

## Integriertes energetisches Quartierskonzept für die historische Stader Altstadt



Bericht | Stand: 5. Juni 2023

Auftraggeberin: Hansestadt Stade  
Stabsstelle Stade 2040  
Hökerstraße 2  
21682 Stade

Ansprechperson: Nils Jacobs . *nils.jacobs@stadt-stade.de*

Auftragnehmerin: complan Kommunalberatung GmbH  
Voltaireweg 4  
14469 Potsdam  
fon 0331-20 15 10  
*info@complangmbh.de*

Ansprechperson: Claudia Mucha . *claudia.mucha@complangmbh.de*

Projektpartner: Empact GmbH  
Ella-Barowsky-Straße 44  
10829 Berlin  
Fon 030-76 76 55 10  
*berlin@empact.energy*

und

tha-Ingenieurbüro Eßmann  
Wasserklrüger Weg 29  
23879 Mölln  
*info@tha-essmann.de*

Förderhinweis Die Erstellung des integrierten energetischen Quartierskonzeptes für die historische Stader Altstadt wird im Rahmen des KfW-Programmes 432 „Energetische Stadtsanierung“ gefördert.

Stand: 05.06.2023

# Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Ziel.....	5
2	Energie- und Klimaschutzziele .....	7
3	Ausgangslage und Rahmenbedingungen.....	9
3.1	Räumliche Lage und städtebauliche Struktur .....	9
3.2	Nutzungsstruktur.....	12
3.3	Demografische Rahmenbedingungen .....	14
4	Bestandsanalyse.....	15
4.1	Energetischer Zustand der Gebäude .....	15
4.2	Energieversorgung und Einsatz erneuerbarer Energien .....	23
4.3	Verkehr und Mobilität .....	24
4.4	Grün- und Freiflächen .....	30
4.5	Energie- und CO <sub>2</sub> -Ausgangsbilanz .....	32
5	Potenzialermittlung .....	34
5.1	Energetische Gebäudesanierung.....	34
5.2	Effiziente Strom- und Wärmeversorgung.....	58
5.3	Umweltgerechte Mobilität .....	80
5.4	Klimafolgenanpassung.....	83
6	Leitbild, Zielstellung und Maßnahmen .....	88
6.1	Energetische Leitbild Stader Altstadt .....	88
6.2	Energie- und CO <sub>2</sub> -Szenarien 2030/2045.....	89
6.3	Maßnahmenkatalog .....	91
6.4	Prioritätenliste.....	113
7	Umsetzung und Verstetigung.....	115
7.1	Empfehlungen für das Sanierungsmanagement .....	115
7.2	Förderung und Finanzierung .....	116
7.3	Energetisches Monitoring – Umsetzungskontrolle.....	118
8	Anlagen und Verzeichnisse.....	120
	Abbildungsverzeichnis .....	120
	Tabellenverzeichnis.....	120
	Anlagen .....	123



# 1 Anlass und Ziel

Der Klimawandel und die Energiewende sind große Herausforderungen, mit denen es umzugehen und Lösungen zu finden gilt. Daher ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen ein zentrales Anliegen der Bundesregierung. Den Kommunen kommt beim Klimaschutz eine wesentliche Rolle zu, denn ein großer Anteil der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen entsteht auf der lokalen Ebene. Rund ein Drittel der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland ist auf den Gebäudebestand zurückzuführen. Dabei spielt insbesondere der historische Gebäudebestand eine wichtige Rolle. 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. Die Quartiersebene ermöglicht es, passfähige Lösungen für mehr Energieeffizienz, weniger Energieverbrauch, zum verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien und zur Anpassung an den Klimawandel unter besonderer Berücksichtigung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, wohnungswirtschaftlicher und sozialer Belange zu entwickeln und umzusetzen.

Das Untersuchungsgebiet ist geprägt durch eine dichte, kleinmaßstäbliche Bebauung auf dem mittelalterlichen Stadtgrundriss. In der Altstadt befinden sich überwiegend zwei- bis dreigeschossige Gebäude aus dem 17. und 18. Jahrhundert, die im Wesentlichen nach dem Stadtbrand von 1659 entstanden sind. Der in der Altstadt vorhandene Anteil an historisch wertvoller Bausubstanz erfordert insbesondere mit Blick auf den Erhalt des Stadtbildes eine behutsame Sanierung. Die energetische Ertüchtigung der Gebäude so verträglich zu gestalten, dass denkmalpflegerische, baukulturelle und bauphysikalische sowie letztlich auch gebrauchspraktische Aspekte in Einklang gebracht werden, stellt an dieser Stelle eine besondere Herausforderung dar. Sinnvolle Energieeffizienzmaßnahmen so durchzuführen, dass sie für die betroffenen Bewohner:innen und Eigentümer:innen vertretbar und sozialverträglich sind, stellt eine weitere Herausforderung dar. Neben einer effizienten Wärmeerzeugung auf Basis erneuerbarer Quellen und einer baukulturell verträglichen energetisch optimierten Gebäudehülle tritt darüber hinaus auch das Nutzerverhalten in den Fokus.

## *Methodik der Konzepterstellung*

Die Konzeptbearbeitung gliedert sich grob in drei Phasen: Analyse der Ausgangssituation, Ermittlung von Potenzialen sowie 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 beinhaltet folgende Arbeitsschritte: Analyse der Gebiets- und Bevölkerungsstruktur, Erfassung und Bewertung der kommunalen und energetischen Rahmenbedingungen, Auswertung von Energieverbrauchsdaten sowie Erfassung und Bewertung des Gebäudebestandes durch eine Vor-Ort-Begehung und ergänzende Daten. Mit der Aufstellung einer Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Altstadt, 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 gewonnen Erkenntnisse und unter Berücksichtigung der gegebenen Möglichkeiten realistische und umsetzungsfähige Energieeinspar- und Effizienzpotenziale ermittelt. Die Untersuchung von 16 Referenzgebäuden diente dabei als Grundlage der Ermittlung von Sanierungspotenzialen der Gebäudehülle. Außerdem wurde die Energieversorgung auf ihre Möglichkeiten der Energieeffizienzsteigerung und CO<sub>2</sub>-Einsparung hin untersucht. Auch Potenziale zur Anpassung der Altstadt an Klimafolgen wurden untersucht. Und schließlich Potenziale im Bereich Verkehr und Mobilität nachrichtlich aus dem Mobilitätskonzept für die Altstadt übernommen.

In der letzten Phase der Konzepterstellung wurden die zuvor gewonnenen Erkenntnisse und ermittelten Potenziale zusammengeführt: unter Berücksichtigung des formulierten energetischen Leitbildes wurden konkrete Maßnahmen entwickelt, mit denen unmittelbar oder mittelbar Energieeinsparungen und somit ein Beitrag zum Klimaschutz erreicht und gleichzeitig die Attraktivität der Altstadt gestärkt werden kann.

#### *Abstimmung und Expertengespräche*

Die Konzepterstellung wurde durch regelmäßige Abstimmung zwischen den Bearbeitern und den zuständigen Verwaltungsmitarbeitern begleitet. Außerdem haben Expertengespräche mit wichtigen Akteuren in der Altstadt wie z.B. den Stadtwerken Stade durchgeführt.

#### *Information und Beteiligung der Eigentümer:innen und Bewohner:innen*

Den Eigentümer:innen wurde zu Beginn des Projektes ein Fragebogen zur Bestandserfassung ihres Gebäudes zugesandt. Dabei wurden Fragen zum energetische Zustand der Gebäudeteile, zur Heizungsanlage und Fragen zur Modernisierung und Förderung gestellt. Es wurden insgesamt ca. 200 Fragebögen ausgefüllt. Etwa 90 Antwortende haben angegeben, dass sie an einer Energieberatung interessiert sind. Unter den Rücksendungen wurde ein Teil der Objekte für die Referenzgebäudeuntersuchung ausgewählt.

## 2 Energie- und Klimaschutzziele

Der globale Klimawandel stellt Mensch und Natur vor große Herausforderungen, da veränderte Lebens- und Umweltbedingungen nicht nur messbar, sondern bereits heute schon deutlich spürbar sind. Durch den Krieg in der Ukraine hat das Thema Energiewende noch einmal einen aktuellen Impuls und eine neue Dringlichkeit bekommen. Um Abhängigkeiten von autoritären Staaten zu reduzieren, wird die Notwendigkeit verdeutlicht, erneuerbare Energiequellen zu nutzen sowie insgesamt den Energieverbrauch zu senken.

Bemühungen zum Klimaschutz und zur Energieeinsparung werden durch eine Bandbreite von Konzepten und Vereinbarungen vorangetrieben. Klimaziele werden in der Folge sowohl im weltweiten Maßstab als auch auf Bundes-, Landes und auf kommunaler Ebene festgelegt; in den vergangenen Jahren auch vorangetrieben durch ein breiteres und öffentlichkeitswirksames gesellschaftliches Engagement für Umwelt- und Klimaschutz. Insbesondere die Kommunen nehmen dabei eine wichtige Rolle ein. So sind es die Kommunen, die mit Bürger:innen, der lokalen Wirtschaft sowie diversen sozialen und kulturellen Einrichtungen in Kontakt stehen und den direkten Zugriff auf die gebaute Infrastruktur vor Ort haben. Das integrierte energetische Quartierskonzept „Stader Altstadt“ ist daher ein wichtiger kommunaler Beitrag und Baustein zur Erreichung der verschiedenen Vorgaben - insbesondere der nationalen und regionalen Klimaschutzziele. Durch die Implementierung des vorliegenden Konzeptes wird die Erreichung dieser Ziele unterstützt.

### *Nationale Energie- und Klimaschutzziele*

Das KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“, welches auf die Quartiersebene abzielt, orientiert sich hinsichtlich der Förderkonditionen an den nationalen Energie- und Klimaschutzziele. Auf den Gebäudesektor entfallen ca. 35 % des Endenergieverbrauches und etwa 25 % der Treibhausgasemissionen.<sup>1</sup> Da auch in Deutschland die Zahl der Stadtbewohnenden nach wie vor ansteigt, ist die Art der Wärmeversorgung und der Grad der Energieeffizienz in den Städten ein entscheidender Faktor für die Reduktion schädlicher Umwelteinwirkungen.

Mit dem Beschluss des Klimaschutzprogrammes 2030 und der Verabschiedung des Klimaschutzgesetzes wurden die Einsparziele der Bundesregierung zusammengefasst und konkreten Bereichen zugeordnet. Mit der Änderung des Klimaschutzgesetzes (August 2021) wurden die Klimavorgaben weiter verschärft. Folgende Ziele sind nun verankert:<sup>2</sup>

- ≡ Reduktion der Treibhausgasemissionen um 65 % bis 2030, um 88 % bis 2040 (Ausgangsjahr 1990)
- ≡ Erreichung der Netto-Treibhausgasneutralität bis 2045; nach dem Jahr 2050 werden negative Treibhausgasemissionen erreicht, d.h. es werden mehr Treibhausgase in natürlichen Senken (z.B. Wälder und Moore) eingebunden, als ausgestoßen
- ≡ bundesweite Bewältigung des Kohleausstieges;

### *Klimaschutz in Niedersachsen*

Das Bundesland Niedersachsen ist beim Thema Klimaschutz sehr ambitioniert und will zum Erreichen der Klimaziele beitragen. So wurde im Dezember 2020 das Thema Klima als Staatsziel in

<sup>1</sup> BMWi 2019, Energieeffizienzstrategie 2050, S. 14

<sup>2</sup> <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672> (Zugriff 24.05.2023)

die Landesverfassung aufgenommen. Zeitgleich wurde im Niedersächsischen Klimagesetz Landesziele festgelegt, die im Juni 2022 nochmals novelliert wurden:<sup>3</sup>

- ≡ Reduzierung der Treibhausgasemissionen des Landes zum Jahr 2030 um 65 % gegenüber 1990. Erreichung von Klimaneutralität bis zum Jahr 2045. Als Zwischenziele ist die Reduktion um 76 % bis 2035 und um 86 % bis 2040 implementiert.
- ≡ Reduzierung der Treibhausgasemissionen der Landesverwaltung bis 2030 um 70 %. Erreichung des klimaneutralen Arbeitens bis 2040. PV-Pflicht für alle Landesliegenschaften. Ziel ist es, bis 2025 eine PV-Belegung von 30 % auf geeigneten Dachflächen zu erreichen; 2040 sollen 100 % dieser Flächen belegt sein.
- ≡ PV-Pflicht auf geeigneten offenen Parkplätzen oder Parkdecks mit mehr als 50 Parkplätzen
- ≡ Erhöhung der PV-Leistung auf mindestens 65 Gigawatt bis Ende 2035; vereinfachte Genehmigungsverfahren (z.B. in der Umgebung von Kulturdenkmälern)
- ≡ Pflicht für Mittel- und Oberzentren zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung bis zum 31.12.2026

Um diese Ziele erfolgreich umsetzen zu können, wurde 2021 schon die Niedersächsische Klimaschutzstrategie erstellt, dass ein umfangreiches Maßnahmenprogramm Energie und Klimaschutz enthält.

In Stade wurde 2013 ein Klimaschutzkonzept erstellt. 2020 wurde beschlossen, dieses Konzept nicht fortschreiben zu lassen. Stattdessen wurde ein Klimaschutzteilbericht mit Daten aus dem Jahr 2020 erstellt, der in den Folgejahren fortgeschrieben werden soll.

---

<sup>3</sup> Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, [www.klimaschutz-niedersachsen.de/themen/klimaschutz/klimaschutz-in-niedersachsen.php](http://www.klimaschutz-niedersachsen.de/themen/klimaschutz/klimaschutz-in-niedersachsen.php) (Zugriff: 24.05.2023)

## 3 Ausgangslage und Rahmenbedingungen

### 3.1 Räumliche Lage und städtebauliche Struktur

Die Hansestadt Stade ist Kreisstadt und Mittelzentrum im gleichnamigen Landkreis im nördlichen Niedersachsen und ist westlich von Hamburg am Elbnebenfluss Schwinge im Norden Niedersachsens gelegen. Die Bevölkerung zählt 47.589 Einwohner:innen (Stand 30.09.2021<sup>4</sup>) in der Gesamtstadt. Der Landkreis Stade gehört zur Metropolregion Hamburg. Der Bahnhof Stade liegt südlich der Altstadt und ist in wenigen Minuten zu Fuß erreichbar. Er verbindet den Ort mit Hamburg und Cuxhaven. Stade ist zudem durch die Bundesstraßen 73 und 74 sowie der A26 an das Fernverkehrsstraßennetz angebunden. Etwa 60 km von der Nordsee entfernt und am südwestlichen Ufer der Unterelbe gelegen, stellt Stade einen maritimen, historischen Ort dar.

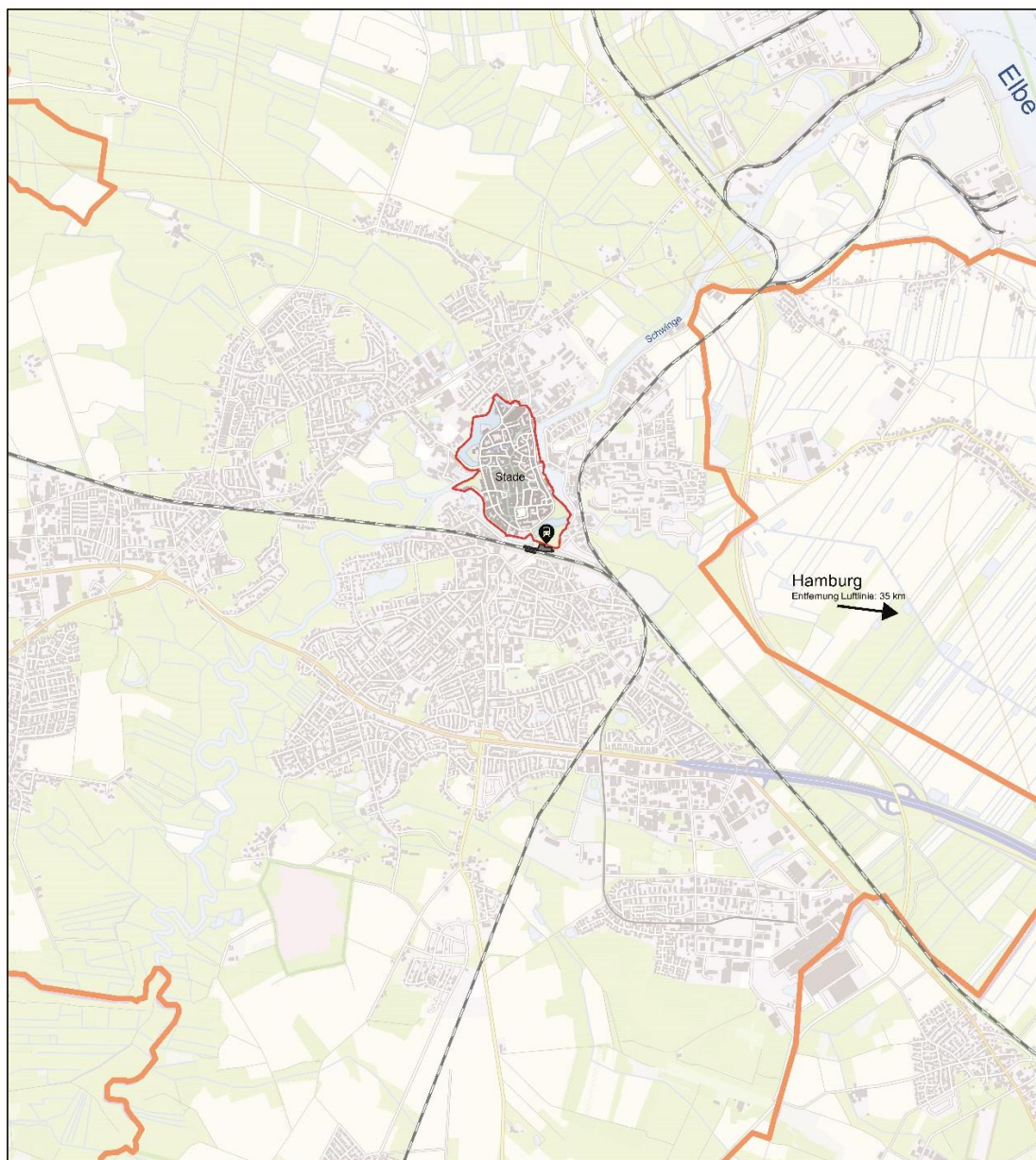
Die historische Altstadt ist das Untersuchungsgebiet. Es liegt auf einer Schwinginsel innerhalb ehemaliger Wallanlagen und ist von einem „zick-zack-verlaufenden“ Burggraben umgeben. Die Ostseite der Altstadt wird durch zwei Hafenbecken eingefasst. Die Stader Altstadt ist rund 30 ha groß und zählt 2.300 Einwohner:innen.<sup>5</sup> Kennzeichnend für das Untersuchungsgebiet sind die verwinkelten Straßen mit seinen historischen Fachwerkhäusern (zumeist aus dem 17. Jahrhundert), öffentliche Gebäude, zwei innerstädtischen Kirchen St. Cosmae et Damiani und St. Wilhadi, sowie der alte Hansehafen und seine Bootsanleger. Städtebaulich setzen sich das Parkhaus und das Einkaufszentrum „Neuer Pferdemarkt“ sowie das Kaufland Center von der umliegenden historischen Architektur stark ab. Auch moderner Wohnungsbau ist am Stadthafen vertreten. Die in den 70er Jahren begonnene, und kontinuierlich fortgesetzte Stadtsanierung behob unterschiedliche bauliche und funktionale Mängel an den historischen Gebäuden. Mit der Neuaufnahme in die Städtebauförderung startet die Hansestadt Stade 2021 weitere, umfassende Maßnahmen der Stadtsanierung.

Im Norden grenzt ein Gewerbegebiet an das Untersuchungsgebiet. Die dort verorteten Unternehmen und Fachgeschäfte übernehmen eine übergeordnete Versorgungsfunktion für Stadt und Umgebung. Im Osten führt die Altländer Straße aus dem Ort heraus. Sie verbindet die Altstadt mit dem Neubaugebiet „Salztorsneustadt“ und einem Vergnügungszentrum, bestehend aus einem Kino, Hotels und mehreren Restaurants. Der Stadthafen Stade grenzt die Altstadt vom Neubaugebiet ab. Südlich der Altstadt liegt der Stader Bahnhof mit umliegenden Verwaltungs-, Wohn- und Geschäftshäusern, ehe sich die Siedlungsbereiche von Campe und Kopenkamp anschließen. Weiter westlich liegen die „Schwingewiesen“, ein Naturschutzgebiet mit hohem Grünlandanteil sowie ungenutzten Flächen. Im Nord-Westen sind neben weiterführenden Schulen und der Stadthalle „STADEUM“ ebenfalls großflächige, vorwiegend wohngenutzte Siedlungsbereiche zu finden.

---

<sup>4</sup> <https://www.statistik.niedersachsen.de/startseite/themen/bevoelkerung/bevoelkerungsvorausberechnungen-niedersachsen/bevoelkerungsvorausberechnungen-fur-niedersachsen-tabellen-199437.html> (Abgerufen am 05.01.22)

<sup>5</sup> Integriertes Quartierskonzept für die historische Stader Altstadt. überarbeitete Vorhabenbeschreibung, S. 2



### Verortung des Untersuchungsgebiets

- Eisenbahnnetz
- Grenze Gemeindegebiet Stade
- Begrenzung des Untersuchungsgebiets

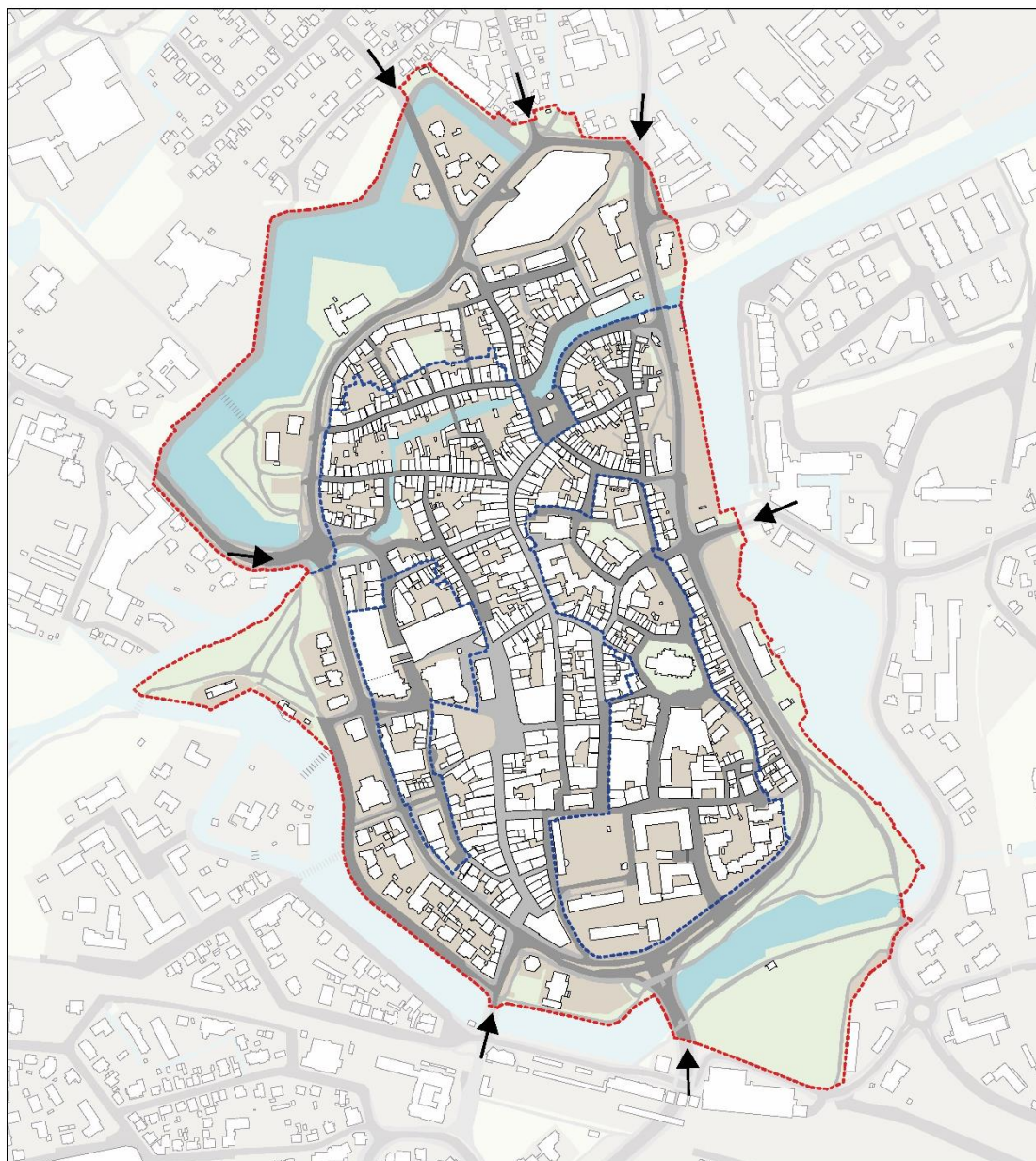
Stand: Februar 2023

Datengrundlage:  
OpenStreetMap



Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung



Abbildung 1: Verortung des Untersuchungsgebietes



### Abgrenzung des Untersuchungsgebiets

-  Untersuchungsgebiet (Stader Altstadt)
-  Sanierungsgebiet Stader Altstadt

Stand: Februar 2023

Datengrundlage:  
OpenStreetMap

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

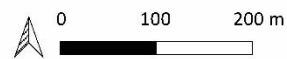


Abbildung 2: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

## 3.2 Nutzungsstruktur

Das Untersuchungsgebiet weist eine typische innerstädtische Funktionsmischung auf. Im Süd-Osten laden der ausgedehnte „Bürgerpark“ und der Stadtpark an der Güldenstern-Bastion zum Entspannen ein und sind direkt am Burggraben, nahe dem Holzhafen gelegen. Verwaltungsbehörden des Landkreises Stade, Katasteramt und Gerichte sind in der südlichen Altstadt zu finden. Sie befinden sich in langgestreckten Geschäftshäusern ortstypischer Architektur und Gestaltung der 1960er/1970er Jahre.<sup>6</sup>

Die Altstadt Stade ist hauptsächlich ein Geschäftsort und somit überwiegend durch Einzelhandel und Dienstleistungen geprägt. Doch auch die Wohnnutzung nimmt einen hohen Stellenwert ein. Neben reinen Wohngebäuden befinden sich einige Gebäude mit Mischnutzung im Untersuchungsgebiet. In den mischgenutzten Gebäuden wird zumeist das Erdgeschoss für Einzelhandel und Dienstleistungen genutzt, die oberen Geschosse zum Wohnen.

Das Einkaufszentrum „Neuer Pferdemarkt“ ergänzt die übergeordnete Versorgungsfunktion der Stadt und der Umgebung. Der angrenzende Pferdemarkt wird als zentraler Busbahnhof gebraucht. Eine hohe Anzahl an Restaurants und Cafés sind in der Altstadt vorzufinden und erhöhen die Aufenthaltsqualität vor Ort. Kulturelle Angebote wie das Museum Schwedenspeicher, das Museumsschiff MS GREUNDIEK oder das Kunsthaus Stade tragen ebenso zum Tourismus bei. Zur Unterbringung von Tourist:innen befinden sich Hotels und Pensionen in der Altstadt. Auch eine Jugendherberge befindet sich im Untersuchungsgebiet.

Kommunale Gebäude wie das Rathaus, das Stadtarchiv oder das Einwohnermeldeamt sind in der Altstadt verteilt aufzufinden. Auch das Amtsgericht und die Staatsanwaltschaft Stade befinden sich im Untersuchungsgebiet. Weitere Gebäude mit öffentlicher Nutzung sind Kindergarten, die Volkshochschule und die Grundschule am Burggraben.

Eine Versorgungsfunktion übernimmt auch das Kaufland Center im Norden der Altstadt. Angrenzend an das Center befindet sich das Gebäude der Stadtwerke Stade GmbH.

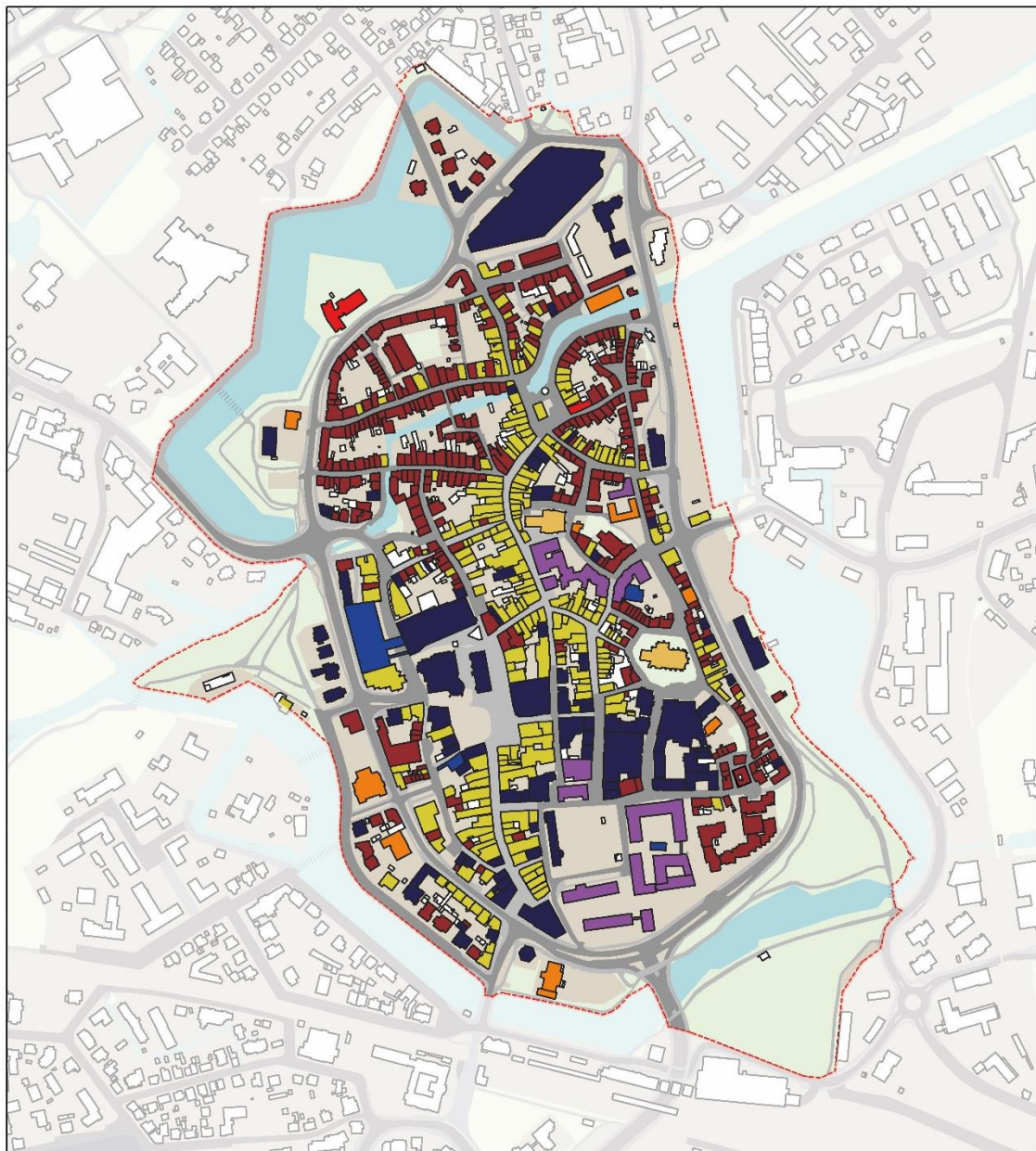


Abbildung 3: Hansehafen mit Gastronomie und Museum (links)

Abbildung 4: Volkshochschule (mitte)

Abbildung 5: Hökerstraße mit Modegeschäft, Kirche, Rathaus und Ratskeller (rechts)

<sup>6</sup> Vorbereitende Untersuchungen (VU) Altstadt, S. 17



### Nutzungsstruktur

- |  |  |
|--|--|
| <span style="color: #8B0000;">■</span> Wohnen                                  | <span style="color: #FF0000;">■</span> Übernachtung/ Hotel   |
| <span style="color: #9ACD32;">■</span> Wohn- und Geschäftshaus/<br>Gastronomie | <span style="color: #FF8C00;">■</span> Kirche  |
| <span style="color: #00008B;">■</span> Geschäftshaus/ Gastronomie/<br>Büro     | <span style="color: #800080;">■</span> Verwaltung  |
| <span style="color: #FF4500;">■</span> Soziale Infrastruktur                   | <span style="color: #0000FF;">■</span> Verkehrsbau   |
|  | <span style="border: 1px dashed red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Untersuchungsgebiet<br>(Stader Altstadt) |

Stand: Februar 2023

Datengrundlage:  
OpenSteetMap

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

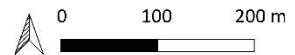


Abbildung 6: Nutzungsstruktur

### 3.3 Demografische Rahmenbedingungen

In der Altstadt von Stade leben 2.300 Einwohner:innen (Stand Oktober 2021). Die gesamte Stadt zählt 47.589 Einwohner:innen (Stand 30.09.2021<sup>7</sup>). Die Einwohnerzahl hat sich in den vergangenen Jahren positiv entwickelt. Im Jahr 1970 waren es noch 32.675, 1987 bereits 40.803 Einwohner:innen mit Hauptwohnung in Stade. Die positive Bevölkerungsentwicklung lässt sich auf die verbesserte Verkehrsanbindung (Anschluss am Hamburger S-Bahn-Netz und Bau der A26) und Etablierung als wichtigen Wirtschaftsstandort für Chemie- und Aluminiumindustrie sowie Flugzeugbau zurückführen.<sup>8</sup>

Die Bevölkerungsprognose<sup>9</sup> aus dem Jahr 2019 geht bis zum Jahr 2030 von einem leichten Anstieg der Bevölkerung in der Altstadt um 3,4 % zum Vergleichsjahr 2019 aus. Der stärkste Anstieg wird dabei bei den Kindern 0-17 Jahre sowie in der Altersgruppe 30-49 Jahre und bei den Ü65-Jährigen erwartet. Dies bedeutet einen prognostizierten, deutlichen Anstieg der Familien und der Senioren im Bereich der Altstadt und der damit einhergehenden Notwendigkeit der Bereitstellung von passendem Wohnraum. Sowohl altersgerechte, barrierefreie Wohnangebote als auch moderner Wohnraum für Familien (Mehr-Personen-Haushalte) werden benötigt.

Die 2.300 Einwohner:innen im Untersuchungsgebiet verteilen sich auf 1.210 Haushalte. Damit leben im Durchschnitt 1,9 Personen pro Haushalt. In der Gesamtstadt liegt die Belegung mit 2,0 Personen pro Haushalt im Schnitt annähernd gleich. In der Altstadt liegt der Anteil an Familien bei 15 % und der Anteil an Senioren bei 21 %. Der Trend bis 2030 prognostiziert durch Demografie und Generationswechsel eine zunehmende Zahl an Familien (+83,3 %) in der Altstadt. Dies entspricht einer deutlichen Steigerung im Vergleich zur übrigen Stadt Stade, in der von einer Zunahme um +10,6 % ausgegangen wird. Der Anteil an Familien und Senioren wird sich im Zuge dessen im Jahr 2030 mit jeweils 27 % angeglichen haben.<sup>10</sup> Die beschriebene Entwicklung lässt auf eine zunehmende Anzahl an Personen pro Haushalt schließen. Die Zahl an 3+-Personen-Haushalten wird sich nach der Bevölkerungsprognose bis 2030 um +8,6 % erhöhen.

Die Haushaltsprognose für die Altstadt geht von einer geringen Zunahme der Anzahl an Haushalten von 0,4 % bis 2030 aus, was eine abnehmende Zahl an Wohnfläche pro Einwohner erwarten lässt.

---

<sup>7</sup> <https://www.statistik.niedersachsen.de/startseite/themen/bevoelkerung/bevoelkerungsvorausberechnungen-niedersachsen/bevoelkerungsvorausberechnungen-fur-niedersachsen-tabellen-199437.html> (Abgerufen am 05.01.22)

<sup>8</sup> Bevölkerung in Stade – Entwicklung. Hansestadt Stade Wirtschaftsförderung Faktenblatt 2

<sup>9</sup> Kleinräumige Bevölkerungsprognose für die Hansestadt Stade 1, ALP Institut für Wohnen und Stadtentwicklung, 2019

<sup>10</sup> Kleinräumige Bevölkerungsprognose für die Hansestadt Stade 2, ALP Institut für Wohnen und Stadtentwicklung, 2019

## 4 Bestandsanalyse

### 4.1 Energetischer Zustand der Gebäude

#### Städtebauliche Analyse

Das Untersuchungsgebiet weist einen heterogenen Gebäudebestand auf. Insgesamt befinden sich ca. 770 Hauptgebäude in der Altstadt.<sup>11</sup> Charakteristisch ist der hohe Anteil an denkmalgeschütztem Altbaubestand - über 250 Gebäude stehen unter Denkmalschutz (Einzel- und Gruppendenkmäler). Die Stader Altstadt weist außerdem eine hohe Gebäudedichte in Verbindung mit einer überwiegend kleinteiligen Bebauungsstruktur auf.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich vor allem Mehrfamilienhäuser und Wohnhäuser, wobei es sich bei den Einfamilienhäusern nicht um klassische freistehende Häuser handelt, sondern aufgrund ihrer Anbausituation um Wohnhäuser mit einem Haushalt (siehe Abbildung 8).

Die Eigentümerstruktur ist kleinteilig, mit vielen Privateigentümern, die nahezu hälftig ihr Gebäude vermieten oder aber es z.T. oder in Gänze selbst bewohnen. Allgemein ist von einer relativ hohen Identifikation mit Stade auszugehen, da ein Großteil der Eigentümer, die ihr Eigentum nicht selbst nutzen, in räumlicher Nähe zu Stade wohnen. Es ist durchaus mit einem großen Interesse an der zukünftigen Entwicklung der Stadt auszugehen.

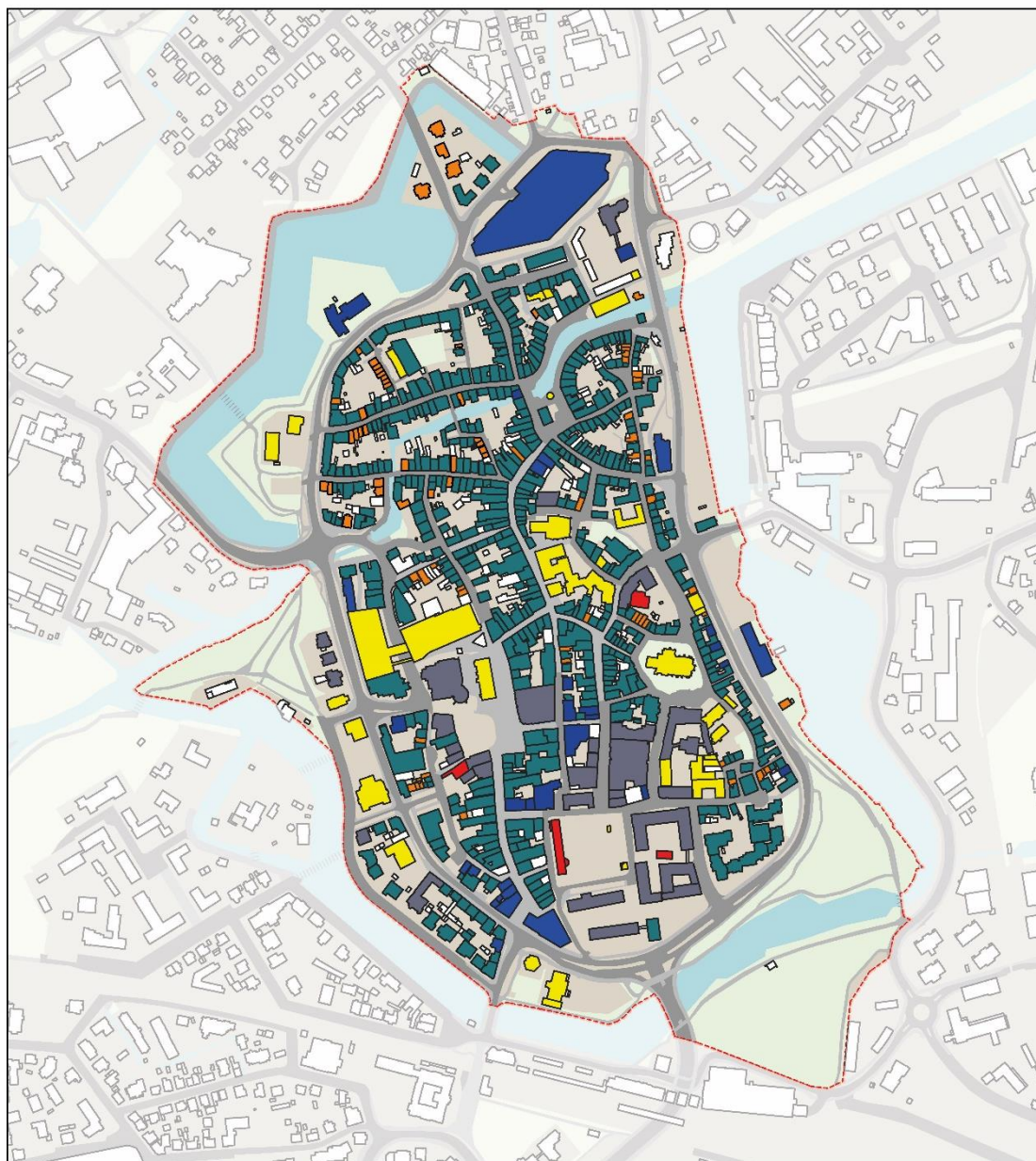
Bei der Bauart dominiert der Klinkerbau, zum Teil kombiniert mit verputzter Fassade. Es ist aber auch ein großer Bestand an historischen Fachwerkhäusern zu finden, darunter auch einige mit aufwendig verzierten Holzelementen (siehe Abbildung 7).



Abbildung 7: besondere Baudetails am Denkmal in der Bungenstraße (links) Bäckerstraße (mitte), Wasser W (rechts)

Der Sanierungszustand ist im Großteil mittel bis gut. Jedoch weisen einige Gebäude einen höheren Sanierungsbedarf auf. Im Details wird im Folgenden auf den Zustand der 16 Referenzgebäude eingegangen. Abbildung 10 gibt eine Übersicht über die untersuchten Referenzgebäude.

<sup>11</sup> Nachtrag zum Integrierten Städtebaulichen Entwicklungskonzept „Altstadt und Verflechtungsraum“ und zu den Vorbereitenden Untersuchungen „Altstadt“, S. 6



### Bautyp

- Mehrfamilienhaus
- Einfamilienhaus
- Sondergebäude
- Gewerbeimmobilie
- Verkehrsinfrastruktur
- Verwaltungsgebäude
- Untersuchungsgebiet (Stader Altstadt)

Stand: Februar 2023

Datengrundlage:  
OpenStreetMap

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

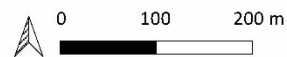


Abbildung 8: Bautyp



### Bauart und Denkmalschutz

- Klinker
- verputzte Fassade
- Fachwerk
- Fachwerk und verputzte Fassade
- andere Bauart/ Pavillon
- Denkmalbereich
- Denkmal
- Untersuchungsgebiet (Stader Altstadt)

Stand: März 2023

Datengrundlage:  
OpenStreetMap,  
Denkmalatlas  
denkmal.viewier,  
niedersachsen.de

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

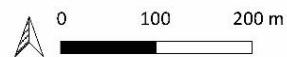


Abbildung 9: Bauart und Denkmalschutz

## Referenzgebäude

Im Zuge der Untersuchung wurden insgesamt sechzehn Gebäude der Stader Altstadt als Referenzgebäude ausgewählt. Bei der Auswahl der Gebäude wurde zum einen darauf Wert gelegt, dass die Gebäude den typischen Baubestand der Stader Altstadt widerspiegeln. Zum anderen wurden die Gebäude ebenfalls nach ihrer Relevanz für die Altstadt von Stade hinsichtlich Baukonstruktion und Nutzung ausgesucht.

Von den erfassten Gebäuden stehen zwei unter Denkmalschutz (jeweils Teil einer Denkmalgruppe). Bei den restlichen Gebäuden ist für die energetische Sanierung allerdings zu beachten, dass die Gebäude in den Geltungsbereich der Gestaltungssatzung Altstadt fallen. Insofern sind auch bei nicht denkmalgeschützten Gebäuden Auflagen bei der Sanierung zu beachten.

Die Gebäude wurden jeweils vor Ort besichtigt, mit einem vereinfachten Gebäudemodell erfasst und energetisch analysiert. Die Bauteilaufbauten konnten teilweise aus zur Verfügung gestellten Unterlagen oder Aussagen der Bauherren übernommen werden. Teils waren auch örtliche Messungen oder Annahmen aus den für die Bau- bzw. Sanierungszeit üblichen Aufbauten heranzuziehen.

### Hinweis:

Es sollten zunächst nur Wohngebäude betrachtet werden. Aufgrund der Situation der Stader Altstadt, dass nur im Außenbereich des Betrachtungsraumes reine Wohngebäude stehen und im Inneren (Fußgängerzone) häufig Ladengeschäfte im Erdgeschoss und Büros oder Praxen vorhanden sind, wurden als Referenzgebäude auch Gebäude mit Mischnutzungen hinzugezogen. Dieses kann durchgeführt werden, da es sich bei Büro- und Praxisnutzungen (nach Auslegung EnEV/GEG) um „wohnähnliche Nutzungen“ handelt.

Ein vertretbarer Fehler liegt in der Gleichbetrachtung der Ladenbereiche. Des Weiteren ist darzulegen, dass der Ansatz der Ladenbereiche als Nichtwohngebäude eine deutlich aufwändigere Berechnung als Nichtwohngebäude nach sich ziehen würde, was den Rahmen dieser Untersuchung überzogen hätte. (siehe auch den Info-Block in Kapitel 5.1.1)

Anhand der Ergebnisse können einerseits Empfehlungen zur Sanierung der Referenzgebäude ausgesprochen werden, andererseits anhand der Ergebnisse Einschätzungen des energetischen Zustands der Stader Altstadt und das Potenzial zur effizienteren Energienutzung ermittelt werden.

Die Gebäude gemäß Anhang 1 (in alphabetischer Reihenfolge) wurden als Referenzgebäude eingehender untersucht. Im Folgenden werden diese aus datenschutzrechtlichen Gründen mit Haus A bis P benannt.

## Energetische Kennwerte der Referenzgebäude

Für die betrachteten Referenzgebäude wurden Berechnungen des Energiebedarfs vorgenommen. Die Berechnungen wurden nach DIN V 18599 als Einzonen-Modell (Wohngebäude) erstellt. Bei den Berechnungen wurden die Festlegungen aus den technischen FAQ des BAFA und der KfW berücksichtigt, um Aussagen zur Förderfähigkeit der betrachteten Maßnahmen im Rahmen der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) treffen zu können.

Im den Tabellen 1 und 2 sowie den Abbildungen 11 bis 14 werden die Berechnungsergebnisse für die Bestandsgebäude mit den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) verglichen. Dabei kennzeichnet der spezifische Transmissionswärmeverlust  $H'_T$  den baulichen Dämmstandard und die Primärenergie  $Q_P$  den Energieeffizienz-Standard. Der Vergleich mit dem Referenzgebäude

renzgebäude zeigt dabei, welchen mittleren Gebäude-Standard im aktuellen GEG festgeschrieben ist. Eine Überschreitung des Referenzwertes auf 140 % ist für den Gebäudebestand die erste Zielgröße (siehe auch GEG, § 50(1)).

Gebäude (Baujahr Hauptgebäude)		H' <sub>T</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	Q' <sub>P</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Gebäude A (1880)	Ist-Wert	1,406	340,75
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,393	80,61
	% vom zul. Höchstwert	<b>357,8</b>	<b>422,7</b>
Gebäude B (1970)	Ist-Wert	1,189	245,45
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,440	74,05
	% vom zul. Höchstwert	<b>270,2</b>	<b>331,5</b>
Gebäude C (1650)	Ist-Wert	1,230	263,18
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,357	73,38
	% vom zul. Höchstwert	<b>344,5</b>	<b>358,7</b>
Gebäude D (1920)	Ist-Wert	1,460	373,43
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,429	88,39
	% vom zul. Höchstwert	<b>340,3</b>	<b>422,5</b>
Gebäude E (1650)	Ist-Wert	0,697	152,92
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,382	54,91
	% vom zul. Höchstwert	<b>182,5</b>	<b>278,5</b>
Gebäude F (1820)	Ist-Wert	0,587	132,90
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,354	67,52
	% vom zul. Höchstwert	<b>165,8</b>	<b>196,8</b>
Gebäude G (1820)	Ist-Wert	0,813	170,39
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,358	72,59
	% vom zul. Höchstwert	<b>227,1</b>	<b>234,7</b>
Gebäude H (1960)	Ist-Wert	0,981	198,64
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,493	69,49
	% vom zul. Höchstwert	<b>244,0</b>	<b>338,8</b>
Gebäude I (1750)	Ist-Wert	0,877	259,13
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,383	94,56
	% vom zul. Höchstwert	<b>229,0</b>	<b>274,0</b>
Gebäude J (1898)	Ist-Wert	1,199	245,40
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,408	74,39
	% vom zul. Höchstwert	<b>293,9</b>	<b>329,9</b>
Gebäude K (1977)	Ist-Wert	1,028	183,42
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,452	79,23
	% vom zul. Höchstwert	<b>227,4</b>	<b>231,5</b>

Gebäude (Baujahr Hauptgebäude)		$H'_T$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	$Q''_P$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Gebäude L (1898)	Ist-Wert	0,823	180,84
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,405	72,61
	% vom zul. Höchstwert	<b>203,2</b>	<b>249,1</b>
Gebäude M (1906)	Ist-Wert	1,219	245,14
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,383	69,91
	% vom zul. Höchstwert	<b>318,3</b>	<b>350,7</b>
Gebäude N (1896)	Ist-Wert	1,099	244,31
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,398	73,02
	% vom zul. Höchstwert	<b>276,1</b>	<b>334,6</b>
Gebäude O (1800)	Ist-Wert	0,762	227,48
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,415	100,32
	% vom zul. Höchstwert	<b>183,6</b>	<b>226,8</b>
Gebäude P (1878)	Ist-Wert	1,145	308,40
	zul. Höchstwert (Referenzgebäude)	0,424	96,46
	% vom zul. Höchstwert	<b>270,0</b>	<b>319,7</b>

Tabelle 1 : Berechnungsergebnisse Referenzgebäude - Bestand

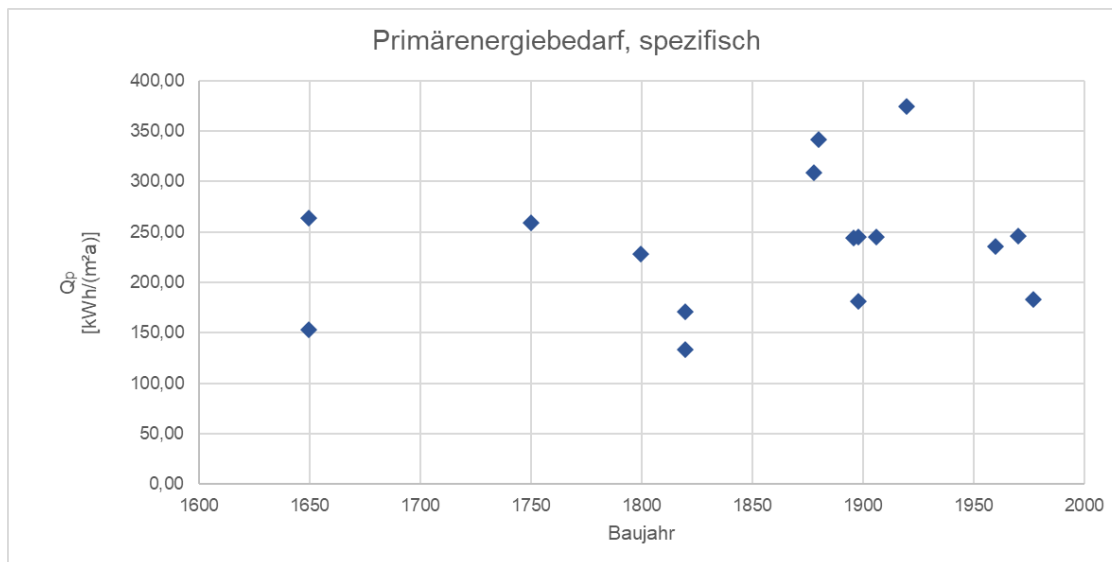


Abbildung 10: Referenzgebäude - Primärenergie, spezifisch

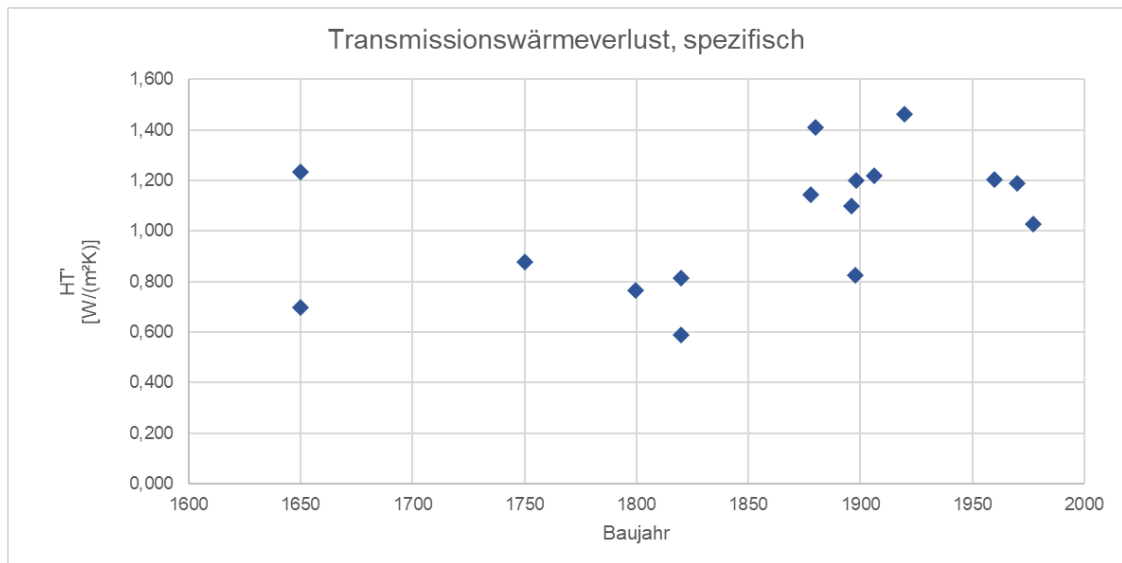


Abbildung 11: Referenzgebäude - Transmissionsverluste, spezifisch

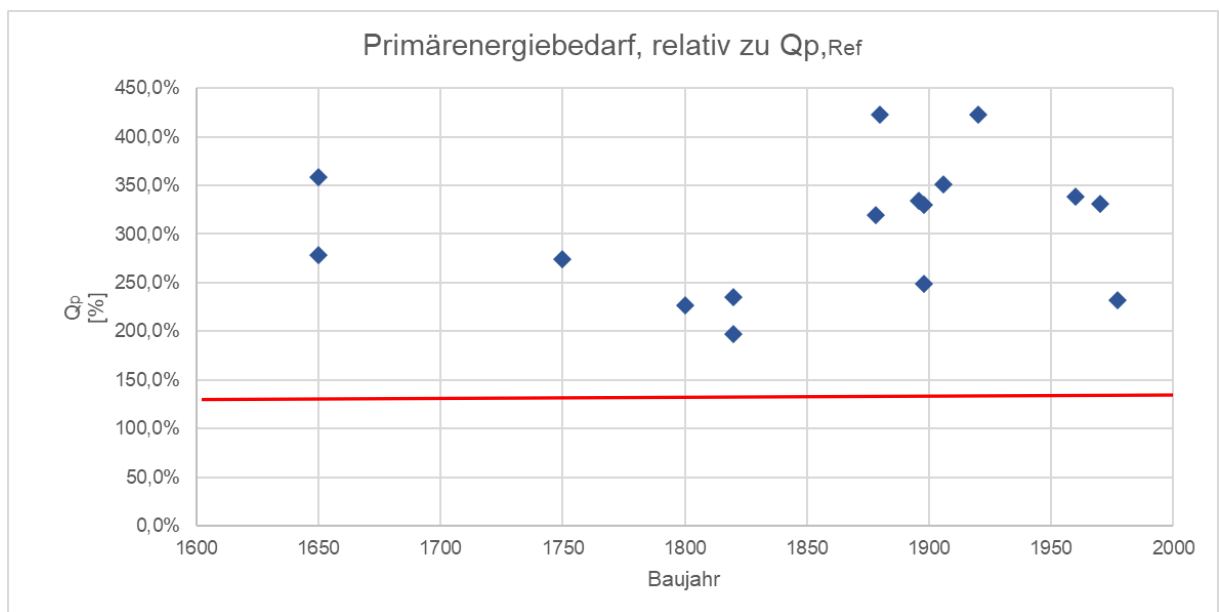


Abbildung 12: Referenzgebäude - Primärenergie, relativ zu QP,GEG-Referenzgebäude

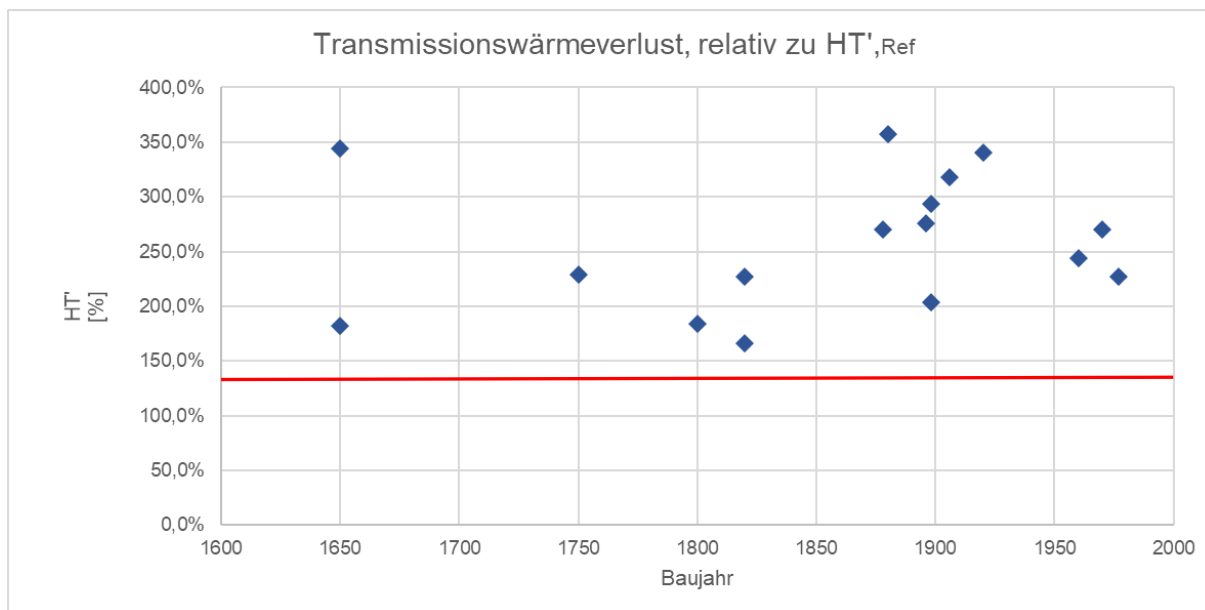


Abbildung 13: Referenzgebäude - Transmissionswärmeverlust, relativ zu HT',GEG-Referenzgebäude

Die Auswahl der betrachteten Gebäude der Stader Altstadt zeigt einen relativ guten Querschnitt des Gebäudebestandes. Dieses ist unter den Aspekten, Baujahr, Konstruktion und Nutzung zu sehen. Aus den Berechnungen konnten die energetischen Kennwerte der Gebäude ermittelt werden. Dabei zeigt sich, dass bei allen Gebäuden die heutigen Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes deutlich nicht eingehalten sind (alle Werte liegen oberhalb des 140 %-Wertes – siehe rote Linie in den Abbildungen 13 und 14).

Weiterhin ersichtlich ist, dass keine Abhängigkeit des energetischen Standards zum Gebäudealter feststellbar ist. Unter Außerachtlassen der beiden Gebäude von 1650 könnte sogar eine leichte Tendenz gesehen werden, dass die Gebäude (um 1900) sogar etwas schlechter zu bewerten sind als die um 1800 bzw. nach 1950. Ursachen können sein:

- Gebäude mit dicken Wänden haben ein gutes Wärmespeichervermögen. Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) dicker Wände ist jedoch nur geringfügig besser als bei dünneren Wänden. Diese werden aber trotzdem nicht so häufig gedämmt.
- Dementsprechend werden Gebäude mit dünneren Wänden häufiger (wenn auch gering) nachgedämmt.
- Gebäude ab den 1970er-Jahren werden (wenn auch gering) teils gedämmt, da ab dieser Zeit der Energieeinspar-Gedanke langsam (z.B. mit der ersten Wärmeschutz-Verordnung) aufkam. Diese Gebäude sind inzwischen nur teilweise saniert worden.

Wie betont, zeigen sich nur leichte Tendenzen. Festzuhalten ist vielmehr, dass alle untersuchten Gebäude Verbesserungspotenziale im baulichen Bereich zeigten. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass alle betrachteten Gebäude eine Erdgas-Beheizung aufweisen. Lediglich in einem Fall werden auch holzbeschickte Kaminöfen als Grundheizung benutzt (der Spitzenlast-Kessel ist wiederum erdgas-befeuert).

Einschränkend ist zu der grundsätzlich mäßigen Beurteilung zu sagen, dass Eigentümer/innen von umfangreich sanierten Gebäuden sicherlich kein Interesse hatten, ihr Gebäude als Referenzgebäude zu analysieren, da kein zu erarbeitendes Verbesserungspotenzial zu erwarten ist.

## 4.2 Energieversorgung und Einsatz erneuerbarer Energien

Zur Ermittlung der energetischen Ausgangssituation im Untersuchungsgebiet wird auf Erdgas-Verbrauchswerte vergangener Jahre zurückgegriffen. Diese Verbrauchswerte wurden von der Stadtwerke Stade GmbH zur Verfügung gestellt.

### Wärmeversorgung

Das Untersuchungsgebiet weist eine dezentralisierte Energieversorgungsstruktur auf. Alle Liegenschaften und Gebäude verfügen über einen Anschluss an das örtliche Gasnetz. Die Grundlage zur Zuweisung des Energieträgerbezugs beruht auf der Auskunft über das Leitungsnetz für Gas der Stadtwerke Stade GmbH. Der Energieträgereinsatz umfasst die Wärmeversorgung der Gebäude und Liegenschaften mit Heizenergie inklusive Warmwasserbereitung.

Der Erdgasverbrauch beträgt 40.600 MWh/a. Dieser Wert ist anhand umfangreicher Daten über die gemessenen Erdgas-Verbräuche übermittelt worden. Diese lagen in Nm<sup>3</sup> vor und wurden in kWh umgerechnet.

Von der Wohnstätte Stade eG wurden Angaben zu 19 Gebäude zur Verfügung gestellt. Diese Angaben umfassen u.a. die Nutzfläche, den spezifischen Energieverbrauch und den eingesetzten Brennstoff Erdgas.

Da die Erdgas-Verbräuche von den Stadtwerken aus Datenschutzgründen anonym zur Verfügung gestellt sind, können die Erdgas-Verbräuche den einzelnen Gebäuden nicht zugeordnet werden. Hierbei wurden die Verbräuche von den Gebäuden der Wohnstätte eG zu Plausibilisierung der Daten von den Stadtwerken verwendet, um den Ist-Heizenergiebedarf des Untersuchungsgebietes zu ermitteln.

### Warmwasseraufbereitung

Die in den Objekten eingesetzten Wärmeversorgungsanlagen werden in der Regel sowohl zur Erzeugung der Heizwärme als auch zur Bereitstellung der Warmwasserbereitung eingesetzt. Der Anteil der eingesetzten Energie zur Warmwasserbereitung an der gesamten Wärmeversorgung beträgt im Mittel etwa 20 %. Der Anteil der eingesetzten Energie zur Beheizung an der gesamten Wärmeversorgung beträgt im Mittel 80 %.

### Stromversorgung

Die Stromversorgung im Untersuchungsgebiet erfolgt derzeit gemäß des Strommixes des Netzbezuges. Deutschlandweit kann davon ausgegangen werden, dass im Jahr 2024 mind. 50 % regenerativ erzeugt werden. Diese Verteilung wird auch im Untersuchungsgebiet unterstellt. Dieser Strombezug teilt sich in konventionell erzeugten Strom wie bspw. aus Kohle, Gas, oder anderen fossilen Energieträgern und erneuerbaren Energieträgern wie Windkraft, Photovoltaik oder nachwachsende Rohstoffe auf. Der Stromeinsatz beträgt insgesamt 7.100.000 kWh/a – davon 50 % konventioneller Strom aus Netzbezug und 50 % erneuerbare Energien aus Netzbezug. Die Abschätzung des Stromeinsatzes im Untersuchungsgebiet ist anhand der Gebäudeanzahl, abgeschätzter Anzahl an Haushalte pro Gebäude aus der Bestandaufnahme, der durchschnittlichen Anzahl der Haushaltsmitglieder und eines angenommenen spezifischen Stromverbrauchs pro Bewohner durchgeführt worden. Für den Allgemeinstrom in den Gebäuden, Stromverbrauch der Gewerbe und öffentliche Stromverbräuche, wie Ampeln und Straßenbeleuchtung, wurden Aufschläge berücksichtigt.

## 4.3 Verkehr und Mobilität

### Motorisierter Verkehr

Die Stader Altstadt liegt etwa 4 km von der Autobahnausfahrt Stade Süd der A26 entfernt und ist über die B73, B74 und die L111 und das innerörtliche Hauptverkehrsstraßennetz angebunden. Die B73 ist als Umgebungsstraße südlich von Stade konzipiert. In der Altstadt ist kein übergeordneter Durchgangsverkehr vorhanden. Um die Altstadt herum bilden die Straßen Salztorswall – Wallstraße – An der Wassermühle – Kehdinger Mühlen – Freiburger Straße – Schleusenweg – Hansestraße einen Ring aus und fungieren als Hauptverkehrsachse, welche ebenfalls Bestandteil des Untersuchungsgebietes ist. Der Altstadttring steht in Verbindung mit der Harburger und der Harsefelder Straße im Süden, der Hansestraße im Norden sowie mit der Altländer Straße im Osten und der Schiffertorstraße im Westen und fungiert auf diese Weise als sternförmiger Verteiler auch in die umliegenden Stadtgebiete hinein.

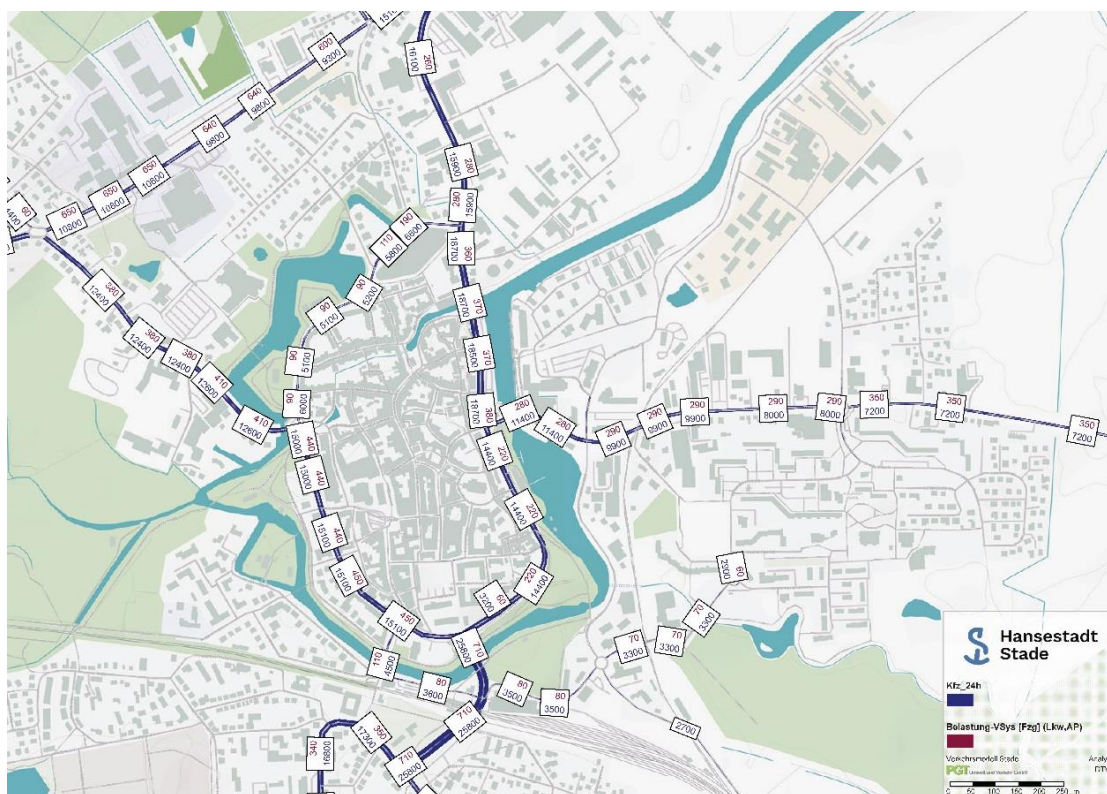


Abbildung 14: Verkehrsmengenanalyse, durchschnittl. täglicher Verkehr an Werktagen. © PGT Umwelt und Verkehr GmbH 2022

Im Rahmen der Erarbeitung des Verkehrsentwicklungsplanes (VEP) als Teil des Integrierten Stadtentwicklungskonzepts (ISEK) „Stade2040“ wurde 2021 durch das Büro PGT Umwelt und Verkehr GmbH eine Verkehrserhebung durchgeführt. Die daraus ermittelte durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke (DTVw) für den Altstadtbereich kann der folgenden Abbildung entnommen werden.<sup>12</sup> Innerhalb der Altstadt wurden Daten auf dem Altstadttring erhoben. Die

<sup>12</sup> PGT Umwelt und Verkehr GmbH: Verkehrsmengenanalyse, durchschnittlicher täglicher Verkehr an Werktagen, Stand: 26.09.2022.

Analyse ergab insbesondere für die Abschnitte Wallstraße, Saltorswall und Hansestraße ein höheres Verkehrsaufkommen durch PKW, während die Belastung durch LKW vergleichsweise gering ausfällt.

Für Rückschlüsse auf abfließende Verkehrsströme in die Altstadt hinein ist die vorliegende Analyse nicht geeignet. Das motorisierte Verkehrsaufkommen im Inneren der Altstadt wurde nicht erfasst. Sie ist jedoch durch weitgehend verkehrsberuhigte Wohn- und Geschäftsstraßen geprägt. In Anbetracht der ausgedehnten Fußgängerzone und der Lokalisierung des Parkplatzangebotes wird der motorisierte Individualverkehr in diesem Bereich als vergleichsweise gering und die Altstadtquartiere als „quasi verkehrsberuhigt“ eingeschätzt.<sup>13</sup>

## ÖPNV

Der Stader Bahnhof liegt südlich der Altstadt und befindet sich im näheren Einzugsgebiet der Altstadt. Der Weg vom Kreishaus zum Bahnhof beträgt fußläufig 500 m. Der Bahnhof wird im versetzten Stundentakt durch die S3 und durch die Verkehrsgesellschaft Start Unterelbe mbH bedient. Damit ergibt sich in der Relation Hamburg ein Halbstundentakt, der im Berufsverkehr weiter verdichtet ist. Der (Start) Regionalexpress RE 5 verkehrt zwischen Cuxhaven und Hamburg Hbf. Die Fahrtzeit nach Cuxhaven beträgt 53 Minuten, zum Hamburg Hauptbahnhof beträgt sie mit 56 Minuten nur unwesentlich mehr. Somit sind die Fahrten auf der Schiene derzeit schneller zurückzulegen als mit dem PKW. Der Bahnhof ist voll barrierefrei ausgestattet und verfügt über öffentliche Toiletten und Park-and-Ride-Flächen. Ein Konzept für das Bahnhofsumfeld befindet sich Vorbereitung. Die Altstadt ist mit alle Buslinien des Stader Stadtverkehrs an das städtische Liniennetz angeschlossen. Zentraler Haltepunkt in der Altstadt ist der Pferdemarkt; weitere Haltestellen werden ausschließlich entlang des Altstadttrings bedient. Für den Pferdemarkt bestehen im Rahmen des VEP Überlegungen zu einer Veränderung zu einer Rendezvous-Bushaltestelle. seiner Lage und Funktion müssen geklärt werden.



Abbildung 15: Bushaltestelle Pferdemarkt als zentraler ÖPNV-Anschluss der Altstadt (links) und Schleusenweg am Kaufland (mitte)  
Abbildung 16: Bahnhof Stade

## Fuß- und Radverkehr

Gehwege befinden sich beidseitig an den Straßen. Diese sind an den Querungsstellen in der Regel barrierefrei angelegt. In der verkehrsberuhigten Altstadt wird der Radverkehr in der Regel auf der Fahrbahn geführt. Innerhalb der Fußgängerzone ist das Radfahren nur außerhalb der

<sup>13</sup> Interview PGT GmbH am 04.10.2022.

Kerngeschäftszeiten zugelassen. Kopfsteinpflaster und das Relief stellen erschwerende Bedingungen für den Radverkehr innerhalb der Altstadt bzw. bei dessen Querung dar. Entlang des Altstadttrings wird der Radverkehr teils gemeinsam mit dem Fußverkehr und beengt auf dem Hochbord geführt.; alternative Zuwegungen zur Altstadt für Radfahrende bestehen von Westen und Süden durch die Wallanlagen. In der Neubourgstraße wurde parallel zum Ring eine Fahrradstraße eingerichtet, die 2023 eine weitere Verbindung zum Schiffertorkreisel erhält. Eine komplette Umfahrung der Altstadt auf radfreundlichen Routen entlang des Burggrabens ist bislang jedoch nicht möglich. Fahrradabstellmöglichkeiten sind an öffentlichen Einrichtungen bzw. an verschiedenen Stellen in der Altstadt im öffentlichen Raum vorhanden.



Abbildung 17: Fahrradabstellmöglichkeiten am Eingang zur Fußgängerzone an der Bahnhofstraße (links)

Abbildung 18: Fuß- und Radweg Erleninsel, Alternative zur vielbefahrenen Wallstraße (mitte)

Abbildung 19: Steffenstwiete Fußgängerweg als Verbindung zur Bungenstraße (rechts)

Mit Blick auf den regionalen und touristisch geprägten Radverkehr hält Stade gesonderte Infrastruktur in Form eines speziellen Elbe-Radwanderbusses bereit. Mehrere Fahrradgeschäfte bieten einen Mietservice an. Einige regionale Radrouten führen durch Stade und sind hervorragend ausgebaut. Die „Obstroute“, die Niedersächsische Milchstraße, der Mönchsweg oder der Nordseeküsten-Radweg verbinden den Ort mit umliegenden Naturschutzgebieten und stellen ein attraktives Angebot für den Tourismus dar. Es besteht mit dem Elberadweg eine ausgezeichnete Radwegeverbindung nach Hamburg.

## Ruhender Verkehr und Ladeinfrastruktur

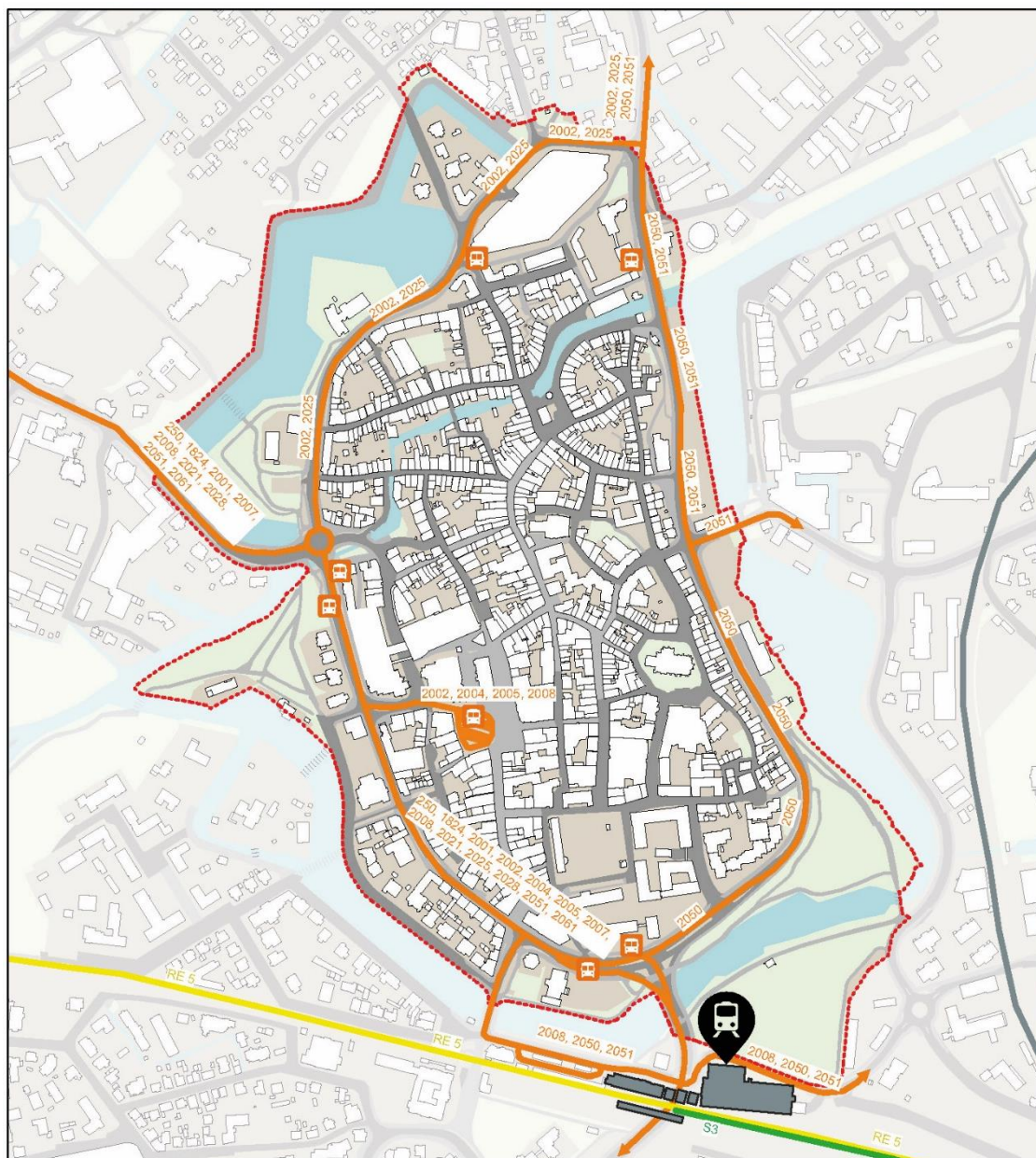
Im Untersuchungsgebiet befinden sich zahlreiche öffentliche, überdachte Parkmöglichkeiten, so z.B. die Parkgarage „Am Sande“, das Parkhaus „Wallstraße“ sowie die Parkgarage „Rathaus“. Ergänzend werden öffentliche Parkflächen am Hafen und Am Sande vorgehalten. Parkmöglichkeiten sind am Rand der Altstadt angesiedelt, um das PKW-Aufkommen innerhalb dieser gering zu halten und den Parksuchverkehr zu minimieren. Jüngere Erhebungen ergaben, dass das Parkflächenangebot in der Altstadt die Nachfrage in der Regel übersteigt.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Interview PGT Umwelt und Verkehr GmbH am 04.10.2022.



Abbildung 20: öffentliches Parkhaus in der Wallstraße (links) und öffentliches Parken Beim Salztor (mitte)  
Abbildung 21: privates Parken Lange Twiete (rechts)

Die Stadtwerke Stade betreiben öffentliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge in der Hansestraße, im Nagelstiftsweg, der Stockhausstraße, der Wallstraße und Am Sande. Darüber hinaus bieten die Stadtwerke die Möglichkeit an, ein Elektrofahrzeug zum festen Mietpreis ohne Kilometerbegrenzung zu mieten.



### ÖPNV Stade

- Regional- und Stadtbuslinien
- S-Bahn
- Regionalbahn
- Untersuchungsgebiet  
(Stader Altstadt)

Stand: Februar 2023

Datengrundlage:  
OpenStreetMap

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

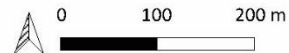
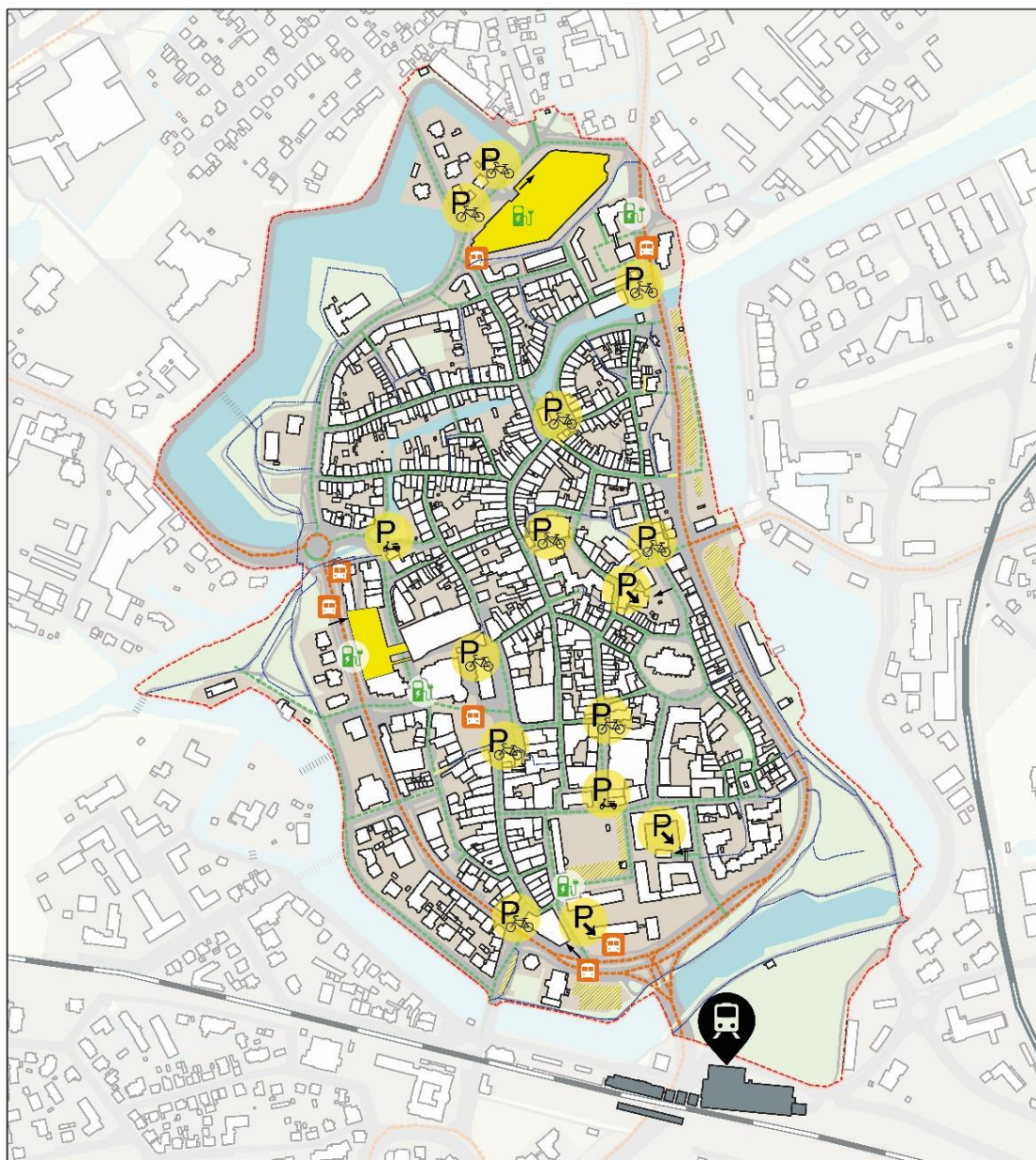


Abbildung 22: ÖPNV Stader Altstadt



### Erschließung und ruhender Verkehr

- |                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Bahnhof                         | Anliegerstraße                        |
| Parkhaus/ Parkdeck              | Fuß- und Radweg                       |
| Parkplätze im öffentlichen Raum | Bushaltestellen                       |
| Tiefgarage                      | Ladestation für Elektromobilität      |
| Fahrradstellplätze              | Untersuchungsgebiet (Stader Altstadt) |
| Parkplatz Motorroller           |                                       |
| Eisenbahnnetz                   |                                       |
| Erschließungsstraße             |                                       |

Stand: Februar 2023

Datengrundlage:  
OpenStreetMap

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

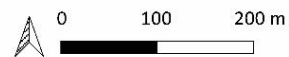


Abbildung 23: Erschließung und ruhender Verkehr

## 4.4 Grün- und Freiflächen

Das Untersuchungsgebiet zeichnet sich durch eine nahezu vollständige Umschließung mit dem wasserführenden Burggraben aus. Zudem finden sich in den ehemaligen Bastionsanlagen Grünflächen (Bürgerpark/Adolf Ravelin, Güldenstern-Bastion, Königsmark-Bastion, Georg-Bastion, Wrangel-Bastion) die des Weiteren als Wegeverbindung für Radfahrer und Fußgänger fungieren. Die Grünanlagen sind ein Ausgleich zu der eng bebauten Altstadt, bieten den Bewohnenden einen wichtigen Naherholungsraum und dienen darüber hinaus als Frischluftschneise für das Stadtklima<sup>15</sup>. Öffentliche Grünflächen innerhalb der Altstadt treten nur in geringem Umfang auf, etwa am St. Johannis Kloster, auf dem Wilhadi-Kirchhof, im Innenhof des Landkreisesamtes, der Ufergestaltung am Backeltrog oder am Stadthafen. Spielplätze werden mit dem großen Spielplatz auf der Erleninsel unterhalb der Königsmark-Bastion sowie innerhalb der Altstadt an der Schiefen Straße und am St. Johannis Kloster angeboten.



Abbildung 24: Grünanlagen am Burggraben mit Blick auf das Freilichtmuseum Stade  
Abbildung 25: Ufergestaltung am Backeltrog mit Verweilqualität

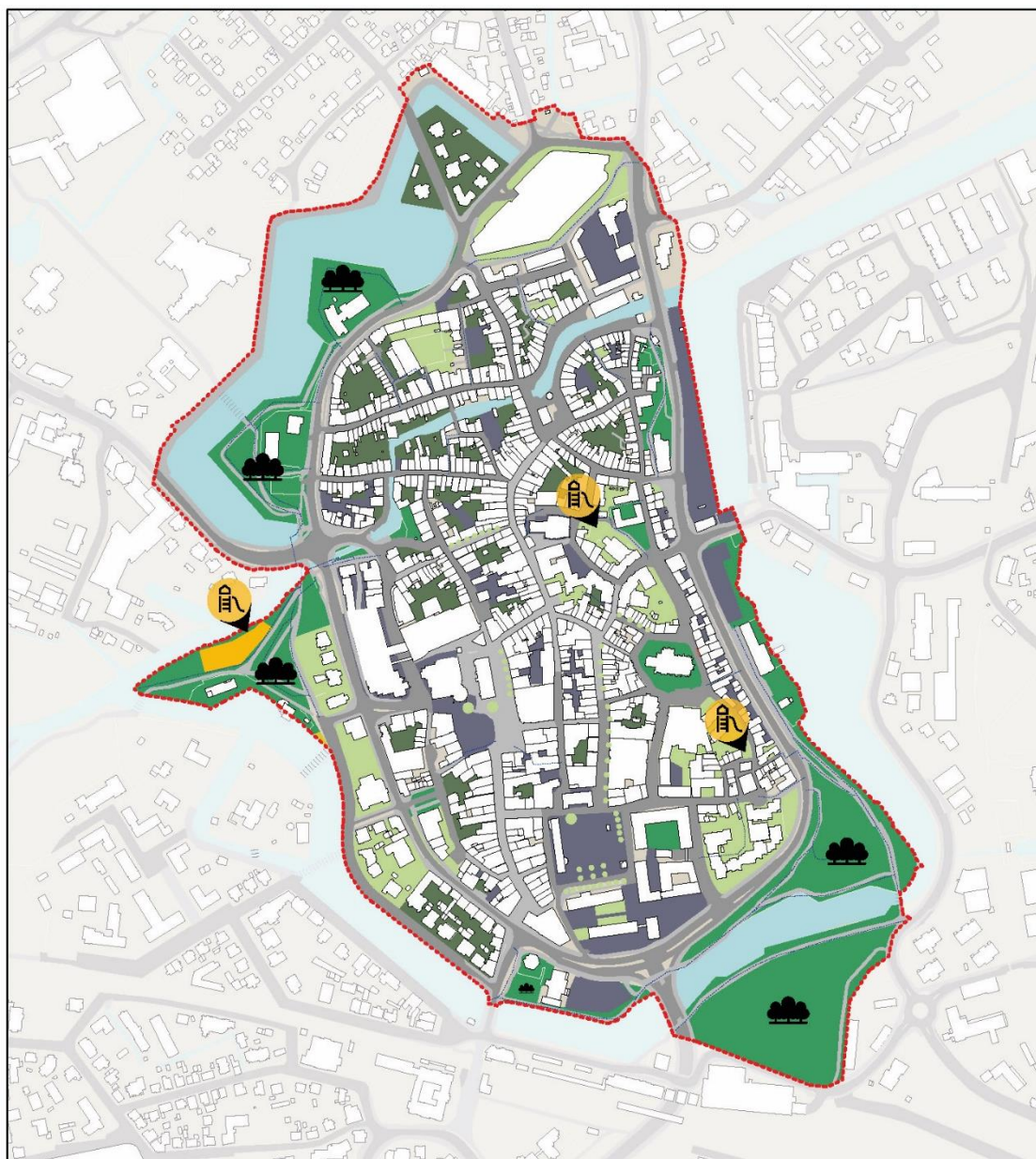
Grünflächen im Blockinneren sind beidseitig der Bungen-, der Bäcker- und Kalkmühlenstraße sowie zwischen Burg-, Salz- und Bürgerstraße zu finden, weisen jedoch mangelhafte Qualität auf.<sup>16</sup> Die Wege und Straßen innerhalb der Altstadt haben einen hohen Versiegelungsgrad. Eine straßenbegleitende Begrünung mit Kleinbäumen stellt die Ausnahme dar und ist auf der Neuen, der Löffel- sowie der Großen Schmiedestraße zu finden; Baumbestand als Platzrandgestaltung befindet sich am Pferdemarkt und am Sande. Häufiger sind (partielle) Fassadenbegrünungen, die sowohl an Gebäuden jüngeren Datums als auch an historischer Bausubstanz zu finden sind.



Abbildung 26: fehlende straßenbegleitende Begrünung, Poststraße  
Abbildung 27: Baumbestand Löffelstraße mit Blick auf Großbäume am Wilhadi-Kirchplatz

<sup>15</sup> Vorbereitende Untersuchungen (VU) Altstadt, S. 17f

<sup>16</sup> Vorbereitende Untersuchungen (VU) Altstadt, S. 18



### Grünflächen, Gewässer und öffentlicher Raum

- öffentliche Grünflächen
- öffentliche Parkanlage
- halböffentliche Grünflächen
- private Grünflächen
- Spielplatz
- straßenbegleitende Begrünung
- versiegelte Flächen

- Fuß- und Radwege
- Untersuchungsgebiet (Stader Altstadt)

Stand: März 2023

Datengrundlage:  
OpenSteetMap

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

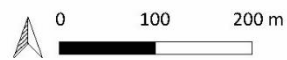


Abbildung 28: Grünflächen, Gewässer und öffentlicher Raum



Abbildung 29: Fassadenbegrünung an historischen und jüngeren Klinkerbauten in der Rosenstraße (links), Baumhausstraße (mitte), Bürgerstraße (rechts).

## 4.5 Energie- und CO<sub>2</sub>-Ausgangsbilanz

Die Energie- und CO<sub>2</sub>-Ausgangsbilanz beruht auf den zuvor behandelten Unterkapiteln zur Beschreibung des Ist-Zustandes. Dabei wird die im Untersuchungsgebiet eingesetzte Endenergie zur Wärmeversorgung und Stromversorgung bestimmt. Aufbauend auf dem Energieträgereinsatz kann somit der CO<sub>2</sub>-Ausstoß in der Ausgangsbilanz hergeleitet und quantifiziert werden. Die Bilanzierung des Energiebedarfes erfolgt über den Endenergieansatz. Die Endenergie ist diejenige Energie, welche am Hauseintritt gemessen wird und einer Energieumwandlungsanlage zur Verfügung stehen muss, um die benötigte Menge an Nutzenergie zu erzeugen. Demzufolge ist beispielsweise die erzeugte Wärme (zum Heizen und für Warmwasser) für ein Wohnhaus zuzüglich der Wirkungsgradverlustmenge im Heizkessel die Erdgasmenge, die zum Aufrechterhalten einer Haus-Innentemperatur benötigt wird. Nachfolgend werden dazu die Ausgangsbilanzen für den Energieeinsatz und die resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen aufgezeigt.

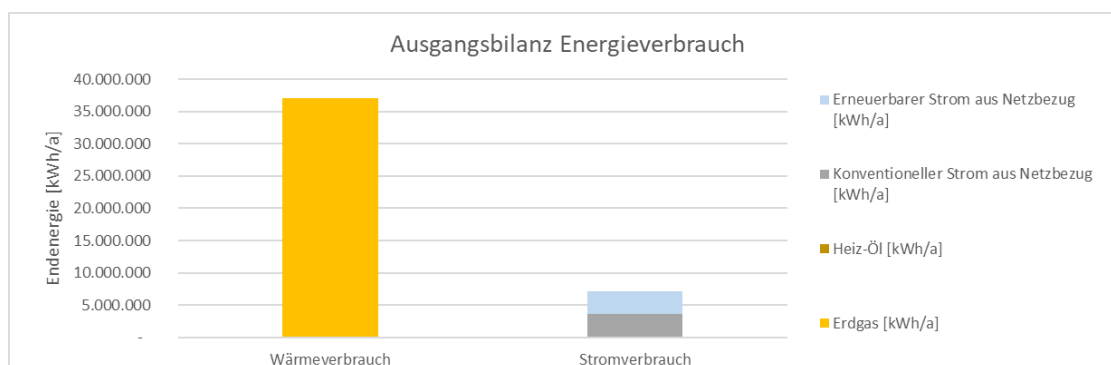


Abbildung 30: Ausgangsbilanz Energieverbrauch

Der Wärmeverbrauch im Ausgangszustand beträgt 37.100 MWh pro Jahr. Der Stromeinsatz setzt sich aus dem Netzbezug zusammen und beträgt in Summe 7.100 MWh pro Jahr. Die Berechnung der CO<sub>2</sub>- Äquivalenten Emissionen, die durch die Altstadt emittiert werden, sind anhand der Standard-Gewichtungsfaktoren für Wärme und Strom aus AGFW 309-1 bestimmt worden. Die dazu herangezogenen Emissionswerte werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Die darauffolgende Grafik zeigt die Ergebnisse der Berechnung.

Treibhausgase Wärme (g/kWh)	CO <sub>2</sub> -Äquivalent	Treibhausgase Strom (g/kWh)	CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Erdgas	240	Stromnetz	560
Biomethan in KWK	140	PV-Strom	0
Holz	20	Verdrängungsstrommix für KWK	860

Tabelle 2 : Treibhausgasemissionswerte für Energieträger nach AGFW 309-1

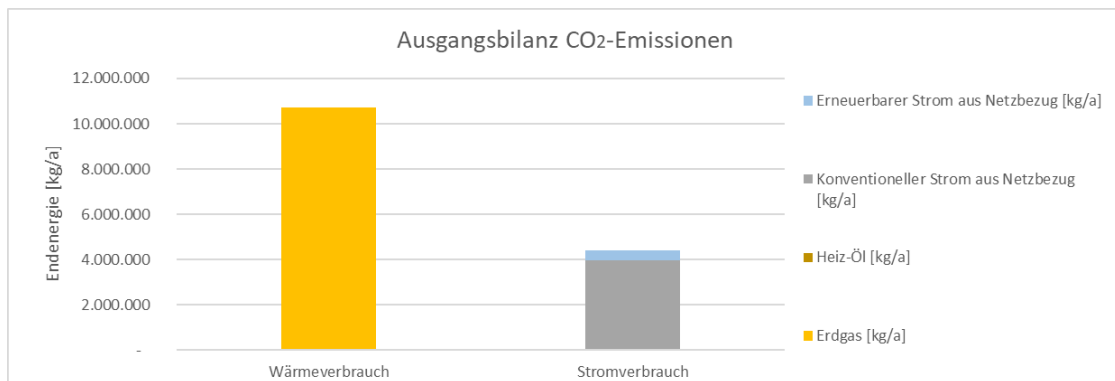


Abbildung 31: Ausgangsbilanz CO<sub>2</sub>-Emissionen Wärme und Stromversorgung

In den Ausgangsbilanzen für Energie sowie für CO<sub>2</sub>-Äquivalente Emissionen stellen die fossilen Energieträger den dominierenden Hauptbestandteil der eingesetzten Energieträger dar. Durch den Erdgaseinsatz zur Wärmeversorgung fallen demnach CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von 11.040 Tonnen pro Jahr und für Strom aus dem öffentlichen Stromnetz 2.466 Tonnen pro Jahr an.

## 5 Potenzialermittlung

### 5.1 Energetische Gebäudesanierung

#### Rahmenbedingungen bei der Sanierung von Baudenkmalen und besonders erhaltenswerter Bausubstanz

Um dem Ziel einer Steigerung der Energieeffizienz in der Altstadt gerecht zu werden, sind Aussagen und Handlungsempfehlungen zum adäquaten Umgang mit dem denkmalgeschützten Gebäudebestand und der besonders erhaltenswerten Bausubstanz zu treffen. Dabei stehen der Erhalt bzw. die Wiederherstellung des für die Altstadt charakteristischen Erscheinungsbildes bei gleichzeitiger Minimierung der baulichen Eingriffe in die bauzeitliche Substanz im Vordergrund. Das bedeutet auch die Beachtung der äußeren Proportionen nach Umsetzung von Maßnahmen. Maßnahmen an Wohngebäuden betreffen im Allgemeinen die Erhöhung der Wärmedämmung der Außenbauteile (größere Dämmschichtstärke oder bessere Dämmqualität) und/oder die anlagentechnische Verbesserung bei Heizung und (wenn vorhanden) Lüftung. Bei Nichtwohngebäuden sind zudem die technischen Bestandteile der Beleuchtung und der Klimatisierung zu betrachten. Um die Klimaziele zu erreichen, ist auch die emissionstechnische Bewertung des Energieträgers hinzuzuziehen. Dabei ist die Verwendung regenerativer Energien (in der Hauptsache Umweltwärme aus Luft, Erdreich, Wasser, Sonne oder Holz) von entscheidender Bedeutung.

Bei Gebäuden, die als Baudenkmal eingetragen sind oder die als sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz gelten, sind besondere Anforderungen zu beachten. Nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) §105 können für diese Gebäude Ausnahmen von den Anforderungen dieser Verordnung in Anspruch genommen werden, wenn „*die Erfüllung der Anforderungen dieses Gesetzes die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigen oder andere Maßnahmen zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand führen*“. Im Förderprogramm „Bundesförderung effiziente Gebäude“ (BEG) werden aus diesem Grund bei dieser sensiblen Bausubstanz bei Wohngebäuden nur Anforderungen an den Primärenergiebedarf  $Q_p$  gestellt (Näheres hierzu im Info-Block am Ende dieses Unterkapitels). Theoretisch lassen sich diese Anforderungen auch bei einem ungedämmten bzw. schlecht gedämmten Gebäude einhalten, wenn die Energieerzeugung für Heizung und Warmwasser auf Basis erneuerbarer Energien erfolgt. Voraussetzung ist jedoch eine genaue Analyse eines speziellen Experten (Energieberater für Baudenkmale), der die

- > denkmalpflegerischen,

aber auch die

- > energetischen,
- > bauphysikalischen,
- > baukonstruktiven,
- > gestalterischen und
- > wirtschaftlichen (Invest- und Betriebskosten)

Belange in eine Gesamtbeurteilung mit einbezieht. Die bautechnische wie kulturhistorische Komplexität eines Baudenkmals erfordert im Zuge der Planung und der energieeffizienten Instandsetzung ein hohes Maß an fachlicher Qualifizierung bei allen am Bau Beteiligten. Es gilt also hier den Denkmalschutz und den Klimaschutz gemeinsam zu bewerten. Im Grundsatz sind diese Vorgehensweisen auch auf sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz zu übertragen. Diese Gebäude prägen durch ihr Zusammenspiel die Atmosphäre von Quartieren und sind ebenso wie Denkmale in ihrer äußeren Gestalt erhaltenswert. Besonders erhaltenswerte Bausubstanz ist jedoch – im Gegenteil zu Denkmalen, die eindeutig definiert sind und der Gesetzgebung der Länder folgen – rechtlich unbestimmt. Erst durch die Schaffung individueller, ortsbezogener Begründungen gewinnt dieser Begriff an Bedeutung.

Bei der Betrachtung der Energieeffizienz von Gebäuden sind so die spezifischen bauphysikalischen und bautechnischen Grenzen und Möglichkeiten genau auszuloten. Im Blickpunkt steht dabei der vorhandene Baukörper mit seinen ihm eigenen Bedingungen.

### Info-Block:

Eine gesonderte Betrachtung gilt bei der Förderung von energieeffizienten Maßnahmen der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG). Hier wird in drei Programm-Segmente unterschieden, die insbesondere die besonders erhaltenswerte Bausubstanz gesondert betrachten.

1. Effizienzhaus Wohngebäude (BEG-WG): Hier besteht die Möglichkeit Baudenkmale und besonders erhaltenswerte Bausubstanz im Bilanzverfahren (gesamtes Gebäude inkl. Anlagentechnik) in einer Förderstufe „Effizienzhaus Denkmal“ mit geringeren Anforderungen fördern zu lassen.

Besonderheit ist, dass hier nur der Primärenergiebedarf betrachtet wird. Gesonderte Anforderungen an den Transmissionswärmeverlust der Bauteile bestehen nicht. Kann ein Gebäude auf ein höheres Energieeffizienz-Level saniert werden, gilt als nächste Förderstufe das „Effizienzhaus 85“ (ab hier dann auch mit Anforderungen an die thermische Gebäudehülle).

2. Effizienzgebäude Nichtwohngebäude (BEG-NWG): Die Förderstufe „Effizienzgebäude Denkmal“ gilt nur für eingetragene Baudenkmale. Besonders erhaltenswerte Bausubstanz kann nicht über diese Stufe gefördert werden.

Aber auch hier gelten keine gesonderten Anforderungen an den Transmissionswärmeverlust der Bauteile (hier als mittlere U-Werte).

Kann ein Gebäude auf ein höheres Energieeffizienz-Level saniert werden, gilt als nächste Förderstufe das „Effizienzgebäude 70“ (ab hier dann auch mit Anforderungen an die Bauteile). Die Förderstufe „85“ gibt es bei Nichtwohngebäuden nicht.

3. Einzelmaßnahmen (BEG-EM): Werden nur partielle Maßnahmen wie z.B. eine Außenwand-Dämmung, neue Fenster, eine Heizungsoptimierung oder der Einbau neuer energieeffizienter Heizungen vorgenommen, können diese bei Wohn- und Nichtwohngebäuden gefördert werden.

Bei Außenwänden und Fenstern wird ebenfalls in Baudenkmale und besonders erhaltenswerte Bausubstanz unterschieden. Bei Baudenkmalen gelten grundsätzlich verminderte Anforderungen. Bei besonders erhaltenswerter Bausubstanz gilt diese Ausnahmeregelung nur für Wohngebäuden.

Darüber hinaus gibt es noch weitere Förderbausteine. Genannt seien hier die „EE-Klasse“ (Einsatz erneuerbarer Energien für die Wärme- und Kälteversorgung des Gebäudes), die „NH-Klasse“ (mit Nachweis eines Nachhaltigkeitszertifikats) und der „WPB-Bonus“ (Nachweis als worst performing building = energetisch schlechtes Gebäude).

Als Überblick sind in den nachfolgenden Tabellen die aktuellen Fördersätze des BEG-Programms aufgelistet. Hinzuweisen ist hierbei, dass das Programm wie auch die Fördersätze einem häufigen Wandel unterliegen, so dass die Darstellungen nur für das Erstellungsdatum dieses Berichtes gelten.

	Standard		Klassen (nicht untereinander kumulierbar)		Boni (zusammen Deckelung auf 20 % - kumulierbar mit Klassen)	
	Tilgungs- zuschuss	Zuschuss (nur Kommunen)	EE	NH	WPB	SerSan (nur WG)
EH/EG Denkmal	5 %	20 %	5 %	5 %		
EH 85 (nur WG)	5 %	20 %	5 %	5 %		
EH/EG 70	10 %	25 %	5 %	5 %	10 % (nur EE-Klasse)	
EH/EG 55	15 %	30 %	5 %	5 %	10 %	15 %
EH/EG 40	20 %	35 %	5 %	5 %	10 %	15 %

Tabelle 3 : BEG-Fördersätze von Wohn- und Nichtwohngebäuden (KfW, Stand 06/2023)

	Standard		Boni (kumulierbar)	
	Zuschuss	iSFP*	Heizungstausch	Wärmepumpe
EM Zuschuss				
Gebäudehülle	15 %	5 %		
Anlagentechnik (außer Heizung)	15 %	5 %		
Solkollektoranlagen	25 %		10 %	
Biomasseheizungen	10 %		10 %	
Wärmepumpen	25 %		10 %	5 %
Brennstoffzellenheizung	25 %		10 %	
Innovative Heizungstechnik	25 %		10 %	
Errichtung, Umbau, Erweiterung Gebäudenetz (ohne Biomasse)	30 %			
Errichtung, Umbau, Erweiterung Gebäudenetz (mit max. 25 % Bio- masse für Spitzenlast)	25 %			
Errichtung, Umbau, Erweiterung Gebäudenetz (mit max. 75 % Bio- masse für Spitzenlast)	20 %			
Gebäudenetzanschluss	25 %		10 %	
Wärmenetzanschluss	30 %		10 %	
Heizungsoptimierung	15 %	5 %		

Tabelle 4 : BEG-Fördersätze von Einzelmaßnahmen (BAFA, Stand 06/2023)

\*iSFP: individueller Sanierungsfahrplan

## Analyse der Referenzgebäude

Für die energetischen Betrachtungen des Gebäudebestandes wurden sechzehn ausgewählte Referenzgebäude, die für das Untersuchungsgebiet prägend sind, erfasst und ihr energetischer Zustand entsprechend ihres in Kapitel 4.1 beschriebenen Zustands ermittelt.

Ausgehend von diesen Ergebnissen werden unterschiedliche energetische Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich ihres Einsparpotenzials und ihrer Wirtschaftlichkeit untersucht. Aus diesen Erkenntnissen lassen sich Szenarien der energetischen Optimierung für das Untersuchungsgebiet „Stader Altstadt“ entwickeln.

Ziel ist es, die energetischen Verbesserungspotenziale dieser Gebäude exemplarisch aufzuzeigen, um daraus generelle Handlungsempfehlungen für die energetische Sanierung der Altstadt darzustellen. Bei den energetischen Untersuchungen sind auch die Belange des Denkmalschutzes bzw. des Erhalts von „besonders erhaltenswerter Bausubstanz“ zu beachten.

## Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung

Die Begehungen vor Ort und die energetischen Berechnungen ergaben für alle Gebäude ein Verbesserungspotenzial. Dieses liegt in der Regel sowohl bei den Bauteilen der Gebäudehülle als auch bei der jeweiligen Anlagentechnik der Gebäude. Dabei sind gegebenenfalls auch die Auswirkungen auf einen eventuellen Status der Gebäude als Denkmal bzw. besonders erhaltenswerte Bausubstanz zu beachten. Bei der Auswahl der Dämm-Materialien sollte darauf geachtet werden, dass diese neben einer bauphysikalischen und denkmalpflegerischen Eignung möglichst auch eine positive Nachhaltigkeits-Bewertung (Lebenszyklus-Analyse) besitzen. Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen sind hier vorzugsweise zu betrachten.

Es wurden primär bauliche Maßnahmen betrachtet. Die Auswirkungen anlagentechnischer Verbesserungen wurden nur im Rahmen einer Komplettsanierung in die Betrachtung einbezogen. Im Folgenden werden die in Erwägung gezogenen energetischen Verbesserungsmaßnahmen dargestellt. Die baulichen Maßnahmen wurden in zwei Stufen betrachtet. Dabei stellt die erste Stufe jeweils eine geringere Sanierung dar. Bei der ersten Stufe wurde sich an die Einhaltung der Bauteilanforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) orientiert. Die zweite Stufe stellt jeweils eine ambitioniertere Sanierung des Bauteils dar, mit der die Einhaltung der Anforderungen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG-WG) eingehalten würden.

### **Hinweis:**

Wie bereits in Kapitel 4.1.2 dargestellt, wurden für die Stader Altstadt nicht nur reine Wohngebäude als Referenzgebäude betrachtet. Durch die Vielfältigkeit unterschiedlicher Fördersegmente und deren Anforderungen (siehe Info-Block in Kapitel 5.1.1) ergeben sich somit jeweils leicht abweichende Einstufungen. Die Auswirkungen werden hier als nicht entscheidend für eine Gesamtbeurteilung betrachtet.

Im Rahmen einer späteren Sanierungsumsetzung ist jedoch der jeweilige Einzelfall mit seinen spezifischen Besonderheiten zu betrachten.

**Sanierungsmaßnahmen:**

Bauteil	Maßnahme	Kosten [€/m <sup>2</sup> ]
Fachwerkwand	Dämmung mit 5 cm Fachwerk-Innendämmung (WLS 045)	180,-
Fachwerkwand	Dämmung mit 10 cm Fachwerk-Innendämmung (WLS 045)	200,-
Außenwand	Dämmung der Außenwände mit 8 cm WDVS (WLS 035)	220,-
Außenwand	Dämmung der Außenwände mit 12 cm WDVS (WLS 035)	240,-
Außenwand	Dämmung der Außenwände mit 5 cm Innendämmung (WLS 045)	180,-
Außenwand	Dämmung der Außenwände mit 10 cm Innendämmung (WLS 045)	200,-
Außenwand	Einblasdämmung (WLS 035) der Luftschicht	40,-
Fenster	Austausch Fenster mit $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	700,-
Fenster	Austausch Fenster mit $U_w = 0,95 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	820,-
Türen	Neue Haustür $U_D = 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	2.200,-
Türen	Neue Haustür $U_D = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	2.600,-
Bodenplatte	Dämmung Bodenplatte mit 4 cm Dämmung (WLS 035)	450,-
Bodenplatte	Dämmung Bodenplatte mit 10 cm Dämmung (WLS 035)	500,-
Kellerdecke	Dämmung Kellerdecke mit 6 cm Dämmung (WLS 035)	80,-
Kellerdecke	Dämmung Kellerdecke mit 12 cm Dämmung (WLS 035)	100,-
Decke Dachraum	Begehbare Dämmung der obersten Geschossdecke mit 14 cm Wärmedämmung (WLS 035)	100,-
Decke Dachraum	Begehbare Dämmung der obersten Geschossdecke mit 24 cm Wärmedämmung (WLS 035)	130,-
Decke Außenluft	Unterseitige Dämmung der Decke an Außenluft mit 16 cm Dämmung (WLS 035)	110,-
Decke Außenluft	Unterseitige Dämmung der Decke an Außenluft mit 20 cm Dämmung (WLS 035)	120,-
Wand an unbeheizten Raum	Dämmung der Wand zum unbeheizten Raum mit 10 cm Dämmung (WLS 035)	50,-
Wand an unbeheizten Raum	Dämmung der Wand zum unbeheizten Raum mit 14 cm Dämmung (WLS 035)	60,-
Steildach	Dämmung des Steildaches mit 14 cm Zwischensparrendämmung (WLS 035)	360,-
Steildach	Dämmung des Steildaches mit 24 cm Zwischensparrendämmung (WLS 035)	410,-

Bauteil	Maßnahme	Kosten [€/m <sup>2</sup> ]
Flachdach	Dämmung des Flachdaches mit 14 cm Dämmung (WLS 035)	300,-
Flachdach	Dämmung des Flachdaches mit 18 cm Dämmung (WLS 035)	330,-
Wärmebrücken	Detaillierte Berechnung der Wärmebrücken WB-Zuschlag $\Delta U_{WB} = 0,075 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	pauschal 7.000,-
Heizungs- optimierung	Dämmung der Wärmeverteilnetze, hydraulischer Abgleich, Einbau von Hocheffizienzpumpen, neue Thermostatregler	40,- / m <sup>2</sup> WFL
Heizungs- austausch	Die vorhandene Heizungsanlage wird gegen einen Anschluss an ein Nahwärmenetz auf Basis erneuerbarer Energien ersetzt	s. Anmerkung 2

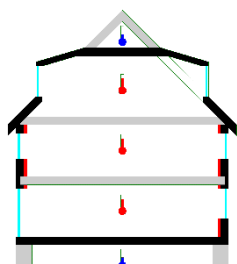
Anmerkung 1: Die Kostenangaben beziehen sich jeweils auf die von der Maßnahme betroffenen Bauteilflächen

Anmerkung 2: Die Kosten für den Anschluss an das Wärmenetz werden durch den Betreiber des Netzes getragen und auf die jährlichen Kosten für die Fernwärme umgelegt.

Tabelle 5 : Übersicht der angesetzten Sanierungsmaßnahmen

Nachfolgend werden die aufgelisteten Maßnahmen näher erläutert.

### Innendämmung

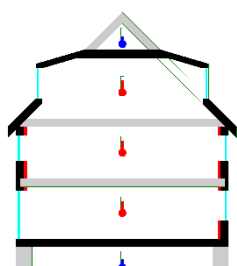


Die Außenwände des Gebäudes werden mit einer Innendämmung (WLS 045) versehen. Als Dämmstärke der ersten Stufe sind 5 cm angesetzt worden. Dies stellt einen zurückhaltenden Ansatz bei der Dämmstärke dar, der sowohl den Raumverlust als auch die bauphysikalische Problematik (Schlagregenbelastung) in Betracht zieht. Als weitere Dämmstärke sind 10 cm angesetzt worden. Diese Dämmstärke stellt höhere Anforderungen an das Bauteil. Aus diesem

Grund muss die Möglichkeit dieser Variante vor Ausführung auf ihre Durchführbarkeit geprüft werden. Mit der größeren Dämmstärke werden die Anforderungen für eine Förderung des Bauteils als Einzelmaßnahme in der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) eingehalten. Es wurde ein kapillaraktives Dämmmaterial ausgewählt (Kondensat tolerierendes Innendämmsystem), da dieses eine höhere Toleranz gegenüber Feuchtebeanspruchung aufweist als Kondensat begrenzende oder Kondensat verhindernde Innendämmsysteme (mit Folien als Dampfbremse/-sperre).

Generell ist bei Innendämmungen besonders große Sorgfalt in der Planung und Ausführung der Dämmmaßnahme im Vergleich zu Außendämmungen nötig. Insbesondere die Bauteilanschlüsse (Fensterleibungen, einbindende Bauteile) müssen gründlich ausgearbeitet werden.

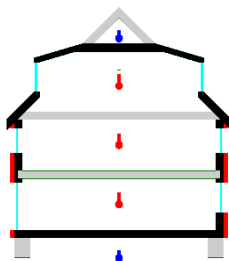
### Fachwerk-Innendämmung



Die Fachwerkwände des Gebäudes werden mit einer speziell auf Fachwerk abgestimmten Innendämmung (WLS 045) versehen. Als Dämmstärke sind für die erste Stufe ebenfalls 5 cm, für die zweite Stufe 10 cm angesetzt worden. Die zuvor dargestellten Aussagen zur Innendämmung sind grundsätzlich auch bei Fachwerk-Wänden gültig. Bei Fachwerkwänden gelten jedoch aufgrund der Materialität (Holz) und der Heterogenität (Wechsel zwischen Gefach und Holz)

zusätzliche Anforderungen. Eine genauere Überprüfung der örtlichen Situation ist daher hier erforderlich.

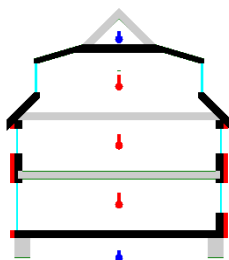
### Kerndämmung



Die Luftschicht der zweischaligen Außenwände des Gebäudes werden mit einem Einblasdämmstoff (WLS 035) versehen. Die Dämmstärke richtet sich nach der Stärke der vorhandenen Luftschicht. Mit der Verfüllung der Luftschicht können die Anforderungen für eine Förderung des Bauteils als Einzelmaßnahme in der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) eingehalten werden.

Eine Kerndämmung stellt eine der kostengünstigsten Maßnahmen zur Dämmung von Wänden dar. Allerdings ist die Dämmstärke durch die Stärke der Luftschicht begrenzt. Zusätzlich sind verschiedene Aspekte bei einer nachträglichen Kerndämmung zu berücksichtigen. So muss vor einer Ausführung dieser Maßnahme die Luftschicht sorgfältig auf ihre Eignung zur Einblasdämmung untersucht werden. Wenn die Luftschicht durch Verunreinigungen (z.B. Mörtelreste oder Schutt) teilweise blockiert ist, kann die Maßnahme eventuell nicht ausgeführt werden. Ebenso ist vorab die Verankerung der beiden Mauerwerksschichten und die möglichen Wärmebrückensituationen zu klären. Des Weiteren erhöht eine Kerndämmung, ebenso wie eine Innendämmung, die Frostbelastung der äußeren Mauerwerksschale. All diese Punkte müssen vor einer Umsetzung abgeklärt werden, um eine schadensfreie Ausführung sicherzustellen.

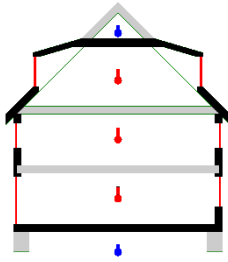
### Wärmedämmverbundsystem (WDVS)



Die Außenwände des Gebäudes werden mit einem Wärmedämmverbundsystem (WLS 035) versehen. Als Dämmstärke sind in der ersten Stufe 8 cm angesetzt worden. Mit diesem Ansatz werden die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) erfüllt. Als Dämmstärke der zweiten Stufe sind 12 cm angesetzt worden. Mit der größeren Dämmstärke werden die Anforderungen für eine Förderung des Bauteils als Einzelmaßnahme in der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) eingehalten.

Bei Außendämmungen ist der Platzbedarf des Dämmsystems zu beachten. Dies betrifft sowohl das eventuell erforderliche Verlängern von Dachüberständen als auch einen möglichen Überhang der Dämmung auf benachbarte Grundstücke. Die Außendämmung mit einem verputzten Wärmedämmverbundsystem stellt im Allgemeinen eine einfache und kostengünstige Variante der Dämmung von Außenwänden dar. Bei Bedarf kann die Dämmung auch mit einer anderen Oberfläche abgeschlossen werden. Dies kann z.B. eine hinterlüftete Bekleidung oder das Aufbringen von Klinkerriemchen sein.

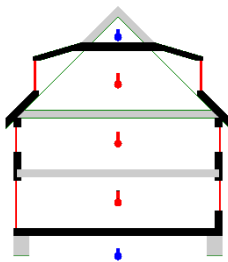
### Neue Fenster



Auf der ersten Verbesserungs-Stufe werden die Fenster des Gebäudes durch neue zweifachverglaste Fenster mit  $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  ersetzt. Die Auswahl der Fenster ist ggfs. nach Rücksprache mit der Denkmalschutzbehörde bzw. der Kommune (bei erhaltenswerter Bausubstanz) erfolgen, um das Erscheinungsbild des Gebäudes zu erhalten. Bei einem reinen Austausch der Fenster ist zu prüfen, ob ggfs. ergänzende Maßnahmen notwendig sind, um einen bauphysikalisch korrekten Einbau sicherzustellen. Eventuell vorhandene Dachfenster werden ebenfalls gegen neue zweifachverglaste Fenster ausgetauscht ( $U_w$ -Wert =  $1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ). Auf der zweiten Verbesserungs-Stufe müssen die Fenster einen Wert von  $U_w = 0,95 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  (Dachfenster  $U_w = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ) einhalten. Hierfür ist in der Regel der Einbau von Fenstern mit Dreifachverglasung nötig. Kastenfenster können durch den Einbau eines neuen Innenfensters mit Zweifachverglasung auf ein ähnliches Niveau ertüchtigt werden.

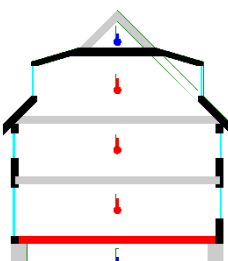
Bei besonderen Anforderungen an die Aus- und Nachbildung historischer Fenster können auch gesonderte Lösungen wie z.B. Vorsatzscheiben oder besonders schlanke Wärmeschutz-Verglasungen verwendet werden. Dieses ist aber im Einzelfall als Sonderlösung zu betrachten.

### Neue Türen



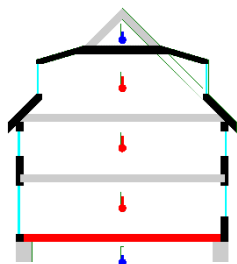
Die Türen der thermischen Hülle des Gebäudes werden auf der ersten Stufe durch neue Türen mit  $U_D = 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  ersetzt. Dies betrifft sowohl die Außentüren, als auch Innentüren zu unbeheizten Gebäudeteilen, wie z.B. Keller- oder Dachräume. Bei Außentüren ist ggfs. Rücksprache mit der Denkmalschutzbehörde bzw. der Kommune (bei erhaltenswerter Bausubstanz) zu halten, um das Erscheinungsbild des Gebäudes zu wahren. Beim Einbau der neuen Türen ist auf einen luftdichten Anschluss zu achten. Eventuell sind auch flankierende Maßnahmen erforderlich, um Wärmebrücken in der Einbausituation zu entschärfen. Mit diesem Ansatz sind die Anforderungen des GEG eingehalten. Um auch die schärferen Anforderungen der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) einzuhalten, ist in der zweiten Stufe ein Wert von  $U_D = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  erforderlich.

### Bodenplatte



Die Bodenplatte an Erdreich grenzend wird oberseitig gedämmt. Dazu wird der alte Fußbodenaufbau zurückgebaut und eine neue Dämmschicht und ein neuer Estrich aufgebracht. Die Bodenplatte wird in der ersten Stufe mit einer Dämmung, die den Anforderungen des GEG entspricht, versehen. Rechnerisch ergibt sich hier eine Dämmstärke von 6 cm (WLS 035). Oberhalb der Dämmung wird ein schwimmender Estrich mit 6 cm Stärke verlegt. Für die zweite Stufe ist eine Dämmstärke von 14 cm (WLS 035) erforderlich, um die schärferen Anforderungen der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) einzuhalten. Sofern die Aufbauhöhe durch z.B. Türen begrenzt ist, kann ein höherwertiger Dämmstoff eingesetzt werden.

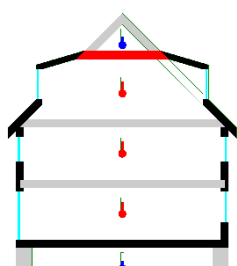
### Kellerdecke



Sofern die Gebäude über einen unbeheizten Keller verfügen, wird eine Dämmung der Kellerdecke vorgenommen. Diese sollte in der Regel auf der Unterseite der Kellerdecke erfolgen, da dies der geringere Aufwand ist. Die Dämmstärke sollte für die erste Stufe ca. 8 cm betragen, um die Anforderungen des GEG einzuhalten. Für die zweite Stufe ist eine Dämmstärke von 14 cm (WLS 035) erforderlich, um die schärferen Anforderungen der BEG-Förderung einzuhalten.

Sofern die lichte Höhe im Keller die Dämmstärke begrenzt, sollte der Einsatz höherwertigerer Dämmstoffe geprüft werden.

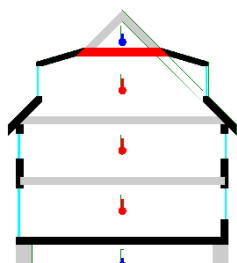
### Oberste Geschossdecke



Die oberste Geschossdecke wird auf der ersten Stufe mit einer begehbaren Dämmung aus Mineralwolle zwischen einer Unterkonstruktion in einer Stärke von 14 cm (WLS 035) gedämmt. Für die zweite Stufe wird die Dämmstärke auf 24 cm erhöht. Sofern auf den Dachraum ein Treppenaufgang führt, müssen die Bauteile des Treppenaufgangs ebenfalls entsprechend gedämmt werden. Falls der Dachraum durch eine Bodenluke erschlossen wird, ist diese durch eine gedämmte Luke zu ersetzen. Bei allen Maßnahmen an der obersten Geschossdecke sollte auf eine fachgerechte Ausführung der luftdichten Ebene geachtet werden. Diese ist sauber mit den anschließenden Bauteilen zu verbinden.

eine gedämmte Luke zu ersetzen. Bei allen Maßnahmen an der obersten Geschossdecke sollte auf eine fachgerechte Ausführung der luftdichten Ebene geachtet werden. Diese ist sauber mit den anschließenden Bauteilen zu verbinden.

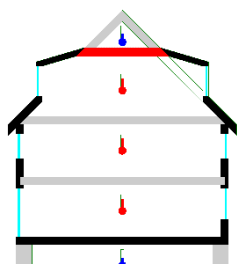
### Decke an Außenluft



An Außenluft grenzende Decken, z.B. Decken über eingerückten Eingangsbereichen, Loggien oder über Durchfahrten werden auf der ersten Stufe von unten mit 14 cm Dämmung (WLS 035) versehen. Die Dämmung kann wie bei einem Wärmedämmverbundsystem von außen gegen das Bauteil geklebt und ggfs. verschraubt werden. Die Oberfläche wird in diesem Fall verputzt. Alternativ kann der Aufbau auch als hinterlüftete Konstruktion mit einer Bekleidung (z.B. Holzverschalung) ausgeführt werden. Für die zweite Stufe wird die Dämmstärke auf 18 cm erhöht.

Für die zweite Stufe wird die Dämmstärke auf 18 cm erhöht.

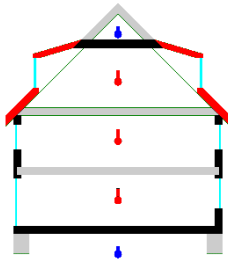
### Wände zu unbeheizten Räumen



Innenwände zu unbeheizten Gebäudeteilen, z.B. Wände an unbeheizten Dachraum werden auf der ersten Stufe mit einer 10 cm starken Dämmung (WLS 035) auf der unbeheizten Raumseite versehen. Für die zweite Stufe wird die Dämmstärke auf 14 cm erhöht. Als Konstruktion kann beispielsweise eine gedämmte Vorsatzschale eingesetzt werden. Alternativ können beispielsweise auch Holzwole-mehrschichtplatten mit einem Dämmkern verwendet werden. Sofern bei der Konstruktion Brandschutzanforderungen zu beachten sind, ist auf einen nicht brennbaren Dämmstoff (z.B. Steinwolle) zurückzugreifen.

Sofern bei der Konstruktion Brandschutzanforderungen zu beachten sind, ist auf einen nicht brennbaren Dämmstoff (z.B. Steinwolle) zurückzugreifen.

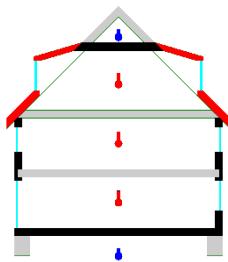
### Steildach



Das Steildach im beheizten Bereich des Gebäudes wird auf der ersten Stufe mit einer Zwischensparrendämmung (WLS 035) in einer Stärke von 14 cm gedämmt. Dabei wird von einer Dämmung der Dachbereiche von innen ausgegangen. Hierzu wird die vorhandene raumseitige Bekleidung entfernt. Danach wird zwischen den Sparren die Dämmung eingebracht und eine Dampfbarriere eingebaut. Raumseits wird zusätzlich eine 40 mm starke, gedämmte Installationsebene eingebaut und die Konstruktion mit Gipskartonplatten geschlossen. Mit dieser Maßnahme werden die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes bei einer Erneuerung von Dachflächen eingehalten. Auf der zweiten Stufe wird die Dämmstärke auf insgesamt 32 cm (WLS 035) erhöht. Hierzu werden die Sparren auf 24 cm aufgedoppelt und mit einer Vollsparrendämmung versehen. Zusätzlich wird die Installationsebene auf 8 cm Stärke erhöht. Mit diesem Aufbau werden die Förderbedingungen der BEG eingehalten.

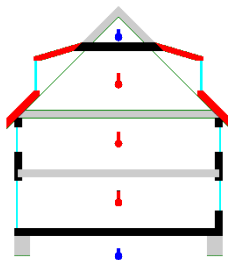
Sofern die Dacheindeckung erneuert werden muss, sollte die Sanierung des Steildaches auch von außen erfolgen. In diesem Fall muss die Dampfbarriere von außen eingebracht werden (z.B. Sub-Top-Verlegung). Eine Unterdeckplatte bzw. eine Aufsparrendämmung ist aus bauphysikalischen Gründen zu bevorzugen, was jedoch auch eine veränderte Traufhöhe bedeutet.

### Flachdach



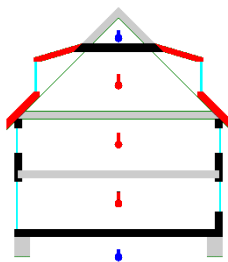
Die Flachdachbereiche des Gebäudes werden mit einer neuen Dämmung ertüchtigt. Dazu werden die alte Abdichtung und ggfs. vorhandene Dämmung entfernt. Danach werden eine neue Flachdachabdichtung, Dämmung und äußere Dachabdichtung aufgebracht. Auf der ersten Stufe wird der Aufbau mit 14 cm Dämmung (WLS 035) gedämmt. Um die Förderbedingungen der BEG ist eine Dämmstärke von 24 cm erforderlich. Bei einer Erneuerung von Flachdächern ist insbesondere auf die saubere Abdichtung aller Durchdringungen zu achten, wie Lüftungsrohre, Lichtkuppeln etc.

### Wärmebrückenoptimierung



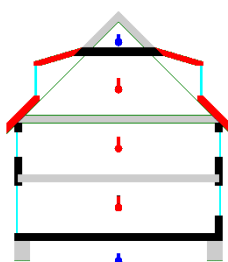
Im Rahmen einer umfassenden Sanierung kann es sinnvoll sein eine Optimierung der Wärmebrücken vorzunehmen und den für die energetischen Berechnungen anzusetzenden Wärmebrückenzuschlag detailliert zu berechnen. Mit dieser rein planerischen Leistung lassen sich Energieverluste verringern und ein verbesserter Wärmebrückenzuschlag in den Berechnungen berücksichtigen (hier: 0,075 statt 0,10 W/(m<sup>2</sup>K)). Der Ansatz eines günstigeren Zuschlags ermöglicht häufig das Erreichen einer besseren Förderstufe ohne die Dämmstärke der Bauteile weiter erhöhen zu müssen.

### Heizungsoptimierung



Die bestehende Heizungsanlage wird für den Betrieb optimiert. Dazu werden die Wärmeverteilnetze für Heizung und Warmwasser falls nötig nachgedämmt, die Pumpen der Heizkreise werden durch neue Hocheffizienzpumpen ersetzt und die Heizkurve wird optimal eingestellt. Zusätzlich wird ein hydraulischer Abgleich durchgeführt, um eine gleichmäßige Versorgung aller Heizkörper mit Wärme sicherzustellen. Falls erforderlich werden neue Thermostatventile eingebaut. Durch diese geringinvestiven Maßnahmen ist häufig schon eine spürbare Einsparung von Heizenergie zu erzielen.

### Heizungsaustausch



Die vorhandene Heizung wird durch einen Anschluss an das vorgeschlagene Wärmenetz ersetzt. Das Wärmenetz soll weitgehend aus erneuerbaren Energien gespeist werden (Biomethan-BHKW, WW-WP, später PVT und Biomasse).

Es wird beim Gebäude ein Anschluss an die Nahwärmeleitung hergestellt und eine Übergabestation für die Heizenergie eingebaut.

Die Warmwasserbereitung erfolgt ebenfalls über das Wärmenetz.

Aus diesem Grund wird ein entsprechend dimensionierter Warmwasserspeicher eingebaut. Sofern in dem Gebäude die Warmwasserbereitung bisher dezentral über Durchlauferhitzer erfolgt ist, sollte der Aufwand für eine Umstellung auf eine zentrale Warmwasserbereitung geprüft werden. Eventuell ist es günstiger auch zukünftig bei einer dezentralen Warmwasserbereitung zu bleiben. In diesem Fall sollten aber alte Durchlauferhitzer durch neue, vollelektronische Durchlauferhitzer ersetzt werden.

Wenn im Einzelfall kein Anschluss an das Wärmenetz vorgenommen wird, sollte bei Heizungsaustausch das neue System auf der Basis erneuerbarer Energien erfolgen. Praktikabel sind hierbei der Einsatz von Wärmepumpen (Luft-Wasser-Wärmepumpen; Sole-Wasser-Wärmepumpen zwar effizienter, aber im städtischen Bereich meist nicht möglich) oder von Biomasse (in der Regel Holzpellets).

## Sanierungsempfehlungen

Ausgehend von den zuvor beschriebenen baulichen und anlagentechnischen Sanierungsmaßnahmen werden die folgenden Empfehlungen zur energetischen Ertüchtigung gegeben. Dabei werden konkrete Empfehlungen für die untersuchten Referenzgebäude auf drei unterschiedlichen Stufen gegeben.

Mit der Umsetzung des **Maßnahmenpakets A** werden die größten energetischen Schwachstellen des Gebäudes betrachtet. Für die Umsetzung wurde vor allem auf geringinvestive Maßnahmen, die sich einfacher umsetzen lassen, geachtet.

Das **Maßnahmenpaket B** ist eine umfänglichere Gebäudesanierung, die eine Einhaltung der Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes an sanierte Bestandsgebäude anstrebt (140%-Wert). Dies erfordert bei Umsetzung der Maßnahmen der ersten Stufe ( o ) bereits die Nutzung erneuerbarer Energien als primären Energieträger oder zur Unterstützung der Heizung und Warm-

wassererzeugung im Bestandssystem. Eine Förderfähigkeit wäre bei diesem Paket für Einzelmaßnahmen (BEG-EM) möglich, wobei dieses auf die jeweilig vorhandenen Bauteile abzustimmen ist. Die Einhaltung einer geförderten Effizienzhausstufe ist voraussichtlich über das Segment „Effizienzhaus Denkmal“ möglich, wenn das Gebäude als Baudenkmal eingestuft wird oder (bei Wohngebäuden) als „besonders erhaltenswerte Bausubstanz“ gilt (siehe Kap. 5.1.1).

Die Einhaltung des 140%-Wertes könnte bei Beibehalten der vorhandenen Anlagentechnik nur mit weitreichenden baulichen Maßnahmen (etwa gemäß der zweiten Stufe ( + )) erreicht werden.

Das **Maßnahmenpaket C** stellt eine umfängliche Gebäudesanierung mit dem Ziel der Einhaltung einer geförderten Effizienzhausstufe dar. Dabei wird das Erreichen der Förderstufe Effizienzhaus 85 angestrebt. Sofern die baulichen Bedingungen es zulassen, kann natürlich auch eine höhere Förderstufe angestrebt werden. Um das Niveau des Maßnahmenpakets C zu erreichen, ist in jedem Fall eine Umstellung der Heizung auf erneuerbare Energien erforderlich.

In den folgenden drei Tabellen sind die erforderlichen Maßnahmen zur Umsetzung der Maßnahmenpakete A bis C bei den örtlichen Referenzgebäuden dargestellt. Bei Ausführungen des Maßnahmenpakets A und B werden die Ausbildungen der Bauteile gemäß der ersten Stufe ( o ) durchgeführt. Bei Maßnahmenpaket C werden die Ausbildungen gemäß der zweiten Stufe ( + ) angesetzt. In Einzelfällen sind Abweichungen hiervon möglich.

Nicht in den Tabellen dargestellt sind folgende Maßnahmen:

- Das Maßnahmenpaket A beinhaltet stets eine Heizungsoptimierung ohne den Austausch des Systems.
- Die Pakete B und C umfassen auch den Heizungsaustausch.
- Bei der Mehrheit der Referenzgebäude ist für das Erreichen des angestrebten Standards in Paket C eine detailliertere Betrachtung der Wärmebrücken erforderlich.

Insbesondere bei denkmalgeschützten Gebäuden bzw. bei besonders erhaltenswerter Bausubstanz ist eine genaue örtliche Untersuchung vor Ausführung von Maßnahmen angezeigt.

Gebäude	Typ	AW vorne	AW hinten	KW	FE vorne	FE hinten	TA	BD Erdr.	BD Keller	DE	DE AL	BT unbh.	DA	FD
Haus A	FW			nv	o	o			nv	o	nv	o		nv
Haus B	M	o	o	nv				nv	o					
Haus C	FW			nv		o			nv	o	nv	o	nv	nv
Haus D	M/FW			nv			nv	nv	o			nv	nv	nv
Haus E	FW			nv			nv		o	nv	nv	nv		
Haus F	M									nv	nv			
Haus G	M/FW								nv	nv	nv	nv		nv
Haus H	M			nv				nv				nv		
Haus I	M			nv					nv	nv	nv	nv		
Haus J	M			nv					o	o	nv	nv		
Haus K	M	o	o				nv		nv	nv	nv	nv		
Haus L	M/FW			nv					o	nv	nv	nv		
Haus M	M	o	o							o		o		nv
Haus N	M			nv					o	o	nv	nv		
Haus O	FW			nv					nv	nv	nv	nv		
Haus P	M			nv				nv	o	nv	nv	nv	nv	

Tabelle 6 : Übersicht der Einzelmaßnahmen für Maßnahmenpaket A

- Legende:
- AW - Außenwand
  - KW - Kellerwand
  - FE - Fenster
  - TA - Türen
  - BD - Bodenbauteil
  - DE - Geschossdecke
  - BT - Sonstige Bauteile
  - DA - Steildach
  - FD - Flachdach
  - DE - moderater Dämmstandard
  - o - hoher Dämmstandard
  - nv - nicht vorhanden

Gebäude	Typ	AW vorne	AW hinten	KW	FE vorne	FE hinten	TA	BD Erdr.	BD Keller	DE	DE AL	BT unbh.	DA	FD
Haus A	FW	o	o	nv	o	o	o		nv	o	nv	o		nv
Haus B	M	o	o	nv	o	o		nv	o					
Haus C	FW			nv	o	o	o		nv	o	nv	o	nv	nv
Haus D	M/FW	o	o	nv	o	o	nv	nv	o			nv	nv	nv
Haus E	FW			nv			nv	o	o	nv	nv	nv		
Haus F	M									nv	nv			
Haus G	M/FW								nv	nv	nv	nv		nv
Haus H	M			nv	o	o		nv				nv		
Haus I	M			nv	o	o			nv	nv	nv	nv		
Haus J	M			nv	+	+	+	o	+	+	nv	nv	+	+
Haus K	M	o	o		o	o	nv		nv	nv		nv		
Haus L	M/FW			nv	o				o	nv	nv	nv		
Haus M	M	o	o							o		o		nv
Haus N	M			nv					o	o	nv	nv		
Haus O	FW	o	o	nv					nv	nv	nv	nv	o	
Haus P	M		o	nv	o			nv	o	nv	nv	nv	nv	

Tabelle 7 : Übersicht der Einzelmaßnahmen für Maßnahmenpaket B

- Legende:
- AW - Außenwand
  - KW - Kellerwand
  - FE - Fenster
  - TA - Türen
  - BD - Bodenbauteil
  - DE - Geschossdecke
  - BT - Sonstige Bauteile
  - DA - Steildach
  - FD - Flachdach
  - DE - moderater Dämmstandard
  - BT - hoher Dämmstandard
  - DA - nicht vorhanden
  - FD - nicht vorhanden

Gebäude	Typ	AW vorne	AW hinten	KW	FE vorne	FE hinten	TA	BD Erdr.	BD Keller	DE	DE AL	BT unbh.	DA	FD
Haus A	FW	+	+	nv	+	+	o	+	nv	+	nv	o	+	nv
Haus B	M	+	+	nv	+	+		nv	+	+	o		o	o
Haus C	FW	+	+	nv	+	+	+	+	nv	+	nv	o	nv	nv
Haus D	M/FW	+	+	nv	+	+	nv	nv	+	+	+	nv	nv	nv
Haus E	FW	+	+	nv	+	+	nv	+	+	nv	nv	nv	+	o
Haus F	M	+	+	o	+	+	o	+		nv	nv		+	
Haus G	M/FW	+	+	o	+	+		+	nv	nv	nv	nv	+	nv
Haus H	M	+	+	nv	+	+		nv	+	+		nv	+	
Haus I	M	+	+	nv	+	+	+	+	nv	nv	nv	nv	+	+
Haus J	M	+	+	nv	+	+	+	+	+	+	nv	nv	+	+
Haus K	M	+	+	+	+	+	nv	+	nv	nv	o	nv	+	
Haus L	M/FW	o	o	nv	+	+			+	nv	nv	nv	+	+
Haus M	M	o	+	+	+	+	+	+	+	+	o	o	+	nv
Haus N	M	+	+	nv	+	+		+	+	+	nv	nv	+	+
Haus O	FW	+	+	nv	+	+		+	nv	nv	nv	nv	+	
Haus P	M	+	+	nv	+	+	o	nv	+	nv	nv	nv	nv	

Tabelle 8: Übersicht der Einzelmaßnahmen für Maßnahmenpaket C

- Legende:
- AW - Außenwand
  - KW - Kellerwand
  - FE - Fenster
  - TA - Türen
  - BD - Bodenbauteil
  - DE - Geschossdecke
  - BT - Sonstige Bauteile
  - DA - Steildach
  - FD - Flachdach
  - o - moderater Dämmstandard
  - +
  - nv - hoher Dämmstandard
  - nv - nicht vorhanden

## Einsparpotenziale der Maßnahmen

Aus den Berechnungen der sechzehn Referenzgebäude der Stader Altstadt ergaben sich die nachfolgend dargestellten Einsparpotenziale für die einzelnen Maßnahmenpakete.

Der Vergleich der Transmissionswärmeverluste zeigt das bauliche Einsparpotenzial auf Basis des Dämmstandards (U-Werte der Bauteile inkl. der Wärmebrücken-Effekte).

Beim Vergleich des Einsparpotenzials bei der Endenergie ist darauf hinzuweisen, dass die Berechnungen auf Basis einer Bedarfsberechnung erfolgt.

Ein Abgleich mit den realen Verbrauchswerten ist nicht geschehen, da hierzu keine ausreichenden Daten vorlagen. Die Erfahrung zeigt, dass der nach Norm ermittelte Endenergiebedarf bei unsanierten Bestandsgebäuden zumeist höher als der reale Endenergieverbrauch liegt. In diesen Fällen ergeben sich bei Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen Diskrepanzen zwischen den prognostizierten und den real zu erzielenden Einsparungen. Das in Prozent ausgedrückte Einsparpotenzial ist aber übertragbar. Somit können die nachfolgend dargestellten Einsparpotenziale der Maßnahmen als Richtschnur für mögliche Aussagen zur Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden. Vor der konkreten Ausführung von Maßnahmen sollte aber auf alle Fälle jeweils eine objektbezogene detaillierte Betrachtung vorgenommen werden, bei der auch ein Abgleich mit den Verbrauchsdaten des Gebäudes vorgenommen werden kann.

Die Betrachtung der CO<sub>2</sub>-Emissionen legen die Emissionsfaktoren nach GEG, Anlage 9, Punkt 3 zugrunde. Bei den im Bestand fast durchweg vorhandenen Erdgas-Heizungen ist ein Emissionsfaktor von 240 g CO<sub>2-eq</sub> / kWh, beim künftig angestrebten Wärmenetz auf der Basis erneuerbarer Energien ein Faktor von 40 g CO<sub>2-eq</sub> / kWh.

Abschließend werden die erwartbaren Kosten für diese Maßnahmen verglichen. Die Kostenansätze ergeben sich jeweils aus den angegebenen Kosten der einzelnen Maßnahmen. Die Kostenabschätzungen wurden lediglich für die thermische Hüllfläche angesetzt. Kosten aus Zusatzdämmungen (z.B. Giebelflächen von nicht ausgebauten Dachräumen) oder aus baukonstruktiven Maßnahmen (z.B. aus Schäden am Dach oder am Fachwerk) sind dabei nicht berücksichtigt. Die Gesamtkosten sind dann jeweils auf die Wohnflächen (Wfl) der einzelnen Gebäude, abgeleitet aus den vorliegenden Gebäudedaten, bezogen.

### Transmissionswärmeverlust

Es ist zu erkennen, dass mit den geringinvestiven Maßnahmen (Maßnahmenpaket A) die Transmissionswärmeverluste (baulicher Dämmstandard inkl. Wärmebrücken) im Mittel um ca. 11 % verbessert werden. Dabei sind die Gebäude Holzstraße 4 und 8 bei 0 % aufgrund ihres im Bestand bereits ausreichenden Dämmstandards der Bauteile, die ansonsten geringinvestiv verbessert werden könnten. Im Fall des Gebäudes Reeperbahn 9 kann dagegen bereits bei Maßnahmenpaket A eine Verbesserung um 37 % erreicht werden, da eine kostengünstige Einblasdämmung beim zweischaligen Mauerwerk angesetzt werden konnte.

Mit den Maßnahmenpaketen B und C können im Mittel Verbesserungen von 23 bzw. 60 % hinsichtlich des baulichen Dämmstandards erreicht werden. Im Einzelfall kann eine Reduzierung von ca. 72 % maximal ermittelt werden. (siehe Abbildung 32)

	Paket A	Paket B	Paket C
Minimum	0,00 %	0,00 %	41,23 %
Mittelwert	11,38 %	23,26 %	59,90 %
Maximum	37,16 %	54,52 %	72,19 %

Tabelle 9: Einsparpotenzial prozentual – Transmissionswärmeverlust

### Endenergiebedarf

Im Gegensatz zur rein baulichen Betrachtung des Transmissionswärmeverlustes sind bei der Endenergie auch die Anlagenverluste mit zu betrachten. Im Mittel zeigen sich bei den Maßnahmenpaketen A, B und C von 14 %, 30 % sowie 53 %.

Im Maximum kann bei Paket C gegenüber dem Bestand 65 % Endenergie eingespart werden.

	Paket A	Paket B	Paket C
Minimum	3,22 %	8,69 %	31,96 %
Mittelwert	14,22 %	29,65 %	53,10 %
Maximum	36,27 %	52,27 %	65,25 %

Tabelle 10: Einsparpotenzial prozentual – spez. Endenergiebedarf

Würde bei Paket B und C die Anlagentechnik zur Beheizung und Warmwasserbereitung belassen werden, wäre das Einsparpotenzial um ca. 5 bis 10 Prozentpunkte geringer sein. (siehe Abbildung 33)

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

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden bei dem Maßnahmenpaket A im Mittel um 15 % reduziert. Je nach betrachtetem Gebäude ergibt sich dabei eine Spanne von 3 bis 34 %. Hierbei ist kein Tausch der Heizungsanlage angesetzt worden.

Bei den Maßnahmenpaketen B und C ist das angedachte Wärmenetz, das aus erneuerbaren Energien gespeist wird, angesetzt worden. Damit ergeben sich enorme Reduzierungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen, im Mittel von 87 bzw. 91 %.

	Paket A	Paket B	Paket C
Minimum	3,08 %	84,32 %	88,64 %
Mittelwert	15,09 %	87,20 %	91,40 %
Maximum	34,41 %	91,57 %	93,79 %

Tabelle 11: Einsparpotenzial prozentual – CO<sub>2</sub>-Emissionen

Wird dieses Wärmenetz jedoch nicht angesetzt und die Beheizung bei Erdgas verbleiben, würden sich die CO<sub>2</sub>-Einsparungen etwa im Bereich der Endenergieeinsparungen bewegen. (siehe Abbildung 34)

### Kostenabschätzung

Für das geringinvestive Maßnahmenpaket A ergeben sich Kosten von im Mittel 80 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche. Je nach Projekt variieren diese zwischen 40 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche (Kostenansatz bei ausschließlicher Heizungsoptimierung) und 234 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche. Letzter Wert ergibt sich aufgrund des hohen Sanierungsbedarfs bei gleichzeitig mittlerer Wohnfläche des Projektes Bäckerstraße 24.

Für die Maßnahmenpakete B und C ergeben sich im Mittel 251 bzw. 724 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche. Der hohe Maximalwert von > 1200 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche ergibt sich aus einem relativ hohen Aufwand bei geringer Wohnfläche. (siehe Abbildung 35)

	Paket A	Paket B	Paket C
Minimum	40,00 €/m <sup>2</sup>	51,18 €/m <sup>2</sup>	420,30 €/m <sup>2</sup>
Mittelwert	80,31 €/m <sup>2</sup>	251,48 €/m <sup>2</sup>	723,73 €/m <sup>2</sup>
Maximum	233,98 €/m <sup>2</sup>	563,04 €/m <sup>2</sup>	1228,42 €/m <sup>2</sup>

Tabelle 12: Kosten in Bezug zur Wohnfläche

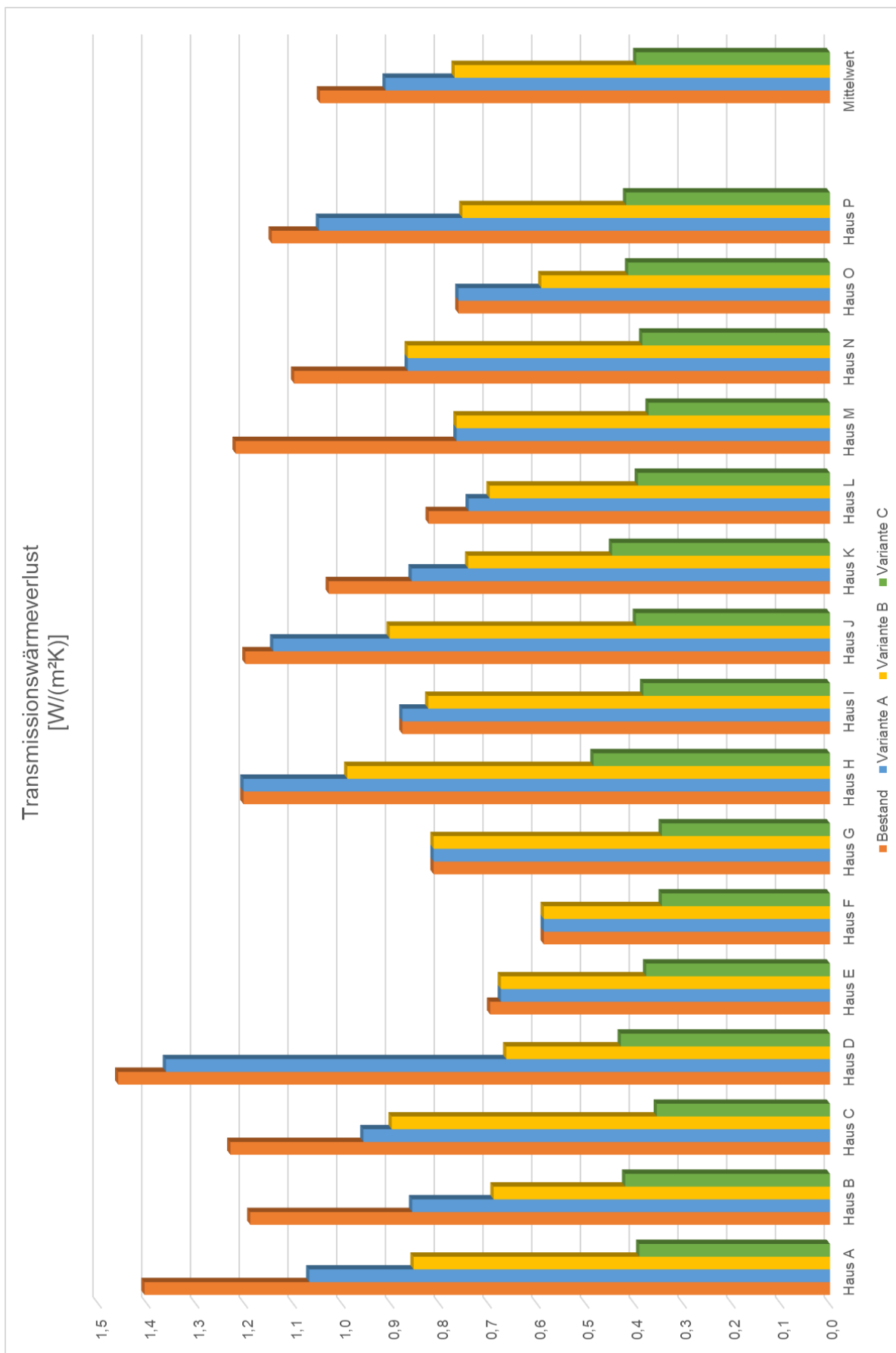


Abbildung 32:: Transmissionswärmeverluste der Maßnahmenpakete  $W/(m^2K)$

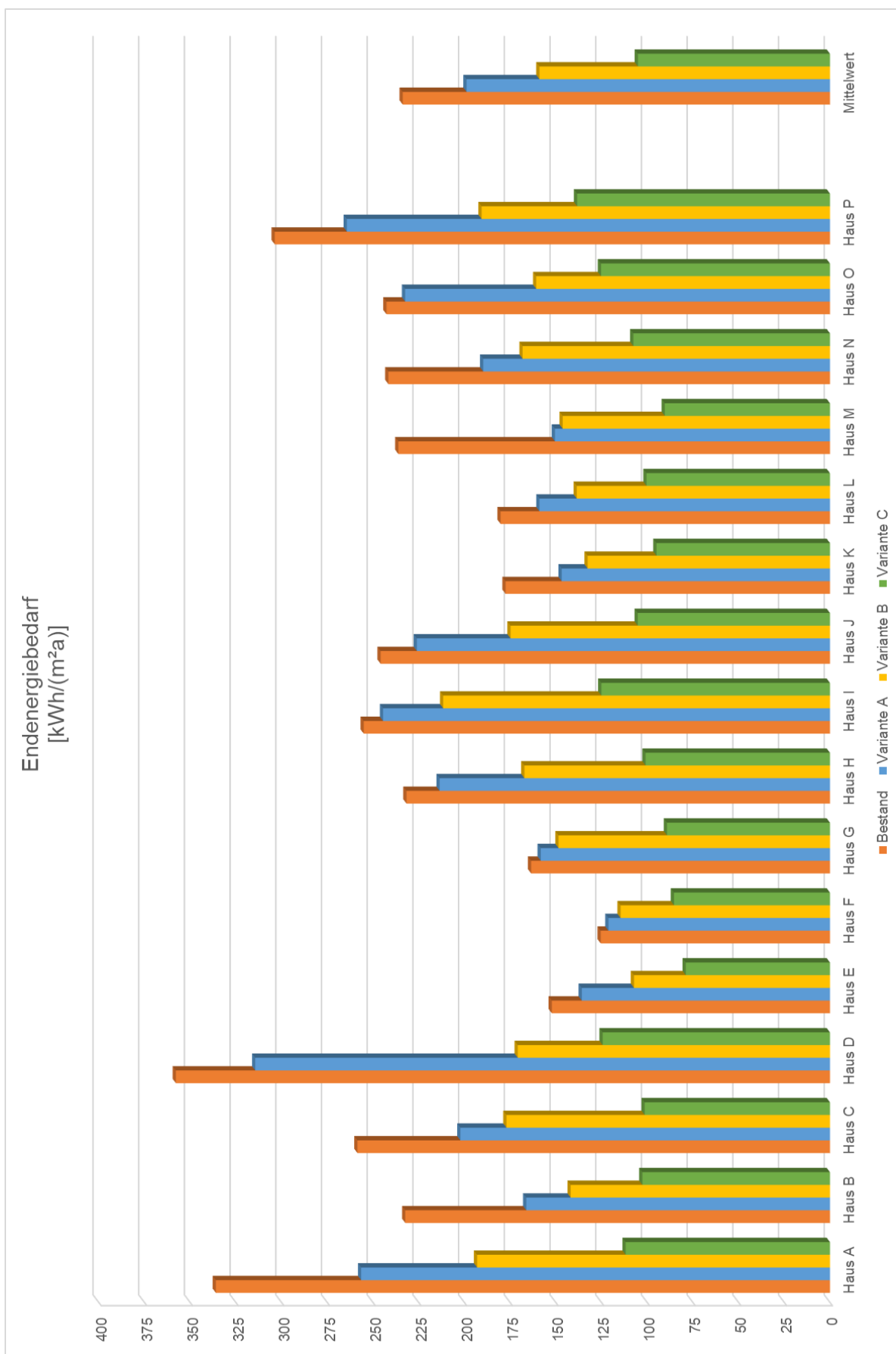


Abbildung 33: Spez. Endenergiebedarf der Maßnahmenpakete [kWh/(m²a)]

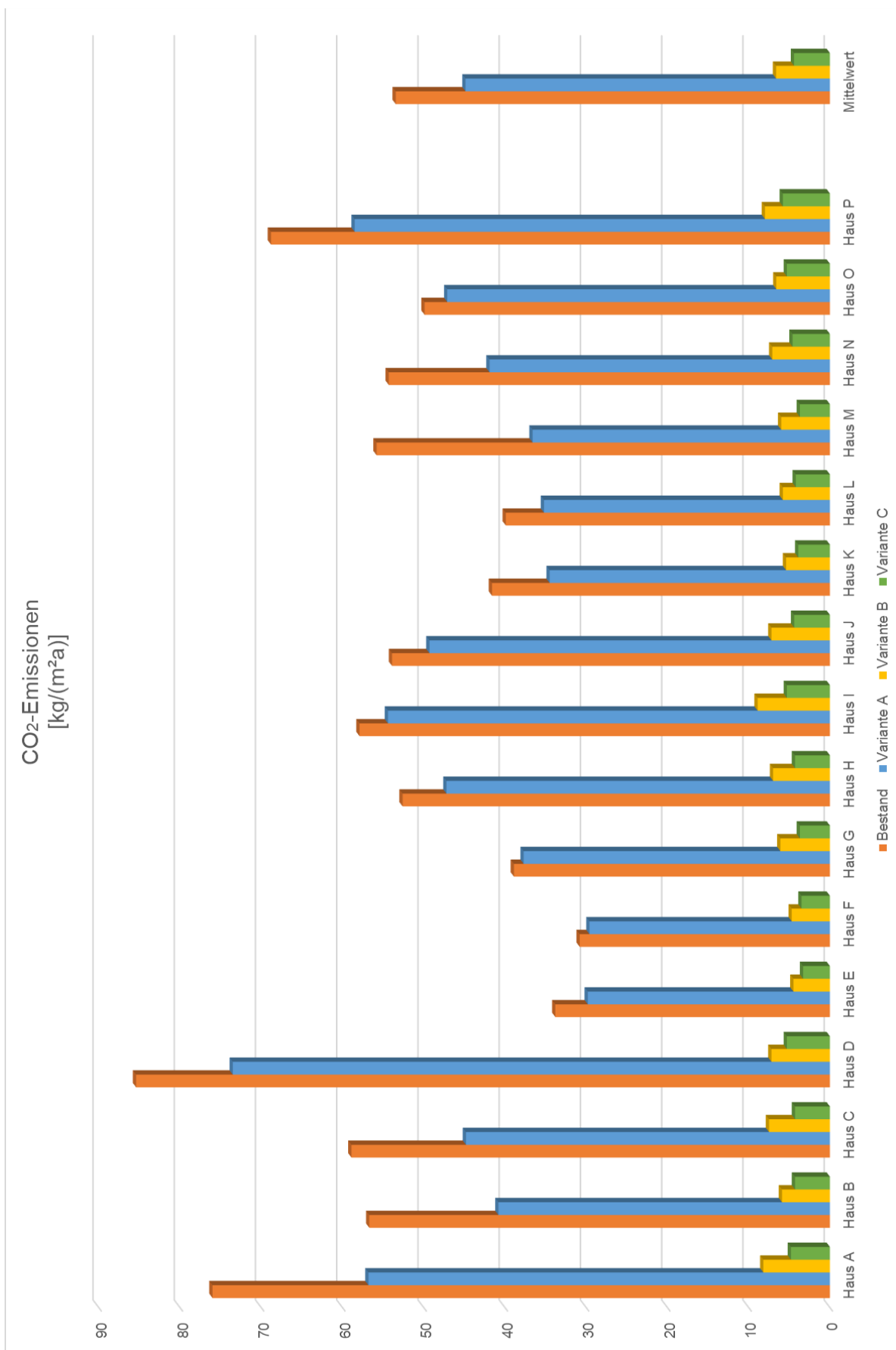


Abbildung 34: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Maßnahmenpakete [kg/(m<sup>2</sup>a)]

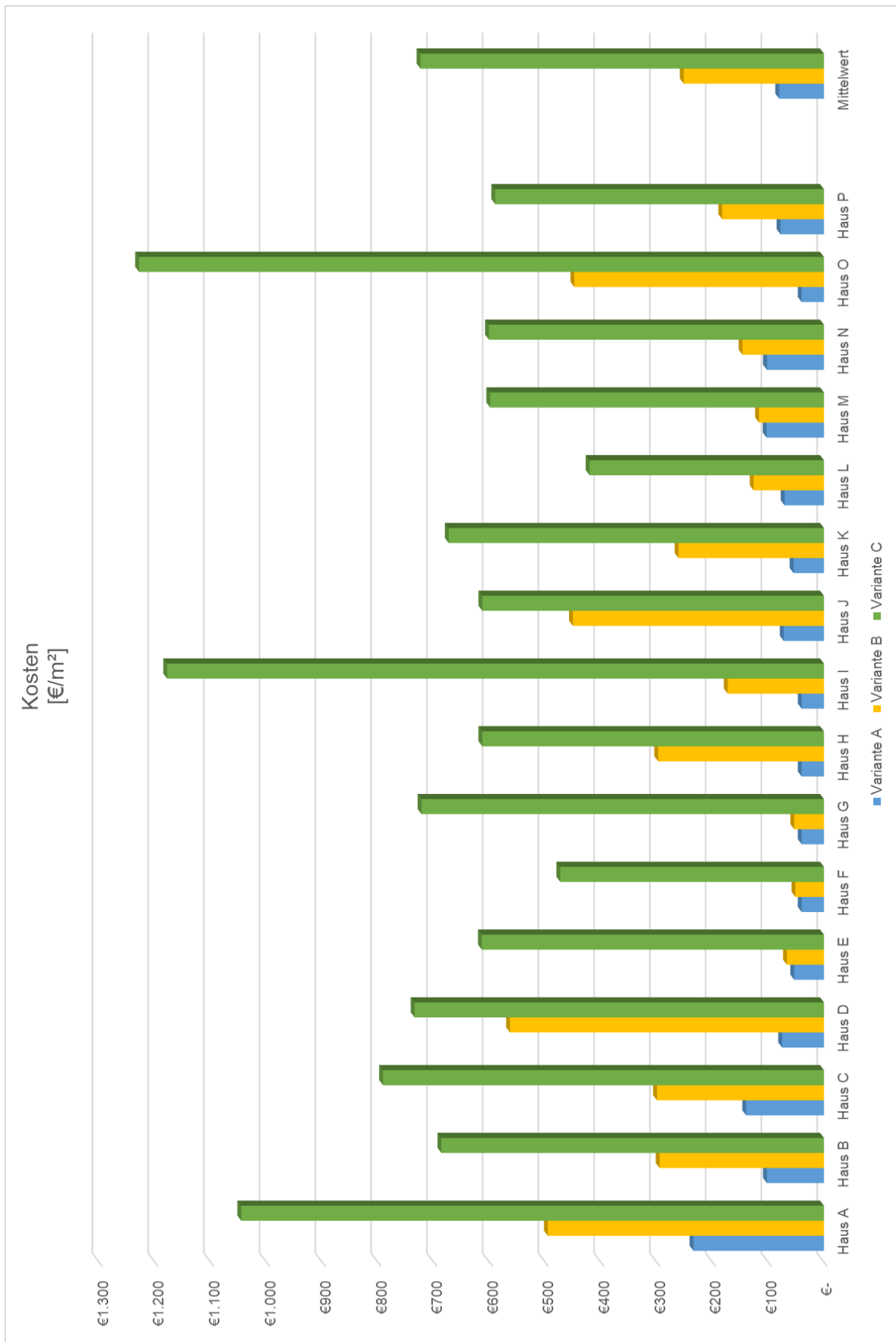


Abbildung 35: Kosten der Maßnahmenpakete [€/m²]

## Vergleich Innendämmung und Außendämmung (WDVS)

In der Regel wird bei energetischen Sanierungen die Außenwand mittels eines Wärmedämmverbundsystems (WDVS) ertüchtigt. Der Einsatz von WDVS ist eine etablierte Form der energetischen Sanierung von Außenwandflächen.

Bei Baudenkmalen und bei besonders erhaltenswerter Bausubstanz ist eine Außendämmung aber zumeist nicht möglich, da dies eine zu große Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes und der Bausubstanz darstellen würde. Aus diesem Grund kommt für solche Gebäude in der Regel nur eine Innendämmung als Alternative in Betracht.

Generell lässt sich festhalten, dass eine Außendämmung bauphysikalisch einfacher in Planung und Ausführung ist als eine Innendämmung. Bei einer Innendämmung müssen Wärmebrücken von Bauteilanschlüssen (Fenster und Türen) und einbindenden Bauteilen (Wände und Decken) sorgfältig geplant werden, um Folgeschäden zu vermeiden. Bei einer Außendämmung sind diese Aspekte zwar auch zu beachten, aber leichter zu lösen.

Des Weiteren muss bei einer Innendämmung die feuchtetechnische Zulässigkeit des Bauteils genau geprüft werden. Die Themen Wasserdampfdiffusion und Schlagregensicherheit erlangen in diesem Fall eine größere Bedeutung als bei einer Außendämmung.

Von Vorteil ist, dass bei einer Innendämmung kein Gerüst zur Durchführung der Maßnahme notwendig ist. Außerdem ist, bei entsprechend sorgfältiger Planung, eine sukzessive (wohnungsweise) Ausführung möglich. Dadurch kann ggf. der Leerstand einzelner Wohnungen zur jeweiligen Sanierung genutzt werden.

Bei einer Vollkostenbetrachtung (Berücksichtigung aller anfallenden Kosten der Maßnahme, nicht nur der reinen Kosten für die Dämmung) ist eine Innendämmung, je nach gewähltem System, günstiger oder im gleichen Kostenrahmen wie eine Außendämmung.

Vergleichsrechnungen zeigen, dass bei ähnlichen Dämmstärken das Einsparpotenzial einer Innendämmung jeweils in der gleichen Größenordnung wie ein WDVS liegt. Insofern ist eine Innendämmung, die sorgfältig geplant und ausgeführt wird, aus energetischer Sicht als gleichwertig einzustufen.

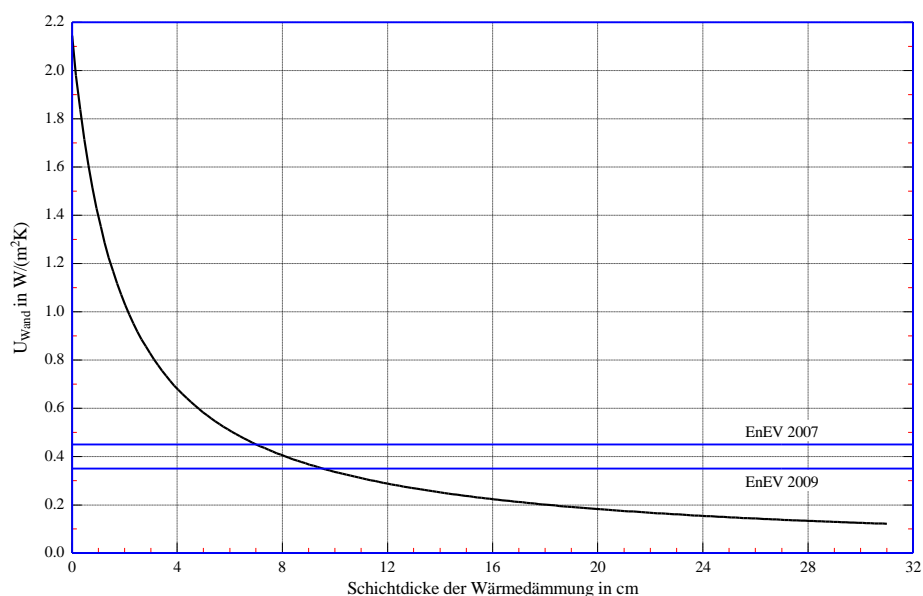


Abbildung 36: Wirkung der Dämmstärke

Es bleibt zu beachten, dass bei einer Innendämmung die Dämmstärke aus bauphysikalischer Sicht und ebenfalls aus rein praktischen Erwägungen (Wohnraumverlust) nicht beliebig stark ausgeführt werden kann und daher eine Außendämmung grundsätzlich ein größeres Einsparpotenzial bietet. Wie die Abbildung 36 zeigt, ist bei der Wärmedämmung von Bauteilen der größte Effekt bei den ersten Zentimetern der Dämmung zu erzielen. Daher ist es von größerem Interesse, dass überhaupt eine Dämmung der Außenwände erfolgt, als dass ein dickes Dämmpaket aufgebracht wird. Aus diesem Grund sind die vorgeschlagenen Innendämmungen, gerade bei Baudenkmalen bzw. erhaltenswerter Bausubstanz, eine adäquate Alternative zu einem Wärmedämmverbundsystem.

## Hinweise für die Umsetzung von energetischen Maßnahmen

Vor allem bei Baudenkmalen und besonders erhaltenswerter Bausubstanz ist die bauphysikalische Planung aller Maßnahmen von großer Bedeutung, da die sensible historische Substanz geschützt werden muss und häufig sich dadurch auch Beschränkungen im Bauteilaufbau ergeben. Dies gilt vor allem bei geplanten Innendämmmaßnahmen mit den hierzu erforderlichen Voruntersuchungen aber auch z. B. für Maßnahmen an Dächern, Fenstern oder ähnlichem. Auch die Belange des Denkmalschutzes hinsichtlich der geplanten Maßnahmen sind zu koordinieren. Auf diese Aspekte sollte im Zuge eines Sanierungsmanagements für das Untersuchungsgebiet ein besonderes Augenmerk gelegt werden.

Bei der Planung von Innendämmungen sind vor allen Dingen die Aspekte Schlagregenschutz und Wärmebrücken der Bauteilanschlüsse gründlich zu beachten.

Der vorhandene Schlagregenschutz muss örtlich beurteilt und ggfs. verbessert werden. Hierzu sind z. B. Untersuchungen an der Fassade zur kapillaren Wasseraufnahme erforderlich. Geeignete Verfahren hierfür sind z. B. Messungen der Wasseraufnahme mit dem Karstenschen Prüfröhrchen oder der WA-Platte nach Franke. Je nach Zustand der Fassade und geplantem Innendämmsystem sind auch hygrothermische Bauteilsimulationen nötig, um die Funktionsfähigkeit der Innendämmung nachzuweisen. Bei ziegelsichtigen Fassaden erlangt der Schlagregenschutz eine noch größere Bedeutung, da hier leichter eine Beeinträchtigung des Schlagregenschutzes vorliegen kann.

Die detaillierte Planung der Bauteilanschlüsse erlangt bei Innendämmungen ebenfalls eine hohe Bedeutung. Durch die Innendämmung verlagert sich die Wärmeverteilung im Bauteil nach Innen. Deshalb müssen die Anschlüsse von Fenstern, Decken und Innenwänden sorgsam geplant werden, um die Energieverluste bei den Wärmebrücken zu minimieren und den hygienischen Mindestwärmeschutz auch bei den Bauteilanschlüssen sicherzustellen. Hierzu ist eine Betrachtung der Wärmebrücken der Bauteilanschlüsse notwendig.

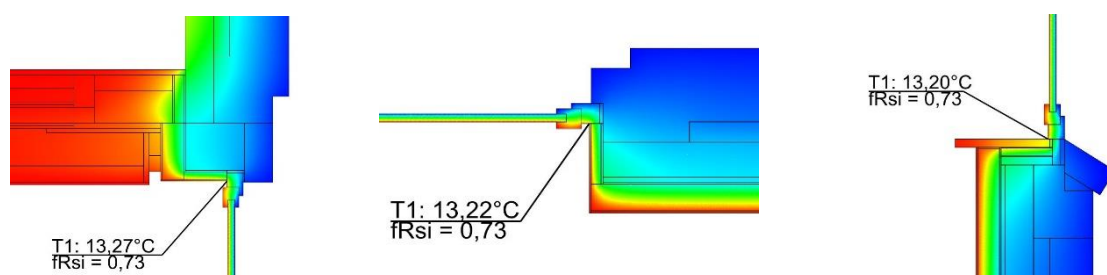


Abbildung 37: Beispielhafte Fensteranschlüsse bei Innendämmung (Sturz, Leibung und Brüstung)

## 5.2 Effiziente Strom- und Wärmeversorgung

Ein wichtiges Potenzial zur Reduzierung der emittierten CO<sub>2</sub>-Gase bietet die Energieversorgung. Die derzeit verwendeten Energieträger haben eine schlechte CO<sub>2</sub>-Bilanz und sollten daher ersetzt und klimafreundlichere Energiequellen in der Altstadt etabliert werden. Die Implementierung eines Nahwärmenetzes, welches in der Altstadt aufgebaut werden könnte, bildet eine Grundlage dafür. Bei einem Wärmebedarf von 37.100 MWh beträgt die Wärmelinien-dichte ca. 5,9 MWh/m. Zur Berechnung der Wärmedichte wurde die Länge des Wärmenetzes, die zur Wärmeversorgung aller Verbraucher benötigt wird, von 6.250 m herangezogen.

Die Einsparpotenziale der Wärme- und Stromversorgung werden aufgrund ihrer unterschiedlichen Gegebenheiten differenziert betrachtet.

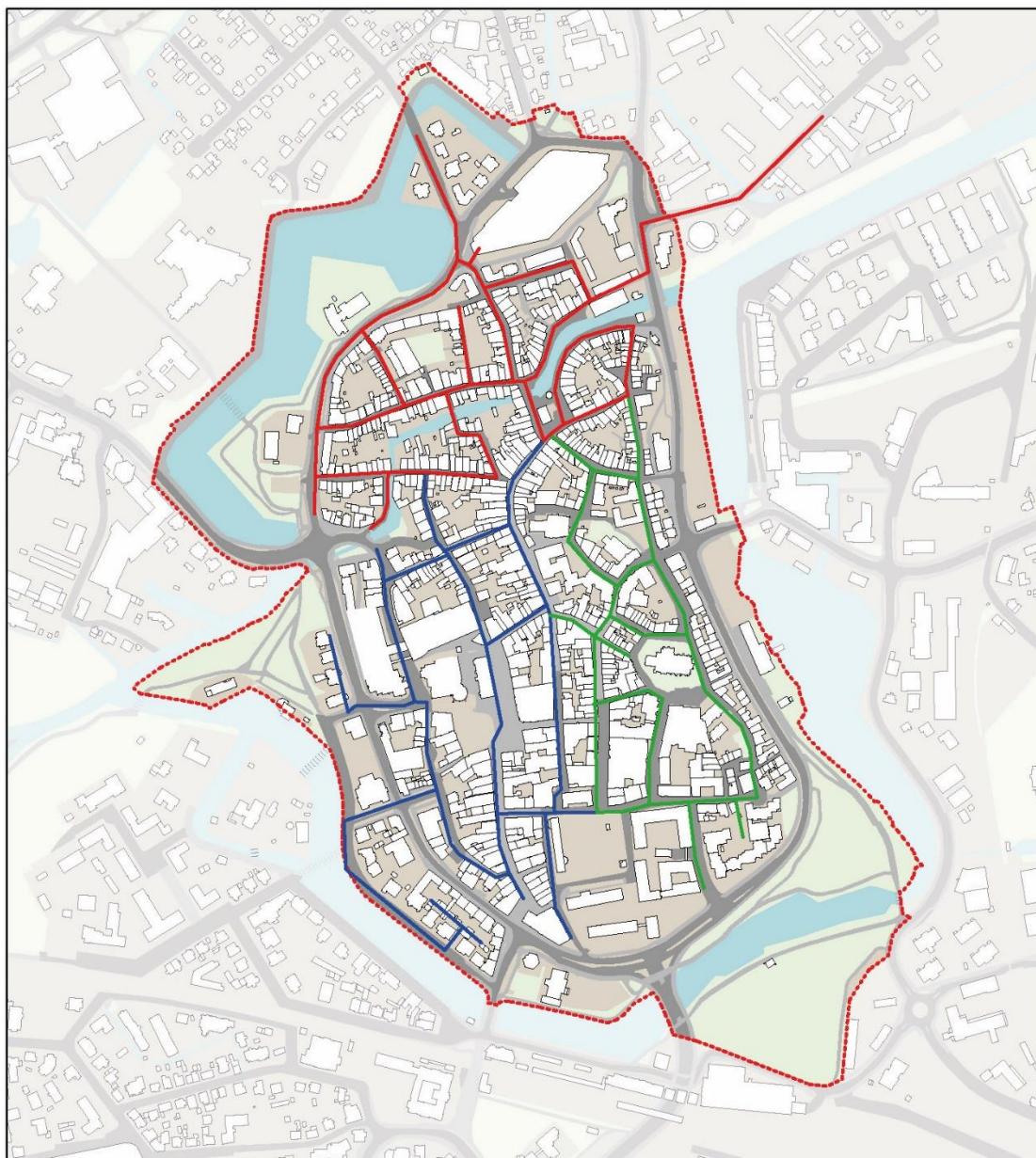
### Effiziente Wärmeversorgung durch ein Nahwärmenetz

Für eine klimafreundliche und CO<sub>2</sub>-arme Wärmeversorgung wird ein modularer Ausbau eines Nahwärmenetzes vorgesehen. Der Ausbau eines Nahwärmenetzes ermöglicht es für das Untersuchungsgebiet, die Energieversorgung von einer dezentralen Versorgung mit vielzähligen Einzelwärmeversorgungsanlagen auf eine zentrale Wärmeversorgung umzustellen. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, einerseits die Wärmeerzeugung durch den Einsatz effizienter Anlagentechnik und einer professionellen Betriebsführung den Energieeinsatz zu reduzieren und somit die Gesamteffizienz der Wärmeversorgung zu erhöhen. Darüber hinaus ist es erst durch eine Nahwärmeversorgung möglich, die am Netz angeschlossenen Gebäude flächendeckend mit erneuerbaren Energien zu versorgen. So ist beabsichtigt die Wärmeversorgung mit Einsatz verschiedener erneuerbarer Energien bereitzustellen. Im Untersuchungsgebiet herrscht eine hohe Anschlussdichte, womit gewährleistet werden kann, dass die Wärmeverluste von „ungenutzten“ langen Wärmetrassen und die Kosten pro Anschluss für den Bau des Netzes geringgehalten werden.

Um den Ausbau zu realisieren ist ein modularer Aufbau der Nahwärmeversorgung geplant. Für jede Baustufe wird eine Energiezentrale vorgesehen, um die im gesamten Untersuchungsgebiet vorhandene erneuerbare Energiepotenziale zu nutzen. Die Ausbaustufen des Nahwärmenetzes werden nachstehend dargestellt.

Die erste Baustufe ist in der Abbildung 38 in Rot eingezeichnet und bezeichnet die Grundstufe (GS) des Nahwärmenetzes. Diese soll den nördlichen Teil der Altstadt versorgen. Auf die Grundstufe folgt die Erweiterungsstufe 1 (EWS 1) - in Blau dargestellt -, welche den westlichen Teil der Altstadt einbezieht. Als Letztes wird die Erweiterungsstufe 2 (EWS 2) - in Grün dargestellt - errichtet, die den östlichen Teil der Altstadt versorgt.

Zur Erreichung der klimapolitischen Ziele im Wärmebereich sieht der Koalitionsvertrag der Ampelkoalition vor, dass ab dem 01.01.2025 jede neu eingebaute Heizung auf der Basis von 65 % erneuerbarer Energien betrieben werden soll. Der Entwurf des GEG sieht eine um ein Jahr auf den 01.01.2024 vorgezogene Gültigkeit vor. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) haben in ihrer Konzeption zur Umsetzung der 65 % EE-Vorgabe mehrere Erfüllungsoptionen genannt, um dieses Ziel zu erreichen. Eine der Erfüllungsoptionen ist der Anschluss an ein Wärmenetz.



### Wärmenetzstufen im Untersuchungsgebiet

- Grundstufe
- Erweiterungsstufe 1
- Erweiterungsstufe 2
- Untersuchungsgebiet  
(Stader Altstadt)

Stand: Februar 2023

Datengrundlage:  
DOP Viewer,  
geodatenzentrum.de

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

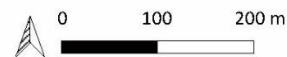


Abbildung 38: Aufteilung Wärmenetzstufen

Da eine Heizungsanlage in der Regel eine Lebensdauer von ca. 20 Jahren hat, wird davon ausgegangen, dass die Gebäude, die aktuell eine mit Erdgas betriebene Heizungsanlage haben oder bis 2025 eine neue bauen lassen, sich spätestens im Jahr 2045 an das Nahwärmenetz anschließen. Der Anschluss an das Nahwärmenetz ist unter den Erfüllungsoptionen die einfachste und kostengünstigste Option, um die 65 % EE-Vorgabe einzuhalten. Die folgende Tabelle fasst

die Zeiträume für das Baujahr der jeweiligen Baustufe, den erwarteten Wärmebedarf der Verbraucher sowie die angenommene Anschlussquote zusammen.

Baujahr	Erwartete Wärmebedarf nach Sanierung	Angenommene Anschlussquote
2026	7.000 MWh/a	60 % GS
2030	19.000 MWh/a	100 % GS + 6 0% ERW1
2040	29.000 MWh/a	100 % GS+ 100 % ERW1+ 60 % ERW2
2046	33.000 MWh/a	100 % GS+ 100 % ERW1+ 100 % ERW2

Tabelle 13: Zusammenfassung Baujahr, Erwarteter Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote jeder Baustufe

Bei der Abschätzung der Wärmebedarfe wurde angenommen, dass 30 % der an jede Baustufe angeschlossenen Abnehmer eine Sanierung durchführen und dass sich der Wärmebedarf für das Heizen um 50 % reduzieren lässt.

#### *Potenzialanalyse vorhandener erneuerbaren Energiequellen*

Hinsichtlich des angestrebten Zieles, einer innovativen und klimafreundlichen Wärmebereitstellung, sollen möglichst alle zur Verfügung stehenden erneuerbaren Energiequellen in der Umgebung des Untersuchungsgebiets eingesetzt werden. Im Folgenden werden daher die untersuchten energetischen Potenziale erneuerbarer Energien am Standort erläutert.

#### **Geothermie**

Die Nutzung von Geothermie ist eine Möglichkeit, um Umweltwärme mithilfe einer Wärmepumpe nutzbar zu machen. Zur Ausschöpfung des Potenzials der „Erdwärme“ bestehen mehrere Möglichkeiten. Je nach Tiefe der Erdwärmennutzung unterscheidet man in Oberflächennahe (bis 400 m Tiefe) und in Tiefengeothermie (ab 400 m Tiefe), wobei Tiefengeothermie aufgrund des Temperaturprofils erst ab einer Tiefe von etwa 2.000 m wirtschaftlich attraktiv ist.

Eine Potenzialanalyse wurde von GeoEnergy Celle e.V. anhand einer Referenzbohrung erstellt. Anhand der Potenzialanalyse wird eine Probebohrung empfohlen, um die tatsächliche Entzugsleistung ermitteln zu können. Da das potenzielle Erschließungsgebiet und somit die Geothermie-Dublette ca. 5 km von der Stader Altstadt entfernt ist, ist mit sehr hohen Kosten für den Wärmetransport zu rechnen. Dazu kommen die Kosten für die Geothermie-Dublette, die bei 1.700 m Tiefe bis zu 7 Mio. € betragen können. Aufgrund der fehlenden Einschätzung zur Entzugsleistung, die hohen Investitionskosten und das aufwendige Genehmigungsverfahren (> 2 Jahre) wird die Nutzung der Wärme aus der tiefen Geothermie für die Studie nicht weiterverfolgt.

Die Nutzung oberflächennaher Geothermie wurde aufgrund der unzureichenden Fläche für die Erdwärmesonden/Erdwärmekollektoren in der Altstadt ausgeschlossen.

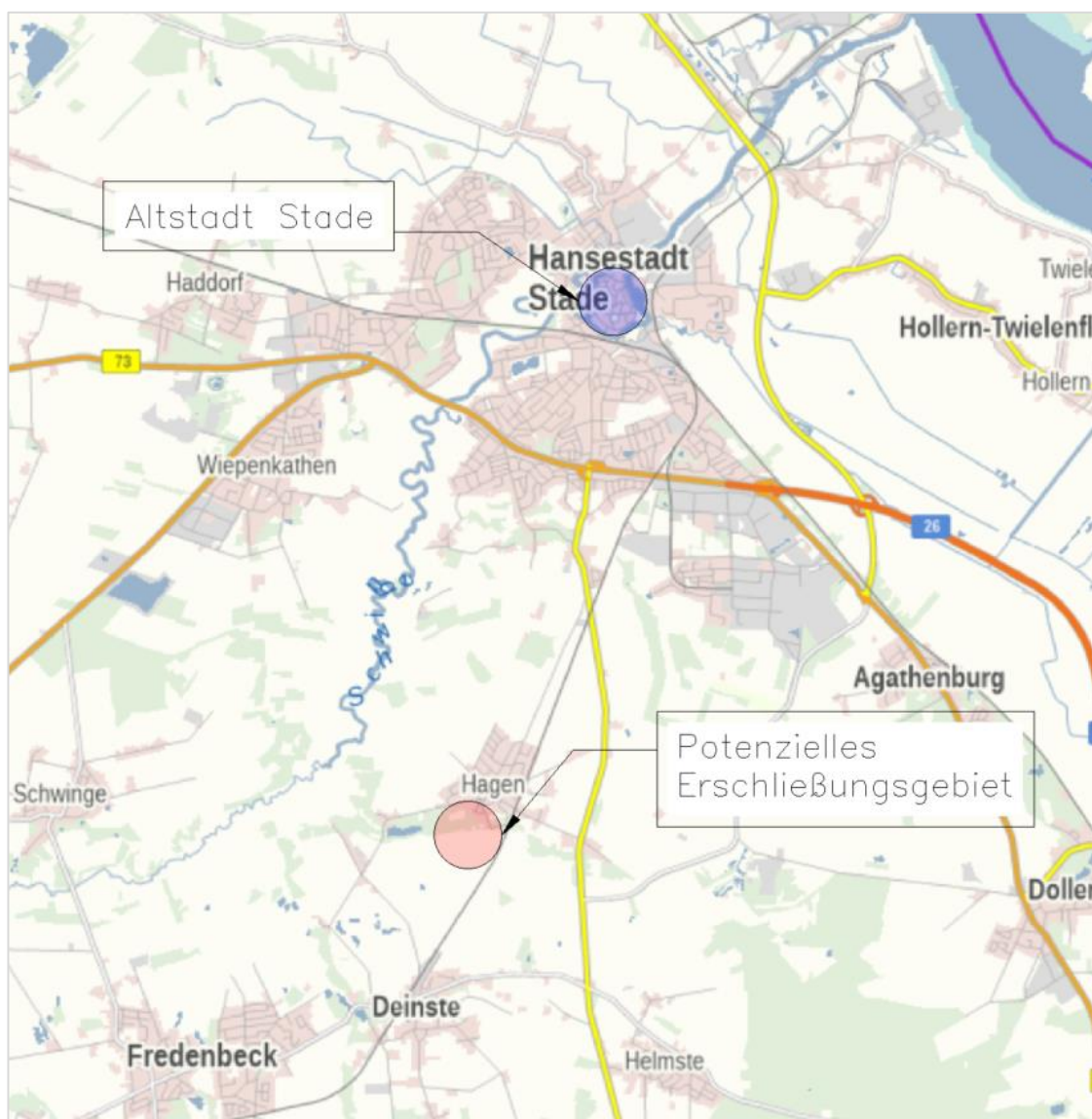
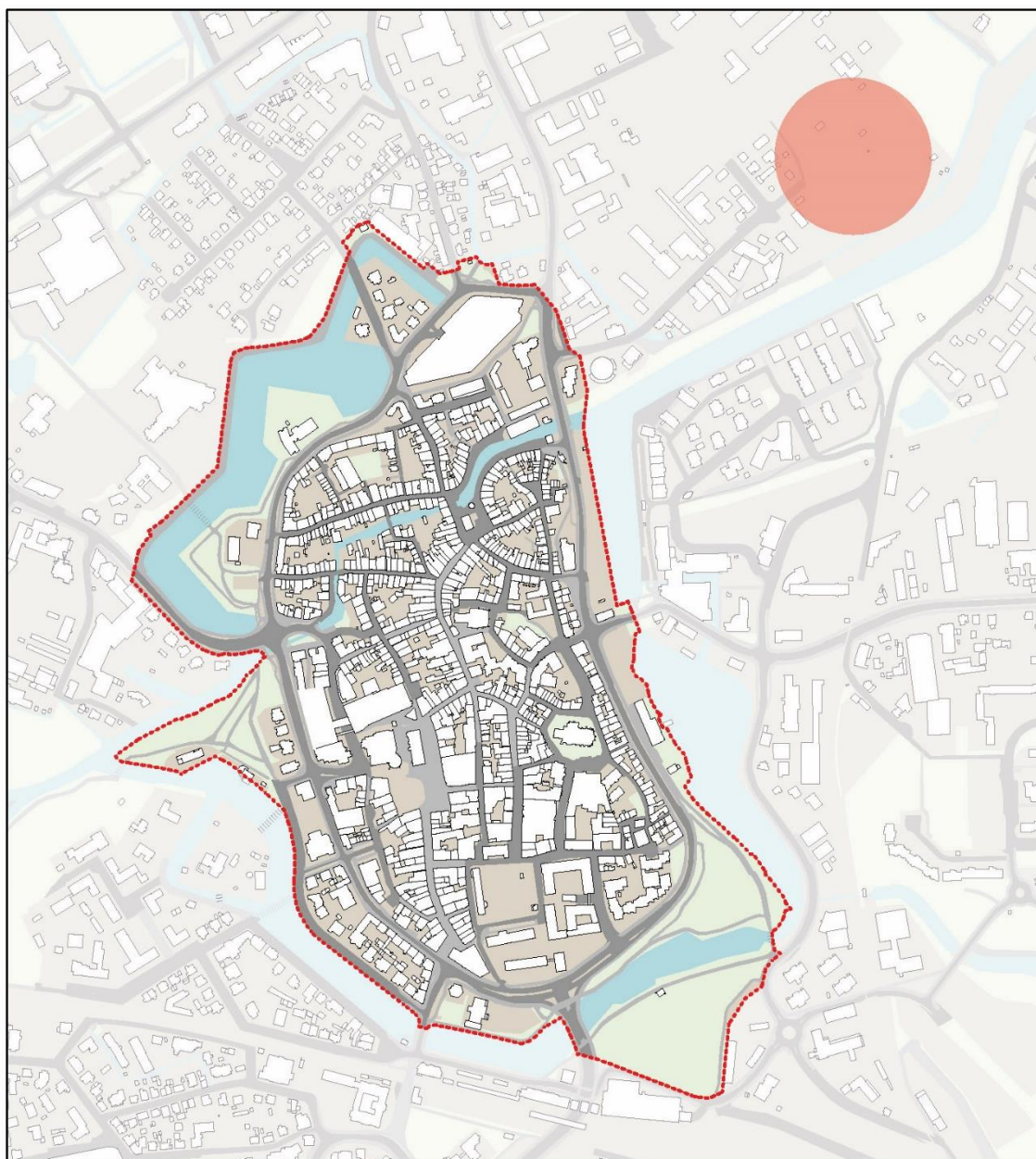


Abbildung 39: Verortung des potenziellen Erschließungsgebiets und der Altstadt Stade, Quelle der Karte: DOP Viewer (geodatenzentrum.de)

### Abwasserwärme

Die im Abwasser enthaltene thermische Energie ist eine alternative Energiequelle, deren Einsatz die Umwelt entlasten kann. Die Rückgewinnung von Wärme aus dem Abwasser erfolgt mit Wärmetauschern im Kanal, anschließend wird das Temperaturniveau mit einer Wärmepumpe auf die Netzvorlauftemperatur erhöht. Für die wirtschaftliche Einbindung von Abwasserwärme ist dabei entscheidend, dass zum einen die Trockenwetterabflüsse hohe Volumenströme aufweisen und sich zum anderen Abwasserkanäle in der Nähe des Untersuchungsgebiets befinden. Beide Voraussetzungen sind in diesem Fall gegeben. In der Nähe der Altstadt befindet sich das Klärwerk der Abwasserentsorgung Stade (AES). Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entfernung des Klärwerks zur Altstadt.



### Verortung des Klärwerks

- Standort Klärwerk
- ▭ Untersuchungsgebiet (Stader Altstadt)

Stand: März 2023

Datengrundlage:  
DOP Viewer,  
geodatenzentrum.de

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

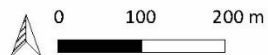


Abbildung 40: Verortung des Klärwerks

Von der Stadt Stade wurden Messungen der Abwasservolumenstrom nach Klärung und Einleittemperatur in 2-stündlicher Auflösung über das Jahr 2021 aufgenommen. Die nachfolgenden Abbildungen stellen die Messungen aus dem Ablauf des Klärwerks grafisch dar. Hierbei ist zu bemerken, dass die Messungen für den Zeitraum 02.01.2021-09.01.2021 nicht aufgenommen sind.

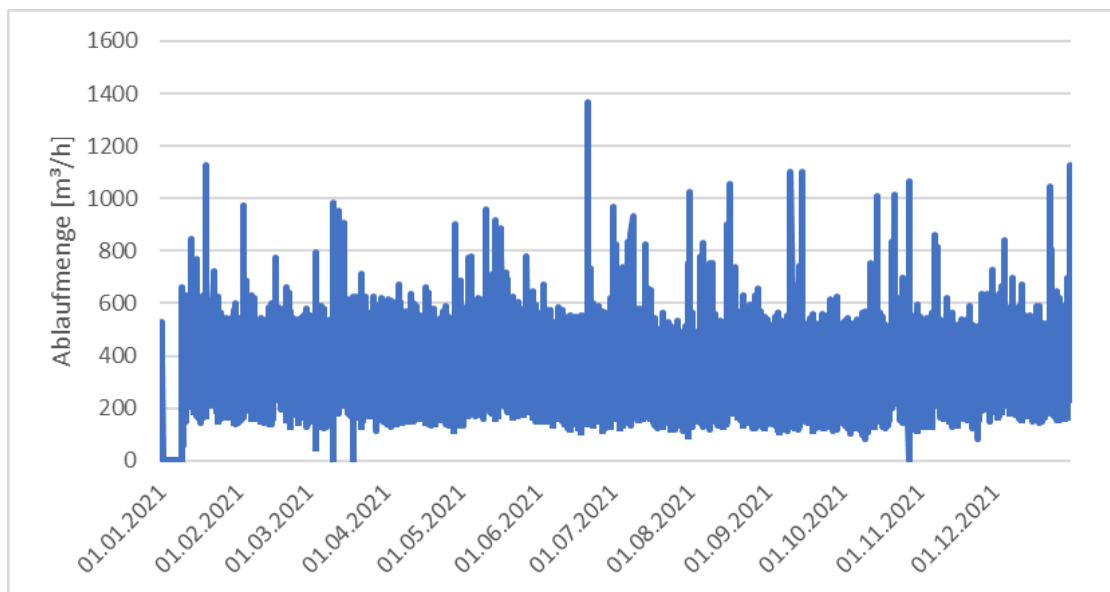


Abbildung 41: Grafische Darstellung der Messungen der Abflussmengen im Klärwerk

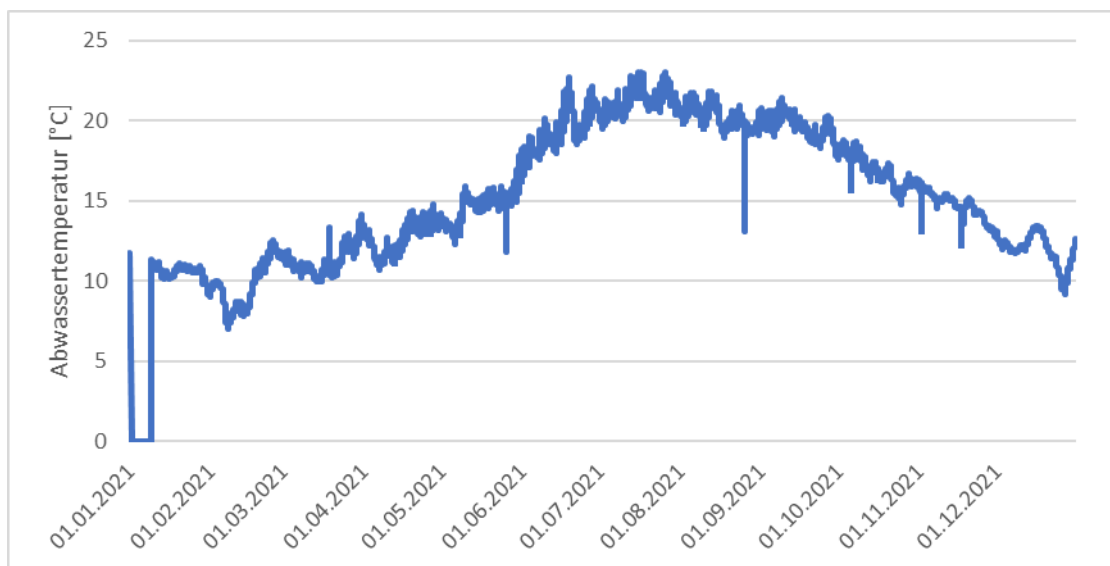


Abbildung 42: Grafische Darstellung der Messungen der Abflusstemperaturen im Klärwerk

Nach Auswertung der Messungen und Interpolierung der fehlenden Werte konnte die potenzielle Entzugsleistung, bei mittlerem Durchfluss von  $411 \text{ m}^3/\text{h}$  und einer Abkühlung des Abwassers um  $3 \text{ K}$ , mit  $1.438 \text{ kW}$  abgeschätzt werden. Die genaue Entzugsleistung muss in den weiteren Planungsphasen von einem Abwasserwärmetauscher-Hersteller in Abstimmung mit dem Klärwerk berechnet werden, da diese von der Größe des Abwasserwärmetauschers abhängt.

#### Biomasse

Der Einsatz von fester Biomasse stellt eine klimaneutrale Alternative zu Erdgas dar, da das Holz in der Entstehung die gleiche Menge an  $\text{CO}_2$ -Äquivalent bindet, wie bei der Verbrennung wieder freigesetzt wird. Aufgrund der Verfügbarkeit lokaler Hackschnitzel-Lieferanten und des niedrigen Preises wird Biomasse als potenzielle Energiequelle weiterverfolgt.

## Biogasmethan

In der Stadt Stade gibt es Biomethananlagen, mit denen aktuell BHKWs stromgeführt betrieben werden. Durch die Installation von Gasaufbereitungsanlagen kann das Gas gereinigt und in das bestehende Gasnetz eingespeist werden. Somit können die an das Gasnetz angeschlossenen Wärmeerzeuger bilanziell mit Biomethan betrieben werden.

## Oberflächengewässer

Durch die Stadt Stade fließt die Schwinge, ein linksseitiger Nebenfluss der Elbe in Niedersachsen. Dieser stellt eine potenzielle Wärmequelle dar, die durch den Einsatz von Wärmepumpen nutzbar gemacht werden kann. Hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit der Wasserentnahme aus der Schwinge sowie Datenabfrage zum Abfluss und den Temperaturen wurde Kontakt mit dem niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) aufgenommen. Zur Orientierung hat uns die Betriebsstelle Stade Daten aus dem Jahr 2020 zu der monatlichen Wassertemperatur und Abflussmengen geliefert. Die nachfolgende Abbildung zeigt die verschiedenen Messstellen des NLWKN.

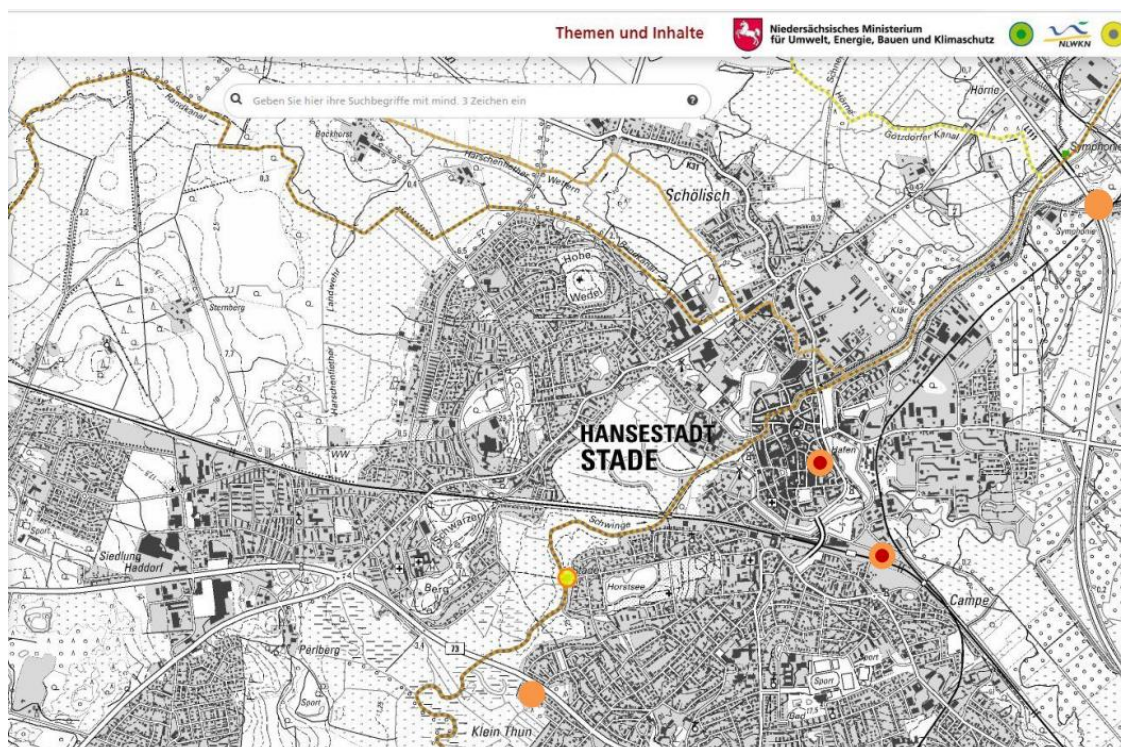


Abbildung 43: Übersicht der NLWKN Messstationen in Stade

Um das Potenzial aus dem Oberflächengewässer abzuschätzen, werden die Temperaturmessung aus der Messstation Horststraße (gelb gefüllter Punkt) und Abflussmessung aus der Messstation an der B73-Brücke (unterer orangener Punkt) herangezogen. Die Abbildung 44 stellt den Temperaturverlauf der monatlich gemessenen Werte grafisch dar.

Der mittlere Abfluss lag für 2020 bei  $1.440 \text{ m}^3/\text{h}$ . Hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit ist dies laut NLWKN bei einer Wasserentnahme unterhalb 15 % unproblematisch. Das entspricht  $200 \text{ m}^3/\text{h}$ . Das Wasser soll nach Einschätzung des NLWKN maximal um 3 K abgekühlt werden (gemessen nach vollständiger Durchmischung, - aber im selben Wasserkörper). In der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) sind 2 K festgelegt.

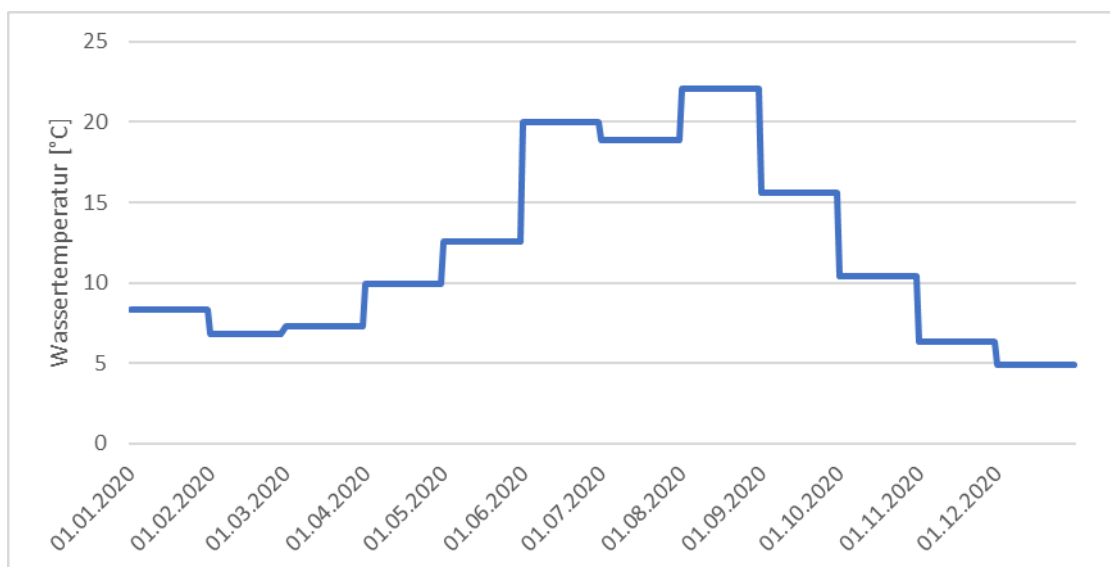


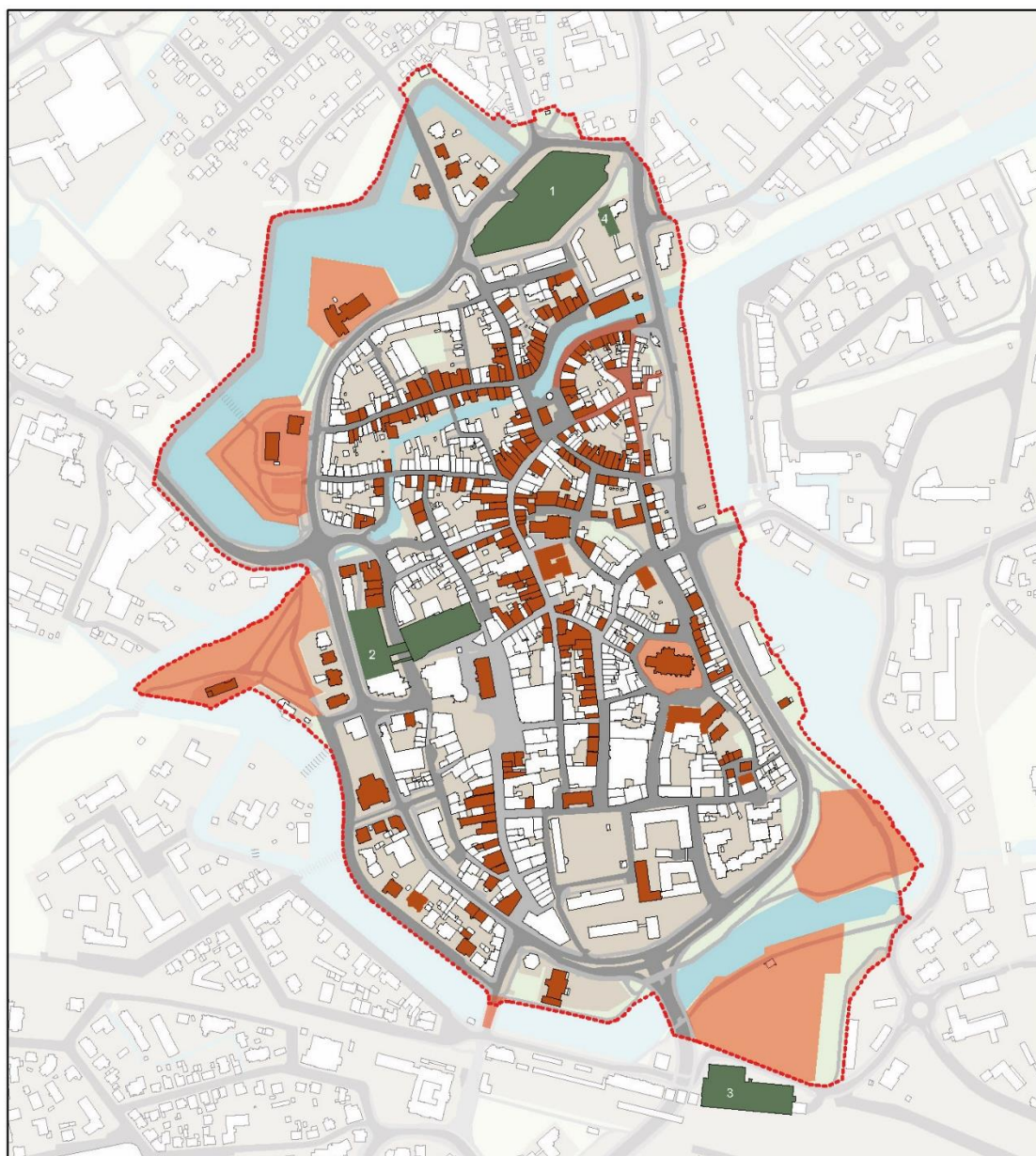
Abbildung 44: Grafische Darstellung der Wassertemperaturen der Schwinge

#### Solaranlagen (PV- und Solarthermieanlagen)

Die Nutzung von Solaranlagen wird im Untersuchungsgebiet aus 2 Gründen eingeschränkt. Zum einen weist das Untersuchungsgebiet einen hohen Anteil an denkmalgeschützten Gebäuden auf (vgl. Abbildung 45). Dadurch, dass der Bau einer Solaranlage auf Dächern denkmalgeschützter Gebäude eine Genehmigung von der Denkmalschutzbehörde benötigt, diese in der Regel nicht erteilt wird und nur im Einzelfall möglich ist, wird der überwiegende Teil der Dächer ausgeschlossen.

Zum anderen weist das Untersuchungsgebiet einen hohen Anteil an Reihenhäuser auf. Gemäß § 11. DVO-NBauO (Allgemeine Durchführungsverordnung zur Niedersächsischen Bauordnung) muss ein Mindestabstand von 0,5 m zum Nachbargebäude eingehalten werden, wenn die Außenseiten und die Unterkonstruktion der Anlagen aus nicht brennbaren Materialien sind. Bei brennbaren Materialien gilt einen Mindestabstand von 1,25 m. Bei Reihenhäusern würde das einen Verlust von der Dachbreite von 1 - 2,5m bedeuten. Nach Abzug der nicht nutzbaren Flächen und der Flächen der Gauben bleibt bei den nicht denkmalgeschützten Gebäuden eine kleine Fläche übrig, die kein Potenzial darstellt.

Die in der Abbildung 45 in Grün markierten Flächen 1 - 3 sind keine denkmalgeschützten Gebäude und verfügen über große Flächen, sodass sie ein großes Potenzial für Solaranlagen sind und werden im Rahmen der Konzeptentwicklung berücksichtigt. Wobei die Fläche 3 außerhalb des Untersuchungsgebiets ist, wird sie als für gut geeignete Fläche für PV-Anlagen berücksichtigt. Darüber hinaus wird eine Anlage auf dem Dach der Stadtwerke (Fläche 4) geplant, weiteres Ausbaupotenzial ist gegeben, so dass dies in den Bilanzen berücksichtigt wird.



### Übersicht denkmalgeschützte Gebäude und potenzielle Dächer für Solaranlagen

- denkmalgeschützte Gebäude
- potenzielle Dachflächen für Solaranlagen
- Denkmalbereich
- Untersuchungsgebiet  
(Stader Altstadt)

Stand: März 2023

Datengrundlage:  
Denkmalatlas  
denkmal.viewer,  
niedersachsen.de

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

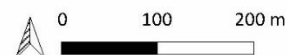


Abbildung 45: denkmalgeschützte Gebäude und potenzielle Dächer für Solaranlagen

### Umgebungswärme

Die Umweltwärmequelle Luft ist am einfachsten erschließbar und kann mit einer Luftwärmepumpe nutzbar gemacht werden. Dagegen sprechen allerdings der hohe Strombedarf und die hohe Lärmbelastung. Weitere (industrielle) Abwärmequellen wurden nicht identifiziert.

### *Konzept der Nahwärmeversorgung*

Es wurden 2 Varianten untersucht:

#### Variante 1: Dezentrale Wärmeerzeugung durch kaltes Nahwärmenetz

Ein kaltes Nahwärmenetz wird mit einer Temperatur nahe der Umgebungstemperatur betrieben. Mittels Wärmepumpen werden die Temperaturen dann bei den Verbrauchern oder Heizzentralen auf ein geeignetes Niveau für Trinkwarmwasser oder Heizung angehoben.

Im Rahmen der Konzeptentwicklung wurde diese Variante untersucht. Die Untersuchung hat ergeben, dass diese Variante keine Option darstellt. Die Argumente gegen ein kaltes Nahwärmenetz lassen sich in 6 Punkten zusammenfassen:

- > **Hohe Temperaturen werden benötigt:** Die benötigte Vorlauftemperatur für Bestandsgebäude beträgt nach unserer Einschätzung ca. 90°C. Die aktuelle Marktübersicht bietet keine kleine Wärmepumpe, die bei einer Quellentemperatur von 5-20°C solche Temperaturen liefern kann.
- > **Große Durchmesser der Wärmeleitungen:** Bei kalten Netzen beträgt die Spreizung in der Regel ca. 4-5 k. Um die benötigten gebäudeseitigen Leistungen zu erbringen, müssen die Netzleitungen so groß dimensioniert sein, dass viel mehr Volumenstrom fließen kann als bei einer zentralen Wärmeversorgung, wo die Spreizung ca. 30 k beträgt.
- > **Energiequelle für dezentrale Wärmepumpe:** Kalte Netze werden bevorzugt, wenn das Geothermie-Potenzial (Grundwasser oder Erdwärmesonden) vorhanden ist. Ebenfalls kann das Oberflächengewässer interessant sein. In der Altstadt ist allerdings keine Umweltquelle vorhanden, die kontinuierlich genutzt werden kann und eine hohe Entzugsleistung/Entzugsmenge anbietet, um den Wärmebedarf abzudecken.
- > **Ein zweiter Wärmeerzeuger wird benötigt:** Neben der Wärmepumpe (bzw. Wärmepumpenkaskadenanlage) wird ein zweiter Wärmeerzeuger benötigt, um die Spitzlastzeiten zu decken. Ansonsten muss die Wärmepumpe überdimensioniert werden, um im Monovalent-Betrieb betrieben zu werden. Durch den Einsatz des zweiten Energieerzeugers wird eine hohe Aufstellfläche in den einzelnen Gebäuden benötigt.
- > **Die AGS-Verfahrenstechnik:** die AGS-Verfahrenstechnik (auftriebsgestütztes Slipping) bietet sich als Wärmequelle für den Betrieb dezentraler Wärmepumpen an. Dabei handelt es sich um ein Stromkabel, das in ein mit Wasser (teilweise) geflutetes Kunststoffrohr eingeführt wird. Das Kabel gibt dann in Abhängigkeit vom Stromfluss Wärme an das Wasser ab, was dann als Quelle für die Wärmepumpe genutzt werden soll. Nach erster Einschätzung ist dies aufgrund des hohen Wärmebedarfs und somit höheren benötigten Entzugsmengen höchstwahrscheinlich nicht ausreichend.
- > **Unzureichender Platzbedarf bei Endkunden:** Laut einem Stadtarchäologen der Stadt Stade haben schätzungsweise lediglich 40 % bis maximal 60 % der Gebäude in der Altstadt eine Unterkellerung, wo die Wärmepumpe aufgestellt werden kann. Die Möglichkeit einer Aufstellung im Außenbereich ist nach unserer Einschätzung wegen der einzuhaltenden Abstandsgrenzen von 3m zum Nachbarn und der gesetzlich vorgeschriebenen Schallimmissionen bei den meisten Gebäuden nicht gegeben.

#### Variante 2: Zentrale Wärmeerzeugung

Die für das Nahwärmenetz notwendige Wärmeenergie wird durch drei Energiezentrale bereitgestellt. Für jede Baustufe wird eine Energiezentrale vorgesehen, in der die Erzeugungsanlagen

für die jeweiligen Baustufen benötigte Wärmebedarf dimensioniert und ausgelegt werden sollen. Das Energiekonzept für jede Baustufe hängt von der Lage der jeweiligen Energiezentrale und der dort vorhandenen erneuerbaren Energiequellen ab. Die nachfolgende Tabelle fasst die Anlagenkonfiguration der drei Energiezentralen zusammen.

Baustufe/Energiezentrale	Energieerzeuger	Energiequelle
GS/ Klärwerk (EZ1)	BHKW	Bilanzielles Biomethan
	Wärmepumpen	Abwasserwärme aus dem Klärwerk
	Elektrodenkessel	Öffentliches Stromnetz/BHKW
	Biomasse-Kessel	Biomasse
ERW1/ Parkhaus (EZ2)	BHKW	Bilanzielles Biomethan
	Wärmepumpen	Oberflächengewässer
	Elektrodenkessel	Öffentliches Stromnetz/PV-Anlage/BHKW
ERW2/ Landeskreis Stade (EZ3)	BHKW	Bilanzielles Biomethan
	Wärmepumpen	Oberflächengewässer
	Elektrodenkessel	Öffentliches Stromnetz/BHKW

Tabelle 14: Zusammenfassung Energieerzeuger und Energiequellen der jeweiligen Baustufe/Energiezentrale

Die Abbildung 46 zeigt die Baustufe sowie die Verortung der jeweiligen Energiezentralen.

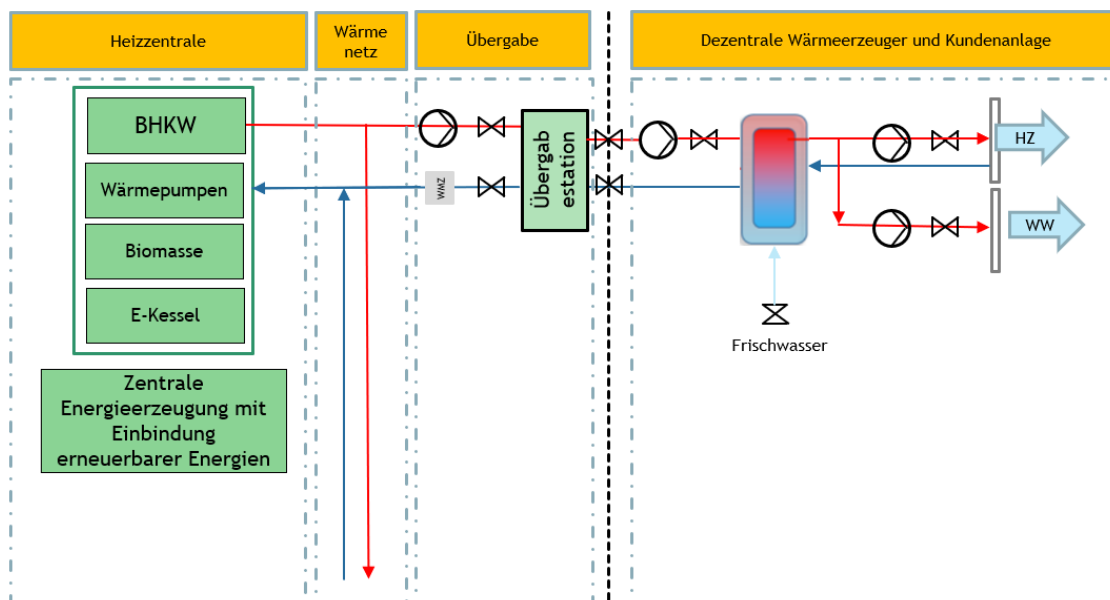
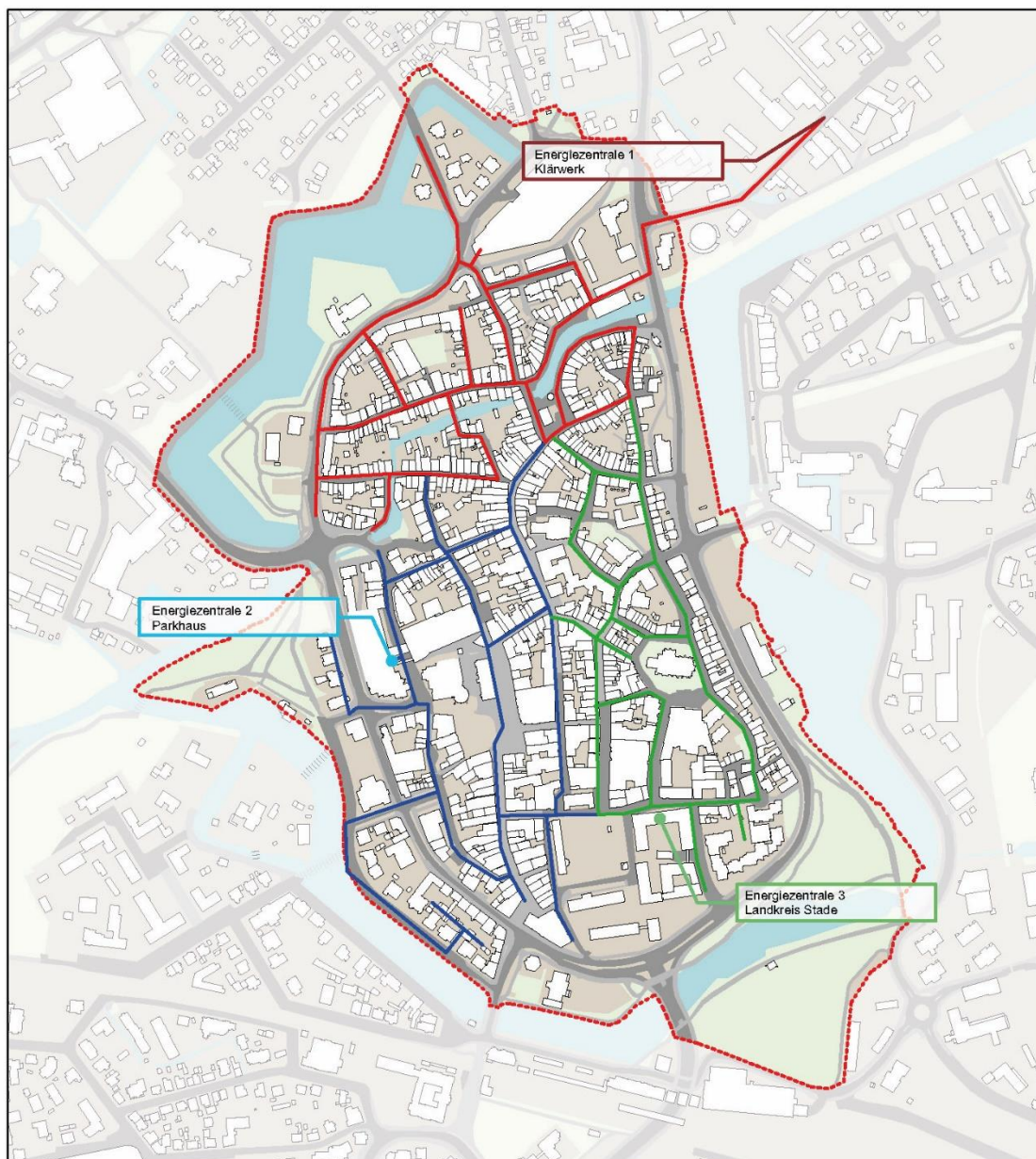


Abbildung 46: Schema und Schaubild Komponenten der Nahwärmeversorgung

Bei einem Nahwärmenetz muss eine stetige Grundlast gedeckt werden. Hierbei eignen sich in der Regel BHKWs am besten. Da das Klärwerk aber eine ganzjährig stabile Wärmequelle für die Grundstufe (GS) darstellt, werden Wärmepumpen (bzw. Kaskadenanlagen aus 2 in Reihe geschalteten Wärmepumpen) für die Grundlast vorgesehen. Ein BHKW wird für Mittellast vorgesehen. Der dabei erzeugte Strom wird zur Stromversorgung der EZ1 oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist, wenn kein Strombedarf in der EZ1 besteht.

Analog zum Energiekonzept der Grundstufe werden Wärmepumpen in den EZ2 und EZ3 vorgesehen, um die Grundlast zu decken. Die Wärmepumpen in ERW1 und ERW2 können ihre Umweltwärme aus dem Oberflächengewässer beziehen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Positionen der EZ2 und EZ3 sowie die Entnahmestellen aus dem Oberflächengewässer.



### Wärmenetzstufen und Energiezentralen im Untersuchungsgebiet

- Grundstufe
- Erweiterungsstufe 1
- Erweiterungsstufe 2
- Untersuchungsgebiet (Stader Altstadt)

Stand: Februar 2023

Datengrundlage:  
DOP Viewer,  
geodatenzentrum.de

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

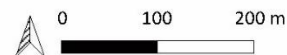
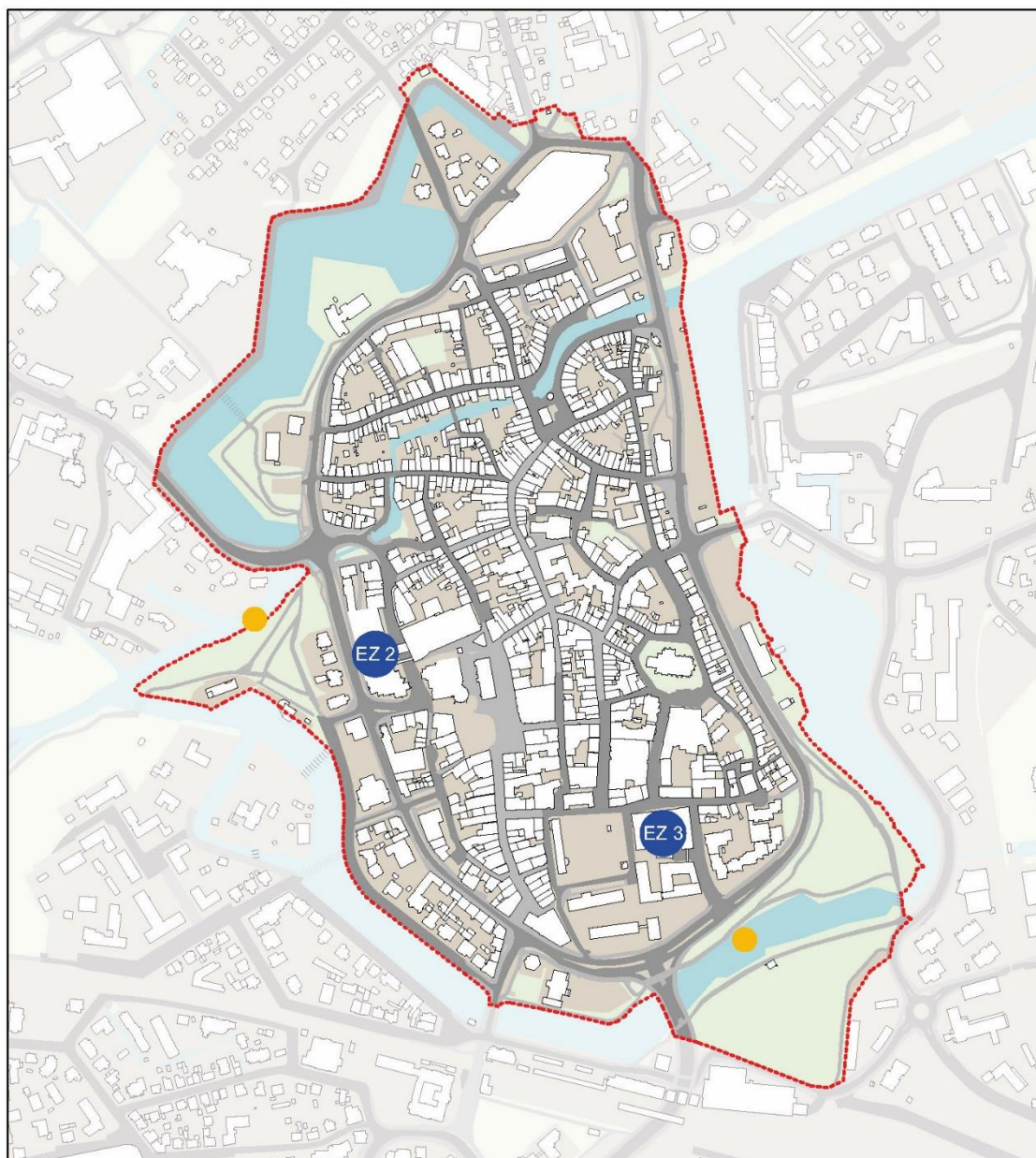





Abbildung 47: Aufteilung Wärmenetzstufen und Verortung Energiezentralen



### Verortung der Energiezentralen EZ 2 und 3

-  Energiezentralen
-  Entnahmestellen
-  Untersuchungsgebiet  
(Stader Altstadt)

Stand: Februar 2023

Datengrundlage:  
DOP Viewer,  
geodatenzentrum.de

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

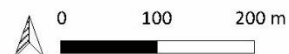


Abbildung 48: Verortung der Energiezentralen EZ2 und EZ3 sowie die jeweiligen Entnahmestellen

Das Oberflächengewässer hat im Winter niedrige Temperaturen, was sich auf die Effizienz der Wärmepumpen negativ auswirken kann. Hierbei wird ein Festbrennstoffkessel vorgesehen, der mit regionalen Holzhackschnitzeln befeuert wird. Dabei ist zu beachten, dass Emissionen, die durch Verbrennung der Festbrennstoffe entstehen, die Vorgaben des Bundes-Immissionsschutzgesetzes einhalten müssen.

Der Biomasse-Kessel wird in der EZ1 vorgesehen, da es dort ausreichend Platz für das Biomasse-Lager gibt. Er wird jedoch erst eingesetzt, sobald alle Erweiterungsstufen gebaut sind. Da die drei Baustufen miteinander verbunden sind, kann jeder Energieerzeuger zur Deckung des Wärmebedarfs jeder Baustufe beitragen. Als Redundanz und Spitzenlastkessel ist zusätzlich ein E-Kessel vorgesehen. Dieser ist für selten auftretende Spitzenlasten und Zeiten, in denen andere Energieerzeuger gewartet werden, vorgesehen.

#### Das Nahwärmenetz

Die Nahwärmenetze werden entsprechend der geplanten Ausbaustufen verlegt. Da die Wärme für die Beheizung der Gebäude und die Trinkwarmwasserbereitung ausschließlich in der Heizzentrale erzeugt wird, muss das Temperaturniveau so gewählt werden, dass es den Bedarf jedes einzelnen angeschlossenen Verbrauchers decken kann. Aufgrund des alten Baustandards wird ein Temperaturniveau im Vorlauf von 90-95°C vorgesehen.

#### Verbraucher / Abnehmer

In jedem versorgten Gebäude wird eine Übergabestation vorgesehen, die die Wärme aus dem jeweiligen Nahwärmenetz in das hauseigene System übergibt. Es werden in den angeschlossenen Gebäuden keine weiteren Wärmeerzeugungsanlagen benötigt.

#### Nutzen für angeschlossene Haushalte

Gegenüber der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur mit vielzähligen Einzelheizkesseln und konventionellen Energieträgern, weist eine Nahwärmeversorgung folgende Vorteile auf:

- > Der Nutzer hat die Möglichkeit sich an einer flächendeckenden regenerativen Wärmeversorgung mit mehrschichtigem Energieträgermix anzuschließen.
- > Neuanschaffungs-, Instandhaltungs- und Reparaturkosten für Heizkessel entfallen.
- > Platz- und Raumgewinn durch kompakte Heiztechnik - ggf. wird kein Schornsteinzug benötigt. Dies kann insbesondere für Neubauvorhaben und Sanierungsobjekte interessant sein.

#### *Stromversorgung*

Die Stromversorgung der Altstadt erfolgt über den Strommix des öffentlichen Netzes, wie im Kapitel 4.2 näher ausgeführt. Neben den mit bilanziellem Biomethan betriebenen BHKW besteht ein wesentliches Potenzial zur Stromerzeugung von regionalem und erneuerbarem Strom durch die Nutzung der Sonnenenergie. Die potenziellen Dachflächen der Altstadt in Stade wurden in Abbildung 45 dargestellt.

Die Dachfläche 1 ist die Dachfläche einer Kaufland-Filiale, die Flächen 2 und 3 sind Dachflächen von Parkhäusern. Die drei Dachflächen werden als Parkplätze genutzt, deshalb werden die PV-Anlagen als Parkplatzüberdachung vorgesehen. Das nachfolgende Bild zeigt beispielhaft eine Indach-PV-Anlage (Quelle: *Das ist die größte Indach-PV-Anlage - industr.com*).



Abbildung 49: Beispiel einer Indach-PV-Anlage

Die Leistung der einzelnen PV-Anlagen wurde anhand der Nutzfläche der jeweiligen Dachfläche mit 400-W-Module berechnet. Obwohl die Indach-PV-Anlagen die gesamte Dachfläche überdecken können, wurde einen Teil der Dächer nicht berücksichtigt, weil eine Belegung dieser Flächen Schatten auf einige umliegende Gebäude wirft, was verhindert werden muss. Bei der weiteren Planung der PV-Anlagen soll eine Verschattungsanalyse gemacht werden und die nutzbaren Flächen ausgewiesen werden. Das folgende Bild zeigt als Beispiel die Nutzfläche für die Fläche 2 unter Berücksichtigung der Flächen, die Verschattung auf die Gebäude hinter dem Parkhaus verursachen würden.

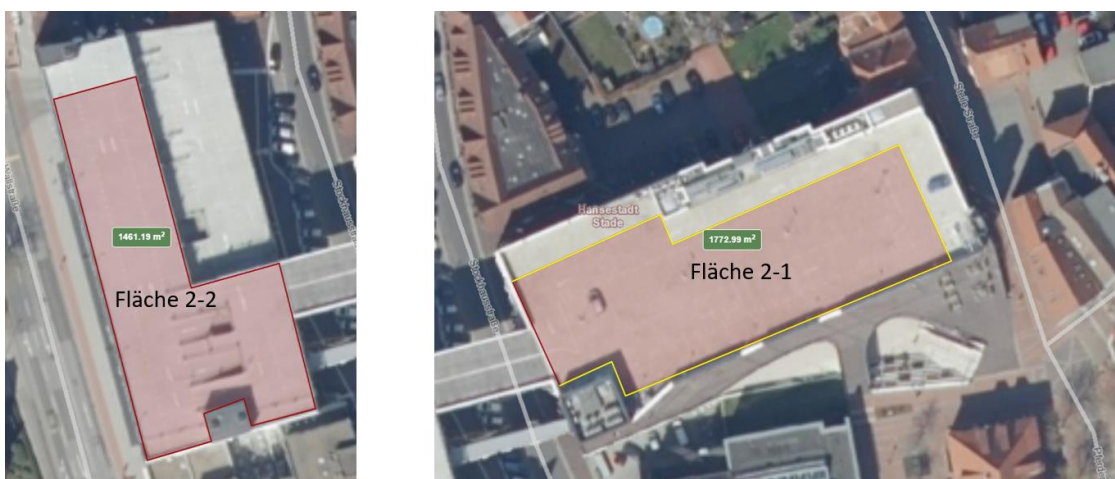


Abbildung 50: Nutzfläche der Dachfläche 2, Quelle: DOP Viewer (geodatenzentrum.de)

Der Stromertrag für die Flächen 1-3 wurde mit der Software EnergyPro ermittelt, während er für die Fläche 4 von den Stadtwerken abgeschätzt wurde.

PV-Anlage	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Leistung [kWp]	Stromertrag [MWh/a]
1	6.000	1.200	1.120
2-1	1.750	350	330
2-2	1.460	300	280
3	1.750	350	330
4	-	20	18,4

Tabelle 15: Zusammenfassung der vorgesehenen PV-Anlagen

Um Effizienzsteigerungspotenziale auszuschöpfen und somit Verbrauchssenkungen im Untersuchungsgebiet zu erzielen, sind Haushaltsberatungen eine geeignete Methodik, um die Sensibilität der Verbraucher bezüglich des Stromverbrauchs zu erhöhen. Da der Strom in Haushalten verbraucht wird, verbergen sich hier große Potenziale. Durch die persönliche Beratung bspw. durch das Sanierungsmanagement, können Maßnahmen wie Einspartipps im Alltag, Kaufberatung von elektrischen Geräten oder auch Maßnahmen wie der Austausch von Leuchtmitteln vorangetrieben werden. Durch die Beratung und den stetig voranschreitenden Verbesserungen der Haushaltsgeräte und dessen Kennzeichnung durch Energielabel sind Einschätzungen zur Folge Effizienzsteigerungen von ca. 0,5 % pro Jahr möglich. Dies entspricht einer Reduzierung des Stromverbrauchs für das gesamte Untersuchungsgebiet um 35.500 kWh pro Jahr.

#### Wärme-, Strom- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Auf den nachfolgenden Seiten wird das Energiekonzept bezüglich der CO<sub>2</sub>-Emissionen, der Energiepreisentwicklung und der Energiekosten betrachtet. In den Betrachtungen ergibt sich eine Energieverbrauchsreduzierung durch die folgenden Rahmenbedingungen:

- > Die Bilanzen werden für das gesamte Untersuchungsgebiet erstellt.
- > Die jährliche Sanierungsquote ist in Variantenvergleichen mit 1,5 %/a beziffert.
- > Effizienzsteigerungen durch Zentralisierung der Energieerzeugung im Nahwärmenetz werden berücksichtigt.

Das Konzept wurde in EnergyPro abgebildet und für jede Stufe simuliert. Die Anlagenkonfiguration sowie der jeweilige Wärmeanteil sind für das gesamte Nahwärmenetz im Jahr 2044 in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Bei den Leistungen in der Tabelle handelt es sich um eine Vordimensionierung. Die endgültige Dimensionierung der Energieerzeuger erfolgt in Abhängigkeit des tatsächlichen Bedarfs, der regional vorhandenen nachwachsenden Rohstoffe und des erforderlichen Temperaturniveaus im Nahwärmenetz.

Baustufe	Erzeuger	Leistung	Wärmeanteile
GS	BHKW	1.268 kWth/ 1.248 kWel	13 %
	WP 2	1.040 kW (W40/W80)	27 %
	WP 1	700 kW (S0/W35)	
	E-Spitzenlastkessel	5.000 kW	9 %
ERW1	BHKW	1.268 kWth/ 1.248 kWel	8 %
	WP 2	525 kW (W40/W80)	7 %

	WP 1	700 kW (W20/W75)	
	E-Spitzenlastkessel	5.000 kW	0 %
ERW2	BHKW	1.599 kWth/ 1.562 kWel	12 %
	WP 2	525 kW (W40/W80)	6 %
	WP 1	700 kW (W20/W75)	
	E-Spitzenlastkessel	3.500 kW	0 %
	Biomasse	3.000 kW	19 %
	<b>Summe</b>		<b>100 %</b>

Tabelle 16: Zusammenfassung Anlagenkonfigurationen sowie die Wärmeanteile

Im Konzept sind die Anteile der eingesetzten Wärmepumpen sowie der Einsatz des Biomethans maßgeblich bestimmend. Der Anschluss an das Nahwärmenetz und die Verbrauchsreduzierungen durch Effizienzmaßnahmen mindern den Einsatz konventioneller Energieträger bis zum Jahr 2042 auf ein Minimum. Ab 2044 werden keine konventionellen Energieträger eingesetzt.

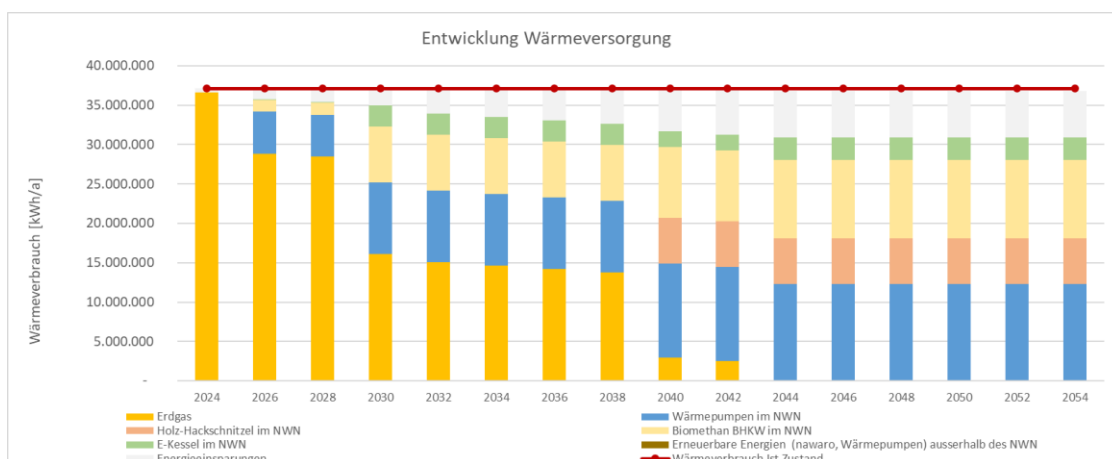


Abbildung 51: Entwicklung Wärmeversorgung

Die Reduktion des Erdgasverbrauchs schreitet im Szenario voran. So kann bis zum Jahr 2044 auf den Einsatz von Erdgas verzichtet werden. Durch den Einsatz von Wärmepumpen und E-Kessel steigt der Strombedarf gegenüber dem Ist-Zustand. Allerdings steigt die Erzeugungsmenge aus BHKW und PV-Anlagen.

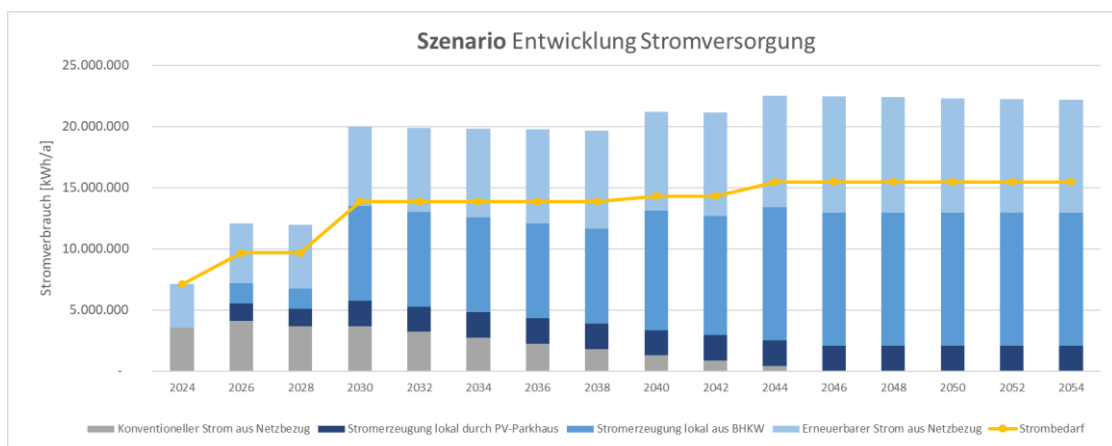


Abbildung 52: Entwicklung Stromversorgung

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

Die Berechnung der auf den eingesetzten Energieträgermix resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen spiegelt die vorhergehenden Aussagen wider. Die Emissionen verringern sich mit zunehmendem Anschluss an das Nahwärmenetz in der Altstadt. Im Jahr 2046 bestehen die Emissionen aus der bleibenden Erdgasverbrennung, dem Einsatz des Biomethans und der eingesetzten Holzhackschnitzel im Nahwärmenetz. Hierbei wurden die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Biomethans in Wärme und Strom aufgeteilt. In der nachfolgenden Abbildung sind nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Wärmeanteil berücksichtigt.

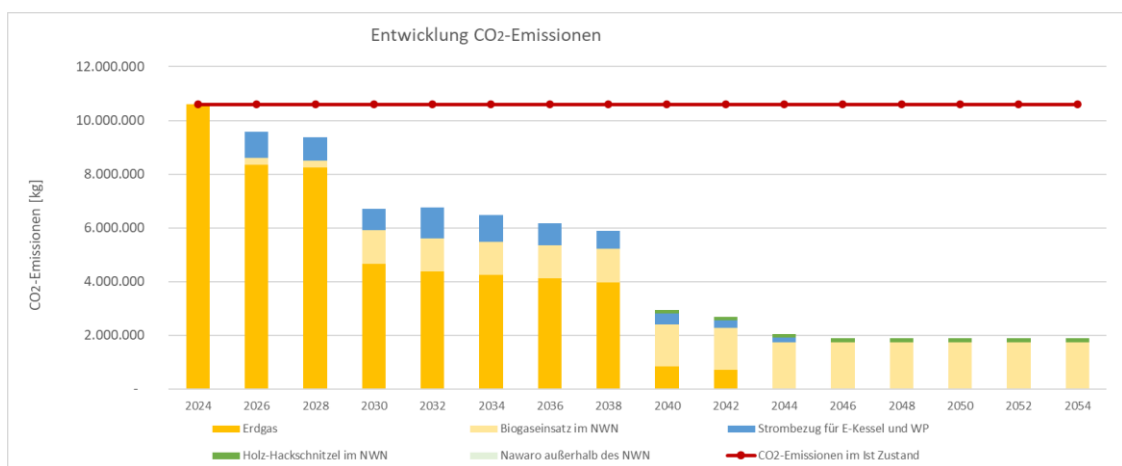


Abbildung 53: Szenario CO<sub>2</sub>-Emissionen Wärme

Die für die Berechnungen herangezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionskennwerte werden nach AGFW 309-1 berechnet und in Kapitel 4.5 dargestellt.

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz für Strom ist in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt. Hierbei wurden die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Biomethans für den Stromanteil berücksichtigt. Der eingespeiste Strom wurde mit dem Faktor zum Verdrängungsstrommix für KWK berechnet und gutgeschrieben. Da der Strommix des öffentlichen Strommixes grüner wird und bis 2045 zu 100 % aus erneuerbaren Energien stammen soll, wird der Faktor zum Verdrängungsstrommix für KWK linear sinken.

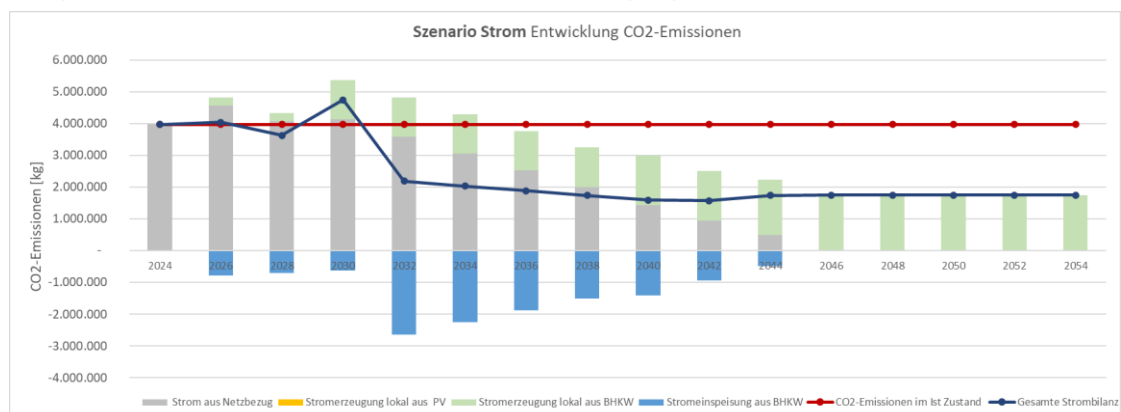


Abbildung 54: Szenario CO<sub>2</sub>-Emissionen Strom

Die Preisabschätzung der Energieträger und die Prognose der Entwicklung derer, werden nachstehend behandelt.

Aktuelle Energiepreise	Preissteigerung	Preis in € pro kWh (Netto)	Quelle
Holz-Hackschnitzel	1 %	0,034 €/kWh	Stadt Stade
Strom	1 %	0,341 €/kWh	Mittelwert EPEX Stromspotmarkt+ Steuer& Abgaben
Biomethan	1 %	0,090 €/kWh	Stadt Stade
Erdgas	2 %	0,150 €/kWh	Annahme
Einnahmen durch Stromeinspeisung	1 %	0,232 €/kWh	Mittelwert KWK-Index

Tabelle 17: Preisabschätzungen und Entwicklungsprognose

Die dargestellten Energiepreise stellen Netto-Preise dar und beruhen auf Tarifabfragen und Abschätzungen für den Standort Stade. Die prognostizierten Preissteigerungsraten sind Einschätzungen, die sich von Erfahrungswerten ableiten lassen. Nachfolgend werden die angesetzten Einzelentwicklungen im Zeitraum von 2022 bis 2052 dargestellt.

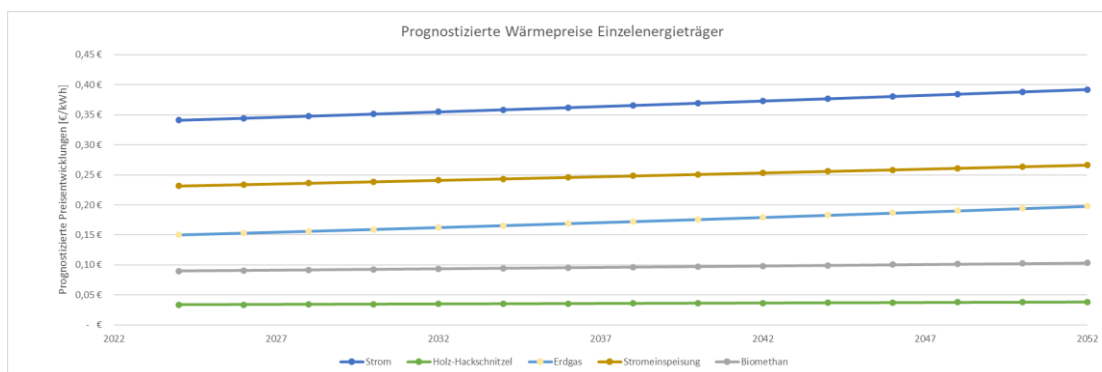


Abbildung 55: Preisabschätzungen und Entwicklungsprognose

In den nachfolgenden Gegenüberstellungen der Wärmepreise wird der Energieträger der aktuellen Wärmeversorgung mit dem der Nahwärmeversorgung gegenübergestellt. In beiden Fällen werden die Preise der Wärme verglichen, um eine Gegenüberstellung zu gewährleisten. Dazu wurden auf Seiten der Nahwärmeversorgung Investitionskosten für das Nahwärmenetz, der Erzeugungsanlagen, der Bau von Übergabestationen sowie die PV-Anlagen berücksichtigt. Die Einnahmen aus der Stromeinspeisung aus den PV-Anlagen bzw. der BHKW wurden ebenfalls berücksichtigt.

Weiterhin ist eine potenzielle Förderung mit 40 % der Investitionskosten der förderfähigen Komponente nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) in die Kalkulation eingeflossen. Auf der Seite des Ist-Zustandes sind die Preise des Erdgases sowie die Wartung, Instandhaltung und Instandsetzung der Heizungsanlage berücksichtigt worden.

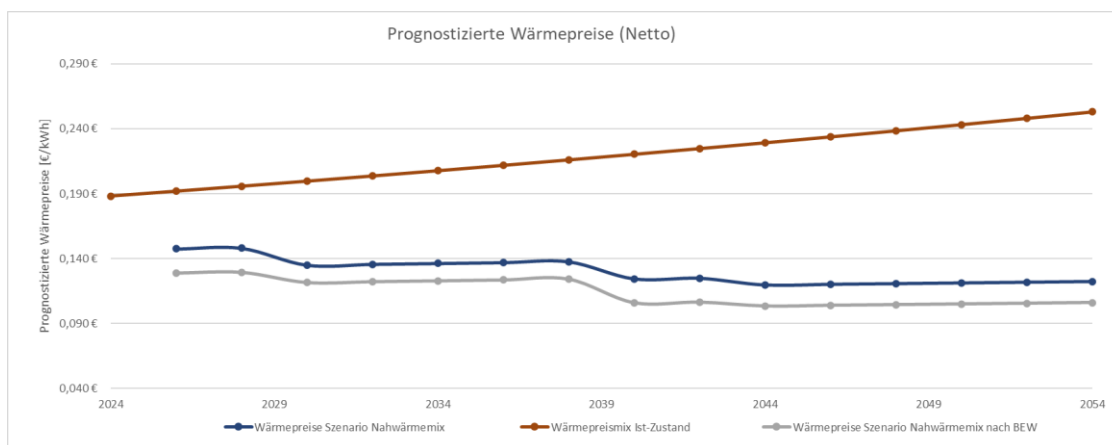


Abbildung 56: Szenario Energiepreisentwicklung Nahwärmenetz

In der Grafik sind die prognostizierten Preise und deren Entwicklung bis zum Jahr 2054 für den Ist-Zustand und mit dem Nahwärmenetz dargestellt. Bei der Preisentwicklung des Nahwärmenetzes sind die Ausbaustufen, welche mit Neuinvestitionen verbunden sind, deutlich zu erkennen. Im gesamten Betrachtungszeitraum sind dem Szenario zur Folge die Wärmekosten für den Endnutzer im Nahwärmegebiet immer günstiger als im Ist-Zustand. Durch den hohen Anteil erneuerbarer Energien und deren Preisentwicklung steigt der Wärmepreis sehr langsam, wogegen der Wärmepreis des Energieträgers im Ist-Zustand schnell steigt.

Für die Kostenschätzung der Investitionskosten wurden spezifische Kosten aus dem Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung, Investitionskosten aus Angeboten für ähnliche Projekte und Erfahrungswerten herangezogen. Die Betriebskosten und die Nutzungsdauer der einzelnen Komponenten wurden nach VDI 2067 ermittelt und berücksichtigt.

Die systemische Förderung für Neubaunetze nach BEW kann maximal 40 % der förderfähigen Ausgaben für die Investitionen in Erzeugungsanlagen und Infrastruktur betragen. Voraussetzung ist die Darlegung einer Finanzierungslücke. Die nachfolgende Tabelle fasst die Investitionskosten aller Baustufen zusammen.

	Investitions- kosten	Investitionskosten nach BEW Förderung*	Quelle
BHKW	600.000 €	600.000 €	Technikkatalog
WP Stufe 2	300.000 €	180.000 €	Skaliertes Angebot aus ähnlichem Projekt
WP Stunfe 1	200.000 €	120.000 €	Skaliertes Angebot aus ähnlichem Projekt
E-Kessel	600.000 €	600.000 €	Preisliste Vaillant, hochskaliert
BHKW	600.000 €	600.000 €	Technikkatalog
WP Stufe 2	170.000 €	102.000 €	Skaliertes Angebot aus ähnlichem Projekt
WP Stunfe 1	170.000 €	102.000 €	Skaliertes Angebot aus ähnlichem Projekt
E-Kessel	600.000 €	600.000 €	Preisliste Vaillant, hochskaliert
BHKW	900.000 €	900.000 €	Technikkatalog
WP Stufe 2	200.000 €	120.000 €	Skaliertes Angebot aus ähnlichem Projekt
WP Stunfe 1	200.000 €	120.000 €	Skaliertes Angebot aus ähnlichem Projekt
E-Kessel	400.000 €	400.000 €	Preisliste Vaillant, hochskaliert

	Investitions- kosten	Investitionskosten nach BEW Förderung*	Quelle
Biomasse Kessel	1.400.000 €	840.000 €	Technikkatalog
Einbindungskosten BHKW	1.200.000 €	1.200.000 €	Technikkatalog
Einbindungskosten WP	240.000 €	144.000 €	Technikkatalog
Einbindungskosten E-Kessel	400.000 €	400.000 €	Technikkatalog
Einbindungskosten Biomasse-Kessel	1.000.000 €	600.000 €	Technikkatalog
Klärwerk Wärmetau- scher	800.000 €	480.000 €	Internes Berechnung-Tool, 1068 kW
Klärwerk Wärmetau- scher Installation	160.000 €	96.000 €	Internes Berechnung-Tool, 1068 kW
Wärmetrasse	12.000.000 €	7.020.000 €	Technikkatalog, 25 MW Hauptleitung
Hausanschlüsse	2.400.000 €	1.440.000 €	10m Anschlussleitung (Technikkatalog), 60 % der Gebäude, 100 kW
EE Quellen Anbin- dung	360.000 €	216.000 €	Technikkatalog, 1 MW
Übergabestationen	8.500.000 €	5.100.000 €	bis 150kW ÜST (Parabel, Angebot aus ähnlichem Projekt)
Speicher	300.000 €	180.000 €	Skaliertes Angebot aus ähnlichem Projekt
Netzpumpen	70.000 €	42.000 €	Angebot aus ähnlichem Projekt
Druckhaltung	60.000 €	36.000 €	Angebot aus ähnlichem Projekt
PV-Anlage Fläche 1	3.900.000 €	3.900.000 €	Erfahrungswert
PV-Anlage Fläche 2	2.300.000 €	2.300.000 €	Erfahrungswert
PV-Anlage Fläche 3	1.100.000 €	1.100.000 €	Erfahrungswert
<b>Summe</b>	<b>40.830.000 €</b>	<b>29.600.000 €</b>	

Tabelle 18: Investitionskosten schätzung inkl. mögliche BEW-Förderung

Der Wärmemischpreise auf Basis Tabelle werden in der folgenden Tabelle aufgeführt.

	2026	2030	2040	2054
Wärmemischpreis ohne Förderung	147 €/MWh	135 €/MWh	124 €/MWh	123 €/MWh
Wärmemischpreis inkl. BEW-Förderung	129 €/MWh	121 €/MWh	106 €/MWh	106 €/MWh

Tabelle 19: Übersicht Wärmemischpreise für NWN-Wärmeversorgung für verschiedene Jahr

Um herauszufinden, ob welche Wärmeversorgungslösung wirtschaftlicher ist, werden die Kosten der zentralen und dezentralen Wärmeversorgungslösung gegenübergestellt.

In der folgenden Tabelle werden die jährlichen Kosten exemplarisch für ein Gebäude aufgeführt, die bei der Installation und dem Betrieb eines neuen Gaskessels zu erwarten sind.

Mittlerer Wärmebedarf pro Gebäude	48 MWh	Gesamter Wärmebedarf/ Anzahl Gebäude
Gasverbrauch	58 MWh	Nutzungsgrad Gaskessel 83%
Verbrauchskosten	8.700 €	Tabelle 17
Gasheizung Investitionskosten	5.600 €	30 kW, Technikkatalog
Gasheizung Abschreibung	280 €	20 Jahre
Betriebskosten	120 €	2% der Investitionskosten

CO2	350 €	30 €/Tonne CO2
<b>Summe der jährlichen Kosten</b>	<b>9.450 €</b>	
Jährliche Kosten durch NWN-Versorgung	7.000 €	Ohne Förderung, Jahr 2026
Einsparung durch NWN-Versorgung	2.450 €	Ohne Förderung, Jahr 2026
Jährliche Kosten durch NWN-Versorgung	6.100 €	Inkl. mögliche BEW-Förderung, Jahr 2026
Einsparung durch NWN-Versorgung	3.350 €	Inkl. mögliche BEW-Förderung, Jahr 2026

Tabelle 20: Gegenüberstellung dezentraler Gaskessel vs. NWN-Versorgung

Für ein Gebäude, das einen Wärmebedarf von 48 MWh hat, werden ca. 58 MWh Erdgas eingesetzt. Unter Berücksichtigung der Anschaffungskosten eines neuen Gaskessels sowie die jährlichen Betriebs- und Verbrauchskosten wäre die dezentrale Wärmeversorgung um ca. 26 % teurer als die Wärmeversorgung durch das NWN. Wird eine mögliche Förderung nach BEW berücksichtigt, steigen die Jährliche Einsparung auf ca. 35 %.

Für eine sichere, kostengünstige und grüne Wärmeversorgung kann der Ausbau einer Nahwärmeversorgung empfohlen werden. Der Neubau eines „Starternetz“ kann ein erster Schritt auf dem Weg zur klimafreundlichen Wärmeversorgung sein. Die Idee eines Starternetzes wird in dem Kapitel „Starterpaket Nahwärme“ genauer beschrieben.

### Prozess vom Konzept zur Umsetzung

Aufbauend auf dem durch die Untersuchungen erzielten Stand der Konzeption sind die nachfolgenden Schritte notwendig, um eine erfolgreiche Umsetzung zu ermöglichen:

- **Abschluss der Konzepterstellung (Anfang 2023)**  
Fertiggestelltes Energiekonzept, das Möglichkeiten und Varianten der CO<sub>2</sub>-neutralen Energieversorgung mit einer Nahwärmeversorgung aufzeigt
- **Öffentlichkeitsarbeit und intensive Kommunikation mit Bürgern (fortlaufend)**  
Interesse, Absichten und Feedback der Bürger auswerten und im nächsten Planungsschritt einfließen lassen
- **Planung der Nahwärmeversorgung (4 – 12 Monate → Anfang 2024)**  
Zusammenarbeit zwischen Quartiersmanagenden und Planern zur technischen Umsetzungsplanung der Wärmeerzeugungsanlage, Wärmeverteilsystem, Wärmeübergabestationen, Konkretisierung von Verbräuchen, Preisen und Kosten. Hierzu ist eine BEW-Machbarkeitsstudie zu initiieren.
- **Betreiberform festlegen (Ausschreibung 4 – 6 Monate → Mitte 2024)**  
Wettbewerbliche Ausschreibung der Wärmeversorgungsleistungen und Vergabe an einen Wärmelieferanten oder Gründung einer Genossenschaft und Eigenbetrieb der Nahwärmeversorgung
- **Abschluss von Wärmelieferverträgen (4 – 6 Monate → Ende 2024)**  
Abschluss Wärmeabnehmer mit festgelegtem Betreiber zu angebotenen Anschlusskonditionen sowie Terminrahmen zum Anschluss an das Netz
- **Genehmigungs- und Abstimmungsphase (3 – 6 Monate → im Laufe der Schritte 3-5)**  
Einholen der erforderlichen Genehmigungen und terminliche Fixierung der Baumaßnahmen; Weitere Abstimmungen mit Einrichtungen und Beteiligten, die von den Baumaßnahmen betroffen sind

- **Beginn der Bauarbeiten (8-12 Monate → Ende 2025)**  
Ausbau der Energiezentrale sowie der Verlegung des Nahwärmenetzes in den geplanten Abschnitten und Ausbaustufen
- **Fertigstellung der ersten Ausbaustufe und Beginn der Wärmelieferung (1 – 2 Monate → Anfang 2026)**  
Abschluss der Bauarbeiten (Heizzentrale, Wärmenetz, Übergabestationen); Weiterer Ausbau des Wärmenetzes nach Anschlussbedarf

### 5.3 Umweltgerechte Mobilität

Ein nicht unerheblicher Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des gesamten Energieverbrauches entfallen auf den Verkehrssektor. Der motorisierte Individualverkehr (MIV) hat im Personenverkehr über drei Viertel der Emissionen zu verantworten. Daher ist die Art der Fortbewegung eine weitere zentrale Säule zur Reduzierung klimaschädlicher Emissionen. Die Potenziale liegen in der Reduzierung des MIV und die Stärkung des Umweltverbundes und der Nutzung klimafreundlicher bzw. emissionsfreier Verkehrsmittel. Insgesamt hält die Altstadt bereits gute Bedingungen vor. Dennoch gibt es einige Qualifizierungspotenziale.

Im Rahmen der Erarbeitung des Verkehrsentwicklungsplanes als Teil des Integrierten Stadtentwicklungskonzeptes (ISEK-VEP Stade 2040) wurde die Stader Altstadt noch keiner Detailanalyse unterzogen. Es wird jedoch empfohlen eine vertiefende Verkehrsuntersuchung durchzuführen, wo u.a. Querungsmöglichkeiten für den Radverkehr lokalisiert und Qualifizierungsbedarfe ermittelt werden sollen. Dies wird als Teil der Rahmenplanung in der Städtebauförderung bearbeitet.

In den durch das Büro PGT Umwelt und Verkehr GmbH bereits formulierten Schlüsselmaßnahmen des ISEK-VEP Stade 2040 werden für die Altstadt (dort „Kern Südost“) folgende Maßnahmen empfohlen:

#### **Motorisierter Verkehr:**

Die Höchstgeschwindigkeit soll abschnittsweise auf 30 km/h reduziert werden, um günstigere Bedingungen für den Fuß- und Radverkehr und die Querungsmöglichkeiten am Altstadtring zu schaffen. Insbesondere am Hafen ist eine Verkehrsberuhigung zu schaffen. Das heißt, die bessere Anbindung der Altstadt an den Hafen soll durch gestalterische Maßnahmen und weitere Geschwindigkeitsreduzierung erfolgen. Außerdem ist für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmenden mehr Freiraum zu schaffen.

#### **Radverkehr:**

Es wird die allgemeine Verbesserung der Anbindung der Altstadt sowie von deren Durchlässigkeit, insbesondere im Bereich südlicher Zuwegungen Harsefelder Straße / Harburger Straße sowie aus Richtung Norden empfohlen. Außerdem sind Querungsmöglichkeiten in Ost-West-Richtung zu schaffen. Von der Umwandlung des gesamten Altstadtkerns in eine Fahrradzone wurde mit Blick auf Nutzungskonflikte mit der Fußgängerzone sowie den für Radverkehr erschwerenden Faktoren Bodenbelag und Relief innerhalb des ISEK-Erstellungsprozesses Abstand genommen.<sup>17</sup> Des Weiteren wird die Verbesserung der Erschließung der Wallanlagen empfohlen. Das

---

<sup>17</sup> Telefonat mit PGT am 04.10.2022.

beinhaltet die Sanierung und Aufweitung bestehender Wegeführungen sowie die Qualifizierung für Fuß- und Radverkehr parallel zum Altstadtring.

Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Förderung des Fuß- und Radverkehrs ist die Fragestellung der Barrierefreiheit und dem folgend die Sanierung der Straßen- und Gehwege der Stader Altstadt. Dies ist im Rahmen differenzierter Betrachtungen herauszuarbeiten, da eine durchgängige Barrierefreiheit aller Wege nicht umsetzbar ist. Insofern geht es hier um die Herausbildung eines Vorrangnetzes für die Barrierefreiheit welches dann entsprechend der Regularien der Barrierefreiheit tatsächlich durchgängig stabil und bei jeder Witterung begehbar ist. Im Rahmen der Untersuchungen zum ISEK-VEP Stade 2040 werden dazu weitere Maßnahmen erarbeitet und vertiefend betrachtet.

#### **ÖPNV:**

Es wird die Einrichtung eines Stadtbussystems empfohlen sowie die Überprüfung des Pferdemarkts als Mittelpunkt eines stadtinternen Bussystems. Auch ist die Einrichtung zusätzlicher Bushaltestellen am Standort Stadthafen sowie am Einkaufszentrum „Neuer Pferdemarkt“ anvisiert, um diese belebten Ziele in der Altstadt autofrei besser zu erschließen. In Bezug auf den Bahnhof wird ein Bahnhofsumfeldkonzept als Folgewirkung aus den Maßnahmen zur Veränderung des ÖPNV erwartet, welches verschiedene Fragestellungen zu klären hat. Hier geht es um die bessere Anbindung der Hansebrücke, die Lage von Ein- und Ausstiegshaltestellen im Busverkehr mit guter Verbindung zum Schienenverkehr sowie um gestalterische Maßnahmen, Radabstellmöglichkeiten und Carsharing-Angebote.

#### **Integrierte Mobilitätslösungen:**

Es wird die Einrichtung von zwei oder drei Mobilitätsankern zur Bündelung übergreifender Mobilitätsangebote (Leihsysteme, Ladeinfrastruktur etc.) empfohlen. Ziel ist es, den Umstieg bzw. den Verzicht auf das Kfz zu fördern. Hier ist insbesondere die Suche nach einem Träger und nach geeigneten Standorten sowie die Abschätzung der Bedarfe weiter zu präzisieren.



Abbildung 57: ISEK-VEP STADE 2040, Schlüsselmaßnahmen Kern Südost. © PGT Umwelt und Verkehr GmbH 2023

## 5.4 Klimafolgenanpassung

Parallel zu Klimaschutzmaßnahmen, wie der energetischen Sanierung und des Ausbaus von Versorgungsstrukturen mit erneuerbaren Energien, ist es wichtig frühzeitig Vorsorge gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu treffen. Klimaprojektionen für das Regionalklima im Landkreis Stade zeigen einen Anstieg der bodennahen Lufttemperatur um 0,3°C bis 4,8°C bis zum Ende des 21. Jahrhunderts im Vergleich zum Zeitraum 1971-2000. Das breite Spektrum der Temperaturen ist einerseits auf die Unsicherheit in Modellierungen zurückzuführen, andererseits auf zugrundeliegende unterschiedlichen Emissionsszenarien (RCP8.5; RCP4.5 und RCP2.6). Trotzdem sind die Berechnungen durchaus belastbar. Neben der Zunahme der jährlichen Mitteltemperatur, wird für Stade eine Zunahme an heißen bzw. Sommertagen sowie tropischen Nächten projiziert. Auch die Dauer von Hitzeperioden wird zunehmen. Gleichzeitig werden Frost- und Eistage abnehmen.

Bezüglich des Niederschlags zeigt sich ein weniger eindeutiges Bild. Im Szenario des starken Klimawandels (RCP8.5) wird eine Zunahme der jährlichen Niederschläge berechnet. Bei einem moderateren Klimawandel wird eine Tendenz zur Niederschlagszunahme angenommen. Gleiches zeigt sich bezüglich der Tage mit Starkniederschlägen. Die Stadtklimaanalyse für die Altstadt zeigt die klimaökologischen Potenziale auf. Dies sind zum einen die Wasserflächen der Schwinge und des Burggrabens, die eine kühlende Wirkung haben. Hinzu kommen die Grünflächen, die die Altstadt umranden. Von den Schwingenwiesen führt außerdem eine Kaltluftleitbahn in die nördliche Altstadt. Neben diesen Potenzialen zeigt die Klimaanalyse allerdings auch klimaökologische Defizite auf. Diese ergeben sich aus den historisch gewachsenen engen Baustrukturen der Altstadt. Innerhalb der einstigen Befestigungsanlage ist die Bebauung dicht und der Versiegelungsgrad hoch. Gleichzeitig gibt es wenige Grünstrukturen. All dies sind Risikofaktoren für eine lokale Überwärmung, da Gebäudekörper und Bodenbelag Wärme speichern und gleichzeitig wenig Luftaustausch stattfindet oder Grünstrukturen durch Evapotranspiration kühlen. Die engen Straßenkorridore tragen zugleich zu einer besseren Verschattung bei. In der Klimaanalyse des Stadtteils wurden folgende klimaökologische Defizite identifiziert (siehe rote und orangefarbene Einfärbung in (Abbildung 58)):

- ≡ Die Stadtplätze Pferdemarkt und Am Sande
- ≡ Die Parkhäuser von Kaufland und in der Wallstraße
- ≡ Abschnitte der Hansestraße, Salztorwall und Wallstraße

Die Klimaanalyse macht bereits Vorschläge für Anpassungsmaßnahmen, die im Folgenden ergänzt werden.

### Potenzielle Maßnahmen zum Hitzeschutz

Durch den Prozess der Evapotranspiration tragen alle Grünstrukturen, vom Einzelbaum zum naturnahen Stadtpark, zur Kühlung bei. Neben der klimaregulierenden Wirkung für den Stadtraum, ist es wichtig thermische Ausgleichsflächen als Aufenthaltsorte zu qualifizieren. Folgende Maßnahmen sind zu empfehlen, wobei die Vereinbarkeit mit baukulturellen Aspekten und dem Denkmalschutz beachtet werden muss:

- ≡ Erhalt und Qualifizierung öffentlicher Grünanlagen
- ≡ Sicherung der Schwingenwiesen als Kaltluftschneise
- ≡ Sicherung von Grünstrukturen auf Privatgrundstücken

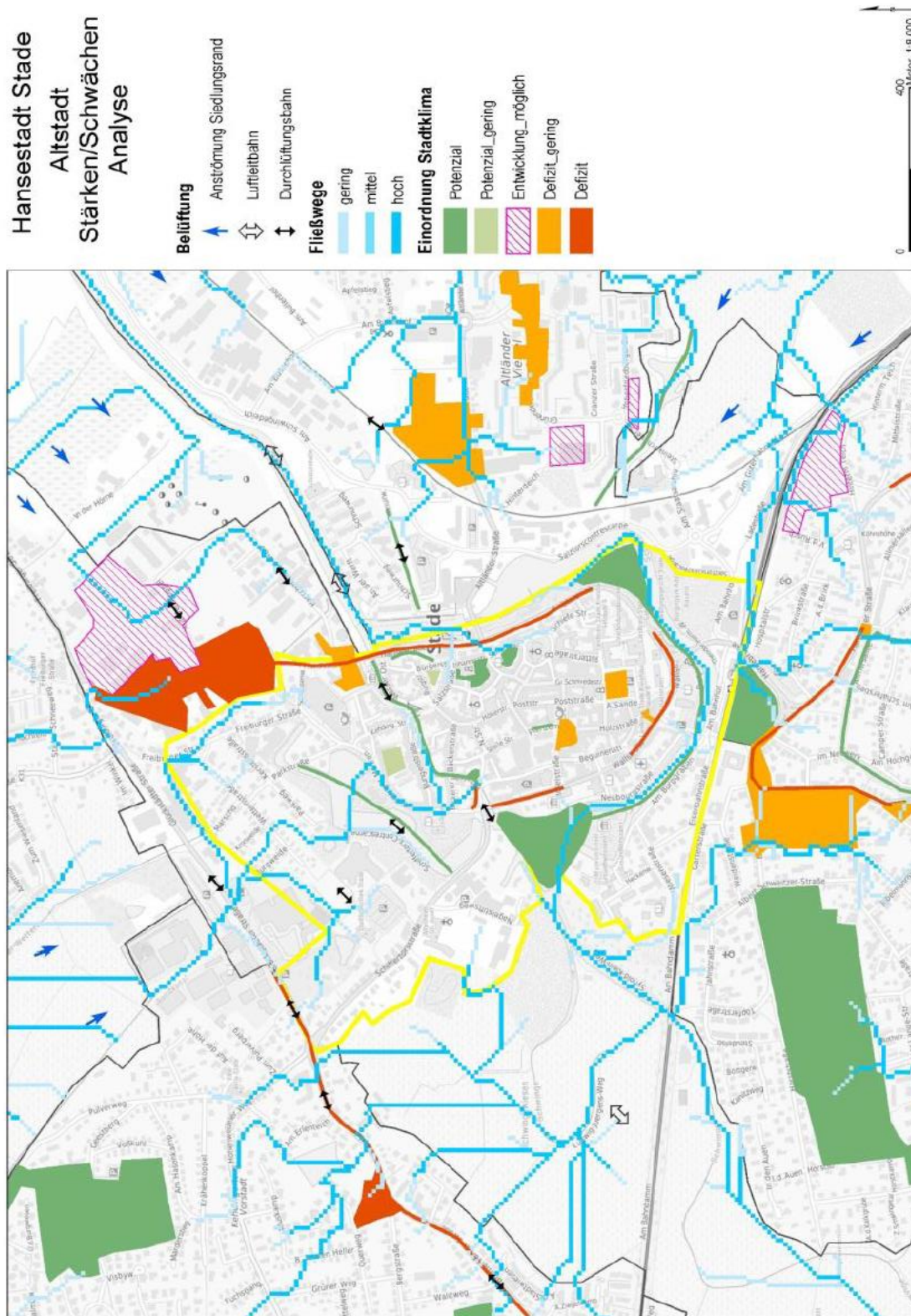


Abbildung 58: Stärken-Schwächen-Analyse der Altstadt (INKEK GmbH und Hansestadt Stade, 2021)

- ≡ Kleinteilige Stadtbegrünung, wie Straßenbäume und Büsche und temporäre Begrünung z.B. Pflanzkübel erweitern und vorhandene sichern und pflegen
- ≡ Auswahl klimarobuster Arten

- ≡ Fassadenbegrünungen an nicht-denkmalgeschützten Gebäuden
- ≡ Dachbegrünungen auf nicht-denkmalgeschützten Gebäuden mit Flachdächern und Dächern mit geringer Neigung sowie Nebengebäuden
- ≡ Verschattungsmaßnahmen z.B. Sonnensegel
- ≡ Errichtung von Trinkwasserbrunnen
- ≡ Schaffung offener Wasserflächen, Wasserspiele etc.
- ≡ Schaffung von schattigen Sitzmöglichkeiten und Aufenthaltsorten
- ≡ Bepflanzung von Verkehrsinseln z.B. Salztorwall
- ≡ Verbesserung der Erreichbarkeit der Grünanlagen und Gewässer



Abbildung 59: Enge Gasse mit schattigem Sitzplatz (links)  
Abbildung 60: Potenzialfläche für Begrünung an der Rathausfassade (mitte)  
Abbildung 61: Potenzialfläche für Dachbegrünung (rechts)

## Potenziale zum Starkregenschutz und Regenwassermanagement

Direkt mit dem Hitzeschutz ist der Schutz vor Schäden durch Starkregen verbunden. Ein intelligentes Regenwassermanagement ist in der Lage mit starken Regenfällen umzugehen und das Zuviel an Wasser rückzuhalten, zu sammeln, zu nutzen oder dem unterirdischen Wasserspeicher zuzuführen, so dass ein Zuwenig an Wasser in trockenen Phasen besser ausgeglichen werden kann. Abbildung 62 zeigt Maßnahmen, deren Zusammenspiel dem Prinzip der Schwammstadt entsprechen. Regenwasser wird von städtischen Strukturen aufgenommen und dann, wie bei einem Schwamm, nach und nach wieder abgegeben.

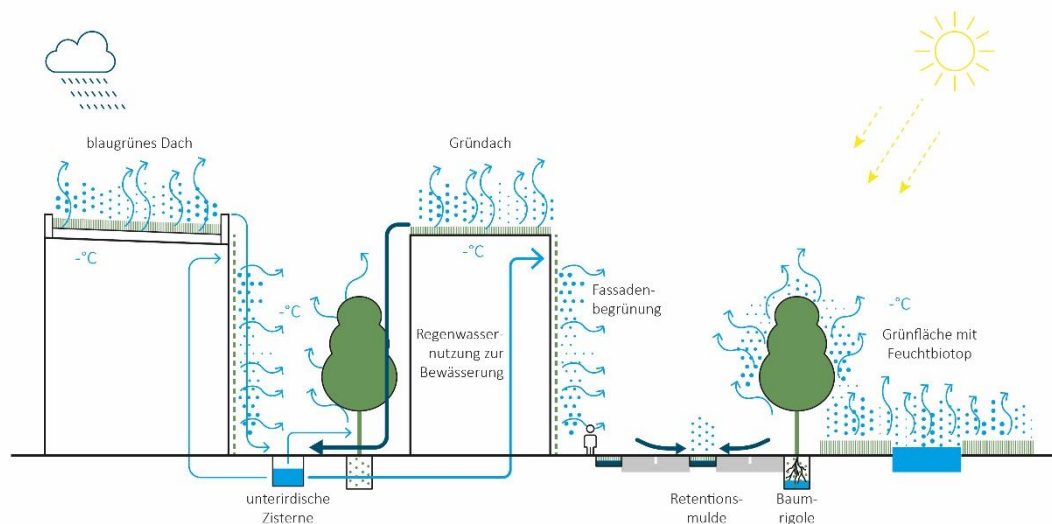


Abbildung 62: Maßnahmen für die wassersensible Stadt (Graphik: complan Kommunalberatung)

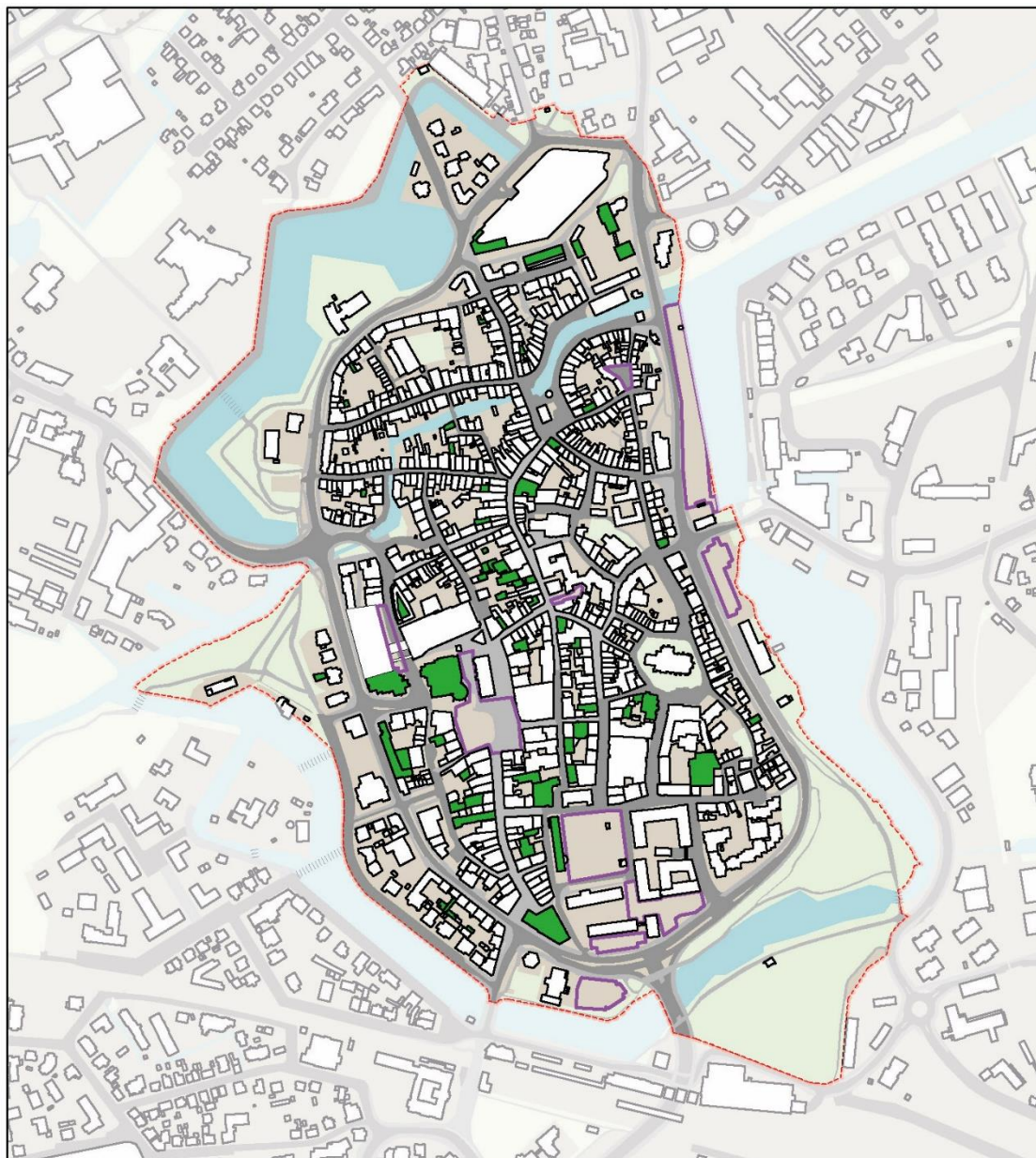
Folgende Maßnahmen tragen zu einer solchen wassersensiblen Baustruktur bei:

- ≡ Retentionsräume schaffen und zeitversetzter Wasserablauf
  - > Künstliche Rückhaltebecken
  - > Natürliche Retentionsräume
  - > Dachbegrünung
  - > Mulden
- ≡ Förderung der ortsnahen Versickerung:
  - > Entsiegelung
  - > Austausch Bodenversiegelung durch wasserdurchlässige Bodenbedeckung
  - > Baumrigolen
- ≡ Wassersammlung
  - > Regentonnen auf privaten Grundstücken – Abführen über Regenrinnen
  - > Sammlung über Gründächer
  - > Zisternen

Die Schwinge und der Burggraben sind dank der Topographie bei starkem Niederschlag wichtige Entwässerungsmöglichkeiten. Dorthin kann das Wasser im Niederschlagsfall abfließen. Im Zuge der Kanalsanierungen in der Altstadt werden die letzten Mischsystemabschnitte durch Trennsysteme (der Abfluss geht direkt in die Vorflut) ersetzt. Zu betonen gilt, dass es in Zukunft immer wichtiger wird, Regenwasser nicht nur abzuleiten, sondern auch in der Fläche zu halten und zu nutzen. Dies gelingt insbesondere durch Schaffung von Versickerungs- und Sammelmöglichkeiten von Regenwasser. Dazu braucht es unversiegelte Flächen oder wasserdurchlässige Bodenversiegelung. Auf Grund der vielfältigen Funktionen z.B. für den ruhenden Verkehr, den ÖPNV oder als Marktplatz ist es schwierig die großen versiegelten öffentlichen Flächen, wie der Pferdemarkt und den Platz Am Sande zu entsiegeln. Aus diesem Grund kommt der Nutzung von Flachdächern für Dachbegrünung eine besondere Bedeutung zu. Diese fünfte Fassadenfläche, insbesondere von Nebengebäuden, ist häufig ungenutzt. Auf Privatgrundstücken kann durch Gründächer Regenwasser gesammelt werden und anschließend für die Gartenbewässerung genutzt. Eine Analyse des Luftbildes zeigt potenzielle Flachdächer auf. Soweit dies mit den Anforderungen des Denkmalschutzes und des Stadtbildes vereinbaren lässt – die Gestaltungssatzung ist in Bearbeitung - kann Dachbegrünung mit PV-Anlagen auf Flachdächern kombiniert werden, so dass Synergien zwischen Klimaschutz und der Klimafolgenanpassung entstehen. Außerdem haben Dachbegrünungen einen isolierenden Effekt, was wiederum Hitze- und Kälteschutz der Innenräume bedeutet.



Abbildung 63: Die Schwinge fließt durch die Stader Altstadt (links)  
Abbildung 64: Hoher Versiegelungsgrad Am Sande (mitte)  
Abbildung 65: Hoher Versiegelungsgrad in der Altstadt (rechts)



### Potenziale für Dachbegrünungen und Entsiegelungsmaßnahmen

- Potenziale Dachbegrünungen
- Potenziale Entsiegelungsmaßnahmen
- Untersuchungsgebiet  
(Stader Altstadt)

Stand: Februar 2023

Datengrundlage:  
OpenSteetMap

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

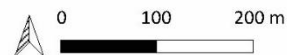


Abbildung 66: Potenziale für Dachbegrünungen und für Entsiegelungsmaßnahmen

## 6 Leitbild, Zielstellung und Maßnahmen

### 6.1 Energetische Leitbild Stader Altstadt

Stade möchte sich zu einer ökologisch und sozial resilienten Stadt im Norden Deutschlands entwickeln. Zentrale Aufgaben sind bei diesem Erneuerungsprozess die Anpassung des Altbaubestands an zeitgemäße Anforderungen des ökologisch nachhaltigen Bauens, eine nachhaltige Energieversorgung, die Stärkung einer klimafreundlichen Mobilität sowie die Aufwertung der Freiräume, sodass neben den klimaökologischen Aspekten ebenfalls das Zusammenleben im Stader Altstadtbereich gestärkt wird.

Die Stader Altstadt auf der Schwingeinsel soll mit ihren verwinkelten Straßen und weitestgehend kleinteiligen Bebauungsstrukturen zu einem zukunftsweisenden Quartier umgestaltet werden. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Modernisierung des historischen Bestandes. Diese Maßnahmen sollen zugleich im Einklang mit denkmalpflegerischen Aspekten der Gebäude stehen. Als weitere zentrale Handlungsfelder stehen die Verwendung und der Ausbau regenerativer Energien, die Stärkung einer umweltgerechten Mobilität und Klimaschutzmaßnahmen im öffentlichen Raum im Fokus. Ziel ist es bei all diesen Vorhaben, ein gemeinschaftliches Bewusstsein für eine nachhaltige Stadtentwicklung zu fördern und Inspirationen für weitere private Sanierungsmaßnahmen zu geben.

#### **Verbesserung der Gebäudehülle**

Die Stader Altstadt weist einen dichten Altbaubestand auf, den es zu erhalten und zu qualifizieren gilt. So ist bei energetischer Ertüchtigung der Gebäudehülle der Altbauten ein hohes Einsparpotenzial zu erwarten. Dabei sind jedoch stets denkmalpflegerische Aspekte mit zu berücksichtigen, um so das wertvolle Erscheinungsbild zu wahren. Die Maßnahmen können entweder als geringfügige oder ambitionierte Sanierung durchgeführt werden. Die Auswahl der geeigneten Maßnahmen muss am spezifischen Gebäude betrachtet werden.

#### **Nachhaltige und effiziente Strom- und Wärmeversorgung**

Ein wichtiges Potenzial zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bietet die Energieversorgung. Hierbei sollen die momentan verwendeten Energieträger mit schlechter CO<sub>2</sub>-Bilanz durch klimafreundliche Alternativen ersetzt werden. Grundlegend soll hierfür ein Nahwärmenetz implementiert werden, das modular ausgebaut werden kann. Dadurch kann eine zentrale Wärmeversorgung gewährleistet werden. Als mögliche Energiequellen der Wärmeversorgung kommen Abwasserwärme, Biomasse, Biomethan, die Wärme aus Oberflächengewässern und in geringem Umfang Photovoltaik- sowie Netzstrom in Betracht. Auch Gebäude, die sich nicht dem Nahwärmenetz anschließen, sollen im Sinne der 65 % EE Vorgaben zukünftig vermehrt mit regenerative Energien beheizt werden. Die Stromversorgung der Altstadt wird durch den Strommix des öffentlichen Netzes sichergestellt (Biomethan BHKW und Sonnenenergie).

#### **Nachhaltige Mobilität**

Die weitere Stärkung der nachhaltigen Mobilität ist für die Entwicklung Stades zu einer klimafreundlichen Stadt wichtig. In diesem Zusammenhang sollen die Wegeführung und das Straßen-

netz für nicht-motorisierte Verkehrsteilnehmer:innen verbessert und gleichzeitig der PKW-Verkehr reduziert werden. Um die gesellschaftliche Teilhabe im öffentlichen Raum zu fördern, ist die Verbesserung der Barrierefreiheit der bestehenden Straßen- und Wegesysteme notwendig. Integrierte Mobilitätslösungen mittels Mobilitätsankern werden etabliert, um den Umstieg bzw. den Verzicht auf den PKW zu fördern. Insbesondere in der Umgebung des Bahnhofs sollen neue Mobilitätsmöglichkeiten entstehen.

### Grüne Straßen und Plätze

Ein wichtiges Leitziel des integrierten energetischen Quartierskonzepts ist die frühzeitige Vorsorge gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels. Klimaökologische Potenziale bestehen insbesondere bei der Freiflächen- und Außenraumplanung. Die Wasserflächen der Schwinge und des Burggrabens bieten hierfür entscheidende Vorteile. Des Weiteren wirken sich die Grünflächen an den Rändern der Altstadt positiv auf das Stadtklima aus. Die engen Baustrukturen der Altstadt und der hohe Versiegelungsgrad des Kernbereichs wirken sich hingegen negativ auf die Klimaökologie aus. Mit entsprechenden Maßnahmen soll diesen negativen Aspekten entgegen gewirkt werden, indem bereits bestehende öffentliche Grünanlagen erhalten und weiter qualifiziert werden. Verschattungsmaßnahmen im öffentlichen Raum sollen Überhitzungen reduzieren und den Gesundheitszustand vulnerabler Gesellschaftsgruppen fördern. Kampagnen für Gieß- und Baumpatenschaften fördern nicht nur die Vitalität der Stadtbäume, sondern führen zur Sensibilisierung der Bürger:innen gegenüber dem ökologischen Wert der Stadtvegetation. Zudem fördern sie den Zusammenhalt und die Identifikation mit der Stadt.

## 6.2 Energie- und CO<sub>2</sub>-Szenarien 2030/2045

### Randbedingungen der Szenarien

Ausgehend von der in den letzten Jahren bundesweit durchschnittlich zu verzeichnenden Sanierungsquote im Gebäudebestand von nur etwa 1 % p.a. werden für die energetische Gebäudesanierung in der Altstadt für den Zeitraum bis zum Jahr 2030 bzw. bis zum Jahr 2045 Zielstellungen im Sinne eines „Klima-Szenarios“ formuliert. Die rechnerische Bilanzierung der Bedarfsprognose erfolgt basierend auf den Ergebnissen Untersuchungen für die Jahre 2030 und 2045 in dem Klima Szenario.

Parallel zur Sanierung der Gebäudehülle werden Einsparungen beim End- und Primärenergiebedarf und Minderungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Anschluss an das Nahwärmenetz vorausgesetzt. Basis für die Annahmen in den Szenarien für die Jahre 2030 und 2045 bildet die bestehende Versorgungssituation.

Die aufgestellten Ziele werden dabei nicht vorrangig aus Sicht der Wirtschaftlichkeit betrachtet, sondern aus Sicht der Energieeffizienz und des Anspruches der CO<sub>2</sub>-Einsparung. Die Annahmen betreffen sowohl die Gegebenheiten in Stader als auch allgemeine Entwicklungen der eingesetzten Techniken.

### Status Quo und Klima Szenario 2030 / 2045

In der folgenden Tabelle werden die Annahmen für das aufgestellte Klima-Szenario 2030 und 2045 dargestellt:

Parameter Klima Szenario	WN1-Grundstufe	WN-1-EWS 1	WN1-EWS 2
<b>Anschlussquote NWN (2030/2045)</b>	100 %/100 %	65 %/100 %	0 %/100 %
Jährliche Einsparung NWN zentrale Erzeugung (beim Anschluss)	5 %	5 %	5 %
<b>Effizienzsteigerung durch Modernisierung Kessel außerhalb Nahwärmenetzes</b>			
Jährliche Sanierungsquote	1,5 %		
<b>Gebäudesanierung</b>			
Stromverbrauchsreduzierung durch Effizienzsteigerung	0,5 %		

Tabelle 21: Annahmen für Klima-Szenario 2030/2045

Für das Klima-Szenario wird eine Sanierungsquote im gesamten Untersuchungsgebiet von 1,5 % pro Jahr als realistisch eingeschätzt.

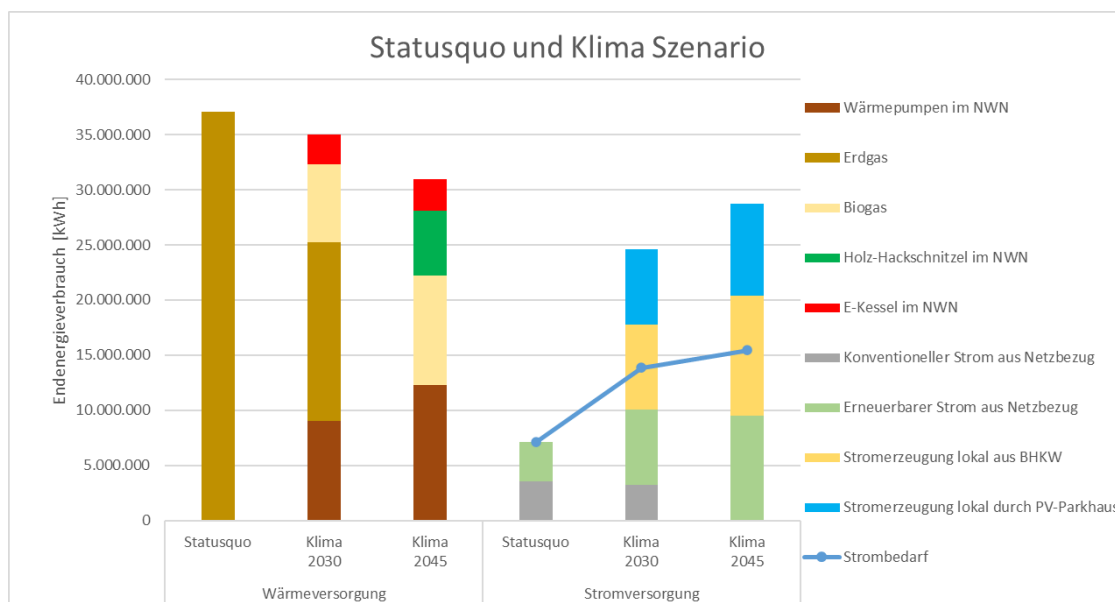


Abbildung 67: Statusquo und Klima-Szenario

Weiterhin wird berücksichtigt, dass durch Effizienzsteigerungen und Beratungen im Stromsektor eine Reduzierung des Stromverbrauchs um 0,5 % pro Jahr erzielt werden kann. Der im Nahwärmenetz erzeugte BHKW-Strom sowie der erzeugte Solarstrom fließen als erneuerbarer Strom ebenfalls mit in die Bilanz ein.

Ausgehend von dem Endenergieeinsatz zur Wärmeversorgung zeigt sich in dem Szenario ein maximaler Rückgang um 17 % im Klima-Szenario 2045. Das Nahwärmenetz trägt durch die Substitution der fossilen Energieträger durch erneuerbare Energieträger zu einer stärkeren Nutzung selbiger bei.

Durch den Einsatz von Wärmepumpen und E-Kessel steigt der Stromverbrauch im Jahr 2045 gegenüber dem Ist-Zustand. Die Stromversorgung verdreifacht sich und wird allerdings zunehmend von erneuerbaren Quellen erbracht. So ist im Jahr 2045 der Prognose zufolge keine konventionellen Energien notwendig, um den Gesamtstrombedarf zu decken.

Die Auswirkungen auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen für das Klima Szenario werden nach der Stromgutschriftmethode berechnet und werden nachstehend dargestellt.

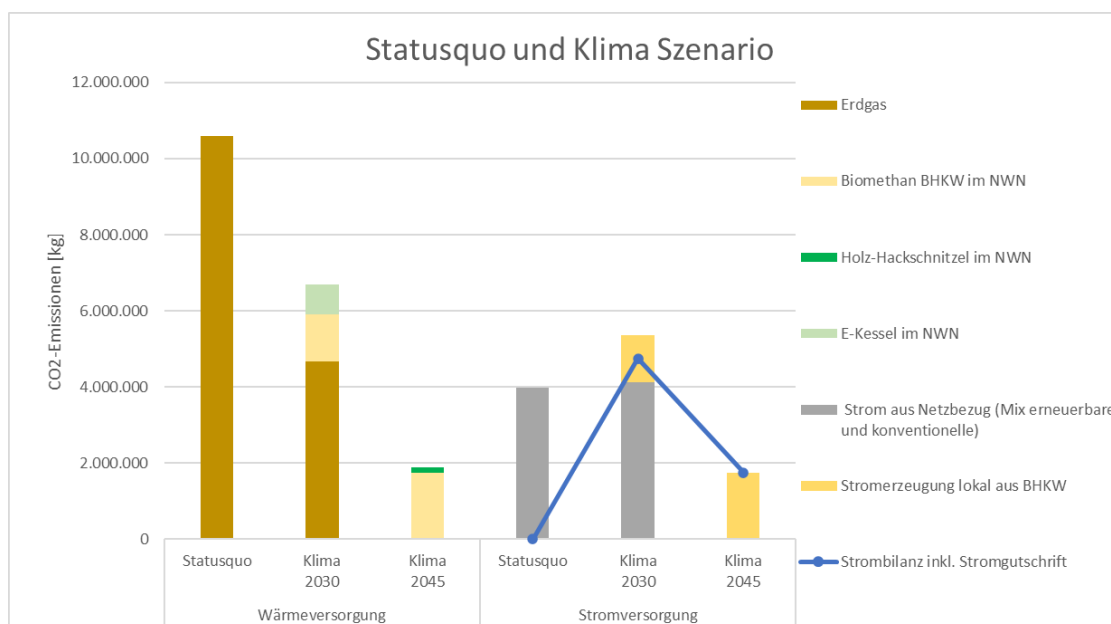


Abbildung 68: CO<sub>2</sub> Bilanz Statusquo und Klima-Szenario

Im Klima Szenario steigen die CO<sub>2</sub>-Emissionen für Strom zum Jahr 2030, sie reduzieren sich aber zum Jahr 2045 sukzessive auf etwa die Hälfte des Ist-Zustandes. Im Bereich der Wärmeversorgung ist eine Reduzierung der Emissionen um 85 % im Jahr 2045 realisierbar. Die Vermeidung der Emissionen beruht einerseits auf den Effizienzsteigerungen und andererseits auf dem stetig steigenden Einsatz der regenerativen Energiequellen.

### 6.3 Maßnahmenkatalog

Die nachstehenden Maßnahmen beschreiben die Aufgaben, die entsprechend des Leitbildes auf unterschiedliche Weise zur Verbesserung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz im Untersuchungsgebiet 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. Teilweise sind Maßnahmen bereits vorbereitet oder angedacht. Der Maßnahmenkatalog ist nachfolgenden Handlungs- und Themenfeldern gegliedert:

- ≡ Energieeffiziente Gebäude
- ≡ Effiziente Strom- und Wärmeversorgung
- ≡ Nachhaltige Grün- und Freiflächengestaltung
- ≡ Umweltgerechte Mobilität
- ≡ Öffentlichkeitsarbeit

Die Maßnahmen werden in Katalogform mit Benennung von möglichen Effekten, beteiligten Akteuren, Finanzierungsmöglichkeit, Umsetzungszeitraum und mögliche Hemmnisse dargestellt. Jede Maßnahme ist somit auch unabhängig vom Gesamtkonzept nachvollziehbar.

## Handlungsfeld 1: Energieeffiziente Gebäude

Handlungsfeld 1: Energieeffiziente Gebäude	
Nr. 1.1	Sanierung gemäß Maßnahmenpaket A
<b>Zielgruppe</b>	Gebäudeeigentümer:innen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Ein großes Einsparpotenzial lässt sich in den Wohngebäuden auch über vergleichsweise geringe Investitionen in das Bauwerk generieren.</p> <p>Zu den prioritären Maßnahmen zählen die Anpassung der Heiztechnik mittels Einstellung von Heizkurven und anderer Einstellgrößen, die Anpassung der Anschlusswerte der Heizzentrale an den tatsächlichen Bedarf, den hydraulischen Abgleich der Anlage, die Voreinstellung der Thermostatventile, den Einbau frei programmierbarer Regelungen mit Fernüberwachung und die Verbesserung der Dämmung der Armaturen und Leitungen. Zudem kann durch den Austausch alter und verschlissener Tür- und Fensterdichtungen sowie den Austausch von unwirtschaftlichen Leuchtmitteln Energie eingespart werden.</p> <p>Des Weiteren sollten bei den Referenzgebäuden jeweils einzelne Bauteile zeitnah saniert werden, da diese die größten energetischen Schwachstellen darstellen. Die jeweils prioritär zu sanierenden Bauteile sind in der Übersicht der angesetzten Maßnahmen jeweils für die einzelnen Referenzgebäude dargestellt.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz (Kostensparnis)	
<b>Kosten</b>	Die Höhe der Investitionen für die Umsetzung des Maßnahmenpakets A ergibt sich entsprechend der jeweiligen Einzelmaßnahmen. Die Kosten weisen dabei mit ca. 40 € pro m <sup>2</sup> Wfl (Wohnfläche) bis zu ca. 235 € pro m <sup>2</sup> Wfl zwischen den Referenzgebäuden eine große Spannweite auf. Im Mittel wurden Kosten von ca. 80 € pro m <sup>2</sup> Wfl ermittelt.
<b>Finanzierung Förderung</b>	Da die Maßnahmen in der Regel nur die gesetzlichen Anforderungen einhalten, ist hierfür keine Förderung möglich. Einzelne Aspekte, wie z.B. die Heizungsoptimierung könnten durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) als Einzelmaßnahme gefördert werden.
<b>Umsetzungszeitraum</b>	ab sofort Ziel ist es, notwendige Maßnahmen fortlaufend durchzuführen
<b>Akteure</b>	Gebäudeeigentümer
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
Die Umsetzung des Maßnahmenpakets ist mit einer Öffentlichkeitsarbeit und gezielter Eigentümerberatung und -motivation zu verbinden, um erfolgreich zu sein.	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
Beratung und Öffentlichkeitsarbeit	

Handlungsfeld 1: Energieeffiziente Gebäude	
Nr. 1.2	Sanierung gemäß Maßnahmenpaket B
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer:innen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Energetische Sanierung der Gebäude mit dem Ziel die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) an sanierte Bestandsgebäude einzuhalten. Je nach Gebäudezustand sind hierfür mehr oder weniger umfassende Maßnahmen an der Gebäudehülle erforderlich. Zusätzlich sind eine Optimierung der Heizungstechnik und mindestens eine Unterstützung der bestehenden Heizungsanlage auf Basis erneuerbarer Energien erforderlich.</p> <p>Der Umfang der erforderlichen Maßnahmen ist jeweils für die einzelnen Referenzgebäude dargestellt.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Reduktion des Endenergiebedarfs gegenüber dem Istzustand. Diese weist zwischen den einzelnen Referenzgebäuden eine große Spannweite auf. Bei manchen Gebäuden wird nur eine geringe Einsparung von ca. 9 %. Andere Gebäude erreichen eine Einsparung von ca. 52 % für den Endenergiebedarf. Im Mittel beträgt die Einsparung ca. 30 %.</p>	
<b>Kosten</b>	Die Höhe der Investitionen für die Umsetzung des Maßnahmenpakets B ergibt sich entsprechend der jeweiligen Einzelmaßnahmen. Die Kosten weisen auch hier mit ca. 50 € pro m <sup>2</sup> Wfl (Wohnfläche) bis zu ca. 565 € pro m <sup>2</sup> Wfl zwischen den Referenzgebäuden eine große Spannweite auf. Im Mittel wurden Kosten von ca. 250 € pro m <sup>2</sup> Wfl ermittelt.
<b>Finanzierung Förderung</b>	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) Umsetzung von förderfähigen Einzelmaßnahmen (BEG-EM) Sanierung auf einen Effizienzhausstandard (Ansatz EH Denkmal EE)
<b>Umsetzungszeitraum</b>	ab sofort Ziel ist es, eine möglichst hohe Sanierungsquote in der Altstadt zu erreichen.
<b>Akteure</b>	Gebäudeeigentümer
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<p>Die Umsetzung setzt eine individuelle Beratung der Eigentümer und Investoren voraus. Diese müssen über die Vor- und Nachteile aber vor allem über die auftretenden Investitionskosten und die Förderkonditionen einer energetischen Sanierung – ggf. in Kombination mit Städtebaufördermittel - informiert werden.</p>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
Individuelle Beratung und Aktivierung der Eigentümer	

<b>Handlungsfeld 1: Energieeffiziente Gebäude</b>	
<b>Nr. 1.3</b>	<b>Sanierung gemäß Maßnahmenpaket C</b>
<b>Zielgruppe</b>	Gebäudeeigentümer:innen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Ambitionierte energetische Sanierung der Gebäude mit dem Ziel mindestens das Niveau des Effizienzgebäude 85 in der Bundesförderung für effiziente Gebäude zu erreichen. Je nach Gebäudezustand sind hierfür mehr oder weniger umfassende Maßnahmen an der Gebäudehülle erforderlich. Zusätzlich sind eine Optimierung der Heizungstechnik und eine Umstellung der bestehenden Heizungsanlage auf eine neue Heizungsanlage auf Basis erneuerbarer Energien erforderlich.</p> <p>Der Umfang der erforderlichen Maßnahmen ist jeweils für die einzelnen Referenzgebäude dargestellt.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Deutliche Reduktion des Endenergiebedarfs gegenüber dem Istzustand. Diese weist zwischen den einzelnen Referenzgebäuden eine große Spannweite auf. Bei manchen Gebäuden wird eine Einsparung von ca. 32 % erzielt. Andere Gebäude erreichen eine Einsparung von ca. 67 % für den Endenergiebedarf. Im Mittel beträgt die Einsparung ca. 53 %.</p>	
<b>Kosten</b>	Die Höhe der Investitionen für die Umsetzung des Maßnahmenpakets C ergibt sich entsprechend der jeweiligen Einzelmaßnahmen. Die Kosten weisen auch für dieses Paket mit ca. 420 € pro m <sup>2</sup> Wfl (Wohnfläche) bis zu ca. 1.230 € pro m <sup>2</sup> Wfl zwischen den Referenzgebäuden eine große Spannweite auf. Im Mittel wurden Kosten von ca. 725 € pro m <sup>2</sup> Wfl ermittelt.
<b>Finanzierung Förderung</b>	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) Sanierung auf einen Effizienzhausstandard (Ansatz EH 85 EE)
<b>Umsetzungszeitraum</b>	ab sofort Ziel ist es, eine möglichst hohe Sanierungsquote in der Altstadt zu erreichen.
<b>Akteure</b>	Gebäudeeigentümer
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<p>Die Umsetzung setzt eine individuelle Beratung der Eigentümer und Investoren voraus. Diese müssen über die Vor- und Nachteile aber vor allem über die auftretenden Investitionskosten einer energetischen Sanierung informiert werden. Dabei ist die Höhe einer möglichen Förderung in die Betrachtungen einzubeziehen.</p>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
<p>Individuelle Beratung und Aktivierung der Eigentümer Detaillierte Berechnung der Gebäude entsprechend der Förderbedingungen.</p>	

## Handlungsfeld 2: Effiziente Strom- und Wärmeversorgung

Handlungsfeld 2: Effiziente Strom- und Wärmeversorgung	
Nr. 2.1	Nahwärmenetz aufbauen
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer:innen, Investor:innen, Gemeindeverwaltung
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Es wird der schrittweise Auf- und Ausbau eines Nahwärmenetzes im gesamten Bereich der Altstadt geplant. Durch die Nutzung der Abwärme aus dem Klärwerk, die Wärme aus der Schwinge und den Einsatz von Biomasse und Biomethan soll die lokale Versorgung mit CO<sub>2</sub>-armen Energiequellen gewährleistet werden.</p> <p>Nähere Ausführungen auch zur unternehmerischen Ausgestaltung sind im Kapitel 5.2 zu finden.</p> <p>Ein Starterpaket ist der Anlage beigefügt.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Hohe CO<sub>2</sub>-Minderung gegenüber einer Wärmeversorgung mit dem Ist-Zustand. Dieser Effekt ergibt sich aus dem Einsatz erneuerbarer Energieerzeuger und dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen. Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von bis zu 85 % gegenüber dem Ist-Zustand.</p>	
<b>Kosten</b>	Die Kosten für das Nahwärmegebiet hängen stark von der Größe und dessen Ausführung ab. Eine erste grobe Investitionsschätzung ergab eine Summe von etwa 34.000.000 € für die Erstellung aller Ausbaustufen der Nahwärmeversorgung ohne Berücksichtigung von Fördermöglichkeiten oder der PV-Anlagen.
<b>Finanzierung Förderung</b>	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): Im ersten Schritt wird die Erstellung von Machbarkeitsstudien im Rahmen des Moduls 1 mit bis zu 50 % der förderfähigen Kosten gefördert. Im zweiten Schritt kann der Neubau des Wärmenetzes im Rahmen des Moduls 2 mit bis zu 40 % der förderfähigen Ausgaben gefördert werden. Förderung nach KWKG: Förderung von Nahwärmenetzen mit 40 % der förderfähigen Vorhabenkosten.
<b>Umsetzungszeitraum</b>	Weiterverfolgung Starterpaket und Antragsstellung zur Förderung Mitte des Jahres 2023. Im Idealfall Umsetzung und Fertigstellung bis 2026.
<b>Akteure</b>	Sanierungsmanagement, Energie- und Klimaschutzmanagement, Gemeindeverwaltung, Energieagentur, Investor:innen, ggf. Contractor, Gebäudeeigentümer:innen
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<p>Eine Umsetzung schafft für die Entwicklung der Altstadt eine neue Perspektive für die grüne und zukunftsorientierte Wärmeversorgung. Der Aufbau eines Nahwärmegebietes ist ein umfangreiches und vielschichtiges Projekt, das stetig begleitet und sukzessive auf finanzielle und technische Gegebenheiten geprüft werden muss.</p>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
Siehe Kapitel 5.2 und Starterpaket in der Anlage	

<b>Handlungsfeld 2: Effiziente Strom- und Wärmeversorgung</b>	
<b>Nr. 2.2</b>	<b>Geringinvestive Maßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz der Gebäude</b>
<b>Zielgruppe</b>	Gebäude- und Wohnungseigentümer:innen, Mieter:innen, Energieberater:innen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Im Zuge der Sanierungsberatungen können geringinvestive Maßnahmen von der Energieberatung für eine zeitnahe Umsetzung vorbereitet werden. Der Bedarf besteht in nahezu allen Gebäuden, kostet wenig Geld und birgt hohe Einsparpotenziale. Mit diesen Voraussetzungen besteht eine hohe Akzeptanz der Eigentümer:innen zur Umsetzung. Die Einspareffekte zeigen sich zeitnah. Notwendig sind die Maßnahmen zur Einstellung der Heizungsanlagen ohnehin bei allen weiteren energetischen Sanierungsmaßnahmen. Die Anpassung der Heiztechnik erfolgt über die Einstellung von Heizkurven, die Justierung der Anschlusswerte an den tatsächlichen Bedarf, der hydraulische Abgleich der Anlage, die Voreinstellung der Thermostatventile, der Einbau von Hocheffizienzpumpen, frei programmierbarer Regelungen mit Fernüberwachung, automatischer Zirkulationsventile und die Verbesserung der Dämmung von Armaturen und Leitungen. Zudem kann durch den Austausch von unwirtschaftlichen Leuchtmitteln Energie eingespart werden.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Mit der Energieeinsparung und der Steigerung der Energieeffizienz gehen eine Kostenersparnis und CO<sub>2</sub>-Einsparung je nach durchgeführter Maßnahme einher. Die geringen Kosten und zeitnah sichtbaren Energieeinsparungen erfahren hohe Akzeptanz, auf deren Grundlage andere Maßnahmen Vertrauen finden.</p>	
<b>Kosten</b>	<p>Die Investitionshöhe ist abhängig von den Maßnahmen, so kostet beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydraulischer Abgleich: ca. 15-20 €/m<sup>2</sup></li> <li>- Technische Alternative Universalregelung: ca. 250 – 650 €</li> </ul>
<b>Finanzierung Förderung</b>	Förderung nach BEG mit 15 % der Investitionskosten
<b>Umsetzungszeitraum</b>	Ab sofort, fortlaufend während des Sanierungsprozesses in der Altstadt
<b>Akteure</b>	Gebäudeeigentümer:innen, Energieberatung, Energieagentur
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<p>Für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahme ist eine gezielte Öffentlichkeitsinformation mit der Eigentümerberatung und -motivation zu verbinden. Die Effekte müssen sich in der Altstadt herumsprechen, um die Grundakzeptanz für diese kleinteilige Maßnahme zu schaffen.</p>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
<p>Der Aufbau eines Beratungsangebotes ist anzustreben. Dies muss öffentlich kommuniziert werden. Erste Maßnahmen sollen medial wirksam aufgearbeitet werden und ein transparentes Verfahren entstehen lassen.</p>	

Handlungsfeld 2: Effiziente Strom- und Wärmeversorgung	
Nr. 2.3	Heizungsanlagenoptimierung im Bestand durch Energieberatung und Heizungscheck nach DIN EN 15378
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer:innen, Wohnungswirtschaft
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Mit einer fachgerechten Energieberatung, die alle wesentlichen Aspekte der Effizienzsteigerung in der Wärmeerzeugung, Verteilung und Übergabe berücksichtigt, können im Bestand durch geringinvestive Maßnahmen beträchtliche Einsparpotenziale realisiert werden. Ein Instrument, um eine flächendeckende Optimierung der Wärmerversorgung in den Ein- und Mehrfamilienhäusern der Altstadt durchzuführen ist der Heizungscheck nach DIN EN 15378. Weitere Einzelmaßnahmen in diesem Zusammenhang sind der Hydraulische Abgleich, Einstellung der Heizkurve, Einsatz elektronischer Thermostatventile, Nutzerverhalten und Pumpenaustausch.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Reduzierung des Brennstoffeinsatzes von Erdgas bzw. Heizöl und eine damit verbundene Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von rund 10 – 40 % gegenüber dem Ist-Zustand</p>	
Kosten	Investitionen in Abhängigkeit von der Heizungsanlage
Finanzierung Förderung	<p>Das BMWK fördert die Beratung und die anschließende Erstellung eines (individuellen) Sanierungsfahrplans (iSFP) für das gesamte Wohngebäude. Von den anfallenden Beratungskosten übernimmt das BMWK 80 %, jedoch höchstens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.300 € für Ein- und Zweifamilienhäuser,</li> <li>- 1.700 € für Gebäude ab drei Wohneinheiten.</li> </ul>
Umsetzungs- zeitraum	Ab sofort kontinuierlich, in Abhängigkeit vom Erneuerungsbedarf der einzelnen Heizungsanlagen
Akteure	Gebäudeeigentümer:innen, Wohnungsunternehmen
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<p>Die finanziellen Aufwendungen für die Maßnahmen sind in der Regel gering und sollten sich sehr schnell amortisieren.</p>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
Abstimmung mit den Sanierungsplänen für die Gebäude	

Handlungsfeld 2: Effiziente Strom- und Wärmeversorgung	
Nr. 2.4	Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer:innen, Wohnungswirtschaft
Kurzbeschreibung	
<p>Bei Gebäuden, die sich an das Nahwärmenetz nicht anschließen können, kann zur Erfüllung der 65 % EE-Vorgabe ein Biomasse-Kessel eingebaut werden. Hierbei ist der notwendige Flächenbedarf für das Biomasse-Lager zu beachten.</p> <p>Alternativ könnten auch Direktstromheizungen mit regenerativem Strom sowie fragmentierte Wärmepumpen eingesetzt werden.</p>	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
<p>Durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen können die CO<sub>2</sub>-Emissionen stark reduziert werden. Die CO<sub>2</sub>-Einsparung hängt von der Größe des Gebäudes ab.</p>	
Kosten	Die Spezifische Investitionskosten liegen z.B. zwischen 213-319 €/kW für Hackschnitzelheizung mit einer Leistung von 81-110 kW
Finanzierung Förderung	Förderung nach BEG mit 10-20 % der Investitionskosten für Biomasseheizungen möglich
Umsetzungszeitraum	Ab sofort kontinuierlich, in Abhängigkeit vom Erneuerungsbedarf der einzelnen Heizungsanlagen
Akteure	Gebäudeeigentümer:innen, Wohnungsunternehmen
Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse	
<p>Für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahme ist eine gezielte Öffentlichkeitsinformation der 65 % EE-Vorgabe notwendig. Die Gebäudeeigentümer:innen, für die ein Anschluss an das Nahwärmenetz nicht in Frage kommt, müssen sich frühzeitig um eine Energiefachberatung kümmern und einen Biomasse-Kessel einbauen lassen.</p>	
Status / Nächste Schritte	
<p>Gezielte Öffentlichkeitsinformation in der Altstadt ist anzustreben, allerdings mit den Hinweis auf die Möglichkeit zum Anschluss an das Wärmenetz. Wenn viele potenzielle Anschlussnehmer individuelle Lösungen suchen, kann es dazu kommen, dass das konzipierte Wärmenetz stark unwirtschaftlich wird.</p>	

### Handlungsfeld 3: Nachhaltige Grün- und Freiflächengestaltung

Handlungsfeld 3: Nachhaltige Grün- und Freiflächengestaltung	
Nr. 3.1	Erhalt und Qualifizierung öffentlicher Grünanlagen als Klimaoasen
Zielgruppe	Bürger:innen, insbesondere vulnerable Gruppen wie Kinder, Senior:innen und Menschen mit Vorerkrankungen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Der Erhalt und die Pflege der öffentlichen Grünflächen stellen wichtige Maßnahmen dar, um die Vitalität der Vegetation in der Altstadt zu sichern. Das Kühlpotenzial der Grünflächen wird dadurch verbessert. Dies zeigt sich in der Tatsache, dass bspw. ein Baum mit fortschreitendem Alter eine höhere Verdunstungs- und damit auch Kühlleistung aufweist. Zusätzlich sollte der öffentliche Raum hinsichtlich der Regenrückhaltung und Versickerung qualifiziert werden. Mulden, Verdunstungs- und Versickerungsbeete und Baumrigolen sind hierfür förderlich. Bäume sollten an hydrologisch optimierten Standorten gepflanzt werden. Zusätzlich gilt es, die Standorte der bestehenden Bäume zu optimieren. Große Baumscheiben, ausreichender Wurzelraum, die Platzierung in Mulden und Senken, das Mulchen von Baumscheiben und Baumbewässerungssäcke sind geeignete Maßnahmen, um die Standorte von Bäumen zu verbessern. Des Weiteren bietet die Neupflanzung von klimaresilienten Baumarten eine gute Möglichkeit, um das Stadtklima langfristig und nachhaltig zu verbessern (siehe Publikation „Zukunftsbäume für die Stadt. Auswahl aus der GALK-Straßenbaumliste“ von GALK e.V.). Die Schaffung von sonnengeschützten Aufenthaltsorten wie Sitzgelegenheiten und Spielplätze ist notwendig, um den Bürger:innen langfristig geeignete Orte des Verweilens im Stadtraum zu bieten. Bei all diesen Maßnahmen ist sicherzustellen, dass die barrierefreie Zugänglichkeit der oben genannten Orte gewährleistet ist, da insbesondere vulnerable Gruppen (ggf. mit Geheinschränkungen) Ausgleichsräume benötigen.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Durch Verdunstungseffekte und Schattenwurf der Vegetation sind die Temperaturen in den Grünräumen geringer als in den restlichen Bereichen der Altstadt. Diese Orte wirken wie Kühlräume und sind insbesondere für Menschen ohne Zugang zu privaten Grünflächen wichtig.</p>	
Kosten	Abhängig vom Umfang der Maßnahme
Finanzierung Förderung	Städtebauförderung/ Bundesprogramm Biologische Vielfalt, Fördergegenstand 2.1.4 Stadtnatur
Umsetzungszeitraum	Kurz- bis mittelfristig
Akteure	Bereich Umwelt- und Freiraumplanung
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<p>Es entsteht ein finanzieller und personeller Aufwand wegen zusätzlichem Pflegebedarf.</p>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
<p>Zuerst muss eine Bestanderfassung der stadtnahen öffentlichen Grünräume (bspw. die Guldstein-Bastion, die Königsmark-Bastion und der Stader Bürgerpark) hinsichtlich folgender Aspekte erfolgen: Verschattung, Gesundheitszustand der Vegetation, ökologische Wertigkeit, barrierearmer Zugang. Zudem sollten klimatische Inwertsetzungsmöglichkeiten identifiziert und vereinzelte Klimaoasen geschaffen werden.</p>	

Handlungsfeld 3: Nachhaltige Grün- und Freiflächengestaltung	
Nr. 3.2	Begrünte Privatgrundstücke
Zielgruppe	Eigentümer:innen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Die Altstadt ist von einem hohen Versiegelungsgrad und einer dichten Bebauung mit wenig Raum für Stadtvegetation und begrünte Freiflächen geprägt. Weil wenig Raum für öffentliche Grünflächen besteht, sind private Freiflächen in Bezug auf die Starkregen- und Hitzevorsorge sehr bedeutsam. Aus diesem Grund sind die Vegetation und die ökologische Wertigkeit privater Gärten zu sichern und weiter zu qualifizieren. Gebäudebegrünungen sollten ergänzt werden. In diesem Zusammenhang kommt ein Großteil der Gebäude auf Grund des Bestandschutzes und der denkmalschutzrechtlichen Bestimmungen für Fassaden- und Dachbegrünungen nicht in Frage. Dementsprechend ist vorsichtig zu prüfen und abzuwägen, welche Gebäude Potenziale für Fassadenbegrünungen bieten und welche Dächer für Dachbegrünungen geeignet sind. Dies ist insbesondere von der Statik und dem Neigungswinkel abhängig. Fördern kann die Stadt Begrünungen auf Privatgrundstücken z.B. durch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Festsetzungen in Gestaltungs- und Begrünungssatzungen</li> <li>&gt; Beratungsangebote für Grundstückseigentümer:innen, z.B. in Kooperation mit dem BuGG e.V. oder der Verbraucherzentrale</li> <li>&gt; Wettbewerb „Klimafreundlicher Garten“</li> <li>&gt; Finanzielle Anreize z.B. über die Gebührensatzung für die Grundstücksentwässerung oder ein Fassadenbegrünungsprogramm</li> </ul> <p>Ein Programm zur Fassadenbegrünung im Bereich der Hinterhöfe ist innerhalb des Sanierungsgebietes bereits vorgesehen, muss jedoch im Zuge der Rahmenplanung inhaltlich weiter konkretisiert werden. Das Instrument Verfügungsfonds könnte ebenfalls für finanzielle Anreize sorgen, auch für Eigentümer, die nicht im Sanierungsgebiet ansässig sind.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Mehr Stadtgrün im privaten oder öffentlichen Bereich trägt zur Hitzevorsorge bei. Fassaden- und Dachbegrünungen fördern den Wärmeschutz in Innenräumen und sparen dadurch Kühlenergie (falls Klimaanlage vorhanden). Unversiegelte Flächen und begrünte Dächer leisten hingegen einen Beitrag zum Starkregenschutz.</p>	
<b>Kosten</b>	In Abhängigkeit vom Umfang der Maßnahme
<b>Finanzierung Förderung</b>	Programm zur Fassadenbegrünung im Bereich der Hinterhöfe im Sanierungsgebiet
<b>Umsetzungszeitraum</b>	Kurz- bis mittelfristig
<b>Akteure</b>	Stadtverwaltung, BuGG e.V., Verbraucherzentrale
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<p>Ein Hemmnis stellt die Vereinbarkeit mit Denkmalschutz und Erhalt der historischen Bausubstanz dar.</p>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
<p>Zunächst sollten Anpassungsmöglichkeiten vorhandener Gestaltungs- und Begrünungssatzungen sowie die Gebührensatzung geprüft und ggf. überarbeitet werden. Beratungsangebote für die klimafreundliche Grundstücksbegrünung sind bereits vorhanden und sollten weitergeführt werden. Weitere finanzielle Fördermöglichkeiten auch außerhalb des Sanierungsgebietes sind zu prüfen, wie</p>	

z.B. die Installierung eines Verfügungsfonds, mit dem kleinteilige Maßnahmen gefördert werden können. Dabei sollten Klimaanpassungsmaßnahmen konkret in die Richtlinie mit aufgenommen werden.

Handlungsfeld 3: Nachhaltige Grün- und Freiflächengestaltung	
Nr. 3.3	Sicherung der Schwingewiesen als Kaltluftschneise
Zielgruppe	Bürger:innen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
Die Schwingewiesen sind Teil einer Luftleitbahn, welche die Altstadt von Südwesten mit kalter Frischluft versorgt. Der positive Einfluss der Schwingewiesen auf das Stadtklima ist erheblich. Die Relevanz dieser Räume wird im Zuge fortschreitender Klimaveränderungen weiter zunehmen. Im Flächennutzungsplan sollte dieses Gebiet als Vorsorgebereich für die Sicherung des Stadtklimas markiert und in der verbindlichen Bauleitplanung vor weiteren Bebauungen geschützt werden. Für die Argumentation benötigt es ggf. ein Klimagutachten als Teil der geplanten Klimarisiken-Analyse, das die stadtklimatische Bedeutung unterstreicht.	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>≡ Erhalt der kaltlufttransportierenden Schneise</li> <li>≡ Beitrag zur Kühlung der Stader Altstadt</li> </ul>	
Kosten	z.B. Mesoskalige Klimaanalyse: ca. 50.000-70.000€
Finanzierung Förderung	nicht bekannt
Umsetzungs- zeitraum	mittelfristig
Akteure	Stadtverwaltung und -politik
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>≡ Zielkonflikte mit der baulichen Erweiterung des Siedlungsgebiets</li> </ul>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
Zunächst sollte eine gutachterliche Prüfung des Mesoklimas erfolgen und die Bedeutung der Schwingewiesen für die Frisch- und Kaltluftversorgung der Altstadt evaluiert werden. Daraufhin sollte ein Antrag für die Änderung des Flächennutzungsplans zur stadtklimatischen Sicherung gestellt werden.	

Handlungsfeld 3: Nachhaltige Grün- und Freiflächengestaltung	
Nr. 3.4	Gieß- und Baumpatenschaften
<b>Zielgruppe</b>	Soziale Einrichtungen (z.B. Schulen oder Kitas), Unternehmen, zivilgesellschaftliche Initiativen und Verbände (insb. Umwelt- und Naturschutzorganisationen), Einzelhändler:innen, Kirchengemeinden, Bürger:innen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Das städtische Grün kann durch eine Kampagne für die gemeinsame Pflege von Stadtbäumen aufgewertet und langfristig gepflegt werden. Sie besteht aus folgenden Elementen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Baumpatenschaften: Spendenaktion für einen Baumstandort, der vorher von der Stadt ausgewählt wurde, wie „Mein Baum, meine Stadt“ in Hamburg</li> <li>&gt; Gießpatenschaften: durch Bürger:innen und Einrichtungen werden Stadtbäume versorgt, deren Wasserversorgung in Trockenperioden nicht ausreichend ist, insbesondere junge Bäume</li> </ul> <p>Dies Kampagne wird von Informationen zur Bedeutung der Stadtvegetation für die lokale Kühlung begleitet.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
Die Vitalität der Stadtbäume wird bewahrt. Trockenschäden können somit vermieden werden. Dies ermöglicht, dass die Kühlkapazität gesichert wird. Zudem fördern Gieß- und Baumpatenschaften die Identifikation mit der Stadt. Eine Sensibilisierung für den ökologischen Wert der Stadtvegetation kann mit der Kampagne ebenfalls erreicht werden.	
<b>Kosten</b>	Keine
<b>Finanzierung Förderung</b>	Crowdfunding Sponsoring und Kleinspenden von Privatakteur:innen
<b>Umsetzungs- zeitraum</b>	kurzfristig
<b>Akteure</b>	Stadtverwaltung, Ortsgruppen von Umwelt- und Naturschutzorganisationen, wie BUND/ NABU
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>≡ Mangelndes Interesse und Engagement der Bevölkerung</li> <li>≡ Verantwortungsbereiche der privaten Gießpat:innen sind klar zu definieren, das befördert die adäquate Aufgabenwahrnehmung; bei Unklarheiten könnte dazu führen, dass sich Private nicht zuständig fühlen</li> </ul>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
Die Umsetzungsmöglichkeiten der Baum- und Gießpatenschaften müssen durch Dritte recherchiert werden (z.B. Baumretter). Dann werden die Standorte für neue Baumpflanzungen bestimmt und kartographiert, sodass Bereiche für Gießpatenschaften identifiziert werden können. Interessierte Bürger:innen sollten für eine Gießpatenschaft angesprochen werden. Dies wird durch Öffentlichkeitsarbeit begleitet. Über entsprechende Dienstleister muss eine Spendenplattform eingerichtet werden. Potenzielle Gießpaten können ebenfalls Einrichtungen sein (bspw. Schulen oder Kitas).	

Handlungsfeld 3: Nachhaltige Grün- und Freiflächengestaltung	
Nr. 3.5	Kühlendes Blau
Zielgruppe	Bürger:innen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Mit dem ehemaligen Befestigungsgraben und der Schwinge ist eine blaue Infrastruktur im und um den Altstadt kern vorhanden. Zudem besteht am Pferdemarkt ein Brunnen. Umgeben von Sitzbänken fungiert er als eine kleine Klimaoase. Jedoch sind durch steil Uferböschungen wenige direkte Uferzugänge (wie bspw. am Backeltrog) vorhanden. Dennoch könnte die Zugänglichkeit der Uferbereiche des Burggrabens verbessert und Aufenthaltsflächen in unmittelbarer Wassernähe geschaffen werden (z.B. durch Holzterrassen). Das Aufstellen öffentlicher Trinkbrunnen bietet eine weitere Möglichkeit, um Aufenthaltsbereiche aufzuwerten.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Die Schaffung von thermischen Ausgleichsflächen und Aufenthaltsflächen am Wasser trägt zur Hitzevorsorge bei. Zudem bietet die öffentliche Trinkwasserversorgung einen Gesundheitsschutz.</p>	
<b>Kosten</b>	Aufstellung von Trinkwasserbrunnen: ca. 20.000 € zzgl. Betriebskosten
<b>Finanzierung Förderung</b>	Sponsoring durch lokale Unternehmen und ggf. durch die Stader Stadtwerke
<b>Umsetzungszeitraum</b>	Kurz- bis mittelfristig
<b>Akteure</b>	Stadtwerke Stade
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>≡ Reinigung, Wartung und Instandhaltung öffentlicher Trinkbrunnen sowie Gefahr von Vandalismus</li> <li>≡ Vereinbarkeit von Aufenthaltsflächen am Wasser mit dem Hochwasserschutz</li> </ul>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>≡ Identifizierung von Standorten für Trinkwasserbrunnen</li> <li>≡ Potenzialanalyse der Wasserzugänglichkeit</li> </ul>	

Handlungsfeld 3: Nachhaltige Grün- und Freiflächengestaltung	
Nr. 3.6	Sommerlicher Wärmeschutz im öffentlichen Raum
Zielgruppe	Bürger:innen, insbesondere vulnerable Gruppen wie Kinder, Senior:innen und Menschen mit Vorerkrankungen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
Die Verschattung öffentlicher Aufenthaltsorte (bspw. Spielplätze, Marktplatz, zentraler Busbahnhof, Fußgängerzone), welche besonders exponiert gegenüber der Sonneneinstrahlung sind und hochfrequentiert von vulnerablen Gruppen genutzt werden, ist notwendig, um den sommerlichen Wärmeschutz im öffentlichen Raum gewährleisten zu können. Ggf. kommen auch halböffentliche Räume wie von der Straße zugängliche Innenhöfe in Frage. Zu den Maßnahmen zählen temporäre Systeme mit abnehmbaren Elementen/ Sonnensegel und permanente Verschattungsmöglichkeiten durch Bäume.	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
Die Verschattung bietet einen Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung im Sommer. Dies verbessert den Gesundheitsschutz von Bürger:innen und Passant:innen, wodurch beispielsweise das Hautkrebsrisiko gesenkt wird.	
Kosten	Sonnensegel, je nach Größe und Hersteller: ca. 10.000 € zzgl. Befestigung und Personalkosten für die Errichtung
Finanzierung Förderung	Nicht bekannt
Umsetzungs- zeitraum	Kurz- bis mittelfristig
Akteure	Stadtverwaltung ggf. in Kooperation mit Privateigentümer:innen
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>≡ Konflikte mit anderen Nutzungen, dem städtebaulichen Denkmalschutz sowie weiteren Belangen wie Werbe- und Gestaltungssatzungen</li> <li>≡ Im Rahmen der Altstadtsanierung soll ein Gestaltungsleitfaden entwickelt werden und über eine einheitliche Stadtmöblierung nachgedacht werden.</li> </ul>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
Zuerst sollte der Schattenwurf öffentlicher Flächen in der Altstadt modelliert werden. Öffentliche Spielplätze und Aufenthaltsorte mit besonderer Exponiertheit gegenüber der Sonne werden dann kartiert. Es sollte eine Recherche von Gestaltungsvorschlägen von temporären Sonnenschutzelementen erfolgen und Möglichkeiten zur Installation geprüft werden. Möglicherweise sind dauerhaft installierte Befestigungsgestelle notwendig. Hierbei sollte die Umsetzung derartiger Verschattungssysteme geprüft und geplant werden.	

## Handlungsfeld 4: Umweltgerechte Mobilität

Handlungsfeld 4: Umweltgerechte Mobilität	
Nr. 4.1	Vertiefte Verkehrsuntersuchung der Altstadt
Zielgruppe	Bürger:innen, Pendler:innen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Im VEP-ISEK Stade 2040 wurde die Altstadt noch keiner vertiefenden Betrachtung unterzogen. Daher sollte für diesen Stadtbereich eine detaillierte Verkehrsuntersuchung durchgeführt werden. Dabei sind u.a. Querungsmöglichkeiten für den Radverkehr zu lokalisieren und ggf. Qualifizierungsbedarfe zu ermitteln, um so die Anbindung der Altstadt und die Durchlässigkeit im Kernbereich für den Radverkehr weiter zu verbessern. Die Verkehrssituation soll insbesondere in den Bereichen der südlichen Zuwegungen (Harsefelder Straße/ Harburger Straße) aufgewertet werden. Querungsmöglichkeiten in Ost-West-Richtung sind zu schaffen. Die Erschließung der Wallanlagen soll für den parallelen Fuß- und Radverkehr ermöglicht werden.</p> <p>Zudem ist zu prüfen, inwiefern der motorisierte Individualverkehr reduziert werden kann.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Durch die Verbesserung des Wegenetzes für Radfahrer:innen können Gefahren im Straßenverkehr minimiert werden. Indem bessere Voraussetzungen für nachhaltige Verkehrsmittel geschaffen werden, reduzieren sich zudem die CO<sub>2</sub>-Emissionen.</p>	
Kosten	Keine Angaben
Finanzierung Förderung	Nicht bekannt
Umsetzungs- zeitraum	Kurz- bis mittelfristig
Akteure	Stadtverwaltung in Kooperation mit einem Verkehrsplanungsbüro
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<p>Ein Hemmnis könnten die personellen und finanziellen Ressourcen der Verwaltung darstellen.</p>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
<p>Formulierung eines Leistungsverzeichnisses. Sicherung der Finanzierung für die Konzepterstellung. Siehe auch VEP-ISEK Stade 2040</p>	

Handlungsfeld 4: Umweltgerechte Mobilität	
Nr. 4.2	Ausbau des ÖPNVs
Zielgruppe	Bürger:innen, Tourist:innen, Pendler:innen
Kurzbeschreibung	
Im Mittelpunkt steht bei der Verbesserung des ÖPNVs die Einrichtung eines Stadtbussystems. Hierfür soll ebenfalls geprüft werden, ob sich der „Neue Pferdemarkt“ als zentrale Haltestelle des Bussystems eignet. Die Einrichtung zusätzlicher Haltestellen am „Stadhafen“ und am Einkaufszentrum „Neuer Pferdemarkt“ sollen ermöglicht werden.	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
Durch den Ausbau des ÖPNVs wird die lokale Umweltbelastung reduziert. CO <sub>2</sub> -Emissionen werden verringert. Durch die Verringerung des motorisierten Individualverkehrs wird Lärm, der wegen eines erhöhten Verkehrsaufkommens entsteht, reduziert.	
Kosten	Keine Angaben
Finanzierung Förderung	Nicht bekannt
Umsetzungszeitraum	Mittel- bis langfristig
Akteure	Stadtverwaltung in Zusammenarbeit mit einem Verkehrsplanungsbüro
Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse	
Ein Hemmnis könnten die personellen und finanziellen Ressourcen der Verwaltung darstellen.	
Status / Nächste Schritte	
Dafür sind zunächst konzeptionelle Untersuchungen vorzunehmen. Dazu dient die unter Nr. 4.1 benannte vertiefende Verkehrsuntersuchung für die Altstadt. Siehe auch VEP- <del>IN</del> SEK Stade 2040	

Handlungsfeld 4: Umweltgerechte Mobilität	
Nr. 4.3	Einrichtung von Mobility-Hubs und alternativen Mobilitätsangeboten
Zielgruppe	Pendler:innen, Tourist:innen, Bürger:innen
Kurzbeschreibung	
<p>Es werde zwei bis drei Mobilitätsanker zur Bündelung übergreifender Mobilitätsangebote (Leihsysteme, Ladeinfrastruktur usw.) eingerichtet.</p> <p>Die Anbindung des Bahnhofs an die Altstadt wird durch die Qualifizierung der Hansebrücke für einen Verkehrsausbau verbessert. Carsharingangebote und ein höheres Stellplatzkontingent sollen eingeplant werden. (siehe Maßnahmen Bahnhofskonzept PGT 2022).</p>	
Mögliche Effekte / Einsparpotenzial	
<p>Durch die Planung von Mobility-Hubs werden nachhaltige flexible Mobilitätslösungen geschaffen, die als Schnittstelle verschiedener Mobilitätsarten fungieren. Insbesondere für Pendler:innen sind die Mobilitätshubs vorteilhaft. Am Rande der Altstadt (besonders im Bahnhofsumfeld) können Pendler:innen auf weitere Mobilitätsarten wechseln.</p>	
Kosten	Keine Angaben
Finanzierung Förderung	z.B. Fahrradparkhäuser am Bahnhof (BMDV); nähere Informationen unter <a href="http://balm.bund.de/">http://balm.bund.de/</a>
Umsetzungs- zeitraum	Kurz- bis mittelfristig
Akteure	Hansestadt Stade, ansässige Verkehrsbetriebe und Sharing-Anbieter, ggf. Gewerbetreibende der Altstadt
Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse	
Es sind nur wenige verfügbare und geeignete Flächen in der Altstadt vorhanden.	
Status / Nächste Schritte	
Siehe VEP-INSEK 2040	

<b>Handlungsfeld 4: Umweltgerechte Mobilität</b>	
<b>Nr. 4.4</b>	<b>Herausbildung eines Vorrangnetzes der Barrierefreiheit</b>
<b>Zielgruppe</b>	mobilitätseingeschränkte Personengruppen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Ein wichtiger Aspekt zur Förderung des Fuß- und Radverkehrs ist die Verbesserung eines barrierefreien Wegenetzes, um die Zugänglichkeit und die Mobilität für alle Personengruppen in der Altstadt zu fördern. Dies muss differenzierter herausgearbeitet werden. Aufgrund der historischen Kopfsteinpflasterstraßen ist eine durchgängige Barrierefreiheit nicht möglich. Ein Vorrangnetz sollte geplant werden.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Durch die Schaffung eines barrierefreien Wegesystems wird es gehbehinderten Passant:innen ermöglicht, die öffentlichen Bereiche der Altstadt eigenständig zu erschließen. Dadurch kann der motorisierte Verkehr verringert werden, was sich positiv auf das Stadtklima auswirkt. Zudem wird die Teilhabe im öffentlichen Raum gestärkt.</p>	
<b>Kosten</b>	Keine Angaben
<b>Finanzierung Förderung</b>	Nicht bekannt
<b>Umsetzungs- zeitraum</b>	Kurz- bis mittelfristig
<b>Akteure</b>	Stadtverwaltung in Zusammenarbeit mit einem Verkehrsplanungsbüro
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<p>Der Erhalt des historischen Kopfsteinpflasters schränkt die durchgängige Barrierefreiheit ein.</p>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
<p>Prüfung ob dies Bestandteil der Verkehrsuntersuchung für die historische Altstadt ist. Ansonsten ist eine separate Studie zu erstellen. Es ist einzuschätzen, wo Barrierefreiheit problemlos mit Einschränkungen bzw. nicht herzustellen ist.</p>	

## Handlungsfeld 5: Öffentlichkeitsarbeit

Handlungsfeld 5: Öffentlichkeitsarbeit	
Nr. 5.1	Beratungsangebot für Eigentümer:innen
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer:innen und Investor:innen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Eine proaktive Ansprache von Gebäudeeigentümer:innen und Investor:innen zu individuellen Beratungs- und Förderangeboten, verknüpft mit einer Vor-Ort Begehung durch Experten kann die Sanierungsbereitschaft erhöhen. Mit der Referenzgebäudeuntersuchung im Rahmen der Konzepterstellung wurden bereits einige Eigentümer aktiv angesprochen. Daran kann angeknüpft werden.</p> <p>Dabei ist insbesondere auf den historischen Wert der Gebäude als Teil der Altstadt einzugehen und für den Erhalt des äußeren Erscheinungsbildes zu sensibilisieren.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
Die intensive Beratungstätigkeit und Ansprache der Eigentümer ist eine wesentliche Voraussetzung, um den energetischen Sanierungsprozess anzustoßen.	
Kosten	Personalkosten in Abhängigkeit vom Umfang der Beratung, Sachkosten
Finanzierung Förderung	Ggf. Städtebauförderung Sanierungsmanagement (KfW-Förderung)
Umsetzungs- zeitraum	ab sofort
Akteure	Kommune, Sanierungsmanagement, Energieberater:innen, Gebäudeexpert:innen
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
Beratungen sollten kostengünstig angeboten und intensiv beworben werden, um die sanierungswilligen Eigentümer:innen zu erreichen.	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
Abstimmung mit den Tätigkeiten im Rahmen des Sanierungsgebietes. Schaffung einer Anlaufstelle für alle Gebäudeeigentümer.	

Handlungsfeld 4: Öffentlichkeitsarbeit	
Nr. 5.2	Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung für Klimaschutz und Klimaanpassung
Zielgruppe	Bürger:innen, Eigentümer:innen, Stadtverwaltung
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Die Öffentlichkeitsarbeit stellt einen wichtigen Baustein für die Sensibilisierung der Bevölkerung für das Thema der energetischen Stadtsanierung und der Umsetzung der geplanten energetischen Sanierungsmaßnahmen dar. Sie ist zielstrebig weiterzuentwickeln. Es wird empfohlen die Handlungsmöglichkeiten für unterschiedliche Adressaten bzw. Zielgruppen aufzubereiten und zu vermitteln. Es könnten u.a. regelmäßige kurze Informationsveranstaltungen durchgeführt werden, wie z.B. sogenannte „Klimarundgänge“ bei denen Aspekte des Klimaschutzes und/oder der Klimaanpassung vor Ort für Interessierte anschaulich vermittelt, diskutiert und erlebbar gemacht werden. Auch für Akteure aus Politik und Verwaltung kann ein Klimarundgang sinnvoll sein, um vor Ort z.B. bauliche Missstände als auch mögliche Klimaanpassungsmöglichkeiten kennenzulernen.</p> <p>Darüber hinaus können kontinuierlich Informationen auf der Stadt-Website veröffentlicht und Presseartikel herausgegeben werden. Die Öffentlichkeitsarbeit ist eng mit der Öffentlichkeitsarbeit im Sanierungsgebiet zu verschneiden.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Bewohner:innen und lokale Akteure werden dafür sensibilisiert, wie sich Klimawandel in ihrem direkten Umfeld alltagsrelevant auswirkt und wie darauf reagiert werden kann. Neben der Sensibilisierung für Klimawandel und Klimaanpassung direkt „vor der Haustür“ findet gleichzeitig eine Vermittlung von Fachwissen statt. Die Teilnehmenden können bei gewecktem Interesse zu verbündeten Akteuren für Klimaanpassung werden. Klimarundgänge können somit auch aktivierend und vernetzend wirken.</p>	
<b>Kosten</b>	Je nach geplanter Aktion entstehen Materialkosten und Kosten für den Personalaufwand
<b>Finanzierung Förderung</b>	Haushaltsmittel, ggf. privates Sponsoring Sanierungsmanagement (KfW-Förderung)
<b>Umsetzungs- zeitraum</b>	ab sofort
<b>Akteure</b>	Stadtverwaltung, Sanierungsmanagement
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<p>Die Öffentlichkeitsarbeit stellt eine wichtige Aufgabe des Sanierungsmanagements dar. Als Voraussetzung gilt die Beantragung der Förderung des Sanierungsmanagements bei der KfW.</p>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
<p>Zunächst ist ein geeignetes Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit zu erarbeiten und Veranstaltungen, Broschüren, Flyer dementsprechend zu entwickeln. Die Homepage der Stadt, das Amtsblatt, regionale Zeitungen eignen sich besonders gut unmittelbar in die Öffentlichkeitsarbeit einzutreten.</p>	

<b>Handlungsfeld 4: Öffentlichkeitsarbeit</b>	
<b>Nr. 5.3</b>	<b>Informationen für Bewohner:innen zum Verbraucherverhalten</b>
<b>Zielgruppe</b>	Bürger:innen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Die Beratung von Bürger:innen zum Energieverbrauch im Haushalt ist eine unverzichtbare Maßnahme zur Ausschöpfung des Energieeinsparpotenzials. Energiesparendes Nutzerverhalten ist eine wichtige komplementäre Komponente zur Verwendung von energieeffizienten technischen Einrichtungen zur Energieeinsparung, um dem Rebound-Effekt vorzubeugen. Schwerpunkte sind v.a. richtiges Heizen und Lüften, energiesparender Einsatz elektronischer Geräte, Einsatz von energieeffizienten Haushaltsgeräten und Leuchtmitteln sowie eine Sensibilisierung für nachhaltige Mobilität.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Das Nutzerverhalten hat einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch eines Gebäudes. Bis zu 15 % des Stromverbrauchs und bis zu 25 % des Wärmeverbrauchs können selbst bei sanierten Wohngebäuden durch Änderung des Nutzerverhaltens eingespart werden. Hierzu ist es notwendig, den Bürger:innen dieses Potenzial anhand von positiven Beispielen aufzuzeigen.</p>	
<b>Kosten</b>	Personal- und Sachkosten in Verbindung mit der Erstellung und dem Versand von Informationsmaterialien; Personalkosten (z.B. Honorare) in Verbindung mit offenen Beratungen etc. zum jetzigen Zeitpunkt nicht eindeutig quantifizierbar
<b>Finanzierung Förderung</b>	Energieberatungen der Verbraucherzentrale werden gefördert durch das BMWI Sanierungsmanagement (KfW-Förderung)
<b>Umsetzungs- zeitraum</b>	Kurz- bis mittelfristig
<b>Akteure</b>	Sanierungsmanagement, Stadtverwaltung
<b>Einschätzung der Umsetzbarkeit / Risiken und Hemmnisse</b>	
<p>Die Umsetzbarkeit dieser Maßnahme ist abhängig vom Erreichungsgrad der Bürger:innen/Mieter:innen. Um einen Großteil dieser Personengruppe zu erreichen und zu mobilisieren, sollte diese Maßnahme mit einem hohen Maß an Öffentlichkeitsarbeit und ggf. mit Anreizen verbunden sein.</p>	
<b>Status / Nächste Schritte</b>	
<p>Diese Maßnahme kann insbesondere in Verbindung mit bereits vorhandenen Angeboten umgesetzt werden. Geeignete Formate sind u.a. Informationsveranstaltungen, offene Beratungen, Öffentlichkeitsarbeit (Presseartikel, Flugblätter). Aktionen zu verschiedenen Themen, z.B. zum Einsatz von Leuchtmitteln, können Aufmerksamkeit erregen.</p>	



## 6.4 Prioritätenliste

In der Prioritätenliste werden die Maßnahmen nach vier Kriterien gewichtet:

### ≡ Beitrag zur Altstadtentwicklung

Es wird bewertet, wie wichtig die Maßnahme zur Weiterentwicklung der Altstadt zu einem attraktiven Wohnort und insbesondere energetisch optimierten Quartier ist.

### ≡ CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial

Es wird eingeschätzt, in welchem Maß durch die vollständig umgesetzte Maßnahme CO<sub>2</sub> eingespart werden kann und wie direkt dieser Effekt erzielt wird. Die Einschätzung beruht auf Vergleichsmaßnahmen und deren Einsparpotenzialen in anderen Untersuchungen.

### ≡ Multiplikatoreffekt | Vorbildfunktion

Es wird eingeschätzt, ob die Maßnahme eine Vorbildfunktion entwickeln kann und ob sie eher isoliert und einzeln umzusetzen ist oder weitere Maßnahmen auslösen und im Verbund mit anderen Maßnahmen umgesetzt werden kann. Maßnahmen, die weitere Projekte anstoßen und einen hohen Identifikationswert für die Altstadt haben, haben Vorbildcharakter und können dadurch zentrale Schlüssel für den Erfolg der Umsetzung des Energetischen Quartierskonzeptes sein. Die Maßnahmen mit hoher Bewertung können damit eine wichtige Rolle für die erfolgreiche und öffentlichkeitswirksame Umsetzung des Konzeptes spielen, so dass ein Fokus auf ihnen liegt.

### ≡ Priorität

Es wird wiedergegeben, wie wichtig die jeweilige Maßnahme für den Erfolg des energetischen Umbaus der Stader Altstadt ist. Gleichzeitig wird hier bewertet, wie gut die örtlichen Bedingungen für die Umsetzung der Maßnahme sind. Der Vermerk, ob die Maßnahme kurz-, mittel- oder langfristig umgesetzt werden soll (KF, MF, LF), wird dabei helfen, einen Zeitpunkt inklusive einer Abstimmung zum jeweiligen Umsetzungsbeginn der Maßnahme vorzunehmen.

	Beitrag zur Altstadtentwicklung	CO <sub>2</sub> -Einsparpotenzial	Multiplikatoreffekt   Vorbildfaktor	Priorität
Handlungsfeld 1: Energieeffiziente Gebäude				
1.1 Sanierung gemäß Maßnahmenpaket A	→	→ direkt	→	↗ KF
1.2 Sanierung gemäß Maßnahmenpaket B	↗	↗ direkt	↗	↗ MF
1.3 Sanierung gemäß Maßnahmenpaket C	↗	→ direkt	↗	→ MF
Handlungsfeld 2: Effiziente Strom- und Wärmeversorgung				
2.1 Nahwärmenetz aufbauen	↗	↗ direkt	↗	↗ KF-MF
2.2 Geringinvestive Maßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz der Gebäude	0 neutral	→ direkt	→	→ KF

2.3 Heizungsanlagenoptimierung im Bestand durch Energieberatung und Heizungscheck nach DIN EN 15378	0 neutral	↗ direkt	→	→ KF
2.4 Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien	0 neutral	↗ direkt	→	↗ KF
Handlungsfeld 3: Nachhaltige Grün- und Freiflächengestaltung				
3.1 Erhalt und Qualifizierung öffentlicher Grünanlagen als Klimaoasen	→	↘ indirekt	→	→ MF
3.2 Begrünte Privatgrundstücke	→	→ indirekt	→	→ MF
3.3 Sicherung der Schwingewiesen als Kaltluftschneise	→	↘ indirekt	→	→ MF
3.4 Gieß- und Baumpatenschaften	→	→ indirekt	↗	↗ KF
3.5 Kührendes Blau	↗	↘ indirekt	→	→ MF
3.6 Sommerlicher Wärmeschutz im öffentlichen Raum	↗	↘ indirekt	→	↗ KF
Handlungsfeld 4: Umweltgerechte Mobilität				
4.1 Vertiefte Verkehrsuntersuchung der Altstadt	→	↘ indirekt	↘	↗ KF
4.2 Ausbau des ÖPNV	↗	→ indirekt	↗	→ MF-LF
4.3 Einrichtung von Mobility-Hubs und alternativen Mobilitätsangeboten	↗	→ indirekt	↗	↗ KF-MF
4.4 Herausbildung eines Vorrangnetzes der Barrierefreiheit	→	↘ indirekt	→	→ KF-MF
Handlungsfeld 5: Öffentlichkeitsarbeit				
5.1 Beratungsangebot für Eigentümer:innen	→	→ indirekt	→	↗ KF
5.2 Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung für Klimaschutz und Klimaanpassung	→	↘ indirekt	→	→ KF
5.3 Informationen für Bewohner:innen zum Verbraucherverhalten	→	→ indirekt	→	→ KF

## 7 Umsetzung und Verstetigung

### 7.1 Empfehlungen für das Sanierungsmanagement

Für eine erfolgreiche Umsetzung des integrierten energetischen Quartierskonzeptes ist der begonnene Prozess zeitnah fortzusetzen und die Maßnahmenumsetzung weiter voranzubringen. Von großer Bedeutung ist eine zentrale Kontaktperson bzw. ein entsprechendes Team - in Form eines Sanierungsmanagements - zur Koordination der Maßnahmen, Projekte, Veranstaltungen u.a. und als Ansprechpartner:in für Eigentümer:innen, Bürger:innen oder Akteure in der Altstadt. Hier kann zum einen die Förderung der KfW im Programm 432 Teil B. Sanierungsmanagement in Anspruch genommen werden.

Zu den zentralen Aufgaben des Sanierungsmanagements gehören die Beratung und Unterstützung der Gebäudeeigentümer:innen bei der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen und die aktive Rolle als Koordinations- und Kommunikationsschnittstelle zum Wärmenetzbetreiber während der Netzerrichtung. Darüber hinaus kann das Sanierungsmanagement auch Impulsgeber für neue Projekte und Maßnahmen sein und die Abstimmung und Kooperation zwischen den einzelnen Akteuren unterstützen.

In der Startphase der Umsetzung sind konkret folgende Arbeitspakete zu bearbeiten:

#### *Arbeitspaket 1: Prozesssteuerung*

Unter der Koordinierung des Sanierungsmanagements erfolgt die Sicherung einer effektiven Zusammenarbeit der Verwaltung der Stadt Stade mit den beteiligten Akteuren auf der Basis regelmäßiger Abstimmungsrunden und unter Berücksichtigung der jeweiligen Zuständigen.

#### *Arbeitspaket 2: Energetische Gebäudesanierung*

Die Eigentümer:innen der Altstadt werden durch direkte Ansprache und mit aus den Ergebnissen des Konzeptes entwickelten Informationsmaterial für Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung inkl. der Anlagentechnik gewonnen. Es gilt, eine praxisorientierte Beratungsstruktur zu entwickeln, in der das Sanierungsmanagement als Hauptansprechpartner agiert und Kompetenzen bündelt. Best-Practice-Beispiele können den Eigentümern für die praxisnahe Information und als Orientierung für eigene Maßnahmen gegeben werden.

#### *Arbeitspaket 3: Energieerzeugung und Energieinfrastruktur*

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Lösungen zur nachhaltigen Bereitstellung und Verteilung von Strom und Wärme ist zu koordinieren und stetig voranzubringen. Dies gilt insbesondere für den Aufbau des Nahwärmenetzes. Wichtig ist, die Eigentümer:innen und alle anderen Akteure zusammenzubringen und für die Projektumsetzung zu aktivieren.

#### *Arbeitspaket 4: Öffentlichkeitsarbeit*

Mit Veranstaltungen, Internet- und Presstexten, digitalen Formaten wie z.B. Kurzvideos im Internet und weiteren Veröffentlichungen zu Energieeffizienz, Energieeinsparung im privaten Haushalt und Altstadtentwicklung insgesamt erfolgt eine regelmäßige, zielgruppenspezifische und themenbezogene Öffentlichkeitsarbeit. Die Sensibilisierung und Aktivierung der Gebäudeeigentümer:innen im Hinblick auf die energetische Sanierung ist von besonderer Bedeutung.

Über ein gezieltes, möglichst individuelles Informationsangebot, sollten Eigentümer:innen direkt angesprochen werden. Im Fokus der individuellen Beratung sollte möglichst das konkrete Objekt und die individuell vorhandenen Optimierungs- und auch Fördermöglichkeiten stehen. Neben der aktiven, aufsuchenden Beratung ist zu empfehlen, dass ein Ansprechpartner zu festen Sprechzeiten zu Beratungszwecken zur Verfügung steht.

#### *Arbeitspaket: 5 Monitoring*

Der angestoßene Prozess der Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung ist über die nächsten Jahre hinweg zu dokumentieren. Im Monitoring werden die Erfolge der Maßnahmenumsetzung abgebildet und gegenüber der Verwaltung und der Öffentlichkeit belegt. Dabei gilt es, die Qualitätsziele, Energiebedarfs- und Energieverbrauchparameter, Energieeffizienzstandards und Leitlinien stetig fortzuschreiben und weiterzuentwickeln. So wird in regelmäßigen Intervallen auf aktuelle Erfordernisse und Trends im Sinne eines Qualitätsmanagements reagiert.

Für die Überprüfung der Zielerreichung müssen insbesondere die Entwicklungen des Energieverbrauchs bzw. -bedarfs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen einer langfristig angelegten Beobachtung unterzogen werden. Als Basiswerte für den End- und Primärenergieverbrauch sowie die CO<sub>2</sub>-Emissionen sollen künftige Umsetzungskontrollen, die im vorliegenden Integrierten energetischen Quartierskonzept herangezogenen Werte als Grundlage nutzen.

## 7.2 Förderung und Finanzierung

Auf nationaler und Landesebene stehen unterschiedliche Möglichkeiten der Förderung von Vorhaben zur energetischen Gebäudesanierung und der Energieversorgung. Die Förderkonditionen hängen vom jeweiligen Förderprogramm ab. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die Höhe der Förderung mit der Höhe des angestrebten Effizienzstandards zunimmt.

### **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)**

Mit der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) wurde die energetische Gebädeförderung des Bundes zum Jahresbeginn 2021 neu aufgesetzt. Die BEG ersetzt die bestehenden Programme zur Förderung von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien im Gebäudebereich und ist in eine Grundstruktur mit drei Teilprogrammen aufgeteilt:

1. Bundesförderung für effiziente Gebäude – Wohngebäude (BEG WG)
2. Bundesförderung für effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude (BEG NWG)
3. Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Durch das Programm können verschiedene Zuschüsse in Anspruch genommen werden. So können durch dieses Förderprogramm die meisten Handlungsempfehlungen gefördert werden. Eine Übersicht gibt die nachfolgende Tabelle<sup>18</sup>:

---

<sup>18</sup> BAFA - Förderprogramm im Überblick - Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden (WG) und Nicht-Wohngebäuden (NWG)		Förder-satz	Fördersatz mit Hei-zungs-Tausch-Bonus	Fachpla-nung
Gebäudehülle <sup>1</sup>	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	15 %		50 %
Anlagentechnik <sup>1</sup>	Einbau/Austausch/Optimierung Lüftungsanlagen; WG: Einbau „Efficiency Smart Home“ NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Raumkühlung und Beleuchtungssysteme	15 %		
Heizungsanlagen	Solarthermieanlagen	25 %		
	Wärmepumpen <sup>3</sup>	25 %	35 %	
	Biomasseanlagen <sup>2</sup>	10 %	20 %	
	Innovative Heizanlagen auf EE-Basis	25 %	35 %	
	EE-Hybridheizungen mit Biomasseheizung <sup>2, 3</sup>	20 %	30 %	
	EE-Hybridheizungen ohne Biomasseheizung <sup>3</sup>	25 %	35 %	
	Errichtung, Erweiterung, Umbau eines Gebäudenetzes; mind. 55 % Anteil EE im Wärmemix	25 %		
Anschluss an ein Gebäudenetz; mind. 25 % Anteil EE im Wärmemix	25 %	35 %		
Anschluss an ein Wärmenetz; mind. 25 % Anteil EE im Wärmemix oder Primärenergiefaktor höchstens 0,6	25 %	35 %		
Heizungsoptimierung <sup>1</sup>		15 %		

<sup>1</sup>ISFP-Bonus: Bei Umsetzung einer Sanierungsmaßnahme als Teil eines im Förderprogramm, „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ geförderten individuellen Sanierungsfahrplanes (ISFP) ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich

<sup>2</sup>Innovationsbonus Biomasse: Bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Feinstaub von max. 2,5 mg/m<sup>3</sup> ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich

<sup>3</sup>Wärmepumpen-Bonus: Wenn als Wärmequelle Wasser, Erdreich oder Abwasser erschlossen wird, ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich

Tabelle 22: Übersicht der Förderung durch BEG

## Nahwärmenetz

Zur Förderung der Umsetzung von Nahwärmenetzen werden nachstehend verschiedene Programme behandelt, die für die Altstadt in Frage kommen und die Umsetzung des Vorhabens bezuschussen.

### Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Für den Neubau von Wärmenetzen mit überwiegend erneuerbarer Wärmeerzeugung sowie die Transformation und Erweiterung bestehender Wärmenetze, wie das entwickelte Energiekonzept vorsieht, kann das Wärmenetz unter weiteren Voraussetzungen gefördert werden.

Für den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbarer Wärme (mindestens 75 % erneuerbare Energien und Abwärme) kann der Antragsteller im Rahmen von Modul II der BEW

eine Förderung von Investitions- und Betriebskosten als Zuschuss erhalten. Die Höhe des Investitionszuschusses beträgt bis zu 40 % der förderfähigen Ausgaben und ist auf EUR 100 Millionen pro Vorhaben begrenzt. Der Antragsteller ist der Anlagenbesitzer für mindestens 10 Jahre.<sup>19</sup>

### Wärme- und Kältenetze

Um die Effizienz im Bereich der Strom- und Wärmeerzeugung zu steigern, unterstützt die Bundesregierung den Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung insbesondere durch das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG). Neben der Stromvergütung für KWK-Anlagen und der Förderung von Wärme- und Kältespeichern sieht das KWKG eine investive Förderung für Wärme- und Kältenetze im Förderprogramm: Wärmenetz BAFA<sup>20</sup> vor.

- > Förderung von Kälte-/Wärmenetzen
- > Versorgung des Netzes aus min 75 % KWK- Wärme oder Wärmemix KWK-Wärme und Wärme aus erneuerbaren Energien oder Wärmemix aus KWK-Wärme und industrieller Abwärme, sofern mindestens 10 % KWK-Wärme vorhanden sind.
- > Das Erreichen der Quote nach 36 Monaten ab Inbetriebnahme wird vorausgesetzt.
- > Förderung: 40 % der ansatzfähigen Investitionskosten des Neu- oder Ausbaus für den Fall, dass die Versorgung der Abnehmenden zu mindestens 75 % aus KWK-Anlagen oder in Kombination mit Wärme aus KWK-Anlagen, erneuerbaren Energien und industrieller Abwärme, erfolgt.
- > Beantragung: BAFA

### Energieberatung

Das BMWi fördert mit der sogenannten Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude (EBW) die Beratung und anschließende Erstellung eines (individuellen) Sanierungsfahrplanes für Wohngebäude. Die qualifizierte Energieberatung soll Immobilienbesitzern einen sinnvollen Weg aufzeigen, wie sie die Energieeffizienz ihres Gebäudes verbessern können. Von den anfallenden Beratungskosten übernimmt das BMWi 80 % als Zuschuss, jedoch höchstens 1.300 € für Ein- und Zweifamilienhäuser, 1.700 € für Gebäude mit mehr als drei Wohneinheiten. Für Wohnungseigentümergeinschaften gibt es einen zusätzlichen Zuschuss von bis zu 500 €, wenn der Energieberater das Sanierungskonzept bei einer Wohnungseigentümersammlung oder Beiratssitzung vorstellt.

## 7.3 Energetisches Monitoring – Umsetzungskontrolle

Durch ein energetisches Monitoring können die durch das Integrierte energetische Quartierskonzept für die historische Stader Altstadt angestoßenen Prozesse der Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung dokumentiert werden. Es ist auch als Bestandteil des Aufgabenfeldes des Sanierungsmanagements durch die KfW vorgegeben. Die mit der Maßnahmenumsetzung einhergehenden Erfolge werden hierdurch abgebildet und können somit gegenüber der Kommunalpolitik und der

---

<sup>19</sup> Quelle: BAFA - Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

<sup>20</sup> Quelle: BAFA - Wärme- und Kältenetze

Öffentlichkeit belegt werden. Gleichzeitig wird möglicher Handlungsbedarf identifiziert und Verbesserungspotenzial 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 und sowie eine Optimierung der personellen und finanziellen Einsätze verfolgt. Neue Erkenntnisse und Erfahrungen können somit auch auf andere 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. Als mögliche Koordinierungsstelle für das Monitoring kann das basierend auf dem Konzept bei der KfW zu beantragende Sanierungsmanagement fungieren. Es ist in jeden Fall aber auch eine Verknüpfung mit der Koordinierung des Sanierungsgebietes vorzunehmen.

Es ist zu berücksichtigen, dass das Monitoring im Laufe der Jahre ggf. von wechselnden Akteuren vorgenommen wird. Deshalb muss es nachvollziehbar sein, um somit den Einarbeitungsaufwand gering zu halten. Das betrifft u.a. die Vorgehensweise, die Rechenwege, die Daten und die Parameter. Als Basiswerte für den End- und Primärenergieverbrauch sowie die CO<sub>2</sub>-Emissionen sind dabei die im vorliegenden Konzept herangezogenen Werte als Grundlage zu nutzen. Unter Berücksichtigung des Aufwandes und der zur Verfügung stehenden Daten ist eine Erfolgskontrolle der Bereiche Raumwärme und Warmwasser sowie Strom in einem fünfjährigen Rhythmus synchron zur Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung sinnvoll.

Neben dem Monitoring der Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung ist regelmäßig der Stand der Maßnahmenumsetzung zu prüfen. Dafür empfiehlt es sich, von der Prioritätenliste abgeleitet einen Aktionsplan zu bilden, der sowohl für die Startphase – diese wird möglicherweise durch ein Sanierungsmanagement unterstützt – als auch für einen längerfristigen Zeitraum aufgestellt wird. Im Aktionsplan ist neben den beteiligten Akteuren und dem Umsetzungszeitraum darzustellen, welche Maßnahmen sich untereinander bedingen. Beispielsweise wird die Gebäudesanierung durch Beratung und gezielte Information unterstützt. Während der Startphase ist die Maßnahmenumsetzung entsprechend des Aktionsplans jedes Quartal zu überprüfen und ggf. Anpassungen vorzunehmen. Im fortlaufenden Prozess ist damit halbjährlich bzw. jährlich fortzusetzen.

## 8 Anlagen und Verzeichnisse

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verortung des Untersuchungsgebietes .....	10
Abbildung 2: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes .....	11
Abbildung 3: Hansehafen mit Gastronomie und Museum .....	12
Abbildung 4: Volkshochschule .....	12
Abbildung 5: Hökerstraße mit Modegeschäft, Kirche, Rathaus und Ratskeller .....	12
Abbildung 6: Nutzungsstruktur .....	13
Abbildung 7: besondere Baudetails am Denkmal: Bungen-, Bäckerstraße, Wasser W .....	15
Abbildung 8: Bautyp .....	16
Abbildung 9: Bauart und Denkmalschutz .....	17
Abbildung 10: Referenzgebäude - Primärenergie, spezifisch .....	20
Abbildung 11: Referenzgebäude - Transmissionsverluste, spezifisch .....	21
Abbildung 12: Referenzgebäude - Primärenergie, relativ zu QP,GEG-Referenzgebäude .....	21
Abbildung 13: Referenzgebäude - Transmissionswärmeverlust, relativ zu H'T .....	22
Abbildung 14: Verkehrsmengenanalyse, durchschnittl. täglicher Verkehr an Werktagen .....	24
Abbildung 15: Bushaltestelle Pferdemarkt als zentraler ÖPNV-Anschluss der Altstadt und Schleusenweg am Kaufland .....	25
Abbildung 16: Bahnhof Stade .....	25
Abbildung 17: Fahrradabstellmöglichkeiten am Eingang zur Fußgängerzone an der Bahnhofstraße .....	26
Abbildung 18: Fuß- und Radweg Erleninsel, Alternative zur vielbefahrenen Wallstraße .....	26
Abbildung 19: Steffenstwiete Fußgängerweg als Verbindung zur Bungenstraße .....	26
Abbildung 20: öffentliches Parkhaus in der Wallstraße und öffentliches Parken Beim Salztor ..	27
Abbildung 21: privates Parken Lange Twiete .....	27
Abbildung 22: ÖPNV Stader Altstadt .....	28
Abbildung 23: Erschließung und ruhender Verkehr .....	29
Abbildung 24: Grünanlagen am Burggraben mit Blick auf das Freilichtmuseum Stade .....	30
Abbildung 25: Ufergestaltung am Backeltrog mit Verweilqualität .....	30
Abbildung 26: fehlende straßenbegleitende Begrünung, Poststraße .....	30
Abbildung 27: Baumbestand Löffelstraße mit Blick auf Großbäume am Wilhadi-Kirchplatz .....	30
Abbildung 28: Grünflächen, Gewässer und öffentlicher Raum .....	31

Abbildung 29: Fassadenbegrünung an historischen und jüngeren Klinkerbauten in der Rosenstraße, Baumhausstraße, Bürgerstraße.....	32
Abbildung 30: Ausgangsbilanz Energieverbrauch.....	32
Abbildung 31: Ausgangsbilanz CO <sub>2</sub> -Emissionen Wärme und Stromversorgung.....	33
Abbildung 32: Transmissionswärmeverluste der Maßnahmenpakete [W/(m <sup>2</sup> K)].....	52
Abbildung 33: Spez. Endenergiebedarf der Maßnahmenpakete [kWh/(m <sup>2</sup> a)].....	53
Abbildung 34: CO <sub>2</sub> -Emissionen der Maßnahmenpakete [kg/(m <sup>2</sup> a)].....	54
Abbildung 35: Kosten der Maßnahmenpakete [€/m <sup>2</sup> ].....	55
Abbildung 36: Wirkung der Dämmstärke.....	56
Abbildung 37: Beispielhafte Fensteranschlüsse bei Innendämmung (Sturz, Leibung und Brüstung).....	57
Abbildung 38: Aufteilung Wärmenetzstufen.....	59
Abbildung 39: Verortung des potenziellen Erschliessungsgebiets und der Altstadt Stade.....	61
Abbildung 40: Verortung des Klärwerks.....	62
Abbildung 41: Grafische Darstellung der Messungen der Abflussmengen im Klärwerk.....	63
Abbildung 42: Grafische Darstellung der Messungen der Abflusstemperaturen im Klärwerk.....	63
Abbildung 43: Übersicht der NLWKN Messstationen in Stade.....	64
Abbildung 44: Grafische Darstellung der Wassertemperaturen der Schwinge.....	65
Abbildung 45: denkmalgeschützte Gebäude und potenzielle Dächer für Solaranlagen.....	66
Abbildung 46: Schema und Schaubild Komponenten der Nahwärmeversorgung.....	68
Abbildung 47: Aufteilung Wärmenetzstufen und Verortung Energiezentralen.....	69
Abbildung 48: Verortung der Energiezentralen EZ2 und EZ3 sowie die jeweiligen Entnahmestellen.....	70
Abbildung 49: Beispiel einer Indach-PV-Anlage.....	72
Abbildung 50: Nutzfläche der Dachfläche 2.....	72
Abbildung 51: Entwicklung Wärmeversorgung.....	74
Abbildung 52: Entwicklung Stromversorgung.....	74
Abbildung 53: Szenario CO <sub>2</sub> -Emissionen Wärme.....	75
Abbildung 54: Szenario CO <sub>2</sub> -Emissionen Strom.....	75
Abbildung 55: Preisabschätzungen und Entwicklungsprognose.....	76
Abbildung 56: Szenario Energiepreisentwicklung Nahwärmenetz.....	77
Abbildung 57: ISEK-VEP STADE 2040, Schlüsselmaßnahmen Kern Südost.....	82
Abbildung 58: Stärken-Schwächen-Analyse der Altstadt.....	84
Abbildung 59: Enge Gasse mit schattigem Sitzplatz.....	85

Abbildung 60: Potenzialfläche für Begrünung an der Rathausfassade .....	85
Abbildung 61: Potenzialfläche für Dachbegrünung .....	85
Abbildung 62: Maßnahmen für die wassersensible Stadt.....	85
Abbildung 63: Die Schwinge fließt durch die Stader Altstadt .....	86
Abbildung 64: Hoher Versiegelungsgrad Am Sande .....	86
Abbildung 65: Hoher Versiegelungsgrad in der Altstadt.....	86
Abbildung 66: Potenziale für Dachbegrünungen und für Entsiegelungsmaßnahmen .....	87
Abbildung 67: Statusquo und Klima-Szenario.....	90
Abbildung 68: CO <sub>2</sub> Bilanz Statusquo und Klima-Szenario.....	91
Abbildung 69: Trassenführung und Verortung der betrachteten Gebäude des Starterpakets	125
Abbildung 70: Schema und Schaubild Komponenten der Nahwärmeversorgung .....	126
Abbildung 71: Abschätzung des Flächenbedarf in der Energiezentrale.....	127
Abbildung 72: Preisabschätzungen und Entwicklungsprognose.....	128
Abbildung 73: Szenario Energiepreisentwicklung Nahwärmenetz .....	128

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 : Berechnungsergebnisse Referenzgebäude - Bestand .....	20
Tabelle 2 : Treibhausgasemissionswerte für Energieträger nach AGFW 309-1 .....	33
Tabelle 3 : BEG-Fördersätze von Wohn- und Nichtwohngebäuden (KfW, Stand 06/2023) .....	36
Tabelle 4 :BEG-Fördersätze von Einzelmaßnahmen (BAFA, Stand 06/2023) .....	36
Tabelle 5 : Übersicht der angesetzten Sanierungsmaßnahmen .....	39
Tabelle 6 : Übersicht der Einzelmaßnahmen für Maßnahmenpaket A .....	46
Tabelle 7 : Übersicht der Einzelmaßnahmen für Maßnahmenpaket B .....	47
Tabelle 8: Übersicht der Einzelmaßnahmen für Maßnahmenpaket C .....	48
Tabelle 9: Einsparpotenzial prozentual – Transmissionswärmeverlust .....	50
Tabelle 10: Einsparpotenzial prozentual – spez. Endenergiebedarf .....	50
Tabelle 11: Einsparpotenzial prozentual – CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	50
Tabelle 12: Kosten in Bezug zur Wohnfläche.....	51
Tabelle 13: Zusammenfassung Baujahr, erwarteter Wärmebedarf und angenommene Anschlussquote jeder Baustufe.....	60
Tabelle 14: Zusammenfassung Energieerzeuger und Energiequellen der jeweiligen Baustufe	68
Tabelle 15: Zusammenfassung der vorgesehenen PV-Anlagen .....	73
Tabelle 16: Zusammenfassung Anlagenkonfigurationen sowie die Wärmeanteile .....	74
Tabelle 17: Preisabschätzungen und Entwicklungsprognose .....	76

Tabelle 18: Investitionskostenschätzung inkl. mögliche BEW-Förderung.....	78
Tabelle 19: Übersicht Wärmemischpreise für NWN-Wärmeversorgung für verschiedene Jahr	78
Tabelle 20: Gegenüberstellung dezentraler Gaskessel vs. NWN-Versorgung.....	79
Tabelle 19: Annahmen für Klima-Szenario 2030/2045 .....	90
Tabelle 20: Übersicht der Förderung durch BEG .....	117
Tabelle 23: Zusammenfassung Anlagenkonfigurationen Starterpaket sowie Wärmeanteile ..	126
Tabelle 24: Preisabschätzungen und Entwicklungsprognose .....	127
Tabelle 25: Übersicht Wärmemischpreise für zentrale und dezentrale Wärmeversorgung für verschiedene Jahr.....	129
Tabelle 26: Investitionskostenschätzung inkl. mögliche BEW-Förderung.....	129
Tabelle 27: Gegenüberstellung dezentraler Gaskessel vs. NWN-Versorgung, Starterpaket....	130

## Anlage

### Starterpaket Nahwärme

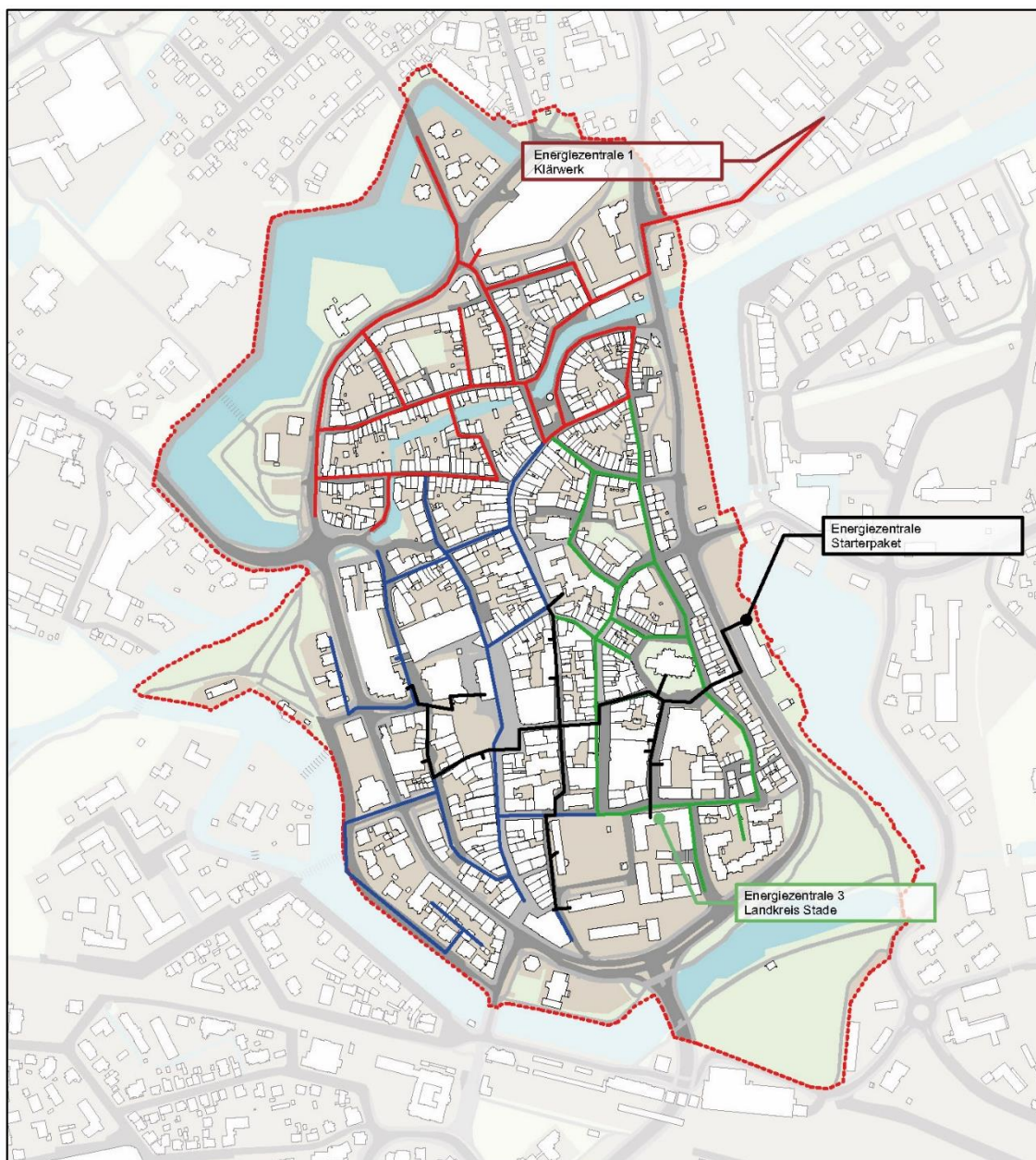
#### Motivation und Ausgangssituation

Die bisherige Konzeption, die auf den vorliegenden Ausarbeitungen zum integrierten energetischen Quartierskonzept für die Altstadt Stade beruht, sieht vor, dass insgesamt drei Nahwärmenetze entstehen und jedes Gebäude entlang eines Zeitplanes an die Nahwärme angeschlossen werden kann. Um nun den Start der Umsetzung zu forcieren wurde die Konzeption auf die 14 Gebäude mit dem höchsten Einzelverbrauch heruntergebrochen und diese in einem sogenannten **Starterpaket** gebündelt.

#### Wärmenetz

Die Abbildung auf der folgenden Seite zeigt die Verortung der betrachteten Gebäude und der Energiezentrale sowie eine mögliche Trassenführung. Wie zu erkennen ist, befindet sich das Wärmenetz des Starterpakets im Bereich der Erweiterungsstufe 1 und der Erweiterungsstufe 2. Somit können weitere Gebäude in den beiden Bereichen durch die Erweiterung des Wärmenetzes versorgt werden. Eine Anbindung der Grundstufe mit dem Wärmenetz des Starterpakets kann sowohl durch die Erweiterungsstufe 1 als auch durch die Erweiterungsstufe 2 erfolgen.

Die Anschlussleitungen der 14 Gebäude sowie die Hauptleitung wurden vordimensioniert. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Hauptleitung durch mögliche Erweiterungen nicht überlastet wird.



### Trassenführung und Verortung der betrachteten Gebäude des Starterpakets

- Grundstufe
- Erweiterungsstufe 1
- Erweiterungsstufe 2
- Starterpaket
- Untersuchungsgebiet  
(Stader Altstadt)

Stand: März 2023

Datengrundlage:  
DOP Viewer,  
geodatenzentrum.de

Bearbeitung:  
complan  
Kommunalberatung

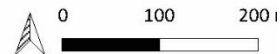


Abbildung 69: Trassenführung und Verortung der betrachteten Gebäude des Starterpakets

## Wärmebedarf und Energiekonzept

Für die 14 Gebäude wurden Gasverbräuche von der Stadt Stade zur Verfügung gestellt. Für das Rathaus wurden zusätzlich Angaben zur Art, Anzahl und installierten Leistungen der Wärmeerzeuger zur Verfügung gestellt. Daraus konnte festgestellt werden, dass im Verwaltungsgebäude

mehrere Gaskessel installiert sind. Für die restlichen 13 Gebäude wurde angenommen, dass die Wärme durch Gaskessel bereitgestellt wird.

Anhand der Gasverbräuchen und dem angenommenen Jahresnutzungsgrad von Gaskesseln von 83 % wurde der jährliche Wärmebedarf der 14 Gebäude mit ca. 5.400 MWh abgeschätzt. Dabei handelt es sich ausschließlich um Heizwärme, da der geringe Trinkwarmwasseranteil in Verwaltungs- und Geschäftsgebäuden, bzw. Kirchen vernachlässigbar ist. Für die Wärmeverluste im Wärmenetz wurden einen Aufschlag von 10 % vorgesehen. Somit beträgt der netzseitige Wärmebedarf ca. 6.000 MWh.

Das Energiekonzept des Starterpakets ist ähnlich zum Energiekonzept der Erweiterungsstufe 1. Es sieht vor, dass die Wärme durch ein mit bilanziellem Biomethan betriebenes BHKW, eine Wärmepumpe, deren Wärmequelle das Oberflächengewässer ist und einen Elektro-Spitzenlastkessel bereitgestellt wird. Die folgende Abbildung stellt das Konzept schematisch dar.

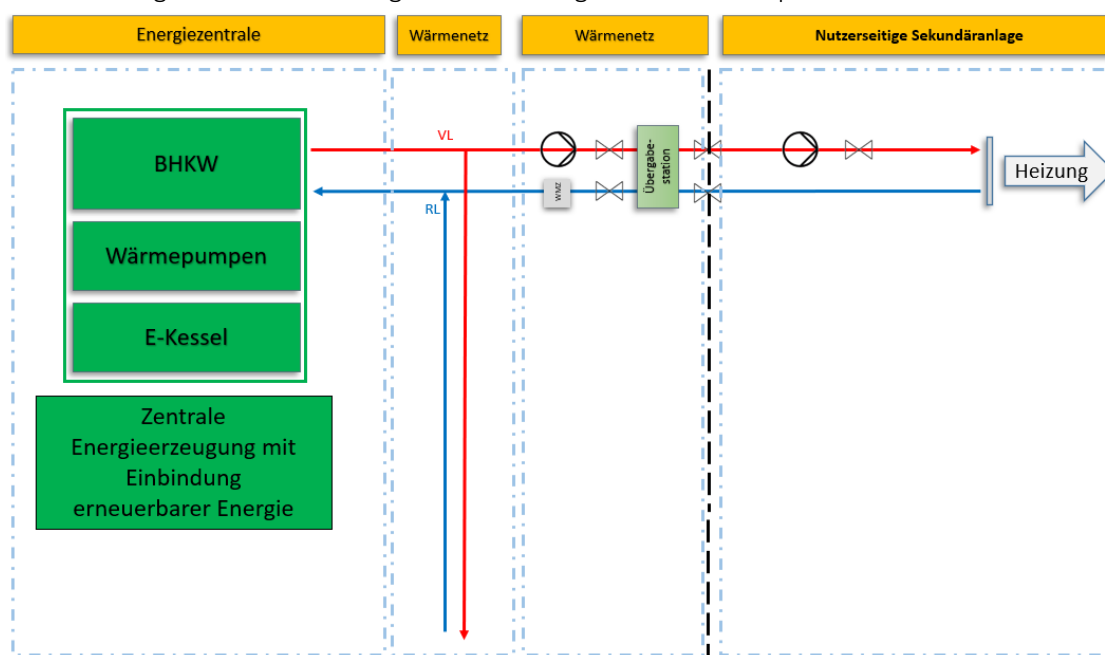


Abbildung 70: Schema und Schaubild Komponenten der Nahwärmeversorgung

Das Konzept wurde in EnergyPro abgebildet und simuliert. Die Simulationsergebnisse sind für das Nahwärmenetz im Jahr 2025 in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Bei den Leistungen in der Tabelle handelt es sich um eine Vordimensionierung. Die endgültige Dimensionierung der Energieerzeuger erfolgt in den weiteren Planungsschritten.

Baustufe	Erzeuger	Leistung	Wärmeanteile
Starterpaket	BHKW	1.599 kWth/ 1.562 kWel	49 %
	WP 2	525 kW (W40/W80)	47 %
	WP 1	700 kW (W20/W75)	
	E-Spitzenlastkessel	1.200 kW	4 %
	<b>Summe</b>		<b>100 %</b>

Tabelle 23: Zusammenfassung Anlagenkonfigurationen Starterpaket sowie die Wärmeanteile

Die Energiezentrale für die Versorgung des Starterpakets wurde in Abstimmung mit der Stadt Stade im östlichen Teil des Untersuchungsgebiets verortet, wie in der Karte auf Seite 129 zu sehen ist. Da das Energiekonzept des Starterpakets ähnlich ist zum Energiekonzept der Erweiterungsstufe 1, kann auf diese verzichtet werden. Eine erste Abschätzung zum Flächenbedarf in der Energiezentrale des Starterpakets stellt die nachfolgende Abbildung dar.

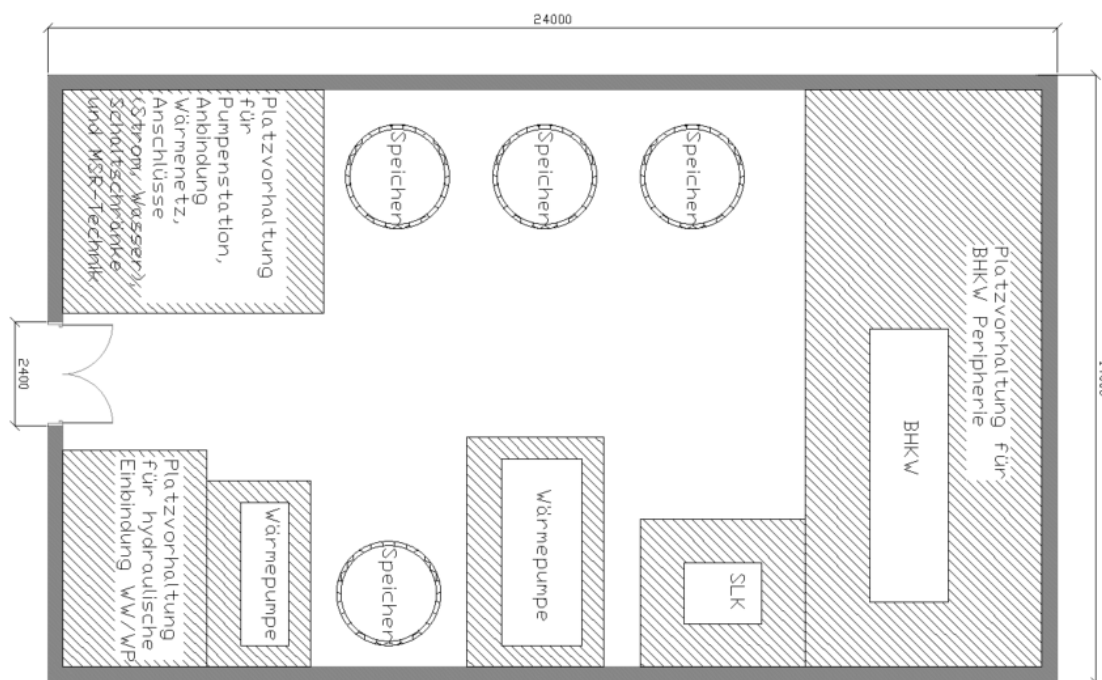


Abbildung 71: Abschätzung des Flächenbedarf in der Energiezentrale

Hierbei ist zu erwähnen, dass die Wärmepumpen vom BHKW räumlich getrennt werden müssen. Das BHKW kann alternativ in einem Container aufgestellt werden.

### Ermittlung und Gegenüberstellung indikativer Wärmepreise

In diesem Abschnitt wird ein indikativer Wärmepreis für das Konzept des Starterpakets ermittelt und mit einem Referenzszenario gegenübergestellt. Die Preisabschätzung der Energieträger und die Prognose der Entwicklung derer, werden nachstehend behandelt.

Aktuelle Energiepreise	Preissteigerung	Preis in € pro kWh (Netto)	Quelle
Strom	1 %	0,341 €/kWh	Mittelwert EPEX Stromspotmarkt + Steuer & Abgaben
Biomethan	2 %	0,090 €/kWh	Stadt Stade
Einnahmen durch Stromeinspeisung	1 %	0,232 €/kWh	Mittelwert KWK-Index

Tabelle 24: Preisabschätzungen und Entwicklungsprognose

Die dargestellten Energiepreise stellen Netto-Preise dar und beruhen auf Tarifabfragen und Abschätzungen für den Standort Stade. Die prognostizierten Preissteigerungsraten sind Einschätzungen, die sich von Erfahrungswerten ableiten lassen. Nachfolgend werden die angesetzten Einzelentwicklungen im Zeitraum von 2025 bis 2045 dargestellt.

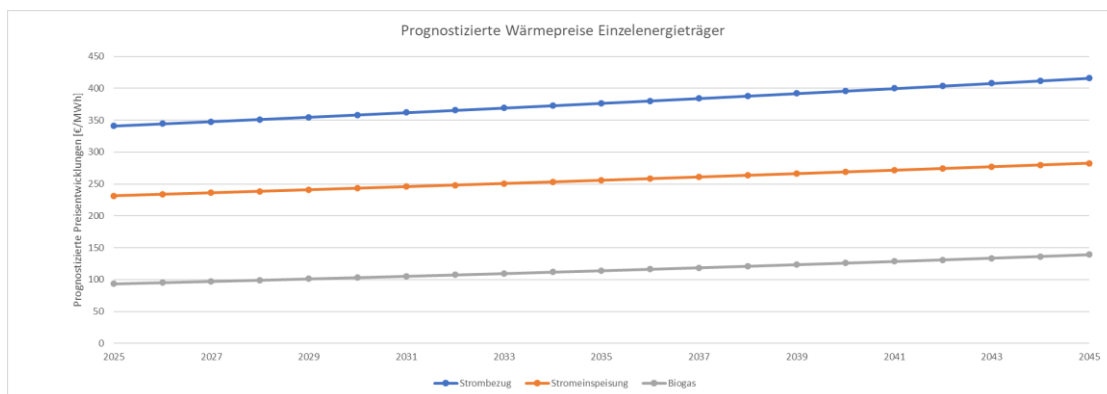


Abbildung 72: Preisabschätzungen und Entwicklungsprognose

In den nachfolgenden Gegenüberstellungen werden die Wärmepreise von 3 Szenarien gegenübergestellt:

- 1-Die bereits installierten Gaskessel werden ausgetauscht und mit bilanziellem Biomethan betrieben
- 2-Versorgung durch Nahwärmenetz, ohne Förderung
- 3-Versorgung durch Nahwärmenetz, inkl. mögliche BEW-Förderung

Beim letzten Szenario wurde eine potenzielle Förderung der förderfähigen Investitionen mit 40 % sowie eine Betriebsförderung für die Wärmepumpe für die ersten 10 Jahre berücksichtigt.

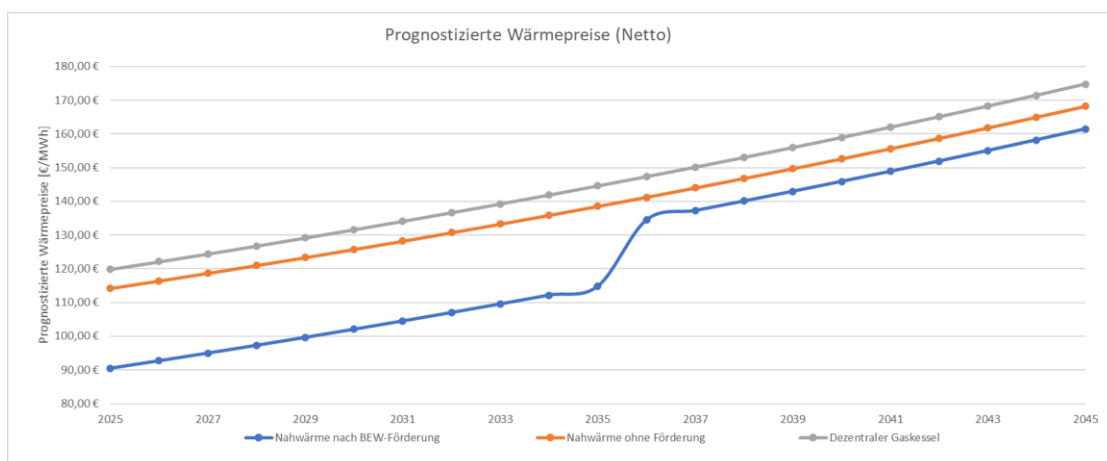


Abbildung 73: Szenario Energiepreisentwicklung Nahwärmenetz

In der Grafik sind die prognostizierten Preise und deren Entwicklung bis zum Jahr 2045 dargestellt. In dem gesamten Betrachtungszeitraum sind dem Szenario zur Folge die Wärmekosten für den Endnutzer im Nahwärmegebiet immer günstiger als im Szenario 1 (dezentraler Gaskessel). Bei der Preisentwicklung des Nahwärmenetzes ist der Ablauf der Betriebsförderung nach 10 Jahren deutlich zu erkennen.

Für die Kostenschätzung der Investitionskosten wurden spezifische Kosten aus dem Technikatalog zur kommunalen Wärmeplanung, Investitionskosten aus Angeboten für ähnliche Projekte

und Erfahrungswerten herangezogen. Die systemische Förderung für Neubaunetze nach BEW kann maximal 40 % der förderfähigen Ausgaben für die Investitionen in Erzeugungsanlagen und Infrastruktur betragen. Voraussetzung ist die Darlegung einer Finanzierungslücke.

In der folgenden Tabelle sind die Wärmemischpreise verschiedener Szenarien für verschiedene Jahre aufgeführt.

	2026	2030	2040	2054
Wärmemischpreis ohne Förderung	116 €/MWh	126 €/MWh	153 €/MWh	168 €/MWh
Wärmemischpreis inkl. BEW-Förderung	92 €/MWh	102 €/MWh	143 €/MWh	161 €/MWh
Wärmemischpreis beim Kessel-Austausch	122 €/MWh	131 €/MWh	159 €/MWh	175 €/MWh

Tabelle 25: Übersicht Wärmemischpreise für zentrale und dezentrale Wärmeversorgung für verschiedene Jahr

Die nachfolgende Tabelle fasst die Investitionskosten aller Baustufen zusammen.

	Investitions- kosten	Investitionskosten nach BEW Förderung	Quelle
BHKW	680.000 €	680.000 €	Technikkatalog
WP Stufe 2	150.000 €	90.000 €	Angebot Sossenheim, skaliert
WP Stufe 1	150.000 €	90.000 €	Angebot Sossenheim, skaliert
E-Kessel	110.000 €	110.000 €	Preisliste Vaillant, hochskaliert
Einbindungskosten BHKW	500.000 €	500.000 €	Technikkatalog
Einbindungskosten WP	50.000 €	30.000 €	Technikkatalog
Einbindungskosten E-Kessel	30.000 €	30.000 €	Technikkatalog
Wärmetrasse	1.600.000 €	960.000 €	Technikkatalog, durchschnittlicher Preis 5 MW Hauptleitung
Hausanschlüsse	100.000 €	60.000 €	Anschlussleitung (Technikkatalog), >100 kW
EE Quellen Anbindung	100.000 €	60.000 €	Technikkatalog, 1 MW
Übergabestationen	400.000 €	240.000 €	Technikkatalog
Speicher	50.000 €	30.000 €	Angebot Jünkerath, skaliert
Netzpumpen	80.000 €	48.000 €	Grobe Auslegung Grundfoss
Druckhaltung	40.000 €	24.000 €	Grobe Auslegung Reflex
<b>Summe</b>	<b>4.000.000 €</b>	<b>3.000.000 €</b>	

Tabelle 26: Investitionskostenschätzung inkl. mögliche BEW-Förderung

Ebenfalls werden die Kosten einer zentralen und einer dezentralen Wärmeversorgungslösung gegenübergestellt. In der folgenden Tabelle werden die jährlichen Kosten für ein Gebäude aufgeführt. Hierbei wurden die Kosten für die Installation eines neuen Gaskessels sowie den Betrieb mit bilanziellem Biomethan berücksichtigt.

Mittlerer Wärmebedarf pro Gebäude	940 MWh	Wärmebedarf
Gasverbrauch	1.130 MWh	Nutzungsgrad Gaskessel 83%
Verbrauchskosten	101.000 €	Tabelle 17
Gasheizung Investitionskosten	93.000 €	961 kW, Technikkatalog hochskaliert
Gasheizung Abschreibung	4.600 €	20 Jahre
Betriebskosten	2.000 €	2% der Investitionskosten
Summe der jährlichen Kosten	123.500 €	
Jährliche Kosten durch NWN-Versorgung	107.000 €	Ohne Förderung, Jahr 2026
Einsparung durch NWN-Versorgung	16.500 €	Ohne Förderung, Jahr 2026
Jährliche Kosten durch NWN-Versorgung	87.000 €	Inkl. mögliche BEW-Förderung, Jahr 2026
Einsparung durch NWN-Versorgung	36.500 €	Inkl. mögliche BEW-Förderung, Jahr 2026

Tabelle 27: Gegenüberstellung dezentraler Gaskessel vs. NWN-Versorgung, Starterpaket

Aus der Gegenüberstellung wird deutlich, dass der Neubau des Starterpaket-Nahwärmenetzes wirtschaftlich sinnvoll ist. Durch die Wärmeversorgung durch das Starterpaket-Nahwärmenetz können ca. 13 % (ohne Förderung) bzw. ca. 30 % (inkl. Förderung) der jährlichen Wärmekosten eingespart werden.

## Fazit

Die Umsetzung des Starterpakets stellt einen ersten Schritt auf dem Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung in der Altstadt Stade sowie für die Erfüllung der möglichen Vorgabe 65 % EE-Anteil an der Wärmeerzeugung ab 2024 dar. Die hohe Wärmedichte ermöglicht eine kostengünstige Wärmeversorgung. Aufgrund der zentralen Lage des Nahwärmenetzes in der Altstadt können weitere Gebäude, vor allem durch Netzerweiterung im südlichen Bereich, versorgt werden.