

# ENERGETISCHES QUARTIERSKONZEPT

## MARLI IN LÜBECK



AVERDUNG

Im Auftrag von:

Hansestadt Lübeck  
Kronsfordter Allee 2-6  
23560 Lübeck  
Ansprechpartner:  
Hannes Schmitz

Erstellt von:



AVERDUNG

Averdung Ingenieure & Berater GmbH  
Planckstraße 13, 22765 Hamburg  
Ansprechpartnerin:  
M. Eng. Lena-Mareike Mierendorff



ZEBAU  
Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Umwelt GmbH  
Große Elbstraße 146, 22767 Hamburg  
Ansprechpartner:innen:  
Dipl.-Ing. Jan Gerbitz | M.Sc. Amke Oltmanns | M.Sc. Julia Pleuser

Hamburg, den 01.08.2023

## Inhalt

Schnelleinstieg ins Quartierskonzept .....	6
Abkürzungsverzeichnis .....	7
Zusammenfassung .....	8
1 Einführung.....	10
1.1 Zielsetzung und Aufgabenstellung .....	10
1.2 Das Quartier.....	11
1.3 Methodik .....	12
2 Bestandsaufnahme - Grundlagen.....	15
2.1 Planerische Vorgaben .....	15
2.1.1 Flächennutzungsplan.....	15
2.1.2 Bauleitplanung .....	15
2.1.3 Baukultur/ Denkmalschutz .....	16
2.2 Gebäudebestand .....	17
2.2.1 Geschossigkeit.....	17
2.2.2 Eigentumsstruktur .....	18
2.3 Sozialstruktur .....	20
2.4 Nahversorgung im Quartier .....	25
3 Ergebnisse aus der Beteiligung.....	27
3.1 Meinungsbild aus den Mitmachkarten .....	27
3.2 Gemeinsame Ideensammlung bei der Auftaktveranstaltung.....	30
3.3 Diskussion und Austausch bei der Infoveranstaltung.....	31
4 Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz .....	33
4.1 Bilanzierungsmethodik.....	33
4.2 Berechnungsparameter .....	35
4.3 Energieversorgungsstruktur.....	36
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
5.1.1 Bestand und technisches Potenzial ‚Gebäudemodernisierung‘ .....	45
5.1.2 Wirtschaftlichkeit ‚Gebäudemodernisierung‘ .....	61
5.1.3 Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparungen ‚Gebäudemodernisierung‘ .....	65

5.1.4	Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Gebäudemodernisierung‘ .....	66
5.1.5	Maßnahmen im Bereich der Gebäudemodernisierung .....	67
5.2	Nachhaltige Wärmeversorgung .....	68
5.2.1	Bestand und technisches Potenzial ‚Nachhaltige Wärmeversorgung‘ .....	68
5.2.2	Wirtschaftlichkeit ‚Nachhaltige Wärmeversorgung‘ .....	89
5.2.3	Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparungen ‚Nachhaltige Wärmeversorgung‘ .....	94
5.2.4	Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Nachhaltige Wärmeversorgung‘ .....	95
5.2.5	Maßnahmen im Bereich der nachhaltigen Wärmeversorgung .....	96
5.3	Regenerative Stromversorgung .....	97
5.3.1	Technisches Potenzial ‚Regenerative Stromversorgung‘ .....	97
5.3.2	Wirtschaftlichkeit ‚Regenerative Stromversorgung‘ .....	99
5.3.3	Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparungen ‚Regenerative Stromversorgung‘ .....	105
5.3.4	Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Regenerative Stromversorgung‘ .....	106
5.3.5	Maßnahmen im Bereich der Stromversorgung .....	106
5.4	Steigerung der Energieeffizienz JVA .....	107
5.4.1	Energiespar-Contracting .....	107
5.4.2	Eigenstromproduktion durch Photovoltaik-Anlagen .....	111
5.4.3	Wirtschaftlichkeit ‚Steigerung der Energieeffizienz JVA‘ .....	113
5.4.4	Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparungen ‚Steigerung der Energieeffizienz JVA‘ .....	113
5.4.5	Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Steigerung der Energieeffizienz JVA‘ .....	113
5.4.6	Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz der JVA .....	113
5.5	Klimagerechte Mobilität .....	114
5.5.1	Fußverkehr .....	115
5.5.2	Radverkehr .....	119
5.5.3	Öffentlicher Personen-Nahverkehr (ÖPNV) .....	123
5.5.4	Inter-/Multimodalität .....	127
5.5.5	Elektromobilität .....	132
5.5.6	Maßnahmen im Bereich der klimagerechten Mobilität .....	136
5.6	Klimaanpassung und Biodiversität .....	137
5.6.1	Bestand und technisches Potenzial ‚Klimaanpassung und Biodiversität‘ .....	137
5.6.2	Wirtschaftlichkeit ‚Klimaanpassung und Biodiversität‘ .....	145
5.6.3	Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Klimaanpassung und Biodiversität‘ .....	147
5.6.4	Maßnahmen im Bereich der Klimaanpassung und Biodiversität .....	148

6	Maßnahmenkatalog .....	149
6.1	Handlungsfeld Allgemeine Quartiersentwicklung .....	150
6.2	Handlungsfeld Gebäudemodernisierung .....	154
6.3	Handlungsfeld Nachhaltige Wärmeversorgung .....	159
6.4	Handlungsfeld Regenerative Stromversorgung.....	166
6.5	Handlungsfeld Steigerung der Energieeffizienz JVA.....	168
6.6	Handlungsfeld Klimagerechte Mobilität .....	170
6.7	Handlungsfeld Klimaanpassung und Biodiversität .....	181
7	Dekarbonisierung des Quartiers .....	189
8	Durchführungskonzept.....	192
9	Monitoringkonzept .....	193

## SCHNELLEINSTIEG INS QUARTIERSKONZEPT

Über die untenstehenden Links geht es ohne Umwege in einige Schlüsselthemen des Konzepts



**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  
Reihen- und Mehrfamilienhäusern im Quartier?**

>> Ergebnisse Mustersanierungskonzepte



**Wie kann die Wärmeversorgung auf erneuerbare Wärme umgebaut werden?**

>> Nachhaltige Wärmeversorgung



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

>> Maßnahmenkatalog



**Wie geht es weiter?**

>> Dekarbonisierung des Quartiers

## Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
BGF	Brutto-Grundfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	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
GEG	Gebäude Energie Gesetz
GMSH	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein
GMHL	Gebäudemanagement der Hansestadt Lübeck
GWh	Gigawattstunden
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
iSFP	individueller Sanierungsfahrplan
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
JVA	Justizvollzugsanstalt
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
LOE	Letter of Engagement
LPH	Leistungsphase
MAKS	Masterplan Klimaschutz der Hansestadt Lübeck
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
NABU	Naturschutzbund Deutschland
nEHS	nationales Emissionshandels System
NKI	Nationalen Klimaschutzinitiative
PEF	Primärenergiefaktor
PV	Photovoltaik
SWHL	Stadtwerke Lübeck
WN	Wärmenetz
WP	Wärmepumpe

## Zusammenfassung

Die Erderwärmung schreitet weiter voran und ohne ein konsequentes und entschlossenes Handeln auf allen Ebenen durch unterschiedlichste Akteure kann die Erde den nächsten Generationen nicht in einem biodiversen, klimatisch beherrschbaren und politisch stabilen Zustand übergeben werden. Die Energiewende zum Schutz des Klimas ist dahingehend perspektivlos und schnellstmöglich unter sozialer Verträglichkeit umzusetzen. Dementsprechend, und um die Ziele des Pariser Klimaabkommens einhalten zu können, sind kurzfristig erhebliche Emissionsminderungen erforderlich.

Das energetische Quartierskonzept enthält konkrete Maßnahmenvorschläge zur kurz-, mittel- und langfristigen Emissionsminderung im Quartier „Marli“ in Lübeck. Die erarbeiteten Maßnahmen bilden die Basis des Sanierungsmanagements, das die Umsetzung der Maßnahmen weiterverfolgt und das Quartier klimafreundlich und CO<sub>2</sub>-reduziert gestaltet. Durch die Konzepterstellung wurden zudem die lokalen Akteure vernetzt und für die zukünftige Entwicklung sensibilisiert, so dass der Übergang der theoretischen Konzepterstellung in die praktische Umsetzung des Sanierungsmanagements nahtlos ist.

Die **energetische Modernisierung des Gebäudebestandes** und die damit einhergehende Reduzierung des Energiebedarfes für die Beheizung der Gebäude ist der erste und grundlegende Schritt zur klimafreundlichen Transformation des Quartiers. Erst durch die Senkung des Wärmebedarfes der Gebäude können auch die angestrebten Anteile erneuerbarer Wärme erreicht werden. Zusätzlich sind einzelne Wärmeversorgungslösungen erst bei einem reduzierten Wärme- und Temperaturniveau wirtschaftlich realisierbar. An den Gebäuden der ansässigen Wohnungsbau-Unternehmen wurden in den letzten Jahren bereits einzelne Modernisierungsmaßnahmen oder dem Umsetzungsjahr entsprechende Komplettmodernisierungen durchgeführt. Diese stellen sich allerdings als nicht umfassend dar beziehungsweise vom Standard bereits veraltet, sodass eine Komplettmodernisierung auf einen Effizienzhaus-Standard in den kommenden ein bis zwei Jahrzehnten notwendig wird. Auch im Bereich der Reihen- und Atriumhäuser wurden nur vereinzelt Maßnahmen umgesetzt. Aufgrund aktueller politischer Entwicklungen mit einhergehenden hohen Energiekosten sowie der steigenden CO<sub>2</sub>-Bepreisung wird eine schrittweise Modernisierung des Gebäudebestandes jedoch notwendig sein. Um die Investitionskosten der Modernisierungsmaßnahmen zu reduzieren, stehen Fördermittel des Bundes bereit. Zudem können Investitionskosten reduziert werden und im Mietwohnungsbau sozialverträgliche Warmmieten auch weiterhin gewährleistet werden, wenn diese bei Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden („Kopplungs-Prinzip“). Mustersanierungskonzepte für quartiersprägende Gebäude bieten eine beispielhafte Umsetzung sowie Kostenkalkulation. Anhand der Betrachtung und Bilanzierung eines Reihenhauses und zwei Mehrfamilienhäusern im Quartier zeigt sich wie eine energetische Modernisierung im Bestand umgesetzt werden kann und welche Energiereduktionen sowie Investitions- und zukünftige Energiekosten zu erwarten sind.

In Kombination mit der energetischen Modernisierung der Gebäude muss auch die Wärme zum Heizen und zur Bereitstellung von Warmwasser zukünftig aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen werden. Im Quartier Marli wird bereits ein Großteil der Gebäude mit **Fernwärme** aus der Energiezentrale im Marliring versorgt. Die Wärme wird bisher jedoch noch rein fossil durch Erdas erzeugt und anschließend an die Gebäude in Form von warmem Wasser verteilt. Perspektivisch können noch weitere Gebäude im Quartier an die Fernwärme angeschlossen werden. So können dezentrale Erdgasheizungen demontiert werden. Das Wärmenetz besitzt eine große Hebelwirkung bei der Umstellung auf erneuerbare Wärme. Im Quartier und in der näheren Umgebung zum Projektgebiet bestehen unterschiedliche Optionen Umweltwärme lokal zu gewinnen. Insbesondere Erdwärme aus Tiefen von bis zu 200 Metern kann mit Hilfe von Erdwärmesonden gewonnen werden. In den Sommermonaten und der Übergangsjahreszeit eignet sich auch die Gewinnung von Umweltwärme aus Umgebungsluft. Inwiefern Gewässerwärme aus der Wakenitz genutzt werden kann, ist im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eingehender zu untersuchen. Die vorhandenen Flächen reichen aus, um die Wärmeversorgung in einem Zweistufenplan kosteneffizient umzugestalten. Mit

Hilfe eines sogenannten Transformationsplans nach der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze plant die Stadtwerke Lübeck das Wärmenetz perspektivisch vollständig mit regenerativen Energien zu versorgen.

Der Stromverbrauch in Deutschland und auch im Quartier Marli ist trotz effizienterer Geräte nicht gesunken. Perspektivisch wird der Stromverbrauch für Mobilitätsanwendungen und auch für die Wärmeversorgung weiter steigen. Die **Gewinnung von erneuerbarem Strom** darf daher nicht nur zentralisiert an den Windstandorten Norddeutschland erfolgen, sondern muss auch lokal und dezentral in den einzelnen Quartieren vorangebracht werden. Im Quartier gibt es viele sehr gut geeignete Dachflächen zur Installation von Photovoltaikanlagen. Insbesondere auf den Dächern der Mehrfamilienhäuser können PV-Anlagen mit einem sogenannten Mieterstromkonzept integriert werden, sodass auch die Mieter:innen von günstigeren Stromtarifen profitieren können. Insbesondere die Justizvollzugsanstalt weist sehr hohen Strombedarfe auf, mit einer eigenen Photovoltaikanlagen kann der Strombezug vom Stromnetz deutlich reduziert werden und es können Stromkosten einspart werden. Auch die ungenutzten Dächer der beiden Schulen und Sporthallen sollten begrünt und zur Solarstromproduktion genutzt werden.

Aufgrund der günstigen Lage des Quartiers mit fußläufiger Entfernung zu vielfältigen Einkaufsmöglichkeiten und Dienstleistungen rund um den Kaufhof und an der Schlutuper Straße, sind die Voraussetzungen für eine CO<sub>2</sub>-freie **Nahmobilität** sehr gut. Die Verkehrsinfrastruktur im Quartier muss jedoch für den Fuß- und Radverkehr optimiert werden, um die Nutzung der kurzen Distanzen in einer ‚Stadt der kurzen Wege‘ für die Bewohner:innen zu erleichtern. Dazu gehören die Sanierung und der Ausbau von Gehwegen und Radverkehrsanlagen ebenso wie ein Ausbau der unterstützenden Infrastruktur bestehend aus Fahrradabstellanlagen, Leihsystemen für Lastenräder oder Reparaturmöglichkeiten. Grundsätzlich sollten an der Albert-Schweitzer/Knud-Rasmussen-Straße und in den Grünzügen geprüft werden, ob dem Fuß- und Radverkehr genügend Fläche zur Verfügung steht und wie der Wegezustand verbessert werden könnte. Weiterhin sollte das ÖPNV-Angebot durch eine Erhöhung der Taktung und verbesserte Abstimmung der Linien sowie den barrierefreien und nutzerfreundlichen Ausbau der Haltestellen verbessert werden. Zur Förderung der E-Mobilität wurden Standorte für neue Ladesäulen im Quartier identifiziert und Möglichkeiten des Ausbaus mit den Stadtwerken Lübeck und den Wohnungsunternehmen diskutiert. Die Maßnahmen im Handlungsfeld ‚Klimagerechte Mobilität‘ sollten in ihrer Gesamtheit bewirken, dass sich die Verkehrsmittelwahl zugunsten der klimafreundlichen Fortbewegung auf den Fuß- und Radverkehr sowie ÖPNV verlagert.

Die Analysen zum Handlungsfeld **Klimaanpassung und Biodiversität** zeigen keine prioritäre Betroffenheit auf. Dennoch sollte der Themenkomplex bei sich weiter veränderndem Klima und daraus folgenden Auswirkungen stets bei Klimaschutzmaßnahmen integrativ werden. Vor allem die Schwerpunkte Hitze- und Überflutungsvorsorge werden in den nächsten Jahren an Bedeutung gewinnen. Hierzu wurden Maßnahmen entwickelt, um die Gebäude und Freiräume des Quartiers langfristig klimaangepasst, biodivers und zukunftsfähig zu gestalten: zum Beispiel das Anlegen von Blühwiesen, die Pflanzung von Obstbäumen und die Etablierung eines dezentralen Regenwassermanagements.

## 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 Jahre 2018 stammten rund 14 % der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen (120 Millionen Tonnen) in Deutschland aus dem Gebäudesektor. Im Jahr 2030 sollen in diesem Bereich nur noch 72 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich emittiert werden (Bundesregierung, o.J.)<sup>1</sup>. Wenn weitere Emissionen, die zum Beispiel bei der Herstellung von Strom und Fernwärme oder von Baustoffen entstehen, ebenfalls dem Gebäudesektor zugeschrieben werden und nicht der Energiewirtschaft und Industrie, liegen die Zahlen deutlich höher: 40 % der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland (362 Millionen Tonnen) (BBSR, 2020)<sup>2</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 gelegt werden.

#### Klimaschutz in Lübeck

Bereits seit 2010 gibt es in der Hansestadt Lübeck ein Klimaschutzkonzept und seit 2011 die Klimaschutzstelle (seit 2020 Klimaleitstelle). Im Jahr 2019 hat die Hansestadt Lübeck den Klimanotstand festgestellt 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. Nach dem Quartier Moisling, für das 2015 ein Konzept erstellt wurde, ging nun das Quartier „Marli“ im Umfeld der Albert-Schweitzer-Straße im Stadtteil St. Gertrud an den Start.

#### Pilotquartier „Marli“

Das Quartier „Marli“ wurde zusammen mit den ansässigen Wohnungs-, und Versorgungsunternehmen, Interessensvertretung 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 Stadtanierungskonzeptes des Quartiers Moisling mit eingeflossen. Das Quartier rund um die Justizvollzugsanstalt (JVA) wurde unter anderem aufgrund seiner hohen Bevölkerungsdichte, der Möglichkeit des Fernwärmeaus- und -umbaus und der dort befindlichen kommunalen und Landesliegenschaften ausgewählt. Anhand von identifizierten Potenzialen und Maßnahmenansätzen, die sich aus der Bestandsaufnahme und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung ergeben, zeigt das energetische Quartierskonzept einen Weg hin zur Treibhausgasneutralität für das Quartier auf. Die Ergebnisse des Quartierskonzeptes werden in den Masterplan Klimaschutz (MAKS) aufgenommen, der derzeit als Leitbild für die Zukunft in Lübeck erstellt wird. Weitere Quartierskonzepte sollen im Rahmen des Masterplans folgen und auf den Erfahrungen im Quartier Marli aufbauen.

<sup>1</sup> Bundesregierung (o.J.): Bauen und Wohnen. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimafreundlich-wohnen-1672900> (abgerufen am 09.09.2022)

<sup>2</sup> Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.): Umweltfußabdruck von Gebäuden in Deutschland. Kurzstudie zu sektorübergreifenden Wirkungen des Handlungsfelds „Errichtung und Nutzung von Hochbauten“ auf Klima und Umwelt. BBSR-Online-Publikation 17/2020, Bonn, Dezember 2020

## 1.2 Das Quartier

Das Projektgebiet liegt im Osten Lübecks im Stadtbezirk Marli/Brandenbaum im Stadtteil St. Gertrud. Im Westen begrenzt die Straße „Marliring“ das Gebiet, im Süden die Schlutuper Straße und im Norden die Arnimstraße. Im Osten wird das Gebiet durch die Kleingärten nördlich und südlich der Albert-Schweitzer-Schule abgegrenzt, sowie durch die Leuschnerstraße/Prassekstraße nördlich der JVA. (siehe Abbildung 1)



Abbildung 1: Projektgebiet Marli

Große Teile des Projektgebiets sind nach dem Zweiten Weltkrieg aus Fördermitteln des Marshall-Plans entstanden, um dringend benötigten Wohnraum zu schaffen. Ziel war es, Wohnungen mit höchstens 50 Quadratmetern Wohnfläche und einfachster technischer Ausstattung in Zeilenbauweise zu errichten. Die Gebäude wurden über die Zeit modernisiert und teilweise saniert, einige Wohnbauten sind allerdings noch im ursprünglichen Bauzustand. Die städtebauliche Struktur der Wohngebäude im Projektgebiet wird dominiert von den Zeilenbauten in der südlichen Hälfte sowie den mehrgeschossigen Wohnbauten nördlich angrenzend an die JVA. Eine kleinteilige Struktur stellen die Atriumhäuser entlang der Stellbrinkstraße und die Reihenhäuser am Marliring und der Arnimstraße dar. Des Weiteren gibt es im Quartier die Schulbauten der Albert-Schweitzer-Schule und der Maria-Montessori-Schule.

Nördlich an das Wohngebiet grenzt die JVA Lübeck an. Die JVA wurde 1909 fertig gestellt und verfügt derzeit über 507 Haftplätze. Der gesamte Gebäudekomplex hat eine Fläche von 8,2 Hektar und ist Arbeitsstelle für 322 Angestellte.

Ein Großteil der Gebäude ist an die Fernwärme angeschlossen, bei den restlichen Gebäuden erfolgt die Beheizung durch Gas-Etagenheizungen. Das BHKW der Fernwärmenetzes steht angrenzend an die JVA.

Der grundsätzliche Aufbau des Quartiers ist bis heute erhalten geblieben. Insgesamt liegen in dem Gebiet über 1.800 Wohneinheiten auf einer Fläche von rund 46 Hektar. Zwischen den Zeilenbauten sind großzügige Grünflächen. Zudem verleihen vier öffentliche Grünflächen dem Quartier einen grünen Charakter.

Table 1: Übersicht über das Projektgebiet

<b>Fläche des Quartiers</b>	<b>ca. 45,6 ha</b>	<b>100 %</b>
- bebaute Fläche (Gebäude)	65.539 m <sup>2</sup>	14,4 %
<b>Anzahl Gebäude gesamt</b>	<b>235</b>	-
- Anzahl Gebäude (beheizt)	161	-
- Anzahl Gebäude JVA (beheizt/unbeheizt)	20	-
- Anzahl Gebäude (unbeheizt)	54	-
<b>Anzahl Wohneinheiten (ca.)</b>	<b>ca. 1800</b>	-
<b>Netto-Raumfläche beheizt (ausgenommen JVA)</b>	<b>112.456 m<sup>2</sup></b>	<b>100 %</b>
- Wohngebäude	101.694 m <sup>2</sup>	90,4 %
- Nichtwohngebäude	10.761 m <sup>2</sup>	9,6 %

### 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.

Die Bestandsaufnahme erfolgte über die Klimaleitstelle der Hansestadt Lübeck. Zur Bestandsaufnahme werden zu Beginn des Prozesses detaillierte Daten (Energieverbrauchsdaten, Informationen zu Heizungsanlagen/Wärmeübergabestationen, Grundlagendaten zu Gebäuden, Stellplätze, etc.) bei den Wohnungsunternehmen/-baugenossenschaften, 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 Geschosshöhen und den Sanierungsstand, zu erweitern, und auch den Zustand im Bereich Mobilität und Verkehrsinfrastruktur zu erfassen, fanden im Zeitraum Dezember 2021 bis Mai 2022 mehrere Vor-Ort-Begehungen statt.

#### Konzeptentwicklung

Anschließend an die Bestandsanalyse werden die Entwicklungspotenziale für die Bereiche Gebäudebestand, Energie- und Wärmeversorgung, Mobilität, Klimafolgenanpassung und Biodiversität ermittelt (Kapitel 5), die wiederum Grundlage für die quartiersspezifischen Maßnahmen in Kapitel 6 sind. Durch den Zusammenfluss der gewonnenen Informationen und Daten aus der Potenzialanalyse und der Maßnahmenentwicklung lassen sich die Szenarien für ein klimafreundliches Quartier ableiten, die Dekarbonisierungspfade der einzelnen Handlungsfelder und den Fahrplan für das Gesamtquartier aufzeigen (Kapitel 7). Die in Kapitel 5 integrierte Einschätzungen zur Wirtschaftlichkeit sowie das Durchführungs- und Monitoringkonzept zeigen in den letzten beiden Kapiteln schlussendlich 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.

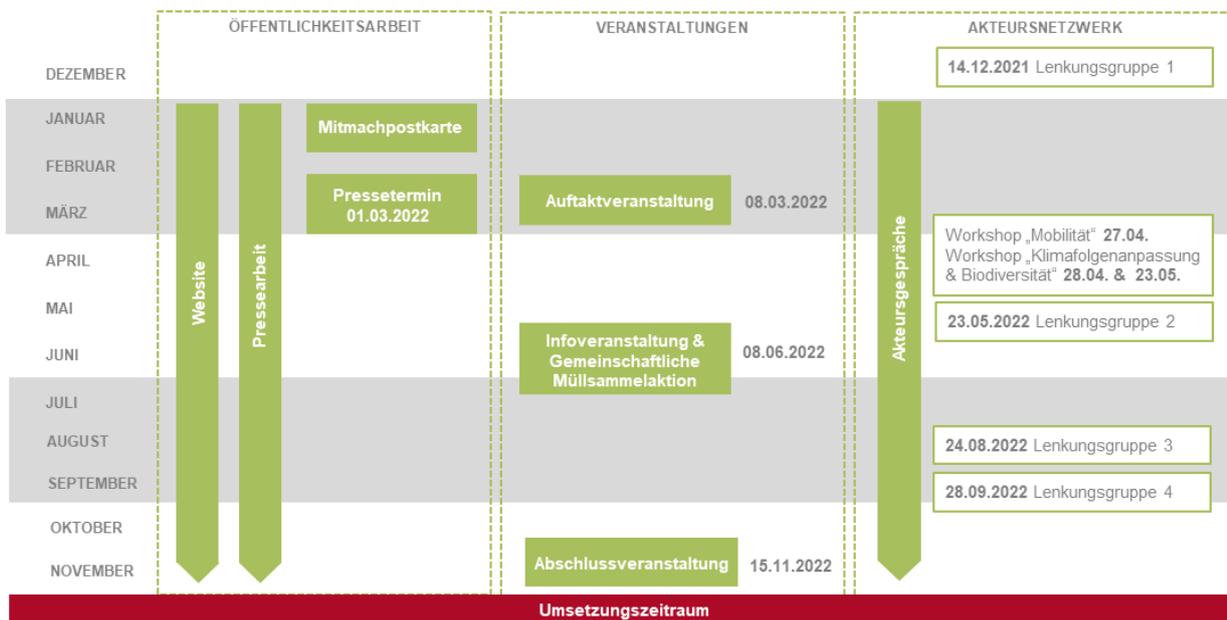


Abbildung 2: Kommunikationsplan (© ZEBAU GmbH)

Als **Erstinformation und Auftakt** zur Beteiligung der Bewohner:innen wurde im Februar 2022 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. Begleitend dazu wurde auf der Internetseite der Stadt Lübeck eine Projektseite „Marli geht voraus auf Klimakurs“ erstellt, die alle wichtigen Informationen sowie die Möglichkeit zur Anmeldung zur digitalen Auftaktveranstaltung und zum Download des Info-Flyers enthielt. Die Projektseite wurde von der Stadt Lübeck auch in leichte Sprache übersetzt, um die komplexen Inhalte für alle verständlich darzustellen. Zum Auftakt des Projekts wurde darüber hinaus am 1. März 2022 ein Pressetermin durchgeführt, um vor der Auftaktveranstaltung auf das Projekt aufmerksam zu machen und zur Veranstaltung einzuladen. Artikel wurden daraufhin in den Lübecker Nachrichten print und online sowie auf HL-live.de und im Ostholsteiner Anzeiger auf shz.de veröffentlicht.



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

Die **Auftaktveranstaltung** wurde aufgrund der Kontaktbeschränkungen und Unsicherheiten der COVID-19-Pandemie digital durchgeführt. Rund 30 interessierte Anwohnende und weitere Akteur:innen schalteten sich am 8. März 2022 dazu und konnten sich per interaktiver Umfrage sowie einer Diskussionsrunde in die Veranstaltung einbringen und Anregungen für die Quartiersentwicklung geben. Die Präsentationsfolien mit den Stichworten aus der Diskussion wurden im Anschluss auf der Projektwebsite veröffentlicht. Die Ergebnisse aus der Auftaktveranstaltung sowie die Rückmeldungen aus der Bewohnerschaft per Mitmachpostkarte sind in Kapitel 3 Ergebnisse aus der Beteiligung nachzulesen.

Die **Infoveranstaltung** fand am 08.06.2022 in der Aula der Albert-Schweitzer-Schule statt. Das Ziel der Veranstaltung war, die Bewohner:innen über den Projektverlauf zu informieren sowie die ersten Maßnahmenansätze in den Bereichen Mobilität und Klimaanpassung zu diskutieren. Zusätzlich wurden die Teilnehmenden mit einem Vortrag über Energiespartipps im Haushalt informiert. Im Vorfeld der Veranstaltung gab es in Kooperation mit ‚Wir auf Marli e.V.‘ eine gemeinschaftliche Müllsammelaktion im Quartier als Reaktion auf die Äußerungen zur Müllproblematik in der Auftaktveranstaltung und den Mitmachkarten. An dieser Aktion haben ca. 10 Personen und an der Veranstaltung ca. 40 Personen teilgenommen. Die Ergebnisse aus der Infoveranstaltung sind in Kapitel 3.3 nachzulesen.

Die **Ergebnispräsentation** des energetischen Quartierskonzeptes fand am 15. November in der Aula der Albert-Schweitzer-Schule statt und wurde von rund 60 Personen besucht. mit Podiumsgespräch mit den ansässigen Wohnungsunternehmen, den Stadtwerken Lübeck und der Klimaleitstelle. Zu Beginn der Veranstaltung wurden die Ergebnisse und erarbeiteten Maßnahmen des Quartierskonzeptes durch die Arbeitsgemeinschaft ZEBAU GmbH und Averdung Ingenieure & Berater GmbH vorgestellt. Im Anschluss daran wurde in einem Podiumsgespräch ein Ausblick auf die Umsetzungsphase des Projektes gegeben und es gab die Gelegenheit für Fragen aus dem Publikum. Auf dem Podium waren Vertreter:innen von Institutionen zu Gast, die an der Entwicklung des Quartierkonzeptes beteiligt waren und bei der Umsetzung der Maßnahmen eine tragende Rolle spielen werden: Klimaleitstelle Hansestadt Lübeck, Stadtwerke Lübeck, Neue Lübecker, Vonovia, Vereinigte Baugenossenschaften Lübeck und die Grundstücks-Gesellschaft TRAVE.

## 2 Bestandsaufnahme - Grundlagen

### 2.1 Planerische Vorgaben

#### 2.1.1 Flächennutzungsplan

Der für das Quartier relevante Flächennutzungsplan mit dem Stand vom 20.10.2018 (130. Änderung / Berichtigung) legt überwiegend „Wohnbauflächen“ für das Gebiet fest (Hansestadt Lübeck, 1990)<sup>3</sup>. Die Fläche der JVA ist als „Sonderbaufläche nach Art der Zweckbestimmung“ dargestellt. Die Flächen der Albert-Schweitzer-Schule im Osten des Projektgebiets, sowie das Gebiet der Maria-Montessori-Schule im Norden sind als „Fläche für den Gemeinbedarf“ ausgewiesen. Auf derselben Fläche der Ecke Marliring/ Arnimstraße befindet sich außerdem die Ev. Luth. Auferstehungskirche. Des Weiteren sind in dem Projektgebiet fünf „Grünflächen“ (inkl. Sportplatz) ausgewiesen.

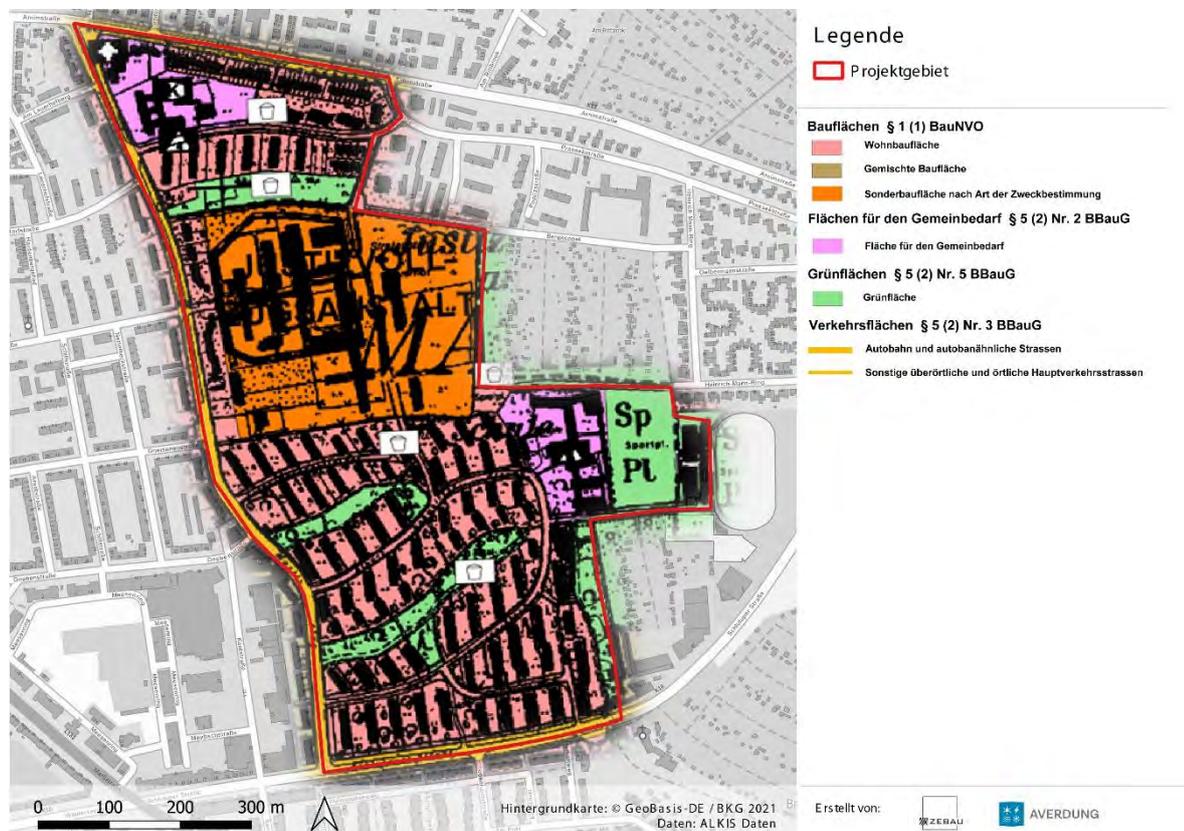


Abbildung 4: Flächennutzungsplan Projektgebiet

#### 2.1.2 Bauleitplanung

Für das Projektgebiet sind keine Bebauungspläne vorhanden. Angrenzend an das Gebiet findet sich der Bebauungsplan für die Schenkendorfstraße von 1987, mehrere Pläne für das Gewerbegebiet Meesenring/ Kantstraße von 1979, 1991 und Änderungen von 2009, sowie ein großflächiger Plan ‚An der Medebek‘ (07.08.00 (144)), welcher die Bebauung des Heinrich-Mann-Rings und die mit Sportplätzen belegten Flurstücke östlich der Schule festgesetzt hat.

<sup>3</sup> Hansestadt Lübeck. (1990). Flächennutzungsplan. Abgerufen am 11.04.22: <https://bekanntmachungen.luebeck.de/dokumente/d/1108/download>

### 2.1.3 Baukultur/ Denkmalschutz

Im Frühjahr 1951 gewann der Architekt Hans Bernhard Reichow in Zusammenarbeit mit dem Lübecker Bauunternehmer Blunck & Sohn und der Deutschen Porenbeton GmbH einen „Versuchs- und Vergleichswettbewerb“ für 3.300 Wohnungen. So entstand Anfang der fünfziger Jahre die Siedlung „Marli II“. Reichows Konzept sah eine Zeilenbauweise im Abstand von 25 bis 40 Metern mit geschwungenen Straßen vor. Die Tragwände wurden aus Kalksandstein und Celonit-Vollblocksteinen errichtet, die Trennwände aus Leichtbauplatten, die Decken aus Stahlbetonrippendecken mit Hohlkörperfertigteilen. Die Wohnungsgrößen variieren zwischen 42 und 65 m<sup>2</sup>.

Außerdem ist die JVA welche 1909 fertig gestellt wurde, Teil des Quartiers. Teile der JVA (Halle A-E) stehen unter Denkmalschutz. Seit Fertigstellung der JVA wurden einige Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt:

- Neubau der Anstaltsküche und Wäscherei, Inbetriebnahme des I. Bauabschnittes Oktober 2014, komplette Inbetriebnahme Oktober 2016
- Seit 01.11.2016 Gefangenenbesuch im neuen, hellen und familienfreundlichen Besuchszentrum
- Aktuelle Planungen: Bau eines neuen Hafthauses für 80 Gefangene, davon 20 Plätze für die Sozialtherapie

Außerdem steht die St. Philippus Kirche (südlich des Projektgebiets) unter Denkmalschutz. Dies bezieht sich auf das gesamte Kirchengebäude sowie das originale Inventar von 1956.

## 2.2 Gebäudebestand

### 2.2.1 Geschossigkeit

Im südlichen Teil des Projektgebiets sind hauptsächlich Gebäude mit drei oder vier Geschossen vorhanden. Im nördlichen Teil stellen die Reihenhäuser und Atriumhäuser einen ein- und zweigeschossigen Gebäudebestand im Quartier dar. Die Nichtwohngebäude sind hauptsächlich ein- und zweigeschossig. Die Geschossigkeit, die Gebäudeabstände sowie die Gebäudeausrichtungen haben einen großen Einfluss auf das Erleben eines Quartiers, sei es als Fußgänger:in, Radfahrer:in oder Autofahrer:in.

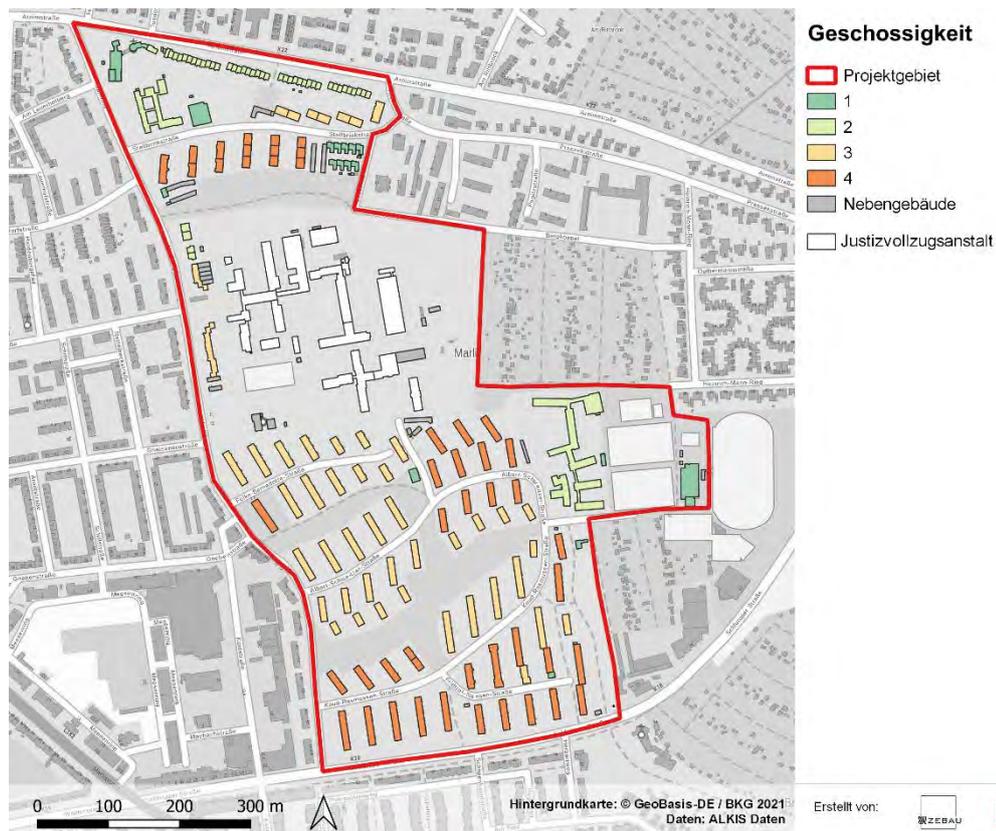


Abbildung 5: Geschossigkeit

## 2.2.2 Eigentumsstruktur

Bezüglich der Eigentumsstruktur zeigt die Karte (siehe Abbildung 6), dass ein Großteil der Gebäude diejenigen der JVA umfassen, die sich im Eigentum der GMSH (Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AöR) befindet. Die JVA taucht in der Anteilsberechnung (siehe Abbildung 7) wegen fehlender Flächenangaben nicht auf. Die Gebäude im südlichen Teil des Projektgebiets sind im Besitz von Wohnungseigentümergemeinschaften und Wohnungsunternehmen: Neue Lübecker, Grundstücks-Gesellschaft TRAVE, Vereinigte Baugenossenschaften (VBL), Vonovia, Lübecker Bauverein, Dietmer v. Ladiges Grundstücksverwaltungsgesellschaft mbH. Die zwei Schulen gehören zum Bestand des Gebäudemanagements der Hansestadt Lübeck (GMHL). Die Gebäude des Sportvereins und die Gaststätte sind im Eigentum des Turn- und Sportvereins (TuS) Lübeck. Im Norden gibt es noch vereinzelt Bestände der Neuen Lübecker und der TRAVE sowie der Evangelisch-Lutherischen Kirchengemeinde. Jedoch ist der Rest des nördlichen Teils des Projektgebiets geprägt von privatem Bestand. Nach Anteilen der Eigentumsverhältnisse nach Netto-Raumfläche (siehe Abbildung 7) ergibt sich ein sehr heterogenes Bild. Die Wohnungsunternehmen sowie der private Bestand haben ähnliche Anteile am Gesamtgebäudebestand. Betrachtet nach Gebäudeanzahl überwiegen jedoch wegen der zahlreichen Reiheneinheiten im Norden des Quartiers die Gebäude im privaten Besitz (34%), sodass die Eigentumsstruktur von vielen Einzeleigentümer:innen geprägt ist.

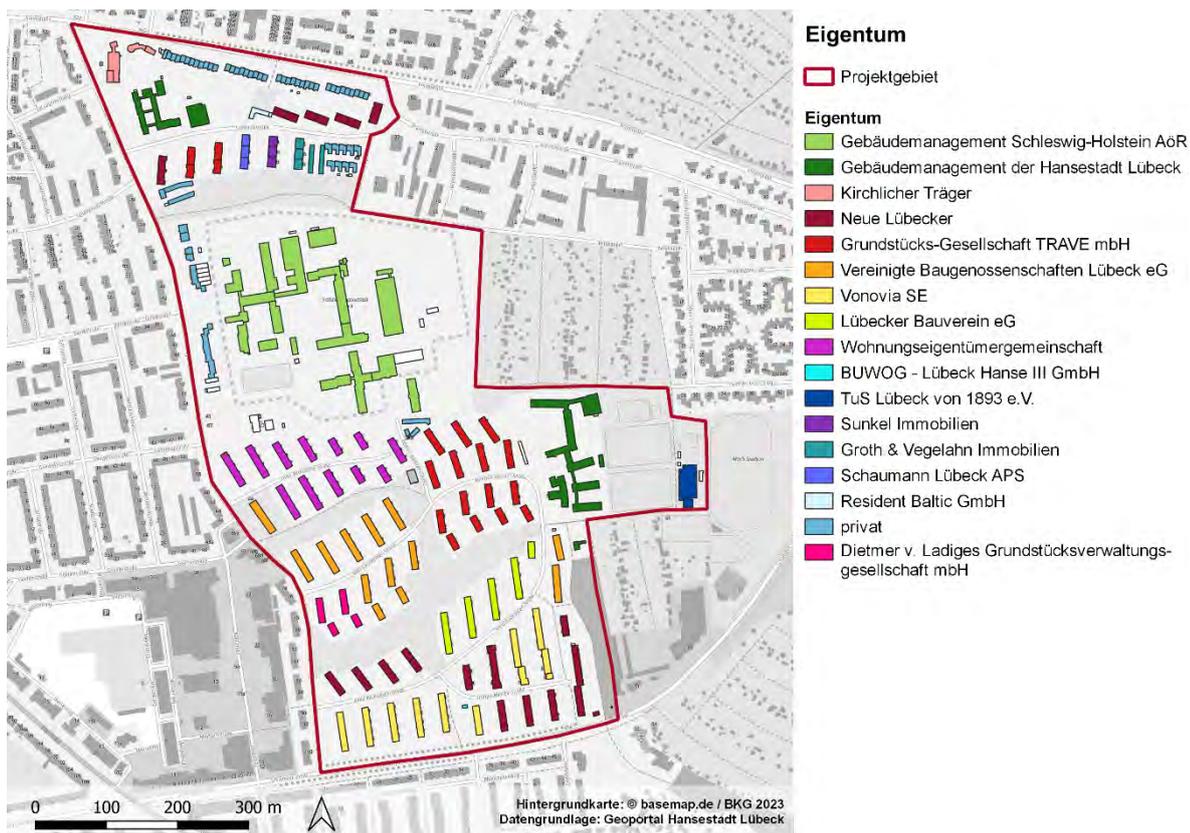
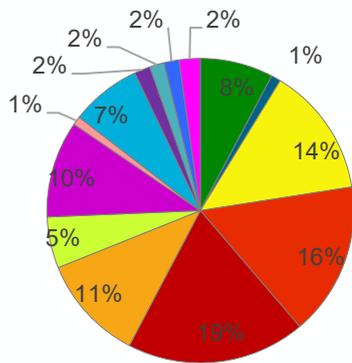


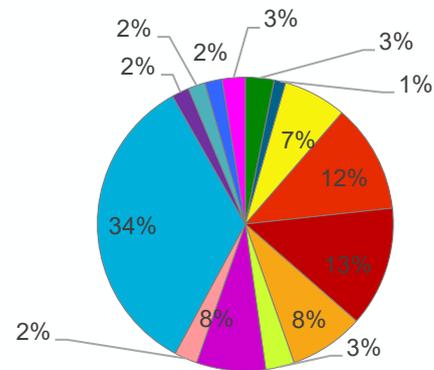
Abbildung 6: Eigentumsstruktur im Projektgebiet

### Eigentumsstruktur nach Netto-Raumfläche



- Gebäudemanagement der Hansestadt Lübeck
- TuS Lübeck von 1893 e.V.
- Vonovia SE
- Grundstücks-Gesellschaft TRAVE mbH
- Neue Lübecker
- Vereinigte Baugenossenschaften Lübeck eG
- Lübecker Bauverein eG
- Wohnungseigentümergeinschaft
- Kirchlicher Träger
- privat
- Sunkel Immobilien
- Groth & Vegelahn Immobilien
- Schaumann Lübeck APS
- Dietmer v. Ladiges Grundstücksverw. mbH

### Eigentumsstruktur nach Gebäudeanzahl



- Gebäudemanagement der Hansestadt Lübeck
- TuS Lübeck von 1893 e.V.
- Vonovia SE
- Grundstücks-Gesellschaft TRAVE mbH
- Neue Lübecker
- Vereinigte Baugenossenschaften Lübeck eG
- Lübecker Bauverein eG
- Wohnungseigentümergeinschaft
- Kirchlicher Träger
- privat
- Sunkel Immobilien
- Groth & Vegelahn Immobilien
- Schaumann Lübeck APS
- Dietmer v. Ladiges Grundstücksverw. mbH

Abbildung 7: Anteile Eigentumsstruktur nach Netto-Raumfläche (l.) und nach Gebäudeanzahl (r.)

## 2.3 Sozialstruktur

In dem 45,6 ha großen Projektgebiet „Marli“ leben insgesamt ca. 2.856 Personen, dies entspricht einer Bevölkerungsdichte von 62,6 Einwohner:innen pro ha. Davon sind 48,7 % männlich und 51,3 % weiblich. Zusätzlich gibt es 507 Haftplätze<sup>4</sup> in der JVA Lübeck. 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 (in grün schraffiert, siehe Abbildung 8). Für die Sozialdaten sind zwei Sozialräume ausschlaggebend, diese schließen jedoch umliegende Bebauungen mit ein und bilden daher nicht nur das Projektgebiet ab (in blau, siehe Abbildung 8).

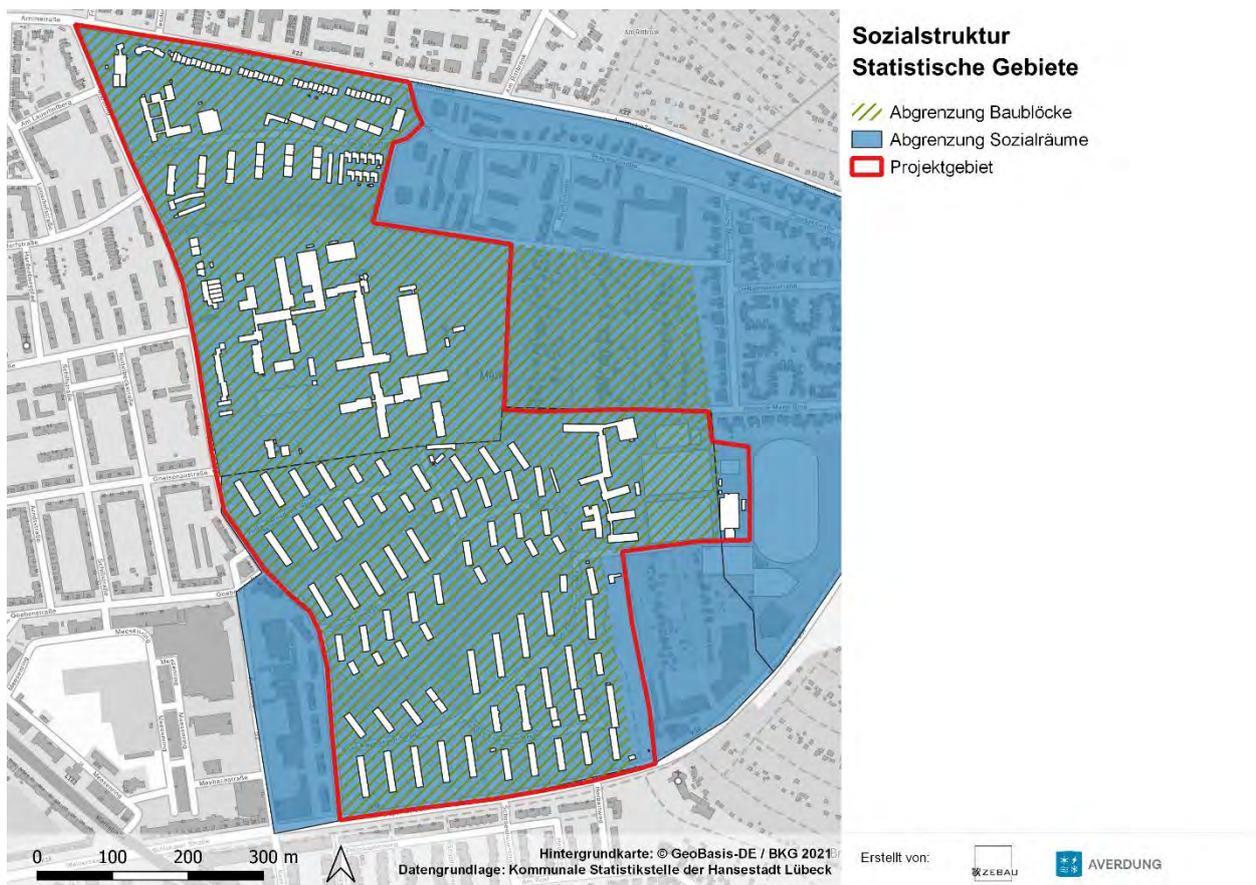


Abbildung 8: Übersicht Statistische Gebiete

### 2.3.1 Altersstruktur der Bevölkerung

Der Anteil der unter 18-Jährigen liegt mit 11,3 % etwas unter den Durchschnittswerten der Stadt Lübeck, ebenso der Anteil an 65-Jährigen und Älteren (siehe Tabelle 2: Altersstruktur in der Bevölkerung (Quelle: Kommunale Statistikstelle der Hansestadt Lübeck (Basis: Melderegister), Stichtag 31.12.2020)Tabelle 2). Diese Altersgruppe macht nur 20,1 % aus, im Vergleich zu 23,5 % in der Gesamtstadt. Die Altersgruppe der 18- bis 29-Jährigen ist mit 16,3 % etwas stärker vertreten als im Vergleich mit den Daten der Gesamtstadt, ebenso die zahlenmäßig größten Gruppen 30- bis 49-Jährige mit 27,8 % und 50- bis 64-Jährige mit

<sup>4</sup> Landesportal Schleswig-Holstein. (2022). Justizvollzugsanstalt Lübeck. Abgerufen am 13.06.2022 unter: [https://www.schleswig-holstein.de/DE/justiz/gerichte-und-justizbehoerden/JVALUEBECK/Justizvollzugsanstalt/\\_documents/jva.html](https://www.schleswig-holstein.de/DE/justiz/gerichte-und-justizbehoerden/JVALUEBECK/Justizvollzugsanstalt/_documents/jva.html)

24,4 %. Diese liegen jeweils 2 % bis 3,5 % über dem Durchschnitt der Stadt. Die Altersstruktur ist also durch weniger Kinder und Rentner:innen, und mehr erwerbsfähige/erwerbstätige Erwachsene geprägt.

Tabelle 2: Altersstruktur in der Bevölkerung (Quelle: Kommunale Statistikstelle der Hansestadt Lübeck (Basis: Melderegister), Stichtag 31.12.2020)

	Baublöcke gemäß Projektgebiet	Stadt Lübeck
<b>Bevölkerung insgesamt</b>	2.856	226.910
<b>Unter 18-Jährige</b>	324 (11,3 %)	33.394 (14,7 %)
<b>18- bis 29-Jährige</b>	466 (16,3 %)	34.284 (15,1 %)
<b>30- bis 49-Jährige</b>	795 (27,8 %)	56.012 (24,7 %)
<b>50- bis 64-Jährige</b>	698 (24,4 %)	63.035 (27,8 %)
<b>65-Jährige und Ältere</b>	537 (20,1 %)	40.185 (17,7 %)

### 2.3.2 Haushalte

Die Anzahl der Personen in Haushalten wird in Tabelle 3 wiedergegeben. Ein Großteil der Haushalte besteht aus Ein-Person-Haushalte (43,5 %) und Zwei-Personen-Haushalte (31,3 %). Durchschnittlich leben 1,5 Personen in einem Haushalt, was auch durch die Wohnungsgrößen von 40 bis 60 m<sup>2</sup> in einem Großteil der Mehrfamilienhäuser begründet ist. Haushalte mit vier oder mehr Personen stellen weniger als 10 % der Bevölkerung dar.

Tabelle 3: Anzahl an Personen im Haushalt – nach Baublöcken (Quelle: Kommunale Statistikstelle der Hansestadt Lübeck (Basis: Melderegister), Stichtag 31.12.2020)

	Anzahl an Personen	Anzahl an Haushalten
<b>Gesamt</b>	2.851 (100%)	1.900 (100%)
<b>1 Person Haushalt</b>	1.239 (43,5 %)	1.239 (65,2 %)
<b>2 Personen Haushalt</b>	892 (31,3 %)	446 (23,5%)
<b>3 Personen Haushalt</b>	471 (16,5 %)	157 (8,3 %)
<b>4 Personen Haushalt</b>	184 (6,5 %)	46 (2,4 %)
<b>5 Personen Haushalt</b>	45 (1,6 %)	9 (0,5 %)
<b>6 Personen Haushalt</b>	12 (0,4 %)	2 (0,1 %)
<b>Mehr als 6 Personen Haushalt</b>	8 (0,3 %)	1 (0,1 %)

Die Zusammensetzung der Haushalte ist sehr unterschiedlich. Die meisten Personen leben als über 30-Jährige in Einpersonenhaushalten. Neben den Ein-Person-Haushalten gibt es 520 Personen in Paar-Haushalten ohne Kinder, sowie 491 Personen in Paar-Haushalten mit Kindern. Es leben 306 Personen in Haushalten mit alleinerziehenden Erwachsenen, und 295 Personen in sonstigen Mehrpersonen-Haushalten ohne Kinder.

Tabelle 4: Haushaltstypen – nach Baublöcken (Quelle: Kommunale Statistikstelle der Hansestadt Lübeck (Basis: Melderegister), Stichtag 31.12.2020)

Haushaltstyp	Anzahl an Personen
<b>1 Person Haushalt</b>	<b>1.239</b>
Unter 30 Jahre	210
30- 60 Jahre	584
Über 60 Jahre	445
<b>Paar ohne weitere Person</b>	<b>520</b>
Unter 30 Jahre	90
30- 60 Jahre	208
Über 60 Jahre	222
<b>Paar mit Kindern/ Nachkommen</b>	<b>491</b>
In der Expansion	251
In der Konsolidierung	150
In der Schrumpfung	90
<b>Alleinerziehend</b>	<b>306</b>
<b>Sonstiger Mehrpersonen- Haushalt ohne Kinder</b>	<b>295</b>

### 2.3.3 Sozialstruktur: weitere Statistiken

Die Sozialstruktur im Gebiet zeigt, dass über die Hälfte der Bewohner:innen sozialversicherungspflichtige Beschäftigte sind (siehe Tabelle 5 auf S. 23). Dies liegt deutlich über dem Durchschnitt der Stadt. Die Anzahl der Arbeitslosen liegt mit 6,9 % ebenfalls über dem Durchschnitt der Stadt. Es gibt im Sozialbezirk Marli/Brandenbaum, in dem das Projektgebiet liegt, etwas mehr Personen mit Hilfe zum Lebensunterhalt als in ganz Lübeck. Auch die Grundsicherung im Alter liegt mit 3,2 % etwas über den Durchschnitt, trotz einer prozentual geringeren Anzahl an Personen in der Altersklasse über 65-Jährige. Es leben im Bezirk Marli/Brandenburg deutlich weniger Asylleistungsempfänger:innen als in der Gesamtstadt.

Tabelle 5: Sozialstruktur mit Beschäftigung und Sozialhilfen (Quelle: Melderegister der Stadt Lübeck, Stichtag 31.12.2020)

	<b>Statistisches Gebiet: Sozialräume 70 +71</b>	<b>Sozialbezirk Marli/Brandenbaum</b>	<b>Stadt Lübeck</b>
<b>Bevölkerung insgesamt</b>	2.856	19.988	226.910
<b>Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Jun 2021)</b>	1.531 (53,6 %)	-	81.813 (36,1 %)
<b>Arbeitslose (Dez 2021)</b>	198 (6,9 %)	-	8.346 (3,7 %)
<b>Hilfe zum Lebensunterhalt (SGB XII) (Dez 2021)</b>	-	99 (0,5 %)	829 (0,3 %)
<b>Grundsicherung (SGB XII) im Alter und bei Erwerbsm. (Dez 2021)</b>	-	652 (3,2 %)	5.255 (2,4 %)
<b>Weitere Hilfen (SGB XII) (Dez 2021)</b>	-	204 (1,0 %)	2.540 (1,1 %)
<b>Asylleistungs-Empfänger:innen (Dez 2021)</b>	-	49 (0,2 %)	1.336 (0,5%)

### 2.3.4 Analyse Sozialstruktur: Altersgerechtes 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, denn 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 (28%) zwischen 30 und 49 Jahre und zwischen 50 und 64 (24%) Jahre alt ist. Zudem leben 30% der Bewohner:innen mit Kindern in einem Haushalt. Daraus lässt sich ein steigendes Potential für Wohnungstauschbörsen und Umzugsmanagements herleiten, welche Familien und Alleinerziehenden helfen können, eine kleinere oder größere Wohnung zu finden. Die fünf im Planungsgebiet ansässigen Baugenossenschaften und Grundstücksgesellschaften haben bisher einige Angebote hierfür geschaffen. Die „Neue Lübecker“ bietet einen „Tapetenwechsel“ an, wodurch Mitglieder:innen eine neue Wohnungsanfrage stellen können. „Vonovia“ unterstützt Mitglieder:innen beim Wohnungstausch. Beim unabhängigen Onlineanbieter „Tauschwohnung.com“ gibt es keine Angebote für das Projektgebiet Lübeck Marli. 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 auch, dass zunehmend mehr ältere Bewohner:innen im Quartier leben werden. Viele Menschen wünschen sich das Älterwerden in den eigenen vier Wänden.

Zur Unterstützung gibt es in der Stadt Lübeck bereits zwei Pilotprojekte die Bewohner:innen helfen, sich auf das Leben im Alter vorzubereiten. Die „Präventiven Hausbesuche“ der Caritas bieten seit 2019 gemeinsam mit mehreren Krankenkassen, der Hansestadt Lübeck und der Caritas Lübeck kostenlose Beratungen, zuhause oder an einem anderen gewünschten Ort, an. Dieses Angebot gilt für alle Bewohner:innen ohne Pflegegrad ab 65 Jahren. Ziel ist die Sensibilisierung für die Fragen des Älterwerdens und die Vorstellung verschiedener Unterstützungsmöglichkeiten für ein Selbstbestimmtes Leben im Alter im eigenen zuhause. Finanziert wird das Pilotprojekt von verschiedenen Krankenkassen und durch die Forschungsgruppe Geriatrie Lübeck begleitet.<sup>5</sup>

Die Grundstücksgesellschaft TRAVE bietet ein ähnliches Konzept. Bei der Seniorenberatungsstelle „Wohnen im Alter“ können TRAVE Mieter:innen ab 60 Jahren und Angehörige die kostenlose Wohnungsberatungsstellen nutzen. Dort können individuelle Lösungen für die jeweilige Wohnsituation erarbeitet werden und vor Ort verschiedene Hilfen für den Alltag im Alter ausprobiert werden. Das Projekt wird von der Hansestadt Lübeck gemeinsam mit der TRAVE geleitet und vom Land Schleswig-Holstein unterstützt.<sup>6</sup>

### Good Practice: Suffizienzmaßnahmen im Wohnungssektor

#### Wohnungstauschbörse: Wiener Wohnen

In Wien haben Hauptmieter:innen die Möglichkeit, bei einem bestehenden Mietverhältnis von mindestens fünf Jahren die eigene Wohnung mit anderen interessierten Hauptmieter:innen zu tauschen. Dies ist im selben Gemeindegebiet möglich. Zudem wird darauf geachtet, dass die Wohnungen entsprechend der Anzahl der Personen im Haushalt bedarfsgerecht sind. Durch eine schriftliche Tauschgenehmigung werden die jeweiligen Mietverträge mit allen Rechten und Pflichten übernommen.

#### Wohnungsgutscheine

Um dem Problem zunehmendem Wohnraummangels bei gleichzeitig steigendem Wohnraum pro Kopf zu begegnen, schlägt das Institut für Sozioökonomie der Universität Duisburg-Essen die Einführung von Wohnungsgutscheinen vor. Dabei werden an jede Person beispielsweise Gutscheine für je 30m<sup>2</sup> Wohnraum ausgeben. Wohnraumbesitzer werden zeitgleich dazu verpflichtet, für 50-80% des Wohnraums Gutscheine an die Stadt einzureichen, um somit die bedarfsgerechte Vergabe der Wohnung zu belegen. Ein Zwei-Personen-Haushalt sollte dadurch mit zwei Gutscheinen in einer rund 60m<sup>2</sup> großen Wohnung leben.<sup>7</sup>

#### Klimafreundliches Lokstedt

Im Rahmen des Projektes „Klimafreundliches Lokstedt“ wurde der Ansatz von Mehrgenerationenhäusern untersucht. Dabei wurde u.a. das Potenzial zur besseren Auslastung von Bestandsgebäuden geprüft, um den Nutzungsdruck auf Freiflächen zu verringern. In diesem Kontext wurden Mehrgenerationenhäuser als besondere Möglichkeit wahrgenommen, um kaum ausgelastete Wohnflächen im Besitz älterer Menschen zu beleben und so den Neubaubedarf zu verringern. Die wesentliche Erkenntnis war, dass zur Umsetzung tiefgehende Beratungs- und Vernetzungsangeboten aus neutraler Hand notwendig wären, um Interessierte aufzuklären und zu motivieren. Kommunale Netzwerke und Partnerschaften könnten dabei unterstützen, um Träger:innen für derartige Projekte zu finden.

<sup>5</sup> Caritas (2022). Präventive Hausbesuche in Moisling und benachbarten Stadtteilen. Beratung zuhause. [https://www.trave.de/unternehmen/news-1?tx\\_news\\_pi1%5Baction%5D=detail&tx\\_news\\_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx\\_news\\_pi1%5Bnews%5D=48&cHash=d3c6385f283782d514666c2c0d5c3853](https://www.trave.de/unternehmen/news-1?tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Bnews%5D=48&cHash=d3c6385f283782d514666c2c0d5c3853) (abgerufen am 21.07.2022)

<sup>6</sup> TRAVE (n.d.). Seniorenwohnberatung „Wohnen im Alter“. <https://www.trave.de/mieter/mieterservices> (abgerufen am 21.07.2022)

<sup>7</sup> Bohnenberger (2020): Can ‘Sufficiency’ reconcile social and environmental goals? A Q-methodological analysis of German housing policy. *Journal of Housing and the Built Environment* 36.

## 2.4 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 9). Die fußläufige Erreichbarkeit zum Einkauf von Gütern des täglichen Bedarfs ist vor allem im südlichen Teil des Quartiers gegeben. Die Mehrzahl der Supermärkte und anderen Einkaufsmöglichkeiten befinden sich rund um den Kaufhof im südöstlichen Bereich außerhalb des Projektgebiets.



Abbildung 9: Nahversorgung Konsum

Weiterhin wurden unterschiedliche soziale und kulturelle Einrichtungen sowie Freizeitangebote im Quartiersumfeld ermittelt (siehe Abbildung 10 auf S. 26). Auch hier ist eine leichte Zentrierung an Restaurants und Sportstätten am süd-östlichen Rand des Projektgebiets zu erkennen. Allgemein ist ein vielseitiges Angebot von verschiedenen Einrichtungen im Umfeld vorhanden, welche alle fußläufig zu erreichen sind. Schulen und Kindergärten sind sowohl südlich als auch nördlich im Projektgebiet ansässig. Zusammenfassend ist zu erkennen, dass es bisher keine Angebote im Kulturbereich (Kino oder Ausstellungen) und wenig Einrichtungen/Angebote für Kinder und Jugendliche gibt.



### Nahversorgung Soziale Einrichtungen

- Bushaltestellen
- Grünzug Wege
- Bildungseinrichtung
- Kindergarten
- Sportstätte
- Restaurant
- Bar
- Kleingärtnerverein
- Kirchliche Einrichtung

Projektgebiet

Erstellt von:



Abbildung 10: Nahversorgung Soziale Einrichtungen

### 3 Ergebnisse aus der Beteiligung

Um die Bewohnerschaft aus dem Quartier Marli an der Maßnahmenentwicklung für das energetische Quartierskonzept zu beteiligen, wurden unterschiedliche aufeinander aufbauende Formate konzipiert. Im Sinne einer niedrigschwelligen Beteiligung konnten schriftliche Kommentare per Mitmachkarte, die als Postwurfsendung an alle Anwohner:innen im Quartier verteilt wurde, oder per E-Mail an das Projektteam gesendet werden. Weiterhin konnten in der digitalen Auftaktveranstaltung mündlich über Wortmeldungen oder schriftlich über die Chatfunktion Anregungen eingebracht werden. Die gewählten Beteiligungsformate sollen sicherstellen, dass alle Anwohner:innen erreicht werden, informiert sind und die Möglichkeit haben, sich zu beteiligen (digital oder analog).

Jedoch ist anzumerken, dass bei solchen Beteiligungsangeboten ein gewisses Engagement Voraussetzung ist und keine zusätzliche Aktivierung beinhaltet ist. Eine zusätzliche Aktivierung der Bewohnerschaft bietet sich für das Sanierungsmanagement an.

Die aufgenommenen Hinweise wurden durch das Gutachterteam gemeinsam mit der Gebietsanalyse als Entwicklungspotenziale formuliert, die wiederum bei einer zweiten Veranstaltung im Juni diskutiert wurden. Mithilfe der Rückmeldung aus der zweiten öffentlichen Veranstaltung wurden die Maßnahmen für das Sanierungsmanagement finalisiert.

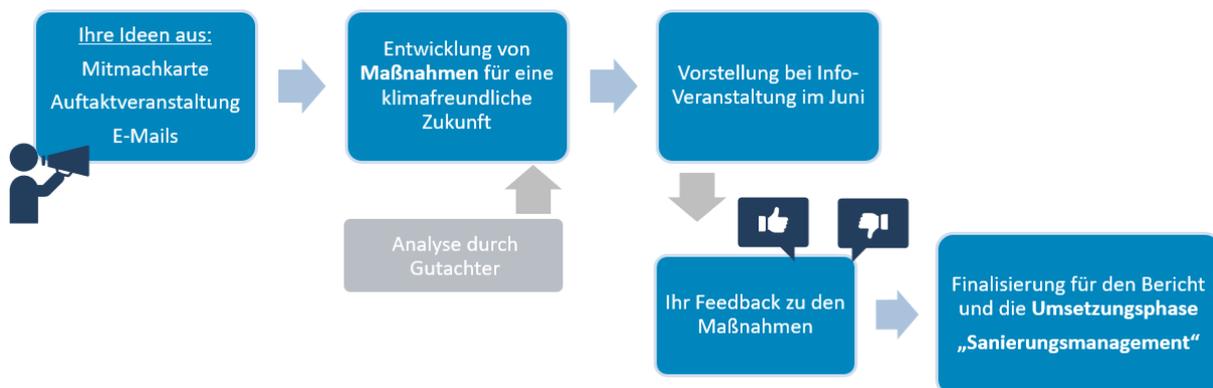


Abbildung 11: Prozessplan der Beteiligung (© ZEBAU GmbH)

#### 3.1 Meinungsbild aus den Mitmachkarten

Im Februar 2022 wurde ein Info-Flyer mit abtrennbarer Mitmachpostkarte per Postwurfsendung an alle Haushalte im Projektgebiet verteilt. Die Postkarte konnte anschließend ausgefüllt an die Klimaleitstelle gesendet werden. 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 Veranstaltungsankündigungen und verfügbare Materialien auf der Projektwebsite.

## Ihre Meinung ist gefragt!

Hansestadt LÜBECK

Was könnte im Quartier „Marli“ für den Klimaschutz getan werden?

---



---



---



---

**Das mache ich selbst bereits für den Klimaschutz im Quartier:**

Bezug von Ökostrom  
  Energiesparende Geräte  
  Fahrrad fahren  
  \_\_\_\_\_

**Was fehlt Ihnen, um klimafreundlich mobil zu sein?**

Leihräder  
  Bessere Busanbindung  
  Carsharing / Ridesharing  
  \_\_\_\_\_

Abbildung 12: Mitmachpostkarte des Info-Flyers (© ZEBAU GmbH)

Insgesamt wurden 21 Mitmachpostkarten ausgefüllt und an die Stadt gesendet. Außerdem sind Hinweise, die telefonisch und per E-Mail an die Klimaleitstelle gegeben wurden, in die Auswertung eingeflossen. Die Hinweise 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 dargestellt:

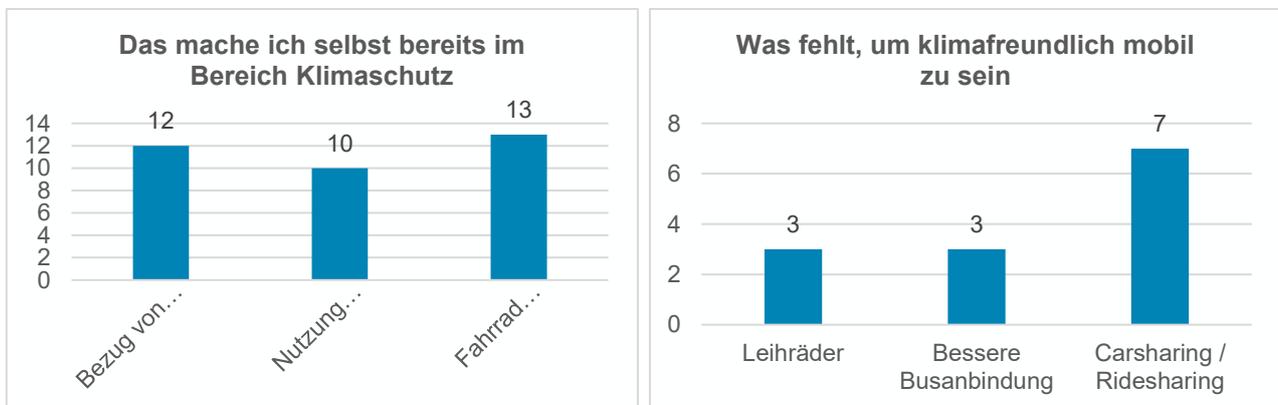


Abbildung 13: Umfrageergebnisse der Mitmachpostkarten

Tabelle 6: Beiträge aus den Mitmachpostkarten, telefonischen Hinweisen und E-Mails

Mobilität	
<b>ÖPNV</b>	Verbesserte Busverbindung Richtung UKSH
	Einsatz Elektro-Kleinbusse
	Kürzere Taktung im Busverkehr
<b>Sharing-Angebote</b>	Wohnortnahes Carsharing fehlt im Quartier
	Leih-Lastenräder fehlen im Quartier
<b>Ruhender Verkehr</b>	Überdachte Fahrradstellplätze fehlen im Quartier
	Durch zu wenige Parkplätze wird teils auf Grünflächen geparkt
	Durch temporäre Parkverbote und zu wenig Parkplätze müssen jeden Morgen Autos umgeparkt werden

	Der Parkplatz in der Stellbrinkstr. 2 wird nicht genutzt und steht leer
<b>E-Mobilität</b>	Ladestationen für E-Autos (2 Nennungen)
	Menschen im Quartier können kein E-Auto fahren, weil es keine Ladesäulen + keinen Platz für diese gibt
	Errichtung von Ladesäulen durch die Wohnungsbaugesellschaften
<b>Straßenraumgestaltung</b>	Schrägparker an der Schlutuper Straße umgestalten, um Platz für Grünstreifen und Außengastronomie zu schaffen.
	Parkstreifen vor denns etc am Kaufhof verkleinern, Fußgänger haben zu wenig Platz
<b>Infrastruktur</b>	Ampelschaltungen besser steuern, um Rückstaus zu vermeiden und die damit verbundene Schadstoffemissionen zu minimieren.
<b>Grünflächen und Biodiversität</b>	
<b>Vielfältige Grünflächen</b>	Begrünte Wände, mehr Hecken und Büsche
	Mehr naturbelassene und Bienenfreundliche Wiesen statt einfach nur Rasen zwischen den Häusern
	Kein raspelkurzer Rasen, keine nur noch kniehohen Hecken, Neupflanzungen wo immer möglich
	Bessere Nutzung der gebäudenahen Grünflächen: Treff- und Spielmöglichkeiten, urban gardening
	Bessere Aufenthaltsqualität an öffentlichen Orten
	Man könnte die Wiesen zumindest teilweise seltener mähen, um die Biodiversität zu fördern
<b>Baumpflanzungen</b>	Bäume pflanzen an der Kantstraße
	Ich möchte anregen, dass für jeden Baum, der gefällt wird, ein neuer gepflanzt wird.
	Mehr Bäume pflanzen
<b>Sonstiges</b>	Parks + Schrebergärten bestehen lassen
<b>Energieversorgung</b>	
<b>Wärme</b>	Fernwärme-Heizkosten der Stadtwerke bezahlbar machen oder umrüsten auf Zentralheizung.
	Die zwangsweise Anbindung an das Fernwärmenetz der Stadtwerke ist unerträglich, da zu teuer und oft nicht bedarfsorientiert nutzbar, Als Mieter eine Zumutung und ganz sicher nicht zeitgemäß in Hinblick auf das Klima
<b>Strom</b>	Photovoltaikanlagen genehmigen
	Solarnutzung für Strom und Wärme
	Straßenbeleuchtung auf LED umstellen
<b>Gebäude</b>	
<b>Modernisierung</b>	An der Albert-Schweitzer-Straße stehen ca. 14 große Blocks aus 1958-1963, die noch nicht wärmedämmend sind und noch als Fassade Eternitplatten haben.
	Wärmedämmung älterer Häuser (2 Nennungen)
<b>Sonstiges</b>	
<b>Aktivierung</b>	Projektwochen für Quartier unter Einbindung von Schule/Kita
	Alle Vermieter dazu animieren etwas zu tun
<b>Entsorgung</b>	Anreize schaffen, um weniger Müll zu produzieren
	Mülltrennung, Kompost
	Die Container müssten abschließbar sein, damit die Rabenvögel nicht mehr den Müll im Umfeld verteilen
<b>Energiesparen</b>	Info an Bewohner, dass Fenster nicht auf Kipp gestellt werden sollten

### 3.2 Gemeinsame Ideensammlung bei der Auftaktveranstaltung

In der digitalen Auftaktveranstaltung am 8. März 2022 fand eine rege Diskussion zur zukünftigen Entwicklung des Quartiers Marli statt. In der virtuellen Kennenlernrunde wurde der heterogene Teilnehmer:innenkreis und die Interessensschwerpunkte deutlich.

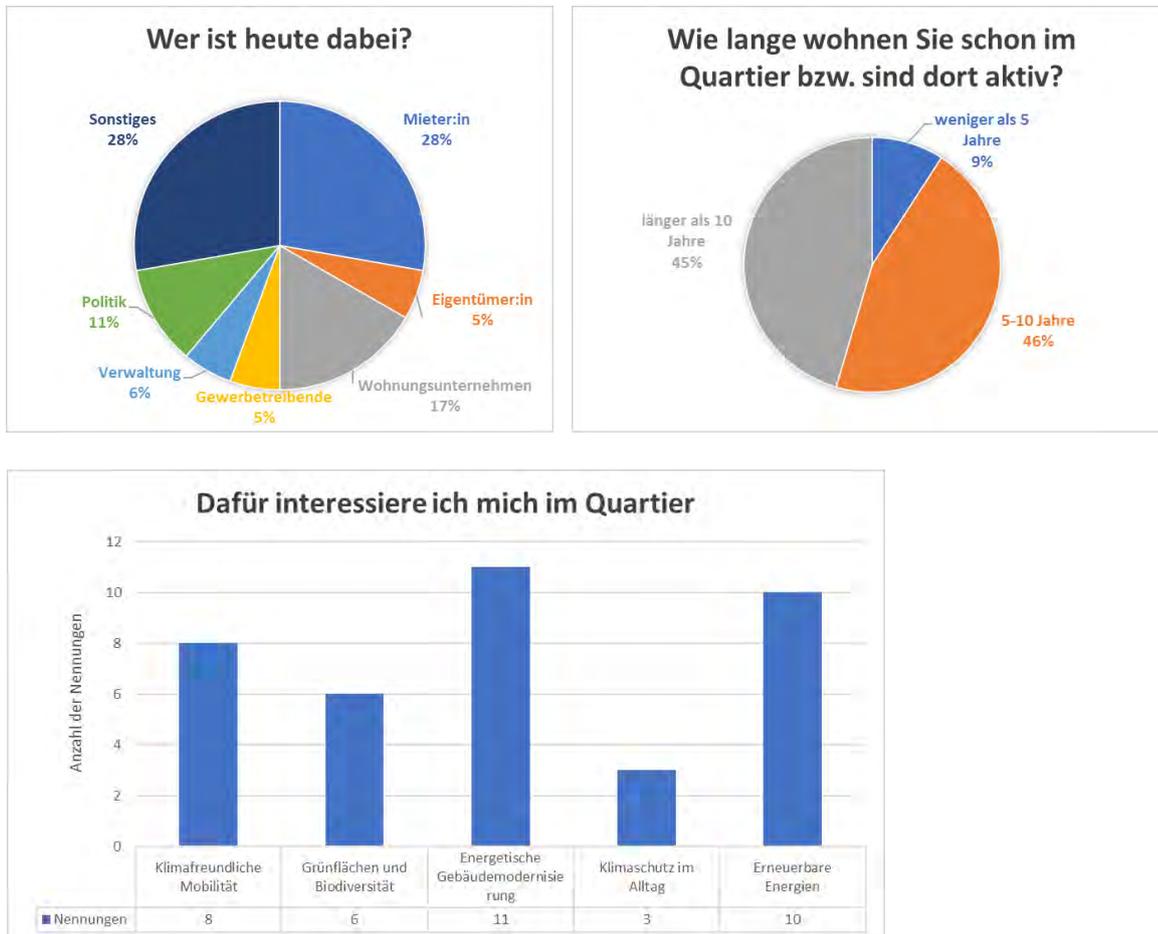


Abbildung 14: Ergebnisse der interaktiven Umfrage bei der Auftaktveranstaltung (© ZEBAU GmbH)

In der Diskussion wurden insbesondere die Themenfelder Energie- und Wärmeversorgung, Gebäudemodernisierung, Mobilität und Grünflächen thematisiert. Im Feld Energie- und Wärmeversorgung wurde angeregt, auch angrenzende Neubaugebiete sowie die Liegenschaften des TuS Lübeck in das Konzept einzubeziehen. Zu den Wohngebäuden wurde angemerkt, dass die Heizung in einigen Wohnungen mangelhaft funktioniert und bei energetischer Modernisierung auf nachhaltige Dämmstoffe geachtet werden sollte. In Bezug auf die Grünflächen wird eine Belebung gewünscht, damit auch der Wert der Flächen gesteigert und dadurch ein sauberer Umgang gefördert und die Vermüllung vermieden wird. Darüber hinaus wurde das Anlegen von Streuobstwiesen und Aufenthaltsorten im Freien angeregt. Zum Thema Mobilität wurde bestätigt, dass das Quartier durch die sehr gute Nahversorgung gute Voraussetzungen für umweltfreundliche Fortbewegung ohne eigenen PKW aufweise. Die entsprechende Radverkehrsinfrastruktur wurde jedoch bemängelt. Der Radweg am Marliring sei sehr eng und weise viele Unebenheiten auf, außerdem würden sichere Stellplätze für Fahrräder im Wohnumfeld fehlen.

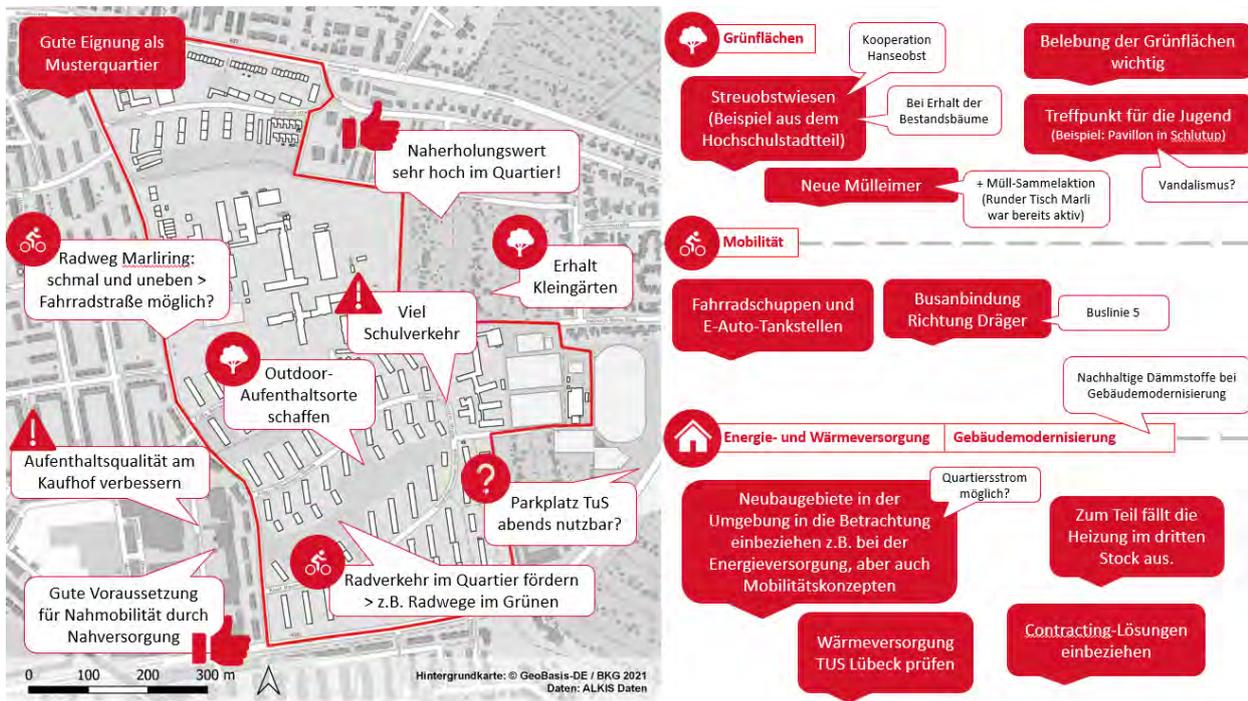


Abbildung 15: Virtuelle „Pinnwand“ für Hinweise zum Quartierskonzept während der Auftaktveranstaltung (© ZEBAU GmbH)

### 3.3 Diskussion und Austausch bei der Infoveranstaltung



Abbildung 16: Infoveranstaltung in der Albert-Schweitzer-Schule am 08. Juni 2022

An der Infoveranstaltung am 8. Juni 2022 in der Albert-Schweitzer-Schule nahmen 40 Interessierte teil. Im Anschluss an die Vorstellung des bisherigen Projektstandes und den ersten Maßnahmenansätzen in den Handlungsfeldern Mobilität sowie Klimafolgenanpassung und Biodiversität wurden Anmerkungen und Vorschläge von den Teilnehmenden zur zukünftigen Quartiersentwicklung aufgenommen. Durch die gemeinschaftliche Müllsammelaktion in Kooperation mit dem Verein Wir auf Marli e.V. im Vorfeld zur Infover-

staltung sowie den regen Austausch im Anschluss an die Vorträge konnten die Anwohnenden ihre Bedürfnisse und Ideen äußern. Außerdem konnten durch die vielen Anregungen der Teilnehmer:innen die Maßnahmenansätze geschärft werden.

Zu den Themen **Energieversorgung und Gebäudemodernisierung** wurde seitens einer WEG Interesse an Mieterstromkonzepten bekundet. Außerdem wurde der teilweise sehr schlechte bauliche und energetische Zustand einiger Gebäude von mehreren Bewohner:innen angemerkt. Dies bezog sich nicht nur auf die nicht modernisierten Gebäude, sondern auch auf die Mehrfamilienhäuser, die vor ca. 20 Jahren modernisiert wurden.

Zum Thema **Mobilität** wurde zum einen der Aspekt benannt, dass es im Quartier keinen Fahrradladen mit Reparaturangebot gäbe. Daraufhin wurde angemerkt, dass es eine Reparaturwerkstatt an der Albert-Schweitzer-Schule gäbe, die für das Quartier geöffnet werden sollte. Ein wichtiger Punkt war der ruhende Pkw-Verkehr. Die Autodominanz auf den Straßen sowie der hohe Parkdruck wurde oftmals benannt. Hier wurden folgende Einzelaspekte zur Albert-Schweitzer-Straße/Knud-Rasmussen-Straße genannt: parkende Lieferwagen nachts; fehlende Parkraummarkierungen und folglich ineffizientes Parken; durch Enge der Straße kommt es zu Sperrungen (z.B. bei Notarzt-/Feuerwehreinsätzen).

Zuletzt wurde auch das Themengebiet **Grünflächen und Biodiversität** besprochen. Hier wurden vermehrt Wünsche nach Blühwiesen, Obstbaumgruppen und Gemeinschaftsgärten geäußert. Es kam auch zum Austausch unter den Teilnehmer:innen zum Nachbarschaftsgarten der TRAVE im Osten des Projektgebietes. Dieser hat viele positive Auswirkungen auf das soziale Miteinander der Anwohnenden, muss jedoch gegen zahlreiche ‚Störenfriede‘ (z.B. Vandalismus, Vögel, etc.) verteidigt werden. Die Gärtner:innen planen dieses Jahr ein Erntedankfest.

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

Die Erstellung einer Gesamtenergie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz dient der Bewertung der aktuellen energetischen Situation im Quartier und der Entwicklung gezielter Maßnahmen zur langfristigen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der Energieverbrauch im Quartier setzt sich aus den einzelnen Verbräuchen in den Sektoren Wärme, Strom und Verkehr zusammen. Ziel ist es, die Energieverbräuche und damit einhergehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen zu bilanzieren, die auch durch entsprechende Maßnahmen innerhalb des Quartiers reduziert werden können.

### 4.1 Bilanzierungsmethodik

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Quartier wurden nach dem Verursacherprinzip<sup>8</sup> bilanziert. Berücksichtigt wurden die Emissionen durch die Gas-, Öl und Fernwärme- und Stromverbräuche, die durch Bewohner:innen und ansässige Firmen und Einrichtungen im Quartier entstehen. Bei der Betrachtung des Verkehrssektors wurden alle Fahrten der Quartiersbewohner:innen einbezogen, auch solche außerhalb des Quartiers. Im Gegensatz dazu wurden Fahrten von außerhalb des Quartiers Wohnenden, die ins Quartier kommen oder dieses passieren, nicht mitgezählt. Aufgrund mangelnder Daten wurden die Verkehrsemissionen des vor- und nachgelagerten Güterverkehrs und des ansässigen Gewerbes nicht mitbilanziert. Die daraus resultierenden Abweichungen sind, bedingt durch den niedrigen gewerblichen Flächenanteil innerhalb des Quartiers, als gering einzuschätzen.

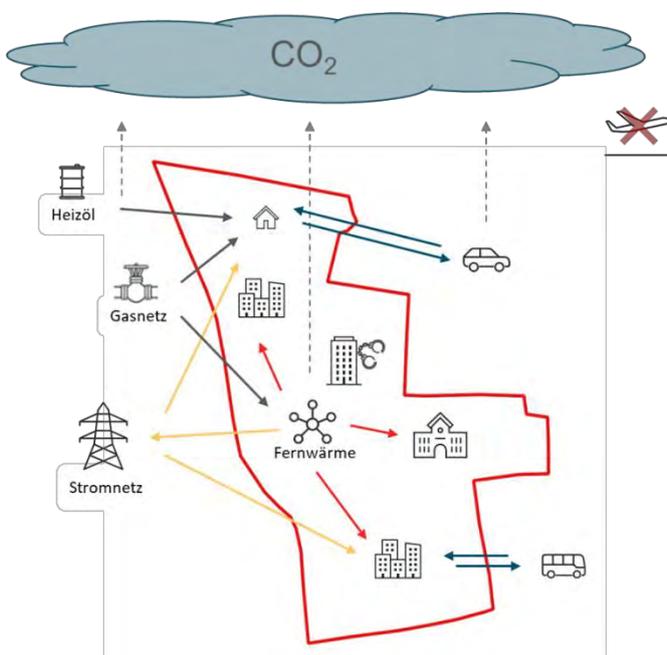


Abbildung 17: Schematische Darstellung der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung

<sup>8</sup> Das Verursacherprinzip unterscheidet sich vom Territorialprinzip dahingehend, dass beim Territorialprinzip alle Emissionen innerhalb der Quartiersgrenze mitberücksichtigt würden. Das würde für Marli bedeuten, dass alle Emissionen der Energiezentrale der SWHL in die Bilanz einfließen würde, obwohl die Wärme außerhalb genutzt wird. Bei den Verkehrsemissionen wären zudem Emissionen durch den Transitverkehr zu berücksichtigen, welcher auf dieser kleinen Ebene nicht bilanziert werden kann. Die Bilanzierungssystematik Kommunal (kurz BSKO) ist nicht für die Kleinteiligkeit von Quartieren entwickelt worden und stößt daher an seine Grenzen.

Zu Bilanzierung der Emissionen im Sektor **Wärme** wurden die Verbräuche an Erdgas, Heizöl und Fernwärme durch das Fernwärmenetz Marli mit den jeweiligen spezifischen Emissionsfaktoren bewertet. Vernachlässigt wurden Emissionen durch mögliche Kohle-Etagenheizungen in vereinzelt Wohnungen der durch Haus&Grund verwalteten WEGs. Eine detaillierte Betrachtung der Bestandssituation erfolgt in Abschnitt 4.4.1.

Zur Bilanzierung des Sektors **Strom** wurde der gesamte Stromverbrauch im Quartier mit dem spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor des deutschen Strommixes bewertet. Nicht berücksichtigt wurden bestehende Stromerzeugungsanlagen wie Photovoltaikanlagen und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, da diese bereits in dem Deutschen Strommix enthalten sind. Eine Berücksichtigung dieser Anlagen würde zu einer Doppelbilanzierung führen. Eine detaillierte Betrachtung der Bestandssituation erfolgt in Abschnitt 4.4.2.

Die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Sektor **Verkehr** erfolgte mit Hilfe des Berechnungstools „Verkehrswenderechner“ von der Agentur für clevere Städte.<sup>9</sup> Für jede deutsche Stadt lässt sich hiermit errechnen, wie viel CO<sub>2</sub> die Einwohner:innen täglich bzw. jährlich emittieren. Dafür werden die täglich zurückgelegten Wege aller Quartiersbewohner:innen pro Verkehrsmittel auf Basis von statistischen Werten ermittelt. Diese werden anschließend mit spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der einzelnen Verkehrsmittel verrechnet. Durch Annahmen zum Anteil der Verkehrsemissionen durch Strom, Diesel und Benzin lassen sich entsprechende End- und Primärenergiebedarfe zurück rechnen. Diese Werte liefern eine grobe Einschätzung der tatsächlichen End- und Primärenergiebedarfe im Sektor Verkehr und können von den tatsächlichen Werten ggf. leicht abweichen. Für alle Insassen der JVA wurde vereinfacht eine vollständig eingeschränkte Mobilität angenommen. Da es keine eigene Verkehrsstudie nur für das Quartier Marli gibt, wurde für die Charakterisierung des Mobilitätsverhaltens auf statistische Werte aus ganz Lübeck und der Metropolregion Hamburg aus der Studie „Mobilität in Deutschland 2017“ vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI, 2017) zurückgegriffen.<sup>10</sup>

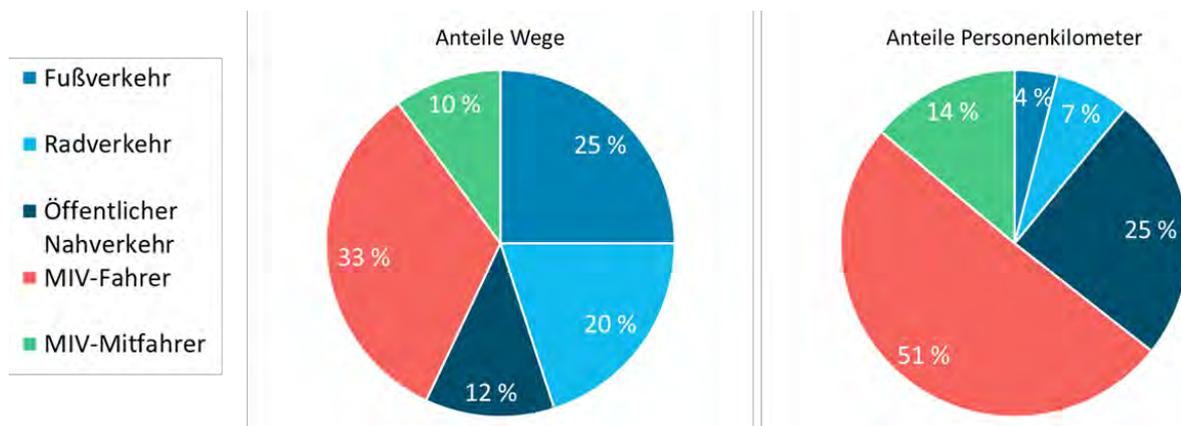


Abbildung 18: Modal-Split für Lübeck<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Agentur für clevere Städte (2017). Verkehrswende-Rechner. [www.clevere-staedte.de/blog/artikel/verkehrswende-rechner](http://www.clevere-staedte.de/blog/artikel/verkehrswende-rechner) (abgerufen am 25.05.2020)

<sup>10</sup> Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2017). Mobilität in Deutschland (MiD).

<sup>11</sup> Eigene Darstellung, Daten zum Modal-Split vom Regionalbericht Metropolregion Hamburg und Hamburger Verkehrsverbund GmbH (2019). <https://metropolregion.hamburg.de/contentblob/12993612/097d17d2ed340bca93128bf4ea8d0acb/data/mid-studie.pdf>

Der Modal-Split gibt Aufschluss darüber, wie häufig welches Verkehrsmittel genutzt wird. Abbildung 17 zeigt den Modal-Split für Lübeck nach prozentualen Anteilen der Wege und Anteilen der Personenkilometer.

Ein Viertel aller Wege wird in Lübeck pro Tag bereits zu Fuß zurückgelegt, die zu Fuß zurückgelegte Strecke macht jedoch gerade einmal 4% der gesamten täglich zurückgelegten Wegstrecke aus. Ein Großteil der Mobilität basiert aktuell noch auf dem mobilen Individualverkehr. Dieser macht bis zu 65% (Allein-Fahrer:innen und Beifahrer:innen) der zurückgelegten Wegstrecke im gesamten Stadtgebiet aus.

Bei der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wurde demnach 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 den Bezug von Primärdaten belastbarer. Bedingt durch die räumliche Lage und der Altersstruktur der Bewohner:innen im Quartier variiert das Mobilitätsverhalten im gesamten Stadtgebiet stark (siehe 5.5 Klimagerechte Mobilität).

## 4.2 Berechnungsparameter

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

Tabelle 7: Annahmen zu spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissions- und Primärenergiefaktoren<sup>12</sup>

	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor Äquivalente [g/kWh]	Primärenergiefaktoren [-]
Strommix (DE) (Netzbezug)	560	1,8
Verdrängungsstrommix	860	2,8
Erdgas	240	1,1
Heizöl EL	310	1,1
Diesel	327	1,1
Ottokraftstoff	322	1,1
Fernwärme	241	0,56
Erneuerbare (Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme)	0	0

Die Emissionsfaktoren der Fernwärme sind aktuell noch sehr hoch und basieren ausschließlich auf der Nutzung fossiler Energien. In dem Emissionsfaktor enthalten sind bereits Emissionen durch Wärmenetzverluste.

<sup>12</sup> Auf Basis der „Tabelle 4: Emissionsfaktoren und Primärenergiefaktoren“ im KfW Verwendungsnachweis

### 4.3 Energieversorgungsstruktur

Jedes Gebäude im Quartier verfügt über einen Hausanschluss mit dem Stromnetz des lokalen Stromversorgers. Im Bereich der Mehrfamilienhäuser gibt es sogar für die einzelnen Gebäude pro Hauseingang einen eigenen Stromnetzanschluss. Nicht dargestellt sind die Hausanschlüsse der privaten Reihenhäuser.



Abbildung 19: Hausanschlüsse zur Stromversorgung

Im Bereich der Wärmeversorgung stellt sich die Versorgungsstruktur deutlich komplexer dar. Ein Großteil des Quartiers wird durch Fernwärme der Stadtwerke Lübeck versorgt. Der Wärmenetzbetreiber ist die TraVeNetz GmbH.

Ein zentraler Ankerkunde für die ganzjährige Wärmeabnahme stellt die JVA dar. Die Energiezentrale befindet sich im Marliring direkt vor der JVA. Insbesondere die Reihenhäuser in der Arnimstraße und im Marliring sowie die Mehrfamilienhäuser in der Stellbrinkstraße werden dezentral über Gasheizungen mit Wärme versorgt.

Auch im südlichen Teil des Quartiers wird zum Teil noch keine Fernwärme bezogen. Die Wohnungseigentümergeinschaften in der Folke-Bernadotte-Straße nutzen überwiegend Gas-Etagenheizungen zur Versorgung der einzelnen Wohneinheiten. Zum Teil kommen sogar noch Kohle-Öfen zum Einsatz, diese wurden bei einem Großteil jedoch bereits durch Gas-Etagenheizungen ausgetauscht. Auch bei den Wohnungen der VBL werden zum Teil noch Gasetagenheizungen zur Wärmeversorgung eingesetzt. Der Mehrfamilienhausneubau Neubaugebäude gegenüber der Ladenzeile im Marliring wurde bereits an die Fernwärme angeschlossen.

Im Quartier sind zudem bereits drei Solarthermieranlagen in Betrieb. Die Versorgungsstruktur des Quartiers ist in Abbildung 20 kartografisch aufgearbeitet worden.

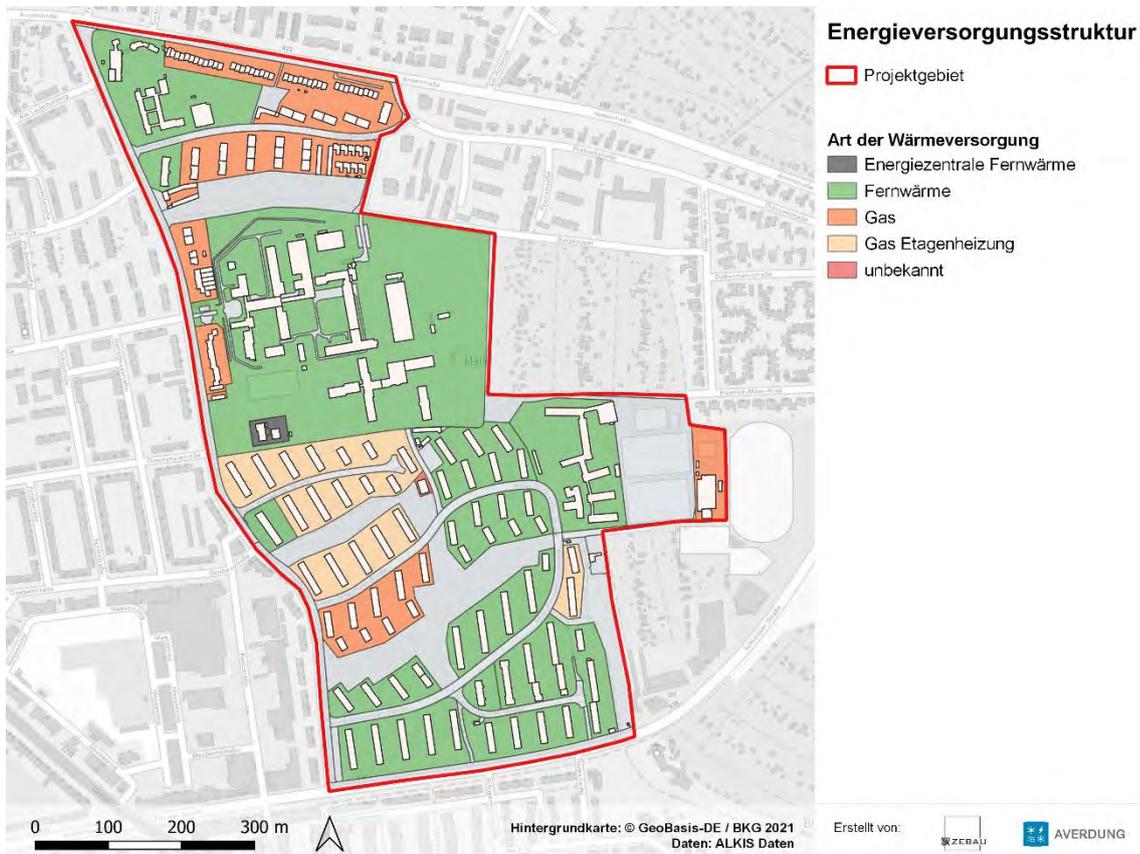


Abbildung 20: Versorgungsstruktur mit Wärme im Quartier Marii

Die Fernwärmeversorgung erstreckt sich über die Quartiersgrenzen hinaus. Im Jahr 2020 wurden die beiden Wärmenetze miteinander verbunden. Die Energiezentrale in der Otto-Passarge-Straße wurde aufgegeben, befindet sich aber noch im Eigentum der Stadtwerke Lübeck.

Der Fernwärmeabsatz für das Gesamtgebiet liegt bei ca. 25,7 GWh/a. Die Fernwärmeerzeugung liegt pro Jahr bei etwa 29,4 GWh/a. Die Verluste des Wärmenetzes sind mit 13% für das Alter des Netzes moderat. Innerhalb vom Quartier wurden in den letzten Jahren etwa 12,9 GWh/a an Fernwärme abgenommen.



Abbildung 21: Energiezentrale für das Wärmenetz Marii im Marlring (© ZEBAU GmbH)

Die Wärmebereitstellung für die Fernwärme erfolgt zu etwa 60% durch zwei BHKWs und zu 40% durch einen Gaskessel. Installiert wurden in den letzten Jahren zwei BHKWs mit einer elektrischen Leistung von knapp 1 MW und einer thermischen Leistung von 1,2 MW. Der Gaskessel hat eine thermische Leistung von 4,7 MW. Zur Erhöhung der Betriebszeiten der beiden BHKWs wurden zwei große außen aufgestellte Wärmespeicher mit einem Fassungsvermögen von jeweils 110 m<sup>3</sup> in das Wärmesystem integriert. Diese und der Schornstein sind von außen gut sichtbar.

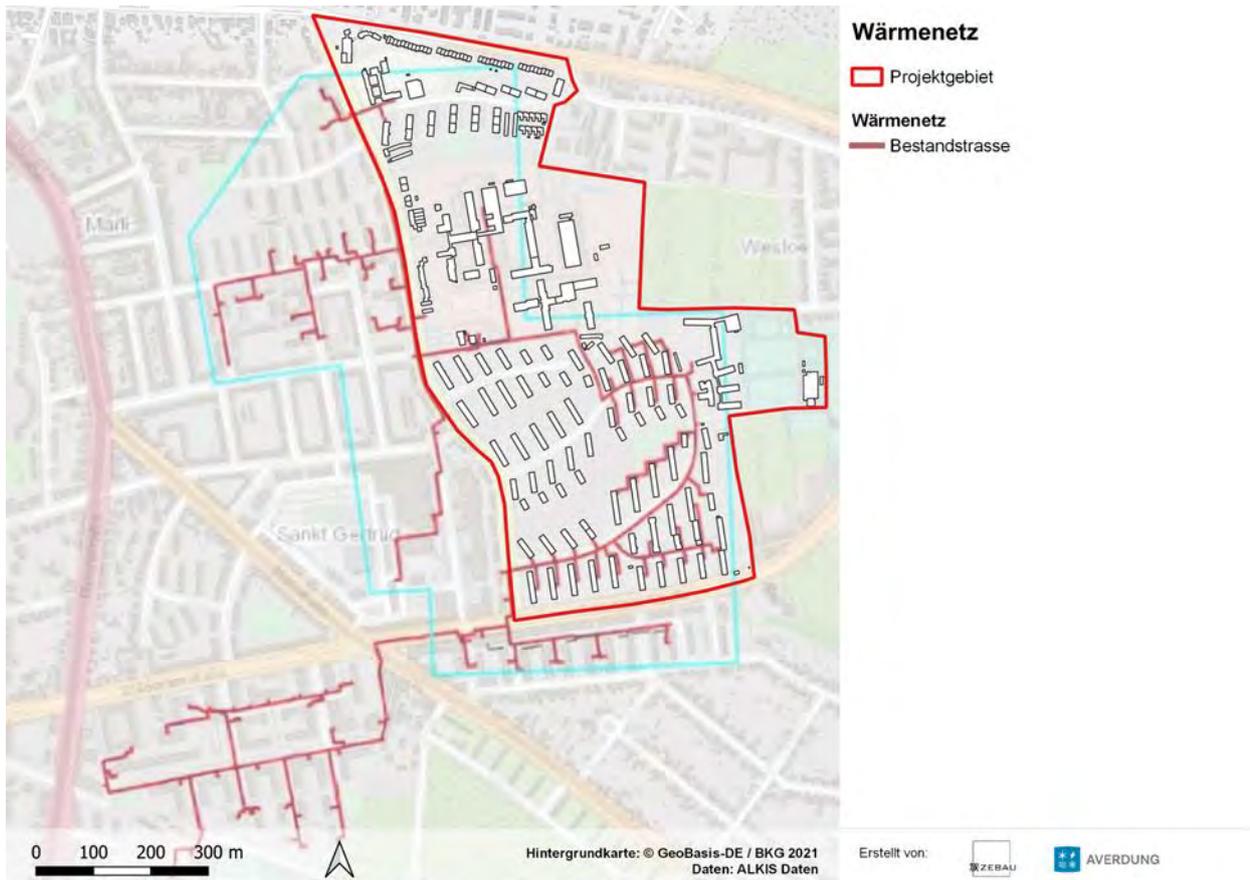


Abbildung 22: Leitungsverlauf des Wärmenetzes Marii

## 4.4 Energieverbrauch

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

### 4.4.1 Wärme

Die Verbräuche der einzelnen Energieträger wurden gebäudescharf in einem datenbankgestützten System aufgenommen und können so auch räumlich innerhalb des Quartiers dargestellt werden. Die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs basierend auf den Verbrauchswerten von Gas, Heizöl und Fernwärme sind in Abbildung 23 in einer HeatMap dargestellt.

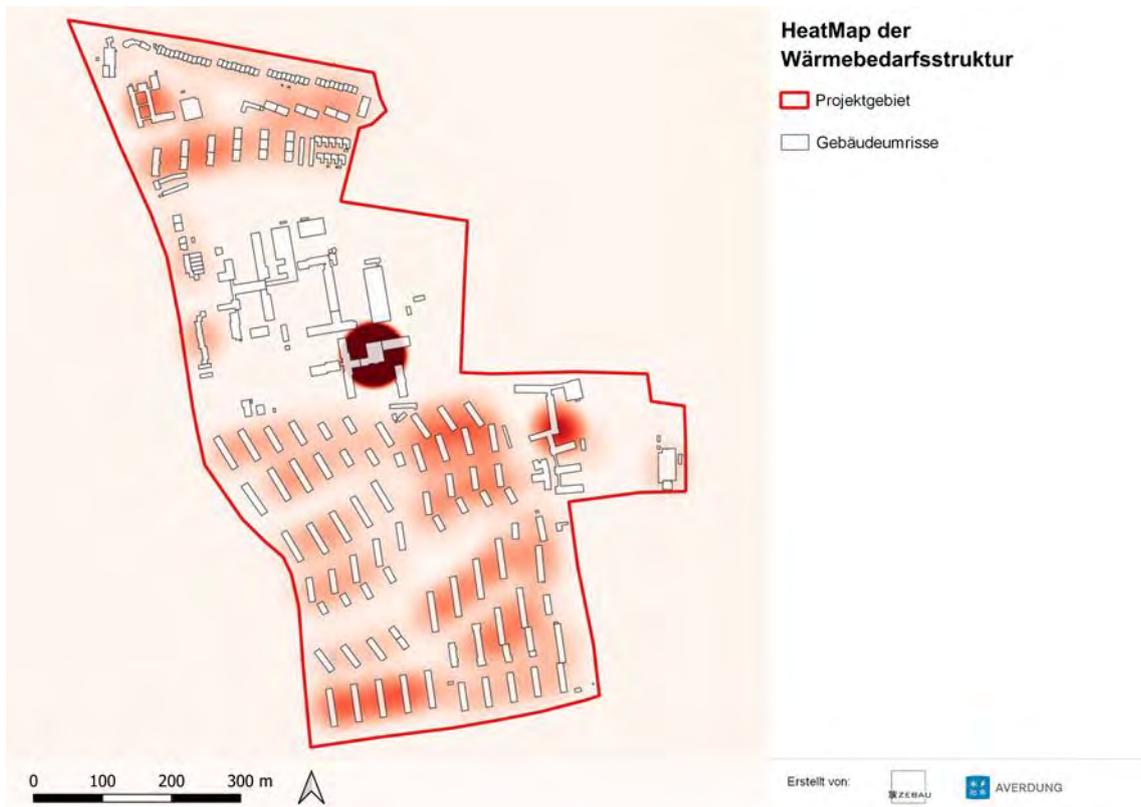


Abbildung 23: HeatMap vom Wärmebedarf im Quartier

Der größte Wärmebedarf besteht im Bereich der kommunalen Liegenschaften, der JVA und den beiden Schul- und KiTa Standorten. Den größten Anteil für die Wärmebereitstellung liefert die Fernwärme mit mehr als zwei Drittel, danach kommt Gas mit etwa einem Drittel, der Anteil von Heizöl ist verschwindend gering. Insgesamt besteht im Quartier ein Endenergiebedarf an Wärme zur Beheizung der Wohn- und Nichtwohngebäude von etwa 19 GWh/a.

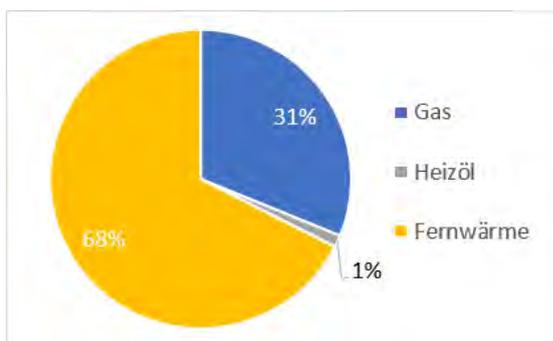


Abbildung 24: Anteil der Energieträger an der eingesetzten Energiemenge

#### 4.4.2 Strom

In Anlehnung an die Auswertung zum Wärmebedarf sind in Abbildung 25 auch die Strombedarfe als Heat-Map aufgeführt.



Abbildung 25: HeatMap vom Strombedarf im Quartier

Der größte Strombedarf besteht im Bereich der kommunalen Liegenschaften, der JVA und den beiden Schul- und KiTa Standorten. Insgesamt besteht im Quartier ein Endenergiebedarf an Strom der Wohn- und Nichtwohngebäude von etwa 5 GWh/a.

## 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 26 aufgeführt.

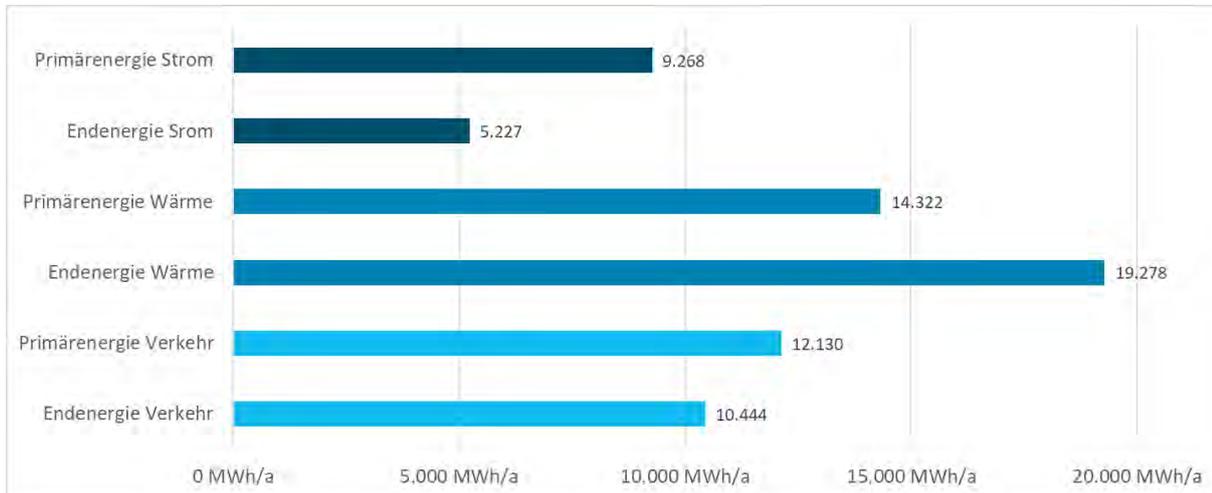


Abbildung 26: End- und Primärenergieverbrauch je Sektor Mittelwert 2018-2020

Den größten Endenergieverbrauch weist im Mittel der Jahre 2018 bis 2020 der Wärmesektor mit etwa 19,3 GWh pro Jahr auf. Gefolgt wird er vom Sektor Verkehr mit einem Endenergieverbrauch von ca. 10,4 GWh pro Jahr. Am wenigsten Endenergie wird für direkte Stromanwendungen benötigt, der Endenergieverbrauch liegt bei ca. 5,2 GWh pro Jahr. Aufgrund des hohen Primärenergiefaktors von Strom mit 1,8 ist die diesem Sektor zugeordnete Primärenergie deutlich höher.

Im Wärmesektor liegt der Primärenergiebedarf unterhalb des Endenergiebedarfs was ausschließlich auf den Primärenergiefaktor des Wärmenetzes von 0,56 und der dort zur Anwendung kommenden Stromgutschriftmethode zurückzuführen ist.

Über alle Energieträger und Sektoren summiert sich der jährliche Endenergieverbrauch im Quartier auf 34,9 GWh, der Primärenergiebedarf liegt bei 35,7 GWh und damit etwa gleich hoch.

Die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Quartiers lassen durch die in Tabelle 7 aufgeführten spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren berechnen.

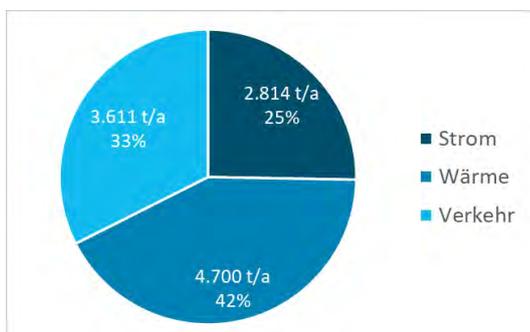


Abbildung 27: CO<sub>2</sub>-Emissionen je Sektor und prozentuale Anteile im Mittel für die Jahre 2018-2020

Insgesamt ergeben sich für das Quartier in den Sektoren Strom, Verkehr und Wärme im Schnitt CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von 11.126 Tonnen pro Jahr. Den größten Anteil dazu trägt mit über 40 % der Sektor Wärme bei. Auch im Sektor Verkehr werden jährlich erhebliche Mengen an CO<sub>2</sub>-Emissionen freigesetzt.

Unter Annahme einer Einwohneranzahl von 2.856 (inkl. 507 Insassen der JVA) entsprechen die Gesamtemissionen im Mittel etwa einem jährlichen Emissionsanteil pro Kopf von ca. 3,9 tCO<sub>2</sub>.

Die Bilanzierung wurde separat für die Jahre 2018, 2019 und 2020 durchgeführt. Diese Bilanzierung kann im Anschluss an das energetische Quartierskonzept gemäß dem Monitoringkonzept in Abschnitt 0 fortgeschrieben werden.

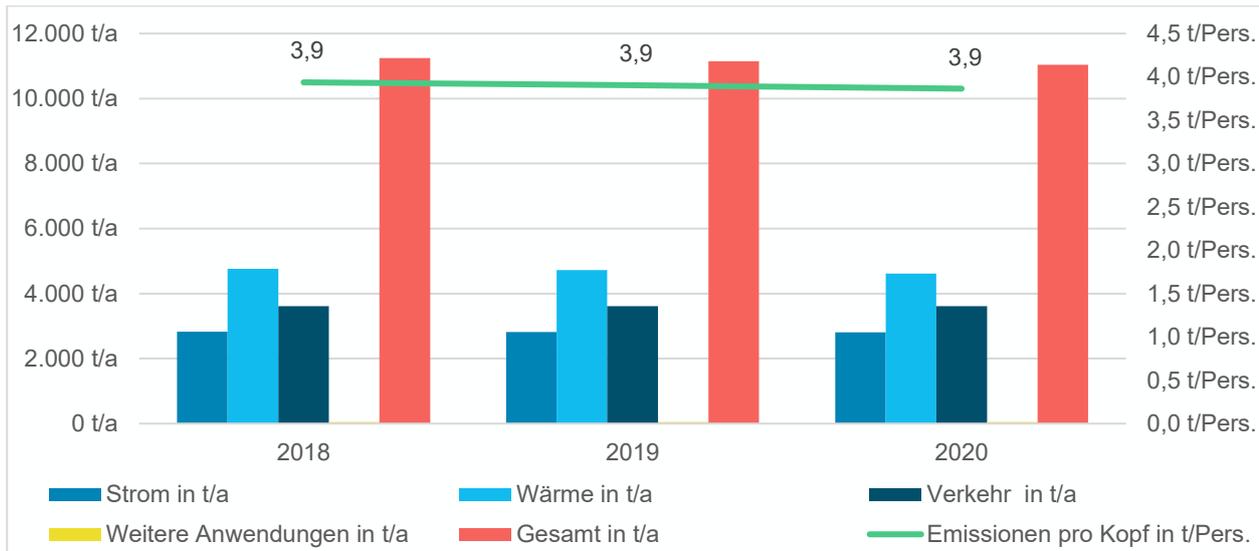


Abbildung 28: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Anwendung absolut und pro Kopf

Aus der jahresscharfen Bilanzierung in Abbildung 28 ist abzulesen, dass die Emissionen innerhalb der letzten Jahre so gut wie gar nicht gesunken sind. Klimabereinigt zeigt sich, dass auch die Wärmeverbräuche in den letzten Jahren nicht gesunken sind.

Der größte Emissionstreiber im Bereich der Wärmeversorgung ist neben der Fernwärme die dezentrale Versorgung mit Erdgas. Bei einer detaillierten Betrachtung der Emissionen im Sektor Verkehr wird deutlich, dass fast alle Emissionen auf den motorisierten Individualverkehr zurückzuführen sind. Der private PKW-Verkehr ist daher einer der wichtigsten Treiber für die Emissionen im Quartier. Siehe dazu auch Abbildung 29.

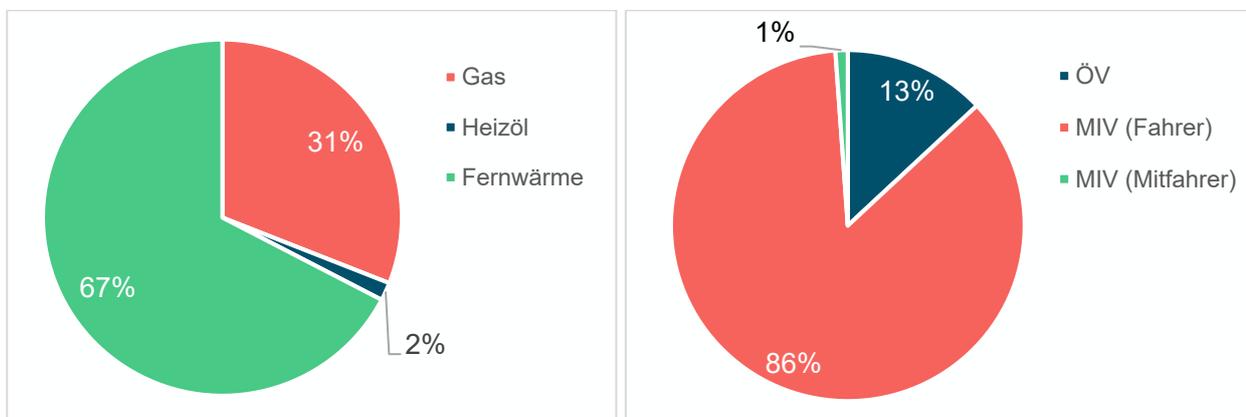


Abbildung 29: Aufteilung der Emissionen im Sektor Wärme (l.) und Aufteilung der Emissionen im Sektor Verkehr (r.)

Nicht inkludiert in der Bilanz sind CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch den täglichen Konsum, die Ernährung, das öffentliche Leben und Flugreisen der Einwohner:innen entstehen. Die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr machen im Bundesdeutschen Durchschnitt nur etwa ein Drittel der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus. In Marli sind die Anteile Wärme und Strom sehr ähnlich zu den deutschen Durchschnittswerten, der Emissionsanteil im Sektor Verkehr ist aufgrund der eingeschränkten Mobilität der Bewohner:innen der JVA leicht unterdurchschnittlich.

Basierend auf den weiteren Untersuchungen zur Energiebedarfsentwicklung und möglichen zukünftigen Wärmeversorgungsmaßnahmen sowie den empfohlenen Mobilitätsmaßnahmen werden für das Quartier in Kapitel 7 die perspektivischen Energie- und CO<sub>2</sub>-einsparungen für die Zukunft aufgezeigt.

## 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.

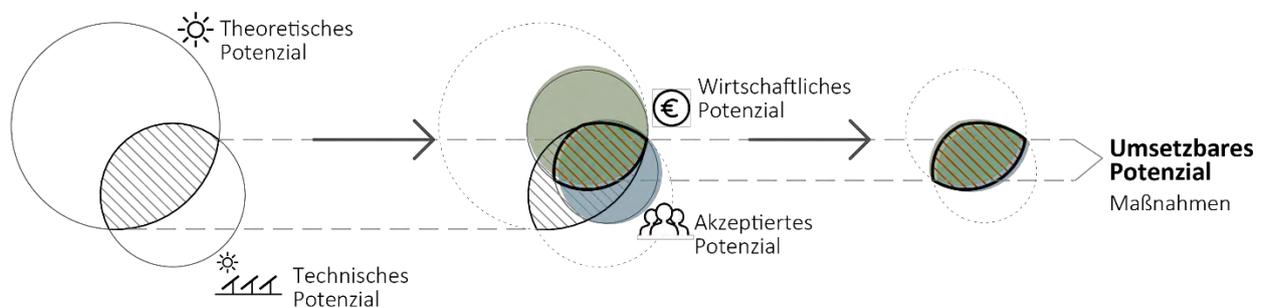


Abbildung 30: Herangehensweise der Bestands- und Potenzialanalyse

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

Handlungsfelder	
<b>G</b>	<i>Gebäudemodernisierung</i>
<b>W</b>	<i>Nachhaltige Wärmeversorgung</i>
<b>S</b>	<i>Regenerative Stromversorgung</i>
<b>J</b>	<i>Steigerung der Energieeffizienz JVA</i>
<b>M</b>	<i>Klimagerechte Mobilität</i>
<b>K</b>	<i>Klimaanpassung und Biodiversität</i>

## 5.1 Gebäudemodernisierung

### 5.1.1 Bestand und technisches Potenzial ‚Gebäudemodernisierung‘

#### 5.1.1.1 Gebäudenutzung

Die Gebäude innerhalb des Gebiets sind überwiegend Wohngebäude (in weiß, siehe Abbildung 31). Diese stellen sowohl gemessen an der Gebäudeanzahl als auch an der gesamten Netto-Raumfläche rund 90% im Projektgebiet dar (die JVA wird in der Berechnung der Anteile nicht betrachtet, da hier genaue Angaben zu der internen Aufteilung sowie Flächenangaben fehlen). Die städtebauliche Struktur der Wohngebäude im Projektgebiet wird dominiert von den Zeilenbauten in der südlichen Hälfte sowie den mehrgeschossigen Wohnbauten nördlich angrenzend an die JVA. Eine kleinteilige Struktur stellen die Atriumhäuser entlang der Stellbrinkstraße und die Reihenhäuser am Marliring und der Arnimstraße dar.

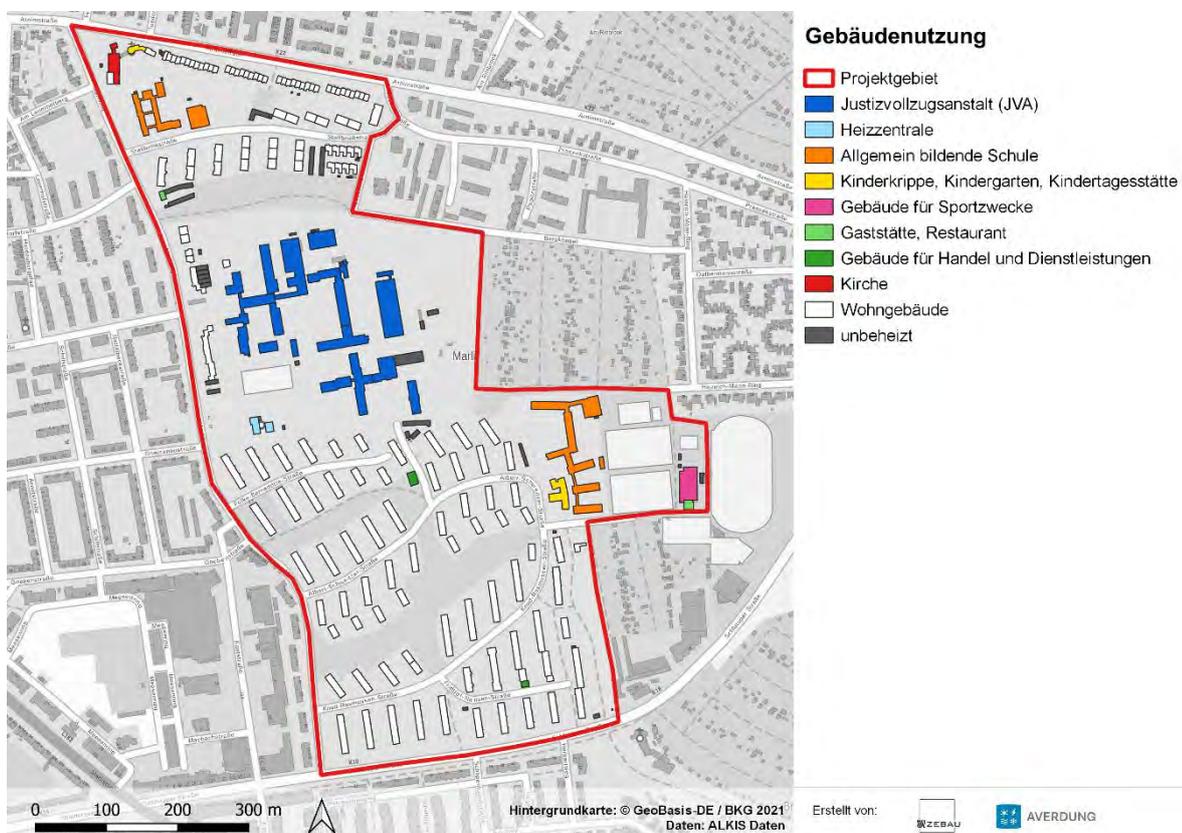


Abbildung 31: Gebäudenutzung

Der Großteil der Flächen der Nichtwohngebäude entfällt auf die JVA, die aber wie erwähnt in der Berechnung der Anteile nicht dargestellt werden kann. Im südlichen Bereich des Geländes der JVA befindet sich auch eine Heizzentrale. Des Weiteren sind die Albert-Schweitzer-Schule mit angrenzender Kindertagesstätte und die Maria-Montessori-Schule verzeichnet. Gemessen an der gesamten Netto-Raumfläche stellen die Schulen 6,6% dar. Östlich der Albert-Schweitzer-Schule befinden sich die dazugehörigen Sportanlagen, sowie die Sportanlagen des Marli-Stadions und ein Klubhaus mit Bewirtung. Eine weitere Gaststätte, der Marlitreff, befindet sich am Marliring. Es gibt zwei kleine Einzelhandel-/Dienstleistungsstandorte, den Second-Hand-Laden 58 in der Fridtjof-Nansen-Straße, sowie ein Gebäude an der Kreuzung Besenkamp/Albert-Schweitzer-Straße, welches mehrere Nutzungen beinhaltet. Hierbei ist nicht genau zu erken-

nen, welche Nutzungen aktuell sind. Die Evangelische Auferstehungskirche an der Kreuzung Marliring/Arnimstraße besteht aus mehreren Gebäuden, die unter anderem auch das Gemeinde- und das Pfarrhaus sowie die Evangelische Kindertagesstätte beherbergen.

Das Quartier hat einen hohen Anteil an Wohnnutzung, jedoch befinden sich auch viele wichtige Nichtwohnnutzungen im Projektgebiet oder daran angrenzend (siehe Tabelle 8). Dies bedeutet einerseits, dass es eine gute Nahversorgung gibt (siehe Kapitel 2.4) und andererseits, dass durch die Durchmischung der Nutzungen das Quartier lebendig und lebenswert wird. Zudem gibt es Gebäude im Nichtwohnbereich, die momentan ungenutzt aussehen, wie z.B. das in Tabelle 8 dargestellte ‚Nichtwohngebäude, gemischte Nutzung‘, welches in Abbildung 31 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** als ‚Gebäude für Handel und Dienstleistungen‘ dargestellt ist und mitten im südlichen Bereich des Quartiers liegt. Solche ungenutzten Nichtwohngebäude bergen vielfältige Potenziale. Zum einen in Hinblick auf die energetische Modernisierung (da dies bei leerstehenden Gebäuden einfach umzusetzen ist) und zum anderen zur Belegung des Quartiers durch eine geeignete Umnutzung. Je nach Planung können so auch Synergien zu anderen Handlungsfeldern entstehen (z.B. Einrichtung einer Fahrradwerkstatt; Informationspunkt für Energiethemen; Begrünung des Daches bzw. der Fassade, etc.).

Tabelle 8: Nichtwohngebäude

<p><b>Justizvollzugsanstalt Lübeck</b> Marliring 67</p>  <p>Quelle: ZEBAU GmbH</p>	<p><b>Heizzentrale</b> Marliring 67</p>  <p>Quelle: ZEBAU GmbH</p>	<p><b>Albert-Schweitzer-Schule</b> Albert-Schweitzer-Straße 59</p>  <p>Quelle: ZEBAU GmbH</p>
<p><b>KinderWege, Kita &amp; Familienzentrum</b> Albert-Schweitzer-Straße 59a</p>  <p>Quelle: ZEBAU GmbH</p>	<p><b>Maria-Montessori-Schule</b> Stellbrinkstraße 1</p>  <p>Quelle: ZEBAU GmbH</p>	<p><b>Sporthalle Marli Stadion, Sportzentrum TUS</b> Schlutuper Straße 37</p>  <p>Quelle: Luftbilder, 2019, © Aerowest</p>

<p><b>Klubhaus mit Herz, Sportzentrum</b> Schlutuper Straße 37</p>  <p>Quelle: ZEBAU GmbH</p>	<p><b>Marlitreff, Gastronomie</b> Marliring 17</p>  <p>Quelle: ZEBAU GmbH</p>	<p><b>Second-Hand-Laden, Laden 58</b> Knud-Rasmussen-Straße 58</p>  <p>Quelle: ZEBAU GmbH</p>
<p><b>Nichtwohngebäude, gemischte Nutzung</b> Albert-Schweitzer-Straße 29</p>  <p>Quelle: ZEBAU GmbH</p>	<p><b>Ev.-Luth. Auferstehungskirche</b> Marliring 1</p>  <p>Quelle: ZEBAU GmbH</p>	<p><b>Ev. Kindertagesstätte Auferstehung</b> Arnimstraße 56</p>  <p>Quelle: ZEBAU GmbH</p>

### 5.1.1.2 Gebäudetypologie

Die Karte zur Gebäudetypologie zeigt den großen Anteil der Mehrfamilienhäuser im Projektgebiet. Vor allem der südliche Bereich besteht hauptsächlich aus Mehrfamilienhäusern mit vereinzelt Nichtwohngebäuden. Die Diagramme zu den Anteilen der Gebäudetypologie zeigen die Unterschiede zwischen der Betrachtung nach Netto-Raumfläche und Gebäudeanzahl. Bezogen auf die Netto-Raumfläche haben die Mehrfamilienhäuser einen Anteil von 83%, nach Gebäudeanzahl aber nur 60%. Bei der Betrachtung nach Gebäudeanzahl haben die Reihenhäuser und Atriumhäuser einen größeren Anteil wegen ihrer kleinteiligen Charakteristik im Projektgebiet.

Die Karte der Gebäudetypologien (siehe Abbildung 32) zeigt eine generelle Homogenität im Quartier. Es gibt nur drei verschiedene Grundgebäudetypen: Mehrfamilienhaus, Reihenhäuser und Atriumhaus. Diese sind im Projektgebiet auch gebündelt vorzufinden. Zusammen mit den Baualterklassen sowie den baulichen und energetischen Zuständen bilden die Gebäudetypologien die Grundlage für eine Einschätzung der Übertragbarkeit von energetischen Modernisierungen und Modernisierungskonzepten im Quartier.



Abbildung 32: Gebäudetypologie

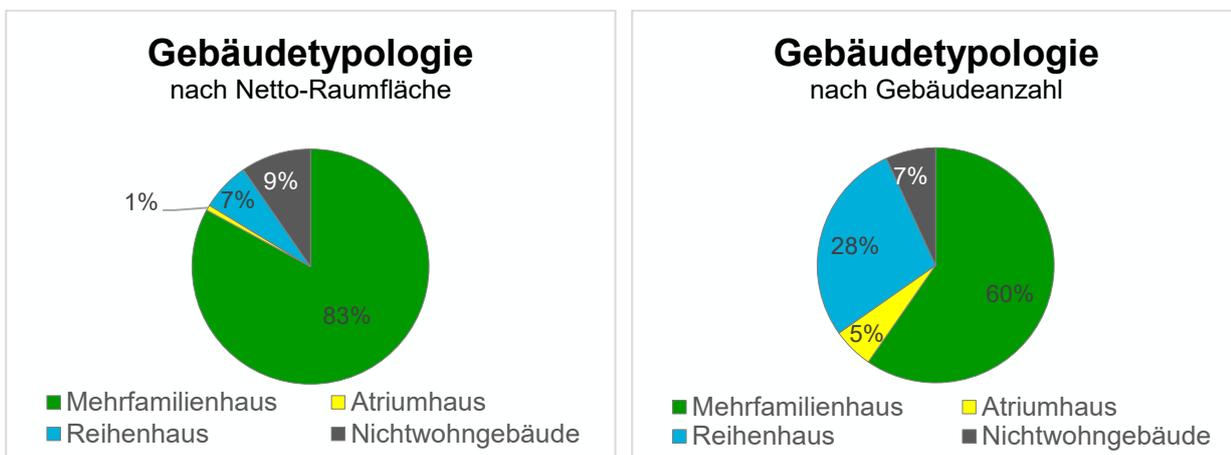


Abbildung 33: Anteile Gebäudetypologie nach Netto-Raumfläche (l.) und nach Gebäudeanzahl (r.)

### 5.1.1.3 Baualtersklassen

Die Gebäude im Quartier sind in Abschnitten in sehr ähnlichen Baualtersklassen entstanden. So wurde der gesamte Mehrfamilienhausbestand im Süden des Quartiers zwischen 1949 und 1957 erbaut (siehe Abbildung 34). Im Norden stammen die Gebäude grundsätzlich aus zwei Baualtersklassen: 1958-1968 und 1969-1978. Ein Reihenhausriegel westlich der JVA stammt aus dem Jahr 1909 und ist somit das älteste Gebäude im Quartier. Nur die JVA, die hier als Nichtwohngebäude markiert ist und in den Anteilen nicht dargestellt werden kann, wurde um eine ähnliche Zeit erbaut. Jedoch prägen die Gebäude der JVA wegen

der eingeschränkten Zugänglichkeit das Quartier nicht visuell. Die Unterschiede zwischen den Anteilen nach Netto-Raumfläche und nach Gebäudeanzahl ist hier ähnlich zu den vorherigen Aspekten. Nach Netto-Raumfläche überwiegen klar die Mehrfamilienhäuser (1949-1957) im südlichen Bereich mit 74%. Nach Gebäudeanzahl vergrößert sich der Anteil der Gebäude mit einem Baujahr 1969-1978, da hierzu die vielen Reiheneinheiten zählen. Die Homogenität der Baualtersklassen im südlichen Bereich geht auf den städtebaulichen Wettbewerb zurück, innerhalb dessen die Gebäude entstanden sind (siehe 2.1.3).

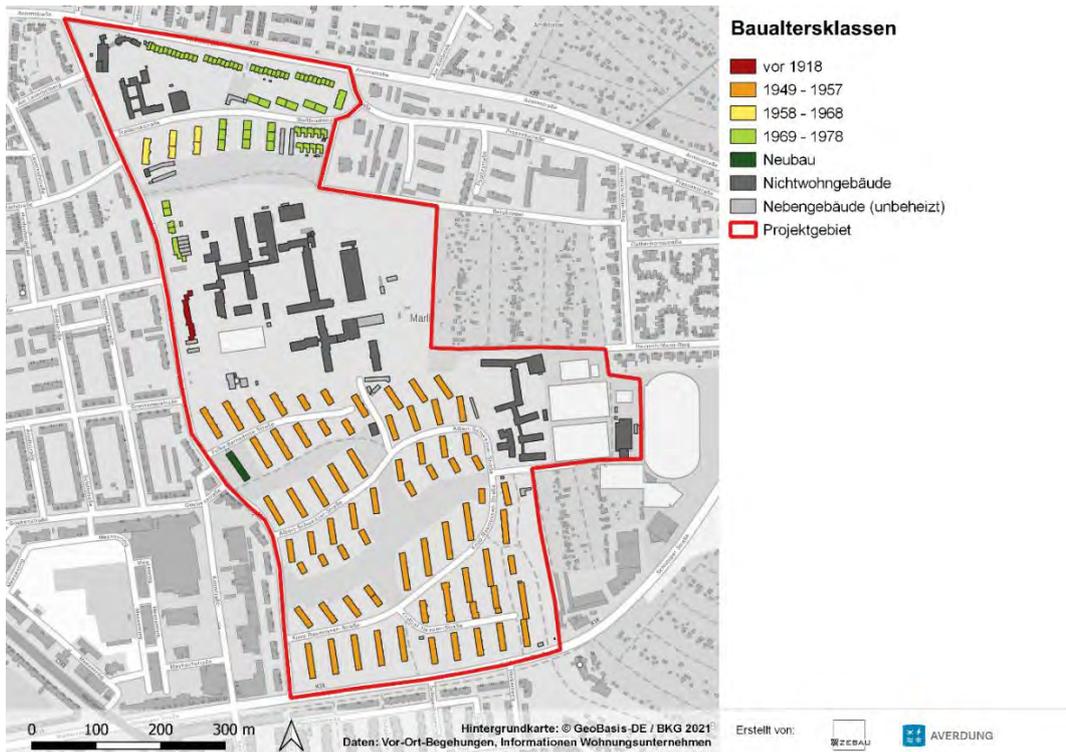


Abbildung 34: Baualtersklassen

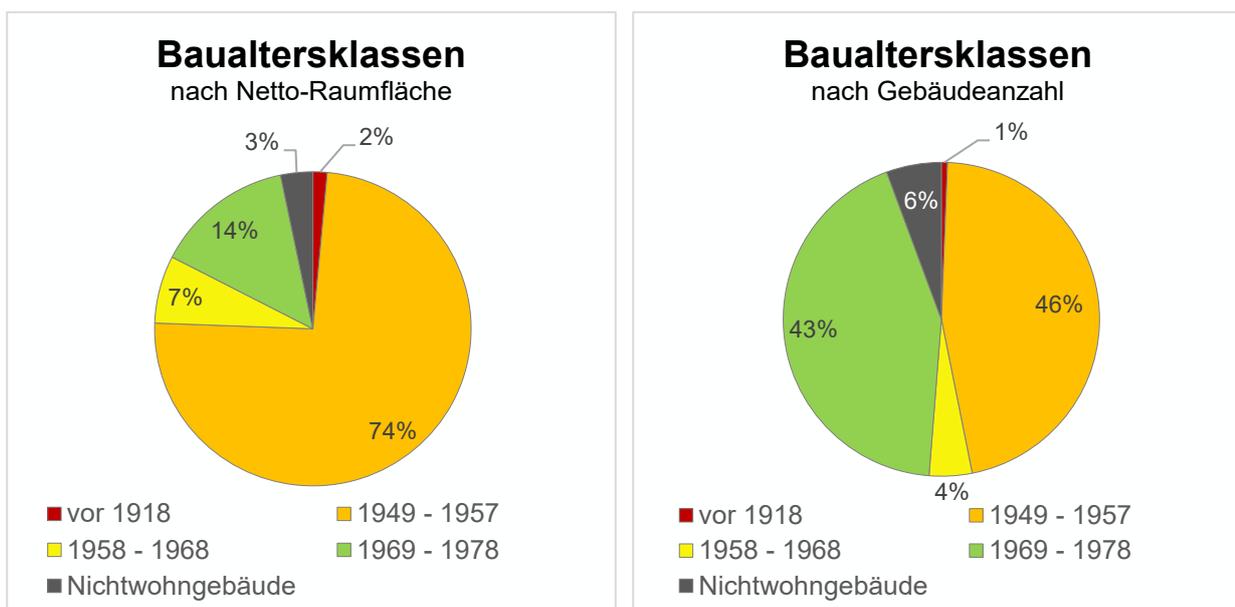


Abbildung 35: Anteile Baualtersklassen nach Netto-Raumfläche (l.) und nach Gebäudeanzahl (r.)

Diese Homogenität der Gebäude im Quartier (innerhalb mehrerer Kategorien), die auch schon in Kapitel 5.1.1.2 erwähnt wurde, birgt ein großes Potenzial im Hinblick auf die energetische Gebäudemodernisierung. Bei Gebäuden mit ähnlicher Bauart kann von schon geplanten bzw. schon durchgeführten Modernisierungen gelernt werden und eine Übertragung der Ergebnisse kann zu optimierten Resultaten sowie einer Ersparnis an Zeit und Geld führen. Ein wichtiges Potenzial liegt hierbei auch in der Eigentumsstruktur (siehe Kapitel 0). Die Mehrfamilienhäuser liegen zu großen Teilen im Besitz von Wohnungsunternehmen bzw. sind in Wohnungseigentümergeinschaften organisiert. Dies führt dazu, dass es zum einen weniger Ansprechpersonen gibt, die gezielt informiert und aktiviert werden können. Und zum anderen werden so meist direkt mehrere Gebäude aus dem Bestand eines Wohnungsunternehmens modernisiert. So kann eine schnelle Modernisierung von mehreren gebündelten Gebäuden stattfinden und die Treibhausgasneutralität im Gebäudebestand effizienter erreicht werden.

Ein weiteres Potenzial, welches durch die Homogenität des Gebäudebestands besteht, ist die serielle Modernisierung. Hierbei können die Modernisierungen baugleicher Gebäude effizienter geplant und durchgeführt werden. Besonders zu nennen ist das „Energiesprung-Konzept“ (siehe Exkurs Box).

#### **Exkurs: Serielle Modernisierung / „Energiesprung-Konzept“**

Vor dem Hintergrund der unzureichenden Anzahl von Gebäudemodernisierungen werden neue Sanierungslösungen gebraucht, die einfacher, schneller und wirtschaftlicher als bisherige Ansätze sind. Ein wichtiger Baustein hierfür kann die serielle Modernisierung nach dem „Energiesprung-Prinzip“ (übersetzt Energiesprung) sein. Entwickelt wurde das Konzept in den Niederlanden, wo bereits 4.500 Gebäude nach dem Prinzip umgesetzt wurden. In Deutschland betreut die Deutsche Energie-Agentur die Markteinführung für serielle Sanierungen und begleitet Unternehmen beim Planen sowie der Umsetzung dieser ersten Pilotprojekte.

Mit einem digitalisierten, neu gedachten Bauprozess und vorgefertigten Elementen werden Gebäude innerhalb weniger Wochen auf einen „NetZero-Standard“ gebracht, bei dem sie im Jahresmittel so viel erneuerbare Energie erzeugen, wie für Heizung, Warmwasser und Strom benötigt wird. Die schnelle Ausführung ist dabei insbesondere auf den Umstand zurückzuführen, dass bis zu 80% der Fertigungsschritte in die Fabrik verlagert werden können.

Ergänzend besteht seit Anfang Mai 2021 das Förderprogramm Serielle Sanierung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). Ziel des Förderprogramms ist es, Investitionen in serielle Sanierung anzureizen. Gefördert werden insbesondere die (Weiter-) Entwicklung neuartiger Verfahren und Komponenten zur seriellen Sanierung sowie die Etablierung neuer Sanierungsverfahren am Markt. Im Rahmen von geförderten Durchführbarkeitsstudien können für konkrete Liegenschaften und Gebäude die technische, rechtliche und wirtschaftliche Machbarkeit einer seriellen Sanierung untersucht und die Ergebnisse in einer schriftlichen Studie zusammengefasst werden.

#### 5.1.1.4 Baulicher und energetischer Zustand

Für eine Einschätzung des Zustands der Wohngebäude wurden diese durch eine Sichtprüfung im Rahmen einer Vor-Ort-Begehung begutachtet. Außerdem wurden bei den Wohnungsunternehmen entsprechende Daten abgefragt. Dabei wurde nach dem baulichen Sanierungsstand mit möglichem Instandsetzungsbedarf und dem energetischen Modernisierungsstand unterschieden.

Grundsätzlich gibt es im Quartier zwar viele bauähnliche Gebäude aus ähnlichen Bauzeiten, jedoch unterscheiden sich die Modernisierungsstände sehr. Nach Netto-Raumfläche sind etwa 22% Gebäude nicht modernisiert. Bei 7,5% (nach Netto-Raumfläche) wird derzeit eine Modernisierung durchgeführt und 6,5% wurden kürzlich modernisiert (2020/2021). Die restlichen 64% der Gesamt-Netto-Raumfläche sind teil- oder komplettmodernisiert. Die Modernisierungen wurden ungefähr in den Jahren 2000 bis 2010 durchgeführt.

Diese unterschiedlichen Modernisierungsstände stellen eine Herausforderung für eine einheitliche Wärmeversorgung dar. Zusätzlich sind einige Gebäude, die um 2000 modernisiert wurden, nicht mehr auf dem aktuellen Stand der Technik. Vor allem in den nicht modernisierten Gebäuden ist die Betroffenheit der Bewohner:innen durch eine Vielzahl von Auswirkungen des niedrigen Energiestandards der Gebäude hoch, wie durch die Mitmachpostkarte und die Veranstaltungen im Quartier deutlich wurde.

Um eine ganzheitliche Betrachtung der Gebäude sowie eine fundierte Dekarbonisierung des Gebäudebestands sowie der Wärmeversorgung zu erstellen, werden die Daten zum energetischen Zustand mit Daten zum baulichen Zustand ergänzt. Hier sind vor allem die Schulen zu nennen, die nicht nur in einem schlechten baulichen Zustand sind, sondern auch energetisch nicht modernisiert sind. Deshalb bestehen Pläne, die Schulgebäude entweder umfassend zu modernisieren oder abzureißen und neuzubauen. Die Schulen tragen immerhin 6,5% zur Gesamt-Netto-Raumfläche bei und haben darüber hinaus auch eine Vorbildfunktion im Quartier, da sie in städtischem Eigentum sind und die öffentliche Hand hier mit gutem Beispiel vorangehen kann. Außerdem sollte hier die Gesundheit, das Wohlbefinden und der Lernerfolg der Schüler:innen durch behagliche und energetisch optimierte Räumlichkeiten gefördert werden. Im Bereich der Mehrfamilienhäuser gibt es sehr diverse bauliche Zustände, was auch damit zusammenhängt, dass die energetischen Modernisierungsmaßnahmen unterschiedlich lange zurückliegen. Allgemein gibt es hier aber mehrere Gebäude, die sich bei einer Sichtprüfung in einem schlechten baulichen Zustand befinden, was auch von Bewohner:innen bestätigt wurde. Das Zusammendenken von Instandhaltung und energetische Modernisierung ist daher ein großes Potenzial im Quartier.

#### 5.1.1.5 Zielwerte des Gebäudeenergiebedarfs

Hinsichtlich der Erreichung der Klimaschutzziele in den Bereichen Verkehr, Strom und Wärme kommt dem Gebäudebereich 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>13</sup>. 2014 war das bundesdeutsche Klimaschutzziel der Klimaneutralität noch mit dem Jahr 2050 verknüpft, welches 2021 mit der Änderung des Klimaschutzgesetzes auf 2045 verschärft wurde.

Die Hansestadt Lübeck hat 2019 den Klimanotstand beschlossen. Als zukünftiges Leitbild wird derzeit in Lübeck ein Klimaschutz-Masterplan mit der Zielsetzung der Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 und der Treibhausgasneutralität bis 2040 erstellt (mehr in Kapitel 1.1).

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

---

<sup>13</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2014): Sanierungsbedarf im Gebäudebestand. Ein Beitrag zur Energieeffizienzstrategie Gebäude.

Energieeffizienzstrategie Gebäude (BMW i, 2015)<sup>14</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.

- Der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf der Gebäude im Quartier Marli liegt im Mittel bei 131 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 Abbildung 36) in den einzelnen Baualtersklassen zur Minderung des Endenergieverbrauchs.

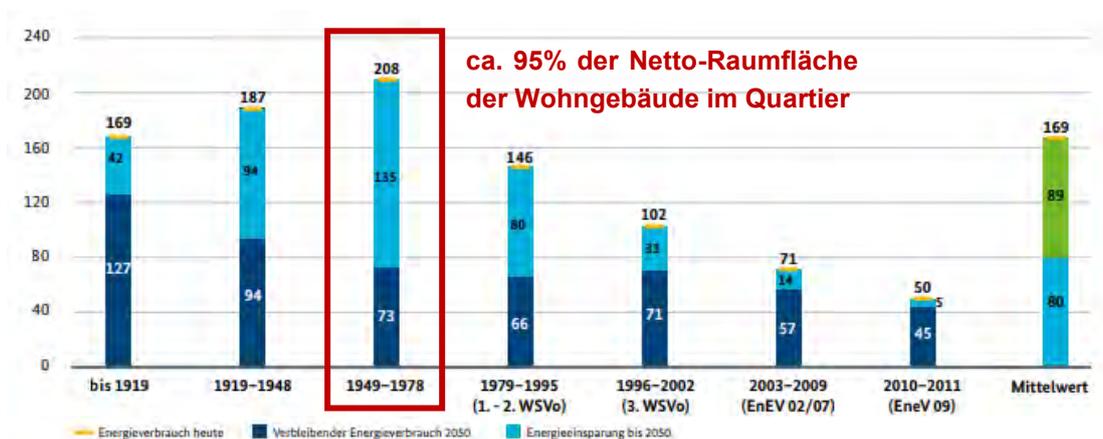


Abbildung 36: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs [kWh/m<sup>2</sup>a] 2014 und des zukünftigen Einsparpotenzials (Quelle: BMW i, 2014)

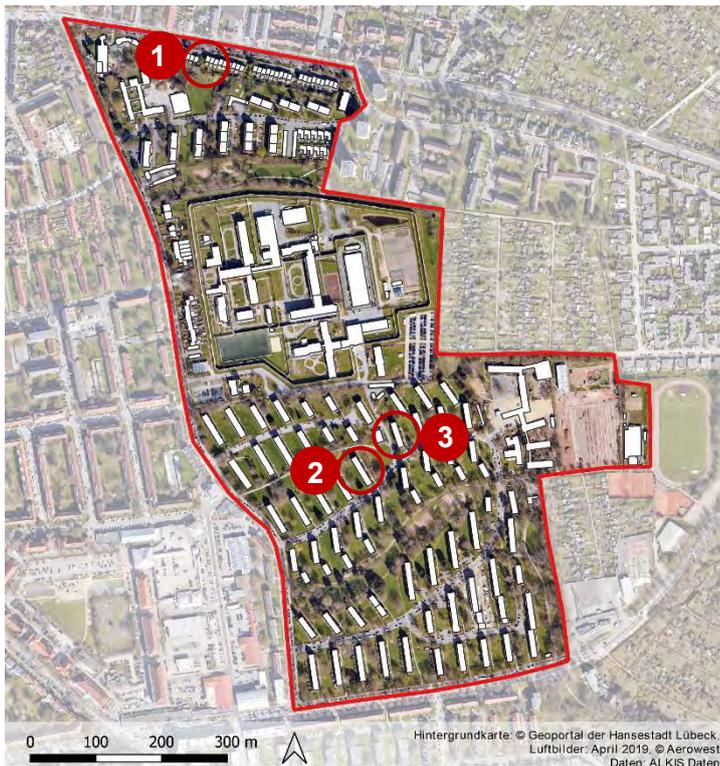
Insbesondere den Gebäuden von 1949 bis 1978, zu denen auch die große Mehrzahl der Gebäude im Quartier gehören (95% gemessen an der Netto-Raumfläche der Gebäude), werden die größten Einsparpotenziale zugewiesen. Bei dieser Gebäudeklasse wurde ein Einsparpotenzial von 65 % angenommen. Ob dies im Quartier realistisch ist, kann durch die vorgenommenen Mustersanierungskonzepte abgeschätzt werden (siehe Kapitel 5.1.1.6). Wichtig ist hierbei noch die Unterscheidung von energetisch nicht modernisierten Gebäuden und Gebäuden, die schon teilweise energetisch modernisiert wurden. Die Einsparungen unterscheiden sich hierbei, da der Bestandwert bei den Gebäuden, die eine Teilmodernisierung 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 131 kWh/m<sup>2</sup>a werden die vorhandenen Potenziale und der Handlungsbedarf deutlich.

<sup>14</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMW i) (2015): Effizienzstrategie Gebäude. Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand. Online: [www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-gebaeude.pdf?\\_\\_blob=publication-File&v=25](http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-gebaeude.pdf?__blob=publication-File&v=25) abgerufen am 27.11.2020

### 5.1.1.6 Ergebnisse Mustersanierungskonzepte

Zur konkreten Überprüfung der Einsparpotenziale im Quartier wurden drei Mustersanierungskonzepte 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 Gebäudeeigentümer:innen erarbeitet. Sie zeigen auf, welche Energieeinsparung für die jeweiligen Typologien möglich ist, um andere Gebäudeeigentümer:innen zu motivieren energetische Modernisierungsmaßnahmen umzusetzen. Die ausgewählten Gebäude sind folgende:



#### 1 | Reihenhauses

In der Arnimstraße

#### 2 | Mehrfamilienhaus 1

der ‚Vereinigte Baugenossenschaften Lübeck e.G. (teilmodernisiert)

#### 3 | Mehrfamilienhaus 2

der Grundstücks-Gesellschaft TRAVE mbH (unmodernisiert)

Abbildung 37: Verortung der Mustersanierungskonzepte

## 1 | Mustersanierungskonzept Reihenhauses Arnimstraße

Die Reihenhäuser in der Arnimstraße stellen nach Netto-Raumfläche ca. 7% im Quartier dar. Nach Gebäudeanzahl haben die Reihenhäuser einen Anteil von 28% im Quartier. Dies bedeutet, sie bilden einen wichtigen Baustein zum Einsparpotenzial des Gesamtquartiers. Um das Segment der Reihenhäuser erfassen zu können, wurden die Eigentümer:innen der privaten Reihenhäuser per Direktanschreiben zu ihrem Interesse an der Erstellung eines Modernisierungskonzepts befragt. Nach Abstimmung mit den Gebäudeeigentümer:innen wurde ein Mustersanierungskonzept ausgewählt.

Tabelle 9: Gebäudesteckbrief – Reihenhauses Arnimstraße

Gebäudesteckbrief – Reihenhauses Arnimstraße	
<p>Eigentümerin: privat</p> <p>Geschosse: 2            Baujahr: 1963            Wohneinheiten: 1            Wohnfläche: 134 m<sup>2</sup>            beheiztes Volumen: 462 m<sup>3</sup>            Nutzfläche A<sub>N</sub> (nach GEG): 148 m<sup>2</sup></p>	
Gebäudehülle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Außenwände: zweischaliges Mauerwerk ohne Luftschicht, ungedämmt</li> <li>▪ Eingangstür: moderne Metalltür</li> <li>▪ Fenster: überwiegend 2-f WSV Kunststoff 2015, vereinzelt umgeglaste Holzfenster, einzelne Fenster noch nicht ausgetauscht</li> <li>▪ Dach: ausgebaut, nachträglich gedämmt, Instandhaltungsbedarf</li> <li>▪ Keller: teilweise beheizt, teilweise überirdisch, Kellerdecke ungedämmt</li> </ul>	
Anlagentechnik	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Heizung: Gas-Brennwerttherme</li> <li>▪ Baujahr Wärmeerzeuger: 2019</li> <li>▪ Warmwasser: dezentral über Durchlauferhitzer von 2015</li> <li>▪ Leitungen: gedämmt</li> <li>▪ Wesentlicher Energieträger: Gas (Biogas), Strom</li> </ul>	

Bei der Entwicklung von vier Modernisierungsvarianten wurden die individuellen Rahmenbedingungen des Gebäudes und Vorstellungen der Eigentümer:innen berücksichtigt. Neben den baulichen Maßnahmen wurden zusätzlich unterschiedliche Lösungen der Wärmeversorgung bilanziert.

Tabelle 10: Darstellung Modernisierungsvarianten – Reihenhaus Arminstraße

Variante 1: Maßnahmenpaket – Einzelmaßnahme Dach
<b>Maßnahmen Gebäudehülle</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dämmung Schrägdach: 22cm Mineralwolle WLS 032 + 6cm Unterdeckplatte WLG 045</li> <li>▪ Austausch altes Dachflächenfenster: <math>U_w = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> </ul>
<b>Maßnahmen Anlagentechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Installation einer Photovoltaik-Anlage (ca. 3,6 kWp)</li> </ul>
Variante 2: Maßnahmenpaket – Einzelmaßnahmen Fassade
<b>Maßnahmen Gebäudehülle</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Alle Maßnahmen aus Variante 1 + zusätzlich:</b></li> <li>▪ Dämmung Außenwand: 14cm Mineralwolle WLS 032</li> <li>▪ Dämmung Außenwand zum Nachbarn: 10cm Hartschaumdämmung WLS 022</li> <li>▪ Austausch noch nicht erneuerter Fenster gegen 3-f WSV <math>U_w = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> </ul>
<b>Maßnahmen Anlagentechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Maßnahmen aus Variante 1 + zusätzlich:</b></li> <li>▪ Absenkung der Auslegungstemperaturen auf <math>55^\circ\text{C} / 45^\circ\text{C}</math></li> </ul>
Variante 3: Maßnahmenpaket – Einzelmaßnahmen Keller
<b>Maßnahmen Gebäudehülle</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>alle Maßnahmen aus Variante 1 - 2 + zusätzlich:</b></li> <li>▪ Dämmung Kellerdecke im unbeheizten Bereich: 8cm Hartschaum WLG 025</li> <li>▪ Dämmung Innenwände gegen unbeheizt: 12cm Mineralfaserdämmung WLG 035</li> <li>▪ Austausch der Innentür gegen unbeheizt: <math>U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> </ul>
<b>Maßnahmen Anlagentechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Maßnahmen aus Variante 1 – 2</b></li> </ul>
Variante 4: Maßnahmenpaket – Effizienzhaus 100 EE
<b>Maßnahmen Gebäudehülle</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>alle Maßnahmen aus Variante 1 - 3</b></li> </ul>
<b>Maßnahmen Anlagentechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Maßnahmen aus Variante 1 – 3 + zusätzlich:</b></li> <li>▪ Austausch des Heizkessels gegen Luft-Wasser-Wärmepumpe mit elektrischer Nachheizung</li> <li>▪ Einbau eines Heizungspufferspeichers</li> </ul>

In der Übersicht ergeben sich folgende Werte für den jeweiligen Heizwärmebedarf, Endenergiebedarf bzw. Primärenergiebedarf der Varianten.

Tabelle 11: Darstellung Energieeinsparungen – Reihenhaus Arnimstraße

<b>Einsparungen – Reihenhaus Arnimstraße</b>				
	<b>V1: Einzelmaßnahmen (Dach+PV)</b>	<b>V2: Einzelmaßnahmen (V1+Fassade)</b>	<b>V3: Einzelmaßnahmen (V1+V2+Keller)</b>	<b>V4: Effizienzhaus 100 EE</b>
<b>Heizwärmebedarf spezifisch (Bestand)</b>	<b>125 kWh/m²a</b>			
<b>- Einsparung</b>	6 %	37 %	50 %	50 %
<b>Heizwärmebedarf spezifisch</b>	<b>118 kWh/m²a</b>	<b>78 kWh/m²a</b>	<b>63 kWh/m²a</b>	<b>63 kWh/m²a</b>
<b>Endenergiebedarf spezifisch (Bestand)</b>	<b>193 kWh/m²a</b>			
<b>- Einsparung</b>	5 %	34 %	44 %	78 %*
<b>Endenergiebedarf spezifisch</b>	<b>184 kWh/m²a</b>	<b>127 kWh/m²a</b>	<b>108 kWh/m²a</b>	<b>43 kWh/m²a</b>
<b>Primärenergiebedarf spezifisch (Bestand)</b>	<b>200 kWh/m²</b>			
<b>- Einsparung</b>	10 %	38 %	48 %	70 %
<b>Primärenergiebedarf spezifisch</b>	<b>180 kWh/m²a</b>	<b>123 kWh/m²a</b>	<b>104 kWh/m²a</b>	<b>60 kWh/m²a</b>

\* rechnerisch hohe Endenergie-Einsparung durch strombetriebene Wärmepumpe

Die Variante 4 (Effizienzhaus 100 EE) weist in allen Kategorien die höchsten Einsparungen auf, während Variante 1 (Einzelmaßnahmen) die geringsten Einsparungen in allen Kategorien aufweist.

## 2 | Mustersanierungskonzept Mehrfamilienhaus 1 (VBL e.G.)

Die Vereinigten Baugenossenschaften Lübeck e.G. (VBL) besitzen 17 Gebäude im Projektgebiet Marli. Dies sind 10,6% der gesamten Gebäudeanzahl. Gemessen nach Netto-Raumfläche sind es sogar 14%. Die Gebäude verfügen über eine Gas-Etagen-Heizung und sind grundsätzlich baugleich.

Zusätzlich verfügen die Gebäude der WEG nördlich des VBL-Bestandes auch über eine Gas-Etagen-Heizung. Dies bedeutet, dass das Mustersanierungskonzept des Gebäudes der VBL im Hinblick auf die Wärmeversorgung konzeptionell übertragbar ist für den Bestand der WEG.

Ein Vorteil gegenüber den Reihenhäusern ist hier bei der Umsetzung, dass ein:e Eigentümer:in mehrere Gebäude besitzt und so die Umsetzung unkomplizierter und mit einem größeren Einspareffekt einhergeht.

Tabelle 12: Gebäudesteckbrief – Mehrfamilienhaus 1

Gebäudesteckbrief – Mehrfamilienhaus 1	
<p>Eigentümerin: Vereinigte Baugenossenschaften Lübeck eG (VBL)</p> <p>Geschosse: 3            Baujahr: 1954            Wohneinheiten: 21            Wohnfläche: 1.190 m<sup>2</sup>            beheiztes Volumen: 4.400 m<sup>3</sup>            Nutzfläche A<sub>N</sub> (nach GEG): 1.400 m<sup>2</sup></p>	
Gebäudehülle	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Außenwände: massives Mauerwerk, 1999 nachträglich gedämmt 6-8 cm WDVS</li> <li>▪ Eingangstür: Kunststoff mit 2-f V 1999</li> <li>▪ Fenster: 2-f V Kunststoff 1999</li> <li>▪ Dach: Dachgeschoss teilweise ausgebaut, oberste Geschossdecke &amp; Dach teilweise gedämmt</li> <li>▪ Keller: unbeheizt, Kellerdecke gedämmt 1999, ca. 6cm</li> </ul>	
Anlagentechnik	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Heizung: Gas-Etagenheizungen</li> <li>▪ Baujahr Wärmeerzeuger: 1989 - 2019</li> <li>▪ Warmwasser: über Gasthermen</li> <li>▪ Wesentlicher Energieträger: Gas</li> </ul>	

Auch hier wurden neben den baulichen Maßnahmen zusätzlich unterschiedliche Lösungen der Wärmeversorgung bilanziert.

Tabelle 13: Darstellungen Modernisierungsvarianten – Mehrfamilienhaus 1

Variante 1: Maßnahmenpaket – Heizung
Maßnahmen Gebäudehülle
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ keine</li> </ul>
Maßnahmen Anlagentechnik
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Umstellung auf ein zentrales Heizungssystem und Anschluss an das Wärmenetz der Stadtwerke Lübeck (PEF = 0,56)</li> <li>▪ Zentralisierung der Warmwasserbereitung über die Fernwärme, Einbau eines WW-Speichers</li> <li>▪ hydraulischer Abgleich</li> </ul>
Variante 2: Maßnahmenpaket – Effizienzhaus 100
Maßnahmen Gebäudehülle
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ oberste Geschossdecke (über DG): Ergänzung mit 14cm Mineralwolle WLS 032</li> <li>▪ oberste Geschossdecke (über 2.OG): 14cm Dämmplatten WLG 035 (begebar)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austausch der Fenster gegen 3-f WSV mit <math>U_w = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> <li>▪ Austausch der Eingangstür <math>U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> <li>▪ Dämmung Innenwände gegen unbeheizt (UG+DG) mit 12cm Dämmplatten WLG 035</li> <li>▪ Austausch der TRH-Türen gegen unbeheizt <math>U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> <li>▪ Luftdichtheitstest</li> </ul>
<b>Maßnahmen Anlagentechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Maßnahmen aus Variante 1 + zusätzlich:</b></li> <li>▪ Absenkung der Auslegungstemperaturen, hydraulischer Abgleich</li> <li>▪ Einbau einer Abluft-Anlage</li> </ul>
<b>Variante 3: Maßnahmenpaket – Effizienzhaus 70</b>
<b>Maßnahmen Gebäudehülle</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>alle Maßnahmen aus Variante 1-2 + zusätzlich:</b></li> <li>▪ Außenwände: Ergänzung mit 8 cm bzw. 10 cm Mineralfaserdämmung WLS 032</li> <li>▪ Schrägdach inkl. Gaubendächer: 20cm Mineralwolle WLS 032 + 6cm Holzfaser-Unterdeckplatte WLG 045</li> <li>▪ Austausch Dachflächenfenster gegen 3-f WSV mit <math>U_w = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> <li>▪ Gaubenwände: 12cm Mineralwolle WLS 032 + 6cm Holzfaser-Dämmplatte WLS 042</li> <li>▪ Kellerdecke: Erneuerung der Dämmung mit 12cm Mineralfaserdämmplatten WLG 035</li> <li>▪ Wärmebrückengleichwertigkeitsnachweis <math>U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> </ul>
<b>Maßnahmen Anlagentechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>alle Maßnahmen aus Variante 1–2</b></li> </ul>

In der Übersicht ergeben sich folgende Werte für den jeweiligen Heizwärmebedarf, Endenergiebedarf bzw. Primärenergiebedarf der Varianten.

Tabelle 14: Darstellungen Energieeinsparungen – Mehrfamilienhaus 1

<b>Einsparungen - Modernisierungskonzept „Mehrfamilienhaus 1“ (VBL eG)</b>			
	<b>V1: Heizung</b>	<b>V2: Effizienzhaus 100</b>	<b>V3: Effizienzhaus 70</b>
<b>Heizwärmebedarf spezifisch (Bestand)</b>	<b>106 kWh/m<sup>2</sup>a</b>		
<b>- Einsparung</b>	3 %	51 %	68 %
<b>Heizwärmebedarf spezifisch</b>	<b>103 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>51 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>33 kWh/m<sup>2</sup>a</b>
<b>Endenergiebedarf spezifisch (Bestand)</b>	<b>152 kWh/m<sup>2</sup>a</b>		
<b>- Einsparung</b>	+6 %	33 %	47 %
<b>Endenergiebedarf spezifisch</b>	<b>162 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>102 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>80 kWh/m<sup>2</sup>a</b>
<b>Primärenergiebedarf spezifisch (Bestand)</b>	<b>151 kWh/m<sup>2</sup></b>		
<b>- Einsparung</b>	40 %	61 %	69 %
<b>Primärenergiebedarf spezifisch</b>	<b>91 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>59 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>47 kWh/m<sup>2</sup>a</b>

Die Variante 3 (Effizienzhaus 70) weist in allen Kategorien die höchsten Einsparungen auf, während Variante 1 (nur Heizungsumstellung) die geringsten Einsparungen in allen Kategorien aufweist beziehungsweise sogar eine Verschlechterung der Endenergie um 6% bedeuten würde.

### 3 | Mustersanierungskonzept Mehrfamilienhaus 2 (TRAVE mbH)

Die ‚Grundstücks-Gesellschaft TRAVE mbH‘ besitzt 19 Gebäude im Projektgebiet Marli. Dies sind 11,8% der gesamten Gebäudeanzahl. Gemessen nach Netto-Raumfläche sind es sogar 16%. Die Gebäude sind grundsätzlich baugleich und alle in einem nicht modernisierten Zustand.

Ein Vorteil gegenüber den Reihenhäusern ist auch hier bei der Umsetzung, dass ein:e Eigentümer:in mehrere Gebäude besitzt und so die Umsetzung unkomplizierter ist und ein höheres Einsparpotenzial erzielt werden kann.

Tabelle 15: Gebäudesteckbrief – Mehrfamilienhaus 2

<b>Gebäudesteckbrief – Mehrfamilienhaus 2</b>	
<p>Eigentümerin: Grundstücksgesellschaft TRAVE mbH</p> <p>Geschosse: 4            Baujahr: 1954            Wohneinheiten: 24            Wohnfläche: 1.170 m<sup>2</sup>            beheiztes Volumen: 4.130 m<sup>3</sup>            Nutzfläche A<sub>N</sub> (nach GEG): 1.320 m<sup>2</sup></p>	
<b>Gebäudehülle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Außenwände: massives Mauerwerk mit vorgehängter Asbestfassade, ca. 6cm Holz-UK + Dämmung</li> <li>▪ Eingangstür: Kunststoff-Element mit 2-f V 1992</li> <li>▪ Fenster: überwiegend 2-f V Kunststoff 1989, vereinzelt 2-f WSV Kunststoff 201x - 2021</li> <li>▪ Dach: unbeheizt, nicht ausgebaut</li> <li>▪ Oberste Geschossdecke: massive Stahlbetondecke, ungedämmt</li> <li>▪ Keller: unbeheizt, Kellerdecke ungedämmt</li> </ul>	
<b>Anlagentechnik</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Heizung: Fernwärmeübergabestation</li> <li>▪ Baujahr Wärmeerzeuger: 1991 / 2000</li> <li>▪ Warmwasser: über Heizung, WW-Speicher BJ 1991</li> <li>▪ Leitungen: gut gedämmt, Einrohrheizung</li> <li>▪ Pumpen: leistungsgeregelt</li> <li>▪ Wesentlicher Energieträger: Fernwärme (KWK fossil, Stadtwerke Lübeck)</li> </ul>	
<b>Notizen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asbestfassade und asbesthaltige Fensterbänke</li> <li>▪ starke Wärmebrücken im Bereich der Balkone und an den Eingängen</li> <li>▪ Sturmschäden am Dach (Stand Feb. 2022)</li> </ul>	

Auch hier wurden neben den baulichen Maßnahmen zusätzlich unterschiedliche Lösungen der Wärmeversorgung bilanziert.

Tabelle 16: Darstellungen Modernisierungsvarianten – Mehrfamilienhaus 2

<b>Variante 1: Maßnahmenpaket – Einzelmaßnahmen</b>
<b>Maßnahmen Gebäudehülle</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Außenwände: 16cm Mineralwolle WLS 032</li> <li>▪ Austausch der Fenster gegen 3-f WSV <math>U_w = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> <li>▪ Austausch Eingangstüren <math>U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> <li>▪ Luftdichtheitstest</li> </ul>
<b>Maßnahmen Anlagentechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Heizungsoptimierung: hydraulischer Abgleich, ggf. Dämmung der Rohrleitungen</li> <li>▪ Installation einer Abluftanlage</li> </ul>
<b>Variante 2: Maßnahmenpaket – Effizienzhaus 85</b>
<b>Maßnahmen Gebäudehülle</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>alle Maßnahmen aus Variante 1 + zusätzlich:</b></li> <li>▪ oberste Geschossdecke: 12 cm Dämmplatten WLG 035 (begehbar)</li> <li>▪ Kellerdecke: 12 cm Dämmplatten WLG 035</li> </ul>
<b>Maßnahmen Anlagentechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>alle Maßnahmen aus Variante 1</b></li> </ul>
<b>Variante 3: Maßnahmenpaket – Effizienzhaus 70</b>
<b>Maßnahmen Gebäudehülle</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>alle Maßnahmen aus Variante 1-2 + zusätzlich:</b></li> <li>▪ Geschossdecke über TRH: 14cm Mineralwolle WLS 032</li> <li>▪ Dachflächen über TRH: 14cm Mineralwolle WLS 032 (zw. Sparren) + 6cm Mineralwolle WLS 032 (unter Sparren)</li> <li>▪ TRH-Wände gegen unbeheizt (DG+UG): 12cm Dämmplatten WLG 035</li> <li>▪ Austausch TRH-Türen gegen unbeheizt (DG+UG) <math>U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> <li>▪ Wärmebrückengleichwertigkeitsnachweis <math>U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> </ul>
<b>Maßnahmen Anlagentechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>alle Maßnahmen aus Variante 1</b></li> </ul>

In der Übersicht ergeben sich folgende Werte für den jeweiligen Heizwärmebedarf, Endenergiebedarf bzw. Primärenergiebedarf der Varianten.

Tabelle 17: Darstellungen Energieeinsparungen – Mehrfamilienhaus 2

<b>Einsparungen - Modernisierungskonzept „Mehrfamilienhaus 2“ (TRAVE mbH)</b>			
	<b>V1: Einzelmaßnahmen</b>	<b>V2: Effizienzhaus 85</b>	<b>V3: Effizienzhaus 70</b>
<b>Heizwärmebedarf spezifisch (Bestand)</b>	<b>104 kWh/m<sup>2</sup>a</b>		
<b>- Einsparung</b>	31 %	57 %	68 %
<b>Heizwärmebedarf spezifisch</b>	<b>72 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>44 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>34 kWh/m<sup>2</sup>a</b>
<b>Endenergiebedarf spezifisch (Bestand)</b>	<b>199 kWh/m<sup>2</sup>a</b>		
<b>- Einsparung</b>	39 %	56 %	62 %
<b>Endenergiebedarf spezifisch</b>	<b>121 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>88 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>76 kWh/m<sup>2</sup>a</b>
<b>Primärenergiebedarf spezifisch (Bestand)</b>	<b>114 kWh/m<sup>2</sup></b>		
<b>- Einsparung</b>	38 %	54 %	60 %
<b>Primärenergiebedarf spezifisch</b>	<b>71 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>53 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>46 kWh/m<sup>2</sup>a</b>

Die Variante 3 (Effizienzhaus 70) weist in allen Kategorien die höchsten Einsparungen auf, dicht gefolgt von Variante 2 (Effizienzhaus 85), während Variante 1 (Einzelmaßnahmen) die geringsten Einsparungen in allen Kategorien aufweist.

### 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 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 (mehr Informationen siehe Kapitel 5.1.2.2)

### 5.1.2.1 Untersuchungsgegenstand Mustersanierungskonzepte

Auf Grundlage der Berechnungen aus Kapitel 5.1.1.6 wurde mit den zum Zeitpunkt der Erstellung verfügbaren Förderungen folgende Wirtschaftlichkeitsberechnung angefertigt.<sup>15</sup>

#### 1 | Mustersanierungskonzept Reihenhaus Arnimstraße

Hierbei zeigt sich für das Reihenhaus in der Arnimstraße, dass sich die Varianten 2,3 und 4 am schnellsten amortisieren, und zwar in 20-24 Jahren, verglichen mit 27 Jahren der Variante 1. Aus wirtschaftlicher Sicht wäre daher die Variante 4 zu empfehlen, die allerdings mit umfangreichen Maßnahmen verbunden ist.

Tabelle 18: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung – Reihenhaus Arnimstraße

<b>Wirtschaftlichkeit<sup>16</sup> - Reihenhaus Arnimstraße</b>				
	<b>Variante 1: Einzelmaßn. Dach</b>	<b>Variante 2: Einzelmaßn. AW</b>	<b>Variante 3: Einzelmaßn. Keller</b>	<b>Variante 4: Effizienzhaus 100 EE<sup>17</sup></b>
<b>Investitionskosten brutto</b>	<b>ca. 52.000 €</b>	<b>ca. 81.000 €</b>	<b>ca. 92.000 €</b>	<b>ca. 124.000 €</b>
- pro m <sup>2</sup> Wohnfläche	ca. 388 €	ca. 604 €	ca. 687 €	ca. 925 €
<b>Instandhaltungsbedarf</b>	ca. 27.000 €	ca. 28.000 €	ca. 28.000 €	ca. 31.000 €
- Anteil	ca. 52 %	ca. 35 %	ca. 31 %	ca. 25 %
<b>energetische Mehrkosten</b>	ca. 25.000 €	ca. 53.000 €	ca. 64.000 €	ca. 93.000 €
<b>mögliche Förderung</b>				
- BEG Baubegleitung	ca. 1.500 €	ca. 1.800 €	ca. 1.800 €	ca. 3.000 €
- BEG-Tilgungszuschuss + Wärme	ca. 7.800 €	ca. 12.000 €	ca. 12.000 €	ca. 38.400 €
Summe:	ca. 9.300 €	ca. 13.800 €	ca. 13.800 €	ca. 41.400 €
- Förderquote	ca. 18 %	ca. 17 %	ca. 15 %	ca. 33 %
<b>energ. Mehrkosten abzgl. Förderung</b>	ca. 15.700 €	ca. 39.200 €	ca. 50.200 €	ca. 51.600 €
- Finanzierungskosten	ca. 1.400 €	ca. 6.700 €	ca. 8.600 €	ca. 13.300 €
<b>Einsparung Energiekosten über 30 Jahre</b>	ca. 19.000 €	ca. 58.900 €	ca. 72.200 €	ca. 96.200 €
<b>Amortisation</b>	<b>ca. 27 Jahre</b>	<b>ca. 23 Jahre</b>	<b>ca. 24 Jahre</b>	<b>ca. 20 Jahre</b>

#### 2 | Mustersanierungskonzept Mehrfamilienhaus 1 (VBL e.G.)

Für das Mehrfamilienhaus der VBL (Tabelle 19) wird deutlich, dass sich Variante 2 (Effizienzhaus 100) und Variante 3 (Effizienzhaus 70) am schnellsten amortisieren, und zwar innerhalb von 24 beziehungsweise 21 Jahren. Aus wirtschaftlicher Sicht wäre daher die Variante 3 zu empfehlen, die allerdings mit umfangreichen Maßnahmen verbunden ist.

<sup>15</sup> Die Mustersanierungskonzepte wurden im 1. Halbjahr 2022 erstellt. Ab dem 28.07.2022 ändern sich die Konditionen der Bundesförderung für effiziente Gebäude. Diese kurzfristigen Änderungen konnten in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nicht mehr berücksichtigt werden. Weitere Informationen unter: [www.kfw.de/beg](http://www.kfw.de/beg)

<sup>16</sup> **Parameter der Wirtschaftlichkeit:** Betrachtungszeitraum: 30 Jahre, Teuerungsrate: 5%, Zinssatz: 3%, Kostenstand: 1. Quartal '22

<sup>17</sup> Das Effizienzhaus 100 wird ab dem 28.07.2022 nicht mehr im Rahmen der BEG gefördert. Diese kurzfristigen Änderungen konnten in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nicht mehr berücksichtigt werden.

Tabelle 19: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung – Mehrfamilienhaus 1

<b>Wirtschaftlichkeit - Mehrfamilienhaus 1</b>			
	<b>Variante 1: Heizung</b>	<b>Variante 2: Effizienzhaus 100</b>	<b>Variante 3: Effizienzhaus 70</b>
<b>Investitionskosten brutto</b>	<b>ca. 209.000 €</b>	<b>ca. 711.000 €</b>	<b>ca. 1.197.000 €</b>
- pro m <sup>2</sup> Wohnfläche	ca. 176 €	ca. 597 €	ca. 1.005 €
<b>Instandhaltungsbedarf</b>	ca. 104.500 €	ca. 269.000 €	ca. 381.000 €
- Anteil	ca. 50 %	ca. 38 %	ca. 32 %
<b>energetische Mehrkosten</b>	ca. 104.500 €	ca. 442.000 €	ca. 816.000 €
<b>mögliche Förderung</b>			
- BEG Baubegleitung	- €	ca. 8.500 €	ca. 11.500 €
- BEG-Tilgungszuschuss + Wärme	- €	ca. 159.000 €	ca. 342.500 €
Summe:	- €	ca. 167.500 €	ca. 354.000 €
- Förderquote	0 %	ca. 22 %	ca. 29 %
<b>energ. Mehrkosten abzgl. Förderung</b>	ca. 104.500 €	ca. 274.500 €	ca. 462.000 €
- Finanzierungskosten	ca. 18.000 €	ca. 47.000 €	ca. 80.000 €
<b>Einsparung Energiekosten über 30 Jahre</b>	ca. 119.000 €	ca. 398.000 €	ca. 774.000 €
<b>Amortisation</b>	<b>ca. 31 Jahre</b>	<b>ca. 24 Jahre</b>	<b>ca. 21 Jahre</b>

### 3 | Mustersanierungskonzept Mehrfamilienhaus 2 (TRAVE mbH)

Die Betrachtung für das Mehrfamilienhaus der TRAVE (Tabelle 20) zeigt deutlich, dass sich Variante 3 (Effizienzhaus 70) am schnellsten amortisieren würde, und zwar schon innerhalb von 12 Jahren. Aus wirtschaftlicher Sicht wäre daher die Variante 3 zu empfehlen, die allerdings mit umfangreichen Maßnahmen verbunden ist.

Tabelle 20: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung – Mehrfamilienhaus 2

<b>Wirtschaftlichkeit - Mehrfamilienhaus 2</b>			
	<b>Variante 1: Einzelmaßnahmen</b>	<b>Variante 2: Effizienzhaus 85</b>	<b>Variante 3: Effizienzhaus 70</b>
<b>Investitionskosten brutto</b>	<b>ca. 807.000 €</b>	<b>ca. 893.000 €</b>	<b>ca. 946.000 €</b>
- pro m <sup>2</sup> Wohnfläche	ca. 688 €	ca. 762 €	ca. 807 €
<b>Instandhaltungsbedarf</b>	ca. 371.000 €	ca. 371.000 €	ca. 371.000 €
- Anteil	ca. 46 %	ca. 42 %	ca. 39 %
<b>energetische Mehrkosten</b>	ca. 436.000 €	ca. 522.000 €	ca. 575.000 €
<b>mögliche Förderung</b>			
- BEG Baubegleitung	ca. 6.500 €	ca. 9.000 €	ca. 12.000 €

- BEG-Tilgungszuschuss + Wärme	ca. 132.500 €	ca. 219.000 €	ca. 269.000 €
Summe:	ca. 139.000 €	ca. 228.000 €	ca. 281.000 €
- Förderquote	17 %	ca. 26 %	ca. 30 %
<b>energ. Mehrkosten abzgl. Förderung</b>	ca. 297.000 €	ca. 294.000 €	ca. 294.000 €
- Finanzierungskosten	ca. 51.000 €	ca. 51.000 €	ca. 51.000 €
<b>Einsparung Energiekosten über 30 Jahre</b>	ca. 357.000 €	ca. 509.000 €	ca. 887.000 €
<b>Amortisation</b>	<b>ca. 29 Jahre</b>	<b>ca. 20 Jahre</b>	<b>ca. 12 Jahre</b>

### 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. Näheres regeln hierzu die Förderrichtlinien. Dies ist eine Momentaufnahme und stellt die Förderlandschaft mit Stand vom Februar 2022 dar.

#### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Bundesebene:

- BEG-Einzelmaßnahmen
- BEG-Einzelmaßnahmen: Wärmeerzeugung
- BEG-Wohngebäude
- BEG Nichtwohngebäude
- Wohngebäude – Kredit (261, 262)
- Wohngebäude – Zuschuss (461)
- Zuschuss: Individueller Sanierungsfahrplan
- Bundesförderung für Energieberatung
- Modul 2: Energieberatung DIN V 18599 (Nichtwohngebäude)

#### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Landesebene:

- Immo Effizienzhaus

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

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 aus den vorliegenden Daten am wahrscheinlichsten zur Ausführung kommt. Dies ist bei dem Gebäude ‚Reihenhaus‘ die Variante 4 (Effizienzhaus 100 EE), im ‚Mehrfamilienhaus 1‘ die Variante 3 (Effizienzhaus 70) und im ‚Mehrfamilienhaus 2‘ die Variante 3 (Effizienzhaus 70).

#### Heizwärmebedarf

Für den im Rahmen der Modernisierungsmaßnahmen der Gebäudehülle relevanten Heizwärmebedarf ergeben sich für jeweils im Vergleich zwischen Bestand und den oben benannten Standards folgende Werte:

Tabelle 21: Vergleich Mustersanierungskonzepte – Heizwärmebedarf Bestand und Einsparung

	Heizwärmebedarf Bestand	Heizwärmebedarf gewählte Variante	Einsparung
MSK Reihenhaus	125 kWh/m <sup>2</sup> a	63 kWh/m <sup>2</sup> a	50 %
MSK ‚Mehrfamilienhaus 1‘	106 kWh/m <sup>2</sup> a	33 kWh/m <sup>2</sup> a	68 %
MSK ‚Mehrfamilienhaus 2‘	104 kWh/m <sup>2</sup> a	34 kWh/m <sup>2</sup> a	68 %

#### Endenergiebedarf

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

Tabelle 22: Vergleich Mustersanierungskonzepte – Endenergiebedarf Bestand und Einsparung

	Endenergiebedarf Bestand	Endenergiebedarf gewählte Variante	Einsparung
MSK Reihenhaus	193 kWh/m <sup>2</sup> a	43 kWh/m <sup>2</sup> a	78 %
MSK ‚Mehrfamilienhaus 1‘	152 kWh/m <sup>2</sup> a	80 kWh/m <sup>2</sup> a	47 %
MSK ‚Mehrfamilienhaus 2‘	199 kWh/m <sup>2</sup> a	76 kWh/m <sup>2</sup> a	62 %

Dabei ist zu berücksichtigen, dass:

- die prozentuale Einsparung des Endenergiebedarfes zumeist geringer ist als die Einsparung des Heizwärmebedarfes, da der Energiebedarf zur Warmwasserbereitung nur geringfügig sinkt,
- der Endenergiebedarf bei der Versorgung über eine Wärmepumpe (MSK ‚Reihenhaus‘) rechnerisch reduziert ist, da der Strombedarf als Grundlage der Bilanz angesetzt wird.

### Primärenergiebedarf

Für den Primärenergiebedarf ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 23: Vergleich Mustersanierungskonzepte – Primärenergiebedarf Bestand und Einsparung

	Primärenergiebedarf Bestand	Primärenergiebedarf gewählte Variante	Einsparung
MSK Reihenhaushaus	200 kWh/m <sup>2</sup> a	60 kWh/m <sup>2</sup> a	70 %
MSK ‚Mehrfamilienhaus 1‘	151 kWh/m <sup>2</sup> a	47 kWh/m <sup>2</sup> a	69 %
MSK ‚Mehrfamilienhaus 2‘	114 kWh/m <sup>2</sup> a	46 kWh/m <sup>2</sup> a	60 %

Dabei ist zu berücksichtigen, dass:

- für die Versorgung über eine Wärmepumpe (MSK ‚Reihenhaushaus‘) der aktuelle Primärenergiefaktor für Strom angenommen wurde. Dieser wird sich in den kommenden Jahren durch die Änderung des bundesdeutschen Strommixes weiter verbessern.

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

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

Tabelle 24: Vergleich Mustersanierungskonzepte – CO<sub>2</sub>-Emissionen Bestand und Einsparung

	CO <sub>2</sub> -Emissionen Bestand	CO <sub>2</sub> -Emissionen gewählte Variante	Einsparung
MSK Reihenhaushaus	6.700 kg/a	2.750 kg/a	59%
MSK ‚Mehrfamilienhaus 1‘	46.920 kg/a	27.580 kg/a	41 %
MSK ‚Mehrfamilienhaus 2‘	63.252 kg/a	24.780 kg/a	61 %

Dabei ist zu berücksichtigen, dass:

- die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Versorgung über eine Wärmepumpe (MSK ‚Reihenhaushaus‘) bilden den aktuellen bundesdeutschen Strommix ab.

#### 5.1.4 Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Gebäudemodernisierung‘

Gebäudemodernisierung	
Hemmnis	Lösungsansatz
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 Entscheidungsgrundlage 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	Um diese Barriere zu überwinden, sollte umfangreich und zielgerichtet über die bestehenden Fördermöglich-

wirtschaftlich darstellen, sind zur <b>Finanzierung</b> der Maßnahmen umfangreiche finanzielle Mittel notwendig.	keiten 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. Eine gewisse Reduzierung des Aufwandes kann sich in diesem Fall durch serielle Modernisierungen ergeben.
Insbesondere im vergangenen Jahr ist es zu größeren <b>Preissteigerungen bzw. -schwankungen</b> für verschiedene Baumaterialien und Bauteilen 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

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Gebäudemodernisierung	
G1	Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Reihenhäusern/Einfamilienhäusern
G2	Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Mehrfamilienhäusern
G3	Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Nichtwohngebäuden
G4	Angebot kostenfreier Erst-Energieberatung

## 5.2 Nachhaltige Wärmeversorgung

### 5.2.1 Bestand und technisches Potenzial ‚Nachhaltige Wärmeversorgung‘

Im Folgenden werden die technisch machbaren Potenziale zur Entwicklung einer nachhaltigen lokalen und erneuerbaren Wärmeversorgung im Detail dargestellt. Hierbei ist zu beachten, dass die Analyse aufgrund des bereits existierenden Wärmenetzgebietes auch über die Quartiersgrenzen hinaus erfolgen muss. Neben den Potenzialen zur Verdichtung und der Entwicklung des Wärmeabsatzgebietes wird auch aufgezeigt welche erneuerbaren Potenziale erschlossen und wie diese durch eine Absenkung der Wärmenetztemperaturen auch effizient eingebunden werden können.

#### 5.2.1.1 Verdichtung des Wärmeabsatzgebietes

Innerhalb des Quartiers können weitere große Mehrfamilienhäuser an das Wärmenetz angeschlossen werden. Die entsprechenden Wohnungsunternehmen und die Hausverwaltung der WEGs haben grundsätzliches Interesse an einem Wärmenetzanschluss bekundet. Die bisher nicht angeschlossenen Gebäude verfügen fast alle noch über Etagenheizungen. In diesen Gebäuden ist für den Anschluss an ein Wärmenetz zuvor eine zentrale Wärmeversorgung mit einem Übergabepunkt einzurichten. Der Umbau von dezentralen Etagenheizungen auf zentrale Wärmerversorgungslösungen bedarf umfassender Sanierungsmaßnahmen und ist insbesondere in Kombination mit Gebäudemodernisierungsmaßnahmen sinnvoll. Die Umbaukosten auf eine zentrale Wärmeversorgung sind für das Mustersanierungskonzept der VBL ausführlich beschrieben.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz hat am 14. Juli bereits ein Konzept zur Umsetzung von höheren erneuerbaren Anteilen beim Neubau und Austausch von Heizungsanlagen vorgelegt<sup>18</sup>. Ab 2024 sollen 65% der Wärme aus erneuerbaren Wärmequellen stammen. Die Umsetzung dieser Anforderung ist für Etagenheizungen im Mehrfamilienhausbereich fast unmöglich, was die Umstellung auf zentrale Wärmeversorgungslösungen forciert. Bei einer Umstellung auf zertifiziertes Biomethan sind die Mehrkosten für die Energieversorgung durch den Vermieter zu tragen. Für Etagenheizungen wird den Eigentümer:innen voraussichtlich eine längere Umstellungszeit gewährt. Übergangsweise dürfen noch Gas- oder Ölheizung eingebaut werden, wenn der Kessel kaputt geht. Diese sind jedoch spätestens nach drei Jahre durch eine andere Versorgungslösung wieder zu ersetzen.

Abbildung 38 zeigt eine mögliche Verdichtung des Wärmeabsatzgebietes bis 2030 und bis 2040. Perspektivisch werden aufgrund der hohen Anzahl an Einzelinteressen die WEG (verwaltet durch Haus & Grund) erst nach 2030 bis 2040 an das Wärmenetz Marli angeschlossen. Vereinzelt Gebäude wie die Reihenhäuser in der Arnimstraße und im Marliring werden in dem Absatzszenario nicht berücksichtigt. Für diese sieht das Konzept dezentrale Wärmepumpen vor.

---

<sup>18</sup> BMWK (2022). 65 Prozent erneuerbare Energien beim Einbau von neuen Heizungen ab 2024 - Konzeption zur Umsetzung. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/65-prozent-erneuerbare-energien-beim-einbau-von-neuen-heizungen-ab-2024.html>

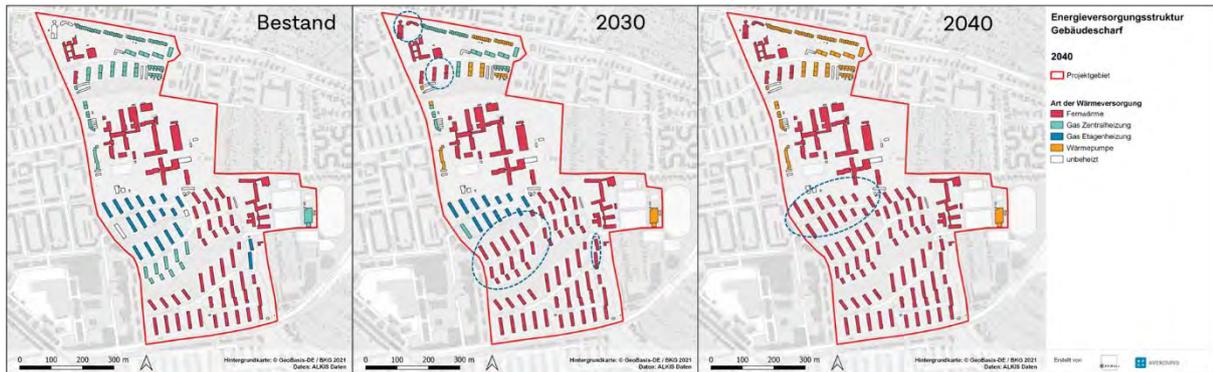


Abbildung 38: Verdichtung des Wärmenetzes im räumlichen Zusammenhang

Für die Verdichtung des Wärmeabsatzgebietes sind neue Wärmetrassen zu errichten. Ein möglicher Trassenverlauf und die erforderlichen Trassenlängen und zusätzlichen Leitungsverluste sind in folgender Abbildung und Tabelle dargestellt.

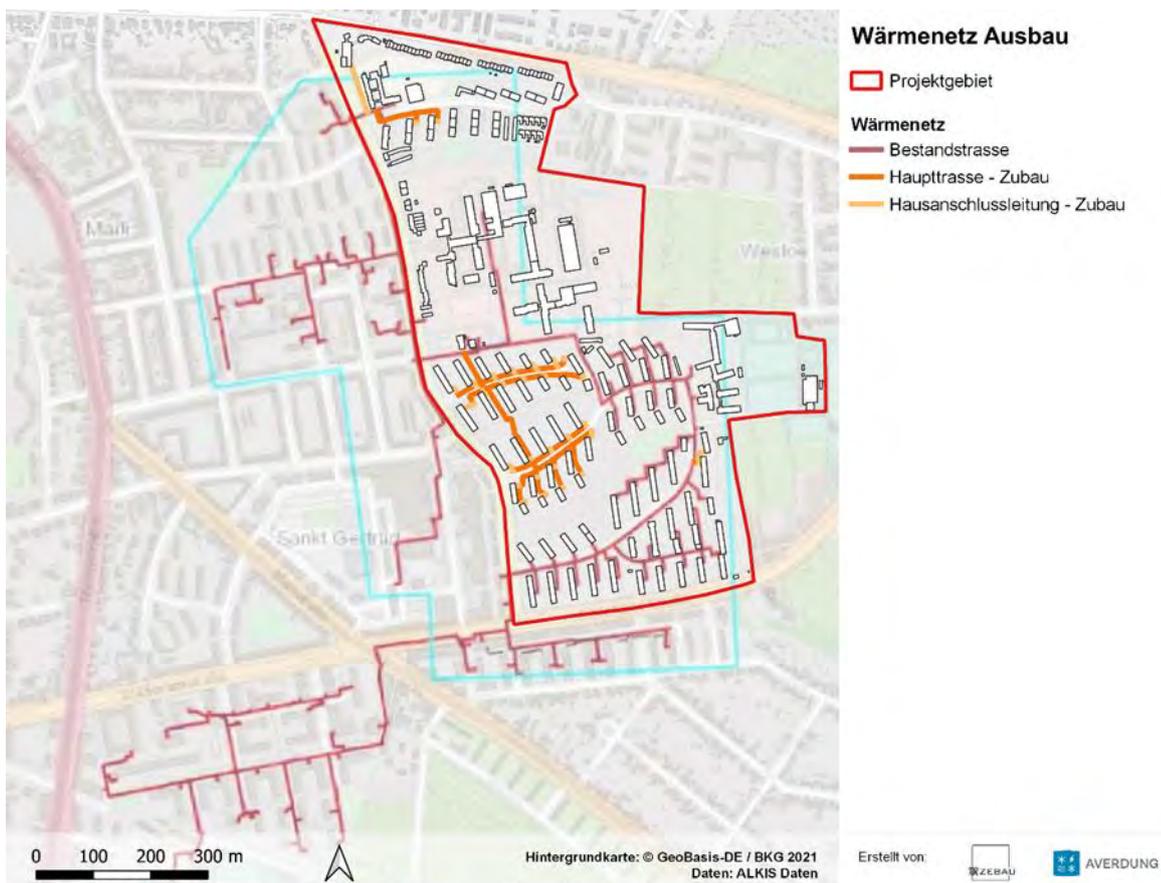


Abbildung 39: Wärmenetzkarte mit potenziellen Netzerweiterungstrassen

Tabelle 25: Trassenzubau bei einer potenziellen Netzerweiterung

	Haupttrasse	Hausanschlüsse	Summe	Zusätzliche Leitungsverluste
Zu 2030	930 m	230 m	1.160 m	244 MWh/a
Zu 2040	420 m	170 m	590 m	111 MWh/a
<b>Kumuliert</b>	<b>1.350 m</b>	<b>400 m</b>	<b>1.750 m</b>	<b>355 MWh/a</b>

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Wärmenetzverluste von derzeit ca. 3.700 MWh/a auch zukünftig nicht weiter reduzieren, mit den zusätzlichen Wärmenetzverlusten steigen die Netzverluste um ca. 10% bis 2040 auf ungefähr 4.055 MWh/a.

### 5.2.1.2 Entwicklung des Wärmeabsatzes

Für die Entwicklung eines Dekarbonisierungsfahrplans eines Wärmenetzes ist es unerlässlich sich über die Entwicklung des Wärmeabsatzes Gedanken zu machen. Durch die in Abschnitt 5.2.1.1 perspektivische Verdichtung des Wärmenetzgebietes innerhalb des Quartiers steigen der Wärmeabsatz und die Netzverluste in Zukunft an. Durch die Erschließung der in Abschnitt 5.1 beschriebenen Potenziale zur Gebäudemodernisierung sinkt der Wärmeabsatz jedoch perspektivisch auch wieder. Für den Teil des Wärmenetzes außerhalb der Quartiersgrenze wurde angenommen, dass sich der Wärmebedarf um ca. 20% durch energetische Gebäudemodernisierung und Netzerweiterungen reduzieren wird. Aufsummiert ergibt sich für die Stützjahre 2030 und 2040 eine leichte Reduktion der zu produzierenden Wärmemenge.

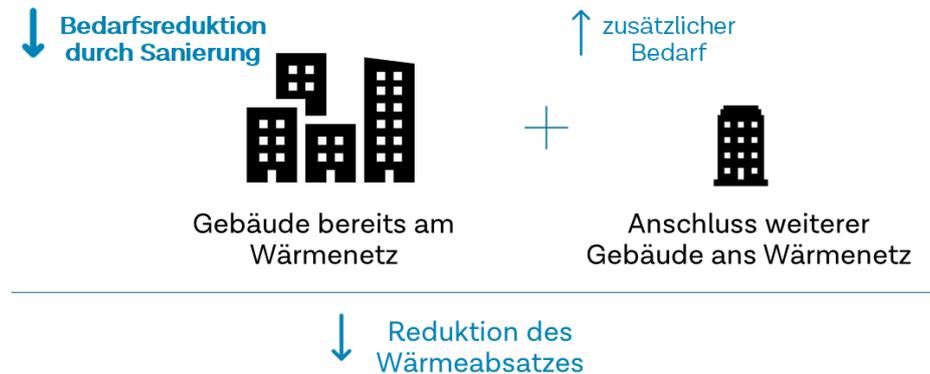


Abbildung 40: Grafische Darstellung der Bedarfsentwicklung

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. Der Wärmeabsatz im Jahr 2040 könnte sich um ca. 15% reduzieren.

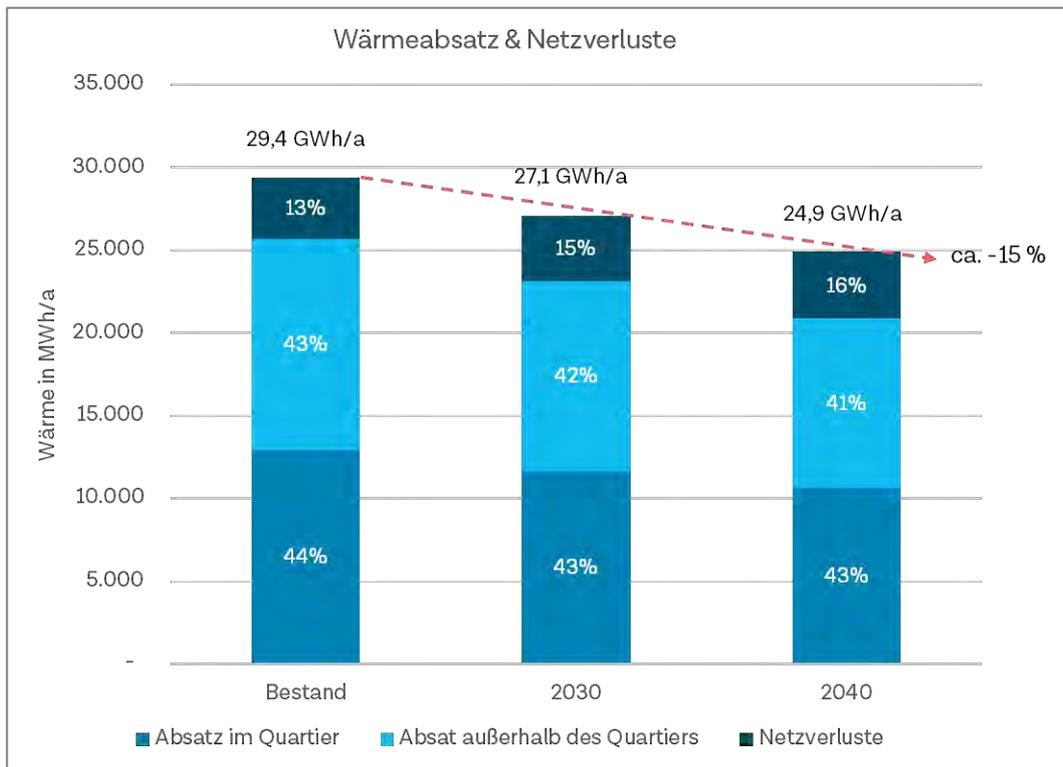


Abbildung 41: Szenario zur Wärmeabsatzentwicklung des Wärmenetzes Marli

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

### Im Quartier

Die Szenarien-Entwicklungen der Energiebedarfe basiert auf der Bestandsanalyse aus Abschnitt 4.4.1. Zuerst wurden die Bestandswerte des Endenergieverbrauchs pro Gebäude basierend auf den Gas-, Öl- und Fernwärmeverbräuchen von drei Jahren ermittelt. Für die Entwicklung der Szenarien der zukünftigen Wärmebedarfsentwicklung wurde den jeweiligen Einzelgebäuden datenbankgestützt ein jeweiliger zukünftiger Endenergiebedarf nach Sanierung zugewiesen. Zur Bestimmung der spezifischen Endenergiebedarfe, wurden die Ergebnisse der Mustersanierungskonzepte auf typologisch gleiche oder ähnliche Gebäude übertragen. Außerdem wurde der Leitfaden zur Gebäudetypologie in Schleswig-Holstein der ARGE<sup>19</sup> herangezogen. Darin werden Modernisierungsvarianten angegeben, welche als Vergleichswerte für die zukünftige Entwicklung der spezifischen Wärmebedarfe dienen. Für Gebäude, zu denen keine konkreten Verbrauchswerte vorliegen, wurden Werte vergleichbarer Gebäudetypologien angenommen. Bei der JVA wurde die mögliche Reduktion des Heizwärmebedarfs grob abgeschätzt, es ist davon auszugehen, dass sich der Warmwasserbedarf nicht weiter reduziert und der Anteil aufgrund der Belegungsdichte recht hoch ist.

Für die zukünftige Entwicklung der Wärmebedarfe wurden zwei unterschiedliche Stützjahre dargestellt, da nur ein Teil der Gebäude bereits zu 2030 modernisiert ist und andere erst zu 2040 abschließend modernisiert sein wird. Die zeitliche Staffelung der Modernisierungen wurde anhand des Baualters, des Modernisierungsstandes, des baulichen Zustands und individuellen Aspekten, die in bilateralen Gesprächen festgestellt wurden, festgemacht.

<sup>19</sup> Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (2012): Gebäudetypologie Schleswig-Holstein. Bauen in Schleswig-Holstein Band 47.

Bis 2030 ist vorgesehen alle nicht (bzw. teil-) modernisierten Gebäude aus den Baujahren bis 1979 zu modernisieren. Die spezifischen Wärmebedarfe sowie die Einsparpotentiale sind hier besonders hoch. Hierunter fallen vor allem die Gebäude der TRAVE mbH und der VBL e.G., für die auch Mustersanierungskonzepte erstellt wurden. Außerdem wurde angenommen, dass die Reihenhäuser sukzessiv bis 2040 modernisiert werden, wodurch knapp die Hälfte bis 2030 modernisiert wird. Bis 2030 wird so eine Modernisierungsrate von 6% pro Jahr erreicht. So ist bis 2030 48% der Netto-Raumfläche im Quartier bereits modernisiert.

Es wird angenommen, dass bis 2040 alle restlichen Gebäude energetisch modernisiert werden. Ausnahme bilden einige Nichtwohngebäude, bereits vollsanierte Wohngebäude sowie Neubauten, deren spezifischer Wärmebedarf schon zukunftsfähig ist. So kommt das Quartier bis 2040 auf eine Modernisierungsrate von 90%. Insgesamt sinkt mit diesen Annahmen der Wärmebedarf im Quartier bis 2040 um ca. 34% von 18.780 MWh/a auf 12.410 MWh/a.

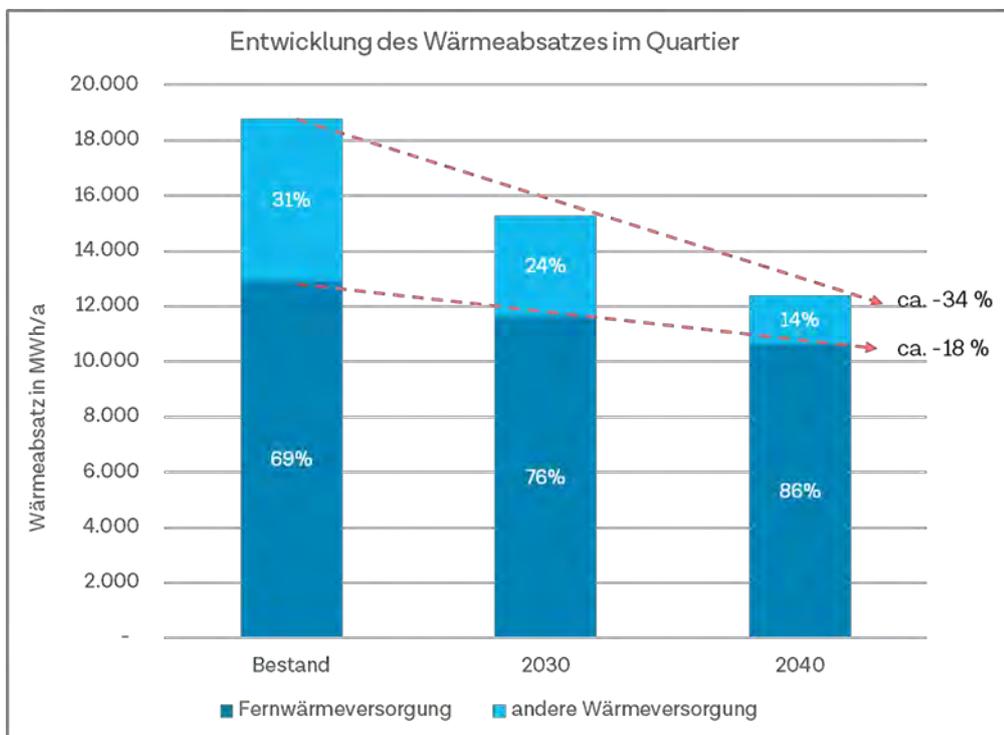


Abbildung 42: Annahme zur Entwicklung des Wärmebedarfs im Quartier für 2030 und 2040

### Außerhalb des Quartiers

Etwa 50% der innerhalb des Quartiers erzeugten Wärme wird außerhalb vom Quartier genutzt. Für die Entwicklung des Wärmeabsatzes außerhalb der Quartiersgrenzen wurde vereinfacht von einer Reduktion des Wärmeabsatzes von 20% ausgegangen, dies inkludiert neben einer Reduktion durch Gebäudemoder- nisierung ggf. auch eine Wärmenetzerweiterung. Innerhalb des Quartierskonzeptes wurde keine detaillierte Bestandaufnahme der Abnehmerstruktur außerhalb des Quartiers vorgenommen, sodass hierzu keine de- taillierten Aussagen möglich sind. Der Wärmenetzbetreiber sollte im Rahmen der Erstellung eines Dekar- bonisierungsfahrplans die zeitliche Abfolge der Wärmebedarfsstruktur genauer überprüfen. Eine beson- ders starke Verdichtung des Wärmeabsatzgebietes ist aufgrund der zur Verfügung stehenden erneuerba- ren Wärmequellen in der Nähe der Energiezentrale als kritisch zu bewerten. Mit der Errichtung einer wei- teren Energiezentrale zur Wärmeeinspeisung könnte auch das Absatzgebiet vergrößert und beispielsweise Umweltwärme aus der Wakenitz nutzbar gemacht werden. Das Potenzial wird in Abschnitt 0 noch einmal aufgegriffen.

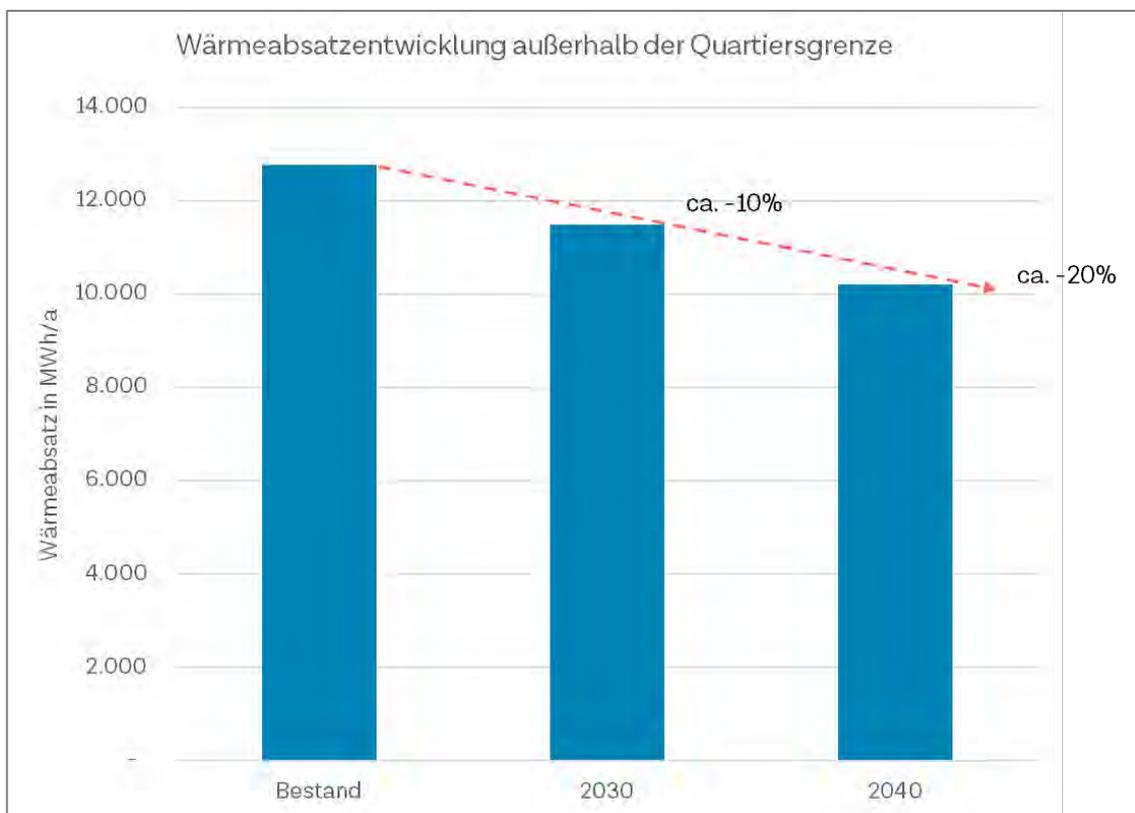


Abbildung 43: Annahme zur Entwicklung des Wärmeabsatzes außerhalb der Quartiersgrenzen

### 5.2.1.3 Absenkung der Wärmenetztemperaturen

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

Aktuell wird das Wärmenetz zwischen 90°C und 100°C in Abhängigkeit der Außenlufttemperatur gleitend gefahren. Nach den technischen Anschlussbedingungen (TAB) könnte die Wärmenetzvorlauftemperatur jedoch bereits deutlich abgesenkt werden. Erst bei unter +8°C müsste die Vorlauftemperatur von 70°C bis -10°C gleitend auf 100°C angehoben werden. Denkbar ist auch perspektivisch die Vorlauftemperatur noch etwas länger bei 70°C zu belassen und erst ab +3°C die Vorlauftemperatur auf einen maximalen Wert von 85°C bei -10°C Außenlufttemperatur anzuheben. Siehe dazu auch die folgende Grafik.

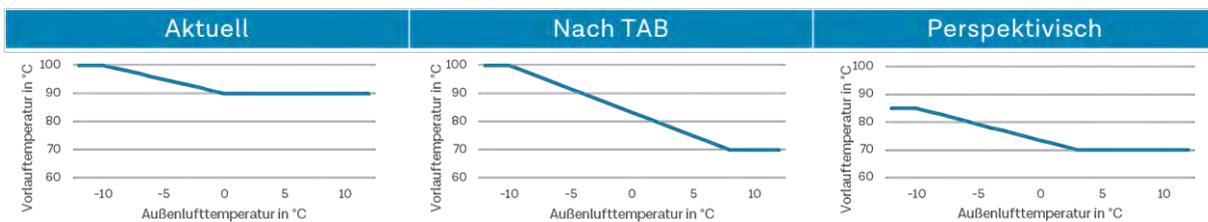


Abbildung 44: Wärmenetzvorlauftemperaturen gleitend mit der Außenlufttemperatur

Für die perspektivische Absenkung der Netztemperaturen sind die TABs noch 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 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 Trinkwarmwasserbereitung 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.

#### 5.2.1.4 Potenziale für Erneuerbare Wärme

Die Gewinnung erneuerbarer Wärme erfordert zumeist einen hohen Bedarf an Fläche. Besonders in bestehenden Quartieren ist daher die Multicodierung von Flächen zielführend, um technische Anwendungen möglichst kompatibel mit anderen Nutzungen in das Gesamtenergiesystem zu integrieren. Insbesondere im Quartier Marli und in der Nähe zur Energiezentrale sind die verfügbaren Freiflächen stark eingeschränkt, sodass eine Kooperation mit anderen Grundstückseigentümer:innen erforderlich wird, um gemeinsam eine nachhaltige und lokale Wärmeversorgung aufbauen zu können.

#### Solarthermie

Die Dachflächen im Projektgebiet können einen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung liefern. Eine Alternative zu einer PV-Nutzung der Dachflächen besteht in der Möglichkeit, die Dachflächen zur Wärmeversorgung durch Solarthermie zu verwenden. Auch eine Kombination von PV und Solarthermie auf der gleichen Dachfläche oder durch Hybridmodule ist denkbar. Zu beachten ist, dass die höhere Last von solarthermischen Modulen entsprechende Anforderungen an die Statik des Daches stellt.

Solarthermie-Anwendungen eignen sich aufgrund der jahres- und tageszeitlichen Schwankungen der Sonneneinstrahlung nur in einem zeitlich begrenzten Rahmen zur Bereitstellung von Wärme. Durch den Einsatz von Pufferspeichern können Solarthermieanlagen solare Wärme in den Sommermonaten aber durchaus auch nachts zur Verfügung stellen. Der große Vorteil solcher Anlagen ist, dass sie je nach Kollektortyp Wärme direkt auf sehr hohen Temperaturniveaus von ca. 90 °C bereitstellen und so problemlos in den Vorlauf von Wärmenetzen einspeisen können. Für die Einbindung solarthermischer Wärme ist die geographische Nähe zum Einspeisepunkt ein wichtiges Kriterium. So kann auf lange Verbindungsleitungen oder Umbaumaßnahmen an den Wärmeübergabestationen verzichtet werden.

Grundsätzlich ist bei Solarthermieanlagen zwischen weitverbreiteten Flachkollektoren (FK) und den ertragsreicheren Vakuumröhrenkollektoren (VKR) zu unterscheiden. Bei einer Temperaturdifferenz von 80 °C zwischen der mittleren Kollektortemperatur und der Umgebungstemperatur weisen Flachkollektoren spezifische Kollektorleistungen von ca. 350 kWh/m<sup>2</sup> Bruttokollektorfläche auf. Die Leistungen von Vakuumröhrenkollektoren sind mit ca. 500 kWh/m<sup>2</sup> deutlich höher und daher für Gebiete mit sehr geringem Flächenpotenzial von Vorteil. Röhrenkollektoren zeichnen sich jedoch durch etwa 30 % höhere Investitionskosten im Vergleich zu Flachkollektoren aus.

#### Dachflächenpotenzial

Das Potenzial zur solaren Wärmeerzeugung wird analog zur potenziellen solaren Stromerzeugung geodatenbasiert bestimmt. Hierfür werden gebäudescharf Parameter wie Dachart, Dachausrichtung und Dachgrundfläche erfasst und mit Kennzahlen von marktüblichen Solarthermiemodulen verrechnet. Bereits belegte oder stark verschattete Dachflächen werden bei der Potenzialermittlung nicht berücksichtigt.

Bezogen auf die nutzbare Solarfläche wird von einem jährlichen Wärmeertrag von 350 kWh/m<sup>2</sup> ausgegangen. Der gesamt potenzielle solare Wärmeertrag im Projektgebiet beläuft sich demnach auf 4.400 MWh/a, was etwa 23% des Endenergieverbrauchs im Quartier entspricht.

Die Auswertung der Dachflächenanalyse für solarthermische Anwendungen ist in Abbildung 45 dargestellt.

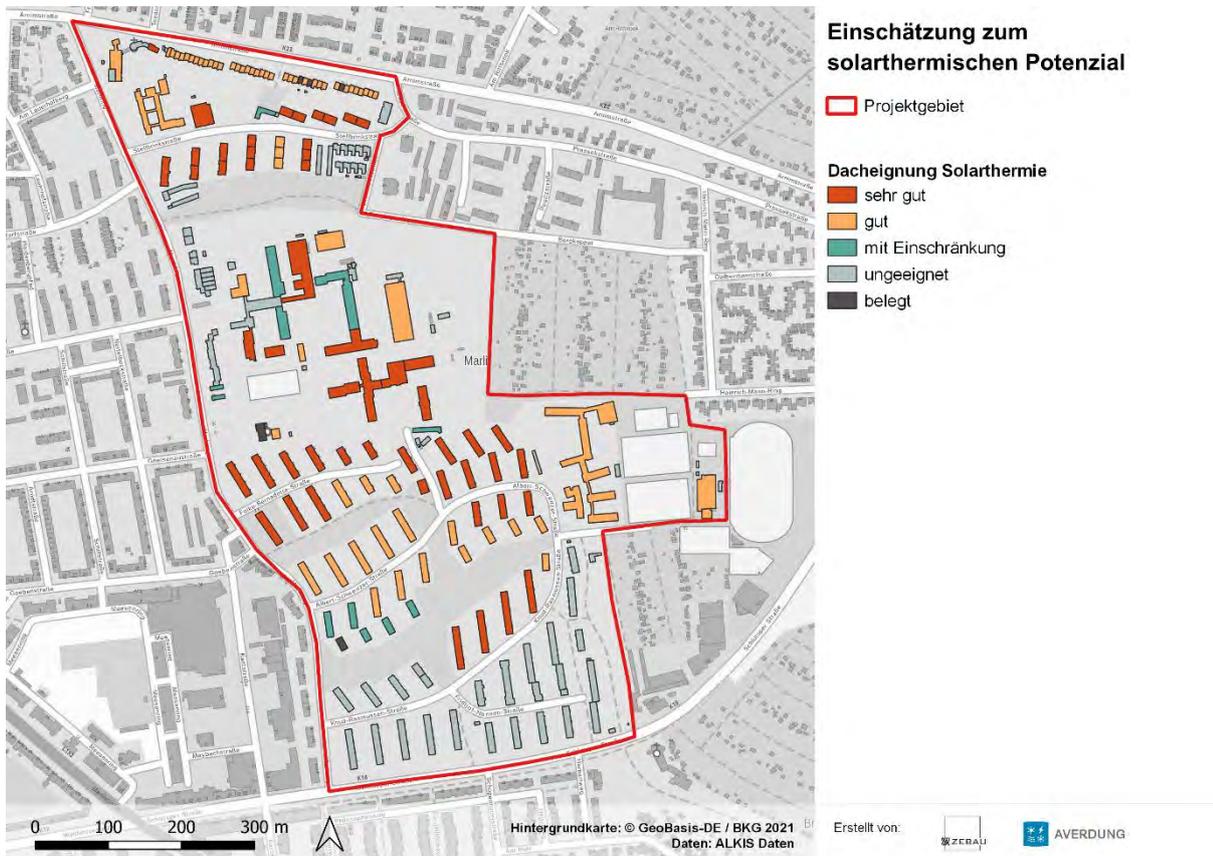


Abbildung 45: Solarthermie Potenzialflächen

### Freiflächenpotenzial

Das Freiflächenpotenzial im Quartier ist bedingt durch die dichte Bebauung und angrenzenden genutzten Flächen sehr gering. Deshalb wurden Freiflächensolarthermieanlagen 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

Unter Aerothermie wird die thermische Nutzung der Außenluft als Wärmequelle verstanden. Über ein Rückkühlwerk wird die Außenluft an eine Wärmepumpe geleitet, welche die Wärmeenergie auf das gewünschte Temperaturniveau anhebt. Die Rückkühlwerke werden im Freien in der Nähe oder auf dem Dach der Energiezentralen platziert. Die Leistung ist dabei frei skalierbar, je nachdem, wie viel Platz für die Rückkühlwerke besteht. Abbildung 46 zeigt eine Freiflächen-Luftwärmepumpe mit einer Leistung von einem Megawatt in unmittelbarer Nähe zu einer Wohnsiedlung in Dänemark.



Abbildung 46: 1-MW Luftwärmepumpe in Slagslund Dänemark (Urheber PlanEnergi)

Bestimmt werden kann das aerothermische Wärmepotenzial bei beliebiger Aufstellfläche durch eine Analyse des Wärmelastgangs und der jeweiligen Außentemperatur. Das effizient erschließbare Luft-Wärmepotenzial wird repräsentiert durch den Teil der Wärmearbeit, der bei Außenlufttemperaturen von über 3 °C anfällt (grüner Anteil vom Wärmebedarfslastgang).

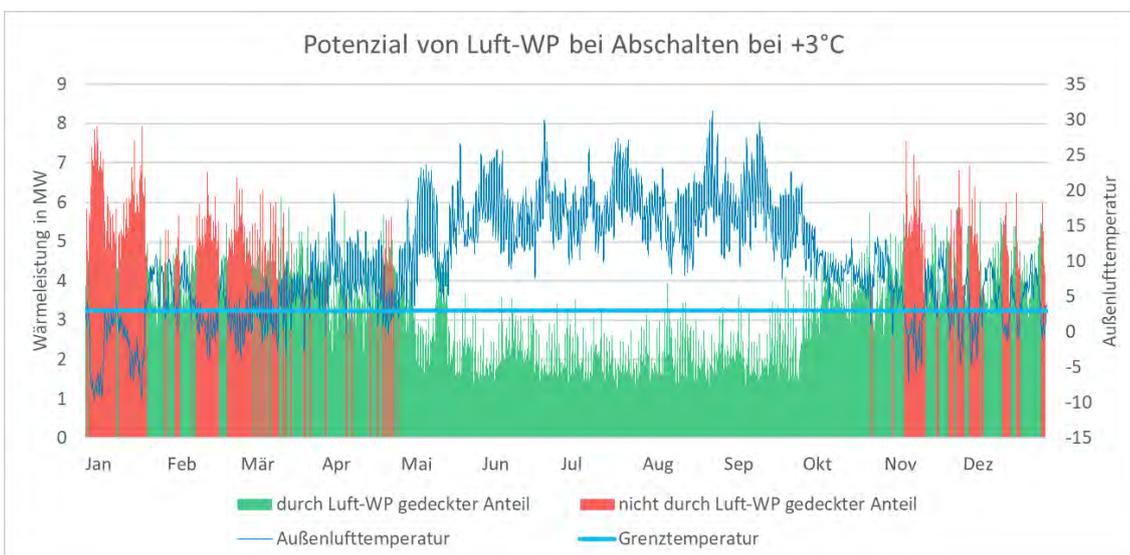


Abbildung 47: Abschätzung des Potenzials durch Außenluft

Dies entspricht bei dem jährlichen im Quartier anfallenden Wärmebedarf im Jahresverlauf etwa 69 % bei einem Betrieb der Luft-Wärmepumpe bis zu einer minimalen Außenlufttemperatur von +3 °C. Bei geringeren Außentemperaturen steigt der benötigte Anteil an elektrischer Energie zur Anhebung der Wärme auf das geforderte Temperaturniveau. Bei einem Betrieb der Luft-Wärmepumpe bis zum Gefrierpunkt könnten bis zu 86 % des jährlichen im Quartier bestehenden Wärmebedarf 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.

### Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie nutzt den Untergrund bis zu einer Tiefe von ca. 400 m und Temperaturen von bis zu 25 °C für das Beheizen und Kühlen von Gebäuden, technischen Anlagen oder Infrastruktureinrichtungen. Hierzu wird die Wärme oder Kühlenergie aus den oberen Erd- und Gesteinsschichten oder aus dem Grundwasser gewonnen. 2017 wurde oberflächennahe Geothermie in Deutschland bei über 300.000 Ein- oder Mehrfamilienhäuser, öffentlichen Einrichtungen, Krankenhäusern, Schulen oder Gewerbebetrieben eingesetzt. Jährlich kommen ca. weitere 23.000 oberflächennahe Geothermieanlagen dazu<sup>20</sup> Die Nutzung von Erdwärme ist Stand der Technik und die Erschließung ist überall dort möglich, wo die Bodeneigenschaften und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen es zulassen.

Im Gegensatz dazu bezeichnet Tiefengeothermie die Nutzung von Erdwärme bei einer Tiefe von über 400 m. 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.

Die Wärmeleitfähigkeit (WLF) liegt im Quartier nach Angaben aus dem Online-Kartenportal des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) in einem Bereich von ca. 2,0 bis 2,2 W/mK. Mit der Richtlinie VDI 4640 Blatt 2 - Thermische Nutzung des Untergrunds lässt sich die Leistung pro Sonde in einem Sondenfeld ungefähr bestimmen.

Tabelle 26: Wärmeleistungen nach VDI 4640 Blatt 2

	Nutzungsdauer	Wärmeleistung bis 100 Metern
WLF 2,0	1800 h/a	29,5 W/m
WLF 2,0	2400 h/a	24,5 W/m
WLF 2,2	1800 h/a	31,1 W/m
WLF 2,2	2400 h/a	26,0 W/m

Im Mittel ist pro Sonde mit einer Länge von etwa 100 Metern eine Leistung von etwa 2,75 kW erschließbar. Die Entzugszeiten sollten dabei bei unter 2.400 Stunden pro Jahr liegen. Aus Erfahrungswerten können wir sagen, dass häufig Sondertiefen von bis zu 130 Metern als wirtschaftlichstes Optimum gewählt werden, entscheidend ist jedoch der Gesteinsaufbau und die thermische Ergiebigkeit in den tieferen Schichten.

Bei besonders großen Sondenfeldern kann es zur gegenseitigen Beeinflussung der thermischen Entzugsleistung im Untergrund kommen. Grundsätzlich ist das Sondenfeld so auszulegen und zu betreiben, dass in jedem Fall einem Einfrieren des Untergrundes entgegengewirkt wird. Durch eine zusätzlich aktive Regeneration (externer Wärmeeintrag in den Boden) kann dem vorgebeugt und ggf. das geothermische Potenzial im Winter noch vergrößert werden.

<sup>20</sup> Quelle: GeoPLASMA-CE

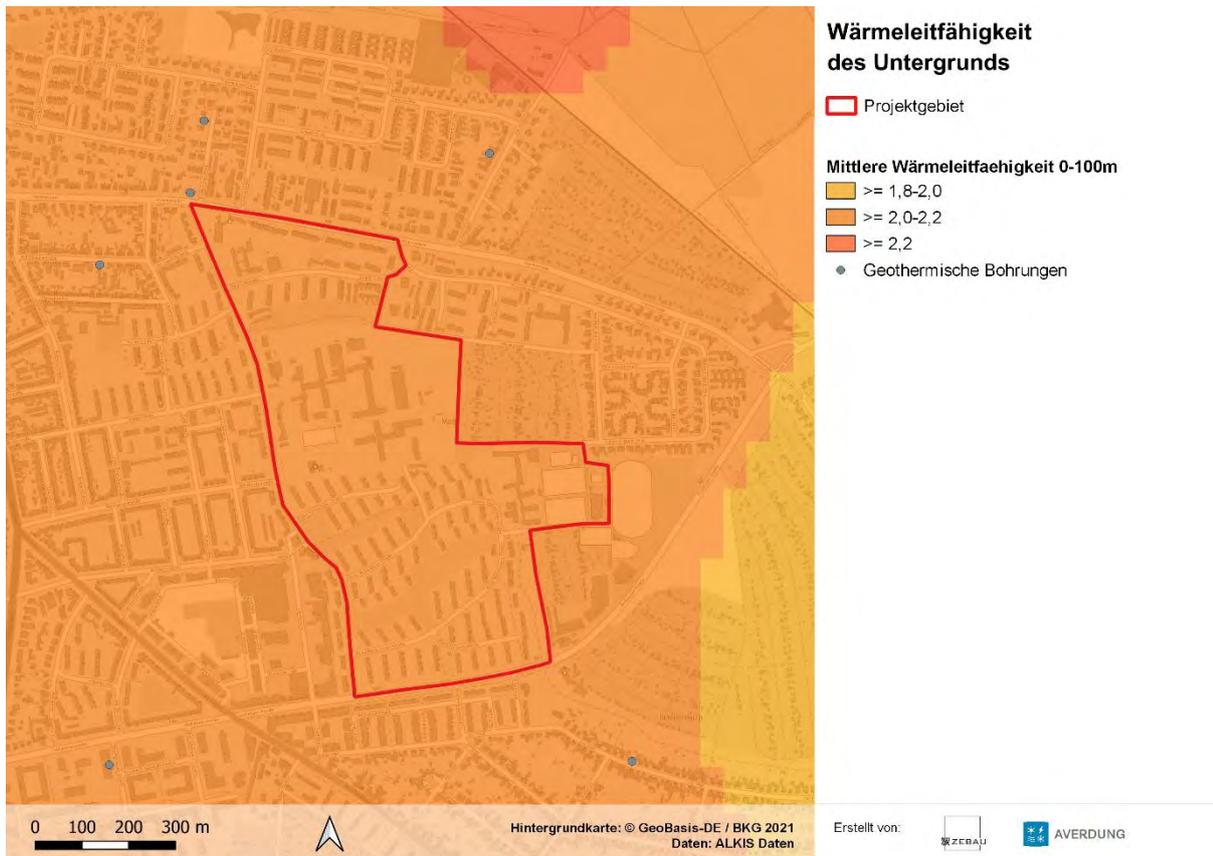


Abbildung 48: Potenzialkarte zur Wärmeleitfähigkeit im Untegrund

Das Quartier liegt weder im Bereich der Trinkwassergewinnungsgebiete noch im Bereich der Trinkwasserschutzgebiete. Am dichtesten liegt noch das Trinkwassergewinnungsgebiet der Ebene 1 in etwa einem Kilometer Entfernung zum Projektgebietsrand in Nord-östlicher Richtung.

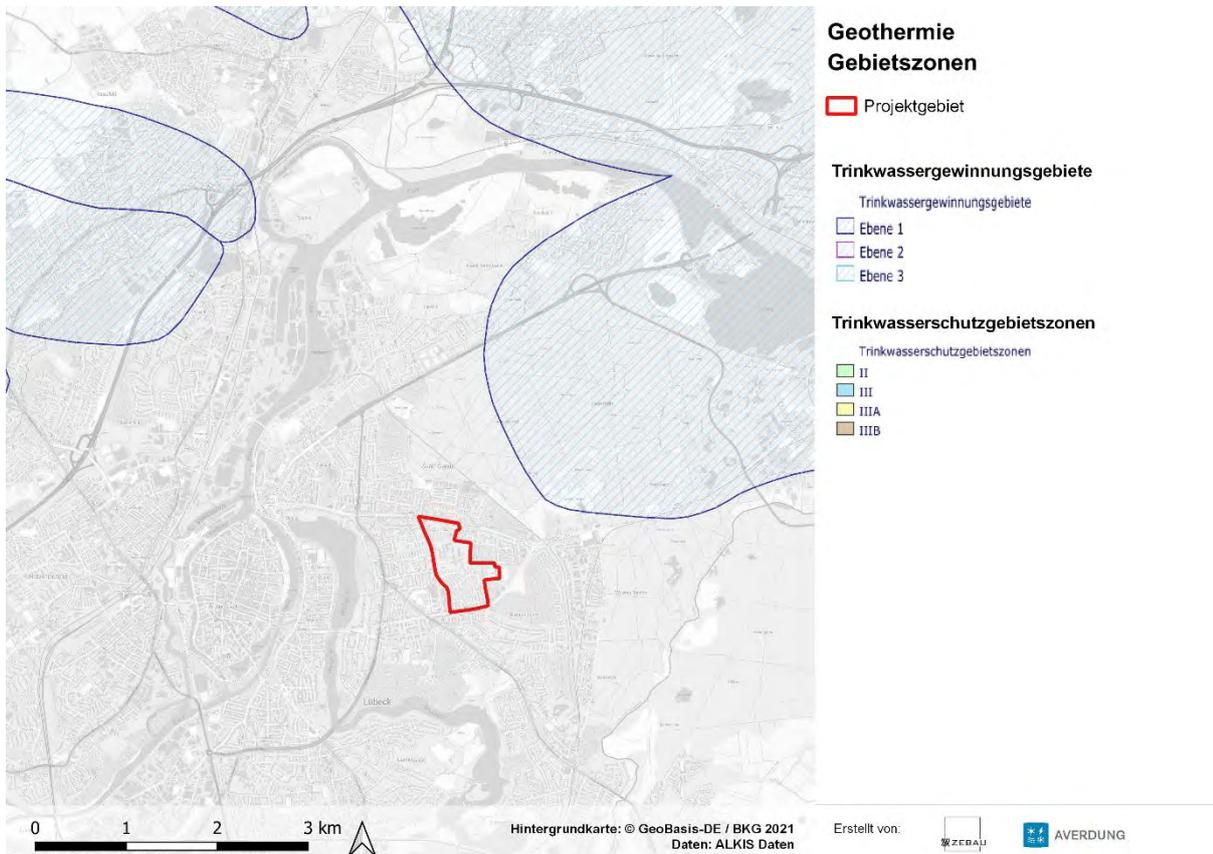


Abbildung 49: Lage Projektgebiet zu Schutzgebietszonen

Aus der schriftlichen Antwort der Unteren Wasserbehörde heißt es:

*„Neben den wasserrechtlichen Belangen sind die Belange des Naturschutzes und des Bodenschutzes / der Altlasten zu beachten. Nach Rücksprache mit der unteren Bodenschutzbehörde (UBB) ist die Altlastensituation flurstücksgenau abzuklären. Eine Auskunft kann bei dem aktuellen Planungsstand bei der Gebietsgröße nicht gegeben werden. Einschränkungen und Auflagen der UBB müssen im Zuge der weiteren Detailplanung standortspezifisch abgeklärt und berücksichtigt werden. Auflagen der unteren Naturschutzbehörde (UNB) sind nach Antragstellung abzuwarten.“*

*Nach aktuellem Kenntnisstand kann bezüglich Ihrer Voranfrage zur grundsätzlichen Realisierbarkeit der geothermischen Nutzung mittels Erdwärmesonden folgende Grobeinschätzung aus wasserrechtlicher Sicht dargestellt werden:*

*Der Standort liegt nicht im Trinkwassergewinnungsgebiet, daher bestehen aus Sicht der unteren Wasserbehörde (UWB) gegen die Errichtung von Erdwärmesonden prinzipiell keine Bedenken. Belange teils angrenzender privater / öffentlicher Brunnen werden nach Vorliegen konkreter Standorte im Einzelfall geprüft, was gegebenenfalls mit Auflagen / Einschränkungen verbunden ist.*

*Bei Bohrtiefen >100 m wird neben einer Anzeige beim Landesbergamt (LBEG) grundsätzlich eine fachliche Einzelfallprüfung und Beurteilung durch den Geologischen Dienst im Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) nach § 21 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 oder 2 des Standortauswahlgesetzes erforderlich.*

*Im Hinblick auf die (aktuell nicht bekannte) Anlagengröße sind weitere Vorplanungen in Abstimmung mit der UWB erforderlich. Bei einer Anlagengröße mit einer Heizleistung  $\geq 30$  kW bis 100 kW ist grundsätzlich eine analytische Berechnung in Verbindung mit Geothermal-Response-Test(s) erforderlich. Sollte die Heizleistung der Anlage >100 kW sein, ist darüber hinaus eine thermohydrodynamische Modellierung vorzunehmen. Im Anhang erhalten Sie zur Orientierung die allgemeinen Forderungen der unteren Wasserbehörde im Rahmen der Vorplanung bei neuen Baugebieten.*

Zur Errichtung einer Geothermieanlage ist eine wasserrechtliche Erlaubnis zu beantragen. Dies gilt auch für Geothermal-Response-Tests. [...]

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Geothermieanlagen in dem Gebiet grundsätzlich möglich sind, gegebenenfalls gibt es in bestimmten Bereichen Einschränkungen. Um hierzu Aussagen zu treffen, sind jedoch konkretere Planungsunterlagen erforderlich.“

In folgender Abbildung sind die größeren Potenzialflächen für geothermische Wärmegewinnung farblich dargestellt. Denkbar wären Erdwärmesonden unter öffentlichen Grünstreifen, auf Verkehrsflächen und ggf. im Grünstreifen entlang der Mauer auf dem Gelände der JVA oder entlang der Sandwege zwischen den Kleingärten. In jedem Fall sind erhebliche Flächenbedarfe erforderlich. Der Vorteil von geothermischen Anlagen besteht jedoch insbesondere in der Unsichtbarkeit nach Abschluss der Einbringung und dem Anschluss an das Wärmesystem.

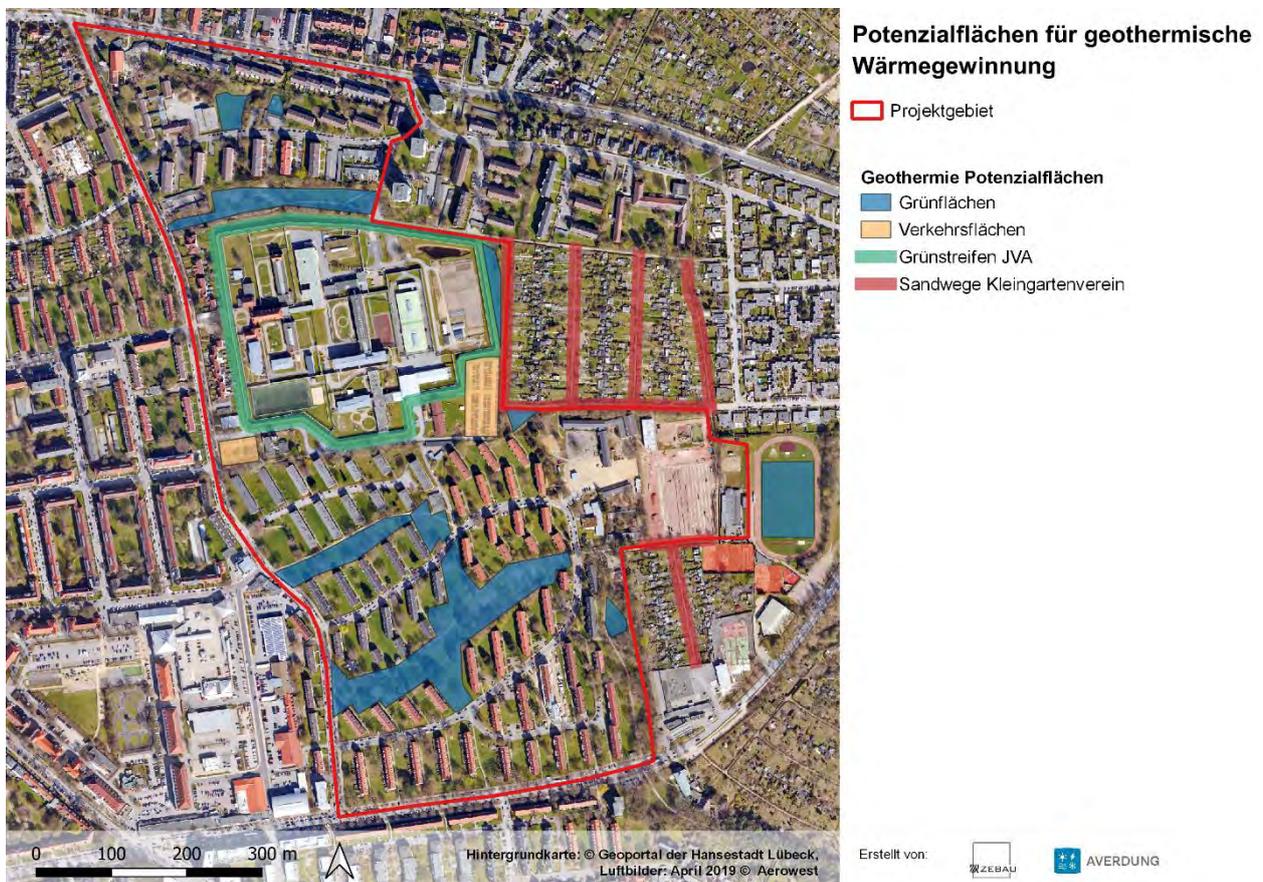


Abbildung 50: Potenzialflächen für geothermische Wärmegewinnung

Tabelle 27: Art potenzieller geothermische Flächen und Anzahl potenzieller Sonden bei 6 Meter Sondenabstand

Art der Fläche	Anzahl potenzieller Sonden
Grünflächen	1.303 Stk.
Verkehrsflächen	175 Stk.
Grünstreifen JVA	221 Stk.
Sandwege Kleingartenverein	202 Stk.
Gesamt	Ca. 1.900 Stk.

Zusätzlich zu den hier aufgeführten größeren Flächen und den Flächen auf öffentlichen Anlagen ließen sich auch die Grünstreifen zwischen den Gebäuden thermisch aktivieren. Insbesondere die spärlich bepflanzen Grünstreifen zwischen den Gebäuden in der Folke-Bernadotte-Straße im Eigentum der Wohnungseigentümergeinschaften wären aufgrund der räumlichen Nähe zur Energiezentrale potenziell sehr interessant.

Grundsätzlich ist die Errichtung von Erdwärmesonden bis in eine Tiefe von 100 Metern oder auch tiefer als realistisches Potenzial anzusehen. Eine finale Aussage zur Genehmigungsfähigkeit kann innerhalb des Konzeptes jedoch nicht erbracht werden. Das technisch theoretisch erschließbare Quellenpotenzial liegt bei den ausgewiesenen Flächen wie in Abbildung 50 in etwa bei im Mittel 2.100 jährlichen Betriebsstunden bei 10.980 MWh/a (Quellenleistung ca. 5.230 kWth). Bei einer realistisch zu erreichenden JAZ von 3,5 könnten jährlich etwa 15.370 MWh an Wärme aus dem Erdreich gewonnen werden. Damit könnten rechnerisch bis zu 52% des Wärmebedarfs des Wärmenetzes von Marli gedeckt werden.

Stellt sich Geothermie auch im wirtschaftlichen Vergleich als sinnvolle Lösung heraus, wird vorgeschlagen durch einen Thermal Response Test die geothermische Ergiebigkeit des Untergrundes genauer zu untersuchen und auf Basis der Ergebnisse das Potenzial weiter zu konkretisieren. Im weiteren Verlauf sind insbesondere auch die einzelnen Potenzialflächen für eine zukünftig geothermische Nutzung zu sichern. Zudem können die gewonnenen Erkenntnisse aus dem Kalte Nahwärmeprojekt Lauenhofer Feld genutzt werden, um weitere Informationen zum Untergrundaufbau zu erlangen.

Erste Erkenntnisse lassen darauf schließen, dass ggf. die Bohrtiefe deutlich auf bis zu 200 Meter erhöht werden kann. Bei besonders tiefen Bohrungen sind die Sondenabstände zu vergrößern, da die Erdwärmesonden nicht exakt lotrecht in den Boden eingebracht werden können. Das Optimum zwischen der Tiefe und der Anzahl der Sonden ist durch eine Planungsfirma für den jeweiligen Anwendungsfall zu ermitteln.

### Aquathermie

Aquathermie nutzt die im Wasser enthaltene Wärmeenergie zum Wärmen oder Kühlen. Selbst Wärmequellen mit niedriger Temperatur lassen sich mithilfe von Wärmepumpen effizient nutzen. Unter die nutzbaren Gewässer fallen Oberflächengewässer wie z.B. Seen, Kanäle und Flüsse sowie Abwasser- und Trinkwasserleitungen. Diese Art der Wärmeengewinnung eignet sich bei einer nahegelegenen Bezugsquelle für eine dezentrale sowie zentrale Wärmeversorgung.

### Abwasserwärme

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

- Mindestabfluss: 10 l/s
- Kanaldurchmesser: ab DN 400
- Sohlgefälle: ab 1 ‰
- Abwassertemperatur: min. 8 °C

Die Anfrage bei dem städtischen Abwasserbetrieb sowie die Kanalauswertung hat ergeben, dass die sich im Projektgebiet und in näheren Umgebung zum Projektgebiet befindlichen Abwassersysteme die technischen Rahmenbedingungen nicht ausreichend erfüllen. Bei den Abwasserleitungen handelt es sich um verschiedene Rohrtypen mit einem Kanaldurchmesser von DN 200 - DN400, somit ist der Durchmesser für eine Nutzung nicht geeignet.

Die größte Abwasserwärmeleitung liegt südlich des Projektgebietes mit einem DN 400 Durchmesser. Das Siel startet jedoch in Marli gerade erst, sodass auf dem Sielabschnitt kaum Energie zur Verfügung stünde. Potenziell nutzbar ist diese Abwärmequelle für andere Quartiere in Fließrichtung zur Stadtmitte hin.



Abbildung 51: Ausschnitt der Abwassersielkarte

### Oberflächengewässer

Die Wakenitz liegt etwa einen Kilometer Luftlinie von der Energiezentrale entfernt. Die Wakenitz eignet sich hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften wie Temperatur und Tiefe zur Wärmeabgewinnung für das Quartier. Grundsätzlich lässt sich bei der Nutzung von Oberflächengewässern zwischen offenen und geschlossenen Systemen unterscheiden. Bei einem offenen System wird Wasser mit einem Entnahmerohr entnommen und durch ein Rückgaberohr wieder eingelassen. Das geschlossene System beinhaltet einen Wärmetauscher, der direkt im Gewässer installiert wird.

Aus Abbildung 52 wird ersichtlich, dass für die Nutzung des nahegelegenen Oberflächengewässers im Quartier Marli erhebliche Verbindungsleitungen erforderlich sind. Die durch Verbindungsleitungen zu überbrückenden Strecken für eine zentrale Wärmeversorgung im Marli sind aus wirtschaftlicher Sicht ggf. zu groß für eine Umsetzung. Bei Installation einer weiteren Energiezentrale ggf. östlich des Quartiers auf den Parkplatzflächen wäre die zu überbrückende Strecke deutlich kürzer. Bei den eingezeichneten Entnahmestellen handelt es sich um einen kleinen Abschnitt an der Wakenitz, der sich noch in städtischer Hand befindet und daher potenziell genutzt werden könnte. Innerhalb des Quartierskonzeptes konnte nicht abschließend geklärt werden, inwiefern eine thermische Nutzung der Wakenitz realisierbar wäre. Eine nachgelagerte

Machbarkeitsstudie durch die Stadt und die Stadtwerke könnten im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung weitere Erkenntnisse bringen. Die Wärmeentnahme aus Oberflächengewässer dürfte insbesondere auch für den mit Wasser umschlossenen Altstadt kern ein interessantes Potenzial darstellen.

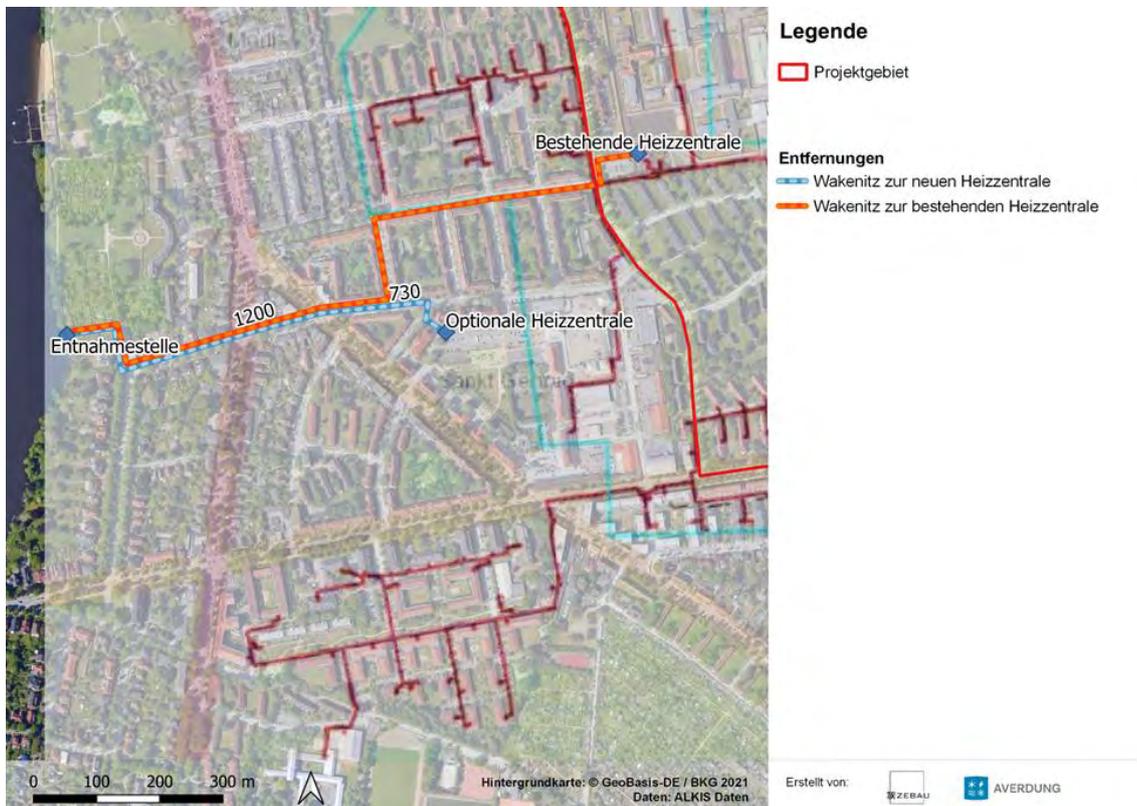


Abbildung 52: Entfernungen bei einer thermischen Nutzung der Wakenitz

Zudem ist die Wakenitz fast jedes Jahr stark verkrautet. Bei dem Wiedereinbringen des Wassers kann Sauerstoff beigemischt werden, so kann die Wasserqualität der Gewässer erhöht werden. Auch die Abkühlung der Gewässer durch eine energetische Nutzung ist nur marginal bringt häufig jedoch positive Nebeneffekte.

### Biomasse

Höhere Anteile erneuerbarer Energien können durch den zusätzlichen Einsatz regenerativer Brennstoffe erreicht werden. Für Versorgungsvarianten mit einem hundertprozentigen Anteil Erneuerbarer Energien müssen solche Potenziale häufig erschlossen werden. Meistens stehen diese Potenziale bei ausreichender Verfügbarkeit als Option zur Verfügung.

### Biomethan

Bei Biomethan handelt es sich um ein auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas. Biogas enthält im Gegensatz zu Erdgas geringere Mengen an Methan und weist unterschiedliche Verunreinigungen auf. Nach einer entsprechenden Aufbereitung kann das Biomethan, das dann ähnliche Heizwerte wie handelsübliches Erdgas aufweist, ins Erdgasnetz eingespeist und wie Erdgas verwendet werden. Eine deutschlandweite Massenbilanzierung stellt sicher, dass nur die Menge an Biomethan verkauft wird, die auch tatsächlich hergestellt wurde. Ähnlich wie beim Bezug von Ökostrom erfolgt die Belieferung mit Biomethan nur bilanziell, da es über das Erdgasnetz bezogen wird.

Eingesetzt werden kann Biomethan beispielsweise in Gaskesseln oder Blockheizkraftwerken. BHKWs, die mit 100 % Biomethan betrieben werden, erhalten Stromvergütungen nach dem EEG und nicht nach dem KWKG. Die Preise für Biomethan aus nachwachsenden Rohstoffen sind durch Nachfrage und Angebot an der Erdgaspreis gekoppelt, die Nachfrage nach Biomethan ist bereits da und wird extrem steigen. Es ist davon auszugehen, dass Biomethan in den nächsten Jahren preislich immer oberhalb vom Erdgaspreis bezogen werden kann. Aktuell ist die Nachfrage nach Biomethan so hoch, dass zum Teil kein zertifiziertes Biomethan auf dem Markt erworben werden kann. Der Einsatz von Biomethan wirkt sich zudem negativ auf die Wirtschaftlichkeit aus.

### **Feste Biomasse**

Alternativ zu Biomethan kann auch feste Biomasse zum Einsatz kommen. Die Wärmeversorgung ganzer Quartiere mit fester Biomasse ist aufgrund der Wertigkeit des Brennstoffes und der Nutzungskonkurrenz umstritten. Ab einer Größenordnung von mehreren Megawatt beschränken sich die am Markt üblichen technischen Optionen zudem zumeist auf die Verbrennung von Holzhackschnitzeln. Bei der Verbrennung werden nicht unerhebliche Mengen von Feinstaub emittiert. Zudem entstehen weitere Emissionen beim Transport und der Verarbeitung der Biomasse. Biomasse weist im Vergleich zu anderen erneuerbaren Technologien eine deutlich schlechtere Flächeneffizienz auf und steht in Flächenkonkurrenz zum Anbau von Nahrungsmitteln.

Dennoch sollte Biomasse nicht pauschal als Wärmequelle abgelehnt werden. So lange Biomasse zur Abdeckung der Lastspitzen genutzt wird und nicht im monovalenten Betrieb verwendet wird, ist dieser nachwachsender Rohstoff als Puzzlestück für eine Dekarbonisierungsstrategie zu berücksichtigen.

Neben Holzhackschnitzeln werden Pellets aus verschiedenen Grundmaterialien wie Holz, Stroh, Getreide, etc. verwendet.

Für eine nachhaltige Wärmeversorgung ist die Herkunft der Rohstoffe von großer Bedeutung. So sollte beispielsweise bei Pellets darauf geachtet werden, dass diese überwiegend aus regionalen Reststoffen oder Kalamitätsholz (Aufgrund von Sturmschäden, Trockenheit und/oder Schädlingsbefall anfallendes Holz) hergestellt werden. Pellets führen im Vergleich zu Hackschnitzeln insbesondere in kleineren Anlagen zu einem störungsfreieren und emissionsärmeren Betrieb.

Ein großes Hemmnis bei der Nutzung von Festbrennstoffen besteht insbesondere durch die fehlenden Flächen zur Lagerung von Rohstoffen. In der Energiezentrale sind noch alte Öltanks verbaut, die ggf. umgenutzt werden könnten, ob der Flächenbedarf jedoch ausreicht, ist unklar. Zudem müssen diese Rohstoffe regelmäßig mit LKW-Ladungen zur Energiezentrale geliefert werden.

#### 5.2.1.5 Nachhaltige Wärmeversorgungsvarianten

Anhand der Ergebnisse zur Absatzentwicklung am Wärmenetz und der erneuerbaren Potenziale, sowie den Potenzialen zu Absenkung der Wärmenetztemperaturen wurde ein möglicher Transformationsplan für das Wärmenetz für die vollständige Dekarbonisierung bis 2040 entworfen.

Der Transformationsplan sieht vor in den nächsten Jahren und bis spätestens zu 2030 einen Anteil erneuerbare Wärme von bis zu 70% zu integrieren. Die recht neuen Blockheizkraftwerke stellen aktuell bis zu 60% der Wärme bereit. Die BHKWs sind erst zu 2030-2035 abgängig, können jedoch bereits bei Integration erneuerbarer Wärmeerzeuger in ihrer jährlichen Laufzeit deutlich begrenzt werden. Die Blockheizkraftwerke können damit als eine Art Übergangstechnologie funktionieren und decken insbesondere die Mittelast im Winter und den Übergangsjahreszeiten ab. Im Jahr 2030 wird ca. ein Drittel der Wärme weiterhin mit Hilfe fossiler Energien bereitgestellt. Dieser Anteil ist zu 2040 vollständig zu reduzieren. Für die Entwicklung des Wärmenetzes zu 2040 wurden drei unterschiedliche Optionen ab 2030 untersucht:

1. Zubau weiterer Erdwärmesonden und Vergrößerung der Wärmepumpenleistung - Spitzenlastzeugung über Biomethan-Kessel (2040 mit WP)
2. Zubau eines Holzhackschnitzelkessel - Spitzenlastzeugung über Biomethan-Kessel (2040 mit HHS)
3. Verlängerung der Laufzeit der Luft-Wärmepumpenanlagen - Spitzenlastzeugung über Biomethan-Kessel (2040 mit Biomethan)

Abbildung 53 zeigt die Anteile der jeweiligen Wärmeerzeuger. Die aufsummierten Bedarfe entsprechen den Wärmeabsatzszenarien der jeweiligen Jahre. Wie in Abschnitt 5.2.1.2 bereits ausführlich erläutert, sinkt der Wärmeabsatz voraussichtlich durch energetische Gebäudesanierungen.

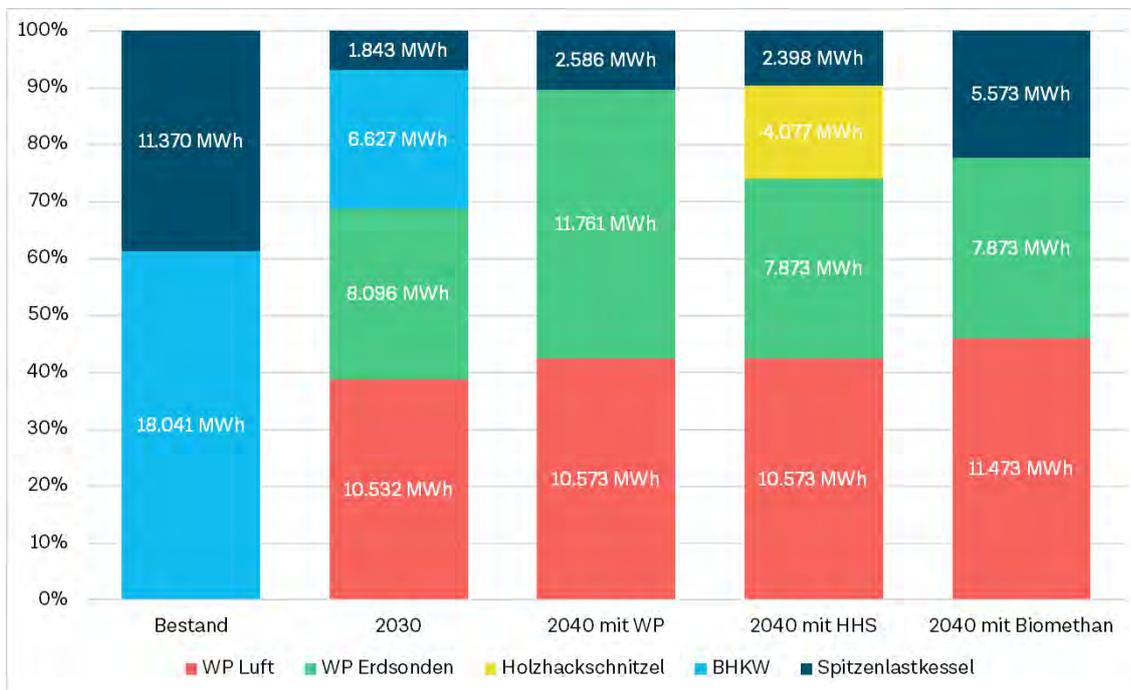


Abbildung 53: Anteile der Wärmeerzeuger an der Wärmebereitstellung

Alle fünf Varianten wurden in dem Simulationsprogramm energyPRO stundengenau für ein Jahr simuliert. Das Ergebnis der Simulation sind genaue Angaben zu den erforderlichen Anlagengrößen, dem Zusammenspiel mit den 2 bestehenden Wärmespeichern vor der Energiezentrale und die bezogenen Gas- und Strommengen.

Durch die Transformation des Wärmenetzes werden die Bedarfe an Erdgas deutlich reduziert. Bis 2030 kann durch die deutliche Begrenzung der Laufzeit der BHKWs bis zu 68% und bis 2040 auch bis zu 100% des Erdgasverbrauchs reduziert werden. Durch den Einsatz von Großwärmepumpen steigt jedoch der Bedarf an Strom, insbesondere der Bedarf an erneuerbaren Strom. Durch die Effizienz der Wärmepumpen wird in Zukunft jedoch deutlich weniger Strom als Gas in benötigt werden.

Auf der Basis der Simulation und der Ergebnisse zu den Energiebedarfen und Anlagengrößen erfolgt die Einschätzung zu den Wärmekosten und der Bewertung der CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale. In Abbildung 54 und

Abbildung 55 sind die simulierten Jahreslastgänge für den Bestand und die perspektivische Wärmeversorgung in 2030 dargestellt.

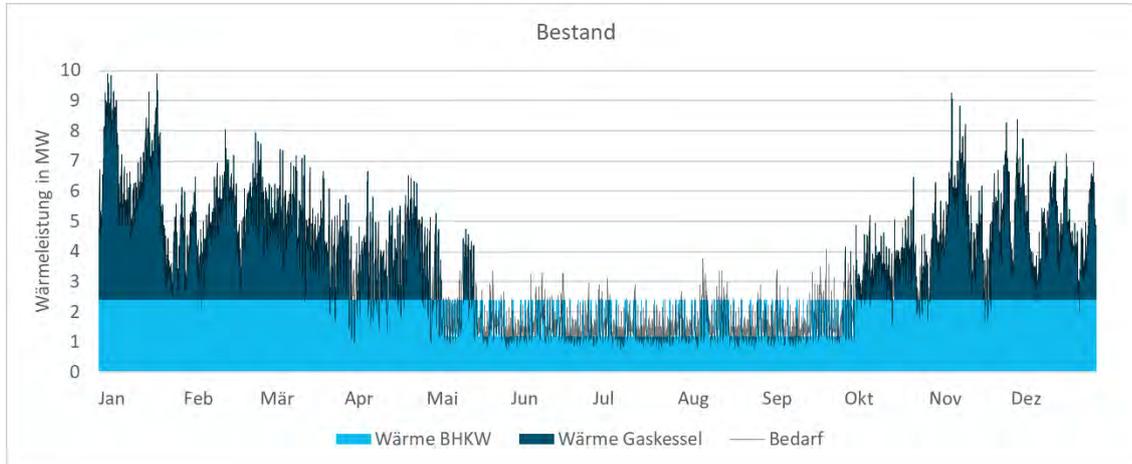


Abbildung 54: Wärmelastgang im Bestand bezogen auf das Temperaturreferenzjahr 2016

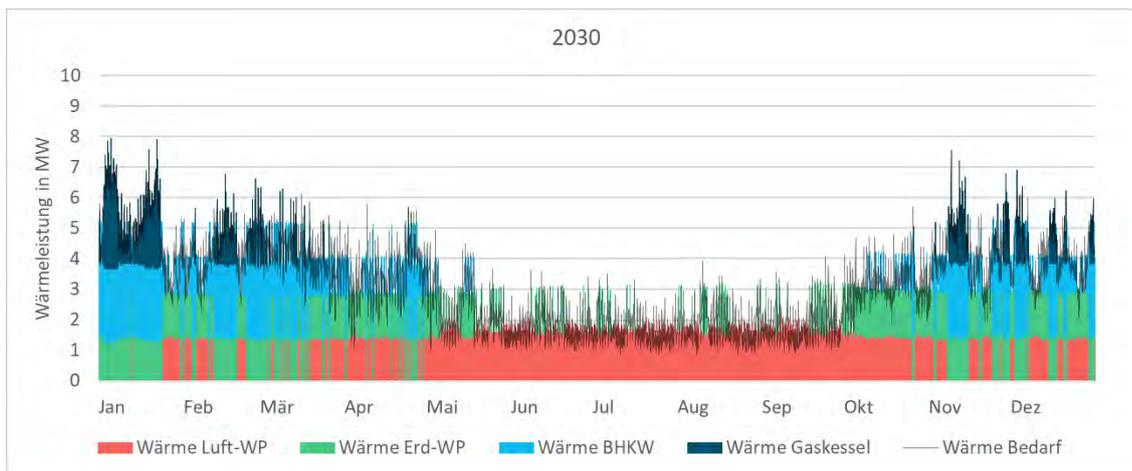


Abbildung 55: Perspektivischer Wärmelastgang im Jahr 2030 bezogen auf das Temperaturreferenzjahr 2016

Für die Gewinnung der Umweltwärme sind ausreichend Flächen zur Einbringung der Erdwärmesonden zur Gewinnung der Wärme aus dem Erdboden und der Aufstellung von Luftkühlern zur Gewinnung der Wärme aus der Luft erforderlich.

Bei einer Bohrtiefe von 200 Metern müssen bis zu 550 Sonden eingebracht werden. Das Flächenpotenzial übersteigt den Bedarf im Quartier, sodass einige Flächen in der Nähe der Energiezentrale und aufgrund der räumlichen Ausdehnung priorisiert werden. Insbesondere der Grünstreifen rund um die JVA und die Sandwege im Bereich der Kleingärten sind aufgrund der länglichen Form sehr interessant. Die Erdwärmesonden würden sich im Vergleich zu einer Anordnung im Quadrat weniger stark gegenseitig beeinflussen. Auch die beiden Parkplätze eignen sich, da sie recht nah an der Energiezentrale liegen und eine Trassenführung einfach zu realisieren wäre. Zusätzlich sind weitere Grünflächen zu erschließen, um den Bedarf auch vollständig decken zu können.

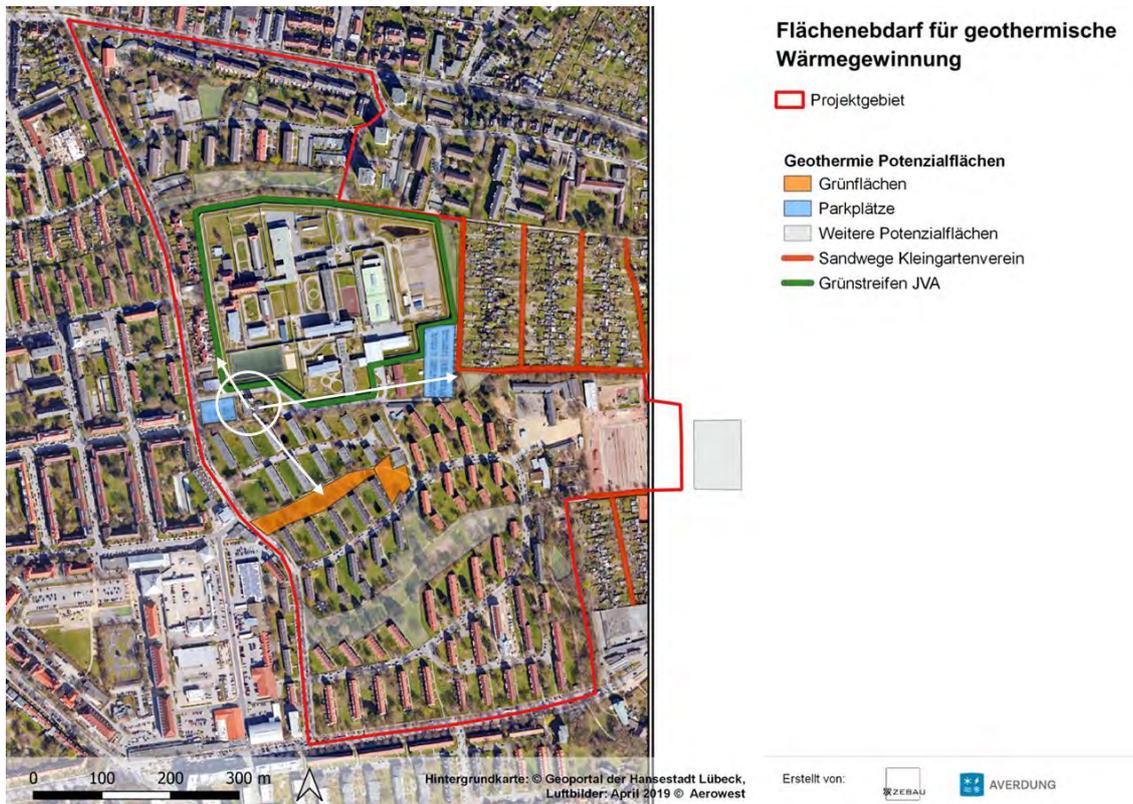


Abbildung 56: Priorisierte Potenzialflächen für Erdwärmesonden zur Gewinnung von Erdwärme

Die Luftkühleranlagen könnten auf einem Neubau und bei einer entsprechenden statischen Ertüchtigung auch auf die Gebäudedächer der bestehenden zwei Gebäude der Energiezentrale errichte werden. Die vorhandenen Flächen sind knapp ausreichend und mit einer guten Kombinationsplanung technisch auch umsetzbar.

Aufgrund der Nähe zu den nächsten Wohnhäusern sind höchstwahrscheinlich Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Die Luftkühleranlagen können eingehaust werden oder nachts im Teillastbetrieb gefahren werden, was die Schallemissionen deutlich reduzieren könnte. Auch eine begrünte Schallschutzwand zu den Wohnhäusern könnte das Problem lösen.



Abbildung 57: Potenzielle Aufsellfläche für Rückkühler und verortung einer potenziellen Schallschutzwand (l.) und Darstellung einer begrünten Schallschutzwand (r.) (©LBO Lärmschutz GmbH)

## 5.2.2 Wirtschaftlichkeit ‚Nachhaltige Wärmeversorgung‘

### 5.2.2.1 Förderprogramme

Wärmenetze können durch eine Vielzahl von Förderinstrumenten bezuschusst werden. 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 Investitions- und Betriebsförderungen werden in folgendem aufgeführt.

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

#### Investitionsförderprogramme

##### Erneuerbare Energien Premium

Einzelmaßnahmen im Bereich der erneuerbaren Wärmeversorgung lassen sich über das Förderprogramm „Erneuerbare Energien Premium“ von der KfW fördern. Hierbei handelt es sich um Förderkredite mit Tilgungszuschuss von der KfW-Bank. Solarkollektoranlagen mit einer Bruttokollektorfläche über 40 m<sup>2</sup> und überwiegender Wärmeeinspeisung in ein Wärmenetz werden mit Tilgungszuschüssen bis zu 40 % gefördert (KfW, 2020, S. 2-7)<sup>21</sup>. Auch effiziente Großwärmepumpen für die Wärmebereitstellung für Wärmenetze sind über das Programm förderfähig. Es werden 80 € je kW Wärmeleistung und höchstens 100.000 € je Einzelanlage gefördert (KfW, 2020, S. 3-8)<sup>22</sup>. Bei der Größenordnung von Wärmepumpen oberhalb eines Megawatts fallen die Investitionszuschüsse in Bezug auf die Gesamtinvestitionen daher marginal aus.

##### Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

Das Förderprogramm „Wärmenetze 4.0“ wurde mit Inkrafttreten der neuen „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW) am 15.09.2022 außer Kraft gesetzt. Noch sind nicht alle Details zur Berechnung der Förderzuschüsse bekannt gemacht worden, daher werden hier insbesondere die wichtigsten Eckpunkte der Förderung kurz vorgestellt. Das Förderprogramm enthält unterschiedliche Module. Gefördert werden zum Beispiel Machbarkeitsstudien und die Erstellung von Transformationsplänen für bestehende Wärmenetze wie in Marli mit bis zu 60 % der anfallenden Kosten. Auch gefördert werden investive Maßnahmen. Diese werden entweder als Einzelmaßnahmenförderung gewährt oder ähnlich wie bei der WN 4.0 Förderung in Form von systemischen Förderungen. Eine Wirtschaftlichkeitslückenberechnung soll die maximale Förderhöchstgrenze für das jeweilige Projekt festlegen. Grundsätzlich sind bis zu 40% Investitionsförderung möglich. Als dritter Pfeiler des Förderkonzepts wird eine Betriebsförderung für Solarthermieanlagen und Großwärmepumpen gewährt.

Förderbestandteile BEW		
Machbarkeitsstudien und Transformationspläne		
Einzelmaßnahmenförderung	Systemische Förderung für Maßnahmenpakete	
	Neue Wärmenetze	Bestandsnetze
Erfolgsabhängige Betriebsprämie für EE-Wärmeerzeuger		

Abbildung 58: Förderbestandteile der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

<sup>21</sup> Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) (2020). Merkblatt Erneuerbare Energien „Premium“.

<sup>22</sup> Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) (2020). Merkblatt Erneuerbare Energien „Premium“.

## Betriebsförderung

### Nach der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Wie im Abschnitt der Investitionsförderprogramme bereits angedeutet, wird die neue BEW-Förderung auch Förderoptionen für die Betriebsförderung von Wärmepumpen und Solarthermieanlagen vorsehen.

In Abhängigkeit der Wärmequellenenergie erhalten Wärmepumpen zusätzlich eine Vergütung von bis zu 9 Ct/kWh thermisch bezogenen Quellenenergie. Eine genaue Berechnungsgrundlage liegt bisher nicht vor. Klar ist jedoch, dass die Betriebsförderung maximal 90% der Strombezugskosten nicht überschreiten darf.

### Nach KWKG

Die Höhe der Vergütung für KWK-Anlagen setzt sich für die BHKWs in Marli aus zwei Komponenten zusammen. Erstens dem Strompreis für KWK-Strom an der Börse und zweitens den im KWKG-Gesetz geregelten Zuschlag. Der Strompreis wird in einem Direktvermarktungsvertrag mit dem Netzbetreiber verhandelt, dieser orientiert sich häufig an dem „üblichen Preis“ für Baseload-Strom der Leipziger Strombörse. KWK-Anlagen in einer Leistungsklasse von mehr als 500 kW bis einschließlich 50 MW elektrischen Leistung sind seit 2021 verpflichtet an der Ausschreibung zur Ermittlung der Höhe des KWK-Zuschlags teilzunehmen.

Bei den zwei installierten KWK-Anlagen musste daher eine Anlage an der Ausschreibung teilnehmen, die zuerst installierte Anlage bekommt noch die festgelegten Vergütungssätze.

In Tabelle 28 sind die von der Bundesnetzagentur veröffentlichten durchschnittlichen, mengengewichteten Zuschlagswerte der jeweiligen KWK-Klasse der letzten 4 Ausschreibungsrunden aufgeführt.

Mit der letzten KWKG Novelle im Jahr 2020 sieht der Gesetzgeber für geförderte KWK-Anlagen eine Begrenzung der jährlichen Vollbenutzungsstunden vor. Die Zahl der förderfähigen Vollbenutzungsstunden wird bis zum Jahr 2025 auf 3.500 h/a schrittweise verringert. Die Absenkung bietet Anreize die Fahrweise der Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zu flexibilisieren und erneuerbare Wärmeerzeuger ins Gesamtsystem zu integrieren.

KWK-Anlagentyp	durchschnittlicher, mengengewichteter Zuschlagswert in ct/kWh				Vergütungszeitraum
	Dez 2020	Jun 2021	Dez 2021	Juni 2022	
KWK-Anlagen	6,75	5,64	6,11	5,87	30.000 Vbh ab 2025 max. 3.500 h/a

Tabelle 28: Zuschlagswerte unterschiedlicher KWK-Anlagentypen nach Ausschreibungen entsprechend dem KWKG in den letzten 4 Ausschreibungsrunden

### 5.2.2.2 Vollkostenrechnung

Für die wirtschaftliche Bewertung, der in Abschnitt 5.2.1.5 aufgeführten Transformation des Wärmenetzes, wurde eine Vollkostenrechnung durchgeführt. Das Ergebnis ist ein durchschnittlicher netto Wärmemischpreis für die nächsten 20 Jahre. Der Berechnung zu Grunde liegen die Annahmen aus der folgenden Tabelle.

Die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sind nur als grobe Richtwerte zu verstehen. Die Ergebnisse basieren auf einer Reihe von Annahmen. Insbesondere Annahmen, die die Energiepreise betreffen sind in der aktuellen Lage für einen Zeithorizont der nächsten 20 Jahre fast unmöglich. Zudem wird es insbesondere im Bereich Strommarkt in den nächsten Jahren zu umfassenden Reformen kommen, es ist

damit zu rechnen, dass neben einer Änderung des Strommarktdesign der Anteil der erneuerbaren weiter steigen wird und es ggf. perspektivisch auch zeitvariable Stromtarife geben wird.

Wirtschaftlichkeitsparameter		Annahme	
Strommix (Mittlerer Nettopreis exkl. EEG-Umlage)		23,5 Cent/kWh	
Wärmepumpen-Stromtarif (Mittlerer Nettopreis exkl. Umlagen)		19,5 Cent/kWh	
Erdgas Hi (Nettopreis exkl. CO <sub>2</sub> -Bepreisung)		7,4 Cent/kWh	
Biomethan (Nettopreis exkl. CO <sub>2</sub> -Bepreisung)		11,1 Cent/kWh	
Erdgas Hi CO <sub>2</sub> -Bepreisung		2,85 Cent/kWh   142 €/tCO <sub>2</sub>	
Betrachtungszeitraum		20 a	
Zins für abzuschreibende Investitionen		2,5 %	
Baunebenkosten		20 %	
Puffer für Unvorhergesehenes		10 %	
Anlagen	Abschreibungsdauer	Instandsetzung und Wartung	Spezifische Investitionskosten
Mess- und Regelgeräte	15 a	3 %	150.000 € (Pauschal)
Wärmenetz	40 a	2 %	1.800 €/m
Wärmepumpe	20 a	2,5 %	490 €/kW
Erdwärmesonden	40 a	1 %	90 €/m
Rückkühlwerke	20 a	3,5 %	417 €/kW
BHKW	10 a	8 %	680 €/kW
Wärmespeicher	20 a	2 %	608 €/m <sup>3</sup>

In nachstehender Abbildung sind die einmaligen Investitionen in die jeweiligen Komponenten des Gesamtenergiesystems abgebildet. In dieser Darstellung nicht integriert sind die optional zu erhaltende Investitionsförderungen in einzelnen Anlagenteile oder des Gesamtsystems. Die aufgeführten Baunebenkosten von 20 % umfassen neben Planungsleistungen beispielsweise auch zusätzliche Kosten für Bodengutachten oder Genehmigungsverfahren. Zusätzlich wurden unvorhergesehene Ausgaben mit 10 % der Gesamtinvestitionen berücksichtigt.

Einen besonders großen Anteil an den Gesamtinvestitionen entfällt auf die Errichtung der Erdwärmesonden. Ebenfalls stark ins Gewicht fallen die Investitionen in neue Wärmetrassen. Mit über 20 Millionen Euro Investitionsvolumen wird deutlich, dass für den Ausbau und die Transformation des Wärmenetzes erhebliche Investitionen erforderlich werden. Spezifisch liegen die Investitionen pro angeschlossene Leistung zwischen 240 €/kW und 2.900 €/kW.

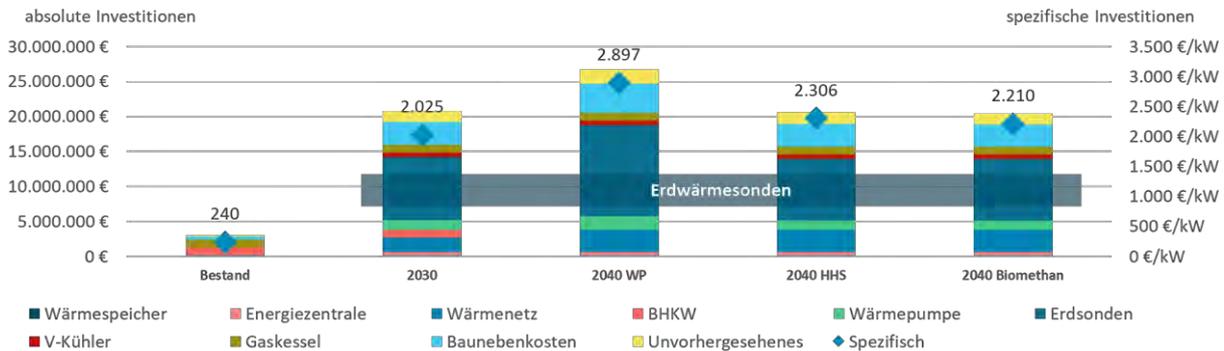


Abbildung 59: Investitionen der einzelnen Komponenten der Wärmeversorgungsvarianten, exkl. Investitionsförderung

Für den entwickelten Transformationspfad des Wärmenetzes kann die BEW-Förderung beantragt werden. Die Förderquoten bezogen auf die Gesamtausgaben liegen bei ca. 33-37%. Bei einer detaillierten Prüfung ist abzuklären, ob die vollen 40% Investitionsförderung auf die förderfähigen Anlagenteile gewährt wird. Überprüft werden kann das mit der Ende September 2022 veröffentlichten Wirtschaftlichkeitslückenberechnung.

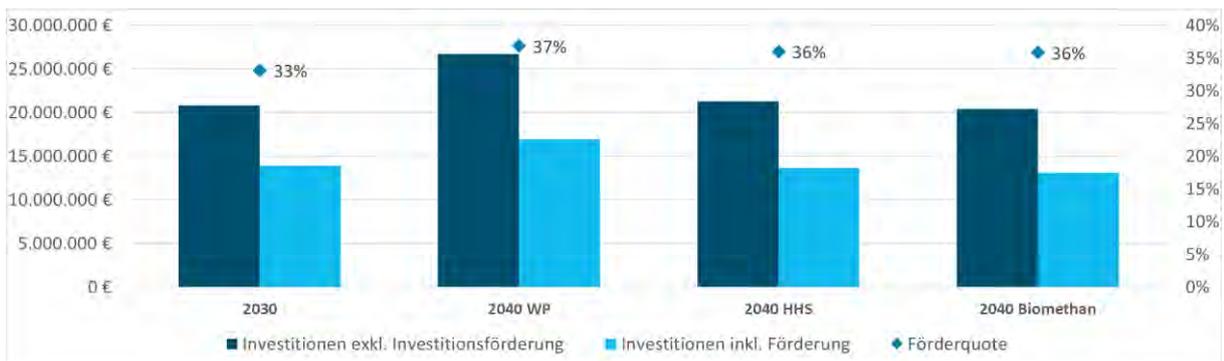


Abbildung 60: Förderquoten der Wärmeversorgungsvarianten

Durch eine Vollkostenrechnung wurden die jährlichen Kosten, die im Durchschnitt für die nächsten 20 Jahre anfallen, ermittelt. In nachstehender Abbildung sind die jährlichen Kostenanteile nach den folgenden Kategorien aufgeführt:

- Kapitalgebunden Kosten (annuitätische Abschreibungen)
- Betriebsabhängige Kosten (Wartung/ Instandhaltung)
- Verbrauchsabhängige Kosten (Strom- und Gasbezugskosten)
- Gutschriften/ Vergütungen durch Stromeinspeisung (KWK-Zuschläge und Börsenstromerlöse)
- Vermiedene Stromkosten (BEW-Betriebsförderung)

Mit Deinstallation der zwei Blockheizkraftwerke zu spätestens 2040 entfällt auch die Stromvergütung. Aufgrund der Laufzeitbegrenzung der Anlage sinkt diese bereits bis 2030. Mit der Transformation der Wärmeerzeugung nimmt aufgrund der hohen Investitionen der kapitalgebundene Kostenanteil deutlich zu. Im Vergleich sinken jedoch die verbrauchsabhängigen Kosten. Grund dafür sind die deutlich reduzierten Gasbezugsmengen und der große Anteil kostenlos bezogener Umweltwärme.

Bei den jährlichen Gesamtkosten ist ein direkter Vergleich ausschließlich zwischen den Varianten mit derselben bereitgestellten Wärmemenge möglich.

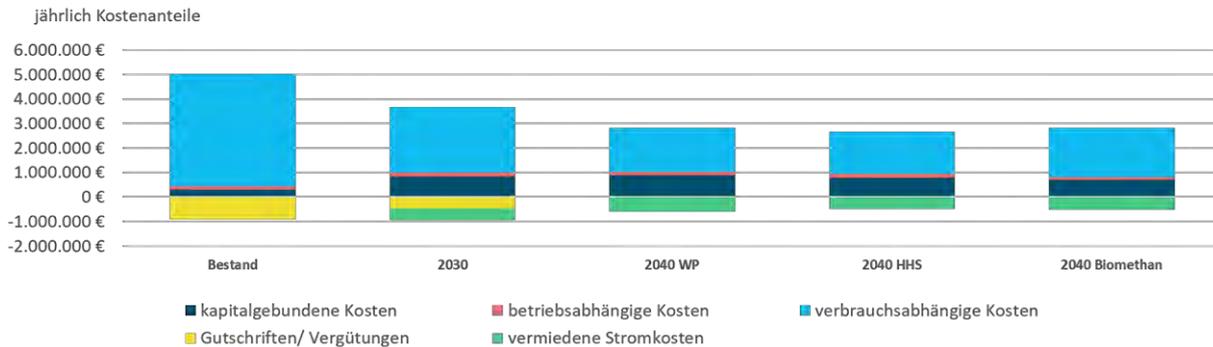


Abbildung 61: Wärmegestehungspreise der Wärmeversorgungsvarianten

Um den Vergleich der Varianten zu ermöglichen wurden die jährlichen Kosten auf die Wärmeproduktion in einem Jahr bezogen. Dabei ergeben sich die sogenannten Wärmegestehungskosten (WGK). Diese geben an zu welchem Nettopreis die Wärme durchschnittlich über die nächsten 20 Jahre produziert werden kann. Sie werden typischerweise in €/MWh oder, wie in nachstehender Abbildung, in ct/kWh angegeben. Die rechnerisch ermittelten Wärmegestehungskosten liegen zwischen 16,1 ct/kWh und 10,5 ct/kWh. Bei den Wärmegestehungskosten handelt es sich noch nicht um den Preis, der den Kunden und Kundinnen zur Verfügung gestellt werden kann. Die Kosten für die Wärmeverteilung bis zu Liefergrenze sind hingegen bereits integriert. Hinzu kommen noch Gewinnmargen und Verwaltungs- und Abrechnungskosten.

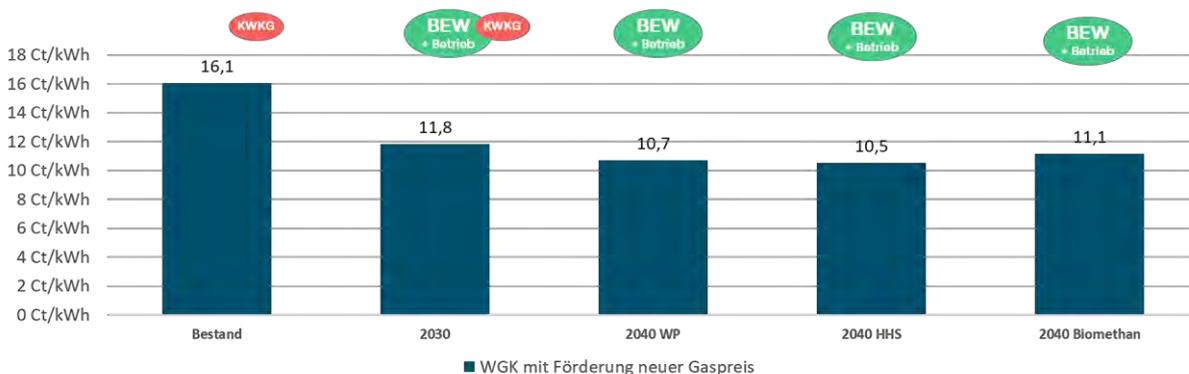


Abbildung 62: Wärmegestehungspreise der Wärmeversorgungsvarianten

Die sehr hohen Wärmegestehungskosten im Bestand bedingen sich insbesondere durch die stark angestiegenen Preise für den Bezug von Erdgas. In der Berechnung wurde davon ausgegangen, dass sich der Erdgaspreis im Vergleich zu 2020 auf die nächsten Jahre verdoppelt. Hinzu kommen zudem noch Preissteigerungen durch die CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Eine Umstellung der Wärmeversorgung würde daher langfristigen deutlich zur Reduktion der Wärmekosten beitragen.

### 5.2.3 Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen ‚Nachhaltige Wärmeversorgung‘

Neben den wirtschaftlichen Vorteilen führt die Transformation des Wärmenetzes auch zu deutlichen CO<sub>2</sub>-Einsparungen. Bereits zu 2030 könnten im Vergleich zur aktuellen Wärmeversorgung jährlich etwa 3.000.000 Tonnen an CO<sub>2</sub> eingespart werden. Mit dem Entfall der BHKWs und der vollständigen Dekarbonisierung des deutschen Strommixes sinkt zu 2040 der CO<sub>2</sub>-Ausstoß weiter. Die dargestellten Restemissionen, sind auf die Herstellung von Biomethan und Biomasse zurückzuführen und lassen sich im Rahmen der Wärmeversorgung nicht weiter reduzieren. Die niedrigsten CO<sub>2</sub>-Emissionen pro erzeugter Kilowattstunde lassen sich in der Variante „2040 WP“ erreichen. Diese sieht die Installation einer weiteren Wärmepumpenlange mit Erdwärmesonden vor.

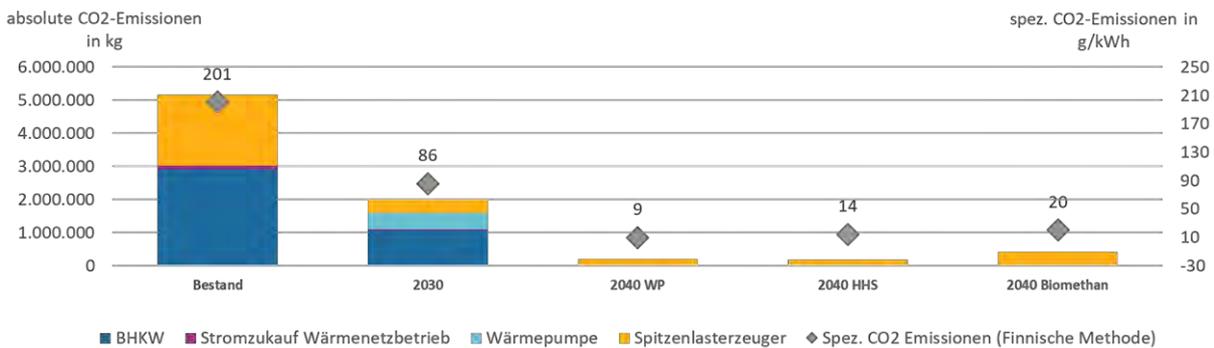


Abbildung 63: CO<sub>2</sub>-Emissionen absolut pro Wärmeerzeuger und spezifisch nach Finnischer Methode Alllokationsmethode

Auch der aktuell für Sanierungsvorhaben noch relevante Primärenergiefaktor sinkt perspektivisch. Durch den Entfall der BHKWs zu 2040 und der aktuell fraglichen Berechnungslogik nach der Stromgutschriftmethode würde der Primärenergiefaktor wieder ansteigen. Der Gesetzgeber hat hier jedoch bereits Änderungen angekündigt.

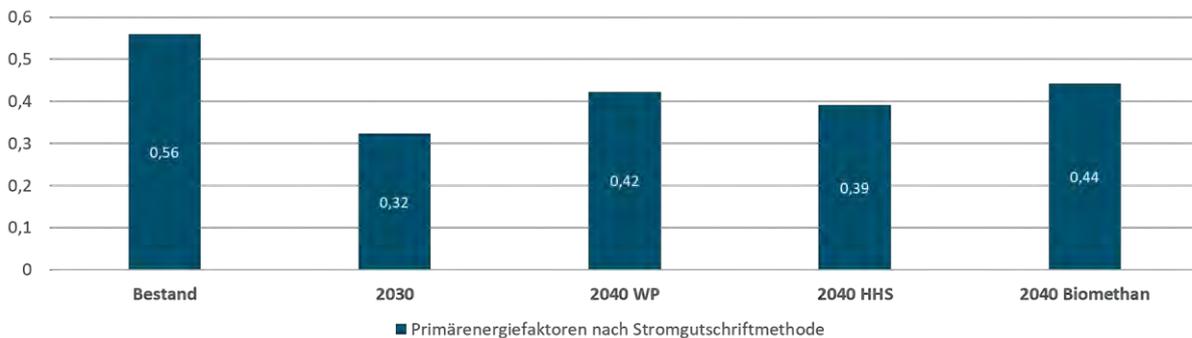


Abbildung 64: Vorläufige Primärenergiefaktoren nach Berechnungsvorlage AGFW

## 5.2.4 Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Nachhaltige Wärmeversorgung‘

Nachhaltige Wärmeversorgung	
Hemmnis	Lösungsansatz
Transformation Wärmenetz	
Wie bereits erläutert sind hohe Investitionsvolumina erforderlich, um das Wärmenetz langfristig CO <sub>2</sub> -neutral zu betreiben, bei der aktuellen wirtschaftlichen Situation in Deutschland ist ggf. auch mit weiteren Preissteigerungen durch die Inflation zu rechnen.	Ein Teil der erhöhten Kosten muss an die Endverbraucher:innen weitergegeben werden. Die Preise für Energie werden in allen Bereichen ansteigen. Durch das Inkrafttreten der neuen BEW-Förderung sind jedoch deutlich Einsparungen möglich. Alle Förderoptionen sollten ausgeschöpft werden.
Für die Transformation des Gebäudesektors wird jede Menge <b>Fachpersonal</b> gebraucht. Der Fachpersonalmangel besteht schon seit Jahren und wird sich noch weiter zu spitzen. Bauzeiten könnten sich damit deutlich verlängern.	Von seitens der Politik ist daher auf gut strukturierte und bürokratisch abgebaute Genehmigungsprozesse hinzuwirken. Der Fachpersonalmangel kann nur auf übergeordneter Ebene erfolgen. Das Quartierskonzept zeigt hierfür keine Lösungsansätze auf.
Die <b>Flächensicherung für die Einbringung von Erdwärmesonden</b> ist für die angedachte Transformation des Wärmenetzes von großer Bedeutung. Ohne ausreichend nutzbare Flächen kann nicht ausreichend Umweltwärme bezogen werden.	Von seitens der Politik und des Wärmenetzbetreibers 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.
Eine wesentliche Grundlage für die Erreichung der Klimaschutzziele ist die <b>Reduktion der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen im eingesetzten Strom</b> auf nahe Null. Dies betrifft neben dem Stromsektor selbst auch die Sektoren Wärme und Verkehr. Durch den Einsatz von Wärmepumpen und elektrisch betriebener Verkehrsmittel ist auch für diese beiden Sektoren die Dekarbonisierung des Stroms entscheidend.	Der Ausbau, insbesondere der der Windenergie und Photovoltaik im nationalen und europäischen Maßstab, ist daher eine unabdingbare Voraussetzung. Durch die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen auf allen geeigneten Dachflächen kann das Quartier jedoch einen eigenen relevanten Beitrag zur Senkung der CO <sub>2</sub> -Emissionen im Stromsektor leisten.
Wärmenetzausbau	
Im Bereich der <b>Wohnungseigentümergeinschaften</b> befinden sich die einzelnen <b>Etagenheizungen</b> juristisch gesehen im Sondereigentum, das bedeutet, dass für eine Umstellung der Wärmeversorgung a) ein Mehrheitsbeschluss vorliegen muss oder b) alle zustimmen müssen. Auch die vorherrschende Altersstruktur (75+) und fehlende finanzielle Rücklagen stellen bei der Entscheidungsfindung die Mehrheit vor Hürden.	Grundsätzlich haben die Gebäude Kellerräume, die sich für eine Wärmeübergabestation eignen könnten. Der Bestandhalter Haus&Grund konnte bisher keine Einigung der Eigentümer:innen zum Anschluss an das Wärmenetz Marli erwirken. Langfristig ist aufgrund der gesetzlichen Vorgaben kaum ein anderes Szenario denkbar. Im Rahmen des Sanierungsmanagements sollten die Wohnungseigentümer:innen weiter aufgeklärt werden.

### 5.2.5 Maßnahmen im Bereich der nachhaltigen Wärmeversorgung

<b>Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Nachhaltige Wärmeversorgung</b>	
W1	Verdichtung des Wärmenetzes - Beratung und Begleitung der Akteur:innen
W2	Erstellung eines Transformationsplans (z.B. nach BEW) für das Wärmenetz
W3	Durchführung von Thermal Response Test(s) für Geothermie
W4	Flächensicherung für Geothermie
W5	Umbau der Wärmeerzeugungsanlagen und vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung nach Entfall der BHKWs
W6	Beratungsangebote für Privatbesitzer:innen zur Umstellung der Wärmeversorgung

## 5.3 Regenerative Stromversorgung

### 5.3.1 Technisches Potenzial ‚Regenerative Stromversorgung‘

Zur Abschätzung des Potenzials zur solaren 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. Von den Eigentümer:innen der Dächer im Quartier wurden bisher keine Gutachten zur Überprüfung der Dachstatik durchgeführt oder beauftragt. Die Überprüfung der Statik ist im Einzelfall zu klären. Im Quartier lassen sich unterschiedliche technische Potenziale zur Gewinnung von Solarstrom identifiziert. Bereits belegte oder stark verschattete Dachflächen wurden bei der Potenzialermittlung nicht berücksichtigt. Die Auswertung dieser Analyse ist in Abbildung 65 dargestellt.

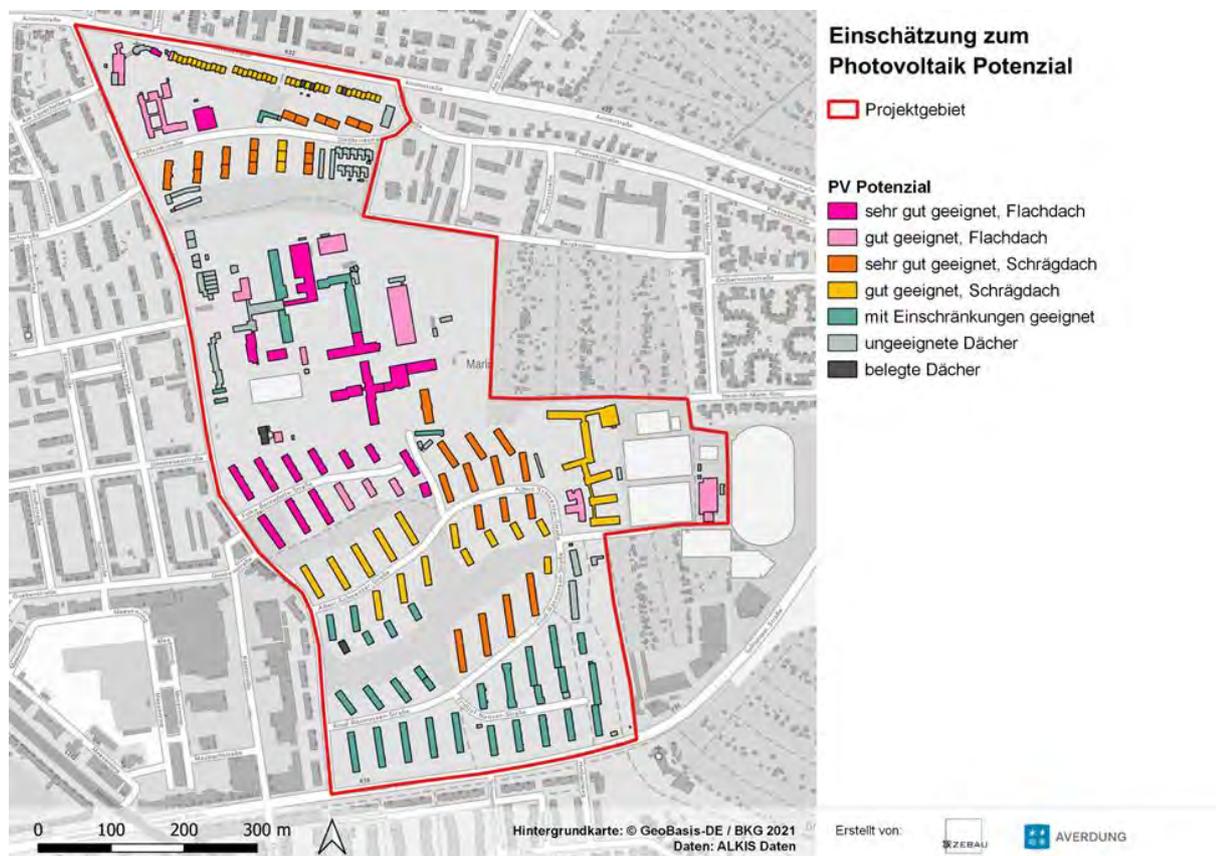


Abbildung 65: Einschätzung zum Aufdach Photovoltaik Potenzial

Ein besonders großes Potenzial für Photovoltaik-Anlagen lässt sich auf den Dächern der Mehrfamilienhäuser im Quartier heben. Auch die JVA verfügt über besonders große Dachflächen zur Integration von PV-Anlagen. Ebenfalls interessant sind die Dachflächen der beiden Schulen und die Reihenhäuser ganz im Norden des Quartiers.

Das technisch realisierbare Gesamtstrompotenzial beläuft sich im Quartier auf ungefähr 4.165 MWh, mit dem bilanziell ca. 80% des Strombedarfs im Quartier gedeckt werden können. Bei der direkten Nutzung des Solarstroms im Quartier läge der tatsächliche Deckungsbeitrag durch den im Quartier erzeugten Solarstrom deutlich niedriger, bedingt durch die zeitlichen Unterschiede zwischen der Stromerzeugung und

der Stromnachfrage. Überschüsse, die über den Tag produziert würden, müssten ins Netz eingespeist werden.

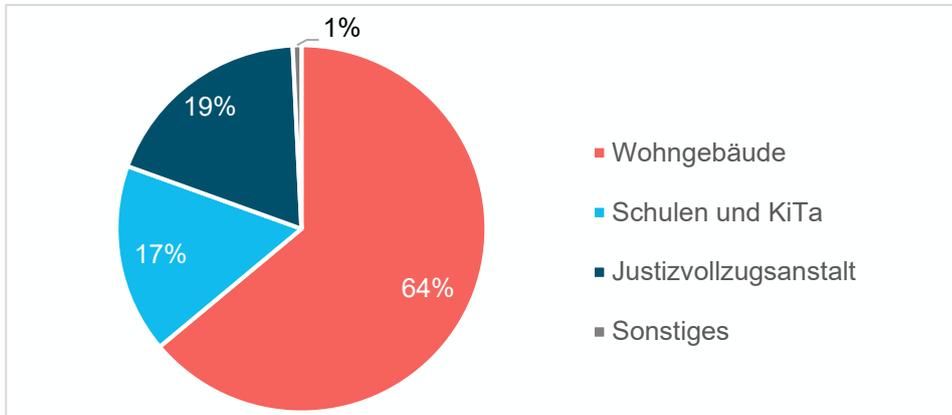


Abbildung 66: Prozentualer Anteil des Solarstrompotenzials nach Gebäudeart

Je nach Verortung der einzelnen PV-Potenzialflächen, ob auf Mehrfamilienhäusern oder auf kommunalen Liegenschaften bieten sich je nach Strombedarf auch unterschiedliche Betreibermodelle an.

### Mehrfamilienhäuser

Die Dachflächen der Mehrfamilienhäuser weisen zum Großteil gute bis sehr gute Bedingungen zur Belegung mit PV Modulen auf. Das typische Nutzerverhalten von Haushalten bietet optimale Bedingungen für eine eigenstromoptimierte Photovoltaikanlage. Hinzu kommt die bereits vorhandene Ost/West Ausrichtung der Dächer, was für eine gleichmäßige und über den Tag verteilte Erzeugung von PV-Strom sorgt.

Die Anlagen werden häufig so ausgelegt, dass ein Großteil des PV-Stroms direkt Vorort verbraucht wird. Um dies zu erreichen werden die Anlagen auf den Direktverbrauch optimiert, dabei werden die Anlagen häufig kleiner dimensioniert als das maximale Dachflächen Potenzial und der Stromanteil, der durch das Netz bezogen wird, steigt. Die zu erzielenden Leistungen der Anlagen variieren in Abhängigkeit der Dachflächen und der Neigungen. Bei einem Direktverbrauchsanteil von 60% liegt der Autarkiegrad bei ca. 35%, der Reststrom von 65% wird dann weiterhin vom Netz bezogen.



Abbildung 67: Direktverbrauch

Bei der Auslegung der PV-Anlagen ist zu empfehlen, eine genaue Analyse des im Haus verbrauchten Stroms anzufertigen, um die Anlage individuell auslegen zu können. Warum Anlagen auf den Direktverbrauch wirtschaftlich optimiert ausgelegt werden, ist in Abschnitt 5.3.2.1 genauer beschrieben.

Für eine detaillierte Planung der technischen Umsetzung sind Begehungen vor Ort erforderlich. Neben der Prüfung der Dachstatik sind die Räumlichkeiten zur Unterbringung eines Wechselrichters zu untersuchen. Vorhandene Schaltschränke sollten noch zu belegende Anschlüsse vorweisen können, die für die Photovoltaikanlage genutzt werden dürfen. Alternativ ist eine Nachrüstung im Einzelfall nach fachmännischer Prüfung notwendig.

### Schulen

Schulen haben insbesondere im Sommer so gut wie keine Grundlast, weshalb eine eigenstromoptimierte Photovoltaikanlagen häufig sehr klein ausfällt. Um das vorhandene Dachflächenpotenzial auch optimal zu nutzen, können ab 2023 auch sogenannte Volleinspeiseanlagen mit höheren Netzeinspeisevergütungen installiert werden.

Beide Schulen weisen sehr gut geeigneten Schrägdächer mit sowohl Ost-West als auch Süd Ausrichtung aus. Bei der Albert-Schweitzer-Schule inkl. Neubau (l.) könnten bis zu 400 kWp auf dem nördlichen Gebäudeteil der Schule nachträglich installiert werden. Damit würden jährlich bis zu 352 MWh an Solarenergie produziert werden. Bisher wird eine PV-Anlage mit einer Leistung von knapp 100 kWp auf der Turnhalle geplant. Bei der Maria-Montessori-Schule und der angrenzenden Sporthalle (r.) könnten bis zu 87 kWp auf den einzelnen Gebäudeteilen und 56 kWp auf dem Flachdach der Sporthalle installiert werden. Damit würden jährlich bis zu 127 MWh an Solarenergie produziert werden.



Abbildung 68: Luftbild aufnahmen der Albert-Schweitzer-Schule (l.) und der Maria-Montessori-Schule (r.) (© Hansestadt Lübeck)

Die Nutzung der Dachflächen der beiden Schulen würde damit einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele der Hansestadt Lübeck leisten.

### 5.3.2 Wirtschaftlichkeit ‚Regenerative Stromversorgung‘

Wie in der Potenzialanalyse zur erneuerbaren Stromversorgung beschrieben, bestehen unterschiedliche Potenziale zur Integration von Solarstrom 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 Mieterstrommodelle (Abschnitt 5.3.2.2) näher betrachtet. Im Abschnitt 5.4.2 wird zudem auf die Potenziale für die Errichtung von PV-Anlagen auf der JVA näher eingegangen.

### 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 Solarstromanlage 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>23</sup>. In Abbildung 69 sind Kostenentwicklungen für Aufdach-PV-Anlagen in Deutschland dargestellt.

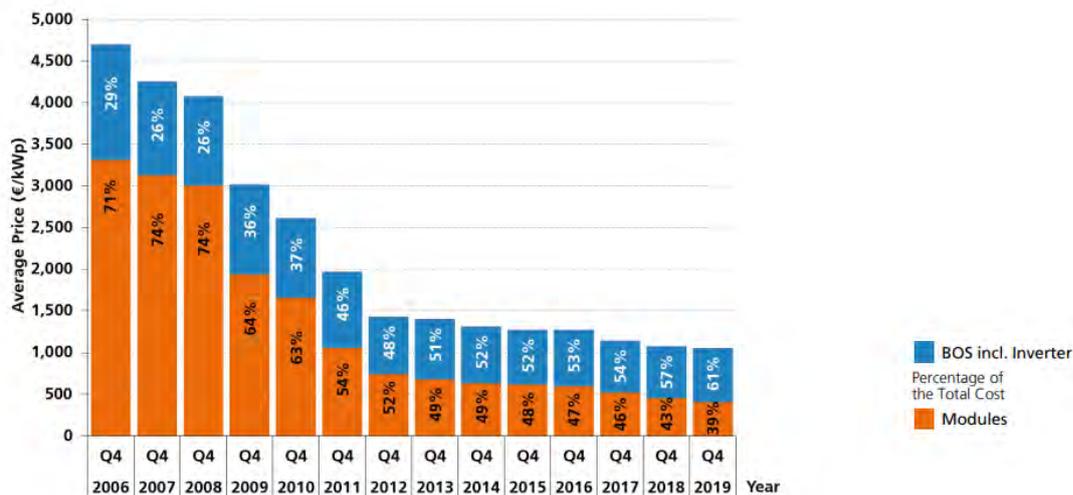


Abbildung 69: Durchschnittliche Kosten für Aufdach-PV-Anlagen in Deutschland und Darstellung der anteiligen Modulkosten für Anlagen im Leistungsbereich von 10 kWp - 100 kWp<sup>24</sup>

Demnach liegen die Kosten pro kWp für Anlagen zwischen 10 und 100 kWp bei etwa 1.100 €/kWp. Für kleine PV-Aufdachanlagen liegen die Gesamtkosten jedoch etwas höher bei etwa 1.300 € pro kWp und für sehr kleine Anlage zum Teil auch noch höher bei bis zu 1.800 € pro kWp. Eine schlüsselfertige Anlage im Größenbereich von 8 kWp kostet demnach zwischen 10.400 € und 14.400 €. Mit steigender Nachfrage nach Energieautarkie im Zuge des russischen Angriffskrieges in der Ukraine und den steigenden Börsenstrompreisen sind im letzten Jahr die Modul- und insbesondere die Installationskosten wieder deutlich angestiegen. Kleinere Anlagen im Reihenhaus- und Einfamilienhausbereich wurden damit deutlich weniger wirtschaftlich. Auch die gestiegenen Kapitalkosten für Kredite führen dazu, dass die Kosten aktuell wieder leicht steigen. Grundsätzlich zeigt die Technologie jedoch stark fallende Preise in den letzten Jahrzehnten.

Solaranlagen erhalten bis zu einer Nennleistung von 100 kWp eine feste Einspeisevergütung nach dem Erneuerbaren Energien Gesetz (EEG). Für Anlagen mit einer Nennleistung von 100-750 kWp besteht die Pflicht zur Direktvermarktung und neue Anlagen ab einer Nennleistung von 750 kWp sind zur Teilnahme an Ausschreibungen verpflichtet und dürfen nicht zur Eigenversorgung beitragen. Die Einspeisevergütung für kleine Dachanlagen, die im September 2022 in Betrieb genommen werden, betragen in Abhängigkeit

<sup>23</sup> Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE & PSE Conferences & Consulting GmbH (2020). Photovoltaics Report.

<sup>24</sup> Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE & PSE Conferences & Consulting GmbH (2020). Photovoltaics Report.

der Anlagengröße bis zu 6,06 ct/kWh für 20 Jahre. Die Vergütung wird, wie in Tabelle 29 dargestellt, in Anhängigkeit der Leistungsanteile nach der Berechnungslogik aus dem EEG ermittelt.

Leistungsanteil	EEG-Vergütungssatz*
	*für Anlage die bis September 2022 in Betrieb gehen
bis 10 kWp	6,06 ct/kWh
bis 40 kWp	5,80 ct/kWh
bis 100kWp	4,59 ct/kWh

Tabelle 29: EEG-Vergütungssätze bis 100 kWp nach Leistungsanteilen nach EEG § 48 Abs. 3<sup>25</sup>

Damit ergibt sich eine feste Einspeisevergütung in Höhe von 6,06 Ct/kWh für eine 8 kWp Dachanlage und eine Vergütung von 5,61 Ct/kWh für eine Aufdachanlage mit einer Größe von 50 kWp<sup>26</sup>. In Abhängigkeit der jährlichen Zubauraten sinken die Einspeisevergütungen in den nächste Jahren weiter.

Die Vergütungssätze, wie in Abbildung 70 dargestellt, sind innerhalb der letzten Jahre bereits stark gesunken. So wurden zu Beginn des 21. Jahrhunderts noch Vergütungen in Höhe von 50 ct/kWh gezahlt.

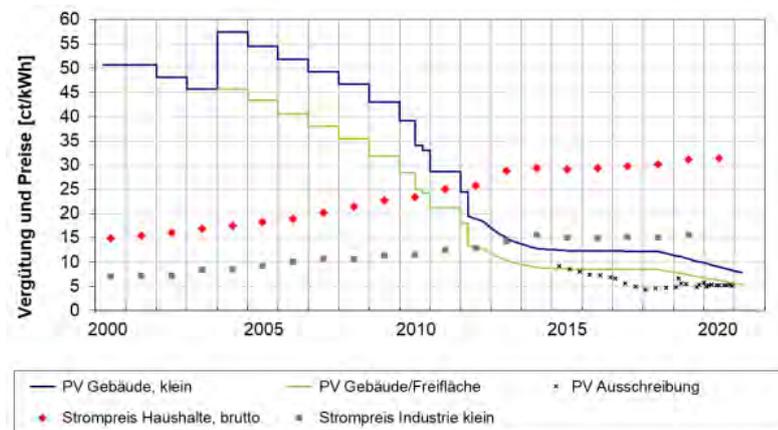


Abbildung 70: Entwicklung der EEG-Vergütung und der Strompreise von 2000-2020<sup>27</sup>

Ab Januar 2023 kommt ein neues Vergütungsmodell hinzu – die Volleinspeisevergütung. Die Volleinspeisung liegt immer dann vor, wenn der gesamte Strom, der durch eine PV Anlage erzeugt wird, auch ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Der Anlagenbetreiber darf dann bilanziell keinen Strom von der PV-Anlage abgreifen, um sich selbst zu versorgen. Im Vergleich dazu wird bei der Überschusseinspeisung der Strom vergütet, der nicht im eigenen Gebäude genutzt werden kann und als Überschuss abgegeben wird. Ziel der Bundesregierung ist es durch eine Anhebung der Vergütungssätze die Volleinspeisemodelle wieder wirtschaftlich attraktiv zu machen und Dachpotenziale vollständig zu erschließen.

Im Rahmen des Osterpakets wurde neben der Zusatzvergütung für Volleinspeiseanlage auch eine Anhebung der Vergütungssätze für Netzeinspeisung beschlossen. Folgende Werte sollen in das EEG 2023 eingehen:

<sup>25</sup> Voraussichtliche Vergütungssätze, diese werden durch die BNetzA je nach Zubau im Bemessungszeitraum noch angepasst

<sup>26</sup> Rechnungslogik:  $(7,81 \text{ Ct/kWh} \cdot 10 \text{ kWp} + 7,59 \text{ Ct/kWh} \cdot (40-10) \text{ kWp} + 5,95 \text{ Ct/kWh} \cdot (50-40) \text{ kWp}) / 50 \text{ kWp} = 7,31 \text{ Ct/kWh}$

<sup>27</sup> Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE (2021). Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland

	Anzulegender Wert in Ct/kWh	Zuschuss Volleinspeisung in Ct/kWh	Gesamtvergütung bei Volleinspeisung in Ct/kWh
≤10 Kilowatt	8,6	4,8	13,4
≤40 Kilowatt	7,5	3,8	11,3
≤100 Kilowatt	6,2	5,1	11,3
≤300 Kilowatt	6,2	3,2	9,4
≤750 Kilowatt	6,2	0	6,2

Tabelle 30: Anzulegende Werte und Zuschussvergütungen für Volleinspeiseanlagen ab 2023

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 erzeugt werden kann.

Häufig liegen die Stromgestehungskosten deutlich unterhalb der Netzbezugskosten. Jede Kilowattstunde, die man selbst produzieren kann, ist damit günstiger als die vom Stromnetzbetreiber bezogenen Kilowattstunde (Eigenverbrauch). Häufig liegt jedoch die Einspeisevergütung für Überschusseinspeisung deutlich unterhalb der Stromgestehungskosten (Überschusseinspeisung). Dieser Effekt führt dazu, dass kleine eigenverbrauchsoptimierte Anlagen installiert werden.

Im Bereich der kommunalen Liegenschaften sinken aufgrund der Anlagengröße die Stromgestehungskosten, sodass auch Projekte zur Volleinspeisung wirtschaftlich attraktiv oder zumindest kostendeckend umgesetzt werden können (Volleinspeisung) und das bei Ausschöpfung des maximalen PV-Potenzials.

In Abbildung 71 sind die Effekte grafisch aufgearbeitet.

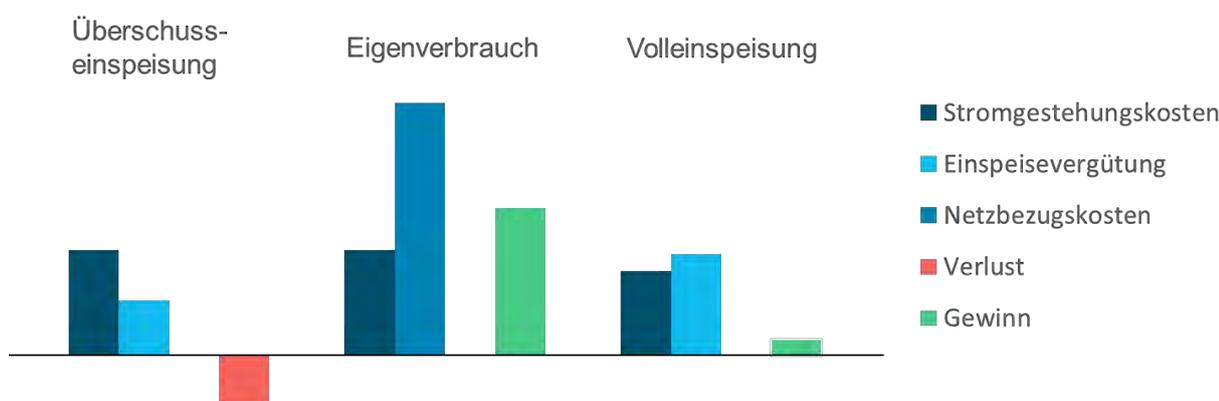


Abbildung 71: Gegenüberstellung Stromgestehungskosten und Einspeisevergütungen bzw. Netzbezugskosten

### 5.3.2.2 Mehrfamilienhäuser – Mieterstrommodelle

Für das Betreiben einer Photovoltaikanlage auf dem Dach eines Mehrfamilienhauses bieten sich einige Lösungen an. Die Auswahl des Betreibermodells ist jedoch von zahlreichen Fragestellungen abhängig:

- Soll eine Eigenversorgung der Wohneinheiten erfolgen oder ist eine Bereitstellung des Allgemeinstroms gefordert?

- Wie viele Wohneinheiten sind zu versorgen?
- Inwieweit ist die WEG oder das Wohnungsunternehmen bereit, die Rolle von Anlagenerrichter,-betreiber und ggf. Energieversorger zu übernehmen?

Im Falle, dass die WEG oder das Wohnungsunternehmen sich für die alleinige Betreuung der Anlage und die Versorgung der Wohneinheiten entscheidet, muss für eine Vollversorgung aller Wohneinheiten gesorgt werden. Das bedeutet, dass eine Reststromlieferung seitens der Eigentümer:innen organisiert, überwacht und rechtlich sichergestellt werden muss. Hinzu kommen die rechtlichen Meldepflichten u.a. für die Netzanschlüsse, Meldung des Eigenverbrauchs, Marktstammdatenregister und die Anmeldung beim Finanzamt. Da dies für die Betreiber:innen kostenintensiv und höchst bürokratisch ist, kommt für die meisten Eigentümer:innen ein solcher Betrieb nicht in Frage. Deshalb empfehlen wir für die Umsetzung einer Photovoltaikanlage auf den Dächern der Mehrfamilienhäuser Dienstleister, die die Energieversorgung übernehmen.

Bei der Wahl des geeigneten Betreibermodells ist vorab zu klären, ob die einzelnen Wohnungseinheiten oder der Gemeinschaftsstrom beliefert werden soll. Das ist abhängig von der gebäudetechnischen Einrichtung des Mehrfamilienhauses. Zu gebäudetechnischen Anlagen, die mit Gemeinschaftsstrom versorgt werden, zählen z.B. Aufzüge, Treppenhäuser oder die Kellerbeleuchtung.

Im Zuge der Interessensabfrage bei den Dienstleistern für Betreibermodelle wurde das Modell der Dachpacht und der Lieferkette für die Mehrfamilienhäuser empfohlen.

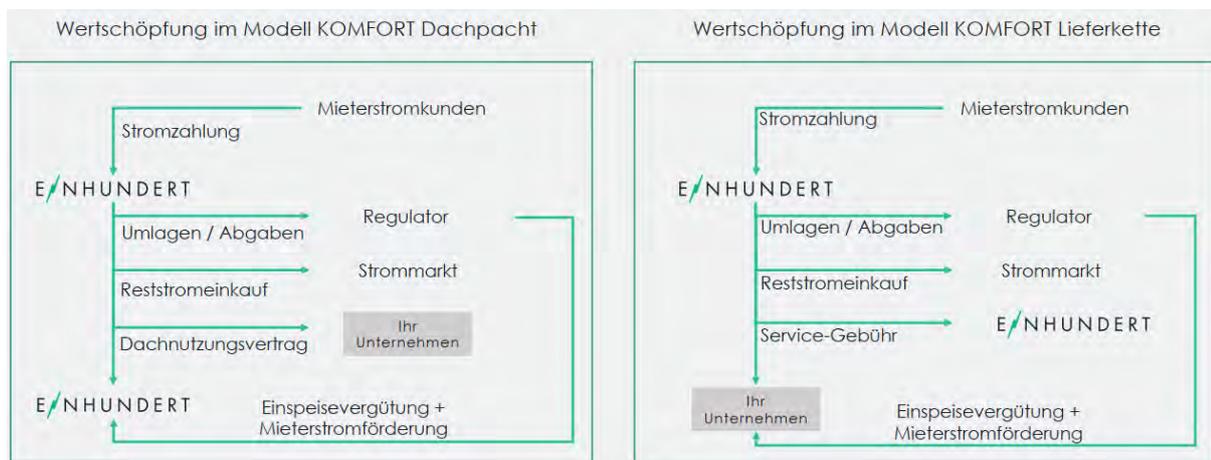


Abbildung: Schematische Darstellung der Modelle vom Dienstleister EINHUNDERT Energie GmbH

Die Dachpacht sieht im Grunde keinerlei Arbeitsaufwand für die Eigentümer:innen vor. Es wird lediglich ein Dachnutzungsvertrag mit dem Unternehmen unterzeichnet. Der Dienstleister übernimmt dabei die volle Stromlieferung der Haushalte und die damit einhergehenden Pflichten eines Energieversorgers. Das Errichten und Betreiben der Anlage liegt ebenfalls komplett beim Dienstleister. So sind technische Wartungsarbeiten oder Mehrkosten für Reparaturen vom Dienstleister zu tragen. Die Eigentümer:innen sparen somit CO<sub>2</sub>-Emissionen ein und die Mieter:innen werden mit günstigerem lokal Strom beliefert. Der Strom darf für maximal 90% der Stromlieferkosten des lokalen Grundversorgers angeboten werden. Die Mieter:innen dürfen ihren Stromanbieter weiterhin jederzeit frei wählen.

Im Lieferkettenmodell errichtet und betreiben die Gebäudeeigentümer:innen die Erzeugungsanlage und trägt die Investitionskosten und das technische Risiko. Der Dienstleister fungiert hierbei als Contractor, in dem er den von der Mieterschaft direkt bezogenen Strom bei den Gebäudeeigentümer:innen einkauft und

die Mieter:innen im vollen Umfang mit Strom beliefert. Der Überschussstrom wird ins öffentliche Netz eingespeist und dementsprechend vergütet. Die Gebäudeeigentümer:innen werden somit nicht Energieversorger und sind von rechtlichen Pflichten gegenüber seinen Mieter:innen befreit. Die Attraktivität dieses Modells steigt, umso höher der Eigenverbrauch ist. Dies ist jedoch mit den Investitionskosten der Anlage und dem technischen Risiko im Einzelfall abzuwägen. Hier gelten die gleichen Voraussetzungen für die Mieter:innen wie bei der Dachpacht. Die Umsetzung des Lieferkettenmodells bietet dem Wohnungsunternehmen einen größeren finanziellen Hebel birgt jedoch auch ein gewisses unternehmerisches Risiko.

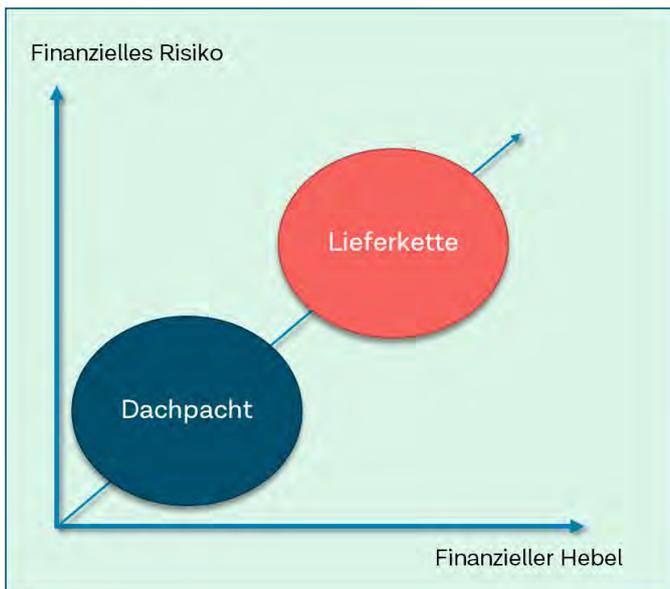


Abbildung 72: Vergleich Dachpacht versus Lieferkette

	<b>Dachpacht</b>	<b>Lieferkette</b>
Investition in die PV-Anlage (+Wartung)	Mieterstromanbieter	W.-Unternehmen
Betrieb der PV-Anlage (Abrechnungen/ Anmeldungen)	Mieterstromanbieter	W.-Unternehmen
Risiken / Chancen	Zugänglichkeit der Dachflächen ist eingeschränkt	Technische Probleme, Marktveränderungen, Anteil Direktverbrauch
Stromlieferant an die Mieter:innen	Mieterstromanbieter	Mieterstromanbieter
Vergütung	1€ symbolische Pacht	Vergütung für Direktbezug & Einspeisung
Vorteile	Klimaschutz & Imagegewinne	Klimaschutz & Imagegewinne Leichte Gewinne
Nachteile	/	Zeitlicher Aufwand
Laufzeiten	Meist 20 Jahre	Meist 20 Jahre

Tabelle 31: Vor- und Nachteile der Mieterstrommodelle

Neben den Kosten für Errichtung und Betrieb (Lieferkettenmodell) sind auch Kosten für die gebäudetechnische Ausrüstung einzukalkulieren. So werden die Kosten für den Schaltschrank, Kabel und PE-Rohre zu meist von den Eigentümer:innen getragen, da diese gebäudeintegriert im Falle eines Aufkündigens der Zusammenarbeit nicht vom Dienstleister rückgebaut und weiterverwendet werden.

Ein erstes indikatives Richtpreisangebot für das Lieferkettenmodell liegt bereits für die Gebäude des Lübecker Bauvereins in der Knud-Rasmussen-Straße 17-39 vor. Mittels Potenzialanalyse aus den im Netz vorhandenen Satellitenbildern konnten erste Aussagen über Leistung und Ertrag der zukünftigen Anlagen getroffen werden. Im Falle der Gebäude der Knud-Rasmussen-Straße 17-39 kann mit einer Gesamtleistung von ca. 220 kWp und einem Ertrag von 190 MWh gerechnet werden.

Nachfolgend die Kalkulationen des Dienstleisters für das Lieferkettenmodell:

Laufzeit: 20 Jahre	
Investition: ca. 1.500 €/kWp = 330.000€	
Inkl. Technische Einbindung	
Jährliche Einnahmen von ca. 25.000 €	Einnahmen aus Förderung und Einspeisung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stromverkauf</li> <li>- Mieterstromzuschlag</li> <li>- Einspeisevergütung</li> </ul>
	Finanzielle Ausgaben
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stromsteuer</li> <li>- Entfallen: EEG-Umlage</li> <li>- Reststromkosten</li> <li>- Service Entgelt an Mieterstromanbieter</li> </ul>
Amortisation von: ca. 13-14 Jahren	
Mieterstromtarife immer max. 90% vom Grundversorger	

Tabelle 32: Überschlägige Wirtschaftlichkeit bei Mieterstromkonzeptes als Lieferkette

Das indikative Richtpreisangebot für die Dachpacht besteht im Grunde aus den vorher getroffenen Aussagen. Dienstleister:innen übernehmen die komplette Planung, Errichtung, Betrieb und Vertrieb der Anlage bzw. Anlagenerträge.

Die Umsetzung eines Mieterstrommodells setzt eine technische Grundausstattung voraus. Von grundlegender Bedeutung für die Umsetzung sind:

- Ein statisch geprüftes Dach
- Ausreichend Platz für die zusätzlichen Zähler und einen Wandlerschrank im Zählerraum
- Eine stabile und wartungsarme Internetverbindung mit entsprechender Datenübertragungsrate (Smart- Metering)
- Hausanschlüsse, die zwischen 10-20 Wohneinheiten versorgen
- Ausreichend Platz für den Wechselrichter (im besten Fall im Bereich des Dachstuhls)

Die Ermittlung dieser Voraussetzungen kann von den Dienstleister:innen unterstützend begleitet werden.

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

Durch jede Kilowattstunde lokal produzierten Öko-Strom lassen sich CO<sub>2</sub>-Emissionen vermeiden. Wie hoch die Einsparung ist, hängt jeweils davon ab wie viele Emissionen tatsächlich noch im deutschen Strommix sind. Damit die die jährlich erzielte CO<sub>2</sub>-Einsparung tatsächlich ab. Ohne die Installierten PV-Anlagen wäre natürlich auch die Reduktion des Emissionsfaktors des deutschen Strommixes nicht möglich.

Im Vergleich zu 2022 könnten durch die vollständige Erschließung des Mieterstrompotenzial bis 650 Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich eingespart werden. Bei einer vollständigen Erschließung des Solarstrompotenzials auf

den beiden Schilfdächern und Nebengebäuden könnten bis zu 410 Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich eingespart werden.

### 5.3.4 Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Regenerative Stromversorgung‘

Regenerative Stromversorgung	
Hemmnis	Lösungsansatz
Mieterstromkonzepte	
Da jeder Mieter selbst über seine Teilnahme am Mieterstromprojekt entscheidet und einen einmal geschlossener Stromliefervertrag nach einem Jahr kündbar ist, besteht ein <b>Vertriebsrisiko</b> für Mieterstromanbieter. Die angenommene oder notwendige Anschlussquote wird so ggf. nicht erreicht.	Hier kommt der Wohnungswirtschaft bzw. dem Vermieter 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.
Die Vor- und Nachteile der einzelnen Konzepte sind nur durch eine intensive Auseinandersetzung und unabhängige Beratung zu überblicken. Im Rahmen von Mieterstrom hat der Anbieter zudem Melde-, Nachweis- und Mitteilungsfristen bei unterschiedlichen Behörden einzuhalten. Die <b>Komplexität</b> von Mieterstrom schreckt vielen 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.	Ein Outsourcing des Projekts an einen Mieterstromanbieter oder Contractor, der die administrativen Aufgaben übernimmt, kann daher dem Hemmnis entgegenwirken. Sowohl bei Dachpacht als auch bei Lieferketten-Modellen wird die Komplexität und das unternehmerische Risiko abgemildert. Die Umsetzung ohne Mieterstromanbieter ist nur für erfahrene oder größere Wohnungsunternehmen zu empfehlen.
Schulen	
Die Dachflächen der Schulen bieten ein besonders großes Potenzial zur Errichtung von Photovoltaik-Anlagen. Wirtschaftlich umsetzbar waren bisher nur Projekte zur Eigenstromversorgung. Viele Dachflächen bleiben daher ungenutzt. Die Schulen haben häufig auch nicht das erforderliche Interesse und Kapital zur Errichtung von größeren Anlagen.	Eine Vermietung der Dachflächen an Unternehmen oder Bürgerenergie-Genossenschaften 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.
Allgemein	
Die Energiewende kann nicht mehr warten und muss angesichts der aktuellen energiepolitischen Lage zügig voranschreiten. Ein Mangel an Fachpersonal für die Planung und Installation der Anlagen, sowie lange Lieferzeiten und gestiegene Modulpreise können schnell zu Frustration führen	Erste Erfolge sollten daher unbedingt publiziert werden und Mut machen weitere Projekte in die Umsetzung zu bringen. Eine gute Vorplanung und Einigung aller Akteuer:innen kann dazu beitragen, dass planende ausführende Firmen die Projekte schnell abwickeln können.

### 5.3.5 Maßnahmen im Bereich der Stromversorgung

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Stromversorgung	
S1	Umsetzung von Mieterstromkonzepten im Bereich der Mehrfamilienhäuser
S2	Installation von PV-Anlagen auf den kommunalen Liegenschaften zur Volleinspeisung

## 5.4 Steigerung der Energieeffizienz JVA

Die Justizvollzugsanstalt (JVA) benötigt, wie in der Energiebilanz in Abschnitt 4.4 bereits dargestellt, große Mengen an Strom, Wärme und auch geringe Anteile an Gas als Prozessenergie, beispielsweise für die Wäscherei und die Küche. Der hohe Energiebedarf fällt bedingt durch die Belegungsdichte pro Quadratmeter und der vielen elektrischen Anlagen erwartungsgemäß hoch aus. Aus den Gesprächen mit dem GMSH als Objekteigentümer konnte vernommen werden, dass dort ebenfalls hohe Potenziale an Energieeinsparungen vermutet werden.

Im Rahmen des Quartierskonzeptes konnte keine vollständige Aufarbeitung der einzelnen Energieflüsse und Optimierungspotenziale erfolgen.

Im Folgenden werden zwei Maßnahmen zur Emissionsreduktion vorgeschlagen. Ein Energie-Einspar-Contracting kann dazu beitragen, dass ein Contractor alle internen Prozesse überprüft und gezielt Maßnahmen zur Energieeinsparung finanziert. Zum anderen wurde durch die Stromverbrauchsanalyse und der Analyse der Solarstrompotenziale deutlich, dass die JVA ein großes Potenzial zur Solarstromproduktion und Eigenstromnutzung aufweist.

### 5.4.1 Energiespar-Contracting

Beim Energiespar-Contracting (ESC) überträgt der Gebäudeeigentümer einem spezialisierten Dienstleister (dem Contractor) Aufgaben zur Effizienzsteigerung seines Gebäudes. Der Contractor entwickelt, plant und realisiert ein – auf das Gebäude zugeschnittenes – Konzept, tätigt die Investitionen und kümmert sich um Wartung und Instandhaltung aller Anlagen. Als Gegenleistung erhält der Contractor einen Teil der Energiekosteneinsparungen, die Contracting-Rate. Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehüllen spielen im Energiespar-Contracting eine untergeordnete Rolle, da die Amortisationszeiten solcher Maßnahmen in der Regel über typische Vertragslaufzeiten eines ESC (sieben bis zwölf Jahre) hinausgehen.

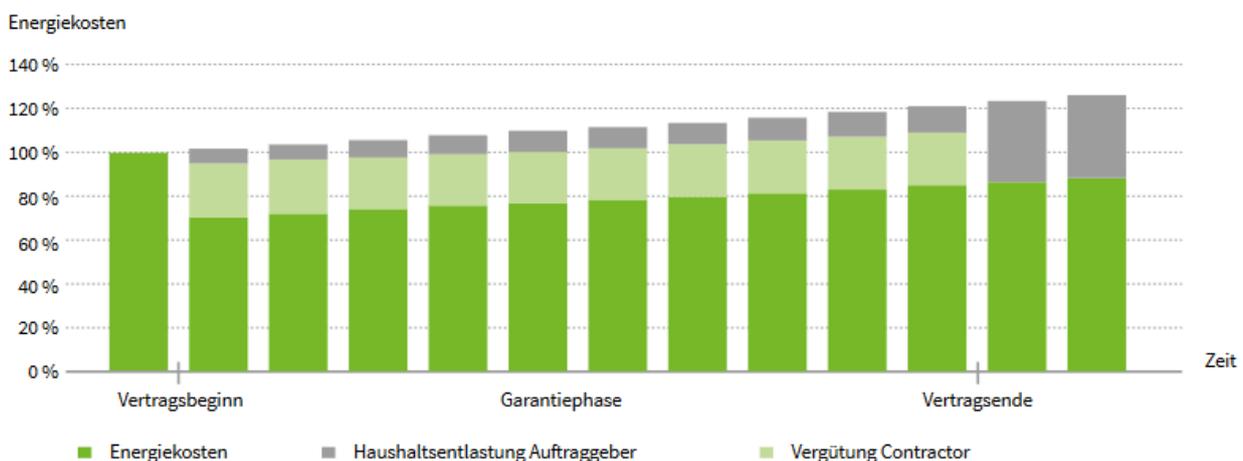


Abbildung 73: Kostenverlauf im Energiespar-Contracting (dena, 2017)<sup>28</sup>

Umfangreichere Maßnahmen, die sich nicht allein aus den Einsparungen refinanzieren lassen, können durch Finanzierungsbeiträgen, wie Baukostenzuschüsse, durchgeführt werden. Auch eine Finanzierung des Gebäudeeigentümers ist möglich, wenn entsprechende Verträge aufgesetzt werden. Der Contractor plant dann wie gewohnt Maßnahmen und setzt diese um, sodass der Gebäudeeigentümer weiter von

<sup>28</sup> dena (2017). dena-LEITFADEN Energiespar-Contracting (ESC) <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/leitfaden-energiespar-contracting/>

der Erfahrung und Fachkompetenz des Contractors profitieren kann. In der Praxis sind in der Regel Einsparungen von 30 % denkbar, in Einzelfällen sogar bis zu 50 % je nach Gebäudetypologie und Nutzungsform.

### Denkbare Maßnahmen für die JVA

Typische Maßnahmen beinhalten den Austausch von ineffizienten Heizungspumpen, Optimierung der Gebäudeleittechnik, sowie der Steuerung- und Regelungstechnik, oder auch Austausch alter Heizkessel, oder der Hydraulische Abgleich von Heizungsanlagen.

Denkbar für die JVA wären unter anderem eine Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser, vor allem aus dem, der Wäscherei, eine Modernisierung der Großküche und die Installation von Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen zur eigenen Erzeugung von Strom und Wärme. Ebenfalls ist eine Modernisierung der Beleuchtung, sowie Hilfelektrik möglich. Eine weitere Maßnahme ist die Abwärmenutzung aus Lüftungen und Kühleinheiten der Großküche.

### Rechtliche Rahmenbedingungen

Für alle finanzwirksamen Maßnahmen sind angemessene Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen durchzuführen. Dazu gehört der Vergleich des ESC zum Eigenbau. Nach Angebotsauswertung sind Einsparung und Kosten mit denen aus einem Eigenbau gegenüberzustellen.

Zu beachten ist die unterschiedlich gehandhabte Genehmigungspflicht verschiedener Bundesländer für öffentliche Liegenschaften. In Schleswig-Holstein sind ESCs einzelgenehmigungspflichtig<sup>29</sup>.

Des Weiteren ist das Vergaberecht zu beachten und zu klären, ob der Auftragswert die Schwellenwerte für die Anwendbarkeit des EU-Vergaberechts überschreitet und somit ein EU-weites Vergabeverfahren nötig ist, oder ob ein nationales Vergabeverfahren genügt.

### Eignung von Projekten

Anwendung findet das Energiespar-Contracting vor allem bei Nicht-Wohngebäuden mit einer festgeschriebenen Nutzung mit jährlichen Baseline-Energiekosten von mindestens 150.000 €, wobei ein Pooling der Energiekosten möglich ist. Zudem sollten nennenswerte Einsparpotentiale vorhanden sein. Damit eignet sich die Justizvollzugsanstalt Marli für die Durchführung eines ESCs. Beispielsweise wurden bereits in den Justizvollzugsanstalten in Moabit, Nürnberg, Weiden, Niederschönenfeld und Laufen-Lebenau Energiespar-Contractings mit Einspargarantien von 18 % bis 44,8 % durchgeführt. Allgemein kann je nach umzusetzenden Maßnahmen und in Abhängigkeit der Gebäudeverfassung mit Energieeinsparungen zwischen 10-40% für Justizvollzugsanstalten gerechnet werden.

---

<sup>29</sup> Weitere Information siehe: <https://www.kompetenzzentrum-contracting.de/umsetzungshilfen/gesetze-bestimmungen/laenderregelungen-haushaltsrecht/>

## Verfahrensschritte

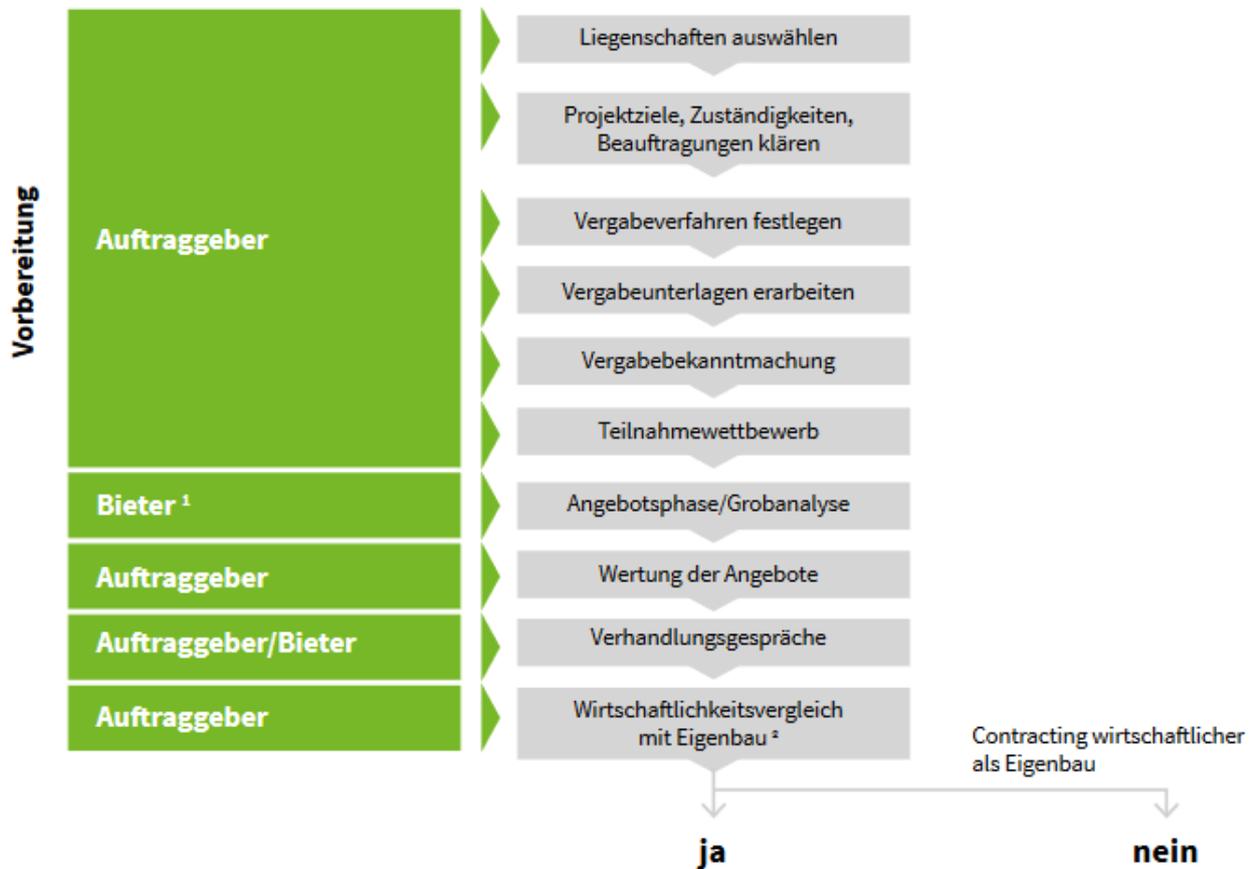


Abbildung 74: Ablauf Energiespar-Contracting (dena, 2017)<sup>30</sup>

### 1. Grundsätze der Auftragsvergabe:

Das Vergabeverfahren wird üblicherweise als zweistufiges Verhandlungsverfahren mit Teilnahmewettbewerb gestaltet. Zu klären ist, ob das Analyseverfahren einstufig (kleinere Liegenschaften, umfasst nur die Grobanalyse aus dem Vergabeverfahren, nach Vertragsschluss erfolgt Planungsphase und Bau), oder zweistufig (nach Vertragsschluss wird eine Feinanalyse durchgeführt, dessen Ziel die Überprüfung der Einspargarantie aus der Grobanalyse ist) durchgeführt wird. Zu klären ist, ob der Schwerpunkt der Leistungen als Bauauftrag einzuordnen ist, oder ob der Dienstleistungsanteil überwiegt. Zu wählen ist, wo der Schwerpunkt der Leistungen vom Auftraggeber zu erwarten ist. In der Regel liegt der Schwerpunkt beim ESC im Bereich der Bauleistungen. Dienstleistungen überwiegen beispielsweise bei geringen Sanierungsbedarf. Bei ESCs wird in der Regel das Verhandlungsverfahren angewendet.

### 2. Vergabeunterlagen:

Unterlagen werden den im Teilnahmewettbewerb ermittelten Bewerbern zur Verfügung gestellt und bilden die verbindlichen Rahmenbedingungen für die Angebotserstellung. Sie sind vor der Veröffentlichung der Vergabebekanntmachung zu erstellen. Hauptbestandteile dieser Unterlagen sind: Angebotsformular für den Bieter, Hinweise zur Vergabe (Definition und Abstimmung der Projektziele und Rahmenbedingungen, Informationen, die für eine Angebotsabgabe nötig sind, z.B. Dauer

<sup>30</sup> dena (2017). dena-LEITFADEN Energiespar-Contracting (ESC) <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/leitfaden-energiespar-contracting/>

- der Garantiephase, Baseline der Energiekosten, Zeitrahmen für das Projekt, Anforderungen an die Angebotserstellung etc.), Erfolgsgarantie-Vertrag (Kernvertrag, beinhaltet Vertragspflichten des Auftraggebers und -nehmers)
3. Vergabebekanntmachung:  
Je nach Ausschreibungsweite im jeweiligen Veröffentlichungsblättern oder Internetportalen zu veröffentlichen, mit allen Angaben und Unterlagen, sowie Mindestanforderungen und Kriterien zur Eignung für den Teilnahmewettbewerb.
  4. Teilnahmewettbewerb:  
Bewerber werden zur Abgabe von Unterlagen aufgefordert, um ihre Eignung zur Durchführung der vorgegebenen Leistung zu beurteilen. Die Anforderungen an die Eignung müssen vorher festgelegt werden (z.B.: Befähigung der Berufsausübung, finanzielle Leistungsfähigkeit, technische und berufliche Leistungsfähigkeit) und werden anhand geeigneter Nachweise angefordert. Üblicherweise werden drei bis sieben Unternehmen anschließend zur Angebotsabgabe aufgefordert.
  5. Angebotsabgabe:  
Die Abgabe der Angebote erfolgt üblicherweise nach einer Frist von zwei bis vier Monaten. Zur Ermittlung des Energieeinsparpotentials in der Grobanalyse dienen hauptsächlich die Informationen aus den Vergabeunterlagen und Begehungen.
  6. Angebotsverhandlungen:  
Nach Prüfung der Angebote auf Vollständigkeit und Verbindlichkeit, werden die Angebote miteinander verglichen (Schritt 7) und eine Rangliste erstellt, um den Bieterkreis einzuschränken, oder einen Zuschlag bereits auf das Erstangebot zu erteilen. Im Laufe der Verhandlungen erfolgt so eine schrittweise Einengung des Bieterkreises.
  7. Angebotsbewertungen und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen:  
Klärung welches Angebot ist in einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung die beste Lösung und ob ein ESC die vorteilhaftere Lösung gegenüber dem Eigenbau ist.  
Zum wirtschaftlichen Vergleich liegen Berechnungshilfen online vor ([www.kompetenzzentrum-contracting.de](http://www.kompetenzzentrum-contracting.de)). Diese sind an die projektspezifischen Rahmenbedingungen anzupassen. Die wirtschaftliche Bewertung erfolgt aufgrund der Nutzwert- (Kriterien, die nicht in Kapitalwert berücksichtigt werden wie z.B.: technisch-organisatorisches Konzept, Risiken) bzw. Kapitalwertmethode (Differenz zwischen Einnahmen/Einsparungen und Ausgaben inkl. Umweltkosten)
  8. Zuschlag/Vertragsschluss:  
Informierung der ausgeschlossenen Bieter über den Namen des Bieters, dessen Angebot angenommen werden soll, Gründe für die Nichtberücksichtigung und den Zeitpunkt des Vertragsabschlusses. Der Zuschlag des Bestbieters erfolgt durch ein Zuschlagsschreiben und der anschließenden Unterzeichnung des Erfolgsgarantie-Vertrags.
  9. Feinanalyse (nur im zweistufigen Verfahren):  
Prüfung, ob das Energiesparpotential, welches in der Grobanalyse ermittelt wurde, auch nach einer Detailbetrachtung realisiert werden kann. Hier können auch andere Maßnahmen als in der Grobanalyse betrachtet werden. Die Dauer der Feinanalyse wird üblicherweise vertraglich geregelt. Teil der Feinanalyse ist unter anderem die ausführliche Beschreibung der vorgesehenen Maßnahmen, die Höhe der Verbrauchs- und Kosteneinsparungen und Höhe der geplanten Investitionen. Zusätzlich erfolgen grundsätzliche Klärungen zu erforderlichen Baugenehmigungen. Bestätigt die Feinanalyse die Ergebnisse der Grobanalyse, hat der Contractor einen Anspruch auf die Durchführung des ESC, bei Nichtbestätigung entfällt der Anspruch.
  10. Planungs- und Umbauphase:

Der Contractor realisiert die Maßnahmen aus der Feinanalyse. Die Dauer der Bauphase ist vertraglich geregelt und etwaige Genehmigungen sind vom Contractor einzuholen. Der Contractor muss seine Pläne für das ESC rechtzeitig dem Auftraggeber zur Verfügung stellen und erläutern. Dies beinhaltet eine Darstellung der Investitionen.

11. Garantiephase:

Nach der Abnahme der Maßnahmen zur Energieeinsparung, beginnt die Garantiephase und läuft bis zum Ablauf des Erfolgsgarantie-Vertrags. Mit der Garantiephase beginnt die Wirksamkeit der Einspargarantie, die Zahlungen der Vergütung an den Contractor, die Instandhaltungspflicht des Contractors und die Überwachungs- und Dokumentationspflicht.

12. Aufteilung der Contracting-Rate, Zahlungen, Forfaitierung:

Die Contracting-Rate beinhaltet neben den Investitionen auch Planung, Finanzierung Instandhaltung und Dienstleistungen. Sind unterschiedliche Institutionen als Maßnahmenträger und Nutzer einer Liegenschaft vorhanden, können wie Kostenanteile getrennt und zugeordnet werden.

Der Verkauf von zukünftigen Forderungen eines Contractors an ein Finanzierungsunternehmen (Forfaitierung) kommt im Energiespar-Contracting häufig vor. Ein Vorteil sind günstige Finanzierungsoptionen für die Investitionen des Contractors, die ihm durch einen Zinsvorteil im Bieterwettbewerb zugutekommen.

#### 5.4.2 Eigenstromproduktion durch Photovoltaik-Anlagen

Nach Aussagen der JVA wird die Anlage in Lübeck aus dem Mittelspannungsnetz inkl. Mittelspannungsmessung mit Strom versorgt. Die Transformatoren als auch die Messeinrichtungen sind deutlich überdimensioniert. Durch diese Überdimensionierung käme es bei Stromeinspeisungen zu Messungenauigkeiten. Nach Aussagen der JVA bestünde damit das Problem das ca. 87 MWh/ a (4,2 % des Jahresverbrauchs) nicht bilanzierbar wären, der Verbrauch der JVA wäre damit höher als er wirklich ist. Ein Rückspeisung von z.B. Solarstrom ins Netz des Versorgungsnetzbetreibers wird aufgrund dieser Tatsache als nur bedingt sinnvoll angesehen. Inwiefern diese Problematik durch zusätzliche Erzeugungs- und 2-Richtungszähler ausgeglichen werden kann, muss technisch und rechtlich im Detail geprüft werden.

Grundsätzlich ist eine PV-Anlage zur Versorgung der JVA jedoch sinnvoll und bei entsprechender Dimensionierung (orientiert an der Grundlast der JVA) auch wirtschaftlich.

Die JVA weist im Jahresstromprofil eine extrem hohe durchgängige Grundlast und Tageszeit abhängige Spitzen auf. Da keine Stunden genauen Stromverbrauchsdaten geliefert werden konnten wurde das Stromlastprofil anhand des Screenshots aus Abbildung 75 manuell nachgestellt. Der jährliche Strombedarf der JVA liegt bei ca. 210 MWh und einer Grundlast von ca. 150 kW und einer Spitzenleistung von ca. 650 kW.

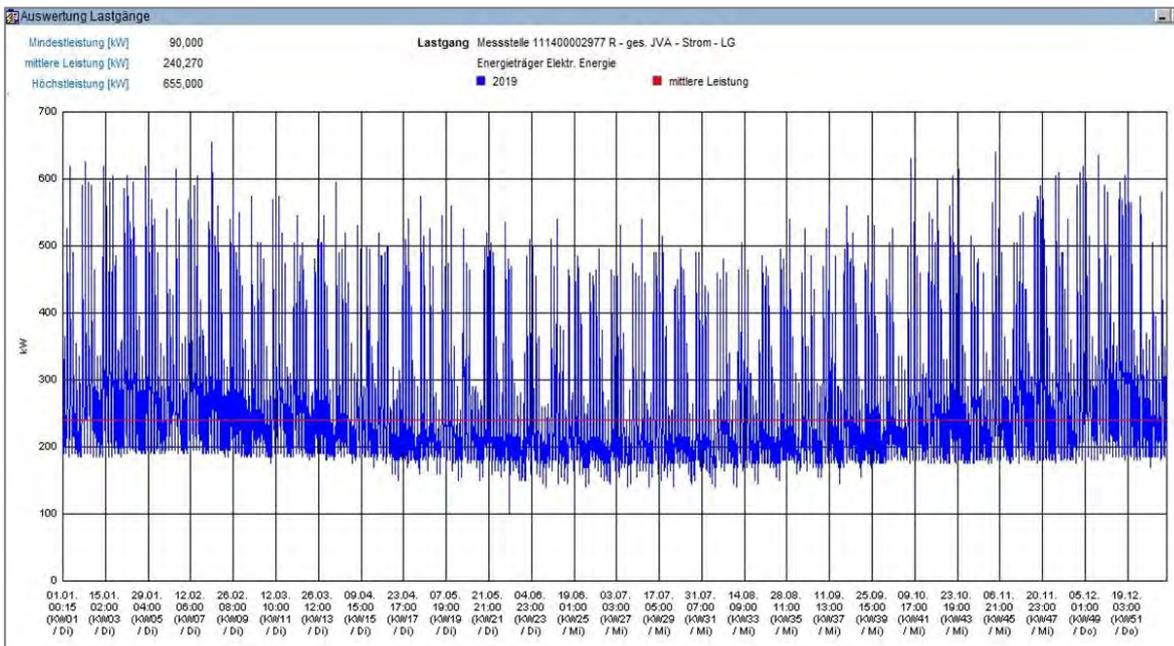


Abbildung 75: Screenshot Stromlastprofil JVA 2019

Allein aus dieser Darstellung zeigt sich direkt das große Potenzial zur Reduktion der Strombezugskosten durch die Integration einer eigenen PV-Anlagen. Mit jeder selbstproduzierten und genutzten Kilowattstunden an solarer Energie können die Strombezugskosten und die Unabhängigkeit von Kostensteigerungen reduziert werden.

Mit einer ca. 585 kWp großen PV-Anlagen könnten jährlich bis zu 514 MWh an solarer Energie am Standort produziert werden. Unter Berücksichtigung der zeitlichen Abhängigkeit des Strombedarfs und der Stromerzeugung könnten bis zu 96% des erzeugten Solarstrom direkt vor Ort verwendet werden. Dies entspricht gerade einmal 30% des Solarstrompotenzials an dem Standort. Der Autarkiegrad also der Anteil vom eigenen PV-Strom am gesamten Strombedarf läge bei etwa 23%. Der restliche Anteil müsste weiterhin vom Netz bezogen werden. Die zeitliche Auflösung ist in Abbildung 76.

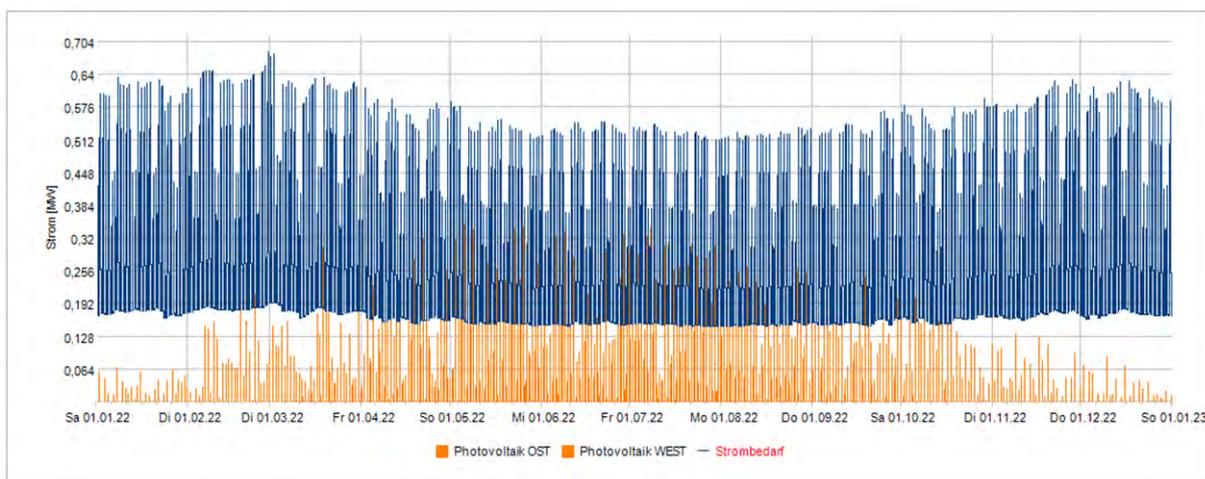


Abbildung 76: Simulationsergebnis PV-Anlage JVA

### 5.4.3 Wirtschaftlichkeit ‚Steigerung der Energieeffizienz JVA‘

Bei dem ESC ist die Wirtschaftlichkeit durch das Contracting Modell gegeben, da der Contractor die Investitionen tätigt und sich um Wartung und Instandhaltung aller Anlagen kümmert. Der wirtschaftliche Vorteil entsteht durch die Beteiligung des Betreibers an den Energiekosteneinsparungen. Ein wirtschaftliches Risiko entsteht für den Gebäudeeigentümer bzw. den Betreiber somit nicht. Der Entscheidungs- und Vergabeprozess bis zur Auftragsvergabe ist langwierig und Bedarf personellen Kapazitäten. Zudem müssen ausreichend Daten vorab gemonitort und möglichen Contractoren zur Verfügung gestellt werden. Das Sanierungsmanagement kann bei der Kontaktaufnahme mit dem BAFA zur Beantragung der Orientierungsförderung unterstützen und den Prozess schneller ins Rollen bringen.

Die PV-Aufdachanlage zur Eigenstromnutzung rentiert sich je nach Strombezugskosten der JVA und der genauen Höhe der Investitionen innerhalb weniger Jahre, da die Stromgestehungskosten für die Eigenproduktion unterhalb der Strombezugskosten liegen.

### 5.4.4 Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen ‚Steigerung der Energieeffizienz JVA‘

Die Höhe der Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch ein Energiespar-Contracting sind ohne genaue Definition der durchzuführenden Maßnahmen nicht zu beziffern. Anhand laufender oder bereits durchgeführter ESC Projekte in Justizvollzugsanstalten in Deutschland ist mit Energieeinsparungen im Bereich von 10-40% zu rechnen.

Durch die Installation einer PV-Anlage auf den Dächern der JVA wie in Abschnitt 5.4.2 beschrieben, ist im Jahr 2022 mit einer jährlichen CO<sub>2</sub>-Einsparung von 290 Tonnen zu rechnen.

### 5.4.5 Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Steigerung der Energieeffizienz JVA‘

Steigerung der Energieeffizienz JVA	
Hemmnis	Lösungsansatz
Das Energiespar-Contracting stellt durch seine Komplexität und Länge des Verfahrens eine Herausforderung dar. Insbesondere die Ausschreibungsverfahren stellen einen hohen Aufwand dar.	Bildung eines internen Teams mit dem Ziel das ESC durchzuführen und zu betreuen. Im Zweifelsfall können externe Berater:innen beauftragt oder Schulungen durchgeführt werden.
Unklarheit über die Zuständigkeitsbereiche der JVA-Betreiber und des Gebäudemanagements Schleswig-Holstein, welche Partei das ESC initiiert und betreut.	Durch beidseitige Absprachen der Parteien können die Zuständigkeiten erarbeitet werden und Initiatoren und Betreuer des ESC benannt werden.
Hoher Aufwand durch Haushaltsrechtliche Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen und Vergleiche zur Durchführung in Eigenregie.	Entsprechende Kompetenzen im internen Rahmen erarbeiten. Falls keine entsprechenden Kompetenzen vorhanden sind, können auch externe Dienstleister:innen und Gutachter:innen zu Rate gezogen werden.

### 5.4.6 Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz der JVA

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Justizvollzugsanstalt (JVA)	
J1	Umsetzung eines Energiespar-Contractings (ESC) für Energieeffizienzmaßnahmen
J2	Installation von großen PV-Anlagen zur Eigenstromnutzung

## 5.5 Klimagerechte Mobilität

Um die Lübecker Klimaschutzziele im Bereich der Mobilität zu erreichen, muss die Verkehrsmittelwahl sich langfristig ändern – weg vom Motorisierten Individualverkehr (MIV) zur stärkeren Nutzung des Umweltverbundes (ÖPNV, Fahrrad- und Fußverkehr, ergänzende Sharing-Angebote). Mit geeigneten Maßnahmen soll sich der Modal Split bezogen auf Wegestrecken laut den Zielen des Masterplans Klimaschutz (Hansestadt Lübeck, 2021)<sup>31</sup> wie folgt verändern:

	2019	2040
<b>Fußverkehr</b>	25 %	26 %
<b>Radverkehr</b>	20 %	27 %
<b>ÖPNV</b>	12 %	17 %
<b>MIV</b>	43 %	30 %

Die in diesem Kapitel identifizierten Potenziale konzentrieren sich darauf, eine Änderung der Verkehrsmittelwahl zugunsten des Umweltverbundes für die Bewohner:innen des Quartiers zu erleichtern.

Im Rahmen der Quartiersentwicklung stehen daher im Fokus Maßnahmen zur Förderung:

- des Fußverkehrs
- des Radverkehrs
- des Öffentlichen Personen-Nahverkehrs (ÖPNV)
- der Inter- und Multimodalität (Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel im Verlauf eines Weges)
- alternativer Antriebe, besonders der Elektromobilität

Die im Folgenden aufgezeigten Potenziale und Maßnahmen, die auf einer detaillierten Bestandsaufnahme aufbauen, unterstützen jeweils indirekt die Teilziele der Handlungsfelder zur Veränderung des Modal-Splits und zur Dekarbonisierung der Mobilität. Als Maßnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen ohne unmittelbare Klimawirkung lassen sich ihre CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenziale zumeist nur indirekt oder exemplarisch beziffern.

### Überblick Verkehrsinfrastruktur

Innerhalb des Projektgebietes befinden sich ausschließlich Gemeindestraßen (siehe Abbildung 77), teilweise mit Tempo 30, da es sich überwiegend um ein Wohngebiet handelt. Die angrenzende Annimstraße im Norden und Schlutuper Straße im Süden sind Kreisstraßen mit Tempo 50. Der Marliring, ebenfalls Tempo 50, begrenzt das Quartier im Westen und die B73 dient als Hauptzubringer für den motorisierten Individualverkehr.

<sup>31</sup> Hansestadt Lübeck (2021). Masterplan Klimaschutz in Lübeck. Workshop Mobilität. [www.luebeck.de/files/stadtentwicklung/Klimaschutz/maks/WS\\_intern\\_Mobilitaet.pdf](http://www.luebeck.de/files/stadtentwicklung/Klimaschutz/maks/WS_intern_Mobilitaet.pdf) (abgerufen am 17.06.2022)

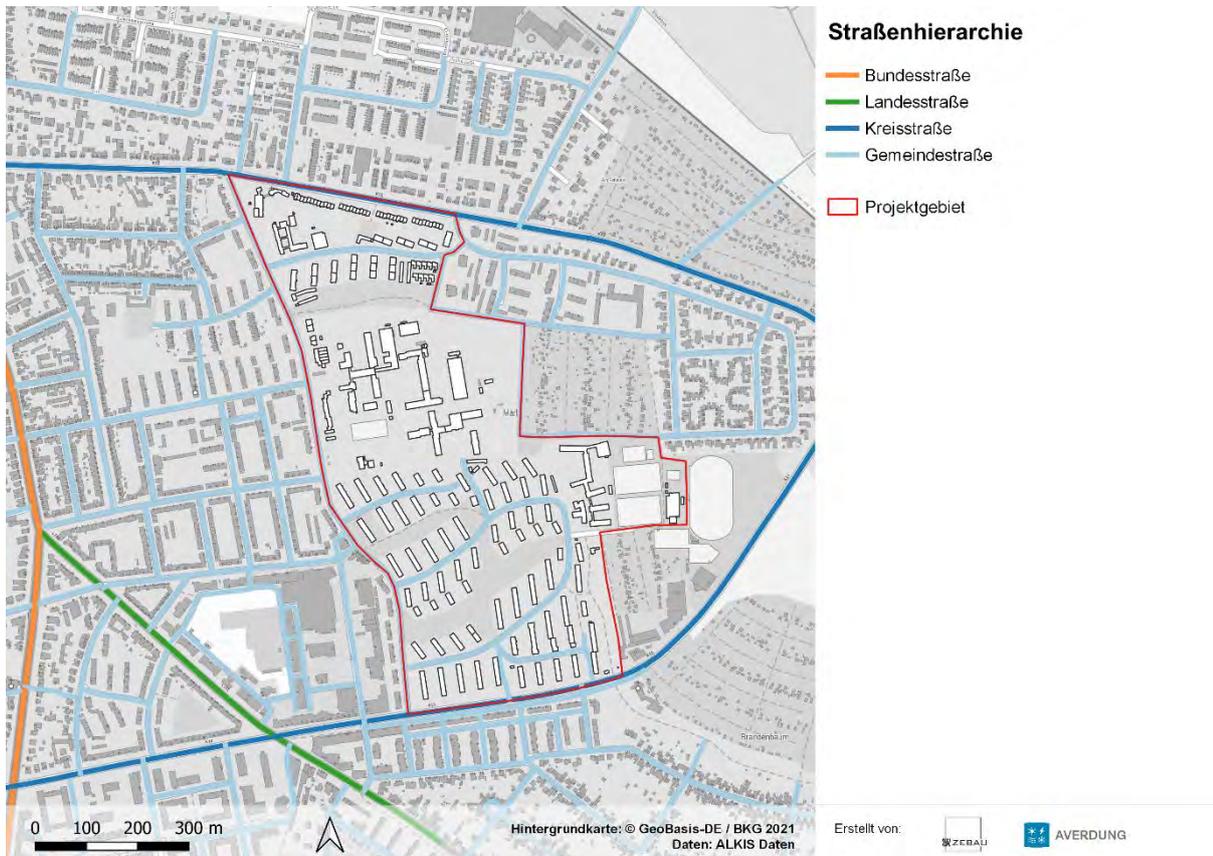


Abbildung 77: Straßenhierarchie

## 5.5.1 Fußverkehr

### 5.5.1.1 Bestand und technisches Potenzial ‚Fußverkehr‘

Die Erreichbarkeit der Angebote des täglichen Bedarfs stellt die Grundlage für die Umsetzung des Leitbilds der „Stadt der kurzen Wege“ dar. In einer Stadt der kurzen Wege sind die räumlichen Distanzen zwischen Wohnen, Arbeit, (Nah-)Versorgung, Dienstleistungen, Freizeit- und Bildungsorten durch eine Nutzungsmischung gering. Dadurch wird die Anzahl an Wegen verringert, die Fußgängerfreundlichkeit erhöht und somit der MIV reduziert. Die Bestandsanalyse der Nahversorgung hat gezeigt, dass das Projektgebiet mit seiner Nähe zu vielen Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten, attraktiv für den Fußverkehr ist (siehe Kapitel 2.4). Damit diese guten Voraussetzungen auch in der Praxis zum Tragen kommen, ist eine gut ausgebaute Fußwegeinfrastruktur essenziell.

#### **Bestand Fußverkehrsinfrastruktur**

Der Zustand der Fußwege wurde durch mehrere Vor-Ort-Begehungen erfasst. Die Fußwege im Quartier weisen unterschiedliche Qualitäten auf. Innerhalb der öffentlichen Grünanlagen sind hauptsächlich wassergebundene Wegedecken vorhanden, teilweise auch gepflasterte Abschnitte (siehe Abbildung 78).



Abbildung 78: Gepflasterter Gehweg (l.) und wassergebundene Wegedecke (r.) © ZEBAU GmbH

Entlang der Albert-Schweitzer-Straße sowie der Knud-Rasmussen-Straße wird auf dem Bordstein geparkt wodurch der Gehwegbereich sehr eingeschränkt ist (siehe Abbildung 79). Erhebliche Mängel an asphaltierten Gehwegen, die die Wasserableitung sowie Barrierefreiheit einschränken, sind in der Stellbrinkstraße und Arnimstraße vorhanden.



Abbildung 79: Gehweg Albert-Schweitzer-Straße, Stellbrinkstraße und Arnimstraße (von l. nach r.) © ZEBAU GmbH

Eine Erfassung des Wegezustands ist stadtweit im Rahmen des Masterplans für die Sanierung der Geh- und Radwege erfolgt. Erfasst wurde der Zustand von rund 1.752.000 m<sup>2</sup> Gehwegfläche. Im Ergebnis befinden sich knapp über zehn Prozent der Rad- und Gehwege in einem kritischen Zustand. 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.

### Potenzielle Fußverkehrsinfrastruktur

Die größten Potenziale zur Optimierung der Fußverkehrsinfrastruktur ergeben sich im Quartier bei der Herstellung von Barrierefreiheit von Wegen und im Bereich der Fußgängerübergänge. Bei den Vor-Ort-Begehungen sowie der Akteurs- und Bürgerbeteiligung wurden einzelne Wegestrecken identifiziert, die besonders mangelhaft sind oder fehlende Querungshilfen angemerkt (siehe Abbildung 80):

- Schäden an asphaltierten Gehwegen in der Stellbrinkstraße und Arnimstraße

- Geringe Gehwegbreiten an der Albert-Schweitzer- und Knud-Rasmussen-Straße durch parkende Autos auf dem Bordstein
- Fehlende Querungshilfe zur Verbindung des Grünzuges über die Schlutuper Straße. Eine Fußgängerampel etwas westlich vom Grünzug wird häufig nicht benutzt, um einen Umweg zu vermeiden. Die Straße ist an der Übergangsstelle jedoch wegen der Kurve schlecht einzusehen, wodurch eine Querung gefährlich ist.

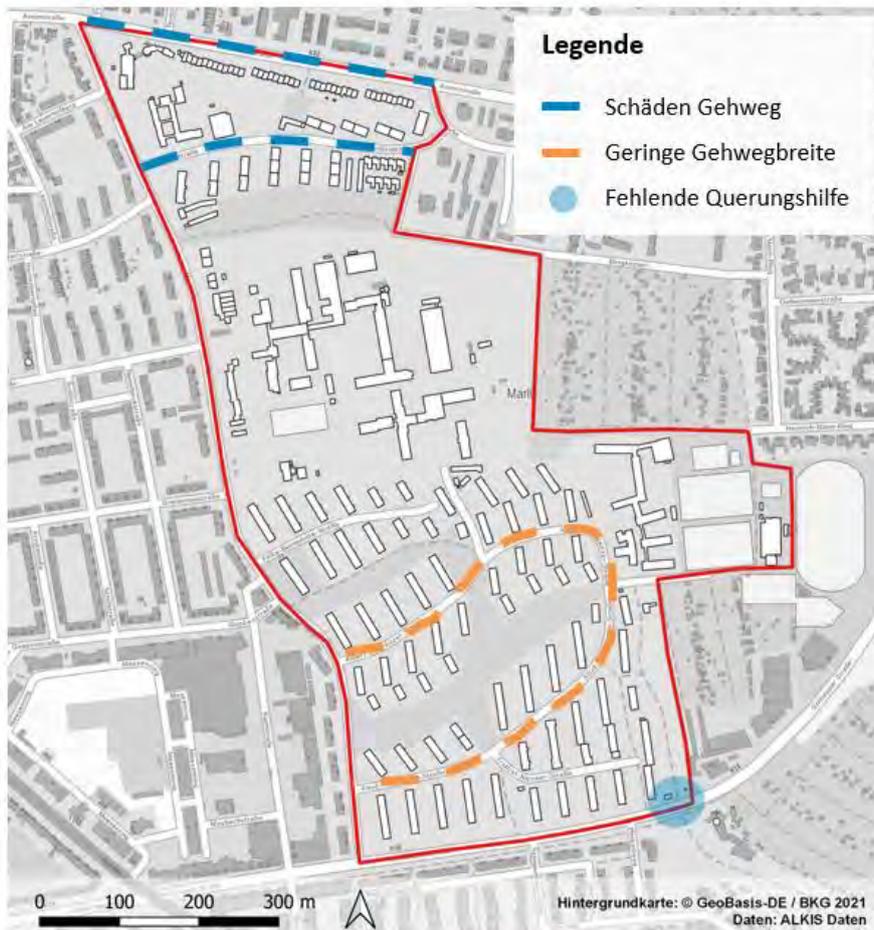


Abbildung 80: Potenzialkarte zur Optimierung der Fußverkehrsinfrastruktur (© ZEBAU GmbH)

Im Rahmen der Entwicklung des Neubaugebietes Lauerhofer Feld im Süden des Quartiers ist die Umgestaltung der Schlutuper Straße geplant. Hierbei wird bereits eine Querungshilfe zur Vernetzung des Grünzuges geplant (siehe Abbildung 81), für die eine Umsetzung in den Jahren 2023/24 in Aussicht steht.

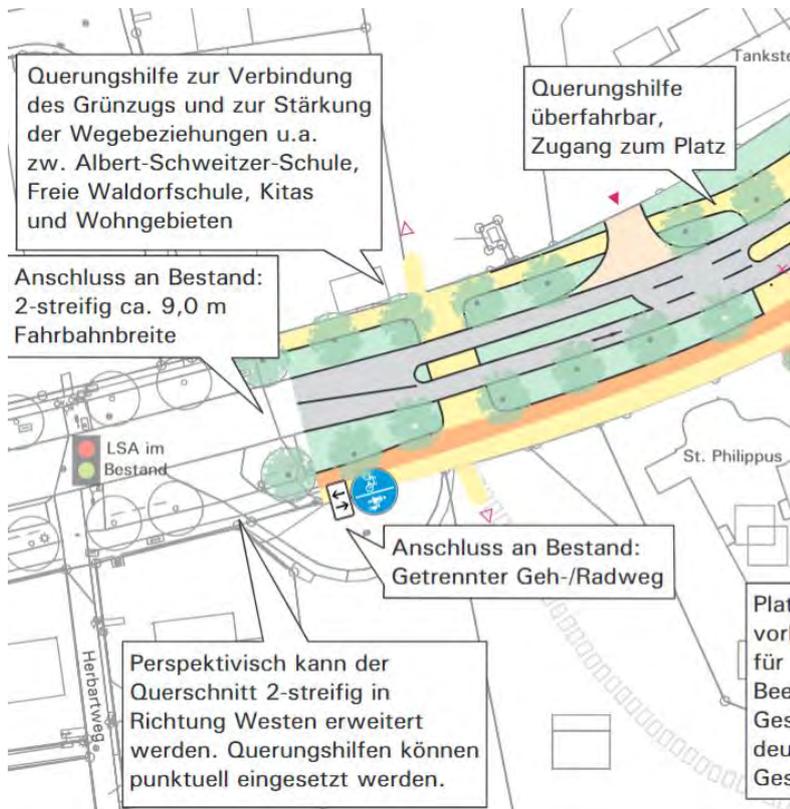


Abbildung 81: Auszug aus dem Verkehrskonzept zum B-Plan 07.32.00, „Schlutuper Straße / Lauerhofer Feld“ © shp ingenieure

### 5.5.1.2 Wirtschaftlichkeit

Die Überplanung von Rad- und Gehwegen wird projektweise im Haushalt der Hansestadt Lübeck veranschlagt und erfolgt weiterhin zusätzlich in der Abteilung 2 Urbane Mobilitätsprojekte. Jährlich sollen bereits ab 2022 jeweils 10.000 m<sup>2</sup> Geh- und Radwegfläche saniert werden. Diese jährliche Sanierungsleistung erfordert 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>32</sup>

Um die Kosten und den Aufwand zur Optimierung der Gehwege gering zu halten, sollten Maßnahmen gebündelt werden. An der Albert-Schweitzer-Straße bietet sich eine Optimierung der Ordnung des ruhenden Verkehrs zugunsten der Gehwegbreiten im Zusammenhang mit den Bauarbeiten zur Erweiterung des Wärmenetzes an. Eine Querungshilfe an der Schlutuper Straße sollte bei der Entwicklung des Neubaugebietes bedacht werden und in die aktuellen Planungen des Ausbaus der Schlutuper Straße mit Fahrrad- und Gehweg einfließen (Umsetzung geplant für 2024/25).

Die Sanierung von Gehwegen ist eine Maßnahme zur Förderung der Barrierefreiheit, sodass Fördermittel aus diesem Bereich in Anspruch genommen werden können. Weiterhin ist eine Koordinierung der Gehwegsanierung und dem Breitbandausbau durch die Stadtwerke Lübeck erforderlich. Hierfür wurde eine Kooperation zwischen dem Bereich Stadtgrün und Verkehr und den Stadtwerken unter dem Titel „Lübeck – vernetzt unterwegs“ initiiert.

<sup>32</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)

Für die Finanzierung von Maßnahmen zur Förderung des Fußverkehrs werden auf Bundesebene Förderprogramme angeboten.

**Finanzierungs- und Förderprogramme auf Bundesebene:**

- IKK - Nachhaltige Mobilität (Kfw 267)
- IKK – Barrierearme Stadt (Kfw 233)

5.5.1.3 Hemmnisse und Lösungsansätze

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 Koordinierungsgespräche bei den ausführenden Stellen unterstützen, 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

5.5.2 Radverkehr

5.5.2.1 Bestand und technisches Potenzial ‚Radverkehr‘

**Bestand Radverkehrsinfrastruktur**

Radwege gibt es lediglich entlang der Quartiersgrenzen, es bestehen keine Querverbindungen innerhalb des Quartiers. Entlang des Marlirings führt ein Radweg, der erhebliche Mängel im Bodenbelag aufweist und den heutigen Regelbreiten für Radwege nicht mehr gerecht wird (siehe Abbildung 82 m.). Zwischen den nordöstlichen Kleingartenanlagen und der Albert-Schweitzer-Schule entlang des TuS-Geländes führt ein gemeinsamer Fuß- und Radweg. Diese Verbindung wird jedoch häufig nicht genutzt und stattdessen eine Abkürzung über das Grundstück der TRAVE angrenzend an die Albert-Schweitzer-Schule bevorzugt. Im Quartier wird der Radverkehr im Mischverkehr mit dem Kraftfahrzeugverkehr auf der Fahrbahn geführt. Aufgrund des geringen Kraftfahrzeugaufkommens ist diese Regelung möglich. Jedoch sind die Fahrbahnen sehr eng und an dem meisten Stellen gesäumt von ruhendem Verkehr, wodurch trotz der flächendeckenden Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h gefährliche Situationen für Radfahrende entstehen können.



Abbildung 82: Verkehrssituation Knud-Rasmussen-Str (l.), Radweg Marliring (m.) Fuß- und Radweg südlich der Kleingärten (r.) © ZEBAU GmbH

Im Rahmen des Masterplans für die Sanierung der Geh- und Radwege wurde der Zustand von rund 345.000 m<sup>2</sup> Radwegfläche erfasst. Im Ergebnis befinden sich knapp über zehn Prozent der Rad- und Gehwege in einem kritischen Zustand.

### **Potenzielle Radverkehrsinfrastruktur**

Bei der Sanierung oder Einrichtung von Radwegen und Radfahrstreifen sollte nach dem Regelwerk „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen“ (ERA) auf eine entsprechende Markierung geachtet werden, um Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmenden zu vermeiden. Insbesondere an Bushaltestellen sollten beim Ein- und Ausstieg Konflikte vermieden werden durch eine klare Führung des Radverkehrs.

Bei den Maßnahmen sollten die stadtweiten Entwicklungen zur Veloroutennetz-Planung berücksichtigt werden, um den Anschluss an das übergeordnete Radverkehrsnetz mit den quartiersinternen Radwegen abzustimmen.

Konkrete Handlungsansätze für eine verbesserte Infrastruktur für den Radverkehr sind:

- Sanierung des Radwegs am Marliring und Prüfung der Einrichtung einer Fahrradstraße am Marliring im Zusammenhang mit der Überprüfung des Netzes der Vorrangstraßen in Lübeck.
- Ausbau der Schlutuper Straße mit Fahrrad- und Gehweg (Umsetzung 2024/25) im Zusammenhang mit dem Neubaugebiet Lauerhofer Feld
- Prüfung der Ausweisung und Einrichtung von sicheren und attraktiven Radwegen in den Grünzügen, um das Radfahren in Straßen zu vermeiden, die durch den ruhenden Verkehr beansprucht werden.
- Nutzung des Wegweisungssystems der Stadt Lübeck, um Radwege sichtbar zu machen (insb. Der Radweg zwischen Albert-Schweitzer-Schule und TuS-Gelände, um Schleichwege entlang der Wohngebäude zu vermeiden).

### **Bestand Fahrradabstellanlagen**

In Abbildung 84 sind die Fahrradabstellanlagen nach Art der Anlage und Anzahl der Abstellplätze dargestellt. Es sind starke Unterschiede in der Qualität der Anlagen je nach Eigentümer:in zu sehen. Für die Wohnungsbauten an der Folke-Bernadotte-Straße, der Albert-Schweitzer-Straße und dem östlichen Teil der Knud-Rasmussen-Straße sind zwar Abstellanlagen vorhanden, jedoch ausschließlich einfache Vorderradhalter (siehe Abbildung 83 l.). Diese sind als unsicher zu bewerten, da sie ohne die Möglichkeit zum Sichern des Fahrradrahmens nur einen sehr geringen Diebstahlschutz bieten. An den Wohnungsbauten in der Stellbrinkstraße, Fridtjof-Nansen-Straße und im westlichen Teil der Knud-Rasmussen-Straße gibt es Anlehnbügel, an welche die Fahrräder sicher angeschlossen werden können. Hier sind auch pro Haus durchschnittlich mehr Abstellanlagen vorhanden. Die Ausnahme bilden die ersten drei Gebäude in der Knud-Rasmussen-Straße, welche derzeit modernisiert werden und an denen die Abstellanlagen noch nicht errichtet sind. Ein Positivbeispiel im Quartier sind die Anlagen an der Knud-Rasmussen-Straße 52-58a, die im Rahmen der Modernisierung der angrenzenden Gebäude durch abschließbare, überdachte Fahrradstellplätze ersetzt wurden (siehe Abbildung 83 r.).



Abbildung 83: Fahrradabstellmöglichkeiten im Quartier: Vorderradhalter, Anlehnbügel, Fahrrad-Box (von l. nach r.) (© ZEBAU GmbH)

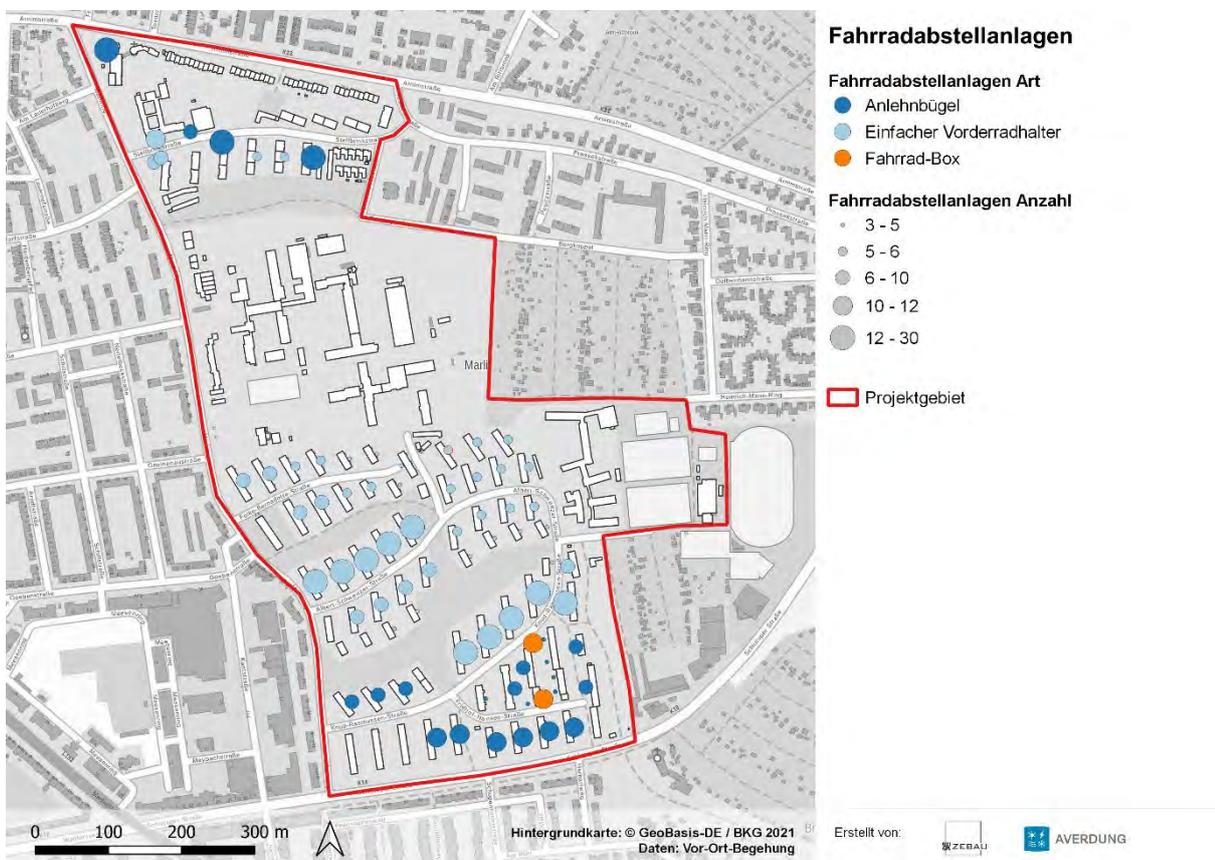


Abbildung 84: Fahrradabstellanlagen

### Potenziale für Radabstellanlagen

Ein Baustein zur Förderung des Radverkehrs ist das Fahrradparken. Um die Fahrradnutzung zu fördern, sind qualitativ hochwertige Fahrradabstellanlagen unabdingbar. Die einfache Zugänglichkeit von Fahrradabstellanlagen spielt bei der Verkehrsmittelwahl eine bedeutende Rolle. Diese sollten möglichst sicher und witterungsgeschützt und daher überdacht sein. Während der Vor-Ort-Begehungen wurden auffällig häufig Fahrräder beobachtet, die an Verkehrsschildern oder Zäunen angeschlossen wurden, wodurch eine Nachfrage an sicheren Abstellmöglichkeiten deutlich hervorgeht.

Grundsätzlich gilt es die Stellplätze den jeweiligen Hauseingängen zuzuweisen und im Optimalfall ebenerdig anfahrbar zu gestalten. Die weitere Installation von Fahrradabstellanlagen im Umfeld des Geschosswohnungsbaus sollte bedarfsgerecht erfolgen. Die Wohnungsbaugesellschaften orientieren sich an den Wünschen und der Nachfrage der Mieter:innen. In der Bestandsaufnahme wurde an den Hauseingängen der Mehrfamilienhäuser vorwiegend Bodenbügel vorgefunden. Eine niedrigschwellige Maßnahme ist der Ersatz von unsicheren und schadensträchtigen Bodenbügeln durch komfortablere Anlehnbügel. Die Errichtung von witterungsgeschützten und abschließbaren Fahrradhäusern oder Fahrradboxen bietet sich in Kombination mit den Wohnumfeldarbeiten im Zuge der Gebäudemodernisierung an.

Konkrete Handlungsansätze für neue Radabstellanlagen sind:

- Der Lübecker Bauverein prüft derzeit auf Nachfrage der Mieter:innen die Nachrüstung von Fahrradhäusern an der Knud-Rasmussen-Straße. Eine Umsetzung ist für das Jahr 2023 geplant.
- Die Vonovia hat im Rahmen der Wohnumfeldarbeiten der Modernisierung der Zeilenbauten zwischen Knud-Rasmussen-Straße und Schlutuper Straße Anlehnbügel an den Hauseingängen errichtet. Zusätzlich sollte die Errichtung abschließbarer Abstellanlagen nach Vorbild der Knud-Rasmussen-Str. 52-58a geprüft werden.

Zusätzlich zu den Abstellanlagen an den Mehrfamilienhäusern sollten Anlehnbügel an den Eingängen der öffentlichen Grünflächen im Quartier nachgerüstet werden.

#### 5.5.2.2 Wirtschaftlichkeit

Für die Sanierung und den Neubau von Radverkehrsanlagen ist bereits eine Verdopplung der Mittel im Haushalt der Stadt Lübeck bewilligt, um die jährliche Sanierungsleistung zu erhöhen (siehe 5.5.1.2).

Die Herstellungskosten von Fahrrad-Abstellplätzen sind abhängig von der Lage, der Ausführungsform und der Erforderlichkeit von Flächenbefestigungen und können bei Fahrradbügeln 170 €/ASt. bis 380 €/ASt. betragen. Die Herstellungskosten von Fahrradkleingaragen umfassen etwa 1.900 €/ASt., die innerhalb von Neubauten werden auf etwa 5.800 €/ASt. geschätzt. Örtlich können u.a. durch unterschiedliche Baukostenniveaus und Grundstückspreise dabei auch abweichende Kosten anfallen. Exemplarische Mietpreise für einen Stellplatz bzw. einen Abstellraum für zwei Fahrräder bewegen sich bei ca. 8 € monatlich.

Für die Finanzierung von Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs werden zurzeit sowohl auf Bundes- als auf Landesebene zahlreiche Förderprogramme angeboten.

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

- IKK - Nachhaltige Mobilität (Kfw 267)
- IKK – Barrierearme Stadt (Kfw 233)
- Klimaschutz durch Radverkehr (NKI)
- Logistik und Mobilität (NKI)
- Sonderprogramm „Stadt und Land“ des BMVI
- Modellvorhabens des Radverkehrs des BMVI

#### **Finanzierungs- und Förderprogramme auf Landes- und Stadtebene:**

- Klimaschutzbudget der Hansestadt Lübeck
- Zuwendungen nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz Schleswig-Holstein (GVFG-SH)

### 5.5.2.3 Hemmnisse und Lösungsansätze

Radverkehr	
Hemmnis	Lösungsansatz
<b>Radwege in den öffentlichen Grünanlagen</b> sind laut Grünanlagensatzung für Personen über 14 Jahren nicht gestattet. Die Bodenbeschaffenheit und Wegebreiten sind außerdem nicht für den Winterdienst geeignet.	Als langfristige Perspektive sollte die Grünanlagensatzung überarbeitet werden, um dem Radverkehr mehr Freiheiten einzuräumen. Eine Überarbeitung wird schon seit längerer Zeit in Lübeck diskutiert. Außerdem könnte die Problematik des Winterdienstes durch Spezialfahrzeuge zukünftig gelöst werden.
Die Einrichtung einer <b>Fahrradstraße</b> am Marliring ist durch die Einstufung der Straße als „Vorrangstraße“ nicht möglich.	Eine stadtweite Überprüfung der Vorrangstraßen wird derzeit durchgeführt. In Zukunft ist dadurch ggf. nach der Prüfung weiterer Kriterien eine Fahrradstraße am Marliring möglich.
<b>Fehlende Flächen</b> für Radverkehrsanlagen durch geringe Straßenbreiten.	Prüfung alternativer Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs, u.a. Verkehrsberuhigung, Prüfung der Möglichkeit zur Einrichtung von Fahrradstraßen
<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

### 5.5.3 Öffentlicher Personen-Nahverkehr (ÖPNV)

#### 5.5.3.1 Bestand und technisches Potenzial ‚ÖPNV‘

##### Bestand ÖPNV

Der Lübecker Hauptbahnhof liegt in rund 3,5 km Entfernung zum Quartier. Über den benachbarten ZOB ist der Bahnhof mit zahlreichen Buslinien in der Nähe des Quartiers erreichbar. An den angrenzenden Straßen rund ums Quartier sind an der Arnimstraße, Schlutuper Straße und am Marliring Bushaltestellen vorhanden. An der Schlutuper Straße fahren die Linien 3, 4, und 11, an der Arnimstraße die Linien 3,10 und 21 und im Marliring die Linie 3. Die Buslinien verbinden das Quartier mit der Lübecker Innenstadt in Richtung Westen sowie mit Schlutup/Dassow und Eichholz/Herrnburg Bahnhof in Richtung Osten und Süden. Mit Ausnahme der Albert-Schweitzer-Schule sind im gesamten Quartier Bushaltestellen der Linie 3 in weniger als 400 m Entfernung zu erreichen. Für die anderen Linien in der Arnimstraße und Schlutuper Straße trifft dies jeweils nur für den nördlichen/südlichen Teil des Projektgebietes zu.

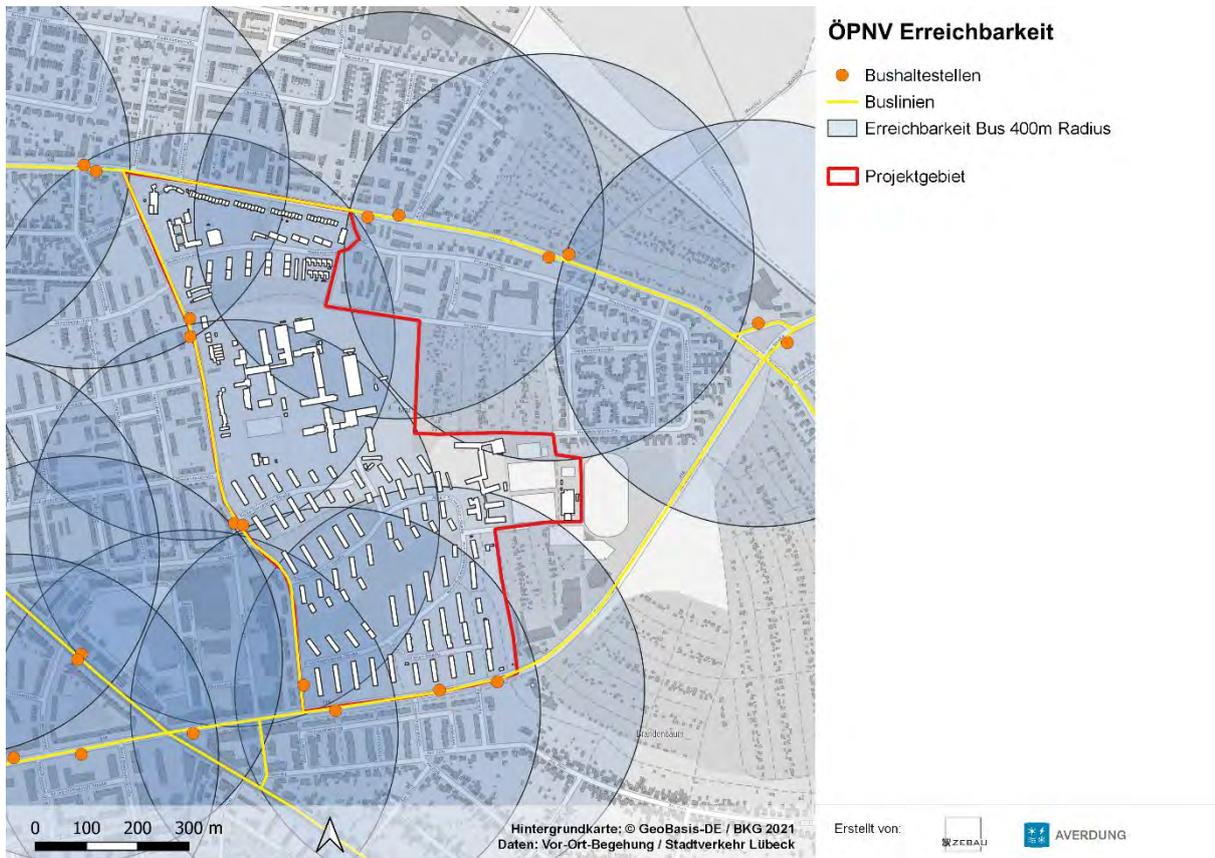


Abbildung 85: Erreichbarkeit der Haltestellen

Nicht alle Bushaltestellen sind überdacht, sodass die Wartenden oft ungeschützt vor dem Wetter sind, was besonders an Hitze- oder Regentagen zu Belastungen führen kann. Zudem führt der Radweg am Marling am Ein- und Ausstiegsbereich der Busse entlang und ist nicht durch ein taktiles Leitsystem oder eine farbliche Markierung gekennzeichnet, wodurch Gefahrensituationen zwischen Radfahrenden und Fahrgästen entstehen können.



Abbildung 86: Nicht überdachte Bushaltestelle Schlutuper Straße (l.) und Radweg an der Bushaltestelle am Marliring (r.)

### Potenzielle ÖPNV

Die Stadt Lübeck fungiert als Aufgabenträger für den ÖPNV und ist damit für die Finanzierung und strategische Planung des Angebotes zuständig. In einem Gespräch mit dem Zuständigen der Stadt wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der ÖPNV-Anbindung des Quartiers besprochen und die Anregungen aus der Bürgerbeteiligung (siehe Kapitel 3 Ergebnisse aus der Beteiligung 3.1) vermittelt. Eine Taktverdichtung und bessere Abstimmung der Linien sind bereits in Planung und sollen kurz- bis mittelfristig umgesetzt werden. Davon betroffen sind die zwei Linien 21 und 10, die derzeit entlang der Arnimstraße jeweils im 30-Minuten-Takt fahren. Beide Linien überlagern sich zurzeit noch zu einem 11-19-Minuten- bzw. 12-18-Minutentakt. Hier wird durch den Aufgabenträger kurzfristig eine Optimierung der Überlagerung der Linien hin zu einem sauberen 15-Minutentakt angestrebt. Der derzeitige Doppelverkehr der Linien 11 und 4 an der Schlutuper Straße (Pulkfahrten beider Linien kurz hintereinander) soll aufgelöst werden und der Takt hierdurch ebenfalls verstärkt werden (Überlagerung zum gemeinsamen 10-Minutentakt). Eine Taktverdichtung der Linie 3 wird eher als langfristige Überlegung eingeschätzt.

Die Anregung einer Tangentiallinie zum UKSH Lübeck wird bereits bei den Planungen zum 5. Regionalen Nahverkehrsplan (5. RNVP) diskutiert, eine Umsetzung ist stark abhängig von der Finanzierung und entsprechenden politischen Beschlüssen.

Zum Testen neuer Linien bieten sich kleinere und ggf. elektrisch angetriebene Busse an, um die Nachfrage zu prüfen. Der Einsatz kleiner Elektrobusse wurde auch von einer Bürgerin des Quartiers angeregt. Die Möglichkeit zum Einsatz dieser Busse ist jedoch abhängig von den ausführenden Verkehrsbetrieben Stadtverkehr Lübeck GmbH (SL) und Lübeck-Travemünder Verkehrsgesellschaft (LVG) und deren verfügbaren Flotten. Im Bereich E-Mobilität haben sich die Betriebe bereits auf den Weg gemacht und sind einer der Vorreiter im Bereich E-Mobilität in Schleswig-Holstein. Auf den Linien des Stadtverkehrs Lübeck und der LVG fahren die strombetriebenen Busse mit 100% Ökostrom. Bis zum Jahr 2030 ist geplant, insgesamt 70 % der Busse elektrisch zu betreiben.

### Good Practice: Quartiersbusse in Hamburg

Ein Beispiel für den erfolgreichen Einsatz von Kleinbussen sind die Quartiersbusse der HOCHBAHN AG in Hamburg. Diese können auch enge Wohnstraßen passieren und werden unter anderem zur Erprobung neuer Linien eingesetzt. Die Quartiersbusse erschließen Wohnsiedlungen mit engem Straßennetz, die weiter entfernt von der nächsten Schnellbahnstation liegen und damit noch keinen direkten Zugang zum ÖPNV-Netz haben. Hierzu werden elektrisch angetriebene Kleinbusse von in der Regel 8 m Länge eingesetzt mit 22 bis 26 Sitz- bzw. Stehplätzen.



Abbildung 87: Hamburger Quartiersbus  
© Hochbahn AG

Um das Busfahren attraktiver zu gestalten und auch vulnerablen Personengruppen zu ermöglichen, sollten die Haltestellen besser ausgestattet werden. Sitzmöglichkeiten, eine Überdachung sowie eine klare Trennung zwischen Rad- und Gehweg und Ein- und Aussteigebereich sollten überall vorhanden sein. Der barrierefreie Umbau von Haltestellen ist auch im Maßnahmenplan des 4. Regionalen Nahverkehrsplans der Hansestadt Lübeck enthalten. Wünschenswert wäre zudem an stark frequentierten Haltestellen eine dynamische Fahrgastinformation mit Echtzeitdaten wie bereits an einigen Haltestellen in Lübeck vorhanden (Beispiel Haltestelle Kaufhof).

Außerdem könnten zur Neukundengewinnung kostenfreie Schnupperangebote im Rahmen von Neumieterpaketen der Wohnungsunternehmen vergeben werden. Durch die SL/LVG werden einmalig kostenfreie Wochenkarten an neue Bürger:innen sowie Umzügler:innen innerhalb der Hansestadt Lübeck ausgegeben.

#### 5.5.3.2 Wirtschaftlichkeit

Die Finanzierung der Verkehrsleistungen der Hansestadt Lübeck erfolgt auf Grundlage folgender Elemente:

- Einnahmen durch Fahrausweisverkäufe,
- Kommunalisierungsmittel des Landes Schleswig-Holstein auf Grundlage der ÖPNVFinV SH (anteilig),
- Mitteln aus dem Ausgleich für die kostenlose Beförderung Schwerbehinderter (§ 148 SGB IX),
- Sonstige Einnahmen (z.B. Vermietung von Werbeflächen)
- Steuerliche Verrechnung der Verluste von SL/LVG im Rahmen des steuerlichen Querverbundes mit den Stadtwerken Lübeck als städtischer Energieversorger.
- sowie zusätzlich zur Verfügung gestellte Mittel aus dem städtischen Haushalt der Hansestadt Lübeck

Aufgrund der Größe der Hansestadt Lübeck, der dezentralen Lage der Stadtteile und der zum Stadtgebiet gehörenden dörflichen Randlagen mit unterschiedlichen Strukturen ergeben sich verschieden ausgeprägte Fahrgastnachfragen auf den Linien, die direkt die wirtschaftliche Ergiebigkeit der einzelnen Linien beeinflussen. Hieraus resultiert eine Mischung aus Linien, die sich wirtschaftlich tragen und aus Linien mit einem

negativen Linienresultat. Der gemeinsame Betrieb dieser Linien innerhalb eines Verkehrsnetzes stellt somit die wirtschaftlichste Lösung für den Aufgabenträger Hansestadt Lübeck dar, weil er nur die Saldogröße ausgleichen muss. (Hansestadt Lübeck, 2018)<sup>33</sup>

### 5.5.3.3 Hemmnisse und Lösungsansätze

ÖPNV	
Hemmnis	Lösungsansatz
Fehlende Mittel zur <b>Finanzierung</b> von Taktverdichtungen, neuen Linien und Haltestellenausbau	Inanspruchnahme von Fördermitteln. Zur Förderung der E-Mobilität nutzen die Verkehrsbetriebe beispielsweise bereits Förderprogramme des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz.
Mangelnde <b>Nachfrage</b>	Kommunikationsmaßnahmen, um ausgebautes Angebot bekannt zu machen z.B. Aktionswochen mit niedrigen Ticketpreisen oder kostenfreien Fahrten, Plakatkampagnen, digitale Anzeigen auf lokalen Seiten oder Ticketbuchungssystemen, Kostenlose Wochenkarten in „Neumieterpaketen“.

### 5.5.4 Inter-/Multimodalität

#### 5.5.4.1 Bestand und technisches Potenzial ‚Inter-/Multimodalität‘

Eine breit aufgestellte Quartiersmobilität mit ÖPNV-Netz und gut ausgebauten Fuß- und Fahrradwegen, die durch Sharing-Alternativen ergänzt werden, ist die Grundlage für einen umweltfreundlichen Stadtverkehr. Um den Anteil des MIV am Modal Split auf Quartiersebene zu reduzieren, ist es wichtig, den Umstieg auf Leihfahrzeuge zu ermöglichen. Die nächstgelegene Carsharing-Station des Anbieters Stattauto mit drei Kleinwagen ist am Meesenplatz (Meesenring) in ca. 1 km Entfernung vom Quartier. Außerdem bietet links der zwei Kleinwagen am Lübecker Hauptbahnhof an. Ein Bikesharing System gibt es im Quartier nicht. Am Lübecker Hauptbahnhof ist eine Station des Bikesharing-Systems „Call a Bike“ der Deutschen Bahn. Um Angebote für ein multimodales Verkehrsverhalten zu unterstützen, eignen sich bestehende Stellplatzanlagen oder Parkbuchten als Standorte. Deshalb wurde die vorhandene Stellplatzstruktur aufgenommen. In allen Straßen des Quartiers kann straßenbegleitend geparkt werden, in der Stellbrinkstraße, der Leuschnerstraße, dem Besenkamp und der Fridtjof-Nansen-Straße nur einseitig, ansonsten auf beiden Seiten. Zusätzlich gibt es private Parkplätze für einige der Wohngebäude, diese sind besonders großzügig für die mehrgeschossigen Wohnungsbauten an der Stellbrinkstraße. Die Stellplätze in den kleineren Parktaschen entlang der Knud-Rasmussen-Straße sind individuell vermietet. Die Stellplatzanlage an der Kreuzung Stellbrinkstraße/Marliring ist durch eine Kette abgesperrt und nach Auskunft der Neue Lübecker für Mieter:innen vorgesehen. Während der Projektlaufzeit war der Parkplatz nicht in Benutzung. Die Reihenhäuser in der Arnimstraße haben jeweils persönliche Auffahrten und Garagen während den Reihenhäusern am Marliring ein Garagenhof zur Verfügung steht. Die Evangelische Auferstehungskirche verfügt über einen eigenen Parkplatz, und die JVA hat großzügige private Parkflächen am Eingangstor im Westen und auf dem Gelände selbst. Das angrenzende Gewerbe- und Dienstleistungszentrum stellt viele Parkflächen für die Kunden.

<sup>33</sup> Hansestadt Lübeck (2018): 4. Regionaler Nahverkehrsplan der Hansestadt Lübeck für den Zeitraum 2019 – 2023. <https://be-kanntmachungen.luebeck.de/dokumente/d/1004/download> (zuletzt aufgerufen am 06.07.2022)

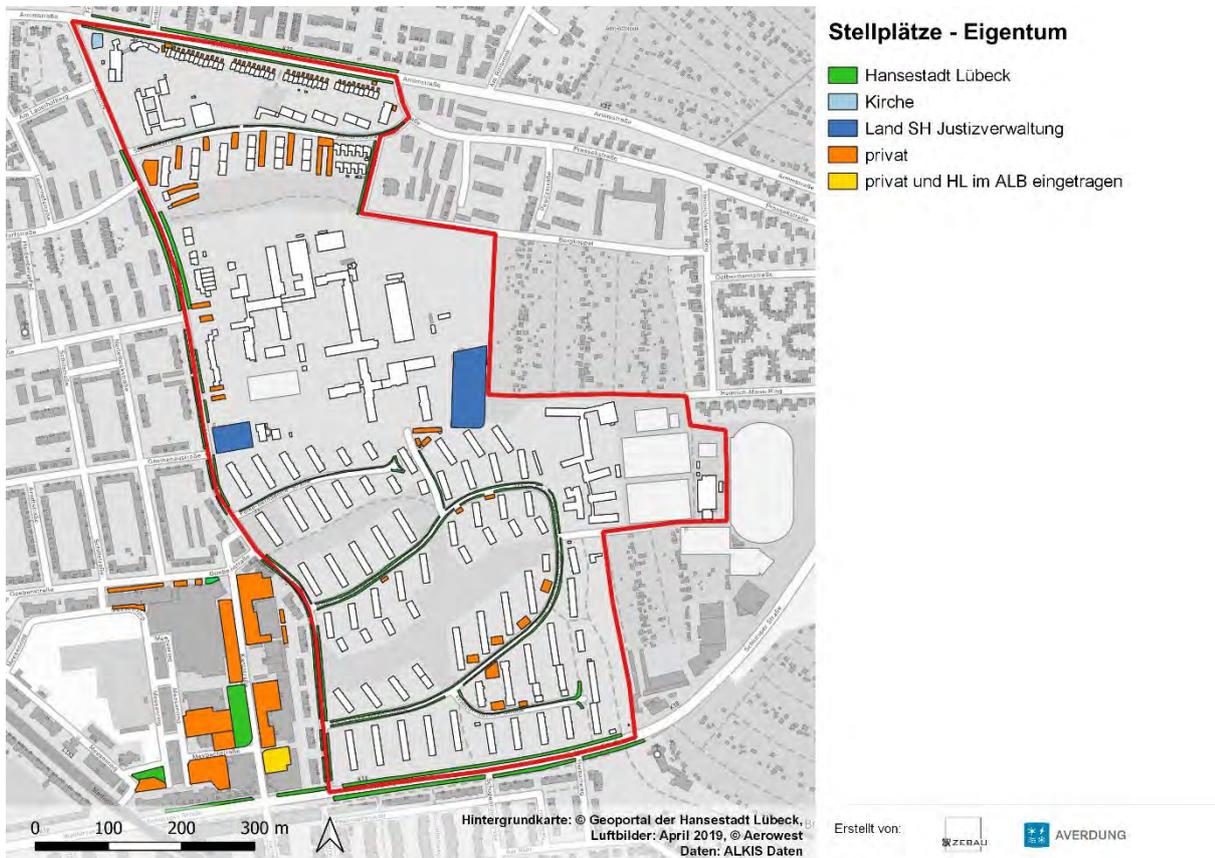


Abbildung 88: Stellplatzkartierung

Die Parkflächen sind unterschiedlich gestaltet, jedoch im Großteil komplett versiegelt. Eine Ausnahme stellen der Parkplatz der Auferstehungskirche und vereinzelt Parktaschen dar, die durchlässig gepflastert sind (siehe Abbildung 89).



Abbildung 89: Gepflasterte Parkplätze an der Knud-Rasmussen-Straße (l.) und der Auferstehungskirche (r.) (© ZEBAU GmbH)

### Potenzielle Inter-/Multimodalität

Für eine effiziente Mobilität, die unterschiedliche Wegelängen oder Transportmöglichkeiten in unterschiedlichen Lebens- und Alltagssituationen sicherstellt, ist die Idee der Vernetzung von Mobilitätsangeboten ein naheliegender Lösungsansatz. Der Handlungsspielraum und die Kombinationsmöglichkeiten sind dabei

groß: von einem einzelnen stationsgebundenem Carsharing Auto oder Lastenrad bis zur stadträumlichen Verknüpfung unterschiedlicher Sharing-Angebote an Mobilitätsstationen.

Als Standorte für Leihfahrzeuge und Mobilitätsstationen sind hauptsächlich größere Stellplatzanlagen geeignet, bei denen die Fläche bereits hergerichtet und erschlossen ist. So ergeben sich im Quartier folgende potenzielle Standorte, die in der Karte verortet sind. Die Eignung der Flächen steht unter dem Vorbehalt, dass in vielen Fällen Stellplätze für private Fahrzeuge entfallen würden, um Raum für alternative Mobilitätsangebote zu schaffen.

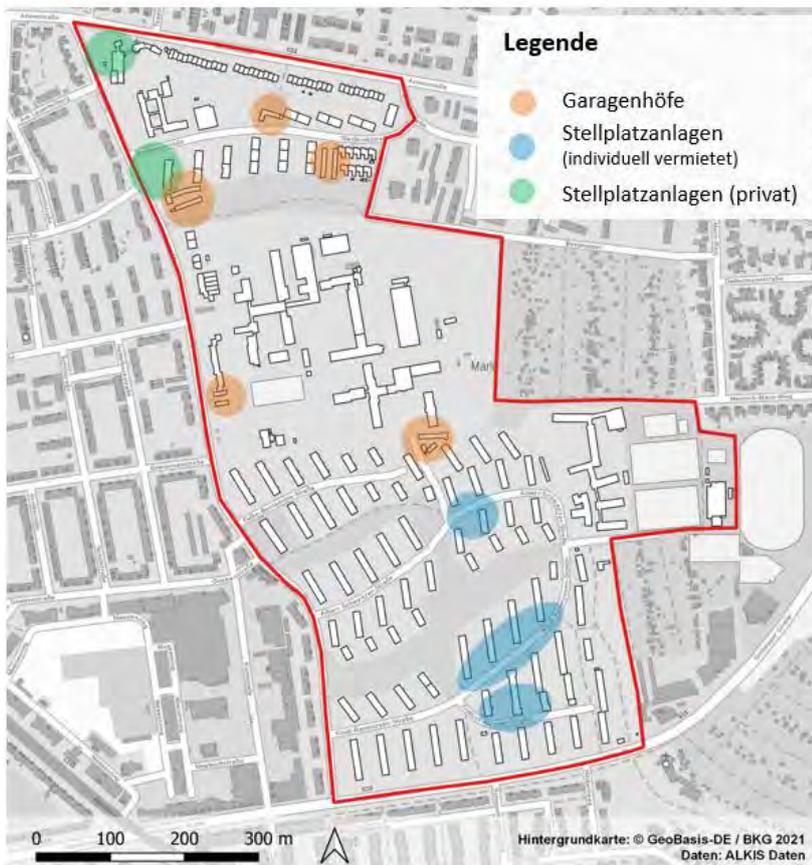


Abbildung 90: Potenzielle Standorte für Sharing-Angebote

### Lastenrad-Leihstation

In der Bürgerbeteiligung zum Quartierskonzept wurde die Idee eines Lastenrad-Sharings angeregt (siehe Kapitel 3). Die Einrichtung einer Lastenrad-Leihstation an zentraler Stelle im Quartier würde es der Bewohnerschaft und anderen Einrichtungen ermöglichen zum Transport ein Rad auszuleihen. So könnten beispielsweise Einkäufe bei den Nahversorgern am Kaufhof, welche nicht mit dem normalen Fahrrad transportiert werden können, erledigt werden, oder auch das Gepäck für den KiTa-Ausflug im Lastenrad verstaut werden.

Ein Ansatz zur Einrichtung der Lastenrad-Leihstation mit lokalen Akteuren wurde im Austausch mit dem genossenschaftlichen Carsharing-Dienstleister Stattauto erörtert. Stattauto entwickelt in Lübeck derzeit in Kooperation mit dem ADFC ein Verleihsystem für



Lastenräder. Im zweiten Halbjahr 2022 werden die ersten Tests abgeschlossen sein, sodass ein Buchungssystem inkl. Bluetoothschlössern für einen automatisierten Lastenradverleih zur Verfügung steht. Ein Pilotprojekt im Quartier wäre möglich, wenn Partner:innen vor Ort die Investitionskosten für das Rad und die Infrastruktur übernehmen. Die ansässigen Wohnungsunternehmen zeigten sich in der Lenkungsgruppe zum Quartierskonzept offen für eine Einführung und Unterstützung einer Leihstation für Lastenräder. Die TRAVE ist bereits am Standort Schlutup an einem Lastenrad-Projekt beteiligt und kann ihre dort gesammelten Erfahrungen einbringen.

Wünschenswert ist ein überdachter Stellplatz mit entsprechendem Witterungsschutz und der Möglichkeit zur Erweiterung, falls bei hoher Nachfrage weitere Räder in den Verleih aufgenommen werden sollen.

### **Stationsgebundenes Carsharing**

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.

In Lübeck ist der Carsharing-Dienstleister Stattauto vertreten, mit dem die Möglichkeit einer Carsharing-Station im Quartier besprochen wurde. Da das Quartier in der Nähe der bestehenden Stattauto-Station am Meesenring liegt, wird von Stattauto eine weitere Station derzeit nicht angestrebt. Carsharing-Fahrzeuge rechnen sich finanziell am besten in innerstädtischen Lagen mit hohem Parkdruck, weshalb die Eignung des Quartiers als Standort in Frage gestellt wurde. Jedoch wurde im Gespräch mit den Anwohner:innen deutlich, dass der Parkdruck vor allem im südlichen Bereich des Quartiers entlang der Albert-Schweitzer- und Knud-Rasmussen-Straße sehr hoch ist.

Für eine Platzierung von Fahrzeugen im Quartier Marli 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). Eine Möglichkeit zur Sicherung der Auslastung sind Ankermieter:innen, die die Fahrzeuge für einen regelmäßigen Zeitraum anmieten und somit die Grundauslastung bilden. Die regelmäßig gebuchten Zeiten sind in der Regel wochentags zu Geschäftszeiten, sodass die Fahrzeuge für andere Nutzer:innen abends und am Wochenende zur Verfügung stehen. Die Ansprache von potenziellen Ankermieter:innen wird im Rahmen des Sanierungsmanagements vorgeschlagen, um ein stationsgebundenes Carsharing-Angebot im Quartier aufzubauen. Mögliche Ankermieter wären: die ansässigen Kirchengemeinden (siehe Good Practice e-CarSharing-Station in Schlutup), TuS Lübeck, Apotheken am Kaufhof für den Lieferdienst, Pflegedienste.

Alternativ besteht die Möglichkeit der direkten Unterstützung in Form einer „Anschubfinanzierung“ oder „Entwicklungspartnerschaft“ durch einzelne Institutionen oder die öffentliche Hand zur Sicherstellung eines ausreichenden Budgets in der Anfangszeit des Angebotes. Die Partner in der „Entwicklungspartnerschaft“ übernehmen innerhalb eines definierten Zeitraumes die Kosten einer anfänglich gegebenenfalls zu geringen Auslastung des Angebotes. Die Höhe der Umsatzgarantie ist hierbei je nach Dienstleister unterschiedlich.

#### **Good Practice: e-CarSharing-Station in Schlutup**

Auf Betreiben von Pastor Kai Schäfer hat Schlutup im Januar 2022 sein erstes öffentlich zugängliches Elektroauto, einen VW e-Up, erhalten. Möglich wurde dies durch eine Kooperation zwischen der Kirchengemeinde St. Andreas, StattAuto und der TRAVE. Die TRAVE stellte kostenlos einen Stellplatz zur Verfügung

### Mobilitätsstationen als Standorte für intermodale Verknüpfung

Eine Mobilitätsstation verknüpft verschiedene Mobilitätsangebote an einem Standort. Dadurch wird ein multimodales Verkehrsverhalten unterstützt, also der Übergang zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln wird vereinfacht. Die Konzeption einer Mobilitätsstation muss auf die Bedürfnisse im Quartier reagieren und kann modular ausgebaut werden. Von einem einzelnen Carsharing-Fahrzeug über die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur, Leihrädern oder einer Paketstation zur Reduzierung des Lieferverkehrs ist vieles möglich. Die zuvor beschriebenen Potenziale zur Einführung von Leih-Lastenrädern und Carsharing-Fahrzeugen können als Ausgangspunkt für eine Mobilitätsstation dienen. In Abbildung 91 wird eine beispielhafte Mobilitätsstation mit unterschiedlichen Angeboten dargestellt, deren Bausteine im Sanierungsmanagement auf ihre Eignung im Quartier Marli geprüft werden sollten.



Abbildung 91: Beispiel einer Mobilitätsstation (© ZEBAU GmbH)

Eine Mobilitätsstation sollte fußläufig erreichbar sein und gut sichtbar im Quartier platziert werden. Außerdem sollte ausreichend Fläche zur Verfügung stehen, um auch einen sukzessiven Ausbau der Station zu ermöglichen.

#### 5.5.4.2 Wirtschaftlichkeit

Für private Anbieter von Mobilitätsangeboten, wie Carsharing oder dem kommerziellen Verleih von Lastenrädern, 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:

So ist eine übergeordnete Koordinierung unterschiedlicher Angebote und Anbieter sinnvoll, um Kooperationen aufzubauen und Synergien zu nutzen. Beispielhaft kann die Nutzung eines Carsharing-Angebotes durch eine Institution oder ein Unternehmen als Ankermieter:in zu einer gleichmäßigen Nutzung und Auslastung der Fahrzeuge beitragen.

Auch sollte im Rahmen der Kommunikation des Sanierungsmanagements frühzeitig und kontinuierlich auf diese Angebote verwiesen werden, um diese in der Bewohnerschaft und anderen potenziellen Nutzergruppen bekannter zu machen und die Wirtschaftlichkeit der Angebote zu gewährleisten. Zusätzlich können

frühzeitige Beteiligungsformate den Bedarf erfassen und eine potenzielle Nutzergruppe auch vor dem Beginn des Angebots formen.

Die Investitionskosten für ein E-Lastenrad werden durch Stattauto auf ca. 5.000 € geschätzt. Dazu kommen Kosten zur Herrichtung des Stellplatzes, der witterungsgeschützt sein sollte. Für ein Carsharing-Fahrzeug rechnet Stattauto mit monatlichen Kosten von 750 €, die durch Nutzungsgebühren gedeckt werden müssen.

Für die Finanzierung von Maßnahmen zur Förderung eines inter- und multimodalen Verkehrsverhaltens werden zurzeit sowohl auf Bundes- als auf Landesebene Förderprogramme angeboten.

#### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Bundesebene:

- Logistik und Mobilität (NKI)
- IKK - Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung (Kfw 201)

#### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Landes- und Stadtebene:

- Klimaschutzbudget der Hansestadt Lübeck

#### 5.5.4.3 Hemmnisse und Lösungsansätze

Intermodalität	
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 Lastenrad-Leihstation und Sharing-Fahrzeuge.	u.a. Umwidmung von Mietparkplätzen nach Kündigung durch Mieter:innen, Umnutzung von Stellflächen im öffentlichen Raum

#### 5.5.5 Elektromobilität

##### 5.5.5.1 Bestand und technisches Potenzial ‚Elektromobilität‘

Je höher der Anteil der Elektrofahrzeuge am Kfz-Bestand der Bewohner:innen des Quartiers, desto höher ist der Klimaschutznutzen. Der notwendige Ladevorgang findet im suburbanen Gebiet vorrangig im privaten Bereich über Wallboxen in der eigenen Garage statt oder bei Mehrfamilienhäusern über Ladesäulen auf Stellplatzanlagen.

Zusätzlich wird auch der Bedarf an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur steigen. Damit der Umstieg auf elektrisch betriebene Fahrzeuge attraktiver und der Ladevorgang komfortabel wird, muss das Netz weiter ausgebaut werden.

### **Öffentliche Ladeinfrastruktur**

An der südwestlichen Spitze der Quartiersgrenze (Schlutuper Straße 16) sind zwei Ladepunkte der Stadtwerke Lübeck mit 22kW Leistung installiert. Damit der Umstieg auf Elektroautos auch für Mieter:innen ohne eigene Ladegerlegenheit ermöglicht wird, sollte das Netz der öffentlichen Ladepunkte auch in nicht-innerstädtischen Bereichen ausgebaut werden. Die Hansestadt Lübeck erarbeitet derzeit ein Ladekonzept für die gesamte Stadt das einen Ausbau von 200 Ladesäulen vorsieht. Während der Erstellung des Quartierskonzeptes ist nicht bekannt, ob in dem übergeordneten gesamtstädtischen Konzept Ladesäulen im Quartier vorgesehen sind.

Im Neubaugebiet Lauerhofer Feld südlich des Quartiers hat die TEAM-Tankstelle angrenzend an das Quartier Interesse bekundet im öffentlichen Raum und in der Quartiersgarage Ladeinfrastruktur zu betreiben. Da das Quartier Marli dieselbe Entfernung zur Tankstelle aufweist, könnte die Tankstelle als Partner zum Ausbau der Ladeinfrastruktur gewonnen werden.

Da es im Quartier öffentliche Parkplätze im Eigentum der Stadt nur straßenbegleitend und ohne Parkraummarkierung gibt, wird eine Errichtung von Ladepunkten in Kooperation zwischen den Stadtwerken und den privaten Eigentümer:innen angestrebt werden (hauptsächlich Wohnungsunternehmen).

### **Halböffentliche Ladeinfrastruktur**

Im Bereich von Wohnquartieren ist davon auszugehen, dass der Großteil des Ladebedarfs zukünftiger Elektrofahrzeuge von den Bewohner:innen und weniger von Besucher:innen ausgeht. Folglich sollten sich zusätzlich Lademöglichkeiten in privaten Stellplatzanlagen befinden. Das Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität\* (Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz - GEIG) regelt seit März 2021 verbindlich die Errichtung von und die Ausstattung mit der vorbereitenden Leitungsinfrastruktur und der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität in zu errichtenden und bestehenden Gebäuden:

- Wer ein Wohngebäude errichtet, das über mehr als fünf Stellplätze innerhalb des Gebäudes oder über mehr als fünf an das Gebäude angrenzende Stellplätze verfügt, hat dafür zu sorgen, dass jeder Stellplatz mit der Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität ausgestattet wird.
- Wird ein Wohngebäude, das über mehr als zehn Stellplätze innerhalb des Gebäudes oder an das Gebäude angrenzende Stellplätze verfügt, einer größeren Renovierung unterzogen, welche den Parkplatz oder die elektrische Infrastruktur des Gebäudes umfasst, so hat der Eigentümer dafür zu sorgen, dass jeder Stellplatz mit der Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität ausgestattet wird.

Der Wunsch nach Ladeinfrastruktur für elektrisch betriebene PKW wurde seitens der Mieter:innen des Projektgebiets mehrfach geäußert. Dabei wurde zu bedenken gegeben, dass auch eine längere Ladedauer als 2 Stunden ermöglicht werden solle. Einige Wohnungsunternehmen errichten und betreiben bereits eigene Ladestationen in Kooperation mit den Stadtwerken. Die TRAVE besitzt in Lübeck derzeit acht Ladesäulen, die öffentlich sind und an denen über einen Zeitraum von vier Stunden geladen werden kann. Weitere zehn Ladestationen plant die TRAVE kurzfristig zu errichten. Zur Standortsuche werden derzeit Hauswarte und Technikpersonal befragt, eine Errichtung im Quartier Marli ist denkbar. Der Lübecker Bauverein betreibt 2 öffentliche Ladestationen in Lübeck. Einige Standorte im Quartier sind bereits in der Prüfung durch die Stadtwerke Lübeck. Bei einer Eignung der Stellplätze könnten die Ladepunkte voraussichtlich im Jahr 2023 errichtet werden. Um das Laden eines Elektroautos auch am Arbeitsplatz zu ermöglichen, sollte die JVA auf dem Mitarbeiterparkplatz Ladepunkte vorsehen.



Abbildung 92: Beispielhafte Ladesäule der TRAVE (© Averdung Ingenieure & Berater GmbH)

Für die Errichtung von Ladeinfrastruktur bieten sich bei öffentlichen Ladepunkten Stellplätze im öffentlichen Raum an sowie für halböffentliche Ladepunkte private Stellplatzanlagen der Wohnungsunternehmen oder Kundenparkplätze am Kaufhof (siehe Abbildung 93).



Abbildung 93: Potenzielle Standorte für Ladepunkte

### 5.5.5.2 Wirtschaftlichkeit

Eine Herausforderung für die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur sind die Investitions- und Betriebskosten. Um die Kosten für die Einrichtung und den Betrieb der Ladeinfrastruktur pro Nutzer:in zu reduzieren, werden zurzeit vielerorts Konzepte mit der Einrichtung eines Ladeplatzes für mehrere Nutzer:innen getestet. Die Einrichtungskosten für Elektro-Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum unterteilen sich in die Investition in die Hardware, die Aufstellung und Installation vor Ort, den Anschluss an das Stromnetz und die Inbetriebnahme. Entsprechend differieren die Kosten je nach gewünschter Leistung der Hardware, die Baumaßnahmen am Standort und die Entfernung zum nächsten Stromanschluss. Bei den laufenden Betriebskosten sind auch die Kosten für die Unterhaltung und Wartung der zur Verfügung gestellten Flächen zu beachten.

Für die Finanzierung von Ladeinfrastruktur werden zurzeit sowohl auf Bundes- als auf Landesebene zahlreiche Förderprogramme angeboten.

#### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Bundesebene:

- IKK - Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung (Kfw 201)
- IKK - Nachhaltige Mobilität (267)
- Ladestationen für Elektrofahrzeuge – Kommunen (Kfw 439)
- Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland (Bundesministerium für Digitales und Verkehr)

#### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Landes- und Stadtebene:

- Klimaschutzbudget der Hansestadt Lübeck

### 5.5.5.3 Hemmnisse und Lösungsansätze

E-Mobilität	
Hemmnis	Lösungsansatz
<b>Fehlende Flächen</b> aufgrund von langfristig vermieteten oder nicht verfügbaren Stellplätze.	Errichtung von Ladesäulen nach Kündigung der Stellplatzmiete, Ergänzung von Stellplätzen unter Berücksichtigung der Wohnumfeldqualität und Belangen der Klimafolgenanpassung (z.B. keine Vollversiegelung von Parkflächen)
Öffentliche Betreiber von Ladestationen haben eine <b>limitierte Anzahl von Stationen</b> , die errichtet werden können und bevorzugen innerstädtische Bereiche wegen einer höheren Nutzungsdichte.	Alternative Betreiber neben den Stadtwerken können Ladesäulen errichten z.B. Tankstellen.
<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

### 5.5.6 Maßnahmen im Bereich der klimagerechten Mobilität

<b>Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Klimagerechte Mobilität</b>	
M1	Optimierung der Fußverkehrsinfrastruktur
M2	Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur
M3	Ausbau sicherer und komfortabler Fahrradabstellanlagen
M4	Einrichtung einer Nachbarschafts-Fahrradwerkstatt in der Albert-Schweitzer-Schule
M5	Einrichtung einer Lastenrad-Leihstation
M6	Förderung des Carsharings
M7	Konzeption von Entwicklungsszenarien für die Albert-Schweitzer- und Knud-Rasmussen-Straße
M8	Verbesserung der ÖPNV-Infrastruktur
M9	Entwicklung neuer Nutzungskonzepte für Garagenhöfe
M10	Einrichtung von Ladepunkten zur Förderung der E-Mobilität

## 5.6 Klimaanpassung und Biodiversität

Die aktuellen Hitzewellen, Trockenperioden und Überflutungen sowie die neuen Erkenntnisse des Weltklimarates innerhalb des aktualisierten IPCC-Berichts (2021/2022) machen die Notwendigkeit konkreter Maßnahmen für eine klimafreundliche Entwicklung deutlich. Durch den Anstieg der mittleren globalen Oberflächentemperatur, treten Hitzewellen häufiger auf und dauern länger an (IPCC 2014)<sup>34</sup>. Außerdem nehmen Niederschlagsereignisse an Häufigkeit und Intensität zu. Daher hat Deutschland 2021 die nationalen Klimaziele aktualisiert. Ziel ist es, die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und 2045 letztlich die Treibhausgasneutralität zu erreichen. Jedoch wird durch die aktuellen Naturereignisse deutlich, dass viele Ökosysteme sich schon nachhaltig verändert haben. Die klimatischen Änderungen wirken sich direkt auf Flora, Fauna und Bewohner:innen von Städten aus, sowie auch auf statische Elemente wie Gebäude, technische Infrastrukturen oder öffentliche Räume. Energetische Stadtsanierung, und damit erfolgreicher Klimaschutz, muss deshalb mit einer ebenso aktiven Anpassung an diese klimatischen Veränderungen einhergehen.

Auch in Lübeck sind die Folgen des Klimawandels schon heute spürbar und werden in Zukunft vermehrt auftreten: „vor allem häufigere Starkregen, ein verstärktes und gegebenenfalls längeres Auftreten trockener, heißer Phasen im Sommer, Dauerregen im Winterhalbjahr sowie häufigere und heftigere Ostseehochwasser aufgrund des Meeresspiegelanstiegs“ (Hansestadt Lübeck, 2020)<sup>35</sup>. Deshalb wurde 2019 ein Klimaanpassungskonzept für die Hansestadt Lübeck erstellt, welches 2020 ergänzt wurde. In diesem werden die Bestandssituation analysiert und fünf Leitlinien sowie 21 Maßnahmen entwickelt, um Lübeck zu einer klimaangepassten Stadt zu transformieren. Die fünf Leitlinien lauten:

1. Gemeinsam die Stadt anpassen
2. Starkregenereignisse puffern
3. Hochwasserschutz gewährleisten
4. Trockenheit und Erwärmung reduzieren
5. Grünräume für Mensch und Natur entwickeln

Auch wenn der Fokus des „Energetischen Quartierskonzepts“ in Marli mit der Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen auf dem Klimaschutz liegt, wird die Klimafolgenanpassung im Handlungsfeld ‚Klimaanpassung und Biodiversität‘ betrachtet. Hierbei werden vor allem Synergien mit anderen Handlungsfeldern identifiziert, damit Klimaschutz und Klimaanpassung Hand in Hand gehen. Relevant innerhalb dieses Quartierskonzeptes sind insbesondere Maßnahmen zur Hitze- sowie zur Starkregenvorsorge.

Im Zuge der Bestandsanalyse wurden die Grünflächen in und um das Projektgebiet betrachtet, sowie hinsichtlich ihrer Qualität und bioklimatischen Wirkung untersucht. Hierzu wurden die Daten der Hansestadt Lübeck zur bioklimatischen Situation visualisiert und die Hinweiskarte Starkregen analysiert. Auf dieser Grundlage sowie den Hinweisen aus der Bürgerbeteiligung und Akteurs-Gesprächen wurden zahlreiche Potenziale im Handlungsfeld „Klimaanpassung und Biodiversität“ identifiziert.

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

#### 5.6.1.1 Grün- und Freiflächen

Es gibt mehrere öffentliche Grünflächen im Projektgebiet, die ca. 12% der Quartiersfläche ausmachen. Diese Grünflächen sind durch eine mit Bäumen ergänzte Rasenbegrünung charakterisiert: der Grünzug nördlich der JVA (Marli Park 1), der Grünzug von der Albert-Schweitzer-Schule Richtung Süden bis zur

<sup>34</sup> IPCC (2014). Klimaänderung 2014 – Synthesebericht. Aufgerufen am 19.05.2022: [www.de-ipcc.de/media/content/IPCC-AR5\\_SYR\\_barrierefrei.pdf](http://www.de-ipcc.de/media/content/IPCC-AR5_SYR_barrierefrei.pdf)

<sup>35</sup> Hansestadt Lübeck. (2020). Klimaanpassungskonzept für die Hansestadt Lübeck – Kurzfassung. Aufgerufen am 04.07.2022: <https://www.luebeck.de/de/stadtentwicklung/klimaschutz/anpassung-an-den-klimawandel.html>

Schlutuper Straße sowie die Parkanlagen nördlich (Marli Park 2) und südlich (Marli Park 3) der Albert-Schweitzer-Straße (siehe Abbildung 94 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

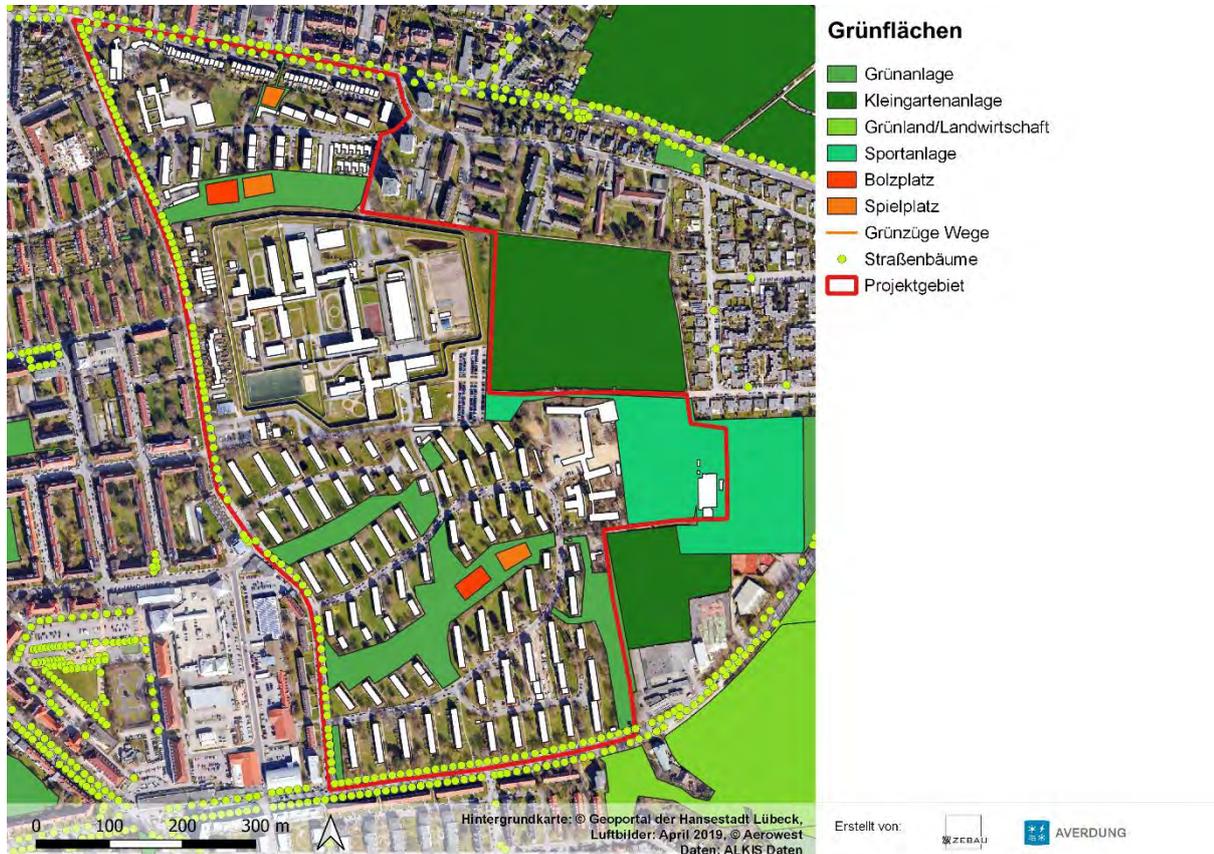


Abbildung 94: Grün- und Freiflächen

Zusätzlich zu den öffentlichen Parkanlagen wird der Charakter des Quartiers zum Großteil durch die halb-öffentlichen Grünflächen zwischen den Mehrfamilienhäusern im Süden bestimmt. Diese sind zumeist einfache Rasenflächen mit wenig weiterer Begrünung, abgesehen von vereinzelt Bäumen (siehe Abbildung 95 I.). Die Aufenthaltsqualität dieser Flächen ist als gering einzustufen. Weitere Grünflächen sind die privaten Gärten der Reihenhausbebauung, die nicht von außen einsehbar sind. Hinzu kommt die Kunstrasenfläche des Sportplatzes (siehe Abbildung 94). Der Kunstrasen ermöglicht gegebenenfalls Regenwasserversickerung, jedoch ist kein weiterer ökologischer Nutzen vorhanden. Bei Vor-Ort-Begehungen sowie Gesprächen mit Anwohner:innen konnten verschiedene Mähregimes auf öffentlichen und privaten Grünflächen festgestellt werden, bei denen Wiesen und Blühstreifen auf einigen Flächen seltener gemäht werden (siehe Abbildung 96). Hierzu kam in Gesprächen mit Akteur:innen der Hinweis, dass die Anzahl von negativem Feedback zu den angepassten Mähroutinen abgenommen hat und so eine höhere Akzeptanz innerhalb der Anwohnerschaft vermutet wird.

Die straßenbegleitenden Bäume aus dem öffentlichen Kataster sind in Abbildung 94 dargestellt. Die Hintergrundkarte (Luftbild) zeigt zudem weitere Bäume im Quartier. Zusätzlich gibt es einige neu gepflanzte Bäume in Grünflächen, die durch Baumpatenschaften finanziert wurden. Der Erhalt beziehungsweise die Neupflanzung von Bäumen hat in Lübeck Priorität. Trotzdem müssen manchmal aus verschiedensten Gründen Bestandsbäume gefällt werden. Dies kann den Fälllisten der Hansestadt Lübeck entnommen werden. Triftige Gründe für das Fällen eines Baumes sind zum Beispiel das Absterben von Bäumen, oder Stammrisse, Pilzbefall, etc. 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 gefälltten Baum und das Grünvolumen sinkt in den ersten Jahren nach einer Baumpflanzung erstmal deutlich im Vergleich zum Altbaumbestand. Auf der Fällliste vom Winter 2021/2022 standen drei Bäume im Projektgebiet.

Es gibt drei Spielplätze im Quartier, zwei öffentliche Spielplätze in den öffentlichen Grünflächen (siehe Abbildung 95 r.) sowie ein halböffentlicher Spielplatz zwischen der Stellbrink- und der Arnimstraße mit Zugang von der Arnimstraße. Zudem gibt es angrenzend an die zwei öffentlichen Spielplätze zwei Bolzplätze im Quartier.



Abbildung 95: Typische halböffentliche Grünfläche (l.) und Spielplatz Albert-Schweitzer-Straße (r.)



Abbildung 96: Mähregime ‚Blühstreifen‘ (l.) und TRAVE-Nachbarschaftsgarten (r.)

In Bezug auf das Thema ‚Gebäudebegrünung‘, welches Fassaden- und Dachbegrünungen einschließt, gibt es nur den Bestand einer Dachbegrünung auf einem der Dächer der Kindertagesstätte an der Albert-Schweitzer-Schule.

Für die bioklimatische Situation im Projektgebiet sind außerdem die Kleingartensiedlungen östlich des Quartiers zu erwähnen, welche zur Niederschlagsversickerung, Biodiversität und Kaltluftentstehung beitragen. Diese sind allerdings privat und können dementsprechend nur über die Wegen als Grünflächen und Erholungsraum erlebt werden (außer natürlich von den Pächter:innen einer Kleingartenparzelle). Im Osten des Projektgebietes befindet sich ein Nachbarschaftsgarten der TRAVE (siehe Abbildung 96), der das Gärtnern für Anwohner:innen im Quartier ermöglicht und gleichzeitig das soziale Miteinander fördert.

### Potenziale Grün- und Freiflächen

Die Maßnahme M15 des Klimaanpassungskonzeptes der Hansestadt Lübeck sieht auf Grünflächen vor „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 Wohnortnähe) für die Stadtbevölkerung bei Hitzeperioden [zu] schaffen.“<sup>36</sup> Das Quartier Marli weist mit ca. 12% öffentlicher Grünfläche ein großes Potenzial auf, wobei es hier vermehrt um die Sicherung der Grünflächen geht sowie um die Förderung der Vielfalt in Bezug auf Nutzungen und Tier- und Pflanzenarten.

Zusätzlich bergen die halböffentlichen Grünflächen im Projektgebiet ein großes Potenzial, wenn es um die Steigerung der Klimaanpassungseffekte und der biologischen Vielfalt geht. Da hier vorrangig Rasenflächen vorhanden sind, kann das Grünvolumen quantitativ gesteigert werden. Dies hat neben kühlenden Effekten durch mehr Transpiration auch ästhetisch reizvolle Wirkungen. Zudem kann die Biodiversität auf den Flächen erhöht werden. So kann nicht nur ein diverser Lebensraum für Pflanzen und Tiere geschaffen werden, sondern die Grünräume werden auch resilienter und visuell vielfältiger.

Im Quartier bzw. an den Quartiersgrenzen gibt es außerdem zahlreiche Straßenbäume. Diese gilt es im Sinne der Klimaanpassung zu erhalten und langfristig die Standortbedingungen ggf. zu verbessern. Sie tragen durch CO<sub>2</sub>-Speicherung einerseits zum lokalen Klimaschutz bei und andererseits durch Verdunstungskühle und Schatten zur Klimaanpassung. Vor allem in Straßenräumen sind die Folgen des Klimawandels deutlich spürbar, vor allem steigende Temperaturen und zunehmende Trockenperioden bzw. Starkregenereignisse. Deshalb tragen Straßenbäume einen wichtigen Teil zur lokalen Mikoklimaregulation bei. Andererseits stehen Straßenbäume schon jetzt besonders unter Klimastress: zu kleine Baumscheiben, zu wenig Platz für Wurzeln, verdichteter Boden etc. Deshalb testet die Hansestadt Lübeck als Partner des Europäischen Innovations Projektes „Klimawandel und Baumsortimente der Zukunft – Stadtgrün 2025“ verschiedene neue Baumarten an Straßen in Lübeck.

#### 5.6.1.2 Bioklimatische Situation

Für das Stadtgebiet Lübeck wurden in 2015 Untersuchungen zum Thema ‚Stadtklima‘ durchgeführt. Hierbei wurde unter anderem auch die bioklimatische Situation bei Nacht erfasst (siehe Abbildung 97). Hierbei wird in ‚Ausgleichsräume‘ (Grün- und Freiflächen) und ‚Wirkungsräume‘ (Siedlungsräume) unterschieden. Zusätzlich wurden Volumenströme grob kategorisiert und mit entsprechender Richtung platziert. Es ist zu beachten, dass nicht alle Daten die aktuelle Situation darstellen: im südlichen Bereich ist ein Teil der Grünfläche nun Wohnbaufläche und auch der Sportplatz mit Kunstrasen wurde vermutlich als natürlicher Rasen in die Analyse miteinbezogen. Dies wurde auch innerhalb der Akteur:innenbeteiligung von Verwaltungsmitarbeiter:innen bestätigt.

Die Auswirkungen sowie Wechselwirkungen von ‚Ausgleichsräumen‘ und ‚Wirkungsräumen‘ haben großen Einfluss auf das Mikroklima im Quartier, wie zum Beispiel die Luftqualität sowie die Temperatur. So produzieren innerhalb des Quartiers die Grün- und Freiflächen zum Beispiel, die entsprechend der angezeigten Volumenströme im Siedlungsgebiet verteilt wird. Je nach Art der Vegetation und der Bodenbeschaffenheit haben die Grünflächen eine geringe bis sehr hohe bioklimatische Bedeutung. Die Siedlungsräume wurden aufgrund von Versiegelungsgrad und weiteren Faktoren bewertet und kategorisiert von einer sehr günstigen bis ungünstigen bioklimatischen Situation.

<sup>36</sup> Hansestadt Lübeck. (2019). Klimaanpassungskonzept für die Hansestadt Lübeck – Grundlage zur Aktualisierung und Erweiterung des Thematischen Landschaftsplans Klimawandel. Abgerufen am 04.07.2022: <https://www.luebeck.de/de/stadtentwicklung/klimaschutz/anpassung-an-den-klimawandel.html>

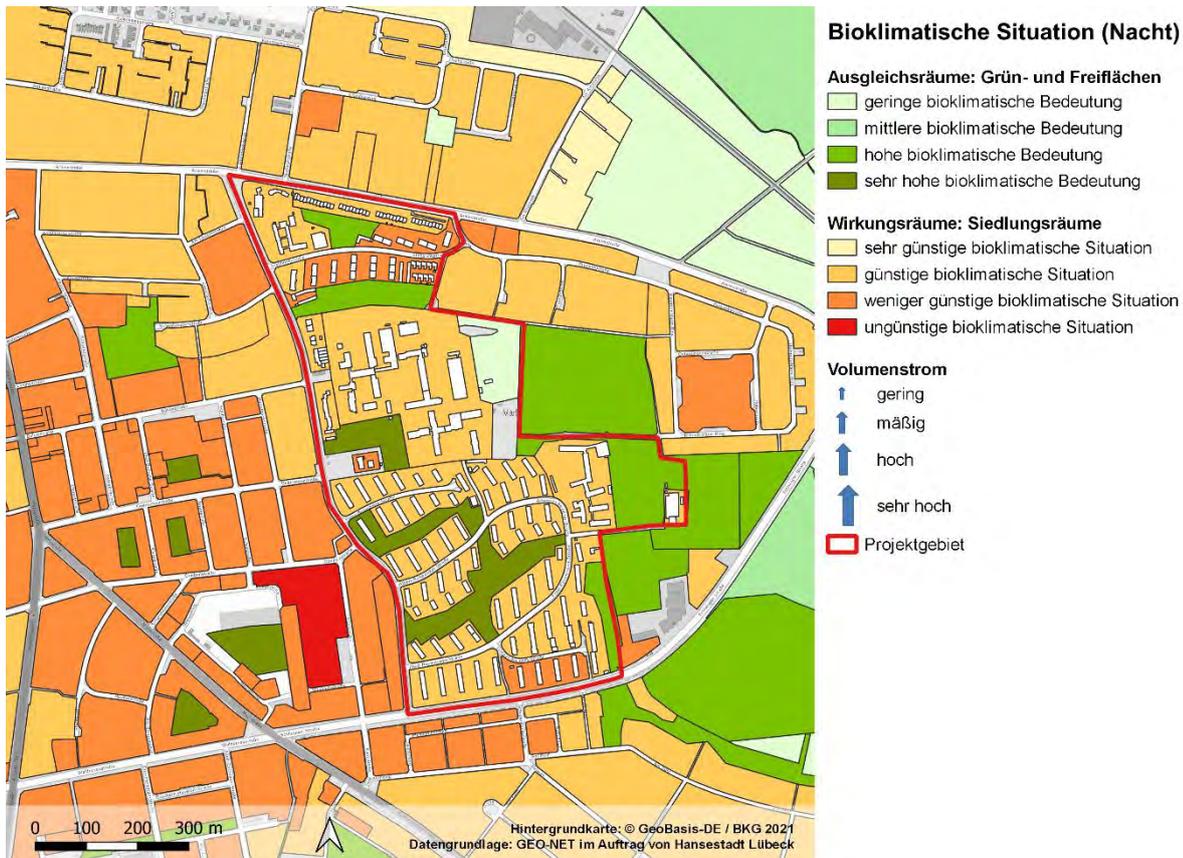


Abbildung 97: Bioklimatische Situation (Nacht)

Die meisten Wohnbauflächen im Gebiet weisen eine günstige bioklimatische Situation auf, da sich zwischen den Mehrfamilienhäusern stets halböffentliche Grünflächen befinden. Zusätzlich sorgt die Zeilenbauweise für eine gute Durchlüftung des Quartiers. Im Norden gibt es einige Flächen, die eine weniger günstige bioklimatische Situation vorweisen. Dies ist dadurch bedingt, dass hier zwischen den Gebäuden durch Parkplätze viel Fläche versiegelt ist. Es ist jedoch zu beachten, dass die Rasenflächen zwischen den Gebäuden eine geringe Diversität sowie ein geringes Vegetationsvolumen aufweisen und so nur eine geringe ausgleichende (oder positive) Wirkung auf das Mikroklima haben. Sie bieten aber gute Voraussetzungen zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers. Auch die Nähe zu angrenzender Bebauung hat einen Einfluss auf die Kategorisierung der Ausgleichsräume. So weisen zum Beispiel Grünflächen, die mitten in Siedlungsgebieten liegen eine sehr hohe bioklimatische Bedeutung auf, da diese für die angrenzenden Flächen wichtiges Grünvolumen bieten.

### Potenzielle bioklimatische Situation

Flächen in klimatisch stark belasteten Siedlungsgebieten bergen das größte Potenzial die bioklimatische Situation zu verbessern und sollten prioritär betrachtet werden, um Klimaanpassungsmaßnahmen umzusetzen. Dies würde im Projektgebiet die Flächen der Mehrfamilienhäuser mit einer ‚weniger günstigen bioklimatischen Situation‘ im Norden und im Süden des Projektgebietes betreffen. Hier sind die Flächen zwischen den Gebäuden vermehrt durch Parkplatzflächen versiegelt und tragen so zum lokalen Hitzeinsellekt bei.

Zudem sollten die Grünflächen im Quartier konsequent erhalten und weiterentwickelt werden, da sie eine ‚sehr hohe bioklimatische Bedeutung‘ haben. Wie schon erwähnt, können die halböffentlichen Grünflächen zwischen den Zeilenbauten im Süden des Quartiers hinsichtlich Vielfalt und Grünvolumen optimiert werden und so zu einer verbesserten bioklimatischen Situation im Projektgebiet beitragen.

### 5.6.1.3 Hinweiskarte Starkregen

Die Erstellung dieser Hinweiskarte basiert auf einem digitalen Höhenmodell (Hydro & meteo GmbH, 2021)<sup>37</sup>. Die Karte zeigt Senken, in denen sich bei einem Starkregenereignis laut Simulation Niederschlagswasser sammeln könnte. Jedoch bezieht die Visualisierung keine aktuelle Bebauung, das Kanalnetz oder die Versickerungsfähigkeit des Bodens mit ein.

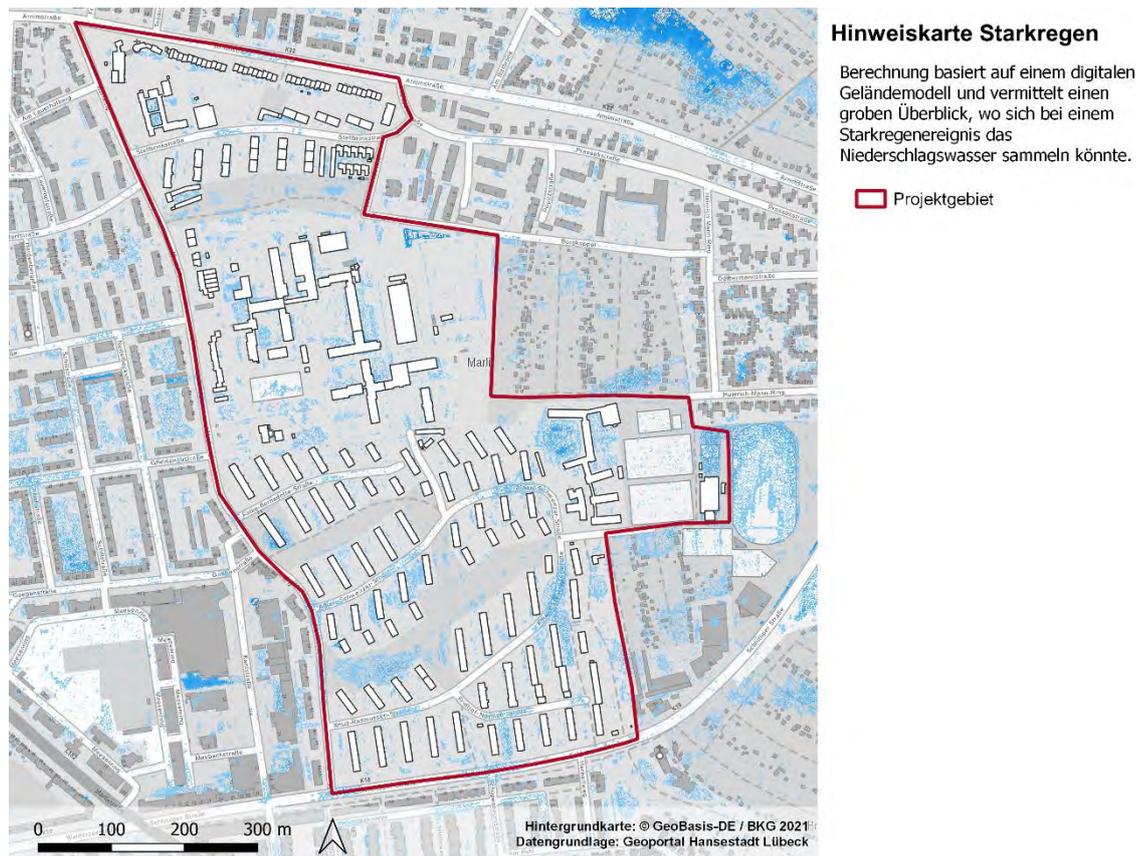


Abbildung 98: Hinweiskarte Starkregen

Die Hinweiskarte Starkregen zeigt, dass im Projektgebiet zahlreiche kleinere Senken vorhanden sind. Besonders entlang der Albert-Schweitzer-Straße, auf dem Gelände der JVA, im Schulhof der Albert-Schweitzer-Schule sowie auf der südlichen öffentlichen Grünfläche sind diese Senken verortet und es könnte hier zu einer potenziellen Niederschlagswasseransammlung kommen. Die Grünfläche war auch bei einer Vor-Ort-Begehung überschwemmt (siehe Abbildung 98, r.).

#### Potenziale Regenwassermanagement

In Siedlungsgebieten gibt es durch die Versiegelung von Flächen einen erhöhten Oberflächenabfluss im Vergleich zum Umland und dadurch kommt es zu einem beeinträchtigten Wasserhaushalt: z.B. Einfluss auf den Grundwasserspiegel oder auf umliegende Fluss-/Bachläufe (im Projektgebiet z.B. der Medebek). Das Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten wird oft ungenutzt über integrierte Abläufe in das Kanalsystem geleitet. Um diese Systeme einerseits zu entlasten (besonders bei Starkregenereignissen) und andererseits das Regenwasser vor Ort zu nutzen, kann ein dezentrales Regenwassermanagement geplant werden: Niederschlagswasser kann vor Ort zurückgehalten, genutzt, versickert oder verdunstet werden.

<sup>37</sup> Hydro & meteo GmbH. (2021). Iquadrat Starkregen. Abgerufen am 14.06.2022 unter: <https://www.projekt-i-quadrat.de/index.php/karten/>

Hinzu zum Regenwassermanagement kommt die Überflutungsvorsorge bei Starkregenereignissen, was zusammen mit dem lokalen Umgang mit Niederschlag gedacht und geplant werden muss.

Freiräume, wie die Grünflächen im Quartier oder die Schulhöfe der Albert-Schweitzer-Schule sowie der Maria-Montessori-Schule, und Straßen, wie die Albert-Schweitzer-Straße/Knud-Rasmussen-Straße, könnten in diesem Kontext multifunktional und wassersensibel gestaltet werden. Im Klimaanpassungskonzept der Hansestadt Lübeck soll die Maßnahme M19 eine wassersensible Straßenraumgestaltung fördern. In der Albert-Schweitzer-Straße gibt es hierzu drei Stellen, die genauer analysiert werden sollten.

Für ein zukunftsfähiges Regenwassermanagement sollte also zusätzlich zur Regenwasserrückhaltung und -nutzung auch die Entsiegelung sowie Versickerung optimiert werden. All diese Faktoren müssen integrativ zusammengedacht werden, um das Quartier klimaangepasst und wassersensibel zu gestalten. Auch in den Akteur:innengesprächen kam vermehrt der Hinweis, dass die Schaffung von Versickerungsflächen und Regenwasserrückhaltung auch bioklimatisch von Vorteil für das Quartier ist. So kann dazu beigetragen werden, an heißen Tagen kühle Orte im Außenraum zu schaffen.

#### 5.6.1.4 Synergieeffekte

Wie alle Handlungsfelder des energetischen Quartierskonzeptes hat auch der Aspekt ‚Klimaanpassung und Biodiversität‘ viele Abhängigkeiten und Zusammenhänge mit anderen Handlungsfeldern. Deshalb sollte einerseits darauf geachtet werden, dass sich die verschiedenen Maßnahmen nicht negativ gegenseitig beeinflussen und dass vorhandene Synergien gefördert und genutzt werden.

Wie in Abbildung 99 (l.) zu sehen ist, müssen die Grünflächen im Zuge einer Modernisierung oft neugestaltet 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 Wasserelemente (siehe Potenziale Regenwassermanagement in Kapitel 5.6.1.3) eingebunden werden, die zum Beispiel die Bewässerung von Mietergärten, urban gardening-Elementen bzw. -Projekten oder Obstbaumgruppen sicherstellen. Außerdem kann bei einer Neugestaltung der halböffentlichen Grünflächen auch der Aspekt Mobilität mitbeachtet werden. Dies beinhaltet zum einen die barrierefreie und fahrradtaugliche Wegeinfrastruktur sowie Abstellanlagen für Fahrräder. Hierbei können Aspekte wie Dach- und Fassadenbegrünung (bei Fahrradhäusern), Entsiegelung und blau-grüne Verkehrsinfrastruktur eine Rolle spielen. Unter blau-grüner Verkehrsinfrastruktur wird die integrative Planung von ‚blauen‘ Elementen (wie Regenwasser, Oberflächenwasser, etc.) und grünen Elementen (wie öffentliche/private Grünflächen) im Straßenraum verstanden.



Abbildung 99: Wohnumfeld während einer Modernisierung (l.) und überfluteter Bolzplatz nach einem Regenereignis (r.)

### Der Ökosystemleistungs-Ansatz

Der Ökosystemleistungs-Ansatz ist ein Tool, um die Funktionen und den Nutzen von Grünflächen in einem Quartier zu beschreiben. Hierbei beschreiben Ökosystemleistungen (ÖSL) alle direkten und indirekten Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen Wohlergehen (Kowarik et. A., 2016)<sup>38</sup>. Dies bedeutet, dass mit dem Aufnehmen der ÖSL einer Grünfläche, deren Nutzen (wirtschaftlich, materiell, gesundheitlich, psychisch) für die Bewohner:innen beschrieben werden kann. So kann dieser Nutzen gesteuert, wertgeschätzt und lokal optimiert werden.

Als Basis für die Bereitstellung von ÖSL dienen die lokal vorhandene Biodiversität und die Funktionalität der bestehenden Ökosysteme. Es gibt drei grundlegende Kategorien der ÖSL: Versorgungsleistungen (z.B. Nahrung, Trinkwasser), Regulierungsleistungen (z.B. lokale Klimaregulation, Bestäubung) und kulturelle ÖSL (z.B. Erholung, Ästhetik). Eine diverse Mischung von ÖSL aus allen Kategorien kann nicht nur die Qualität einer Grünfläche aufwerten, sondern trägt auch zur Steigerung der Aufenthalts- und Lebensqualität der Bewohner:innen bei.

Ein besonders großes Potenzial für eine Umnutzung und Aufwertung von Grünflächen anhand des Ökosystemleistungs-Ansatzes liegt bei den Rasenflächen zwischen den Mehrfamilienhäusern im südlichen Teil des Quartiers vor. Die vorhandenen Ökosysteme (Rasenflächen) können nur sehr limitiert ÖSL zur Verfügung stellen. Durch eine Aufwertung der Ökosystemfunktionen sowie der Förderung von lokaler Biodiversität können weitaus mehr ÖSL bereitgestellt werden und die Aufenthalts- und Lebensqualität der Nutzer:innen gesteigert werden. Dies kann mehrere Interventionen beinhalten:

- **Das Anlegen von Blühwiesen.** Dies steigert nicht nur die Biodiversität, sondern bietet zudem Lebensraum für Insekten und Kleintiere. Außerdem tragen Blühwiesen zur Ästhetik, dem Wahrnehmen von Jahreszeiten und so zum Wohlbefinden von Anwohner:innen bei.
- **Das Angebot von Mieter:innengärten.** So kann zum einen die Pflege von Grünanlagen gefördert werden. Zum anderen werden im gleichen Zuge auch Ökosystemleistungen wie ‚Bereitstellung von Nahrung‘, ‚Umweltbildung‘, ‚Erholung‘ und viele weitere umgesetzt. Die TRAVE hat auf ihrem Grundstück bereits einen Mieter:innengarten (siehe Abbildung 100 r.).
- **Aufstellen von Elementen für Spiel, Sport und Aufenthalt.** Die Grünflächen können so im Sinne der Nutzung zur Erholung oder des Aufenthaltes optimiert werden. Dies kann von Spielgeräten bis zu Sitz- und Liegemöbeln vieles beinhalten. Hierbei können auch vorhandene Strukturen (z.B. vorhandene Spielplätze) optimiert bzw. ergänzt werden, um eine bessere Nutzung zu gewährleisten
- **Wasser erleb- und nutzbar machen.** Wasser kann zum ästhetischen Erleben beitragen, aber auch zur lokalen Abkühlung der Umgebungstemperatur. So können einerseits lokale Wärmeinseln reduziert und andererseits durch die Anlage von naturnahen Regenrückhalteflächen lokale Überflutungen bei Starkregen verhindert werden.
- **Die Förderung der Biodiversität.** Durch die Bereitstellung von geschützten Nistplätzen für Vögel und ggf. Fledermäuse, wird urbaner Lebensraum für Tiere geschaffen, was eine weitere lokale Ökosystemleistung ist. Zudem können sogenannte Insektenhotels die Anzahl und Diversität der lokalen Insektenpopulationen steigern.

<sup>38</sup> Kowarik et. Al. (2016). Ökosystemleistungen in der Stadt. Naturkapital Deutschland TEEB DE. [https://www.ufz.de/export/data/global/190506\\_TEEB\\_DE\\_Broschuere\\_KF\\_Bericht3\\_Stadt\\_BF.pdf](https://www.ufz.de/export/data/global/190506_TEEB_DE_Broschuere_KF_Bericht3_Stadt_BF.pdf)



Abbildung 100: Beispiel Steigerung der angebotenen ÖSL (l.) und Best Practice ‚Mieter:innengärten‘ aus dem Quartier (r.)

### Exkurs „Essbare Stadt Lübeck“<sup>39</sup>

Die Essbare Stadt Lübeck ist ein Projekt des Bereichs „Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz“ der Hansestadt Lübeck. Sie bietet eine Plattform, um Freiräume in Nachbarschaften kreativ und gemeinschaftlich zu erschaffen. Das Projekt richtet sich an Einzelpersonen, Initiativen und Vereine und stellt in 13 Thesen seine Ziele vor. Hierbei spielen „Naturaspekte“ genauso eine Rolle wie „Umweltbildung“ und das Stärken der Begeisterung von Bewohner:innen für Naturvielfalt in Stadträumen. Auf einer Karte sind alle bestehenden Projekte verzeichnet, von denen zwei im bzw. nahe des Quartiers sind: Lübecker Kleingärten und GemüseAckerdemie. Letztere ist eine Kooperation mit der Albert-Schweitzer-Schule, die in der Nachmittagsbetreuung in zwei Kleingartenparzellen Umweltbildung umsetzen und gemeinsam mit Schüler:innen Gemüse anbauen.

#### 5.6.2 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 Förderprogramme 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 die im Kapitel 5.6.1 erwähnten Synergieeffekte genutzt werden können, indem Klimaanpassungsmaßnahmen kombiniert mit Gebäudemodernisierungen, Wärmenetzausbauten oder Mobilitätsmaßnahmen umgesetzt werden.

Zur Pflanzung von **Stadtbäumen** werden in Lübeck durchschnittlich 1.500 € pro Baum veranschlagt. Sowohl 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. Baumspenden sind in Parks sowie Grünanlagen möglich und die Albert-Schweitzer-Straße wird explizit als möglicher Standort für Straßenbäume, die als Baumspende möglich sind, genannt.<sup>40</sup>

<sup>39</sup> Hansestadt Lübeck. (2022). Essbare Stadt Lübeck – natur. leben. vielfalt. Abgerufen am 06.07.2022: <https://www.luebeck.de/de/stadtentwicklung/klimaschutz/essbare-stadt-luebeck/index.html>

<sup>40</sup> Hansestadt Lübeck. (2022). Baumpatenschaft – Pflanzen Sie ein Stück Geschichte! Abgerufen am 06.07.2022: <https://www.luebeck.de/de/stadtleben/freizeit/gruenanlagen-spielplaetze/gruen-in-der-stadt/baume-in-der-stadt/baumpatenschaft/index.html>

**Blühwiesen** beanspruchen im Vergleich zu einer Rasenfläche (ca. 10 Schnitte/Jahr) weniger Pflegeaufwand und somit eine niedrigere Frequenz der Mäharbeiten (ca. 2 Schnitte/Jahr). So kann sich diese Maßnahme schon nach wenigen Monaten finanziell amortisieren.

Die Kosten für **Nistplätze für Vogel- und Fledermausarten** können sehr unterschiedlich ausfallen und sind abhängig von dem Vorkommen der Arten, dem Einsatz von Fachgutachtern zur Arterfassung, den umzusiedelnden Arten sowie der Menge an Nisthilfen. Angefangen bei ca. 20 € für einfache Nistkästen können sich die Kosten auf bis zu 150 € pro Nistkasten belaufen. Kosten von **Insektenhotels** sind abhängig von Größe und Modell. Von 30 € bei einfachsten, kleinen Modellen über 150 € bis zu 500 € bei großen, vielfältigen Modellen sind verschiedene Varianten möglich.

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 Mutterboden 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 € Mutterboden sowie variable Kosten des eigentlichen Abbruchs (je nach Vorgehen) und für die Gestaltung (Hollands & Korjenic 2019)<sup>41</sup>. Allerdings kann hier die Ersparnis der Niederschlagswassergebühren entsprechend gegengerechnet werden, welche in Lübeck aber gering ausfällt.

Die Umgestaltung von Rasenflächen mit der Integration von **Urban Gardening Projekten** kann je nach Ausführung in den Investitionskosten stark variieren. Hier bedarf es einer Detailplanung. Jedoch können hier Investitionsmaßnahmen auch geringgehalten werden, zum Beispiel durch die Nutzung von Bodenbeeten statt Hochbeeten.

## Förderprogramme

### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Bundesebene:

- Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (BMUV)

### Finanzierungs- und Förderprogramme auf Landes- und Stadtebene:

- „Blütenbunt-Insektenreich“
- Baumpatenschaften Lübeck
- Baumpflanzaktion der Hansestadt Lübeck für private Eigentümer:innen

### Exkurs Förderprogramm „Blütenbunt-Insektenreich“

Das Projekt „Blütenbunt-Insektenreich“ im Bundesprogramm Biologische Vielfalt hat sich den Erhalt und die Förderung blütenbesuchender Insekten durch die Schaffung geeigneter Lebensräume zum Ziel gesetzt und fördert die Einrichtung blütenbunter Wiesen in Schleswig-Holstein. Gefördert wird die Entwicklung von artenreichen Grünlandgemeinschaften auf allen nicht-landwirtschaftlichen Flächen ab 1.000 m<sup>2</sup>. Dies können zum Beispiel kommunale Grünflächen, Säume entlang von Wirtschaftswegen oder Wäldern, Freiflächen auf Firmengeländen oder private Grünlandflächen sein. Die Fläche von 1.000 m<sup>2</sup> ist dabei nicht zwingend durch eine Grünfläche abzudecken, auch ein Zusammenhang aus mehreren kleineren Flächen kommt für das Projekt in Frage.

<sup>41</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)

Die Hansestadt Lübeck ist unter den ausgewählten Städten des Projekts, sodass Eigentümer:innen von Grünflächen hier von der Unterstützung bei dem Anlegen von Wildblumenwiesen profitieren können. Im Rahmen des Projekts werden die Kosten für das gebietsheimische Saatgut, die Bodenvorbereitung und die Einsaat sowie eine umfassende Beratung der Flächeneigentümer:innen übernommen. Die Eigentümer:innen sind für die Pflege der Flächen zuständig, wobei die Projektpartner am Anfang bei Fachfragen zur Verfügung stehen. Außerdem ist eine Pflege der Flächen auch durch externe Partnerorganisationen möglich. In Lübeck kümmert sich beispielsweise HanseObst um die Pflege einer angelegten Fläche. Nach einer Begutachtung durch das Projektteam wird die Eignung der Fläche bewertet und in Absprache mit den Flächeneigentümer:innen ein individuelles Entwicklungskonzept erstellt. Geeignete Anlagezeiträume für die Wiesen sind (je nach Witterung) rund um den April und Ende August bis Ende Oktober. Das Projekt hat eine Laufzeit bis 2026.

Neben der Schaffung von Blühwiesen stellt das Projekt auf seiner Webseite auch Infomaterialien zur Biodiversität zur Verfügung, die in Projekten zur Umweltbildung eingesetzt werden können. Im Projektgebiet bietet sich hier eine Verwendung der Unterrichtsmaterialien in Kooperation mit der Albert-Schweitzer-Schule und der Maria-Montessori-Schule an.

### 5.6.3 Hemmnisse und Lösungsansätze ‚Klimaanpassung und Biodiversität‘

Klimaanpassung und Biodiversität	
Hemmnis	Lösungsansatz
Mit größeren Umstrukturierungs- und Neugestaltungsmaßnahmen können teils <b>störende Baumaßnahmen</b> verbunden sein, die zu Beeinträchtigungen in der Nutzung der Wohnungen einhergehen.	Um Verärgerungen in der Bewohnerschaft zu vermeiden, sollte schon frühzeitig über die Maßnahmen und deren positive Aspekte berichtet werden, um Vorurteile abzubauen und Vorfreude über die gewonnenen Vorteile zu verbreiten.
Niedrige <b>Akzeptanz der Bewohner:innen</b> , da Insekten und andere Tierarten nicht immer am eigenen Wohnort gewollt sind und mit Ärgernissen verknüpft werden können.	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</b> bzw. <b>mangelnde Investitionsbereitschaft</b> zur Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen	<p>Beantragung von Fördermitteln und Maßnahmenbündelung, um Kosten zu senken.</p> <p>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.</p> <p>Nutzung von Synergieeffekten mit energetischen Modernisierungsmaßnahmen; Wärmenetzausbauten oder Mobilitätsmaßnahmen</p>

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

<b>Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Klimaanpassung und Biodiversität</b>	
K1	Anlegen von Blühwiesen
K2	Pflanzung von Obstbaumgruppen auf ‚ungenutzten‘ Flächen
K3	Initiierung von Urban Gardening Projekten
K4	Dezentrales Regenwassermanagement
K5	Entwicklung der Potenzialfläche ‚Albert-Schweitzer-Straße x Besenkamp‘
K6	Nutzung von Synergien mit anderen Handlungsfeldern
K7	Schutz der Biodiversität bei energetischer Modernisierung

## 6 Maßnahmenkatalog

Der folgende Maßnahmenkatalog enthält umsetzungsorientierte Maßnahmen, die aus der Bestand- 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“, das 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, insofern 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>Allgemeine Quartiersentwicklung</i>
<b>G</b>	<i>Gebäudemodernisierung</i>
<b>W</b>	<i>Nachhaltige Wärmeversorgung</i>
<b>S</b>	<i>Regenerative Stromversorgung</i>
<b>J</b>	<i>Energieeffizienz Justizvollzugsanstalt</i>
<b>M</b>	<i>Klimagerechte Mobilität</i>
<b>K</b>	<i>Klimaanpassung und Biodiversität</i>

## 6.1 Handlungsfeld Allgemeine Quartiersentwicklung

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Allgemeine Quartiersentwicklung	
Q1	Einrichtung einer Begleitgruppe zur Quartiersentwicklung
Q2	Konzeption eines Neumieterpakets zum Thema Klimaschutz
Q3	Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „Energiesparen“ und „Klimaschutz im Alltag“
Q4	Teilnahme am Stadtteilstfest Marli

Q1	Einrichtung einer Begleitgruppe zur Quartiersentwicklung	
<b>Ziel</b>	Synergien nutzen und Austausch unter den Akteuren vor Ort intensivieren	<b>Priorität</b> Hoch
		<b>Zeithorizont</b> Fortlaufend
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Um die Maßnahmen im vorrangig durch Geschosswohnungsbau und Mehrfamilienhäuser geprägten Quartier voranzubringen, sollte die Vernetzung der lokal ansässigen Wohnungsbauunternehmen 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 dazugeladen werden, um Impulse zu geben und zusätzliches fachliches Know-How einzubringen. In der Begleitgruppe können sich die Wohnungsbauunternehmen zu den Maßnahmen und Umsetzungen mit den weiteren Akteuren austauschen und Synergien nutzbar gemacht werden. Die enge Verknüpfung von Maßnahmen zur Gebäudemodernisierung, dem Wärmenetzausbau mit klimagerechter Mobilität und klimaangepasster Gestaltung von Freiflächen sollen in der Begleitgruppe verdeutlicht werden. Die Begleitgruppe soll auch als Austauschplattform für Good Practices dienen, sodass die Wohnungsunternehmen voneinander lernen, Erfahrungen aus anderen Quartieren einbringen und gemeinsam Projekte anstoßen. Aus der Begleitgruppe können so kleinere Arbeitsgruppen entstehen, die sich für die Umsetzung konkreter Maßnahmen vor Ort engagieren.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination und Initiierung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitgliedern der Lenkungsgruppe aus dem Quartierskonzept</li> <li>- Externe Impulsgeber:innen</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kick-Off Treffen mit Mitgliedern der bestehenden Lenkungsgruppe und ggf. Einladung weiterer Akteure</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Regelmäßige Austauschtreffen zu unterschiedlichen Themen</li> </ol>
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koordination über das Budget des Sanierungsmanagements</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regelmäßige Teilnahme aller Beteiligten an den Sitzungen</li> <li>2. Anzahl gemeinsam angestoßener oder umgesetzter Projekte</li> </ol>

<h1>Q2</h1>	<b>Konzeption eines Neumieterpakets zum Thema Klimaschutz</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Förderung klimafreundlichen Verhaltens im Quartier durch Erhöhung der Sichtbarkeit der Angebote		Mittel
		<b>Zeithorizont</b>
		Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Ein Umzug ist eine gute Gelegenheit, bisherige Routinen zu überdenken und einen klimafreundlichen Neustart zu wagen. Genau an diesem Zeitpunkt sollten Informationsangebote ansetzen und mithilfe eines Neumieterpakets die vorhandenen Angebote in Marli aufzuzeigen, um klimafreundlich unterwegs zu sein, nachhaltig einzukaufen oder seinen Energieverbrauch zu senken.</p> <p>In Kooperation mit den Wohnungsunternehmen könnte ein solches Paket zusammengestellt werden mit folgenden Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infolyer zum richtigen Heizen und Lüften</li> <li>• Gutscheine für neue Mobilitätsangebote z.B. Lastenrad-Verleih (Maßnahme M7)</li> <li>• Durch die SL/LVG werden einmalig kostenfreie Wochenkarten an Neubürger:innen/Umzügler:innen innerhalb der Hansestadt Lübeck ausgegeben.</li> <li>• Hinweis auf Fahrradwerkstatt in der Albert-Schweitzer-Schule</li> <li>• Regionalen Lebensmitteleinkauf (z.B. Wochenmärkte)</li> <li>• Lokale Organisationen in den Bereichen Soziales, Gesundheit, Kultur und Sport</li> <li>• Infolyer/Gutscheine für Läden und Initiativen im Umfeld zur Förderung von Klimaschutz im Alltag             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ z.B. Secondhand-Laden: Laden 58</li> </ul> </li> </ul> <p>Im Sinne der Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung sollte eine digitale Variante eines Neumieterpakets geprüft werden oder darauf geachtet werden, dass die Pakete in geringer Stückzahl bedarfsgerecht erstellt werden.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Zusammenstellung des Neumieterpakets</li> <li>- Wohnungsunternehmen: Verteilung des Neumieterpakets</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein</li> <li>- Stattauto</li> <li>- Lokale Läden und Initiativen</li> <li>- Wir auf Marli e.V.</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Abfrage bestehender Neumieterpakete der Wohnungsunternehmen		2. Zusammenstellung des Pakets 3. Abstimmung der Verteilungslogistik
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ggf. Druckkosten aus dem Budget des Sanierungsmanagements</li> </ul>		1. Anzahl verteilter Neumieterpakete

<b>Q3</b>	<b>Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „Energiesparen“ und „Klimaschutz im Alltag“</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Verbesserte Energieeffizienz und Reduzierung der CO <sub>2</sub> -Emissionen im Quartier durch Energiesparen und klimafreundliches Verhalten der Bewohner:innen		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Kurzfristig
<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 Info-Veranstaltungen zu unterschiedlichen Themen durchgeführt werden. Diese Veranstaltungen können damit kombiniert werden, umgesetzte Maßnahmen im Quartier vorzustellen (wenn z.B. eine Lastenrad-Station eingerichtet wurde oder Grünflächen umgestaltet wurden). Weiterhin ist ein eigener Quartiers-Newsletter oder die Verknüpfung mit Artikeln in Mietermagazinen denkbar. Mögliche Kooperationspartner:innen für die Veranstaltungen sind unter anderem die Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein, NABU, BUND und Wir auf Marli e.V..</p> <p>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. Eine Möglichkeit ist auch ein Infostand auf dem Wochenmarkt am Meesenplatz.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Initiierung, Umsetzung</li> <li>- Klimaleitstelle Hansestadt Lübeck: Redaktionelle Unterstützung</li> <li>- Presse- und Kommunikationsabteilungen der Wohnungsunternehmen: Redaktionelle Unterstützung, Verteilung der Infos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein</li> <li>- Wir auf Marli e.V.</li> <li>- Weitere Institutionen mit Fachwissen in den Bereichen</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Erarbeitung eines übergeordneten Konzepts für die Öffentlichkeitsarbeit		2. Abstimmung der Verantwortlichkeiten für Bausteine der Öffentlichkeit 3. Ausführung der Bausteine
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Budget des Sanierungsmanagements</li> <li>- ggf. Unterstützung durch die Wohnungsunternehmen</li> </ul>		1. Durchgeführte Veranstaltungen 2. Teilnehmende bei Veranstaltungen 3. Anzahl an Informationsangeboten und Zahl der Empfänger:innen

<b>Q4</b>	<b>Teilnahme am Stadtteiffest Marli</b>		
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>	
Erhöhung der Sichtbarkeit des Sanierungsmanagements und persönlicher Kontakt sowie Wissensaustausch mit Bewohner:innen des Quartiers		Mittel	
		<b>Zeithorizont</b>	
		Kurzfristig	
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Das Stadtteiffest, das vom Wir auf Marli e.V. seit 2011 organisiert wird, ist mittlerweile eine feste Institution im Stadtteil und findet auf dem Gelände der St. Philippus Gemeinde statt. Das Sanierungsmanagement sollte hier mit einem Info- und Beteiligungsstand vertreten sein. So können Aktivitäten des Sanierungsmanagements persönlich im Quartier kommuniziert und Rückmeldungen von den Bewohner:innen eingeholt werden. Die unterschiedlichen Facetten der Quartiersentwicklung sollten durch den Stand repräsentiert werden und aktuelle Maßnahmenumsetzungen erläutert werden. Der Stand sollte durch Personal aus dem Sanierungsmanagement und der Klimaleitstelle der Hansestadt Lübeck betreut werden, um auf Rückfragen zu reagieren und die Hinweise in die Arbeit des Sanierungsmanagements aufzunehmen. Das Stadtteiffest 2023 ist für den 7. Juli geplant.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordinierung</li> <li>- Klimaleitstelle Hansestadt Lübeck: Unterstützung in der Standgestaltung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wohnungsunternehmen: Unterstützung beim Infomaterial</li> <li>- Wir auf Marli e.V.</li> <li>- Umsetzungspartner:innen der Maßnahmenumsetzung</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
1. Anmeldung eines Standes für 2023		2. Erstellung eines Standkonzeptes	
		3. Teilnahme am Stadtteiffest Marli 2023	
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>	
- Evtl. Standgebühr durch Budget des Sanierungsmanagement oder der Klimaleitstelle		1. Jährliche Teilnahme am Stadtteiffest	
		2. Anzahl der Kontakte am Stand	

## 6.2 Handlungsfeld Gebäudemodernisierung

<b>Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Gebäudemodernisierung</b>	
G1	Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Reihenhäusern/Einfamilienhäusern
G2	Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Mehrfamilienhäusern
G3	Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Nichtwohngebäuden
G4	Angebot kostenfreier Erst-Energieberatung

<b>G1</b>	<b>Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Reihenhäusern/Einfamilienhäusern</b>		
<b>Ziel</b>			<b>Priorität</b>
Senkung des Wärmebedarfes bei Reihenhäusern/privaten Wohngebäuden durch Maßnahmen der energetischen Gebäudemodernisierung			Hoch
			<b>Zeithorizont</b>
			Fortlaufend
<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 (z.B. Solarthermie) gesteigert werden. Bei einer Versorgung durch Wärmepumpen sind diese besonders bei einem reduzierten Wärme- und Temperaturniveau wirtschaftlich realisierbar. Wie die Bestandsaufnahme zeigt, besteht im Bereich der Reihenhäuser sowie der Atriumhäuser des Quartiers ein weitergehender energetischer Modernisierungsbedarf. Nur ein geringer Teil des Gebäudebestands ist in diesem Bereich bereits modernisiert. Konkrete Beispielmaßnahmen sind dem Mustersanierungskonzept ‚Reihenhaus Arnimstraße‘ zu entnehmen.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Initiierung und Direktansprache der Eigentümer:innen</li> <li>- Eigentümer:innen von eigengenutzten Wohnungsbauten: 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> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <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 W6 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 (ehem. KfW)</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>

<h1>G2</h1>	<h2>Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Mehrfamilienhäusern</h2>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Senkung des Wärmebedarfes bei Mehrfamilienhäusern durch Maßnahmen der energetischen Gebäudemodernisierung		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. Zusätzlich sind einzelne Wärmeversorgungslösungen erst bei einem reduzierten Wärme- und Temperaturniveau wirtschaftlich realisierbar. Wie die Bestandsaufnahme zeigt, wurden an einigen Gebäuden einzelne Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt.</p> <p>Für eine nächste Phase der Gebäudemodernisierung sollte daher der bisher unmodernisierte Gebäudebestand oder Gebäude, an denen bisher Einzelmaßnahmen durchgeführt wurden, fokussiert werden.</p> <p>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 zu entnehmen. Diese sollten auch Eigentümer:innen mit bauähnlichen Gebäuden vorgestellt werden. So entsteht ein Mehrwert von der Übertragbarkeit der Mustersanierungskonzepte. Bei der weiteren Umsetzung unterstützen können Aspekte wie serielle Sanierungen und die gleichzeitige Aufstockung von Gebäudeteilen bzw. der Ausbau der Dachgeschosse.</p> <p>Insbesondere Wohnungseigentümergeinschaften 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: anlassbezogenen Initiierung und Direktansprache der Eigentümer:innen/Wohnungsgesellschaften</li> <li>- Wohnungsunternehmen/ Wohnungseigentümergeinschaften: Umsetzung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wohnungsbaugesellschaften, Wohnungseigentümergeinschaft</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 durch Wohnungsunternehmen und Wohnungseigentümergeinschaften</li> <li>2. Planung der Maßnahmen durch Architekt:innen und Energieplaner:innen</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Beantragung von Fördermitteln durch ausführende Wohnungsunternehmen</li> <li>4. Umsetzung der Maßnahmen durch ausführende Unternehmen</li> </ol>
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>		<b>Erläuterung</b>
Endenergie	/ MWh/a	Einsparpotenziale sind in die Maßnahme W5 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 (ehem. KfW)</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> <li>4. Erstellung eines langfristigen detaillierten Quartiers-Modernisierungsplans</li> </ol>

<b>G3</b>	<b>Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Nichtwohngebäuden</b>		
<b>Ziel</b>			<b>Priorität</b>
Senkung des Wärmebedarfes bei Nichtwohngebäuden durch Maßnahmen der energetischen Gebäudemodernisierung			Hoch
			<b>Zeithorizont</b>
			Fortlaufend
<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. Im Projektgebiet gibt es mehrere Bildungsbauten (Kitas, Schulen) sowie eine Kirche und einen Sportverein, die alle energetisch modernisiert werden sollten. Da die Gebäude sehr divers sind, müssen hier auch sehr differenzierte Potenziale und Vorgehen erarbeitet werden.</p> <p>Zusätzlich gibt es ein Gewerbegebäude mitten im Quartier, das derzeit ungenutzt scheint. Hier könnte zum Beispiel mit einem Eigentümer:innenwechsel auch das Thema energetische Modernisierung bearbeitet werden. Alle hier genannten Nichtwohngebäude haben eine Art Vorbildcharakter im Quartier. Entweder durch die zentrale Lage oder die Strahlkraft und die Multiplikation des Themas energetische Gebäudemodernisierung.</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, TUS)</li> <li>- Eigentümer:innen von eigengenutzten oder vermieteten Gewerbebauten: 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> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <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 W5 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 (ehem. KfW)</li> <li>- Heizen mit Erneuerbaren Energien (Bafa)</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> <li>4. Erstellung eines langfristigen detaillierten Quartiers-Modernisierungsplans</li> </ol>	

<b>G4</b>	<b>Angebot kostenfreier Erst-Energieberatung</b>		
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>	
Senkung des Wärmebedarfs durch Akquise von Eigentümer:innen zur energetischen Modernisierung		Hoch	
		<b>Zeithorizont</b>	
		Kurzfristig	
<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. Als Grundlage für diese Ansprache kann die Karte zur Einschätzung des energetischen Zustandes der Gebäude des Quartierskonzeptes dienen.</p> <p>In der Beratung sollte den Gebäudeeigentümer:innen eine Energieberatung angeboten werden, die die notwendigen Instandsetzungs- bzw. Modernisierungsmaßnahmen 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.</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 der Beratung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigentümer:innen</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</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. Stetiges Interesse an den Erst-Energieberatungen</li> </ol>	

### 6.3 Handlungsfeld Nachhaltige Wärmeversorgung

<b>Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Nachhaltige Wärmeversorgung</b>	
W1	Verdichtung des Wärmenetzes - Beratung und Begleitung der Akteur:innen
W2	Erstellung eines Transformationsplans (z.B. nach BEW) für das Wärmenetz
W3	Durchführung von Thermal Response Test(s) für Geothermie
W4	Flächensicherung für Geothermie
W5	Umbau der Wärmeerzeugungsanlagen und vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung nach Entfall der BHKWs
W6	Beratungsangebote für Privatbesitzer:innen zur Umstellung der Wärmeversorgung

<b>W1</b>	<b>Verdichtung des Wärmenetzes - Beratung und Begleitung der Akteur:innen</b>		
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>	
Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung und Anschluss weitere Anschlussnehmer:innen in unmittelbarer Nähe zur Energiezentrale		Mittel	
		<b>Zeithorizont</b>	
		mittelfristig	
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Wärmenetze gewinnen zunehmend an Bedeutung und besitzen eine große Hebelwirkung bei der Umstellung hinzu einer nachhaltigen und klimaneutralen Wärmeversorgung. Die leitungsgebundene Wärmeversorgung hat, trotz zusätzlicher Wärmeverluste in Bereichen mit hohen Wärmedichten viele Vorteile im Vergleich zur dezentralen Wärmeversorgungs-lösungen. Insbesondere bei den Wohngebäuden mit einzelnen Etagenheizungen ist die Umstellung der Wärmeversorgung auf 100% erneuerbarer möglichst verbrennungsfreier Wärme in 2040 so gut wie unmöglich. Bei großen Wärmenetzen können zudem unterschiedliche Wärmequellen effizient miteinander kombiniert und die Kopplung mit dem Strommarkt verstärkt werden. Um die bisher noch nicht angeschlossenen Mehrfamilienhäuser an das Wärmenetz anzuschließen ist der Bau von zusätzliche 1.750 Trassenmetern, wie in Abschnitt 5.2.1.1 erläutert, erforderlich.</p> <p>Für eine erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen sind jedoch vor allem die Gespräche zwischen den Wohnungsunternehmen und den Stadtwerken Lübeck sowie dem Netzbetreiber zu initiieren und/oder zu moderieren, um möglichst zeitnah Lösungen zu finden. Im Bereich der Wohnungseigentümergeinschaften muss die Hausverwaltung ‚Haus&amp;Grund‘ bei der Information der Eigentümer:innen und dem gemeinsamen Entscheidungsprozess unterstützt werden.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Quartier ansässige Wohnungsunternehmen</li> <li>- Wohnungseigentümergeinschaften</li> <li>- Wärmenetzbetreiber (TraveNetz) und Wärmelieferanten (Stadtwerke Lübeck)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement für die Initiierung und Eröffnung der gemeinsamen Gespräche</li> <li>- Ingenieurbüro für die Planung</li> <li>- Bauunternehmen für die Durchführung</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
1. Gesprächsfortführung und Einbindung aller Akteur:innen durch das Sanierungsmanagement		2. Kundenakquise durch den Wärmenetzbetreiber 3. Planung und Ausführung durch den zukünftigen Wärmenetzbetreiber	
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>		<b>Erläuterung</b>	
Endenergie	3.434,6	MWh/a	Durch den Anschluss an das Wärmenetz können alte Gasheizungen demontiert werden. Zusätzlich zu produzierende Wärmemengen und zusätzliche Wärmeverluste durch die neue Wärmetrasse sind in W5 bereits integriert.
Primärenergie	3.778,1	MWh/a	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	824,3	t/a	
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>	
1. Die Trassen- und Wärmeübergabestationskosten werden im Rahmen der BEW-Förderung mit bis zu 40% der förderfähigen Kosten bezuschusst		1. Zeitpunkt der Verdichtung des Wärmenetzes 2. Anzahl der neu angeschlossenen Gebäude	

<b>W2</b>	<b>Erstellung eines Transformationsplans (z.B. nach BEW) für das Wärmenetz</b>		
<b>Ziel</b>			<b>Priorität</b>
Validierung des vorgeschlagenen Wärmeversorgungs-konzeptes und Vergleich mit weiteren Varianten – Auswahl einer Vorzugsvariante und Ausführungsplanung bis zur Genehmigungsphase			Hoch
			<b>Zeithorizont</b>
			Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Im Rahmen eines Transformationsplans nach BEW wird geprüft, wie die im Quartierskonzept vorgeschlagene Wärmeversorgung mit Nutzung von Aero- und Geothermie in Kombination mit den neuen Blockheizkraftwerk im Vergleich zu weiteren Varianten abschneidet. Eine Vorzugsvariante wird anschließend bis zur Baugenehmigung geplant.</p> <p>Innerhalb des Transformationsplans muss der Antragssteller aufzeigen mit welchen investiven Maßnahmen und zu welchen Zeitabschnitten er ganz konkret beabsichtigt das Wärmenetz bis spätestens 2045 CO<sub>2</sub>-neutral zu betreiben. Mit der Umsetzung der Studie und der konkreten Planung werden für das Wärmenetz verbindliche zeitlich fixierte Ziele festgelegt. Ohne einen solchen Transformationsplan dürfen perspektivisch keine neuen Anschlussnehmer:innen an das Wärmenetz angeschlossen werden.</p> <p>Damit legt die Maßnahme W2 einen wichtigen Grundstein, auf den die weiteren Maßnahmen zur Wärmeversorgung aufbauen. Auch mit berücksichtigt werden in der Studie bereits Pläne zum Wärmenetzausbau und die zukünftige Entwicklung des Wärmeabsatzes durch den Wärmenetzausbau aber auch durch energetische Gebäudesanierungsmaßnahmen.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stadtwerke Lübeck als Wärmelieferant</li> <li>2. TraveNetz GmbH als Wärmenetzbetreiber</li> </ol>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ggf. Sanierungsmanagement zur Beratung bei der Antragsstellung</li> <li>- Ggf. Ingenieurbüro oder Berater:innen für die Durchführung der Studie</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beantragung der BEW-Förderung mit den Ergebnissen aus dem eQK Marli</li> <li>2. Ggf. Ausschreibung und Beauftragung der Studie durch die Stadtwerke Lübeck</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Durchführung der Machbarkeitsstudie in Eigenregie oder durch ein Ingenieurbüro</li> </ol>	
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>			<b>Erläuterung</b>
Endenergie	0	MWh/a	Die Studie führt nur indirekt zu Einsparungen bei den CO <sub>2</sub> -Emissionen und der Primärenergie.
Primärenergie	0	MWh/a	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	0	t/a	
<b>Finanzierung und Förderung</b>			<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) Modul 1, es sind Planungsleistungen nach HOAI LPH1 bis LPH4 mit bis zu 50% förderfähig</li> </ol>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurzfristige Beantragung der Fördergelder für den Transformationsplan nach BEW</li> <li>2. Fertigstellung des Transformationsplans</li> <li>3. Hohe Anteile erneuerbarer und verbrennungsfreier Wärme</li> </ol>

<b>W3</b>	<b>Durchführung von Thermal Response Test(s) für Geothermie</b>		
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>	
Sicherung des geothermischen Potenzials und Detaillierung der technischen Details für die Entwicklung eines Transformationsplans und der Planungen zur Umstellung der Wärmeversorgung.		Hoch	
		<b>Zeithorizont</b>	
		Kurzfristig	
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Bei einem Thermal Response Test werden die geologischen und hydrologischen Standortbedingungen und die Untergrundtemperatur überprüft. So können notwendige geothermische Parameter bestimmt werden. Geprüft werden bei dem Test u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Wärmeleitfähigkeit des anstehenden Gesteins</li> <li>- der thermische Bohrlochwiderstand</li> <li>- die Wärmekapazität des anstehenden Gesteins</li> </ul> <p>Mit Hilfe von Planungssoftware kann die Anzahl, Tiefe und Anordnung der Erdwärmesondenfelder festgelegt werden. Mit der Detailuntersuchung kann auch die Wirtschaftlichkeit von Erdwärmesondenanlagen individuell bewertet werden. Die Durchführung dieser Test sind wie auch im Quartier Marli häufig Voraussetzung für die Genehmigung von größeren Erdsondenfeldern und wichtige Planungsgrundlage zur exakten Dimensionierung der geo-thermische aktivierten Felder.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
- Stadtwerke Lübeck als Wärmelieferant		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planer:innen des Energiekonzeptes für den Lauenhofer Feld zum Informationsaustausch</li> <li>- Fachfirmen zur Durchführung der Tests</li> <li>- Untere Wasserbehörde</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
1.	Entscheidungsfindung zu welchem Zeitpunkt ein TRT erforderlich wird	3.	Einholung mehrere Angebote
2.	Recherche von möglichen Fachfirmen zur Durchführung	4.	Vergabe und Durchführung des TRT durch ein Fachunternehmen
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>		<b>Erläuterung</b>	
Endenergie	0 MWh/a	Kein direktes Einsparpotenzial.	
Primärenergie	0 MWh/a		
CO <sub>2</sub> -Emissionen	0 t/a		
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>	
1.	Ein Thermal Response Test im Rahmen des Modul 1 des Transformationsplans nach BEW förderfähig	1.	Kurzfristige Durchführung der Test
		2.	Erkenntnisgewinn zum geothermischen Untergrund
		3.	Genehmigung für Erdwärmefelder

<b>W4</b>	<b>Flächensicherung für Geothermie</b>		
<b>Ziel</b>			<b>Priorität</b>
Sicherstellung der Umsetzbarkeit des anvisierten Energiekonzeptes.			Hoch
			<b>Zeithorizont</b>
			Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Für die Einbringung der Erdwärmesonden wird viel Fläche benötigt. Die Flächen können im Anschluss wieder einer zweiten Nutzung zugeführt werden. Die Erdwärmesonden können beispielsweise unter Parkplatzflächen oder Grünflächen errichtet werden. Im Quartier Marli gibt es in unmittelbarer Nähe zur Energiezentrale keine ungenutzten Brachflächen, sodass entsprechende Flächen ‚multikodiert‘ also doppelt genutzt werden müssen.</p> <p>Mit den Eigentümer:innen der Flächen sind entsprechende Vereinbarung zur energetischen Nutzung, den Bauzeiträumen und der Übernahme der Wiederherstellungskosten zu treffen. Damit das Energiekonzept, wie im eQK vorgeschlagen, umsetzbar ist, müssen die Flächen zeitnah über Vereinbarungen für eine zukünftige Nutzung vertraglich gesichert werden.</p> <p>Wichtig ist in den Gesprächen deutlich zu machen, welche Chancen in der Nutzung dieser Flächen für die lokale Gewinnung von Erdwärme steckt. Andere lokale Wärmequellen für Wärmepumpen sind nur über die Wakenitz oder die Außenluft zu erschließen.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stadtwerke Lübeck als späterer Bauherr</li> <li>- Sanierungsmanagement zur Initiierung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flächeneigentümer:innen wie die GMSH, die Hansestadt Lübeck und ggf. Wohnungsunternehmen</li> <li>- Sanierungsmanagement als Kommunikator</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. Ermittlung ggf. von Synergieeffekten durch weitere Maßnahmen im Quartier (z.B. Mobilität oder Grünflächen) durch das Sanierungsmanagement</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Zusammenfassung der wichtigsten Bedenken und Interessen der unterschiedlichen Akteur:innen</li> <li>5. Aufsetzen von (un)verbindlichen Vereinbarungen zur zukünftigen Flächennutzung</li> </ol>	
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>			<b>Erläuterung</b>
Endenergie	0	MWh/a	Kein direktes Einsparpotenzial.
Primärenergie	0	MWh/a	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	0	t/a	
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keine direkte Förderung möglich</li> <li>2. Unterstützung bei den Gesprächen durch das geförderte Sanierungsmanagement oder die Klimaleitstelle</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vertragliche Sicherung der priorisierten Flächen</li> <li>2. Positiver Ausblick aller Akteur:innen in Bezug auf die Umsetzung</li> </ol>	

<b>W5</b>	<b>Umbau der Wärmeerzeugungsanlagen und vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung nach Entfall der BHKWs</b>		
<b>Ziel</b>	Umsetzung des Transformationsplans durch Einbau neuer Energieanlagen z.B. Großwärmepumpen zur Nutzung der Erneuerbaren Energien und Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen. Aufbau einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040		<b>Priorität</b> Hoch
			<b>Zeithorizont</b> Mittelfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Im Anschluss an den Transformationsplan erfolgt die Umsetzung der Planung durch Ausschreibung, Vergabe und Umbau der neuen Energiezentrale. Der Umbau der Wärmeerzeugung wird höchstwahrscheinlich eine längere Bauzeit in Anspruch nehmen, gleichzeitig ist die Wärmeversorgung weiterhin sicherzustellen.</p> <p>Im Rahmen des Konzepts wurde in Abschnitt 5.2.1.4 aufgezeigt, mit welchen lokal verfügbaren Wärmequellen zukünftig das Wärmenetz gespeist werden könnte. Wie genau die Wärmeversorgung zur Zielerreichung umgebaut werden kann wird durch die Maßnahmen W2 der Erstellung eines Transformationsplans im Detail ausgearbeitet. Da die in 2020 neu installierten Blockheizkraftwerke noch nicht das Ende ihrer technischen Lebensdauer erreicht haben, können diese übergangsweise mit reduzierten Laufzeiten weiter betrieben werden und Entfallen zu spätestens 2040. In Abschnitt 5.2.3 wurde dargestellt, wie das Ziel einer vollständig dekarbonisierten Wärmeversorgung bis 2040 erreicht werden kann.</p> <p>Die Umstellung der Wärmeversorgung auf 100% Erneuerbarer Wärme erfolgt in Kombination mit einer leichten Verringerung des Wärmeverbrauchs. Durch energetische Sanierungsmaßnahmen wie in den Maßnahmen G1-G4 empfohlen, sinkt der zukünftige Wärmeverbrauch und der Bedarf an erneuerbarer Wärme wird reduziert.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
1. Stadtwerke Lübeck		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaleistelle</li> <li>- Planungsbüros</li> <li>- Fachhandwerk</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
1. Fertigstellung des Transformationsplans (Modul 1)		3. Ausschreibung und Beauftragung der Umsetzung	
2. Beantragung Modul 2 und Modul 4 der BEW-Förderung		4. Umsetzung durch das Fachhandwerk	
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>		<b>Erläuterung</b>	
Endenergie	18.882,5	MWh/a	Die aufgeführten Einsparpotenziale inkludieren bereits die Veränderung des Wärmeabsatzpotenzials durch Verdichtung des Wärmenetzes (W1), zusätzliche Wärmenetzverluste und die Einsparungen durch Gebäudemodernisierungen (G2 & G3). Siehe auch 5.2.1.2.
Primärenergie	20.412,1	MWh/a	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	3.524,7	t/a	
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>	
1. Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) Modul 2 und 4, Investitions- und Betriebsförderung (siehe 5.2.2.1)		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Zeitpunkt der vollständigen Dekarbonisierung (Ziel: vor 2040)</li> <li>2. Hohe Anteile verbrennungsfreier Wärme</li> <li>3. Sozialverträgliche Wärmekosten</li> </ul>	

<b>W6</b>	<b>Beratungsangebote für Privatbesitzer:innen zur Umstellung der Wärmeversorgung</b>		
<b>Ziel</b>			<b>Priorität</b>
Weitestgehende Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen und Aufbau einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040			Hoch
			<b>Zeithorizont</b>
			Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Durch die verschärfte Nutzungspflicht von Erneuerbaren Energien beim Austausch oder dem nachträglichen Einbau einer Heizungsanlage sind Eigentümer und Eigentümergemeinschaften perspektivisch ab 2024 dazu verpflichtet mindestens 65 % des jährlichen Wärmeenergiebedarfs durch Erneuerbare Energien zu decken.</p> <p>Dieser Umstand wird dazu beitragen, dass auch die Wärmeversorgung in den dezentral mit Wärme versorgten Bereichen nach und nach umgestellt wird. Nur die Installation von Solarthermieanlagen zur Deckung des sommerlichen Wärmebedarfs wird nicht mehr ausreichen, vor allem der Einsatz von Wärmepumpen wird eine wichtige Rolle bei der Dekarbonisierung der dezentralen Wärmeversorgung einnehmen.</p> <p>Im Quartier ist der Anteil von Einfamilien- und Reihenhäusern sehr gering, sodass bei der Umsetzung von Beratungsangeboten entweder auf die Verbraucherzentrale verwiesen werden kann oder das Beratungsangebot räumlich deutlich ausgeweitet wird.</p> <p>Für die Reihenhäuser im Quartier wird die Umstellung der Wärmeversorgung und der Einsatz von Wärmepumpen in Kombination mit der Maßnahmen G1 empfohlen. Die Reduktion des Wärmebedarfs und die Möglichkeit durch technische Maßnahmen oder den Einbau von Flächenheizungen ermöglicht die Absenkung der Vorlauftemperaturen und verbessert die Effizienz der Wärmepumpen.</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> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbraucherzentrale für umfassende Beratung</li> <li>- Energieberater:innen für detaillierte Hilfestellungen zur Umsetzung</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inanspruchnahme der Erstberatung durch das Sanierungsmanagement oder die Verbraucherzentrale</li> <li>2. Vorprüfung der technischen Machbarkeit durch eine:n Energieberater:in</li> <li>3. Planung und Wirtschaftlichkeitsberechnung und Besichtigung vor Ort durch einen Fachplaner</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Ggf. Antragsstellung für zinsgünstige KfW-Kredite bei der Hausbank</li> <li>5. Auswahl des Installateurs und Durchführung der Maßnahme</li> </ol>	
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>			<b>Erläuterung</b>
Endenergie	2.312,9	MWh/a	Einsparung als Kombination der Maßnahmen G1 und W6.
Primärenergie	2.541,2	MWh/a	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	553,7	t/a	
<b>Finanzierung und Förderung</b>			<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) – Einzelmaßnahmenförderung für Bestandsgebäude</li> </ol>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anzahl durchgeführte Erstberatungen</li> <li>2. Anzahl neu installierter Heizungsanlagen</li> <li>3. Prozentualer Anteil der erneuerbaren Wärme</li> </ol>

## 6.4 Handlungsfeld Regenerative Stromversorgung

<b>Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Stromversorgung</b>			
S1	Umsetzung von Mieterstromkonzepten im Bereich der Mehrfamilienhäuser		
S2	Installation von PV-Anlagen auf den kommunalen Liegenschaften zur Volleinspeisung		
<b>S1</b>	<b>Umsetzung von Mieterstromkonzepten im Bereich der Mehrfamilienhäuser</b>		
	<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
	Ausbau der dezentralen und erneuerbaren Stromerzeugung und Einbezug der Mieter:innen.		Hoch
			<b>Zeithorizont</b>
		Kurzfristig	
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Bei Mieterstrom produziert der Vermieter oder ein Contractor Strom in einer PV-Anlage lokal am Haus. Dieser wird ohne eine Netzdurchleitung direkt an die Mieter:innen verkauft und von diesen verbraucht. Im Rahmen der Konzepterstellung wurden im Quartier auf mehreren Dächern der Mehrfamilienhäuser gute bis sehr gute Potenziale zur dezentralen und nachhaltigen Stromerzeugung aus Sonnenenergie identifiziert. Bei konkreten Projekten ist festzustellen, ob ein Mieterstromprojekt auch technisch umzusetzen ist. Hierfür werden zunächst die Dächer auf ihre statische und die Elektroinstallation auf ihre technische Eignung hin geprüft. Anhand von Strombedarfen, Lastgängen und der Gebäudenutzung kann die Anlagendimensionierung und die Wirtschaftlichkeitsberechnung detailliert werden. Für Gebäudedächer der TRAVE GmbH und den Lübecker Bauverein wurden bereits konkrete Angebote eingeholt.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Quartier ansässige Wohnungsunternehmen</li> <li>- Ggf. Mieterstromanbieter für die gemeinsame Umsetzung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement für die Erstberatung und Initiierung</li> <li>- Ingenieurbüro für die Planung</li> <li>- Installateur für die Montage</li> <li>- Ggf. Contractor für die Durchführung und Energielieferung</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 Mieterstromanbieter</li> <li>3. Auswahl des Mieterstromanbieters durch Wohnungsunternehmen</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Akquise der Mieter:innen als Kunden und Kundinnen durch Mieterstromanbieter unter Mitwirkung der Wohnungsunternehmen</li> <li>5. Detailplanung und Wirtschaftlichkeitsberechnung durch Mieterstromanbieter</li> <li>6. Umsetzung durch einen Installateur</li> </ol>	
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>			<b>Erläuterung</b>
Endenergie	0	MWh/a	Bei Umsetzung des gesamten wirtschaftlichen Potenzials
Primärenergie	2.110,2	MWh/a	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	656,5	t/a	
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erlöse aus dem Verkauf von Strom</li> <li>2. Einspeisevergütung und Mieterstromzuschlag nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz</li> <li>3. Förderkredit von der KfW ‚Erneuerbare Energien - Standard‘</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anzahl neu installierter PV-Anlagen</li> <li>2. Anteil der teilnehmenden Wohneinheiten</li> <li>3. Umsetzung durch unterschiedliche Wohnungsunternehmen</li> </ol>	

<b>S2</b>	<b>Installation von PV-Anlagen auf den kommunalen Liegenschaften zur Volleinspeisung</b>		
<b>Ziel</b>			<b>Priorität</b>
Ausbau der dezentralen und erneuerbaren Stromerzeugung unter optimierter Nutzung von großen Potenzialflächen			Hoch
			<b>Zeithorizont</b>
			Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Die Schulen im Quartier besitzen sehr gut geeigneten Schrägdächer mit sowohl Ost-West als auch Süd Ausrichtung. Aufgrund der geringen sommerlichen Grundlast für Strom in Schulen fallen die eigenstromoptimierte Photovoltaikanlagen für Schuldächer häufig sehr klein aus. Zur vollständigen Erschließung des vorhandenen Dachflächenpotenzials können neben den eigenstromoptimierten PV-Anlagen zusätzlich noch PV-Anlagen zur Volleinspeisung installiert werden.</p> <p>Bei der Volleinspeisung wird der gesamte produzierte Strom ins Stromnetz eingeleitet, für die Volleinspeisung von PV-Strom erhalten die Betreiber:innen der Anlage ab Januar 2023 als Anreiz eine Zusatzvergütung. Mit der Zusatzvergütung wird die Erschließung des gesamten Dachflächenpotenzials großer Dachflächen wirtschaftlich interessant und der Hebel zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen steigt</p> <p>Sofern die Schule keine Mittel zur Umsetzung der Maßnahme hat, kann die Dachfläche alternativ z.B. auch an die Stadt oder Bürgerenergiegenossenschaften verpachtet werden.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement zur Initiierung</li> <li>- Gebäudeeigentümer:innen und Schulverwaltung für die Investition oder Verpachtung der Dachflächen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaleitstelle Lübeck als Unterstützung und Mediator zwischen den Akteur:innen</li> <li>- Ingenieurbüro für die Planung</li> <li>- Installateur für die Montage</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Initiierung durch das Sanierungsmanagement und die Klimaleitstelle</li> <li>2. Vorprüfung der technisch-wirtschaftlichen Machbarkeit durch das Sanierungsmanagement</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Entscheidung bezüglich eines möglichen Modells zur Realisierung (Investition durch die Schule/ Stadt oder Verpachtung der Dachflächen)</li> <li>4. Detailplanung und Umsetzung durch einen Installateur</li> </ol>	
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>			<b>Erläuterung</b>
Endenergie	0	MWh/a	Bei Umsetzung des gesamten wirtschaftlichen Potenzials
Primärenergie	1.341,2	MWh/a	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	411,9	t/a	
<b>Finanzierung und Förderung</b>			<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erlöse aus dem Verkauf von Strom</li> <li>2. Einspeisevergütung und Zuschlag für Volleinspeisung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz</li> <li>3. Förderkredit von der KfW ‚Erneuerbare Energien - Standard‘</li> </ol>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leistung neu installierter PV-Anlagen zum Gesamtpotenzial</li> <li>2. Zeithorizont der Umsetzung in einem kurzfristigen Zeithorizont</li> </ol>

## 6.5 Handlungsfeld Steigerung der Energieeffizienz JVA

Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Justizvollzugsanstalt (JVA)	
J1	Umsetzung eines Energiespar-Contractings (ESC) für Energieeffizienzmaßnahmen
J2	Installation von großen PV-Anlagen zur Eigenstromnutzung

J1		Umsetzung eines Energiespar-Contractings (ESC) für Energieeffizienzmaßnahmen			
<b>Ziel</b>			<b>Priorität</b>		
Senkung des Energiebedarfes der Justizvollzugsanstalt durch Beauftragung eines Contractors mit dem Ziel der energetischen Gebäudemodernisierung			Mittel		
			<b>Zeithorizont</b>		
			Fortlaufend		
<b>Kurzbeschreibung</b>					
<p>Die energetische Modernisierung des Gebäudes mit Hilfe der Erfahrung und des Fachwissens eines Energiespar-Contractors kann die Energieeffizienz gesteigert und somit ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Durch die Steigerung der Energieeffizienz und der damit verbundenen Senkung des Energiebedarfes, kann der Anteil an erneuerbarer Erzeugungsleistung erhöht und die Kosten der Energieversorgung gesenkt werden. Das Energiespar-Contracting bezieht das Fachwissen eines externen Dienstleisters mit ein. Dieser Dienstleister entwickelt, plant und realisiert ein, auf das Gebäude zugeschnittenes, Konzept, tätigt die Investitionen und kümmert sich um die Wartung und Instandhaltung. Als Vergütung steht dem Contractor für einen vertraglich geregelten Zeitraum ein Teil der eingesparten Energiekosten zu.</p> <p>Das Contracting bezieht sich vor allem auf die Optimierung der technischen Gebäudeausstattung, um so den Energieverbrauch und damit verbundene Kosten zu senken.</p>					
<b>Zuständigkeit</b>			<b>Einzubindende Akteur:innen</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement zur Initiierung</li> <li>- Betreiber der JVA und GMSH für die Umsetzung der Vergabe</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mögliche Contracting-Partner</li> <li>- und die BAFA zur Orientierungsberatung</li> </ul>		
<b>Erste Handlungsschritte</b>					
1. Beschluss zur Umsetzung eines ESC		4. Vergabebekanntmachung und Durchführung des gewählten Vergabeverfahrens			
2. Festlegung des Vergabeverfahrens		5. Auswahl des besten Angebots auf Basis von Bewertungsverfahren			
3. Erstellung der Vergabeunterlagen mit allen nötigen Informationen das Energiesystem betreffend		6. Vertragsschluss mit dem Contractor und anschließende Feinanalyse oder Planungsphase			
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>			<b>Erläuterung</b>		
Endenergie / MWh/a			Das absolute Einsparpotential ist nicht abschätzbar, da die Maßnahmen noch offen sind.		
Primärenergie / MWh/a					
CO <sub>2</sub> -Emissionen / t/a					
<b>Finanzierung und Förderung</b>			<b>Erfolgsindikatoren</b>		
1. Baukostenzuschüsse sind möglich, abhängig von den Maßnahmen des Contractors			1. Eingesparte Energie		
2. Prüfung der Eignung im Rahmen der Orientierungsberatung förderfähig beim BAFA			2. Senkung der Energiekosten		
			3. CO <sub>2</sub> -Einsparung		

<b>J2</b>	<b>Installation von großen PV-Anlagen zur Eigenstromnutzung</b>		
<b>Ziel</b>			<b>Priorität</b>
Installation einer PV-Anlage zur Eigenstromnutzung zur Senkung der Energiebezugskosten und der CO <sub>2</sub> -Emissionen			Hoch
			<b>Zeithorizont</b>
			Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Die JVA weist im Jahresstromprofil eine extrem hohe durchgängige Grundlast und Tageszeit abhängige Spitzen auf. Eine PV-Anlage zur Eigenstromversorgung der JVA ist bei entsprechender Dimensionierung (orientiert an der Grundlast der JVA) sehr wirtschaftlich. Durch die Eigenstromproduktion kann deutlich weniger Strom vom Netz bezogen werden.</p> <p>Unter Berücksichtigung der zeitlichen Abhängigkeit des Strombedarfs und der Stromerzeugung könnten mit einer 585 kWp PV-Anlage bis zu 96% des erzeugten Solarstrom direkt vor Ort verwendet werden. Autarkiegrad also der Anteil vom eigenen PV-Strom am gesamten Strombedarf liegt dann bei etwa einem Viertel. Der restliche Anteil müsste weiterhin vom Netz bezogen werden.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
- Betreiber der JVA und GMSH für die Umsetzung		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaleitstelle Lübeck und das Sanierungsmanagement zur Initiierung und Unterstützung</li> <li>- Ingenieurbüro für die Planung</li> <li>- Installateur für die Montage</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Beschluss zur Installation einer PV-Anlage</li> <li>2. Konkretisierung des Strombedarfs und der Entwicklung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Einholung von Angeboten oder Ausschreibung zur Planung und Installation</li> <li>4. Beauftragung eines Fachunternehmens</li> <li>5. Durchführung</li> </ul>	
<b>Einsparpotenzial (absolut)</b>			<b>Erläuterung</b>
Endenergie	0	MWh/a	Bei Umsetzung des gesamten wirtschaftlichen Potenzials
Primärenergie	925,2	MWh/a	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	287,8	t/a	
<b>Finanzierung und Förderung</b>			<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Kosteneinsparungen durch die Eigenstromproduktion</li> <li>2. Förderkredit von der KfW ‚Erneuerbare Energien - Standard‘</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Leistung neu installierter PV-Anlage</li> <li>2. Hohe Eigenstromquote</li> <li>3. Hoher Autarkiegrad</li> </ul>

## 6.6 Handlungsfeld Klimagerechte Mobilität

<b>Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Klimagerechte Mobilität</b>	
M1	Optimierung der Fußverkehrsinfrastruktur
M2	Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur
M3	Ausbau sicherer und komfortabler Fahrradabstellanlagen
M4	Einrichtung einer Nachbarschafts-Fahrradwerkstatt in der Albert-Schweitzer-Schule
M5	Einrichtung einer Lastenrad-Leihstation
M6	Förderung des Carsharings
M7	Konzeption von Entwicklungsszenarien für die Albert-Schweitzer- und Knud-Rasmussen-Straße
M8	Verbesserung der ÖPNV-Infrastruktur
M9	Entwicklung neuer Nutzungskonzepte für Garagenhöfe
M10	Einrichtung von Ladepunkten zur Förderung der E-Mobilität

<b>M1</b>	<b>Optimierung der Fußverkehrsinfrastruktur</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Stärkung des Umweltverbundes durch Optimierung der Fußwegeinfrastruktur		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Mittelfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Für ein zukunftsfähiges intermodales Mobilitätsverhalten ist eine sehr gut ausgebaute Fußwegeinfrastruktur die Grundlage. Daher sollten die Fußwege die Bewohner:innen innerhalb des Quartiers zum Zufußgehen einladen, sodass auch weitere Strecken ohne Verkehrsmittel bequem zurückgelegt werden können. Vorteilhaft sind hier auch Abkürzungen durch Fußwege, durch die der Fußverkehr gegenüber dem Autoverkehr einen Vorteil erhält, um so Anreize zum Zufußgehen zu setzen. Diese Abkürzungen sind durch die Wege in den Grünzügen und zwischen den Zeilenbauten zahlreich vorhanden. Jedoch sind einige Wege in den Grünflächen bei Nässe nur eingeschränkt nutzbar. Ein Fokus sollte daher darauf liegen, die Schäden an den Gehwegen, die in der Bestandsanalyse und der stadtweiten Erfassung identifiziert wurden, zu beheben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schäden an asphaltierten Gehwegen in der Stellbrinkstraße und Arnimstraße</li> <li>• Fehlende Querungshilfe zur Verbindung des Grünzuges über die Schlutuper Straße</li> <li>• Geringe Gehwegbreiten an der Albert-Schweitzer- und Knud-Rasmussen-Straße durch parkende Autos auf dem Bordstein</li> </ul> <p>In der Albert-Schweitzer/Knud-Rasmussen-Straße wird langfristig eine Neuaufteilung des Straßenraums vorgeschlagen, um den Fußgänger:innen ausreichend Platz zu verschaffen (siehe Maßnahme M5). Die Koordinierung der Gehwegsanierung und dem Breitbandausbau durch die Stadtwerke Lübeck erfolgt durch eine Kooperation zwischen dem Bereich Stadtgrün und Verkehr und den Stadtwerken unter dem Titel „Lübeck – vernetzt unterwegs“. Das Sanierungsmanagement sollte Kontakt zu der Arbeitsgruppe aufnehmen, um das Quartiersprojekt vorzustellen und Synergien abzustimmen.</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>- 5.660.2 Urbane Mobilitätsprojekte</li> <li>- Stadtwerke Lübeck, Gruppe: „Lübeck – vernetzt unterwegs“</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorstellung des Quartiersprojekts in der Gruppe „Lübeck – vernetzt unterwegs“ und Ermittlung von Synergien vom Breitbandausbau und der Sanierung von Fußwegen</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Abgleich der stadtweiten Planungen mit den Hinweisen der Bewohnerschaft</li> <li>3. Initiierung von Maßnahmen</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> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sanierte Gehwege in m<sup>2</sup></li> <li>2. Langfristig: Erhöhung des Fußverkehrs-Anteils am Modal Split</li> </ol>

<h1>M2</h1>	<h2>Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur</h2>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Stärkung des Umweltverbundes durch Optimierung der Radwegeinfrastruktur		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Mittelfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Die Führung der Radfahrenden im Mischverkehr kann vor allem in Hinblick auf eine Erhöhung der Quote des Radverkehrs im Modal Split in Zukunft zu Konflikten führen, weshalb vorausschauend Verbesserungen geplant werden sollten. Darüber hinaus sollte eine gezielte Beseitigung von Konfliktstellen erfolgen und die Anbindung an das übergeordnete Radwegenetz optimiert werden.</p> <p>Konkrete Handlungsansätze für eine verbesserte Infrastruktur für den Radverkehr sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Kurzfristig</u>: Nutzung des Wegweisungssystems der Stadt Lübeck, um Radwege sichtbar zu machen (insb. Der Radweg zwischen Albert-Schweitzer-Schule und TuS-Gelände, um Schleichwege entlang der Wohngebäude zu vermeiden und autofreie Alternativwege zu stärken).</li> <li>• <u>Kurzfristig</u>: Ausbau der Schlutupper Straße mit Fahrrad- und Gehweg (Umsetzung 2024/25) im Zusammenhang mit dem Neubaugebiet Lauerhofer Feld</li> <li>• <u>Kurz- bis Langfristig</u>: Sanierung des Radwegs am Marliring und Prüfung der Einrichtung einer Fahrradstraße am Marliring im Zusammenhang mit der Überprüfung des Netzes der Vorrangstraßen in Lübeck.</li> <li>• <u>Mittelfristig</u>: Prüfung der Ausweisung und Einrichtung von sicheren und attraktiven Radwegen in den Grünzügen, um das Radfahren in Straßen zu vermeiden, die durch den ruhenden Verkehr beansprucht werden. Außerdem sollte langfristig die Flächeninanspruchnahme des ruhenden Verkehrs reduziert werden (siehe Maßnahme M7).</li> </ul> <p>Bei den Maßnahmen sollten die stadtweiten Entwicklungen zur Veloroutennetz-Planung berücksichtigt werden, um den Anschluss an das übergeordnete Radverkehrsnetz mit den quartiersinternen Radwegen abzustimmen.</p>		
<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> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5.660.2 Urbane Mobilitätsprojekte</li> <li>- Bereich Stadtgrün und Verkehr</li> <li>- Stadtwerke Lübeck Gruppe: „Lübeck – vernetzt unterwegs“</li> <li>- Runder Tisch Fahrradverkehr</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Vorstellung der Handlungsansätze in den zuständigen Fachabteilung der Stadt		2. Kontaktaufnahme zum runden Tisch Fahrradverkehr, um Synergien zu ermitteln
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
- Haushaltsmittel der Stadt Lübeck aus der Erhaltungsstrategie Gehwege / Radwege / Nebenflächen		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sanierte Radwege in m<sup>2</sup></li> <li>2. Neubau und Ausweisung Radwege in m<sup>2</sup></li> <li>3. Langfristig: Erhöhung des Radverkehrs-Anteils am Modal Split</li> </ol>

<b>M3</b>	<b>Ausbau sicherer und komfortabler Fahrradabstellanlagen</b>		
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>	
Schaffung von sicheren Fahrradabstellplätzen als Grundlage zur Verbesserung der Fahrradinfrastruktur im öffentlichen bzw. privaten Raum		Hoch	
		<b>Zeithorizont</b>	
		Kurzfristig	
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Durch optimale Abstellmöglichkeiten wird mehr Anreiz 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. Das Absperren von Fahrrädern an Zäunen und Schildern ist im Quartier häufig zu beobachten und unterstreicht den Handlungsbedarf.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ersatz von unsicheren und schadensträchtigen Bodenbügeln durch komfortablere Anlehnbügel</li> <li>• Nachrüstung von Fahrradabstellanlagen im öffentlichen Raum im Bereich der Grünflächen</li> <li>• Installation von (witterungsgeschützten) Fahrradabstellanlagen im Umfeld des Geschosswohnungsbaus, u.a. im Zuge der Wohnumfeldarbeiten bei der Gebäudemodernisierung</li> </ul> <p>Der Lübecker Bauverein rüstet bereits bedarfsgerecht und auf Anfrage der Bewohner:innen Fahrradhäuser nach. Geplant sind neue Abstellanlagen an den Gebäudebeständen in der Knud-Rasmussen-Straße. Außerdem sind ein Positivbeispiel im Quartier die abschließbaren, überdachten Fahrradstellplätze an der Knud-Rasmussen-Straße 52-58a, die im Rahmen der Modernisierung der angrenzenden Gebäude errichtet wurden.</p> <p>Die Einrichtung der Stellplätze kann durch das Sanierungsmanagement in eine Kampagne oder Aktion mit weiteren Angeboten im Bereich Fahrradsicherheit, Registrierung und Reparatur kombiniert und in die Öffentlichkeitsarbeit eingebunden werden.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Kommunikationsmaßnahmen</li> <li>- Flächen-/Gebäudeeigentümer (Wohnungsunternehmen): Umsetzung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenzielle Nutzer:innen zu Bedarfen</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Information über Best-Practice Beispiele und die Nutzung von Synergien mit der Gebäudemodernisierung</li> <li>2. Planung und Umsetzung durch Flächen-/ Gebäudeeigentümer</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Umsetzung von Fahrradabstellanlagen im öffentlichen Raum</li> <li>4. Begleitung durch Sanierungsmanagement/ Einbindung in „Mobilitäts-Kommunikation“</li> </ol>	
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderprogramme des Bundes siehe Kapitel 5.5.2.2</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umgesetzte Radabstellanlagen</li> <li>2. Einbindung in „Mobilitäts-Kommunikation“</li> </ol>	

<b>M4</b>	<b>Einrichtung einer Nachbarschafts-Fahrradwerkstatt in der Albert-Schweitzer-Schule</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Stärkung der unterstützenden Infrastruktur für den Radverkehr		Mittel
		<b>Zeithorizont</b>
		Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Um das Radfahren für Bewohner:innen attraktiver zu gestalten, müssen nicht nur die Wegeinfrastruktur und die Abstellmöglichkeiten optimiert werden, sondern auch eine „unterstützende Infrastruktur“ vorhanden sein, wie z.B. Reparaturmöglichkeiten. Die Albert-Schweitzer-Schule geht mit gutem Vorbild voran und plant die Einrichtung einer Fahrradwerkstatt. Diese möchte die Schule gerne auch für die Bewohnerschaft zur Mitnutzung öffnen.</p> <p>Wie genau die Fahrradwerkstatt und die Mitbenutzung aussehen kann, sollte im Rahmen des Sanierungsmanagements erarbeitet werden. Danach sollte die „Nachbarschafts-Fahrradwerkstatt“ mit der Unterstützung des Sanierungsmanagements und der lokalen Akteure (u.a. Wohnungsunternehmen, Laden 58, Wir auf Marli e.V., Marli Treff) im Quartier bekannt gemacht werden.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Initiierung, Bekanntmachung</li> <li>- Albert-Schweitzer-Schule: Bereitstellung der Fahrradwerkstatt</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wohnungsunternehmen</li> <li>- Wir auf Marli e.V.</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einrichtung der Fahrradwerkstatt nach Vorbild der ehemaligen Werkstatt in der Albert-Schweitzer-Schule</li> <li>2. Klärung der Mitnutzungsmöglichkeit durch die Anwohner:innen</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Bekanntmachung der Nachbarschafts-Fahrradwerkstatt</li> </ol>
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommunikationsmaßnahmen durch das Budget des Sanierungsmanagements</li> <li>- Betrieb der Fahrradwerkstatt durch die Albert-Schweitzer-Schule</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nutzer:innen der Fahrradwerkstatt</li> <li>2. Veranstaltungen/Öffnungstage der Fahrradwerkstatt</li> </ol>

<b>M5</b>	<b>Einrichtung einer Lastenrad-Leihstation</b>		
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>	
Stärkung des Umweltverbundes und Förderung eines intermodalen Verkehrsverhaltens durch den Ausbau von Sharing Angeboten		Mittel	
		<b>Zeithorizont</b>	
		Kurzfristig	
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Eine Lastenrad-Leihstation kann zu einer multimodalen Mobilität ohne eigenes KFZ beitragen und bietet den Nutzer:innen ein umweltfreundliches Transportfahrzeug. Lastenräder haben das Potenzial einen Teil der Wegestrecken zu ersetzen, die ansonsten mit dem Pkw zurückgelegt werden. Der Sharing-Aspekt bietet zudem die Möglichkeit des Ausprobierens und so kann eine Veränderung des Mobilitätsverhaltens der Nutzer:innen angestoßen werden. In der Bürgerbeteiligung zum Quartierskonzept wurde die Idee eines Lastenrad-Sharings begrüßt.</p> <p>Ein Ansatz zur Einrichtung der Lastenrad-Leihstation mit lokalen Akteuren wurde im Austausch mit dem genossenschaftlichen Carsharing-Dienstleister Stattauto erörtert. Stattauto entwickelt in Lübeck derzeit in Kooperation mit dem ADFC ein Verleihsystem für Lastenräder. Ein Buchungssystem per Stattauto App inkl. Bluetoothschlössern für einen automatisierten Lastenradverleih ist bereits getestet. Ein Pilotprojekt im Quartier wäre möglich, wenn Partner:innen vor Ort die Investitionskosten für das Rad und die Infrastruktur übernehmen. Die ansässigen Wohnungsunternehmen unterstützen den Aufbau einer Leihstation für Lastenräder. Während des Sanierungsmanagements wird in einer Kooperation zwischen Stattauto und den Wohnungsunternehmen ein Betreiberkonzept und Kooperationsvereinbarung ausgearbeitet, um die Lastenrad-Station zu etablieren. Wünschenswert ist ein überdachter Stellplatz und der Möglichkeit zur Erweiterung, falls bei hoher Nachfrage weitere Räder in den Verleih aufgenommen werden sollen.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination, Bewerbung des Angebotes</li> <li>- Stattauto: Buchungssystem, Wartung der Räder, Bewerbung des Angebotes</li> <li>- Wohnungsunternehmen: Investitionskosten in Rad und Stellplatz, Flächen zur Verfügung stellen, Bewerbung des Angebotes</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaleitstelle der Hansestadt Lübeck</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etablierung einer festen Kooperation zwischen Stattauto und Wohnungsunternehmen</li> <li>2. Suche geeigneter Flächen</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Errichtung des Stellplatzes und Kauf des Rades</li> <li>4. Bewerbung der Lastenrad-Leihstation</li> </ol>	
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finanzierung durch die Wohnungsunternehmen</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anzahl an Lastenrädern</li> <li>2. Anzahl regelmäßiger Nutzer:innen</li> </ol>	

<b>M6</b>	<b>Förderung des Carsharings</b>		
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>	
Einrichtung einer stationären (Elektro-)Carsharing-Station im Projektgebiet als Anreiz zum Umstieg von einer autozentrierten zu einer multimodalen Mobilität ohne eigenes KFZ		Hoch	
		<b>Zeithorizont</b>	
		Mittelfristig	
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Da das Quartier in der Nähe der bestehenden Stattauto-Station am Meesenring liegt, wird von Stattauto eine weitere Station derzeit nicht angestrebt. Als Voraussetzung und Anreiz für eine Station im Quartier sollte eine ausreichende Nutzungsintensität in Aussicht gestellt werden (rund 20 regelmäßige Nutzer:innen pro Fahrzeug). Eine Möglichkeit zur Sicherung der Auslastung sind Ankermieter:innen, die die Fahrzeuge für einen regelmäßigen Zeitraum anmieten und somit die Grundauslastung bilden. Die regelmäßig gebuchten Zeiten sind in der Regel wochentags zu Geschäftszeiten, sodass die Fahrzeuge für andere Nutzer:innen abends und am Wochenende zur Verfügung stehen. Die Ansprache von potenziellen Ankermieter:innen wird im Rahmen des Sanierungsmanagements vorgeschlagen, um ein stationsgebundenes Carsharing-Angebot im Quartier aufzubauen. Zur Förderung der Nutzung von Carsharing im Quartier sind folgende Ansätze denkbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerbung des Angebots von Stattauto und der Station am Meesenring</li> <li>• Abfrage der potenziellen Nutzer:innen durch Wohnungsunternehmen</li> <li>• Ansprache von potenziellen Ankermieter:innen (ansässige Kirchengemeinden, TuS Lübeck, Apotheken am Kaufhof für Lieferdienste, Pflegedienste etc.)</li> <li>• Anschubfinanzierung durch Wohnungsunternehmen</li> </ul> <p>In einem weiteren Schritt kann zudem die Einrichtung einer Mobilitätsstation als Bündelung von Sharing-Angeboten und weiteren Mobilitätsangeboten angestrebt werden. Eine Potenzialfläche für eine Station ist der nicht genutzte Parkplatz der Neuen Lübecker an der Ecke Marliring/Stellbrinkstraße.</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Ansprache Ankermieter:innen, Abfrage Nutzungsinteresse</li> <li>- Wohnungsunternehmen: Unterstützung bei der Ansprache von Mieter:innen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stattauto</li> <li>- Neue Lübecker als Flächeneigentümer:in der Potenzialfläche</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
1. Abfrage von Interesse bei Mieter:innen und Firmen/Initiativen als Ankermieter:innen		2. Bei ausreichender Nachfrage: Standortprüfung durch Stattauto	
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Budget des Sanierungsmanagements für Kommunikationsaktivitäten</li> <li>- Refinanzierung durch Nutzer:innen</li> <li>- ggf. Anschubfinanzierung durch Wohnungsunternehmen</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etablierung einer Stattauto-Station im Quartier</li> <li>2. Anzahl Nutzer:innen</li> </ol>	

<h1>M7</h1>	<h2>Konzeption von Entwicklungsszenarien für die Albert-Schweitzer- und Knud-Rasmussen-Straße</h2>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Optimierung der Straßenaufteilung zur Förderung des Umweltverbunds und Erleichterung des Parkdrucks		Mittel
		<b>Zeithorizont</b>
		Mittelfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Durch die Bürgerbeteiligung wurde deutlich, dass sich viele Konflikte in der Albert-Schweitzer- und Knud-Rasmussen-Straße bündeln: parkende Autos verengen den Gehweg, starker Parksuchverkehr abends, Lieferwagen parken im Gebiet, zu wenig Platz für Radfahrende und Zufußgehende, fehlende Behindertenparkplätze, keine Parkraummarkierungen, ungeordnetes Abstellen von E-Scootern. Daher wird vorgeschlagen, Entwicklungsszenarien zu konzipieren, die aufzeigen, wie eine Straßenraumaufteilung aussehen könnte, in der die Dominanz des ruhenden Verkehrs zugunsten der Anwohnenden verringert wird.</p> <p>Die Entwicklungsszenarien sollten dabei auch eine wassersensible Straßengestaltung berücksichtigen, da die Starkregenhinweiskarte potenzielle Senken im Straßenverlauf aufzeigt. Im Klimaanpassungskonzept der Hansestadt Lübeck ist der Bereich der Albert-Schweitzer-Straße als Fokusraum für die Maßnahme ‚Wassersensible Straßenräume gestalten‘ (M19) markiert.</p> <p>Die Szenarien sollten zusammenfassend Lösungen enthalten für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anordnung der Stellplätze und Markierungen</li> <li>• Parkraummanagement, Anwohnerparken</li> <li>• Konfliktlösung zwischen ruhendem Verkehr und Rad- und Fußverkehr</li> <li>• Einbindung wassersensibler Gestaltungselemente</li> </ul> <p>Zudem sollten die Szenarien unter Einbindung der Bewohnerschaft des Quartiers und dem in Bearbeitung befindlichen Parkraumnachfragemodell der Stadt entwickelt werden.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaleitstelle Hansestadt Lübeck: Vergabe einer Konzeptstudie</li> <li>- Verkehrsplanungsbüro: Erstellung der Konzeptstudie</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaanpassungsmanagement der Klimaleitstelle</li> <li>- 5.610 Stadtplanung</li> <li>- Projektergebnisse der Forschungsprojekts BlueGreenStreets zu multifunktionalen Straßenräumen</li> <li>- Anwohner:innen/Bewohnerschaft</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erstellung eines Leistungsbildes für die Vergabe</li> <li>2. Erstellung des Konzeptes</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Schlussfolgerungen aus der Konzeptstudie für die Umsetzung mit den Fachabteilungen der Stadt</li> </ol>
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ggf. Klimaschutzbudget der Hansestadt Lübeck</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abschluss der Konzeptstudie</li> <li>2. Umsetzung von entwickelten Szenarien aus der Studie</li> </ol>

<b>M8</b>	<b>Verbesserung der ÖPNV-Infrastruktur</b>		
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>	
Verbesserung der Angebote des ÖPNV und der Haltestelleninfrastruktur		Hoch	
		<b>Zeithorizont</b>	
		Kurzfristig	
<b>Kurzbeschreibung</b>			
<p>Eine Taktverdichtung und bessere Abstimmung der Linien entlang der Arnimstraße und Schlutuper Straße sind bereits in Planung und sollen kurz- bis mittelfristig umgesetzt werden. Die Anregung einer Tangentiallinie zum UKSH Lübeck aus der Bewohnerschaft des Quartiers wird bereits bei den Planungen diskutiert, eine Umsetzung ist stark abhängig von der Finanzierung. Um das Busfahren attraktiver zu gestalten und auch vulnerablen Personengruppen zu ermöglichen, sollten die Haltestellen besser ausgestattet werden. Sitzmöglichkeiten, eine Überdachung sowie eine klare Trennung zwischen Rad- und Gehweg und Ein- und Ausstiegsbereich sollte überall vorhanden sein. Wünschenswert wäre zudem an stark frequentierten Haltestellen eine dynamische Fahrgastinformation mit Echtzeitdaten wie bereits an einigen Haltestellen in Lübeck vorhanden (Beispiel Haltestelle Kaufhof). Der barrierefreie Umbau von Haltestellen ist auch im Maßnahmenplan des 4. Regionalen Nahverkehrsplans der Hansestadt Lübeck enthalten.</p> <p>Außerdem könnten zur Neukundengewinnung kostenfreie Schnupperangebote im Rahmen von Neumieterpaketen der Wohnungsunternehmen vergeben werden (siehe auch Maßnahme Q2).</p>			
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ÖPNV-Angebot: ÖPNV-Aufgabenträger in der Abteilung Stadtentwicklung (5.610.2)</li> <li>- ÖPNV-Infrastruktur: ÖPNV-Aufgabenträger in der Abteilung Stadtentwicklung (5.610.2) und 5.660.2 Urbane Mobilitätsprojekte</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verkehrsbetriebe: Stadtverkehr Lübeck GmbH (SL) und Lübeck-Travemünder Verkehrsgesellschaft (LVG)</li> <li>- 5.660.3 Verkehrswegebau</li> <li>- 5.660.2 Urbane Mobilitätsprojekte</li> <li>- Bereich Stadtgrün und Verkehr</li> <li>- Stadtwerke Lübeck Gruppe: „Lübeck – vernetzt unterwegs“</li> <li>- Fahrgastverband PRO BAHN</li> <li>- VCD Nord</li> </ul>	
<b>Erste Handlungsschritte</b>			
1. Die Hinweise aus der Bewohnerschaft wurden bereits dem Verkehrswendebeauftragten der Hansestadt Lübeck mitgeteilt		2. Einführung der Taktverdichtung zum Fahrplanwechsel	
		3. Verbesserung der Haltestellen (ggf. Nutzung der Haltestellenchecks des VCD zur Prüfung)	
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>	
- Haushaltsmittel der Stadt Lübeck		1. Taktverdichtung der Linien in der Umgebung des Quartiers	
		2. Umgesetzte Maßnahmen an den Haltestellen	
		3. Langfristig: Einführung einer Linie zum UKSH	

<b>M9</b>	<b>Entwicklung neuer Nutzungskonzepte für Garagenhöfe</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Prüfung von Entwicklungspotenzialen der Garagenhöfe zur Optimierung der Nutzungsintensität und -diversität der Flächen		Mittel
		<b>Zeithorizont</b>
		Mittelfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Die zahlreichen Garagenhöfe im Quartier bergen Potenziale für eine effektivere Flächennutzung. In Neubaugebieten werden vielerorts Quartiersgaragen geplant, um den Straßenraum vom ruhenden Verkehr zu entlasten. So auch im angrenzenden Neubaugebiet Lauerhofer Feld. Inwiefern die Ansätze aus dem Neubaubereich auch bei bestehenden Garagenhöfen zur Anwendung kommen können, sollte im Rahmen dieser Maßnahme geprüft werden. Da die Garagenhöfe im Besitz unterschiedlicher privater Eigentümer:innen sind, sollte zunächst geklärt werden, ob ein Interesse an der Weiterentwicklung der Fläche besteht. Nach der Klärung des Entwicklungsinteresses sollte eine Bestandsaufnahme der Garagenhöfe erfolgen (u.a. Leerstand, aktuelle Nutzung, baulicher Zustand und Baualter der Garagen).</p> <p>Darauf aufbauend kann eine Konzeptstudie die potenzielle Weiterentwicklung der Flächen aufbereiten, unter der Berücksichtigung folgender Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachrüstung von Ladeinfrastruktur</li> <li>• Flächen für Sharing-Angebote</li> <li>• Potenziale für Dachbegrünung und Photovoltaik</li> <li>• Potenziale für Regenwasserrückhaltung</li> <li>• Rückbau und Verdichtung durch Quartiersgarage</li> </ul> <p>Die Nutzungskonzepte könnten auch in einer Kooperation mit der Technischen Hochschule Lübeck erarbeitet werden (z.B. Studiengang Stadtplanung, Bauingenieurwesen).</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Initiierung</li> <li>- Flächeneigentümer:innen: Koordination, Finanzierung der Studie</li> <li>- Verkehrsplanungsbüro: Erarbeitung der Studie</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mieter:innen der Garagen</li> <li>- Anwohnende</li> <li>- Mobilitätsdienstleister:innen</li> <li>- Technische Hochschule Lübeck</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
1. Perspektiven der zukünftigen Umgestaltung mit Eigentümer:innen klären		2. Bei Entwicklungsinteresse der Eigentümer:innen: Bestandsaufnahme und Konzeptstudie durch Studierende oder Planungsbüro
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ggf. Klimaschutzbudget der Hansestadt Lübeck zur Unterstützung der Finanzierung</li> <li>- Finanzierung der Studie</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umsetzung der Konzeptstudie</li> <li>2. Weitere Umsetzungsschritte zur Weiterentwicklung der Garagenhöfe</li> </ol>

<b>M10</b>	<b>Einrichtung von Ladepunkten zur Förderung der E-Mobilität</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Unterstützung der Etablierung der Elektromobilität durch Ladeinfrastruktur		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Damit der Umstieg auf elektrisch betriebene Fahrzeuge attraktiver und der Ladevorgang komfortabel wird, muss das Netz auch im Quartier Marli weiter ausgebaut werden. Der Wunsch nach Ladeinfrastruktur für elektrisch betriebene PKW wurde seitens der Mieter:innen des Projektgebiets mehrfach geäußert. Eine Errichtung von Ladepunkten sollte in Kooperation zwischen den Stadtwerken und den privaten Eigentümer:innen angestrebt werden. Folglich sollten sich zusätzlich Lademöglichkeiten in privaten Stellplatzanlagen befinden. Es sollte dabei auch eine längere Ladedauer als 2 Stunden ermöglicht werden sowie ein längeres Nachtladefenster, um oftmals Umparken zu vermeiden. Die TRAVE und der Lübecker Bauverein betreiben in Kooperation mit den Stadtwerken bereits eigene Ladesäulen im Lübecker Stadtgebiet und haben weitere Standorte bei den Stadtwerken zur Errichtung neuer Ladepunkte angefragt von denen einige im Quartier liegen. Um weitere potenzielle Flächen auf die Eignung zur Errichtung von Ladeinfrastruktur zu prüfen, sollte im Rahmen des Sanierungsmanagements eine Begehung mit den Stadtwerken Lübeck und den Flächeneigentümer:innen stattfinden.</p> <p>Standorte für Ladepunkte wurden in der Potenzialanalyse verortet, siehe 5.5.5.1 Technisches Potenzial ‚Elektromobilität‘.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundstückseigentümer:innen: Standortermittlung, Bedarfsabschätzung und Nutzer:innenakquise</li> <li>- Stadtwerke Lübeck: Errichtung und Betrieb</li> <li>- Sanierungsmanagement: Bekanntmachung neuer Ladepunkte</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weitere Betreiber: TEAM Tankstelle</li> <li>- Anbieter:innen von Ladeinfrastruktur</li> <li>- Mieter:innen als Nutzergruppe</li> <li>- Wohnungsunternehmen</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bedarfsabschätzung und Akquise einer Nutzergruppe durch Grundstückseigentümer:innen</li> <li>2. Standortermittlung zum Aufbau von Ladepunkten</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Anfrage für den Standort bei Stadtwerken</li> </ol>
<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>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umgesetzte Elektroladeinfrastruktur</li> <li>2. Nutzungsintensität</li> </ol>

## 6.7 Handlungsfeld Klimaanpassung und Biodiversität

<b>Maßnahmenübersicht für das Handlungsfeld: Klimaanpassung und Biodiversität</b>	
K1	Anlegen von Blühwiesen
K2	Pflanzung von Obstbaumgruppen auf ‚ungenutzten‘ Flächen
K3	Initiierung von Urban Gardening Projekten
K4	Dezentrales Regenwassermanagement
K5	Entwicklung der Potenzialfläche ‚Albert-Schweitzer-Straße x Besenkamp‘
K6	Nutzung von Synergien mit anderen Handlungsfeldern
K7	Schutz der Biodiversität bei energetischer Modernisierung

<b>K1</b>	<b>Anlegen von Blühwiesen</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Erhöhung der Artenvielfalt im Quartier durch Blühwiesen auf halböffentlichen Grünflächen.		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Blühwiesen bieten zum einen Nahrungsquellen für Insekten und zum anderen Lebensraum für weitere Tiere und Pflanzen. Zudem tragen sie zur Ästhetik der Grünflächen sowie zum Wohlbefinden von Anwohner:innen bei. Innerhalb der Maßnahme K1 sollen vor allem auf den halböffentlichen Grünflächen sowie auf ausgewählten Bereichen der öffentlichen Grünflächen Blühwiesen angelegt werden. Ein sinnvoller Umsetzungszeitraum ist unter Berücksichtigung der Umsetzung von Gebäudemodernisierungen und dem Wärmenetzausbau abzustimmen, da hierbei eine Neugestaltung der Grünflächen nötig ist.</p> <p>Zur Unterstützung der Flächeneigentümer:innen wird angestrebt, das Förderprogramm „Blütenbunt-Insektenreich“ zu nutzen. Hierbei wird das Anlegen von Wildblumenwiesen ab einer Größe von insgesamt 1.000 m<sup>2</sup> gefördert. So werden die Kosten für das gebietsheimische Saatgut, die Bodenvorbereitung und die Einsaat sowie eine umfassende Beratung der Flächeneigentümer:innen übernommen. Die Pflege der Flächen übernehmen wiederum die Eigentümer:innen selbst. Blühwiesen müssen jedoch weniger oft als Rasenflächen gemäht werden, wodurch Kosten gespart werden können. Geeignete Anlagezeiträume der Blühwiesen sind je nach Witterung rund um den April und Ende August bis Ende Oktober. Das Förderprogramm hat eine Laufzeit bis 2026. Mehr Informationen zum Förderprogramm „Blütenbunt und Insektenreich“ in Kapitel 5.6.2.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination, begleitende Kommunikation</li> <li>- Wohnungsunternehmen: Flächenprüfung, Pflege der Blühwiesen</li> <li>- Projekt „Blütenbunt-Insektenreich“: Bewertung der Flächeneignung, Erstellung Entwicklungskonzept, Bodenvorbereitung, Einsaat</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz / Untere Naturschutzbehörde der Hansestadt Lübeck</li> <li>- Förderprogramm „Blütenbunt und Insektenreich“</li> <li>- Bei Bedarf HanseObst oder andere Anbieter:innen zur Pflege der Fläche</li> <li>- Wohnungsunternehmen</li> <li>- Anwohner:innen</li> <li>- Albert-Schweitzer-Schule</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infotermin mit allen Flächeneigentümer:innen und Projektverantwortlichen von „Blütenbunt-Insektenreich“</li> <li>2. Gemeinsame Ortsbegehung zur Identifikation geeigneter Flächen und Erstellung Entwicklungskonzept</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Anlage der Blühwiesen</li> <li>4. Begleitende Kommunikationsmaßnahmen, ggf. Umweltbildungsprojekte</li> </ol>
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kosten für Bodenvorbereitung, Saatgut und Einsaat: Projekt „Blütenbunt-Insektenreich“ aus dem Bundesförderprogramm leben.natur.vielfalt</li> <li>- Kosten für Pflege der Flächen: Flächeneigentümer:innen</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anzahl und Fläche von umgesetzten Blühwiesen</li> <li>2. Anzahl der verschiedenen Blumenarten</li> <li>3. Anzahl und Diversität der Insekten und anderen Tiere, mit Lebensraum in den Blühwiesen</li> </ol>

<b>K2</b>	<b>Pflanzung von Obstbaumgruppen auf ‚ungenutzten‘ Flächen</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Erhöhung des Grünvolumens Steigerung der lokalen ‚Essensproduktion‘ Herstellung von Verbindung von Anwohnenden mit Natur		Mittel
		<b>Zeithorizont</b>
		Mittelfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>In der Maßnahme K2 soll vor allem auf den halböffentlichen Grünflächen das Grünvolumen erhöht werden und die Ökosystemleistungen der Stadtnatur erfahrbar gemacht werden. Die Maßnahme sollte mit Kooperationspartner:innen wie Hanse-Obst, Essbare Stadt Lübeck umgesetzt werden. So kann auf einen großen Erfahrungsschatz von schon umgesetzten Obstbaumgärten bzw. -gruppen zurückgegriffen werden.</p> <p>Diese Maßnahme kann weiterhin mit K3 (Initiierung von Urban Gardening Projekten) und K4 (Rückhaltung und Nutzung von Regenwasser) verknüpft werden und so Synergien nutzen.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination, begleitende Kommunikation</li> <li>- Wohnungsunternehmen: Flächenprüfung, Pflanzung</li> <li>- Pflege und Ernte: Freiwilligengruppe mit Unterstützung durch z.B. Hanse-Obst</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz / Untere Naturschutzbehörde der Hansestadt Lübeck</li> <li>- Hanse-Obst</li> <li>- Baumpatenschaften</li> <li>- Wohnungsunternehmen</li> <li>- Anwohner:innen</li> <li>- Albert-Schweitzer-Schule</li> <li>- Maria-Montessori-Schule</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontaktaufnahme mit lokalen Wohnungsunternehmen, die über Flächen im Quartier verfügen</li> <li>2. Auswahl geeigneter Flächen</li> <li>3. Absprache und Verbindung von allen beteiligten Akteur:innen</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Erstellung eines Pflege- und Erntekonzept</li> <li>5. Pflanzung der Obstbaumgruppen</li> <li>6. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsarbeit</li> </ol>
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baumpatenschaften</li> <li>- Lokale Förderer (siehe Schlutuper Apfel- und Naschgarten)</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anzahl gepflanzter Obstbäume</li> <li>2. Menge an geerntetem Obst nach Pflanzung</li> <li>3. Anzahl Mitglieder in der Freiwilligengruppe zur Pflege und Ernte</li> </ol>

<b>K3</b>	<b>Initiierung von Urban Gardening Projekten</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Umweltbildung Herstellung von Verbindung von Anwohnenden mit lokaler Natur Steigerung der Nutzungsdiversität und des Grünvolumens		Mittel
		<b>Zeithorizont</b>
		Langfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Die Initiierung von Urban Gardening Projekten hat viele positive Effekte auf die Nachbarschaft: das spielerische Kennenlernen von Naturprozessen; Verantwortlichkeitsgefühl; nachbarschaftlicher Zusammenhalt; Essensproduktion und vieles mehr. Es gibt im Quartier bereits den Nachbarschaftsgarten der TRAVE im südlichen Teil des Projektgebietes und es wurde seitens der Bewohner:innen bei der Info-Veranstaltung weiteres Interesse an Mietergärten geäußert. Auf die bereits gesammelten Erfahrungen im TRAVE Nachbarschaftsgarten im Quartier können für zukünftige Vorhaben die anderen Wohnungsunternehmen sowie Bewohner:innen lernen. Zudem kann die Albert-Schweitzer-Schule als Kooperationspartner dienen, da hier mit dem Projekt ‚GemüseAckerdemie‘ schon Erfahrungen im Bereich Gemüseanbau gesammelt werden konnten. Generell könnten die lokalen Kleingartenvereine eingebunden werden.</p> <p>Diese Maßnahme lässt sich gut kombinieren mit K2 (Pflanzung von Obstbaumgruppen auf ‚ungenutzten‘ Grünflächen) und K4 (Rückhaltung und Nutzung von Regenwasser). So lassen sich noch mehr positive Wirkungen erzeugen durch die Nutzung der zahlreichen Synergien.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination, begleitende Kommunikation</li> <li>- Wohnungsunternehmen: Flächenprüfung, Konstruktion</li> <li>- Pflege und Ernte: lokale Freiwilligengruppe</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz / Untere Naturschutzbehörde der Hansestadt Lübeck</li> <li>- Wohnungsunternehmen</li> <li>- Anwohner:innen</li> <li>- Albert-Schweitzer-Schule</li> <li>- Evtl. Kleingartenvereine</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontaktaufnahme mit lokalen Wohnungsunternehmen, die über Flächen im Quartier verfügen</li> <li>2. Auswahl geeigneter Flächen</li> <li>3. Gründung einer Freiwilligengruppe</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Erstellung eines Pflege- und Erntekonzept</li> <li>5. Konstruktion und Anlegen der Flächen</li> <li>6. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsarbeit</li> </ol>
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wohnungsunternehmen</li> <li>- Lokale Förderer</li> <li>- Förderprogramme</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fläche der umgesetzten Urban Gardening Projekte</li> <li>2. Anzahl Freiwilliger, die die Projekte bewirtschaften</li> <li>3. Menge an geerntetem Gemüse und Obst</li> </ol>

<b>K4</b>	<b>Dezentrales Regenwassermanagement</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Wassersensible Stadtgestaltung Lokale Nutzung von Regenwasser Umgang mit Starkregenereignissen		Mittel
		<b>Zeithorizont</b>
		Mittelfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Das Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten wird oft ungenutzt über integrierte Abläufe in das Kanalsystem geleitet. Um diese Systeme einerseits zu entlasten (besonders bei Starkregenereignissen) und andererseits das Regenwasser vor Ort zu nutzen, soll ein dezentrales Regenwassermanagement geplant werden: Niederschlagswasser kann vor Ort zurückgehalten, genutzt, versickert oder verdunstet werden. Dazu könnten Freiräume, wie die Grünflächen im Quartier oder die Schulhöfe der Albert-Schweitzer-Schule sowie der Maria-Montessori-Schule, multifunktional und wassersensibel gestaltet werden. Es können verschiedene Wasserrückhalteelemente eingesetzt werden, welche auch in die Gestaltung der Freiräume eingearbeitet werden können. Dies kann bei Schulhöfen zum Beispiel mit einer Art Skatepark bzw. abgestuftem tiefergelegten Platz umgesetzt werden, die bei Bedarf überflutet werden können.</p> <p>Auch im Bereich der Albert-Schweitzer-Straße gibt es Potenziale für eine wassersensible Straßengestaltung (siehe Maßnahmenkarte des Klimaanpassungskonzeptes der Hansestadt Lübeck sowie Maßnahme M19 ‚Wassersensible Straßenräume gestalten‘. Weiterhin können Synergien mit der Maßnahme M5 „Konzeption von Entwicklungsszenarien für die Albert-Schweitzer- und Knud-Rasmussen-Straße“ entstehen.</p> <p>Zudem kann das zurückgehaltene Regenwasser lokal genutzt werden. Dies ist vor allem von Bedeutung, wenn Maßnahmen wie K2 (Pflanzung von Obstbaumgruppen auf ‚ungenutzten‘ Grünflächen) und K3 (Initiierung von Urban Gardening Projekten) umgesetzt werden. Hier können unterirdische oder oberirdische Zisternen zur Speicherung des gesammelten Regenwassers (von umliegenden Dachflächen) verwendet werden.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination, begleitende Kommunikation</li> <li>- Wohnungsunternehmen: Flächenprüfung, Konstruktion</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz / Untere Naturschutzbehörde der Hansestadt Lübeck</li> <li>- Untere Wasserbehörde der Hansestadt Lübeck</li> <li>- Wohnungsunternehmen</li> <li>- Anwohner:innen</li> <li>- Albert-Schweitzer-Schule</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontaktaufnahme mit lokalen Wohnungsunternehmen, die über Flächen im Quartier verfügen</li> <li>2. Auswahl geeigneter Flächen</li> <li>3. Abwägung verschiedener Optionen zur Regenwassernutzung und -rückhaltung</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Konstruktion der Rückhalteelemente</li> <li>5. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsarbeit</li> </ol>
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wohnungsunternehmen</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umgesetzte Einzelprojekte</li> <li>2. Menge an Regenwasser, das genutzt bzw. zurückgehalten werden kann</li> </ol>

<b>K5</b>	<b>Entwicklung der Potenzialfläche ,Albert-Schweitzer-Straße x Besenkamp‘</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Pilotprojekt ‚Klimaanpassung und Biodiversität im Quartier‘ auf öffentlicher Fläche Vorbildfunktion Klimaanpassung und Steigerung der Biodiversität		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Kurzfristig
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Für die Umsetzung der Maßnahmen K1, K2, K3 und K4 bietet sich eine öffentliche Fläche als Pilotprojekt im Quartier an. Bei Beteiligungen sowie in den Analysen hat sich eine Fläche herausgestellt, die großes Potenzial zur Steigerung der Vielfalt an Nutzungen und Grünstrukturen bietet. Die Fläche befindet sich auf der nordwestlichen Seite der Kreuzung der Albert-Schweitzer-Straße und dem Besenkamp. Sie ist momentan durch eine große Rasenfläche geprägt, von drei Seiten öffentlich zugänglich und hat eine hohe Visibilität im Quartier, da hier fast alle Anwohner:innen vorbeikommen.</p> <p>Mögliche Maßnahmen zur beispielhaften Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlegen einer Blühwiese (siehe K1)</li> <li>• Pflanzung von Obstbäumen (siehe K2)</li> <li>• Initiierung eines Urban Gardening Projektes (siehe K3)</li> <li>• Installation von Vorrichtungen zur Nutzung von gesammeltem Regenwasser (von umliegenden Dachflächen) (siehe K4)</li> <li>• Schaffung eines Treffpunktes für Jugendliche im Quartier, z.B. ein Pavillon</li> <li>• Errichtung von Nistplätzen für Fledermäuse und Vögel</li> <li>• Errichtung von Insektenhotels, besonders gut in Kombination mit K1</li> <li>• Synergien zu anderen Handlungsfeldern (z.B. Mobilität) sind denkbar</li> </ul> <p>Die kurzfristige Umsetzung vieler Maßnahmen auf einer öffentlichen Fläche zeugt von Vorbildcharakter und verdeutlicht die positiven Nebeneffekte der genannten Maßnahmen. So können weitere Maßnahmen anhand dieses Piloten umgesetzt werden.</p> <p>Es ist darauf zu achten, dass es zur Abstimmung mit anderen Maßnahmen kommt, wie beispielsweise der Flächensicherung für Geothermie (W4), sodass Nutzungskonflikte vermieden werden bzw. die zeitliche Umsetzung der Maßnahmen koordiniert wird.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Koordination, begleitende Kommunikation</li> <li>- Hansestadt Lübeck (Bereich Stadtgrün und Verkehr / Abteilung Grün und Friedhöfe): Flächenprüfung, Umsetzung, Pflege und Instandhaltung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz / Untere Naturschutzbehörde der Hansestadt Lübeck</li> <li>- Bereich Umwelt, Natur- und Verbraucherschutz / Abteilung Wasser, Boden, Abfall</li> <li>- Anwohner:innen</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfung der Fläche auf Eignung</li> <li>2. Auswahl der umzusetzenden Maßnahmen</li> <li>3. Zeitliche Planung der Maßnahmen</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Umsetzung der Maßnahmen</li> <li>5. Bewerbung und Verbreitung der möglichen Maßnahmen im Quartier („Strahlkraft“)</li> </ol>
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hansestadt Lübeck</li> <li>- Förderprogramme, u.a. Blütenbunt-Insektenreich</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umgesetzte Einzelprojekte</li> </ol>

<b>K6</b>	<b>Nutzung von Synergien mit anderen Handlungsfeldern</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Stärkung und Integration von Klimaanpassung und Biodiversität in anderen Handlungsfeldern > ‚Huckepack‘-Maßnahmen		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Fortlaufend
<b>Kurzbeschreibung</b>		
<p>Wie alle Handlungsfelder des energetischen Quartierskonzeptes hat auch der Aspekt „Klimaanpassung und Biodiversität“ viele Abhängigkeiten und Zusammenhänge mit anderen Handlungsfeldern. Deshalb sollte einerseits darauf geachtet werden, dass sich die verschiedenen Maßnahmen nicht negativ gegenseitig beeinflussen und dass vorhandene Synergien gefördert und genutzt werden.</p> <p>Grünflächen werden oft im Zuge einer Modernisierung in Mitleidenschaft gezogen bzw. gänzlich zerstört. Auch bei der Verlegung von neuen Wärmeversorgungssystemen kann dies passieren. Dies birgt daraufhin das Potenzial, die Grünflächen neu zu gestalten und so die Vielfalt der Grünstrukturen sowie möglicher Nutzungen zu optimieren. Zudem können bei einer Neugestaltung Wasserelemente eingebunden werden, die zum Beispiel die Bewässerung von Mieter:innengärten oder Obstbaumgruppen sicherstellen. Außerdem kann bei einer Neugestaltung der halböffentlichen Grünflächen auch der Aspekt Mobilität mitbeachtet werden. Dies beinhaltet zum einen die barrierefreie und fahrradtaugliche Wegeinfrastruktur sowie die Abstellung von Fahrrädern. Hierbei können Aspekte wie Dach- und Fassadenbegrünung (bei Fahrradhäusern), Entsiegelung und blau-grüne Verkehrsinfrastruktur eine Rolle spielen.</p> <p>Diese Maßnahme sieht vor über die Synergieeffekte, die sich z.B. bei einer energetischen Modernisierung oder der Neugestaltung der Fahrradabstellanlagen ergeben können, zu informieren. Denn so können Klimaanpassungsaspekte als ‚Huckepack‘-Maßnahmen umgesetzt und Kosten gespart werden.</p> <p>Ein besonderes schon bestehendes Potenzial bergen die Dachflächen der Garagenhöfe. Hier sollten mögliche Nutzungen für blau-grüne Infrastruktur geprüft werden.</p>		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Information, Koordination, begleitende Kommunikation</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz / Untere Naturschutzbehörde der Hansestadt Lübeck</li> <li>- Wohnungsunternehmen</li> <li>- Anwohner:innen</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Detailliertes Mapping von Synergiemaßnahmen</li> <li>2. Erstellung einer Informationskampagne (an Wohnungsunternehmen gerichtet)</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Öffentlichkeitswirksame Information aller Akteur:innen über mögliche Maßnahmen</li> </ol>
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement, Hansestadt Lübeck (Förderprogramm KfW)</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umgesetzte Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen von energetischen Modernisierungen</li> </ol>

<b>K7</b>	<b>Schutz der Biodiversität bei energetischer Modernisierung</b>	
<b>Ziel</b>		<b>Priorität</b>
Schutz und Stärkung der lokal vorhandenen Biodiversität		Hoch
		<b>Zeithorizont</b>
		Fortlaufend
<b>Kurzbeschreibung</b>		
Bei der energetischen Modernisierung alter, sanierungsbedürftiger Gebäude muss das Vorkommen von Vogel- (insbesondere Mauersegler, Mehlschwalben, Haussperlinge) und verschiedenen Fledermausarten am Dach und in Hausnischen geprüft werden, da es Arten gibt, die unbemerkt über Jahre insbesondere in und an älteren Gebäuden brüten und deren Brutstätten von außen nicht sichtbar sind. Diese sind jedoch nach § 44 BNatSchG besonders geschützt und dürfen nicht zerstört oder in ihrer Brutsaison gestört werden. Um Konflikte zwischen Modernisierung und Artenschutz zu vermeiden, ist eine frühzeitige Arterfassung am Haus wichtig, um alle weiteren Artenschutzaspekte zeitnah initiieren und die Modernisierung fristgerecht umsetzen zu können. Diese Maßnahme muss daher bei allen Modernisierungsmaßnahmen, die die Gebäudehülle betreffen, geprüft werden.		
<b>Zuständigkeit</b>		<b>Einzubindende Akteur:innen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsmanagement: Aufklärung zur Berücksichtigung</li> <li>- Eigentümer:innen bei der Umsetzung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz / Untere Naturschutzbehörde der Hansestadt Lübeck</li> <li>- Gutachter:innen zur Arterfassung</li> </ul>
<b>Erste Handlungsschritte</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Frühzeitige Einbindung von Naturschutzverbänden und Umweltbehörde initiiert durch Sanierungsmanagement</li> <li>2. 12 Monate/eine Brutsaison vor Baubeginn: Gutachten zur Arterfassung durch Fachplaner:innen</li> <li>3. 8 Wochen vor Baubeginn/Brutsaison: Befreiungsantrag stellen durch Eigentümer:innen und Fachplaner:innen</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Standorte und Installation von Ersatzlebensräumen/-brutstätten für die Arten durch Eigentümer:innen</li> <li>5. Umsiedlung der Tiere durch Fachplaner:innen</li> <li>6. Umsetzung der energetischen Modernisierungsmaßnahmen mit eventuellen neuen, integrierten Brutoptionen/Nistplätzen</li> </ol>
<b>Finanzierung und Förderung</b>		<b>Erfolgsindikatoren</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Kosten pro Nisthilfe belaufen sich je nach Tierart auf ca. 20 bis zu 150 €. Hinzu kommen Kosten der Arterfassung, Installation und Umsiedlung sowie ggf. Kosten aufgrund verschobener Modernisierungsmaßnahmen.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erhalt des Lebensraums/der Brutstätten sowie der Populationen</li> <li>2. Anzahl zusätzlich zur Verfügung gestellter Brutmöglichkeiten, integriert in die energetischen Modernisierungsmaßnahmen</li> </ol>

## 7 Dekarbonisierung des Quartiers

Abschließend stellt sich die Frage, ob das Quartier innerhalb der nächsten zwei Jahrzehnte ausreichend Emissionen einsparen kann, um im Einklang mit den städtischen, den nationalen und den internationalen Klimazielen zu stehen.

Zuallererst sei darauf hingewiesen, dass in einer global verknüpften Welt auch ein einzelnes Quartier immer im Gesamtkontext gesehen werden muss. Veränderte Rahmenbedingungen wie beispielsweise der erfolgreiche Ausstieg aus den fossilen Energien zur Stromerzeugung in Deutschland oder die europaweite Etablierung von Flottengrenzwerten für PKWs sind nur zwei sehr entscheidende nicht direkt durch das Quartier beeinflussbare Faktoren.

Die Dekarbonisierung des **Stromsektors** muss bis 2040 deutschlandweit gelingen. Mit der Erschließung des wirtschaftlichen Potenzials zur Solarstromgewinnung und der Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen kann das Quartier Marli möglichst viel für die Zielerreichung beitragen.

In die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Einsparungen sind daher folgende Maßnahmen eingeflossen:

1. Umsetzung von **Mieterstromkonzepten** im Bereich der Mehrfamilienhäuser
2. Installation von PV-Anlagen auf den **kommunalen Liegenschaften** zur Volleinspeisung
3. Installation einer großen PV-Anlagen zur **Eigenstromnutzung für die JVA**

Die Dekarbonisierung der **Wärmeversorgung** basiert auf zwei elementaren Säulen. Zum einen der Gebäudemodernisierung zur Senkung des Wärmeenergiebedarfs und zum anderen der Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Wärme. Beide Säulen sind eng miteinander verflochten, sodass nicht ausreichend trennscharf ermittelt werden kann, welcher Anteil zur Emissionsreduktion durch die Sanierung und welcher Anteil durch die Umstellung der Wärmeversorgung beigetragen werden kann.

Ohne eine ausreichende energetische Ertüchtigung der Wohngebäude ist die Umstellung der Wärmeversorgung auf lokale Umweltwärme und die Absenkung der Wärmenetzvorlauftemperaturen nicht möglich. Blicke der Wärmebedarf auf dem aktuellen Niveau stünden nicht ausreichend Umweltwärmequellen lokal zur Verfügung. Auch die Sanierung der Wohngebäude allein reicht nicht aus. Bei der Zielerreichung ist jedoch ein gewisser Verhandlungsspielraum und Zielkorridor offen. Im Rahmen des Konzepts konnte gezeigt werden, dass durch die Sanierung der Gebäude weitere ebenfalls zu sanierende Gebäude mit regenerativer Wärme aus dem Heizwerk im Marliring zukünftig versorgt, werden können.

In die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Einsparungen sind daher folgende Maßnahmen eingeflossen:

1. **Transformation des Wärmenetzes** inklusive der Reduktion des Erdgasbedarfs in BHKW und Spitzenlastkesseln, sowie der zusätzliche Strombedarf durch die Integration von Großwärmepumpen. Auch berücksichtigt wurden hier bereits die Bedarfsminderungen durch Sanierungen der Gebäude und Bedarfserhöhungen durch den Anschluss weitere Gebäude und der Verdichtung des Wärmenetzes
2. **Ausbau von dezentralen Gasheizungen** und Gasetagenheizungen durch den Anschluss an das Wärmenetz und damit eine Reduktion des Erdgasverbrauchs pro Gebäude
3. Zusätzliche Emissionen durch den **Einbau von dezentralen Wärmepumpen** insbesondere im Bereich der Reihenhäuser

Die Dekarbonisierung der **Mobilität** ist allein aufgrund der Vielfalt der Mobilitätsangebote sehr komplex. Die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Quartier wird maßgeblich von den gewählten Verkehrsmitteln oder

auch Modi und den damit jeweils zusammenhängenden Emissionsfaktoren bestimmt. In einzelnen Quartieren kann sich durch gezielte Mobilitätsanpassungsmaßnahmen der Modal-Split, also die Verteilung auf die einzelnen Verkehrsmittel verändern. Entsprechende Maßnahmen zur Veränderung des Modal-Splits wurden in den Maßnahmensteckbriefen skizziert.

Der Einfluss auf anzusetzende Emissionsfaktoren eines Verkehrsmittels ist durch Maßnahmen innerhalb des Quartiers sehr begrenzt. Es sind CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktionen aufgrund reduzierter spezifischer Kraftstoffverbräuche und des verstärkten Einsatzes alternativer Antriebe und dem steigenden Anteil Erneuerbarer Energien im Strommix zu erwarten. Ab 2021 müssen neuzugelassene PKWs laut EU-Richtlinie im Schnitt einen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von unter 95 g CO<sub>2</sub>/km aufweisen. Auch der Anteil der PKWs mit einem elektrischen Antrieb nimmt weiter zu. Es ist davon auszugehen, dass es einen sprunghaften Anstieg des Anteils der E-Fahrzeuge am Markt geben wird. Zu 2040 wird bereits ein Großteil der PKWs elektrisch betrieben werden. Auch beim ÖPNV steigt die Durchdringung der elektrischen Antriebe rasant an. Bis zum Jahr 2030 ist von den ausführenden Verkehrsbetrieben Stadtverkehr Lübeck GmbH (SL) und Lübeck-Travemünder Verkehrsgesellschaft (LVG) geplant, insgesamt 70 % der Busse elektrisch zu betreiben. Es ist anzunehmen, dass der ÖPNV weiterhin bis 2040 vollständig elektrifiziert wird.

Neben den Veränderungen im Modal-Split und der Durchdringung der E-Mobilität, welche durch Maßnahmen innerhalb des Quartiers befördert werden können, werden große Teile der CO<sub>2</sub>-Einsparungen nur durch übergeordnete nationale oder internationale Maßnahmen wie beispielsweise der Emissionsgrenzwerte für ganze Fahrzeugflotten erreicht. Maßnahmen, die im Quartier umgesetzt werden können, haben also nur einen begrenzten Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Mobilität. Folgende Veränderung des Modal-Split wurde der Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Reduktion zu Grunde gelegt. Weitere Faktoren wurden nicht berücksichtigt.

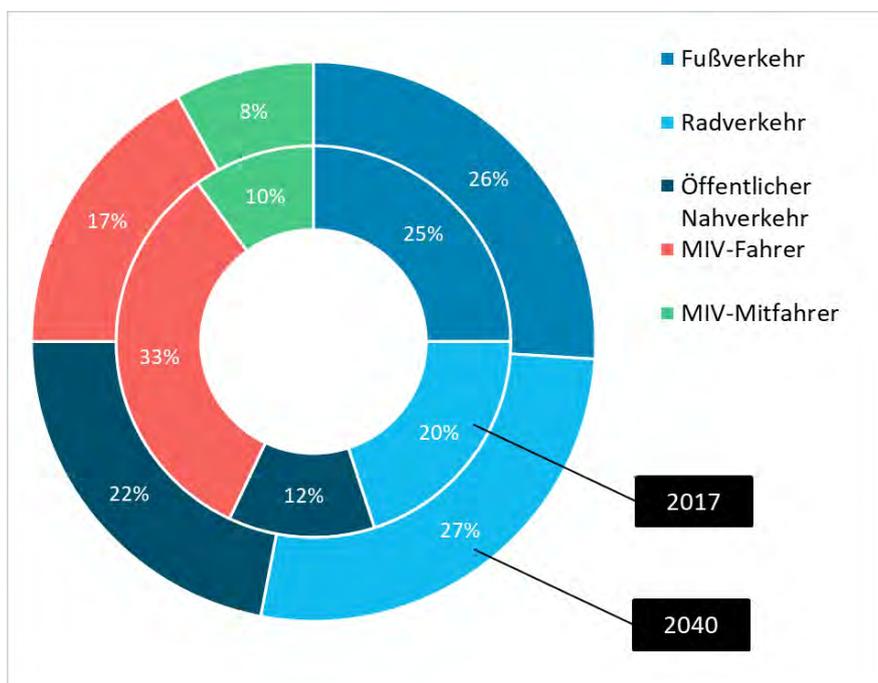


Abbildung 101: Annahmen zur Veränderung des Modal-Splits

In die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Einsparungen sind folgende Maßnahmen eingeflossen:

1. Veränderung des **Modal-Splits** von 2017-2040 durch die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen

Mit Hilfe des neuen Verwendungsnachweis der KfW wurden die End- und Primärenergieeinsparungen, sowie die dazugehörigen CO<sub>2</sub>-Einsparungen ermittelt.

	<b>Bestand</b> (Ergebnis aus der Energie- und Klimabilanz)	<b>Einsparung zum Bestand</b> (Berechnet anhand des Verwendungsnachweis der KfW)	<b>Im Jahr 2040</b> (Differenz zwischen Bestand und Einsparung)
Endenergie	34.949 MWh/a	- 26.759 MWh/a	8.190 MWh/a
Primärenergie	35.720 MWh/a	- 31.108 MWh/a	4.612 MWh/a
CO <sub>2</sub> -Emissionen	11.126 t/a	- 7.378 t/a	3.748 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 vorgegeben Emissionsfaktor von 560g CO<sub>2äq</sub>/kWh (auch für das Jahr 2040) sinken die Emissionen in dieser Darstellung nicht ausreichend stark.

Nach einer aktuellen Studie von Prognos wird davon ausgegangen, dass der Emissionsfaktor von Strom bei Erreichung des 80%-Ziels der aktuellen Bundesregierung im Jahr 2030 bei etwa 83 g CO<sub>2</sub>/kWh liegen könnte. Es sollen 80% der jährlich produzierten Strommenge in 2030 bereits durch erneuerbare Erzeuger bereitgestellt werden. Im Jahr 2040 soll durch den Ausbau der Erneuerbaren die Stromversorgung bereits vollständig dekarbonisiert sein.

**Das Quartier Marli ist mit dem vorhandenen Dachflächenpotenzial nicht in der Lage ausreichend erneuerbaren Strom zu produzieren, um die verbleibenden Emissionen innerhalb des Quartiers auszugleichen. Um die Klimaziele zu erreichen ist das Quartier daher auf die Belieferung von CO<sub>2</sub>-neutralem Strom von außerhalb angewiesen. Die größten Mengen erneuerbaren Stroms werden insbesondere in Norddeutschland außerhalb der Städte durch Windenergie gewonnen.**

**Durch die Umsetzung aller vorgeschlagener Maßnahmen liefert das Quartier einen wichtigen und entscheidenden Beitrag zum Erreichen der übergeordneten Klimaziele.**

## 8 Durchführungskonzept

### Durchführungskonzept für das Quartier Marli in Lübeck

■ kurzfristige Umsetzung (< 3 J.)  
 ■ mittelfristige Umsetzung (3-10 J.)  
 ■ langfristige Umsetzung (10-30 J.)  
 ■ fortlaufende Umsetzung

Maßnahme	2023				2024				2025				2026	2027	2030	2035	2040	
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4						
Quartiersmanagement gefördert durch KfW-Förderprogramm 432 „Energetische Stadtsanierung“ über 3 Jahre													mögliche Verlängerung					
<b>Allgemeine Quartiersentwicklung</b>																		
Q1	Einrichtung einer Begleitgruppe zur Quartiersentwicklung																	
Q2	Konzeption eines Neumietepakets zum Thema Klimaschutz																	
Q3	Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „Energiesparen“ und „Klimaschutz im Alltag“																	
Q4	Teilnahme am Stadtfest Marli																	
<b>Gebäudemodernisierung</b>																		
G1	Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Reihenhäusern/Einfamilienhäusern																	
G2	Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Mehrfamilienhäusern																	
G3	Umsetzung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen an Nichtwohngebäuden																	
G4	Angebot kostenfreier Erst-Energieberatung																	
<b>Nachhaltige Wärmeversorgung</b>																		
W1	Verdichtung des Wärmenetzes - Beratung und Begleitung der Akteur:innen																	
W2	Erstellung eines Transformationsplans (z.B. nach BEW) für das Wärmenetz																	
W3	Durchführung von Thermal Response Test																	
W4	Flächensicherung für Geothermie																	
W5	Planung und Umbau der Wärmeerzeugungsanlagen																	
W6	Vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung nach Entfall der BHKWs																	
W7	Beratungsangebote für Privatbesitzer:innen																	
<b>Regenerative Stromversorgung</b>																		
S1	Umsetzung von Mieterstromkonzepten im Bereich der Mehrfamilienhäuser																	
S2	Installation von PV-Anlagen auf den kommunalen Liegenschaften zur Volleinspeisung																	
<b>Energieeffizienz Justizvollzugsanstalt</b>																		
J1	Durchführung eines Energiespar Contractings																	
J2	Installation von großen PV-Anlagen zur Eigenstromnutzung																	
<b>Klimagerechte Mobilität</b>																		
M1	Verbesserung der Fußverkehrsinfrastruktur																	
M2	Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur																	
M3	Ausbau sicherer und komfortabler Fahrradabstellanlagen																	
M4	Öffnung der Nachbarschafts-Fahradwerkstatt der Albert-Schweitzer-Schule																	
M5	Einrichtung einer Lastenrad-Leihstation																	
M6	Förderung des Carsharings																	
M7	Konzeption von Entwicklungsszenarien für die Albert-Schweitzer- und Knud-Rasmussen-Straße																	
M8	Verbesserung der ÖPNV-Infrastruktur																	
M9	Entwicklung neuer Nutzungskonzepte für Garagenhöfe																	
M10	Einrichtung von Ladepunkten zur Förderung der E-Mobilität																	
<b>Klimaanpassung und Biodiversität</b>																		
K1	Anlegen von Blühwiesen																	
K2	Pflanzung von Obstbaumgruppen auf „ungenutzten“ Grünflächen																	
K3	Initiierung von Urban Gardening Projekten																	
K4	Dezentrale Regenwassermanagement																	
K5	Entwicklung der Potenzialfläche „Albert-Schweitzer-Straße x Besenkamp“																	
K6	Nutzung von Synergien mit anderen Handlungsfeldern																	
K7	Schutz der Biodiversität bei energetischer Modernisierung																	

Abbildung 102: Durchführungskonzept für die Maßnahmen

## 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 Marli. 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.

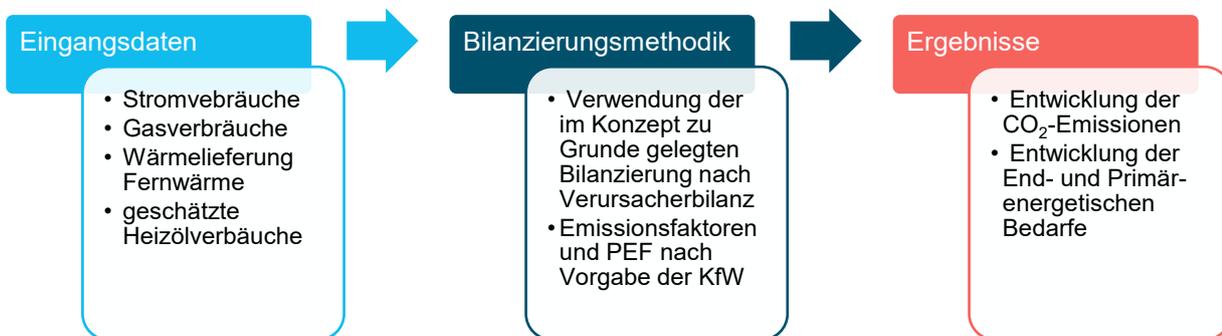


Abbildung 103: Grafische Darstellung des quantitativen Monitorings

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 Monitoring-Konzept wurde dem Auftraggeber mit Fertigstellung des Quartierskonzeptes zur Weiterführung und Übergabe an das Sanierungsmanagement übergeben.