Auch hier zeigt sich ein grundsätzlich eher kritisches Bild für das Projektgebiet. Die Flächen lassen sich überwiegend Handlungspriorität 1 und 2 zuordnen. Es handelt es sich hierbei überwiegend um Strukturen mit einem hohen Versiegelungsgrad (z.B. Gewerbegebäude im Norden) und einer durch geschlossene Blockrandbebauung unzureichenden Durchlüftung. Hier gilt es Maßnahmen zur Verbesserung der klimatischen Situation bei allen Vorhaben umzusetzen und Möglichkeiten der klimagerechten Gebäudekühlung zu prüfen. Flächen mit Handlungspriorität 3 und 4 sind Wohnblocks mit begrünten Innenhöfen, das Geländer der Kirche in der Schwartauer Allee, die zwei Schulstandorte, die Fläche zwischen Schwartauer Allee und den Gleisen, sowie die Reihenhausbebauung mit angrenzenden Gärten in der Kerckringstraße. Lediglich für die von Bäumen gesäumte Brolingstraße ergibt sich keine vorrangige Handlungspriorität, da die Verschattung und Verdunstungsleistung der Bäume für eine gut bioklimatische Situation sorgen.

In Gebieten mit einem weniger günstigen bzw. ungünstigem Bioklima kann von einer **bioklimatischen Belastung** für den Menschen ausgegangen werden. Die Belastung ergibt sich vor allem aus einer unzureichenden Frischluftversorgung und Hitzestress. Besonders bedeutsam bei der Klimaanpassung sind hierbei vulnerable Bevölkerungsgruppen, wie z.B. Vorerkrankte, Pflegebedürftige, Schwangere, Hochbetagte und Kinder, und somit sensible Einrichtungen, wie Senioreneinrichtungen und Pflegeheime, Kindertagesstätten und Schulen sowie Krankenhäuser, da sich hier Menschen aufhalten, die in der Regel besonders empfindlich auf gesundheitlich belastende Verhältnisse reagieren. Außerdem relevant sind Sportflächen, da es bei Personen, die intensiv Sport betreiben, bei Hitze zu Überhitzung und Kreislaufbeschwerden kommen kann.

Bei Hitze ist es nicht nur für vulnerable Bevölkerungsgruppen essenziell genug Wasser zu trinken. Die Versorgung mit **Trinkwasser** kann durch das Errichten von Wasserspender unterstützt werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Bereitstellung von Trinkwasser durch Soziale und Nahversorgungseinrichtungen. Im Projektgebiet nehmen das Hotel Ibis Lübeck City und das Autohaus Evers an dem Projekt refill teil und erlauben so das Nachfüllen von Wasserflaschen an den zwei Standorten.

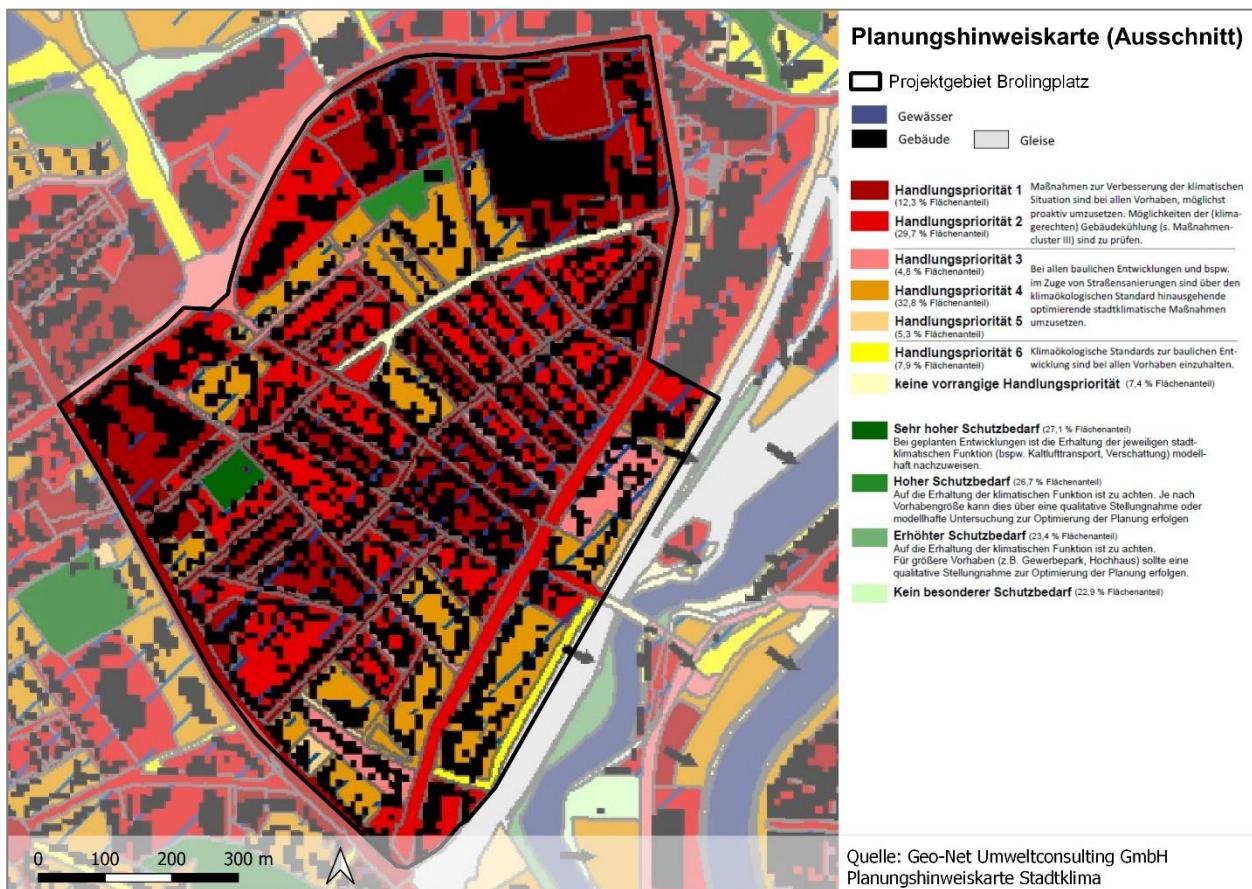


Abbildung 81: Planungshinweiskarte Stadtklima

Grünflächen können je nach Lage, Größe und Beschaffenheit Funktionen der Kalt- und Frischluftversorgung erfüllen oder selbst Frischluft produzieren. Außerdem dienen sie als **Entlastungsräume** bei Hitze und bieten Möglichkeiten der Regeneration und Erholung. Im Projektgebiet gibt es zwei Grünflächen, denen eine hohe bis sehr hohe bioklimatische Bedeutung und entsprechend ein hoher bis sehr hoher Schutzbedarf zukommt. Hierzu zählen der Spielplatz Wickedestraße und die an das Gewerbegebiet angrenzenden Flächen der Julius-Leber Schule und Kindertagsstätte. Gemäß der Analysekarte „Gesundheit und Erholung“ im Klimaanpassungskonzept befinden sich keine als Erholungsgebiete zu bezeichnende Grünflächen im Projektgebiet.

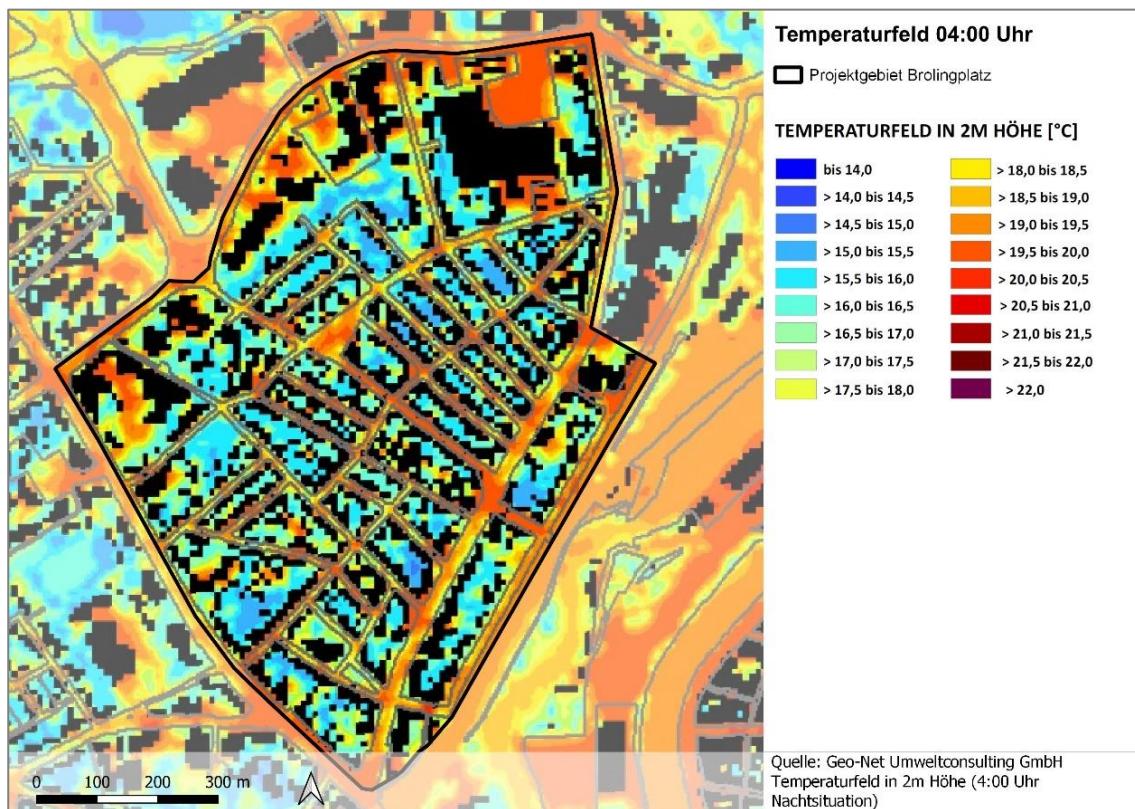


Abbildung 82: Darstellung der Hitzebelastung in der Nacht

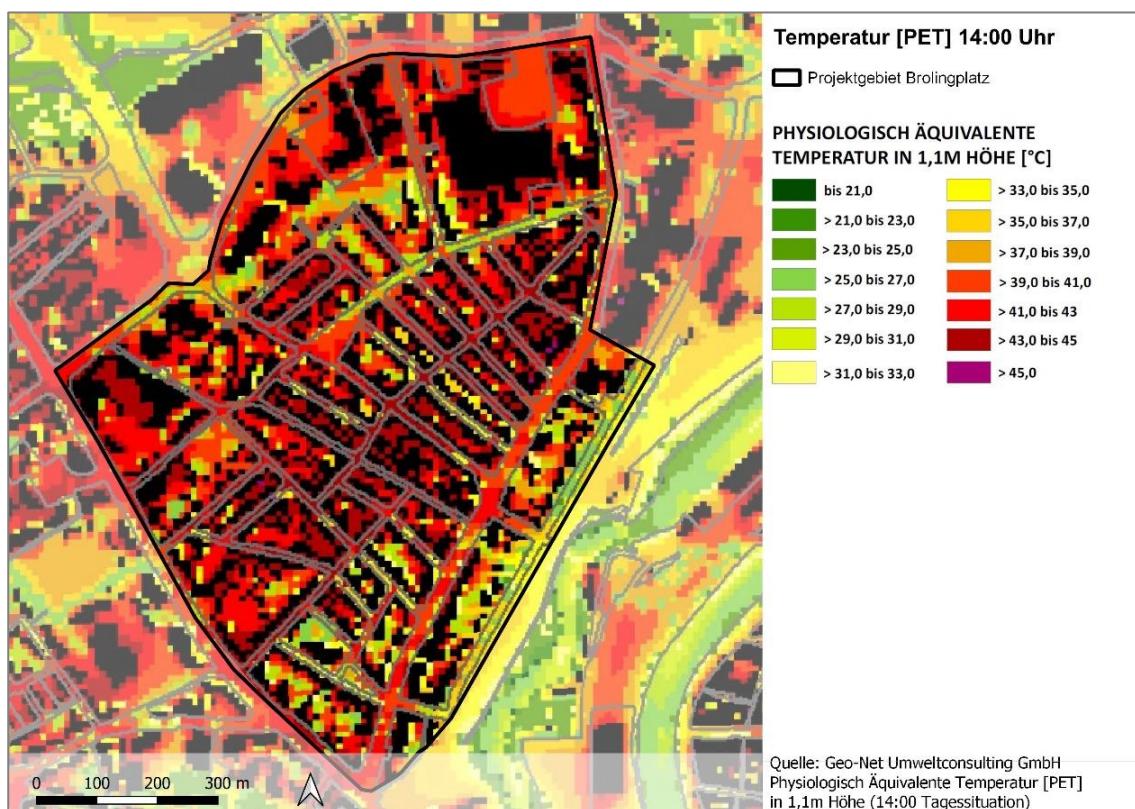


Abbildung 83: Darstellung der Hitzebelastung am Tag

Eine Veränderung der Intensität und Häufigkeit von **Starkregenereignissen** führt zu häufigerem Auftreten ungeregelter Abflüsse an der Oberfläche und damit verbundener Schäden.

Bei Starkregen fließt ein großer Teil des Niederschlagswasser an der Oberfläche ab, da das Fassungsvermögen des Kanalnetzes begrenzt ist. Die Wege, die vom Wasser zurückgelegt werden, werden **Fließwege** genannt. Sie sind vom Gelände vorgegeben, genauso wie die **Senken**, in denen sich das Wasser sammelt. Nutzungen in Senkenlagen sind entsprechend einem höheren Überflutungsrisiko bei Starkregen ausgesetzt als höhergelegene Nutzungen. Außerdem ergibt sich ein größeres Risiko für Nutzungen, die in Senken ohne Anschluss an einen Fließweg liegen, da das Wasser nicht abgeleitet werden kann.

Im Rahmen der Klimaanpassung weisen Senkenlagen jedoch auch ein großes Potenzial für ein zukunfts-fähiges Regenwassermanagement auf, da sie vielfältige Möglichkeiten zum Wasserrückhalt bieten können. Die Kartierung von Fließwegen und Senken dient demnach nicht nur zur Gefahrenerkennung innerhalb bestehender Nutzungen, sondern auch zur Identifikation von Potenzialflächen. Abbildung 84 zeigt die Senken und Fließwege im Quartier. Die Senken befinden sich überwiegend in den Innenhöfen der Blockrandbebauung. Fließwege verlaufen entlang der Straßen. Besonders tief sind diese in der Adlerstraße, Teilen der Schwartauer Allee, Warendorpstraße, Friedenstraße sowie der Marquardstraße. Für belastbare Einschätzungen der tatsächlichen Überflutungsgefahr sind vor Ort Detailuntersuchungen nötig.

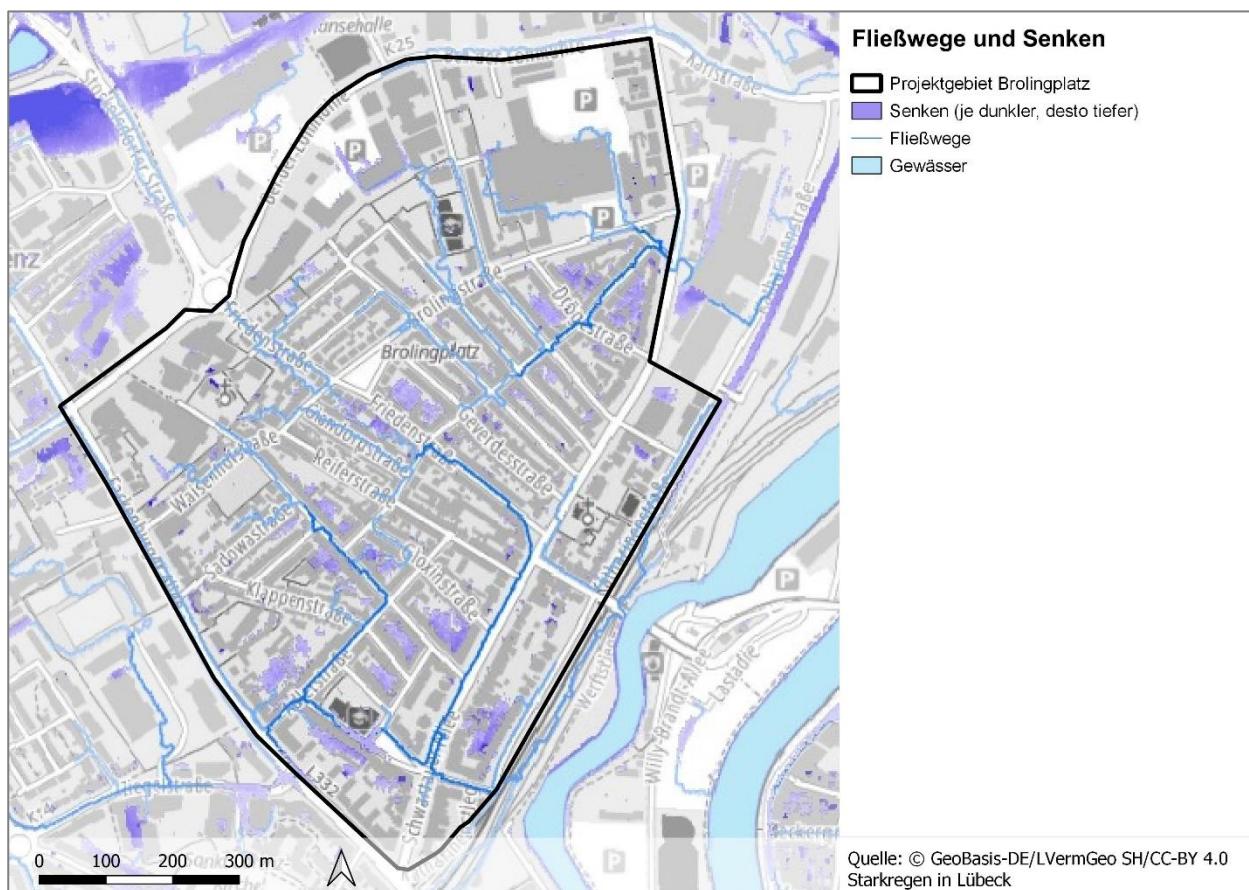


Abbildung 84: Darstellung der Fließwege und Senken im Quartier (Quelle: Hinweiskarte Starkregen der Hansestadt Lübeck (2020))

Neben der Entstehung von lokalen urbanen Überflutungen in Senken kann Starkregen zu einem Rück- und Überstau des Kanalnetzes führen.

In Lübeck bestehen zwei Formen der Abwasserkanalisation: die **Mischkanalisation** und die Trennkanalisation. Im Trennsystem wird Schmutzwasser getrennt von der Niederschlagsentwässerung in zwei Leitungssystemen abgeleitet. So können die Schmutzwasserkanäle wegen des relativ konstanten Abwasseranfalls passgenau dimensioniert werden. Das Niederschlagswasser wird in das nächste Gewässer eingeleitet.

Das Mischsystem ist das ältere System und dominiert daher insbesondere in zentralen und alten Teilen der Stadt. Im Mischsystem werden beide Abwasserströme in einer Leitung gesammelt und zur Kläranlage geführt. Auch im Projektgebiet ist dieses System noch fleckendeckend vorzufinden. Im Rahmen der Klimaanpassung sind diese Bereiche vorrangig zu betrachten, da Mischwasserkanalisationen nach Starkregenfällen an ihre Grenzen stoßen und es zu einem Überlauf der Kanalisation in angrenzende Gewässer kommen kann. Dann gelangt das ungeklärte Mischwasser, also das mit Niederschlagswasser verdünnte Schmutzwasser, in die Umwelt, was die Qualität von Oberflächengewässern negativ beeinflusst. Die Reduktion der Mischwassereinleitungen ist ein zentrales Thema des Masterplans Stadtentwässerung der Entsorgungsbetriebe Lübeck. Bis 2037 soll Lübeck mischwasserfrei sein und es sind auch schon große Erfolge erzielt worden. Die Umsetzung ist jedoch mit erheblichen Kosten und Zeitaufwand verbunden, wenn diese ausschließlich durch die bauliche Trennung der Abwasserströme erfolgt. Ähnlich verhält es sich bei der Schaffung von technischen Reinigungssystemen und zusätzlichen Staukanälen. Daher zeigt die zunehmende Abkopplung der Siedlungsgebiete von der Kanalisation durch ein zukunftsfähiges Regenwassermanagement mit Maßnahmen der Regenwasserrückhaltung und -nutzung großes Potenzial, die Gewässerqualität zu verbessern.

### Potenzial Klimaanpassung und Biodiversität

Versiegelte Flächen in klimatisch stark belasteten Siedlungsgebieten bergen das größte Potenzial, die bioklimatische Situation zu verbessern und sollten prioritär betrachtet werden, um Klimaanpassungsmaßnahmen umzusetzen. Ein besonderer Fokus liegt hierbei im Projektgebiet auf dem Gewerbegebiet im Norden. Weitere Potenzialflächen zur Verbesserung der bioklimatischen Situation sind versiegelte, private Blockinnenhöfe und Vorgärten. Auf diesen Flächen sollte Begrünung gefördert und **versiegelte Flächen reduziert** werden. Zudem sollten die bestehenden **Grünflächen** im Quartier konsequent **erhalten und weiterentwickelt** werden, da sie eine sehr hohe bioklimatische Bedeutung haben.

Mehrjährige Blühflächen wirken sich dabei zusätzlich positiv auf die heimische Insektenvielfalt aus und steigern die Attraktivität von Räumen. Weiterhin zeigen sie insbesondere beim Einsatz von Stauden Wasserspeicher- und Drainagefähigkeiten. Neben der Pflanzung von Blühstreifen- und wiesen kann auch ökologisch orientierte Grünflächenpflege zu mehr **Biodiversität, Artenvielfalt** und dem Schutz von Insekten beitragen. Mäharbeiten auf geeigneten Flächen, wie z.B. Straßenbegleitgrün und innerhalb von Parkanlagen, sollten hierbei reduziert werden. Dem Insektensterben und seinen Folgen lässt sich weiterhin entgegenwirken, indem in Verdichtungsräumen Nahrungsquellen für die Insekten bereitgestellt werden. Auch Insektenhotels und liegengebliebenes Totholz bieten Unterschlupf. Neben Grünflächen können auch **Dach- und Fassadenbegrünung** zur Klimaanpassung von Gebäuden und zu einer erhöhten Biodiversität beitragen.

Die Maßnahme M15 des Klimaanpassungskonzeptes der Hansestadt Lübeck sieht für Grünflächen vor, diese als „**Erholungsflächen zur klimatischen Entlastung** [zu] sichern und [zu] entwickeln“. Diese Maßnahme ist auf allen öffentlichen Grünflächen des Projektgebietes verortet. Das Ziel dieser Maßnahme ist

es „gut erreichbare Entlastungsräume (in Wohnnähe) für die Stadtbevölkerung bei Hitzeperioden [zu] schaffen.“ Da es im Projektgebiet nur eine geringe Anzahl öffentlich zugänglicher Grünflächen gibt, sollte außerdem ein Fokus auf Schulhöfe und Spielplätze als Erholungsorte gelegt werden.

Weiterhin sollte der Fokus auf die Weiterentwicklung von umliegenden Flächen gelegt werden. Großes Potenzial liegt daher in der Weiterentwicklung des ans Quartier angrenzenden ehemaligen Kleingartengebietes am **Strukbach** / Spargelhof, welches seit 2008 brachliegt.

Eine weitere wirksame Maßnahme stellen **straßenbegleitende Baumpflanzungen** dar. Bäume besitzen verschiedene stadtökologische Vorteile. Sie spenden Schatten, produzieren Sauerstoff und tragen zur Verdunstung bei. Potenziale ergeben sich hier besondere in der Brolingstraße und entlang der Schwartauer Allee. Wichtig ist eine behutsame und naturnahe Entwicklung der Grünfläche, bei der vorhandene Strukturen genutzt und ausgebaut werden sollten. So kann gleichzeitig eine hohe Biodiversität sichergestellt werden.

Um die Kanalsysteme zu entlasten und Überflutungen zu verhindern, sollte möglichst viel Niederschlagswasser vor Ort zurückgehalten, genutzt, versickert oder verdunstet werden. Freiräume, wie die Grünflächen im Quartier, die Schulhöfe und Spielplätze sowie Straßen könnten in diesem Kontext multifunktional und wassersensibel gestaltet werden. Die Entsiegelung mit gleichzeitiger Begrünung von Innenhöfen erhöht ebenfalls die Verdunstungsrate und entlastet die Abwassersysteme. Vielfach sind diese Flächen aufgrund der Raumansprüche von Parkplätzen, Fahrradabstellanlagen, Müllcontainern und Wegeflächen befestigt. Müllsammelstellen und Fahrradständer sind zwar weiterhin notwendig, lassen sich aber z.B. hinter Pergolen, begrünten Sichtschutzwänden oder Hecken verbergen. Häufig lässt sich ein Hof in befestigte und nicht befestigte Teile untergliedern. Langfristig können Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen außerdem die Attraktivität des Wohnumfelds steigern und Niederschlagswassergebühren senken. Für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung auf Privatgrundstücken stehen (neben der Dach- und Fassadenbegrünung) viele Maßnahmen zur Verdunstung, Versickerung oder Speicherung von Niederschlagswasser zur Verfügung z.B. wasserdurchlässige Beläge, Flächenversickerung, Muldenversickerung, Rigolenversickerung, kombinierte Mulden-Rigolen-Systeme, Regenwasserspeicherung (ggf. Nutzung).<sup>39</sup>

Im Klimaanpassungskonzept der Hansestadt Lübeck soll die Maßnahme M19 eine wassersensible Straßenraumgestaltung fördern. Gemäß der Karte „Maßnahmen der Klimaanpassung“ (Blatt 1 von 2), sind insbesondere Maßnahmen in der Adlerstraße, Teilen der Schwartauer Allee, der Warendorpstraße, der Friedenstraße sowie der Marquardstraße umzusetzen. Vor dem Hintergrund der Ziele des Überflutungsschutzes, des Gewässerschutzes und des Erhalts eines naturnahen Wasserhaushaltes müssen wassersensibel gestaltete Straßen die folgenden Funktionen erfüllen:

1. die oberirdische Ableitung der Niederschläge
2. der Rückhalt und die Versickerung des Regenwassers und
3. die Behandlung belasteter Straßenabflüsse.

#### 5.5.1.1 Synergieeffekte

Im Handlungsfeld „Klimaanpassung und Biodiversität“ bestehen viele Abhängigkeiten und Zusammenhänge zu anderen Maßnahmen und Handlungsfeldern. Deshalb sollte einerseits darauf geachtet werden, dass sich die verschiedenen Maßnahmen nicht negativ beeinflussen, und andererseits, dass vorhandene Synergien genutzt werden.

<sup>39</sup> Stadt Köln/Stadtentwässerungsbetriebe Köln (2018): Mehr Grün für ein besseres Klima in Köln. Leitfaden zur Entsiegelung und Begrünung privater Flächen.

Im Zuge einer Modernisierung von Gebäuden ist die Neugestaltung der privaten Grünflächen oft unabdingbar, da diese oftmals durch die Baustelleneinrichtung stark beeinträchtigt werden. Dies bietet die Möglichkeit die Vielfalt der Grünstrukturen zu erhöhen und die Fläche multifunktional (Überlagerung verschiedener Funktionen bzw. integrierte Mehrfachnutzung von Flächen) zu gestalten. Zudem können bei einer Neugestaltung Elemente zum dezentralen Regenwassermanagement eingebunden werden, die zum Beispiel die Versickerung oder Nutzung von Niederschlagswasser und Urban Gardening-Elementen bzw. -Projekten sicherstellen. Außerdem können Verschattungssysteme für Gebäude und im Außenbereich mitgeplant werden, die vor sommerlicher Hitzebelastung im Innenraum schützen können.

Im Rahmen einer Modernisierung oder Installation von PV-Modulen sollte weiterhin geprüft werden, ob sich die Installation eines Gründaches anbietet. Die Verdunstungskühlung der Pflanzen führt dazu, dass die Solarmodule eine niedrigere Betriebstemperatur aufweisen, was ihre Leistungsfähigkeit steigert. Zusätzlich dient die Dachbegrünung als Gewicht, welches die Module gegen Windlast und Kippen sichert. Dadurch ist keine Durchdringung der Dachabdichtung bei der Installation erforderlich. Die Solarmodule können einfach und schnell montiert werden, und Punktbelastungen werden vermieden. Eine Dachbegrünung verlängert außerdem die Lebensdauer der Dachabdichtung, indem sie Schutz vor UV-Strahlung, extremen Temperaturen und Witterungseinflüssen bietet. Außerdem wirkt ein Gründach wie eine Dämmung, so dass die darunterliegenden Räume im Winter weniger auskühlen und im Sommer weniger stark aufheizen. Eine Dachbegrünung entspricht – je nach Ausführung – einem bis zu 80 mm starken Dämmstoff der Wärmeleitgruppe (WLG) 040. Das Gründachpotenzialkataster der Stadt gibt eine erste Einschätzung, ob ein Dach für eine Begrünung geeignet ist.

Bei einer Neugestaltung der privaten Grünflächen ist auch der Aspekt Mobilität zu beachten. Dies beinhaltet zum einen die barrierefreie und fahrradtragliche Wegeinfrastruktur, versickerungsfähige Parkflächen sowie Abstellanlagen für Fahrräder. Hierbei können Aspekte wie Dach- und Fassadenbegrünung (bei Fahrradhäusern) und Entsiegelung eine Rolle spielen. Auch im öffentlichen Raum bietet es sich an, Maßnahmen der Klimaanpassung mit Maßnahmen der Mobilität zu verknüpfen. So können bei Maßnahmen zur Optimierung der Verkehrsinfrastruktur mit Maßnahmen einer blau-grünen Infrastruktur sinnvoll integriert werden. Unter blau-grüner Verkehrsinfrastruktur wird die integrative Planung von „blauen“ Elementen (wie Niederschlag, Oberflächenwasser, etc.) und „grünen“ Elementen (wie öffentliche/private Grünflächen) im Straßenraum verstanden. Baumstandorte sind z.B. gut kombinierbar mit Maßnahmen der Verkehrsberuhigung. Dazu zählen Versätze, (asymmetrische) Engstellen, Baumtore sowie Einengungen der Fahrbahn.

### 5.5.2 Wirtschaftlichkeit, Klimaanpassung und Biodiversität

Für die Implementierung von Klimaanpassungs- und Biodiversitätsmaßnahmen im Bestand ist die Finanzierung ein kritischer Punkt für die öffentliche Hand sowie für Gebäudeeigentümer:innen. Maßnahmen in diesem Handlungsfeld werden jedoch durch Programme auf Bundes-, Landes- und kommunalen Ebene gefördert, sodass eine essenzielle erste Anschubfinanzierung gesichert werden kann. Zusätzlich können über „Huckepack“-Maßnahmen Kosten gespart werden. Das bedeutet, dass Synergieeffekte genutzt werden können, indem Klimaanpassungsmaßnahmen kombiniert mit Gebäudemodernisierungen, Wärmenetz- ausbauten oder Mobilitätsmaßnahmen umgesetzt werden.

Zur Pflanzung von **Stadtäumen** werden in Lübeck durchschnittlich 1.500 € pro Baum veranschlagt. So- wohl der Baum, die Vorbereitung des Bodens als auch die Anpflanzung werden hier bei der Kalkulation berücksichtigt. Dabei schwanken die Preise je nach Baumart und Standort stark und können auch bis zu

5.000 € pro Baum betragen. Durch Baumpatenschaften werden pro Baum 500 € Spendengelder gesammelt und so können ca. 30 % der Investitionssumme durch Spenden gestellt werden.

Für die **Flächenentsiegelung für das dezentrale (oder naturnahe) Regenwassermanagements** muss mit Kosten für das Abräumen der Fläche, die Entsorgung von Abbruchmaterial (z.B. Asphalt), den Oberboden und die nachfolgende Gestaltung gerechnet werden. Für eine Fläche von 10 m<sup>2</sup> belaufen sich die Kosten der Flächenentsiegelung auf 200–300 € für die Entsorgung des Abbruchmaterials inkl. Baustoffrecycling, 75–125 € Oberboden sowie variable Kosten des eigentlichen Abbruchs (je nach Vorgehen) und für die Gestaltung (Hollands & Korjenic 2019)<sup>40</sup>. Allerdings kann hier die Ersparnis der Niederschlagswasser-gebühren entsprechend gegengerechnet werden, welche in Lübeck aber gering ausfällt.

#### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Bundesebene:

- BMVU – Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels

#### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Landes- und regionaler Ebene:

- Baumpatenschaften Lübeck
- Baumpflanzaktion der Hansestadt Lübeck für private Eigentümer:innen
- Gründachförderung der Hansestadt Lübeck (geplant)

### 5.5.3 Hemmnisse und Lösungsansätze „Klimaanpassung und Biodiversität“

Klimaanpassung und Biodiversität	
Hemmnis	Lösungsansatz
Niedrige <b>Akzeptanz der Bewohner:innen</b> , da Schottergärten für pflegeleichter gehalten werden und die Ästhetik von naturnahen Grünflächen als unordentlich wahrgenommen werden kann. Außerdem sind Insekten und andere Tierarten nicht immer am eigenen Wohnort gewollt und können mit Ärgernissen verknüpft werden.	Kommunikationsarbeit im Rahmen des Sanierungsmanagements: Hinweis auf die positiven Aspekte, die die Artenvielfalt vor der Haustür mit sich bringen und wie sich das Wohnumfeld auch visuell verschönert.
<b>Fehlende finanzielle Mittel bzw. mangelnde Investitionsbereitschaft</b> zur Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen.	Beantragung von Fördermitteln und Maßnahmenbündelung, um Kosten zu senken.  Umfangreiche und zielgerichtete Information über die bestehenden Vorteile der Maßnahmen sowie die langfristige Kosteneinsparung durch die Vermeidung von möglichen Schäden, die ohne Klimaanpassungsmaßnahmen entstehen würden.  Nutzung von Synergieeffekten mit energetischen Modernisierungsmaßnahmen; Wärmenetzausbauten oder Mobilitätsmaßnahmen.

<sup>40</sup> Landeshauptstadt Dresden | Umweltamt (o.J.). Mit Regenwasser wirtschaften Ausschnitt aus dem Praxisratgeber des Umweltamtes. <https://www.dresden.de/de/stadtraum/umwelt/umwelt/055/06/02/Flaechen-entsiegeln.php> (geprüft 09.10.2020)

<b>Fehlende Flächen</b> für Begrünung.	Dach- und Fassadenbegrünung, kleinteilige Maßnahmen wie Begrünung von Fahrrad- oder Müllboxen, Bepflanzung von Baumscheiben, Teilentsiegelung z.B. durch befahrbare Rasengittersteine o.Ä.
<b>Fehlende Bereitschafft zur Umsetzung</b> auf Privatflächen.	Kommunikationsarbeit im Rahmen des Sanierungsmanagements: Hinweise auf positive Effekte, die Ersparnis der Niederschlagswassergebühren, bestehende Förderprogramme (z.B. Gebäudebegrünung).

#### 5.5.4 Maßnahmen im Bereich der Klimaanpassung und Biodiversität

Auf Basis der Ausgangs- und Potenzialanalyse werden folgende Maßnahmen zur Umsetzung vorgeschlagen:

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Klimaanpassung und Biodiversität	
K1	Pflanzung von weiteren Straßenbäumen
K2	Förderung von klimaresilienten, artenreichen Vorgärten und Blockinnenhöfen
K3	Entsiegelung und Begrünung von stark versiegelten Flächen
K4	Weiterentwicklung des Naturerlebnisraumes am Strukbach
K5	Erstellung einer Muster-Machbarkeitsstudie für ein Solar-Gründach
K6	Bereitstellung von Trinkwasser

## 6 Maßnahmenkatalog

Der folgende Maßnahmenkatalog enthält umsetzungsorientierte Maßnahmen, die aus der Bestands- und Potenzialanalyse hervorgegangen sind. In jedem Maßnahmensteckbrief sind die Maßnahmennummer und der Titel der Maßnahme aufgelistet. Für jede Maßnahme wird zudem ein kurzes prägnantes „Ziel“, dass durch die Umsetzung der Maßnahme erreicht werden soll und eine „Kurzbeschreibung“ mit ggf. erforderlichen Verweisen innerhalb des Dokumentes aufgeführt. In der „Priorität“ wird der Maßnahme eine Relevanz in der Einteilung hoch, mittel, niedrig in Bezug auf die zu erreichenden Klimaziele zugewiesen. Die Einteilung wurde anhand der Einschätzung der Gutachter:innen vorgenommen.

In der Kategorie „Zeithorizont“ wird zwischen kurz-, mittel und langfristig umzusetzenden, sowie fortlaufenden Maßnahmen unterschieden. Diese Kategorie bezieht sich auf den Zeitpunkt der Umsetzung.

- **Kurzfristig:** innerhalb der nächsten 3 Jahre
- **Mittelfristig:** innerhalb der nächsten 3 bis 10 Jahre
- **Langfristig:** innerhalb der nächsten 10 bis 30 Jahre
- **Fortlaufend:** unmittelbar beginnend und während der nächsten 30 Jahre

Die Kategorie „erste Handlungsschritte“ gibt Aufschluss über die ersten und auch weiteren Schritte zur erfolgreichen Umsetzung der Maßnahme. Neben der Beantwortung der Frage was zu tun ist, wird, wenn möglich, auch ein passender Akteur benannt. Für jede Maßnahme wurden die möglichen „Einsparpotenziale“ im Hinblick auf die End- und Primärenergie, sowie Einsparungen zu CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet, insoweit dies möglich und sinnvoll ist.

Für jede Maßnahme wurden Hinweise zur „Finanzierung und Förderung“ gegeben. Für das Monitoring zum Umsetzungsstand der einzelnen Maßnahmen wurden „Erfolgsindikatoren“ definiert, welche jährlich evaluiert und ausgewertet werden können.

Die Handlungsfelder des Quartierskonzeptes spiegeln sich im Maßnahmenkatalog wie folgt wider:

Handlungsfelder	
<b>Q</b>	<i>Handlungsfeld Allgemeine Quartiersentwicklung</i>
<b>G</b>	<i>Handlungsfeld Gebäudemodernisierung</i>
<b>W</b>	<i>Handlungsfeld Nachhaltige Wärmeversorgung</i>
<b>S</b>	<i>Handlungsfeld Regenerative Stromversorgung</i>
<b>M</b>	<i>Handlungsfeld Klimagerechte Mobilität</i>
<b>K</b>	<i>Handlungsfeld Klimaanpassung und Biodiversität</i>

## 6.1 Handlungsfeld Allgemeine Quartiersentwicklung

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Allgemeine Quartiersentwicklung	
Q1	Einrichtung einer Begleitgruppe zur Quartiersentwicklung
Q2	Quartiers-Sprechstunde im Quartiershäuschen
Q3	Unterstützung der klimafreundlichen Entwicklung des Hochbunkers
Q4	Öffentlichkeitsarbeit und Veranstaltungen zum Thema Klimaschutz und Klimafolgenanpassung

<b>Q1</b>	<b>Einrichtung einer Begleitgruppe zur Quartiersentwicklung</b>			
<b>Ziel</b>	Synergien nutzen und Austausch unter den Akteuren vor Ort intensivieren	<b>Priorität</b> Hoch		
		<b>Zeithorizont</b> Fortlaufend		
<b>Kurzbeschreibung</b>				
Um die Maßnahmen im vorrangig durch Geschoßwohnungsbau und Mehrfamilienhäuser mit einer heterogenen Eigentumsstruktur geprägten Quartier voranzubringen, sollte die Vernetzung der Akteure vor Ort mit Sanierungsmanagement, Abteilungen der Hansestadt Lübeck, u.a. unterstützt werden. Dazu wird die Einrichtung einer Begleitgruppe zur Quartiersentwicklung vorgeschlagen, die auf den Mitgliedern der Lenkungsgruppe zur Erstellung des Quartierskonzeptes als Kerngruppe basiert. Themenbezogen können externe Akteure dazu geladen werden, um Impulse zu geben und zusätzliches fachliches Know-How einzubringen. Die enge Verknüpfung von Maßnahmen zur Gebäudemodernisierung und dem Wärmenetzausbau mit klimagerechter Mobilität und klimaangepasster Gestaltung von Freiflächen sollen in der Begleitgruppe verdeutlicht werden. Ein Schwerpunkt sollte auf dem Ausbau der Fernwärme und begleitenden Maßnahmen liegen. Außerdem sollte die energetische Modernisierung der Bestandsgebäude zur Reduktion des Wärmebedarfs unter Einhaltung der Erhaltungssatzung und dem Erhalt des Stadtbildes stets thematisiert werden. Die Begleitgruppe soll auch als Austauschplattform für Good Practices dienen, sodass Erfahrungen aus anderen Quartieren eingebracht und gemeinsam Projekte angestoßen werden. Aus der Begleitgruppe können so kleinere Arbeitsgruppen entstehen, die sich für die Umsetzung konkreter Maßnahmen vor Ort engagieren.				
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>			
- Sanierungsmanagement: Koordination und Initiierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitglieder der Lenkungsgruppe aus dem Quartierskonzept</li> <li>- Externe Impulsgeber:innen</li> </ul>			
<b>Erste Handlungsschritte</b>				
1. Kick-Off Treffen mit Mitgliedern der bestehenden Lenkungsgruppe und ggf. Einladung weiterer Akteure				
2. Regelmäßige Austauschtreffen zu unterschiedlichen Themen				
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>			
- Koordination über das Budget des Sanierungsmanagements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelmäßige Teilnahme aller Beteiligten an den Sitzungen</li> <li>- Anzahl gemeinsam angestoßener oder umgesetzter Projekte</li> </ul>			

<b>Q2</b>	<b>Quartiers-Sprechstunde im Quartiershäuschen</b>	
<b>Ziel</b>	Beratung der privaten Eigentümer:innen zur energetischen Sanierung und nachhaltigen Wärmeversorgung	<b>Priorität</b> Hoch
		<b>Zeithorizont</b> Fortlaufend
<b>Kurzbeschreibung</b>	Der während des Quartierskonzepts durchgeführte Infostand auf dem Brolingplatz hat gezeigt, welcher Ideenreichtum und welche Mitmachbereitschaft von der Bewohnerschaft im Quartier besteht. Dieses Potenzial soll genutzt werden, um Aktivitäten im Sanierungsmanagement zu entwickeln, die tatsächlich vor Ort gebraucht werden. Außerdem wurden so konkrete Bedarfe geäußert, die es im Hinblick auf die energetische Sanierung von Eigentümer:innen gibt. Dies ist nur über den persönlichen Kontakt möglich.  Um den direkten Kontakt aufzubauen und zu pflegen, sollte eine Ansprechperson des Sanierungsmanagements regelmäßig vor Ort im Quartier sein. Dies kann entweder über feste „Energie-Sprechstunden“ an einem Tag unter der Woche im Quartiershäuschen erreicht werden oder über die Beteiligung am Markttreff der Initiative Brolingplatz e.V. auf dem Brolingplatz einmal im Monat zu Wochenmarktzeiten. Da eine Vielzahl der Eigentümer:innen nicht vor Ort in Lübeck wohnen, kann auch eine alternative oder zusätzliche digitale Sprechstunde durchgeführt werden. Um fortlaufend das Angebot zu bewerben, können Sonderberatungs-Sprechstunden mit externen Expert:innen oder zu speziellen Themen organisiert werden.  Die Beratungen sollten durch eine niedrigschwellige Evaluation begleitet werden, die u.a. erfasst zu welchen Themen Fragen gestellt werden und Kontaktdaten aufnimmt.	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
- Sanierungsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Externe Expert:innen</li> <li>- Bereich Stadtplanung und Bauordnung</li> <li>- Haus &amp; Grund zur Bewerbung des Angebotes</li> <li>- AWO Quartiersmanagement</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Festlegung der Sprechzeiten und des Beratungsangebotes in Absprache mit der AWO Quartiersmanagerin 2. Einrichtung des Arbeitsplatzes ggf. unterstützt durch Infomaterial	3. Bewerbung des Angebotes 4. Anpassung des Angebotes je nach Resonanz	
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
- Personalmittel des Sanierungsmanagements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl der Ratsuchenden</li> </ul>	

<b>Q3</b>	<b>Unterstützung der klimafreundlichen Entwicklung des Hochbunkers</b>	
<b>Ziel</b>	(Um-)Nutzung des Baudenkmals im Sinne des Klimaschutzes	<b>Priorität</b>
		Mittel
		<b>Zeithorizont</b>
		Fortlaufend
<b>Kurzbeschreibung</b>	<p>Die Nutzung von vorhandenen Gebäuden ist unter Gesichtspunkten der grauen Energie eine wichtige Säule der klimafreundlichen Stadtentwicklung. Der Hochbunker in der Warendorpstraße ist im zweiten Weltkrieg von 1942–1944 errichtet und in den 60er Jahren zum Atomschutzbunker umfunktioniert worden. Mit der zentralen Lage im Quartier hat der Bunker viel Potenzial für soziale und kulturelle Nutzungen, aber auch zur Energieerzeugung. Bei einer Entwicklung des Bunkers ist zu berücksichtigen, dass er unter Denkmalschutz steht. Da es sich um ein technisches Denkmal handelt, gibt es einen größeren Handlungsspielraum für Maßnahmen der Energieerzeugung. Die Maßnahmen sind stets in Absprache mit dem Denkmalschutzamt durchzuführen. In ersten Gesprächen wurde eine positive Rückmeldung zu Fassaden- und Dach-PV übermittelt. Bei einer Dachnutzung sollte in Abstimmung mit dem Denkmalschutzamt ebenfalls die Möglichkeit einer Begrünung bedacht werden, die positive Effekte für das Mikroklima des stark versiegelten und von Hitze betroffenen Quartiers bewirken kann. In diesem Zuge sollte geprüft werden, ob eine (in Planung befindliche) Gründachförderung der Stadt Lübeck die Investitionskosten senken kann. Aufgrund der massiven Bauweise kann davon ausgegangen werden, dass die Statik auch für eine intensive Begrünung oder ein Retentions-Gründach ausreichend ist, deren Kühlwirkung stärker ist, als die einer extensiven Begrünung. Energetische Möglichkeiten der Nutzung sind Fassaden- und/oder Dach-PV und Aufstellort für Wärmepumpen, Rückkühler und Speicher. Die Besitz- und Betriebsstruktur (z.B. Contracting-Modelle) ist mit den einzubindenden Akteur:innen abzustimmen, bspw. Bürgerenergie Lübeck oder Stadtwerke Lübeck. Eine Einbindung als Energiezentrale oder Einspeisung in das geplante Fernwärmennetz ist in diesem Rahmen zu klären.</p> <p>Der Bunker kann als ein Begegnungsort dienen. Hierbei können Themen wie Energieerzeugung, geschichtliche Aufklärung und Kultur adressiert werden. Dies beispielsweise durch eine Ausstellung zur Energieerzeugung im Quartier (vgl. Energiebunker in Hamburg-Wilhelmsburg), ein Begegnungscafé auf dem Dach, Aussichtspunkte auf dem Dach, Veranstaltungen (Klima-Kino nach dem Vorbild von "A Wall is a Screen" ein mobiles Kino, das auf vorhandenen Wänden Filme zeigt.) bspw. in Kooperation mit der Initiative Brolingplatz e.V.</p>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Privateigentümer des Bunkers</li> <li>- Sanierungsmanagement: Unterstützung im Aufbau von Kontakten in die Verwaltung und im Quartier, ggf. bei der Beantragung von Fördermitteln</li> <li>- Bürgerenergie Lübeck, Initiative Brolingplatz e.V.</li> <li>- Denkmalschutzbehörde</li> <li>- Stadtwerke Lübeck</li> <li>- Technische Hochschule Lübeck</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Austausch zwischen Sanierungsmanagement und Eigentümer zu Entwicklungsperspektiven und Umsetzungsabsichten</li> <li>2. Initiierung einer Abschlussarbeit zum Thema „Energetische Nutzung des Bunkers“ mit einer Hochschule/Universität</li> <li>3. Definition von Unterstützungsmöglichkeiten durch das Sanierungsmanagement</li> <li>4. Gespräche mit Lübecker Stadtwerken inwiefern eine dezentrale Ein- und Ausspeisung technisch sinnvoll ist</li> <li>5. ggf. Gespräch mit Bürgerenergie Lübeck über eine Kooperation</li> </ol>	
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umgesetzte Maßnahmen</li> </ol>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contracting-Modelle</li> <li>- Förderprogramme der Stadt Lübeck</li> <li>- Förderprogramme für Leuchtturmprojekte des Landes Schleswig-Holstein</li> </ul>		

<b>Q4</b>	<b>Öffentlichkeitsarbeit und Veranstaltungen zum Thema Klimaschutz und Klimafolgenanpassung</b>	
<b>Ziel</b>	Förderung des Umweltbewusstseins und klimafreundlichen Verhaltens im Quartier	<b>Priorität</b>
		Hoch
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Um Bewohner:innen im Quartier das Thema des Energiesparens und die Facetten des Klimaschutz im Alltag noch ein Stück näher zu bringen, sind verschiedene Bausteine der Öffentlichkeitsarbeit zu kombinieren. Durch die gezielte Ansprache der Bewohner:innen und dem Aufzeigen, dass auch kleine Maßnahmen und Veränderungen etwas bewirken, kann das Energiesparen im Quartier vorangetrieben werden. Die Klimaleitstelle hat bereits ein übergeordnetes Öffentlichkeitsarbeitskonzept mit zielgruppenorientierten Bausteinen erarbeiten lassen, das als Grundlage dienen kann. Es können zum Beispiel <b>Info-Veranstaltungen</b> oder <b>Rundgänge</b> zu unterschiedlichen Themen durchgeführt werden. Diese Veranstaltungen können damit kombiniert werden, umgesetzte Maßnahmen im Quartier vorzustellen (siehe auch Maßnahme G1).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie- und Wassersparen im Alltag</li> <li>- Besichtigung der StadtKlimaOase am Strukbachtal mit Erläuterungen zu stadtökologischen Zusammenhängen</li> <li>- Infoveranstaltung zu klimaangepassten Vorgärten und Hinterhöfen</li> <li>- Do-It-Yourself-Workshop für geringinvestive Energieeinsparmaßnahmen z. B. in Kooperation mit Bauhaus</li> <li>- Infoveranstaltung zur Innendämmung und Hinweise zur richtigen Bauausführung</li> </ul> <p>Mögliche Kooperationspartner:innen für die Veranstaltungen sind unter anderem die Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein, NABU, BUND und HansObst e.V. und die Initiative Brolingplatz e.V. Die Veranstaltungen sollten möglichst attraktiv, mit interaktiven Elementen (wie die Verlosung von Energiespar-Equipment) oder einem geselligen Beisammensein bei "Kaffee und Kuchen" kombiniert werden. Besonders Angebote vor Ort im Quartier sind vorteilhaft, um einen persönlichen Bezug zu den Themen herzustellen. Außerdem können Aktionstage, an denen sich die Stadt Lübeck beteiligt, zum Anlass genommen werden, eigene Veranstaltungen einzubetten, z.B. Earth-Overshoot-Day, Tag des Baumes, Hitzeaktionstag, Stadtradeln sowie der Aktionstage „Artenvielfalt erleben“.</p> <p>Weiterhin ist ein eigener <b>Quartiers-Newsletter</b> zur Vermittlung von Wissen und zur Einladung zu Veranstaltungen hilfreich. Durch die Beteiligung im Quartierskonzept ist bereits ein Verteiler mit zahlreichen Kontakten entstanden, der weiter ausgebaut werden sollte. Darüber hinaus kann der Newsletter der Initiative Brolingplatz e.V. genutzt werden.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Organisation von Veranstaltungen in Kooperation mit anderen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Initiative Brolingplatz e.V.</li> <li>- Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein</li> <li>- Haus &amp; Grund</li> <li>- Bauhaus Baumarkt</li> <li>- Bäckerei Junge</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Erarbeitung einer Liste von Veranstaltungsthemen 2. Anfrage von Expert:innen und Kooperationspartnern		3. Durchführung der Veranstaltungen
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalmittel des Sanierungsmanagements für die Organisation</li> <li>- Sachmittel für Veranstaltungsmaterial durch Budget der Klimaleitstelle</li> </ul>	1. Durchgeführte Veranstaltungen 2. Anzahl der Teilnehmer:innen	

- ggf. Sachspenden durch Bauhaus

## 6.2 Handlungsfeld Gebäudemodernisierung

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Gebäudemodernisierung	
G1	Organisation von „Gläsernen Baustellen“
G2	Erstellung eines Infoblatts „Erhaltenswerte Bausubstanz energetisch sanieren“
G3	Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Reihenhäusern/Einfamilienhäusern
G4	Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Mehrfamilienhäusern
G5	Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Nichtwohngebäuden
G6	Angebot kostenfreier Erst-Energieberatung

G1	Organisation von „Gläsernen Baustellen“			
<b>Ziel</b>	Machbarkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen anhand von Beispielen im Quartier aufzeigen	<b>Priorität</b> Hoch		
		<b>Zeithorizont</b> Fortlaufend		
<b>Kurzbeschreibung</b>				
<p>Ein wichtiges Kommunikationsmittel für den Erfolg der Quartierssanierung ist die Gläserne Baustelle: In einem quartierstypischen Gebäude lernen Hauseigentümer:innen praxisnah die richtige Vorgehensweise bei der Sanierung kennen. Im Quartier Brolingplatz gibt es die Besonderheit, dass die städtebauliche Erhaltungssatzung zu Verunsicherungen der Eigentümer:innen führt, welche Maßnahmen durchgeführt werden dürfen. Die gläsernen Baustellen zeigen auf, dass eine Bandbreite an Sanierungsmaßnahmen genehmigungsfähig ist und dadurch große Einsparungen erzielt werden können. Die Baustellen sollten in Kooperation mit den bauausführenden Firmen und Handwerkern durchgeführt werden, um Bauabläufe nicht zu stören und durchgeführte Maßnahmen detailliert zu erläutern. Die Baustellen können u.a. folgende Fälle begleiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Langfristige Begleitung einer Komplettmodernisierung mitsamt dem Aufzeigen der Energieeinsparungen</li> <li>- Begleitung von Einzelmaßnahmen z.B. Fenstertausch, Innendämmung, hydraulischer Abgleich</li> <li>- (Neu-)Gestaltung der Vorgartenzone nach Abschluss einer energetischen Sanierung</li> </ul> <p>Während der Erstellung des Quartierskonzeptes wurde zur Auswahl der Mustersanierungskonzepte eine Umfrage durchgeführt bei der auch abgefragt wurde, ob zur Teilnahme an einer gläsernen Baustelle zugestimmt wird. Diese Liste kann als Anhaltspunkt dienen zur Ansprache von Eigentümer:innen. Darüber hinaus kann der Gesamtverteiler angeschrieben werden, um gewillte Eigentümer:innen zu finden.</p>				
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Ansprache Eigentümer:innen, Veranstaltungsorganisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigentümer:innen</li> <li>- Bauausführende Firmen</li> </ul>			
<b>Erste Handlungsschritte</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auswahl von Gebäuden und Maßnahmen, die gezeigt werden sollen</li> <li>2. Ansprache von Eigentümer:innen</li> <li>3. Abstimmung mit bauausführenden Unternehmen</li> </ol>				

		4. Organisation des Vor-Ort-Termins
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
- Koordination über das Budget des Sanierungsmanagements		1. Anzahl an umgesetzten Terminen 2. Teilnehmeranzahl
<b>G2</b>	<b>Erstellung eines Infoblatts „Erhaltenswerte Bausubstanz energetisch sanieren“</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Informationsvermittlung der möglichen energetischen Sanierungsmaßnahmen im Gebiet der Erhaltungssatzung		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
Das Geltungsgebiet der städtebaulichen Erhaltungssatzung „Brolingplatz“ umfasst nahezu alle Wohngebäude im Quartier. Im Rahmen der Beteiligung wurden Unsicherheiten auf Seiten der Eigentümer:innen geäußert, welche energetischen Sanierungsmaßnahmen in diesem Gebiet durchgeführt werden dürfen. Um diese Unsicherheiten zu beseitigen, muss klar und einfach verständlich kommuniziert werden, welche Maßnahmen Aussicht auf Genehmigung haben und welche Schritte für eine Genehmigung erforderlich sind. Grundlage für das Infoblatt sind die Ergebnisse der Mustersanierungskonzepte, die allgemeinverständlich und grafisch aufbereitet dargestellt werden. Des Weiteren werden interessante Fakten zum Sanieren im Gebiet inkludiert wie beispielsweise die Inanspruchnahme des Förderprogramms Kfw Denkmal.		
Ziel ist auch langfristig die Beratungsnachfrage bei der Stadtbildpflege zu reduzieren und gleichzeitig die Anzahl an umgesetzten energetischen Sanierungsmaßnahmen zu erhöhen.		
Alternativ oder ergänzend kann ein FAQ auf der Webseite Lübeck.de mit den meistgestellten Fragen anhand einer Umfrage im Quartier und aus den Sammelberatungsterminen des energetischen Quartierskonzepts veröffentlicht werden.		
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
- Sanierungsmanagement: Erstellung, Gestaltung und Verbreitung - Bereich Stadtplanung und Bauordnung: Zuarbeit und Faktenprüfung	- Eigentümer:innen	
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Klärung der Inhalte mit dem Bereich Stadtplanung und Bauordnung 2. Erstellung der Texte und Grafiken	3. Veröffentlichung und Verbreitung des Infoblatts	
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
- Budget des Sanierungsmanagements	1. Fertigstellung des Infoblatts 2. Aufrufe des digitalen Infoblatts	

<b>G3</b>	<b>Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Reihenhäusern/Einfamilienhäusern</b>		
<b>Ziel</b>	Senkung des Wärmebedarfes bei Reihenhäusern/privaten Wohngebäuden durch Maßnahmen der energetischen Sanierung	<b>Priorität</b>	
		Hoch	
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Die energetische Modernisierung des Gebäudebestandes und die Umstellung der Wärmeversorgung der Einzelgebäude stellen einen wichtigen Baustein auf dem Weg zu einem klimafreundlichen Quartier dar.</p> <p>Die Gebäudehülle und die Wärmeversorgung sind dabei als System zu sehen. Durch die Senkung des Wärmebedarfes kann der Anteil erneuerbarer Wärme gesteigert werden. Wie die Bestandsaufnahme zeigt, besteht im Bereich der Reihenhäuser sowie Doppelhäuser des Quartiers ein energetischer Modernisierungsbedarf. Mit Ausnahme der Doppelhäuser in der Reiferstraße ist nur ein geringer Teil des Gebäudebestands dieser Typologie bereits modernisiert. Konkrete Beispielmaßnahmen sind dem Mustersanierungskonzept ‚Reihenhaus Friedenstraße‘ zu entnehmen.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Initiierung und Direktsprache der Eigentümer:innen</li> <li>- Eigentümer:innen von eigengenutzten Wohnungsgebäuden: Fördermittelbeantragung, Umsetzung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- IB.SH Schleswig-Holstein</li> <li>- Eigentümer:innen</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vermittlung von Informationen und Beratungsangeboten durch Sanierungsmanagement</li> <li>2. Vorstellung der Mustersanierungskonzepte für Eigentümer:innen bauähnlicher Gebäude durch Sanierungsmanagement</li> <li>3. Erstellung von Modernisierungskonzepten durch Energieberater:innen</li> <li>4. Beantragung von Fördermitteln</li> <li>5. Umsetzung der Maßnahmen durch ausführende Unternehmen</li> </ol>			
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>		<b>Erläuterung</b>	
Endenergie	/ MWh/a	Einsparpotenziale sind in der Maßnahme W4 bereits eingeflossen.	
Primärenergie	/ MWh/a		
CO <sub>2</sub> -Emissionen	/ t/a		
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- BEG-Förderung</li> <li>- Heizen mit Erneuerbaren Energien (Bafa)</li> <li>- Zuschüsse und Darlehen der IB.SH</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umgesetzte Modernisierungsprojekte</li> <li>2. Eingesparte Endenergie</li> <li>3. CO<sub>2</sub>-Reduzierung</li> </ol>	

<b>G4</b>	<b>Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Mehrfamilienhäusern</b>	
<b>Ziel</b>	Senkung des Wärmebedarfes bei Mehrfamilienhäusern durch Maßnahmen der energetischen Gebäudemodernisierung	<b>Priorität</b> Hoch
		<b>Zeithorizont</b> Fortlaufend
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Die energetische Modernisierung des Gebäudebestandes und die damit einhergehende Reduzierung des Energiebedarfes für die Beheizung der Mehrfamilienhäuser ist ein grundlegender Schritt zur Transformation des Quartiers. Erst durch die Senkung des Wärmebedarfes können die angestrebten Anteile erneuerbarer Wärme vollständig erreicht werden. Wie die Bestandsaufnahme zeigt, wurden an einigen Gebäuden einzelne Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt.</p> <p>Für eine nächste Phase der Gebäudemodernisierung sollte daher der bisher nicht-modernisierte Gebäudebestand oder Gebäude, an denen bisher Einzelmaßnahmen durchgeführt wurden, fokussiert werden. Hinzu kommen jene Gebäude, bei denen vor mehr als ca. 15 Jahren Maßnahmen durchgeführt wurden und die sich damit nicht mehr auf einem energetisch optimalen Niveau befinden.</p> <p>Konkrete Maßnahmenpakete sind den Mustersanierungskonzepten für Gebäude in der Wickedestraße und Westhoffstraße zu entnehmen. Diese sollten auch Eigentümer:innen mit bauähnlichen Gebäuden vorgestellt werden. So entsteht ein Mehrwert von der Übertragbarkeit der Mustersanierungskonzepte. Insbesondere Wohnungseigentümergemeinschaften sollten im Prozess der energetischen Gebäudemodernisierung unterstützt werden. Hier kann zum einen in Bezug auf energetische Modernisierungsmaßnahmen informiert werden und zum anderen bezüglich einer Optimierung der Wärmeversorgung.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: anlassbezogen Initiierung und Direktansprache der Eigentümer:innen/Wohnungsgesellschaften</li> <li>- Privateigentümer:innen/ Wohnungseigentümergemeinschaften: Umsetzung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wohnungsbaugesellschaften, Wohnungseigentümergemeinschaft</li> <li>- IB.SH Schleswig-Holstein</li> <li>- Stadtwerke Lübeck zur fachlichen Beratung</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beschluss zur Umsetzung von kurz- und mittelfristigen Modernisierungsprojekten anhand der MSK und eigenen Planungen Eigentümer:innen</li> <li>2. Planung der Maßnahmen durch Architekt:innen und Energieplaner:innen</li> <li>3. Beantragung von Fördermitteln</li> <li>4. Umsetzung der Maßnahmen</li> </ol>		
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>	<b>Erläuterung</b>	
Endenergie / MWh/a	Einsparpotenziale sind in die Maßnahme W4 bereits eingeflossen.	
Primärenergie / MWh/a		
CO <sub>2</sub> -Emissionen / t/a		
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- BEG-Förderung</li> <li>- Heizen mit Erneuerbaren Energien (Bafa)</li> <li>- IB.SH Investitionsdarlehen Mietwohnungsbau</li> <li>- IB.SH Soziale Wohnraumförderung für Mietwohnungsmaßnahmen</li> <li>- Weitere</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umgesetzte Projekte</li> <li>2. Eingesparte Endenergie</li> <li>3. CO<sub>2</sub>-Reduzierung</li> </ol>

<b>G5</b>	<b>Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Nichtwohngebäuden</b>			
<b>Ziel</b>	Senkung des Wärmebedarfes bei Nichtwohngebäuden durch energetische Sanierungsmaßnahmen	<b>Priorität</b>		
		Hoch		
<b>Kurzbeschreibung</b>				
<p>Die energetische Modernisierung des Gebäudebestandes und die damit einhergehende Reduzierung des Energiebedarfes für die Beheizung dieser Gebäude ist auch im Bereich der Nichtwohngebäude ein grundlegender Schritt zur Transformation des Quartiers. Dabei entspricht der Wärmebedarf von Nichtwohngebäuden zumeist nicht dem von Wohnungsbauten. Die Raumtemperatur ist stark abhängig von der Nutzung der Gebäude. Außerdem besteht bei vielen Nutzungen ein zusätzlicher Kühlbedarf für einzelne Nutzungsbereiche oder Nutzungsperioden.</p> <p>Im Projektgebiet gibt es mehrere Bildungsbauten (Kitas, Schulen), eine Tagesstätte der Brücke sowie Kirchen und Gewerbegebäude, die alle energetisch modernisiert werden sollten. Die Julius-Leber-Schule an der Marquardstraße wurde bereits umfassend energetisch saniert, die Elisabeth-Haseloff-Schule an der Brockestraße befindet sich derzeit in der Sanierung. Da die Gebäude sehr divers sind, müssen hier auch sehr differenzierte Potenziale und Vorgehen erarbeitet werden.</p>				
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Initiierung und Direktansprache der Eigentümer:innen (z.B. GMHL, Brücke)</li> <li>- Eigentümer:innen von eigengenutzten oder vermieteten Gewerbegebäuden: Umsetzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IB.SH Schleswig-Holstein</li> <li>- Stadtwerke Lübeck</li> <li>- Energieberater:innen</li> </ul>			
<b>Erste Handlungsschritte</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organisation von Informationsangeboten durch Sanierungsmanagement</li> <li>2. Vermittlung von weitergehenden Informations- und Beratungsangeboten z.B. der IB.SH durch Sanierungsmanagement</li> <li>3. Unterstützung durch Aktivitäten zur Vernetzung zwischen Eigentümer:innen durch Sanierungsmanagement</li> </ol>				
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>	<b>Erläuterung</b>			
Endenergie / MWh/a	Einsparpotenziale sind in die Maßnahme W4 bereits eingeflossen.			
Primärenergie / MWh/a				
CO <sub>2</sub> -Emissionen / t/a				
<b>Finanzierung und Förderung</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- BEG-Förderung</li> <li>- Heizen mit Erneuerbaren Energien (Bafa)</li> </ul>				
<b>Erfolgsindikatoren</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Umgesetzte Projekte</li> <li>2. Eingesparte Endenergie</li> <li>3. CO<sub>2</sub>-Reduzierung</li> </ul>				

<b>G6</b>	<b>Angebot kostenfreier Erst-Energieberatung</b>	
<b>Ziel</b>	Senkung des Wärmebedarfs durch Akquise von Eigentümer:innen zur energetischen Sanierung	<b>Priorität</b>
		Hoch
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Im Rahmen des Sanierungsmanagements können folgende Bausteine für eine kostenfreie Gebäude-Energie-Erstberatung angeboten werden, um das Thema der Gebäudemodernisierung stärker im Quartier zu verankern: Telefonische Erstberatung, Vor-Ort Termin mit Gebäudeanalyse, Handlungsempfehlungen für die Immobilie. Dabei muss das Sanierungsmanagement die Beratungsteilnehmer:innen proaktiv ansprechen.</p> <p>In der Beratung sollte den Gebäudeeigentümer:innen eine Erst-Energieberatung angeboten werden, die die notwendigen Instandsetzungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen mit den entsprechenden energetischen Maßnahmen verbindet und optimal ergänzt. Geschulte Energieberater:innen können zudem die Herrichtung der Gebäude dahingehend begleiten, dass auch die Bestandsgebäude die Anschlussbedingungen an die zu entwickelnden Wärmenetze erfüllen. Ein Bestandteil der Beratung sollte die Sanierung erhaltenswerter Bausubstanz unter Berücksichtigung der Aspekte der Erhaltungssatzung sein.</p> <p>Die Leistung umfasst folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jeweils 1 Ortstermin pro Objekt für die Bestandsaufnahme</li> <li>- Beratung, soweit vorliegend anhand eines Mustersanierungskonzeptes</li> <li>- Schriftliches Kurzprotokoll (ggf. inkl. Modernisierungsempfehlungen), an den/die Beratungsempfänger:in</li> <li>- Mündliche Beratung zu Förderprogrammen (ggf. Weiterleitung an die IB.SH)</li> </ul> <p>Die Beratung beinhaltet keine energetischen Berechnungen. Diese sind von den Gebäudeeigentümer:innen zu finanzieren und werden durch die bestehenden Förderprogramme unterstützt.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: anlassbezogen Initiierung und Direktansprache der Eigentümer:innen/Wohnungsgesellschaften, Umsetzung oder Beauftragung der Beratung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigentümer:innen</li> <li>- Stadtbildpflege</li> <li>- Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein e.V.</li> <li>- IB.SH Schleswig-Holstein</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konzepterstellung der Erst-Energieberatungen durch das Sanierungsmanagement</li> <li>2. Bewerbung im Quartier durch das Sanierungsmanagement</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Durchführung der Erst-Energieberatungen durch das Sanierungsmanagement und/oder beauftragtes Energieberatungsbüros</li> <li>4. Dokumentation durch das Sanierungsmanagement</li> </ol>	
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Budget des Sanierungsmanagements</li> <li>- ggf. Förderprogramme der Verbraucherzentrale des Bundes</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umgesetzte Erst-Energieberatungen</li> <li>2. Umgesetzte Maßnahmen aus den Beratungen</li> </ol>	

## 6.3 Handlungsfeld Nachhaltige Wärmeversorgung

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Nachhaltige Wärmeversorgung	
W1	Erweiterung/Zusammenführung des Wärmenetzes – Beratung und Begleitung der Akteur:innen
W2	Standortermittlung und Flächensicherung der notwendigen Flächen für die Energieerzeugungsanlagen
W3	Prüfung Altlasten bzgl. Geothermienutzung
heW4	Planung und Bau eines Wärmenetzes nach BEW Modul 2

<b>W1</b>	<b>Erweiterung/Zusammenführung des Wärmenetzes – Beratung und Begleitung der Akteur:innen</b>		
	<b>Ziel</b>	<b>Priorität</b>	
Anschluss des Quartiers „Brolingplatz“ an das Fernwärmenetz.		Hoch	<b>Zeithorizont</b>
		Kurzfristig	
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Durch die Nutzungspflicht von erneuerbaren Energien bei Austausch der Heizungsanlage sind Eigentümer:innen seit 2024 verpflichtet, mindestens 65 % des jährlichen Wärmeenergiebedarfs durch erneuerbare Energien zu decken. Der Anschluss an ein Fernwärmenetz erfüllt diese Verpflichtung.</p> <p>Durch gezielte Informationskampagnen aller potenziellen Wärmenetzkund:innen im Quartier, können Hemmnisse abgebaut werden. Wissen alle potenziellen Abnehmer:innen zu jedem Zeitpunkt über den aktuellen Planungsstand des Wärmenetzes genauestens Bescheid, ist es für die Eigentümer:innen einfacher zu planen, ob und wann ein Heizungstausch in Frage kommt oder ob gegebenenfalls Übergangslösungen angestrebt werden müssen.</p> <p>Sollte abzusehen sein, dass ein Anschluss an das potenzielle Wärmenetz für die Eigentümer:innen eine sowohl zeitlich als auch technisch und finanziell sinnvolle Lösung darstellt, kann durch eine Interessensbekundung die Absicht des Anschlusses an das Netz festgehalten werden. Dies sorgt für eine höhere Planungssicherheit für die Wärmenetzbetreiberin. Dadurch kann die Planung detaillierter stattfinden und unter anderem genauere Informationen zu den zukünftigen Ausbaustufen, Netzgebieten und Wärmeabsatzpreisen erarbeitet werden, wodurch wiederum mehr Informationen an potenzielle Kund:innen als Ausgangsinformationen für die Interessensbekundung kommuniziert werden können.</p> <p>Die Beratungsangebote dienen also der weiteren Planungssicherheit sowohl für die Wärmenetzbetreiberin als auch für die potenziellen Kund:innen.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement als erste Anlaufstelle für Fragen</li> <li>- Eigentümer:innen bei Neuinstallation von Heizungsanlagen</li> <li>- Wärmelieferantin (Stadtwerke Lübeck)</li> <li>- Wärmenetzbetreiberin (TraveNetz)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbraucherzentrale für umfassende Beratung</li> <li>- Energieberater:innen für detaillierte Hilfestellungen zur Umsetzung, einschließlich Fördermittel Inanspruchnahme</li> <li>- Einbindung der lokalen Presse, um über den Planungsstand und die Beratungsangebot zu informieren</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ausarbeitung eines kontinuierlichen Informationskonzeptes (einschließlich bspw. Informationskästen) durch das Sanierungsmanagement</li> <li>2. Inanspruchnahme der Erstberatung durch das Sanierungsmanagement oder die Verbraucherzentrale</li> <li>4. Enge Zusammenarbeit mit Wärmenetzbetreiberin und Planer:innen</li> <li>5. Planung und Wirtschaftlichkeitsberechnung und Besichtigung vor Ort durch Fachplaner:in</li> </ol>			

3. Vorprüfung der technischen Machbarkeit durch eine:n Energieberater:in	7. Ggf. Antragsstellung für zinsgünstige KfW-Kredite bei der Hausbank
<b>Einsparpotenzial</b>	<b>Erläuterung</b>
Endenergie Primärenergie CO <sub>2</sub> -Emissionen	MWh/a MWh/a t/a
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Öffentlichkeitsarbeit teilweise über Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) Modul 1 förderfähig</li> <li>- Ausarbeitung erfolgt im Rahmen des Sanierungsmanagements</li> </ul>	1. Durchgängige Informationskaskade 2. Anzahl durchgeführte Erstberatungen 3. Anzahl durchgeführter Vorprüfungen 4. Anzahl der Besichtigungen vor Ort durch Fachplaner:in 5. Anzahl der ausgewählten Installateur:innen

<b>W2</b>	<b>Standortermittlung und Flächensicherung der notwendigen Flächen für die Energieerzeugungsanlagen</b>			
<b>Ziel</b>	Sicherstellung der Umsetzbarkeit der Erweiterung des Wärmenetzes. Politisches Statement zur Umwidmung einer der Standorte im B-Plan und Absichtserklärung zur späteren Überlassung des Standortes an einen möglichen Wärmelieferanten.	<b>Priorität</b> Hoch <b>Zeithorizont</b> Kurzfristig		
<b>Kurzbeschreibung</b>				
Damit eine leitungsgebundene Wärmeversorgung auch aus lokalen, erneuerbaren Wärmequellen gespeist werden kann, bedarf es verfügbaren Fläche für erneuerbare Energien, wie beispielsweise für die Aufstellung von Luftkühleranlagen und dem Bau einer Energiezentrale. Der Standort der Energiezentrale sollte möglichst nah bei den Wärmequellen und den Wärmeabnehmer:innen verortet werden. Gleichzeitig sollte sie den hydraulischen Notwendigkeiten des Netzes entsprechen. Aufgrund des Genannten könnten das Planungsgebiet „Lübeck Nordwest“ oder Flächen nördlich der Straße „bei der Lohmühle“ interessant für die zukünftige Energieversorgung sein. Mit einer ersten unverbindlichen Nutzungsvereinbarung kann die Wärmenetzbetreiberin Planungssicherheit geben werden.				
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement zur Begleitung der Angebotsphase, Vergabe und Durchführung</li> <li>- Stadtwerke Lübeck als spätere Bauherrin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flächeneigentümer:innen, die ihre Flächen perspektivisch zur Verfügung stellen würden</li> </ul>			
<b>Erste Handlungsschritte</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Priorisierung der Flächen als gemeinsame Aufgabe der kommunalen Wärmeplanung und des Transformationsplan und damit der Stadt Lübeck, der Stadtwerke Lübeck und des Sanierungsmanagement</li> <li>2. Initiierung der Gespräche durch das Sanierungsmanagement</li> <li>3. Ermittlung ggf. von Synergieeffekten durch weitere Maßnahmen im Quartier (z.B. Mobilität oder Grünflächen) durch das Sanierungsmanagement</li> <li>4. Zusammenfassung der wichtigsten Bedenken und Interessen der unterschiedlichen Akteur:innen und damit Bewertung der Standorte</li> <li>5. Aufsetzen von (un)verbindlichen Vereinbarungen zur zukünftigen Flächennutzung</li> </ol>				
<b>Einsparpotenzial</b>	<b>Erläuterung</b>			
Endenergie Primärenergie CO <sub>2</sub> -Emissionen	0 0 0	MWh/a MWh/a t/a	Kein direktes Einsparpotenzial	
<b>Finanzierung und Förderung</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- keine Förderung erhältlich, Ausarbeitung erfolgt im Rahmen des Sanierungsmanagements, der kommunalen Wärmeplanung und der Netzbetreiberin</li> </ul>				
<b>Erfolgsindikatoren</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Politisches Engagement zur Sicherung der Fläche für erneuerbare Energieerzeugungsanlagen bzw. einer Energiezentrale</li> <li>2. Schnelligkeit der vertraglichen Sicherung der prioritisierten Flächen</li> </ol>				

<b>W3</b>	<b>Prüfung Altlasten bzgl. Geothermienutzung</b>	
<b>Ziel</b>	Prüfung der Machbarkeit von Geothermienutzung mit Blick auf Altlasten	<b>Priorität</b>
		Hoch
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Im Quartier „Brolingplatz“ gibt es in unmittelbarer Nähe keine ungenutzten Brachflächen, die für Geothermie genutzt werden könnten. Die Erdwärmesonden können jedoch beispielsweise unter Parkplatzflächen oder Grünflächen errichtet werden. Für die Einbringung der Erdwärmesonden wird viel Fläche benötigt. Die Flächen können im Anschluss wieder einer zweiten Nutzung zugeführt werden.</p> <p>Mit den Eigentümer:innen der Flächen sind entsprechende Vereinbarungen zur Prüfung der Altlasten zu treffen.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stadtwerke Lübeck als spätere Bauherrin</li> <li>- Sanierungsmanagement zur Initiierung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flächeneigentümer:innen</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Priorisierung der Flächen als gemeinsame Aufgabe von den Stadtwerke Lübeck und dem Sanierungsmanagement</li> <li>2. Initiierung der Gespräche durch das Sanierungsmanagement</li> <li>3. Aufsetzen von (un)verbindlichen Vereinbarungen zur zukünftigen Flächennutzung</li> <li>4. Altlastenprüfung</li> </ol>		
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>		<b>Erläuterung</b>
Endenergie	0	MWh/a
Primärenergie	0	MWh/a
CO <sub>2</sub> -Emissionen	0	t/a
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- keine Förderung erhältlich, Ausarbeitung erfolgt im Rahmen des Sanierungsmanagements, der kommunalen Wärmeplanung und des Transformationsplans</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vertragliche Sicherung der priorisierten Flächen</li> <li>2. Keine Altlasten vorhanden</li> </ol>

<b>W4</b>	<b>Planung und Bau eines Wärmenetzes nach BEW Modul 2</b>	
<b>Ziel</b>	Umsetzung des Transformationsplans durch Einbau neuer und zusätzlicher Energieanlagen z.B. Großwärmepumpen zur Nutzung der erneuerbaren Energien, und Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen. Aufbau einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2035.	<b>Priorität</b> Hoch
<b>Zeithorizont</b>		Mittelfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>	Im Anschluss an den Transformationsplan erfolgt die Umsetzung der Planung durch Ausschreibung, Vergabe und Umbau bzw. Erweiterung des Wärmenetzes. Der Umbau der Wärmeerzeugung wird höchstwahrscheinlich eine längere Bauzeit in Anspruch nehmen, gleichzeitig ist die Wärmeversorgung weiterhin sicherzustellen. Wie genau die Wärmeversorgung zur Zielerreichung umgebaut werden kann und in welchen Schritten, wird im aktuell erstellten Transformationsplans im Detail ausgearbeitet. Eine Nutzung von Synergieeffekten aller Baumaßnahmen ist sinnvoll. Dafür steht die Plattform „ROADS“ (Road Administration and Decision System) zur Verfügung ( <a href="https://www.wps.de/produkte/roads">https://www.wps.de/produkte/roads</a> ).	
<b>Zuständigkeit</b>	- Stadtwerke Lübeck als spätere Bauherrin - Fachabteilung der Stadt Lübeck Planen und Bauen (FB5) und Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz (FB3)	<b>Einzubindende Akteur:innen</b> - Klimaleitstelle - Fachplanung - Zukünftige Wärmelieferant:in - Unterschiedliche Akteur:innen je nach Bedarf
<b>Erste Handlungsschritte</b>	1. Fertigstellung des Transformationsplans (Modul 1) 2. Beantragung Modul 2 der BEW-Förderung	3. Ausschreibung und Beauftragung der Umsetzung 4. Beginn der Baumaßnahmen 5. Wärmelieferung
<b>Einsparpotenzial</b>	Endenergie 11.454,277 MWh/a Primärenergie 3.514,655 MWh/a CO <sub>2</sub> -Emissionen 3.239,0 t/a	Die aufgeführten Einsparpotenziale resultieren aus dem Umbau der Wärmeversorgung von Erdgas und Öl auf Fernwärme einschließlich der Dekarbonisierung des Fernwärmennetzes. Die Einsparungen durch Gebäudemodernisierungen (G3, G4, G5) sind ebenfalls inkludiert. Siehe auch 5.1.2.1
<b>Finanzierung und Förderung</b>	- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) Modul 2	<b>Erfolgsindikatoren</b> 1. Zeitpunkt des Abschlusses des Transformationsplans 2. Zeitpunkt der Vergabe 3. Zeitpunkt des Abschlusses der Planung 4. Hohe Anteile verbrennungsfreier Wärme 5. Sozialverträgliche Wärmekosten 6. Erste Wärmelieferung

## 6.4 Handlungsfeld Regenerative Stromversorgung

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Regenerative Stromversorgung	
S1	Prüfung von Stromnutzungskonzepten (Eigentümer:innen & Mieter:innen) von PV-Aufdachanlagen
S2	Prüfung (Statik & Erhaltungssatzung u.ä.) & Nutzung der PV-Dachpotenziale der Gebäude im Quartier
S3	Prüfung Ausbau der Stromnetzkapazitäten

<b>S1</b>	<b>Prüfung von Stromnutzungskonzepten (Eigentümer:innen &amp; Mieter:innen) von PV-Aufdachanlagen</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Nutzung der erneuerbaren Stromerzeugung im Quartier		Hoch
<b>Zeithorizont</b>		
Kurzfristig		
<b>Kurzbeschreibung</b>		
Die Dächer im Quartier stellen ein erhebliches Potenzial für die Erzeugung von PV-Strom dar. Die Nutzung des Stroms kann direkt im Quartier erfolgen. Dafür gibt es unterschiedliche Nutzungskonzepte, die abhängig von den Nutzenden (Mieter:in, Gewerbe u.ä.), der technischen und rechtlichen (Solarpaket I) Machbarkeit sind. Um die optimale Nutzung des PV-Stroms zu ermöglichen, müssen mögliche Nutzungskonzepte erarbeitet und mit Eigentümer:innen abgestimmt werden. Mögliche Konzepte könnten Mieterstrommodelle oder Gebäudeversorgungskonzepte sein.		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Ansprache Eigentümer:innen</li> <li>- Stadtwerke oder andere Contracting-Unternehmen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigentümer:innen</li> <li>- Bauausführende Akteur:innen</li> <li>- Energiegenossenschaften</li> <li>- Mieter:innen (privat und gewerblich)</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Auswahl von Gebäuden 2. Ansprache von Eigentümer:innen		3. Ermittlung Stromverbrauch und geplante Sanierungen für erhöhten Energiebedarf 4. Vorstellung und Prüfung unterschiedlicher Stromnutzungskonzepte
<b>Einsparpotenzial</b>		<b>Erläuterung</b>
Endenergie Primärenergie CO <sub>2</sub> -Emissionen		Kein direktes Einsparpotenzial.
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
- Koordination über das Budget des Sanierungsmanagements		1. Durchführung einer Konzeptvorstellung 2. Umsetzung der Konzepte

<b>S2</b>	<b>Prüfung (Statik &amp; Erhaltungssatzung u.ä.) &amp; Nutzung der PV-Dachpotenziale der Gebäude im Quartier</b>			
<b>Ziel</b>	Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung im Quartier	<b>Priorität</b>		
		Hoch		
<b>Kurzbeschreibung</b>				
<p>Die Dächer im Quartier stellen ein erhebliches Potenzial für die Erzeugung von PV-Strom dar. Voraussetzung für die Nutzung der Dächer ist eine Prüfung der Dachstatik und anderen betrieblichen und rechtlichen Einschränkungen, die durch die Installation einer Anlage entstehen könnten (bspw. Erhaltungssatzung oder Brandschutz). Umgesetzt werden können solche Projekte durch Eigentümer:innen oder auch Energiegenossenschaften und Unternehmen, wie die Stadtwerke Lübeck, um ihr Erzeugungsanlagenportfolio zu erweitern.</p> <p>Vor allem die Gewerbedachflächen sind attraktive Flächen im Quartier, um PV-Anlagen effizient umzusetzen. Da diese nicht der Erhaltungssatzung unterliegen, ist das Potenzial verhältnismäßig gut zu erschließen.</p>				
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gebäudeeigentümer:innen</li> <li>- Sanierungsmanagement zur Unterstützung der Eigentümer:innen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Statiker:innen zur Bewertung der Dachstatik</li> <li>- Fachfirmen zur Planung und Montage der Anlage</li> <li>- Netzbetreiber zur Bewertung der Stromanschlüsse</li> <li>- Denkmalschutzbehörde mit Bezug auf die Erhaltungssatzung</li> <li>- Stadt Lübeck für mögliche Fördermittel (Statik Gründach)</li> </ul>			
<b>Erste Handlungsschritte</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erstberatung durch das Sanierungsmanagement</li> <li>2. Vorprüfung der technisch-wirtschaftlichen Machbarkeit durch Sanierungsmanagement oder Mietstromanbieter:in oder Contractor o.ä.</li> <li>3. Auswahl des Nutzungskonzeptes aus S1, um Anlagengröße zu bestimmen</li> <li>4. Detailplanung und Wirtschaftlichkeitsberechnung</li> <li>5. Umsetzung durch Installateur:in</li> </ol>				
<b>Einsparpotenzial</b>	<b>Erläuterung</b>			
Endenergie Primärenergie CO <sub>2</sub> -Emissionen	3.604,0 8.289,2 2.558,8	MWh/a MWh/a t/a	Die Einsparungen resultieren aus der Nutzung der Gewerbedachflächen (50 % Eigenstromnutzung), da diese das größte Potenzial des Quartiers darstellen. Weitere Einsparungen könnten durch PV-Nutzung auf Wohngebäuden und kommunalen Liegenschaften erreicht werden.	
<b>Finanzierung und Förderung</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finanzierung kann durch Eigenkapital oder Finanzinstitute erfolgen</li> <li>- Statikförderung (Gründach) der Stadt Lübeck</li> <li>- Vergütung über Eigenverbrauch, Gebäudeversorgung/Mieter:innen-Strom oder EEG/Direktvermarktung</li> </ul>				
<b>Erfolgsindikatoren</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beschluss zum Bau einer Anlage</li> <li>2. Durchführung Statikprüfung ggf. mit anschließender Dachsanierung</li> <li>3. Installation und Inbetriebnahme der Anlage</li> <li>4. Anzahl neu installierter PV-Anlagen</li> <li>5. Anteil der teilnehmenden Stromnutzer:innen</li> </ol>				

S3	Prüfung Ausbau der Stromnetzkapazitäten	
<b>Ziel</b>	Prüfung und ggf. Ausbau der Stromnetzkapazitäten, um zukünftig erhöhten Strombedarf und Stromeinspeisung decken zu können.	<b>Priorität</b>
		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Fortlaufend
<b>Kurzbeschreibung</b>	Durch den zukünftigen Zubau an Wärmepumpen, Ladesäulen für Elektromobilität und Photovoltaikanlagen, wird die Belastung des Stromnetzes deutlich zunehmen. Um all diesen Herausforderungen gewachsen zu sein, ist es zwingend notwendig die Kapazität des Stromnetzes im Hinblick auf die zukünftige Mehrbelastung zu prüfen. Sollte die Prüfung ergeben, dass ein Ausbau der Kapazitäten notwendig ist, muss der Ausbau so schnell wie möglich erfolgen, da sonst Maßnahmen zur Elektrifizierung verschiedener Sektoren nicht durchgeführt werden können.	
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
- Netzbetreiberin TraveNetz GmbH		- Ggf. Bundesnetzagentur - Ggf. Übertragungsnetzbetreiber
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Prüfung der aktuellen maximalen Kapazitäten	3. Bei Zusatzbedarf Klärung der Ausbauoptionen	
2. Prüfung der zukünftig nötigen Kapazitäten		
<b>Einsparpotenzial</b>		<b>Erläuterung</b>
Endenergie	MWh/a	Kein direktes Einsparpotenzial.
Primärenergie	MWh/a	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	t/a	
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
- Keine Förderungen vorhanden		1. Kein Ausbau erforderlich 2. Beginn des Stromnetzausbaus

## 6.5 Handlungsfeld Klimagerechte Mobilität

### Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Klimagerechte Mobilität

M1	Optimierung der Fußwegeinfrastruktur
M2	Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur
M3	Ausbau sicherer und komfortabler Fahrradabstellanlagen
M4	Erstellung und Umsetzung eines Parkkonzeptes
M5	Verkehrsberuhigung und Reduzierung des Durchgangsverkehrs
M6	Förderung von Sharing-Angeboten
M7	Ausbau der Ladeinfrastruktur zur Förderung der E-Mobilität

M1	Optimierung der Fußwegeinfrastruktur			
<b>Ziel</b>	Stärkung des Umweltverbundes durch Optimierung der Fußwegeinfrastruktur	<b>Priorität</b>		
		Hoch		
<b>Kurzbeschreibung</b>				
<p>Für ein zukunftsfähiges intermodales Mobilitätsverhalten und eine klimafreundliche Nahmobilität ist eine sehr gut ausgebauten Fußwegeinfrastruktur die Grundlage. Daher sollten die Fußwege die Bewohner:innen innerhalb des Quartiers zum Zufußgehen einladen und so gestaltet sein, dass sie von allen nutzbar sind. Es sollte ein besonderes Augenmerk auf den fortlaufenden <b>Abbau von Barrieren</b> gelegt werden. Hierzu werden Unebenheiten reduziert, Wegebreiten angepasst, Bordsteine abgesenkt und Pausenorte mit seniorengerechten Sitzgelegenheiten etabliert. Ein Fokus sollte daher darauf liegen, die Schäden an den Gehwegen, die in der Bestandsanalyse und der stadtweiten Erfassung identifiziert wurden, zu beheben. Besonderer Handlungsbedarf wird hierbei vor allem in der Brolingstraße gesehen (siehe auch Maßnahme M5). Die einladende und barrierefreie Ausgestaltung der Gehwege ist eng mit der Neuordnung des ruhenden Verkehrs (siehe hierzu Maßnahme M4) verknüpft, da die Reduktion des Parkens auf Gehweghälften hierfür großes Potential bietet.</p>				
<p>An <b>Querungsstellen</b> für den Fußverkehr muss besonderes Augenmerk auf ausreichende Sichtbeziehungen gelegt werden, sodass einerseits die Zufußgehenden herannahende Fahrzeuge gut sehen können und andererseits auch die Kfz-Fahrenden wartende und querende Personen rechtzeitig erkennen können. Konkrete Handlungsansätze sind die Anbringung weiterer Parksensoren und Grenzmarkierungen sowie die Platzierung von Fahrradbügeln (vorbehaltlich Schleppkurven Einsatzfahrzeuge) an Einmündungen und Knotenpunkten, um diese von ruhendem Verkehr freizuhalten und Sichtachsen herzustellen. Die Einsicht von Ampelbereichen entlang der Schwartauer Allee (z.B. Ecke Friedenstraße) ist vielfach durch den ruhenden Verkehr eingeschränkt und kann ebenfalls durch eine gezielte Platzierung von Fahrradbügeln verbessert werden. Außerdem sollten Querungen entlang der Hauptverkehrsstraßen mit taktilen Elementen versehen werden und ggf. Bürgersteige abgesenkt werden.</p>				
<p>Durch die Schaffung und den Erhalt von direkten Wegeverbindungen wird der Fußverkehr gestärkt. Diese direkten Wegverbindungen sind im Quartier vielerorts vorhanden und sollten entsprechend erhalten und bei Bedarf durch bauliche Maßnahmen gestärkt werden (z.B. in Hinblick auf die Barrierefreiheit). Zu prüfen ist außerdem, ob der Durchgang Ludwigstraße – bei der Lohmühle zukünftig wieder für den Fußverkehr geöffnet werden kann.</p>				
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Initiierung, Vertretung der Belange des Quartiers</li> <li>- 5.660.3 Verkehrswegebau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flächeneigentümer:innen</li> </ul>			
<b>Erste Handlungsschritte</b>				
1. Rücksprache/Synergien ermitteln mit weiteren Themen: Verkehrsentwicklungsplanung, Straßenausbauplanung, Wärmenetzplanung				
2. Initiierung von Maßnahmen und Umsetzung				
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Haushaltsmittel der Stadt Lübeck aus der Erhaltungsstrategie Gehwege / Radwege / Nebenflächen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierte Gehwege in m<sup>2</sup></li> <li>- Langfristig: Erhöhung des Fußverkehrs-Anteils am Modal Split</li> </ul>			

<b>M2</b>	<b>Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur</b>			
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>		
Stärkung des Umweltverbundes durch Optimierung der Radwegeinfrastruktur		Hoch		
<b>Kurzbeschreibung</b>				
Zur Stärkung des Radverkehrs sollte eine gezielte Beseitigung von Konfliktstellen erfolgen und die Anbindung an das übergeordnete Radwegenetz optimiert werden.				
Konkrete Handlungsansätze für eine verbesserte Infrastruktur für den Radverkehr sind:				
<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Kurzfristig</u>: Prüfung der Öffnung von weiteren Einbahnstraßen für den Gegenrichtungsverkehr</li> <li><u>Mittelfristig</u>: Konsequente Einführung von richtungsgebundenen Radwegen entlang der Fackenburger Allee und Schwartauer Allee und Einfärbung der „Quartierseinmündungen“</li> <li><u>Mittelfristig</u>: Einrichtung einer Fahrradstraße in der Brockestraße</li> <li><u>Mittelfristig</u>: Prüfung der Einrichtung einer Fahrradstraße in der Friedenstraße</li> <li><u>Langfristig</u>: Optimierung der Oberflächenbeschaffenheit der Fahrbahnen im Rahmen des Fernwärmeausbaus</li> </ul>				
Bei den Maßnahmen sollten die stadtweiten Entwicklungen berücksichtigt werden, um den Anschluss an das übergeordnete Radverkehrsnetz mit den quartiersinternen Radwegen abzustimmen.				
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sanierungsmanagement: Vermittlung der Belange aus dem Quartier</li> <li>5.660.3 Verkehrswegebau</li> <li>5.610.2 Stadtentwicklung</li> <li>Verkehrsbehörde: Prüfung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bereich Stadtgrün und Verkehr</li> <li>5.660.2 Urbane Mobilitätsprojekte</li> <li>5.610.2 Stadtentwicklung</li> <li>Anwohnende</li> <li>ADFC</li> </ul>			
<b>Erste Handlungsschritte</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>Synergien ermitteln mit weiteren Themen: Verkehrsentwicklungsplanung, Straßenausbauplanung</li> <li>Vorstellung der Handlungsansätze in den zuständigen Fachabteilungen der Stadt</li> <li>Ggf. Einwerben von Fördermitteln</li> <li>Initiierung von Maßnahmen und Umsetzung</li> </ol>				
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Haushaltsmittel der Stadt Lübeck aus der Erhaltungsstrategie Gehwege / Radwege / Nebenflächen</li> <li>Verschiedene Förderprogramme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Langfristig: Erhöhung des Radverkehrs-Anteils am Modal Split</li> </ul>			

<b>M3</b>	<b>Ausbau sicherer und komfortabler Fahrradabstellanlagen</b>	
<b>Ziel</b>	Schaffung von sicheren Fahrradabstellplätzen als Grundlage zur Verbesserung der Fahrradinfrastruktur im öffentlichen bzw. privaten Raum	<b>Priorität</b>
		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Durch gut ausgebauten, sicheren und komfortablen Fahrradabstellanlagen werden Anreize geschaffen, das Fahrrad als Fortbewegungsmittel regelmäßig zu nutzen. Generell sollten Radabstellmöglichkeiten in ausreichender Anzahl vorhanden, witterungsgeschützt, sicher und möglichst ebenerdig erreichbar sein. Die Bestandsaufnahme hat konkrete Optimierungsbedarfe im Angebot der Abstellmöglichkeiten im Quartier identifiziert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Kurzfristig</u>: Ersatz von unsicheren und schadensträchtigen Bodenbügeln an Hauseingängen durch Anlehnbügel</li> <li>• <u>Kurzfristig</u>: Installation von (witterungsgeschützten) Fahrradabstellanlagen im Umfeld des Geschosswohnungsbaus, u.a. im Zuge der Wohnumfeldarbeiten bei der Gebäudemodernisierung</li> <li>• <u>Kurzfristig</u>: Errichtung von Anlehnbügeln auf Parkständen z.B. in der Friedenstraße</li> <li>• <u>Mittelfristig</u>: Pilotprojekt Abstellanalagen für Lastenräder mit Überdachung auf Parkständen</li> </ul>		
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination und Initiierung</li> <li>- Flächen-/Gebäudeeigentümer: Umsetzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenzielle Nutzer:innen zu Bedarf</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abfrage zu Bedarf der potenziellen Nutzer:innen</li> <li>2. Planung und Umsetzung durch Flächen-/Gebäudeeigentümer</li> </ol>		
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mittel der Eigentümer:innen</li> <li>- Förderprogramme des Bundes und Landes</li> <li>- Mittel der Stadt Lübeck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umgesetzte Radabstellanlagen</li> <li>- Langfristig: Erhöhung des Radverkehrs-Anteils am Modal Split</li> </ul>	

<b>M4</b>	<b>Erstellung und Umsetzung eines Parkkonzeptes</b>	
<b>Ziel</b>	Neuordnung des ruhenden Verkehrs zur Attraktivitätssteigerung des Umweltverbundes	<b>Priorität</b> Hoch
		<b>Zeithorizont</b> Mittelfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>	Der ruhende Verkehr steht im Quartier in großer Flächenkonkurrenz zu anderen Nutzungen. Der Rad- und Fußverkehr können von einer Neuordnung des ruhenden Verkehrs profitieren. Im Zuge der Neuordnung des ruhenden Kfz-Verkehrs könnten ggf. auch Flächen für die Begrünung der Straße hergerichtet werden, welche nicht nur die Lebensqualität steigern, sondern auch zu einer besseren Anpassung des Quartiers an Hitze und Starkregenereignisse beitragen. Durch eine Neuordnung des ruhenden Verkehrs kann darüber hinaus der Verkehr beruhigt werden (siehe auch Maßnahme M5). Großes Potenzial kann in der Mehrfachnutzung der großen Gewerbestellplätze im Norden des Quartiers gesehen werden, welche außerhalb der Geschäftszeiten Anwohnenden zur Verfügung gestellt werden können.	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination und Initiierung, Kommunikation</li> <li>- Bereich Stadtgrün und Verkehr: Umsetzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flächeneigentümer:innen Gewerbe</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Abstimmung mit Flächeneigentümer:innen 2. Synergien ermitteln mit weiteren Themen: Verkehrsentwicklungsplanung, Straßenausbauplanung	3. Ggf. Einwerben von Fördermitteln 4. Initiierung von Maßnahmen und Umsetzung	
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
- Koordination über das Budget des Sanierungsmanagements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Langfristig: Steigerung des Anteils des Umweltverbundes am Modal Split</li> <li>- Erhöhung der Verkehrssicherheit</li> </ul>	

<b>M5</b>	<b>Verkehrsberuhigung und Reduzierung des Durchgangsverkehrs</b>	
<b>Ziel</b>	Schaffung einer sicheren Verkehrsinfrastruktur für alle Menschen im Quartier	<b>Priorität</b>
		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Fortlaufend
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Die Quartiersstraßen, insbesondere die Brolingstraße, die Westhoffstraße und die Brockestraße werden von vielen Autofahrenden als Abkürzung zwischen der Autobahn und der Lübecker Altstadt genutzt. Der Durchgangsverkehr wurde von den Anwohnenden vielfach als störend bezeichnet. Durch den Durchgangsverkehr wird unter anderem die Attraktivität des Rad- und Fußverkehrs negativ beeinflusst.</p>		
<p>Konkrete Handlungsansätze zur Verkehrsberuhigung und Vermeidung des Durchgangsverkehrs sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Kurzfristig</u>: Vermehrte Geschwindigkeitskontrollen</li> <li>- <u>Mittelfristig</u>: Prüfung der Einrichtung von weiteren Modalsperren, abhängig von Verkehrsströmen</li> <li>- <u>Langfristig</u>: Umgestaltung der Brolingstraße im Zuge des Fernwärmennetzausbau z.B. Neuordnung des ruhenden Kfz-Verkehrs, um Verkehrsberuhigung zu schaffen</li> </ul>		
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
- Bereich 5.660: Verkehrsschau: Prüfung	-	
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfung der tatsächlichen Geschwindigkeiten</li> <li>2. Aufnahme der Verkehrsströme</li> </ol>		
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
- Haushaltsmittel der Hansestadt Lübeck	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduzierte Anzahl an PKWs</li> <li>- Gesenkte Beanstandungsquote bei Geschwindigkeitsübertretungen</li> </ul>	

<b>M6</b>	<b>Förderung von Sharing-Angeboten</b>	
<b>Ziel</b>	Einrichtung einer weiteren stationären (Elektro-)Carsharing-Station, sowie Bike-sharing-Station im Projektgebiet, um die multimodalen Mobilität zu fördern	<b>Priorität</b> Hoch
		<b>Zeithorizont</b> Fortlaufend
<b>Kurzbeschreibung</b>	<p>Im Quartier befinden sich bereits zwei Carsharing-Stationen des Anbieters Stattauto mit jeweils einem Kleinwagen. Carsharing-Fahrzeuge rechnen sich finanziell am besten in innerstädtischen Lagen mit hohem Parkdruck, weshalb sich das Quartier als Standort sehr gut eignet. Folglich sollte eine Ausweitung des Angebots angestrebt werden. Beim stationsgebundenen Carsharing wird eine Fahrzeugflotte an festgelegten Carsharing-Stationen zur Verfügung gestellt. Entsprechend entfällt die Suche nach einem Parkplatz und die Nutzung des Carsharing Angebots bietet so einen entscheidenden Vorteil gegenüber dem eigenen PKW.</p> <p>In einem weiteren Schritt kann zudem die Einrichtung einer Mobilitätsstation als Bündelung von Sharing-Angeboten und weiteren Mobilitätsangeboten angestrebt werden. Ergänzende Mobilitätsangebote sind z.B. Bike-Sharing (siehe auch Masterplan Klimaschutz) oder ein Lastenradverleih. Eine Potenzialfläche für eine Station stellt beispielsweise der Brolingplatz dar. Von der Verwaltung wird aktuell ein Detailkonzept für ein öffentliches Fahrradverleihsystem erarbeitet, welches alle wichtigen Rahmenbedingungen vorstellt, die Kosten schätzt und potenzielle Standorte aufzeigt.</p>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination und Initiierung</li> <li>- Carsharing-Anbieter: Prüfung und Umsetzung</li> <li>- 5.610.2 Stadtentwicklung: Detailkonzept öffentliches Fahrradverleihsystem</li> <li>-</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ansprache Flächeneigentümer:innen</li> <li>2. Standortprüfung (durch Stattauto)</li> <li>3. Planung und Umsetzung</li> </ol>	
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refinanzierung durch Nutzer:innen</li> <li>- Budget des Sanierungsmanagements für Kommunikationsaktivitäten</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablierung einer weiteren Stattauto-Station im Quartier</li> <li>- Etablierung einer Bike-Sharing Station</li> <li>- Anzahl Nutzer:innen</li> </ul>	

<b>M7</b>	<b>Ausbau der Ladeinfrastruktur zur Förderung der E-Mobilität</b>	
<b>Ziel</b>	Förderung der Elektromobilität durch Ladeinfrastruktur	<b>Priorität</b>
		Hoch
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Damit der Umstieg auf elektrisch betriebene Fahrzeuge attraktiver und der Ladevorgang komfortabler wird, sollte das Netz an öffentlich zugänglichen Ladestationen sukzessive ausgebaut werden. Der Wunsch nach Ladeinfrastruktur für elektrisch betriebene PKW wurde seitens der Mieter:innen im Projektgebiet mehrfach geäußert. Die Stadt Lübeck hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2026 200 zusätzliche Ladestationen im öffentlichen Straßenraum und auf Flächen, die sich im Eigentum der Hansestadt Lübeck befinden, errichtet und in Betrieb genommen werden. Die Stadtwerke Lübeck Innovation GmbH errichtet und betreibt diese gemäß eines Dienstleistungskonzessionsvertrages. In der Umsetzung befinden sich bereits sechs AC-Ladesäulen zur Versorgung von sechs Ladestellplätzen in der Katharinenstraße an der Ecke zur Schwartauer Allee.</p> <p>Als Standorte für öffentliche bzw. halböffentliche Ladepunkte werden weiterhin folgende Standorte empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Am Brolingplatz</li> <li>- Auf dem REWE-Parkplatz an der Schwartauer Allee</li> <li>- Auf den Gewerbe parkplätzen im Norden des Quartiers (Parkplätze mit Ladeinfrastruktur können außerhalb der Geschäftszeiten an Bewohner:innen der Quartiers vermietet werden)</li> </ul>		
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stadtwerke Lübeck Innovation GmbH: Errichtung und Betrieb</li> <li>- Weitere Ladeinfrastrukturbereibende</li> <li>- Sanierungsmanagement: Bekanntmachung neuer Ladepunkte</li> <li>- Bereich Stadtplanung und Bauordnung</li> <li>- Bereich Stadtgrün und Verkehr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Private und institutionelle Grundstückseigentümer:innen</li> <li>- Bewohner:innen als Nutzergruppe</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Grundstückseigentümer:innen: Standortermittlung, Bedarfsabschätzung und Nutzer:innenakquise 2. Stadtwerke Lübeck Innovation GmbH: Errichtung und Betrieb	3. Sanierungsmanagement: Bekanntmachung neuer Ladepunkte	
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finanzierung der 'Hardware' durch Grundstückseigentümer:innen</li> <li>- Refinanzierung durch Nutzungsentgelte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl an öffentlich zugänglichen Ladepunkten</li> <li>- Nutzungsintensität</li> </ul>	

## 6.6 Handlungsfeld Klimaanpassung und Biodiversität

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Klimaanpassung und Biodiversität	
K1	Pflanzung von weiteren Straßenbäumen
K2	Förderung von klimaresilienten, artenreichen Vorgärten und Blockinnenhöfen
K3	Entsiegelung und Begrünung von stark versiegelten Flächen
K4	Weiterentwicklung des Naturerlebnisraumes am Strukbach
K5	Erstellung einer Muster-Machbarkeitsstudie für ein Solar-Gründach
K6	Bereitstellung von Trinkwasser

<b>K1</b>	<b>Pflanzung von weiteren Straßenbäumen</b>	
<b>Ziel</b>	Bepflanzung von Leerplätzen mit Straßenbäumen und Prüfung weiterer Baumstandorte zur Verbesserung des Stadtklimas	<b>Priorität</b> Hoch
		<b>Zeithorizont</b> Fortlaufend
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Stadt- und Straßenbäume haben einen hohen Wert für unsere Städte. Sie tragen dazu bei Hitzebelastungen zu reduzieren, indem sie das Mikroklima regulieren und Schatten spenden. Darüber hinaus filtern sie Emissionen aus Luft und Boden und bieten stadttypischen Vogel- und Insektenarten einen Lebensraum. Ziel sollte es daher sein, den Baumbestand im Quartier zu erhalten, zu pflegen und zu vergrößern.</p> <p>Hierzu sollte zunächst die Neubepflanzung von bestehenden Leerplätzen gemäß des Lübecker Baumkatasters geprüft werden. Hierzu zählen je drei Standorte in der Schwartauer Allee und der Brolingstraße. Weiterhin sollte geprüft werden, an welcher Stelle neue Baumstandorte geschaffen werden können. Der Fokus sollte hierbei vor allem auf die Schwartauer Allee und die Friedensstraße gelegt werden. Zwar ist eine möglichst lange Lebensdauer der Bäume wünschenswert, jedoch sollten auch Standorte in Betracht gezogen werden, denen eine kürzere Lebensdauer der Bäume zugrunde liegt (z.B. auf Grund von geplanten Baumaßnahmen).</p> <p>Bei der Pflanzung von Straßenbäumen sollten die Folgen des Klimawandels (z.B. erhöhter Hitzestress) berücksichtigt werden und ein Fokus auf die Pflanzung von Baumarten mit vergleichsweise hohem Anpassungsvermögen gelegt werden. Eine weitere Maßnahme stellt die Optimierung von Baumstandorten dar. Stellschrauben zur Anpassung der Pflanzstandorte an den Bedarf von Stadtbäumen liegen in der Gestaltung der Pflanzgrube und der Baumscheibe sowie in der Zusammensetzung und Schichtung von Pflanzsubstraten.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination und Initiierung</li> <li>- Stadtgrün und Verkehr: Prüfung und Umsetzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwohner:innen</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Prüfung der Baumstandorte 2. Ggf. Akquise von Baumspenden	3. Pflanzung von Straßenbäumen	
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koordination über das Budget des Sanierungsmanagements</li> <li>- Haushaltssmittel der Stadt Lübeck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Neupflanzungen</li> <li>- Langfristig: Verbesserung des Mikroklimas</li> </ul>	

<b>K2</b>	<b>Förderung von klimaresilienten, artenreichen Vorgärten und Blockinnenhöfen</b>	
<b>Ziel</b>	Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Mikroklimas und Reduzierung von Überflutungen	<b>Priorität</b>
		Mittel
		<b>Zeithorizont</b>
		Mittelfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>	<p>Die Entsiegelung und Begrünung von Innenhöfen und Vorgärten erhöht die Verdunstungsrate, entlastet durch zusätzliche Versickerungsflächen die Abwassersysteme und trägt zu einer Erhöhung der Biodiversität bei. Langfristig können Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen außerdem die Attraktivität des Wohnumfelds steigern und Zahlungen von Niederschlagswassergebühren senken. Weiterhin trägt eine Begrünung von Vorgärten zur Wiederherstellung des durch die Erhaltungssatzung geschützten Stadtbildes bei.</p> <p>Im Zuge einer Modernisierung ist die Neugestaltung der privaten Grünflächen oft unabdingbar, da diese durch die Baustelleneinrichtung stark beeinträchtigt werden. Dies bietet die Möglichkeit, die Vielfalt der Grünstrukturen zu erhöhen und die Fläche multifunktional (Überlagerung verschiedener Funktionen bzw. integrierte Mehrfachnutzung von Flächen) zu gestalten. Zudem kann bei einer Neugestaltung das Niederschlagswasser vor Ort versickert und/oder für die Bewässerung von Grünflächen genutzt werden.</p> <p>Um Eigentümer:innen und Mieter:innen bei der Gestaltung von klimaresilienten, artenreichen Vorgärten und Blockinnenhöfen zu unterstützen, können zum Beispiel Info-Veranstaltungen, Beratungen oder Rundgänge zu unterschiedlichen Themen durchgeführt werden (siehe auch Maßnahme Q4). Diese Veranstaltungen können damit kombiniert werden, umgesetzte Maßnahmen im Quartier vorzustellen und besonders gelungene Vorgärten hervorzuheben. Die Stadt Lübeck verfügt bereits über ein umfassendes Angebot an Infomaterialien (z.B. Flyer „Lebendige Vorgärten“), welches für die Veranstaltungen genutzt und z.B. im Frühjahr gemeinsam mit regionalem Saatgut an die Bewohner:innen verteilt werden kann.</p>	
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Initiierung und Koordination</li> <li>- Initiative Brolingplatz e.V.</li> <li>- Eigentümer:innen</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erstellung eines Kommunikationsplanes in Abstimmung mit der Initiative Brolingplatz e.V.</li> <li>2. Durchführung von Kommunikationsmaßnahmen</li> </ol>	
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umgestaltete Vorgärten und Innenhöfe</li> </ul>	
- Budget des Sanierungsmanagements		

<b>K3</b>	<b>Entsiegelung und Begrünung von stark versiegelten Flächen</b>	
<b>Ziel</b>	Verbesserung des Mikroklimas und Vermeidung von Überflutungen durch Versickerung, Verbesserung der Aufenthaltsqualität	<b>Priorität</b> Mittel
		<b>Zeithorizont</b> Mittelfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>	<p>Versiegelte Flächen in bioklimatisch stark belasteten Siedlungsgebieten bergen das größte Potenzial die bioklimatische Situation zu verbessern und sollten prioritär betrachtet werden, um Klimaanpassungsmaßnahmen umzusetzen. Ein besonderer Fokus liegt hierbei im Projektgebiet auf dem Gewerbegebiet im Norden. Auf diesen Flächen sollte Begrünung gefördert und versiegelte Flächen reduziert werden.</p> <p>Innerhalb des Gewerbegebiets im Norden des Projektgebiets besteht ein Potenzial zur Anpflanzung von Blühstreifen auf und entlang der Parkplatzflächen sowie den bestehenden Rasenflächen als Abstandsgrün zur Straße Bei der Lohmühle. Mehrjährige Blühflächen wirken sich positiv auf die heimische Insektenvielfalt aus und steigern die Attraktivität von Räumen. Weiterhin zeigen sie insbesondere beim Einsatz von Stauden Wasserspeicher- und Drainagefähigkeiten.</p> <p>Um die Kanalsysteme zu entlasten und Überflutungen zu verhindern, kann Niederschlagswasser vor Ort zurückgehalten, genutzt, versickert oder verdunstet werden. Freiräume, wie die Schulhöfe (insb. Elisabeth-Haseloff-Grundschule im Rahmen der anstehenden Modernisierung) und Stellplatzanlagen der Gewerbebetriebe könnten in diesem Kontext multifunktional und wassersensibel gestaltet werden.</p> <p>Der Brolingplatz ist stark versiegelt und weist nur wenig Grün auf. Gemäß der Stadtklimaanalyse besteht hoher Handlungsbedarf zur Verbesserung des lokalen Bioklimas. In Gebieten mit einem weniger günstigen bzw. ungünstigem Bioklima kann von einer bioklimatischen Belastung für den Menschen ausgegangen werden. Die Belastung ergibt sich vor allem aus einer unzureichenden Frischluftversorgung und Hitzestress.</p> <p>Durch die Aufstellung von Pflanzkübeln mit Bäumen am Rande des Platzes oder andere Verschattungselemente kann der Platz teilverschattet werden. Außerdem sollte eine kleinteilige Entsiegelung des Platzes angestrebt werden, indem z.B. Randflächen durch Stauden bepflanzt werden. Wichtig ist hierbei, die Nutzung als Wochenmarktplatz nicht einzuschränken.</p>	
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
- Sanierungsmanagement: Initiierung und Koordination		- Initiative Brolingplatz e.V. - Liegenschaftsmanagement Schule - Flächeneigentümer:innen
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Ansprache von Eigentümer:innen 2. Vorstellung von möglichen Maßnahmen und Fördermitteln	3. Unterstützung der Initiative bei der Begrünung des Brolingplatzes 4. Absprache mit Liegenschaftsmanagement der Schule zur Entsiegelung des Schulhofes	
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
- Förderprogramm Blütenbunt Insektenreich für Anlegen von Blühwiesen und Staudenflächen (bis 2026)	-	

<b>K4</b>	<b>Weiterentwicklung des Naturerlebnisraumes am Strukbach</b>			
<b>Ziel</b>	Schaffung einer eines Naturerlebnisraums als Entlastungsraum bei bioklimatischer Belastung bei klimatischer Belastung und zum Naturerleben.	<b>Priorität</b> Hoch		
		<b>Zeithorizont</b> fortlaufend		
<b>Kurzbeschreibung</b>				
<p>Erholungsräume zur klimatischen Entlastung spielen gerade in stark verdichteten, innerstädtischen Gebieten eine wichtige Rolle. Die Maßnahme M15 des Klimaanpassungskonzeptes der Hansestadt Lübeck sieht auf Grünflächen vor „Erholungsflächen zur klimatischen Entlastung [zu] sichern und [zu] entwickeln“. Das Ziel dieser Maßnahme ist es, „gut erreichbare Entlastungsräume (in Wohnnähe) für die Stadtbevölkerung bei Hitzeperioden [zu] schaffen.“ Besonders für sensible Personengruppen bedeutet die höhere Luftfeuchtigkeit, die geringeren Temperaturen und der höhere Sauerstoffgehalt der Luft im Umfeld von Grünflächen eine Entlastung. Im Quartier am Brolingplatz besteht ein stark begrenztes Angebot an Frei- und Grünflächen. Daher muss der Fokus auf der Weiterentwicklung von umliegenden Flächen liegen. Ein großes Potenzial liegt daher in der Weiterentwicklung des ans Quartier angrenzenden ehemaligen Kleingartengebietes am Strukbach / Spargelhof, welches seit 2008 brach liegt. Seit 2016 engagiert sich die AG Grünfläche der Initiative Brolingplatz e.V. für die Entwicklung der Fläche. Anfang 2023 hat Hanse Obst e.V. die Pacht der Fläche übernommen.</p>				
<p>Wichtig ist eine behutsame und naturnahe Entwicklung des Naturerlebnisraums, bei der vorhandene Strukturen genutzt und ausgebaut werden sollten. Dazu gehören alte Obstbäume ebenso wie Feuchtwiesen und hohe Hecken. Das ehemalige Kleingartengelände am Strukbachtal soll für die Öffentlichkeit nicht nur zugänglich, sondern erlebbar gemacht werden. Mittels eines zu etablierenden Angebots an erlebnisorientierten naturpädagogischen Veranstaltungen kann das Verständnis für Natur und Umwelt gerade in Zeiten des Klimawandels und des massiven Artenschwundes geweckt bzw. verstärkt werden. Zielgruppen sind insbesondere auch Kinder und Jugendliche sowie Schulen und Kitas. Die gesamte Entwicklung des Naturerlebnisraums soll so erfolgen, dass die erforderliche Pflege durch mehrere im Projekt kooperierenden Vereine und engagierte Anwohner:innen geleistet werden kann.</p>				
<p>Neben der Naturerlebnisraums selbst, muss auch die Erreichbarkeit der Fläche verbessert werden. Hierzu sollte die Unterführung umgestaltet werden, um den Angstraum aufzuheben. Neben besserer Ausleuchtung könnte unter dem (Arbeits)Titel „Weg ins Grün“ ein Gestaltungswettbewerb an örtlichen Schulen stattfinden und der Siegerentwurf durch Sprayer umgesetzt werden.</p>				
<b>Zuständigkeit</b>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination und Bekanntmachung</li> <li>- Initiative Brolingplatz e.V.: Koordination und Umsetzung</li> <li>- Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz: Koordination und Projektleitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schulen und Kitas</li> <li>- Initiative Brolingplatz e.V.</li> <li>- Weitere Vereine und Initiativen</li> <li>- Entsorgungsbetriebe Lübeck</li> </ul>			
<b>Erste Handlungsschritte</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Räumung und Säuberung der Fläche</li> <li>2. Herstellung und anschließende Pflege eines Wege- netzes</li> <li>3. Initiierung eines Gestaltungswettbewerbs für die Unterführung</li> <li>4. Initiierung weiterer Nutzungsmöglichkeiten (Klettermöglichkeiten, Matschekuhle, Naturerlebnispfad, Hochbeete)</li> </ol>				
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<b>Erfolgsindikatoren</b>			

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- MEKUN / Land SH (Einrichtung von Naturerlebnisräumen)</li><li>- Sparkassenstiftung Lübeck</li><li>- Dräger-Stiftung</li><li>- Nabu Lübeck</li><li>- Grüner Kreis Lübeck e.V</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Fertigstellung der Fläche und Verschönerung der Unterführung</li><li>- Nutzer:innen der Fläche</li></ul> |
|---|--|

<b>K5</b>	<b>Erstellung einer Muster-Machbarkeitsstudie für ein Solar-Gründach</b>	
<b>Ziel</b>	Aufzeigen der Umsetzbarkeit von (Solar-) Gründächern durch eine Machbarkeitsstudie	<b>Priorität</b> Hoch
<b>Zeithorizont</b>		<b>Kurzfristig</b>
<b>Kurzbeschreibung</b>	<p>Die Stadt klimaanalyse der Stadt Lübeck zeigt deutlich den besonderen Handlungsbedarf im Quartier in Bezug auf Hitzeanpassung. Der Mangel an Grünflächen kann aufgrund der engen historischen Bebauung nicht durch großflächige Grünflächen kompensiert werden, weshalb die Dachflächen ein großes Potenzial darstellen. Das Lübecker Gründachpotenzialkataster bestätigt dieses Potenzial und zeigt eine Vielzahl an Dächern im Quartier, die geeignet sind. Um die positiven Wechselwirkungen zwischen Begrünung und Photovoltaik aufzuzeigen und eine Umsetzung zu erleichtern, wird empfohlen eine Machbarkeitsstudie anzufertigen. Die Machbarkeitsstudie sollte folgende Schritte enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestandsanalyse und Anforderungserhebung: Erfassung der bestehenden Gebäudestruktur und Dachbeschaffenheit</li> <li>- Technische Machbarkeitsstudie: Auswahl geeigneter Solar- und Begrünungssysteme, Untersuchung statischer Anforderungen und Tragfähigkeitsanalysen, Simulationsberechnungen zur Energieerzeugung und Wasserrückhaltung</li> <li>- Wirtschaftlichkeitsanalyse: Kosten-Nutzen-Analyse unter Berücksichtigung von Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten, Berechnung der Amortisationszeit, Bewertung möglicher Förderprogramme und steuerlicher Anreize</li> <li>- Ökologische und soziale Bewertung: Untersuchung der ökologischen Vorteile wie CO<sub>2</sub>-Reduktion und Verbesserung des Mikroklimas, Analyse der sozialen Aspekte wie Erhöhung der Aufenthaltsqualität und Förderung der Biodiversität</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Ansprache Kooperationspartner, Veranstaltungsorganisation</li> <li>- Klimaleitstelle</li> </ul>	<b>Einzubindende Akteur:innen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planungsbüro</li> <li>- Eigentümer:innen</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Über Quartiersverteiler nach Eigentümer:in mit Interesse suchen mit quartierstypischer Dachform</li> <li>2. Auftragsvergabe an Planungsbüro</li> <li>3. Aufbereitung der Studie für die Veröffentlichung</li> <li>4. Veranstaltung zur Vorstellung der Studie</li> </ol>	
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geplante Gründachförderung der Stadt Lübeck</li> </ul>	<b>Erfolgsindikatoren</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Veröffentlichung der Studie</li> <li>2. Anzahl an Teilnehmer:innen an Veranstaltung</li> <li>3. Umgesetzte Solargründächer im Quartier</li> </ol>

<b>K6</b>	<b>Bereitstellung von Trinkwasser</b>	
<b>Ziel</b>	Versorgung mit Trinkwasser bei Hitze, Senkung der gesundheitlichen Risiken durch Hitze	<b>Priorität</b> Mittel
		<b>Zeithorizont</b> kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>	Bei Hitze ist es nicht nur für vulnerable Bevölkerungsgruppen essenziell genug Wasser zu trinken. Die Versorgung mit Wasser kann durch das Errichten von Wasserspendern unterstützt werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Bereitstellung von Trinkwasser durch soziale und Nahversorgungseinrichtungen. Refill Deutschland verfolgt ein einfaches und klares Konzept: Geschäfte mit dem Refill-Aufkleber bieten kostenfreies Leitungswasser für jedes mitgebrachte Trinkgefäß an. Ursprünglich 2017 in Hamburg gestartet, hat sich Refill Deutschland zu einer deutschlandweiten Bewegung entwickelt. Refill-Stationen sind Einrichtungen mit klaren Öffnungszeiten, die sich dem Refill-Netz angeschlossen haben. Im Rahmen des Sanierungsmanagements wird empfohlen, weitere Institutionen dazu zu animieren, sich dem Refill-Netzwerk anzuschließen und so im Quartier insbesondere an heißen Tagen für jeden zugänglich Trinkwasser bereit zu stellen.	
<b>Zuständigkeit</b>	- Sanierungsmanagement: Initiierung und Koordination	<b>Einzubindende Akteur:innen</b> - Einrichtungen im Quartier
<b>Erste Handlungsschritte</b>	1. Ansprache der Einrichtungen 2. Kennzeichnung der Einrichtung durch einen Refill-Aufkleber	3. Registrierung der Station auf der online Karte
<b>Finanzierung und Förderung</b>	- Budget des Sanierungsmanagements	<b>Erfolgsindikatoren</b> - Anzahl Orte zur Bereitstellung von Trinkwasser

## 7 Dekarbonisierung des Quartiers

Unter Betrachtung der vorausgegangenen Untersuchungen stellt sich die Frage, ob innerhalb des nächsten Jahrzehnts im Quartier genug Emissionen eingespart werden können, um die städtischen, nationalen und internationalen Klimaziele einzuhalten. Dabei sei darauf hingewiesen, dass ein einzelnes Quartier im Gesamtkontext der globalen Herausforderungen der Klimakrise und Energiewende gesehen werden muss. Zwei sehr entscheidende, aber nicht durch das Quartier beeinflussbare, Faktoren sind beispielsweise der erfolgreiche Ausstieg aus den fossilen Energien zur Stromerzeugung in Deutschland oder die europaweite Etablierung von Flottengrenzwerten für PKWs.

Die deutschlandweite Dekarbonisierung des **Stromsektors** muss bis 2035 erfolgreich umgesetzt werden. Durch die Nutzung des wirtschaftlichen Potenzials zur Gewinnung von Solarstrom und die Umsetzung der genannten Maßnahmen kann das Quartier einen Beitrag zur Erreichung dieses Ziels leisten.

In die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Einsparungen wurden daher die Installation von Photovoltaikanlagen auf den Gewerbedachflächen als Maßnahme mit einbezogen.

Die Dekarbonisierung der **Wärmeversorgung** stützt sich auf zwei wesentliche Säulen: Zum einen die Modernisierung von Gebäuden zur Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs und zum anderen die Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien. Beide Ansätze sind eng miteinander verbunden, sodass es schwierig ist, genau zu bestimmen, welcher Teil der Emissionsreduktion auf die Sanierung und welcher auf die Umstellung der Wärmeversorgung zurückzuführen ist.

Ohne eine angemessene energetische Sanierung der Wohngebäude ist die Umstellung der Wärmeversorgung auf lokale Umweltwärme und andere erneuerbare Quellen sowie die Senkung der Vorlauftemperaturen im Wärmenetz teilweise nicht umsetzbar. Im Rahmen des Konzepts wurde nachgewiesen, dass mithilfe der Gebäudesanierung und des Anschlusses an das Fernwärmenetz eine nachhaltige Wärmeversorgung im Quartier umgesetzt werden kann.

Folgende Maßnahmen wurden in die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Einsparungen einbezogen:

- **Aufbau einer städtischen Wärmelieferung**, sodass die zukünftigen Bedarfsminderungen durch Sanierungen der Gebäude und die Emissionen des transformierten Wärmenetzes berücksichtigt wurden
- **Ausbau von dezentralen Gas- und Ölheizungen** durch den Anschluss an das Wärmenetz und damit eine Reduktion des Erdgas- und Heizölverbrauchs

Eine Dekarbonisierung der **Mobilität** ist aufgrund der Vielzahl an Mobilitätsangeboten sehr komplex. Die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Quartier wird stark von den gewählten Verkehrsmitteln und den damit verbundenen Emissionsfaktoren beeinflusst. Durch gezielte Anpassungsmaßnahmen kann sich in einzelnen Quartieren der Modal-Split, also die Verteilung auf verschiedene Verkehrsmittel, ändern. Entsprechende Maßnahmen zur Beeinflussung des Modal-Splits wurden in den Maßnahmensteckbriefen beschrieben.

Der Einfluss auf die Emissionsfaktoren eines Verkehrsmittels durch Maßnahmen im Quartier ist jedoch begrenzt. CO<sub>2</sub>-Reduktionen können durch einen geringeren spezifischen Kraftstoffverbrauch, den vermehrten Einsatz alternativer Antriebe und den steigenden Anteil erneuerbarer Energien im Strommix erwartet werden. Seit 2021 müssen laut EU-Richtlinie neu zugelassene PKWs einen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von weniger als 95 g CO<sub>2</sub>/km erreichen. Der Anteil der Elektrofahrzeuge nimmt weiter zu, und es wird erwartet, dass der

Marktanteil dieser Fahrzeuge sprunghaft ansteigen wird. Bis 2040 wird ein Großteil der PKWs elektrisch betrieben werden. Allerdings ist der Elektroantrieb nur dann umweltfreundlich, wenn der dafür verwendete Strom aus erneuerbaren Quellen und nicht aus der (importierten) Verbrennung von Braunkohle oder Erdgas stammt. Auch im öffentlichen Nahverkehr nimmt die Nutzung elektrischer Antriebe rapide zu.<sup>41</sup>

Neben den Veränderungen im Modal-Split und der zunehmenden Verbreitung der E-Mobilität, die durch Maßnahmen im Quartier gefördert werden können, werden bedeutende CO<sub>2</sub>-Einsparungen hauptsächlich durch übergeordnete nationale oder internationale Maßnahmen, wie z.B. Emissionsgrenzwerte für gesamte Fahrzeugflotten, erzielt. Die im Quartier umsetzbaren Maßnahmen haben daher nur einen begrenzten Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Mobilitätsbereich. Bei der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Reduktion wurde die folgende Veränderung des Modal-Splits zugrunde gelegt, während weitere Faktoren nicht berücksichtigt wurden.

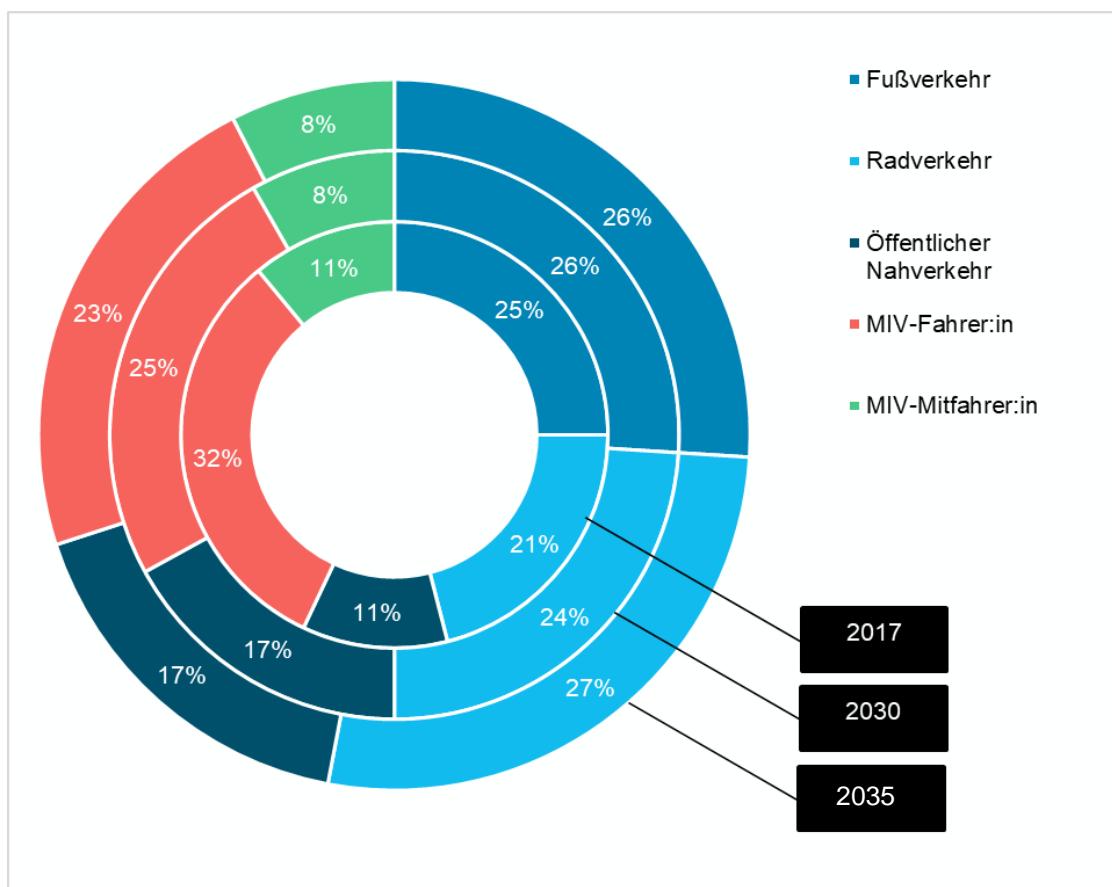


Abbildung 85: Annahmen zur Veränderung des Modal-Splits

In die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Einsparungen ist die Veränderung des **Modal-Splits** von 2017-2035 durch Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen eingeflossen.

Mithilfe des Verwendungsnachweises der KfW wurden die End- und Primärenergieeinsparungen sowie die dazugehörigen CO<sub>2</sub>-Einsparungen ermittelt.

<sup>41</sup> [5. Rahmennachverkehrsplan der Hansestadt Lübeck](#)

	<b>Bestand</b> (Ergebnis aus der Energie- und Klimabilanz)	<b>Einsparung zum Bestand</b> (Berechnet anhand des Verwendungsnachweis der KfW)	<b>Im Jahr 2035</b> (Differenz zwischen Bestand und Einsparung)
<b>Endenergie</b>	113.102 MWh/a	15.959 MWh/a	97.143 MWh/a
<b>Primärenergie</b>	136.236 MWh/a	62.435 MWh/a	73.801 MWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	34.342 t/a	17.521 t/a	16.821 t/a

Nicht inkludiert in dieser Berechnung sind Einsparungen, die sich aus der Dekarbonisierung des deutschlandweiten Strommixes ergeben. Zukünftig wird auf die Elektrifizierung der Wärmeversorgung mit Hilfe von Wärmepumpentechnologien und auch des Verkehrs durch den steigenden Einsatz von Elektrofahrzeugen gesetzt. Durch einen fest vorgegebenen Emissionsfaktor von der KfW von 560 g CO<sub>2</sub>eq/kWh (auch für das Jahr 2035) sinken die Emissionen in dieser Darstellung nicht ausreichend stark.

**Insgesamt sind die Emissionen des Quartiers vor allem auf den Wärmebedarf der Wohngebäude zurückzuführen. Daher ist es zielführend, den Wärmebedarf durch Sanierungsmaßnahmen zu reduzieren und den restlichen Bedarf mithilfe erneuerbarer Energien zu decken. Durch den Anschluss der Gebäude an die Fernwärme und das übergeordnete politisch erforderliche Ziel die städtische Fernwärme durch die SWHL vollständig zu dekarbonisieren, wird ein klimaneutraler Gebäudebestand erreicht. Alternativ können auch vereinzelt Wärmepumpe zu dem Ziel beitragen.**

Das erneuerbare Potenzial besteht im Quartier maßgeblich aus PV-Aufdachanlagen, die produzierbaren Strommengen reichen nicht aus, um die verbleibenden Emissionen bilanziell auszugleichen. Das Quartier ist daher drauf angewiesen erneuerbaren Grünstrom von außerhalb beziehen zu können, um die Klimaziele der Stadt und auch Deutschland zu erreichen.

## 8 Durchführungskonzept

Durchführungskonzept  
für das Quartier Brolingplatz in Lübeck

Hauptverantwortliche	
Sanierungsmanagement	Hansestadt Lübeck
Initiative Brolingplatz	Gebäude- und Flächeneigentümer:innen

Maßnahme	2024				2025				2026				2027				2028	2030	2035	
	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4															
<b>Allgemeine Quartiersentwicklung</b>																				
Q1 Einrichtung einer Begleitgruppe zur Quartiersentwicklung																				
Q2 Quartiers-Sprechstunde im Quartiershäuschen																				
Q3 Unterstützung der klimafreundlichen Entwicklung des Hochbunkers																				
Q4 Öffentlichkeitsarbeit und Veranstaltungen zum Thema Klimaschutz und Klimafolgenanpassung																				
<b>Gebäudemodernisierung</b>																				
G1 Organisation von "Gläsernen Baustellen"																				
G2 Erstellung eines Infoblatts "Erhaltenswerte Bausubstanz energetisch sanieren"																				
G3 Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Reihenhäusern/Einfamilienhäusern																				
G4 Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Mehrfamilienhäusern																				
G5 Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Nichtwohngebäuden																				
G6 Angebot kostenfreier Erst-Energieberatung																				
<b>Nachhaltige Wärmeversorgung</b>																				
W1 Erweiterung/Zusammenführung des Wärmenetzes – Beratung und Begleitung der Akteur:innen																				
W2 Standortermittlung und Flächensicherung der notwendigen Flächen für die Energieerzeugungsanlagen																				
W3 Prüfung Altlasten bzgl. Geothermienutzung																				
W4 Planung und Bau eines Wärmenetzes nach BEW Modul 2																				
<b>Regenerative Stromversorgung</b>																				
S1 Prüfung von Stromnutzkonzepten (Eigentümer:innen & Mieter:innen) von PV-Aufdachanlagen																				
S2 Prüfung (Statik & Erhaltungssatzung u.ä.) & Nutzung der PV-Dachpotenziale der Gebäude im Quartier																				
S3 Prüfung Ausbau der Stromnetzkapazitäten																				
<b>Klimagerechte Mobilität</b>																				
M1 Optimierung der Fußwegeinfrastruktur																				
M2 Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur																				
M3 Ausbau sicherer und komfortabler Fahrradabstellanlagen																				
M4 Erstellung und Umsetzung eines Parkkonzeptes																				
M5 Verkehrsberuhigung und Reduzierung des Durchgangsverkehrs																				
M6 Förderung von Sharing-Angeboten																				
M7 Ausbau der Ladeinfrastruktur zur Förderung der E-Mobilität																				
<b>Klimaanpassung und Biodiversität</b>																				
K1 Pflanzung von weiteren Straßenbäumen																				
K2 Förderung von klimaresilienten, artenreichen Vorgärten und Blockinnenhöfen																				
K3 Entsiegelung und Begrünung von stark versiegelten Flächen																				
K4 Weiterentwicklung des Naturerlebnisraumes am Strukbach																				
K5 Erstellung einer Muster-Machbarkeitsstudie für ein Solar-Gründach																				
K6 Bereitstellung von Trinkwasser																				

## 9 Monitoringkonzept

Mit Hilfe des Monitoringkonzeptes können erste Erfolge aus der Umsetzung der im Quartierskonzept entwickelten Maßnahmen verfolgt werden. Das übergeordnete Ziel dient der Erfassung der Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in einem fest definierten Bereich, wie beispielsweise der räumlichen Ausdehnung des Quartiers. Das Sanierungsmanagement kann so erste Erfolge im Hinblick auf den Klimaschutz und der Umsetzung des Quartierskonzeptes ableiten.

Um die Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen für das Quartier im Rahmen eines quantitativen fortlaufenden Prozesses zu erfassen und Veränderungen monitoren zu können, wurde eine Bilanzierung im Excel-Format entwickelt. Die dort implementierte CO<sub>2</sub>-Bilanzierung folgt der in Abschnitt 4.1 ausführlich dargestellten Bilanzierungsmethodik. Die folgende Grafik veranschaulicht die zu erfassenden Daten und Ergebnisse. Die Fortführung der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung sollte jahresscharf erfolgen.

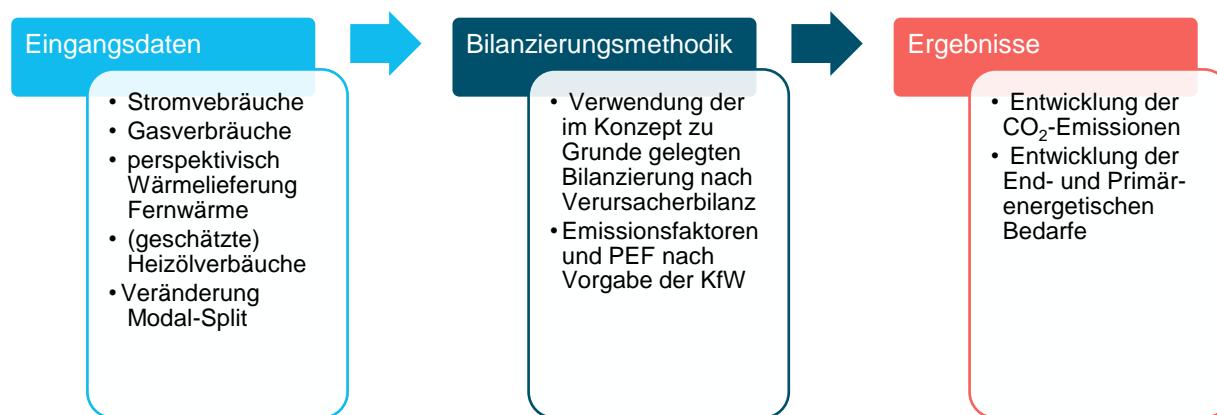


Abbildung 86: Grafische Darstellung des quantitativen Monitorings

Neben dem Monitoring der Energieverbräuche sollte zusätzlich der Umsetzungsfortschritt der einzelnen Maßnahmen, durch die in den jeweiligen Maßnahmensteckbriefen aufgelisteten Erfolgsindikatoren überprüft werden, da nicht alle Maßnahmen zu einer direkten Reduktion der Treibhausgasemissionen beitragen. Das Excel basierte Tool zum quantitativen Monitoring wurde der Auftraggeberin mit Fertigstellung des Quartierskonzeptes zur Weiterführung übergeben.