



Energetische Stadtsanierung

Integriertes energetisches Quartierskonzept Moisling



Bericht

17. März 2015

Integriertes Energetisches Quartierskonzept Lübeck-Moisling

Auftraggeber:	Hansestadt Lübeck Fachbereich 5 Planen und Bauen Mühlendamm 12 23539 Lübeck	
Ansprechpartner:	Achim Selk (achim.selk@luebeck.de)	
Auftragnehmer:	complan Kommunalberatung Voltaireweg 4 14469 Potsdam www.complangmbh.de	complan Kommunalberatung
Bearbeiter:	Hathumar Drost (hathumar.drost@complangmbh.de) Gesine Rauhut (gesine.rauhut@complangmbh.de) Claudia Mucha (claudia.mucha@complangmbh.de) Isabell Strieder (isabell.strieder@complangmbh.de)	
in Kooperation mit:	seecon Ingenieure GmbH Endersstraße 22 04177 Leipzig www.seecon.de	
Bearbeiter:	Ingmar Reichert (ingmar.reichert@seecon.de) Antje Strohbach (antje.strohbach@seecon.de)	
Förderhinweis:	Die Erstellung des integrierten Quartierskonzeptes Lübeck-Moisling wurde als bundesweites Pilotprojekt im Rahmen des KfW-Förderprogramms 432 „Energetische Stadtsanierung“ gefördert. Die Komplementärfinanzierung erfolgte durch Mittel des Bundes, des Landes Schleswig-Holstein und der Hansestadt Lübeck im Rahmen des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“ und durch die Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ mbH.	



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

SH



Schleswig-Holstein
Ministerium für Inneres und
Bundesangelegenheiten

Arbeitskreis:	Die Konzepterstellung wurde durch einen Arbeitskreis aus Akteuren der Stadtverwaltung, der Wohnungswirtschaft und der Energieversorgung begleitet.
---------------	--



STADTWERKE
LÜBECK



klimaschutz
in Lübeck



DEUTSCHE
ANNINGTON

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1 Einführung	9
2 Klimaschutzziele und Klimaschutzaktivitäten	12
2.1 Nationale Energie- und Klimaschutzziele	12
2.2 Energie- und Klimaschutzpolitik für Schleswig-Holstein	12
2.3 Energie- und Klimaschutzziele der Hansestadt Lübeck	13
2.4 KfW-Programm 432: Klimaschutz auf Quartiersebene	14
3 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen im Quartier	15
3.1 Stadträumliche Lage und städtebauliche Strukturen	15
3.1.1 Stadträumliche Lage	15
3.1.2 Nutzungsmischung	16
3.1.3 Grünflächen und Freiraum	18
3.2 Sozialstruktur	19
3.2.1 Einwohnerzahl und -entwicklung	19
3.2.2 Einwohnerstruktur	19
3.2.3 Haushaltsstruktur	20
3.3 Gebäudebestand	21
3.3.1 Einordnung des Gebäudebestandes in die Deutsche Gebäudetypologie	21
3.3.2 Geschossigkeit	23
3.3.3 Akteurs- und Eigentümerstruktur	23
3.3.4 Wohnungsmarkt und Mieten	24
3.3.5 Energetischer Sanierungsstand	25
3.3.6 Geplante Änderungen im Gebäudebestand	26
3.3.7 Leerstand	28
3.4 Energieversorgung und Einsatz regenerativer Energien	28
3.4.1 Wärmeversorgung und -verbrauch	28
3.4.2 Warmwasseraufbereitung	30
3.4.3 Stromverbrauch	31
3.4.4 Erneuerbare Energien im Quartier	31
3.4.5 Straßenbeleuchtung	32
3.5 Mobilität und Verkehrsangebot	34

3.5.1	Motorisierter Individualverkehr	34
3.5.2	ÖPNV	35
3.5.3	Radverkehr und Fußgänger	35
3.5.4	Modal-Split	36
3.6	Energie- und CO ₂ -Bilanz 2013	36
3.6.1	Gebäudewärme	36
3.6.2	Gesamtbilanz	39
4	Potenzialermittlung	42
4.1	Energieeffiziente Gebäude	42
4.1.1	Sanierungspotenzial Gesamt	42
4.1.2	Untersuchung von Referenzgebäuden	46
4.1.3	Sozial verträgliche Sanierung	58
4.1.4	Energetische Sanierung des Schulkomplexes am Brüder-Grimm-Ring	59
4.2	Nachhaltige Strom- und Wärmeversorgung	60
4.2.1	Ausbau der Fernwärme	60
4.2.2	Photovoltaik	63
4.2.3	Solarthermie	67
4.2.4	Straßenbeleuchtung	69
4.3	Klimagerechte Mobilität	72
4.3.1	Verbesserung der Bedingungen für Fußgänger	72
4.3.2	Förderung des Radverkehrs	73
4.3.3	Optimierung des ÖPNV	74
4.3.4	Reduzierung des MIV	75
4.4	Klimabewusstes Verbraucherverhalten	75
5	Energie- und CO ₂ -Bilanz 2030	77
5.1	Grundlagen zur Szenarienentwicklung	77
5.2	Energieeffiziente Gebäude	78
5.3	Nachhaltige Strom- und Wärmeversorgung	80
5.4	Ergebnisse der Szenarienentwicklung	82
6	Energetisches Leitbild „Moisling“	85
6.1	Leitlinien	85
7	Maßnahmen und Leitprojekte	86
7.1	Maßnahmenkatalog	86

7.1.1	Maßnahmen Handlungsfeld 1: Energetische Gebäudesanierung	87
7.1.2	Maßnahmen Handlungsfeld 2: Optimierung der Energieversorgung	91
7.1.3	Maßnahmen Handlungsfeld 3: Erneuerbare Energien	92
7.1.4	Maßnahmen Handlungsfeld 4: Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit, Bildung	94
7.1.5	Maßnahmen Handlungsfeld 5: Mobilität	99
7.1.6	Maßnahmen Handlungsfeld 6: Öffentlicher Raum	104
7.2	Prioritätenliste	106
8	Maßnahmenumsetzung	107
8.1	Förderungs- und Finanzierungsmöglichkeiten	108
8.1.1	Förderung von gebäudebezogenen (Modernisierungs-)Maßnahmen	108
8.1.2	Förderung einer energieeffizienten Energieversorgung	109
8.1.3	Beratungsangebote	109
8.1.4	Förderung öffentlicher Gebäude und sozialer Einrichtungen	109
8.1.5	Förderung von Maßnahmen im öffentlichen Raum	110
8.2	Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung	110
8.3	Aufgabenfelder der Maßnahmenumsetzung	111
8.4	Energetisches Monitoring – Umsetzungskontrolle	111
	Abkürzungsverzeichnis	113
	Abbildungsverzeichnis	115
	Tabellenverzeichnis	116
	Glossar	118

Zusammenfassung

Das vorliegende energetische Quartierskonzept zeigt den Ist-Zustand, Potenziale, Zielszenarien und konkrete Maßnahmen zur energetischen Sanierung eines Quartiers im Stadtteil Moisling auf. Es wurde in enger Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung der Hansestadt Lübeck sowie einem begleitenden Arbeitskreis, in dem Vertreter der Stadtplanung, der Klimaschutzleitstelle, der Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ mbH, der „Deutschen Annington Immobilien Gruppe“ und der Stadtwerke Lübeck mitwirkten, erstellt. Durch die Auswertung von Gebäude- und Verbrauchsdaten, die u.a. durch eine Befragung von Gebäudeeigentümern im Quartier gewonnen wurden, die detaillierte ingenieurstechnische Untersuchung von drei Referenzgebäuden, eine Quartiersbegehung, eine Auswertung vorliegenden Konzepte auf Kommunal- und Stadtteilebene sowie die Analyse sozioökonomischer Daten konnten umfassende Erkenntnisse gewonnen werden, die in die Konzepterstellung eingeflossen sind und Wege zu einer zukunftsfähigen integrierten Planung und somit eine nachhaltige Entwicklung des Quartiers aufzeigen.

Das Quartier – Ist-Zustand

Bei dem untersuchten Quartier handelt es sich um ein Wohngebiet der 1960er Jahre, in dem sich einzelne Gewerbeeinheiten und ein Schulkomplex befinden. Die homogene städtebauliche Struktur ist überwiegend durch mehrgeschossige Mehrfamilienhäuser in Zeilenbauweise sowie vereinzelt Punkthäuser geprägt. Den westlichen Siedlungsrand kennzeichnet ein Reihenhausbestand. In insgesamt 137 Gebäuden leben über 1.600 Personen. Zwischen den Gebäudezeilen schlängeln sich – dem städtebaulichen Leitbild seiner Zeit entsprechend – begrünte Wegeverbindungen und ergänzen die hauseigenen Grünflächen.

Das Quartier ist in die Gebietskulisse des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“ eingebettet, für Mitte 2015 ist die Einrichtung eines Quartiersmanagements im Stadtteil vorgesehen. Eine Aufwertung des defizitären Straßen- und Freiraums sowie eine Aktivierung und Beteiligung der BewohnerInnen und Stadtteilakteure sind Schwerpunkte der Programmumsetzung in Moisling. Die energetische Sanierung wird in diesem Sinne verstärkt unter Beachtung der Sozialverträglichkeit betrachtet.

Der Sanierungsstand der Gebäude im Quartier stellt sich unterschiedlich dar. Während die Punkthochhäuser, einzelne private Reihenhäuser und Teile des Schulkomplexes bereits (vollständig) saniert wurden, befinden sich die meisten Gebäude in einem unsanierten oder mäßig sanierten energetischen Zustand. Die Hauptbestandshalter im Quartier, die Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ und die Deutsche Annington führen jedoch bereits Sanierungen ihrer Bestände durch bzw. verfolgen konkrete Planungen für die nächsten Jahre. Für einige Gebäude sind sogar ein Abriss und ein energieeffizienter Neubau angedacht.

Mit Ausnahme der Reihenhäuser und Gebäude des Schulkomplexes sind alle Gebäude im Quartier fernwärmeversorgt. Die Fernwärmeversorgung weist einen niedrigen Primärenergiefaktor (0,64) auf. Der Reihenhausbestand besitzt vornehmlich eine Gas- oder Ölheizung. Die Stromversorgung im Gebiet erfolgt über die Stadtwerke Lübeck, deren Strommix einen Anteil von rund 30 % an Erneuerbaren Energien aufweist. Im Gebiet findet keine Strom- oder Wärmegewinnung aus Erneuerbaren Energien statt.

Unter Berücksichtigung der Sanierungsstände, der vorliegenden Verbrauchswerte sowie der Annahmen auf Grundlage der Zuordnung zur Deutschen Gebäudetypologie wurde eine Energie- und CO₂-Bilanz des Quartiers für das Jahr 2013 erstellt. Hierfür wurden die Verbräuche und Emissionen der Sektoren Gebäudewärme, Gebäudestrom und Straßenbeleuchtung separat aufgeführt und zusammenfassend dargestellt. Der gesamte absolute Endenergieverbrauch des Quartiers liegt demnach im Ist-Zustand bei rund 13.600 MWh/a, der Primärenergieverbrauch bei etwa 13.060 MWh/a und die absoluten CO₂-Emissionen bei rund 3.900 t/a.

Potenziale zur Verringerung der CO₂-Emissionen

Durch eine Sanierung des nicht oder nur mäßig sanierten Gebäudebestandes, eine Erneuerung der Energieversorgung mit der Bevorzugung modernster Technologien und Erneuerbarer Energien sowie einen Einbau von hocheffizienten Straßenbeleuchtungen können erhebliche Energie- und CO₂-Emissionseinsparungen erzielt werden. Im Detail bedeutet dies:

- ≡ Durch eine konventionelle Sanierung aller Gebäude würde sich der absolute Endenergieverbrauch im Sektor Gebäudewärme um fast 5.000 MWh/a und der Primärenergieverbrauch um über 3.200 MWh/a reduzieren. Die absoluten CO₂-Emissionen würden sich um fast 1.250 t/a schmälern.
- ≡ Durch eine Umstellung aller (gas- und ölversorgten) Reihenhäuser auf Fernwärme könnten über 80 % der hier erzeugten CO₂-Emissionen eingespart werden. Rentabel wäre eine Umstellung jedoch nur bei den ölversorgten Gebäuden – für die Eigentümer würden sich die durch die Umstellung entstandenen Kosten bereits nach 9 Jahre amortisieren.
- ≡ Durch das Anbringen von Photovoltaikanlagen könnte jährlich Strom in einer Menge von über 2 Mio. kWh gewonnen werden. Bei weitaus über der Hälfte der Anlagen würde sich eine Installation in weniger als 20 Jahren amortisieren.
- ≡ Würden die Potenzialflächen der Solarthermie im Quartier voll ausgeschöpft, beliefe sich die hierdurch gewonnene Energie auf über 4,5 Mio. kWh. Auch hier könnte sich über die Hälfte der Anlagen in 20 Jahren amortisieren. Jedoch ist lediglich eine Installation auf gasversorgten Reihenhäusern als realistisch anzusehen, da die in anderen Gebäuden vorhandene Fernwärmeversorgung bereits eine ökologisch und wirtschaftlich hochwertige Versorgung garantiert.
- ≡ Durch eine Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED inkl. Dimmung könnten die CO₂-Emissionen dieses Verbrauchsfeldes um über die Hälfte und die Betriebskosten um über 30 % reduziert werden.

Des Weiteren können nicht- und geringinvestive Maßnahmen im öffentlichen Raum, z.B. die Verbesserung der Bedingungen für Radfahrer, eine Optimierung des Angebotes des ÖPNVs sowie zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligungsprozesse ein verändertes, ressourcenschonendes Verbraucherverhalten erwirken. Besonders im Rahmen der Programmumsetzung „Soziale Stadt“ ergeben sich große Chancen, Bildungs- und Gemeinschaftsprojekte mit dem Thema „Klimaschutz“ zu verknüpfen.

Energie- und CO₂-Bilanz 2030

Durch die Betrachtung von drei verschiedenen Szenarien wurde ermittelt, wie sich die CO₂-Bilanz für das Quartier im Jahre 2030 unter Berücksichtigung verschiedener Annahmen darstellen könnte.

Das Trendszenario zeigt auf, welche Menge an CO₂ zukünftig emittiert würde, wenn neben den bereits konkret geplanten Maßnahmen der Wohnungsbaugesellschaften und der Stadtwerke keine weiteren Veränderungen vorgenommen werden. Berücksichtigt wird der Abriss der Gebäude östlich des Schneewittchenwegs mit einem anschließenden Neubau von Gebäuden im KfW-Standard 70 durch den Bestandshalter „Trave“ sowie eine Verbesserung der Fernwärme. Insgesamt könnte eine Verringerung der Endenergie um 6 %, der Primärenergie um 17 % und der CO₂-Emissionen um 58 % erreicht werden.

Im Potenzialszenario wurde die Annahme getroffen, dass alle gegebenen Potenziale (unberücksichtigt ihrer Wirtschaftlichkeit o.ä.) ausgeschöpft würden. Dies würde eine vollständige Sanierung aller Ge-

bäude des Reihenhausbstandes, eine Heizungsoptimierung im Gebäudebestand der „Trave“, eine Sanierung des Gebäudebestandes der Deutschen Annington auf einen KfW-Standard 85 sowie eine Sanierung des Schulstandortes beinhalten. Alle gas- und ölbeheizten Reihenhäuser würden an die Fernwärme angeschlossen werden und alle Dachflächen mit Photovoltaikanlagen bzw. die Dächer der Reihenhäuser mit Solarthermieanlagen belegt werden. Die Straßenbeleuchtung würde auf LED inkl. Dimmung umgerüstet. Hierdurch könnten (im Vergleich zu 2013) 13 % der Endenergie und 67 % der Primärenergie eingespart werden. Die CO₂-Emissionen hätten sich um 86 %, d.h. um fast 3.400 t/a, auf 538 t/a, verringert.

Für das Zielszenario wurden realistische Werte definiert. Neben den bereits konkret geplanten Maßnahmen wird von einer teilweisen Umsetzung des Sanierungspotenzials der Reihenhäuser (20 %), einer Heizungsoptimierung im Gebäudebestand der „Trave“, einer Sanierung auf KfW-Standard 85 der Gebäude der Deutschen Annington sowie einer Sanierung des Schulstandortes ausgegangen. Alle ölbeheizten Reihenhäuser würden einen Anschluss an die Fernwärme erhalten. Es würden 10 % an möglichen Potenzialflächen für Photovoltaikanlagen erschlossen und in 10 % der gasversorgten Reihenhäuser würden Anlagen der Solarthermie eingerichtet werden. Die Straßenbeleuchtung würde auch im Zielszenario komplett auf LED umgerüstet, da dies eine Maßnahme ist, die sich in kurzer Zeit amortisiert. Durch die Summe dieser Maßnahmen ließen sich gegenüber 2013 12 % der Endenergie, 22 % der Primärenergie und 61 % der CO₂-Emissionen einsparen.

Die Werte des Zielszenarios werden als solche angesehen, die sich für 2030 realistisch erreichen lassen.

Energetisches Leitbild „Moisling“

In dem Konzept wurden im Sinne der energetischen Zielwerte für 2030 Leitlinien aufgestellt, an denen sich das stadtplanerische Handeln im Quartier im Bereich der integrierten energetischen Stadtsanierung zukünftig orientieren kann:

- ≡ Energieeinsparung durch sozialverträgliche, behutsame Gebäudesanierung und energieeffizienten Neubau
- ≡ Optimierung der Energieversorgung durch Modernisierung, technische Anpassung und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen
- ≡ Reduktion des Energieverbrauchs durch Sensibilisierung der BewohnerInnen
- ≡ Stärkung umweltverträglicher Mobilitätsformen
- ≡ Verbesserung der Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes

Umsetzung

Durch das Aufstellen eines thematisch gegliederten Maßnahmenkataloges, der Art und Umfang der einzelnen Maßnahmen beschreibt, Angaben zu beteiligenden Akteuren und Fördermöglichkeiten macht sowie eine Priorisierung und Bewertung dieser Maßnahmen vornimmt, wurden konkrete Vorschläge für die umweltverträgliche Entwicklung des Quartiers gegeben. Durch die intensive Zusammenarbeit des Arbeitskreises während der Konzepterstellung wurden die – neben den BewohnerInnen – wichtigsten Akteure im Quartier bereits intensiv in den Prozess eingebunden. Gemeinsam mit dem vorgesehenen Quartiersmanagement der „Sozialen Stadt“ wird eine Umsetzung der im energetischen Quartierskonzept aufgeführten Ideen und Ziele weiter verfolgt. Die durch das Konzept gewonnen Erkenntnisse sollen außerdem auf den gesamten Stadtteil, der eine ähnliche Bebauungsstruktur aufweist, übertragen werden. In einem Monitoring der durchgeführten Maßnahmen inkl. regelmäßiger Kontrolle von Energieverbräuchen und Kosten können die Ergebnisse der Klimaschutzmaßnahmen fortlaufend dokumentiert werden.

1 Einführung

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen, mit der wir uns heute konfrontiert sehen. Die Reduktion der Treibhausgasemissionen ist deshalb ein zentrales Anliegen der Bundesregierung.

Den Kommunen kommt beim Klimaschutz eine wesentliche Rolle zu, denn ein großer Anteil der globalen CO₂-Emissionen entsteht auf der lokalen Ebene. Rund ein Drittel der gesamten CO₂-Emissionen in Deutschland ist auf den Gebäudebestand zurückzuführen. Durch eine Optimierung von Versorgungslösungen in Kombination mit dem Ausbau erneuerbarer Energien und der energetischen Sanierung von Gebäuden kann dieser Anteil verringert werden.

Mit dem KfW-Förderprogramm Nr. 432 „Energetische Stadtsanierung“ werden die Kommunen unterstützt, auf Quartiersebene Integrierte Energetische Konzepte zu erstellen und ggf. im Anschluss umzusetzen. Die Hansestadt Lübeck beteiligt sich mit der Konzepterstellung im Stadtteil Moisling als eines von bundesweit 63 Pilotprojekten am Förderprogramm.

Ausgangssituation und Zielstellung

Die Hansestadt Lübeck hat die Wichtigkeit des Klimaschutzes erkannt. Durch die Aufstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes und eines Teilkonzeptes zur Wärmenutzung, die Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle in der Stadtverwaltung sowie der freiwilligen Verpflichtung, die Vor-Ort-Emissionen von Treibhausgasen alle fünf Jahre um 10 % zu reduzieren, setzt sie klare Zeichen.

Seit 2012 beteiligt sich die Hansestadt Lübeck mit der städtebaulichen Gesamtmaßnahme Moisling am Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt“. Zur Klärung der Sanierungsbedürftigkeit und zur Vorbereitung einer weiterführenden Programmteilnahme wurden vorbereitende Untersuchungen (VU) gemäß § 141 BauGB durchgeführt, die im Sommer 2014 abgeschlossen wurden. Die Installation eines Quartiersmanagements erfolgt voraussichtlich im Sommer 2015, eine weiterführende Programmteilnahme ist bis 2020 vorgesehen. Die Erstellung eines energetischen Quartierskonzeptes wird als Chance gesehen, Vorhaben des Klimaschutzes und der Energieeffizienzsteigerung als einen bedeutenden Bestandteil des Stadtteilentwicklungsprozesses integriert – unter der Berücksichtigung der relevanten städtebaulichen, sozialen und wohnungswirtschaftlichen Belange – zu betrachten und in den weiteren Prozess einzubringen.

Methodik der Konzepterstellung

Die Konzeptbearbeitung gliederte sich grob in drei Phasen, nämlich in eine Analyse der Ausgangssituation, eine Ermittlung von Potenzialen, die Definition von Zielszenarien und die Zusammenführung dieser Erkenntnisse in ein Gesamtkonzept unter Bestimmung von Umsetzungs- und Maßnahmenvorschlägen. In der ersten Phase wurde die Ausgangssituation betrachtet. Dies beinhaltete folgende Arbeitsschritte:

- ≡ Analyse der Gebiets- und Bevölkerungsstruktur
- ≡ Erfassung und Bewertung der kommunalen und energetischen Rahmenbedingungen
- ≡ Auswertung von Energieverbrauchsdaten der Medienträger und Energieversorger
- ≡ Erfassung und Bewertung des Gebäudebestandes durch eine Quartiersbegehung und eine Eigentümerbefragung

Mit der Aufstellung einer Energie- und CO₂-Bilanz für das Quartier, welche sich Anhand der Verbrauchs- und Gebäudedaten errechnen ließ, wurde die erste Phase der Konzeptbearbeitung abgeschlossen.

In der zweiten Phase wurden auf Basis der in der ersten Phase gewonnenen Erkenntnisse und unter Berücksichtigung der gegebenen Möglichkeiten Energieeinspar- und Effizienzpotenziale ermittelt. Neben direkten Maßnahmen an der Infrastruktur und am Gebäudebestand wurden auch der öffentliche Raum sowie die Wirkung durch Öffentlichkeitsarbeit, Bildungsprojekte und Kooperationen bzw. thematischen Arbeitskreisen mit behandelt.

In der letzten Phase der Konzepterstellung wurden die zuvor gewonnenen Erkenntnisse und ermittelten Potenziale in dem integrierten Quartierskonzept zusammengeführt. Unter Berücksichtigung eines aufgestellten Leitbilds wurden konkrete Maßnahmen entwickelt, mit denen unmittelbar oder mittelbar Energieeinsparungen und somit ein Beitrag zum Klimaschutz erreicht werden können sowie, mit Hinblick auf die „Soziale Stadt“, die Attraktivität des Quartiers als Wohnort gestärkt wird.

Arbeitskreis

Ein Arbeitskreis begleitete die Konzepterstellung. Der Arbeitskreis setzte sich aus Akteuren der Wohnungswirtschaft im Quartier (Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ mbH, Deutsche Annington Immobilien Gruppe), der Energieversorgung (Stadtwerke Lübeck GmbH), Vertretern der Hansestadt Lübeck (Klimaschutzleitstelle, Stadtplanung) und den für die Konzepterstellung beauftragten Büros (complan Kommunalberatung und für technische Fragen die seecon Ingenieure) zusammen. Durch dieses Instrument erfolgte eine zielgerichtete Prozessbeteiligung der ansässigen Wohnungsbestandhalter, der Energieversorger und zuständigen Verwaltungsbereiche, um die Datenbereitstellung und einen laufenden Informationsfluss herzustellen und somit eine direkte Abstimmung und realistische, praxisnahe Konzeptausrichtung erreichen zu können. Der Arbeitskreis kam in regelmäßigen Abständen zusammen, um den Konzeptstand zu besprechen, das weitere Vorgehen abzustimmen und Schwerpunktthemen zu identifizieren.

An einzelnen Arbeitskreissitzungen nahm die Energieagentur der Investitionsbank Schleswig-Holstein teil. Die Energieagentur unterstützt die Kommunen der schleswig-holsteinischen Pilotprojekte zur energetischen Stadtsanierung mit Beratungsleistungen.

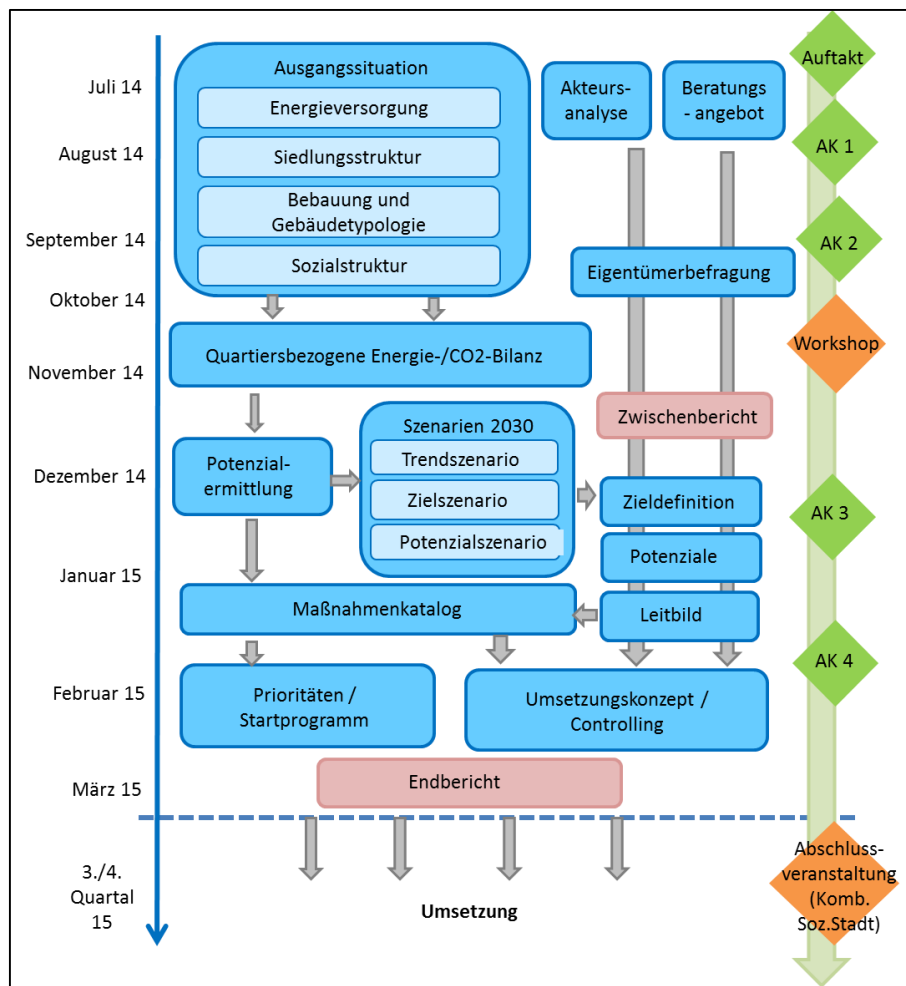
Während der Konzepterstellung fanden vier Sitzungen (am 23.07.2014, 17.09.2014, 14.01.2015 sowie am 18.02.2015) des Arbeitskreises statt. Am 05.11.2014 wurde ein Experten-Workshop durchgeführt, um die inhaltliche Schwerpunktsetzung des Quartierskonzepts abzustimmen.

Information und Beteiligung der Bewohner

Die Bewohner des Quartiers wurden durch eine Pressemitteilung und den Internetauftritt der Hansestadt Lübeck über die Untersuchung informiert. Den Einzeleigentümern wurde im Rahmen einer Eigentümerbefragung die Möglichkeit gegeben, Informationen über ihre Gebäude und Versorgungslösungen mitzuteilen. Drei Gebäude im Quartier wurden exemplarisch hinsichtlich ihres energetischen Zustandes und ihrer Bauweise untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen und das energetische Quartierskonzept sollen in einer öffentlichen Veranstaltung im Quartier präsentiert werden. Eine Kombination dieser Veranstaltung mit einer Informationsveranstaltung zum Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt“ wird als sinnvoll erachtet, um eine hohe Bewohnerbeteiligung zu gewährleisten und die Chance der Verknüpfung von Themen hinsichtlich der späteren Umsetzung zu nutzen.

Abbildung 1: Ablaufplan Konzepterstellung



Eigene Darstellung

2 Klimaschutzziele und Klimaschutzaktivitäten

2.1 Nationale Energie- und Klimaschutzziele

Den Rahmen für das KfW-Programm Nr. 432 „Energetische Stadtsanierung“ bilden die nationalen Energie- und Klimaschutzziele. Die von der Bundesregierung aufgelegten Programme verdeutlichen, dass die Energieversorgung von Quartieren grundlegend verändert werden muss, dass ein hohes Energieeinsparpotenzial im Gebäudebereich liegt und dass insbesondere kommunalen Akteuren eine gewichtige Rolle im Klimaschutz zukommt.

Die aktuellen Leitlinien und Maßnahmen der Klimaschutzpolitik des Bundes sind in dem „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) zusammengefasst¹. Durch die Umsetzung des Programms sollen bis zu 78 Mio. Tonnen Treibhausgase eingespart werden. Die Zielsetzung basiert weitestgehend auf den bereits seit 1990 definierten und fortlaufend weiterentwickelten Klimaschutzzielen.

Energieeffizienz wird neben alternativen Lösungen zur Energieerzeugung als die zweite Säule der Energiewende bezeichnet. Der energetischen Sanierung der Gebäude kommt dabei eine besonders hohe Bedeutung zu, denn rund 40 % des deutschen Endenergieverbrauchs und etwa ein Drittel der CO₂-Emissionen entfallen auf den Gebäudebereich. Im Dezember 2014 wurde von der Bundesregierung der „Nationale Aktionsplan Energieeffizienz“ (NAPE) veröffentlicht². Formulierte Sofortmaßnahmen und Arbeitsprozesse zeigen auf, wie Energie effizienter eingesetzt werden kann. Die Handlungsfelder „Energieeffizienz in Gebäuden“ und „Verkehr“, welche auch in diesem vorliegenden energetischen Quartierskonzept Lübeck-Moisling vertieft behandelt werden, bilden neben „Energiesparen als Rendite- und Geschäftsmodell“ und „Eigenverantwortlichkeit für Energieeffizienz“ Schwerpunkte des NAPE. Der Aktionsplan verfolgt das Ziel, die 2012 in Kraft getretene EU-Energieeffizienz-Richtlinie (EED)³ sachgerecht umzusetzen. Im Zeitraum 2014 bis 2020 sollen laut EED jährlich Energieeinsparungen von etwa 1,5 % erreicht werden.

2.2 Energie- und Klimaschutzpolitik für Schleswig-Holstein

In Übereinstimmung mit den nationalen Energie- und Klimaschutzzielen strebt die Landesregierung Schleswig-Holstein im Zuge der vorgesehenen Umstellung auf umweltfreundliche Energieerzeugung und -nutzung eine Versorgungssicherheit und Gewährleistung tragfähiger Preise an. Jährlich veröffentlicht sie einen Energiewende- und Klimaschutzbericht⁴.

In dem Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept 2011 legt die Landesregierung ihre wesentlichen Strategien und Konzepte zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen und Energieeffizienz dar. Die Landesregierung unterstützt die Ziele der Bundesregierung. Auf Landesebene sind die CO₂-Emissionen trotz Bevölkerungswachstum und steigendem Bruttoinlandsprodukt im Zeitraum 1990 bis 2008 bereits

¹ Das „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ steht auf der Homepage des BMUB zum Download bereit: <http://www.bmub.bund.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/aktionsprogramm-klimaschutz-2020/> (Stand: 02/15)

² Der NAPE steht auf der Homepage des BMWi zum Download bereit: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energieeffizienz/nape.html> (Stand: 02/15)

³ Mehr Informationen zur EED finden Sie auf der Homepage des BMWi: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energieeffizienz/eu-energieeffizienz-richtlinie.html> (Stand: 02/15)

⁴ Berichte, Konzepte und allgemeine Informationen zur Energiewende in Schleswig-Holsteins können auf der Homepage der Landesregierung eingesehen werden: http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Energie_node.html (Stand: 02/15)

um 26 % gesunken. Schleswig-Holstein verfolgt zudem das Ziel, bis 2020 8-10 % des Bruttostromverbrauchs in Deutschland durch den Einsatz von Erneuerbaren Energien, insbesondere Windenergie, zu erzeugen. Dies entspricht etwa dem Drei- bis Vierfachen des Bruttostromverbrauchs in Schleswig-Holstein. Auch das Ziel der Bundesregierung, bis 2020 den Anteil des Stroms aus KWK auf 25 % zu erhöhen, wird von Schleswig-Holstein unterstützt.

Im Rahmen der im November 2014 gestarteten „Energie- und Klimaschutzinitiative Schleswig-Holstein (EKI) 2014-2020“ soll die Umsetzung der Energiewende auf kommunaler Ebene befördert werden. Der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) bietet hierfür die geeigneten Fördermöglichkeiten. Insbesondere den Themen Energieeinsparung, Energieeffizienz und der Einsatz erneuerbarer Energien kommt hierbei eine Schlüsselrolle zu. Bis Ende 2015 soll ein Energiewende- und Klimaschutzgesetz für Schleswig-Holstein erarbeitet werden.

2.3 Energie- und Klimaschutzziele der Hansestadt Lübeck

Die Hansestadt Lübeck ist Mitglied im Klima-Bündnis der europäischen Städte und hat sich verpflichtet, die Vor-Ort-Emission von Treibhausgasen im Zeitraum von fünf Jahren jeweils um 10 % zu reduzieren. Konkret heißt dies, dass im Jahr 2015 jeder Einwohner Lübecks etwa 850 kg weniger CO₂ emittieren soll als 2006, wodurch insgesamt – bei gleichbleibender Einwohnerzahl – 180.000 t CO₂ eingespart würden.

2010 wurde erstmals ein Integriertes Klimaschutzkonzept⁵ auf der kommunalen Ebene aufgestellt. Dieses konzentriert sich insbesondere auf Klimaschutzmaßnahmen, die aus der Einsparung oder der ökologischen Erzeugung von Energie resultieren. 2014 wurde darauf aufbauend ein Integriertes Klimaschutzteilkonzept zur integrierten Wärmenutzung in Lübeck veröffentlicht. Das Klimaschutzkonzept legt Einsparungsziele und -potenziale bis 2015 für verschiedene Verursachergruppen fest:

- ≡ Private Haushalte: In diesem Sektor wird das größte Einsparpotenzial angenommen. Der Fokus wird auf Haushalte gelegt, die besonders hohe Verbrauchszahlen für die Raumwärmeerzeugung bzw. Warmwasserzubereitung aufweisen. Ein realistisches Einsparziel bei dieser Verbrauchergruppe liegt bei ca. 56.000 t CO₂.
- ≡ Stadtverwaltung: Neben Raumwärme, Warmwasser und Beleuchtung eröffnen sich im kommunalen Gebäudebestand starke Einsparpotenziale, z.B. im Verbrauch für Raumkühlung und EDV-Anlagen. Es wird von einem Einsparvolumen von über 6.000 t CO₂ ausgegangen.
- ≡ Wirtschaftsakteure: Unternehmen sind für rund ein Drittel der CO₂-Emissionen in Lübeck verantwortlich. Da Energieeinsparungen durch Wirtschaftswachstum schnell kompensiert werden, wird hier lediglich von einem Einsparpotenzial von 3 % ausgegangen, was ca. 20.000 t CO₂ entspricht.
- ≡ Verkehr/ Mobilität: Der kommunale Einfluss auf den Verkehrssektor ist gering, weil dieser überwiegend von externen Faktoren abhängt. Als Ziel werden Einsparungen von 2 % (10.000 t CO₂) als realistisch angesehen.
- ≡ Energieerzeugung: Durch die Verdopplung des Anteils der durch Erneuerbaren Energien und umweltschonende Energieerzeugungsformen erzeugten Energie auf 15 % ergibt sich ein Einsparpotenzial von etwa 30.000 t CO₂-Emissionen.

⁵ Das Integrierte Klimaschutzkonzept der Hansestadt Lübeck sowie weitere Dokumente und Informationen sind auf der Seite der Klimaschutzleitstelle einsehbar: <http://www.luebeck.de/bewohner/buergerservice/lvw/leistungen/index.html?bereich=0&lid=4048> (Stand:02/15)

- ≡ Verbesserte Technologien können Einsparpotenziale von rund 9.000 t CO₂ und Auswirkungen fiskalischer Maßnahmen von etwa 25.000 t CO₂ auslösen.
- ≡ Die Auswirkungen einer Sensibilisierung von Bürgern werden mit einem CO₂-Einsparziel von 24.000 t angesetzt.

Die 2011 in der Stadtverwaltung eingerichtete Klimaschutzleitstelle entwickelte auf dem Integrierten Klimaschutzkonzept aufbauend konkrete, zielgruppenspezifische Handlungsfelder und Projekte⁶.

2.4 KfW-Programm 432: Klimaschutz auf Quartiersebene

Mit dem 2011 auferlegten KfW-Programm Nr. 432 „Energetische Stadtsanierung“ hat die Bundesregierung ein Instrument geschaffen, das die Kommunen bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen auf Quartiersebene unterstützt. Es werden Zuschüsse für die Erstellung eines integrierten Quartierskonzeptes sowie für ein anschließendes Sanierungsmanagement, welches die Planung und die Realisierung der in dem Konzept aufgezeigten Maßnahmen begleitet und koordiniert, gezahlt. Die Hansestadt Lübeck beteiligt sich als eines von bundesweit 63 Pilotprojekten an dem Förderprogramm. Die Erfahrungen dieser ersten Kommunen im Programmkontext sind sowohl für die Weiterentwicklung des Förderprogramms als auch für die Praxis in anderen Kommunen von hoher Bedeutung.

Die Umsetzung des Pilotprojekts in Moisling wird als Chance gesehen, in Kombination zur Umsetzung des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“, Vorhaben des Klimaschutzes und der Energieeffizienzsteigerung als einen bedeutenden Bestandteil des Stadtteilentwicklungsprozesses integriert zu betrachten und umzusetzen. Durch die integrierte Betrachtungsweise dieses Konzeptes wurde eine umsetzungsorientierte Strategie entwickelt, die energetische, soziale und wirtschaftliche Belange berücksichtigt und realistisch umzusetzen ist. Ziel dieses Pilotprojektes in der Hansestadt ist es außerdem, in der Konzeptdarstellung eine mögliche Übertragbarkeit auf ähnliche Quartiere – also auf den gesamten Stadtteil Moisling und andere Siedlungsbereiche – zu berücksichtigen.

⁶ Mehr Informationen sind zu finden auf www.unv.luebeck.de/klimaschutz

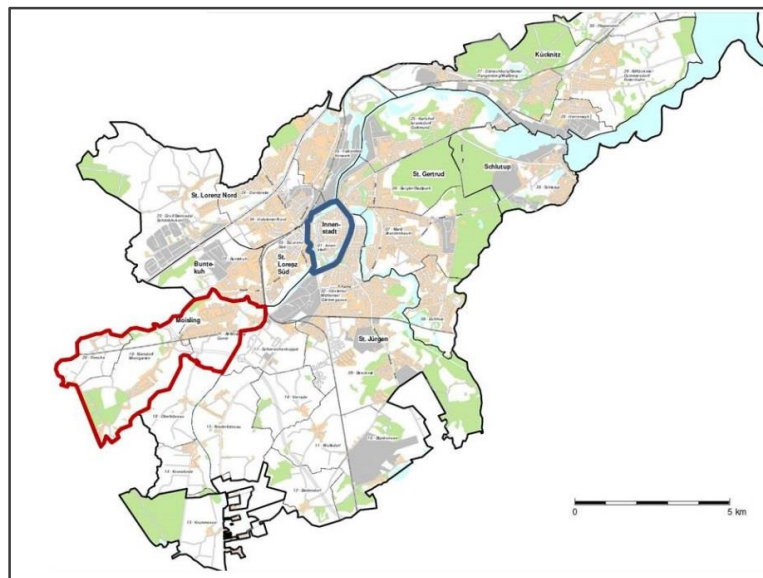
3 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen im Quartier

3.1 Stadträumliche Lage und städtebauliche Strukturen

3.1.1 Stadträumliche Lage

Das Quartier befindet sich ca. 5 km südwestlich der Lübecker Innenstadt im Stadtteil Moisling. Der Stadtteil wird durch die obere, nicht schiffbare Trave, den Elbe-Lübeck-Kanal und das Naturdenkmal „Alte Stecknitz“ begrenzt. Er wird von der A20 und der Bahnlinie Hamburg-Lübeck durchschnitten und ist im Westen landwirtschaftlich geprägt. Die Flussräume bieten einen hohen Erholungswert.

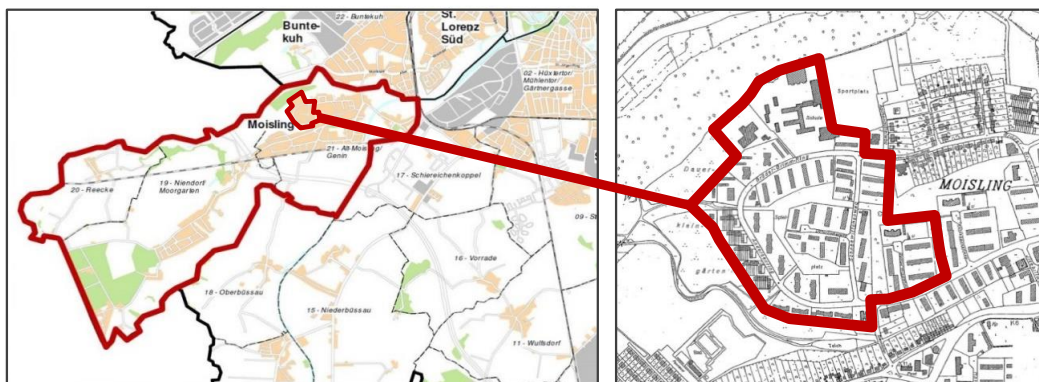
Abbildung 2: Stadträumliche Einordnung der Stadtteile Moisling (rot) und Innenstadt (blau)



Eigene Darstellung mit Kartengrundlage der Hansestadt Lübeck

Das Quartier besitzt eine für den Stadtteil repräsentative Bauweise. Im Zuge der Stadterweiterung der 1960er Jahre entstand in Moisling eine Großwohnsiedlung in gegliederter und aufgelockerter Struktur, die den historisch gewachsenen, dörflichen Charakter des Stadtteils überformte.

Abbildung 3: Stadtteil Moisling und Abgrenzung des untersuchten Quartiers



Eigene Darstellung mit Kartengrundlage der Hansestadt Lübeck. Stadtteile und Stadtbezirke mit topographischem Hintergrund

Abbildung 4: Abgrenzung des Quartiers



Eigene Darstellung mit Kartengrundlage der Hansestadt Lübeck

Das Quartier wird durch den Brüder-Grimm-Ring und den Andersenring erschlossen. Als ringförmige Straßenführung angelegt führen diese durch das Quartier. Als Querverbindung zwischen dem Ring dient der Schneewittchenweg, von dem westlich der Dornröschenweg abzweigt. Die Gebäude des Rumpelstilzchenweges bilden die östliche Grenze des Quartiers, im Norden wird durch den „Krähenwald“ und südwestlich durch eine Kleingärtnerkolonie bzw. den direkten Anschluss an den Landschaftsraum Moislinger Aue begrenzt.

3.1.2 Nutzungsmischung

Das Quartier weist überwiegend eine Wohnnutzung auf. Es ist geprägt durch Geschosswohnungsbauten, vereinzelte Punkthochhäuser und Reihenhäuser. Am nördlichen Gebietsrand befinden sich ein Förderzentrum der Astrid-Lindgren-Schule sowie die Grund- und Gemeinschaftsschule Heinrich-Mann. Beide Bildungseinrichtungen werden insgesamt von etwa 600 Schülern besucht. Neben den Unterrichtsgebäuden besitzt der Schulkomplex Sportstätten und mehrere kleine Spielvorrichtungen. An den Schulkomplex angrenzend befindet sich das Gelände des lokalen Sportvereins „Rot-Weiss-Moisling“.

Im südlichen Bereich des Quartiers befinden sich eine Kindertagesstätte sowie eine Asylunterkunft. Angrenzend liegt ein „SKY-Verbrauchermarkt“, welcher als Supermarkt eine ausreichende Nahversorgung des täglichen Bedarfs gewährleistet. Als dezentraler Versorgungsbereich angelegt, sind auf den Gewerbeflächen im Erdgeschossbereich Ecke Brüder-Grimm-Ring/ Schneewittchenweg ein Solarium, ein kleiner Laden und eine Kontaktstelle der Deutschen Annington untergebracht.

Am westlichen Quartiersrand befinden sich das Vereinshaus der angrenzenden Kleingartenanlage, ein Kiosk und eine kleine Polizeistation.

Abbildung 5: Nutzungsmischung im Quartier



Eigene Darstellung nach Hansestadt Lübeck, Vorbereitende Untersuchungen Lübeck-Moisling

Abbildung 6: Gewerbeflächen am Brüder-Grimm-Ring und Supermarkt am Andersenring



Eigene Aufnahmen am 17.09.2014

3.1.3 Grünflächen und Freiraum

Neben den zu dem Geschosswohnungsbau gehörenden Grünflächen befinden sich zwischen den Gebäudezeilen großflächige öffentliche Grünanlagen mit Wegeverbindungen für Fußgänger und Radfahrer. Dieser öffentliche Raum wird an einigen Stellen als defizitär bewertet und teilweise sogar als Angst-raum empfunden. Es mangelt an Sitzmöglichkeiten, Spielvorrichtungen und Entsorgungsbehältern. Die Wege sind nicht oder nur geringfügig befestigt und an vielen Stellen sind Trampelpfade entstanden. Eine Wegebeleuchtung ist nicht vorhanden. Insgesamt vermitteln die öffentlichen Grünflächen einen ungepflegten und trostlosen Eindruck. Ziel der Programmumsetzung der „Sozialen Stadt“ ist u.a. eine Aufwertung und Umgestaltung dieser Flächen.

Abbildung 7: Grüne Wegeverbindungen und private Freiflächen im Quartier



Eigene Aufnahmen am 17.09.2014

In der Nähe des Quartiers, rings um den Naturerlebnisraum Moislinger Aue, befinden sich ein Freibad sowie Sport- und Tennisplätze. Eine gute Wegeverbindung zu diesen Einrichtungen ist vorhanden.

3.2 Sozialstruktur

Bei der Betrachtung der Sozialstruktur werden die Daten des Quartiers in Bezug zu denen des gesamten Stadtteils Moisling und der Hansestadt Lübeck gesetzt. Durch den Vergleich wird deutlich, welche Entwicklungen quartiers- und welche stadtspezifisch sind⁷.

3.2.1 Einwohnerzahl und -entwicklung

Die Bevölkerungszahl des gesamten Stadtteils Moislings unterliegt einem konstanten Schrumpfungsprozess. Während im Jahr 2000 noch 12.273 Personen im Stadtteil lebten, beträgt die Einwohnerzahl 2013 nur noch 10.225 Personen (-16,7 %). Diese Entwicklungstendenz spiegelt sich auch im Quartier wider: Seit 2005 hat sich die Bevölkerung um rund 18 % reduziert und beträgt aktuell 1.659 Personen (Stand: Juni 2014).

In der Gesamtstadt ist ein anderer Trend zu erkennen: Ab 2000 fand insgesamt ein Bevölkerungsrückgang statt, der 2009 mit 211.716 Personen einen Tiefstand erreichte. Seit 2010 ist jedoch ein leichtes Bevölkerungswachstum zu beobachten, so dass das Jahr 2013 mit einer Bevölkerungsanzahl von 213.922 Einwohnern in etwa wieder dem Stand von 2005 entspricht. Der vorangegangene gesamtstädtische Bevölkerungsrückgang lässt sich damit begründen, dass die Zahl der Sterbefälle die der Geburten überstieg und dieser Saldo durch positive Wanderungsbewegungen zunächst nicht aufgefangen werden konnte.

Als einziger Lübecker Stadtteil weist Moisling 2013 neben einer negativen natürlichen Bevölkerungsentwicklung auch ein negatives Wanderungssaldo auf, wobei die meisten Fortzüge innerhalb Lübecks in einen anderen Stadtteil stattfinden. Dies ist ein Hinweis darauf, dass keine äußeren Faktoren (wie z.B. eine neue Arbeitsstelle) den Umzug begründen, sondern bewusst ein anderer Stadtteil als Wohnort gewählt wird. Der Stadtteil Moisling besitzt im gesamtstädtischen Vergleich das negativste Wanderungssaldo.

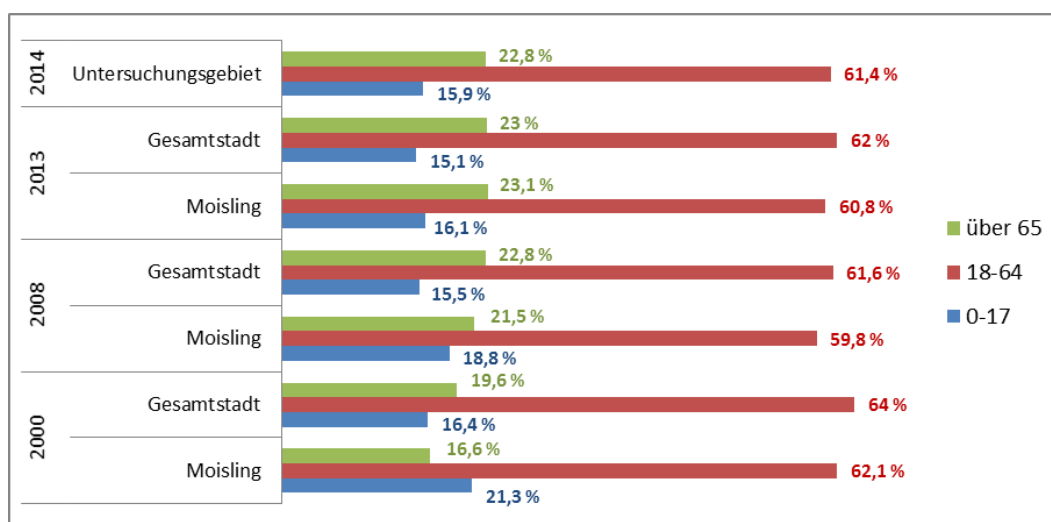
3.2.2 Einwohnerstruktur

Der Stadtteil Moisling besitzt eine vergleichsweise junge Einwohnerstruktur. Rund 16 % der Bevölkerung sind unter 18 Jahre alt, fast 61 % befinden sich im erwerbstätigen Alter und etwa 23 % sind älter als 65 Jahre. Etwa 5,8 % der Moislinger gelten mit über 80 Jahren als hochbetagt. Die Daten des Quartiers, welche nur für 2014 vorliegen, zeigen keine auffälligen Abweichungen zur Altersstruktur des gesamten Stadtteils (siehe Abbildung 8).

Der Anteil der jüngeren Bevölkerungsgruppen nimmt konstant ab, während die älteren Altersklassen hingegen eine Zunahme verzeichnen. Insgesamt nähert sich Moisling damit den Werten der Gesamtstadt an und ist somit ein Zeugnis des demographischen Wandels (Alterung der Gesellschaft). Konkret bedeutet dies aber auch, dass Personen, die in den letzten Jahren ihrer Erwerbstätigkeit in Moisling wohnen, häufig im Rentenalter dort verbleiben, während jüngere Personen den Stadtteil eher verlassen.

⁷ Es wird eine vergleichende Analyse der Jahreszahlen von 2005, 2010 und 2013 auf Grundlage der Daten der statistischen Bezirke 21.7 und 21.8, welche das Quartier nahezu vollständig abdecken, vorgenommen. Lediglich der Rumpelstilzchenweg befindet sich in einem anderen statistischen Bezirk (21.7), weshalb er in dem Vergleich 2005, 2010 und 2013 nicht berücksichtigt wird. Bei Aussagen zu absoluten Zahlen 2013/2014 wird dieser Bezirk jedoch hinzugerechnet, da hier straßenscharfe Daten vorliegen.

Abbildung 8: Prozentuale Entwicklung der Altersstruktur im Vergleich: Quartier-Moisling-Lübeck



Eigene Darstellung nach Hansestadt Lübeck, Statistisches Jahrbuch der Hansestadt Lübeck 2013

Die Arbeitslosenquote liegt 2013 im Quartier bei etwa 16 %. Sie ist somit gegenüber der Arbeitslosenquote des Stadtteils Moisling leicht (14 %) und im Verhältnis zur Gesamtstadt (10,4 %) deutlich erhöht. Nahezu alle Arbeitslosen im Quartier beziehen Arbeitslosengeld II und gelten somit als langzeitarbeitslos. Es sind über 300 Bedarfsgemeinschaften gemeldet, die einen Anspruch auf Wohngeld besitzen.

Etwa 11 % der EinwohnerInnen des Stadtteils Moisling sind in Besitz einer nicht-deutschen Staatsangehörigkeit (Lübeck: 7,6 %), 27 % haben einen Migrationshintergrund (Lübeck: 20 %). Differenziert nach Staatsbürgerschaft bilden Personen, die von außerhalb der EU immigriert sind, die Mehrheit gegenüber den ZuwanderInnen aus der EU. Im Quartier befindet sich eine Unterkunft für AsylbewerberInnen.

3.2.3 Haushaltsstruktur

Analog zur abnehmenden Einwohneranzahl ist auch die Zahl der Haushalte im Stadtteil Moisling rückläufig: Seit 2004 verringerte sich die Zahl um 8,6 % auf 5.251 Haushalte. Die durchschnittliche Haushaltsgröße liegt mit 1,95 Personen über dem Lübecker Durchschnitt (1,81).

Für das Quartier liegen zwar keine Angaben zur Zahl der Haushalte und den durchschnittlichen Haushaltsgrößen vor, jedoch sind Zahlen über die Verteilung der BewohnerInnen nach Haushaltstypen vorhanden: Fast ein Drittel der Personen im Quartier lebt demnach alleine, die Entwicklungstendenz ist steigend. Etwa ein Viertel der BewohnerInnen lebt als Paar mit Kindern, rund 13 % gelten als Alleinerziehende mit Kindern. Im Vergleich zum Stadtteil Moisling und zur Gesamtstadt leben im Quartier weit weniger Personen allein, deutlich mehr Paare mit Kindern und alleinerziehende Elternteile.

Tabelle 1: Haushaltszusammensetzung und -größen im Vergleich Quartier – Moisling – Lübeck

	1-Person	Paare ohne Kinder	Paare mit Kindern	Alleinerziehend	Einwohner pro Haushalt	Personen gesamt
Quartier	30,1 %	19,3 %	24,2 %	13,4 %	-	1.659
Moisling	44,6 %	21,8 %	17,1 %	6,9 %	1,95	10.225
Lübeck	50,7 %	21,6 %	15,2 %	5,1 %	1,81	213.922

Eigene Darstellung nach Hansestadt Lübeck, Abt. Statistik 2013/2014

3.3 Gebäudebestand

Im Quartier befinden sich insgesamt 137 Gebäude⁸. Über 1100 Wohnungen ergeben eine Wohnfläche von etwa 70.000 m². Es handelt sich bei dem Gebäudebestand vor allem um Wohngebäude, vereinzelt mit Gewerbeeinheiten im Erdgeschoss. Ergänzt wird der Wohngebäudebestand durch Schulgebäude und einen Supermarkt.

Folgend wird eine Einordnung des Gebäudebestands in die Deutsche Gebäudetypologie⁹ vorgenommen. Die Schleswig-Holsteinische Gebäudetypologie eignet sich hierfür nicht, da die hierbei vorgegebene Typisierung nicht die Heterogenität des Gebäudebestandes des Quartiers erfasst. Außerdem wird eine detaillierte Übersicht der Geschossigkeit, der Eigentümerstruktur sowie des Sanierungsstands der Gebäude gegeben. Die Grundlage hierfür bildet eine Befragung der ansässigen Wohnungsgesellschaften sowie der Einzeleigentümer, an der sechs EigentümerInnen teilnahmen. Ergänzt wurden die zur Verfügung gestellten Gebäudedaten um Angaben der Stadtwerke Lübeck zu Energie- und Stromverbrauchsdaten. Die Daten zur Energieversorgung beziehen sich auf den Ist-Zustand der Gebäude im Jahr 2013.

Insgesamt wurden durch die Eigentümerbefragung Informationen zu 96 Gebäuden gewonnen (ca. 70 % des Gebäudebestandes). Für die restlichen Gebäude werden Schätzungen angenommen bzw. Daten hinzugezogen, die sich durch einen Gebietsrundgang und somit eine augenscheinliche Einschätzung gewinnen ließen. Dies betrifft insbesondere die Angaben zur äußeren Gebäudehülle.

3.3.1 Einordnung des Gebäudebestandes in die Deutsche Gebäudetypologie

Die Deutsche Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) ordnet Gebäude unter Beachtung des Gebäudealters, der Art des Hauses (Mehrfamilienhaus, Einfamilienhaus, Reihenhauses, Sonderbauweise) sowie der Geschossigkeit einem Gebäudetyp zu. Im Quartier befinden sich demnach:

- ≡ Ein Gebäude des Gebäudetyps EFH_E (Einfamilienhaus)
Das EFH_E wurde 1958 bis 1968 erbaut. Das Gebäude im Quartier besitzt ein Flachdach.
- ≡ Vier Gebäude des Gebäudetyps GMH_E (Geschossmehrfamilienhaus)
Das GMH_E wurde 1958 und 1968 erbaut. Im Quartier besitzen diese Gebäude Flachdächer.
- ≡ Ein Gebäude des Gebäudetyps GMH_F (Geschossmehrfamilienhaus)
Das GMH_F wurde 1969 bis 1978 erbaut. Das Gebäude im Quartier besitzt acht Geschosse und ein Flachdach.
- ≡ 92 Gebäude des Gebäudetyps MFH_E (Mehrfamilienhaus)
Das MFH_E wurde 1958 bis 1968 erbaut. Die Gebäude im Quartier besitzen Satteldächer. Die sich am südlichen Andersenring befindlichen zweigeschossigen Gebäude haben charakterprägende Laubengänge.
- ≡ 35 Gebäude des Gebäudetyps RH_E (Reihenhaus)

⁸ In der Analyse wird ein Gebäude als eine Adresse verstanden, d.h. einem Gebäudeblock, der mehrere Adressen beinhaltet, werden so viele Gebäude zugeordnet, wie er Adressen besitzt. Der Schulkomplex der Grund- und Gemeinschaftsschule zählt somit als ein Gebäude.

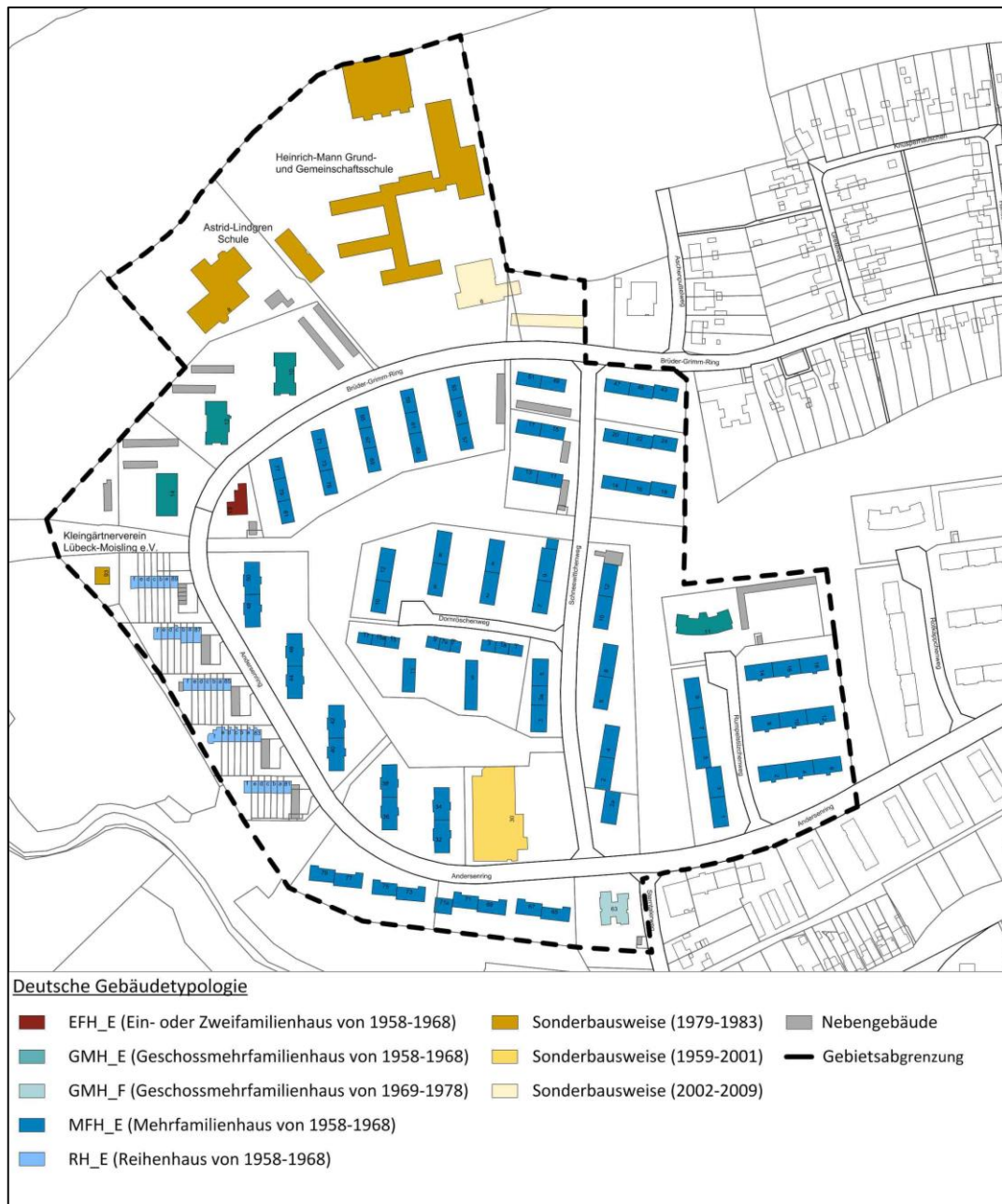
⁹ Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Gebäude nach der Deutschen Gebäudetypologie ist zu finden auf www.iwu.de/forschung/energie/abgeschlossen/tabula/

Das RH_E wurde 1958 bis 1968 erbaut und besitzt üblicherweise zwei Geschosse mit einem ggf. beheizten Dachgeschoss. Die Gebäude im Quartier besitzen ein Satteldach.

- ≡ Vier Sonderbauweisen (Schulgebäude, Supermarkt, Vereinsheim)

Jeder Gebäudetyp besitzt eine typische Bauweise, z.B. hinsichtlich des Mauerwerks und der Verschalung. Aus diesem Grund kann mittels der o.g. Gebäudetypologie auf Vergleichswerte zurückgegriffen werden, sofern für Gebäude keine spezifischen Daten zu Verbrauchswerten und zum Sanierungsstand vorliegen.

Abbildung 9: Gebäudetypen im Quartier

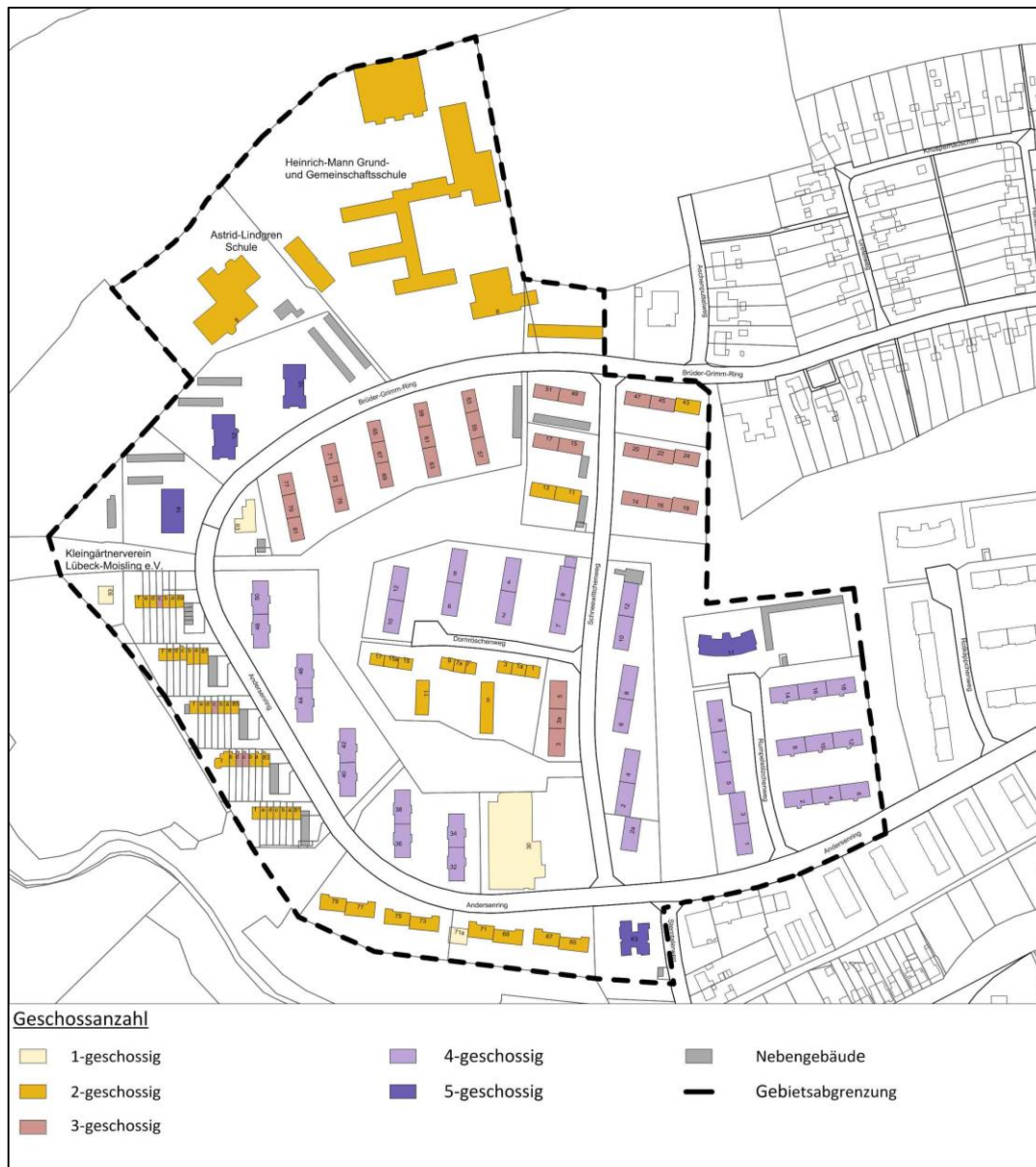


Eigene Darstellung, Einordnung gemäß IWU Deutsche Gebäudetypologie

3.3.2 Geschossigkeit

Der überwiegende Teil der Wohngebäude (55) im Quartier sowie ein Großteil der Gebäude des Schulkomplexes weisen zwei Geschosse auf, 34 Gebäude sind dreigeschossig und 39 Bauten verzeichnen vier Geschosse. Fünf Häuser besitzen fünf oder mehr Etagen. Eine eingeschossige Bauweise stellen lediglich ein Anbau der Mehrfamilienhäuser, der Supermarkt, das freistehendes Gebäude mit Polizei, Kiosk und Wohnnutzung sowie das Vereinsheim des Kleingärtnervereins dar. Die meisten Gebäude sind als Ensemble zu zweit oder dritt in Zeilenbauten angeordnet.

Abbildung 10: Geschossanzahl der Gebäude im Quartier



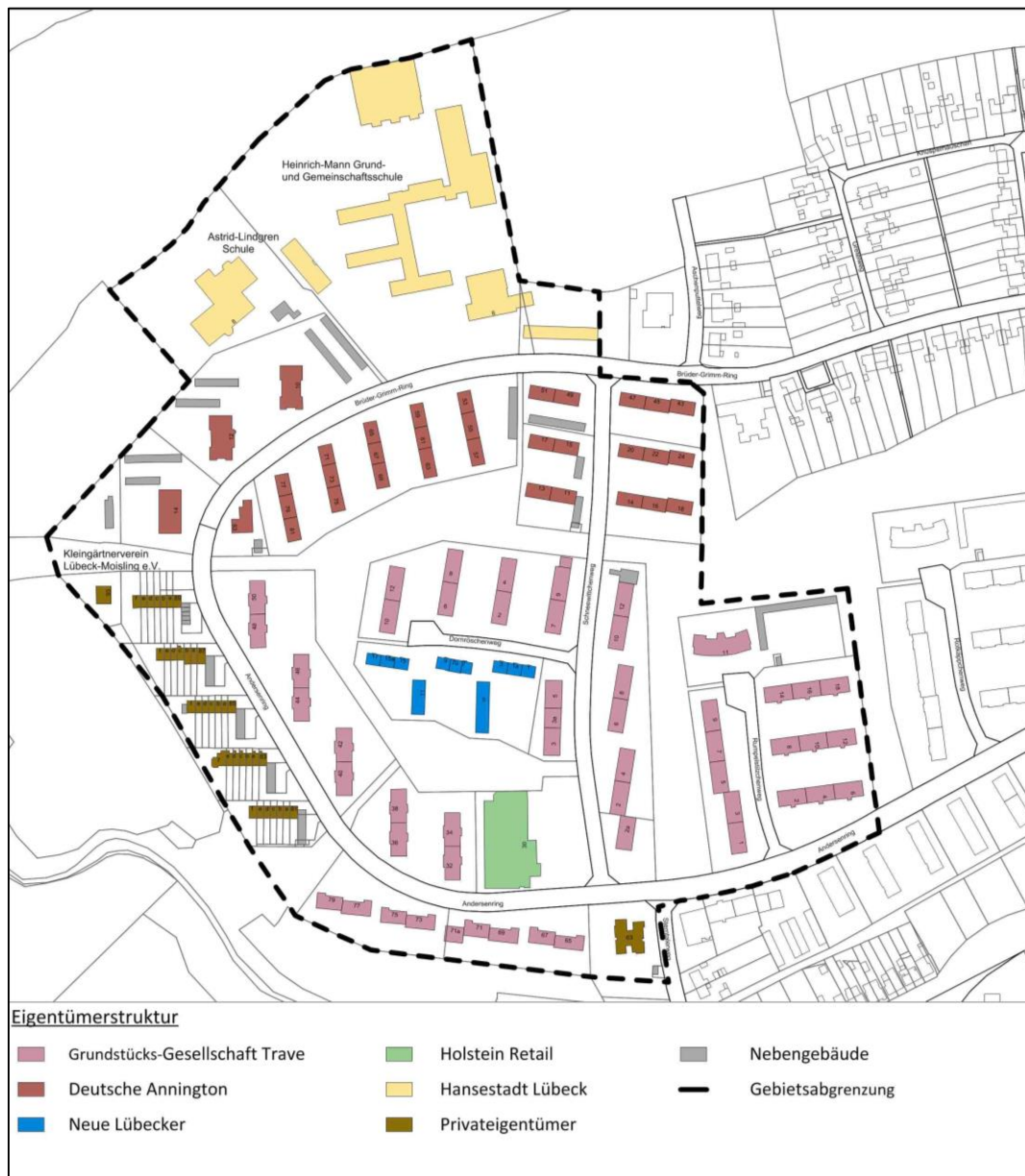
Eigene Darstellung nach Hansestadt Lübeck, Vorbereitende Untersuchungen Lübeck-Moisling

3.3.3 Akteurs- und Eigentümerstruktur

Größte Bestandhalter sind die städtische Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ mbH mit 52 Gebäuden sowie die Deutsche Annington Immobilien Gruppe mit einem Bestand von 34 Gebäuden im Gebiet. Die Neue Lübecker Norddeutsche Baugenossenschaft eG besitzt elf Gebäude am Dornröschenweg. Die Gebäude der Bildungseinrichtungen auf dem Schulgelände sind Eigentum der Hansestadt Lübeck. Die

übrigen Gebäude befinden sich in Privatbesitz. Mit Ausnahme der Reihenhäuser ist das Gebiet also durch Mietwohnungsbau geprägt (siehe Abbildung 11).

Abbildung 11: Eigentümerstruktur im Quartier



Eigene Darstellung nach Hansestadt Lübeck, Vorbereitende Untersuchungen Lübeck-Moisling

3.3.4 Wohnungsmarkt und Mieten

Der Mietspiegel 2012 der Hansestadt Lübeck ordnet den Gebäuden im Quartier je nach Straßenzug eine mittlere bis einfache Wohnlage zu. Den Häusern am Andersenring, dem Dornröschenweg, dem Rumpelstilzchenweg und Schneewittchenweg wird eine einfache Wohnlage zugesprochen. Ebenso dem Großteil der Gebäude am Brüder-Grimm-Ring. Einfache Wohnlagen zeichnen sich laut Mietspiegel dadurch aus, dass die Attraktivität des Wohngebietes durch bestimmte Einschränkungen herabgesetzt wird. Im Quartier spielen hier vermutlich die Distanz zum Stadtzentrum, das geringe Einzelhandelsangebot, die Bebauungsdichte sowie gestalterische Mängel im Wohnumfeld eine Rolle. Den Gebäuden des Brüder-Grimm-Rings 43 bis 47 wird eine mittlere Wohnlage zugeordnet. Ihnen wird also ein ausreichender Wohnwert zugesprochen.

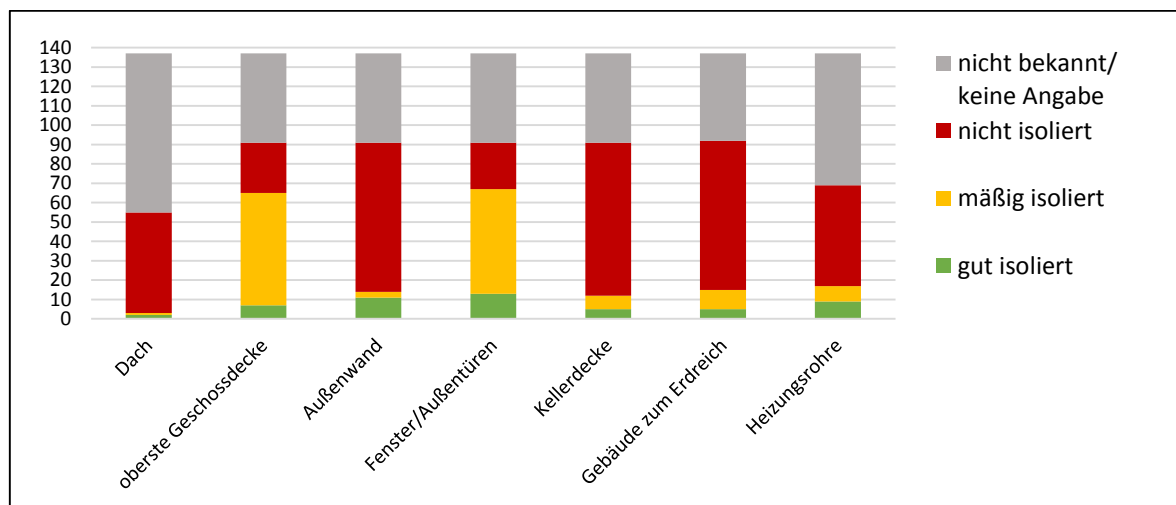
Differenziert nach Wohnungsgröße und Baujahr liegen die Nettokaltmieten im Quartier laut Mietspiegel durchschnittlich zwischen 4,5 - 8,6 €/m².

3.3.5 Energetischer Sanierungsstand

Im Rahmen der Eigentümerbefragung wurde der Zustand der energetisch bedeutsamen Gebäudeteile erhoben. Es wurde hierdurch deutlich, dass vor allem das Dach vieler Gebäude Erneuerungsbedarf besitzt. Ebenso sind die Außenwand, die Kellerdecke, das Gebäude zum Erdreich und auch die Heizungsrohre größtenteils nicht isoliert. Lediglich die oberste Geschossdecke und die Fenster/ Außentüren werden hauptsächlich als „mäßig isoliert“ eingeschätzt. Letztere werden außerdem am häufigsten mit „gut isoliert“ (13 Gebäude) bezeichnet, gefolgt von der Außenwand (11) und den Heizungsrohren (9).

Die drei Punkthochhäuser der Deutschen Annington wurden im Sommer 2014 vollständig saniert und besitzen somit einen guten energetischen Sanierungsstand. Der Gebäudebestand der Neuen Lübecker eG, welcher sich südlich des Dornröschenwegs befindet, wurde 2002/ 03 modernisiert und wird deswegen mit einem mittleren Sanierungszustand eingestuft, auch wenn zu den einzelnen Gebäudeteilen keine Angaben vorliegen. Die Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ setzte im Quartier bislang keine baulichen Maßnahmen um. Der energetische Sanierungsstand der Gebäude des Schulkomplexes wird im Kapitel 4.1.4 detailliert beschrieben.

Abbildung 12: Energetischer Zustand der Gebäudeteile, absolut



Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung 2014

Die Heizungsanlagen der Gebäude im Quartier sind, mit nur wenigen Ausnahmen, i.d.R. bereits über 20 Jahre alt. Eine Erneuerung ist größtenteils nicht vorgesehen. Lediglich zwei Einzeleigentümer, die beide eine Gasheizung besitzen, planen die Durchführung von Erneuerungsmaßnahmen in absehbarer Zeit. Die Wärmeversorgung im Quartier wird in Kapitel 3.4.1 vertiefend betrachtet.

Auf Basis der Erhebung zu den Gebäudeeinzelteilen wurde eine Gesamtbewertung des energetischen Sanierungsstandes der einzelnen Gebäude vorgenommen. Demnach besitzen nur sieben Gebäude im Quartier, nämlich die kürzlich sanierten Punkthochhäuser, zwei Gebäude des Schulkomplexes sowie zwei Reihenhäuser, einen guten Sanierungsstand. 22 Gebäude besitzen einen mäßigen Sanierungsstand und 78 der Gebäude sind nicht saniert (siehe Abbildung 13).

Abbildung 13: Energetischer Sanierungsstand der Gebäude im Quartier



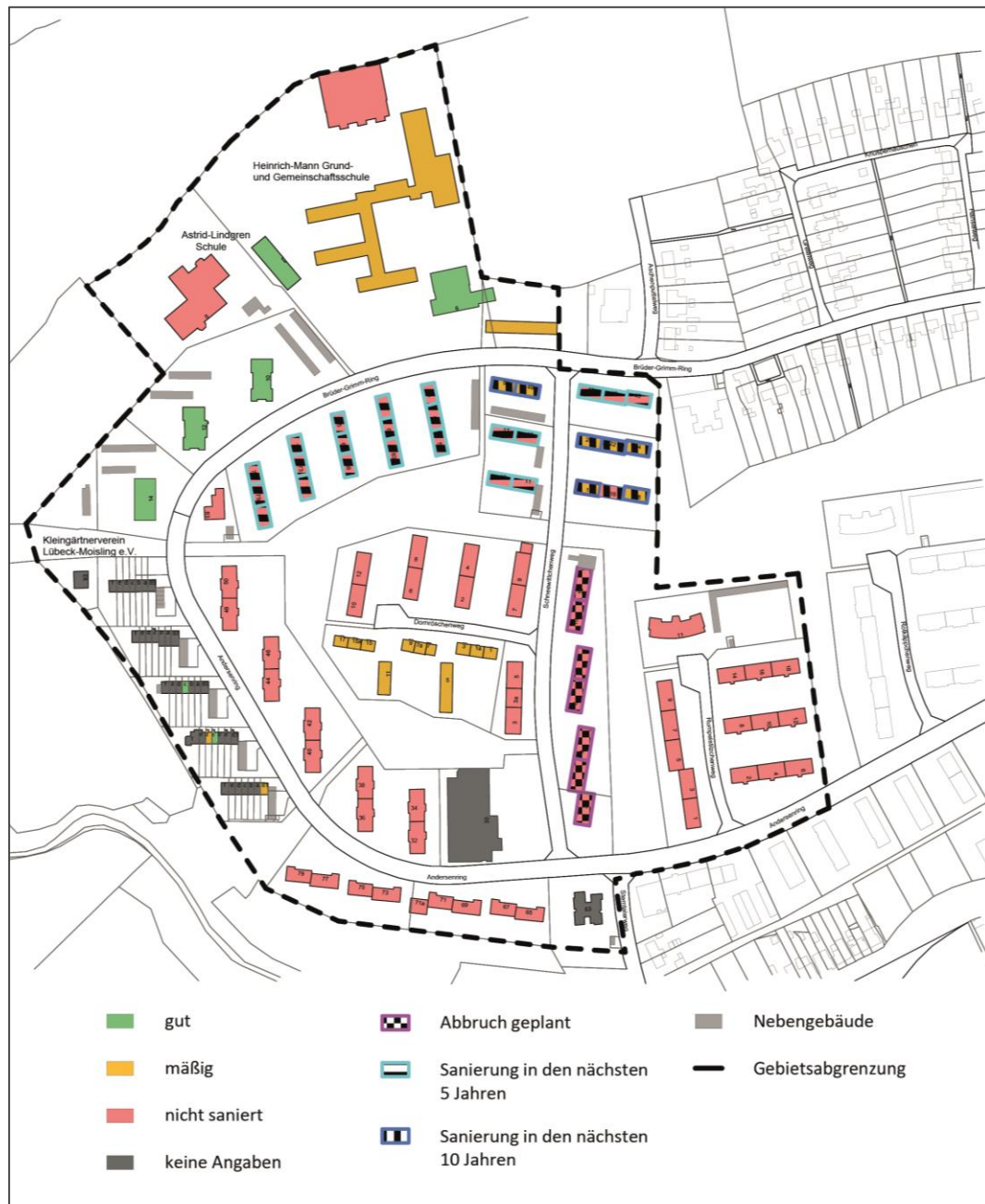
Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung 2014

3.3.6 Geplante Änderungen im Gebäudebestand

In der Eigentümerbefragung wurden die Absichten zur Umsetzung von Dämmmaßnahmen abgefragt. Für die Mehrheit der Gebäude sind demnach keine Sanierungsmaßnahmen geplant. Für 25 Gebäude sind in den nächsten fünf Jahren Dämmmaßnahmen angedacht und für acht Gebäude wurde angegeben, dass in den nächsten zehn Jahren eine Sanierung stattfinden soll. Von den Einzeleigentümern gab es auch Rückmeldungen dazu, an welchen Gebäudeteilen Dämmmaßnahmen geplant sind, nämlich in der Mehrheit an Haustüren, Fenstern und der Kellerdecke.

Die Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ beabsichtigt einen Abriss der drei Gebäude östlich des Schneewittchenwegs (Hausnummer 2 bis 12). An dieser Stelle ist ein Neubau von voraussichtlich sieben Gebäuden im KfW-Standard 70 mit zeitgemäßen Wohnungsgrundrissen vorgesehen, die Planungen sind zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht abgeschlossen.

Abbildung 14: Geplante Änderungen im Gebäudebestand



Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung 2014

Mittelfristig ist seitens der Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ außerdem ein Abriss der vier Gebäude mit den charakteristischen Laubengängen im Bereich südlicher Andersenring bzw. eine Veräußerung dieser Grundstücke für eine mögliche Reihenhausbauung angedacht.

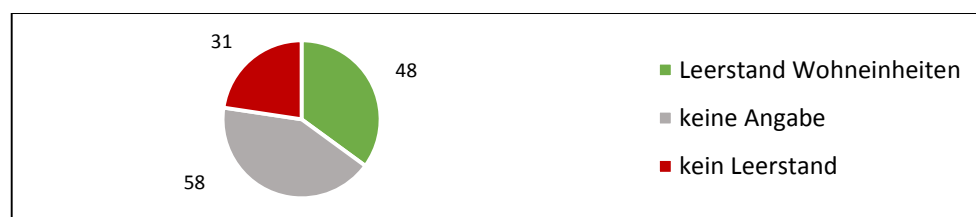
Die Modernisierungsarbeiten der Deutschen Annington sollen weiter fortgeführt werden. Aktuell werden Konzepte für die den Punkthochhäusern gegenüberliegende Gebäude am Brüder-Grimm-Ring entwickelt. Eine Sanierung ist für 2016 angedacht. Eine Versorgung durch die Fernwärme soll weiterhin bestehen bleiben.

3.3.7 Leerstand

Nach Angaben der Eigentümer (zu einigen Gebäuden liegen keine Angaben vor) steht in 48 Gebäuden mindestens eine Wohnung frei (siehe Abbildung 15). Der gesamte angegebene Wohnungsleerstand beläuft sich demnach auf 176 Wohnungen. 57 der leerstehenden Wohnungen befinden sich in solchen Gebäuden, in denen aufgrund der geplanten Abrissarbeiten und Sanierungsmaßnahmen (Brüder-Grimm-Ring 10-14, geplanter Abbruch der Bestände im Schneewittchenweg) Leerstand von den Wohnungsgesellschaften forciert wird.

Die Leerstandsquote des Quartiers abzgl. des beabsichtigten Leerstands liegt somit bei etwa 11 %. Auch wenn dieser Anteil aufgrund der fehlenden Angaben nicht eindeutig ist, kann davon ausgegangen werden, dass die für einen „gesunden“ Wohnungsmarkt angegebene Quote von 3 % weit überschritten ist.

Abbildung 15: Leerstand im Quartier (absolut; je Gebäude)



Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung 2014

3.4 Energieversorgung und Einsatz regenerativer Energien

Ein wesentlicher Bestandteil zur Bewertung des energetischen Zustandes eines Quartiers ist die Bilanz des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen (Kapitel 3.6). Hierfür wird der Strom- und Energieverbrauch der einzelnen Gebäude sowie der Straßenbeleuchtung bilanziert. Auf Basis der durch die Eigentümerbefragung gewonnenen Daten sowie Daten der Stadtwerke Lübeck konnte der Sachstand zum Energieverbrauch der einzelnen Gebäude gewonnen werden. Für Gebäude, für die keine Daten vorlagen, wurde auf Erfahrungswerte zurückgegriffen, die aufgrund der verfügbaren Angaben wie Gebäudetyp, Sanierungsstand und Heizungsart plausibel sind. Die Stadtverwaltung Lübeck stellte die Anlagen- und Verbrauchsdaten der Straßenbeleuchtung zur Verfügung.

3.4.1 Wärmeversorgung und -verbrauch

Im Quartier wird überwiegend Fernwärme eingesetzt (siehe Abbildung 16). Nach Angaben der Stadtwerke Lübeck wird die Fernwärme zu einem Großteil in einem Kraftwärmekopplungsprozess (KWK) erzeugt, d.h. es werden gleichzeitig mechanische Energie zur Stromumwandlung und für Heizzwecke nutzbare Wärme gewonnen.

Abbildung 16: Verteilung der Energieträger zur Wärmeversorgung im Quartier

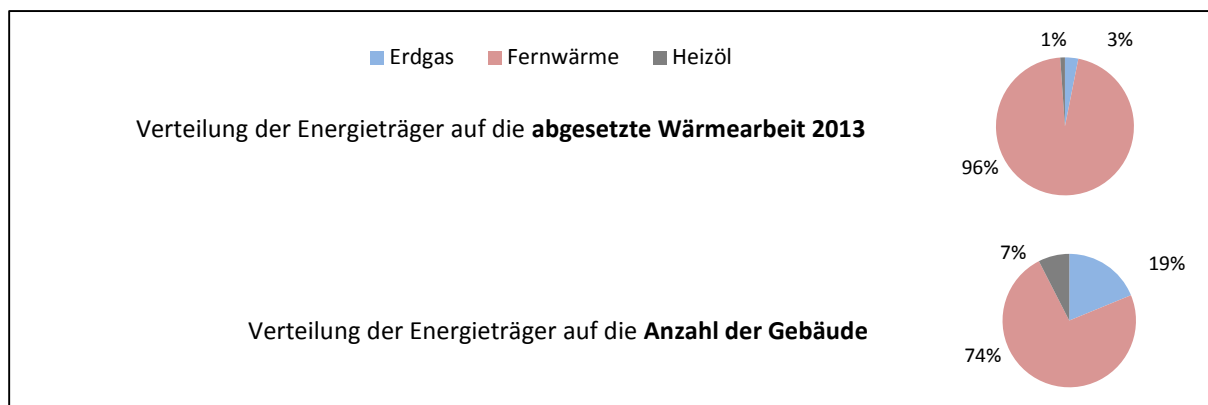


Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung 2014 und Stadtwerke Lübeck

Der große Anteil der Fernwärme an der Wärmeversorgung im Quartier wird noch deutlicher, wenn man nicht die Verteilung der Anteile der Energieträger nach Gebäuden, sondern nach der abgesetzten Wärmeenergie darstellt (siehe Abbildung 17). Zum Tragen kommt hier die Fernwärme-Versorgung des großflächigen Mehrfamilienhausbestandes der Wohnungsbaugesellschaften, während Erdgas und Erdöl vorrangig in den vergleichsweise kleinen Reihenhäusern zum Einsatz kommen.

Die Darstellung der Energieträger im Quartier zeigt, dass Erdgas einen sehr geringen Anteil im quartiersbezogenen Wärmeabsatz ausmacht, auch wenn es fast ein Fünftel der sich im Gebiet befindlichen Gebäude versorgt. Heizöl als Energieträger macht nur 1 % des Wärmeverbrauchs aus. Der größte Anteil des Wärmeabsatzes mit 96 % ist auf Fernwärme zurückzuführen – auch wenn „nur“ 74 % des Gebäudebestandes mit derselben versorgt wird.

Abbildung 17: Anteil der Energieträger nach abgesetzter Wärmearbeit und Anzahl der Gebäude



Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung 2014 und Stadtwerke Lübeck

Tabelle 2 stellt die zugrundeliegenden absoluten Werte zur Anzahl der versorgten Gebäude, der Nutzfläche und dem Wärmeabsatz 2013 zusammenfassend dar. Der Wärmeabsatz für das Jahr 2013 entspricht den real abgesetzten Mengen der Energieträger Fernwärme und Erdgas. Die Energiemengen für die mit Heizöl versorgten Bestände wurden anhand der Gebäudetypen und ihres Sanierungsstandes geschätzt.

Tabelle 2: Verteilung der Energieträger im Jahr 2013

Parameter	Einheit	Erdgas	Fernwärme	Heizöl	Summe
Versorgte Gebäude	/	25	98	10	133
Versorgte Nutzfläche	[m²]	1.959,80	60.134,8	690,58	62.785,18
Wärmeabsatz 2013	[MWh/a]	288,36	11.085,2	130,89	11.504,46

Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung und Stadtwerke Lübeck

Die Fernwärme im Quartier erreicht einen Primärenergiefaktor von 0,64¹⁰. Der Primärenergiefaktor beschreibt das Verhältnis von der eingesetzten Primärenergie zur abgegebenen Endenergie. In diesem Fall heißt das, dass die Menge der Energie, die eingesetzt wird, weitaus geringer ist als die Menge der Energie (=Wärme), die zum Schluss zur Verfügung steht.

In Moisling betreiben die Stadtwerke Lübeck zwei Blockheizkraftwerke (BHKW). 2005 nahm das BHKW am Moislinger Berg den Betrieb auf, Anfang 2014 wurde in unmittelbarer Nähe zum Quartier (Nienendorfer Straße, Ecke Sterntalerweg) ein weiteres BHKW mit einem größeren Wärmespeicher (Wasserspeicher) eingerichtet. Dadurch sollen ein KWK-Anteil im Wärmemix von 60 % und ein Primärenergiefaktor von 0,5 erreicht werden.¹¹

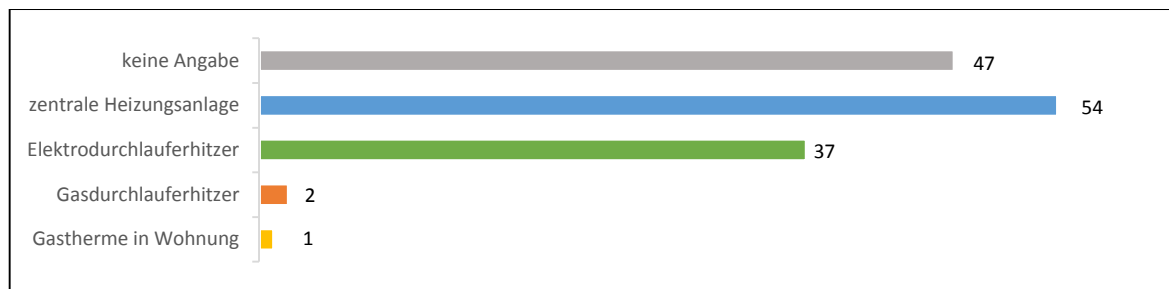
3.4.2 Warmwasseraufbereitung

Die Warmwasseraufbereitung im Quartier erfolgt größtenteils über eine zentrale Heizungsanlage im Gebäude. Elektrodurchlauferhitzer sind ebenfalls häufig vertreten. Nur marginal werden Gasdurchlauferhitzer oder eine in der Wohnung verortete Gastherme zur Warmwasseraufbereitung eingesetzt. Eine Unterstützung der Elektrodurchlauferhitzung durch Solaranlagen ist nicht gegeben.

¹⁰ Wärmenetzkarte Schleswig-Holstein: http://www.schleswig-holstein.de/Waermenetzkarte/DE/Service/DownloadLinks/uebersichtBetreiber_blob=publicationFile.pdf (24.11.2014)

¹¹ Angaben der Stadtwerke Lübeck, 2014

Abbildung 18: Art der Warmwasseraufbereitung



Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung 2014

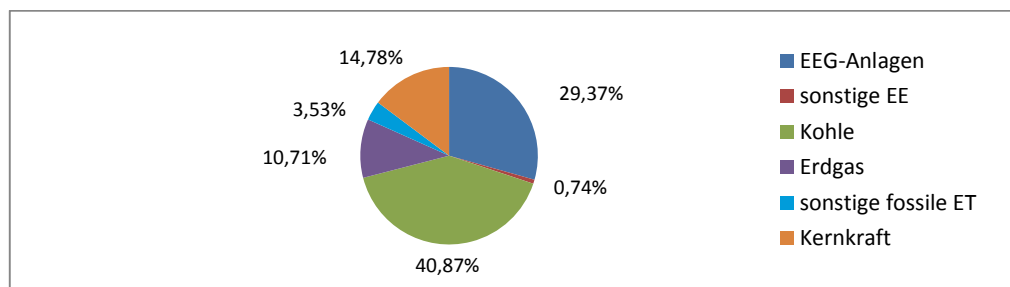
Der Verbrauch durch die Warmwasseraufbereitung wurde bei der Bilanzierung dem Energieverbrauch für die Wärmeversorgung bzw., wenn es sich um einen Elektrodurchlauferhitzer handelt, dem Stromverbrauch zugeordnet.

3.4.3 Stromverbrauch

Im Quartier wurde im Jahr 2013 insgesamt eine Strommenge von 2.098 MWh¹² im Sektor Gebäude Strom abgesetzt. In 37 Gebäuden wird die Warmwasseraufbereitung durch Elektrodurchlauferhitzer betrieben. Es sind im Quartier 128 Stromanschlüsse vorhanden, die aus dem öffentlichen Netz versorgt werden.

Der Strommix der Stadtwerke Lübeck ist durch fossile Energieträger geprägt. Sie machen mehr als die Hälfte der Stromerzeugung aus und fast 15 % derselben werden durch Kernkraft gespeist. Der Anteil erneuerbarer Energien beträgt im Strommix knapp 30 % (siehe Abbildung 19).

Abbildung 19: Strommix der Stadtwerke Lübeck, Residuallieferung



Quelle: Stadtwerke Lübeck: Preisblatt Strom, 2014

3.4.4 Erneuerbare Energien im Quartier

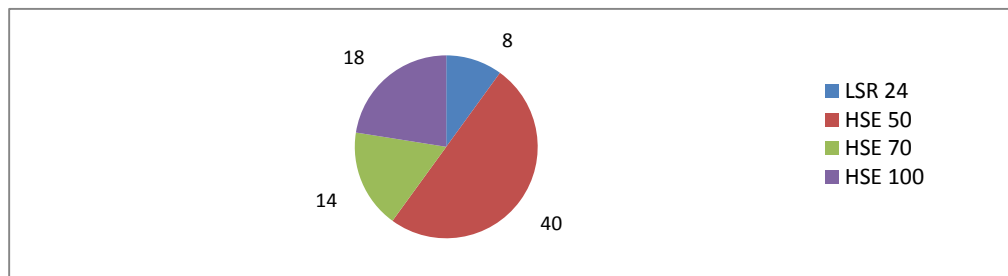
Laut Anlagenregister und Eigentümerbefragung werden im Quartier keine regenerativen Energien eingesetzt.

¹² Angaben der Stadtwerke Lübeck 2014

3.4.5 Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung macht in der Gesamtbilanz nur einen kleinen Anteil am Verbrauch und an den CO₂-Emissionen im Quartier aus. Da sich Energieeinsparungen direkt auf den kommunalen Haushalt niederschlagen, erfolgt dennoch eine detaillierte Betrachtung derselben.

Abbildung 20: Lampentypen der Straßenbeleuchtung im Quartier, absolut



Eigene Darstellung nach: Hansestadt Lübeck

Etwa die Hälfte der Lampen in der vorhandenen Straßenbeleuchtung im Quartier sind Natriumdampf-Hochdrucklampen (HSE) mit einer Leistung von 50 W. HSE-Lampen mit einer Leistung von 100 W oder 70 W werden ebenfalls häufig eingesetzt. Die vorhandenen acht Leuchtstoffröhren (LSR) machen 10 % des Gesamtbestandes aus. HSE-Lampen gelten bei gleicher Leistung als energieeffizienter als LSR. LED-Lampen oder Energiesparlampen, die eine höhere Energieeffizienz aufweisen, sind im Quartier nicht vorhanden.

Die sehr gute Datenlage zur Straßenbeleuchtung erlaubt eine detaillierte Auswertung der installierten Technik und des Verbrauchs. HSE-Lampen kommen am Andersenring, am Brüder-Grimm-Ring und an Schneewittchenweg zum Einsatz. Der Dornröschenweg sowie der Rumpelstilzchenweg sind mit LSR ausgestattet.

Tabelle 3: Kennzahlen zur Straßenbeleuchtung bezogen auf die Straßen im Quartier

Parameter	Einheit	Andersen-ring	Brüder-Grimm-Ring	Dornröschenweg	Rumpelstilzchenweg	Schneewittchenweg	Quartier gesamt
Länge	m	630	410	120	130	360	1.650
Anzahl Lichtpunkte	/	32	30	3	5	10	80
Lampentyp	/	HSE 70 (14) HSE 100 (18)	HSE 50	LSR 24	LRS 24	HSE 50	/
Lampenleistung	W	2.780	1.500	72	120	500	4.972
Systemleistung	W	3.134	1.680	81	135	560	5.590
Reduzierschaltung	/	ja	nein	nein	nein	nein	/
Verbrauch 2013	kWh/a	10.283	6.720	324	540	2.240	20.107
Kosten (brutto) 2013	€/a	2.571	1.680	81	135	560	5.027
CO ₂ -Emissionen 2013	kg/a	5.141	3.360	162	270	1.120	10.053

Eigene Darstellung nach: Hansestadt Lübeck

Zur Bewertung der Energieeffizienz des Leuchtenbestandes werden Kennzahlen herangezogen, die einen Vergleich mit Benchmarkwerten erlauben. Daher werden die Werte in einheitliche und somit vergleichbare Größen bilanziert. In Tabelle 4 sind die entsprechenden spezifischen Kennzahlen aufgeführt. Die aufgeführten Werte müssen bei einer genaueren Bewertung noch in einen Kontext zur Breite der

Fahrbahn und Art der Nutzung gesetzt werden. Die aufgeführten Parameter dienen aber als Richtwerte einer ersten Bewertung.

Tabelle 4: Kennzahlen zur Straßenbeleuchtung

Parameter	Einheit	Ander- senring	Brüder- Grimm- Ring	Dornrös- chenweg	Rumpel- stilzchen- weg	Schnee- witt- chenweg	Quartier
Lichtpunkte pro Straßenlänge¹³	Lp/km	51	73	25	38	28	48
Leistung pro Lichtpunkt¹⁴	W/Lp	98	56	27	27	56	70
Energieverbrauch pro Lichtpunkt¹⁵	kWh/Lp	321	224	108	108	224	251
CO₂-Emissionen pro Lichtpunkt	kg/Lp	161	112	54	54	112	126
Energiekosten pro Lichtpunkt¹⁶	€/Lp	80	56	27	27	56	63

Eigene Darstellung nach: Hansestadt Lübeck

Die in Abbildung 21 dargestellten Benchmarkwerte beziehen sich auf vergleichbare Städte und beinhalten einen Grenzwertbereich. Dieser Grenzwertbereich kennzeichnet einen durchschnittlichen Verbrauch einer energetisch nicht optimierten Straßenbeleuchtung. In der Studie von Wibera / PricewaterhouseCoopers „Benchmarkwerte Straßenbeleuchtung“ aus dem Jahr 2010 wurden Vergleichswerte zur Straßenbeleuchtung verschiedener Quartiers- und Stadtgrößen ermittelt. Aufgrund der Lage im Vorort wurde für die Straßenbeleuchtung im Quartier der Siedlungstyp „Kleinstadt“ angenommen.

Es wird deutlich, dass die Straßenleuchten im Anderssenring in fast allen Bereichen über oder im oberen Bereich des hier verwendeten Grenzwertbereichs liegen und somit Optimierungspotenziale aufweisen, die in der Potenzialanalyse näher betrachtet werden. Einsparpotenziale liegen in der Leistung je Lichtpunkt und der Anzahl an Lichtpunkten je Meter Straße. Die Straßenbeleuchtung im Brüder-Grimm-Ring und Schneewittchenweg weist ebenfalls vergleichsweise hohe Verbrauchswerte auf. Die Beleuchtung im Rumpelstilzchenweg und im Dornröschenweg ist quantitativ gering bemessen und sehr energieeffizient ausgestaltet (LSR 24).

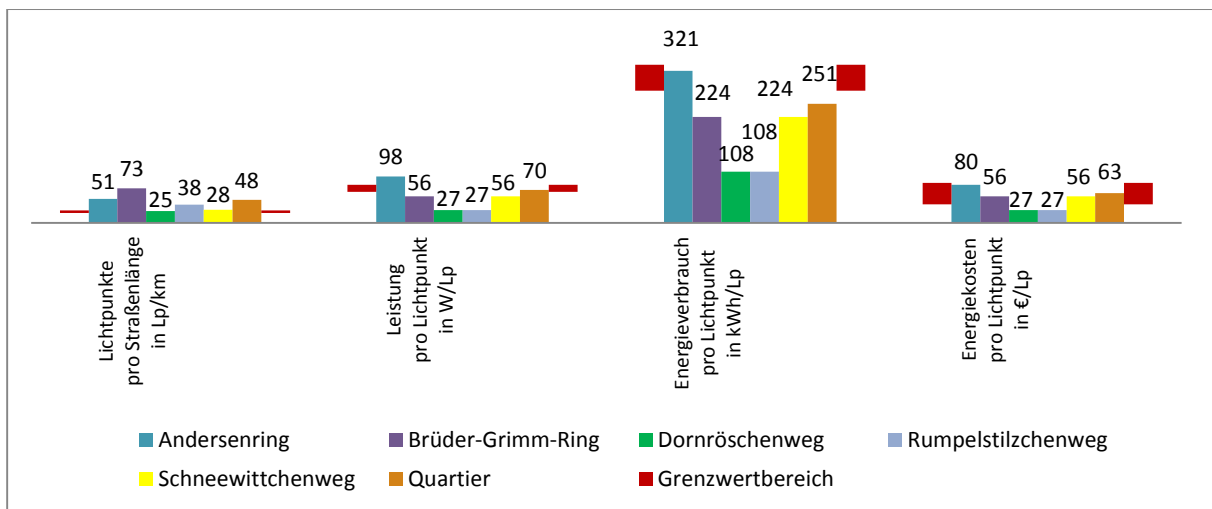
¹³ Lichtpunkte pro Straßenlänge 1km ergibt sich aus 1000m/Streckenlänge x Anzahl Lichtpunkte

¹⁴ Leistung pro Lichtpunkt ergibt sich aus Systemleistung/ Anzahl Lichtpunkte

¹⁵ Energieverbrauch pro Lichtpunkt ergibt sich aus Verbrauch 2013/ Anzahl Lichtpunkte

¹⁶ Energiekosten pro Lichtpunkt ergeben sich aus Kosten (brutto) 2013/ Anzahl Lichtpunkte

Abbildung 21: Kennzahlen der Straßenbeleuchtung im Quartier und Benchmarkvergleich



Eigene Darstellung nach: Hansestadt Lübeck

3.5 Mobilität und Verkehrsangebot

Durch den Brüder-Grimm-Ring/ Andersenring sowie den Schneewittchenweg als Querverbindung zwischen beiden Straßen ist das Quartier verkehrlich gut angebunden. Der Straßenraum befindet sich allerdings in einem mittleren bis schlechten baulichen Zustand. Das gesamte Gebiet ist als Tempo-30-Zone ausgewiesen.

Abbildung 22: Zustand der Straßen im Quartier



Eigene Aufnahmen im Schneewittchenweg und Brüder-Grimm-Ring am 17.09.2014

In einer 2010 durchgeführten Verkehrsstudie der Hansestadt Lübeck wurde das Mobilitätsverhalten der BürgerInnen sowohl für die Gesamtstadt als auch stadtteilbezogen durch Haushaltsbefragungen erhoben. Hierzu wurden Daten von 3.486 Personen aus insgesamt 1.616 zufällig ausgewählten Haushalten analysiert. Die Ergebnisse dieser Haushaltsbefragungen fließen in die nachfolgenden Kapitel zur Mobilität ein.

3.5.1 Motorisierter Individualverkehr

Im Stadtteil Moisling sind etwa 3.700 Personenkraftwagen (PKW; Stand: 2012), vorwiegend in Privatbesitz, gemeldet. Im Vergleich zu 1990 hat sich der PKW-Bestand in Moisling um über 400 PKW verringert.

Im gesamtstädtischen Vergleich weist der Stadtteil Moisling – unter Berücksichtigung der Bevölkerungszahl – eine geringe PKW-Dichte auf. Gemäß der Verkehrsstudie nehmen die BewohnerInnen Moisling jedoch vergleichsweise häufig das eigene Auto in Anspruch. Ab einer Wegelänge von 3 km stellt das Auto die meist gewählte Verkehrsmittelform dar. Seine höchste Nutzung erreicht es bei Wegen zwischen 5 bis 10 km (83 %).

Im Gebiet sind zahlreiche private PKW-Abstellmöglichkeiten in Form von versiegelten Freiflächen oder Garagen vorhanden. Ausgewiesene öffentliche Parkplätze sind in ausreichender Zahl vor dem Supermarkt, vor den Gewerbeflächen am Brüder-Grimm-Ring sowie vereinzelt entlang des Schneewittchenweges und des Rumpelstilzchenweges zu finden. Durch das sich im Quartier befindliche Schulzentrum findet eine regelmäßige Nutzung des Straßenraumes durch Personen statt, die das Gebiet von außerhalb adressieren.

Abbildung 23: Private PKW-Abstellflächen und weitere Parkmöglichkeiten



Eigene Aufnahmen im Andersenring und Rumpelstilzchenweg am 17.09.2014

3.5.2 ÖPNV

Der ÖPNV wird in Lübeck durch die Stadtverkehr Lübeck GmbH (SL) und ihre Tochtergesellschaft Lübeck-Travemünder Verkehrsgesellschaft mbH (LVG) betrieben. Das Quartier ist vom Lübecker Hauptbahnhof in 20 bis 25 Minuten mit dem Bus zu erreichen. Die nahe gelegene Haltestelle „August-Bebel-Straße“ wird von drei Buslinien (5, 7, 11) angefahren, die Buslinie 7 folgt dem Straßenverlauf des Andersenrings sowie des Brüder-Grimm-Rings und hält somit mitten im Gebiet. Sie verkehrt werktags tagsüber im Viertelstundentakt und sonn- und feiertags halbstündlich. Die Linie 5 biegt kurz vor dem Quartier in südlicher Richtung ab, bietet mit dem Ausstieg „Sternthalerstraße“ jedoch trotzdem eine an das Gebiet angrenzende Ein- bzw. Ausstiegsmöglichkeit. Im gesamten Lübecker Stadtgebiet besteht kein Angebot an Nachtbussen.

Der Stadtteil liegt in einer anderen Tarifklasse als die Lübecker Innenstadt. Für eine Fahrt ins Zentrum ist die teuerste Preisstufe zu zahlen (Einzelticket Erwachsene: 3,10 €, Monatskarte 74 €).

Die BewohnerInnen nutzen für rund 8 % ihrer Wege den ÖPNV, besonders ab Wegestrecken über 10 km. Nur sehr selten wird bei Wegen unter 3 km auf das Angebot des ÖPNV zurückgegriffen. Dies entspricht dem Trend der Gesamtstadt.

3.5.3 Radverkehr und Fußgänger

Im Vergleich zur Gesamtstadt nutzen die BewohnerInnen Moislings relativ selten das Fahrrad. Während auf städtischer Ebene das Rad bei einer Wegelänge von 1-3 km von 29 % aller NutzerInnen ge-

wählt wird, fällt der Fahrradanteil mit 16 % in Moisling relativ gering aus. Insgesamt legen die Menschen in Moisling ca. 10 % ihrer Wege mit dem Rad zurück. Dies ist zurückzuführen auf die spezifische stadträumliche Lage des Stadtteils, insbesondere die Entfernung zum Stadtzentrum und die Insellage mit nur insg. vier Zugängen über die lokalen „Barrieren“ (Trave, Elbe-Lübeck-Kanal, Bahnanlagen, Autobahn A 20), sowie die spezifische Bevölkerungs-/ Sozialstruktur in Moisling.

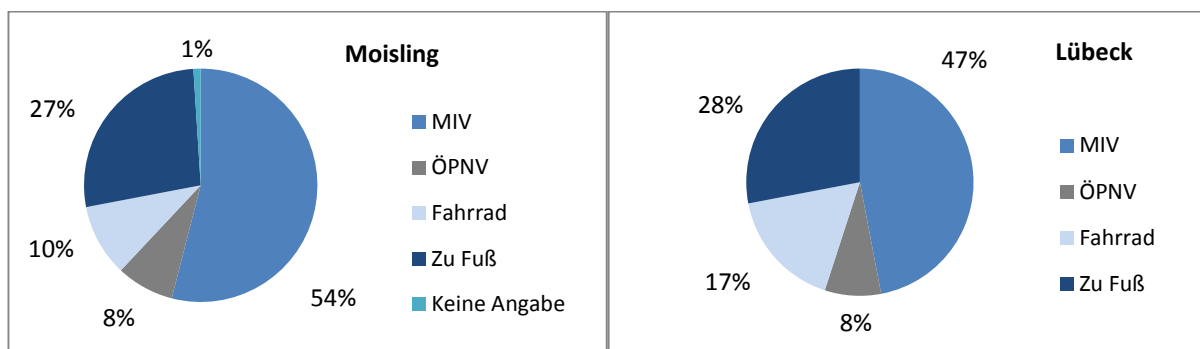
Vor vielen Wohngebäuden sowie öffentlichen Einrichtungen sind Abstellmöglichkeiten für Fahrräder gegeben, die jedoch nicht überdacht sind. Die Attraktivität des Radfahrens wird dadurch verringert, dass keine Radwege ausgewiesen und Bordsteinkanten nur selten abgeflacht sind. Die Wegeverbindungen im Grünen sind an trockenen Tagen gut zum Radfahren geeignet, bei Feuchtigkeit oder Glätte ist ihre Nutzung aufgrund der nicht vorhandenen Befestigung jedoch begrenzt. Eine Nutzung der Wege bei Dunkelheit ist aufgrund der fehlenden Beleuchtung eingeschränkt möglich.

Im Vergleich zur Gesamtstadt legen die BewohnerInnen des Stadtteils überdurchschnittlich oft Wege zu Fuß zurück. Der im Quartier gelegene Supermarkt von den Bewohnern fußläufig zu erreichen. Für mobilitätseingeschränkte Verkehrsteilnehmer ist die Straßen- bzw. Gehweggestaltung jedoch nicht optimal, da nur wenige Bordsteinkanten abgeflacht sind.

3.5.4 Modal-Split

Auch wenn sich in Moisling ein geringer Motorisierungsgrad feststellen lässt, so benutzen die BewohnerInnen des Stadtteils im Alltag häufiger den eigenen PKW als im gesamtstädtischen Durchschnitt. Dies geht vor allem zu Lasten der Fahrradnutzung.

Abbildung 24: Modal Split im Vergleich Moisling - Lübeck



Eigene Darstellung nach Hansestadt Lübeck, Verkehrsverhalten Lübeck. Ergebnisse der Haushaltsbefragung 2010

3.6 Energie- und CO₂-Bilanz 2013

Die ermittelte Energiebilanz setzt sich aus den Energieverbräuchen für Heizwärme und Warmwasserbereitung, dem Stromverbrauch der Gebäude und dem Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung zusammen. Für die Bilanzierung wird der Wärmebedarf der einzelnen Gebäude aufgeschlüsselt und hinsichtlich der Höhe des Energiebedarfs kategorisiert. Die Analyse des Stromverbrauchs der Gebäude und der Straßenbeleuchtung basiert auf den Verbrauchswerten des Jahres 2013, die im Kapitel 3.4. aufgeführt wurden.

3.6.1 Gebäudewärme

Die Bilanz zur Gebäudewärme erfasst den gesamten Endenergieverbrauch im Quartier, der für die Heizwärme- und Warmwasserbereitstellung der vorhandenen Wohngebäude anfällt und ermittelt die

hierdurch verursachten CO₂-Emissionen. Sonderbauten wurden nicht in diese Bilanzierung miteinbezogen, da die hier verursachten Verbräuche nicht allein auf die Einwohner des Quartiers zurückzuführen sind.

Die Grundlage für die Bilanzierung bilden die zur Verfügung gestellten Verbrauchswerte für die Gebäude, die mit Erdgas und Fernwärme versorgt werden, sowie die Ableitung und Zuordnung entsprechend der Gebäudetypologie. Durch die Verschneidung der Sanierungsstände mit der Gebäudetypologie lässt sich für jede Gebäudegruppe ein typischer Endenergieverbrauch bestimmen. Somit können auch die Verbräuche für Gebäude bilanziert werden, für die keine Daten vorliegen (dies betrifft insbesondere die ölversorgten Gebäude). Die realen Verbräuche der einzelnen Objekte, die stark von dem individuellen Nutzerverhalten abhängen, weichen vereinzelt von den ermittelten Bedarfen gemäß IWU ab.

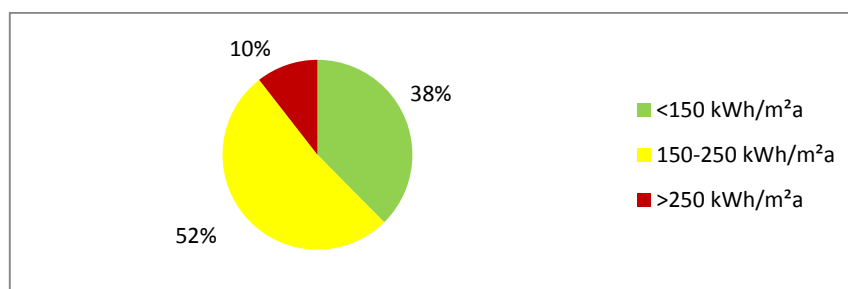
Abbildung 25 und Abbildung 26 zeigen den spezifischen Endenergieverbrauch, der die Energie für Heizung und Warmwasser beinhaltet. Die Endenergie beschreibt das Energievolumen, das ein Verbraucher von seinem Energieversorger bezieht.

Über ein Drittel der Gebäude im Quartier weist einen verhältnismäßig guten energetischen Ist-Zustand (38 %) auf. Die Darstellung von rentablen Sanierungsmaßnahmen, welche sich während der Nutzungsdauer der Bauteile amortisieren, wird sich für diese Gebäude deshalb als schwierig erweisen.

Etwa die Hälfte der Gebäude befindet sich in einem mäßigen energetischen Ist-Zustand (52 %). Unter Umständen besteht hier die Möglichkeit, einzelne Bauteile zu ertüchtigen.

7 % der Gebäude¹⁷ bieten ein hohes Potenzial zur Energieeinsparung. Die zugehörigen Immobilien befinden sich in diesem Fall weitestgehend im ursprünglichen Zustand. Für diese Gebäude wäre die Wirtschaftlichkeit eines Gesamtsanierungskonzepts mit hoher Wahrscheinlichkeit gegeben.

Abbildung 25: Verteilung der spezifischen Wärmeverbräuche (absolut) unter Berücksichtigung des Gebäudetyps und des Sanierungsstandes der sich im Quartier befindlichen Gebäude



Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung 2014 und Stadtwerke Lübeck

¹⁷ Die Bilanzierung der Daten auf Basis der Verbrauchsstände 2013 ergaben einen Anteil von 10 %. Da die drei Punkthochhäuser in 2014 bereits saniert wurden und somit einen besseren energetischen Sanierungsstand besitzen als die Verbrauchswerte von 2013 aufweisen, verringert sich der Anteil der Gebäude mit einem großen Energieeinsparpotential auf etwa 7 %.

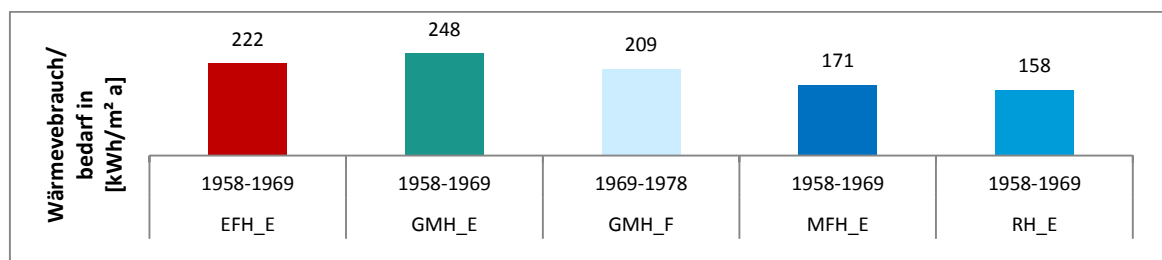
Abbildung 26: Spezifischer Wärmeverbrauch bzw. -bedarf Gebäudewärme unter Berücksichtigung des Gebäudetyps und des Sanierungsstandes – Stand 2013



Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung 2014 und Stadtwerke Lübeck

Abbildung 27 zeigt den durchschnittlichen spezifischen Endenergieverbrauch – für Heizung und Warmwasser – bezogen auf die verschiedenen Gebäudetypen im Quartier pro m²/ Jahr. Im Ergebnis zeigt sich für den spezifischen Endenergieverbrauch eine mittlere Qualität des Gebäudebestandes im Quartier.

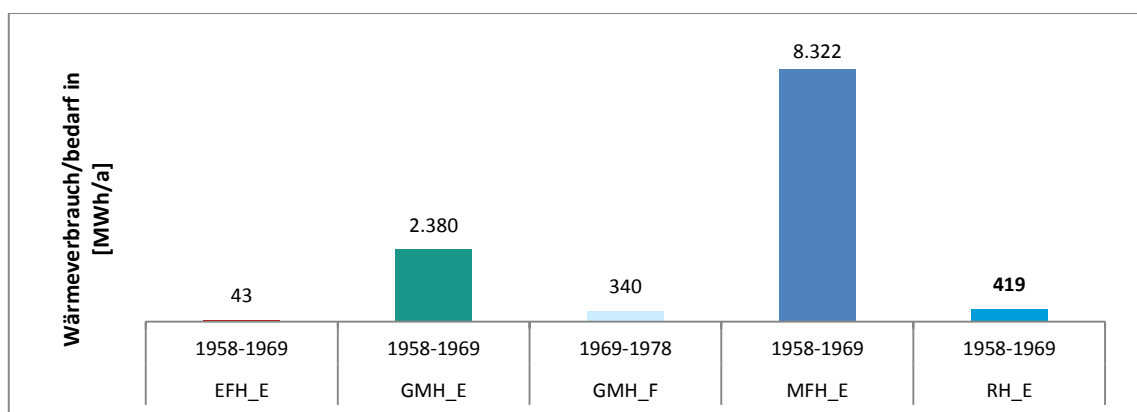
Abbildung 27: Spezifische Wärmeverbrauch bzw. -bedarf Sektor Gebäudewärme



Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung 2014 und Stadtwerke Lübeck

Werden diese Werte auf die Anzahl der Gebäude im Quartier hochgerechnet, wird deutlich, dass die Gebäudegruppen MFH_E und GMH_E dennoch den deutlich höheren Anteil am Energiebedarf im Quartier haben (siehe Abbildung 28). Dies ist dadurch begründet, weil diese Gebäudetypen den größten Anteil am Gebäudebestand ausmachen bzw. der Gebäudetyp GMH_E durch seine hohe Geschosigkeit eine Vielzahl an Nutzern beinhaltet.

Abbildung 28: Absolute Wärmeverbrauch bzw. -bedarf Sektor Gebäudewärme



Eigene Darstellung nach: Eigentümerbefragung 2014 und Stadtwerke Lübeck

3.6.2 Gesamtbilanz

Bei der Energiebilanzierung wird zwischen Primär- und Endenergiebedarf unterschieden. Während der Endenergiebedarf die Energie darstellt, die am Gebäude in der gewünschten Energieform zur Verfügung steht (inkl. Anlagenverluste), beinhaltet der Primärenergiebedarf zusätzlich solche Energie, die in der Vorkette, z. B. im Kraftwerk und beim Transport, benötigt wurde. Beim Strom beläuft sich der Primärenergiefaktor nach DIN V 4701-10:2003-08 auf 2,6 – d.h. um 1 kWh Strom zur Verfügung stellen zu können, werden Primärenergieträger mit einem Energiegehalt von 2,6 kWh benötigt. Der Primärenergiefaktor gibt somit Auskunft über die Umweltwirksamkeit unterschiedlicher Energieträger – je kleiner dieser ist, desto umweltfreundlicher ist der Energieträger.

Für die Ermittlung der CO₂-Emissionen im Quartier wurden die Faktoren nach Tabelle 5 verwendet. Die entsprechenden Werte werden auf die bilanzierte Endenergie bezogen und ergeben damit die CO₂-Emissionen für das Jahr 2013.

Tabelle 5: Primärenergiefaktoren EnEV; CO₂-Emissionsfaktoren und -emissionen für das Jahr 2013

Energieträger	Primärenergiefaktor	CO ₂ -Emissionsfaktor
Fernwärme ¹⁸	0,64	250,00 g/kWh
Strom ¹⁹	2,6	500,00 g/kWh
Erdgas ¹⁹	1,1	225,80 g/kWh
Heizöl ¹⁹	1,1	309,16 g/kWh

Eigene Darstellung nach: EnEV 2014. Eigentümerbefragung 2014 und Stadtwerke Lübeck

In der Verrechnung der durch die Eigentümerbefragung ermittelten Verbräuche und unter Beachtung der Primärenergie- und CO₂-Emissionsfaktoren ergeben sich die absoluten Verbräuche und Emissionen, die 2013 im Quartier ausgestoßen wurden. Sie werden nach den Sektoren Gebäude Strom, Gebäude Wärme und Straßenbeleuchtung differenziert. Bei der Berechnung der CO₂-Emissionen durch den Stromverbrauch wurde der Strommix der Stadtwerke berücksichtigt.

¹⁸ Wärmenetzkarte Schleswig-Holstein: http://www.schleswig-holstein.de/Waermenetzkarte/DE/Service/DownloadLinks/uebersichtBetreiber_blob=publicationFile.pdf, (24.11.2014)

¹⁹ EnEV 2014 bzw. DIN V 4701-10:2003-08

Tabelle 6: Bilanz des Endenergie- / Primärenergieverbrauchs und CO₂-Emissionen absolut (2013)

Bereiche	Endenergie (MWh/a)	Primärenergie (MWh/a)	CO ₂ -Emissionen (t/a)
Gebäude Strom	2.098	5.455	1.049
Gebäude Wärme	11.504	7.556	2.877
Straßenbeleuchtung	20	52	10
Gesamt	13.622	13.063	3.936

Eigene Darstellung auf Datengrundlage: Eigentümerbefragung 2014 und Stadtwerke Lübeck

Um eine leicht verständliche und nachvollziehbare Vergleichbarkeit herzustellen, wurden der Energieverbrauch und die damit einhergehenden CO₂-Emissionen auf einen einzelnen Bewohner heruntergerechnet (siehe Tabelle 7).

Der mittlere Bundesdurchschnittswert der CO₂-Emissionen einer Person lag bei ca. 9,4 t/EW im Jahr 2013²⁰. Im integrierten Klimaschutzkonzept für die Gesamtstadt Lübeck wurden für das Jahr 2006 8,44 t pro Einwohner ermittelt. Die BewohnerInnen im Quartier emittieren etwa 2,37 t/EW – und damit deutlich weniger als der Durchschnitt. Dies ist vor allem dadurch zu erklären, dass keine Industrieunternehmen, Gewerbeabnehmer oder andere Großverbraucher im Gebiet liegen und somit nicht in die Bilanzierung einbezogen wurden. Außerdem wurden die Emissionen des Sektors Verkehr nicht betrachtet.

Die Industrie und der Verkehr verursachen im Mittel jeweils 3 t/EW pro Jahr, was zu einem Wert von 8,37 t/EW für das Quartier führen würde. Die CO₂-Emissionen pro Einwohner würden also auch unter Beachtung dieser beiden Faktoren unter dem Bundesdurchschnitt liegen.

Um zu einer fundierten Aussage zu kommen, ist jedoch ein einfaches Aufaddieren von Emissionssektoren nicht möglich. Sektoren wie Wirtschaft oder Verkehr müssten noch unter Beachtung von indirekten Emissionen bewertet werden. Dadurch sind die für das Quartier ermittelten Werte nur bedingt mit Bundesdurchschnittswerten oder Werten größerer Betrachtungsgebiete vergleichbar, da dort die Energieströme besser erfassbar sind.

Tabelle 7: Bilanz Endenergie- / Primärenergieverbrauchs und CO₂-Emissionen pro Einwohner im Quartier (2013)

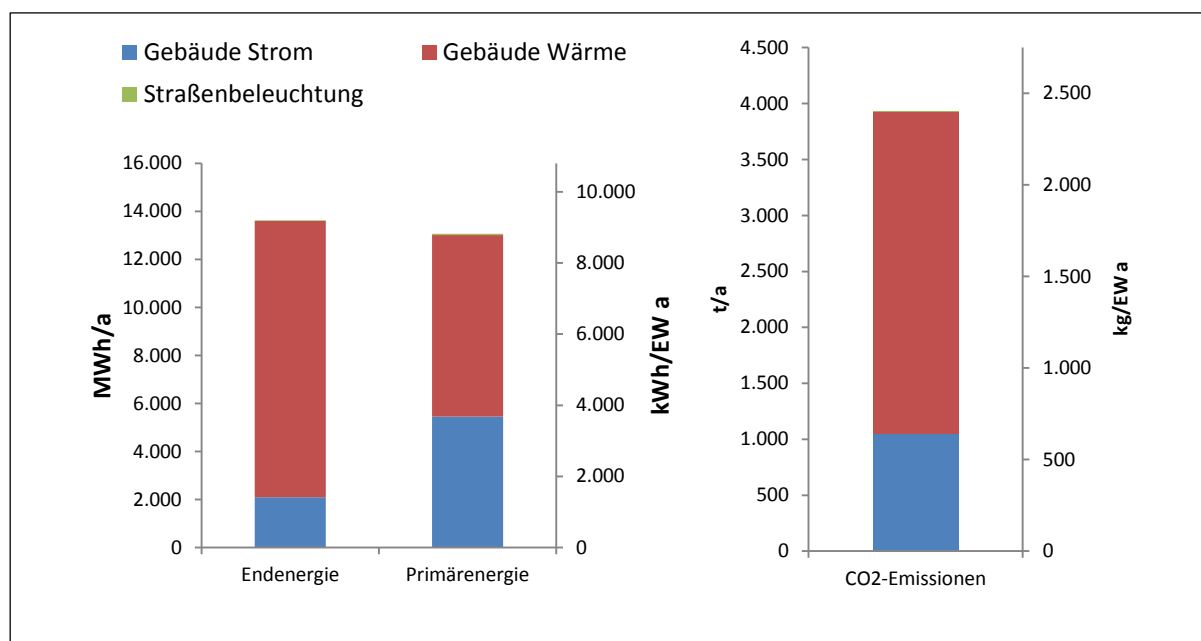
Bereiche	Endenergie	Primärenergie	CO ₂ -Emissionen
Einheit	kWh/EW a	kWh/EW a	kg/EW a
Gebäude Strom	1.265	3.288	632
Gebäude Wärme	6.935	4.554	1.734
Straßenbeleuchtung	12	32	6
Gesamt	8.211	7.874	2.372

Eigene Darstellung auf Datengrundlage: Eigentümerbefragung 2014 und Stadtwerke Lübeck

Bei einer Differenzierung des Energieverbrauchs pro Kopf nach Endenergie und Primärenergie und einer Gliederung dieser Energieverbräuche in die Sektorenanteile Gebäude Strom, Gebäude Wärme und Straßenbeleuchtung, fällt auf, dass der Strom einen vergleichsweise geringen Anteil der Endenergie ausmacht, jedoch rund ein Drittel der benötigten Primärenergie.

²⁰ http://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Laender_nach_CO2-Emission (19.01.2015)

Abbildung 29: Bilanz des Endenergie- / Primärenergieverbrauchs und CO₂-Emissionen des gesamten Quartiers als auch pro Einwohner im Quartier (2013)



Eigene Darstellung auf Datengrundlage: Eigentümerbefragung 2014 und Stadtwerke Lübeck

Eine Bilanzierung nach Energieträgern gemäß Tabelle 8 und Abbildung 30 zeigt den großen Einfluss der Fernwärme auf die Gesamtbilanz des Quartiers. Die Fernwärmeversorgung macht einen Anteil von 81% an der Endenergiebilanz aus. Die Steigerung der Effizienz im Bereich der Fernwärme würde also einen wesentlichen Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen beitragen. Außerdem bietet potentiell der Einsatz erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung ein großes Verbesserungspotenzial der CO₂-Bilanz.

Abbildung 30: Endenergiebilanz nach Energieträger 2013

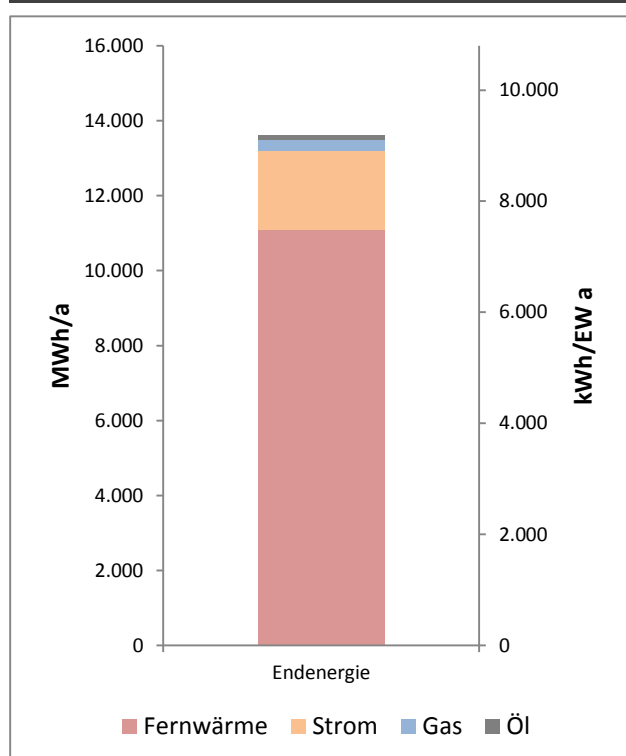


Tabelle 8: Endenergiebilanz nach Energieträger 2013

Energieträger	Endenergie MWh/a	Endenergie %
Fernwärme	11.085	81
Strom	2.118	16
Gas	288	2
Öl	131	1
Gesamt	13.622	100

Eigene Darstellung auf Datengrundlage: Eigentümerbefragung 2014 und Stadtwerke Lübeck

4 Potenzialermittlung

4.1 Energieeffiziente Gebäude

4.1.1 Sanierungspotenzial Gesamt

Vorgehensweise der Berechnung

Die Abschätzung der Potenziale zur energetischen Gebäudesanierung des gesamten Gebäudebestandes basiert auf den Sanierungspotenzialen der IWU-Gebäudetypologie. Darin sind neben den Werten für den Ist-Zustand ebenfalls mögliche Zielwerte für die energetische Sanierung mit entsprechenden Energiebedarfen abgebildet. Abbildung 31 stellt einen Ausschnitt aus der Datengrundlage für die Wärmebedarfswerte der IWU-Gebäudetypologie dar. Der Ist-Zustand zeigt beispielhaft den unsanierten Zustand eines Gebäudes der Gruppe MFH_E. Die Aufbauten sind beispielhaft und entsprechen keinem konkreten Beispiel aus dem Quartier²¹.

Abbildung 31: Datenblatt Ist-Zustand zu MFH_E

Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m²K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,5
Außenwand 	Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,2
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweifach-Isolierverglasung Zweifach-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,5
Fußboden 	Betondecke mit 1 cm Dämmung Stahlbeton, 1 cm Trittschalldämmung, Zementestrich	1,1

Institut Wohnen und Umwelt: Deutsche Gebäudetypologie – Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, Darmstadt 2011.

Für die Erfassung des energetischen Ist-Zustandes im Quartier wurden die Verbrauchsdaten der Gebäude ausgewertet, die an die Fernwärme oder Gasversorgung angeschlossen sind. Objekte mit Ölheizung (acht Reihenhäuser) wurde in Ihrem Ist-Zustand anhand der IWU-Typologie bewertet. In Tabelle 9 sind die zugrundeliegenden Abschlagsfaktoren entsprechend des Sanierungsstandes für den Wärmebedarf aufgeführt. In der IWU-Gebäudetypologie ist jedem Gebäudetyp eine typische Anbausituation

²¹ Die Datenblätter aller Gebäudetypen und die konkreten Hintergründe können in der Forschungsarbeit „Deutsche Gebäudetypologie Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden“ nachvollzogen werden.

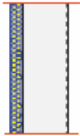
zugeordnet. Bei der Übertragung auf die Gebäude im Quartier wurde daher eine Anpassung um 8 % des Wärmebedarfs je nach angebaute Gebäudeseite durchgeführt.

Tabelle 9: Abschlagsfaktoren für den Sanierungsstand

Sanierungszustand	Bauteil	Abschlagsfaktor
saniert	komplett	20 %
teilsaniert	Dach	5 %
teilsaniert	Fassade	10 %
teilsaniert	Fenster	5 %

Die Gebäudetypologie gibt weiterhin typische Sanierungsoptionen für die entsprechenden Gebäude gemäß Gebäudetypologie vor. Beispielhaft sind diese an dieser Stelle für den Typ MFH_E dargestellt. Der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) beschreibt hierbei die Wärmeverluste durch die Bauteile. Es gilt also: Je kleiner der U-Wert, desto geringer sind die Wärmeverluste und umso größer die Energieeinsparung.

Abbildung 32: Datenblatt Sanierungsoptionen zu MFH_E

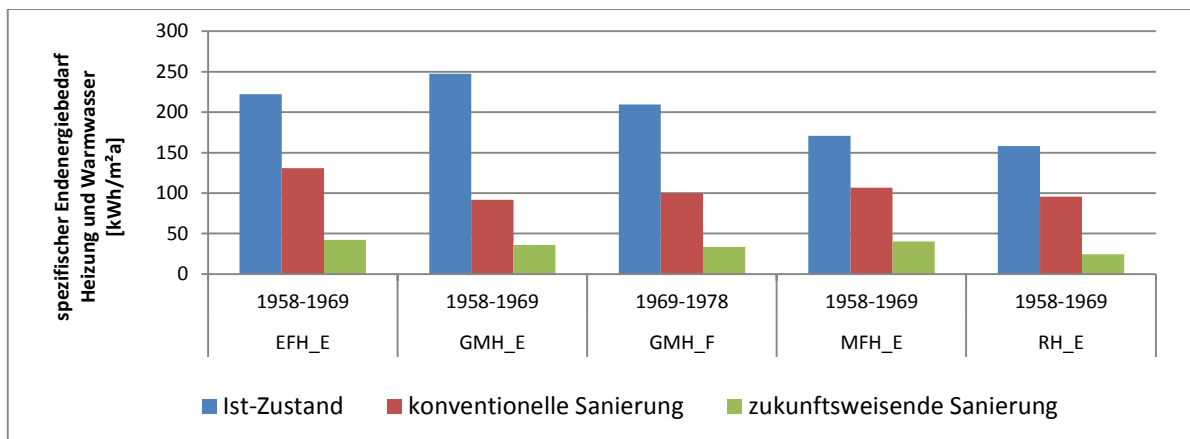
Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Maßnahme	U-Wert W/(m²K)	Maßnahme	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,19	Dämmung 30 cm auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	 0,09
Dämmung 12 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern)	 0,23	Dämmung 24 cm + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade	 0,13
Einbau von Fenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutz- Verglasung	 1,3	Einbau von Fenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutz- Verglasung und gedämmtem Rahmen	 0,8
Dämmung 8 cm unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	 0,31	Dämmung 12 cm unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.- sanierung) oder Kombin. unter/auf	 0,23

Institut Wohnen und Umwelt: Deutsche Gebäudetypologie – Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, Beispiel MFH_E, Darmstadt 2011.

Potenziale energetischer Gebäudesanierung

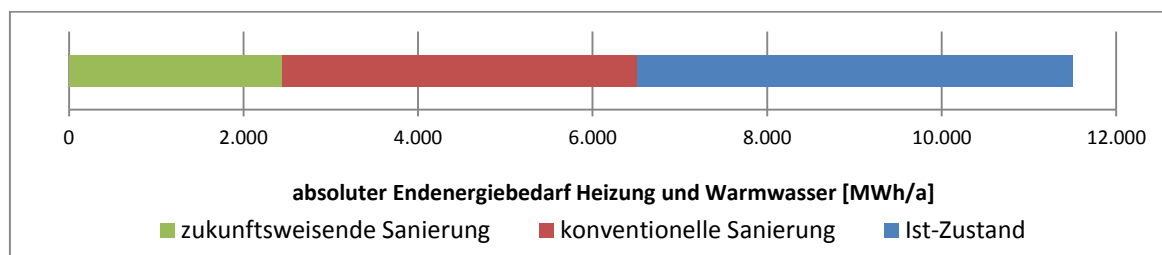
Die Auswirkungen der energetischen Sanierung auf die spezifischen Wärmebedarfe für Heizung und Warmwasser sind entsprechend der Gebäudetypen in nachfolgender Abbildung 33 dargestellt. Die hinterlegten Werte zum Ist-Stand entsprechend den konkreten Verbräuchen im Quartier. In allen Gruppen sind bereits Energieeinsparpotenziale mit konventionellen Methoden erreichbar.

Abbildung 33: Potenziale energetischer Sanierung spezifisch



Die absoluten Einsparungen bei einer Umsetzung des gesamten Sanierungspotenzials sind in Abbildung 34 dargestellt. Die Grafik verdeutlicht die erzielbaren Einsparungen bei einer Umsetzung der konventionellen bzw. zukunftsweisenden Sanierung bei allen Gebäuden. Bei einer konventionellen Sanierung aller Objekte reduziert sich der Endenergiebedarf im Bereich Gebäudewärme auf ca. 6.500 MWh/a und bei einer zukunftsweisenden Sanierung auf rund 2.500 MWh/a.

Abbildung 34: Potenziale energetischer Sanierung absolute Einsparung



Für die übergreifenden Potenziale im Quartier Moislting wurde die konventionelle Sanierung gemäß IWU als Potenzial festgelegt, da für eine zukunftsweisende Sanierung umfänglichere Eingriffe in den Gebäudebestand notwendig wären (bspw. zentrale Lüftungsanlagen und Innendämmung), die für das Quartier als nicht realistisch umsetzbar eingeschätzt werden.

Die Potenziale für das gesamte Quartier ergeben sich entsprechend der End- und Primärenergie sowie der CO₂-Emissionen gemäß den folgenden Tabellen und Diagramme. Für die Darstellung der Potenziale wurden die eingesetzten Energieträger entsprechend des Ist-Zustandes angesetzt.

Bei Bewertung der individuell erreichbaren Einsparungen je Gebäudegruppe zeigen die Objekte der Gruppe GMH_E die größten spezifischen Potenziale je Quadratmeter. Das größte absolute Potenzial ist aber mit Sanierung der Gruppe MFH_E zu erreichen, weil diese den größten Anteil im Bereich der Nutzfläche im Quartier besitzt.

Die CO₂-Emissionen basieren ebenfalls auf dem im Ist-Zustand vorherrschenden Energieträgermix. Die vorgestellten Potenziale im Bereich der energetischen Sanierungsbieten geben einen Gesamtüberblick über die Bausubstanz im Quartier.

Tabelle 10: Spezifische und absolute Endenergieverbräuche im Sektor Gebäudewärme für den Soll-Zustand (konventionelle Sanierung)²²

Gebäude- typ	Baualter	spez. Endener- gieverbrauch [kWh/m²a]	Einsparung [kWh/m²a]	abs. Endenergie- verbrauch [MWh/a]	Einsparung [MWh/a]
EFH_E	1958-1969	131	91	25	18
GMH_E	1958-1969	92	156	883	1.498
GMH_F	1969-1978	100	109	163	178
MFH_E	1958-1969	107	64	5.194	3.127
RH_E	1958-1969	95	63	253	166
SUMME		104	79	6.518	4.986

Tabelle 11: Spezifische und absolute Primärenergieverbräuche Sektor Gebäudewärme für den Soll-Zustand (konventionellen Sanierung)

Gebäude- typ	Baualter	spez. Primärener- gieverbrauch [kWh/m²a]	Einsparung [kWh/m²a]	abs. Primärener- gieverbrauch [MWh/a]	Einsparung [MWh/a]
EFH_E	1958-1969	84	58	16	11
GMH_E	1958-1969	59	100	565	958
GMH_F	1969-1978	64	70	104	114
MFH_E	1958-1969	68	41	3.324	2.001
RH_E	1958-1969	105	69	278	183
SUMME		68	52	4.288	3.268

Tabelle 12: Absolute CO₂-Emissionen Sektor Gebäudewärme für den Soll-Zustand (konventionelle Sanierung)

Gebäude- typ	Baualter	abs. CO ₂ -Emissioen [t/a]	Einsparung [t/a]
EFH_E	1958-1969	6	4
GMH_E	1958-1969	221	374
GMH_F	1969-1978	41	44
MFH_E	1958-1969	1.299	782
RH_E	1958-1969	63	43
SUMME		1.629	1.248

Durch eine konventionelle Sanierung der Gebäude im Quartier ließen sich also 1.248 t CO₂ einsparen. Die im nachfolgenden Kapitel dargestellten Referenzobjekte wurden genauer untersucht, um ein konkretes Ableiten von Zielen und Maßnahmen zu energetischen Sanierungsmaßnahmen des Gebäudebestandes im Quartier zu ermöglichen.

²² Der spezifische Endenergieverbrauch beschreibt den Energieverbrauch pro m²/a nach Gebäudetyp. Der absolute Endenergieverbrauch ergibt sich durch die Multiplikation des spezifischen Endenergieverbrauchs mit der Anzahl der gegebenen Quadratmeter des jeweiligen Gebäudetyps im Quartier.

4.1.2 Untersuchung von Referenzgebäuden

Jedes Gebäude ist individuell gestaltet und hat unterschiedlichste Anforderungen an die durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen. Um ein möglichst detailliertes Bild über den Gebäudebestand im Quartier zu liefern, eine Bewertung des Ist-Zustandes zu ermöglichen und den Eigentümern konkrete Handlungsempfehlungen auf den Weg zu geben, wurden im Rahmen der Konzepterstellung drei Gebäude näher untersucht. Diese drei Objekte wurden durch eine Vor-Ort-Begehung und mit Hilfe der Energieberatungssoftware EVEBI tetro analysiert. Die Analyse beruht dabei auf den Vorgaben der EnEV 2014; die normativen Grundlagen bildeten die DIN 4108-6 und DIN 4701-10/12.

Im Rahmen der Begehungen wurden Informationen zu Bauteilkonstruktionen, Anlagenschemata sowie bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen gesammelt. Nachdem der Ist-Zustand umfangreich erfasst wurde, wurden Maßnahmen zur Ertüchtigung der Gebäudehülle und Anlagentechnik ermittelt und diese anschließend hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit sowie der möglichen Inanspruchnahme von Fördermitteln betrachtet.

4.1.2.1 Referenzgebäude 1: Andersenring 36-38

Abbildung 35: Referenzgebäude 1 (räumliche Verortung/ Foto)

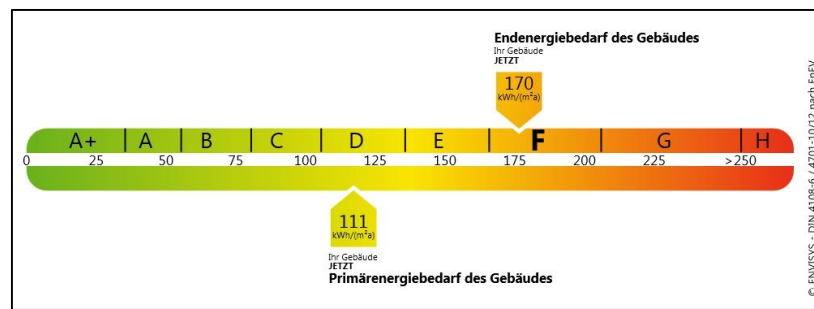


Eigene Aufnahme am 17.09.2015

Das Objekt im Andersenring 36-38 stellt einen charakteristischen Gebäudetypus für die Mehrfamilienhäuser (MFH_E) im Quartier dar. Es befindet sich im Besitz und Verwaltung der Grundstücks-Gesellschaft „Trave“. Bereits vor Erstellung des energetischen Quartierskonzeptes fand eine Gebäudebewertung durch die IB.SH Energieagentur statt, welche ebenfalls auf der Bilanzierung des Gebäudes auf Grundlage der DIN 4108 bzw. 4701 basiert. Die von der Energieagentur erfassten Daten sind in die vorliegende Bewertung des Gebäudes und die Entwicklung von Maßnahmen eingeflossen.

Im Ergebnis zeigt sich mit einem Wert von $170 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ein recht hoher Endenergiebedarf, aber mit $111 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ein verhältnismäßig geringer Primärenergiebedarf. Dies ist auf den geringen Primärenergiefaktor der Fernwärme, durch die das Gebäude versorgt wird, zurückzuführen.

Abbildung 36: Energetische Einordnung Andersenring 36 bis 38 gemäß EnEV 2014



Zur Ermittlung des Sanierungspotenzials für dieses Gebäude sowie des gesamten Bestandes an vergleichbaren MFH_E im Quartier wurden die in Tabelle 13 aufgeführten Sanierungsvarianten untersucht. Die Maßnahmen entsprechen konkreten Maßnahmen, die für dieses Objekt in Frage kommen.

Tabelle 13: Ermittelte Sanierungsvarianten Andersenring 36-38

Variante	Gebäudeteil/ Maßnahme	Maßnahmendetails
Dämmung der Gebäudehülle	Kellerdecke	10 cm eben, unterseitig dämmen
	Außendämmung	16 cm, Wärmedämmverbundsystem
	oberste Geschossdecke	20 cm, oben, Dämmplatten begehbar
	Schrägdach	20 cm, Aufsparrendämmung
Austausch Fenster und Türen	Haustür erneuern	Senkung des U-Wertes von 3,0 W/m²K auf 1,3 W/m² K
	Fenster austausch, Wärmeschutzverglasung	Senkung des U-Wertes von 3,0 W/m²K auf 1,3 W/m² K
Heizungsoptimierung	Heizungspumpe	Einbau elektronisch geregelte Heizpumpe
	alle Heizleitungen	Dämmung gemäß EnEV
	Technik	Hydraulischer Abgleich
	TWW Leitungen dämmen	Dämmung gemäß EnEV

Die Variante Heizungsoptimierung umfasst geringinvestive Maßnahmen, die kurzfristig umgesetzt werden können und keinen umfangreichen Eingriff in die Wohnräume erfordern.

In Tabelle 14 wird aufgezeigt, wie sich die Energiekennzahl und der Primärbedarf des Gebäudes am Andersenring 36-38 durch diese Maßnahmen (Dämmung der Gebäudehülle, Austausch Fenster und Türen, Heizungsoptimierung) verbessern würde. Deutlich wird, dass die Anforderungen der EnEV 2014, welche bei umfänglichen Maßnahmen an Bestandsgebäuden einzuhalten sind, nur durch eine Dämmung der Gebäudehülle erreicht werden kann, da diese Maßnahme eine deutliche Senkung des Primärenergiebedarfs und der Transmissionswärmeverluste auslösen würde.

Tabelle 14: Energetische Kennzahlen untersuchter Sanierungsvarianten Andersenring 36-38

	EKZ ¹⁾	Primärenergiebedarf		Transmissionswärmeverlust		KfW EH 85 ⁴⁾
	[kWh/m²a]	erreicht [kWh/m²a]	Anf. ²⁾ [kWh/m²a]	erreicht [W/m²K]	Anf. ³⁾ [W/m²K]	[kWh/m²a]
Ist-Zustand	227	110,8	75,1	1,51	0,70	45,6
Dämmung der Gebäudehülle	111	60,3	75,1	0,65	0,70	45,6
Austausch Fenster und Türen	199	98,5	75,6	1,28	0,70	45,9
Heizungsoptimierung	225	104,4	75,1	1,51	0,70	45,6

¹⁾ Energiekennzahl, berechnet mit angepassten Randbedingungen

²⁾ Anforderung Bestandsgebäude, berechnet nach EnEV (Normrandbedingungen)

³⁾ Anforderung Bestandsgebäude, berechnet nach EnEV (Normrandbedingungen)

⁴⁾ KfW-Energieeffizienzhaus 85 (hier Primärenergieanforderung), mögliche Förderung durch KfW

Da sich das Gebäude in einem nicht auffälligen Zustand befindet, lassen sich umfängliche energetische Maßnahmen zur Dämmung der Gebäudehülle oder dem Austausch der Fenster wirtschaftlich nicht darstellen. Die aufgeführte Amortisationszeit von 12 Jahren bei Dämmung der Gebäudehülle setzt eine vollständige Umlage der Investitionskosten auf die Mieter voraus, was nicht möglich ist. Im Gespräch mit der Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ wurde daher die Optimierung der Heizungsanlage als Vorzugsvariante bestimmt. Diese Maßnahme kann zeitnah umgesetzt werden und ermöglicht eine mittelfristige Amortisation. Eine zusätzliche Dämmung wird aus wirtschaftlichen Gründen nicht empfohlen und ist baulich nicht notwendig, da sich das Gebäude in einem guten Zustand befindet. Durch die kostengünstige Optimierung der Heizungsanlage können geringe CO₂-Einsparungen erreicht werden.

Die Kenndaten des Referenzgebäudes 1, Ergebnisse der Untersuchung und der Variantenentwicklung sind im nachfolgenden Gebäudeblatt zusammenfassend dargestellt.

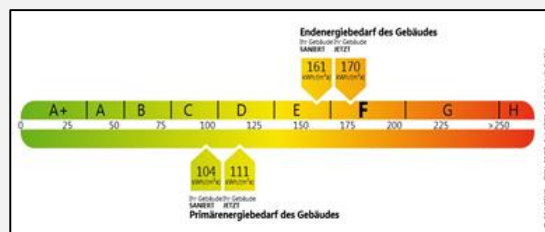
Handlungsempfehlungen für das Referenzgebäude 1 (Gebäudetyp Mehrfamilienhaus MFH_E):

- ≡ Keine umfangreiche energetische Sanierung, da das Gebäude einen guten baulichen Zustand besitzt und die aufgeführte Amortisationszeit von 12 Jahren bei Dämmung der Gebäudehülle eine vollständige Umlage der Investitionskosten auf die Mieter voraussetzt, was aufgrund der spezifischen Mieterstruktur nicht möglich ist.
- ≡ Die Optimierung der Heizungsanlage wird als Vorzugsvariante empfohlen.

Gebäudeblatt Referenzgebäude 1: Andersenring 36-38

Wesentliche Merkmale

Gebäudetyp: MFH_E
 Eigentümer: Grundstücks-Gesellschaft „Trave“
 Baujahr: 1963
 Sanierung: 1990er
 Heizungstyp: Fernwärmeübergabestation

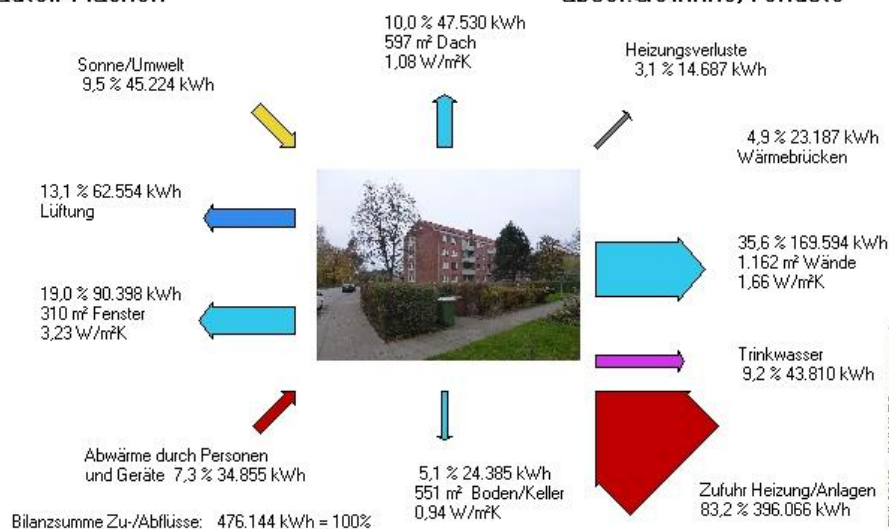


Ist-Zustand / Kann-Zustand nach Optimierung der Heizungsanlage

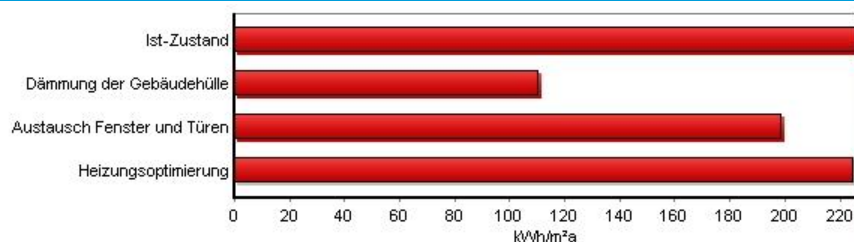
Sanierungsvarianten: Wirtschaftliche Details	Gesamt- Invest.	Netto Invest.	KfW-Förde- rung ²³	jährliche Einspar.	Amor- tisation	Kapital- wert
Variante	[€]	[€]	[€]	[€]	[Jahre]	[€]
Dämmung der Gebäudehülle	146.609	130.822	15.788	11.472	12	306.203
Austausch Fenster und Türen	142.453	141.109	1.344	2.757	54	-75.462
Heizungsoptimierung	5.586	4.717	869	330	16	4.388

Energiefluss-Anteile Bauteil-Flächen

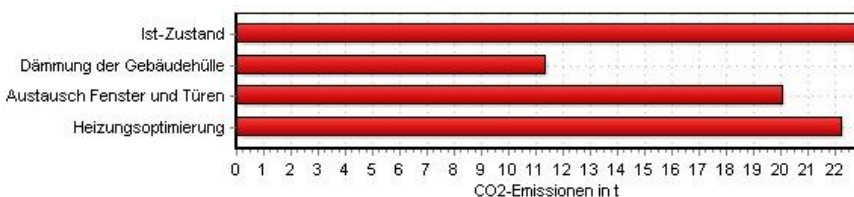
U-Werte absol. Gewinne/Verluste



Spezifischer Energiebe- darf möglicher Sanie- rungsvarianten



CO₂-Emissionen mög- licher Sanierungsvari- anten



²³ Gemäß Programme KfW 151/152, Stand Januar 2015

4.1.2.2 Referenzgebäude 2: Brüder-Grimm-Ring 65-69

Abbildung 37: Referenzgebäude 2 (räumliche Verortung/ Foto)

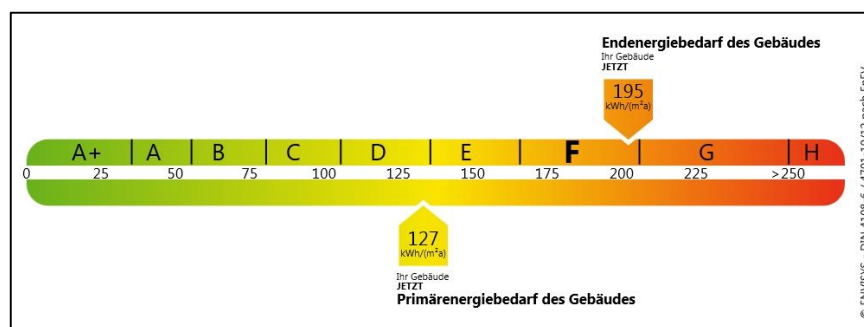


Eigene Aufnahme 17.09.2015

Das Objekt im Brüder-Grimm-Ring 65-69 gehört zum der Deutschen Annington und zählt ebenfalls zum Gebäudetyp MFH_E. Wie auch für die Untersuchung des Referenzgebäudes 1 wurde die Gebäudebewertung anhand von Bestandsunterlagen und einer Vorortbegehung vollzogen. Seitens der Deutschen Annington ist angedacht, umfangreiche Sanierungsmaßnahmen an den Objekten im Brüder-Grimm-Ring durchzuführen, weshalb bei der Potenzialermittlung umfängliche Sanierungsmaßnahmen in den Vordergrund rücken.

Im Ist-Zustand zeigt sich ein mittlerer bis hoher Endenergiebedarf. Aufgrund der Versorgung mit Fernwärme ist der Primärenergiebedarf als gut zu bewerten (Abbildung 38). Im Vergleich zum Referenzgebäude 1 zeigen sich aufgrund der sanierungsbedürftigen Bausubstanz höhere Bedarfe.

Abbildung 38: Energetische Einordnung Brüder-Grimm-Ring 65-69 gemäß EnEV 2014



Zur Ermittlung des Sanierungspotenzials für den Bestand an vergleichbaren Gebäuden wurden die in der Tabelle 15 genannten Sanierungsvarianten untersucht. Die Variante KfW 85 stellt eine Summation aller Maßnahmen der anderen Varianten dar und hat das Erreichen des KfW-Standards 85 zum Ziel. Dies umfasst ein Unterschreiten auf 85 % der Anforderungen der EnEV 2014 an ein Bestandsgebäude.

Tabelle 15: Untersuchten Varianten Brüder-Grimm-Ring 65-69

Variante	Gebäudeteil/ Maßnahme	Maßnahmendetails
Dämmung der Gebäudehülle	Kellerdecke	10 cm eben, unterseitig dämmen
	Deckendämmung oben, begehbar	20 cm, oben, Dämmplatten begehbar
	Außendämmung	16 cm, Wärmedämmverbundsystem
Austausch Fenster und Türen	Haustür erneuern	Senkung des U-Wertes von 3,0 W/m ² K auf 1,3 W/m ² K
	Fensteraustausch, Wärmeschutzverglasung	Senkung des U-Wertes von 3,5 W/m ² K auf 1,3 W/m ² K
Heizungsoptimierung	Heizungspumpe	Einbau elektronisch geregelte Heizpumpe
	Heizleitungen in unbeheizten Bereichen dämmen	Dämmung gemäß EnEV
	Technik	Hydraulischer Abgleich Wärmeversorgungsgebiete, Elektronische Regelung mit Thermostatköpfen
	TWW Leitungen dämmen	Dämmung gemäß EnEV
	Zirkulationsleitung	Anpassung Wärmeversorgungsstränge
KfW 85	alle Maßnahmen	

Wie auch beim Vorgehen der Bilanzierung des Referenzgebäudes 1 wurde untersucht, welche Auswirkungen die einzelnen Sanierungsmaßnahmen auf den Primärenergiebedarf sowie die Transmissionswärmeverluste haben.

Tabelle 16: energetische Kennzahlen untersuchter Varianten

	EKZ ¹⁾	Primärenergiebedarf		Transmissions-wärmeverlust		KfW 85 ⁴⁾
	[kWh/m ² a]	erreicht [kWh/m ² a]	Anf. ²⁾ [kWh/m ² a]	erreicht [W/m ² K]	Anf. ³⁾ [W/m ² K]	[kWh/m ² a]
Ist-Zustand	292	126,8	88,2	1,38	0,70	53,6
Dämmung Außenhülle	132	64,9	88,2	0,59	0,70	53,6
Austausch der Fenster und Türen	258	113,3	90,4	1,17	0,70	54,9
Heizungsoptimierung	289	121,2	88,2	1,38	0,70	53,6
KfW 85	93	45,4	90,4	0,38	0,70	54,9

¹⁾ Energiekennzahl, berechnet mit angepassten Randbedingungen

²⁾ Anforderung Bestandsgebäude, berechnet nach EnEV (Normrandbedingungen)

³⁾ Anforderung Bestandsgebäude, berechnet nach EnEV (Normrandbedingungen)

⁴⁾ KfW-Energieeffizienzhaus 85 (hier Primärenergieanforderung), die KfW fördert Energieeffizienzhäuser

Wie bereits in den Arbeitskreissitzungen während der Konzeptbearbeitung von der Deutschen Annington angekündigt, wird eine Rundum-Sanierung von diesem und vergleichbaren Objekten mit Maßnahmen nach KfW-Programm 152 in den nächsten Jahren angestrebt. Durch eine Kombination aller Maßnahmen zur Sanierung der Gebäudehülle kann ein KfW-Standard 85 erreicht werden. Es ist deshalb eine Sanierung zu empfehlen, die über die Anforderungen der EnEV 2014 hinausgeht. Es sollte hierbei

aber auf eine verträgliche Durchführung der Maßnahmen und der Entwicklung der Mieten entsprechend der sozialen Prägung im Quartier geachtet werden. Generell sind diese Sanierungsmaßnahmen wirtschaftlich umsetzbar.

Im Gebäudeblatt nachfolgenden sind die Kenndaten des Referenzgebäudes 2 am Brüder-Grimm-Ring 65-69, Ergebnisse der Untersuchung und der Variantenentwicklung zusammenfassend dargestellt.

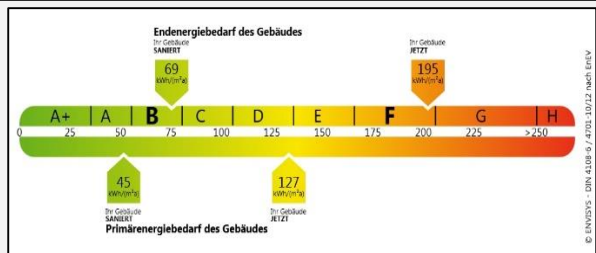
Handlungsempfehlungen für das Referenzgebäude 2 (Gebäudetyp Mehrfamilienhaus MFH_E):

- ≡ Eine Sanierung über die Anforderungen der EnEV 2014 hinaus ist zu empfehlen und wirtschaftlich umsetzbar.
- ≡ Es sollte auf eine verträgliche Durchführung der Maßnahmen entsprechend der sozialen Prägung im Quartier geachtet werden.

Gebäudeblatt Referenzgebäude 2: Brüder-Grimm-Ring 65-69

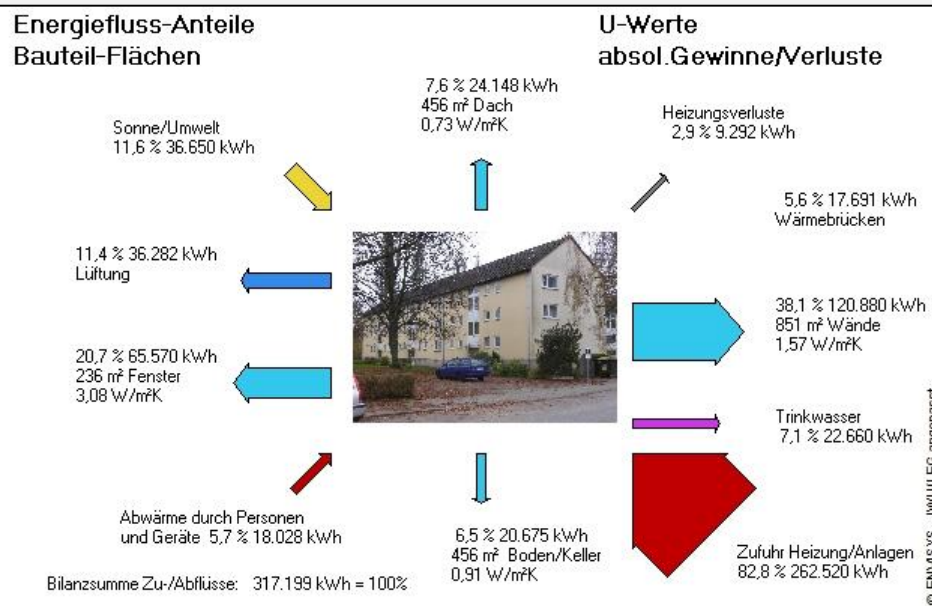
Wesentliche Merkmale

Gebäudetyp: MFH_E
 Eigentümer: Deutsche Annington
 Baujahr: 1962
 Sanierungsjahr: 1990er
 Heizungsanlage: Fernwärmeübergabestation

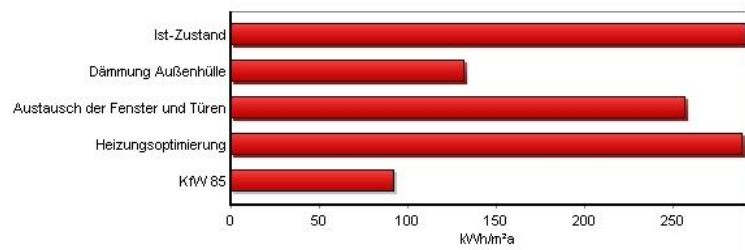


Einordnung Ist- und Kann-Zustand nach Sanierung gemäß KfW 85

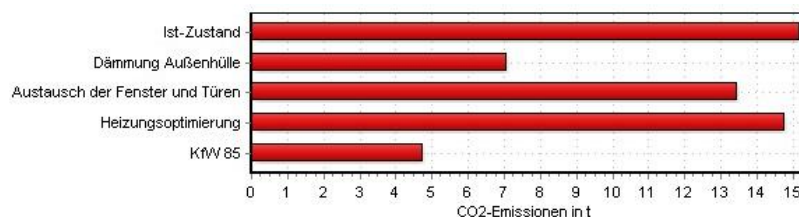
Sanierungsvarianten: Wirtschaftliche Details	Gesamt-Invest.	Netto Invest.	KfW-Förderung ²⁴	jährliche Einspar.	Amortisation	Kapitalwert
Variante	[€]	[€]	[€]	[€]	[Jahre]	[€]
Dämmung Außenhülle	99.631	84.138	15.493	8.135	11	210.259
Austausch Fenster und Türen	120.228	116.638	3.590	1.742	71	-75.160
Heizungsoptimierung	4.443	3.752	691	237	17	2.576
KfW 85	224.302	175.134	49.168	10.260	18	127.768



Spezifischer Energiebedarf möglicher Sanierungsvarianten



CO₂-Emissionen möglicher Sanierungsvarianten



4.1.2.3 Referenzgebäude 3: Reihenhauses am Andersenring

Abbildung 39: Referenzgebäude 3: Reihenhauses am Andersenring

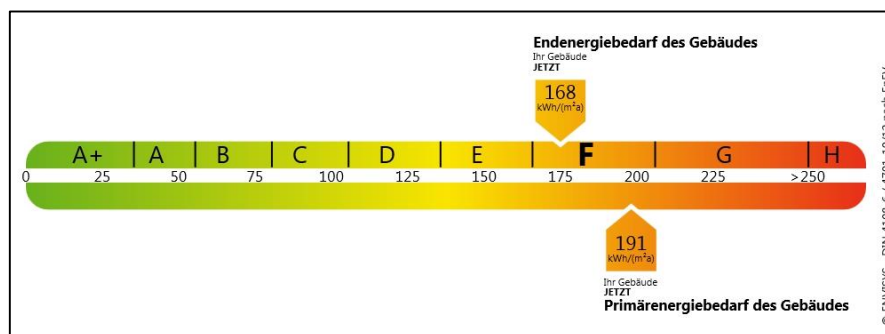


Eigene Aufnahme am 17.09.2015

Westlich des Andersenrings befinden sich Reihenhäuser (RH_E) diverser Einzeleigentümer. Diese Gebäude wurden, wie der Großteil des Gebäudebestandes im Quartier, in den 60er Jahren errichtet. Sie sind jedoch nicht an das heutige Fernwärmenetz angeschlossen. Die Versorgung erfolgt stattdessen zum Großteil über das Erdgasnetz, zehn Objekte werden mit Heizöl befeuert.

Da keine Voruntersuchungen vorlagen, beziehen sich die nachfolgenden Ausführungen auf den durch die Vor-Ort-Begehung ermittelten Zustand. Hierbei zeigt sich ein mittlerer Endenergiebedarf. Da das Gebäude mit Erdgas beheizt wird und damit einen hohen Primärenergiefaktor besitzt, liegt der Primärenergiebedarf über dem Endenergiebedarf.

Abbildung 40: Energetische Einordnung Reihenhauses am Andersenring gemäß EnEV 2014



Zur Ermittlung des Sanierungspotenzials für den Bestand wurden folgende, in Tabelle 17 aufgeführte Sanierungsvarianten untersucht:

²⁴ ²⁴ Gemäß Programme KfW 151/152, Stand Januar 2015

Tabelle 17: Untersuchten Varianten Reihenhaushaus am Andersenring

Variante	Gebäudeteil/ Maßnahmen	Maßnahmendetails
Dämmung der Gebäudehülle	Kellerdecke	10 cm eben, unterseitig dämmen
	Schrägdach	Auf- und Zwischensparrendämmung
	Außendämmung	16 cm, Wärmedämmverbundsystem
Heizungsoptimierung	TWW Leitungen dämmen	Dämmung gemäß EnEV
	Technik	Hydraulischer Abgleich, Elektronische Regelung mit Thermostatköpfen,
	Heizungspumpe	Einbau elektronisch geregelte Heizpumpe
	Heizleitungen alle dämmen	Dämmung gemäß EnEV
Sonnenkollektor	Brauchwasser-Solarkollektor	Röhrenkollektor mit einer Fläche von 4 m ²
Dämmen und Solarkollektor	alle o.g. Maßnahmen	
Fernwärmeanschluss und Optimierung Heizung	Warmwasserwasserversorgung	Anschluss an die neue Fernwärmeversorgung
	Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung	Anschluss an die neue Fernwärmeversorgung
	Regelung Heizung	Anpassung der Heizungsregelung an die neue Wärmequelle
	Heizungspumpe	Einbau elektronisch geregelte Heizpumpe
	Heizleitungen alle dämmen	Dämmung gemäß EnEV
	TWW Leitungen dämmen	Dämmung gemäß EnEV

Aufgrund der Gebäudeausrichtung als auch aufgrund des vorhandenen Erdgaskessels, ist der Einsatz von Solarthermie eine Möglichkeit, um den Primärenergiebedarf zu senken. Die Untersuchungsvariante „Dämmen und Solarkollektor“ geht von einer Durchführung der Maßnahmen an der Gebäudehülle, zur Heizungsoptimierung und der Installation eines Röhrenkollektors aus. Die Variante „Fernwärmeanschluss“ umfasst den Anschluss des Gebäudes an die Fernwärmeversorgung der Stadtwerke Lübeck und die Durchführung von Maßnahmen zur Optimierung der Heizungsanlage. Die anfallenden Investitionskosten zum Fernwärmeanschluss wurden mit den Stadtwerken Lübeck abgestimmt²⁵ und umfassen die Kosten für die Erschließung des Gebäudes. Die Kosten der Übergabestation würden in der untersuchten Variante von den Stadtwerken übernommen werden.

Aus Tabelle 18 geht hervor, dass insbesondere der Anschluss an die Fernwärme höchste primärenergetische Einsparungen erzielt. Diese wären sogar höher als bei einer Dämmung des Gebäudes. Dies bedeutet, dass stark investive Maßnahmen durch den Wechsel des Energieträgers vermieden werden können und trotzdem Primärenergie und CO₂-Emissionen eingespart werden.

²⁵ Persönliche Korrespondenz vom 19.01.2014

Tabelle 18: energetische Kennzahlen untersuchter Varianten

	EKZ ¹⁾	Primärenergiebedarf		Transmissionswärmeverlust		KfW 85 ⁴⁾	EH
	[kWh/m²a]	erreicht [kWh/m²a]	Anf. ²⁾ [kWh/m²a]	erreicht [W/m²K]	Anf. ³⁾ [W/m²K]	[kWh/m²a]	
Ist-Zustand	250	191,4	93,4	1,19	0,91	56,7	
Dämmung Gebäudehülle	164	122,6	93,4	0,59	0,91	56,7	
Optimierung Heizung	218	165,3	93,4	1,19	0,91	56,7	
Sonnenkollektor	240	177,7	93,4	1,19	0,91	56,7	
Dämmen und Kollektor	122	85,9	93,4	0,59	0,91	56,7	
Fernwärmeanschluss und Heizungsoptimierung	220	79,8	93,4	1,19	0,91	56,7	

¹⁾ Energiekennzahl, berechnet mit angepassten Randbedingungen

²⁾ Anforderung Bestandsgebäude, berechnet nach EnEV (Normrandbedingungen)

³⁾ Anforderung Bestandsgebäude, berechnet nach EnEV (Normrandbedingungen)

⁴⁾ KfW-Energieeffizienzhaus 85 (hier Primärenergieanforderung), die KfW fördert Energieeffizienzhäuser

Im nachfolgenden Gebäudeblatt sind die Kenndaten des Referenzgebäudes 3 am Andersenring, Ergebnisse der Untersuchung und der Variantenentwicklung zusammenfassend dargestellt.

Die Durchführung von energetischen Sanierungsmaßnahmen ist wirtschaftlich nicht darstellbar. Es ist deshalb zu empfehlen, eine Optimierung der Heizungsanlage vorzunehmen und bei notwendigen Arbeiten an der Fassade oder dem Dach höhere Dämmwerte anzustreben. Der Einsatz von Fernwärme ist aufgrund der höheren Preise im Vergleich zur Erdgasversorgung zurzeit nicht wirtschaftlich umsetzbar.

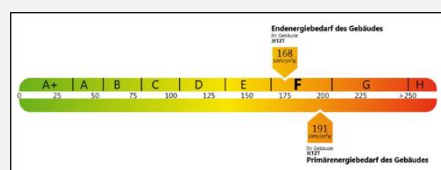
Handlungsempfehlungen für das Referenzgebäude 3 (Gebäudetyp Reihenhaushaus RH_E):

- ≡ Optimierung der Heizungsanlage
- ≡ Bei notwendigen Arbeiten an der Fassade oder dem Dach höhere Dämmwerte anstreben.
- ≡ Fernwärme ist zurzeit nicht wirtschaftlich umsetzbar.

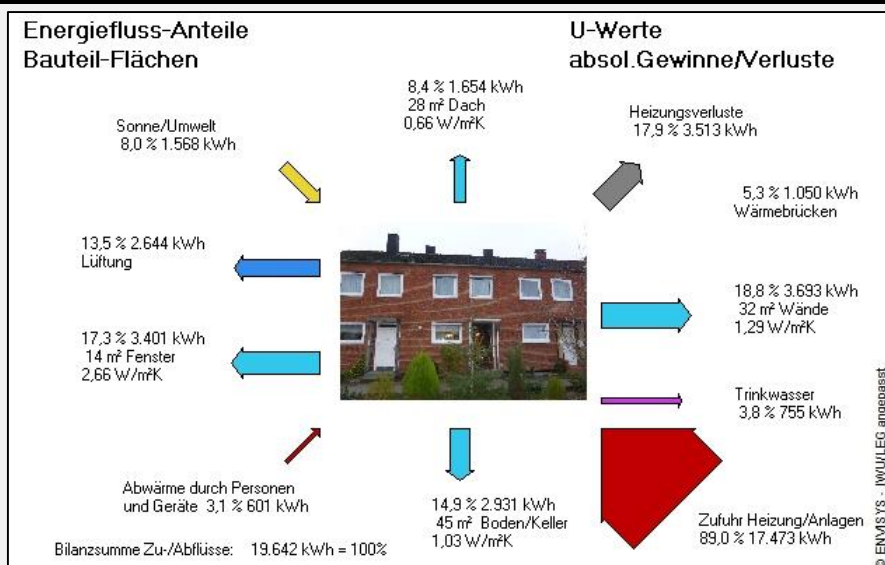
Gebäudeblatt Referenzgebäude 3: Reihenhaus am Andersenring

Wesentliche Merkmale

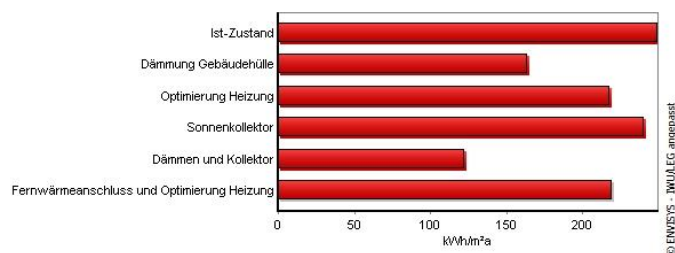
Gebäudetyp: RH_E
 Eigentümer: Einzeleigentümer
 Baujahr: 1963
 Sanierungsjahr: 1990er
 Heizungsanlage: Gasbrennwertheizung (Baujahr 2003)



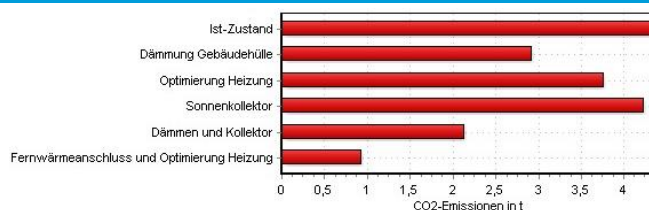
Sanierungsvarianten: Wirtschaftliche Details	Gesamt-Invest.	Netto Invest.	KfW-Förderung ²⁶	jährliche Einspar.	Amortisation	Kapitalwert
Variante	[€]	[€]	[€]	[€]	[Jahre]	[€]
Dämmung Gebäudehülle	5.347	4.956	391	308	23	2.083
Optimierung Heizung	2.354	2.354	0	158	19	724
Sonnenkollektor	3.900	3.900	0	30	Keine	-3.479
Dämmen und Kollektor	11.601	11.211	391	500	35	-1.065
Fernwärmeanschluss, Heizungsoptimierung	7.854	6.633	1.221	74	Keine	-14.831



Spezifischer Energiebedarf möglicher Sanierungsvarianten



Spezifische CO₂-Emissionen möglicher Sanierungsvarianten



²⁶ Gemäß Programme KfW 151/152, Stand Januar 2015

4.1.3 Sozial verträgliche Sanierung

Sanierungsmaßnahmen im Bestand von Mietwohnungen sollten immer sozialverträglich, also ohne starke Steigerungen der Nettokaltmiete, erfolgen. Dies trifft insbesondere auf Stadtgebiete mit einer sozialschwachen Bewohnerstruktur zu, wie dies im Quartier Moisling der Fall ist. Ein Ausgleich zur Steigerung der Nettokaltmieten kann theoretisch über die Senkung der Nebenkosten erfolgen, über welche sich energetische Einsparmaßnahmen abbilden würden. Hierdurch kann eine Warmmietenneutralität erreicht werden. In der Praxis ist dies jedoch selten der Fall.

Anhand der vollständigen Sanierung des Referenzgebäudes 2 (Brüder-Grimm-Ring 65-69) lässt sich eine Rechnung zur Warmmietenneutralität bei vollständiger Umlage der erzielbaren Einsparungen auf die Wärmekosten der Mieter durchführen. Die Grundlage für die Berechnung der Einsparungen in Tabelle 19 bildet die Berechnung des Referenzgebäudes und die Vollsanierung auf den KfW-Standard 85. Die Bezugsnettokaltmiete entspricht der auf dem online-Portal „Immowelt“ (Stand: Januar 2015)²⁷ angegebenen Durchschnittsnettomiete im Quartier. Zur Berechnung der Kosten für das Heizen und die Warmwasserbereitung wurde ein mittlerer Wert von 0,08 €/kWh angenommen. Die Reduktion des monatlichen Abschlags resultiert aus der Senkung des Wärmebedarfs gemäß der Berechnung der Sanierungsvariante Vollsanierung zum KfW-Standard 85.

Tabelle 19: Beispielrechnung zur Warmmietenneutralität auf Basis des Referenzgebäudes 2

		Ist-Zustand	Nach Vollsanierung auf KfW-Standard 85
Kaltmiete	€/m ² Mon	5,04	5,74
Kosten Heizung	€/m ² Mon	1,02	0,33
Summe Warmmiete	€/m ² Mon	6,06	6,06
Bei Warmmietenneutralität umlegbare Kosten für das gesamte Objekt	€/a		9.108,91
Sanierungskosten	€		175.134,00
Amortisationsdauer statisch	a		19,23

Unter Bedingung einer Warmmietenneutralität, also der gleichen Summe aus Kaltmiete und Kosten für das Heizen und die Warmwasserbereitung, würden die Mehreinnahmen aus der Kaltmiete und somit umlegbare Kosten ca. 9.100 €/a betragen. Die Sanierungskosten von etwa 175.134 € würden sich somit statisch nach ca. 20 Jahren amortisieren.

Die wirtschaftlichen Auswirkungen lassen sich weiterhin anhand der Modernisierungsumlage nach dem MietRÄndG²⁸ bewerten. In diesem sind die maximal umlegbaren Kosten einer Modernisierungsmaßnahme geregelt und mit 11 % der Investitionskosten beziffert. Im Fall einer jährlichen Umlage würde diese 5,2 % betragen und wäre damit gesetzlich möglich.

In der Hansestadt Lübeck betragen zum Zeitpunkt der Konzepterstellung die Kosten der Unterkunft für Empfänger von Arbeitslosengeld II beispielsweise durchschnittlich 6,05 €²⁹ (Nettokaltmiete) für einen

²⁷ <http://www.immowelt.de/immobilienpreise/detail.aspx?geoid=10801003000025&etype=1&esr=2&time-span=36>, (20.01.2015)

²⁸ Gesetz über die energetische Modernisierung von vermietetem Wohnraum und über die vereinfachte Durchsetzung von Räumungstiteln (Mietrechtsänderungsgesetz – MietRÄndG) vom 11. März 2013

²⁹ Schlüssiges Konzept zu angemessenen Kosten der Unterkunft für die Hansestadt Lübeck nach § 22 SGB II bzw. § 35 SGB XII für die Zeit ab dem 01.01.2015, Stand Januar 2014

Zwei-Personen-Haushalt. Dieser Maximalwert wird auch bei Umlage der Sanierungskosten auf die Kaltmiete noch nicht erreicht. Die Sanierung ist also auch für Objekte mit Transferleistungsempfängern möglich. Die Mieten blieben für diese Bewohnergruppe bezahlbar. Somit kann kein durch die energetische Sanierung bewirkter Verdrängungsprozess angenommen werden kann.

4.1.4 Energetische Sanierung des Schulkomplexes am Brüder-Grimm-Ring

Für den Schulkomplex am Brüder-Grimm-Ring wurden vom Gebäudemanagement der Hansestadt Lübeck Angaben zum Sanierungsstand der Gebäudeteile gemacht. Der Schulkomplex Moisling – bestehend aus der Gemeinschaftsschule Heinrich-Mann sowie die unmittelbar angrenzende Förderschule Astrid-Lindgren – setzt sich aus unterschiedlichen Gebäudeteilen zusammen, die zu verschiedenen Zeitpunkten errichtet wurden und unterschiedliche Sanierungszustände besitzen. Für die einzelnen Gebäudeteile lassen sich folgende energetische Sanierungspotenziale festhalten:

Gebäudekomplex Heinrich-Mann-Schule

Der Gebäudekomplex wurde bis 2011 durch das städtische Gebäudemanagement größtenteils energetisch saniert. Hier wurden Maßnahmen insbesondere an Dach, Fassaden und Fenster umgesetzt, so dass die Verbrauchswerte in einem Energiekennwertbereich unter 50 KWh/m² liegen. Diese Verbrauchskenndaten könnten um weitere 30 % gesenkt werden, wenn eine Sanierung des ausstehenden Gebäudeteils (vorderer Gebäudeflügel) realisiert würde. Eine Sanierung des vorderen Gebäudeflügels mit einer Erneuerung der Gebäudeteile Dach, Fassaden und Fenster würde ca. 1,5 Mio. € Investitionskosten umfassen. Ein Anschluss an das Fernwärmenetz ist gegeben.

Kleine Turnhalle

Die Kleine Turnhalle des Schulkomplexes und der zugehörige Umkleidebereich wurde bis 2005 energetisch saniert. Hier liegt der Verbrauchskennwert ebenfalls bei 75KWh/m², ein Fernwärmeanschluss ist vorhanden. In diesem Gebäudeteil wird aktuell kein Sanierungsbedarf gesehen.

Mensa

Das Gebäude für die Schulmensa und den betreuten Ganztagesbereich wurde 2008 in Holzständertafelbauweise im damaligen ENEC-Energiestandard errichtet. Ein Anschluss an das Fernwärmenetz ist gegeben, es besteht kein Sanierungsbedarf.

Gebäudekomplex Astrid-Lindgren-Schule

Der eigenständige, zweigeschossige Gebäudeteil der Förderschule wurde in den 1970er Jahren in Betonskelett-Fertigteilbauweise („Kassler Modell“) errichtet und weist aktuell eine sehr schlechte Energieverbrauchsbilanz mit zahlreichen Wärmebrückenbereichen auf (die Verbrauchskenndaten liegen bei ca. 250 KWh/m², insg. 3.010 m² BGF). Für diesen Komplex ist eine umfangreiche energetische Sanierung von Dach, Fassaden und Fenster erforderlich, die auf eine Gesamtinvestition von ca. 3,0 Mio. € geschätzt wird. Es ist kein Fernwärmeanschluss vorhanden. Die Versorgung erfolgt über eine konventionelle Gaszentralheizung. Eine Erneuerung der zentralen Heizungsanlage und der Regelungstechnik – mit Anschluss an das Fernwärmenetz – ist vorgesehen. Durch die energetische Sanierung ist eine Verbesserung der Energiebilanz um 75 % prognostiziert.

Sporthalle

Die rückwärtig gelegene Drei-Feld-Sporthalle mit den zugehörigen Umkleidebereichen wurde ebenfalls in den 1970er Jahren in Betonfertigteilssystembauweise errichtet und hat mit Verbrauchskenndaten von 250 KWh/m² (1.860 m² BGF) ebenfalls eine sehr schlechte Energieverbrauchsbilanz, die insbesondere auf Wärmeverluste zurückzuführen ist. Dieses Gebäude bedarf einer umfangreichen energetischen Sanierung von Dach, Fassaden und Fenster, die nach einer Grobkostenabschätzung mit ca. 2,5

Mio. € zu beziffern ist. Außerdem ist eine Erneuerung der zentralen Heizungsanlage inkl. Herstellung eines Fernwärmeanschlusses, der Regelungstechnik und des Heizungssystems erforderlich. Auch hier könnte eine energetische Sanierung eine Verbesserung der Energiebilanz um 75% auslösen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die größten Sanierungsbedarfe an den Gebäuden des Schulkomplexes insbesondere im Gebäudekomplex der Astrid-Lindgren-Schule, in der Drei-Feld-Sport-halle und im vorderen Gebäudeteil der Heinrich-Mann-Schule bestehen. Durch Maßnahmen der energetischen Sanierung könnte eine deutliche Verbesserung der Energiebilanz erzielt werden.

Eine Sammlung guter Best-Practice-Beispiele für die Sanierung von Schulgebäuden hat die BMWi-Begleitforschung „EnEff: Schule“ zusammengestellt³⁰.

Handlungsempfehlungen für den Bereich Energieeffiziente Gebäude:

- ≡ Sanierungstätigkeiten im Bestand der privaten Reihenhäuser durch Information und Aufklärung weiter vorantreiben
- ≡ Sanierung auf KfW-Standard 85 für die geplante Modernisierung der Gebäude der Annington
- ≡ Umsetzung von geringinvestiven Maßnahmen im Gebäudebestand der Grundstücks-Gesellschaft „Trave“
- ≡ Energetische Sanierung des Schulkomplexes

4.2 Nachhaltige Strom- und Wärmeversorgung

4.2.1 Ausbau der Fernwärme

Die im Quartier gegebene Fernwärmeversorgung wurde im Jahr 2014 ertüchtigt. Bis auf die Reihenhäuser am Andersenring und Teile des Schulkomplexes sind alle Gebäude an die Fernwärme angeschlossen, weshalb alternative Wärmequellen wirtschaftlich und ökologisch nicht sinnvoll einsetzbar sind. Von den Stadtwerken Lübeck wurden im Zuge der Konzepterarbeitung weiterhin geplanten CO₂-Emissions- und Primärenergiefaktoren gemäß Tabelle 20 für das Jahr 2030 übermittelt. Durch ein Erreichen dieser Zielwerte würde sich der Primärenergiefaktor verringern und sich die Fernwärme als noch klimafreundlicher darstellen.

Tabelle 20: Geplante Primärenergiefaktoren und CO₂-Emissionen der Fernwärme

Jahr	Einheit	2014	2030
Wärmeabsatz			
Primärenergiefaktor	1	0,52	0,48
CO₂-Faktor	g/kWh	56,7	46,9
KWK-Anteil	%	73,6%	77,8%

Angaben der Stadtwerke Lübeck, Dezember 2014

Umstellung aller Reihenhäuser auf Fernwärme

³⁰ Beispiele Energieeffiziente Schulen: <http://www.eneff-schule.de/index.php/Demonstrationsobjekte/Demonstrationsobjekte-Allgemein/best-practice-beispiele.html> (26.02.15)

Ein Potenzial zur Verbesserung der Wärmeversorgung im Quartier ist mit dem Anschluss aller Reihenhäuser im Andersenring an die Fernwärme gegeben. Aktuell werden von den 35 Wohngebäuden zehn über Heizöl beheizt und 25 über das städtische Erdgasnetz. Bei einer Umstellung aller Reihenhäuser auf die Fernwärme mit den Betriebsparametern nach Tabelle 20 ergeben sich die Werte für die Energie und Emissionen nach Tabelle 21.

Tabelle 21: Potenzial bei Umstellung aller Reihenhäuser auf Fernwärme

Parameter	Einheit	2013	2030	Einsparung
Endenergie	kWh/a	419.253,05	419.253,05	/
Primärenergie	kWh/a	461.178,36	202.106,60	56,18 %
CO ₂ -Emissionen	t/a	105,56	19,67	81,36 %

Mit einer Senkung der CO₂-Emissionen der Reihenhäuser um 81,36 % wäre das Einsparpotenzial beträchtlich. Ein Hindernis in der Umstellung liegt aber in den für Erdgaskunden wirtschaftlich nicht gegebenen Vorteil einer Umstellung auf die Fernwärme, wie durch die Berechnung zum Referenzgebäude 3 deutlich wurde. Deshalb ist nicht davon auszugehen, dass in der nahen Zukunft eine Umstellung der gasversorgten Reihenhäuser auf Fernwärme erfolgt.

Umstellung der ölbeheizten Reihenhäuser auf Fernwärme

Die Umstellung der emissionsstarken Ölheizungen auf die Fernwärme birgt für die betreffenden Objekte hohe Einsparungen im Primärenergieeinsatz und den CO₂-Emissionen. Aus Tabelle 22 geht hervor, dass die Einsparungen mit ca. 85 % im Bereich der CO₂-Emissionen einen deutlichen Beitrag für die individuelle Bilanz der Gebäude liefern würden.

Tabelle 22: Potenzial bei Umstellung der Reihenhäuser mit Ölheizung auf Fernwärme

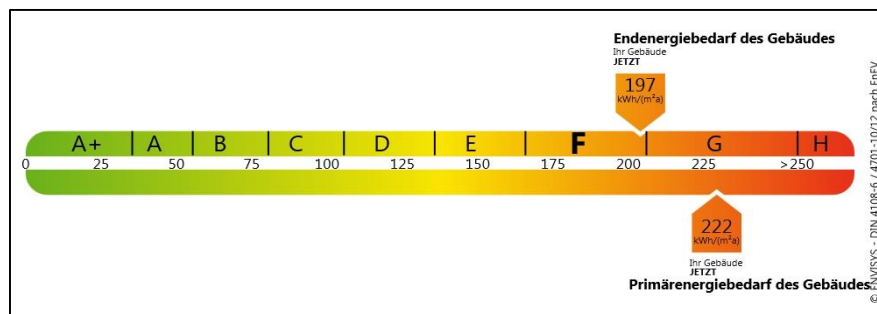
Parameter	Einheit	2013	2030	Einsparung
Endenergie	kWh/a	130.891,09	130.891,09	/
Primärenergie	kWh/a	143.980,20	63.097,82	56,18%
CO ₂ -Emissionen	t/a	40,45	6,14	84,81%

Für die Eigentümer würden zusätzlich direkt im Alltag spürbare Vorteile eintreten. Durch den Wegfall der Ölheizung könnten die Öltanks entfernt werden, wodurch eine Gefahren- und Geruchsquelle in den Häusern beseitigt würde. Das Fegen der Schornsteine entfielen und es würde weiterer Wohnraum in den schmalen Wohnungen gewonnen. Weiterhin wird ein Komfortgewinn durch ausbleibende Heizölkäufe erzielt.

Um die individuelle Wirtschaftlichkeit abschätzen zu können, wurde eine Beispielrechnung zur Umstellung von Heizöl auf Fernwärme durchgeführt. Als Referenz dienten die Erkenntnisse des Referenzgebäudes 3 (vgl. Abschnitt 4.1.2.3). Für die nachfolgenden Betrachtungen wurde aber nichtsdestotrotz von einer Ölheizung im Ist-Zustand ausgegangen. Die Bedingungen entsprechen damit den baugleichen Reihenhäusern mit einer Ölheizung.

Im Ergebnis zeigt sich ein hoher Endenergiebedarf. Es wurde ein klassischer Niedertemperaturölkessel für die Berechnung angenommen, wodurch höherer Endenergie- und Primärenergiebedarfe im Vergleich zu einem Reihenhaus mit einer Gasbrennwerttherme verursacht werden.

Abbildung 41: Energetische Einordnung Referenzgebäude 3 mit Ölheizung gemäß EnEV 2014



Zur Ermittlung der Auswirkungen einer Umstellung auf Fernwärme, wurden die gleichen Sanierungsvarianten wie beim Referenzgebäude 3 durchgerechnet (siehe Kapitel 4.1.2.3, Tabelle 17). Auch hier geht aus den Berechnungen hervor, dass der Anschluss an die Fernwärme höchste primärenergetische Einsparungen erzielt.

Tabelle 23: Energetische Kennzahlen untersuchter Varianten

	EKZ ¹⁾	Primärenergiebedarf		Transmissions-wärmeverlust		KfW 85 ⁴⁾	EH
	[kWh/m² a]	erreicht [kWh/m² a]	Anf. ²⁾ [kWh/m² a]	erreicht [W/m²K]	Anf. ³⁾ [W/m²K]	[kWh/m²a]	
Ist-Zustand	294	222,4	93,4	1,19	0,91	56,7	
Dämmung Gebäudehülle	192	147,2	93,4	0,59	0,91	56,7	
Optimierung Heizung	257	195,6	93,4	1,19	0,91	56,7	
Sonnenkollektor	286	206,2	93,4	1,19	0,91	56,7	
Dämmen und Kollektor	146	104,6	93,4	0,59	0,91	56,7	
Fernwärmeanschluss und Optimierung Heizung	220	79,8	93,4	1,19	0,91	56,7	

¹⁾ Energiekennzahl, berechnet mit angepassten Randbedingungen

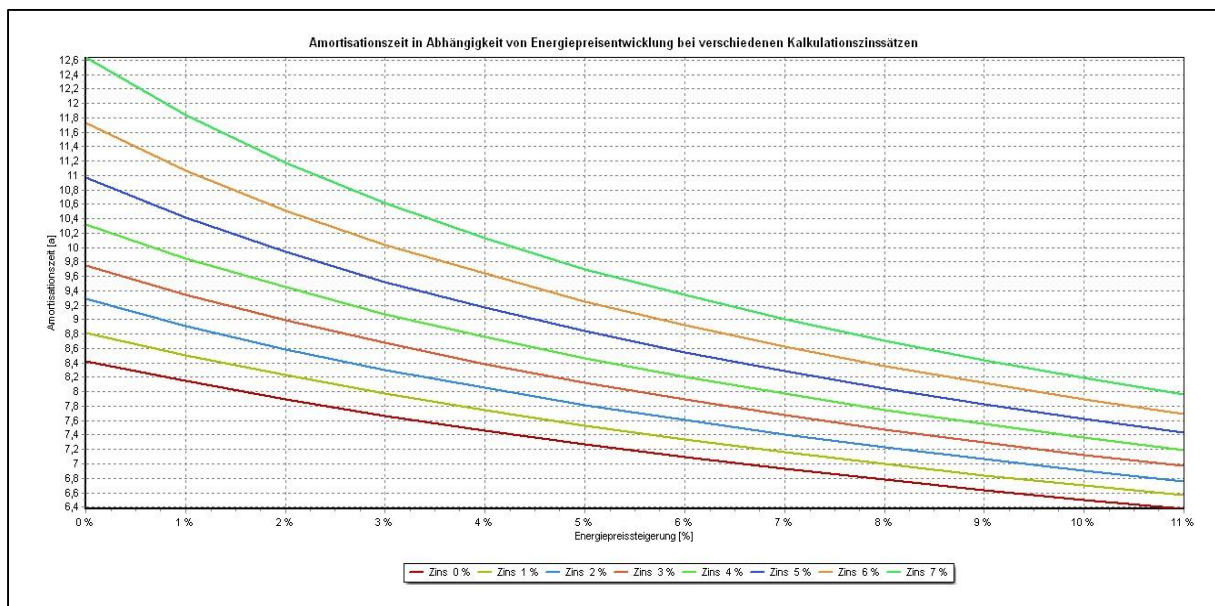
²⁾ Anforderung Bestandsgebäude, berechnet nach EnEV (Normrandbedingungen)

³⁾ Anforderung Bestandsgebäude, berechnet nach EnEV (Normrandbedingungen)

⁴⁾ KfW-Energieeffizienzhaus 85 (hier Primärenergieanforderung), die KfW fördert Energieeffizienzhäuser

Die Umstellung der Versorgungslösung der Reihenhäuser von Heizöl auf Fernwärme ist im Quartier nicht nur ökologisch sondern auch wirtschaftlich sinnvoll umsetzbar. Die Amortisationszeit beträgt bei einer angenommenen Preissteigerung des Heizöls von 5% lediglich 9 Jahre. Entsprechend der Wärmekostensimulation nach Abbildung 42 bei verschiedenen Zinssätzen und Energiepreissteigerungsraten ergeben sich auch bei geringeren Kostenerhöhungen überschaubare Amortisationszeiten.

Abbildung 42: Wärmekostensimulation Umstellung von Heizöl auf Fernwärme



4.2.2 Photovoltaik

Zur Ermittlung des Potenzials von Aufdachphotovoltaikanlagen im Quartier wurden die Gebäudedächer der Wohngebäude hinsichtlich ihrer Ausrichtung und Dachform eingeordnet. Hierbei wurde deutlich, dass es keine überwiegende Ausrichtungsrichtung gibt, sowohl Ausrichtungen nach Nord/ Süd als auch Ost/ West sind gleichermaßen gegeben. Die meisten Gebäude besitzen Satteldächer, lediglich die Gebäude vom Typ GMH_E sowie punktuell andere Gebäudetypen besitzen Flachdächer.

Abbildung 43: Ausrichtung der Gebäudedächer



Eigene Darstellung complan/ seecon

Tabelle 24: Anzahl und Flächen der Gebäudedächer

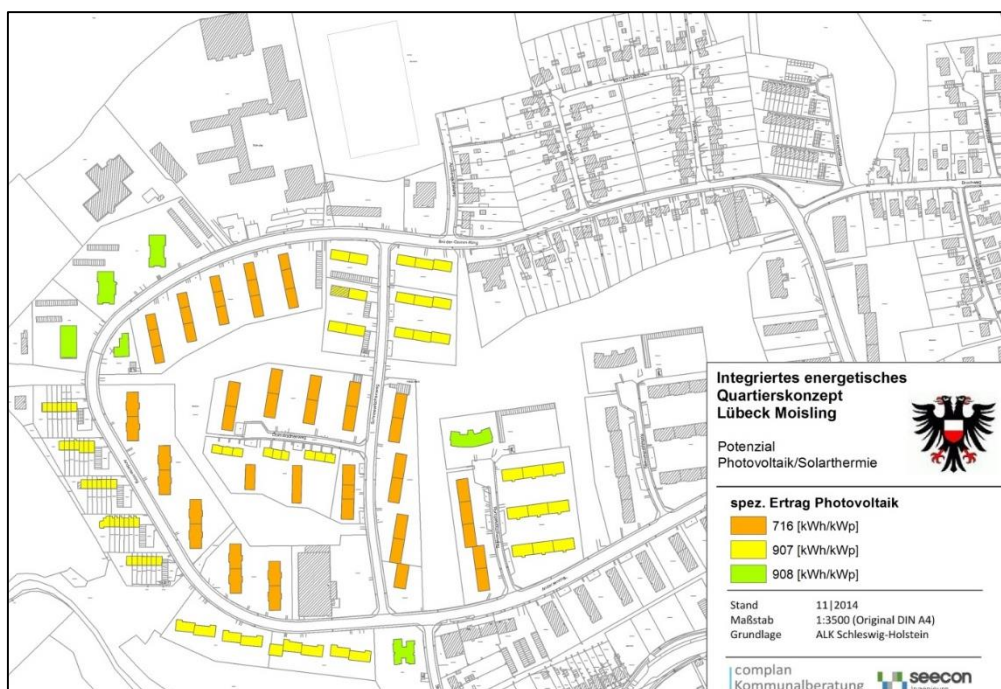
Dachausrichtung	Anzahl	Nettofläche [m ²]
Flachdach	6	1.414,78
N/S (Satteldach)	77	4.250,53
O/W (Satteldach)	50	11.877,31

Zur Ermittlung der installierbaren Leistung je Dach lassen sich die überschlägigen Faktoren nach Tabelle 25 nutzen. Bei Flachdächern wurde von einer Aufständigung ausgegangen. Die nutzbare Fläche der Satteldächer entspricht der halben Dachfläche bei einer Nord/Süd-Ausrichtung und der kompletten Dachfläche bei Ost/West-Ausrichtung. Bei der Flächenermittlung wurden notwendige Abstände und Minderflächen beachtet. Es wird von einer installierbaren Leistung von 0,15 kWp/m² ausgegangen. Die erzielbaren Erträge resultieren aus der Dachform und der Ausrichtung. In Abbildung 44 sind die jeweiligen Ertragspotenzialflächen im Quartier verortet.

Tabelle 25: Verhältnis der nutzbaren Dachfläche zur Grundfläche und erzielbare Erträge

	N/S	kWh/kWp a	O/W	kWh/kWp a	N	kWh/kWp a
Flachdach	/		/		0,54	908,0
Satteldach	0,36	907,00	0,747	716,00	/	

Abbildung 44: Spezifische Erträge Photovoltaik



Eigene Darstellung complan/ seecon

In der Auswertung der Verteilung der Ertragsflächen zeigt sich entsprechend Tabelle 26, dass das realistisch erzielbare Potenzial der Dachflächen mit den höheren Erträgen lediglich 37,68 % des theoretischen Potenzials (die Belegung aller Dachflächen) ausmacht.

Tabelle 26: Verteilung der Anzahl und Erträge nach spezifischen Erträgen

Spez. Ertrag [kWh/kWp]	Anzahl	Ertrag [kWh/a]	Anteil Erträge
716	50	1.275.622,82	62,33 %
907	77	578.284,52	28,26 %
908	6	192.693,55	9,42 %
Summe	133	2.046.600,90	100,00 %

Hindernis für eine realistische Umsetzung der Errichtung von Photovoltaikanlagen auf allen Potenzialflächen ist auch hier wieder die zu berechnende Wirtschaftlichkeit.

Die Amortisationsdauer bei Volleinspeisung und Inbetriebnahme wurde abgeschätzt. Die Rechnung ersetzt keine individuelle Simulation der einzelnen Anlagen, erlaubt aber eine Aussage zur prinzipiellen wirtschaftlichen Machbarkeit der Anlagen. Die in Tabelle 27 aufgeführten Annahmen zur Wirtschaftlichkeit basieren für die Einspeisevergütung auf einer Volleinspeisung von Dachanlagen. Da gemäß EEG 2014 eine Variabilität der Vergütungssätze entsprechend des erfolgten Zubaus eingeführt wurde, ist der Wert für den Zeitraum ab Oktober 2015 nur eine Annahme basierend auf den aktuellen Vergütungssätzen und Degressionswerten³¹.

Tabelle 27: Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung des Photovoltaik-Potenzials

Parameter	Einheit	Wert
Investitionskosten	€/kWp	1.400
Nutzungsdauer	a	20
Betriebskosten (bezogen auf Investitionskosten)	%/a	1
Einspeisevergütung nach EEG 2014 bei Inbetriebnahme ab 01.08.2015 für Anlagen bis 10 kWp	€/kWh	0,125
Einspeisevergütung nach EEG 2014 bei Inbetriebnahme ab 01.08.2015 für Anlagen über 10 bis 40 kWp	€/kWh	0,1186
Einspeisevergütung nach EEG 2014 bei Inbetriebnahme ab 01.08.2015 für Anlagen über 40 bis 500 kWp	€/kWh	0,1058

Die Berechnung der Amortisationsdauer basiert auf den fälligen Betriebs- und Investitionskosten. Die jährlichen Aufwendungen werden weiterhin durch die fälligen Betriebskosten in Höhe von 1 % der Investitionssumme erhöht. Die Einnahmen ergeben sich aus der individuellen Vergütung je nach Anlagengröße.

Ausgehend von den Annahmen lässt sich eine Amortisationsdauer für jedes Gebäude bestimmen. Es ist davon auszugehen, dass lediglich die Gebäude für Photovoltaik genutzt werden, welche g Amortisationszeiten aufweisen. Dies trifft vor allem auf Gebäude südlich des Andersenrings, im nördlichen Bereich des Schneewittchenwegs sowie östlich des Rumpelstilzchenwegs zu.

³¹ Stand: Januar 2015

Abbildung 45: Amortisationszeit Photovoltaik



Eigene Darstellung complan/ seecon

Tabelle 28: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung Photovoltaik

Amortisationszeit	Anzahl	Ertrag [kWh/a]	Investitionskosten [€]	Installierbare Leistung [kWp]
unter 20 Jahre	81	694.431,52	1.071.692,45	765,49
über 20 Jahre	52	1.352.169,37	2.612.257,89	1.865,90
Summe		2.046.600,90	3.683.950,33	2.631,39

Im Quartier bestehen keine Einschränkungen zur Anbringung von PV-Anlagen aufgrund von denkmal-schutz- oder gestaltungsrechtlicher Vorgaben.

Die Nutzung der Sonnenenergie zur Deckung des Stromeigenverbrauchs ist eine zunehmende Alternative geworden, da hierdurch kürzere Amortisationszeiten durch die vermiedenen Strombezugskosten entstehen. Da sich im Quartier aber zum weit überwiegenden Teil Mietshäuser befinden, wird sich dieses Modell nach den aktuellen Regelungen zur Wahl des Stromanbieters nicht maßgeblich etablieren. Im Gegensatz zum Wärmelieferanten können sich Verbraucher ihren Stromlieferanten frei wählen, bei einer maximalen Vertragslaufzeit von 2 Jahren. Damit ist ein wirtschaftlich tragfähiges Modell zum Verkauf des solar erzeugten Stroms an die Mieter für die Eigentümer nicht zu entwickeln.

Es ist allgemein festzuhalten, dass die Einspeisevergütung sinken wird und perspektivisch die Überschusseinspeisung ein wirtschaftlich tragfähigeres Modell sein wird, wenn Anlagenbetreiber den Mietern ein attraktives Angebot machen können, welches deutlich unter den üblichen Marktpreisen liegt.

Im Falle einer Stromnutzung und dem Verkauf an die Mieter bekommt das Thema Stromspeicherung eine starke Gewichtung. Aktuell sind wenig wirtschaftlich tragfähige Anlagen zu erwerben, die eine Kurzzeitspeicherung ermöglichen. Wenn sich die Preise für die Batterien und die Ladeinfrastruktur in Zukunft nach unten entwickeln, sollte bei der Betrachtung eines möglichen Anlagenstandorts die Speicherung mit in die Untersuchung einbezogen werden.

4.2.3 Solarthermie

Das Potenzial zur Solarthermie lässt sich ebenfalls aus der Ausrichtung und Art der Gebäudedächer ableiten. Die Datenbasis ist die gleiche wie bei der Photovoltaik. Die erzielbaren Erträge resultieren größtenteils aus der Dachform und der Ausrichtung. Als Annahmen wurden die Werte nach Tabelle 29 verwendet. Es ergeben sich hierdurch die spezifischen Erträge nach Abbildung 46.

Tabelle 29: Erzielbare Erträge in kWh/m² a

	N/S	O/W	N
Flachdach	/	/	430,00
Satteldach	430,00	310,00	/

Abbildung 46: Spezifische Erträge Solarthermie



Eigene Darstellung complan/ seecon

Die real erzielbaren Erträge stehen in einem direkten Zusammenhang zum individuellen Wärmebedarf der Gebäude. Da keine geeigneten Speichertechnologien vorhanden sind, kann nur so viel Wärme bereitgestellt werden, wie direkt im Gebäude verbraucht wird. Dadurch wird das Potenzial um die nicht nutzbaren Anteile reduziert. Um die absetzbaren Energiemengen zu ermitteln, wurde ein maximaler solarer Deckungsgrad von 50 % des Energieverbrauchs für Wärme je Objekt festgelegt. Dies reduziert die maximal belegbare Dachfläche.

In der Auswertung der Verteilung zeigt sich entsprechend Tabelle 30, dass das realistisch erzielbare Potenzial der Dachflächen mit den höheren Erträgen 42 % des theoretischen Potenzials ausmacht.

Tabelle 30: Anzahl, Erträge und installierbarer Modulfläche nach spezifischen Erträgen

Spez. Ertrag [kWh/m ² a]	Anzahl	Ertrag [kWh/a]	Anteil Erträge	Installierbare Modulfläche [m ²]
310	50	2.659.974,47	58,07%	8.580,56
430	83	1.920.986,69	41,93%	4.467,41
Summe	133	4.580.961,17	100,00%	13.047,97

Für die Solarthermie lässt sich ebenfalls für jedes Objekt die Amortisationsdauer bestimmen. Die Annahmen sind in Tabelle 31 hinterlegt. Die vermiedenen Brennstoffkosten wurden mit 0,08 Ct/kWh abgeschätzt und bilden den Energieträgermix im Quartier ab.

Tabelle 31: Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung Solarthermie

Parameter	Einheit	Wert
Investitionskosten	€/m ²	600,00
vermiedene Brennstoffkosten	€/kWh	0,08
Nutzungsdauer	a	18,00
Betriebskosten (bezogen auf die Investitionskosten)	%/a	1,0
BAFA-Investitionsförderung ³² bei Anlagen ≤ 40 m ²	€/m ²	90,00
BAFA-Investitionsförderung bei Anlagen > 40 m ²	€/m ²	45
BAFA-Mindestinvestitionsförderung	€	1.500

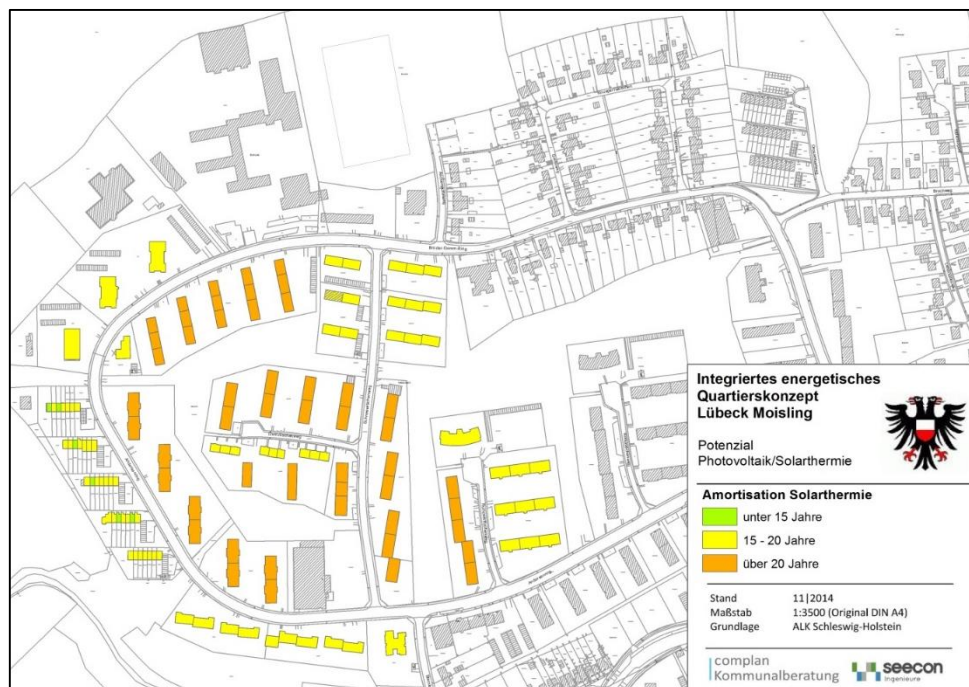
Die Berechnung der Amortisationsdauer basiert auf den fälligen Investitionskosten abzüglich der Investitionsförderung durch die BAFA. Die jährlichen Aufwendungen werden weiterhin durch die fälligen Betriebskosten in Höhe von 1 % der Investitionssumme erhöht. Die eingesparten Brennstoffkosten ergeben sich aus einem durchschnittlichen Arbeitspreis von 0,08 €/kWh. Im Ergebnis zeigt sich, dass nur wenige Gebäude, nämlich solche des Reihenhausbstandes, ein Dachflächenpotenzial für Solarthermie besitzen, dessen Amortisationszeit unter 15 Jahren liegt.

Tabelle 32: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung Solarthermie

Amortisationszeit	Anzahl	Ertrag [kWh/a]	Investitionskosten ohne Förderung [€]	BAFA-Förderung [€]	Installierbare Fläche [m ²]
unter 15 Jahre	6	17.859,25	24.919,89	9.000,00	41,53
Zwischen 15 und 20 Jahren	77	1.903.127,44	2.655.526,66	239.949,26	4.425,88
Über 20 Jahre	50	2.659.974,47	5.148.337,69	389.165,05	8.580,56
Summe	133	4.580.961,17	7.828.784,24	638.114,32	13.047,97

Solarthermie verursacht im Bestand im Allgemeinen lange Amortisationszeiten. Deshalb ist es unwahrscheinlich, dass Solarthermie flächendeckend im Quartier eingesetzt wird. Weiterhin bietet die Fernwärme aufgrund der geringen CO₂-Emissionen und des Primärenergieeinsatzes bereits eine ökologische und wirtschaftliche Versorgung. Als einzig realistisch umsetzbares Potenzial sind daher die mit gasversorgten Reihenhäuser westlich des Andersenrings zu sehen.

³² http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/solarthermie/, Stand Januar 2015.



Eigene Darstellung complan/ seecon

4.2.4 Straßenbeleuchtung

Die für die Berechnung nachfolgend vorgestellter Maßnahmen herangezogenen, maßnahmenübergreifend geltenden Randbedingungen und Annahmen für die Straßenbeleuchtung sind in der nachstehenden Tabellen zusammengefasst.

Tabelle 33: Allgemeine Annahmen zur Potenzialbetrachtung Straßenbeleuchtung

Merkmal	Wert	Einheit	Quelle
Jährliche Betriebsstunden (ohne/mit Dimmung)	4.000/2.555	h/a	Annahme seecon Stadt Lübeck
Betrachtungszeitraum	25	a	-
Emissionsfaktor	500	g/kWh	Stadtwerke Lübeck
spez. Stromkosten brutto	0,25	€/kWh	Annahme seecon
Strompreiserhöhung	5,4	%/a	destatis, Daten zur Energiepreisentwicklung (Eigenberechnung)

Tabelle 34: Angenommene Wartungskosten und -zeiträume Potenziale Straßenbeleuchtung

Parameter	Wert
Wartungsintervall ³³	4a
Wartungskosten	50€
Leuchtmittlersatzkosten	
HSE 50	8 €/Stk.
HSE 70	9 €/Stk.
HSE 100	10 €/Stk.

³³ Gemäß BGV A3 (berufsgenossenschaftliche Vorschrift A3 – elektrische Anlagen und Betriebsmittel)

Variante 1 – Umrüstung aller Lichtpunkte auf LED-Beleuchtung

Eine sinnvolle Maßnahme zur effektiven Reduzierung der Energieverbräuche und der CO₂-Emissionen ist die komplette Umrüstung des Leuchtmittelbestandes auf LED. Die getroffenen Annahmen sowie die Ergebnisse dieser Maßnahmenbetrachtung sind nachfolgend dargestellt. Die Daten zur eingesetzten LED-Beleuchtung basieren auf den Angaben eines etablierten Beleuchtungsherstellers. Die Betrachtung der Auswirkungen wird über einen Zeitraum von 25 Jahren vorgenommen, da dies der Lebensdauer einer LED-Beleuchtung entspricht.

Variante 2 – Zusätzliche Dimmung für alle LED-Lichtpunkte

Eine weitere sinnvolle Ergänzung wäre die Installation eines zusätzlichen Dimmers, der – analog der Reduzierschaltung – die Leistungsaufnahme und damit den Lichtstrom der Lampe reduziert. Anders als bei einer Reduzierschaltung verhält sich die Abnahme des Lichtstroms direkt proportional zur Abnahme der Leistung, so dass 50 % Beleuchtungsniveau mit 50 % elektrischer Leistung erreicht werden (höhere Effizienz als klassische Reduzierschaltung). Die Lampen- und Installationskosten wären dieselben wie in Variante 1. Für den Dimmer werden Kosten in Höhe von 50 € pro Lichtpunkt angesetzt.

Tabelle 35: Umschlüsselung auf LED / Kosten pro Lichtpunkt

IST		V1		V2 (inkl. Dimmung)	
Typ	Systemleistung [W]	Typ	Systemleistung [W]	Kosten ³⁴ [€]	Kosten ³⁴ [€]
HSE 50	56	Typ 1 20 LED	28	635	635
HSE 70	76	Typ 1 20 LED	41	635	810
HSE 100	115	Typ 1 40 LED	57	706	885

Ergebnisse der vorgeschlagenen Umrüstungsmaßnahmen

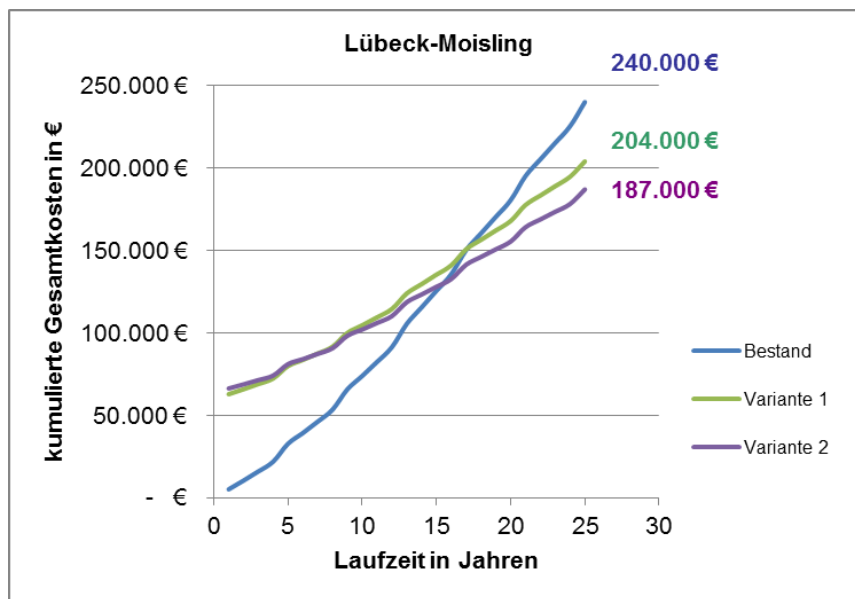
Die Ergebnisse der Umrüstungsvarianten (V1, V2) werden denen, die bei Fortführung der gegenwärtigen Beleuchtungssituation zu erwarten sind (IST), gegenübergestellt und können den nachstehenden Tabellen und Diagrammen entnommen werden. Die geringsten Investitionskosten verursacht mit 60.000 € Variante 1, welche eine Amortisationszeit von 17,7 Jahren aufweist. Die Variante 2 verursacht nahezu gleich hohe Investitionskosten mit 64.000 €. Die Einsparungen über den Betrachtungszeitraum von 25 Jahren sowie die Amortisationszeiten sind in Tabelle 36 dargestellt.

Tabelle 36: Investitionskosten, Einsparungen, Amortisationszeit KANN vs. IST nach 25 Jahren

		IST	KANN	
			V1	V2
Investitionskosten	€	0	60.000	64.000
Stromverbrauch	MWh	0	-217	-268
CO ₂ -Emissionen	kg	0	-108	-134
Gesamtkosten	€	0	-36.000	-53.000
Amortisationszeit	a	-	17,7	15,8

³⁴ Jeweils inkl. 100 € Installationskosten

Abbildung 48: Gesamtkosten Ist/Kann



In Relation zu Variante 1 würde die Strom- und CO₂-Emissionseinsparung bei Variante 2 über 22 % und die Stromkosteneinsparung über 9 % höher ausfallen – bei Investitionsmehrkosten in Höhe von 6,7 %. Der Benchmark-Vergleich verdeutlicht ebenfalls, dass die spezifischen Leistungen, Energieverbräuche und Energiekosten (pro Lichtpunkt) signifikant zurückgehen würden. So könnte die durchschnittliche Lichtpunktleistung von 70 W auf 36 W reduziert werden. Dies hätte zur Folge, dass sich die Energieverbräuche von 251 kWh auf 143 (V1) bzw. 117 kWh (V2) und die damit verbundenen Kosten von 63 € auf 36 € (V1) bzw. 29 € (V2) verringern würden.

Abbildung 49: Relative Einsparpotenziale

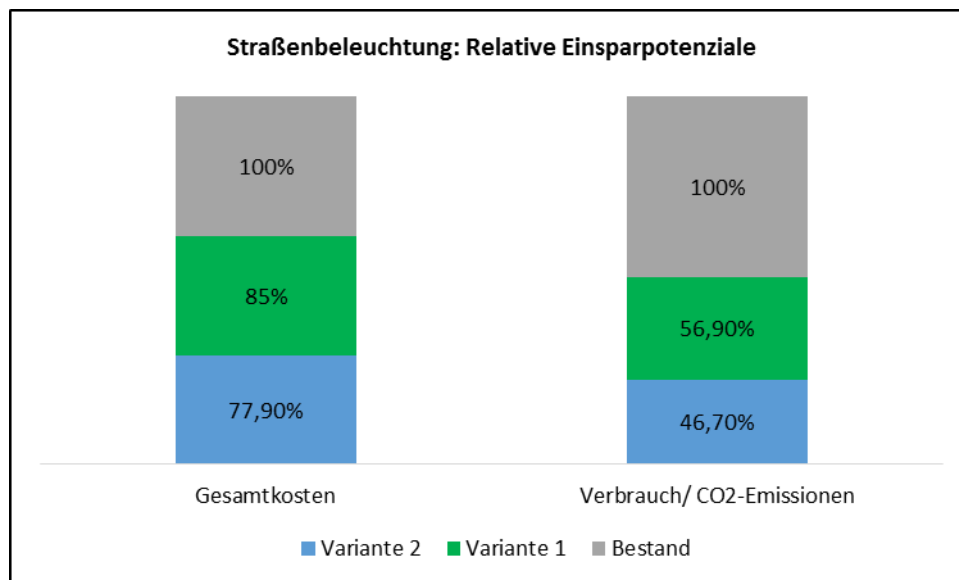
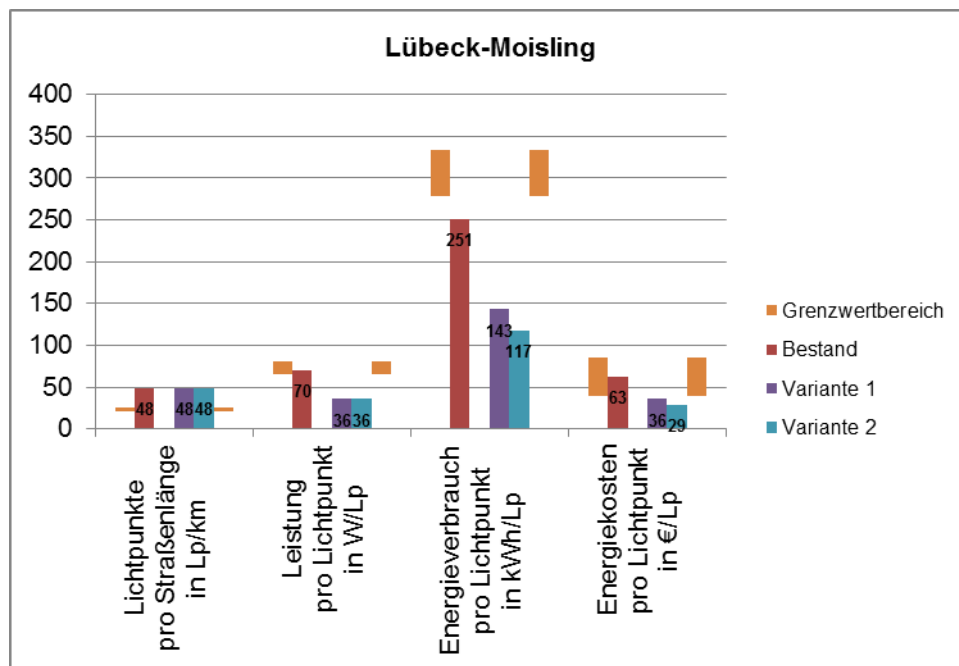


Abbildung 50: Benchmarking der Optimierungsvarianten



Handlungsempfehlungen für den Bereich nachhaltige Strom- und Wärmeversorgung:

- ≡ Proaktive Ansprache der Einzeleigentümer durch die Stadt und die Stadtwerke mit dem Ziel eines Austauschs der Ölheizungen durch Fernwärme
- ≡ Prüfung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Photovoltaikanlagen bei Dachsanierungen ideal ausgerichteter Objekte
- ≡ Förderung des Einsatzes von Solarthermie bei den gasversorgten Objekten des privaten Reihenhausbestandes
- ≡ Vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED mit Dimmung

4.3 Klimagerechte Mobilität

Etwa ein Fünftel der deutschlandweiten CO₂-Emissionen und über ein Viertel des gesamten Endenergieverbrauchs entfallen auf den Verkehrssektor. Der MIV hat im Personenverkehr über drei Viertel der Emissionen zu verantworten. Durch alternative Energieträger und vor allem die Reduktion der spezifischen Energieverbräuche durch neue Technologien konnte die Energieeffizienz des MIV in den letzten Jahrzehnten bereits deutlich verbessert werden. Eine weitere deutliche Verringerung der Emissionen kann vor allem durch ein verändertes Nutzerverhalten sowie eine Stärkung der Verkehrsmittel des Umweltverbundes erreicht werden.

4.3.1 Verbesserung der Bedingungen für Fußgänger

Bereits in den VU zur „Sozialen Stadt“ wurde die Umgestaltung des (überdimensionierten) Straßenraums im Brüder-Grimm-Ring und Andersenring und seine Qualifizierung für den Fußgänger und Radverkehr als Zielsetzung und Maßnahme für die Umsetzung des Städtebauförderprogramms herausgestellt. Im Rahmen der Programmumsetzung sollen die Nutzbarkeit und Aufenthaltsqualität verbessert werden, z. B. indem geeignete Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung, eine Neuorganisation des ruhenden Verkehrs, Baumpflanzungen und Straßenquerungen realisiert werden.

Die Schaffung der barrierefreien Straßenquerungen ist an die vorhandenen bzw. an die zu stärkenden Wegebeziehungen im Quartier (insbesondere in den Grünzügen) auszurichten. Die Gestaltung von baulichen Querungsanlagen bietet Möglichkeiten zur Anpflanzung von Straßenbäumen oder Straßenbegleitgrün und könnte so die Aufenthaltsqualität im Straßenraum erhöhen. Zu prüfen ist die Einrichtung von Zebrastreifen in frequentierten Bereichen, z.B. in der Nähe des Schulzentrums. Die Anbindung der Hauszugänge zum Straßenraum sollte im gesamten Quartier barrierefrei ausgestaltet werden. Gemäß der Novelle des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) ist zudem bis 2022 eine vollständige Barrierefreiheit des ÖPNV herzustellen. Dazu gehört auch die barrierefreie Zuwegung und Erreichbarkeit der Bushaltestellen.

Es sind kaum Sitzmöglichkeiten im öffentlichen Raum – weder in den Grünanlagen noch am Straßenrand – gegeben. Besonders für mobilitätseingeschränkte Personen sind Sitzgelegenheiten wichtig, damit sie einen längeren Fußweg ohne große Mühen bewältigen können oder sich an den Haltestellen des ÖPNV aufhalten können.

Handlungsempfehlungen für den Bereich Fußgänger:

- ≡ Herstellung von Barrierefreiheit im Straßenraum
- ≡ Schaffung von Querungshilfen
- ≡ Errichtung von Sitzmöglichkeiten im öffentlichen Raum

4.3.2 Förderung des Radverkehrs

Obwohl die Straßen im Quartier allesamt als Tempo-30-Zonen ausgewiesen sind, wird der Straßenraum als nicht fahrradfreundlich wahrgenommen. Besonders vor dem Hintergrund, dass sich im Gebiet zwei Schulen befinden, ist es wichtig, dass ein Straßenraum geschaffen wird, der eine ausreichende Sicherheit für Radfahrer gewährleistet. Die angestrebte, barrierefreie Umgestaltung des Straßenraums sollte die Verkehrsverhältnisse für Radfahrer verbessern und Gefahrensituationen vermindern. Bauliche Querungsanlagen können nicht nur die Wegeverbindungen stärken, sondern beispielsweise als (optische) Fahrbahnverengungen in Verbindung mit Baumpflanzungen zu einer Geschwindigkeitsreduzierung des MIV beitragen. Zu prüfen ist, ob die Straßenquerungen der Rad- bzw. Fußgängerwege, die die Grünanlagen miteinander verbinden, markiert und durch Warnschilder gesichert werden können.

Ein weiteres Merkmal für einen fahrradfreundlichen öffentlichen Raum ist ein ausreichendes Angebot an Abstellmöglichkeiten. Vor Wohngebäuden, am Supermarkt und auf dem Schulgelände ist bereits eine Vielzahl an Fahrradständern vorhanden, so dass kein quantitativer Ausbaubedarf besteht. Insbesondere in Wohnungsnähe oder an Orten mit längerem Aufenthalt (Schule, Arbeitsstätten) können sichere und möglichst witterungsgeschützte Abstellanlagen die Bedingungen für Radfahrer verbessern. Um multimodale Wegeketten zu stärken, ist es außerdem wichtig, dass an Haltestellen des ÖPNVs Fahrradständer zur Verfügung stehen.

Ziel sollte weiterhin sein, den Radverkehr generell zu fördern. Im Rahmen des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“ könnte man – begleitend zu den o.g. investiven Maßnahmen im Straßenraum und in Kooperation mit lokalen Sportvereinen, sozialen Trägern und Fahrradverbänden – beispielsweise Radfahrschulen und Verkehrstraining anbieten. Oft können Frauen mit Migrationshintergrund nicht Fahrradfahren und sind damit in ihrer Mobilität eingeschränkt. Eine andere Möglichkeit ist die Förderung von Pedelecs, um auch älteren Menschen die Möglichkeit des Radfahrens zu eröffnen.

Zu prüfen ist außerdem, ob eine kostenfreie Mitnahme der Fahrräder im ÖPNV angeboten werden kann. Hierdurch wird die Entscheidung zugunsten einer multimodalen, umweltfreundlichen Wegeketten erleichtert.

Handlungsempfehlungen für den Bereich Radfahrer:

- ≡ Durchgängige Barrierefreiheit im Straßenraum
- ≡ Prüfung der möglichen Ausweisung von Wegequerungen
- ≡ Verminderung von Gefahrensituationen
- ≡ Überdachung von vorhandenen Abstellmöglichkeiten
- ≡ Förderung des Radverkehrs durch verschiedene Angebote (Training, Kooperationen etc.)

4.3.3 Optimierung des ÖPNV

Das Quartier ist gut an den ÖPNV angebunden. Ein eindeutiger Nachteil ist jedoch, dass der gesamte Stadtteil außerhalb der Tarifzone der Innenstadt liegt und somit die Fahrpreise deutlich höher liegen als in der Innenstadt. Diese Tarifsystematik trägt vermutlich dazu bei, dass sich BewohnerInnen aus Moisling aufgrund der geringen Distanz häufig gegen den ÖPNV entscheiden. Um den Umweltverbund zu stärken, sollte deshalb eine Anpassung der Preispolitik des ÖPNV geprüft werden.

Nachts wird das Quartier vom ÖPNV für einige Stunden nicht angefahren. Dies ist ein Defizit, das es zu beheben gilt. Die Einrichtung eines Rufbusses oder von Sammeltaxen, die in den Verkehrsverbund integriert werden, ist zu empfehlen. Besonders für junge BewohnerInnen oder ArbeiterInnen im Schichtdienst ist eine Erreichbarkeit des Wohnortes auch nachts vonnöten.

Eine Anpassung des Liniennetzes ist zu empfehlen, wenn eine Ansiedlung von Studenten im Quartier angestrebt wird. Die Lübecker Universität und Fachhochschule liegen nur rund 7,5 km entfernt. Aufgrund einer unvorteilhaften Buslinienführung sind sie mit dem ÖPNV jedoch erst in rund 40 Minuten zu erreichen.

Es gibt die Zielsetzung von Politik und Verwaltung, in Moisling einen Bahnhaltepunkt an der überregionalen Strecke Hamburg-Lübeck einzurichten. Dieser könnte am Oberbüssauer Weg in einer Entfernung von weniger als 1 km zum Quartier errichtet werden. Durch die Realisierung eines Bahnhaltepunkts an dieser Stelle würde eine Bahnfahrt von Moisling nach Hamburg-Hauptbahnhof nur knapp über eine halbe Stunde dauern, wodurch der Stadtteil einen deutlichen Standortvorteil gegenüber anderen Lübecker Stadtteilen bekommen würde.

Durch eine Optimierung des ÖPNV würde das Quartier besonders für Personen attraktiv, die sich keinen eigenen PKW leisten können oder aus ideologischen Gründen eine tägliche Nutzung desselben ablehnen. Des Weiteren kann es ein verändertes Mobilitätsverhalten der bereits hier wohnenden Personen bewirken, wenn durch die Nutzung des ÖPNV deutliche finanzielle Einsparungen erreicht werden können. Dies würde gleichzeitig zu geringeren CO₂-Emissionen führen.

Um den ÖPNV allgemein als attraktive Mobilitätsform zu stärken, müssen Anreize für eine Benutzung desselben geschaffen werden. Dies kann beispielsweise in Form einer vergünstigten Benutzung in Kombination mit einem Freizeitangebot erfolgen. Mit privaten oder auch öffentlichen Freizeiteinrichtungen könnten Kooperationen vereinbart werden, so dass sich der Fahrpreis beim Kauf einer Eintrittskarte einer kulturellen Einrichtung verringert.

Für 2015 ist geplant, einen Bürgerdialog zum Thema „ÖPNV“ in Moisling stattfinden zu lassen. Ergebnisse aus diesem Bürgerdialog sollten in die weitere Quartiersentwicklung eingebracht werden.

Handlungsempfehlungen für den Bereich ÖPNV:

- ≡ Interessenvertretung zugunsten von nutzerfreundlichen Tarifzonen, radfahrerfreundlichen Tarifikonditionen, einem alternativen Angebotes für die Nachtstunden sowie eines Bahnhaltepunktes in Moisling
- ≡ Entwicklung von Kooperationsmodellen mit Freizeit- und Kultureinrichtungen

4.3.4 Reduzierung des MIV

Um den Bedarf eines eigenen PKWs und somit die Zahl der Autofahrten zu reduzieren, sollten Angebote zum Carsharing und zur Bildung von Fahrgemeinschaften etabliert bzw. ausgeweitet werden. Aktuell befindet sich keine Carsharing-Station der Lübecker Anbieter im Stadtteil.

Generell sollte die Bekanntheit von alternativen Mobilitätskonzepten/Angeboten gesteigert und Anreize geschaffen werden, damit Autobesitzer auf eine gemeinschaftliche Nutzung umsteigen. Ein Ansatz für den Stadtteil Moisling wäre beispielsweise Öffentlichkeitsarbeit/Werbung für den kostenlosen Mobilitätsservice PendlerPortal oder online Portale, die privates Carsharing ermöglichen. Das PendlerPortal wird durch zahlreiche Bundesländer, Kommunen und Verkehrsverbünde – auch durch die Hansestadt Lübeck – getragen.

Handlungsempfehlungen für den Bereich MIV:

- ≡ Förderung von Carsharing und Bildung von Fahrgemeinschaften durch Information/Öffentlichkeitsarbeit
- ≡ Prüfung der Einrichtung einer Carsharing-Station im Stadtteil gemeinsam mit Carsharing-Anbietern

4.4 Klimabewusstes Verbraucherverhalten

Energiebewusstes Nutzerverhalten birgt ein großes Potenzial für einen geringeren Energieverbrauch im Quartier. Im Allgemeinen lässt sich durch richtiges Heizen und Lüften sowie durch einen sparsamen Umgang mit Strom bis zu 10 % der Energie im Haushalt einsparen.

Ein nicht unerheblicher Teil der verbrauchten Energie in privaten Haushalten kann ohne Komfort-Verlust durch Veränderung von Routinen oder geringinvestive Maßnahmen eingespart werden. Es sind vielfältige Ansätze denkbar, um die BewohnerInnen für ein energiebewusstes Nutzerverhalten zu sensibilisieren. Die bestehenden Beratungsangebote u.a. der Verbraucherzentrale und des Caritasverbandes Lübeck (Stromspar-Check) sind hervorragend geeignet, um die MieterInnen sowie die selbstnutzenden Eigentümer für dieses Thema zu sensibilisieren und im weiteren Verlauf Einspareffekte zu erzielen.

Weitere, auf das Quartier abgestimmte Angebote sollten entwickelt und durch Öffentlichkeitsarbeit etabliert werden. Beispielweise könnten sich die Wohnungsunternehmen (in Kooperation mit der städtischen Klimaschutzleitstelle) engagieren, indem sie „ihren“ Mietern exklusiv Beratungsangebote und Energiesparpakete o.ä. zur Verfügung zu stellen. Möglich sind außerdem „Willkommenspakete“ für neue Mieter, die neben allgemeinen Informationen zu energie- und somit kostensparendem Nutzerverhalten über Aktivitäten im Quartier informieren.

Die im Quartier gelegenen Schulen und die Kindertagesstätte bieten ebenfalls Möglichkeiten, um Kleinkinder, Schüler und Lehrer für ein energiebewusstes Verhalten zu sensibilisieren. In der Kindertagesstätte können frühzeitig die Grundlagen für ein informiertes und ökologisches Verhalten beim Lüf-

ten, Heizen und Stromsparen geschaffen werden. Die Umweltbildung in den Schulen stellt einen wichtigen Bildungsauftrag dar. Über die SchülerInnen werden auch Eltern erreicht und somit zu einem energiebewussten Verhalten motiviert. Gemeinsam mit den Bildungsakteuren, dem Quartiersmanagement der „Sozialen Stadt“ sowie der Klimaschutzleitstelle können kind- und jugendgerechte Aktionen entwickelt werden.

Handlungsempfehlungen für den Bereich Klimabewusstes Verbraucherverhalten:

- ≡ Information von BewohnerInnen über energiesparendes Nutzerverhalten durch gezielte Öffentlichkeitsmaßnahmen wie z.B. Willkommenspakete oder Vor-Ort-Stromsparchecks
- ≡ Bündelung bestehender Beratungsangebote
- ≡ Entwicklung von Gemeinschaftsaktionen/Öffentlichkeitsmaßnahmen im Kontext der „Sozialen Stadt“
- ≡ Unterstützung der Schulen bei der Entwicklung von Klimaschutzprojekten
- ≡ Entwicklung einer Strategie zur Ansprache der Einzeleigentümer

5 Energie- und CO₂-Bilanz 2030

5.1 Grundlagen zur Szenarienentwicklung

Im Folgenden werden die Potenziale der Sektoren Gebäude und Energie und die sich daraus ergebenden Ziele kumuliert dargestellt und in drei Szenarien zusammengefasst.

- ≡ Das **Trendszenario** enthält die Bilanzen, die sich ergeben, wenn neben den bereits vor der Konzeptentwicklung geplanten Aktivitäten keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden. Im Trendszenario wurde davon ausgegangen, dass die Objekte der Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ im östlichen Schneewittchenweg abgerissen werden und durch Neubauten mit gleicher Nutzfläche, aber im KfW-Standard 70 errichtet werden. Weiterhin sind die geplanten Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Fernwärme nach Abschnitt 4.2.1 im Trendszenario enthalten. Diese beiden Annahmen liegen auch den beiden anderen Szenarien zugrunde.
- ≡ Das **Potenzialszenario** enthält die Ergebnisse des Abschnitts 4 und somit solche Werte, die erzielt werden, wenn die gegebenen Potenziale zur Energieeinsparung und CO₂-Reduktion ausgeschöpft sind.
- ≡ Das **Zielszenario** basiert auf realistisch umsetzbaren Annahmen. Da die Potenziale wirtschaftlich nicht alle ausschöpfbar sind, wurden für jeden Bereich individuelle Zielgrößen definiert. Die im Zielszenario enthaltenen Maßnahmen sind im Maßnahmenkatalog in Kapitel 7 zusammenfassend dargestellt.

Die CO₂-Einsparpotenziale, die sich durch eine Stärkung der klimafreundlichen Mobilität sowie einem bewussten Verbraucherverhalten erzielen lassen, werden hierbei ausgeklammert, da sie ohne genauere Untersuchungen nicht quantifizierbar sind.

Als Betrachtungsjahr wurde das Jahr 2030 gewählt. Die Ergebnisse des Trendszenarios im Vergleich zur Ist-Bilanz sind in Tabelle 37 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 37: Ergebnisse des Trendszenarios

Pos.	Einheit	IST 2013	Trend 2030
Endenergieverbrauch Quartier Wärme	MWh/a	11.504	10.671,61
Endenergieeinsparung	MWh/a	0	832,85
Endenergieeinsparung	%	0	7,24
Primärenergieverbrauch Quartier Wärme	MWh/a	7.556	5.361,54
Primärenergieeinsparung	MWh/a	0	2.194,17
Primärenergieeinsparung	%	0	29,04
CO₂-Emissionen Quartier Wärme	t/a	2.877	586,68
Einsparung CO₂-Emissionen	t/a	0	2.290,17
Einsparung CO₂-Emissionen	%	0	79,61

Es zeigt sich, dass sich die zum Teil bereits umgesetzten Maßnahmen zur Senkung der CO₂-Emissionen und des Primärenergiefaktors stark vermindert auf die Bilanz im Sektor Gebäude Wärme auswirken. In den folgenden Kapiteln werden die im Rahmen der Konzepterstellung entwickelten weiteren Potenziale näher erläutert.

5.2 Energieeffiziente Gebäude

Für die Szenarienbildung wurden die Annahmen nach Tabelle 38 für den Bereich energieeffiziente Gebäude getroffen.

Tabelle 38: Annahmen zur Szenarienbildung Bereich Energieeffiziente Gebäude

Bereich	Zielszenario	Potenzialszenario
Reihenhausbestand	20 % des Sanierungspotenzials	vollständige Sanierung aller Gebäude
Gebäudebestand Grundstücks-Gesellschaft „Trave“	Heizungsoptimierung	Heizungsoptimierung
Gebäudebestand Deutsche Annington	Sanierung auf KfW-Standard 85	Sanierung auf KfW-Standard 85
Schulstandort	Sanierung	Sanierung

Der Unterschied der beiden Szenarien „Zielszenario“ und „Potenzialszenario“ liegt also in der Annahme einer unterschiedlichen Größenordnung des Sanierungsanteils der Privateigentümer. Für den Reihenhausbestand in privater Hand liegt das Sanierungspotenzial bei einer vollständigen Sanierung aller 35 Objekte. Da dies bis zum Zieljahr 2030 realistisch nicht erreichbar ist, wird eine Sanierungsquote von 20 % der Gebäude angenommen, welche das Zielszenario und die resultierenden Einsparungen nach Tabelle 39 bestimmt.

Tabelle 39: Sanierung des privaten Reihenhausbestandes

Pos.	Einheit	IST 2013	Trend 2030	Ziel 2030	Potenzial
Grad der Ausschöpfung des Sanierungspotenzials	%	0,00	0,00	20,00	100,00
Endenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	11.504,46	10.671,61	9.809,92	9.694,54
Endenergieeinsparung	MWh/a	0,00	832,85	861,69	977,07
Endenergieeinsparung	%	0,00	7,24	7,49	8,49
Primärenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	7.555,71	5.361,54	5.329,81	5.202,89
Primärenergieeinsparung	MWh/a	0,00	2.194,17	2.225,90	2.352,82
Primärenergieeinsparung	%	0,00	29,04	29,46	31,14
CO ₂ -Emissionen Quartier Wärme 2013	t/a	2.876,86	586,68	586,59	586,23
Einsparung CO ₂ -Emissionen	t/a	0,00	2.290,17	2.290,27	2.290,63
Einsparung CO ₂ -Emissionen	%	0,00	79,61	79,61	79,62
Spezifische Investitionskosten zu sanierende Nutzfläche	€/m ²	0,00	0,00	200,00	200,00
Investitionsvolumen ges.	€	0,00	0,00	112.000,00	560.000,00

Es zeigt sich für den privaten Reihenhausbestand, dass sich eine Umsetzung der Maßnahmen des Potenzialszenarios nur unwesentlich in geringeren CO₂-Emissionen äußern würden, sich das Investitionsvolumen jedoch stark vergrößern würden. Es ist also eine Umsetzung der Maßnahmen des Zielszenarios als realistischer anzusehen.

Für den Gebäudebestand der Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ wird eine Sanierung der Gebäudehülle ausgeschlossen und der Einsatz niedriginvestiver Maßnahmen zur Optimierung der Heizung im Arbeitskreis präferiert. Die im Abschnitt 4.1.2.1 dargestellten Einsparungen für das Referenzgebäude wurden für die Szenarienbildung auf alle Objekte sowohl im Potenzial- als auch im Zielszenario angewendet (vgl. Tabelle 40).

Tabelle 40: Heizungsoptimierung Gebäudebestand Grundstücks-Gesellschaft „Trave“

Pos.	Einheit	IST 2013	Trend 2030	Ziel 2030	Potenzial
Grad der Ausschöpfung des Sanierungspotenzials	%	0,00	0,00	100,00	100,00
Endenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	11.504,46	10.671,61	9.769,75	9.769,75
Endenergieeinsparung	MWh/a	0,00	832,85	901,86	901,86
Endenergieeinsparung	%	0,00	7,24	7,84	7,84
Primärenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	7.555,71	5.361,54	5.328,27	5.328,27
Primärenergieeinsparung	MWh/a	0,00	2.194,17	2.227,44	2.227,44
Primärenergieeinsparung	%	0,00	29,04	29,48	29,48
CO₂-Emissionen Quartier Wärme 2013	t/a	2.876,86	586,68	569,43	569,43
Einsparung CO₂-Emissionen	t/a	0,00	2.290,17	2.307,42	2.307,42
Einsparung CO₂-Emissionen	%	0,00	79,61	80,21	80,21
Investitionsvolumen ges.	€	0,00	0,00	101.250,00	101.250,00

Für den Gebäudebestand der Deutschen Annington im Bereich des südlichen Teils des Brüder-Grimm-Rings lassen sich die Potenziale gemäß einer vollständigen Sanierung nach dem KfW-Standard 85 nutzen. Dies ist auch im Zielszenario angesetzt worden, da im Arbeitskreis dies angeregt wurde, auch wenn nur Einzelmaßnahmen gemäß des KfW-Programms 152 konkret geplant sind.

Tabelle 41: Sanierung Gebäudebestand Deutsche Annington Brüder-Grimm-Ring

Pos.	Einheit	IST 2013	Trend 2030	Ziel 2030	Potenzial
Grad der Ausschöpfung des Sanierungspotenzials	%	0,00	0,00	100,00	100,00
Endenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	11.504,46	10.671,61	9.155,00	9.987,85
Endenergieeinsparung	MWh/a	0,00	832,85	1.516,61	1.516,61
Endenergieeinsparung	%	0,00	7,24	13,18	13,18
Primärenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	7.555,71	5.361,54	5.031,92	5.031,92
Primärenergieeinsparung	MWh/a	0,00	2.194,17	2.523,78	2.523,78
Primärenergieeinsparung	%	0,00	29,04	33,40	33,40
CO₂-Emissionen Quartier Wärme 2013	t/a	2.876,86	586,68	554,60	554,60
Einsparung CO₂-Emissionen	t/a	0,00	2.290,17	2.322,26	2.322,26
Einsparung CO₂-Emissionen	%	0,00	79,61	80,72	80,72
Spezifische Investitionskosten	€/m ²	0,00	0,00	168,39	168,39
zu sanierende Nutzfläche	m ²	0,00	0,00	11.283,00	11.283,00
Investitionsvolumen ges.	€	0,00	0,00	1.900.000,00	1.900.000,00

5.3 Nachhaltige Strom- und Wärmeversorgung

Neben der Gebäudesanierung trägt die Optimierung der Energieversorgung einen wesentlichen Teil zur Senkung von CO₂-Emissionen bei. Für die Szenarienbildung wurden die Annahmen gemäß Tabelle 42 getroffen und im Arbeitskreis abgestimmt.

Tabelle 42: Annahmen zur Szenarienbildung Bereich Nachhaltige Strom- und Wärmeversorgung

Bereich	Zielszenario	Potenzialszenario
Ausbau Fernwärme	Anschluss aller ölbeheizten Reihenhäuser	Anschluss aller gas- und ölbeheizten Reihenhäuser
Photovoltaik	Installation von 10 % der Anlagen, die eine Amortisationszeit von unter 20 Jahren haben	Belegung aller Dachflächen
Solarthermie	Installation von 10% von Anlagen bei Gas-versorgten Reihenhäuser	Installation von Solarthermieanlagen auf allen Reihenhäusern
Straßenbeleuchtung	Umrüstung auf LED und Dimmung	Umrüstung auf LED und Dimmung

Für den Anschluss der Reihenhäuser an die Fernwärme wird im Potenzialszenario von einem vollständigen Anschluss aller Objekte ausgegangen, im Zielszenario aber aufgrund der mangelnden Wirtschaftlichkeit ein Anschluss der zehn ölbeheizten Objekte bevorzugt.

Tabelle 43: Anschluss der Reihenhäuser an die Fernwärme

Parameter	Einheit	IST 2013	Trend 2030	Ziel 2030	Potenzial
Endenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	11.504,46	10.671,61	10.671,61	10.671,61
Anschlusspotenzial	MWh/a	0,00	0,00	130,89	419,25
Davon sollen angeschlossen werden	%	0,00	0,00	28,57	100,00
Anzuschließende Reihenhäuser	1	0,00	0,00	10,00	35,00
Primärenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	7.555,71	5.361,54	5.280,66	5.102,47
Primärenergieeinsparung	MWh/a	0,00	2.194,17	2.275,05	2.453,24
Primärenergieeinsparung	%	0,00	29,04	30,11	32,47
CO₂-Emissionen Quartier Wärme	t/a	2.876,86	586,68	552,38	500,80
Einsparung CO₂-Emissionen	t/a	0,00	2.290,17	2.324,48	2.376,06
Einsparung CO₂-Emissionen	%	0,00	79,61	80,80	82,59
Spezifische Investitionskosten	€/Anschluss	0,00	0,00	5.000,00	5.000,00
Investitionsvolumen ges.	€	0,00	0,00	50.000,00	175.000,00

Für die Photovoltaik besteht das maximale Potenzial in der Belegung aller zur Verfügung stehenden Dachflächen. Da dies aber wirtschaftlich nicht umsetzbar ist und eine starke Initiative der Einzeleigentümer bedarf, wird im Zielszenario davon ausgegangen, dass 10 % solcher Anlagen errichtet werden, die eine Amortisation von weniger als 20 Jahren aufweisen (vgl. Kapitel 4.2.2).

Tabelle 44: Ausbau der Photovoltaik

Parameter	Einheit	IST 2013	Trend 2030	Ziel 2030	Potenzial
Endenergiebedarf Quartier Strom	MWh/a	2.098	2.098	2.098	2.098
Ertragspotenzial Gesamt	MWh/a	0	0	694	2.047
Davon für PV genutzt	%	0	0	10	100
Ertrag Photovoltaik	MWh/a	0	0	69	2.047
Theoretischer Anteil Solar End-energie	%	0	0	3	98
Zu installierende Leistung	kWp	0	0	77	2.631
spezifischer Ertrag	kWh/kWp	0	0	907	778
Primärenergiebedarf Quartier Strom	MWh/a	5.455	5.455	5.274	133
Primärenergieeinsparung	MWh/a	0,00	0,00	180,55	5.321,16
Primärenergieeinsparung	%	0	0	3	98
CO ₂ -Emissionen Quartier Strom	t/a	1.049	1.049	1.019	153
Einsparung CO ₂ -Emissionen	t/a	0	0	30	896
Einsparung CO ₂ -Emissionen	%	0	0	3	85
Spezifische Investitionskosten	€/kW	0	0	1.400	1.401
Investitionsvolumen ges.	€	0	0	107.169	3.686.582

Im Bereich der Solarthermie liegt eine Konkurrenzsituation zur Fernwärme vor. Im Potenzialszenario wird davon ausgegangen, dass alle Reihenhäuser eine Solarthermieanlage erhalten. Im Zielszenario gilt hingegen, dass 10 % der gasversorgten Gebäude mit einer Solarthermieanlage ausgestattet werden. Die ölbeheizten Gebäude werden im Zielszenario an die Fernwärme angeschlossen.

Tabelle 45: Ausbau der Solarthermie

Parameter	Einheit	IST 2013	Trend 2030	Ziel 2030	Potenzial
Endenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	11.504	10.672	10.672	10.672
Ertragspotenzial Gesamt	MWh/a	0	0	252	345
Davon für ST genutzt	%	0	0	10	100
Ertrag Solarthermie	MWh/a	0	0	25	345
Theoretischer Anteil Solar Endenergie	%	0	0	2	3
Zu installierende Fläche	m ²	0	0	33	487
Primärenergiebedarf Quartier Wärme	MWh/a	7.556	5.362	5.336	5.016
Primärenergieeinsparung	MWh/a	0	2.194	2.219	2.539
Primärenergieeinsparung	%	0	29	29	34
CO ₂ -Emissionen Quartier Wärme	t/a	2.877	587	582	519
Einsparung CO ₂ -Emissionen	t/a	0	2.290	2.295	2.358
Einsparung CO ₂ -Emissionen	%	0	80	80	82
Spezifische Investitionskosten	€/kW	600	600	600	600
Investitionsvolumen ges.	€	0	0	20.062	291.944

Für die Straßenbeleuchtung hat sich das Potenzial mit einem vollständigen Umstellen der Straßenbeleuchtung auf LED und Dimmung nach Abschnitt 4.2.4 als wirtschaftlich tragfähig herausgestellt. Damit gilt dies sowohl im Potenzial- als auch im Zielszenario.

Tabelle 46: Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED

Parameter	Einheit	IST 2013	Trend 2030	Ziel 2030	Potenzial
Endenergiebedarf Quartier Straßenbeleuchtung	kWh/a	20.107	20.107	9.380	9.380
Endenergieeinsparung	kWh/a	0	0	10.727	10.727
Endenergieeinsparung	%	0	0	53	53
Primärenergiebedarf Quartier Straßenbeleuchtung	kWh/a	52.278	52.278	24.388	24.388
Primärenergieeinsparung	kWh/a	0	0	27.890	27.890
Primärenergieeinsparung	%	0	0	53	53
CO ₂ -Emissionen Quartier Straßenbeleuchtung	t/a	10	10	5	5
Einsparung CO ₂ -Emissionen	t/a	0	0	5	5
Einsparung CO ₂ -Emissionen	%	0	0	53	53
Investitionskosten	€	0	0	63.886	63.886
Amortisationsdauer	a	0	0	16	16

5.4 Ergebnisse der Szenarienentwicklung

Die kumulierten Einsparpotenziale und deren Auswirkung auf die Energie- und CO₂-Bilanz werden in diesem Abschnitt dargestellt. Im Bereich der Endenergie haben die Einsparungen durch den geplanten Abriss und den effizienten Neubau bereits im Trendszenario eine mindernde Wirkung auf den Sektor Gebäude Wärme. Im Ziel- und Potenzialszenario greifen die zusätzlichen Maßnahmen im Bereich der Sanierung der Reihenhäuser und der Gebäude der Wohnungsbaugesellschaften.

Abbildung 51: Ergebnisse der Szenarienentwicklung 2030 Endenergie

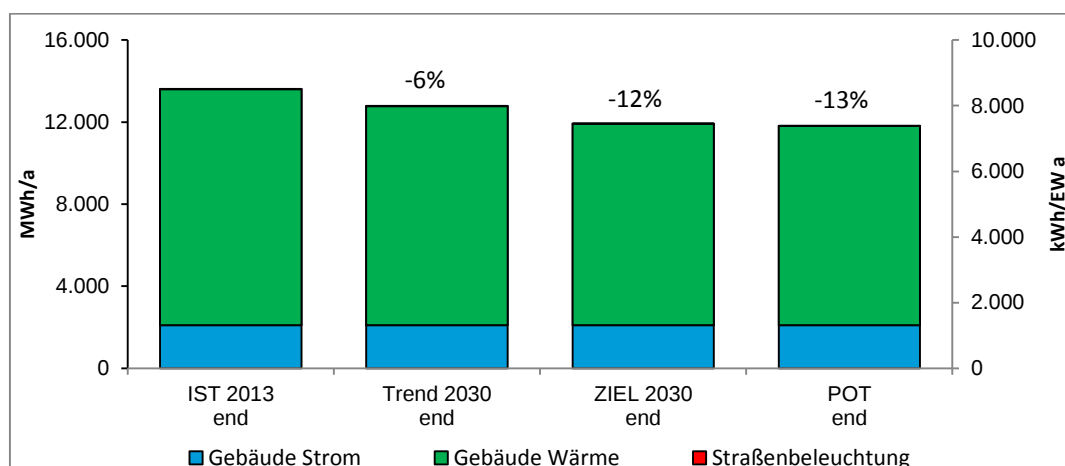


Tabelle 47: Ergebnisse der Szenarienentwicklung Endenergie absolut in MWh/a

Bereiche	IST 2013 end absolut	Trend 2030 end absolut	ZIEL 2030 end absolut	POT end absolut
Gebäude Strom	2.098	2.098	2.098	2.098
Gebäude Wärme	11.504	10.672	9.820	9.705
Straßenbeleuchtung	20	20	9	9
Gesamt	13.622	12.790	11.927	11.812

Tabelle 48: Ergebnisse der Szenarienentwicklung Endenergie spezifisch in kWh/EW a

Bereiche	IST 2013 end spez.	Trend 2030 end spez.	ZIEL 2030 end spez.	POT end spez.
Gebäude Strom	1.265	1.265	1.265	1.265
Gebäude Wärme	6.935	6.433	5.919	5.850
Straßenbeleuchtung	12	12	6	6
Gesamt	8.211	7.709	7.189	7.120

Im Bereich der Primärenergie hat bereits im Trendszenario die geplante Verbesserung der Fernwärme einen starken mindernden Einfluss. Der Sektor Gebäudestrom wird im Potenzialszenario vor allem durch den Ausbau der Photovoltaik gemindert. Primärenergetisch könnte sich das Quartier bei Belegung aller Dachflächen autark versorgen. Im realistischen Zielszenario wird dies aber gemindert, wobei der darin enthaltene Anschluss der ölbeheizten Reihenhäuser einen senkenden Einfluss auf den Sektor Gebäudewärme hat.

Abbildung 52: Ergebnisse der Szenarienentwicklung Primärenergie

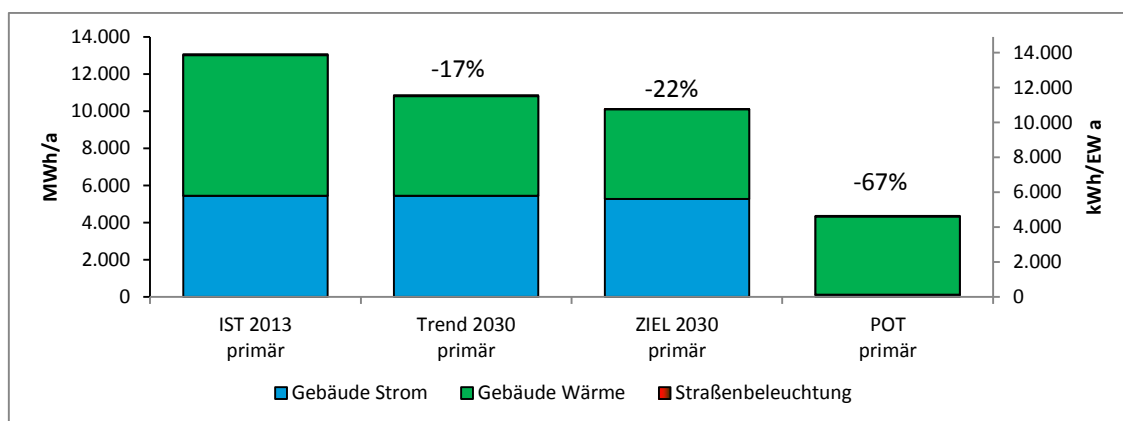


Tabelle 49: Ergebnisse der Szenarienentwicklung Primärenergie absolut in MWh/a

Bereiche	IST 2013 primär absolut	Trend 2030 primär absolut	ZIEL 2030 primär absolut	POT primär absolut
Gebäude Strom	5.455	5.455	5.274	133
Gebäude Wärme	7.556	5.362	4.827	4.202
Straßenbeleuchtung	52	52	24	24
Gesamt	13.063	10.868	10.126	4.360

Tabelle 50: Ergebnisse der Szenarienentwicklung Primärenergie spezifisch in kWh/EW a

Bereiche	IST 2013 primär spez.	Trend 2030 primär spez.	ZIEL 2030 primär spez.	POT primär spez.
Gebäude Strom	3.288	3.288	3.179	80
Gebäude Wärme	4.554	3.232	2.910	2.533
Straßenbeleuchtung	32	32	15	15
Gesamt	7.874	6.551	6.103	2.628

Der größte Einflussfaktor zur Minderung der CO₂-Emissionen ist die Optimierung der Fernwärme, welche bereits im Trendszenario enthalten ist.

Abbildung 53: Ergebnisse der Szenarienentwicklung CO₂-Emissionen

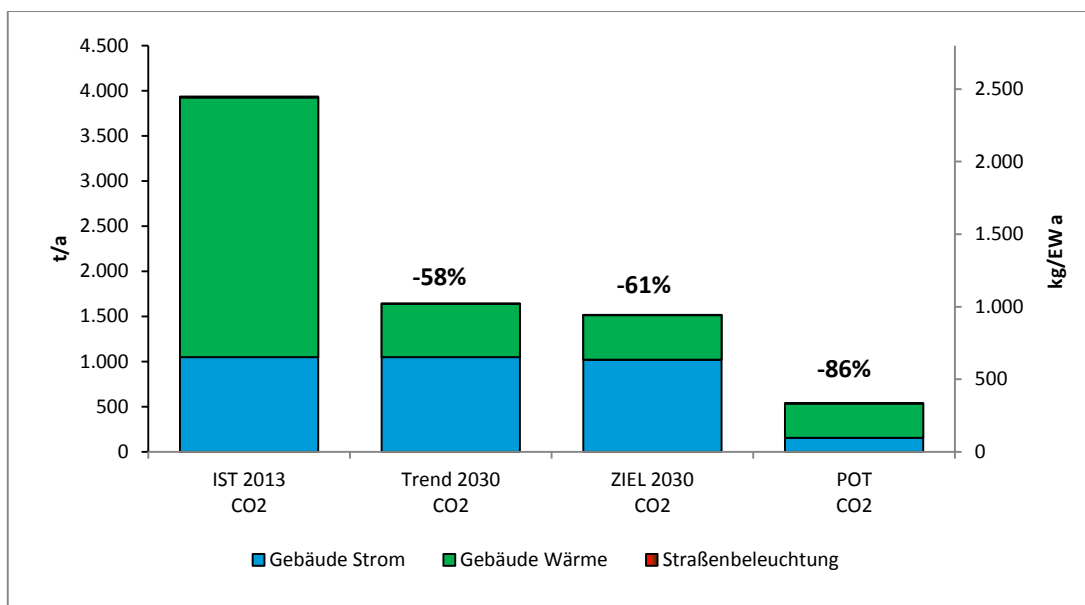


Tabelle 51: Ergebnisse der Szenarienentwicklung CO₂-Emissionen absolut in t/a

	IST 2013 CO ₂	Trend 2030 CO ₂	ZIEL 2030 CO ₂	POT CO ₂
Gebäude Strom	1.049	1.049	1.019	153
Gebäude Wärme	2.877	587	495	380
Straßenbeleuchtung	10	10	5	5
Gesamt	3.936	1.646	1.518	538

Tabelle 52: Ergebnisse der Szenarienentwicklung CO₂-Emissionen spezifisch in kg/EW a

Bereiche	IST 2013 CO ₂	Trend 2030 CO ₂	ZIEL 2030 CO ₂	POT CO ₂
Gebäude Strom	632	632	614	92
Gebäude Wärme	1.734	354	298	229
Straßenbeleuchtung	6	6	3	3
Gesamt	2.372	992	915	324

6 Energetisches Leitbild „Moisling“

Das Energetische Leitbild gibt eine Orientierung für das zukünftige Handeln im Quartier. Unter Berücksichtigung der gegebenen Sachverhalte und Potenziale wurden – in Abstimmung mit dem Arbeitskreis – nachfolgende Leitlinien entwickelt. Die daraus abgeleiteten, konkreten Maßnahmen sind in Kapitel 7 im Maßnahmenkatalog zusammengestellt.

6.1 Leitlinien

Energieeinsparung durch sozialverträgliche, behutsame Gebäudesanierung und energieeffizienten Neubau

Der Neubau erfolgt unter hohen Energiestandards und durch Erneuerung bzw. Dämmung einzelner Gebäudeteile werden Wärmeverluste im vorhandenen Gebäudebestand verringert. Unter Berücksichtigung der Baukultur werden Sanierungsmaßnahmen bevorzugt, mit denen die ursprünglichen Gebäudefassaden erhalten bleiben. Durch eine sorgfältige Kostenabwägung und Inanspruchnahme von Fördermöglichkeiten wird die Sanierung kosteneffizient gestaltet. Die Umlegung der Modernisierungskosten auf die Mieten findet unter Berücksichtigung der sozialen Lage der BewohnerInnen statt. Ziel ist es, einen hohen energetischen Standard mit sozialverträglichen Mieten zu vereinen.

Optimierung der Energieversorgung durch Modernisierung, technische Anpassung und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen

Durch die technische Modernisierung und optimale Einstellung von bestehenden technischen Anlagen werden CO₂-Emissionen als auch Nebenkosten verringert. Durch den Bezug von Wärme und Strom aus erneuerbaren Energiequellen, insbesondere der Fernwärme, wird eine umweltfreundliche Energieerzeugung unterstützt. Die Gewinnung von Energie aus Solarquellen wird behutsam verfolgt.

Reduktion des Energieverbrauchs durch Sensibilisierung der BewohnerInnen

Die sozialverträglichste und effektivste Form des Klimaschutzes ist ein bewusster und reflektierter Umgang mit Energie. Durch einfache Maßnahmen kann der alltägliche Energieverbrauch im Gebäudebereich verringert werden. BewohnerInnen sollen durch individuelle Beratung und nachbarschaftliche oder einrichtungsbezogene Gemeinschaftsaktionen für das Thema Klimaschutz sensibilisiert werden mit dem Ziel, eine Modifizierung ihres alltäglichen Umgangs mit Energie zu erreichen.

Stärkung umweltverträglicher Mobilitätsformen

Ein Wechsel zu Verkehrsmitteln des Umweltverbundes unterstützt nicht nur den Klimaschutz, sondern nützt auch dem Geldbeutel und der Gesundheit der BewohnerInnen. Eine Änderung routinierter Verhaltensweisen kann durch eine Sensibilisierung für das Thema sowie eine Anreizschaffung erreicht werden. Durch die nutzerfreundliche Optimierung des ÖPNVs und eine Verbesserung der Bedingungen für Radfahrer und Fußgänger werden die BewohnerInnen in ihrer Entscheidung zugunsten umweltfreundlicher Verkehrsmittel unterstützt.

Verbesserung der Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes

Durch die Aufwertung von Wegeverbindungen und des öffentlichen Grün- und Straßenraumes werden Aufenthalts- und Begegnungsräume im Quartier geschaffen. Umgestaltungsmaßnahmen, an denen die BewohnerInnen partizipieren, stärken die Bindung zum eigenen Wohnumfeld. Durch naturbezogene Gemeinschaftsprojekte wird ein Bezug zur Umwelt und somit eine wichtige Voraussetzung für einen bewussten Umgang mit derselben geschaffen.

7 Maßnahmen und Leitprojekte

7.1 Maßnahmenkatalog

Die nachstehenden Maßnahmen beschreiben die Aufgaben, die entsprechend des energetischen Leitbildes Moisling auf unterschiedliche Weise zur Verbesserung der Energie- und CO₂-Bilanz im Quartier beitragen. Hierzu gehören auch Maßnahmen, die keine direkt messbaren Einsparungen bewirken, sondern auf eine langfristige Wirkung, wie beispielsweise ein verändertes Nutzerverhalten und einen engeren Bezug zur Umwelt, abzielen.

Grundlegend für die Maßnahmen sind praxisnahe und realistische Umsetzungsoptionen, die im konzeptbegleitenden Arbeitskreis mit den beteiligten städtischen Verwaltungsbereichen, den ansässigen Wohnungsunternehmen und dem Energieversorger abgestimmt wurden.

Mit Blick auf die Umsetzung des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“ werden insbesondere auch Maßnahmen berücksichtigt, die eine Aufwertung von Wohnverhältnissen und des Wohnumfeldes bewirken und den Zusammenhalt innerhalb der Nachbarschaft stärken.

Der Maßnahmenkatalog ist nach folgenden Handlungs- und Themenfeldern gegliedert:

1. Energetische Gebäudesanierung
2. Optimierung der Energieversorgung
3. Erneuerbare Energien
4. Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit, Bildung
5. Mobilität
6. Öffentlicher Raum

Alle Maßnahmen besitzen ein realitätsnahes Umsetzungspotenzial. Die Maßnahmen werden in Katalogform, in der Ziele, beteiligte Akteure, Finanzierungsmöglichkeiten, Umsetzungszeiträume und mögliche Hemmnisse benannt werden, dargestellt. Jede Maßnahme ist somit auch unabhängig vom Gesamtkonzept nachvollziehbar.

7.1.1 Maßnahmen Handlungsfeld 1: Energetische Gebäudesanierung

Handlungsfeld 1: Energetische Gebäudesanierung	
Nr. 1.1	Sanierung des privaten Gebäudebestandes
Ziel	Energieeinsparung im Bereich Wärme und Strom der privaten Haushalte
Zielgruppe	EigentümerInnen, BewohnerInnen
Priorität	Hoch
Kurzbeschreibung	
Der Gebäudebestand im Quartier wird durch energetische Sanierungsmaßnahmen optimiert. Die Erfahrungen aus der Umsetzung des Referenzgebäudes am Andersenring werden in die individuellen Planungen eingebracht. Als Ziel wird eine Sanierung von 20 % des privaten Reihenhausbstandes angestrebt. Anzahl der zu sanierenden Reihenhäuser: sieben Durchzuführende Maßnahmen: Dämmung der Gebäudehülle (Außenwand, Fenster, Kellerdecke, Dach) und Optimierung der Heizungsanlage (Pumpentausch, Regelung Heizung, Hydraulischer Abgleich)	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Endenergieeinsparung (je Objekt/Summe): 4.121 kWh/a bzw. 28.845 kWh/a CO₂-Reduktion (je Objekt/Summe): 1,03 t/a bzw. 7,2 t/a	
Kosten	Annahme Sanierungskosten inkl. Nebenkosten: 200 €/m ² Nutzfläche 16.000 € je Objekt und in Summe 112.000 €
Finanzierung / Förderung	KfW-Förderprogramme „Energieeffizient Sanieren“, Zuschussprogramm für Eigentümer und kleine Vermieter, soziale Wohnraumförderung „SH Effizienzhaus“, BAFA-Marktanreizprogramm
Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Akteure	Stadtverwaltung, Klimaschutzleitstelle, Architekten, Ingenieure, Fachplaner, Eigentümer, Handwerksbetriebe
Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse	
Die Umsetzung setzt eine breite Aufklärung der Bevölkerung voraus. Die privaten EigentümerInnen müssen über die Vor- und Nachteile, aber vor allem über die auftretenden Investitionskosten einer energetischen Sanierung, informiert werden.	
Status / Nächste Schritte	
Information und Aktivierung der privaten EigentümerInnen	

Handlungsfeld 1: Energetische Gebäudesanierung	
Nr. 1.2	Heizungsoptimierung Gebäudebestand Grundstücks-Gesellschaft „Trave“
Ziel	Energieeinsparung im Bereich Wärme und Strom der privaten Haushalte
Zielgruppe	EigentümerInnen, BewohnerInnen
Priorität	Hoch
Kurzbeschreibung	
Im Gebäudebestand der Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ sind keine umfänglichen Sanierungsmaßnahmen vorgesehen. Es werden geringinvestive Maßnahmen zur Optimierung der Heizungen für die Objekte der „Trave“ als Ziel formuliert. Durchzuführende Maßnahmen: Heizungsoptimierung (Einbau elektronisch geregelter Heizpumpen, Dämmung Heizleitungen und TWW-Leitungen im unbeheizten Bereich, Hydraulischer Abgleich)	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Endenergieeinsparung: ca. 1.300 kWh/a pro Hauseingang, Summe: 69.014 kWh/a CO₂-Reduktion: ca. 0,33 t/a pro Aufgang, Summe: 17,25 t/a	
Kosten	ca. 2.000 € je Objekt, Summe ca: 100.000 €
Finanzierung / Förderung	KfW-Förderprogramme „Energieeffizient Sanieren“, Zuschussprogramm für Eigentümer und kleine Vermieter, soziale Wohnraumförderung „SH Effizienzhaus“, BAFA-Marktanreizprogramm
Umsetzungszeitraum	kurzfristig
Akteure	Eigentümer, Handwerksbetriebe
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Die Umsetzung könnte kurzfristig erfolgen.	
Status / Nächste Schritte	
Auswahl erster Gebäude, Durchführung von einzelnen Detail-Untersuchungen.	

Handlungsfeld 1: Energetische Gebäudesanierung	
Nr. 1.3	Sanierung Gebäudebestand Deutsche Annington
Ziel	Energieeinsparung im Bereich Wärme und Strom der privaten Haushalte
Zielgruppe	EigentümerInnen, BewohnerInnen
Priorität	Hoch
Kurzbeschreibung	
Der Bestand der Deutschen Annington im Brüder-Grimm-Ring ist sanierungsbedürftig. Die Untersuchung des Referenzobjektes hat deutliche Einsparpotenziale aufgezeigt. Vorgesehen ist eine Sanierung der Mehrfamilienhäuser auf der südlichen Seite des Brüder-Grimm-Rings. Dies betrifft elf Gebäude. Die Sanierung soll entsprechend des KfW-Förderprogramms KfW 152 „Einzelmaßnahmen“ umgesetzt werden. Ein Erreichen eines zum KfW-Standard 85 äquivalenten Primärenergiebedarfs wird empfohlen. Durchzuführende Maßnahmen: Dämmung der Gebäudehülle (Kellerdecke, Außendämmung, oberste Geschossdecke), Austausch von Fenstern und Türen (Wärmeschutzverglasung), Heizungsoptimierung (Heizungspumpe, Dämmung Heizungsleitungen und TWW-Leitungen, Hydraulischer Abgleich).	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Endenergieeinsparung: ca. 22.800 kWh/a pro Aufgang, insgesamt 683.759 kWh/a CO₂-Reduktion: ca. 5,7 t/a pro Aufgang bzw. insgesamt 170 t/a	
Kosten	ca. 95.000 € pro Aufgang insgesamt 1,9 Mio. €
Finanzierung / Förderung	KfW-Förderprogramme „Energieeffizient Sanieren“, Zuschussprogramm für Eigentümer und kleine Vermieter, soziale Wohnraumförderung „SH Effizienzhaus“, BAFA-MAP
Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Akteure	Eigentümer, Architekten, Ingenieure, Fachplaner, Handwerksbetriebe
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Die Umsetzung ist bereits geplant.	
Status / Nächste Schritte	
Klärung und Festlegung des Sanierungsfahrplans	

Handlungsfeld 1: Energetische Gebäudesanierung	
Nr. 1.4	Energetische Sanierung Schulstandort
Ziel	Energieeinsparung im Bereich Wärme und Strom der kommunalen Gebäude
Zielgruppe	Stadt Lübeck
Priorität	Mittel
Kurzbeschreibung	
Die Schulen im Brüder-Grimm-Ring weisen große Potenziale zur energetischen Sanierung auf. Der Schulkomplex Heinrich-Mann-Schule und Astrid-Lindgren-Schule besteht aus mehreren Gebäudeteilen, die unterschiedliche Baualter und somit verschiedene Sanierungsbedarfe aufweisen. Auf Grundlage vorliegender Verbrauchswerte und gebäudetechnischer Untersuchungen stellen sich die größten Sanierungsbedarfe im gesamten Gebäudekomplex der Astrid-Lindgren-Schule und in der Drei-Feld-Sporthalle dar. Insbesondere die Sanierung von Dach, Fassaden und Fenster wird hier empfohlen. Außerdem bedarf es der Erneuerung der zentralen Heizungsanlagen mit Fernwärmeanschluss sowie der Regelungstechnik. Aktuell ist kein Fernwärmeanschluss vorhanden, die Versorgung erfolgt über eine konventionelle Gaszentralheizung. Durch die energetischen Sanierungsmaßnahmen könnte eine Verbesserung der Energiebilanz um 75% erzielt werden.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Endenergieeinsparung: bis zu 70.000 kWh/a, genaue Quantifizierung erst nach Gebäudebewertung möglich CO₂-Reduktion: bis zu 17,5 t/a, genaue Quantifizierung erst nach Gebäudebewertung möglich	
Kosten	ca. 7,0 Mio. €
Finanzierung / Förderung	ggf. EFRE-Mittel „Nachhaltigen Stadtentwicklung - Die energieeffiziente Stadt“ (Förderprogramm z.Z. in Aufstellung), KfW-Förderprogramme „Energieeffizient Sanieren“, IB.SH „Sondervermögen Energetische Sanierung von Schulen und Kindertageseinrichtungen“
Umsetzungszeitraum	langfristig
Akteure	Stadtverwaltung (GMHL), Architekten, Ingenieure, Fachplaner, Handwerksbetriebe
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Die Hansestadt Lübeck befindet sich in der Haushaltskonsolidierung. Für die Bauunterhaltung der kommunalen Gebäude stehen lediglich begrenzte Mittel zu Verfügung. Attraktive Förderbedingungen zur energetischen Optimierung von öffentlichen Gebäuden könnten die Chancen der Umsetzbarkeit deutlich erhöhen.	
Status / Nächste Schritte	
Erstellung eines Sanierungsfahrplans	

7.1.2 Maßnahmen Handlungsfeld 2: Optimierung der Energieversorgung

Handlungsfeld 2: Optimierung der Energieversorgung	
Nr. 2.1	Ausbau der Fernwärmeversorgung
Ziel	Ersatz aller vorhandener Ölheizungen im Quartier
Zielgruppe	Eigentümer, private Haushalte
Priorität	Mittel
Kurzbeschreibung	
Ersatz der ölbetriebenen Heizungsanlagen der privaten Hauseigentümer und (von Teilen) des Schulkomplexes durch Anschluss an das vorhandene Fernwärmenetz der Stadtwerke Lübeck. Wohngebäude: Andersenring 81 C, Andersenring 81 D, Andersenring 81 E, Andersenring 81 F, Andersenring 83 E, Andersenring 85 A, Andersenring 85 F, Andersenring 87 E, Andersenring 87 F, Andersenring 89 C Maßnahmen: Anschluss an die Fernwärme und Optimierung bzw. Anpassung der Heizung	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Primärenergieeinsparung: ca. 8.088 kWh/a pro Objekt, insgesamt 80.880 kWh/a CO ₂ -Reduktion: ca. 3,43 t/a pro Objekt insgesamt 34,3 t/a	
Kosten	ca. 5.000 € pro Objekt, insgesamt 50.000 €
Finanzierung / Förderung	KfW-Förderprogramme „Energieeffizient Sanieren“
Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Akteure	Stadtverwaltung (GMHL), Stadtwerke Lübeck, Ingenieure, Fachplaner, Eigentümer, Handwerksbetriebe
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Um das ambitionierte Ziel zu erreichen, müssten im Privateigentum alle zehn Betreiber von Heizölkesseln überzeugt werden. Hierzu müssten wirtschaftliche Anreize und Angebote gesetzt werden.	
Status / Nächste Schritte	
Direkte Ansprache der Eigentümer.	

7.1.3 Maßnahmen Handlungsfeld 3: Erneuerbare Energien

Handlungsfeld 3: Erneuerbare Energien	
Nr. 3.1	Photovoltaik
Ziel	Senkung des Primärenergieeinsatzes Sektor Strom Gebäude
Zielgruppe	Eigentümer, BewohnerInnen, NutzerInnen
Priorität	Mittel
Kurzbeschreibung	
Photovoltaik birgt die Chance zur Senkung der CO₂-Emissionen im Bereich Gebäude Strom. Dies ist aufgrund gestalterischer und wirtschaftlicher Aspekte nicht auszuschöpfen. Es wird als realistisches Ziel eine Installation von 10 % der wirtschaftlichen Anlagen (Amortisationszeit von weniger als 20 Jahren) angestrebt.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Primärenergieeinsparung: 180.550 kWh/a CO₂-Reduktion: 30 t/a	
Kosten	ca. 110.000 €
Finanzierung / Förderung	Keine Investitionsförderung, aber Förderung bei Einspeisung durch EEG
Umsetzungs-zeitraum	langfristig
Akteure	Stadtverwaltung, Ingenieure, Fachplaner, Eigentümer, Handwerksbetriebe
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Die Umsetzbarkeit ist eng an die zukünftigen Fördermöglichkeiten des erzeugten Stroms gekoppelt. Bei einem Wegfall oder einer deutlichen Senkung der Förderung wird eine wirtschaftliche Umsetzung schwerfallen.	
Status / Nächste Schritte	
Erstellung von individuellen Ertragsgutachten.	

Handlungsfeld 3: Erneuerbare Energien	
Nr. 3.2	Solarthermie
Ziel	Senkung des Primärenergieeinsatzes Sektor Wärme Gebäude
Zielgruppe	Eigentümer, BewohnerInnen, NutzerInnen
Priorität	Gering
Kurzbeschreibung	
Solarthermie ist besonders im Zusammenspiel mit modernen Gasbrennwertgeräten eine sehr gute Möglichkeit, um Emissionen zu vermeiden. In der Energie- und CO ₂ -Bilanz wurde eine vollständige Ausschöpfung des Potenzials angenommen. Bei einer Installation von 10 % der Anlagen bei gasversorgten Reihenhäusern würde dies die Einrichtung von bis zu drei Anlagen umfassen.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Primärenergieeinsparung: ca. 10.220 kWh/a pro Objekt, insgesamt 25.550 kWh/a CO ₂ -Reduktion: ca. 2 t/a pro Objekt, insgesamt 5 t/a	
Kosten	ca. 8.000 € pro Objekt, insgesamt 20.000 €
Finanzierung / Förderung	ggf. BAFA
Umsetzungszeitraum	langfristig
Akteure	Ingenieure, Fachplaner, Eigentümer, Handwerksbetriebe
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Durch Aufklärung der Eigentümer kann das Ziel erreicht werden.	
Status / Nächste Schritte	
Direkte Ansprache der Eigentümer.	

7.1.4 Maßnahmen Handlungsfeld 4: Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit, Bildung

Handlungsfeld 4: Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit, Bildung	
Nr. 4.1	Beratungsleistungen für Privateigentümer
Ziel	Erhöhung der Sanierungsquote
Zielgruppe	Privateigentümer
Priorität	hoch
Kurzbeschreibung	
Eine proaktive Ansprache von Gebäudeeigentümern zu individuellen Beratungs- und Förderangeboten, verknüpft mit beispielsweise einer Vor-Ort-Gebäudebegehung durch Experten, kann die Sanierungsbereitschaft erhöhen. Ein gedruckter Flyer mit einer Übersicht relevanter Förderprogramme und beispielhaften Kosten unterstützt die persönliche Beratung.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Erhöhung der Sanierungsbereitschaft der Privateigentümer. Neben einer langfristigen positiven Wirkung auf das Klima durch Energieeinsparungen ergibt sich auch eine Wertsteigerung der Gebäude. Die Höhe der eingesparten Energie und somit CO ₂ -Ausstöße richtet sich nach den individuellen Maßnahmen der Gebäudesanierung,	
Kosten	Personalkosten, Sachkosten
Finanzierung / Förderung	Quartiersmanagement: Städtebauförderung „Soziale Stadt“ Für Individuelle Vor-Ort-Begehungen gibt es verschiedene Fördermöglichkeiten: ≡ Beantragung Fachpersonal im Rahmen des KfW-Programm Nr. 432 ≡ Kampagne „Haus sanieren – profitieren!“ der Deutschen Bundesstiftung Umwelt/ Deutsches Handwerk (kostenloser Energie-Check) ≡ Berater können einen Zuschuss über das Programm „Vor-Ort-Beratung“ des BMWi erhalten. ≡ Zuschuss Modernisierung für Selbstnutzer der IB.SH ≡ Beratungsangebot der Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein (EKSH) im Schleswig-Holstein Energieeffizienz-Zentrum (sheff-z) in Neumünster
Umsetzungszeitraum	2016; fortlaufend
Akteure	Klimaschutzleitstelle, Experten/ Handwerker, ggf. Quartiersmanagement „Soziale Stadt“
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Hemmnis wäre ein mangelndes Interesse der Gebäudeeigentümer	
Status / Nächste Schritte	
Initiierung der Öffentlichkeitsarbeit	

Handlungsfeld 4: Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit, Bildung	
Nr. 4.2	Quartiersversammlung zum Thema „Energie sparen im Haushalt“
Ziel	Information und Sensibilisierung der Bewohner
Zielgruppe	Privateigentümer, BewohnerInnen
Priorität	niedrig
Kurzbeschreibung	
Mit einer Quartiersversammlung unter dem Motto „Energiesparen im Haushalt“ wird Akteuren vor Ort bzw. in Lübeck die Möglichkeit gegeben, ihre Beratungsangebote zu präsentieren sowie in kurzen Vorträgen über Einsparmöglichkeiten zu referieren. BesucherInnen erhalten einen Überblick über die zahlreichen Informationsangebote in ihrer Stadt. Zudem haben sie die Möglichkeit, diverse Fragen zu diesem Thema an verschiedene Fachleute zu stellen. Ziel ist es, neben der Information und Aufklärung die Menschen und Einrichtungen im Quartier zu vernetzen.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Mögliche Einspareffekte lassen sich nicht direkt aus der Maßnahme ableiten.	
Kosten	Personal- und Sachkosten
Finanzierung / Förderung	Finanzierung über Akteure der Energieberatung
Umsetzungszeitraum	2015
Akteure	Klimaschutzleitstelle der Hansestadt Lübeck, ggf. Quartiersmanagement „Soziale Stadt“, Stadtwerke Lübeck, Verbraucherzentrale, Caritasverband Lübeck („Stromspar-Check“)
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Es bestehen keine Risiken und Hemmnisse, die gegen die Umsetzung der Maßnahmen sprechen.	
Status / Nächste Schritte	
Initiierung/ Vernetzung	

Handlungsfeld 4: Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit, Bildung	
Nr. 4.3	Willkommenspakete für Zugezogene
Ziel	Energiebewusstes Nutzerverhalten und gesellschaftliche Teilhabe
Zielgruppe	Zuziehende BewohnerInnen
Priorität	hoch
Kurzbeschreibung	
Neu zugezogene MieterInnen erhalten von den Wohnungsgesellschaften ein sog. „Willkommenspaket“ mit Informationen über einen effizienten Umgang mit Energie und richtiges Lüftungsverhalten sowie die gegebene Energieversorgung. Zudem liegen dem „Willkommenspaket“ Broschüren zu Angeboten zu umweltfreundlichen Verkehrsangeboten, Aktivitäten in der Nachbarschaft und Kontaktdaten zu relevanten Ansprechpartnern bei. Grundlegend ist die Erstellung und ständige Aktualisierung der Unterlagen im Willkommenspaket sowie eine mehrsprachige Ausführung.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Zugezogene BewohnerInnen werden für das Thema Klimaschutz sensibilisiert. Durch Informationsmaterial erhalten sie einen guten Überblick über verschiedene, klimaschutzbetreffende Dienstleistungsangebote sowie Partizipationsmöglichkeiten in der Nachbarschaft.	
Kosten	Personalkosten, Sachkosten
Finanzierung / Förderung	Wohnungsgesellschaften, ggf. Stadtwerke
Umsetzungszeitraum	2016; fortlaufend
Akteure	Klimaschutzleitstelle, Wohnungswirtschaft, ggf. Stadtwerke
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Hemmnis wäre eine mangelnde Kooperationsbereitschaft seitens der Wohnungsunternehmen.	
Status / Nächste Schritte	
Initiierung/ Vernetzung	

Handlungsfeld 4: Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit, Bildung	
Nr. 4.4	Quartiersrundgang mit Wärmebildkameras
Ziel	Wärmeverluste sichtbar machen
Zielgruppe	Privateigentümer, BewohnerInnen, Wohnungsunternehmen
Priorität	niedrig
Kurzbeschreibung	
Energetische Schwachstellen der äußeren Bauteile eines Hauses können mit einer Wärmebildkamera sichtbar gemacht werden. Richtig interpretiert liefern solche Bilder Aussagen über vorhandene Wärmebrücken, Durchfeuchtungen, undichte Fenster und Türen sowie über die Qualität bereits ausgeführter Sanierungsmaßnahmen. Die gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen eine punktgenaue, auf das Haus abgestimmte Ausbesserungsplanung. Weiterhin ist es möglich, durch Wärmebildaufnahmen eine Gegenüberstellung von sanierten und unsanierten Gebäuden durchzuführen und somit Auswirkungen einer bereits durchgeführten Sanierung sichtbar zu machen. Für eine fundierte und korrekte Auswertung der Aufnahmen ist es von entscheidender Bedeutung, dass Fachpersonen eingebunden werden.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Das Einsparpotenzial lässt sich schwer quantifizieren. Je nach Ergebnis der Aufnahmen sowie der ggf. nötigen Investitionstätigkeit der Eigentümer lassen sich Einsparungen erzielen.	
Kosten	Personalkosten, Anschaffung (ab 800 €) oder Leihe (ca. 90 €/Tag) einer Wärmebildkamera
Finanzierung / Förderung	Kommunale Mittel bei Durchführung durch die Klimaschutzleitstelle der Hansestadt Lübeck
Umsetzungszeitraum	Während der Heizperiode eines Jahres
Akteure	Klimaschutzleitstelle der Hansestadt Lübeck, ggf. Stadtwerke Lübeck
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Es bestehen keine Risiken und Hemmnisse, die gegen die Umsetzung der Maßnahmen sprechen.	
Status / Nächste Schritte	
Prüfung der Mitwirkungsbereitschaft der Stadtwerke Lübeck und Abfrage der Teilnahmebereitschaft der Wohnungsunternehmen, Versand von Einladung an die Privateigentümer	

Handlungsfeld 4: Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit, Bildung	
Nr. 4.5	Klimaschutzbildung in Schule und Kita
Ziel	Sensibilisierung der SchülerInnen für das Thema Klimaschutz und Energieeffizienz
Zielgruppe	Kinder und Jugendliche, Lehrer
Priorität	Mittel
Kurzbeschreibung	
Insbesondere die Bildungseinrichtungen werden motiviert, die pädagogische Arbeit um den Bereich Klimaschutz und Energieeinsparung zu erweitern. Mögliche Umsetzungsbeispiele wären: ≡ Organisation von Projekten für Schülerprojektwochen ≡ SchülerInnen als Energieberater ≡ Energiesparwettbewerbe mit anderen Schulen (über das Quartier hinaus) Die Stadtwerke Lübeck bieten beispielsweise sog. „Klimapartnerschaften“ an, in denen SchülerInnen unter fachlicher Anleitung die Energieverbräuche der Schule ermitteln sowie Spar- und Optimierungspotenziale identifizieren können. Eine weitere Möglichkeit ist die Verknüpfung von pädagogischen Schulprojekten mit Informations- und Öffentlichkeitsmaßnahmen des Quartiersmanagements im Rahmen des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“. Im Nachbarstadtteil Buntekuh wurde in diesem Zusammenhang beispielsweise die Schul-AG „Umweltdetektive“ ins Leben gerufen. Das Bundesumweltministerium hält im Rahmen des Aktionsprogramms „Klimaschutz in Schulen und Bildungseinrichtungen“ generell vielfältige Angebote und Förderprogramme vor.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Mögliche Einspareffekte lassen sich bei dieser Maßnahme nur schwer quantifizieren. Kinder und Jugendliche fungieren bei solchen pädagogischen Konzepten insbesondere als Multiplikatoren, indem sie das erlernte Wissen über Klimaschutz und einen bewussten Umgang mit Energie in ihre Familien tragen.	
Kosten	Personalkosten, Sachkosten
Finanzierung / Förderung	Sponsoring, unterschiedliche Fördermöglichkeiten (s.o.)
Umsetzungszeitraum	2016 bis 2020
Akteure	Schulen, Klimaschutzleitstelle der Hansestadt Lübeck, Firmen, ggf. Quartiersmanagement „Soziale Stadt“
Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse	
Für die Umsetzung solcher Maßnahmen ist eine Kooperation mit dem Schulzentrum erforderlich.	
Status / Nächste Schritte	
Kontaktaufnahme/-herstellung zu Bildungseinrichtungen, Firmen/Energieversorger	

7.1.5 Maßnahmen Handlungsfeld 5: Mobilität

Handlungsfeld 5: Mobilität	
Nr. 5.1	Umgestaltung überdimensionierter Straßenräume und Schaffung von barrierefreien Übergängen
Ziel	Verkehrsberuhigung, Erhöhung der Aufenthaltsqualität und Nutzbarkeit, Verbesserung der Quermöglichkeiten und Herstellung von Barrierefreiheit, Verminderung von Gefahrensituationen für Fußgänger und Radfahrer
Zielgruppe	BewohnerInnen, Verkehrsteilnehmer
Priorität	hoch
Kurzbeschreibung	
Die Umgestaltung der Straßenverkehrsräume im Brüder-Grimm-Ring und Andersenring und ihre barrierefreie Qualifizierung für den Fußgänger- und Radverkehr wurde bereits in den Vorbereitenden Untersuchungen als Zielsetzung und Maßnahme für die Umsetzung des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“ herausgestellt. Demnach sollen die Straßenräume zugunsten der Aufenthaltsqualität sowie der Fußgänger und Radfahrer umgestaltet werden, indem u.a. Maßnahmen der Verkehrsberuhigung, Neuorganisationen des ruhenden Verkehrs, Baumpflanzungen und barrierefreie Straßenquerungen realisiert werden (u.U. auch Verweilangebote). Die Schaffung von barrierefreien Straßenquerungen ist an die vorhandenen (bzw. zu stärkenden) Wegeverbindungen im Quartier auszurichten. Verkehrsrechtlich zu prüfen ist in diesem Zusammenhang die Einrichtung von Zebrastreifen oder bauliche Querungsanlage, z.B. im Bereich des Schulzentrums oder des Supermarkts am Andersenring/Schneewittchenweg. Die Gestaltung von Querungsstellen bietet Möglichkeiten zur Anpflanzung von Straßenbäumen bzw. Straßenbegleitgrün. Gemäß der Novelle des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) ist zudem bis 2022 eine vollständige Barrierefreiheit des ÖPNV herzustellen. Dazu gehört auch die barrierefreie Zuwegung und Erreichbarkeit der Haltestellen.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Verbesserung der Nutzbarkeit und Sicherheit für Fußgänger und Radfahrer im Straßenraum, Verringerung der Geschwindigkeiten des MIV und der Busse	
Kosten	Kosten für Planungsaufgaben und bauliche Maßnahmen
Finanzierung / Förderung	Städtebauförderungsmittel „Soziale Stadt“, ggf. Darlehen „IKK – Barrierearme Stadt“ (KfW Bankengruppe, Programm 233), kommunale Mittel
Umsetzungszeitraum	Ab 2018 im Rahmen des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“
Akteure	Hansestadt Lübeck (Stadtplanung), Quartiersmanagement „Soziale Stadt“
Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse	
Eine Umsetzung ist im Rahmen der „Sozialen Stadt“ vorgesehen.	
Status / Nächste Schritte	
Identifikation möglicher Querungsstellen und Erarbeitung von Umgestaltungsvarianten, insb. in Verbindung mit Information und Beteiligung von BürgerInnen und Akteuren durch das Quartiersmanagement	

Handlungsfeld 5: Mobilität	
Nr. 5.2	Weiterentwicklung der ÖPNV-Angebote
Ziel	Attraktivitätssteigerung des ÖPNV
Zielgruppe	NutzerInnen des ÖPNV
Priorität	hoch
Kurzbeschreibung	
Die Angebote des ÖPNV in Moisling sollten weiterentwickelt werden, um den Anschluss des Stadtteils zu verbessern und neue Fahrgastpotenziale zu erschließen. Als konkrete Zielsetzungen gelten: ≡ Schaffung eines alternativen, bedarfsgerechten Angebotes für die Nachtstunden ≡ Einrichtung von nutzer- bzw. pendlerfreundlichen Tarifzonen (insb. Fahrten in die Innenstadt) ≡ Schaffung einer Anbindung des Projektgebietes/des Stadtteils an die Universität/FH ≡ Entwicklung von Kooperationsmodellen mit Freizeit- und Kultureinrichtungen ≡ Einführung von radfahrerfreundlichen Tarifikonditionen ≡ Realisierung des Bahnhaltepunkts Moisling Die Hansestadt Lübeck als Aufgabenträger des ÖPNV ist zuständig für die Sicherstellung einer ausreichenden Bedienung mit Verkehrsleistungen, dazu gehören Planung, Organisation und Finanzierung. 2014 wurde durch den Stadtverkehr Lübeck auf Grundlage des „BürgerDialogs Busverkehr“ eine Liniennetzoptimierung durchgeführt. Für 2015 sind weitere Bürgerdialoge in einzelnen Stadtteilen vorgesehen, u.a. auch in Moisling.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Schaffung von nutzerfreundlichen Strukturen des ÖPNV, dadurch Erhöhung der Nutzung des ÖPNV und Verringerung des MIV (CO ₂ -Einsparungen).	
Kosten	Personalkosten, ggf. Sachkosten
Finanzierung / Förderung	Finanzierung ÖPNV
Umsetzungszeitraum	2015+
Akteure	Hansestadt Lübeck (Stadtplanung), Stadtverkehr Lübeck GmbH
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Das ÖPNV-Angebot orientiert sich generell an der Nachfrage. Zusätzliche Angebote müssen finanziert werden. Bei tariflichen (Sonder-)angeboten wären die Mindereinnahmen zu finanzieren.	
Status / Nächste Schritte	
Unterstützung/Begleitung des Stadtteil-Bürgerdialogs	

Handlungsfeld 5: Mobilität	
Nr. 5.3	Förderung des Radverkehrs
Ziel	Erhöhung der Attraktivität des Radfahrens
Zielgruppe	BewohnerInnen
Priorität	hoch
Kurzbeschreibung	
Durch den Umstieg aufs Fahrrad kann der Anteil des Radverkehrs am Verkehrsaufkommen gesteigert werden. Neben der Verbesserung der Verkehrsverhältnisse (Nr. 5.1) können auch Informationen und Schulungen zur Teilhabe und neue Angebote den Radverkehrs fördern. Im Rahmen des Städtebauförderprogramms „Sozialen Stadt“ könnte man – begleitend zu Umgestaltungen von Straßenräumen und in Kooperation mit Sportvereinen oder Fahrradverbänden – beispielsweise Radfahrschulen/Verkehrstraining für Erwachsene anbieten. Oftmals können Frauen mit Migrationshintergrund nicht Fahrrad fahren und sind damit in ihrer Mobilität eingeschränkt. Eine andere Möglichkeit wäre die Förderung von Pedelecs, um auch älteren Menschen die Möglichkeit des Radfahrens zu eröffnen, gerade im Hinblick auf die stadträumliche Entfernung von Moisling zur Innenstadt. Ein Baustein der Pedelec-Förderung könnte sein, den Zielgruppen die Möglichkeit zu geben, die Pedelec-Nutzung im Alltag auszuprobieren. Zum Anderen wäre sicherzustellen, dass in Wohnungsnähe und an Zielen mit längerem Aufenthalt (Schule, Arbeitsplätze) sichere und möglichst auch witterungsgeschützte Abstellanlagen bereitgestellt werden.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Attraktivitätssteigerung des Radfahrens, dadurch Reduktion des MIV und CO ₂ -Einsparungen	
Kosten	Personalkosten, ggf. Sachkosten
Finanzierung / Förderung	Kooperationen mit Vereinen/Verbänden
Umsetzungszeitraum	laufend
Akteure	Vereine, Verbände, Hansestadt Lübeck (Stadtplanung, Fahrradbeauftragter), Anstoß/Initiierung durch Quartiersmanagement „Soziale Stadt“
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Eine Umsetzung ist im Rahmen der „Sozialen Stadt“ vorgesehen.	
Status / Nächste Schritte	
Initiierung von Angeboten	

Handlungsfeld 5: Mobilität	
Nr. 5.4	Überdachung von Fahrradabstellanlagen
Ziel	Erhöhung der Attraktivität des Radfahrens
Zielgruppe	BewohnerInnen, SchülerInnen
Priorität	Niedrig
Kurzbeschreibung	
Vorhandene oder zusätzlich geschaffene Fahrradabstellanlagen an den Wohngebäuden, am Schulkomplex und an Geschäften sollten überdacht werden, damit die Fahrräder auch bei veränderten Witterungsbedingungen geschützt sind. Ein zusätzlicher Aspekt ist das sichere Abstellen von Rädern.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Attraktivitätssteigerung des Radfahrens, dadurch Reduktion des MIV und CO ₂ -Einsparungen	
Kosten	Planungskosten, Sachkosten und Baukosten
Finanzierung / Förderung	Kommunale Mittel, Aufwendungen von Wohnungsgesellschaften, ggf. Zuschuss „Finanzhilfen für den kommunalen Straßenbau in Schleswig-Holstein“ (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie)
Umsetzungszeitraum	2016
Akteure	Bildungseinrichtungen, Gebäudeeigentümer, Hansestadt Lübeck (Stadtplanung)
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Neben Investitionshemmnissen bestehen keine Risiken.	
Status / Nächste Schritte	
Analyse von vorhandene Abstellanlagen (Nutzerzahlen)	

Handlungsfeld 5: Mobilität	
Nr. 5.5	Verkehrsreduktion durch Carsharing und Fahrgemeinschaften
Ziel	Verringerung des PKW-Bestandes
Zielgruppe	BewohnerInnen
Priorität	gering
Kurzbeschreibung	
Durch Carsharing und Bildung von Fahrgemeinschaften können generell die Zahl an Autofahrten und damit Schadstoffemissionen reduziert werden. Hierbei gilt insbesondere, die Bekanntheit von solchen Mobilitätskonzepten/Angeboten zu steigern und Anreize zu schaffen, damit Autobesitzer auf eine gemeinschaftliche Nutzung umsteigen. Ein Ansatz für den Stadtteil Moisling wäre beispielsweise Öffentlichkeitsarbeit/Werbung für den kostenlosen Mobilitätsservice PendlerPortal, welcher die Bildung von privaten Fahrgemeinschaften fördert und alternativ über Angebote im ÖPNV informiert. Das PendlerPortal wird durch zahlreiche Bundesländer, Kommunen und Verkehrsverbünde – auch durch die Hansestadt Lübeck – getragen. Möglichkeiten zur Etablierung von Carsharing sollen geprüft werden und ggf. umgesetzt werden.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Reduktion des MIV und Verringerung des PKW-Bestandes	
Kosten	Personalkosten, ggf. Sachkosten
Finanzierung / Förderung	Die Einrichtung einer Carsharing-Station würde durch den Anbieter getragen; Städtebauförderung „Soziale Stadt“, kommunale Mittel
Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Akteure	Klimaschutzleitstelle, ggf. Quartiersmanagement „Soziale Stadt“, Carsharing-Anbieter
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Die Potenziale von Carsharing und Fahrgemeinschaften unterscheiden sich generell nach Angebotsmodellen, Nachfrageperspektiven und lokalen Nutzermilieus.	
Status / Nächste Schritte	
Unterstützung und Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit, Kontaktaufnahme zu lokalen Carsharing-Anbietern	

7.1.6 Maßnahmen Handlungsfeld 6: Öffentlicher Raum

Handlungsfeld 6: Öffentlicher Raum	
Nr. 6.1	Aufwertung, Gestaltung und Verbesserung der Grün- und Freiräume
Ziel	Schaffung von Treffpunkten, Verbesserung der gesellschaftliche Teilhabe, Verbesserung der Umweltqualität
Zielgruppe	BewohnerInnen
Priorität	hoch
Kurzbeschreibung	
Auch die Aufwertung und Umgestaltung der öffentlichen Grün- und Freiräume wurde bereits in den vorbereitenden Untersuchungen als Zielsetzung und Maßnahme für die Umsetzung des Städtebauförderungsprogramms „Soziale Stadt“ deutlich herausgestellt. Zielsetzungen sind die Errichtung von Spiel- und Aufenthaltsbereichen für Kinder und Jugendliche, der Ausbau bzw. die Neuanlage von Wegen und Grünverbindungen und die generelle Aufwertung unter Berücksichtigung eines Freizeitangebotes für alle Altersgruppen. Auf Grundlage zielgruppenspezifischer Beteiligungsformate sollen die Pflanzbereiche aufgewertet und gestaltet und die Ausstattung (Möblierung, Beleuchtung, Spiel- und Sportgeräte) verbessert werden, damit eine bessere Nutzbarkeit, eine gute Erreichbarkeit und eine funktionale Verknüpfung gegeben ist. Hierbei wird auch ein Augenmerk auf die Bedürfnisse von mobilitätseingeschränkten Menschen und Senioren gelegt (barrierefreie Ausgestaltung von Wegen, Schaffung von Sitzgelegenheiten).	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Durch die Aufwertung und Umgestaltung des öffentlichen Raumes wird die Nutzbarkeit des Wohnumfeldes verbessert. Maßnahmen in Pflanz-/Naturbereichen erhöhen die Umweltqualität. Durch Beteiligungsformate mit den BewohnerInnen kann ein bewusster Umgang mit der Umwelt im Allgemeinen initiiert werden.	
Kosten	Planungskosten, Sachkosten und Baukosten
Finanzierung / Förderung	Städtebauförderungsmittel „Soziale Stadt“; ggf. Darlehen „IKK – Barrierearme Stadt“ (KfW Bankengruppe, Programm 233)
Umsetzungszeitraum	2015-2018
Akteure	Hansestadt Lübeck (Stadtplanung), Quartiersmanagement „Soziale Stadt“, BewohnerInnen und NutzerInnen
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Eine Umsetzung ist im Rahmen der „Sozialen Stadt“ vorgesehen.	
Status / Nächste Schritte	
Erstellung von konzeptionellen Grundlagen	

Handlungsfeld 6: Öffentlicher Raum	
Nr. 6.2	Straßenbeleuchtung
Ziel	Senkung des Energieverbrauchs der Straßenbeleuchtung
Zielgruppe	Stadtverwaltung
Priorität	Mittel
Kurzbeschreibung	
Bestehende ineffiziente Hochdruck-Entladungslampen-Natrium-Ellipsoid (HSE-Leuchtmittel) und Hochdruck-Entladungslampen-Natrium-Röhren (HST-Leuchtmittel) im Quartier werden durch LED-Technik inkl. Dimmung ersetzt.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Primärenergieeinsparung: 10.700 kWh/a CO ₂ -Reduktion: 5,36 t/a	
Kosten	64.000 €
Finanzierung / Förderung	Projektträger Jülich, KfW „IKK-Investitionskredit Kommunen“
Umsetzungs-zeitraum	langfristig
Akteure	Stadtverwaltung, Planer, Handwerksbetriebe
Einschätzung der Umsetzbarkeit /Risiken und Hemmnisse	
Gute Umsetzbarkeit, da hohe Einsparungen in einer überschaubaren Amortisationszeit erreichbar sind.	
Status / Nächste Schritte	
Erstellung eines Sanierungsfahrplans	

7.2 Prioritätenliste

Mit der Prioritätenliste werden die Maßnahmen nach folgenden Kriterien bewertet und gewichtet:

Beitrag zur Quartiersentwicklung

Es wird beschrieben, wie hoch der Beitrag der Maßnahme zur angestrebten Quartiersentwicklung ist

CO₂-Einsparpotenzial

Das CO₂-Einsparpotenzial beschreibt den Beitrag, den diese Maßnahme zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes leisten kann.

Multiplikatoreffekt / Vorbildfaktor

Hier wird bewertet, ob die Maßnahme einen starken Vorbildfaktor bzw. Multiplikatoreffekt besitzt.

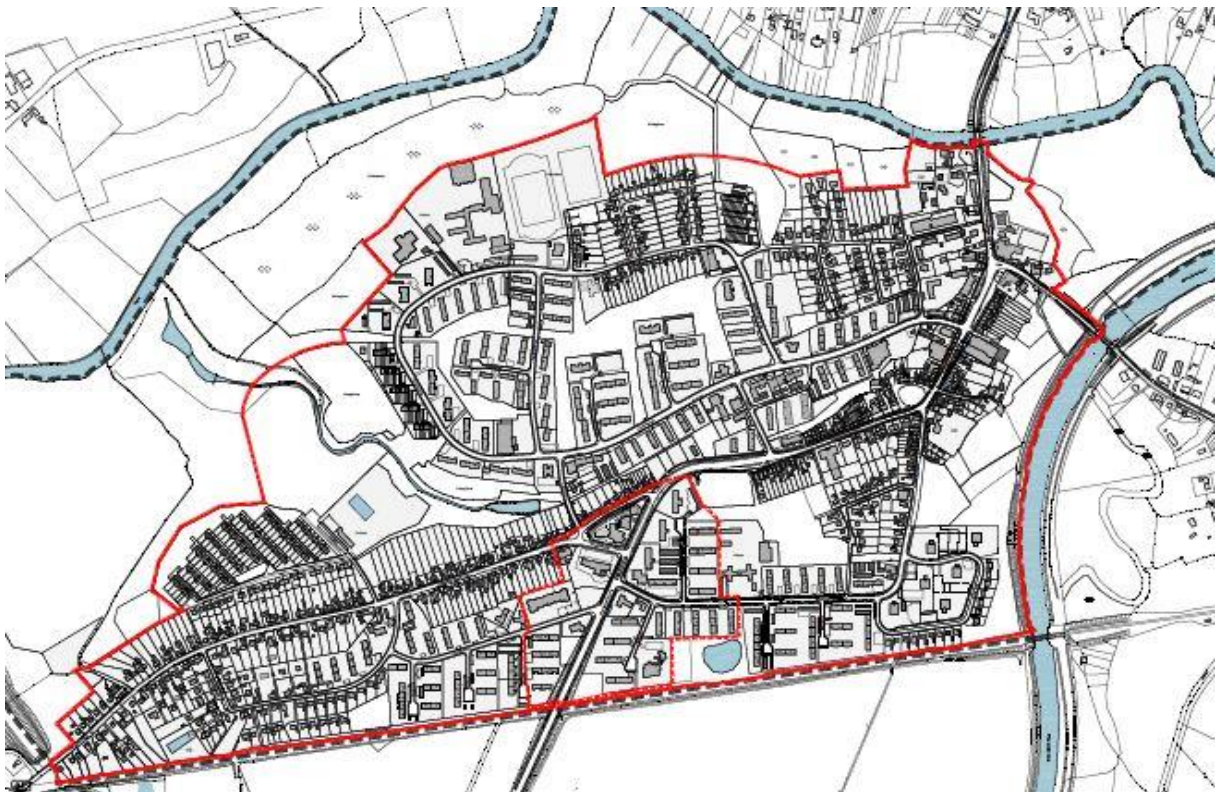
	Beitrag zur Quartiersentwicklung	CO ₂ -Einsparpotenzial	Multiplikatoreffekt/Vorbildfaktor
Handlungsfeld 1: Energetische Gebäudesanierung			
1.1 Sanierung des privaten Gebäudebestandes	gering	gering	hoch
1.2 Heizungsoptimierung Gebäudebestand „Trave“	gering	mittel	hoch
1.3 Sanierung Gebäudebestand Dt. Annington	hoch	hoch	hoch
1.4 Energetische Sanierung Schulstandort	mittel	mittel	hoch
Handlungsfeld 2: Optimierung der Versorgungstechnik			
2.1 Ausbau der Fernwärmeversorgung	gering	mittel	gering
Handlungsfeld 3: Erhöhung des Anteils an erneuerbarer Energien			
3.1 Photovoltaik	mittel	hoch	mittel
3.2 Solarthermie	gering	gering	mittel
Handlungsfeld 4: Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit, Bildung			
4.1 Beratungsleistungen für Privateigentümer	mittel	mittel	hoch
4.2. Quartiersversammlung „Energiesparen im Haushalt“	mittel	mittel	hoch
4.3 Willkommenspaket für Zugezogene	mittel	mittel	hoch
4.4 Quartiersrundgang mit Wärmebildkameras	gering	gering	mittel
4.5 Klimaschutzbildung in Schule und Kita	hoch	mittel	hoch
Handlungsfeld 5: Umweltfreundliche Mobilität			
5.1 Umgestaltung überdimensionierter Straßenräume und Schaffung von barrierefreien Übergängen	hoch	gering	hoch
5.2 Weiterentwicklung der ÖPNV-Angebote	hoch	mittel	hoch
5.3 Förderung des Radverkehrs	mittel	gering	hoch
5.4 Überdachung von Fahrradabstellanlagen			
5.4 Verkehrsreduktion durch Carsharing & Fahrgemeinschaften	mittel	gering	hoch
Handlungsfeld 6: Öffentlicher Raum			
6.1 Aufwertung und Gestaltung der Grün- und Freiräume	hoch	gering	hoch
6.2 Straßenbeleuchtung	mittel	gering	hoch

8 Maßnahmenumsetzung

In Moisling soll bis 2020 das Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt“ umgesetzt werden. Die Hansestadt Lübeck hat einen Antrag über insg. 7,9 Mio. € Städtebaufördermittel gestellt, mit denen in den nächsten Jahren unterschiedliche investive Maßnahmen in den Bereichen öffentlicher Grün- und Freiraum, Infrastruktur, Wohnumfeld und Versorgung umgesetzt werden sollen. Gemäß der Programmausrichtung sind begleitend Maßnahmen zur Bürgerbeteiligung, zum Stadtteilleben und zur sozialen Integration vorgesehen.

In der VU zur Programmumsetzung wurden u.a. zahlreiche Maßnahmen für das Quartiersmanagement identifiziert, die sich mit Zielen des Klimaschutzes und der energetischen Stadtsanierung decken. Die Umsetzung des Städtebauförderprogramms wird deshalb als große Chance gesehen, das Handlungsfeld der energetischen Stadtsanierung mit der „Sozialen Stadt“ zu verknüpfen und in diesem Kontext einen hohen Umsetzungsgrad des dargestellten Maßnahmenkatalogs zu erreichen. Durch den begleitenden Arbeitskreis zum Pilotprojekt konnte eine Kooperation zwischen den lokalen Wohnungsunternehmen, den beteiligten Verwaltungsbereichen der Hansestadt Lübeck und dem Energieversorger erzielt werden. Diese kann in der Programmumsetzung fortgeführt/verstetigt und ggf. themengebunden durch weitere Akteure ergänzt werden.

Abbildung 54: Gebietskulisse "Soziale Stadt" in Moisling (Maßnahmengebiet/ innenliegendes Sanierungsgebiet)



Quelle: Hansestadt Lübeck

Aufgrund der spezifischen Gegebenheiten im Quartier – insbesondere der vorhandenen Energieversorgung und der Eigentümer-/Bestandsstruktur – wird die Maßnahmenumsetzung des energetischen Quartierskonzeptes direkt bei der Hansestadt Lübeck und den beteiligten Akteuren mit klaren Zuständigkeiten und Zielsetzungen gesehen:

- ≡ Die energetische Gebäudesanierung liegt im Zuständigkeitsbereich der beteiligten Bestandshalter Grundstücks-Gesellschaft „Trave“ und Deutsche Annington. Es wurden klare Maßnahmen benannt, die den unternehmerischen Zielsetzungen entsprechen.
- ≡ Für die energetische Sanierung des Schulkomplexes ist das städtische Gebäudemanagement verantwortlich. Attraktive Förderprogramme können die Chancen auf Umsetzung erhöhen.
- ≡ Die Stadtwerke Lübeck sind Ansprechpartner für die Energieversorgung im Quartier.
- ≡ Die Umgestaltung und barrierefreie Qualifizierung des öffentlichen Raumes inklusive der Verbesserung der Wegebeziehungen sind explizite Zielsetzungen der „Sozialen Stadt“ und werden bis 2020 umgesetzt. Die Federführung für die Programmumsetzung liegt beim Bereich Stadtplanung der Hansestadt Lübeck, der – als Aufgabenträger des ÖPNV / der Verkehrsplanung – parallel die Novelle des Personenbeförderungsgesetzes zur Barrierefreiheit im ÖPNV umsetzt und die Förderung des Radverkehrs vorantreibt.

Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil der Maßnahmen zur energetischen Stadtsanierung realistisch umgesetzt werden kann. Eine besondere Rolle kommt dabei jedoch der Öffentlichkeitsarbeit, Information und Partizipation zu – und auch hier sollte die Verknüpfung zum Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt“ gewinnbringend und zielführend sein und Synergien schaffen: Gemäß der BauGB-Novelle 2011 und 2013 und der Städtebauförderungsrichtlinien 2015 des Landes Schleswig-Holstein sind Belange des Klimaschutzes, der Klimaanpassung und der Umwelt bei der Umsetzung von städtebaulichen Planungen und investiven Einzelmaßnahmen (wie z.B. die o.g. Aufwertung und Umgestaltung von Grün- und Freiräumen oder Straßenraumumgestaltungen) einzubringen.

Dadurch lassen sich auch Maßnahmen der Beteiligung, Information, Vernetzung und Öffentlichkeitsarbeit als einzelne Bausteine der Programmumsetzung „Soziale Stadt“ auf die energetische Stadtsanierung ausrichten (siehe Kap. 8.2). Für die Dauer der Programmumsetzung wird ein Quartiersmanagement im Stadtteil vor Ort eingerichtet, welches u.a. solche Maßnahmen anstoßen/umsetzen könnte. Die Installation eines Quartiersmanagements ist für Sommer 2015 geplant. In den VU zur Sozialen Stadt wurden zahlreiche Maßnahmen für das Quartiersmanagement identifiziert, die sich mit Zielen des Klimaschutzes und somit der energetischen Sanierung decken.

8.1 Förderungs- und Finanzierungsmöglichkeiten

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über mögliche Beratungs- und Förderangebote³⁵ von energetischen Sanierungs- bzw. Modernisierungsmaßnahmen auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene gegeben. Auf der ständig aktualisierten online-Datenbank www.foerderdatenbank.de kann sowohl themen- und stichwort- als auch akteursbezogen nach weiteren passenden Fördermöglichkeiten gesucht werden.

8.1.1 Förderung von gebäudebezogenen (Modernisierungs-)Maßnahmen

Die KfW bietet Zuschüsse, Darlehen und Kredite für die energetische Sanierung sowie den energetisch hochwertigen Neubau für Privatpersonen, Kommunen sowie kommunale Unternehmen an. Für die energetische Sanierung von Bestandgebäuden ist das Programm „Energieeffizient sanieren“ (Nr. 151/152) von zentraler Bedeutung. Gefördert werden energieeffiziente Komplett- und Teilsanierungen, die energetische Modernisierung von Wohneigentum, die Umstellung der Heizungsanlage und der Ersterwerb neu sanierter Gebäude im KfW-Effizienzhaus-Standard.

³⁵ Stand Januar 2015

Die *Investitionsbank Schleswig-Holstein (IB.SH)* gewährt für Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen von selbstgenutztem Wohneigentum Privatpersonen mit „IB.ImmoKonstant24“ ein Darlehen über bis zu 40 % der Gesamtkosten. Wohnungseigentümergeinschaften werden mit dem Darlehensprogramm „IB.WEGfinanz“ adressiert.

Durch die „Soziale Wohnraumförderung – Mietwohnungen“ und „Soziale Wohnraumförderung – Zuschussprogramm für private Vermieter und Selbstnutzer“ können Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen an Mietwohnungen bzw. selbstgenutztem Wohnraum finanziert werden, die Haushalte beherbergen, die sich am Markt nicht angemessen mit Wohnraum versorgen können und auf Unterstützung angewiesen sind.

Die Umrüstung von Wohngebäuden und Eigentumswohnungen zu barrierefreiem Wohnraum wird sowohl durch die KfW als auch die IB.SH gefördert.

8.1.2 Förderung einer energieeffizienten Energieversorgung

Im Rahmen des Marktanreizprogrammes der Bundesregierung fördert das *Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)* die Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Die Förderung bezieht sich z.B. auf Kraft-Wärmekopplung, Biomasseanlagen, Wärmepumpen und Solarkollektoren. Gefördert wird auch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Rahmen des EEG.

Ebenso bietet die KfW unterschiedliche Fördermöglichkeiten für den Einsatz Erneuerbarer Energien und die Optimierung der bestehenden Versorgungsstrukturen an, wie beispielsweise die Gewinnung von Strom aus Erneuerbaren Energien oder KWK, Stromverteilnetze, -speicher, Neubau und Erweiterung der Wärmeversorgung. Die *Stadtwerke Lübeck* ermöglichen Sanierungs- und Umrüstungsmaßnahmen durch einen Zuschuss beim Öltankausbau und indem sie als Contractor agieren.

8.1.3 Beratungsangebote

Das BAFA fördert die Energieberatung in Wohngebäuden vor Ort. Ebenso bietet die „*IB.SH-Energieagentur*“ eine allgemeine Beratung zu den verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten Erneuerbarer Energien.

Die *Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein* berät gegen eine geringe Gebühr in einer der Verbraucherschutzzentralen zu den Themen Haustechnik, baulicher Wärmeschutz, Stromverbrauch, regenerative Energie und Raumklima. Im Anschluss an die Beratung können Mieter, Eigentümer und Vermieter mit einem Eigentum von bis zu sechs Wohnungen bei einem „Detail-Check“ gegen eine Aufwandsentschädigung einen Berater direkt zum Untersuchungsobjekt bestellen.

Mit dem Programm der KfW „Energieeffizient Sanieren - Baubegleitung“ (431) werden, in Kombination mit den Förderprogrammen 151/152 und 430, Kosten für die Planung und professionelle Baubegleitung durch einen qualifizierten Sachverständigen bezuschusst. Die Stadtwerke Lübeck bieten einen kostenlosen Strommessgeräteverleih sowie einen kostenpflichtigen Energiecheck an.

8.1.4 Förderung öffentlicher Gebäude und sozialer Einrichtungen

Das *BMUB* fördert mit der Kommunalrichtlinie Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen. Neben Kommunen erhalten so auch beispielsweise Schulen und Kitas die Möglichkeit, durch finanzielle Unterstützung Beratungsleistungen sowie konkrete Umsetzungsmaßnahmen und Technologien zur Verminderung von Treibhausgas-Emissionen umzusetzen. Aber auch investive Maßnahmen, wie der Einbau von LED-Beleuchtung sowie Nachrüstung und Austausch raumluftechnische Geräte, werden gefördert.

Außerdem können energetische Maßnahmen an Nichtwohngebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur von der KfW mit zinsgünstigen Finanzierungen gefördert werden (Programm 218).

Durch die IB.SH können ebenfalls Sanierungsmaßnahmen in Schulen und Kitas mit finanziert werden, sofern die zuletzt durchgeführte Sanierung vor dem Jahr 2000 erfolgte. Gefördert werden Maßnahmen zur Verbesserung der Wärmedämmung, zur Nutzung erneuerbarer Energien, zur Effizienz der Energienutzung u.ä. Nicht förderfähig sind Windenergie- und Photovoltaikanlagen sowie der Austausch fossiler Heizungsanlagen durch neue fossile Heizungsanlagen.

8.1.5 Förderung von Maßnahmen im öffentlichen Raum

Die KfW fördert den Neubau und Ersatz bzw. die Nachrüstung der Stadtbeleuchtung sowie investive Maßnahmen im Bereich des Barriereabbaus im öffentlichen Raum.

Durch das BAFA werden im Bereich „Nachhaltige Mobilität“ z.B. die Errichtung verkehrsmittelübergreifender Mobilitätsstationen, die Einrichtung von Wegweisungssystemen für den Radverkehr und Maßnahmen zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur gefördert.

Außerdem können für die Umsetzung von investiven Maßnahmen im Straßenverkehr „Finanzhilfen für den kommunalen Straßenbau in Schleswig-Holstein“ in Form eines Zuschusses beim *Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie* beantragt werden.

8.2 Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung

Generell gilt, dass bei der energetischen Erneuerung des Quartiers öffentliche Hand, Gebäudeeigentümer, Wohnungsunternehmen und Quartiersbewohner gefordert sind, gemeinsame Wege zu beschreiten. Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung ist es, die handelnden Akteure zu informieren, zu motivieren und zu unterstützen. Eigene Handlungsmöglichkeiten zur Erreichung der Ziele des integrierten energetischen Quartierskonzeptes sollen durch die Akteure erkannt werden.

Es existieren bereits eine Vielzahl unterschiedlicher Informations- und Beratungsangebote zum energieeffizienten Wohnverhalten und Stromsparen in Form von Flyern, Informationsblättern und Broschüren (z.B. „Stromsparen im Haushalt“, „Richtig heizen und lüften“ der Verbraucherzentrale) sowie ein Angebot an persönlichen Beratungsgesprächen und Stromsparchecks. Auf die existierenden Angebote aufmerksam zu machen und ggf. zusätzlich auf das Quartier in Moisling zugeschnittene Beratungs- und Informationsangebote zu entwickeln, sollte ein Aufgabenfeld der Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des Quartiersmanagements sein – in Kooperation mit der städtischen Klimaschutzleitstelle. In Zeiten stetig steigender Energiekosten kann den Verbrauchern überzeugend vorgerechnet werden, wie stark sich Energiesparen finanziell lohnt.

Das Quartier zeichnet sich durch einen recht geringen Anteil an privaten Einzeleigentümern aus. Dies erleichtert die Kontaktaufnahme und ermöglicht die Einbeziehung der Privateigentümer in die allgemeine Öffentlichkeitsarbeit vor Ort, da sie neben ihrer Eigenschaft als Eigentümer auch als Verbraucher angesprochen werden können.

Ein weiterer Baustein der Öffentlichkeitsarbeit ist die Information und Bildung zum Thema Energie und Klimaschutz an Schulen. Hier geht es darum, den sich im Quartier befindlichen schulischen Akteuren ein klimaschonendes Verhalten in verschiedenen Bereichen wie z.B. Heizen, Lüften, Stromverbrauch und Mobilität näher zu bringen und damit wichtige Multiplikatoren zu gewinnen. Gemeinsam mit engagierten Lehrkräften können Schülerprojekte initiiert werden, um den Schülern Energieeffizienz anschaulich und nachhaltig nahe zu bringen.

Unter Mitwirkung der bereits beteiligten Akteure des Arbeitskreises und Einbindung weiterer Träger, Unternehmen und Einrichtungen sollte ein hoher Umsetzungsgrad der Maßnahmen erzielt werden können, sofern die Akteure – und das Quartiermanagement – gemeinsam an der Maßnahmenumsetzung wirken. Die Verknüpfung/Ergänzung zur Umsetzung des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“ bietet zudem die Chance, das Thema der energetischen Stadtsanierung bzw. die Umsetzung der o.g. Maßnahmen auf den gesamten Stadtteil zu übertragen, zumal sich der Städtebau sowie die Gebäude- und Nutzungsstruktur in den angrenzenden Siedlungsbereichen ähneln.

8.3 Aufgabenfelder der Maßnahmenumsetzung

Die Maßnahmen zur energetischen Stadtsanierung werden in Zusammenarbeit der Stadtplanung Lübeck, der Klimaschutzleitstelle und des Quartiersmanagements der „Sozialen Stadt“ gemeinsam mit weiteren Kooperationsakteuren, insbesondere den Teilnehmern des Arbeitskreises, durchgeführt. Die Aufgabenfelder lassen sich wie folgt gliedern:

- ≡ Modul 1: Begleitung öffentlicher Maßnahmen
- ≡ Modul 2: Gewinnung und Beratung von Gebäudeeigentümern
- ≡ Modul 3: Thematische Schwerpunktsetzung von Projekten zur Bürgerbeteiligung
- ≡ Modul 4: Öffentlichkeitsarbeit und Information
- ≡ Modul 5: Entwicklung von übertragbaren Beratungstools
- ≡ Modul 6: Prozesssteuerung
- ≡ Modul 5: Dokumentation und Erfolgskontrolle

Die Aufgabenfelder sollten den beteiligten Akteuren klar zugeteilt werden. Durch eine verschriftlichte Vereinbarung freiwilliger Verpflichtungen, wie z.B. mit einem „Letter of Intent“, können Zuständigkeiten und Vereinbarungen festgehalten werden. Dies, als auch der genaue zeitliche Rahmenplan, sollte zum Auftakt der „Sozialen Stadt“ unter Beachtung der Planungen des Quartiersmanagements vereinbart werden.

8.4 Energetisches Monitoring – Umsetzungskontrolle

Durch ein energetisches Monitoring können die durch das Integrierte Energetische Quartierskonzept angestoßenen Prozesse der Energie- und CO₂-Einsparung dokumentiert werden. Die mit der Maßnahmenumsetzung einhergehenden Erfolge werden hierdurch abgebildet und können somit gegenüber der Kommunalpolitik und der Öffentlichkeit belegt werden. Gleichzeitig wird möglicher Handlungsbedarf identifiziert und Verbesserungspotenziale bei der Umsetzung erkannt. Im Sinne eines Qualitätsmanagements kann in regelmäßigen Intervallen auf aktuelle Erfordernisse und Trends reagiert werden. Hierdurch werden eine ständige Verbesserung der Maßnahmen sowie eine Optimierung der personellen und finanziellen Einsätze verfolgt. Neue Erkenntnisse und Erfahrungen können somit auch auf andere Quartiere bzw. Projekte übertragen werden, so dass auch die kommunale Ebene von dem Gelernten profitiert. Durch Best-Practice-Beispiele, die eine mögliche Umsetzbarkeit von Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz verdeutlichen, können weitere Akteure motiviert werden, sich für den Klimaschutz einzusetzen.

Durch die Entwicklung eines eindeutigen und übertragbaren digitalen Monitoringsystems wird gewährleistet, dass auch bei einem Dienstleisterwechsel das Monitoring weiter verfolgt werden kann. Der Einarbeitungsaufwand sollte deshalb gering sein. Die Datenherkunft, die Vorgehensweise, die Re-

chenwege, die Daten und die Parameter sollten leicht nachvollziehbar sein. Erhobene Daten, Berechnungen und Ergebnisse sollten in einem üblichen Tabellenkalkulationsprogramm für längere Zeiträume sicher archiviert werden.

Für die Überprüfung der Zielerreichung müssen insbesondere die Entwicklungen des Energieverbrauches bzw. -bedarfes und der CO₂-Emissionen einer langfristig angelegten Beobachtung unterzogen werden. Für ein nachvollziehbares Monitoring ist es wichtig, dass die räumliche Abgrenzung der Gebietskulisse konstant bleibt.

Als Basiswerte für den End- und Primärenergieverbrauch sowie die CO₂-Emissionen sollten künftige Umsetzungskontrollen die im vorliegenden Quartierskonzept herangezogenen Werte als Grundlage nutzen. Unter Berücksichtigung des Aufwandes, der zur Verfügung stehenden Daten und auf Grundlage des Ziels des Monitorings ist eine Erfolgskontrolle der Bereiche Raumwärme und Warmwasser sowie Strom in einem zehnjährigen Rhythmus sinnvoll.

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (heute: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI)
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
d.h.	das heißt
EED	EU-Energieeffizienz-Richtlinie
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EKI	Energie- und Klimaschutzinitiative Schleswig-Holstein
EnEV	Energieeinsparverordnung
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EUR	Euro
EW	Einwohner
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GMH	Geschossmehrfamilienhaus
h	Stunde
HSE	Natriumdampfhochdrucklampe
inkl.	inklusive
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
k.A.	keine Angabe
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau

kg	Kilogramm
Kita	Kindertageseinrichtung
kWh	Kilowattstunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LED	Leuchtdiode (light-emitting-diode)
LP	Lichtpunkt
LSR	Leuchtstoffröhre
LVG	Lübeck-Travemünder Verkehrsgesellschaft mbH
NAPE	Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
m ²	Quadratmeter
max.	maximal
MFH	Mehrfamilienhaus
MietRändG	Mietrechtsänderungsgesetz
MIV	motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunden
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
RH	Reihenhaus
SL	Stadtverkehr Lübeck GmbH
Str.	Straße
t	Tonne
T	Tausend
TWW	Trinkwarmwasser
u.a.	unter anderem
usw.	und so weiter
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
vgl.	vergleiche
VU	Vorbereitende Untersuchungen gemäß § 141 BauGB
WE	Wohneinheit
WLG	Wärmeleitgruppe

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablaufplan Konzepterstellung	11
Abbildung 2: Stadträumliche Einordnung der Stadtteile Moisling (rot) und Innenstadt (blau)	15
Abbildung 3: Stadtteil Moisling und Abgrenzung des untersuchten Quartiers	15
Abbildung 4: Abgrenzung des Quartiers	16
Abbildung 5: Nutzungsmischung im Quartier	17
Abbildung 6: Gewerbeflächen am Brüder-Grimm-Ring und Supermarkt am Andersenring	18
Abbildung 7: Grüne Wegeverbindungen und private Freiflächen im Quartier	18
Abbildung 8: Prozentuale Entwicklung der Altersstruktur im Vergleich: Quartier-Moisling-Lübeck	20
Abbildung 9: Gebäudetypen im Quartier	22
Abbildung 10: Geschossanzahl der Gebäude im Quartier	23
Abbildung 11: Eigentümerstruktur im Quartier	24
Abbildung 12: Energetischer Zustand der Gebäudeteile, absolut	25
Abbildung 13: Energetischer Sanierungsstand der Gebäude im Quartier	26
Abbildung 14: Geplante Änderungen im Gebäudebestand	27
Abbildung 15: Leerstand im Quartier (absolut; je Gebäude)	28
Abbildung 16: Verteilung der Energieträger zur Wärmeversorgung im Quartier	29
Abbildung 17: Anteil der Energieträger nach abgesetzter Wärmearbeit und Anzahl der Gebäude	30
Abbildung 18: Art der Warmwasseraufbereitung	31
Abbildung 19: Strommix der Stadtwerke Lübeck, Residuallieferung	31
Abbildung 20: Lampentypen der Straßenbeleuchtung im Quartier, absolut	32
Abbildung 21: Kennzahlen der Straßenbeleuchtung im Quartier und Benchmarkvergleich	34
Abbildung 22: Zustand der Straßen im Quartier	34
Abbildung 23: Private PKW-Abstellflächen und weitere Parkmöglichkeiten	35
Abbildung 24: Modal Split im Vergleich Moisling - Lübeck	36
Abbildung 25: Verteilung der spezifischen Wärmeverbräuche (absolut) unter Berücksichtigung des Gebäudetyps und des Sanierungsstandes der sich im Quartier befindlichen Gebäude	37
Abbildung 26: Spezifischer Wärmeverbrauch bzw. -bedarf Gebäudewärme unter Berücksichtigung des Gebäudetyps und des Sanierungsstandes – Stand 2013	38
Abbildung 27: Spezifische Wärmeverbrauch bzw.-bedarf Sektor Gebäudewärme	38
Abbildung 28: Absolute Wärmeverbrauch bzw. -bedarf Sektor Gebäudewärme	39
Abbildung 29: Bilanz des Endenergie- / Primärenergieverbrauchs und CO ₂ -Emissionen des gesamten Quartiers als auch pro Einwohner im Quartier (2013)	41
Abbildung 30: Endenergiebilanz nach Energieträger 2013	41
Abbildung 31: Datenblatt Ist-Zustand zu MFH_E	42
Abbildung 32: Datenblatt Sanierungsoptionen zu MFH_E	43
Abbildung 33: Potenziale energetischer Sanierung spezifisch	44
Abbildung 34: Potenziale energetischer Sanierung absolute Einsparung	44
Abbildung 35: Referenzgebäude 1 (räumliche Verortung/ Foto)	46
Abbildung 36: Energetische Einordnung Andersenring 36 bis 38 gemäß EnEV 2014	47
Abbildung 37: Referenzgebäude 2 (räumliche Verortung/ Foto)	50
Abbildung 38: Energetische Einordnung Brüder-Grimm-Ring 65-69 gemäß EnEV 2014	50
Abbildung 39: Referenzgebäude 3: Reihenhauses am Andersenring	54
Abbildung 40: Energetische Einordnung Reihenhauses am Andersenring gemäß EnEV 2014	54
Abbildung 41: Energetische Einordnung Referenzgebäude 3 mit Ölheizung gemäß EnEV 2014	62
Abbildung 42: Wärmekostensimulation Umstellung von Heizöl auf Fernwärme	63
Abbildung 43: Ausrichtung der Gebäudedächer	63

Abbildung 44: Spezifische Erträge Photovoltaik	64
Abbildung 45: Amortisationszeit Photovoltaik	66
Abbildung 46: Spezifische Erträge Solarthermie	67
Abbildung 47: Amortisation Solarthermie	69
Abbildung 48: Gesamtkosten Ist/Kann	71
Abbildung 49: Relative Einsparpotenziale	71
Abbildung 50: Benchmarking der Optimierungsvarianten	72
Abbildung 51: Ergebnisse der Szenarienentwicklung 2030 Endenergie	82
Abbildung 52: Ergebnisse der Szenarienentwicklung Primärenergie	83
Abbildung 53: Ergebnisse der Szenarienentwicklung CO ₂ -Emissionen	84
Abbildung 54: Gebietskulisse "Soziale Stadt" in Moisling (Maßnahmegebiet/ innenliegendes Sanierungsgebiet)	107

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Haushaltszusammensetzung und -größen im Vergleich Quartier – Moisling – Lübeck	20
Tabelle 2: Verteilung der Energieträger im Jahr 2013	30
Tabelle 3: Kennzahlen zur Straßenbeleuchtung bezogen auf die Straßen im Quartier	32
Tabelle 4: Kennzahlen zur Straßenbeleuchtung	33
Tabelle 5: Primärenergiefaktoren EnEV; CO ₂ -Emissionsfaktoren und -emissionen für das Jahr 2013	39
Tabelle 6: Bilanz des Endenergie- / Primärenergieverbrauchs und CO ₂ -Emissionen absolut (2013)	40
Tabelle 7: Bilanz Endenergie- / Primärenergieverbrauchs und CO ₂ -Emissionen pro Einwohner im Quartier (2013)	40
Tabelle 8: Endenergiebilanz nach Energieträger 2013	41
Tabelle 9: Abschlagsfaktoren für den Sanierungsstand	43
Tabelle 10: Spezifische und absolute Endenergieverbräuche im Sektor Gebäudewärme für den Soll-Zustand (konventionelle Sanierung)	45
Tabelle 11: Spezifische und absolute Primärenergieverbräuche Sektor Gebäudewärme für den Soll-Zustand (konventionellen Sanierung)	45
Tabelle 12: Absolute CO ₂ -Emissionen Sektor Gebäudewärme für den Soll-Zustand (konventionelle Sanierung)	45
Tabelle 13: Ermittelte Sanierungsvarianten Andersenring 36-38	47
Tabelle 14: Energetische Kennzahlen untersuchter Sanierungsvarianten Andersenring 36-38	48
Tabelle 15: Untersuchten Varianten Brüder-Grimm-Ring 65-69	51
Tabelle 16: energetische Kennzahlen untersuchter Varianten	51
Tabelle 17: Untersuchten Varianten Reihenhauser am Andersenring	55
Tabelle 18: energetische Kennzahlen untersuchter Varianten	56
Tabelle 19: Beispielrechnung zur Warmmietenneutralität auf Basis des Referenzgebäudes 2	58
Tabelle 20: Geplante Primärenergiefaktoren und CO ₂ -Emissionen der Fernwärme	60
Tabelle 21: Potenzial bei Umstellung aller Reihenhäuser auf Fernwärme	61
Tabelle 22: Potenzial bei Umstellung der Reihenhäuser mit Ölheizung auf Fernwärme	61
Tabelle 23: Energetische Kennzahlen untersuchter Varianten	62
Tabelle 24: Anzahl und Flächen der Gebäudedächer	64
Tabelle 25: Verhältnis der nutzbaren Dachfläche zur Grundfläche und erzielbare Erträge	64
Tabelle 26: Verteilung der Anzahl und Erträge nach spezifischen Erträgen	65
Tabelle 27: Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung des Photovoltaik-Potenzials	65
Tabelle 28: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung Photovoltaik	66

Tabelle 29: Erzielbare Erträge in kWh/m ² a	67
Tabelle 30: Anzahl, Erträge und installierbarer Modulfläche nach spezifischen Erträgen	67
Tabelle 31: Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung Solarthermie	68
Tabelle 32: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung Solarthermie	68
Tabelle 33: Allgemeine Annahmen zur Potenzialbetrachtung Straßenbeleuchtung	69
Tabelle 34: Angenommene Wartungskosten und -zeiträume Potenziale Straßenbeleuchtung	69
Tabelle 35: Umschlüsselung auf LED / Kosten pro Lichtpunkt	70
Tabelle 36: Investitionskosten, Einsparungen, Amortisationszeit KANN vs. IST nach 25 Jahren	70
Tabelle 37: Ergebnisse des Trendszenarios	77
Tabelle 38: Annahmen zur Szenarienbildung Bereich Energieeffiziente Gebäude	78
Tabelle 39: Sanierung des privaten Reihenhausbestandes	78
Tabelle 40: Heizungsoptimierung Gebäudebestand Grundstücks-Gesellschaft „Trave“	79
Tabelle 41: Sanierung Gebäudebestand Deutsche Annington Brüder-Grimm-Ring	79
Tabelle 42: Annahmen zur Szenarienbildung Bereich Nachhaltige Strom- und Wärmeversorgung	80
Tabelle 43: Anschluss der Reihenhäuser an die Fernwärme	80
Tabelle 44: Ausbau der Photovoltaik	81
Tabelle 45: Ausbau der Solarthermie	81
Tabelle 46: Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED	82
Tabelle 47: Ergebnisse der Szenarienentwicklung Endenergie absolut in MWh/a	82
Tabelle 48: Ergebnisse der Szenarienentwicklung Endenergie spezifisch in kWh/EW a	83
Tabelle 49: Ergebnisse der Szenarienentwicklung Primärenergie absolut in MWh/a	83
Tabelle 50: Ergebnisse der Szenarienentwicklung Primärenergie spezifisch in kWh/EW a	83
Tabelle 51: Ergebnisse der Szenarienentwicklung CO ₂ -Emissionen absolut in t/a	84
Tabelle 52: Ergebnisse der Szenarienentwicklung CO ₂ -Emissionen spezifisch in kg/EW a	84

Glossar

Abwärme

Als Abwärme wird Wärme bezeichnet, die bei Prozessen als Nebenprodukt anfällt. In Wohngebäuden trägt die Abwärme von Menschen, Tieren und technischen Geräten zur Erwärmung der Raumtemperatur bei. Entsteht Abwärme während Prozessen in Industrieanlagen, verpufft diese häufig ungenutzt und mit tlw. schädlichen Nebenwirkungen in die Umwelt. Deswegen wird empfohlen, Abwärme für weitere Prozesse (z.B. Wärmenutzung) weiterzuverwenden.

Blockheizkraftwerk

Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) ist eine modular aufgebaute Anlage zur Gewinnung elektrischer Energie und Wärme durch Kraft-Wärme-Koppelung. Die Wärme kann entweder direkt am Ort der Gewinnung verbraucht oder in ein Fern- bzw. Nahwärmenetz eingespeist werden.

Bruttostromverbrauch

Der Bruttostromverbrauch beschreibt die in einem definierten Raum (Staat, Bundesland) erzeugte oder eingeführte Gesamtstrommenge abzüglich der ausgeführten Energiemenge.

Carsharing

Carsharing beschreibt die gemeinschaftliche, kommerziell oder privat organisierte Nutzung eines oder mehrerer Automobile. Anders als konventionelle Autovermietung ist Carsharing auf ein kurzzeitiges Anmieten von Fahrzeugen ausgerichtet. Der Nutzer übernimmt meistens nur die Kosten für die Dauer und die Entfernung seiner Fahrt. Während bei *stationsgebundenem* Carsharing lediglich an klar definierten Stationen PKWs zur Nutzung bereit stehen, können bei *stationsungebundenem* Carsharing Automobile in einem definierten Raum beliebig abgestellt und abgeholt werden.

Endenergie

Endenergie ist die Menge eines Energieträgers, die ein Verbraucher über seinen Energieversorger bezieht, um seinen Bedarf zu decken. Sie ist größer als die Nutzenergie – bei Wärme mit dem Heizwärmebedarf identisch – da die Endenergie auch Anlagen-, Speicher- und gebäudeinterne Verteilverluste beinhaltet. Aufgrund von Umwandlungs- und Transportverlusten ist der Endenergieverbrauch immer kleiner als der Primärenergieverbrauch.

Energieeffizienz

Als Energieeffizienz bezeichnet man die optimale technische Ausnutzung von Energie für einen bestimmten Nutzen, z.B. zum Beheizen eines Gebäudes. Hohe Energieeffizienz bedeutet, diesen Nutzen mit möglichst geringem Energieaufwand zu erreichen.

Energieträger

Energieträger sind Stoffe, deren Energiegehalt für Energieumwandlungsprozesse nutzbar ist. Sie werden in Primär- oder Rohenergieträger und Sekundärenergieträger unterteilt. Zu den Primär- /Rohenergieträger zählen fossile Energieträger, Kernbrennstoffe oder auch Biomasse. Als sekundäre Energieträger bezeichnet man Energieträger, die durch die Umwandlung von primären Energieträgern entstehen.

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) ist Teil des deutschen Wirtschaftsverwaltungsrechts und die wichtigste Gesetzesgrundlage für Hausbesitzer bei einer Sanierung. Sie schreibt Bauherren bautechni-

sche Standardanforderungen zum effizienten Betriebsenergiebedarf ihres Gebäudes oder Bauprojektes vom Ordnungsgeber auf der rechtlichen Grundlage der Ermächtigung durch das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) vor.

Energiekennzahl

Die Energiekennzahl oder auch Energieverbrauchswert gibt den Energieverbrauch in Kilowattstunden pro Jahr und m² Fläche eines Gebäudes wieder und soll das Gebäude energetisch bewerten. Diese flächenbezogenen Werte ermöglichen die Vergleichbarkeit von verschiedenen Gebäuden.

Erdgaskessel

Ein Erdgaskessel ist ein auf dem Boden stehender, konventionell erdgasbetriebener Wärmeerzeuger mit integriertem Brenner, der warmes Heizwasser und gegebenenfalls Warmwasser produziert.

Fernwärme

Als Fernwärme wird die Wärmelieferung zur Versorgung von Gebäuden mit Heizwärme und Warmwasser bezeichnet. Der Transport der thermischen Energie erfolgt in einem wärmegeprägten Rohrsystem, das überwiegend erdverlegt ist. Wird lediglich ein kleines räumliches Gebiet durch lokal erzeugte Fernwärme versorgt, so wird häufig von „Nahwärme“ gesprochen.

Hydraulischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich beschreibt eine Möglichkeit, mit dem innerhalb einer Heizungsanlage jeder Heizkörper oder Heizkreis auf einen bestimmten Durchfluss des warmen Wassers eingestellt wird. Damit soll erreicht werden, dass bei einer bestimmten Vorlauftemperatur der Heizungsanlage jeder Raum genau mit der benötigten Wärmemenge versorgt wird.

KfW-Energieeffizienzhaus

Das KfW-Energieeffizienzhaus beschreibt das Produkt eines Förderprogramms der KfW-Bank. Je energieeffizienter ein Haus gebaut wird, desto größer ist der mögliche Förderbeitrag der KfW. Die numerische Bezeichnung bezieht sich hierbei auf die Vorgaben der EnEV zum Jahresprimärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust eines Neubaus. Ein KfW-Effizienzhaus 100 entspricht den Vorgaben der EnEV für den Neubau. Hingegen hat beispielsweise ein KfW-Effizienzhaus 70 einen Jahresprimärenergiebedarf von nur 70 % eines vergleichbaren Neubaus nach EnEV.

Modal Split

Der Modal Split beschreibt die anteilige Verteilung der (Personen-) Transportleistung auf die verschiedenen Verkehrsträger (ÖPNV, Radverkehr, Fußverkehr, motorisierter Individualverkehr etc.).

Photothermie

Unter Photothermie oder auch Solarthermie versteht man die Umwandlung von Sonnenenergie in thermische Energie. Zu einem großen Teil werden Sonnenkollektoren in Form so genannten Aufdachanlagen ausgeführt.

Photovoltaik

Unter Photovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie mittels Solarzellen. Auch Photovoltaikanlagen werden größtenteils als Aufdachanlagen errichtet.

Primärenergie

Die direkt in den Energiequellen (Primärenergieträger wie Erdgas, Kohle, Holz, Rohöl aber auch Sonne, Wind) vorhandene Energie wird als Primärenergie bezeichnet. Durch Umwandlungsprozesse wird sie

in die (nutzbare) Endenergie umgewandelt. Aufgrund von Förder-, Umwandlungs- und Transportverlusten ist die Primärenergie immer größer als die daraus entstehende Endenergie.

Primärenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf beschreibt die Energiemenge, die zur Deckung des Endenergiebedarfs (also inkl. Umwandlungsverluste und Transportverluste in der Vorkette) benötigt wird. Üblicherweise wird die Primärenergie als Kriterium für die CO₂-Emission eines Energieträgers herangezogen.

Primärenergiefaktor

Der Primärenergiefaktor beschreibt das Verhältnis von eingesetzter Primärenergie zur abgegebenen Endenergie. Jeder Energieträger hat einen spezifischen Primärenergiefaktor, welche in der EnEV festgelegt ist. Beispiel: Bei einem Primärenergiefaktor von 0,2 (=Holz) benötigt man zur Herstellung von Energie 20 kWh um 100 kWh Endenergie zu erhalten.

Soziale Stadt

Das Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt“ wurde 1999 aufgelegt um städtebaulich, wirtschaftlich, sozial benachteiligte und strukturschwache Stadt- und Ortsteile zu stabilisieren und aufzuwerten.

Transmissionswärmeverlust

Der Transmissionswärmeverlust beschreibt die Wärmeverluste, die während des Wärmetransportes anfallen. Der Transmissionswärmeverlust eines Hauses ermittelt sich aus der Summierung der U-Werte aller Bauteile in der Hüllfläche beheizter Gebäudeteile entsprechend ihrer Flächenanteile. Für jedes Wohngebäude ist ein zulässiger Höchstwert in der Energieeinsparverordnung (EnEV) vorgegeben. Je niedriger der Wert, desto besser ist das Haus isoliert.

Umweltverbund

Der Umweltverbund bezeichnet in der Verkehrsplanung solche Verkehrsarten, die stadt- und umweltfreundlich sind: nicht motorisierte Verkehrsträger (Fußgänger, Fahrräder), öffentliche Verkehrsmittel (Bahn, Bus, Taxis) sowie Carsharing und Mitfahrzentralen. Das Konzept des Umweltverbundes sucht also nach Möglichkeiten, ohne eigenes Auto mobil zu sein und richtet sich gegen die Idee der autogerechten Stadt.

Wärmebrücke

Als Wärmebrücke wird ein Gebäudebereich mit einem vergleichsweise erhöhten Wärmeverlust bezeichnet. Geometrische Wärmebrücken entstehen dort, wo die wärmeaufnehmende Innenoberfläche kleiner ist als die wärmeabgebende Außenoberfläche. Typisch für eine solche Wärmebrücke ist die Außenecke. Materialbedingt Wärmebrücken entstehen, wenn innerhalb einer Konstruktion Materialien mit hoher Wärmeleitfähigkeit neben Materialien mit niedriger Wärmeleitfähigkeit liegen. Ein Beispiel ist die in der Außenmauer befindliche Stahlbetonstütze.

Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

Wärmedämmverbundsysteme sind mehrschichtige Konstruktionen zur Dämmung von Außenwänden. Sie bestehen aus Dämmstoff, der an der Wand befestigt und mit speziellen Putzaufbauten bedeckt wird. WDVS eignen sich insbesondere für Gebäude mit bereits vorhandenen Putz- oder Betonfassaden.

Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)

Der Wärmedurchgangskoeffizient, auch U-Wert genannt, ist ein Maß zur Beurteilung der Dämmeigenschaften eines Bauteils. Je kleiner der U-Wert ist, desto besser ist die Dämmwirkung des Bauteils.