

KLIMAPLAN Neumünster
Gesamtstrategie für eine klimaneutrale Stadt
Neumünster

Anlage 2
Klimaneutralitätsstrategie der WOBAU bis 2035

KLIMATSTRATEGIE 2035 WOBAU NEUMÜNSTER



Wohnungsbau GmbH Neumünster
Uwe Honsberg
Schützenstraße 60
24534 Neumünster
+ 49 4321 184-48



Averdung Ingenieure & Berater GmbH
Planckstraße 13
22765 Hamburg
+49 40 771 8501 - 56

Philipp Lieberodt
Projektleiter

Christoph Bildmann
Projektingenieur

INHALT

1.	Motivation, Hintergrund und Aufgabenstellung	5
2.	Analyse Klimaplan 2035 Stadt Neumünster	5
3.	Portfolioanalyse	6
3.1	Gebäudestandard und Wärmeversorgung	7
3.2	Energiebedarfe	10
3.3	Treibhausgasemissionen	13
4.	Methodik in den Klimaneutralitätsszenarien	14
4.1	Betrachtete Szenarien	14
4.1.1	Szenario 1: Eigenregie	14
4.1.2	Szenario 2: Städtischer Verbund und Eigenregie	15
4.2	Energetische Sanierungsmaßnahmen	15
4.3	Bildung von Quartiersnetzen	16
4.4	Investitionskosten	17
4.4.1	Sanierungsmaßnahmen	17
4.4.2	Wärmeversorgung.....	17
5.	Umsetzung der Klimaneutralitätsszenarien	19
5.1	Szenario 1: Eigenregie	19
5.1.1	Umsetzungsstrategie.....	19
5.1.2	Ermittlung der Investitionskosten	23
5.2	Szenario 2: Städtische Verbund und Eigenregie	24
5.2.1	Umsetzungsstrategie.....	24
5.2.2	Ermittlung der Investitionskosten	27
6.	Zusammenfassung und Handlungsempfehlung	29
6.1	Zusammenfassung und Gegenüberstellung	29

6.2	Umsetzbarkeit der Szenarien	32
6.3	Kopplung mit kommunaler Wärmeplanung	32
6.4	Handlungsempfehlungen	33
Abbildungsverzeichnis.....		37
Tabellenverzeichnis.....		38

1. MOTIVATION, HINTERGRUND UND AUFGABENSTELLUNG

Die Ratsversammlung der Stadt Neumünster setzte mit dem „Klimaneutralitätsbeschluss 2035“ im Jahre 2019 das Ziel für die Stadt Neumünster bis zum Jahre 2035 Klimaneutralität zu erreichen. Aus dem Beschluss geht hervor, dass zur Erreichung des Ziels neben der Stadtverwaltung auch die städtischen Beteiligungen einzubeziehen sind. Darauffolgend wurde von der Stadtverwaltung die Abteilung „Klima und Umwelt“ gegründet, die dann mit der Erstellung einer Gesamtklimastrategie unter Einbindung aller beteiligten Akteure begonnen hat. Die Gesamtstrategie, der „Klimaplan 2035“, sowie die entsprechenden Einzelstrategien der städtischen Beteiligungen liegt bis dato noch nicht vor. Erste Potenzialanalysen und Szenarien zum Klimaplan 2035 wurden bereits von der energielenker projects GmbH durchgeführt bzw. erstellt.

Mit dem Beschluss des Hauptausschusses der Stadt Neumünster vom Dezember 2022 wurde deshalb festgelegt, dass die Wohnungsbau GmbH Neumünster, wie auch die anderen kommunalen Betriebe, dazu angewiesen wurden eine Strategie zu entwickeln, wie Klimaneutralität bis zum Jahr 2035 erreicht werden kann. Dabei soll die Methodik des Klimaplans 2035 beachtet werden. Zusammen mit den Klimaneutralitätsstrategien der anderen städtischen Beteiligungen soll der Klimaplan 2035 im September 2023 fertiggestellt werden.

Die Averdung Ingenieure & Berater GmbH und die Wohnungsbau GmbH Neumünster haben gemeinsam die Klimastrategie formuliert. Dafür werden zwei Klimaneutralitätsszenarien definiert und dafür Voraussetzungen formuliert, um aufzuzeigen wie die Wohnungsbau GmbH Neumünster bis zum Jahr 2035 Klimaneutralität erreichen könnte. Ebenfalls werden die zur Erreichung des Ziels notwendigen, abgeschätzten Investitionskosten aufgezeigt.

2. ANALYSE KLIMAPLAN 2035 STADT NEUMÜNSTER

Der Klimaplan 2035 Neumünster ist ein strategisches Konzept, das entwickelt wurde, um die Klimaschutzziele der Stadt Neumünster bis zum Jahr 2035 zu erreichen. Der Plan legt den Fokus auf die Reduzierung von Treibhausgasemissionen, den Ausbau erneuerbarer Energien, die Verbesserung der Energieeffizienz und die Anpassung an den Klimawandel.

Der Klimaplan 2035 Neumünster basiert auf bestimmten Annahmen, die bei der Entwicklung des Plans getroffen wurden. Dazu gehören Annahmen über das Potenzial für erneuerbare Energien in der Region, die technische und wirtschaftliche Machbarkeit von Maßnahmen, die Bereitschaft der Bevölkerung zur Mitwirkung und die Verfügbarkeit von finanziellen Ressourcen für die Umsetzung des Plans. Der Klimaplan 2035 Neumünster stellt bestimmte Anforderungen an die Stadtverwaltung, die Akteure und die Bevölkerung. Er erfordert ein starkes Engagement für den Klimaschutz, die Bereitschaft zur Umsetzung von Maßnahmen und die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Interessengruppen.

Die Methodik des Klimaplans 2035 Neumünster umfasst verschiedene Schritte und Elemente. Dazu gehören eine Bestandsaufnahme und Analyse des aktuellen Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen, die Definition von Zielen und Kennzahlen, die partizipative Einbindung der Akteure, die Identifikation und Bewertung von Maßnahmen, die Entwicklung eines Maßnahmenplans und die regelmäßige Überprüfung und

Aktualisierung des Plans. Die Methodik beruht auf einem systematischen und partizipativen Ansatz, der sicherstellt, dass verschiedene Perspektiven und Interessen berücksichtigt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Klimaplan 2035 Neumünster eine umfassende Strategie darstellt, um die Klimaschutzziele der Stadt zu erreichen. Er basiert nur auf Annahmen über das Potenzial erneuerbarer Energien und die Umsetzbarkeit von Maßnahmen. Der Plan legt Anforderungen an die Stadtverwaltung, die Akteure und die Bevölkerung fest und folgt einer methodischen Vorgehensweise¹.

3. PORTFOLIOANALYSE

Die Wohnbau GmbH Neumünster (Wobau) besitzt 250 Liegenschaften, die sich bis auf zwei Ausnahmen auf das Stadtgebiet Neumünster verteilen. Eine der Ausnahmen befindet sich südöstlich von Neumünster in 24635 Rickling. Die andere ist in 24326 Ascheberg am großen Plöner See verortet. Abbildung 1 und Abbildung 2 zeigen die Lage der einzelnen Gebäude im Stadtzentrum von Neumünster bzw. im Ortsteil Einfeld.

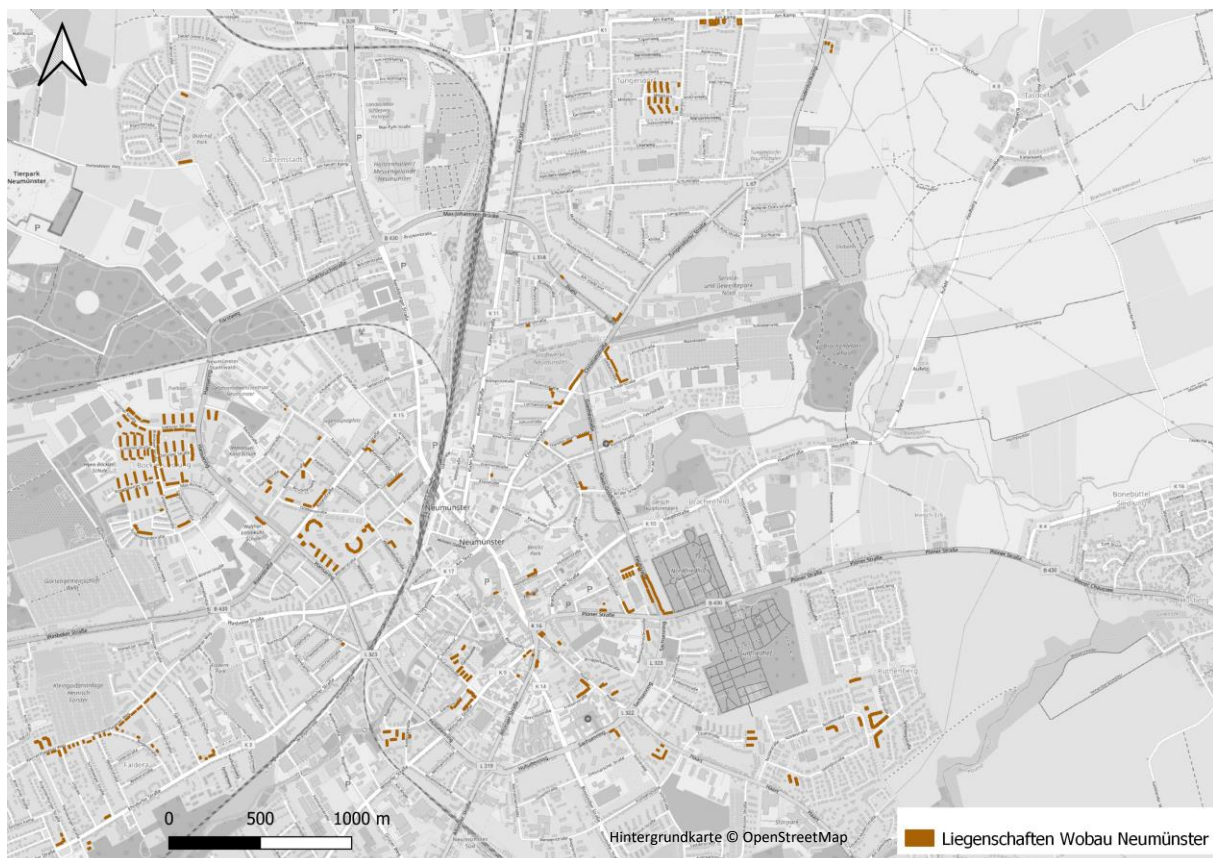


Abbildung 1: Lageplan Liegenschaften Wobau Stadtzentrum Neumünster

¹ energienker projects GmbH: Klimaplan 2035, Potenzialanalyse und Zielszenario für ein klimaneutrales Neumünster; 2022



Abbildung 2: Lageplan Liegenschaften Wobau Ortsteil Einfeld

Die beiden Liegenschaften außerhalb von Neumünster sind hier nicht dargestellt.

3.1 Gebäudestandard und Wärmeversorgung

In den Liegenschaften befinden sich insgesamt 3.656 Wohneinheiten (WE) und 45 Gewerbeeinheiten (GE), was einer Nutzfläche von 218.000 m² entspricht. Sämtliche Gebäude wurden zwischen den Jahren 1900 und 2022 errichtet und lassen sich nach Altbauten, Neubauten und bereits modernisierten Gebäuden unterteilen.

Abbildung 3 zeigt die Aufteilung aller Gebäude nach den drei genannten Gebäudetypen.

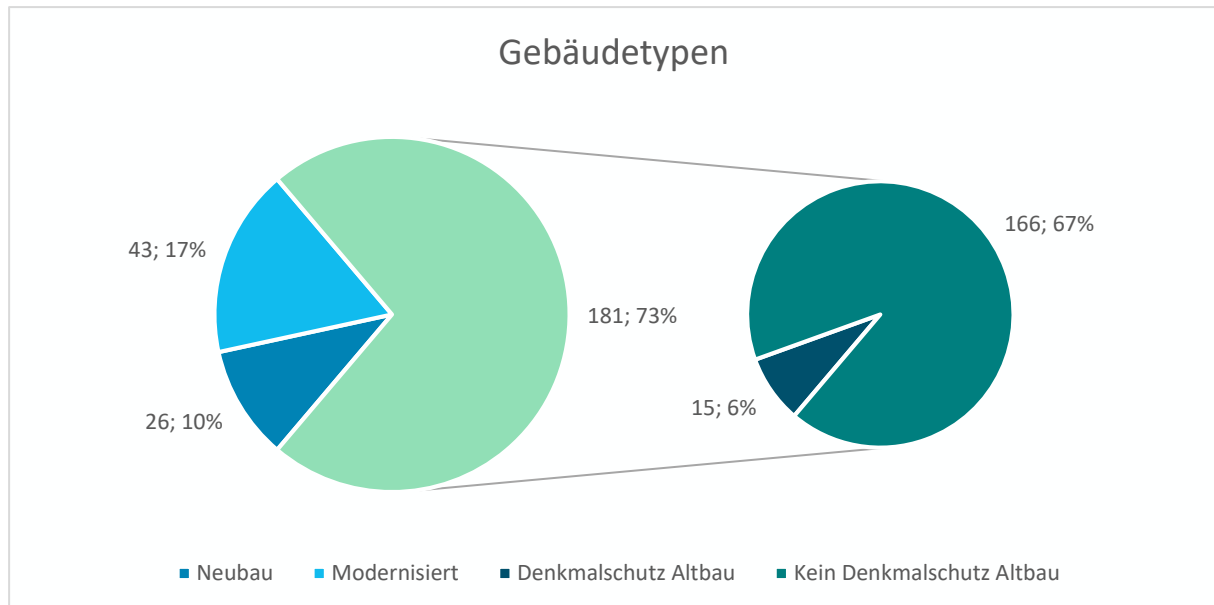


Abbildung 3: Aufteilung sämtlicher Liegenschaften nach Gebäudetyp

Den mit 73% größten Anteil am Portfolio bilden die Altbauten. Von diesen sind 15 Gebäude denkmalgeschützt. Ein Teil der Gebäude ist bereits modernisiert. Derzeit werden jährlich etwa 40 Wohneinheiten saniert, was ein Sanierungsquote von ca. 1% jährlich entspricht. Während der Erstellung dieser Klimastrategie erfolgt die Sanierung noch auf dem Effizienzhaus (EH) 115-Standard. Mittlerweile werden alle zukünftigen Sanierungen der Wobau jedoch auf EH 55-Standard erfolgen. Die Neubauten bilden einen Anteil von 10%. Die Beheizung der Gebäude erfolgt, wie in Abbildung 4 dargestellt über Fernwärme der Stadtwerke Neumünster, Gas und Wärmepumpen.

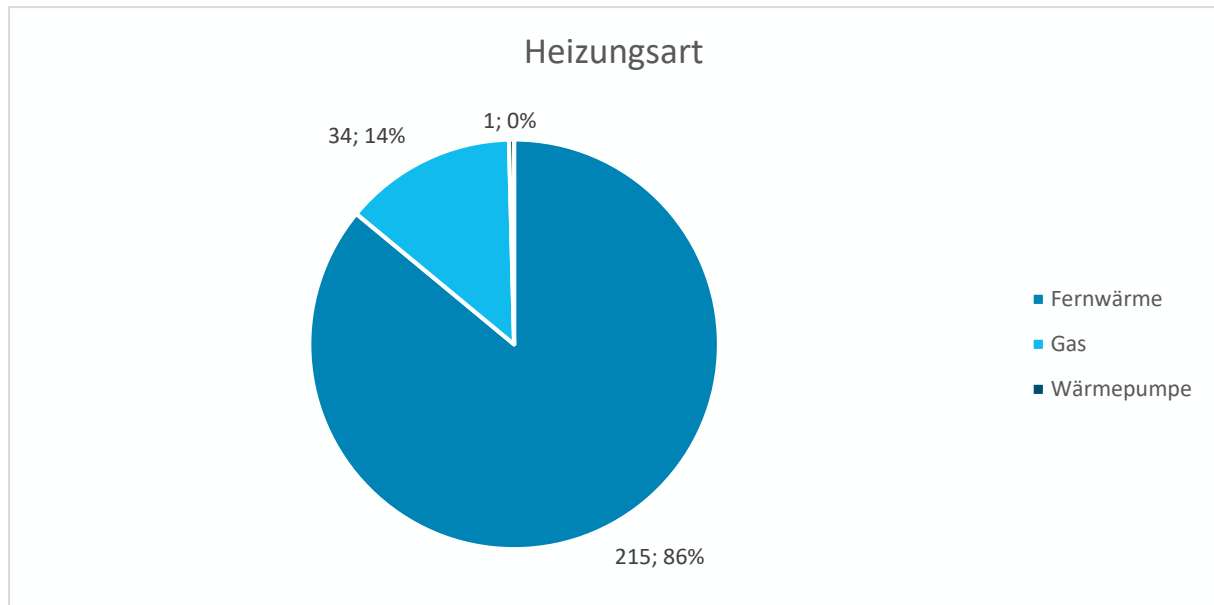


Abbildung 4: Aufteilung der Liegenschaften nach Beheizungsart

Der Anteil an mit Fernwärme versorgten Gebäuden ist dabei mit 86% am größten. Der Rest wird über Gas und Wärmepumpen beheizt.

Betrachtet man die 34 mit Gas beheizten Gebäude genauer, zeigt sich, dass etwa die Hälfte davon Neubauten und die andere Hälfte Altbauten sind. Abbildung 5 zeigt diese Aufteilung.

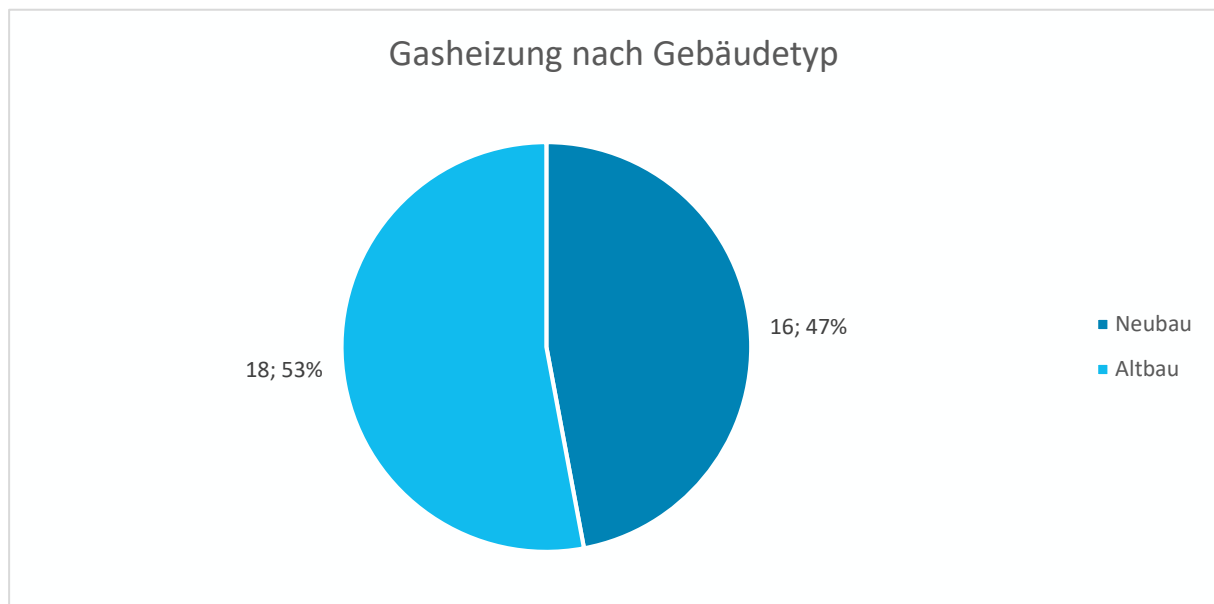


Abbildung 5: Aufteilung der mit Gas beheizten Gebäuden nach Gebäudetyp

Die Trinkwarmwassererwärmung erfolgt neben den drei genannten Heizwärmeerzeugern zusätzlich noch über dezentrale, elektrische Durchlauferhitzer. In Abbildung 6 sind die verschiedenen Anteile dargestellt.

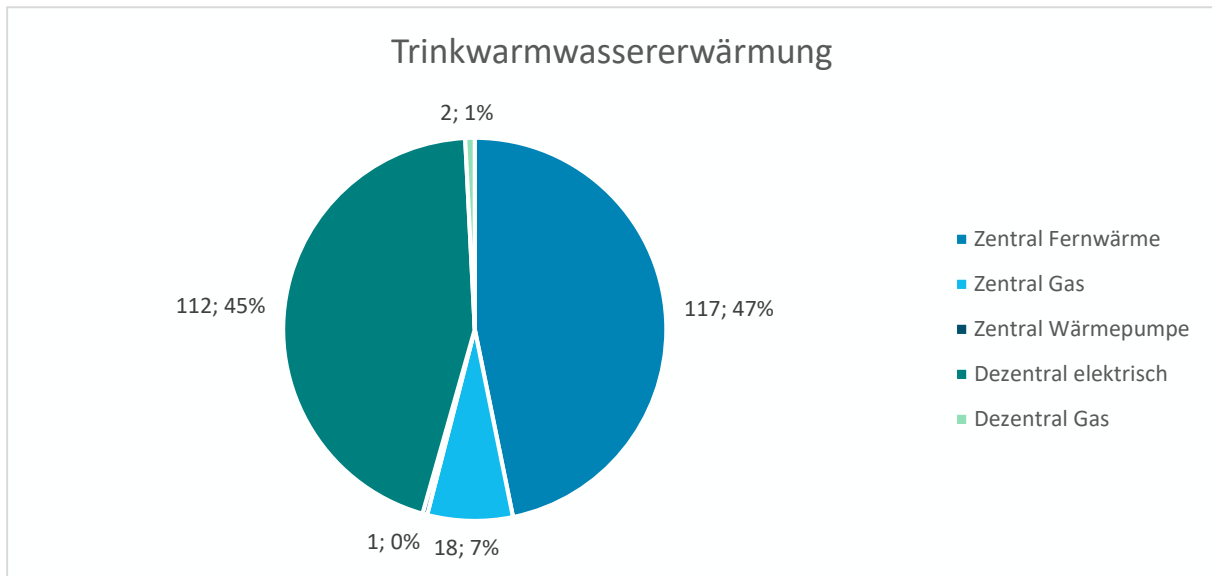


Abbildung 6: Aufteilung der Liegenschaften nach Art der Trinkwarmwassererwärmung

Es zeigt sich, dass die Trinkwassererwärmung zu etwa gleichen Teilen durch Fernwärme und elektrische Durchlauferhitzer erfolgt. Mit 7% wird deutlich weniger Warmwasser über Gas erzeugt. Hierbei wird in einem Gebäude das Warmwasser über dezentrale Gasthermen bereitgestellt. Ansonsten erfolgt dies zentral.

3.2 Energiebedarfe

Für das Jahr 2022 liegen für die bereits beschriebenen Liegenschaften die Nutzenergieverbräuche für Heizung, Trinkwarmwasser und Allgemeinstrom vor. Bei einem geringen Anteil an Gebäuden liegen jedoch vereinzelt keine Daten vor. Es wird deshalb spezifische Energieverbräuche für je Heizwärme, Trinkwarmwasser und Allgemeinstrom gebildet, die nach Gebäudetyp (Neubau, modernisiert, Altbau) unterschieden sind und schließlich wieder über die Nutzfläche der entsprechenden Gebäude hochskaliert werden, um für diese Gebäude Werte zu errechnen. Weiterhin weisen wenige weitere Altbauten und bereits modernisierte Gebäude sehr niedrige spezifische Heizwärmebedarfe auf, die deutliche unter typischen Werten in der entsprechenden Gebäudeklasse liegen. Ein Grund hierfür kann ein vorübergehender Leerstand durch Sanierungsmaßnahmen sein. Da nur Messdaten aus einem Jahr vorhanden sind, lassen sich die Werte dieser Gebäude nicht mit vorangegangenen Jahren vergleichen. Um für die Betrachtung der Klimaneutralitätsszenarien für diese Liegenschaften trotzdem realistische Werte zu erhalten, werden die Heizwärmebedarfe dieser korrigiert. Hierfür werden bei den Altbauten sämtliche Gebäude mit einem spezifischen Heizwärmebedarf von unter 73 kWh/m² a, was dem Median der Bedarfe der anderen Gebäude mit diesem Typ entspricht, herausgefiltert. Anschließend werden für die entsprechenden Gebäude mit diesem Wert und der Nutzfläche der neue

Heizwärmebedarf errechnet. Bei den modernisierten Gebäuden wird nach dem gleichen Prinzip vorgegangen. Der Grenzwert liegt dort bei 42 kWh/m². Dieser deckt sich mit Literaturwerten².

Die Heizwärmebedarfe werden mit den Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes (DWD) witterungsbereinigt. Es ergibt sich damit ein Gesamtwärmebedarf von etwa 21 GWh pro Jahr. Davon entfallen 17,8 GWh auf den Heizwärmebedarf und 3,2 GWh auf die Trinkwarmwassererwärmung. Der Endenergiebedarf liegt mit einem angenommenen mittleren Gaskesselwirkungsgrad von 90% bei 21,3 GWh pro Jahr. Der Anteil des Trinkwarmwasserwärmebedarfs am Gesamtwärmebedarf liegt damit bei ca. 15%. Der Allgemeinstrombedarf beträgt 0,7 GWh pro Jahr. Abbildung 7 zeigt die Verteilung der Gebäude über die spez. Heizwärmebedarfe. Die dort gezeigten Werte sind ebenfalls witterungsbereinigt. In Abbildung 8 sind die Heizwärmebedarfe je Gebäudetyp dargestellt.

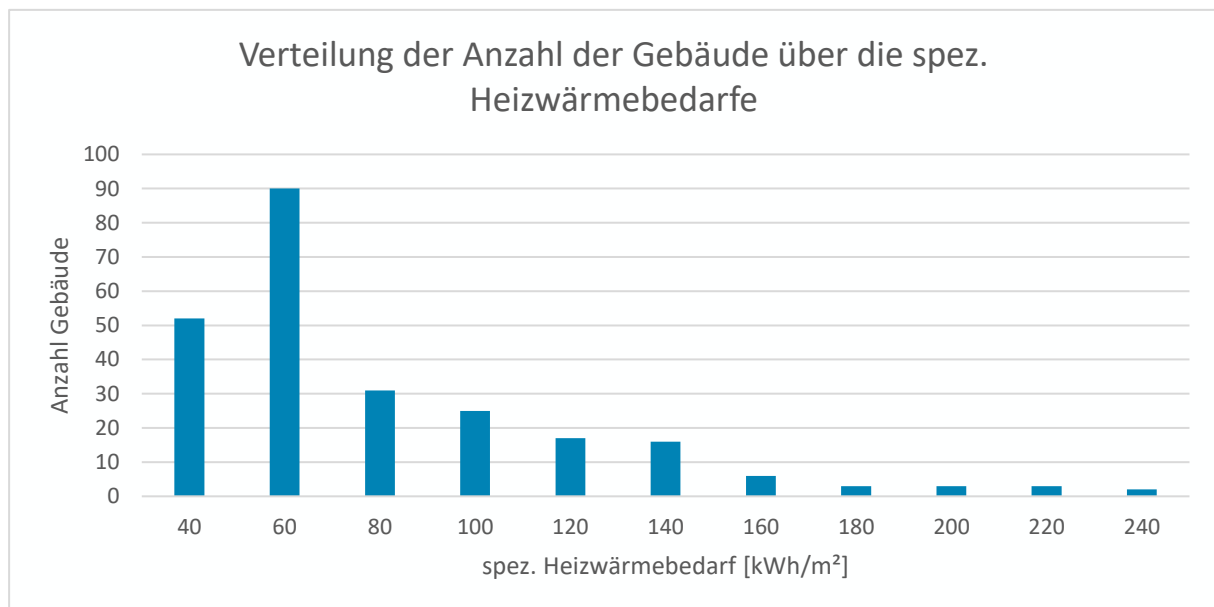


Abbildung 7: Verteilung der Anzahl der Gebäude über die spez. Heizwärmebedarfe

² M. Härdtlein et al.: Datengrundlagen und Konzeption für den Online-Wärmekostenrechner für Wohn- und Nichtwohngebäude; Universität Stuttgart; 2016

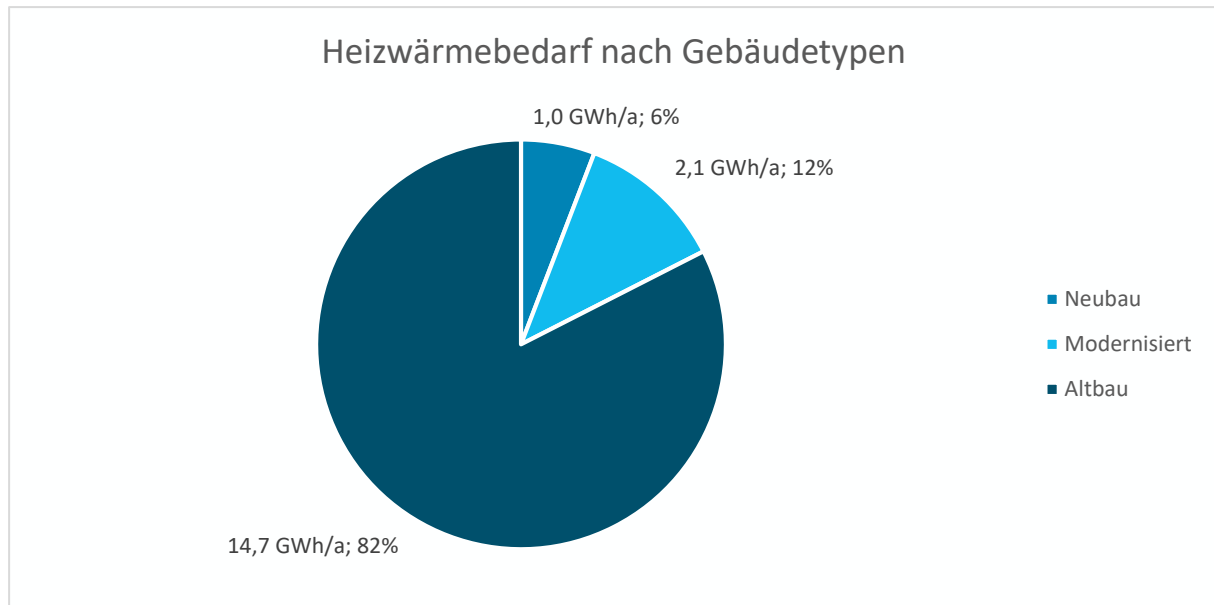


Abbildung 8: Aufteilung Heizwärmebedarf nach Gebäudetypen

Die Verteilung der Heizwärmebedarfe entspricht in etwa der Verteilung der Gebäudetypen. Ebenfalls ist in Abbildung 9 zu erkennen, dass auch die Verteilung der Heizwärmebereitstellung ungefähr der Verteilung der Heizungsarten entspricht.

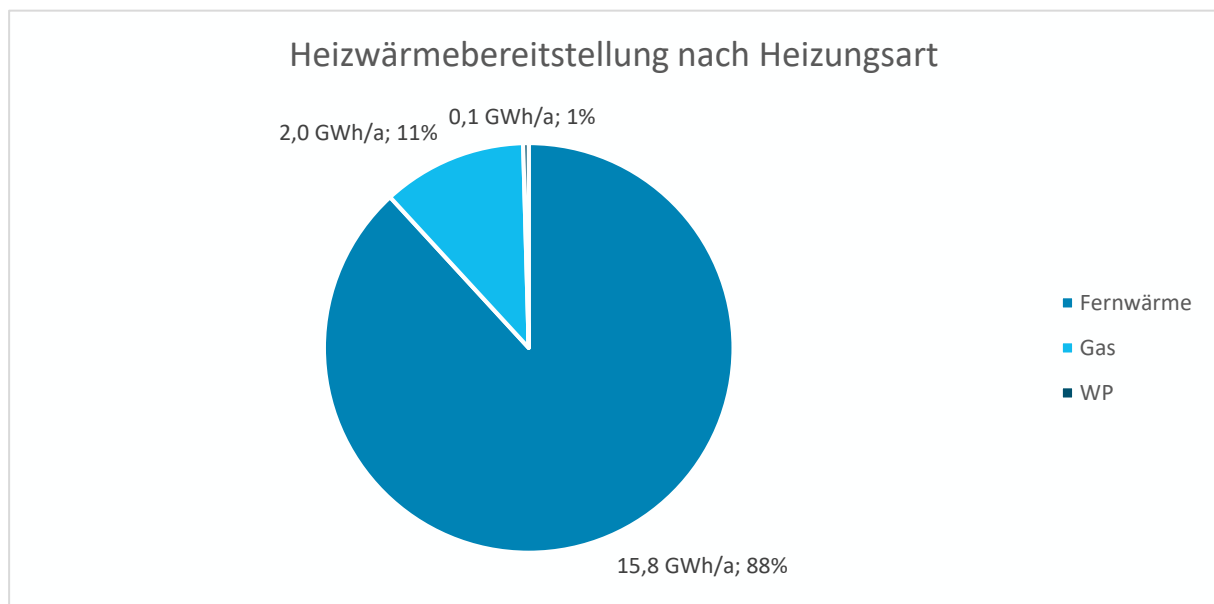


Abbildung 9: Heizwärmebereitstellung nach Heizungsart

Bei der Verteilung der Trinkwarmwasserbereitstellung, wie in Abbildung 10 dargestellt, zeigt sich, dass entgegen der Verteilung der Warmwassersysteme ein größerer Anteil über die Fernwärme, als über die Durchlauferhitzer abgedeckt wird.

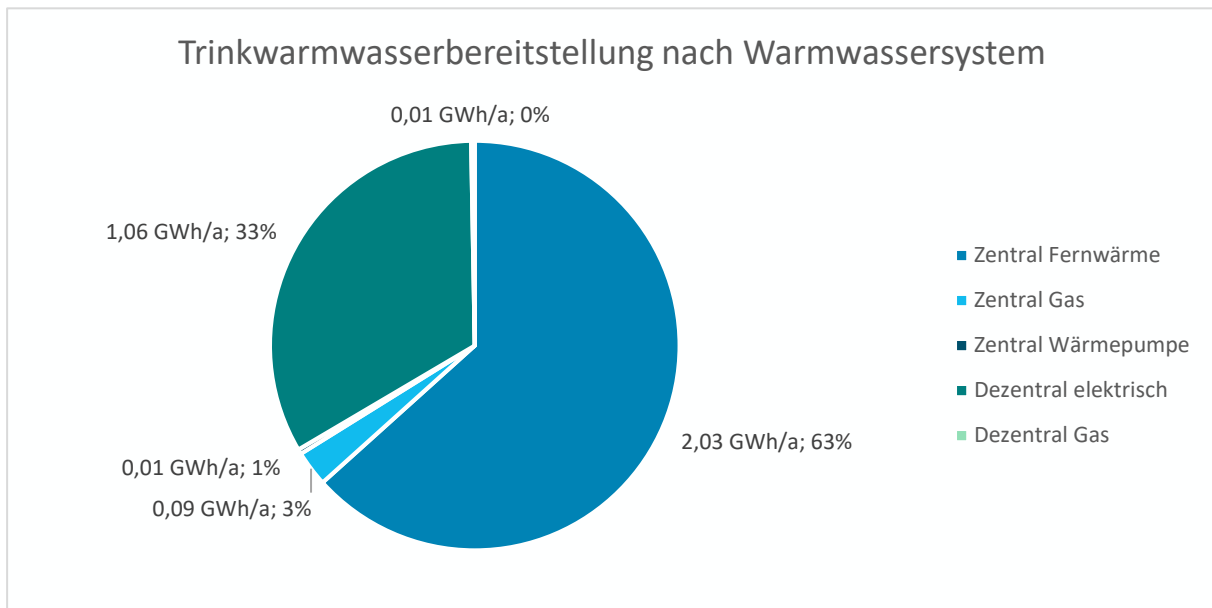


Abbildung 10: Trinkwarmwasserbereitstellung nach Warmwassersystem

Der Bedarf an Allgemeinstrom für Keller-, Treppenhaus- und Außenbeleuchtung liegt insgesamt bei 0,7 GWh pro Jahr. Addiert man zu dieser Energiemenge noch die Strombedarfe der elektrischen Durchlauferhitzer ergibt sich ein Strombedarf von ca. 1,8 GWh pro Jahr. Der zusätzlich neben der Trinkwarmwassererwärmung anfallende Strombedarf der Bewohner ist dort nicht enthalten.

3.3 Treibhausgasemissionen

Die Treibhausgasemissionen, die von den Liegenschaften der Wobau Neumünster ausgehen, werden nach den Vorgaben des Klimaplan 2035 Neumünster bestimmt. Grundlage hierfür ist der „Bilanzierungsstandard Kommunal“ (BISKO). Die Emissionsfaktoren je Energieträger sind der Potenzialstudie zum Klimaplan Neumünster entnommen. Tabelle 1 zeigt die für die Wobau relevanten Faktoren.

Tabelle 1: Emissionsfaktoren je Energieträger

Energieträger	gCO _{2e} /kWh
Strom	478
Erdgas	247
Fernwärme	261

Mit den aufgeführten Emissionsfaktoren und den im vorigen Kapitel dargelegten Energieverbräuchen lassen sich die Treibhausgasemissionen berechnen.

Es ergeben sich ca. 4.640 t CO_{2e} durch die Wärmeversorgung über Fernwärme und ca. 600 t CO_{2e} durch die Wärmeversorgung mit Gas. Etwa 870 t CO_{2e} entstehen durch den Strombedarf für Allgemeinstrom und Trinkwarmwasserbereitstellung. Insgesamt werden durch die Liegenschaften der Wobau somit etwa 6.110 t CO₂ pro Jahr ausgestoßen.

4. METHODIK IN DEN KLIMANEUTRALITÄTSSZENARIEN

Es werden zwei Klimaneutralitätsszenarien definiert, die beschreiben, wie die Wobau Neumünster bis 2035 Klimaneutralität erreichen kann. Diese werden in den folgenden Kapiteln definiert und Voraussetzungen genannt, die gelten müssen, damit diese Szenarien als klimaneutral gelten. Weiterhin werden Grundlagen aufgeführt, die zur Umsetzung und der Berechnung der Investitionskosten in Kapitel 5 benötigt werden.

4.1 Betrachtete Szenarien

4.1.1 Szenario 1: Eigenregie

Szenario 1 beschreibt die Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung, die von der Wobau Neumünster vollständig in Eigenregie umgesetzt wird. Dies bedeutet, dass auch Gebäude, die bisher über Fernwärme beheizt werden, eine eigene Wärmeversorgungs-lösung bekommen. Die beiden Wärmeerzeuger Fernwärme und Gas sollen dabei durch elektrisch angetriebene Wärmepumpen ersetzt werden und sowohl Heizwärme als auch Trinkwarmwasser bereitstellen. In den Liegenschaften mit dezentralen Durchlauferhitzern soll das Trinkwarmwasser auch weiterhin über diese erwärmt werden. Dabei wird geprüft, ob die Errichtung von Quartierswärmenetzen sinnvoll ist oder ob nur Einzellösungen in Frage kommen.

Die Wärmeversorgung der Quartiersnetze soll nach dem Vorbild des Versorgungskonzepts für die Böcklersiedlung erfolgen³. Dort wird die benötigte Heizwärme von einer zentralen Wärmepumpe bereitgestellt, die mit zwei Umweltwärmequellen bivalent betrieben wird. Als Umweltwärme werden dabei sowohl Geothermie über Erdsonden als auch Luftwärme über Rückkühler genutzt. Ab einer gewissen Außentemperatur wird von Geothermie auf Luft umgeschaltet, wodurch sich vor allem im Sommer die hohen Außenlufttemperaturen nutzen lassen. Gleichzeitig wird das Erdreich über die Erdsonden im Sommer wieder regeneriert, indem Wärme aus der Luft dort eingebracht wird. So steht im Winter, im Gegensatz zu Luft, wieder eine höhere Quelltemperatur für die Wärmepumpe zur Verfügung, wodurch sich eine hohe Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpe erreichen lässt.

Für alle Gebäude, die nicht an ein Quartiersnetz angebunden werden und eine Einzellösung erhalten, wird Luft als Umweltwärmequelle angenommen. Diese ist bei Bestandsgebäuden einfach, kostengünstig und weitestgehend ohne Einschränkungen nachzurüsten. Neben der Außenluft gibt es noch weitere Wärmequellen

³ Vgl. Energiekonzept „Zukunftsquartier Böcklersiedlung“

für Wärmepumpen, wie z.B. Geothermie, Abwärme und Abwasserwärme, mit denen auch eine höhere Effizienz der Wärmepumpe im Betrieb erreicht werden kann. Um beurteilen zu können, ob diese Quellen an bestimmten Liegenschaften genutzt werden könnten, bedarf es einer detaillierten und separaten Untersuchung der Gebäude und deren Standorte. Dies ist im Umfang dieses Projekts nicht möglich.

Um mit diesem Wärmeversorgungskonzept Klimaneutralität zu erreichen, muss vorausgesetzt sein, dass der Strom bis zum Jahre 2035 vollständig aus erneuerbaren Energien bereitgestellt wird. Dies deckt sich mit dem Ziel der Bundesregierung. Weiterhin muss gegeben sein, dass die Gebäudehüllen energetisch bis zu einem gewissen Standard saniert werden, um eine Einbindung von Wärmepumpen zu ermöglichen.

4.1.2 Szenario 2: Städtischer Verbund und Eigenregie

Szenario 2 beschreibt die Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung, die sowohl von der Wobau Neumünster in Eigenregie als auch zusammen mit der städtischen Energieversorgung umgesetzt wird. Sämtliche Gebäude die momentan an die Fernwärme der Stadtwerke Neumünster angebunden sind, sollen dies auch bleiben. Zusätzlich dazu sollen weitere Liegenschaften an die Fernwärme angebunden werden, sofern sich diese im momentanen Einzugsgebiet oder in geplanten Erweiterungsgebieten befinden. Alle weiteren Gebäude, die dann noch über Gas mit Wärme versorgt werden, sollen zukünftig ein auf elektrisch angetriebene Wärmepumpen basiertes System erhalten. In den Liegenschaften mit dezentralen Durchlauferhitzern soll das Trinkwarmwasser auch weiterhin über diese erwärmt werden. Auch hier wird die Errichtung von Quartiersnetzen geprüft. Das Versorgungskonzept für die Quartierslösungen, als auch die Einzellösungen über Wärmepumpen ist analog zu dem in Szenario 1.

Um mit diesem Wärmeversorgungskonzept Klimaneutralität zu erreichen, muss auch hier vorausgesetzt sein, dass der Strom bis zum Jahre 2035 vollständig aus erneuerbaren Energien bereitgestellt wird. Zusätzlich muss in diesem Szenario auch die Fernwärme der Stadtwerke Neumünster klimaneutral sein, sodass auch in den an die Fernwärme angebundenen Gebäude eine klimaneutrale Wärmeversorgung gewährleistet ist. Zum aktuellen Zeitpunkt können wir allerdings nicht davon ausgehen, dass die Fernwärme, die grundsätzlich durch die Verbrennung von Müll, Kohle, Gas oder Öl erzeugt wird, CO₂-neutral sein wird. Um eine detaillierte und sichere Planung vornehmen zu können, sind wir auf die zuverlässige und rechtssichere Mitarbeit des Wärmelieferanten, der Stadtwerke Neumünster, angewiesen. Die Klimastrategie der SWN ist daher richtungsweisend und unumgänglich für die Klimastrategie aller Wohnungsgesellschaften und privaten Eigentümern. Ebenfalls, wie in Szenario 1, muss gegeben sein, dass die Gebäudehüllen energetisch bis zu einem gewissen Standard saniert werden, um eine Einbindung von Wärmepumpen zu ermöglichen.

4.2 Energetische Sanierungsmaßnahmen

Wie bereits im vorigen Kapitel beschrieben, sollen in beiden Klimaneutralitätsszenarien Wärmepumpen zur Wärmeversorgung der Liegenschaften eingesetzt werden. Eine Wärmepumpe arbeitet dann am effizientesten, wenn der Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und Wärmesenke möglichst gering ist. Die Wärmesenke ist in diesem Fall das Heizungssystem des Gebäudes. Gerade bei Altbauten sind die Heizungstemperaturen, bedingt durch schlechte oder keine Dämmung und damit verbundenen hohen Wärmeverlusten, häufig sehr hoch. Dies verhindert eine effiziente oder sogar gänzlich die Einbindung von

Wärmepumpen in diesen Gebäuden, da die Geräte teilweise nicht die geforderten Heizungstemperaturen in dieser Höhe bereitstellen können. Für die Einbindung von Wärmepumpen in den Altbauten müssen diese Gebäude demzufolge energetisch saniert werden. Bei den bereits modernisierten Gebäuden und den Neubauten wird davon ausgegangen, dass Wärmepumpen ohne weitere Maßnahmen an der Gebäudehülle nachgerüstet werden können. Eine Sanierung der Altbauten auf durchschnittlich den EH 85-Standard sollte mindestens eingehalten werden. Durch die bessere Dämmung kann der Wärmebedarf der Gebäude und die Systemtemperaturen der Heizung gesenkt werden und somit gleichzeitig die Effizienz der Wärmepumpen gesteigert werden. Es wird davon ausgegangen, dass nicht jedes Gebäude auf den EH 85-Standard aufgrund von bspw. Denkmalschutz oder anderen gebäude- und standortspezifischen Hemmnissen, die deutlich höhere Sanierungskosten verursachen würden, saniert werden kann. Dafür kann bei anderen Gebäuden mit etwa gleichem Aufwand ein etwas besserer Standard erreicht werden, wodurch über die Gesamtheit betrachtet, der EH 85-Standard durchschnittlich erreicht wird.

Für die Altbauten werden auf Basis der vorliegenden Heizwärmebedarfe neue Bedarfe nach einer energetischen Sanierung der Gebäudehülle auf den EH 85-Standard abgeschätzt. Hierfür werden statistische Werte des „TABULA WebTools“, einem über das „Intelligent Energy Europe Programme“ der Europäischen Union gefördertes Forschungsvorhaben verwendet⁴. Dort wurden vom Jahre 1860 bis heute 12 Bauepochen gebildet, denen typische Baustile und Gebäudearten für Ein- und Mehrfamilienhäusern zugeordnet wurden, die in den entsprechenden Epochen gebaut wurden. Dabei ist jedem Gebäude ein auf statistischen Werten beruhender unsanierter, sanierter und maximal möglich sanierter spezifischer Heizwärmebedarf zugeordnet, wobei der dort angegebene sanierte spezifische Wert in etwa dem eines EH 85-Gebäudes entspricht. Um die Werte auf die Gebäude der Wobau Neumünster übertragen zu können, wird für jede Epoche, in denen auch Altbauten der Wobau Neumünster gebaut wurden, das Verhältnis zwischen unsaniertem und saniertem spezifischem Heizwärmebedarf gebildet. Hierbei werden die Werte der Gebäude gewählt, die sich am ehesten mit denen im Portfolio der Wobau Neumünster vergleichen lassen. Über die berechneten Verhältnisse kann dann die Höhe der Wärmebedarfsreduktion von den vorliegenden Liegenschaftsverbräuchen errechnet werden. Dabei ergibt sich je nach Baujahr des Gebäudes eine Reduktion des Heizwärmebedarfs zwischen 45% und 24%. Im Durchschnitt lassen sich durch die Sanierungen 35% an Heizwärmebedarf einsparen.

4.3 Bildung von Quartiersnetzen

Ein weiterer Weg die Effizienz der Wärmeversorgung zu steigern, ist die Bildung von Quartierswärmenetzen. Dabei werden Gebäude innerhalb eines Quartieres an ein Wärmenetz angebunden, welches über eine zentrale Wärmequelle im Quartier gespeist wird. Durch die gemeinsame Nutzung der zentralen Wärmequelle können Synergieeffekte genutzt werden, wodurch eine höhere Gesamteffizienz bei der Erzeugung und Verteilung der Wärme erreicht und somit Primärenergie eingespart werden kann. Weiterhin lassen sich durch die Bündelung der Wärmeerzeugung und -verteilung Investitionskosten einsparen, da gegenüber Einzellösungen wenige große statt viele kleine Geräte und Aggregate angeschafft werden müssen. Diese Kosten lassen sich auf mehrere

⁴ <https://webtool.building-typology.eu/#bm>; Abgerufen am 09.05.2023

Nutzer verteilen, was zu geringeren Heizkosten für die angeschlossenen Gebäude führt. Zudem besteht die Möglichkeit auf im Betrieb effizientere erneuerbare Energiequellen zurückzugreifen, die für Einzellösungen möglicherweise nicht erschließbar oder wirtschaftlich umsetzbar wären. Zuletzt bietet ein Nahwärmenetz die Möglichkeit flexibel auf Veränderungen zu reagieren, wie bspw. die Integration von neuen Wärmequellen oder Technologien, ohne dass viele Heizungsanlagen ausgetauscht werden müssen.

4.4 Investitionskosten

Die Investitionskosten werden in allgemeine Sanierungskosten für die Gebäude, energetische Sanierungskosten und Kosten für die Heizungstechnik unterteilt.

4.4.1 Sanierungsmaßnahmen

Unter den energetischen Sanierungskosten sind diejenigen Kosten zu verstehen, die zur Reduktion des Wärmebedarfs beitragen. Das sind bspw. Kosten für Dämmung von Wänden und Dächern sowie den Austausch von Fenstern. Die allgemeinen Sanierungskosten beziehen sich zum einen auf Arbeiten, die in Folge der energetischen Modernisierungsmaßnahmen entstehen. Dazu zählen z.B. Putz- und Malerarbeiten, sowie das Stellen eines Gerüsts. Zum anderen sind dort weitere Kosten enthalten, die sich auf die Modernisierung im Gebäude, wie z.B. Sanitär-, Elektro-, Trockenbau- und Bodenbelagsarbeiten beziehen. Diese werden hier ebenfalls miteinberechnet, da es sinnvoll erscheint im gleichen Zuge mit einer energetischen Modernisierung auch den Rest des Gebäudes zu ertüchtigen. Von der Wobau wird ebenfalls so verfahren.

Von der Wobau Neumünster wurden spezifische Sanierungskosten zur Verfügung gestellt, die bei deren aktueller Sanierungsstrategie anfallen. Diese beinhalten sowohl die energetischen Maßnahmen, um das Gebäude auf den EH 115 Standard zu ertüchtigen, als auch weitere, wie oben beschriebene, allgemeine Sanierungsarbeiten. Die spezifischen Sanierungskosten betragen 1.400 €/m². Kosten für Haustechnik und Energieversorgung sind dort nicht enthalten. Es lässt sich davon ausgehen, dass von diesen Kosten etwa 500 €/m² bis 750 €/m² auf die energetische Sanierung der Gebäudehülle entfallen. Die energetischen Mehrkosten, um statt des EH 115-Standards den EH 85-Standard zu erreichen, sind um etwa 20% höher. Damit ergeben sich spezifische Kosten von 600 €/m² bis 900 €/m² für die energetische Sanierung und folglich insgesamt Sanierungskosten von etwa 1.500 €/m² bis 1.550 €/m². Um die durch die Gebäudesanierung entstehenden Kosten zu ermitteln, werden die oben aufgeführten spezifischen Sanierungskosten mit den Nutzflächen der entsprechenden Gebäude multipliziert.

4.4.2 Wärmeversorgung

Zu den Kosten für die Wärmeversorgung zählen alle Investitionen für Anlagen, die für die Wärmebereitstellung benötigt werden. Das sind zum einen die Wärmepumpen an sich, aber auch die Kosten für die Erschließung der Umweltwärmequellen und den ggf. benötigten Rohrleitungen für die Quartiersnetze. Außerdem werden dort auch Kosten für Wärmeübergabestationen der Gebäude eingerechnet, die ggf. an die Fernwärme angebunden werden können. Ein Baukostenzuschuss für die Erweiterung des Fernwärmenetzgebietes ist dabei nicht enthalten und wird hier auch nicht betrachtet.

Die Investitionskosten für die Wärmeversorgung setzen sich aus den Kosten für die Wärmepumpen bei den Einzellösungen, ggf. Kosten für Quartierslösungen und ggf. für den Anschluss an das Fernwärmenetz der SW Neumünster zusammen. Für die Ermittlung der Kosten für die Wärmeversorgung aller drei Arten werden zuerst die Wärmebedarfe des Quartiers oder des Gebäudes über Vollbenutzungsstunden (VBH) in Heizleistungen umgerechnet. Für die VBH wird ein typischer Wert für Mehrfamilienhäuser im Bestand von 1.800 h angenommen⁵.

Bei den Einzellösungen über Wärmepumpen entspricht die Heizleistung der Größe der Wärmepumpe. Im nächsten Schritt muss die Leistungsgröße der Umweltwärmequelle in Form eines Rückkühlers bestimmt werden. Diese wird bei den Einzellösungen über einen angenommenen JAZ der Wärmepumpe von 3 aus der Leistung der Wärmepumpe errechnet. Anhand der Leistungen für Wärmepumpen und Umweltwärmequelle können über Kostenfunktionen die jeweiligen Investitionskosten bestimmt werden. Die Kostenfunktionen stammen aus dem Technikkatalog der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH Baden-Württemberg (KEA)⁶. Dieser wurde entwickelt, um Investitionskosten bei der kommunalen Wärmeplanung abschätzen zu können. Hierbei werden Kosten für Unvorhergesehenes und Peripherie in Höhe von 18% aufgeschlagen, die aus der Wirtschaftlichkeitsberechnung für die Böcklersiedlung abgeleitet sind.

Bei den Quartierslösungen kann die Leistung der Wärmepumpe um den sogenannten Gleichzeitigkeitsfaktor (GLZ) reduziert werden. Dieser beschreibt, dass in Netzen nicht jeder Abnehmer, aufgrund von unterschiedlichem Nutzerverhalten, zur gleichen Zeit die gleiche Leistung benötigt. Dadurch verringert sich die tatsächlich durch das Netz zu transportierende Gesamtleistung in einem Zeitpunkt gegenüber der Summe über alle Heizleistungen der Abnehmer. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass auch die Leistung des Wärmeerzeugers reduziert werden kann. Je mehr Abnehmer dabei ein Netz hat, desto größer ist dieser Effekt. Der GLZ wird nach Winter et al. bestimmt⁷. Da bei den Quartierslösungen Umweltwärme aus zwei Wärmequellen genutzt wird, wird hier zunächst der gesamte Umweltwärmeanteil bestimmt und dieser dann auf die beiden Quellen (Geothermie und Luft) aufgeteilt. Die Berechnung des Umweltwärmeanteils und die Aufteilung erfolgt nach den Simulationsergebnissen aus der Simulation des Projekts „Zukunftsquartier Böcklersiedlung“. Hier wurde eine JAZ von 3,5 und ein Anteil an der Umweltwärme von 53% durch Geothermie und 47% durch Luft ermittelt. Die Anzahl der benötigten Bohrmeter der Erdsonden und die Leistungsgröße der Rückkühler wird dann mit den bekannten Daten aus dem Konzept für die Böcklersiedlung über die Höhe der entsprechenden Wärmequellenarbeit auf das entsprechende Quartiersnetz skaliert. Nach gleichem Prinzip werden auch die Investitionskosten aus der Böcklersiedlung auf das entsprechende Quartiersnetz skaliert.

⁵ M. Härdtlein et al.: Datengrundlagen und Konzeption für den Online-Wärmekostenrechner für Wohn- und Nichtwohngebäude; Universität Stuttgart; 2016

⁶ <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>; Abgerufen am 09.05.2023

⁷ W. Winter, T. Haslauer, I. Obernberger: Untersuchung der Gleichzeitigkeiten in kleinen und mittleren Nahwärmenetzen: 2001

Bei einer möglichen Fernwärmeanbindung entspricht die Heizleistung der Größe der benötigten Wärmeübergabestation, worüber dann über eine Kostenfunktion die Investitionskosten bestimmt werden. Die Kostenfunktion stammt ebenfalls von der KEA. Hier werden ebenfalls Kosten für Unvorhergesehenes und Peripherie in Höhe von 18% aufgeschlagen.

5. UMSETZUNG DER KLIMANEUTRALITÄTSSZENARIEN

In den folgenden Kapiteln wird aufgezeigt, welche Maßnahmen zur Umsetzung der beschriebenen Szenarien durchgeführt werden müssen und mit welchen Investitionskosten diese Maßnahmen verbunden sind. Der Zeitraum für die Umsetzung der Szenarien wird von heute an bis zum von der Politik gewünschten Jahre 2035, dementsprechend 12 Jahre, festgelegt. Sämtliche jährliche Kosten und Sanierungsquoten werden auf diesen Zeitraum bezogen.

5.1 Szenario 1: Eigenregie

5.1.1 Umsetzungsstrategie

In diesem Szenario sollen sämtliche Liegenschaften der Wobau mittels Wärmepumpen versorgt werden. Die Notwendigkeit von energetischen Gebäudesanierungen zur Einbindung von Wärmepumpen in Altbauten wurde bereits im vorangegangenen Kapitel beschrieben. Zur Umsetzung dieses Szenarios müssen demzufolge alle Altbauten auf den EH 85-Standard saniert werden.

Weiterhin wurde der Vorteil von Quartierswärmenetzen gegenüber von Einzellösungen aufgezeigt. Es wird daher zuerst untersucht, in welchen Gebieten mehrere Liegenschaften oder sogar bereits Quartiere der Wobau vorhanden sind und ob hier Quartiersnetze gebildet und umgesetzt werden können. Alle übrigen Gebäude erhalten dann eine Einzellösung. Hierfür werden zunächst anhand von Erfahrungswerten potenzielle Nahwärmenetzgebiete definiert. Abbildung 11 zeigt die insgesamt 13 identifizierten potenziellen Nahwärmenetzgebiete.

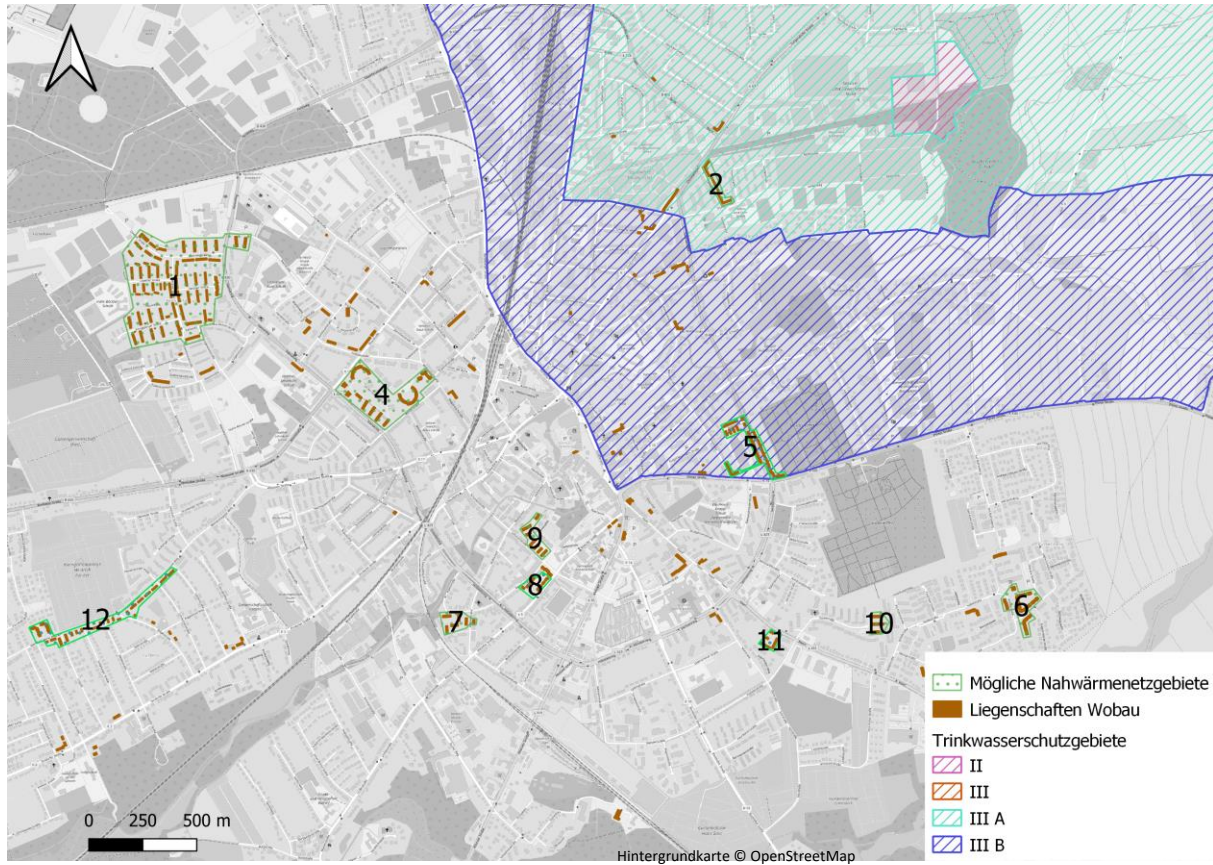


Abbildung 11: Übersicht über die geprüften Quartiersnetze

Nicht jedes Wärmenetz hat per se wirtschaftliche Vorteile gegenüber von Einzellösungen. Es ist demnach im nächsten Schritt zu prüfen, ob die identifizierten Quartiersnetze wirtschaftlich umsetzbar sind. Ein geeigneter Ansatz hierfür ist die Bestimmung der sogenannten Wärmelinienindichte. Diese beschreibt den jährlichen Wärmeabsatz innerhalb eines Netzes im Verhältnis zur benötigten Trassenlänge. Dabei wird ein Wärmenetz mit einer Wärmelinienindichte ab $1,5 \text{ MWh}/(\text{m} \cdot \text{a})$ als wirtschaftlich umsetzbar definiert⁸. Für die Bestimmung der Wärmelinienindichte werden die Wärmebedarfe der Gebäude innerhalb eines potenziellen Gebietes summiert. Hierbei wird bei den Altbauten von einem sanierten Zustand ausgegangen. Weiterhin wird ebenfalls ein möglicher Trassenverlauf für das Wärmenetz je Gebiet bestimmt und dessen Länge ermittelt. Aus beiden Werten lässt sich so die Wärmelinienindichte pro potenzielles Gebiet berechnen. Tabelle 2 zeigt die Trassenlängen und Wärmebedarfe je Gebiet.

Tabelle 2: Wärmelinienindichte der potenziellen Quartiersnetzgebiete

⁸ J. Knies: A spatial approach for future-oriented heat planning in urban areas, Institute for Applied Photogrammetry and Geoinformatics (IPAG), Jade University of Applied Sciences, Oldenburg 2018 und C.A.R.M.E.N. e.V. (2012): Nahwärmenetze und Bioenergieanlagen - Ein Beitrag zur effizienten Wärmenutzung und zum Klimaschutz, CARMEN e.V., Straubing.

Nr. des Gebiets	Länge Wärmenetz	Wärmebedarf saniert auf EH 85-Standard	Wärmelinieindichte
1	1.580 m	2.802 MWh/a	1,77 MWh/(m*a)
2	85 m	355 MWh/a	4,18 MWh/(m*a)
3	498 m	439 MWh/a	0,88 MWh/(m*a)
4	567 m	1.494 MWh/a	2,63 MWh/(m*a)
5	544 m	1.098 MWh/a	2,02 MWh/(m*a)
6	189 m	866 MWh/a	4,58 MWh/(m*a)
7	181 m	317 MWh/a	1,75 MWh/(m*a)
8	142 m	153 MWh/a	1,08 MWh/(m*a)
9	172 m	371 MWh/a	2,15 MWh/(m*a)
10	69 m	193 MWh/a	2,79 MWh/(m*a)
11	82 m	149 MWh/a	1,82 MWh/(m*a)
12	788 m	964 MWh/a	1,22 MWh/(m*a)
13	218 m	191 MWh/a	0,87 MWh/(m*a)

Wie sich zeigt sind von 13 potenziellen Quartierslösungen 9 wirtschaftlich umsetzbar (grün markierte Wärmelinieindichten). In Abbildung 12 sind die weiter zu betrachtenden Quartiersnetze und deren beispielhafte Wärmenetztrassenverläufe dargestellt. Zu beachten ist, dass im westlichen Teil des Gebiets 1 bereits ein kleineres Wärmenetz aufgebaut werden soll, wodurch die betreffenden Gebäude hier nicht mit einbezogen werden. Für das erwähnte Gebiet wurde bereits im Rahmen des Projekts „Zukunftsquartier Böcklersiedlung“ ein nachhaltiges Versorgungskonzept entwickelt.

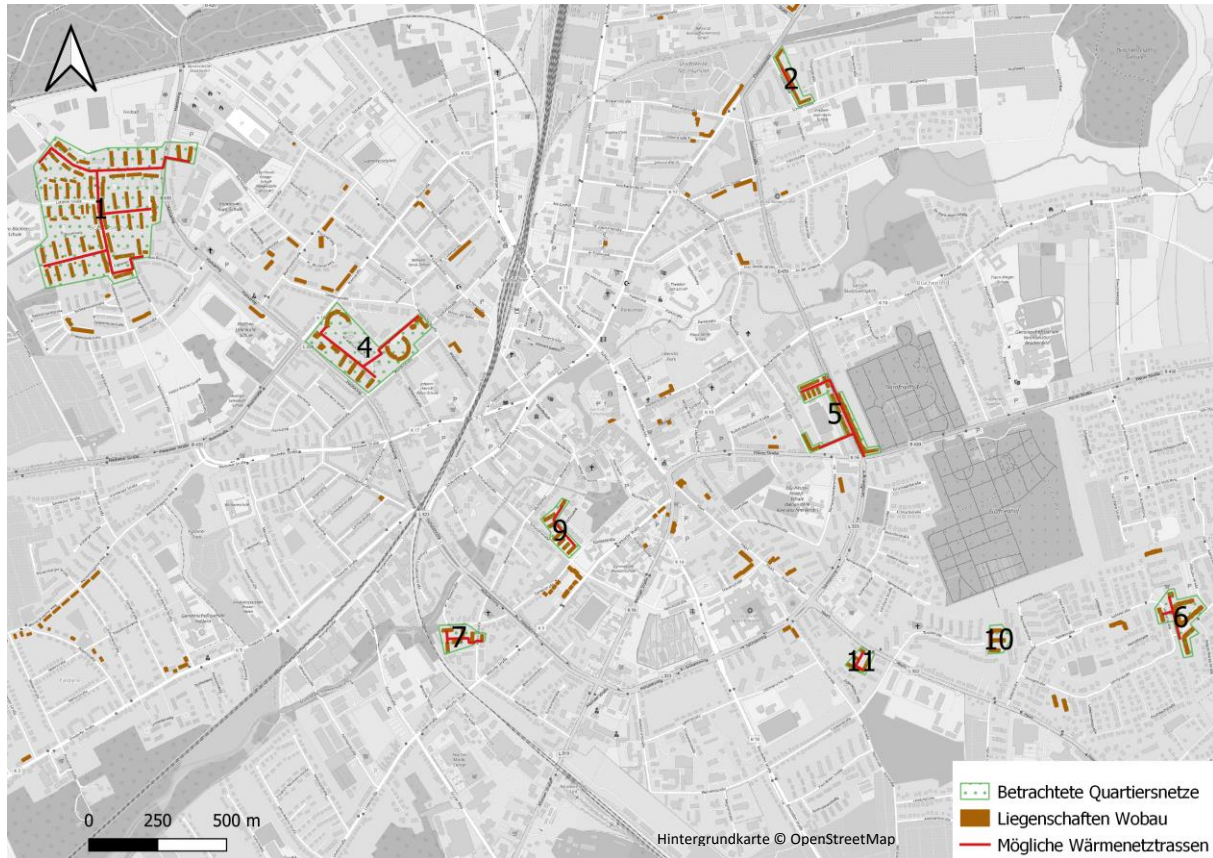


Abbildung 12: Übersicht über die betrachteten Quartiersnetze

In Gebiet 2 und 5 ist die Nutzung von Geothermie als Umweltwärmequelle durch dessen Lage in einem Trinkwasserschutzgebiet III A bzw. III B (vgl. Abbildung 11) nicht bzw. nur unter Auflagen möglich⁹. Aufgrund dessen dient dort Luft als alleinige Wärmequelle für die Wärmeversorgung.

Durch die Sanierung der Altbauten lässt sich der Heizwärmebedarf in Szenario 1 um 34% auf ca. 12 GWh pro Jahr reduzieren. Bezogen auf den Gesamtwärmebedarf ergibt dies eine Einsparung von 27% auf einen Jahresbedarf von etwa 14,2 GWh. Hierfür ist allerdings eine Sanierungsquote von 8,3% pro Jahr über die nächsten 12 Jahre notwendig. Dies entspricht der Sanierung von 304 WE jährlich. Durch die Umstellung der Wärmeversorgung auf Wärmepumpen werden jährlich etwa 5,5 GWh an Strom benötigt. Im Vergleich dazu wäre bei bisheriger Art der Versorgung über Fernwärme und Gas mit ca. 15,5 GWh pro Jahr etwa dreimal so viel Endenergie nötig.

⁹ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.: Erdwärmenutzung in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen, Bonn, 2013

5.1.2 Ermittlung der Investitionskosten

Für die Umsetzung dieses Szenarios sollen alle Altbauten saniert und die Wärmeversorgung sämtlicher Liegenschaften über Quartiers- und Einzellösungen auf Wärmepumpen umgestellt werden. Mit dem in Kapitel 4.4 aufgeführten Verfahren ergeben sich insgesamt Investitionskosten von ca. 240 Mio. € bis 248 Mio. € für die Sanierung sämtlicher Altbauten. Hiervon lassen sich etwa 96 Mio. € bis 144 Mio. € dem energetischen Teil der Gebäudesanierungen zuordnen. Betrachtet über einen Zeitraum von 12 Jahren würde somit jährlich etwa 20 Mio. € bis 21 Mio. € in die Sanierung der Gebäude investiert werden.

Die Investitionskosten für die Wärmeversorgung setzen sich aus den Kosten für die Quartiersnetze und den Kosten für die Einzellösungen zusammen. Das Prinzip der Kostenermittlung wurde bereits in Kapitel 4.4.2 beschrieben. Für die Quartierslösungen werden Wärmepumpenleistungen zwischen ca. 80 kW und 1.120 kW benötigt. Die Trassen der Wärmenetze sind in etwa 80 m bis 1.580 m lang. In Tabelle 3 sind sämtliche Leistungsdaten und die Investitionskosten für die Quartierslösungen dargestellt.

Tabelle 3: Aufteilung Wärmerarbeit und Leistungen sowie benötigte Investitionskosten für die Quartiersnetze

Nr. des Gebiets	GLZ	Länge Wärmenetz	Leistung Wärmepumpe inkl. GLZ	Bohrmeter Erdsonden	Leistung Rückkühler	Investitionskosten
1	0,76	1.580 m	1.117 kW	15.951 m	408 kW	3.937 T€
2	0,99	85 m	196 kW	0 m	131 kW	235 T€
4	0,95	567 m	792 kW	11.309 m	289 kW	2.412 T€
5	0,97	554 m	591 kW	0 m	216 kW	806 T€
6	1,00	189 m	479 kW	6.844 m	175 kW	1.362 T€
7	0,99	181 m	174 kW	2.490 m	64 kW	584 T€
9	0,99	172 m	203 kW	2.900 m	74 kW	652 T€
10	1,00	69 m	107 kW	1.526 m	39 kW	331 T€
11	1,00	82 m	82 kW	1.178 m	30 kW	277 T€

Es werden insgesamt ca. 11,7 Mio. € an Investitionen für den Aufbau der Quartierslösungen benötigt. Dies entspricht jährlichen Investitionen von 975.000 € über 12 Jahre.

Bei den restlichen Gebäuden mit Einzellösungen kommen Wärmepumpen mit Leistungen bis zu etwa 95 kW zum Einsatz. In Summe ist hier eine Investition von etwa 3,9 Mio. € notwendig, was 325.000 € über 12 Jahre entspricht. Abbildung 13 zeigt sämtliche Kosten zusammengefasst.

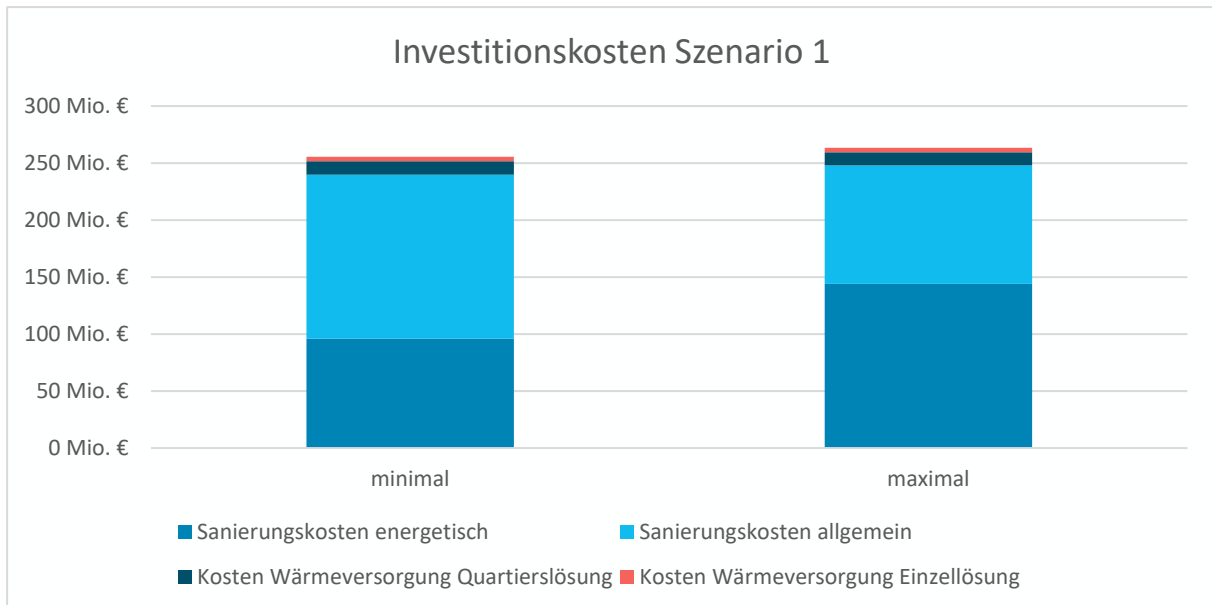


Abbildung 13: Investitionskosten für Szenario 1

Zusammengefasst ergeben sich somit Gesamtkosten von 255 Mio. € bis 263 Mio. € oder jährliche Kosten von 21,3 Mio. € bis 22 Mio. € für die Umsetzung von Szenario 1.

5.2 Szenario 2: Städtischer Verbund und Eigenregie

5.2.1 Umsetzungsstrategie

In diesem Szenario sollen die Liegenschaften der Wobau in Kombination aus Eigenregie, mittels Wärmepumpen, und dem städtischen Verbund, mittels Fernwärme versorgt werden. Die Notwendigkeit von energetischen Gebäudesanierungen zur Einbindung von Wärmepumpen in Altbauten wurde bereits beschrieben. Zur Umsetzung dieses Szenarios müssen demzufolge alle Altbauten, die nicht über Fernwärme versorgt werden auf den EH 85-Standard saniert werden.

Die Anbindung von weiteren Liegenschaften an die Fernwärme, sofern sich diese im momentanen Einzugsgebiet oder in geplanten Erweiterungsgebieten befinden, wurde bereits beschrieben. Mit dem Beibehalt und der Erweiterung der Fernwärme lässt sich der Sanierungsbedarf gegenüber von Szenario 1 vorerst deutlich reduzieren, da für eine Einbindung von Wärmepumpen deutlich weniger Gebäude saniert werden müssen. Es wird daher zuerst untersucht, welche Gebäude noch zusätzlich an die Fernwärme angebunden werden können. Hierfür wurde eine Anfrage bei den SWN über das aktuelle Fernwärmeinzugsgebiet und über mögliche geplante Erweiterungen gestellt. Tabelle 4 zeigt als Ergebnis dieser Anfrage die betroffenen Liegenschaften der Wobau Neumünster, die sofort oder ggf. in Zukunft an die Fernwärme der SW Neumünster angebunden werden können.

Tabelle 4: Liste Liegenschaften im aktuellen und ggf. zukünftigen Fernwärmeinzugsgebiet

Adresse/Liegenschaft	Im aktuellen Einzugsgebiet oder mögliche Erweiterung	Bemerkung
Anscharstr. 39	Im aktuellen Einzugsgebiet	
Ehndorfer Str. 126-128	Mögliche Erweiterung	Netzausbau in Zusammenhang mit anderen Liegenschaften möglich
Ehndorfer Str. 130/130a	Mögliche Erweiterung	
Fürstthof 3	Mögliche Erweiterung	Netzausbau in Zusammenhang mit anderen Liegenschaften möglich
Fürstthof 8	Mögliche Erweiterung	
Gutenbergstr. 18	Im aktuellen Einzugsgebiet	
Mitteljörn 55-75, Oberjörn 29+39	Im aktuellen Einzugsgebiet	Fernwärmeanschluss im Mitteljörn 28 und 57 vorhanden
Querstr. 4	Im aktuellen Einzugsgebiet	Dampfanschluss möglich, Umstellung auf Heizwasser ca. 2030

Es können folglich 4 Liegenschaften in jedem Fall an die Fernwärme angebunden werden. Weitere 4 Gebäude befinden sich in einem potenziellen Erweiterungsgebiet, wenn dort auch weitere Liegenschaften in der näheren Umgebung an die Fernwärme angebunden werden wollen. Insgesamt ließen sich somit 8 Gebäude zusätzlich über Fernwärme versorgen. Damit bleiben von insgesamt 34 gasversorgten Gebäuden noch mindestens 30, im besten Fall 26 Gebäude übrig, die eine Wärmepumpenlösung bekommen. Hiervon sind wiederum, je nach möglicher Fernwärmeerweiterung, 10 bis 14 Gebäude Altbauten. Diese sind demzufolge priorisiert zu sanieren.

Tabelle 5: Priorisiert zu sanierende Altbauten mit Wärmeversorgung durch Eigenregie

Adresse/Liegenschaft	Energieträger	Mögliche Erweiterung Fernwärme
Ehndorfer Str. 126-128	Gas	Mögliche Erweiterung
Ehndorfer Str. 130/130a	Gas	Mögliche Erweiterung
Ehndorfer Str. 204-206	Gas	
Ehndorfer Str. 225 a	Gas	
Ehndorfer Str. 227 a	Gas	
Ehndorfer Str. 232-236, Augustenburger Str. 1	Gas	
Fürstthof 3	Gas	Mögliche Erweiterung
Fürstthof 8	Gas	Mögliche Erweiterung

Adresse/Liegenschaft	Energieträger	Mögliche Erweiterung Fernwärme
Prehnfelder Weg 2-8	Gas	
Röntgenstr. 110-112	Gas	
Roschdohler Weg 25-27	Gas	
Roschdohler Weg 29-31	Gas	
Schützenstr. (Geschäftsgebäude Wobau)	Gas	
Störwiesen 46	Gas	

Tabelle 5 zeigt die priorisierten zu sanierenden Altbauten für die Einbindung von Wärmepumpen. Die Bildung von Quartiersnetzen für diese Gebäude wurde untersucht. Eine sinnvolle Umsetzung, so wie sie in Szenario 1 gegeben ist, ist hier allerdings nicht der Fall. Der Grund dafür ist, dass sich die in Szenario 1 identifizierten potenziellen Quartiersnetzgebiete auch gleichzeitig im Einzugsgebiet der Fernwärme befinden.

Die Sanierungsquote liegt in diesem Szenario aufgrund der geringen Anzahl an zu sanierenden Gebäuden bei insgesamt 4% bis 5% und 0,3% bis 0,4% pro Jahr über die nächsten 12 Jahre. Dies entspricht 136 WE bis 179 WE oder 11 WE bis 15 WE pro Jahr. Die aktuelle Sanierungsquote der Wobau Neumünster von jährlich ca. 1% würde annähernd gleich bleiben. In Anbetracht der allgemeinen Sinnhaftigkeit der Reduzierung von Heizwärmebedarf und der bereits in der Potenzialanalyse zum Klimaplan 2035 Neumünster höher geforderten Sanierungsquote, um das Ziel von Klimaneutralität bis 2035 zu erreichen, werden weitere Gebäude bestimmt, die nach den zu priorisierenden Gebäuden zusätzlich zu sanieren sind. Dazu sollen die Gebäude beginnend mit den höchsten spezifischen Heizwärmebedarfen zuerst saniert werden. Abbildung 14 zeigt, aufbauend auf Abbildung 7, zwei mögliche Sanierungsstrategien (Moderate Sanierungen mit 100 kWh/m² bis 240 kWh/m² sowie ambitionierte Sanierungen mit 80 kWh/m² bis 240 kWh/m²) mit der entsprechenden Anzahl an zusätzlich zu sanierenden Gebäuden. Bei moderaten Sanierungen wären zusätzliche zu den bereits feststehenden 10 bis 14 Altbauten 60 bis 64 weitere Altbauten zu sanieren. Bei ambitionierten Sanierungen sind 90 bis 94 zusätzliche Gebäude zu sanieren.

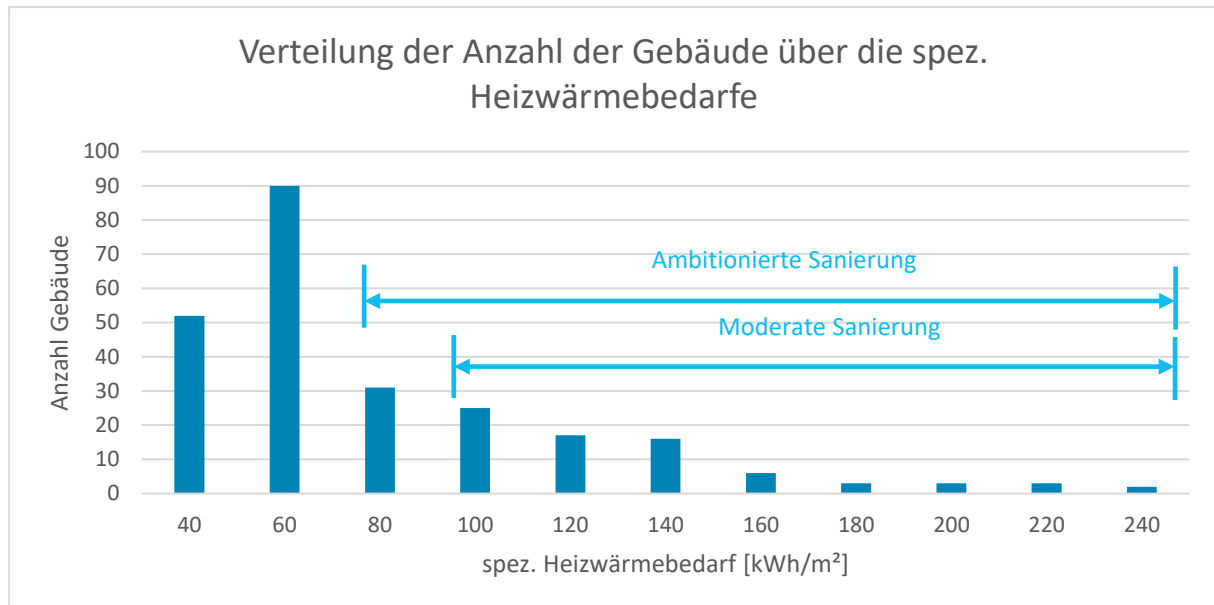


Abbildung 14: Verteilung der Anzahl der Gebäude über die spez. Heizwärmebedarfe mit markiertem Bereich für zusätzliche Sanierungen (auf Basis von Abbildung 7)

Mit moderaten Sanierungen wäre eine Reduktion des Heizwärmebedarfes um 14% auf ca. 15,3 GWh möglich. Der Gesamtwärmebedarf ließe sich um 12% auf etwa 18,5 GWh reduzieren. Hierfür ist eine Sanierungsquote von insgesamt 18% bis 20% oder 1,5% bis 1,6% pro Jahr notwendig. Dies entspricht einer Gesamtheit von 683 WE bis 730 WE. Bezogen auf 12 Jahre ergibt dies 57 WE bis 61 WE jährlich. Mit ambitionierten Sanierungen kann der Heizwärmebedarf um 19% auf ca. 14,4 GWh reduziert werden. Der Gesamtwärmebedarf reduziert sich dabei um 16% auf insgesamt 17,6 GWh. Um dies zu erreichen, müssen insgesamt 1.077 WE bis 1.124 WE, was einem Anteil von 29% bis 30% entspricht, saniert werden. Dies entspricht, betrachtet über 12 Jahre, einer jährlichen Sanierungsquote von 2,4% bis 2,5%, was 90 WE bis 94 WE entspricht.

5.2.2 Ermittlung der Investitionskosten

Für die Umsetzung dieses Szenarios sollen die Altbauten saniert und über Einzellösungen auf Wärmepumpen umgestellt werden, die nicht noch zusätzlich an die Fernwärme angebunden werden können. Darüber hinaus wurden zwei Sanierungsstrategien definiert, um zusätzliche ineffiziente Gebäude zu sanieren und damit Wärmebedarfe zu reduzieren. Mit dem in Kapitel 4.4 aufgeführten Verfahren ergeben sich insgesamt Investitionskosten von ca. 13,6 Mio. € bis 18,8 Mio. € für die Sanierung der Altbauten. Hiervon lassen sich etwa 5,4 Mio. € bis 10,9 Mio. € dem energetischen Teil der Gebäudesanierungen zuordnen. Hinzu kommen durch moderate Sanierungen zusätzliche Kosten von 64,7 Mio. € bis 66,8 Mio. €, wovon 25,9 Mio. € bis 38,8 Mio. € auf die energetischen Sanierungen entfallen. Mit ambitionierten Sanierungen betragen die zusätzlichen Sanierungskosten insgesamt 99,9 Mio. € bis 103,3 Mio. €. Hiervon sind 40 Mio. € bis 60 Mio. € energetisch bedingt. Insgesamt betragen die Sanierungskosten mit moderaten Sanierungen somit etwa zwischen 78,3 Mio. € und 85,6 Mio. €. Dies entspricht jährlichen Kosten von 6,5 Mio. € bis 7,1 Mio. € über 12 Jahre. Mit

ambitionierten Sanierungen liegen die Gesamtkosten für die Sanierung zwischen ca. 113,6 Mio. € und 122 Mio. €, was jährlichen Kosten von 9,5 Mio. € bis 10,2 Mio. € entspricht.

Die Investitionskosten für die Wärmeversorgung setzen sich aus den Kosten für die nachträgliche Fernwärmeanbindung und den Kosten für die Einzellösungen über Wärmepumpen zusammen. Das Prinzip der Kostenermittlung wurde bereits in Kapitel 4.4.2 beschrieben. Für die nachträgliche Fernwärmeanbindung werden Wärmeübergabestationen zwischen ca. 10 kW und 105 kW benötigt. Es werden insgesamt ca. 63.300 € für die unmittelbare Anbindung bzw. 114.500 € mit den ggf. in Zukunft anbindbaren Gebäuden an Investitionen für die Fernwärmeanbindung benötigt. Dies entspricht jährlichen Kosten von 5.300 € bzw. 9.500 € über 12 Jahre.

Bei den restlichen Gebäuden mit Einzellösungen kommen Wärmepumpen mit Leistungen bis zu etwa 135 kW zum Einsatz. In Summe ist hier eine Investition von etwa 875.000 € bei minimalem bzw. 985.000 € bei maximalem Fernwärmeausbau notwendig. Dies entspricht 72.800 € bzw. 82.000 € über 12 Jahre. Abbildung 15 zeigt sämtliche Kosten für Szenario 2 zusammengefasst.

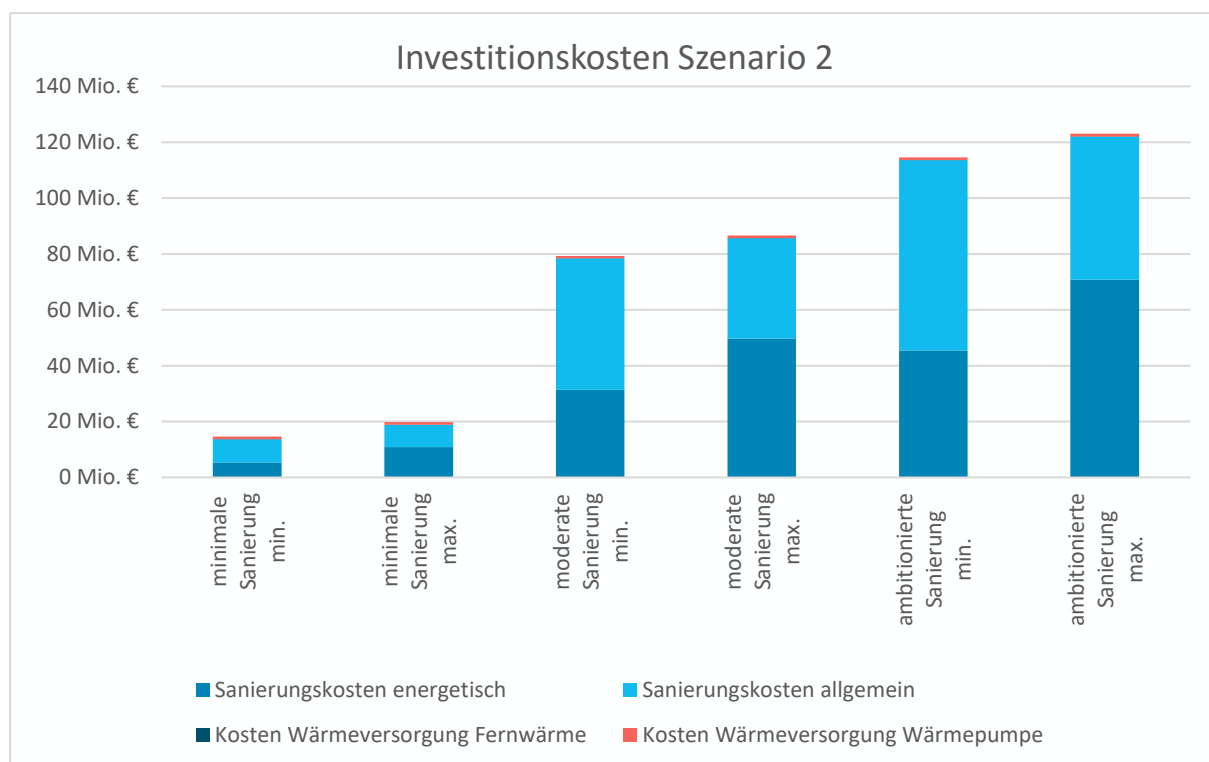


Abbildung 15: Investitionskosten für Szenario 1

Zusammengefasst ergeben sich somit Gesamtkosten von 14,6 Mio. € bis 19,8 Mio. € oder jährliche Kosten von 1,2 Mio. € bis 1,6 Mio. € für Szenario 2 ohne zusätzliche Sanierungen. Mit moderaten Sanierungen ergeben sich Gesamtkosten von 79,3 Mio. € bis 86,7 Mio. € oder jährliche Kosten von 6,6 Mio. € bis 7,2 Mio. €. Mit

ambitionierten Sanierungen ergeben sich minimale Kosten von 114,5 Mio. € bis hin zu maximalen Kosten von 123,1 Mio. € oder jährliche Kosten von 9,5 Mio. € bis 10,3 Mio. €.

6. ZUSAMMENFASSUNG UND HANDLUNGSEMPFEHLUNG

In den folgenden Kapiteln werden die Umsetzungsstrategien der beiden betrachteten Szenarien nochmals zusammengefasst sowie für eine bessere Vergleichbarkeit gegenübergestellt. Weiterhin wird hier die Diskussion der Ergebnisse und das Fazit festgehalten.

6.1 Zusammenfassung und Gegenüberstellung

In Kapitel 5 wurden bereits die Umsetzungsstrategien und die dafür benötigten Investitionen sowie Sanierungsquoten für die beiden betrachteten Szenarien beschrieben. Für einen besseren Vergleich der Szenarien werden diese in diesem Abschnitt gegenübergestellt.

In Szenario 1 soll eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Eigenregie mittels Wärmepumpen umgesetzt werden. Hierfür werden, wo sinnvoll, Quartiersnetze gebildet, um die Effizienz und Flexibilität der Wärmeversorgung zu steigern. Als Umweltwärmequellen kommen dort Geothermie und Luft in bivalenter Betriebsweise zum Einsatz. Alle übrigen Liegenschaften bekommen eine Einzellösung über Luftwärmepumpen. Für die Einbindung der Wärmepumpen müssen hierbei alle Altbauten saniert werden. Angenommen und empfohlen wurde eine Sanierung auf den EH85-Standard. Eine klimaneutrale Wärmeversorgung ist bei dieser Strategie dann gegeben, wenn der Strom aus dem allgemeinen Netz der Versorgung selbst als klimaneutral gilt. Dieser Punkt ist von der Wobau nicht zu beeinflussen.

In Szenario 2 soll die klimaneutrale Wärmeversorgung in einer Kombination aus Eigenregie wo nötig und dem städtischen Verbund wo möglich erreicht werden. Dabei bleiben sämtliche aktuell über Fernwärme versorgten Gebäude an diese angebunden. Zusätzlich dazu werden weitere Liegenschaften an die Fernwärme angeschlossen. Ggf. ergeben sich im Zuge der Erstellung der Klimastrategie der Stadtwerke Neumünster weitere Gebäude der Wobau, die an die Fernwärme angebunden werden können. Alle übrigen, über Gas beheizte Gebäude erhalten, wie in Szenario 1, eine Einzellösung über Luftwärmepumpen. Hierfür muss ebenfalls der übrige Anteil an Altbauten auf den EH85-Standard saniert werden. Aufgrund der dadurch nur sehr geringen Sanierungsquote werden darüber hinaus zwei Sanierungsstrategien definiert, um die ineffizientesten Gebäude aus dem Portfolio zusätzlich zu sanieren und damit einen weiteren Beitrag zur Klimastrategie 2035 der Stadt Neumünster zu leisten. Eine klimaneutrale Wärmeversorgung ist bei dieser Strategie dann gegeben, wenn sowohl der Strom aus dem allgemeinen Netz, als auch die Fernwärme der SWN als klimaneutral gilt.

Zu beachten ist, dass in beiden Szenarien Luftwärmepumpen vorgesehen sind. Hierbei können die von diesen Geräten ausgehenden Schallemissionen ein Hemmnis für die Umsetzung sein. Eine Aussage dazu kann jedoch nur im Rahmen einer konkreten Betrachtung der entsprechenden örtlichen Gegebenheiten getroffen werden. Es kann demnach sein, dass für vereinzelte Gebäude alternative Umweltwärmequellen, wie z.B. Erdwärme gefunden werden müssen.

Da in beiden Szenarien sowohl Strom für Wärmeerzeugung als auch von den Bewohnern selbst benötigt wird, stellt Photovoltaik auf den Gebäudedächern eine gute Möglichkeit dar, Teile dieses Strombedarfs klimaneutral selbst zu produzieren. Über entsprechend große Wärme- und/oder Stromspeicher kann dabei der Eigennutzungsgrad noch erhöht werden. In Liegenschaften ohne Wärmepumpen und hohem Eigenstrombedarf kann sich das Mieterstrommodell eignen, um einen wirtschaftlichen Betrieb der PV-Anlagen zu ermöglichen.

Durch die unterschiedlichen Strategien zur Wärmebereitstellung in den beiden Szenarien ergeben sich auch dementsprechend unterschiedliche Gebäudesanierungsquoten, die zur Umsetzung der jeweiligen Strategie benötigt werden. In Tabelle 6 sind diese für die Umsetzung der in den beiden Szenarien formulierten Strategien dargestellt.

Tabelle 6: Zur Umsetzung der Szenarien benötigte jährlich Sanierungsquoten

	Sanierungsquote	Wohneinheiten pro Jahr
Referenz/ aktuelle Quote	1%	40
Szenario 1	8,3%	304
Szenario 2 mit minimaler Sanierung	0,4%	15
Szenario 2 mit moderater Sanierung	1,6%	59
Szenario 2 mit ambitionierter Sanierung	2,5%	92

Es zeigt sich, dass die notwendige Sanierungsquote in Szenario 1 durch die ausnahmslose Einbindung von Wärmepumpen für jede Liegenschaft deutlich über der benötigten Quote in Szenario 2 liegt. Der Grund dafür liegt in der Notwendigkeit, jeden Altbau für die effiziente und bedarfsgerechte Einbindung einer Wärmepumpe zu sanieren. In Szenario 2 kann die Sanierung auf diejenigen Altbauten priorisiert werden, die nicht über die Fernwärme versorgt werden können. Dadurch können gezielt die über Erdgas versorgten Altbauten saniert und das dort vorhandene Heizungssystem durch Wärmepumpen ersetzt werden, was in einer deutlich geringeren Quote resultiert. Saniert man dazu noch die ineffizientesten 30% bis 40% aller Liegenschaften, liegt die Sanierungsquote immer noch um das etwa 3,5- bis 5-fache unter dieser in Szenario 1.

Die Sanierungen an den Gebäuden und die Änderung der Wärmeversorgung verursacht Kosten. In Abbildung 16 sind die benötigten Investitionskosten für die Umsetzung der in den beiden Szenarien formulierten Strategien dargestellt.

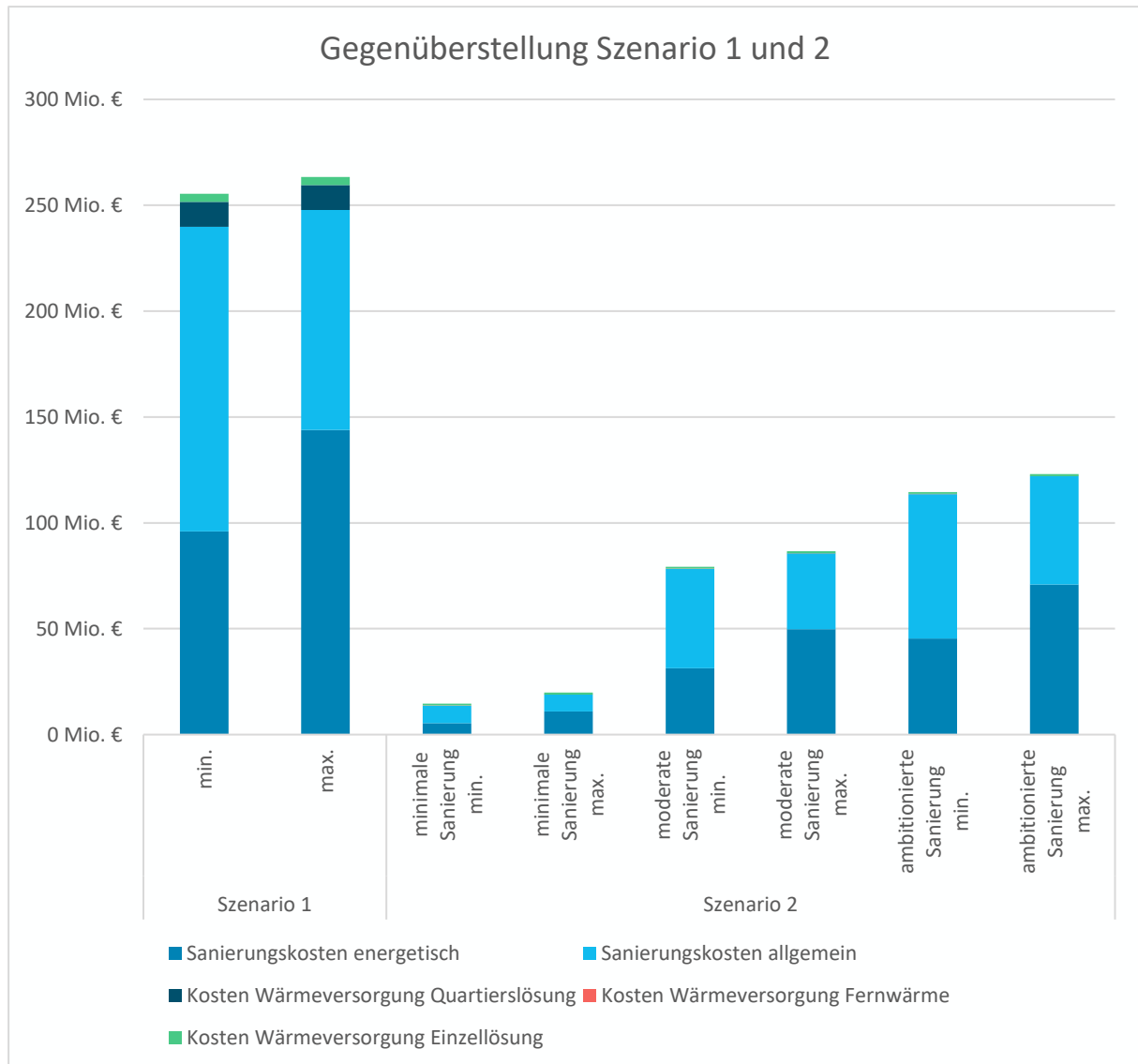


Abbildung 16: Gegenüberstellung Investitionskosten Szenario 1 und 2

Es lässt sich erkennen, dass die Sanierungskosten für die Gebäude in beiden Szenarien den größten Anteil an den Gesamtkosten darstellen. Die Kosten für die Wärmeversorgung sind dagegen gering, in Szenario 2 fallen sie kaum noch ins Gewicht. Demzufolge sind die Investitionskosten in Szenario 1 durch die deutlich höhere Sanierungsquote auch entsprechend höher als in Szenario 2. So sind die Kosten in Szenario 1 um etwa 68% höher als in Szenario 2 mit moderaten Sanierungen. Mit ambitionierten Sanierungen sind dies 54%. Zusätzlich dazu kann in Szenario 2 der Großteil der bereits vorhandenen Infrastruktur zur Wärmeversorgung in Form der Fernwärmeanschlüsse beibehalten werden. Dies führt zu einer weiteren Reduktion der Investitionskosten im

Vergleich zu Szenario 1, da wie dort nicht für jede Liegenschaft in ein neues Wärmeversorgungssystem investiert werden muss.

6.2 Umsetzbarkeit der Szenarien

Der Wobau stehen derzeit nach eigener Aussage jährlich etwa 2 Mio. € zur Verfügung, die in die Sanierungen von Gebäuden investiert werden können. Mit den in den vorigen Kapiteln abgeschätzten benötigten Investitionskosten lässt sich berechnen, in welchem Zeitraum unter den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln, die Sanierungen abgeschlossen werden können. Tabelle 7 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 7: Erreichen der Klimaneutralität unter Berücksichtigung der finanziellen Mittel der Wobau

	Dauer in Jahren	Zieljahr
Szenario 1	ca. 130	2153
Szenario 2 mit minimaler Sanierung	ca. 8	2031
Szenario 2 mit moderater Sanierung	ca. 42	2065
Szenario 2 mit ambitionierter Sanierung	ca. 60	2083

Wie sich erkennen lässt, können mit den momentan zu Verfügung stehenden finanziellen Mitteln der Wobau nur in einem der betrachteten Szenarien alle notwendigen Sanierungen bis zum Jahre 2035 durchgeführt werden. Betrachtet man Szenario 2 ohne die zusätzlichen Gebäude, die in den beiden definierten Sanierungsstrategien zu sanieren sind, ergibt sich ein benötigter Sanierungszeitraum von etwa 8 Jahren. Die jährlich zur Verfügung stehenden Mittel könnten durch Förderkredite der KfW in Abhängigkeit der aktuell gültigen Förderkonditionen und der Eigenkapitalausstattung ggf. erhöht werden. Als weiterer limitierender Faktor muss jedoch auch das zur Verfügung stehenden Personal zur Planung, Steuerung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen mit in Betracht gezogen werden.

6.3 Kopplung mit kommunaler Wärmeplanung

Die Stadt Neumünster ist als Oberzentrum verpflichtet, bis zum Jahre 2024 eine kommunale Wärmeplanung zu erstellen und zu verabschieden. Die kommunale Wärmeplanung bezieht sich auf die Entwicklung und Umsetzung von Strategien und Maßnahmen zur effizienten und nachhaltigen Bereitstellung von Wärmeenergie auf kommunaler Ebene. Sie ist ein Instrument der kommunalen Energieplanung und zielt darauf ab, den Wärmesektor in Städten und Gemeinden klimafreundlicher zu gestalten. Ein wichtiger Schwerpunkt dabei ist die Reduzierung der CO₂-Emissionen im Wärmesektor. Dazu gehören Maßnahmen wie die energetische Sanierung von Gebäuden, die Förderung von effizienten Heizungssystemen, die Integration erneuerbarer Energien in das Wärmenetz und die Schaffung von Anreizen für klimafreundliche Wärmeversorgung.

Die Themengebiete und Schwerpunkte der kommunalen Wärmeplanung überschneiden sich in wesentlichen Punkten, wie Gebäudesanierungen und die Integration von erneuerbaren Energien, mit denen der Klimastrategie der Wobau Neumünster. Es ist demzufolge sinnvoll, die Klimastrategie mit der kommunalen

Wärmeplanung zu koppeln bzw. diese aufeinander abzustimmen. So können ggf. mit der kommunalen Wärmeplanung Schwerpunktgebiete für Bedarfsreduktionen und energetischen Sanierungen festgelegt werden. Diese könnten nicht mit den Strategien in den beiden beschriebenen Szenarien übereinstimmen, wodurch Mehraufwand für die Wobau Neumünster entstehen kann. Dasselbe gilt bei der möglichen Ausweisung von potenziellen Nahwärmenetzgebieten im Zuge der kommunalen Wärmeplanung. Hier kann es zu Überschneidungen mit den in Szenario 1 definierten Quartiersnetzen für die Liegenschaften der Wobau kommen. Um den Aufbau von doppelten Versorgungsstrukturen zu vermeiden ist die Betrachtung von möglichen Quartiers- und Nahwärmenetzen auf kommunaler Ebene, in enger Abstimmung mit allen Beteiligten sinnvoll. Weiterhin kann die kommunale Wärmeplanung zu einer Festlegung einer Fernwärmesatzung führen. Dort werden üblicherweise Versorgungs- und Ausbaugebiete sowie ggf. Anschlusszwänge und Vorgaben zur Nutzung von erneuerbaren Energien im Fernwärmenetz festgehalten. Vor allem erstere Punkte können die Klimastrategie der Wobau Neumünster betreffen. So kann die Möglichkeit bestehen, dass sich weitere Gebäude durch Netzausbau an die Fernwärme anbinden können oder sogar müssen. Dies kann im Konflikt mit den hier aufgezeigten Umsetzungsstrategien stehen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Klimastrategie in der Wohnungswirtschaft allgemein betrachtet werden sollte. Ohne die Einbindung anderer Wohnungsgesellschaften oder privater Eigentümer ist die Strategie der Wobau Neumünster im Gesamtkontext der Stadt Neumünster allein nicht zielführend. Es ist demnach sinnvoll und notwendig, die Erstellung der Klimastrategien der kommunalen Akteure mit der zu erstellenden kommunalen Wärmeplanung zu koppeln. So lassen sich alle Beteiligten gleichermaßen einbinden und die Schaffungen von doppelten Versorgungsstrukturen sowie Mehraufwand bei Gebäudesanierungen kann vermieden werden. Damit kann die Energiewende für die Stadt Neumünster effizienter und schneller vollzogen werden.

6.4 Handlungsempfehlungen

Mit den gewonnenen und in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Erkenntnissen dieser Ausarbeitung wird im Folgenden eine Empfehlung für die Klimastrategie 2035 der Wobau Neumünster formuliert.

Es wird Szenario 2 als Klimastrategie für die Wobau Neumünster empfohlen. Mit den beiden definierten Sanierungsstrategien ließen sich die Sanierungen jedoch auch erst deutlich nach dem Jahre 2035 umsetzen. Nur mit den notwendigen Sanierungen, wie es in Szenario 2 ohne die Sanierung von zusätzlichen Gebäuden abgebildet wurde (vgl. Tabelle 5), ist mit einer Umsetzung bis 2035 zu rechnen. Weiterhin wird in diesem Szenario der ineffiziente und nicht nachhaltige Aufbau einer doppelten Versorgungsinfrastruktur vermieden, wodurch Ressourcen dort eingesetzt werden können, wo sie eher benötigt werden. Voraussetzung für dieses Szenario ist jedoch, dass die Fernwärme der SW Neumünster mit klimaneutraler Wärme gespeist wird und Strom ebenfalls aus erneuerbaren Quellen kommt. Letztere Bedingung kann durch die verschärften

bundesweiten Ausbauziele im Stromsektor noch erreicht werden. Die Fernwärme der Stadtwerke Neumünster wird aktuell jedoch hauptsächlich mit Müll (ca. 70%) und Steinkohle (ca. 27%) befeuert. Diese Brennstoffe müssen entweder durch regenerative Energien ersetzt oder die anfallenden Emissionen mittels „Carbon Capture and Utilization“ unschädlich gemacht werden. Dies wurde schon in der „Potenzialanalyse und Zielszenario für ein klimaneutrales Neumünster“ beschrieben. Eine Umstellung der Fernwärme auf eine klimaneutrale Wärmeerzeugung ist dementsprechend mit hohem Aufwand verbunden. Durch die geringe verbleibende Zeit und besonders wegen der Neuheit der letzteren genannten Technologie ist die Umsetzung einer klimaneutralen Fernwärme in Neumünster bis 2035 eher unwahrscheinlich. Zudem ist die Dekarbonisierung der Fernwärme durch den hohen Aufwand mit hohen Investitionskosten seitens der Stadtwerke verbunden. Hierbei müssen geeigneten politische Maßnahmen ergriffen werden, sodass diese nicht vollständig auf den Wärmepreis der Fernwärme umgelegt werden. Im Fall der Wobau hätte dies andernfalls die Folge, dass die mit Fernwärme beheizten Gebäude durch die höheren Gesamtmieten einen Wettbewerbsnachteil am Wohnungsmarkt erfahren. Weiterhin ist zu beachten, dass bei der Abschätzung der Investitionskosten noch keine Baukostenzuschüsse für die Fernwärmearbeitung der genannten Gebäude berücksichtigt sind. Diese können sich, je nach Höhe, ebenfalls negativ auf die Wirtschaftlichkeit einer Fernwärmearbeitung auswirken. Für eine detaillierte und sichere Planung ist die Wobau auf die zuverlässige und rechtssichere Mitarbeit der Fernwärme angewiesen. Die Klimastrategie der Stadtwerke Neumünster ist daher richtungsweisend und unumgänglich für die Klimastrategie aller Wohnungsgesellschaften und privaten Eigentümer.

Von der Umsetzung von Szenario 1 wird abgeraten. Die Umsetzung würde sowohl finanzielle Ressourcen seitens der Wobau Neumünster als auch materielle und zeitliche Ressourcen benötigen, die an anderen Stellen zur Erreichung von Klimaschutzziele sinnvoller eingesetzt werden können. Die gezeigten Investitionskosten, die die Wobau tragen müssten, übersteigen deren finanzielle Kapazitäten von jährlich etwa 2 Mio. €, die in Sanierungen investiert werden können, um das etwa Zehnfache deutlich. Weiterhin müssen für die Sanierungen und die Umrüstung der Wärmeversorgung entsprechende Fachfirmen beauftragt werden. Dies stellt vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels eine erhebliche Herausforderung dar, da der Bedarf an Planungsbüros und Handwerksbetrieben tendenziell höher ist, als diese Aufträge annehmen können. Diese Thematik wird sich in den nächsten Jahren sowohl durch die kommunal- als auch bundespolitische Lage noch verschärfen. Zum einen müssen neben der Wobau Neumünster auch alle anderen kommunale Beteiligungen der Stadt Neumünster eine Klimastrategie vorweisen, für deren Umsetzung ebenfalls Fachpersonal benötigt wird. Weiterhin wird durch das weitgehende Verbot von Öl- und Gasheizungen die Nachfrage nach Wärmepumpen bundesweit ansteigen. Hierbei kann es aktuell schon zu verlängerten Lieferzeiten kommen. Weiterhin würde somit in großen Teilen des Stadtgebiets eine Parallelstruktur der Wärmeversorgung zur bereits vorhandenen Fernwärme aufgebaut werden. Dies führt zu Mehrkosten, Ressourcen- sowie Flächenverbrauch und letztendlich auch zu Umweltauswirkungen, die vermieden werden können.

Eine weitere Empfehlung, unabhängig von den hier betrachteten Szenarien, ist die Kopplung der Klimastrategie 2035 Neumünster mit der zur erstellenden kommunalen Wärmeplanung. Wie bereits beschrieben, kann damit eine gesamtheitliche und aufeinander abgestimmte Lösung für die Stadt Neumünster erarbeitet werden, in der

mit einem effizienten Einsatz von Ressourcen und Mitteln sowie der Einbindung aller beteiligten Akteure die Wärmewende vollzogen werden kann.

Zusammenfassend erscheint die Erreichung der Klimaneutralität der Wobau Neumünster bis 2035 aus heutiger Sicht nur teilweise möglich. Es wurde ein Szenario ermittelt, in dem die Wobau die benötigten Gebäudesanierungen zur Erreichung des Ziels erfüllen kann. Hierbei ist sie aber hinsichtlich der Wärmeversorgung abhängig von der Fernwärme. Schaffen es die Stadtwerke zum einen nicht die Fernwärme bis 2035 zu dekarbonisieren, so erreicht auch die Wobau keine Klimaneutralität. Zum anderen kann die Abhängigkeit durch stärker steigende Wärmepreise zu einem wirtschaftlichen Nachteil für die Wobau führen. Die Wobau kann in diesem Falle nicht mehr frei die Art der Beheizung ihrer Gebäude nach wirtschaftlichen und ökologischen Interessen auswählen.

Im Allgemeinen betrachtet ist bislang der Großteil, damit unter anderem auch die Wärmeversorgung, der Klimaziele des Bundes auf das Jahr 2045 ausgerichtet, weshalb auch Neumünster stark von eben diesen bundesweiten Maßnahmen abhängt. Zum derzeitigen Sachstand kann nur mit intensivem Aufwand die Umstellung der Wärmeversorgung und dramatische Erhöhung der Gebäudesanierungsraten Klimaneutralität 2035 erreicht werden. Dies erfordert erhebliche finanzielle Mittel, die von sämtlichen Akteuren und Beteiligten der Stadt Neumünster aufgebracht werden müssen, die im Falle der Wobau in dieser Höhe aber nicht zur Verfügung stehen.

Auf Basis der genannten Ergebnisse und Gründe ist im Folgenden eine mögliche Klimastrategie als 5-Punkte-Plan hergeleitet.

1) Koordination der Klimaschutzanstrengungen auf städtischer Ebene

Als Einzelakteur ist es der Wobau Neumünster realistisch unmöglich, bis 2035 einen klimaneutralen Gebäudebestand herzustellen. Die erforderlichen finanziellen und personellen Mittel im Szenario „Eigenregie“ stehen unter plausiblen Annahmen nicht zur Verfügung. Im Verbund mit einer bis 2035 klimaneutralen Fernwärme ist die Zielerreichung realistisch.

2) Anschluss zusätzlicher geeigneter Objekte an die perspektivisch klimaneutrale Fernwärme

Legt die Fernwärme ein glaubhaftes Transformationskonzept für eine klimaneutrale und langfristig preisstabile Fernwärme vor, ist der Anschluss von zusätzlichen Gebäuden im Fernwärmeerschließungsgebiet ein großer Hebel für signifikante Emissionsminderungen.

3) Fokussierung der Kapazitäten zur Gebäudesanierung auf fossil beheizte und besonders ineffiziente Gebäude

Die Bundesregierung strebt eine Verdopplung der Sanierungsquote von 1 % auf 2 % in Deutschland an. Dabei handelt es sich jedoch um einen Durchschnittswert, der nicht auf alle Siedlungsstrukturen gleichermaßen angewendet werden sollte. Die Wobau Neumünster fokussiert ihre Kapazitäten zur energetischen Sanierung auf

- a) Gebäude die außerhalb des (zukünftigen) Fernwärmeeinzugsgebiets liegen

- b) Gebäude die aus anderen als energetischen Gründen saniert werden sollen
- c) Gebäude der schlechtesten Energieeffizienzklassen

4) Vermeidung von Doppelstrukturen durch kommunale Wärmeplanung

Um einen verbindlichen Rahmen zu erreichen, der Planungssicherheit für die Wobau Neumünster gibt, wie Klimaneutralität bis 2035 erreicht werden kann, ist die zu erstellende kommunale Wärmeplanung ein wichtiger Meilenstein. Die Wobau Neumünster nimmt aktiv am Prozess teil und bringt die Belange der Wohnungswirtschaft ein.

5) Effektiver Klimaschutz statt symbolischer Zieljahre

Die schnelle und effektive Minderung der Emissionen leistet einen größeren Beitrag zum Klimaschutz als die vollständige Klimaneutralität bis zum Jahr 2035. Die Wobau Neumünster tritt deswegen im städtischen Diskurs dafür ein, Emissionsbudgets festzulegen, die bis zur Erreichung der vollständigen Klimaneutralität noch zur Verfügung stehen. Gemäß den bundesgesetzlichen Vorgaben ist die vollständige Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lageplan Liegenschaften Wobau Stadtzentrum Neumünster	6
Abbildung 2: Lageplan Liegenschaften Wobau Ortsteil Einfeld	7
Abbildung 3: Aufteilung sämtlicher Liegenschaften nach Gebäudetyp	8
Abbildung 4: Aufteilung der Liegenschaften nach Beheizungsart	9
Abbildung 5: Aufteilung der mit Gas beheizten Gebäuden nach Gebäudetyp	9
Abbildung 6: Aufteilung der Liegenschaften nach Art der Trinkwassererwärmung	10
Abbildung 7: Verteilung der Anzahl der Gebäude über die spez. Heizwärmebedarfe	11
Abbildung 8: Aufteilung Heizwärmebedarf nach Gebäudetypen	12
Abbildung 9: Heizwärmebereitstellung nach Heizungsart	12
Abbildung 10: Trinkwasserbereitstellung nach Warmwassersystem	13
Abbildung 11: Übersicht über die geprüften Quartiersnetze	20
Abbildung 12: Übersicht über die betrachteten Quartiersnetze	22
Abbildung 13: Investitionskosten für Szenario 1	24
Abbildung 14: Verteilung der Anzahl der Gebäude über die spez. Heizwärmebedarfe mit markiertem Bereich für zusätzliche Sanierungen (auf Basis von Abbildung 7)	27
Abbildung 15: Investitionskosten für Szenario 1	28
Abbildung 16: Gegenüberstellung Investitionskosten Szenario 1 und 2	31

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Emissionsfaktoren je Energieträger.....	13
Tabelle 2: Wärmeliniendichte der potenziellen Quartiersnetzgebiete.....	20
Tabelle 3: Aufteilung Wärmearbeit und Leistungen sowie benötigte Investitionskosten für die Quartiersnetze	23
Tabelle 4: Liste Liegenschaften im aktuellen und ggf. zukünftigen Fernwärmeinzugsgebiet	24
Tabelle 5: Priorisiert zu sanierende Altbauten mit Wärmeversorgung durch Eigenregie	25
Tabelle 6: Zur Umsetzung der Szenarien benötigte jährlich Sanierungsquoten	30
Tabelle 7: Erreichen der Klimaneutralität unter Berücksichtigung der finanziellen Mittel der Wobau.....	32

