IPP ESN
Power Engineering GmbH
Ingenieurunternehmen für
Energie- und Umwelttechnik

BERICHT ÜBER INGENIEUR- UND BERATUNGSLEISTUNGEN

Berichtsumfang

Energetisches Quartierskonzept KLEIN NORDENDE – ORTS-MITTE

Auftraggeber

GEMEINDE KLEIN NORDENDE
Der Bürgermeister
Schulstraße 3
25336 Klein Nordende

Auftragnehmer

IPP ESN POWER ENGINEERING GMBH
Rendsburger Landstraße 196 - 198
24113 Kiel

In Kooperation mit

WORTMANN-ENERGIE
Fraunhoferstraße 13
24118 Kiel

E|M|N ENERGIEMANUFAKTUR NORD
Am Hasselberg 7
25813 Husum

Ansprechpartner:
THOMAS LUTZ-KULAWIK
Tel.: +49 431 64959-815
E-Mail: t.lutz@ipp-esn.de

Kiel, den 16. August 2021

Auftraggeber:	Gemeinde Klein Nordende Der Bürgermeister Schulstraße 3 25336 Klein Nordende
Ansprechpartner:	Andreas Kamin, Gemeinde Klein Nordende
Auftragnehmer:	IPP ESN Power Engineering GmbH Rendsburger Landstraße 196-198 24113 Kiel Bearbeitung: Dipl.-Ing. Thomas Lutz-Kulawik
In Kooperation mit:	wortmann-energie Fraunhoferstraße 13 24118 Kiel Bearbeitung: Daniel Bornmann M.Sc., Ayla Soltanpoor B.Sc., Dipl.-Ing. Jörg Wortmann E|M|N EnergieManufaktur Nord Am Hasselberg 7 25813 Husum Bearbeitung: Dipl.-Ing. Peter Bielenberg
Stand:	Endbericht, Stand 16.08.2021
Förderhinweis:	Das Projekt Energetische Stadtsanierung im Quartier Ortsmitte in Klein Nordende wird gefördert aus Mitteln des Bundes im Rahmen des KfW-Programms 432 „Energetische Stadtsanierung“ sowie ergänzend aus Mitteln des Landes Schleswig-Holstein.

Gefördert durch:

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

SH Schleswig-Holstein Der echte Norden

INHALTSVERZEICHNIS

1 Tabellenverzeichnis ... 1
2 Abbildungsverzeichnis ... 2
3 Abkürzungen ... 4
4 Gender-Aspekte ... 6
5 Checkliste KfW energetische Stadtsanierung ... 7
6 Ausgangslage und Auftrag ... 8
7 Zusammenfassung zentraler Ergebnisse und Handlungsempfehlung ... 9
8 Das Quartier ... 12
8.1 Räumliche Lage und Funktionen ... 12
8.2 Motivation, Klimaschutz ... 14
9 Bestandsaufnahme ... 15
9.1 Bevölkerung, Baufertigstellungen ... 15
9.2 Gebäude- und Heizungsbestand ... 15
9.2.1 Wohnbebauung ... 16
9.2.2 Derzeitige Wärmeerzeugung ... 17
9.2.3 Ergebnisse der Fragebogenaktion und der Energieberatung vor Ort ... 20
9.2.4 Nicht-Wohngebäude und öffentliche Liegenschaften ... 23
9.3 Energie- und CO_2-Bilanz des Quartiers ... 35
9.4 Zusammenfassung Bestandsaufnahme ... 39
10 Energie- und CO_2-Minderungspotenziale durch Gebäudesanierung ... 40
10.1 Gebäudesanierungspotenzial – Vorgehensweise, Rahmenbedingungen ... 41
10.2 Fördersituation Jahreswechsel 2020/2021 ... 45
10.3 Mustersanierungsberatungen - Energieberatung vor Ort ... 48
10.3.1 Mustersanierungskonzept Gebäude A ... 49
10.3.2 Mustersanierungskonzept Gebäude B ... 53
10.3.3 Zusammenfassende Ergebnisse der Mustersanierungskonzepte ... 56
10.4 Einsparpotential und Sanierungsrate ... 57
10.5 Zukünftiger Wärmebedarf im Quartier ... 59
11 Versorgungsoptionen und -szenarien ... 60
11.1 Zentrale Versorgungsoptionen ... 62
11.1.1 Technische Versorgungslösungen ... 62
11.1.2 Entwurf Wärmenetz ... 63

11.1.3 Wirtschaftliche Bewertung Zentraler Wärmenetzoptionen ... 65
11.2 Dezentrale Versorgungsoptionen ... 69
11.3 Zusammenfassung und Fazit Wärmeerzeugung ... 70
12 Umsetzungshemmnisse und Möglichkeiten zu ihrer Überwindung ... 72
12.1 Gebäudesanierung ... 72
12.2 Leitungsgebundene Wärmeversorgung ... 73
12.2.1 Technische Herausforderungen ... 73
12.2.2 Rechtliche und organisatorische Herausforderungen ... 74
12.2.3 Wirtschaftliche Herausforderungen ... 74
12.2.4 Weitere Herausforderungen ... 75
13 Öffentlichkeitsarbeit ... 78
13.1 Allgemeine Öffentlichkeit ... 78
13.2 Lenkungsgruppe ... 78
14 Controlling-Konzept ... 79
14.1 Energie- und CO_2-Bilanz ... 79
14.2 Bewertungsindikatoren ... 79
14.3 Dokumentation ... 80
15 Maßnahmenkatalog und Empfehlungen ... 81
16 Sanierungsmanagement ... 82

1 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 5-1: Abgleich der Berichtsinhalte mit den Anforderungen der KfW 7
Tabelle 9-1: spezifische Heizwärmebedarfe von Einfamilienhäusern nach Baualtersklassen 17
Tabelle 9-2: Auswertung der Fragebögen zu den Liegenschaften des Quartiers 22
Tabelle 9-3: Landwirtschaftliche Betriebe Klein Nordende 24
Tabelle 9-4: Kenndaten öffentliche Liegenschaften Klein Nordende 25
Tabelle 9-5: Begehung Schule, Hinweise zur Energieeffizienz 26
Tabelle 9-6: Bürgermeister-Hell-Halle, Hinweise zur Energieeffizienz 30
Tabelle 9-7: Bürgermeister-Hell-Halle, Hinweise zur Energieeffizienz 32
Tabelle 9-8: Heizenergiebedarf im Quartier 2020 36
Tabelle 9-9: CO_2-Emissionsfaktoren und Primärenergiefaktoren verschiedener Energieträger 37
Tabelle 9-10: Wärme-, Endenergie-, CO_2- und Primärenergiebilanz in Klein Nordende 38
Tabelle 10-1: Nachrüstpflichten (Auszug) für Bestandsgebäude gemäß aktuellem GEG 2020 43
Tabelle 10-2: Sinnvolle Maßnahmenkombinationen bei der Gebäudesanierung 45
Tabelle 10-3: Förderprogramme für die energetische Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden 46
Tabelle 10-4: Gebäude A, Sanierungsvorschläge 49
Tabelle 10-5: Förderübersicht der Sanierungsvarianten für Gebäude A 50
Tabelle 10-6: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Gebäude A, Sanierungsvorschläge 51
Tabelle 10-7: Gebäude B, Sanierungsvorschläge 53
Tabelle 10-8: Förderübersicht der Sanierungsvarianten für Gebäude B 54
Tabelle 10-9: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Gebäude B, Sanierungsvorschläge 55
Tabelle 10-10: Heizenergiebedarf 2018 und Abschätzung 2050 mit 1- und 2 %iger Sanierungsrate 59
Tabelle 11-1: Zu erwartender Endenergie- und Nutzwärmebedarf der öffentlichen Liegenschaften 62
Tabelle 11-2: Versorgungsszenarien 63
Tabelle 11-3: Kennzahlen der Versorgungsszenarien 64
Tabelle 11-4: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei 50% Förderung 66
Tabelle 11-5: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) 69
Tabelle 11-6: Dezentrale Versorgungslösungen 70
Tabelle 12-1: Alternativenabwägung Aufbauphase Wärmenetz 76
Tabelle 14-1: Indikatoren zum Controlling für die Umsetzung des Quartierskonzeptes 80
Tabelle 15-1: Maßnahmenkatalog mit Priorisierung 81
Tabelle 16-1: Aufgaben des Sanierungsmanagements 82

2 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 7-1: Netzszenarien 9
Abbildung 7-2: Ergebnisse der Energie- und CO_2-Bilanzen der betrachteten Szenarien. 10
Abbildung 7-3: Ergebnisse der Energie- und CO_2-Bilanzen des Zielszenarios. 11
Abbildung 8-1: Lage von Klein Nordende im Kreis Pinneberg 12
Abbildung 8-2: Das Quartier „Klein Nordende Ortsmitte“ 13
Abbildung 9-1: Bevölkerungszuwachs Klein Nordende seit Mitte des 19. Jahrhunderts 15
Abbildung 9-2: Verteilung der Gebäudealtersklassen 16
Abbildung 9-3: Anzahl und Leistung der Öl- und Gaskessel nach Baujahren 18
Abbildung 9-4: Anzahl und Alter der Ölkessel 18
Abbildung 9-5: Anzahl und Alter der Erdgaskessel 19
Abbildung 9-6: Erdgasnetz im Quartier Klein Nordende – Ortsmitte 20
Abbildung 9-7: Fragebogen zur individuellen Wärmeversorgung der Gebäude im Quartier 21
Abbildung 9-8: Flyer (Verbraucherzentrale) zum kostenfreien Gebäude-Check 22
Abbildung 9-9: Beispiele durchgeführter Ansichts-Checks 23
Abbildung 9-10: Töverhuus; erstmalig erwähnt 1709 24
Abbildung 9-11: Grundschule Klein Nordende-Lieth, Foto (Nordende-Lieth, 2021) 34
Abbildung 9-12: Wärmeatlas – Heizenergiebedarfe 2020 36
Abbildung 9-13: Aufteilung Wärmebedarf nach Energieträgern 37
Abbildung 9-14: Entwicklung der spezifischen Emissionen des deutschen Strommixes 38
Abbildung 10-1: Entwicklung des energieeffizienten Bauens (Primärenergiebedarf in kWh / (m²·a)) 40
Abbildung 10-2: Gebäude A, Ausgangsbasis mit energetischer Bewertung und Treibhausgaseffekt 49
Abbildung 10-3: Gebäude A, Bilanzierungsergebnisse Mustersanierung 50
Abbildung 10-4: Gebäude A, Rentierlichkeit der Sanierungsvarianten und resultierende CO_2-Minderungen 52
Abbildung 10-5: Gebäude B, Ausgangsbasis mit energetischer Bewertung und Treibhausgaseffekt 53
Abbildung 10-6: Gebäude B, Bilanzierungsergebnisse Mustersanierung 54
Abbildung 10-7: Gebäude B, Rentierlichkeit der Sanierungsvarianten und resultierende CO_2-Minderungen 55
Abbildung 10-8: Unterscheidung Vollkosten und energiebedingte Mehrkosten 57
Abbildung 10-9: Spez. Endenergieverbrauch heute und 2050 (Sanierungsrate 1 %) 58
Abbildung 10-10: Spez. Endenergieverbrauch je Baualtersklasse für 2050 (Sanierungsrate 2 %) 59
Abbildung 11-1: Karte des Quartiers und Hervorhebung der öffentlichen Liegenschaften inkl. der Wärmebedarfe in kWh/a. 61

Abbildung 11-2: Netzverläufe: rot: Szenario 1 und 1.1; blau: Szenario 2 (inkl. rot); gelb: Szenario 3 bis 4 (inkl. rot und blau) (Quelle: Google Earth) 64
Abbildung 11-3: CO2-Emissionen der verschiedenen Nahwärme-Szenarien im Vergleich zur Erdgaseinzelhausversorgung 65
Abbildung 11-4: Vollkostenbetrachtung „Referenzszenarien“ 67
Abbildung 11-5: Vollkostenbetrachtung Sensitivität: Finanzierungszeitraum 30 statt 20 Jahre 67
Abbildung 11-6: Vollkostenbetrachtung Sensitivität: Finanzierungszeitraum 30 statt 20 Jahre und CO2-Steuer 58 Euro/t statt 35 Euro/t 68
Abbildung 12-1: Endenergieverbrauch Raumwärme 2016 in Deutschland 72
Abbildung 12-2: Hemmnisüberwindung Finanzierungsrahmenbedingungen 74

3 ABKÜRZUNGEN

SI-Einheiten und allgemeinsprachliche Abkürzungen sind nicht erläutert.

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BMWE	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft
BW	Brennwert
DEHSt	Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt
CO_2	Kohlenstoffdioxid
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
DN	Nennweite („Diamètre Nominal“)
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EFH	Einfamilienhaus
el	elektrische (Leistung oder Arbeit)
E|M|N	EnergieManufaktur Nord Partnergesellschaft
EnEV	Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung)
EWKG	Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein (Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein)
GVE	Großvieheinheit
GEG	Gebäudeenergie Gesetz (löst die frühere EnEV ab 1.8.2020 ab)
h	Stunde
IB.SH	Investitionsbank Schleswig-Holstein
IPP ESN	IPP ESN Power Engineering GmbH
k. A.	keine Angaben verfügbar / gemacht
KEA	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
MiWo	Mineralwolle
MELUND	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein
NT	Niedertemperatur

nZEB	Niedrigstenergiegebäude („nearly zero-energy buildings“)
o. J.	ohne Jahresangabe
PV	Photovoltaik
rd.	rund, circa, etwa
R-Wert	Wärmedurchgangswiderstand („resistance“)
ST	Solarthermie
th	thermische (Leistung oder Arbeit)
THG	Treibhausgas
Tr.m	Trassenmeter
TZ	Tilgungszuschuss (zusätzlich zum zinsgünstigen Kredit bei KfW-Programmen werden Tilgungen in bestimmter Höhe erlassen)
UBA	Umweltbundesamt
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient („unit of heat transfer“)
WE	Wohneinheit
WLG	Wärmeleitfähigkeitsgruppe
ZFH	Zweifamilienhaus

4 GENDER-ASPEKTE

Die Autor*innen des vorliegenden Berichtes sind sich dessen bewusst, dass es verschiedene Geschlechter gibt. Aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung wird im Bericht in der Regel das männliche Geschlecht verwendet. Damit ist seitens der Autor*innen keinerlei inhaltliche Bewertung verbunden.

5 CHECKLISTE KFW ENERGETISCHE STADTSANIERUNG

Tabelle 5-1: Abgleich der Berichtsinhalte mit den Anforderungen der KfW

ZU BERÜCKSICHTIGENDE ASPEKTE	KAPITEL
Betrachtung der für das Quartier maßgeblichen Energieverbrauchssektoren (insbesondere kommunale Einrichtungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie, private Haushalte) und deren Energieeinspar- und Effizienzpotenziale (Ausgangsanalyse)	9.2
Beachtung vorhandener integrierter Stadtteilentwicklungs- (INSEK) oder wohnwirtschaftlicher Konzepte bzw. integrierter Konzepte auf kommunaler Quartiersebene sowie von Fachplanungen und Bebauungsplänen	8
Aktionspläne und Handlungskonzepte unter Einbindung aller betroffener Akteure (einschließlich Einbeziehung der Öffentlichkeit)	12, 15
Aussagen zu baukulturellen Zielstellungen unter Beachtung der Denkmäler und erhaltenswerter Bausubstanz sowie bewahrenswerter Stadtbildqualitäten	9.2
Gesamtenergiebilanz des Quartiers als Ausgangspunkt sowie als Zielaussage für die energetische Stadtsanierung unter Bezugnahme auf die im Energiekonzept der Bundesregierung vom 28.9.2010 formulierten Klimaschutzziele für 2020 bzw. 2050 und bestehende energetische Ziele auf kommunaler Ebene	9.3
Analyse möglicher Umsetzungshemmnisse (technisch, wirtschaftlich, zielgruppenspezifisch bedingt) und deren Überwindung, Gegenüberstellung möglicher Handlungsoptionen	12
Benennung konkreter energetischer Sanierungsmaßnahmen und deren Ausgestaltung (Maßnahmenkatalog) unter Berücksichtigung der quartiersbezogenen Interdependenzen mit dem Ziel der Realisierung von Synergieeffekten sowie entsprechender Wirkungsanalyse und Maßnahmenbewertung	15
Aussagen zu Kosten, Machbarkeit und zur Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen, Maßnahmen der Erfolgskontrolle	10
Maßnahmen zur organisatorischen Umsetzung des Sanierungskonzepts (Zeitplan, Prioritätensetzung, Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichkeiten)	16
Information und Beratung, Öffentlichkeitsarbeit.	13

6 AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG

Der Umgang mit dem globalen Klimawandel ist eine der zentralen Fragen unserer Zeit. Das Sparen von Energie, die Steigerung der Energieeffizienz und die Reduktion von CO_2-Emissionen sind wichtige Eckpfeiler eines global stattfindenden ökologischen Umdenkens. Bezogen auf die hiesigen Kommunen und Städte ist dieser Wandel einerseits mit neuen Herausforderungen verbunden, ermöglicht andererseits jedoch eine Vielzahl an ökonomischen Chancen. So bieten etwa gegenwärtige Investitionen in den Klimaschutz die Möglichkeit, zukünftige Energiekosten nachhaltig zu senken und zudem zukunftsorientiere Versorgungspläne zu erstellen. Zudem stärken Investitionen in Energieeinsparungen (etwa durch Gebäudesanierungen) oder eine lokal geprägte regenerative Energieversorgung (etwa durch Nutzung lokaler Solarthermie oder Biomasse) die regionale Wirtschaft, während Ausgaben für fossile Brennstoffe (Gas, Erdöl) zu maßgeblichen Teilen in andere Teile der Welt fließen.

Ein in dieser Hinsicht bedeutungsvollen Faktor stellt der Gebäudebereich dar. Für Raumwärme und Warmwasserbereitung werden etwa 32 % des deutschen Endenergieverbrauchs aufgewendet (dena, dena-Gebäudereport 2016 - Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand, 2016), mit entsprechenden Auswirkungen auf die CO_2-Emissionen. Die Potenziale der Energie- und CO_2-Einsparung sind in diesem Bereich daher enorm.

In diesem Zusammenhang ist das ambitionierte Ziel des Energiekonzepts 2050 der Bundesregierung zu verstehen. Dieses Konzept sieht vor, die CO_2-Emissionen im Vergleich zu 1990 bis 2020 um 40 % und bis 2050 um 80 bis 95 % zu senken (KfW, 2015).

Die Quartiersplanung greift diese Zielvorstellung auf und bietet mit einem integrativen Konzept einen zukunftsweisenden Überblick über energetische Sanierungs- und Wärmeversorgungspotenziale innerhalb des jeweiligen Quartiers. Dabei bietet die KfW mit dem Förderprogramm 432 „Energetische Stadtsanierung“ eine Möglichkeit, integrative Quartierskonzepte zu erstellen und empfohlene Maßnahmen langfristig durch einen Sanierungsmanager umsetzen und betreuen zu lassen. Diese Förderung der KfW wird in Schleswig-Holstein durch eine weitere Förderung des Landes in Höhe von 20 bis 30 % ergänzt (Land Schleswig-Holstein, 2017).

In diesem Zusammenhang hat sich die Gemeinde Klein Nordende, vertreten durch das Amt Elmshorn-Land, zur Erstellung eines energetischen Quartierskonzepts für Klein Nordende durch die IPP ESN Engineering GmbH (IPP ESN) in Kooperation mit wortman-energie und EnergieManufaktur Nord (E|M|N) entschieden. Die Ergebnisse der Arbeiten finden sich im vorliegenden Bericht.

7 ZUSAMMENFASSUNG ZENTRALER ERGEBNISSE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNG

Grundsätzlich ist es bei der Planung einer zukunftsfähigen Energieversorgung eines Quartiers sinnvoll, zunächst die Potenziale für die Einsparung von (Wärme-) Energie zu erfassen. Mögliche neue Versorgungsoptionen können sich dann an dem langfristig zu erwartenden Wärmebedarf orientieren und so energetisch und wirtschaftlich optimiert werden. Damit wird eine kurzfristige Schaffung langfristiger Überkapazitäten vermieden.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass im Quartier eine langfristige Reduzierung des Wärmebedarfs um ca. 40 % zu erreichen ist. Um diese „Vollsanierung“ bis 2050 zu erreichen, muss die jährliche Sanierungsquote jedoch von derzeit ca. 1 % auf 2 % ansteigen. Anfang des Jahres 2020 haben sich die Fördermöglichkeiten für entsprechende Sanierungen deutlich verbessert, so dass eine solche Steigerung möglich erscheint.

Näher betrachtet wurde für die Zukunft eine leitungsgebundene Wärmeversorgung (Nahwärme / Fernwärme) für fünf verschiedene Netzszenarien:

Szenarien:

Szenario 1 Schule + BMH Halle + FWGH
Szenario 1.1 Schule, saniert + BMH Halle + FWGH
Szenario 2 Schule, saniert + BMH Halle + FWGH + Kirche + KiGa
Szenario 3 Schule, saniert + BMH Halle + FWGH + Kirche + KiGa + Gemeindezentrum
Szenario 4 Schule, saniert + BMH Halle + FWGH + Kirche + KiGa + Gemeindezentrum + 35 EFH

Abbildung 7-1: Netzszenarien

Als präferierte technische Lösung hat sich nach Diskussion der Alternativen im Rahmen der Lenkungsgruppe eine Versorgung auf Basis von Biomasse in Form von Holzpellets herausgestellt. Unter Berücksichtigung der aktuellen Energiepreise, und Förderinstrumente ist der Aufbau eines Wärmenetzes inklusive des Anschlusses privater Gebäude zurzeit noch mit Mehrkosten verbunden. Im Rahmen eines Sanierungsmanagements gilt es somit dieses Konzept weiterzuentwickeln und die Wirtschaftlichkeit zu optimieren, sowie weitere Möglichkeiten zur investiven Förderung zusammen mit der IB-SH zu erörtern. Der Aufbau eines Wärmenetzes ausschließlich für die Öffentlichen Liegenschaften in Form von der Schule, BMH Halle und dem Feuerwehrgerätehaus ist schon heute technisch, wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll und sollte im Rahmen des Sanierungsmanagements in die Umsetzung geführt werden.

Für das Gemeindezentrum wird im ersten Schritt eine regenerative Einzellösung zur Wärmeversorgung die effizienteste Lösung darstellen. Zukünftig könnte diese Anlage jedoch auch in ein Wärmenetz integriert werden.

Die unterschiedlichen Wärmeversorgungsszenarien umfassen in unterschiedlichen Ausbaustufen zunächst die öffentlichen Liegenschaften bis hin zu einem großen Anteil der privaten Wohngebäude.

Für die verschiedenen Kennwerte gemäß gefordertem Verwendungsnachweis der KfW (Stand: 04/2021 • Formularnummer: 600 000 2112) ergeben sich für die betrachteten Szenarien folgende Ergebnisse:

Verwendungsnachweis / Ergebnisse	∑ Quartier	Sz.1	Sz.1.1	Sz.2	Sz.3	Sz.4
Nutzenergieeinssatz	2.925.000	2.365.539	2.365.539	2.305.294	2.259.804	1.756.604
		559.462	489.980	595.714	682.912	1.186.113
∑ NE	2.925.000	2.925.000	2.855.518	2.901.008	2.942.717	2.942.717
	100%	100%	98%	99%	101%	101%
Endenergieeinsatz*	3.505.699	2.835.167	2.835.167	2.762.962	2.708.442	2.105.342
		724.972	643.229	864.085	1.050.767	1.823.121
∑ Endenergie	3.505.699	3.560.140	3.478.396	3.627.047	3.759.209	3.928.462
	100%	102%	99%	103%	107%	112%
∑ Primärenergieeinsatz	3.856.268	3.263.679	3.247.330	3.212.075	3.189.440	2.680.500
CO_2-Emissionen in t	944	781	779	765	755	612
	100%	83%	83%	81%	80%	65%

* Endenergie Quartier: 70% Gas, 30% Öl; Nutzungsgrade: 85% / 80%

Energieträger	spezifische Emissionen	Primär-energie-faktoren
Erdgas	247 g/kWh	1,1
Heizöl	318 g/kWh	1,1
Flüssiggas	276 g/kWh	1,1
Holzpellets	25 g/kWh	0,2

Abbildung 7-2: Ergebnisse der Energie- und CO_2-Bilanzen der betrachteten Szenarien.

Im zunächst anzustrebenden „Zielszenario“ 2, der Versorgung der Schule (im sanierten Zustand), der Bürgermeister Hell Halle, dem Feuerwehrgerätehaus, der Kirche und dem Kindergarten ergeben sich folgende Kennzahlen für das gesamte Quartier:

Verwendungsnachweis / Ergebnisse	∑ Quartier IST	Zielszenario Sz.2
∑ Nutzenergie	2.925.000	2.901.008
	100%	99%
∑ Endenergie	3.505.699	3.627.047
	100%	103%
∑ Primärenergieeinsatz	3.856.268	3.212.075
CO_2-Emissionen in t	944	765
	100%	81%

Abbildung 7-3: Ergebnisse der Energie- und CO_2-Bilanzen des Zielszenarios.

Zum Themenbereich der Wärmeversorgung sollte im Rahmen des Sanierungsmanagements außerdem das, zum Zeitpunkt der Berichtslegung, noch in der Überarbeitung befindende EWKG berücksichtigt werden. Insbesondere im Hinblick auf rechtliche Anforderungen der Energieversorgung öffentlicher Gebäude.

Im Bereich der Gebäudesanierung besteht der höchste Bedarf im Bereich des Gemeindezentrums und der Schule. Insbesondere zum Gemeindezentrum wurden konkrete Sanierungsmaßnahmen erarbeitet und außerdem wurde ein Workshop zum zukünftigen Nutzungskonzept durchgeführt.

Auffällig waren außerdem die besonders hohen Stromverbräuche der Bürgermeister Hell Halle. Hier sollten konkrete Messungen durchgeführt werden, um diesen auf den Grund zu gehen.

Aufgrund der aktuell sehr guten Förderkulisse sollten außerdem im Rahmen des Sanierungsmanagements die Beratung privater Gebäudeeigentümer zu Gebäudesanierungen fortgeführt werden.

Im Zuge des auf die Quartierskonzepte folgenden Sanierungsmanagements wäre zu erkunden, wie hoch das Interesse in den Quartieren an einer leitungsgebundenen Energieversorgung ist und ggf. in welcher Höhe für Wärmenetze eine ergänzende individuelle Bundes- oder Landesförderung verfügbar wäre.

8 DAS QUARTIER

8.1 RÄUMLICHE LAGE UND FUNKTIONEN

Die Landgemeinde Klein Nordende entstand bereits 1867 im Zuge der Verwaltungsreform in Schleswig-Holstein durch den Zusammenschluss mehrerer Dörfer und Feldmarken und liegt im Kreis Pinneberg. Klein Nordende liegt unmittelbar südlich der Stadt Elmshorn an der B431 in unmittelbarer Nähe zur A23 (Hamburg – Heide) und beherbergt derzeit 3.382 Einwohner (31.12.2020).

Im Gemeindegebiet gibt es kein größeres Gewerbegebiet. Die Bedeutung als Arbeitsort ist untergeordnet. Von den 1.217 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sind über 70 % oder etwa 883 Auspendler (WRS, 2020).

Das Ziel der gemeindlichen Planung konzentriert sich demnach auf die Wohnqualität. In Klein Nordende gibt es viele Kultur- und Vereinsarbeit sowie neben dem Gemeindezentrum auch das Kulturzentrum „Töverhuus“. Die ortsumliegenden Grünflächen unterliegen größtenteils dem Landschaftsschutz. Westlich der Ortschaft sind hauptsächlich Baumschulländereien, östlich grenzt das Liether Moor. Die Gemeinde erstreckt sich beiderseits der in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Geestkante (Nordende, 2021).

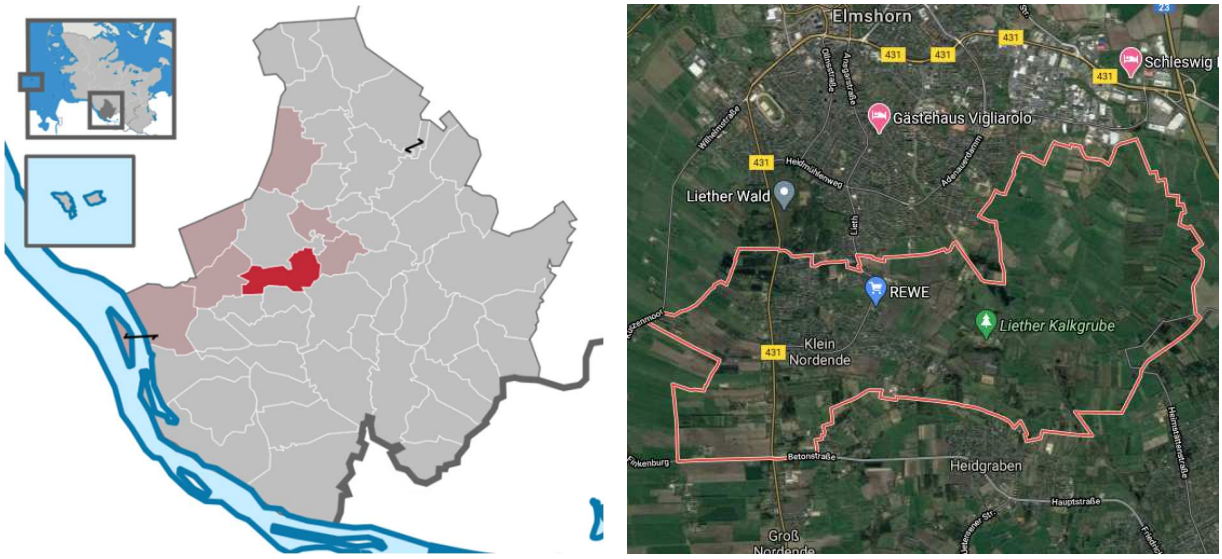


Abbildung 8-1: Lage von Klein Nordende im Kreis Pinneberg

Vertiefte Informationen zu den Handlungsfeldern „Siedlungsstruktur und Wohnen“, „Wirtschaft“, „Natur und Landschaft“, „Mobilität“ und „Demographie und Daseinsvorsorge“, sowie Zielen und Maßnahmen für die kommenden 15 – 20 Jahre in der Gemeinde Klein Nordende werden derzeit, parallel zum Quartierskonzept, in einem Ortsentwicklungskonzept zusammengestellt (umgesetzt durch WRS ARCHITEKTEN & STADTPLANER GMBH).

Das Quartier besteht aus der Ortsmitte von Klein Nordende mit insgesamt 76 beheizten Gebäuden, davon 69 Wohngebäude (vgl. Abbildung 8-2). Neben überwiegend Einfamilienhäusern gibt es auch einzelne Mehrfamilienhäuser. Als rein gewerblich genutztes Gebäude ist lediglich das Kulturzentrum und Café „Töverhuus“ anzusehen. Weiterhin befinden sich folgende öffentliche Liegenschaften innerhalb des Quartiers:

- Gemeindezentrum Klein Nordende
- Grundschule Klein Nordende-Lieth
- Bürgermeister-Hell-Halle
- Feuerwehr
- Bugenhagen-Kirche
- Bugenhagen Kindergarten

Das Quartier „Klein Nordende - Ortsmitte“ umschließt das in Abbildung 8-2 dargestellte Gemeindegebiet.

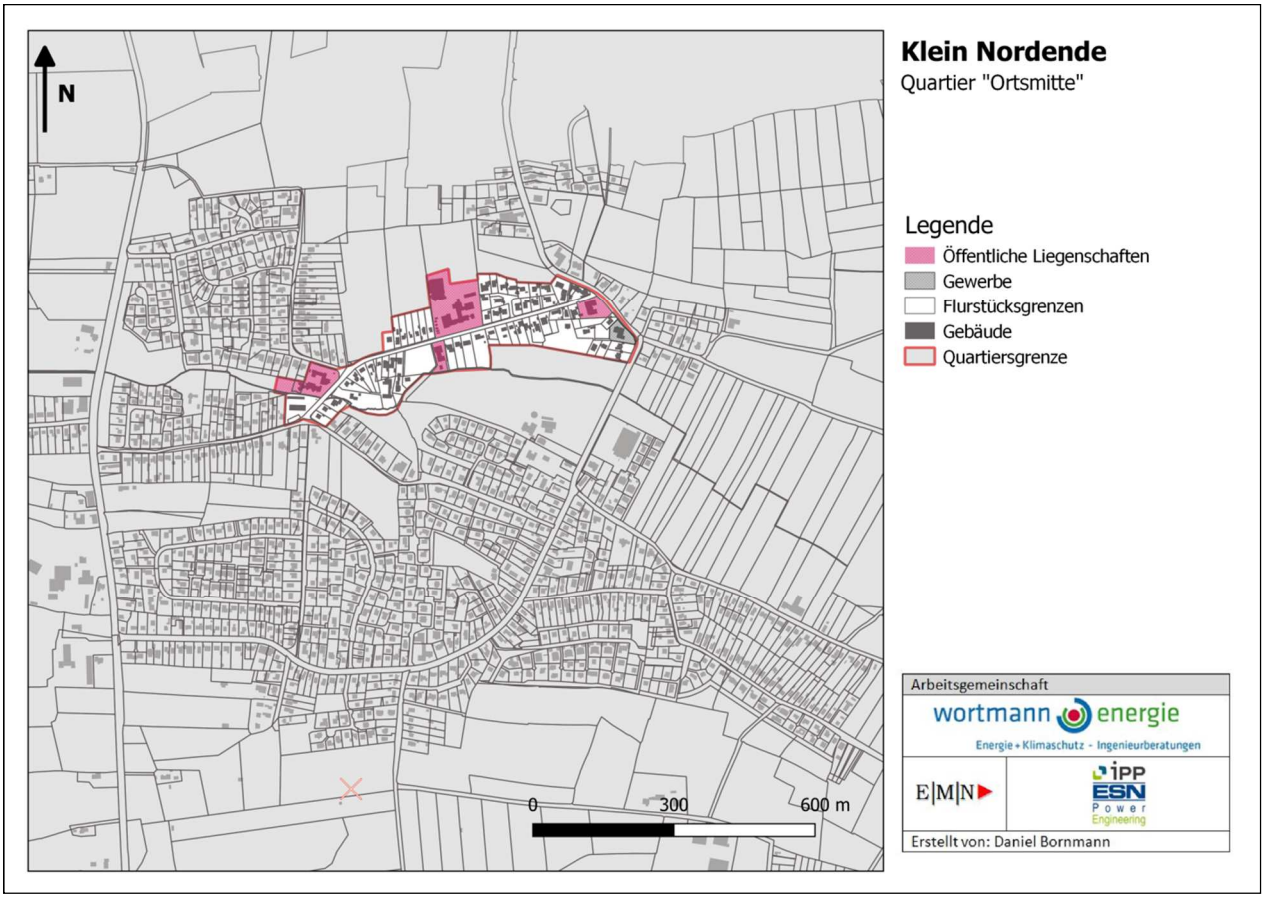


Abbildung 8-2: Das Quartier „Klein Nordende Ortsmitte“

8.2 MOTIVATION, KLIMASCHUTZ

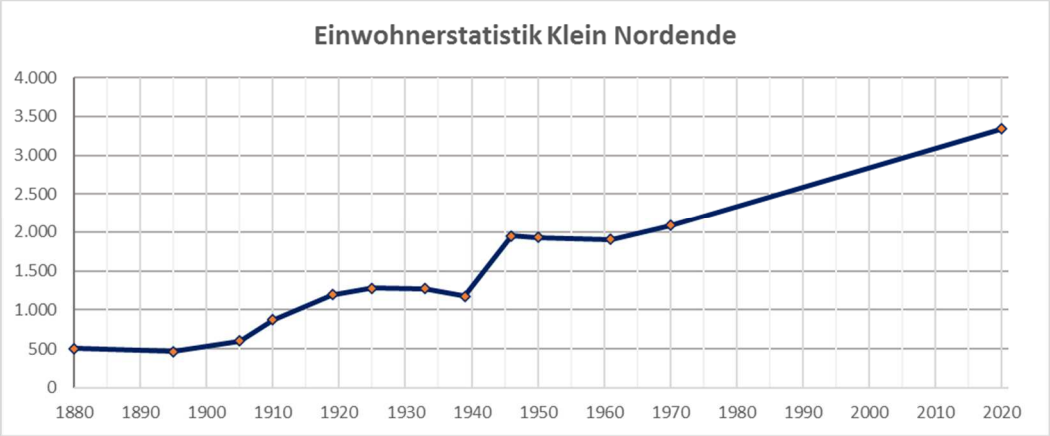
Die Gemeinde Klein Nordende hat sich mit Auftragserteilung des Quartierskonzeptes zur Motivation und Unterstützung des Klimaschutzes positioniert. Ein Schritt hin auf dieses Ziel ist die Reduzierung des Wärmebedarfs durch Änderungen des Verbrauchsverhaltens sowie durch technische Maßnahmen. Die Klimaschutzziele können voraussichtlich aber nur dann erreicht werden, wenn die Energieversorgung weitestgehend auf regenerative Energieträger umgestellt wird. Beide Schritte sind Gegenstand des vorliegenden Quartierskonzeptes.

9 BESTANDSAUFNAHME

9.1 BEVÖLKERUNG, BAUFERTIGSTELLUNGEN

Klein Nordendes Bevölkerung (Gemeindeverzeichnis, 1972) hat stetig zugenommen, wie der historische Rückblick bis Mitte des 19. Jahrhunderts zeigt.

Abbildung 9-1: Bevölkerungszuwachs Klein Nordende seit Mitte des 19. Jahrhunderts



Laut Prognosen für die zukünftige Bevölkerungsentwicklung ist eine weitere Steigerung um knapp 7,8 % von 2014 bis 2030 zu erwarten (entspricht ca. 110 neuen Haushalten). Dadurch nimmt auch der Bedarf an Wohnraum zu. Der Landesentwicklungsplan ermöglicht demnach 15 % neuen Wohnungsbau für den Zeitraum 2018-2030 (wohnbaulicher Entwicklungsrahmen). Die Altersstruktur der Gemeinde zeigt einen relativ geringen Anteil an 18-24 Jährigen (5,6 %) und hohen Anteil an Menschen mit 65 Jahren und älter (23 %) (WRS, 2020).

Für vertiefte Informationen zur Bevölkerungsstruktur, sowie der daraus abzuleitenden Entwicklung der Siedlungsstruktur siehe parallel zum Quartierskonzept laufendes Ortsentwicklungskonzept (umgesetzt durch WRS ARCHITEKTEN & STADTPLANER GMBH).

9.2 GEBÄUDE- UND HEIZUNGSBESTAND

Die wichtigen Daten und Erhebungen für die Bestandsaufnahmen des Gebäudebestands und ihrer energetischen Kenngrößen sind insbesondere

- die Entwicklung der Bebauung (nach Zensus 2011),
- Gasnetzdaten,
- georeferenzierte Liegenschafts- und Flurkarten,
- Angaben über die Firsthöhe der Gebäude,
- Feuerstättendaten des Schornsteinfegers,
- Ergebnisse aus den im Quartier verteilten Fragebögen (vgl. Kapitel 9.2.3.1) sowie
- Ergebnisse aus vor Ort durchgeführten Energieberatungen.

Mit Hilfe dieser Daten wurde ein sogenannter Wärmeatlas erstellt. Basis ist hierbei die frei zugängliche Software QGIS, mit der die Daten georeferenziell als visualisierte Kartendarstellung für die kommunale Wärmeplanung weiterhin nutzbar ist (QGIS, o. J.).

9.2.1 WOHNBEBAUUNG

Aus den ländlichen Siedlungen entsteht durch Landwechsel und Verwaltungsreform die heutige Gestalt und Einwohnersituation Klein Nordendes. Durch Zuzug und entsprechende Neubautätigkeiten ist eine stark von Einfamilienhäusern geprägte Wohnbebauung entstanden. Das Quartier entlang der Schulstrasse verbindet sozusagen Altes im Osten (Töverhuus und ehem. Schule) mit Neuem im Westen (Bürgermeister-Hell-Halle).

Mithilfe der Baublockdaten des Zensus 2011 und Informationen zur Siedlungsflächenentwicklung des Amtes konnte eine Abschätzung der vorherrschenden Baujahre der Gebäude im Quartier vorgenommen werden. Das Ergebnis zeigt Abbildung 9-2.

Abbildung 9-2: Verteilung der Gebäudealtersklassen

Auf Basis der obigen Gebäudealtersklassen konnten den Gebäuden spezifische Heizwärme- und Brauchwarmwasserbedarfswerte zugeordnet werden. Verwendet wurde dazu die Gebäudetypologie Schleswig-Holstein (Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., 2012). Der ursprüngliche Bauzustand zum Zeitpunkt der Errichtung ist nur bei Neubauten anzutreffen. Mit dem Alter der Gebäude steigen auch - statistisch - die energetischen Verbesserungen an Gebäudehülle und Anlagentechnik. Diesem Umstand wird durch unterschiedliche Modernisierungsstandards Rechnung getragen (vgl. Tabelle 9-1).

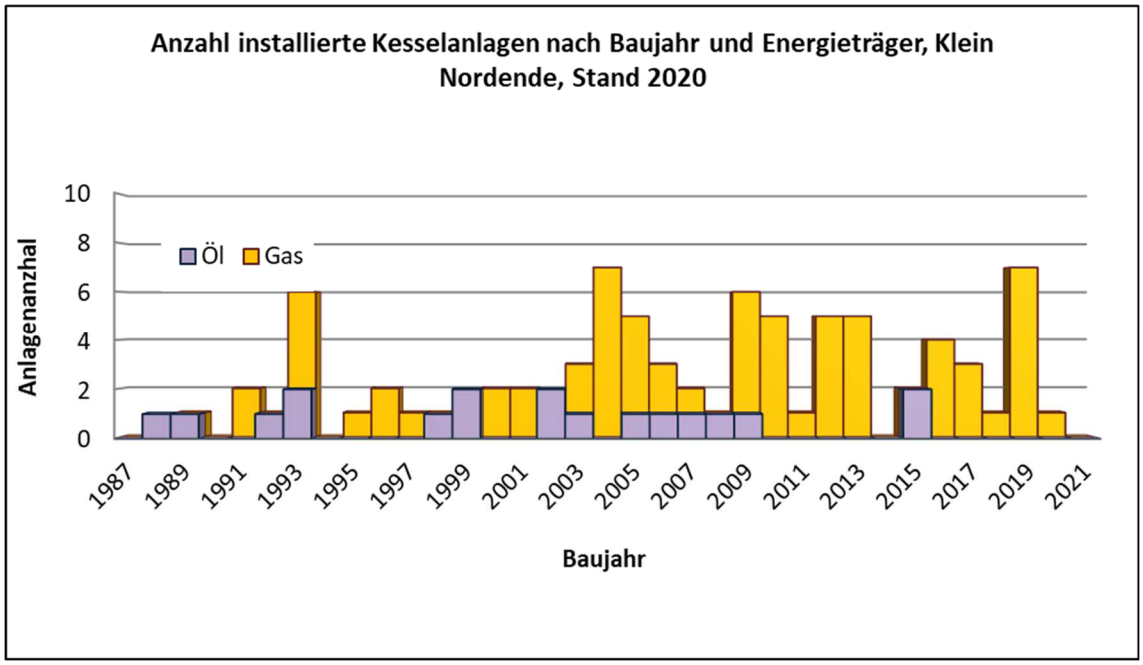
Tabelle 9-1: spezifische Heizwärmebedarfe von Einfamilienhäusern nach Baualtersklassen

EFH/ZFH	vor 1918	von 1918 bis 1948	von 1949 bis 1957	von 1958 bis 1968	von 1969 bis 1978	von 1979 bis 1987	von 1988 bis 1993	von 1994 bis 2001	von 2002 bis 2009
A Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B Prozentualer Anteil	B	B	B	B	B	B	B	B	B
IST-Zustand	186,6 100%	197,2 100%	200,5 100%	194,9 100%	183,7 100%	155,4 100%	144,0 100%	114,4 100%	91,3 100%
nicht modernisiert	233,1 5%	244,5 4%	241,4 5%	236,2 8%	217,4 12%	169,1 38%	148,6 76%	116,1 85%	91,7 95%
gering modernisiert	193,4 67%	203,3 74%	204,4 79%	197,0 78%	182,3 80%	147,8 60%	133,7 20%	105,0 15%	84,5 5%
mittel/größtenteils modernisiert	162,2 28%	168,2 22%	168,7 16%	159,3 14%	147,4 8%	122,3 2%	108,3 4%		
mittel/größtenteils modernisiert			gering modernisiert						nicht modernisiert

Mit diesem Datengerüst ist der aktuelle Wärmebedarf des Quartiers abschätzbar.

9.2.2 DERZEITIGE WÄRMEERZEUGUNG

Der zuständige Bezirksschornsteinfegermeister hat die Daten der Feuerstättenschau gemäß § 7 Abs. 2 EWKG zur weiteren Bearbeitung im Quartierskonzept anonym übergeben. Die Auswertung der Daten gibt Aufschluss über die relative Verteilung der eingesetzten Energieträger, das Alter der Wärmeerzeuger und auch über die Verwendung von Zusatzfeuerungen wie z. B. offenen Kaminen.



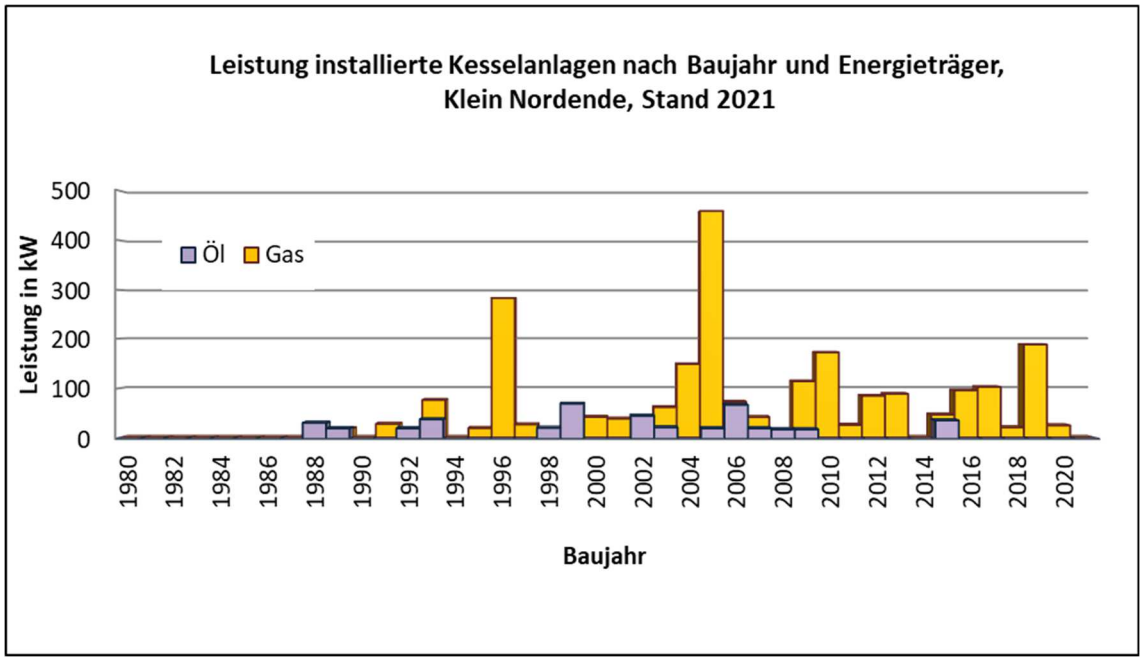


Abbildung 9-3: Anzahl und Leistung der Öl- und Gaskessel nach Baujahren

Die Auswertung der Daten zeigt u. a. den Zubau an Gas-Kesseln ab Ende der 90er-Jahre und eine stagnierende Installation von Ölheizungen.

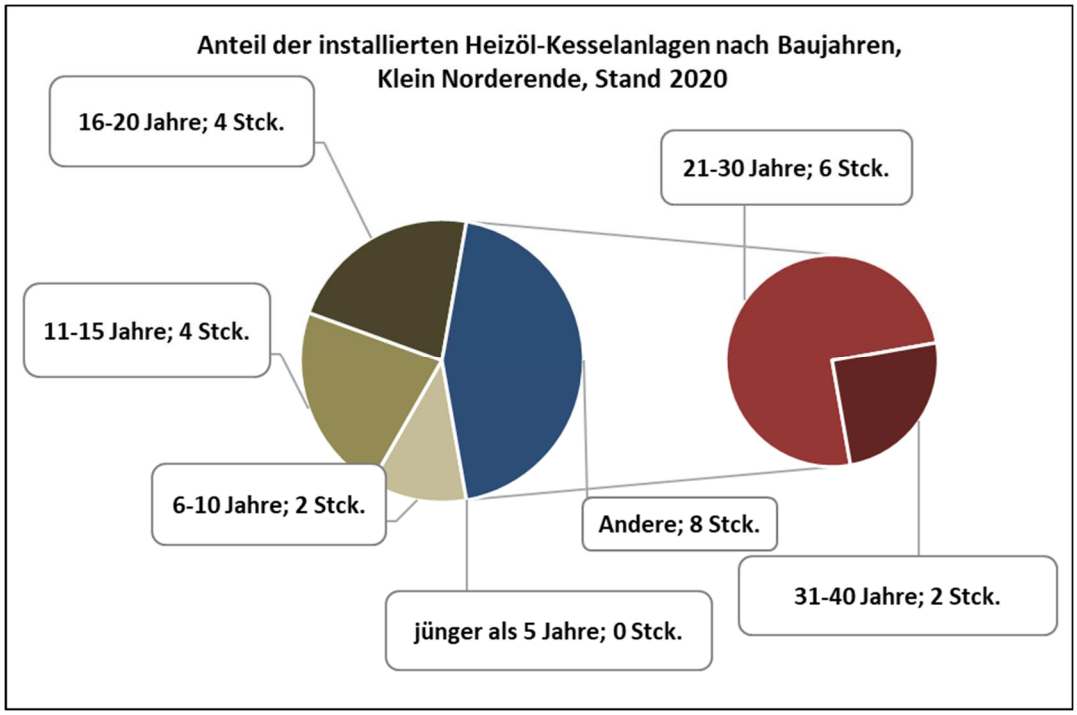


Abbildung 9-4: Anzahl und Alter der Ölkessel

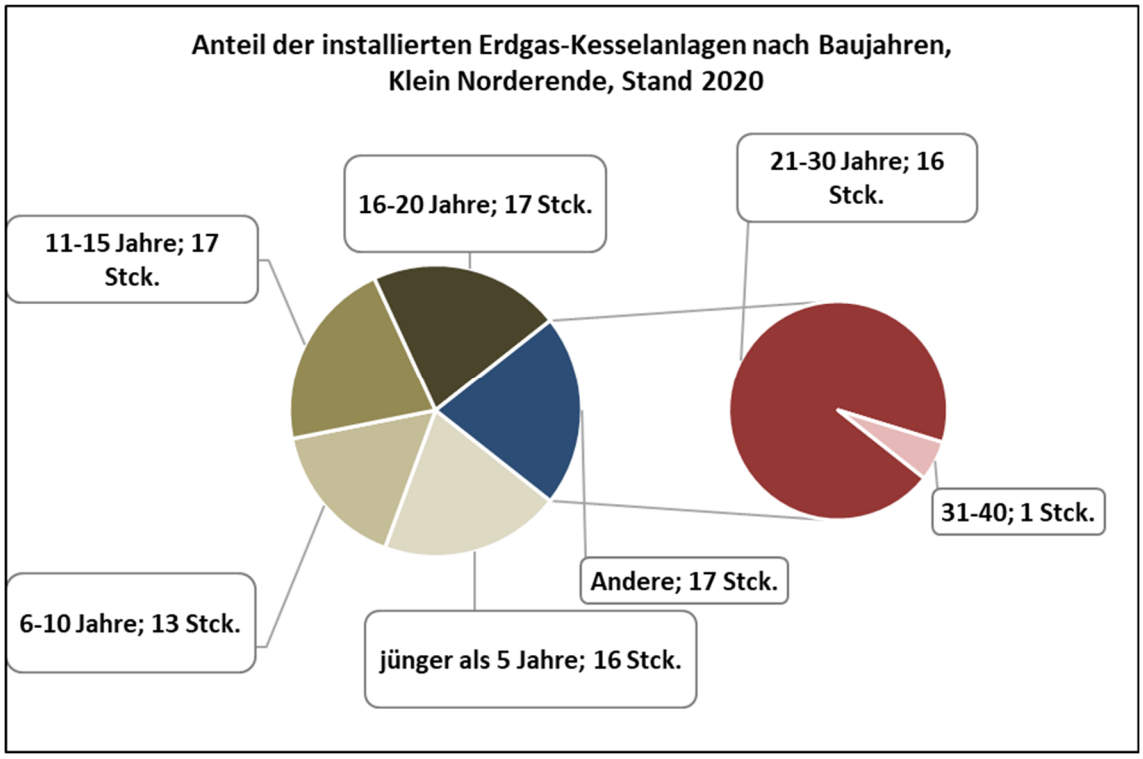


Abbildung 9-5: Anzahl und Alter der Erdgaskessel

Bei den im Quartier installierten Erdgaskesseln und -thermen sind rd. 17 Anlagen bzw. rd. 20 % älter als 20 Jahre und damit ersatzbedürftig. Bei den Heizölkesseln sind rd. 45 % und somit 8 Anlagen ersatzbedürftig. Hier besteht ein beträchtliches Energieeffizienzpotenzial, welches durch Optimierung der Regelung, den Einsatz der Brennwerttechnik und weiteren Synergien bei Einsatz neuer Heizungstechnik i. H. v. rd. 10-20 % hochgradig wirtschaftlich erschlossen werden kann.

Auf Grundlage der Schornsteinfegerdaten lässt sich eine rd. 80%ige Anschlussquote an die Erdgasversorgung im Quartier abschätzen. Die Erdgasverrohrung der Straßenzüge im Quartier beträgt 100%.

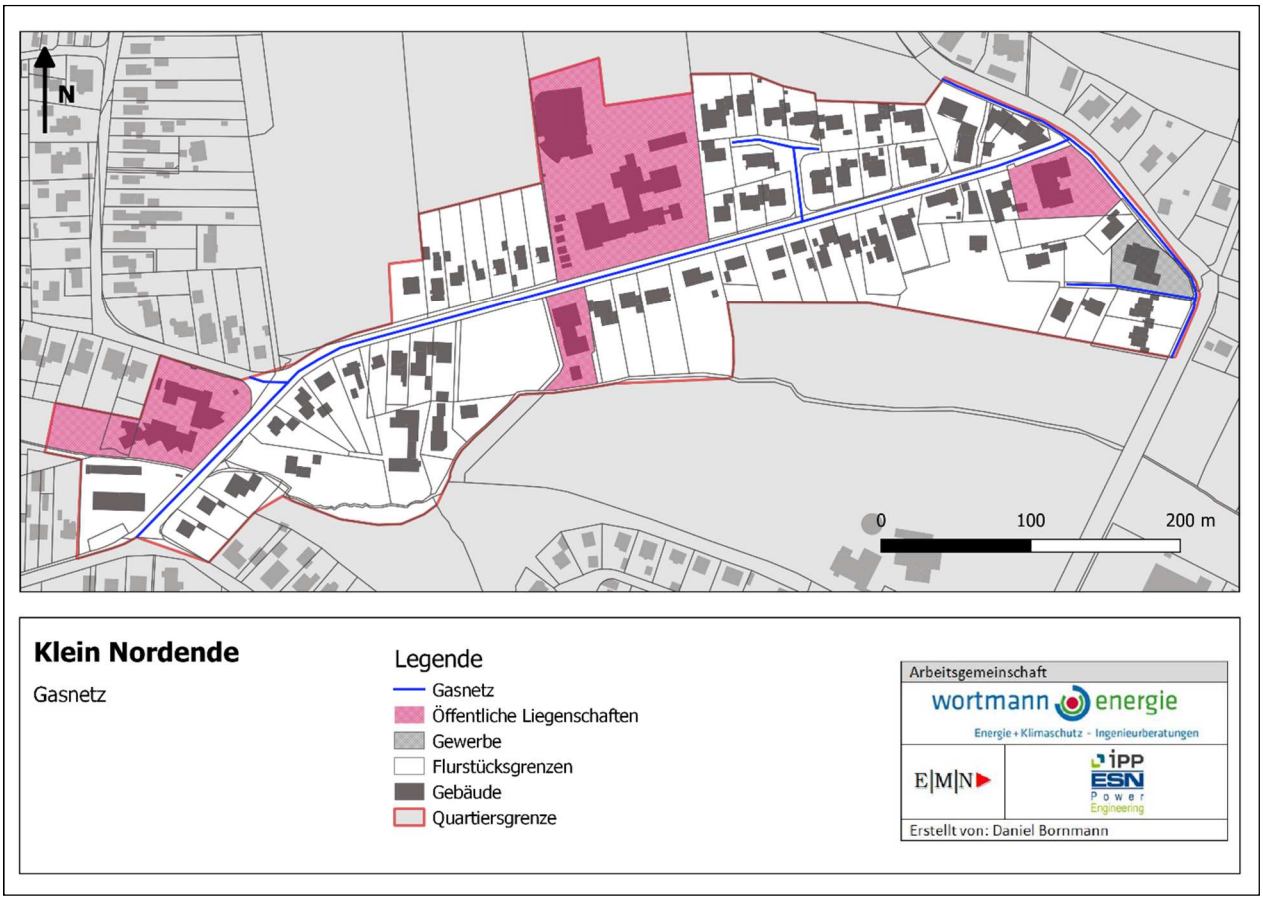


Abbildung 9-6: Erdgasnetz im Quartier Klein Nordende – Ortsmitte

9.2.3 ERGEBNISSE DER FRAGEBOGENAKTION UND DER ENERGIEBERATUNG VOR ORT

9.2.3.1 FRAGEBOGENAKTION

Um die Abschätzung zum Wärmebedarf möglichst genau zu verifizieren sowie das Interesse an einer klimafreundlichen zentralen Wärmeversorgung abzufragen, wurde ein Fragebogen (Abbildung 9-7) entworfen. Dieser wurde – coronabedingt - auf einer Veranstaltung zum parallel bearbeiteten Ortsentwicklungskonzept an die Anwesenden verteilt und im Amtsgebäude für alle Bürger verfügbar gemacht. Weiterhin wurde der Fragebogen in einer Nachfassaktion mit ersten Ergebnissen zum Quartierskonzept nochmals an alle Wohngebäude ausgegeben.

Energetisches Quartierskonzept Klein Nordende (Bereich Schulstrasse)

FRAGEBOGEN

Bei dem Quartierskonzept werden sowohl die Energie- und Kosteneinsparpotentiale im Rahmen der Gebäudesanierung ermittelt als auch die Optionen für eine zukunftsweisende Wärmeversorgung. Um die technischen und wirtschaftlichen Bedingungen prüfen zu können, ist es erforderlich den in etwa zu erwartenden Wärmeabsatz zu kennen. Daher möchten wir von Ihnen einige Informationen zu Ihrer Heizung, dem Brennstoffverbrauch und Ihrem Gebäude aufnehmen. Mit diesen Daten sind wir in der Lage, eine mögliche Wärmekonzeption zu konzipieren und die entstehenden Wärmekosten für die Versorgung Ihres Hauses abzuschätzen.

HINWEIS: Das Beantworten der Fragen verpflichtet Sie zu nichts*.

Sollten Sie bei der Ermittlung der Daten Unterstützung benötigen oder sonstige Fragen haben, steht Ihnen Herr Jörg Wortmann vom beauftragten Planerteam gerne unter 0431 / 260 90 50 zur Verfügung.

Bitte stecken Sie den ausgefüllten Fragebogen in den Briefkasten am Gemeindezentrum (Amt Elmshorn-Land, Schulstr. 3, Klein Nordende) oder geben ihn persönlich dort ab. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, das Dokument einzuscannen und per Mail an das Amt (stefanie.timm@elmshorn-land.de) oder an Herrn Kamin, Mitglied der Lenkungsgruppe zu versenden (andreas.kamin@t-online.de).

1. **Interesse an einer klimafreundlichen, zentralen Wärmeversorgung _____ ☐ ja // ☐ nein**
2. **Straße + Hausnummer _____**
3. **Name_____**
4. **Telefon / Email_____**
5. **Baujahr des Hauses _____**
6. **Wohnfläche _____ m²**
7. **Baujahr der Heizung _____**
8. **Leistung der Heizungsanlage _____ kW**
9. **Brennstoff und Brennstoffverbrauch, jährlich** — **Nichtzutreffendes bitte streichen:**

○ Erdgas ----------	Verbrauch:_____	kWh oder m³
○ Flüssiggas----------	Verbrauch:_____	Liter, kWh oder m³
○ Heizöl ----------	Verbrauch:_____	Liter oder m³
○ Holzpellets ----------	Verbrauch:_____	t
○ Strom (Nachtspeicher) -----	Verbrauch:_____	kWh
○ Strom (Wärmepumpe) -----	Verbrauch:_____	kWh
○ Holz (Kamin, Ofen)----------	Verbrauch:_____	Raummeter
○ Solarthermieanlage ---------	Anlagengröße:_____	m² Kollektorfläche
○ Photovoltaikanlage ----------	Anlagengröße:_____	kWp

Bitte geben Sie den Fragebogen auch ab, wenn Sie derzeit **kein Interesse** zum Thema Gebäudesanierung oder klimafreundlicher Wärmeversorgung haben.

**** Die Daten werden ausschließlich zur Erstellung des Konzeptes genutzt, eine Weitergabe der Daten an Dritte (bspw. zu kommerziellen Zwecken) ist ausgeschlossen.***

Planerteam: IPP-ESN | wortmann-energie | E|M|N

Abbildung 9-7: Fragebogen zur individuellen Wärmeversorgung der Gebäude im Quartier

Die Auswertung des Rücklaufs dieser Fragebögen zeigt Tabelle 9-2.

Tabelle 9-2: Auswertung der Fragebögen zu den Liegenschaften des Quartiers

CHARAKTERISTIK	ANZAHL BZW. JAHR
Anzahl rückgesendeter Fragebögen	19
davon auswertbar (Angabe Verbrauch)	18
Durchschnittliches Baujahr Gebäude	1975
Häufigste Baualtersklasse	1970 - 1989
Durchschnittliches Baujahr Heizung	2005
Energieträger	Gas: 14
	Heizöl: 5
Interesse an einer zentralen Wärmeversorgung (Anzahl)	ja: 14
	nein: 5
	k. A.: 0

Knapp ¾ alle Bürger, die den Fragebogen ausfüllten, bekundeten ein Interesse an einer zentralen Wärmeversorgung.

9.2.3.2 ENERGIEBERATUNG VOR ORT

In Ermangelung einer Info-Veranstaltung zum Quartierskonzept, wurde in einer Kooperation mit der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein für Alle Personen, die den Fragebogen ausgefüllt hatten, ein sogenannter Gebäude-Check ausgegeben.

Abbildung 9-8: Flyer (Verbraucherzentrale) zum kostenfreien Gebäude-Check

Zusätzlich wurden unter den Rücksendern des Fragebogens zwei kostenfreie Energieberatungen für Wohngebäude auf dem Niveau einer BAFA-vor-Ort-Beratung angeboten. Diese persönliche Beratungen von zwei Musterhäusern im Quartier wurden von dem Projektteam übernommen; die

restlichen Beratungen anhand des Gebäude-Checks werden von den Energieexperten der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein (Verbraucherzentrale SH, 2021) durchgeführt.

9.2.3.3 ANSICHTS-CHECK ALS EINSTIEG FÜR WEITERE ENERGIEBERATUNGEN

In Ermangelung direkter Ansprache und Vor-Ort-Gespräche innerhalb des zu untersuchenden Gebäudes, wurde der sogenannte Ansichts-Check durch das Projektteam erstellt. Mit einem Schreiben und Postsendung aller, die an der Fragebogenaktion teilgenommen hatten, wurde auf Basis der Daten des Fragebogens ein Benchmark und eine erste Einschätzung von Energieeinsparmöglichkeiten gegebenen. Einen Auszug der Ergebnisse illustriert Abbildung 9-9.

Ansichtsfoto

A+ | A | B | C | D | E | F | G | H
0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 >250

160 kWh/m²a

Angaben Fragebogen:

Gebäude	
Baujahr	1949
Umbauten / Erweiterungen	
Wohnfläche [m²]	207
Heizung	
Baujahr	2007
Leistung [kW]	27
Energieträger	Erdgas
weitere Energieträger	Solarthermie
Interesse an klimafreundlicher, zentraler Wärmeversorgung	Nein

Erste Einschätzungen zur energetischen Gebäudesanierung

- Aufgrund der Vormauerklinker, der Fenstersituation keine kurz-/mittelfristig erschließbaren Energieeinsparpotenziale bei der Außenfassade zu erkennen
- Dach: Bei Erneuerungsbedarf könnte statt der bestehenden Bitumenabdichtung eine nachhaltigere Eindeckung (Zinkstehfalz, begrüntes Dach) oder eine Folienabdichtung mit neuer, erhöhter Dämmung installiert werden.
- Erdgasverbrauch liegt vergleichsweise (mit ca. 160 kWh/m²a) für das Baujahr in einem recht guten Bereich; ursächlich auch durch die Entlastung der Solarthermieanlage
- Für eine Strom- und Wärmecontrolling empfehlen wir den Expertenrat der Verbraucherzentrale z.B. mit dem übergebenen „Gebäude-Check“ zu nutzen.

Ansichtsfoto

A+ | A | B | C | D | E | F | G | H
0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 >250

196 (?) kWh/m²a

Angaben Fragebogen:

Gebäude	
Baujahr	1974
Umbauten / Erweiterungen	-
Wohnfläche [m²]	240
Heizung	
Baujahr	2006
Leistung [kW]	22
Energieträger	Erdgas
weitere Energieträger	-
Interesse an klimafreundlicher, zentraler Wärmeversorgung	Ja

Erste Einschätzungen zur energetischen Gebäudesanierung

- Dacheindeckung und Fenster im EG scheinen frisch saniert, daher keine kurz-/mittelfristig erschließbaren Energieeinsparpotenziale bei der Außenfassade zu erkennen
- Evtl. Fenstersanierung und Austausch gegen 3-fach-Wärmeschutzverglaste Elemente, wenn diese alt sind.
- Im Zusammenhang mit Fensteraustausch: Lüftungskonzept, dezentrale oder raumweise Zu/Abluftanlage mit interner Wärmerückgewinnung beachten.
- Mit der 14 Jahre alten Gasbrennwerttherme unterstellen wir (Angabe Fragebogen: 4.310 in 2019; folglich 43.100 kWh Erdgas). Damit liegt der spez. Verbrauch mit knapp 200 kWh/m²a recht hoch

➔ Empfehlung: Gebäude-Check der VZ-SH oder Energieberatung durch unser Projektteam

Ansichtsfoto

A+ | A | B | C | D | E | F | G | H
0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 >250

190 kWh/m²a

Angaben Fragebogen:

Gebäude	
Baujahr	1997
Umbauten / Erweiterungen	-
Wohnfläche [m²]	112
Heizung	
Baujahr	2019
Leistung [kW]	13
Energieträger	Erdgas
weitere Energieträger	-
Interesse an klimafreundlicher, zentraler Wärmeversorgung	Ja

Erste Einschätzungen zur energetischen Gebäudesanierung

- Noch junges Gebäude von 1997, daher keine kurz-/mittelfristig erschließbaren Energieeinsparpotenziale an der Außenfassade, Fenster oder Dach zu erkennen
- Interessant könnte der Einbau dezentraler bzw. raumweiser Zu/Abluftanlagen mit interner Wärmerückgewinnung sein, z.B. im Badbereich
- Der spezifische Erdgasverbrauch ist mit rd. 190 kWh/m²a für das Alter des Hauses recht hoch.

Ansichtsfoto

A+ | A | B | C | D | E | F | G | H
0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 >250

140 kWh/m²a

Angaben Fragebogen:

Gebäude	
Baujahr	1969
Umbauten / Erweiterungen	-
Wohnfläche [m²]	125
Heizung	
Baujahr	2010
Leistung [kW]	15
Energieträger	Erdgas
weitere Energieträger	Holz
Interesse an klimafreundlicher, zentraler Wärmeversorgung	Ja

Erste Einschätzungen zur energetischen Gebäudesanierung

- Kein kurz-/mittelfristig erschließbares Energieeinsparpotenzial bei Dach und Außenfassade zu erkennen
- Dach wurde vor relativ kurzer Zeit umfassend saniert (mit erhöhter Dämmung nach KfW-Standard?), daher hier kein Investitionsbedarf
- Evtl. Fenstersanierung und Austausch gegen 3-fach-Wärmeschutzverglaste Elemente
- Im Zusammenhang mit Fensteraustausch: Lüftungskonzept, dezentrale oder raumweise Zu/Abluftanlage mit interner Wärmerückgewinnung
- Durch die Teilsanierungen liegt der spezifische Erdgasverbrauch mit rd. 140 kWh/m²a recht niedrig.

Abbildung 9-9: Beispiele durchgeführter Ansichts-Checks

9.2.4 NICHT-WOHNGEBÄUDE UND ÖFFENTLICHE LIEGENSCHAFTEN

Im Folgenden werden die im Quartier liegenden relevanten und die Ortsmitte prägenden Gebäude kurz skizziert und die öffentlichen Liegenschaften näher beschrieben.

Denkmalschutz

Es befinden sich keine Denkmäler im Quartier.

Nicht denkmalgeschützte, aber erhaltenswerte Gebäude in der Ortsmitte sind neben den beiden kommunalen Liegenschaften Gemeindezentrum und Schule das Töverhus, Dorfstraße 80 (Töverhuus, 2021).

Abbildung 9-10: Töverhuus; erstmalig erwähnt 1709

Eine Ortsgestaltungs- oder Erhaltungssatzung für Klein Nordende besteht nicht.

Landwirtschaft (außerhalb des Quartiers)

Innerhalb des Quartiers bestehen keine (aktive betriebenen) landwirtschaftlich genutzten Gebäude mehr.

Außerhalb der Ortsmitte existieren nach Angaben des statistischen Amtes für Hamburg und Schleswig-Holstein in Klein Nordende 14 landwirtschaftliche Betriebe (Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, 2019).

Tabelle 9-3: Landwirtschaftliche Betriebe Klein Nordende

Spezifikation Landwirtschaftliche Betriebe	Angabe
Landwirtschaftliche Betriebe	14
Landwirtschaftlich genutzte Fläche	606 ha
Betrieb mit Viehhaltung	8
Viehbestand insgesamt	683 GVE
Betriebe mit ökologischem Landbau	0
Getreideanbau: Silomais / Grünmais	101 ha

Gewerbe

Im Quartier Ortsmitte bestehen – außer dem für gewerbliche Veranstaltungen genutzten Töverhuus“ keine gewerblichen und energierelevanten Betriebe.

Öffentliche Liegenschaften

Klein Nordende verfügt mit der Grundschule Klein Nordende-Lieth sowie der Bürgermeister-Hell-Halle über eine vergleichsweise große und für die Energieversorgung bedeutende Liegenschaft. Weiterhin sind das Gemeindezentrum und die Feuerwehr zu erwähnen.

Ausgewählte Liegenschaften wurden begangen und Energiekenndaten aufgenommen, Verbrauchsdaten ausgewertet und Hinweise zur Effizienzverbesserung und zur Erschließung der Einsparpotenziale aufgezeigt.

Die in Tabelle 9-4 aufgeführten Liegenschaften befinden sich im Quartier.

Tabelle 9-4: Kenndaten öffentliche Liegenschaften Klein Nordende

Liegenschaft / Name	Straße Nr.	Eigentümerin	Nutzfläche [m²]	Strom		Erdgas	
				2019 [kWh/a]	Benchmark [kWh/m²]	2019 [kWh/a]	Benchmark [kWh/m²]
Gemeindezentrum	Schulstr. 3	Gemeinde Klein Nordende	717	6.948	10	111.366	155
Grundschule Klein Nordende-Lieth	Schulstr. 30	Gemeinde Klein Nordende	2.000	39.669	20	337.544	169
Bürgermeister-Hell-Halle	Schulstr. 30	Gemeinde Klein Nordende	1.216	67.410	55	296.547	244
Feuerwehr	Schulstr. 35	Gemeinde Klein Nordende	392	14.972	38	48.325	123
Bugenhagen-Kirche	*Wasserstr. 1*	*Ev.-luth. Kirchengemeinde-verb. Elmshorn*	*192*	*3.616*	*19*	*16.670*	*87*
Bugenhagen Kindertagesstätte	*Schulstr. 58*	*Gemeinde Klein Nordende*	*540*	*9.473*	*18*	*59.763*	*111*
Gemeindehaus	*Wasserstr.1*	*Gemeinde Klein Nordende*	*388*	*3.824*	*10*	*59.103*	*152*
Summen			**5.445**	**145.912**		**929.318**	

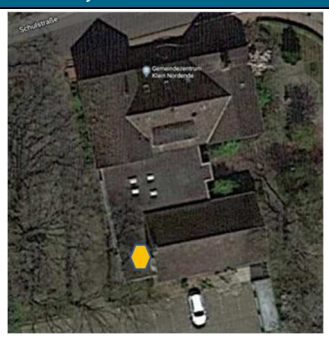
Deutlich erkennbar ist der absolute hohe Erdgasverbrauch von rd. 635.000 kWh der Schule. Weiterhin auffällig sind die recht hohen Benchmarks der Bürgermeister-Hell-Halle.

Im Folgenden werden die Begehungen und Hinweise für eine verbesserte Energieeffizienz für die Bürgermeister-Hell-Halle, die Feuerwehr und das Gemeindezentrum dargestellt.

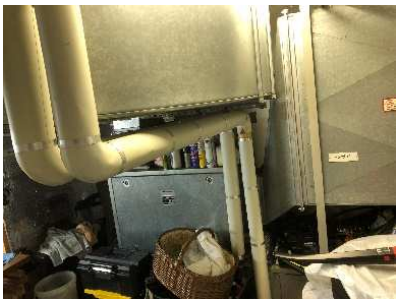
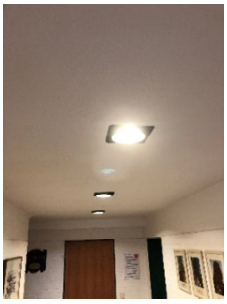
9.2.4.1 GEMEINDEZENTRUM

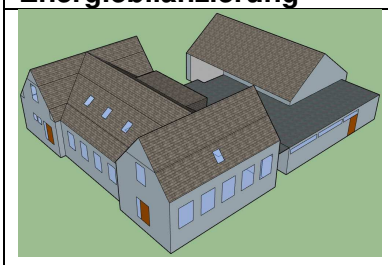
Das Gemeindezentrum besteht aus der ehemaligen Schule als Altbau von 1895, ergänzt um gemeindliche Räume rasch nach der Errichtung um die Jahrhundertwende und durch einen großräumigen Anbau in den 70er Jahren.

Tabelle 9-5: Begehung Schule, Hinweise zur Energieeffizienz

Grafik, Foto	Beschreibung, Hinweise
	Luftbild (Quelle: danord.gdi-sh.de) Gemeindezentrum Klein Nordende, Schulstraße 3 Nördlich zur Schulstrasse der Altbau, südlich mit Flach- und Schrägdach der 70er Jahre Anbau Links: Der Heizraum ist gelbmarkiert
	Bj. ca. 1895, ehem. Schule, Anbau 1978 EG: Gemeinde mit Mehrzweckraum, WC, Büros, Bgm.-Zimmer, Spielmannszugssaal OG: Wohnen: 2 WE Kleiner Keller im Altbau vorne. Vorderansicht
	Rückwärtige Ansicht Schrägdach: Anbau mit Saal Flachdachgebäude: Heizraum, Lüftungsanlage, Küche
Gebäudehülle	
	Außenwand, Altbau: Abplatzende Farbe auf alten Ziegeln. ➔ Ursache untersuchen (Unverträglichkeiten Ziegel/Farbe; Feuchtigkeitsprobleme, Mangel Ziegelfestigkeit, o.ä.)

Grafik, Foto	Beschreibung, Hinweise
	Außenwand, Anbau: Vorsatzschale aus Kalksandstein Verblender
	Fenster: Altbau: Holzfenster Anbau, Foyer: Holzfenster ➔ Fenster sind abgängig. Wärmeschutz verbessern
	Fenster: Anbau, rückwärtige Seite des Mehrzweckraums Kunststoff-Fenster 1999 erneuert, Heizkörpernische mit roter Klinkervormauerschale jedoch kaum gedämmt ➔ Heizkörpernische: Wärmeschutz verbessern
	Eingangstür Altbau Straßenseite und Eingang Anbau, Foyer. ➔ Außentüren sind abgängig. Wärmeschutz verbessern, Gestaltung und Nutzung anpassen
	Gestaltung: Links: Eingangstür, gestalterisch unsensibel und ohne historischen Bezug, Sturzbogen an Türen und Fenstern ignoriert bei Einbau neuer Türen/Fenster ➔ Bei Sanierung / Rückbau an historische Bauten orientieren

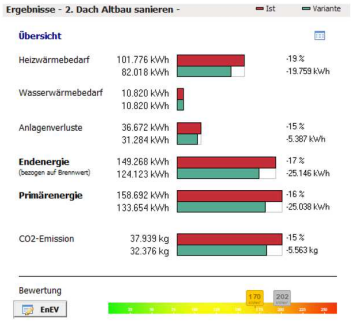
Grafik, Foto	Beschreibung, Hinweise
Anlagentechnik	
	Erdgastherme, Brötje WGB 90E, 90 kW, Bj. 2014 2 Heizkreise: Radiatoren, Vorerwärmung Lüftung Dezentrale el. WW-Bereitung mit Kleinspeicher WMZ für 2 WE vorhanden
	Lüftungsanlage, bei Bedarf angeschaltet, ohne WRG, Bj. 1978. Wird von Hand und nur bei Belegung in Betrieb genommen ➔ Abgängig und ohne WRG. Da jedoch nur sporadisch in Betrieb, besteht kein hohes Einsparpotenzial. Muss mit zukünftiger Nutzung abgestimmt sein.
	Radiatoren, oftmals mit Vorhängen an verhängt. Nicht voreinstellbare Ventile ➔ hydr. Abgleich durchführen
	Unterschiedlich Lampentypen und Leuchten: tlw. LED, Kompaktleuchtstofflampen, Leuchtstoffröhren, Innenbereich Foyer: dunkle Innenfarbgestaltung mit Nadelholz ➔ Umstellen auf LED ➔ Gemäß Nutzung evtl. hellen Farbanstrich wählen

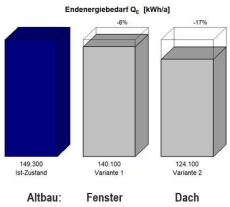
Grafik, Foto	Beschreibung, Hinweise
Energiebilanzierung	
	Zur Abschätzung der Wärmeverluste wurde eine 1-Zonen 18599 Bilanz erstellt. Die Bauteilflächen wurden anhand eines 3D-Modells plausibel ermittelt

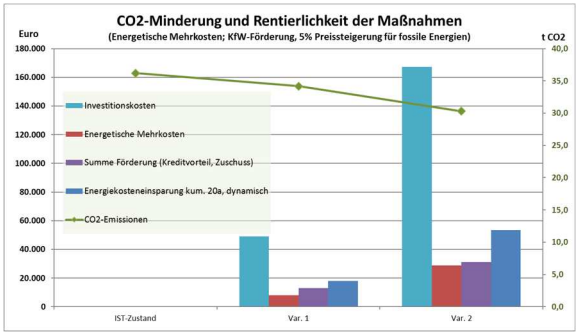
Folgende Varianten wurden untersucht und Maßnahmenvorschläge entwickelt:

- Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen
  - Variante 1: Alte (Holz-)Fenster erneuern, 3-fach-Wärmeschutzverglasung, mit neuem Lüftungskonzept für Altbau
  - Variante 2: Plus Dach des Altbaus komplett erneuern mit erhöhter Dämmung
- Weitere Maßnahmen nach Abstimmung Nutzungskonzept:
  - Dezentrale elektrische WW-Bereitung auf zentrale Erwärmung umstellen
  - Außenwandsanierung Altbau und ggfs. Innendämmung
  - Anbau: RLT-Anlage erneuern, Dach, Fenster, Außenwand energetisch sanieren
  - Anbau: Umbau/Erweiterung: Küche, Sanitärbereich barrierefrei auch für Außen
  - Umstellung auf klimafreundliche Wärmeerzeugung

Ergebnisse der Energiebilanzierung: Var. 2 Alte Fenster ersetzen, Dachdämmung Altbau







Fazit: Vor jeder Investition muss die Frage geklärt sein: Wie sieht das zukünftige Nutzungskonzept aus?

Einige Maxime der zukünftigen Planung könnten sein:

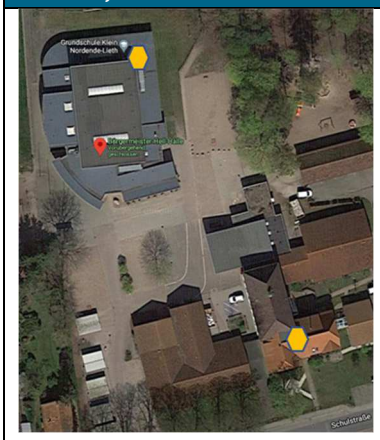
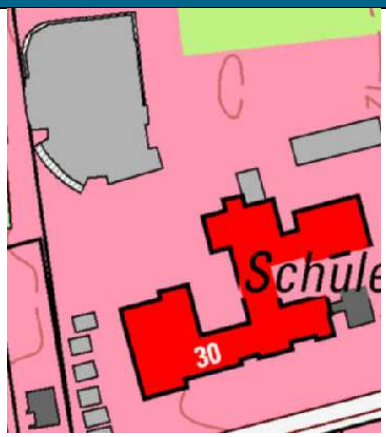
- Erhalt des identitätsstiftenden und für die „Ortsmitte“ bedeutenden Gebäudes,
- Rückbau in einen historischen, einem „Gemeindezentrum“ angemessenen, Zustand,
- Energetische Sanierung, Klimafreundliche Energieversorgung und Raumnutzung verbinden,
- Zugang verbessern und Bezug zur Ortsmitte herstellen.

Ein Workshop zum Nutzungskonzept hat am 29.03.2021 stattgefunden, die Ergebnisse sind in der Anlage festgehalten.

9.2.4.2 BÜRGERMEISTER-HELL-HALLE

Die Bürgermeister-Hell-Halle wurde 2002 errichtet und verfügt über mehrere Nutzungsfunktionen. Energetische Sanierungsbedarfe sind nach Begehungen und bei diesem jungen Baualter nicht erkennbar.

Tabelle 9-6: Bürgermeister-Hell-Halle, Hinweise zur Energieeffizienz

Grafik, Foto	Beschreibung, Hinweise
 	Luftbild und Topografie (https://danord.gdi-sh.de Sport- und Mehrzweckhalle Schulstraße 30, 25336 Klein Nordende Oben Neubau der multifunktionalen Sporthalle Unten: Grundschule Altbau mit Anbauten. Gelbe Markierung: Heizkesel
	Hell-Halle, Bj. 2004 / 2002 Hallentrakt mittig Foren, Bühne, separate Bereiche auf zwei Ebenen um die Halle gruppiert. Außenfassade: Putz/WDVS + Vorhangfassade
	5 eigenständige Lüftungsanlagen installiert für: - Halle - Kraftsport - Bühne - Umkleide Sport - Umkleide Schule

Grafik, Foto	Beschreibung, Hinweise
	Buderus Kessel; Bj. 2002/05 ca. 370kW, Heizkreise: - WWB SV Lieth - Heizkörper SV Lieth - Lüftung SV Lieth - Fußbodenheizung - Lüftung Halle/Schule - WWB Schule - Heizkörper Schule 2 x 750 Liter WW-Speicher
	Fußbodenheizung Halle: Rohrleitung: ca. 19°C VL, ca. 40°C, RL, ca. 30°C bei gemessener Außentemp an Kesselregelanzeige: 14°C Voreinstellbare Ventile
	2 Lüftungsanlagen neben Heizraum: Anlage 1.2 Abluft Halle Nur Abluft-Ventilation, 12.000m³, 3 kWel Anlage 3 Kraftsport Kreuzstromwärmetauscher und Erhitzer, Zu- und Abluft-Ventilation, 2.400m³, 0,7 kWel
	Regelung: Lüftung Anlage 2 Bühne Lüftung Anlage 3 Kraftsport 3 WMZ vorhanden: Sportverein SV Lieth, Schule, Gesamt

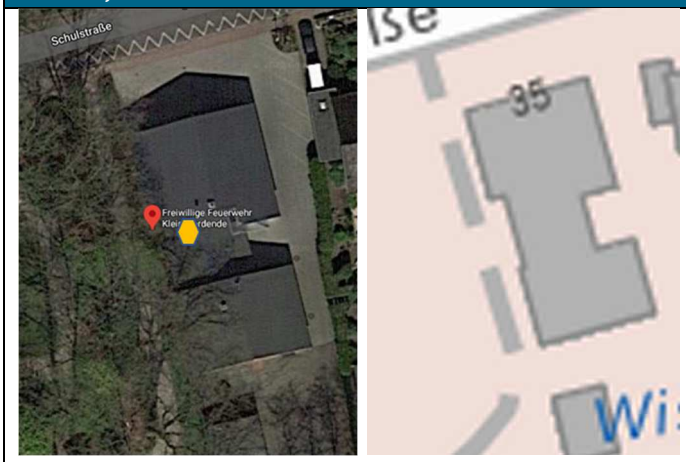
Fazit:

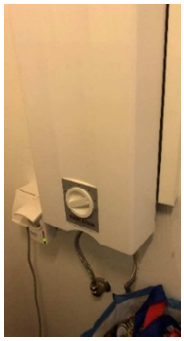
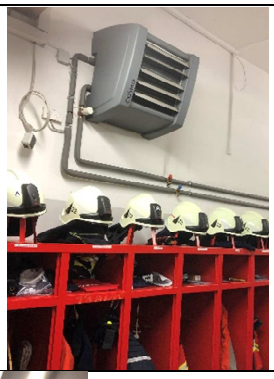
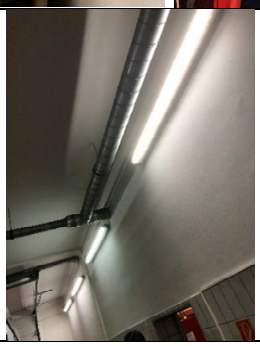
- Die spezifischen Energieverbrauchskennwerte für Wärme und Strom liegen für eine typische Sport- und Mehrzweckhallennutzung im oberen Bereich; wenn man eine für den ländlichen Raum typische Frequentierung annimmt.
- Bei der Begehung sind mehrere Aspekte aufgefallen:
  - Die Lüftungsanlage „Kraftsport“ lief, obwohl keine Person anwesend war (Corona-Hygieneregel). Abhilfe: CO2-Sensor für die Regelung der Ventilatoren vorsehen
  - Überprüfen der Effizienz der Wärmerückgewinnung der RLTs
  - Kontinuierliche Kontrolle der Laufzeiten der RLTs mittels Online-Monitoring über Stromzangen. Angebot eines Elektro-Betriebs (INLIKON) liegt vor
  - Regelung der Fußbodenheizung überprüfen und ggfs. optimieren
  - Isolierung einiger Rohrabschnitte in der Heizzentrale
  - Überprüfen der Regelung der Kesselsteuerung und der Brennwertnutzung

9.2.4.3 FEUERWEHR

Ein erstes Gebäude wurde bereits in den 50-er Jahren an der Stelle der heutigen Feuerwehr errichtet; mittlerweile wurde das Gebäude durch mehrere Um- und Erweiterungsbauten deutlich vergrößert.

Tabelle 9-7: Bürgermeister-Hell-Halle, Hinweise zur Energieeffizienz

Grafik, Foto	Beschreibung, Hinweise
	Luftbild und Topografie (https://danord.gdi-sh.de Feuerwehr, Schulstrasse 35, 25336 Klein Nordende Erbaut 1953, Erweitert 1969, Erweitert/Umgebaut 1995
	VMz wurden 1994 neu aufgebracht Drei Hallentore wurden 2017 neu installiert
	Rückwärtiger Bereich: Schulungsraum DG vorderer Bereich: Abstellfläche, Freizeiträume
	Fenster: Kunststoff, 1986 / 88

Grafik, Foto	Beschreibung, Hinweise
	Gas-Therme, 60kW, Bj. ca. 2015 Dez. El. WW-Bereitung
	Wärmeübergabe: - Radiatoren und - Luftheizgerät in Deckenhöhe
	Innenliegende Sanitärräume mit Abluftventilatoren Beleuchtung noch nicht auf LED umgestellt: Leuchtstofflampen

Fazit:

- Es besteht augenscheinlich kein Sanierungs- oder Instandsetzungsstau. Die spezifischen Energieverbrauchskennwerte für Wärme und Strom liegen für die temporäre Nutzung und Bereitschaft der Räumlichkeiten einer Feuerwehr im normalen Bereich.
- Bei der Begehung sind folgende Aspekte aufgefallen:
  - Die dezentrale WW-Bereitung mit Kleinspeichern könnte ggfs. auf elektronische Durchlauferhitzer umgestellt werden; so werden Speicherverluste vermieden.
  - Den Lufterhitzer regelmäßig reinigen
  - Bei nächster Modernisierung: Einsatzkleidung in durchlüfteten Abteilen mit Unterflurradiatoren versehen: Trocken schneller und Wärmezufuhr direkt statt über Erwärmung der gesamten Halle
  - Umstellung auf LED
  - Prüfen der Luftschicht mit Endoskop. Wenn größer 40 mm: nachträgliche Kerndämmung

9.2.4.4 SCHULKOMPLEX KLEIN NORDENDE-LIETH

Die Schule weist einen energetischen Sanierungsbedarf und Modernisierungsstau auf und benötigt Erweiterungskapazitäten.

Abbildung 9-11: Grundschule Klein Nordende-Lieth, Foto (Nordende-Lieth, 2021)

Vor der Herausforderung dieser komplexen Aufgabe, die in der Politik auch mit den Fragen, ob Abriss und Neuaufbau nicht insgesamt sinnvoller als eine Totalsanierung wären, wurde eine gesondertes Gutachten (d3 Architektur Energie Analyse, 2020) beauftragt.

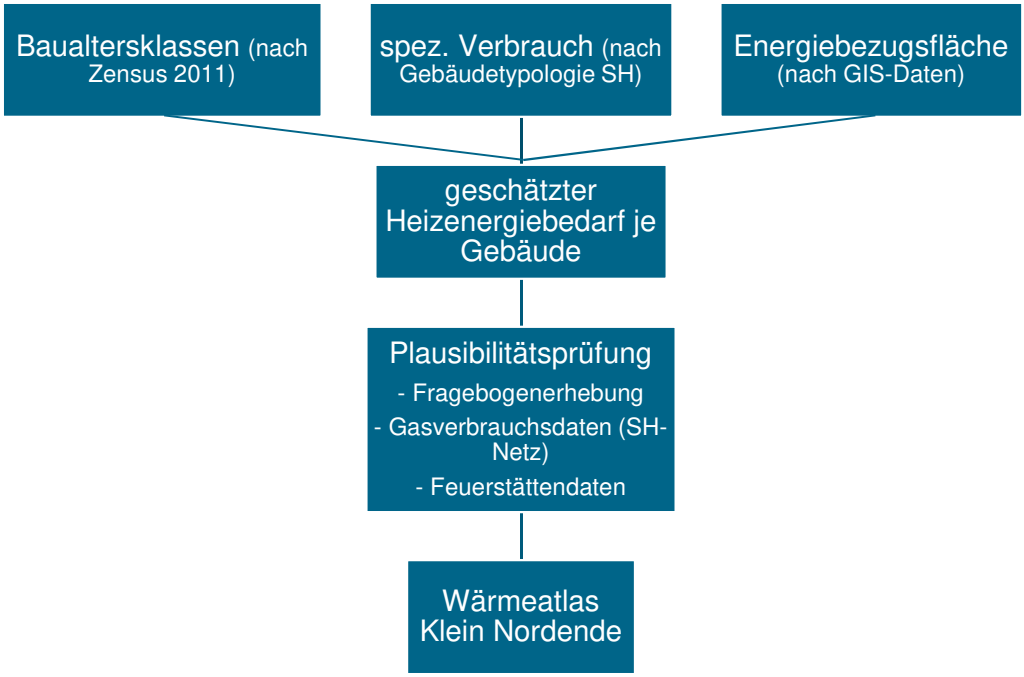
Das Fazit des Gutachtens lautet auszugsweise:

> *Die detaillierte Bestandsaufnahme der Grundschule Klein-Nordende hat ergeben, dass die Schule insgesamt im Durchschnitt in einem gebrauchstauglichen Zustand ist. Die neueren Gebäudeteile aus den 1990er/2000er Jahren sind weitestgehend als gut zu bewerten. An den älteren Gebäudeteilen I, II und III wurden 2010 die Dachflächen saniert bzw. energetisch ertüchtigt. Die WC-Kerne wurden in den letzten 1-2 Jahren saniert.*
>
> *Mit Durchführung der genannten Sanierungsmaßnahmen an den Bestandsbauten sind die festgestellten Mängel behebbar, so dass die Schule in der bisherigen Form langfristig weiter genutzt werden kann.*
>
> *Die Variante 3- Abriss der gesamten Schule und Neubau- ist aus unserer Sicht wirtschaftlich nicht zu empfehlen, da dies in Bezug auf die Kosten die teuerste Variante ist. Weitere negative Aspekte wären eine fehlende Nachhaltigkeit und der Verlust des seit 1900 ortsbildprägenden Schulbaus. Zudem müssten der Schule im Fall eines Komplett-Abrisses für eine mindestens zweijährige Neubauzeit Ersatzflächen zur Verfügung gestellt werden.*

Die Schule wurde aufgrund o.g. laufenden sehr detaillierten Sanierungs- und Neubauuntersuchung während der Erstellung des Quartierskonzeptes nicht begangen.

9.3 ENERGIE- UND CO_2-BILANZ DES QUARTIERS

Grundlage der Energie- und CO_2-Bilanzierung sind die abgeschätzten spezifischen Heizwärmebedarfe nach Baualtersklassen (siehe Kapitel 9.2.1). Die zweite notwendige Kenngröße ist die Energiebezugsfläche. Hier erfolgte die Abschätzung auf Basis von Geodaten. Das Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein stellt den Städten und Gemeinden in Schleswig-Holstein kostenfrei Geobasisdaten zur Verfügung. Mit Hilfe des Liegenschaftskatasters und des 3D-Gebäudemodells (LoD1) konnten die Gebäudegrundfläche und Geschossanzahl ermittelt werden. Die so berechneten Heizenergiebedarfe je Gebäude wurden in einem letzten Schritt mit den übermittelten Realdaten der Fragebogenerhebung, der Feuerstättendaten und des Gasverbrauchs plausibilisiert.



Das Ergebnis ist im Wärmeatlas (vgl. Abbildung 9-12) dargestellt.

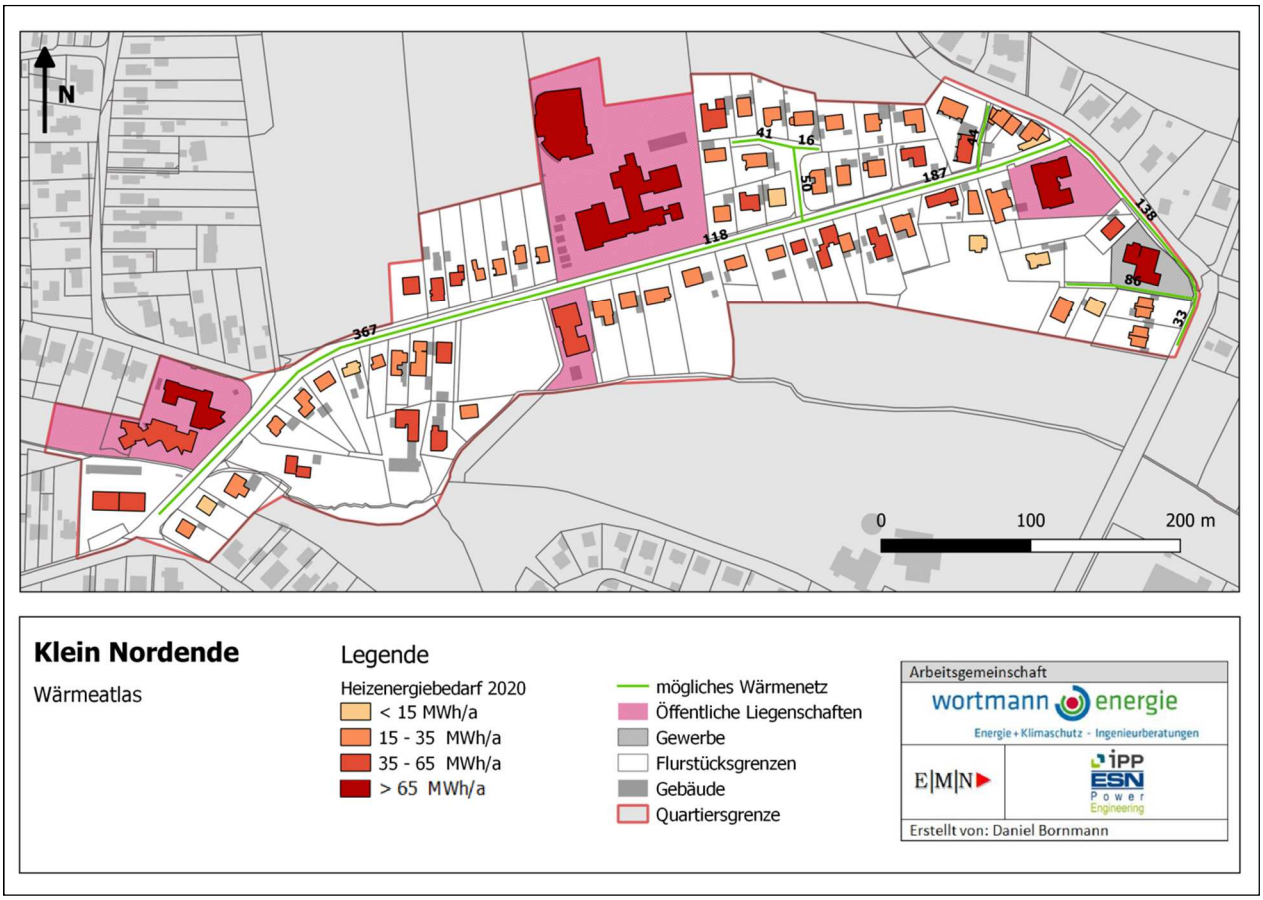


Abbildung 9-12: Wärmeatlas – Heizenergiebedarfe 2020

Der Heizenergiebedarf im Quartier teilt sich hierbei folgendermaßen die verschiedenen Gebäudearten auf:

Tabelle 9-8: Heizenergiebedarf im Quartier 2020

WOHN-GEBÄUDE	NICHTWOHN-GEBÄUDE	GESAMT
MWH/A	MWh/a	MWh/a
2.028	897	2.925

Abbildung 9-13 zeigt die Verteilung der Energieträger im Quartier und verdeutlicht den hohen Anteil an einer Erdgasbefeuerung der Kesselanlagen (ca.70%, bezogen auf die Endenergie).

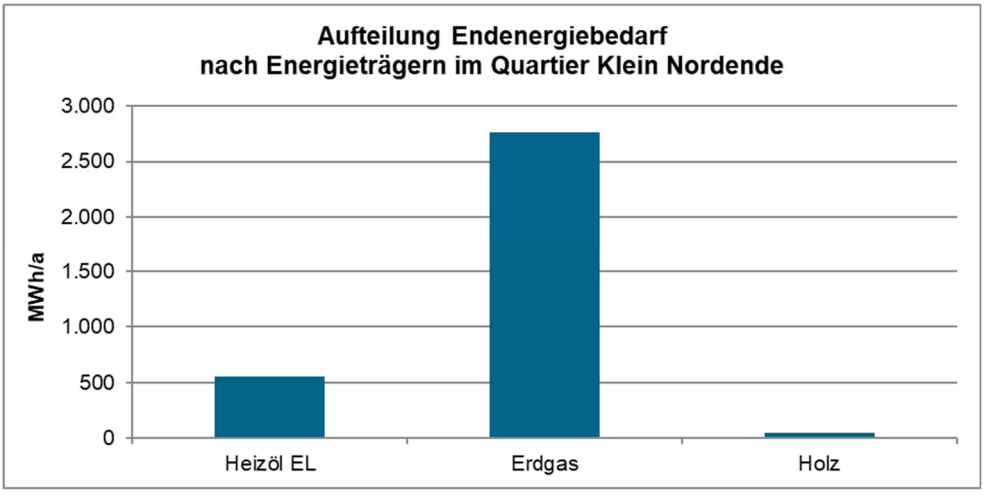


Abbildung 9-13: Aufteilung Wärmebedarf nach Energieträgern

Die Bestimmung der CO_2-Emissionen des Quartiers erfolgt durch die Multiplikation der ermittelten Energieverbräuche mit den zugrunde gelegten spezifischen CO_2-Emissionsfaktoren:

Tabelle 9-9: CO_2-Emissionsfaktoren und Primärenergiefaktoren verschiedener Energieträger

ENERGIETRÄGER	SPEZIFISCHE EMISSIONEN	QUELLE	PRIMÄRENERGIE-FAKTOREN	QUELLE
Erdgas	247 g/kWh	(IFEU, 2019)	1,1	(GEG_2020, 2021)
Heizöl	318 g/kWh		1,1	
Flüssiggas	276 g/kWh		1,1	
Holzpellets	25 g/kWh		0,2	
Strom	vgl. Abbildung 9-14			

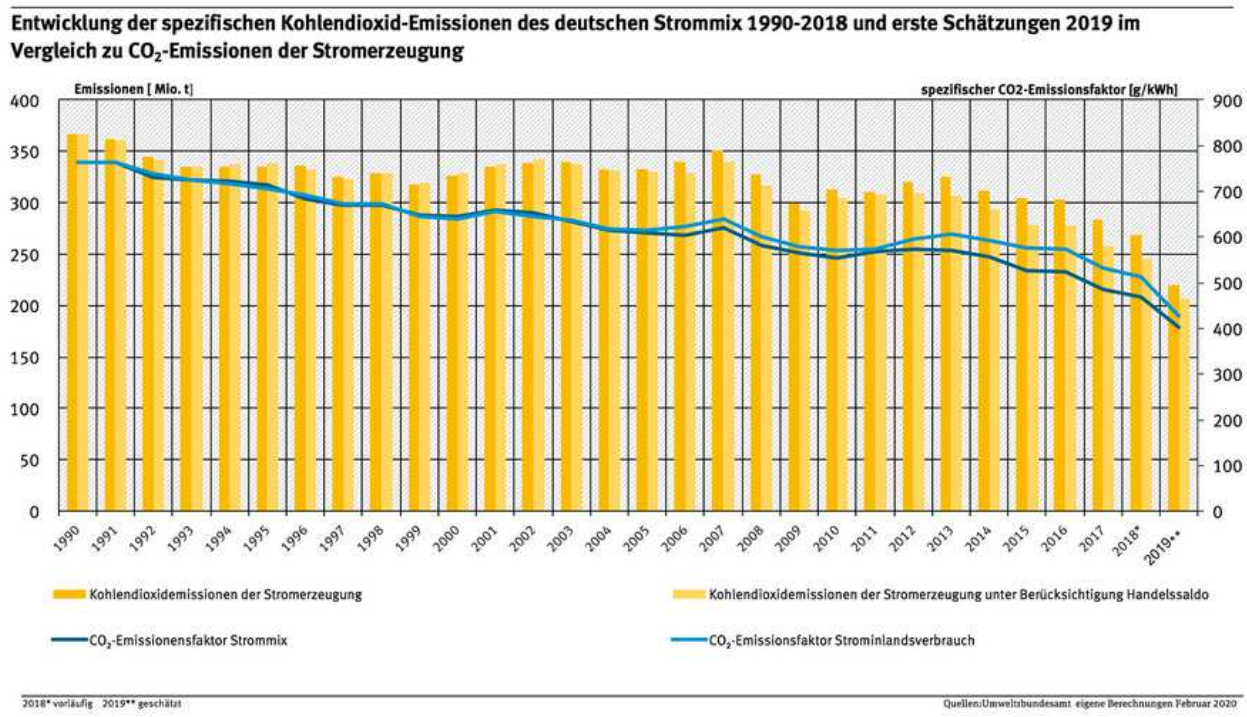


Abbildung 9-14: Entwicklung der spezifischen Emissionen des deutschen Strommixes

Tabelle 9-10 stellt die aktuelle Bilanz des Endenergiebedarfs, der CO_2-Emissionen und des Primärenergiebedarfs des gesamten Quartiers dar.

Tabelle 9-10: Wärme-, Endenergie-, CO_2- und Primärenergiebilanz in Klein Nordende

Energieträger	Heizenergie-bedarf [MWh]	Endenergie bedarf [MWh]	Primärenergie-bedarf [MWh]	CO_2-Ausstoß [t]
Heizöl EL	485	557	613	177
Erdgas	2.405	2.764	3.041	683
Holz	36	51	10	1
Summe	**2.925**	**3.372**	**3.664**	**861**

9.4 ZUSAMMENFASSUNG BESTANDSAUFNAHME

Klein Nordende mit seinen rd. 3.300 Einwohnern kann mit seiner Nähe zum Mittelzentrum Elmshorn seiner guten verkehrlichen Anbindung zur A23 (Hamburg – Heide), seiner aktiven Kultur- und Vereinsarbeit, sowie seinen ortsumliegenden Landschatzschutzflächen als attraktiver Standort für Wohnen gelten. Dies spiegelt sich auch in einer steigenden Bevölkerungsentwicklung wieder. Die Bedeutung als Arbeitsort ist untergeordnet. Drei Viertel der Wohngebäude im Quartier sind älter als 30 Jahre und 25% der Heizungskessel älter als 20 Jahre. Ein bedeutendes Energieeinsparpotential durch Gebäudesanierungen und Erneuerung der Heizungstechnik ist daher zu erwarten (vgl. folgendes Kapitel).

Die Bestandsaufnahme zeigt auf zudem, dass das Quartier vollständig erdgasverrohrt ist; die Anschlussdichte liegt mit rd. 80 % sehr hoch. Dieser Umstand lässt der klimafreundlichen zentralen Wärmeversorgung auch angesichts der derzeit günstigen Erdgaspreise wenig ausreichende betriebswirtschaftliche Spielräume.

Allerdings liegen im Zentrum des Quartiers und in unmittelbarer Nachbarschaft die Grundschule Klein Nordende-Lieth, die Bürgermeister-Hell-Halle und die Feuerwehr. Dieses Gebäudeensemble bildet eine bedeutende, kommunale Wärmesenke, die einer guten Option für eine klimafreundliche Wärmeversorgung bietet.

10 ENERGIE- UND CO_2-MINDERUNGSPOTENZIALE DURCH GEBÄUDESANIERUNG

Die energetische Gebäudesanierung bedient mehrere Zielstellungen zugleich: Einhergehend mit den notwendigen, ohnehin stattfindenden Instandsetzungsmaßnahmen am und im Gebäude können durch die Erfüllung neuester technischer Standards bei der Wärmedämmung oder der Anlageneffizienz der Energieverbrauch und damit die für die Erderwärmung verantwortlichen Treibhausgasemissionen beträchtlich gesenkt werden.

Die Neubaupraxis und entsprechende Forschungsprojekte haben die Machbarkeit von hocheffizienten energiesparenden Gebäuden unter Beweis gestellt. In Einklang mit den technischen Optionen und Fortschritten der Baupraxis hat der Gesetzgeber die energierelevanten Vorgaben (GEG) für Neubauten kontinuierlich angehoben. Die Techniken des energiesparenden und -effizienten Bauens sind etabliert; heutige Neubauten orientieren sich an der EU-Gebäuderichtlinie eines „nahezu Nullenergiehauses“ (nZEB) oder bilden als „Plus-Effizienzhaus“ bilanziell Energieüberschüsse (dena, o. J.).

Abbildung 10-1 zeigt diese Entwicklung der gesetzlichen Vorgaben, der Baupraxis und der Forschungsvorhaben innovativer Gebäudetypen (Sigmund, 2014).

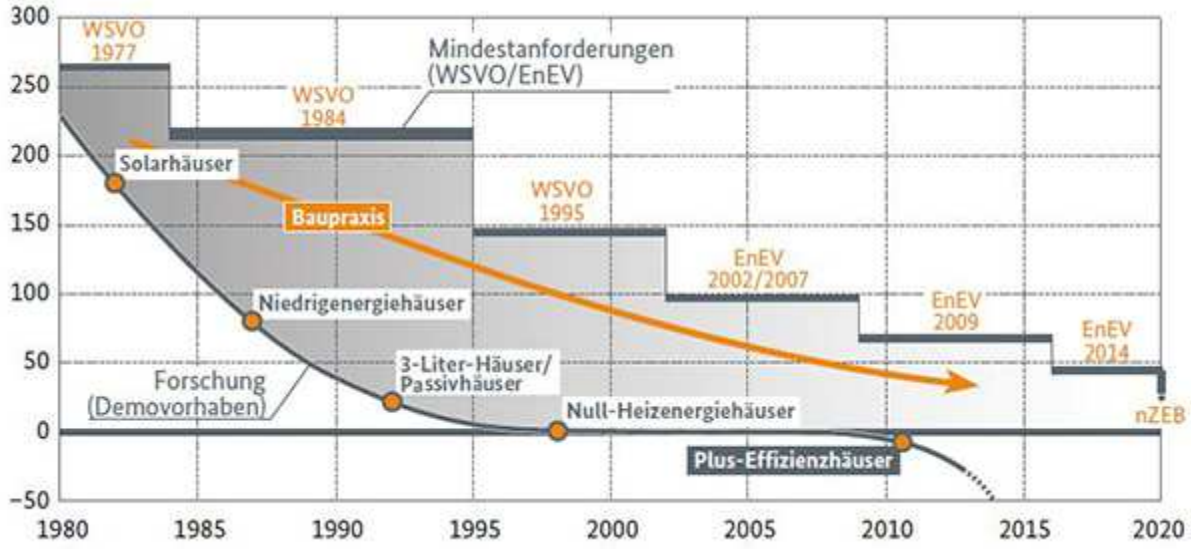


Abbildung 10-1: Entwicklung des energieeffizienten Bauens (Primärenergiebedarf in kWh / (m²·a))

Der mittlere, flächenspezifische Primärenergiebedarf für Ein- und Zweifamilienhäuser liegt bundesweit bei rd. 220 kWh/(m²·a) und damit um den Faktor 4 bis 5 über den Anforderungen für Neubauten (dena, dena-Gebäudereport 2016 - Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand, 2016, S. 60). Dieser hohe Unterschied zwischen Bestand und Neubau offenbart die enorm hohen baulichen und finanziellen Anforderungen an eine zielführende energetische Sanierung auf ein neubauähnliches Verbrauchsniveau.

10.1 GEBÄUDESANIERUNGSPOTENZIAL – VORGEHENSWEISE, RAHMENBEDINGUNGEN

Bei der Betrachtung der vielfältigen Energieeffizienz- und Einsparpotenziale bei der Gebäudesanierung kann systematisch zwischen technischen und nutzerbezogenen Maßnahmen unterschieden werden:

- Technische Maßnahmen:
  - Einsparung: Dämmung der Gebäudehülle, wärmeschützende Fenster und Türen
  - Effizienz: Verbessern der Anlagentechnik wie z. B. Einsatz effizienter Kessel, Pumpen, intelligente Regelung / Steuerung usw.
  - Erneuerbare Energie: z. B. Einsatz von Solarenergieanlagen, Wärmepumpen, Holzpelletkesseln etc.
- Nutzerverhalten:
  - Reduzieren der Raumtemperaturen
  - Optimiertes Lüftungsverhalten

Die Vielzahl der Informationen und die Vielzahl der technischen Details und Technik-Lösungen für Gebäudesanierungsmaßnahmen führen – so die Erfahrung der Autoren aus der Beratungspraxis – eher zu Verunsicherung als zu einer forcierten Umsetzung der angedachten energetischen Maßnahmen. Abhilfe ist hier dringend in Form umfassender und unabhängiger Beratung notwendig.

Sinnvoll wäre – im Sinne des notwendigen Klimaschutzes – eine umfassende energetische Sanierung von Gebäudehülle und Anlagentechnik mit dem Ziel eines KfW-Effizienzhauses 55 oder mindestens einer Qualität, die heutigen Neubauten entspricht. Dieses Ziel ist nur mit erheblichem ökonomischem Aufwand zu erreichen. Die bestehenden Wärmebrücken, die Fundamente und Sohlen sind oftmals erst durch Rückbau und Rohbauzustand des Gebäudes bauphysikalisch einwandfrei mit einem hohen Wärmeschutz zu versehen; das ist im Wohngebäudebestand kaum realisierbar und führt zu enormen Investitionskosten. Solche massiven Verbesserungen der energetischen Qualität der Gebäude werden typischerweise nur in wenigen Fällen realisiert – jeweils vorausgesetzt die finanziellen Mittel stehen zur Verfügung:

- Bei Eigentümerwechsel und Änderung der Wohnraumzuschnitte für eine neue Nutzung (z. B. früher Rentnerehepaar – jetzt junge Familie mit Kindern) oder
- bei Anbau / Umbau durch geänderte Nutzung und damit Anlass, das Gesamtgebäude baulich-energetisch anzufassen.

In den anderen Fällen werden meist nur Teilbereiche saniert, die oftmals aus Gründen der Instandsetzung oder Modernisierung zu ersetzen bzw. zu verbessern sind. Dies betrifft dann den Austausch alter Fenster, abgängige Dacheindeckung oder veraltete Kesselanlagen. Die Außenwand – gerade die zweischaligen Klinkerwände im norddeutschen Raum – werden in den seltensten Fällen energetisch saniert.

Im Folgenden sollen kurz die Treiber für energetische Sanierungen beschrieben und erläutert werden.

Rationale Treiber für die energetische Sanierung sind

- die Höhe der Energiepreise und deren zu erwartende Entwicklung für Heizöl, Erdgas und andere Energieträger;

- die Höhe der Bepreisung der Kohlendioxidemissionen, in 2021 25 €/t, ansteigend zunächst bis auf 55-65 €/t in 2026 (Bundesregierung, 2019);
- Vorschriften und Gesetze - hier sind die Vorgaben des GEG-2020 für den Gebäudebestand maßgeblich;
- Anreize durch Förderungen, etwa durch die KfW, das BAFA oder die IB.SH;
- Nutzungs- oder Lebensdauer und Ersatzzyklen für Gebäudebauteile und technische Anlagen.

Auf zwei Punkte, die Nachrüstpflichten und die seit Jahreswechsel deutlich erhöhten Förderungen, soll im Folgenden näher eingegangen werden.

Die wichtigsten Nachrüstpflichten für Bestandsgebäude gemäß aktuellem Gebäudeenergiegesetz (GEG) zeigt Tabelle 10-1.

Zu den nicht quantifizierbaren oder weichen Argumenten für eine energetische Gebäudesanierung bei der Entscheidung der Gebäudeeigentümer ist sicherlich die zunehmende Einsicht in die Dringlichkeit der Umsetzung eigener Klimaschutzmaßnahmen, also konsequentes Handeln zum Erschließen der offensichtlichen Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand.

Zum Jahreswechsel 2019/2020 wurden im Rahmen des Klimaschutzprogramms 2030 der Bunderegierung die Förderungen für die energetische Wohngebäudesanierung deutlich erhöht. Mit Beginn des Jahres 2021 wird nun das Förderdesign für Energieeffizienz und klimaschutzrelevante Maßnahmen für Wohn- und Nichtwohngebäude über die zentralen Förderstellen KfW und BAFA deutlich verschlankt. Die Förderhöhen sind – derzeit – fast ausnahmslos[1] gleich geblieben (vergl. Kap. 10.2.).

Vor dem Hintergrund der finanziellen Möglichkeiten, der Erneuerungszyklen der Bauteile technischen Anlagen sowie der Fördermitteloptionen und werden in den Beratungsgesprächen vor-Ort die pragmatischen Sanierungsvorschläge erläutert. Folgende Maßnahmen werden prioritär diskutiert und vorgeschlagen:

- Nachträgliche Kerndämmung der zweischaligen Außenwand, wenn ein Luftspalt von mehr als 40 mm vorliegt,
- Dämmung der Kellerdecke,
- Dämmung der obersten Geschossdecke, wenn diese Auflage gemäß GEG-2020 noch nicht umgesetzt worden ist,
- Isolierung der Rohrleitungen in unbeheizten Räumen für Heizung und Warmwasser, wenn diese Auflage gemäß GEG-2020 noch nicht umgesetzt worden ist,
- Optimierung der Heizungsregelung und Durchführen eines hydraulischen Abgleichs,
- Bei Fensteraustausch: 3-fach Wärmeschutzverglasung und gedämmter Rahmen
- Bei Putzfassade oder Schäden an Klinker und Fuge: statische Ertüchtigung der Vormauerschale und Anbringen eines Wärmedämmverbundsystems
- Strom-Einsparung und Energieeffizienz:
  - Elektrische Haushaltsgroßgeräte (Weiße Ware) hoher Effizienzklasse anschaffen,
  - Beleuchtung auf LED umstellen,
  - Stand-by-Verluste vermeiden

[1] Die BAFA-Förderung „Heizungsoptimierung“ mit Durchführung des hydraulischen Abgleichs ist mit Wirkung zu Jan. 2021 von bisher 30 % Zuschuss auf aktuell 20 % Zuschuss abgesenkt worden.

- Suffizienz und Änderungen des Nutzerverhaltens
  - Absenken der Raumtemperatur von 23/24°C auf 21°C
  - Stoßlüften statt Dauerlüften und
  - Prüfen des Einsatzes von dezentralen (kostengünstigen) Zu-/und Abluftventilatoren mit integrierter Wärmerückgewinnung

Tabelle 10-1: Nachrüstpflichten (Auszug) für Bestandsgebäude gemäß aktuellem GEG 2020

BEZUG	ANFORDERUNGEN GEG	HINWEISE, KOMMENTAR
HEIZKESSEL (ERDGAS ODER HEIZÖL)	Betriebsverbot für Heizkessel, Ölheizungen GEG, §72 (1,2,3)	Mit Erdgas oder Heizöl betriebene Heizkessel, die über eine Feuerungswärmeleistung von mind. 4 kW und max. 400 kW verfügen und nicht im Niedertemperatur- oder Brennwertbereich betrieben werden, sind nach Ablauf von 30 Jahren nach Einbau oder Aufstellung nicht mehr zu betreiben.
VERTEILUNGSROHRE FÜR HEIZUNG UND WARMWASSER	Dämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen. GEG, § 71 (1)	Bei heizungstechnischen Anlagen sind bei bisher ungedämmten, zugänglichen Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen, die sich nicht in beheizten Räumen befinden, die Wärmeabgabe der Rohrleitungen nach Anlage 8 zu begrenzen.
OBERSTE GESCHOSSDECKEN ODER DÄCHER DÄMMEN	Oberste Geschossdecken, die nicht den Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2: 2013-02 genügen, müssen so gedämmt sein, dass der Wärmedurchgangskoeffizient der obersten Geschossdecke 0,24 Watt pro Quadratmeter und Kelvin nicht überschreitet. GEG, § 47 (1)	Ein Mindestwärmeschutz (U-Wert) dieser obersten Geschossdecke von 0,24 W/(m²·K) ist z.B. bei einer durchschnittlichen Betondecke mit einer Dämmauflage von mindestens 14 cm (WLG 035) zu erzielen. Alternativ: Anstatt der nachträglichen Dämmung der obersten Geschossdecke kann das darüber liegende Dach gedämmt werden. Der U-Wert des fertig gedämmten Daches muss ebenfalls mindestens 0,24 W/(m²·K) betragen.

BEZUG	ANFORDERUNGEN GEG	HINWEISE, KOMMENTAR
ANFORDERUNGEN AN EIN BESTEHENDES GEBÄUDE BEI ÄNDERUNG	Bei Ersatz, Erneuerung oder erstmaligem Einbau von Außenbauteile (an beheizten oder gekühlten Gebäuden) sind die Wärmedurchgangskoeffizienten der Anlage 7 nicht zu überschreiten. Ausgenommen sind Änderungen von Außenbauteilen, die nicht mehr als 10 Prozent der gesamten Fläche der jeweiligen Bauteilgruppe des Gebäudes betreffen. Anlage 7 zu §48	Anlage 7 schreibt für Gebäude mit Raum-Solltemperatur ≥ 19°C bspw. folgende Mindest-U-Werte vor: Außenwand: 0,24 W/m²K Fenster: 1,3 W/m²K Dach: 0,24 W/m²K Kellerdecke: 0,50 W/m²K

Bei der Umsetzung der einzelnen Sanierungsmaßnahmen ergeben sich oftmals Synergien, die vom Bauablauf und als verbundene Maßnahmenkombination sinnvoll und deutlich kostensparender sind als die getrennte Durchführung; dies sollte vor der Umsetzung bedacht werden. Eine Übersicht sinnvoller Maßnahmenkombinationen zur energetischen Sanierung zeigt Tabelle 10-2, (UBA, Ratgeber: Das Energie-Sparschwein, 2013, S. 33).

Tabelle 10-2: Sinnvolle Maßnahmenkombinationen bei der Gebäudesanierung

WELCHE MASSNAHME?	Baulicher Wärmeschutz					Heizen/ Warmwasser/ Lüften						
WANN?	Dämmung der Außenwand von außen	Dämmung von Außenwänden und Heizkörpernischen von innen	Dämmung von Dach oder oberer Geschossdecke	Dämmung der Kellerdecke	Wärmeschutzverglasung und energiesparende Fenster	Warmwasserbereitung	Wärmedämmung der Warmwasser- und Heizungsrohre	Heizungsoptimierung (hydraulischer Abgleich)	Brennwertkessel, Holzkessel, BHKW	Wärmepumpenanlagen	Solarkollektoren	Lüftungskonzept/ Lüftungsanlage
Sofortmaßnahmen		●	●	●		○	○	○				
bei Fassadenrenovierung	●				●							○
bei Beseitigung von Schimmel- und Feuchteschäden	●	●										○
bei Wohnungsrenovierung; Heizkörpererneuerung		●					○	○				
bei Mieterwechsel		●					○					○
bei Dachausbau und -erneuerung			●								○	
bei Fenstererneuerung					●							○
bei Heizungserneuerung oder Ersatz von Einzelöfen						○	○	○	○		○	

10.2 FÖRDERSITUATION JAHRESWECHSEL 2020/2021

Die neue Bundesförderung für effiziente Gebäude ersetzt die bisherige Förderung[2]. Im Rahmen des Klimaschutzprogrammes 2030 entwickelt die Bundesregierung die Förderung für energieeffiziente Gebäude weiter. Die neue „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“ gilt

- für alle Wohngebäude, z. B. für Eigentums-wohnungen, Ein- und Mehrfamilienhäuser oder Wohnheime
- für alle Nichtwohngebäude, z. B. für Gewerbegebäude, kommunale Gebäude oder Krankenhäuser.

[2] Neue Bundesförderung Gebäude bei der KfW, Quelle: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Bundesförderung-für-effiziente-Gebäude/

Drei Richtlinien für die Bundesförderung für effiziente Gebäude vom 17. Dezember 2020 stehen für drei unterschiedliche Zuwendungsbereiche für alle drei „klassischen“ Verbrauchssektoren: Private Haushalte, Kommunen, gewerbliche Unternehmen zur Verfügung:

- Wohngebäude (BEG WG)
- Einzelmaßnahmen (BEG EM)
- Nichtwohngebäude (BEG NWG)

Die zentralen Förderstellen BAFA und KfW starten mit Ihren neuen BEG-Programmen in unterschiedlichen Zeitphasen: Im Januar 2021 ist die BEG beim BAFA mit der Zuschussvariante für Wohn- und Nichtwohngebäude sowie Einzelmaßnahmen gestartet.

Geplant ist, dass die Kreditvariante mit Tilgungszuschuss von der KfW zum 01.07.2021 gestartet wird. Anträge insbesondere für die ambitionierte energetische Sanierung mit einem entsprechenden Effizienzhaus-Niveau sind weiterhin – aber nur noch bis 30.06.2021 – an die KfW zu richten. So ist z.B. das KfW-Programm "Energieeffizient Sanieren – Kredit (151, 152)" noch bis zum 30.06.2021 bei der KfW zu beantragen. Ab dem 01.07.2021 sind die Anträge auf die Förder¬kredite mit Tilgungszuschuss der BEG zu stellen.

Tabelle 10-3 stellt die BAFA-Förderungen als Zuschussvariante dar; die bisherigen relevanten KfW-Kredite haben – zum derzeitigen Redaktionsstand des vorliegenden Berichts mit 03-2021 – nur noch ein Vierteljahr Gültigkeit. Die für die energetische Sanierung so bedeutenden Effizienzhaus-Programme für Wohngebäude ab Juli 2021 sind ergänzend aufgeführt und kursiv dargestellt.

Tabelle 10-3: Förderprogramme für die energetische Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden

FÖRDERPROGRAMM	MAßNAHME / FÖRDERZIEL	ZUSCHUSS	FÖRDERHÖCHSTBETRAG
WOHNGEBÄUDE (BEG WG) ***SANIERUNG ZUM EFFIZIENZHAUS*** *Ab 01.07.2021 über KfW*	*Effizienzhaus Denkmal / EE*	*25,0 %*	*120 T€ / WE*
	Effizienzhaus 100 / EE	*27,5 %*	
	Effizienzhaus 85 / EE	*30,0 %*	
	Effizienzhaus 70 / EE	*35,0 %*	
	Effizienzhaus 55 / EE	*40,0 %*	
	Effizienzhaus 40 / EE	*45,0 %*	
	„Effizienzhaus EE“: Wenn der Anteil erneuerbarer Energie an der Kälte- und Wärmeversorgung des Gebäudes mindestens 55 % beträgt, erhöht sich der Zuschuss um 5 %.		
	Energetische Fachplanung und Baubegleitung	*50 %*	*E/ZFH: bis zu 10 T€ je Zusage* *MFH: 4 T€ / WE und max. 40 T€ je Zusage*
WOHNGEBÄUDE (BEG WG) **AB JAN 2021 ÜBER BAFA (BAFA, 2021)**	<u>Gebäudehülle</u> Dämmung Außenwand, Dach, Geschossdecke, Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; Sommerlicher Wärmeschutz	20%	WG: bis zu 60 T€/WE
	<u>Anlagentechnik (außer Heizung):</u> • Einbau, Austausch oder Optimierung von Lüftungsanlagen inkl. Wärmerückgewinnung; • Einbau digitaler Systeme zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung (Efficiency Smart Home)	20 %	WG: bis zu 60 T€/WE
	<u>Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik):</u> 1 Solarthermie 2 Biomasse 3 Wärmepumpe 4 Gas-Hybridheizung mit ern. Wärmeerzeugung 5 Anschluss an ein Wärmenetz (25% EE-Anteil)	 30 % 35 % 35 % 30 % 35 %	WG: bis zu 60 T€/WE
	Bei Austausch Ölheizung erhöht sich der Zuschuss für die o.g. Anlagen (1 bis 5) um 10 %		
	Gasbrennwert-Heizungen (Renewable Ready, Anschluss EE-Anlagen innerhalb von 2 Jahren)	20 %	
	<u>Heizungsoptimierung:</u> Hydraulischer Abgleich inkl. Austausch Pumpen; Dämmung Rohrleitungen; Einbau von Flächenheizungen, NT-Heizkörper, Wärmespeicher; Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	20 %	WG: bis zu 60 T€/WE
	Fachplanung und Baubegleitung	50 %	E/ZFH bis zu 5 T€ je Zusage MFH bis zu 2 T€ / WE, max. 20 T€ je Zusage

FÖRDERPROGRAMM	MAßNAHME / FÖRDERZIEL	ZUSCHUSS	FÖRDERHÖCHSTBETRAG
NICHTWOHNGEBÄUDE (BEG NWG) AB JAN 2021 ÜBER BAFA (BAFA, 2021)	Gebäudehülle Dämmung Außenwand, Dach, Geschossdecke, Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; Sommerlicher Wärmeschutz	20%	NWG: bis zu 1T €/m² NGF max. 15 Mio€
	Anlagentechnik (außer Heizung): • Einbau, Austausch oder Optimierung von Lüftungsanlagen inkl. Wärmerückgewinnung; • Bei NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Kältetechnik zur Raumkühlung, Einbau energieeffizienter Beleuchtungssysteme.	20 %	NWG: bis zu 1T €/m² NGF max. 15 Mio€
	Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik): 1 Solarthermie 2 Biomasse 3 Wärmepumpe 4 Gas-Hybridheizung mit ern. Wärmeerzeugung 5 Anschluss an ein Wärmenetz (25% EE-Anteil)	 30 % 35 % 35 % 30 % 35 %	NWG: bis 1 T€/m² NGF
	Bei Austausch Ölheizung erhöht sich der Zuschuss für die o.g. Anlagen (1 bis 5) um 10 %		
	Gasbrennwert-Heizungen (Renewable Ready, Anschluss EE-Anlagen innerhalb von 2 Jahren)		
	Heizungsoptimierung: Hydraulischer Abgleich inkl. Austausch Pumpen; Dämmung Rohrleitungen; Einbau von Flächenheizungen, NT-Heizkörper, Wärmespeicher; Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	20 %	NWG: bis zu 1 T€/m² NGF
	Fachplanung und Baubegleitung	50 %	bis zu 5 €/m² NGF, max. 20 T€ je Zusage

Im Folgenden werden anhand der durchgeführten Energieberatungen und daraus abgeleiteten Mustersanierungen konkrete Energie- und CO_2-Minderungspotenziale für ausgewählte Objekte im Quartier skizziert.

10.3 MUSTERSANIERUNGSBERATUNGEN - ENERGIEBERATUNG VOR ORT

Der Schwerpunkt der Arbeiten zur Gebäudesanierung im privaten Wohngebäudebestand bestand in der Durchführung sowie Nachbereitung von drei kostenfreien Energieberatungen**.** Die einzige Bedingung der kostenfreien Beratung, die mehrstündig im Objekt der Gewinner erfolgte, bestand in der Zusage, dass die Maßnahmen zur Gebäudesanierung sowie ein Ansichtsfoto und einige energierelevante Kenngrößen veröffentlicht werden dürfen.

Mit den realen Gebäudedaten und Energieverbräuchen konnten so typische Mustersanierungskonzepte im Quartier erstellt werden. Die Maßnahmen wurden anhand der Potentialanalyse bei der Gebäudebegehung und im Gespräch mit den Eigentümern ermittelt, diskutiert und ergebnisorientiert zusammengefasst und übergeben.

Es wurden mehrere Energieberatungen mit Gesprächen und Begehungen vor Ort durchgeführt. Die Sanierungsempfehlungen richten sich nach der Wärmeschutzqualität und dem Zustand der technischen Anlagen.

10.3.1 MUSTERSANIERUNGSKONZEPT GEBÄUDE A

Bei dem untersuchten Gebäude handelt es sich um ein Einfamilienhaus ohne Kellergeschoss des Baujahres 1997. Das Dachgeschoss ist bis zum Spitzboden ausgebaut. Die Wärmeversorgung geschieht über einen Gas-Brennwerttherme.

Gebäudetyp	EFH
Baujahr	1997
Primärenergiebedarf	163 kWh/(m²·a)

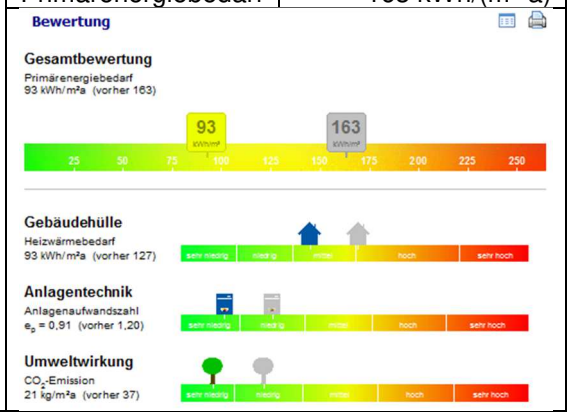


Abbildung 10-2: Gebäude A, Ausgangsbasis mit energetischer Bewertung und Treibhausgaseffekt

Sinnvolle energetische Sanierungsmaßnahmen wurden vorgeschlagen und zu einem aufbauenden Sanierungspaket zusammengefügt.

Tabelle 10-4: Gebäude A, Sanierungsvorschläge

SANIERUNGSVARIANTE	
1	Energiesparendes Nutzerverhalten
2	Dezentrale Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung
3	Solarthermieanlage für Heizung und Warmwasser

Mit diesen Maßnahmen lassen sich der Endenergiebedarf um ein Drittel reduzieren und aufgrund der bilanziell CO_2-freien Holzverbrennung sinken die CO_2-Emissionen um fast 90 % (vgl. Abbildung 10-3).

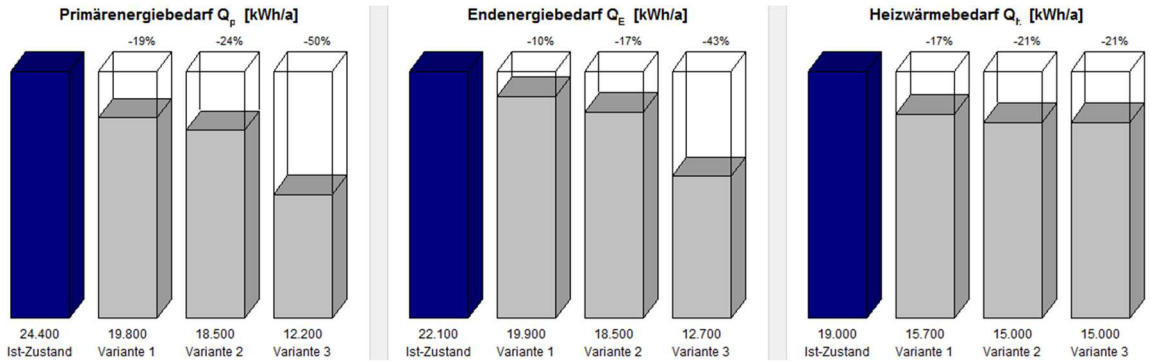


Abbildung 10-3: Gebäude A, Bilanzierungsergebnisse Mustersanierung

Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurden die Förderung für die Maßnahmen an der Gebäudehülle (KfW) wie auch an der Heizungstechnik (BAFA). Die Übersicht der einzelnen Förderungen zeigt Tabelle 10-5.

Tabelle 10-5: Förderübersicht der Sanierungsvarianten für Gebäude A

KfW-Förderung		Var. 1	Var. 2	Var. 3
TZ, Höchstbetrag nach Wohneinheit (WE)	1	0 €	0 €	0 €
förderfähiges Investvolumen:		0€	0€	0€
TZ, Höchstbetrag in % des Zusagebetrags		0,0%	0,0%	0,0%
TZ, max. in Anspruch zu nehmen		**0€**	**0€**	**0€**
in Anspruch zu nehmender KfW-Kredit		0€	0€	0€
Hinweis: Zinsbindung 10 a	Zinssatz	Barwerte (über 10 Jahre summiert)		
Zinskosten KfW-Darlehen # 151/152	0,75%	0€	0€	0€
Zinskosten durch Marktdarlehen	1,50%	0€	0€	0€
KfW-Zinsvorteil (Barwert) ggü. Marktdarlehn		0€	0€	0€
Summe KfW-Fördervorteile, gerundet		**0€**	**0€**	**0€**
BAFA-Förderung		Var. 1	Var. 2	Var. 3
Förderzweck			dezentrale Lüftungsanlage	Solarthermie Hzg+WW
Förderung / Höchstbetrag		0	1.200	2.180
Summe BAFA-Förderung		**0**	**1.200**	**3.380**
Summe KfW + BAFA Förderung		**- €**	**1.200 €**	**3.380 €**

Ein Entscheidungskriterium für die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen ist das Verhältnis von eingesparten Kosten und Investitionen in die energetischen Mehrkosten. Da der notwendige Instandsetzungsbedarf keine energetische Maßnahmen ist, sondern eine ohnehin anstehende, werden lediglich die energetische Effekte auslösenden Zusatzkosten betrachtet.

Tabelle 10-6: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Gebäude A, Sanierungsvorschläge

Kriterien *(abgeschätzte Werte für Kosten, Zeiträume)*		Variante (Maßnahmenbündel) Var. 1	Var. 2	Var. 3
Endenergie-Einsparung (Heizwärme)		2.200 kWh/a	3.600 kWh/a	9.400 kWh/a
CO2-Einsparung		0,5 t/a	0,9 t/a	2,3 t/a
Energiekosteneinsparung	heute[1]	150 €/a	240 €/a	610 €/a
	gemittelt[2]	240 €/a	400 €/a	1.040 €/a
Investitionskosten[3]		0 €	6.000 €	16.880 €
Energetische Mehrkosten[4]		0 €	6.000 €	16.900 €
KfW: Tilg.-Zuschuss, Zinsvorteil; BAFA; IB.SH [5]		0 €	1.200 €	3.380 €
Kapitalkosten[6]		0 €	260 €	730 €
Kapitalwert[7]	statisch	3.000 €	0 €	-2.000 €
Amortisation, Vollkosten	statisch[8]	0 a	20 a	22 a
	dynamisch[9]	0 a	13 a	14 a
Amortisation, energ. Mehrkosten	statisch[8]	0 a	20 a	22 a
	dynamisch[9]	0 a	13 a	14 a

1 Heutige Kosten, ohne Betrachtung der Energiepreissteigerung
2 Durchschnittliche jährliche Kosten bei der angesetzten Energiepreissteigerung (Betrachtungszeitraum: 20 Jahre)
3 Auf Basis spezifischer Kosten bezogen auf die Bauteilfläche, Anlagentechnik (Literatur, Typologien, eigene Annahmen)
4 Abzüglich sowieso anstehender Kosten für Instandhaltungsmaßnahmen (Sowiesokosten, eigene Annahmen)
5 Förderzuschüsse: KfW-151 / 152: Tilgungszuschuss + barwertiger Zinsvorteil gegenüber Marktdarlehn (ca. 0,75%/a eff.), BAFA-Förderung, Land SH; Klimaschutzförderprogramm für private Nutzung
6 Kapitalzins: 0,75% (KfW-Kredit), Betrachtungszeitraum: 20 Jahre, Bezug: Investitionskosten abzügl. Förderzuschuss
7 Summe der Barwerte aller durch diese Investition verursachten Zahlungen
8 Investitionskosten abzüglich Förderzuschuss dividiert durch die Energiekosteneinsparung (heutige Kosten)
9 Inklusive Kapitalkostenbetrachtung und Energiepreissteigerung

Die Analyse der Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahmen zeigt auf, dass bei Betrachtung der energetischen Mehrkosten und einer unterstellten Energiepreissteigerung von 5 %/a bei den fossilen Energieträgern Heizöl und Erdgas eine Rentierlichkeit gegeben ist.

Der ökonomische Vergleich der einzelnen Varianten mit den jeweils erreichbaren CO_2-Minderungen zeigt Abbildung 10-4.

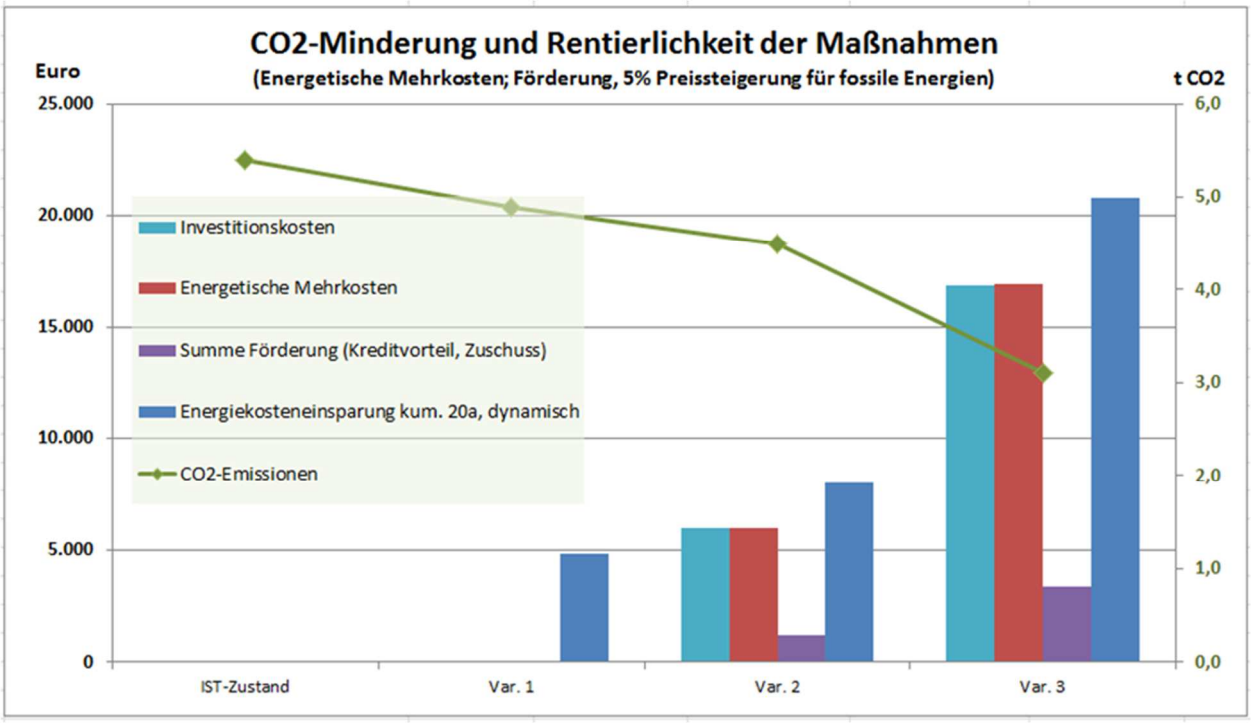


Abbildung 10-4: Gebäude A, Rentierlichkeit der Sanierungsvarianten und resultierende CO_2-Minderungen

Die Änderung des Nutzerverhaltens verursacht keinerlei Investitionen und trägt hier durch Absenken der Rauminnenteperatur um 1-2°C, Stoß- statt Dauerlüftung sowie durch einen stärkeren Einsatz bei der Holzfeuerung zu einer deutlichen Kostenentlastung bei.

Varainate 2 zeigt illustriert, dass bei Einsatz kleiner dezentraler Zu- und Abluftventilatoren mit Wärmerückgewinnung die Kosten nach 20 Jahren durch Energieeinsparung wieder erwirtschaftet sind.

Mit Varainte 3 sinken die CO2-Emissionen deutlich, die Förderung für die Solartthermieanlage in Verbindung mit den eingesparten Energiekosten über 20 Jahren führen auch hier zu einer Rentabilität.

10.3.2 MUSTERSANIERUNGSKONZEPT GEBÄUDE B

Bei dem untersuchten Gebäude handelt es sich um ein ursprünglich landwirtschaftlich genutztes, massiv gebautes Wohnhaus aus dem 19. Jahrhundert. Sukzessive und dann besonders seit 1982 wurde umgebaut und erweitert. Bewohnt wird es von drei Wohneinheiten. Seit der Errichtung wurden bereits zahlreiche Sanierungen und Modernisierungen durchgeführt und zur Heizenergieversorgung ein Holzpelletkessel mit einer kleinen Solarflachkollektoranlage installiert.

Obwohl in weiten Teilen top-modernisiert, wurden einige Sanierungsvorschläge mit dem Eigentümer besprochen.

Gebäudetyp	EFH
Baujahr	1955
Primärenergiebedarf	296 kWh/(m²·a)

Abbildung 10-5: Gebäude B, Ausgangsbasis mit energetischer Bewertung und Treibhausgaseffekt

Die ungedämmte Außenwand weist die größten Einsparpotenziale auf. Die 20 Jahre alte und demnächst abgängige Erdgastherme sollte durch Wärmerzeuger auf Basis erneuerbare Energie ersetzt werden.

Tabelle 10-7: Gebäude B, Sanierungsvorschläge

Sanierungsvariante	
1	Installation eines Holzpellet-Kessels und damit maximale Minderung der CO_2-Emissionen der Heizenergieversorgung
2	Neue Dacheindeckung mit effizienter Dämmung
3a	Außendämmung der Außenwand (mit bestehender Schalung und entsprechender Schichtdicke und Flachs)
3b (4)	Außendämmung der Außenwand (mit besteh. Holzverschalung aber höherer Schichtdicke der KfW-konformen Dämmung aus Flachs)

Mit dem erhöhten Wärmeschutz für Dach und Außenwand sowie dem Einsatz von Holzpellets statt fossiler Energie lassen sich ambitionierte Klimaschutzziel erreichen.

Der Heizwärmebedarf lässt sich um bis zu 1/3 senken; die CO_2-Emissionen vermindern sich um ca. 75 %. Die zusammengefassten Ergebnisse der Energiebilanzierung zeigt Abbildung 10-6.

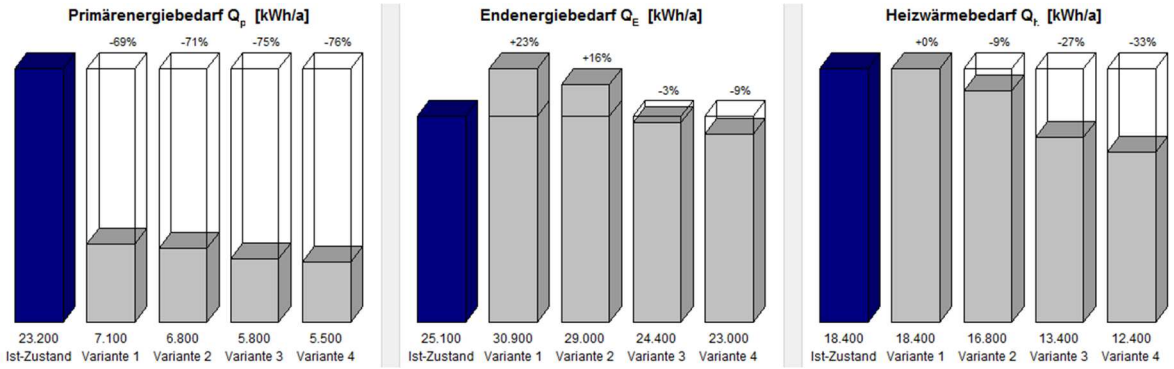


Abbildung 10-6: Gebäude B, Bilanzierungsergebnisse Mustersanierung

Die Übersicht der einzelnen Förderungen zeigt Tabelle 10-8.

Tabelle 10-8: Förderübersicht der Sanierungsvarianten für Gebäude B

KfW-Förderung		Var. 1	Var. 2	Var. 3a	Var. 3b
TZ, Höchstbetrag nach Wohneinheit (WE)	1	0 €	10.000 €	0 €	10.000 €
förderfähiges Investvolumen:		0€	24.300€	24.300€	45.655€
TZ, Höchstbetrag in % des Zusagebetrags		0,0%	20,0%	20,0%	20,0%
TZ, max. in Anspruch zu nehmen		**0€**	**4.860€**	**4.860€**	**9.131€**
in Anspruch zu nehmender KfW-Kredit		0€	24.300€	24.300€	45.655€
Hinweis: Zinsbindung 10 a	Zinssatz	Barwerte (über 10 Jahre summiert)			
Zinskosten KfW-Darlehen # 151/152	0,75%	0€	1.637€	1.637€	3.076€
Zinskosten durch Marktdarlehen	1,50%	0€	3.274€	3.274€	6.151€
KfW-Zinsvorteil (Barwert) ggü. Marktdarlehn		0€	1.637€	1.637€	3.076€
Summe KfW-Fördervorteile, gerundet		**0€**	**6.500€**	**6.500€**	**12.200€**
BAFA-Förderung		**Var. 1**	**Var. 2**	**Var. 3a**	**Var. 3b**
Förderzweck		Holzpellet-Kessel			
Förderung / Höchstbetrag		**4.760**	**0**	**0**	**0**
Summe BAFA-Förderung		**4.760**	**4.760**	**4.760**	**4.760**
Summe KfW + BAFA Förderung		**4.760 €**	**11.260 €**	**11.260 €**	**16.960 €**

Die Analyse der Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahmen zeigt auf, dass bei Betrachtung der energetischen Mehrkosten und einer unterstellten Energiepreissteigerung von 5 %/a bei den fossilen Energieträgern Heizöl und Erdgas mit der seit Anfang 2020 verbesserten Fördersituation eine Rentierlichkeit gegeben ist.

Tabelle 10-9: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Gebäude B, Sanierungsvorschläge

Kriterien *(abgeschätzte Werte für Kosten, Zeiträume)*		Variante (Maßnahmenbündel) Var. 1	Var. 2	Var. 3a	Var. 3b
Endenergie-Einsparung (Heizwärme)		-5.800 kWh/a	-3.900 kWh/a	700 kWh/a	2.100 kWh/a
CO2-Einsparung		4,8 t/a	4,9 t/a	5,1 t/a	5,2 t/a
Energiekosteneinsparung	heute[1]	80 €/a	180 €/a	410 €/a	480 €/a
	gemittelt[2]	680 €/a	810 €/a	1.120 €/a	1.220 €/a
Investitionskosten[3]		13.638 €	37.938 €	53.338 €	59.293 €
Energetische Mehrkosten[4]		6.800 €	11.700 €	27.100 €	33.100 €
KfW: Tilg.-Zuschuss, Zinsvorteil; BAFA; IB.SH |[5]		4.760 €	11.260 €	11.260 €	16.960 €
Kapitalkosten[6]		480 €	1.440 €	2.270 €	2.290 €
Kapitalwert[7]	statisch	-7.000 €	-23.000 €	-34.000 €	-33.000 €
Amortisation, Vollkosten	statisch[8]	111 a	148 a	103 a	88 a
	dynamisch[9]	14 a	36 a	41 a	37 a
Amortisation, energ. Mehrkosten	statisch[8]	26 a	2 a	39 a	34 a
	dynamisch[9]	3 a	1 a	15 a	14 a

1 Heutige Kosten, ohne Betrachtung der Energiepreissteigerung
2 Durchschnittliche jährliche Kosten bei der angesetzten Energiepreissteigerung (Betrachtungszeitraum: 20 Jahre)
3 Auf Basis spezifischer Kosten bezogen auf die Bauteilfläche, Anlagentechnik (Literatur, Typologien, eigene Annahmen)
4 Abzüglich sowieso anstehender Kosten für Instandhaltungsmaßnahmen (Sowiesokosten, eigene Annahmen)
5 Förderzuschüsse: KfW-151 / 152: Tilgungszuschuss + barwertiger Zinsvorteil gegenüber Marktdarlehn (ca. 0,75%/a eff.), BAFA-Förderung, Land SH; Klimaschutzförderprogramm für private Nutzung
6 Kapitalzins: 0,75% (KfW-Kredit), Betrachtungszeitraum: 20 Jahre, Bezug: Investitionskosten abzügl. Förderzuschuss
7 Summe der Barwerte aller durch diese Investition verursachten Zahlungen
8 Investitionskosten abzüglich Förderzuschuss dividiert durch die Energiekosteneinsparung (heutige Kosten)
9 Inklusive Kapitalkostenbetrachtung und Energiepreissteigerung

Der ökonomische Vergleich der einzelnen Varianten mit den jeweils erreichbaren CO_2-Minderungen zeigt Abbildung 10-7; hier wurden die kumulierten Energiekosteneinsparungen über 20 Jahre den energetischen Mehrkosten gegenübergestellt und die Förderungen mitberücksichtigt.

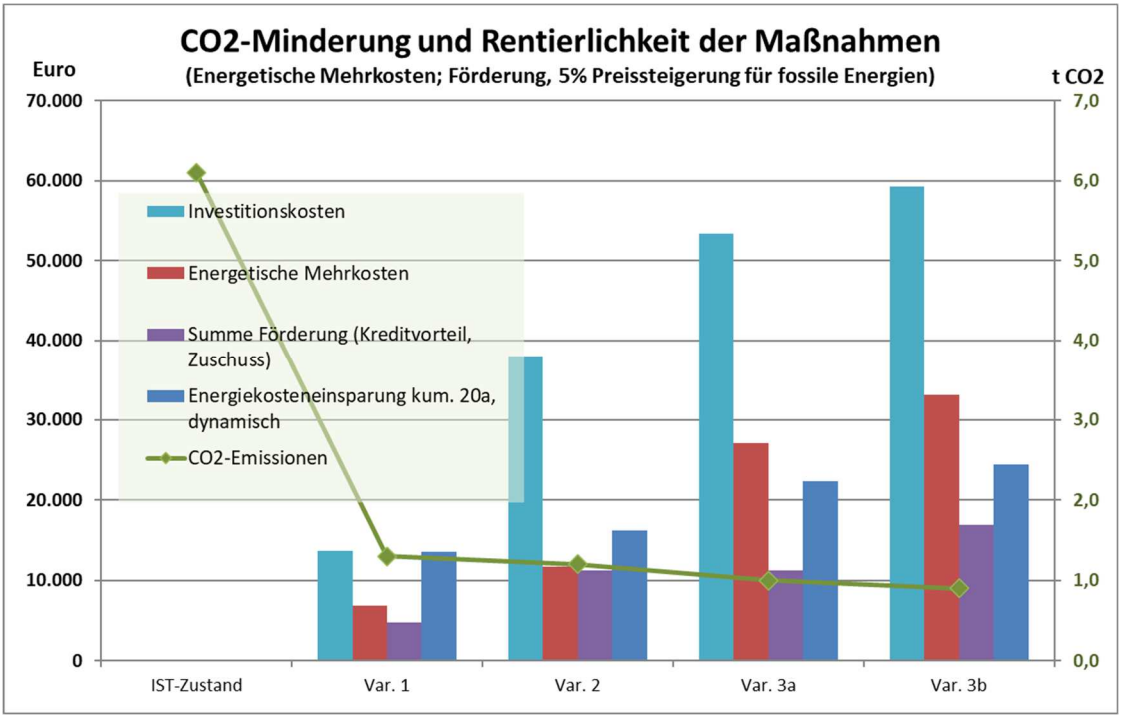


Abbildung 10-7: Gebäude B, Rentierlichkeit der Sanierungsvarianten und resultierende CO_2-Minderungen

10.3.3 ZUSAMMENFASSENDE ERGEBNISSE DER MUSTERSANIERUNGSKONZEPTE

Die im Rahmen der Erarbeitung des energetischen Quartierskonzeptes normalerweise stattfinden Informations- und Beratungsgespräche mit interessierten Bürgern fielen – coronabedingt – deutlich geringer aus. Trotzdem konnte in einigen Fällen bei der öffentlichen Veranstaltung und hier bei zwei konkreten Beratungen gezeigt werden, dass eine Investition in die energetische Gebäudesanierung lohnenswert ist.

Eine umfassende Gebäudesanierung zur Erreichung des sogenannten Effizienzhaus-Niveau des KfW-Förderprogramms 151 konnte nicht dargestellt werden.

Oftmals ist die Ursache für das Nichterreichen einer hoher Wärmeschutzgüte und eines niedrigen Primärenergiebedarfs folgende bautypische, relativ häufig anzutreffende Situation:

- Teilmodernisierungen an Dach, Fenster, selten an der Außenwand sind bereits vorgenommen worden, sodass durch eine neuerliche und hocheffiziente Wärmeschutzverbesserung keine hohen Energieeinsparungen mehr erreicht werden,
- Bei Außenwänden mit Klinkerfassaden kann eine hohe Wärmeschutzgüte bei vergleichbarer Sichtqualität nur erreicht werden, wenn eine neue Vorsatzschale mit hoher Dämmstärke aufgebaut wird: Abschlagen des bestehenden Vormauerziegels, Aufbringen einer mindestens 14 cm starken Dämmung, statische Abfangung und Aufmauern einer neuen Verblendung mit Vormauerziegeln. Das ist extrem teuer.
- Nicht unterkellerte oder teilunterkellerte Gebäude können mit vertretbarem Aufwand keine Verbesserung der Wärmeschutzqualität der Sohle erzielen.
- Bestehende Wärmebrücken durch Balkone, Kragplatten und eingezogene Betondecken in die Außenwände lassen sich nur sehr aufwändig rückbauen und umfassend dämmen.

Nur mit massiver und umfassender Wärmedämmung kann das Effizienzhaus-Niveau „KfW-EH-100“ oder besser erreicht werden.

Einige zentrale Aspekte wurden bei den Sanierungsgesprächen als Hemmnis bei der Umsetzung augenscheinlich sinnvoller Maßnahmen insbesondere an der Gebäudehülle fast immer genannt:

- Die Kosten für ambitionierte, über die gültigen Verordnungen hinausgehende Gebäudesanierungsmaßnahmen würden sich nicht rechnen.
- Die Gesamtkosten seien zu hoch; eine Differenzierung zwischen ohnehin anstehenden Instandsetzungsarbeiten und sogenannten energetischen Mehrkosten ist den Eigentümern nicht vertraut; es werden die Vollkosten durch die prognostizierten Energiekosteneinsparungen dividiert.
- Das Verständnis der kontinuierlichen Instandsetzung abgängiger Bauteile und die Bereitschaft, hierfür eine finanzielle Rücklage zu bilden, um die Liquidität bei der anstehenden Umsetzung zu schonen, bestehen nicht.
- Und leider immer wieder, die von Desinformation und Nichtwissen geprägte Diskussion, dass Wärmedämmung das Atmen der Wände verhindert, man sich damit Schimmel ins Haus holt und die Gebäude viel zu dicht wären.

Bei den nur wenigen Energieberatungsgesprächen wurde auf die Problematik der „sowieso“-Kosten anhand eines Beispiels der Dachsanierung für ein Einfamilienhaus eingegangen und die „energetischen Mehrkosten“ dargestellt (vgl. Abbildung 10-8).

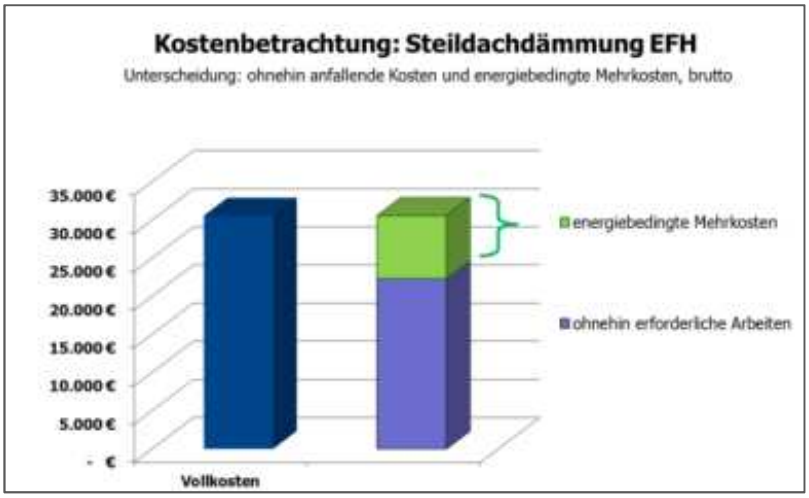


Abbildung 10-8: Unterscheidung Vollkosten und energiebedingte Mehrkosten

Das derzeitig niedrige Energiepreisniveau ist das größte Hemmnis bei der Sanierungsumsetzung. Auch die bereits erwähnten beträchtlichen Fördermöglichkeiten (insbesondere KfW-Programme 430 und 151) verhelfen oftmals nicht zu den Umsetzungsschritten, die ökologisch opportun wären.

Die Bereitschaft zur forcierten Gebäudesanierung angesichts derzeitiger günstiger Umstände ist leider nicht erkennbar. Diese sind u.a.

- die sehr günstigen Kapitalmarktzinsen und die beträchtlichen Förderzuwendungen,
- das Wissen um die früher oder später wieder einsetzende Energiepreissteigerung fossiler Energieträger,
- die gesetzliche Vorgabe, dass ab 2025 der Einbau von Heizölkessel untersagt ist und dass Erdgas und Heizöl eine CO2-Bepreisung auferlegt bekommen haben und
- die Entlastung durch geringere Energiekosten und damit langfristig mehr Liquidität.

Im Rahmen der Beratung und der Entwicklung der Mustersanierungskonzepte wurde auf diese Rahmenbedingungen verstärkt eingegangen: Ausweisen der energetischen Mehrkosten gegenüber den sowieso anstehenden Instandsetzungskosten sowie die Ermittlung des sogenannten Förderbarwertes aufgrund der Zinsvergünstigung und evtl. erreichbarer Tilgungszuschüsse. Dies wurde exemplarisch für die Verbesserung der Wärmeschutzgüte der Gebäudehülle abgeschätzt; weiterhin wurde die Amortisationszeit als plakatives Instrument der Rentierlichkeit bestimmt.

Die möglichen Energieeinsparungen der beiden untersuchten Gebäude reichen von rd. 5 % bis zu 35 %; die CO_2-Minderungen von rd. 5 % bis zu 87 % bei Einsatz einer klimafreundlichen Holzfeuerung.

10.4 EINSPARPOTENTIAL UND SANIERUNGSRATE

Das Einsparpotential im Gebäudebestand für das Quartier lässt sich nur grob abschätzen; zu ungewiss sind die Entwicklungen von Umsetzungsraten der Gebäudesanierung, von Zuzug und Wegzug, von Abriss und Neubau, von Umnutzung und Nachverdichtung. Daher ist es sinnvoll, die Bandbreite der möglichen Entwicklung der Heizenergiebedarfe im Rahmen zweier unterschiedlicher Szenarien abzubilden, jeweils mit einem allgemeinen Trendszenario und einer besonders forcierten Reduzierung als Klimaschutzszenario.

Grundlage bildet jeweils der derzeitige spezifische Endenergieverbrauch von Einfamilienhäusern in Schleswig-Holstein nach Baualtersklassen gemäß Gebäudetypologie Schleswig-Holstein[3].

Das sogenannte Trend- oder Referenzszenario orientiert sich an der bundesdeutschen Entwicklung der allgemeinen Sanierungsrate von 1 % pro Jahr (vgl. Abbildung 10-9).[4]

Ob die zukünftige Sanierungsrate für den Gebäudebestand weiter erhöht werden kann, muss die Praxis zeigen; für eine zielführende Begrenzung der Treibhausgasemissionen wäre eine Anhebung auf 1,5 bis 2 % notwendig. In diesem Zusammenhang sei die „„Langfristige Renovierungsstrategie“ (BMWi, 2021)der Bundesregierung erwähnt, die im Rahmen der Umsetzung des europäischen „Green Deal“ eine Forcierung der Emissionsminderung im Wohn- und Nichtwohngebäudebereich zum Ziel hat.

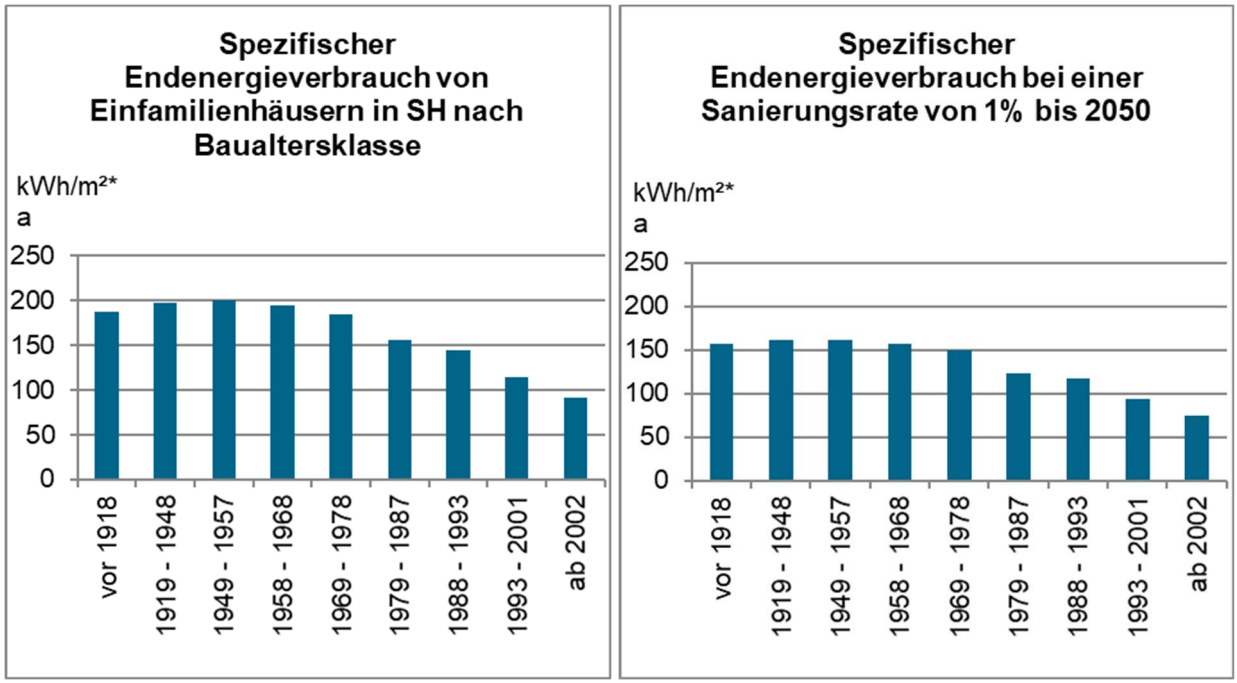


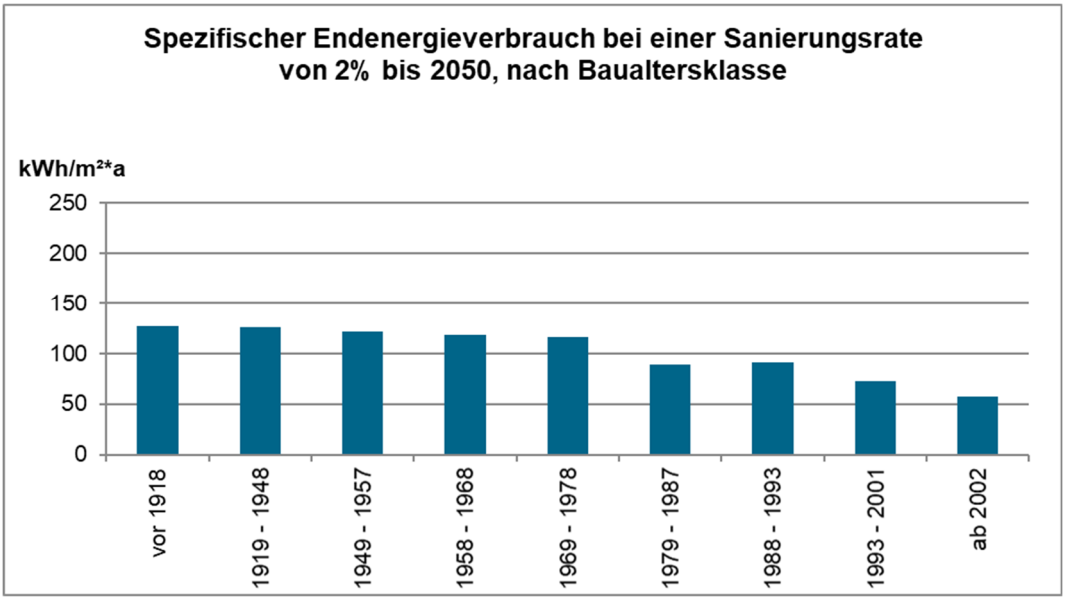
Abbildung 10-9: Spez. Endenergieverbrauch heute und 2050 (Sanierungsrate 1 %)

Nach dieser Abschätzung würde bei einer 1 %igen Sanierungsrate der spezifische Heizenergiebedarf im Quartier von derzeit 118 kWh/(m²·a) bis zum Jahr 2050 um 19 % auf ca. 96 kWh/(m² a) sinken.

Würde eine forcierte Gebäudesanierung mit 2%iger Sanierungsrate umgesetzt (Klimaschutzszenario), so würde der spezifische Heizenergiebedarf im Quartier bis zum Jahr 2050 noch weitaus deutlicher um 38% auf rd. 74 kWh/(m²·a) absinken (vgl. Abbildung 10-10).

[3] ARGE (2012). Gebäudetypologie Schleswig-Holstein - Leitfaden für wirtschaftliche und energieeffiziente Sanierungen verschiedener Baualtersklassen. https://arge-ev.de/arge-ev/publikationen/schriftenreihe/57/

[4] Eine Sanierungsrate von mindestens 1,4 % ist laut dena notwendig, um die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu erreichen. Derzeit beträgt sie rund 1 %. Vgl. (dena, dena-Gebäudereport kompakt 2018, 2018).



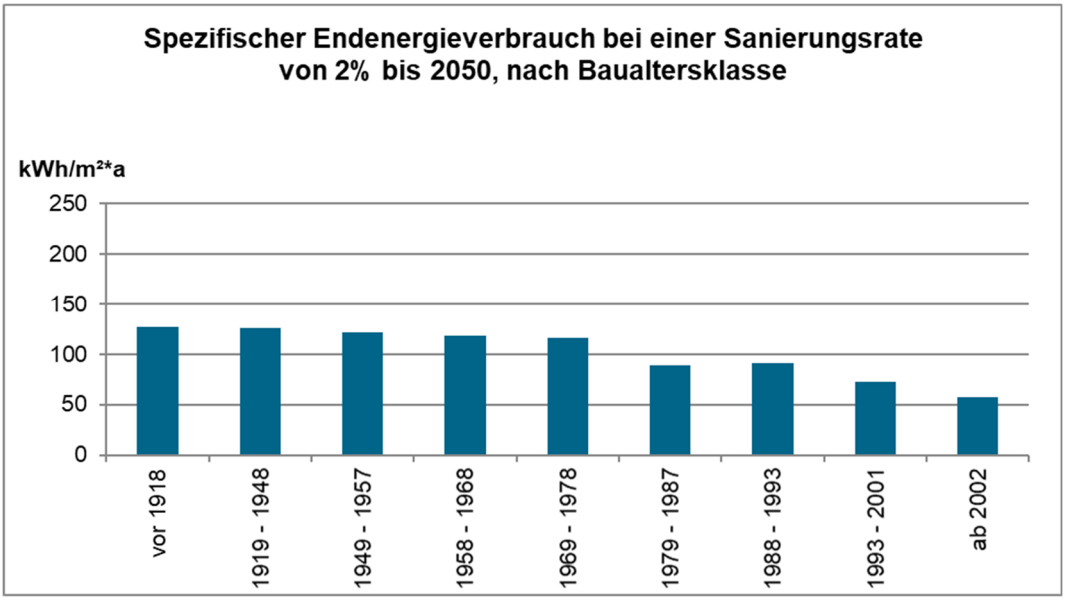


Abbildung 10-10: Spez. Endenergieverbrauch je Baualtersklasse für 2050 (Sanierungsrate 2 %)

10.5 ZUKÜNFTIGER WÄRMEBEDARF IM QUARTIER

Zusammenfassend kann für das Quartier Klein Nordende – Alter Ortskern von folgender Entwicklung der Heizenergiebedarfe ausgegangen werden.

Tabelle 10-10: Heizenergiebedarf 2018 und Abschätzung 2050 mit 1- und 2 %iger Sanierungsrate

Heizenergiebedarf						
Wohngebäude			Nichtwohn-gebäude	Gesamt		
2020	2050, 1 % San.	2050, 2 % San.		2020	2050, 1 % San.	2050, 2 % San.
MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a
2.028	1.184	1.184	897	**2.925**	**2.081**	**2.081**

11 VERSORGUNGSOPTIONEN UND -SZENARIEN

Die Reduzierung des Wärmebedarfs mithilfe energetischer Sanierung von Gebäuden ist ein erster Teilbereich des Quartierskonzeptes. Ein zweiter Bestandteil ist die Optimierung der Wärmeversorgung und ihre Anpassung an den zukünftig geringeren Verbrauch. Nach der Betrachtung der Sanierungspotenziale folgt in diesem Kapitel die ganzheitliche Untersuchung der Versorgungsoptionen des Quartiers.

Man unterscheidet bei der Wärmeversorgung zwischen einer dezentralen, also gebäudeindividuellen Wärmeversorgung und einer zentralen Versorgung mit Nah- oder Fernwärme (Pfnür, Winiewska, Mailach, & Oschatz, 2016). Bei der dezentralen Versorgung, wie sie im Quartier aktuell üblich ist, wird im jeweiligen Gebäude selbst Wärme erzeugt; dies geschieht im Quartier bisher überwiegend auf Heizöl- oder Erdgasbasis.

Bei einer zentralen Wärmeversorgungslösung werden die Gebäude über ein Wärmenetz verbunden, dass aus einer oder mehreren Wärmequellen gespeist wird. Diese können entweder sofort oder aber sukzessive auf erneuerbare Energien umgestellt werden. Die Gebäude werden mit Hilfe des Wärmenetzes von einem zentralen Ort aus (Heizzentrale, Heizwerk) mit Heizwasser versorgt. Die Wärmeübertragung aus dem Netz in die Gebäude findet in der Regel über Hausübergabestationen statt, die vom Prinzip her die wie eine Kesselanlage funktionieren, nur dass darin kein Energieträger verbrannt wird sondern das Fernwärmeheizwasser mittels eines Wärmetauschers in der Übergabestation an das Heizungssystem des Gebäudes übertragen wird. Auf diese Weise müssen die Gebäudeeigentümer keine eigene Heizungsanlage betreiben. Eine Übergabestation ist wenig wartungsintensiv und verursacht dadurch nur geringe Betriebskosten. Von besonderer Bedeutung ist die Möglichkeit, dass durch eine Nah- oder Fernwärmelösung für ein Quartier keiner der Kunden sich individuell um die Umstellung auf erneuerbare Energien Gedanken machen muss, da dies an der Heizzentrale zentral durchgeführt werden kann.

Bedingung für die Realisierbarkeit einer zentralen Versorgungslösung ist allerdings, dass diese Versorgungsweise bei den angeschlossenen Gebäuden auf Akzeptanz stößt. Akzeptanz hängt insbesondere an der Wirtschaftlichkeit der Versorgungslösung (Wärmegestehungskosten) aber auch an der Organisationsform und der Eigentümerstruktur der Versorgung ab.

Nah- und Fernwärmeversorgungssystem können von privatwirtschaftlichen Unternehmen errichtet und betrieben werden, es besteht auch die Möglichkeit, dass die Bürgerinnen und Bürger eine eigene Versorgung aufbauen – bspw. in Form einer Genossenschaft (eG). Ebenfalls sinnvoll kann die Möglichkeit sein, dass die Gemeinde das Wärmenetz errichtet und betreibt oder aber nur errichtet und für den Betrieb einen Dienstleister engagiert (Contractor). Alle Varianten haben ihre Berechtigung, vielfach hängen sie von unterschiedlichen Faktoren und Rahmenbedingungen ab.

In Klein Nordende könnten die letzten beiden Varianten sinnvoll sein:

- In der ersten Ausbaustufe eines möglichen Nahwärmesystems werden sehr wahrscheinlich nur die öffentlichen Liegenschaften (Schule, Sporthalle, Gemeindezentrum, Feuerwehr) und Kirche plus Kindergarten angeschlossen werden.
- Mit den Stadtwerken Elmshorn steht ein regionaler, kommunaler Energieversorger bereit, der die Betriebsführung „professionell“ durchführen könnte.
- Durch einen erfolgreichen Betrieb ließe sich das Wärmenetz bei entsprechender Auslegung auch zukünftig für die Wohngebäude in der Schulstraße erweitern.

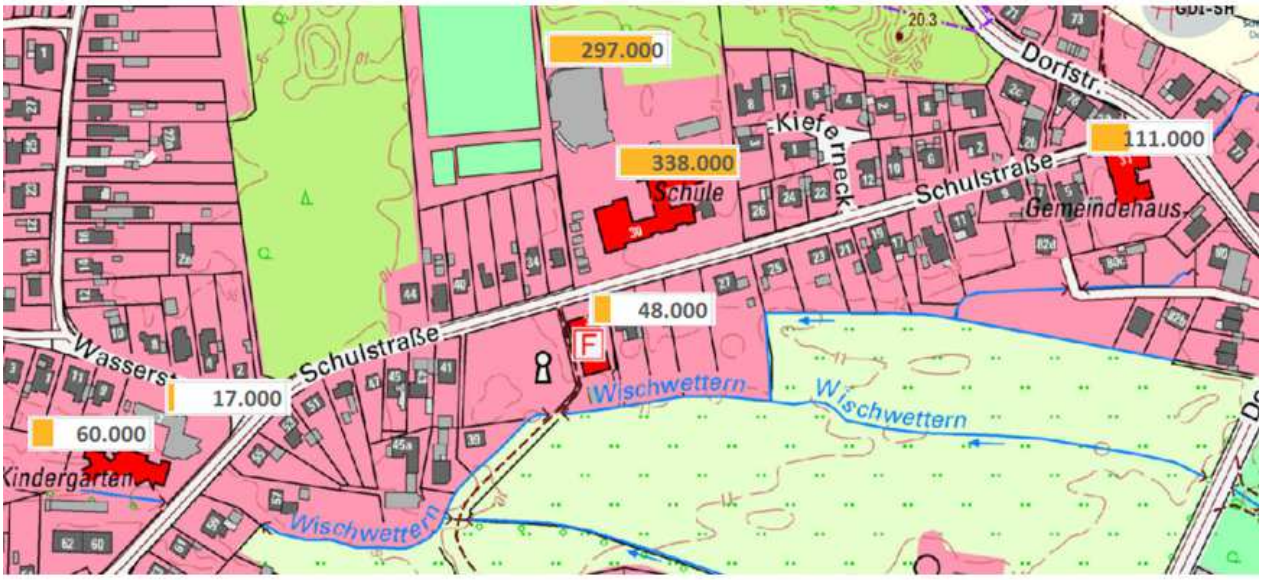


Abbildung 11-1: Karte des Quartiers und Hervorhebung der öffentlichen Liegenschaften inkl. der Wärmebedarfe in kWh/a.

Die Wärmebedarfe der Gebäude wurden bereits im Abschnitt 9.2.4 Nicht-Wohngebäude und öffentliche Liegenschaften dargestellt und möglich Einsparoptionen durch Sanierung oder Neubau ermittelt. Mit Hilfe dieser Daten wird das Wärmenetz, die möglichen Erzeugungsvarianten und die Investitionen sowie die Betriebs- und Verbrauchskosten im Folgenden abgeschätzt.

Aus den Verbrauchsdaten der Liegenschaften lässt sich der zu erwartende Wärmebedarf der Gebäude abschätzen. Dabei wird der Erdgasverbrauch, der im Gegensatz zu allen anderen fossilen und erneuerbaren Energieträgern anstelle von Heizwertenergie Hs als „Brennwertenergie“ Hi angegeben zunächst in Heizwertenergie umgerechnet (Hi/Hs = 1,1) und dann mit dem geschätzten Nutzungsgrad der bestehenden Heizungsanlage multipliziert.

Die in der ersten Ausbaustufe anzuschließenden Gebäude haben folgende Wärmebedarfe:

Tabelle 11-1: Zu erwartender Endenergie- und Nutzwärmebedarf der öffentlichen Liegenschaften

Endenergieverbräuche (Gas) und Wärmebedarf	Wahl	ø Gasverbr. in kWh	Leistung in kW	Wärmebed. in kWh
Gemeindezentrum Klein Nordende, Schulstraße 3	1	112.845	87	87.198
Grundschule Klein Nordende-Lieth, Schulstraße 30	1	359.670	278	277.927
Bürgermeister-Hell-Halle, Schulstraße 30	1	312.510	241	241.485
Feuerwehr, Schulstraße 35	1	51.829	50	40.050
Bugenhagen-Kirche, Wasserstraße 7	1	16.853	16	13.023
Bugenhagen Kindergarten, Schulstraße 58	1	61.111	38	47.222
Kirche und Gemeindehaus, Wasserstr.1	1	58.868	45	45.489
Σ kWh Hi (Brennwert, ehem. Ho))		**973.686**	-	-
Σ kWh Hs (Heizwert, ehem. Hu)		**885.169**	**756**	**752.394**
Nutzungsgrad Kesselanlagen		85%	GZF: 0,8	85%
Wärmebedarf		752.394	605	**752.394**

Aus diesen Daten lassen sich für unterschiedliche Ausbaustufen des Wärmenetzes Szenarien erstellen, die im Folgenden technisch beschrieben (Seitens der möglichen Erzeugungsstruktur) und wirtschaftlich dargestellt werden sollen.

11.1 ZENTRALE VERSORGUNGSOPTIONEN

11.1.1 TECHNISCHE VERSORGUNGSLÖSUNGEN

In welcher Form sich eine zentrale Wärmeversorgung im Quartier zukünftig gestalten ließe, wird basierend auf den zur Verfügung stehenden Informationen zu den Gebäuden untersucht. Die Wahl wurde durch die grundsätzliche Überlegung der ökologischen Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit geprägt. Auf Basis der Abwägung werden der Einsatz von Wärmepumpen und Erdgas-BHKW in den Detailbetrachtungen für den Ausbau einer zentralen Wärmeversorgung nicht weiter berücksichtigt. Aus technischer Sicht ist der Betrieb einer Wärmepumpe ungeeignet, da ein solches System eine niedrige Heizungsvorlauftemperatur und einen sehr guten Wärmeschutz der Gebäude voraussetzt; der Einsatz eines Erdgas-BHKW wird nicht als zukunftsfähige Lösung angesehen.

Die betrachtete Versorgungsvariante basiert auf der zentralen Wärmebereitstellung auf Basis von Biomasse in Form von Holzhackschnitzel oder Holzpellets und ggf. Solarthermie. Das hybride Wärmeerzeugersystem wird durch einen Biomasse-Heizkessel gebildet, der ggf. durch eine solarthermische Anlage unterstützt wird, wobei grundsätzlich sowohl eine Dachfläche- als auch eine Freiflächenanlage in Frage kommen. Die Solaranlage speist ihre solare Wärme dabei vorrangig ein und hilft so, den Verbrauch an Biomasse durch eine möglichst vollständige Deckung des Wärmebedarfs im Sommer und in der Übergangszeit zu reduzieren. Das wirkt sich wiederum positiv

auf Nutzungsgrad, Lebensdauer und Emissionen aus. Ein Speicher puffert sowohl die gewonnene Wärme aus der Solaranlage wie auch die aus dem Biomasse-Heizkessel für eine spätere Nutzung. Die Spitzenlasten, die zum Beispiel an kalten Tagen entstehen, werden durch einen Niedertemperatur- (NT-) Erdgaskessel gedeckt, welcher die Wärmeleistung des gesamten Wärmenetzes bereitstellen könnte, so dass er auch die Besicherung für den temporären Ausfall des Biomasse-Heizkessels darstellt. Die Vorratshaltung an Biomasse wird durch einen maßgeschneiderten Bunker gewährleistet. Der Strom zum Betrieb der Gesamtanlage wird aus dem öffentlichen Netz bezogen.

11.1.2 ENTWURF WÄRMENETZ

Für die Ermittlung der Gesamtinvestitionen sowie der Netzwärmeverluste ist die Bestimmung der Trassenlängen der untersuchten Wärmenetze erforderlich. Diese wurden anhand einer Ortsbegehung und luftbildfotografischen Abbildungen näherungsweise ermittelt. Die Nahwärmeverluste sind hierbei exemplarisch für ein gut gedämmtes und zu empfehlendes Netz aus getrenntem Vor- und Rücklauf und sogenannten Twin-Rohren mit gemeinsamem Vor- und Rücklauf in einem Mantel und gemeinsamer Isolierung betrachtet worden.

Die Auslegung der Wärmenetze erfolgte nach den aktuellen Wärmebedarfen der Gebäude. Grundlage der Berechnungen ist zunächst die Versorgung der öffentlichen Liegenschaften in unterschiedlichen Ausbauszenarien. Dabei wurden auch Sanierungsmaßnahmen bzw. der Neubau der Schule berücksichtigt, der sehr wahrscheinlich zu einer Verringerung des Wärmebedarfes führen wird. Erst im Szenario 4 wird der Anschluss von Wohngebäuden betrachtet:

Folgende Versorgungsszenarien werden betrachtet:

Tabelle 11-2: Versorgungsszenarien

Szenarien:
Szenario 1 Schule + BMH Halle + FWGH
Szenario 1.1 Schule, saniert + BMH Halle + FWGH
Szenario 2 Schule, saniert + BMH Halle + FWGH + Kirche + KiGa
Szenario 3 Schule, saniert + BMH Halle + FWGH + Kirche + KiGa + Gemeindezentrum
Szenario 4 Schule, saniert + BMH Halle + FWGH + Kirche + KiGa + Gemeindezentrum + 35 EFH

Dabei bedeuten die Abkürzungen: BMH Halle = Bürgermeister Hell Halle; FWGH = Feuerwehrgerätehaus; KiGa = Kindergarten; EFH = Einfamilienhäuser.

Im Szenario 1 wird im Unterschied zu den anderen Szenarien davon ausgegangen, dass die Schule unverändert ist, also keine Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden. In den übrigen Szenarien wird von einem sanierten Gebäude ausgegangen, d. h. der Wärmebedarf wird zu 75% des Bestandswertes angesetzt: 208 MWh statt 278 MWh.

Die Netzlänge wird mit Hilfe des erstellten Wärmekatasters ermittelt. Im Szenario 4 wird von einer Anschlussquote der Einfamilienhäuser (EFH) von 60% ausgegangen. Das sind 35 Gebäude.

Insgesamt stellen sich der Wärmebedarf, der Leistungsbedarf der Heizzentrale und die Wärmenetzlänge wie in nachfolgender Tabelle aufgeführt dar. Bei der Wärmenetzauslegung wird für jedes angeschlossene Einfamilienhaus von einer Hausanschlussleitungslänge von 25 Tr.m ausgegangen. Zusätzlich wird die so erhaltene Gesamttrassenlänge noch einmal um 20% Aufschlag verlängert. Ebenfalls in der Tabelle angegeben ist die Wärmeliniendichte (ohne Berücksichtigung der Netzverluste). Angestrebt werden sollte ein Wert größer 500 kWh/Tr.m und Jahr.

Tabelle 11-3: Kennzahlen der Versorgungsszenarien

Versorgungsszenarien:

	EFH*	MWh Wärme	Leistung	Netzlänge (plus 20%)	WLD o.Verl.
Szenario 1, Schule + Umfeld		**559 MWh**	456 kW	324 Tr.m	1.727 kWh/Tr.m
Szenario 1.1, Schule saniert -25%		**490 MWh**	400 kW	324 Tr.m	1.512 kWh/Tr.m
Szenario 2 Sz. 1.1 plus Kirche usw.		**596 MWh**	450 kW	792 Tr.m	752 kWh/Tr.m
Szenario 3 Sz. 2 plus Gemeindezentrum		**683 MWh**	481 kW	1.200 Tr.m	569 kWh/Tr.m
Szenario 4 Sz. 3.1 plus EFH*	**35**	**1.186 MWh**	505 kW	2.075 Tr.m	572 kWh/Tr.m

Der Wärmenetzverlauf stellt sich wie folgt dar:

Abbildung 11-2: Netzverläufe: rot: Szenario 1 und 1.1; blau: Szenario 2 (inkl. rot); gelb: Szenario 3 bis 4 (inkl. rot und blau) (Quelle: Google Earth)

Für die Wärmeerzeugung wurden verschiedene Varianten in der Lenkungsgruppe und im Planungsteam aber auch mit den potenziellen Partnern, den Stadtwerken Elmshorn diskutiert, als die sinnvollste Lösung wurde im Rahmen der Betrachtungen eine 100% erneuerbare Variante gewählt: Für die Wärmeerzeugung wird von einem bzw. mehreren Holzepelletkesselanlagen ausgegangen. Die eingesetzten Holzpellets haben aufgrund der Herstellung und des Transports nur etwa 10% der CO_2-Emissionen von Erdgas. Zudem fällt bei dieser Lösung keine CO_2-Steuer an.

Die CO_2-Steuer wird in den „Referenzszenarien“ zu 35 Euro/t angesetzt.

Diese Versorgungslösung wurde als Basis für alle betrachteten Szenarien genommen. In vertiefenden Betrachtungen (bspw. im Sanierungsmanagement) können auch weitere Lösungen – bspw. mit Berücksichtigung von Solarthermie – betrachtet werden. Für die grundlegenden Aussagen sind diese Annahmen aber zunächst ausreichend.

Vergleicht man die CO2-Emissionen der zentralen Wärmenetzszenarien mit denen der Erdgasversorgungslösungen sieht man das Einsparpotenzial:

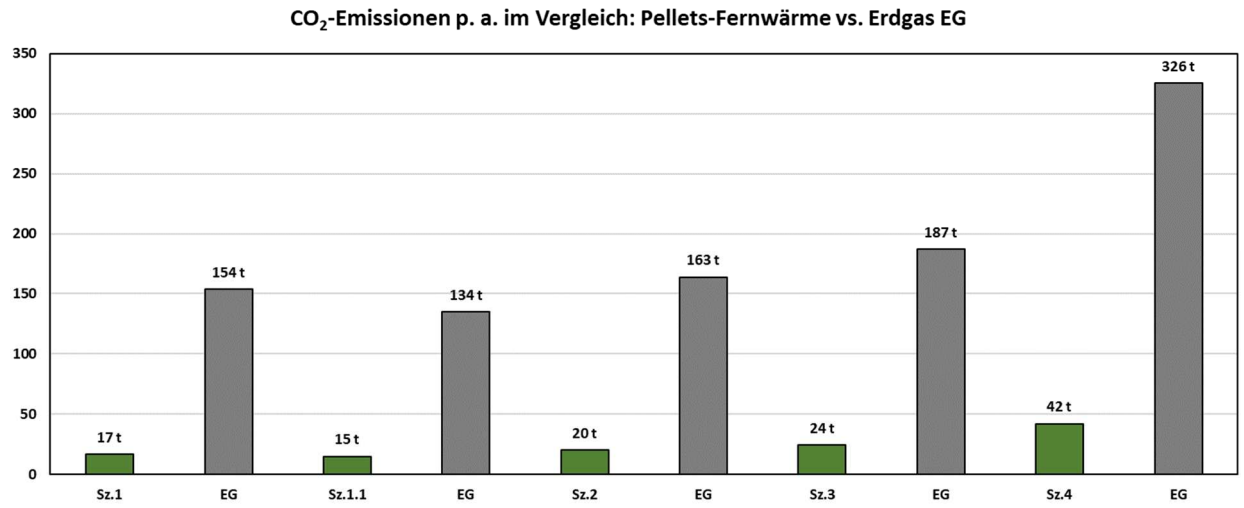


Abbildung 11-3: CO2-Emissionen der verschiedenen Nahwärme-Szenarien im Vergleich zur Erdgaseinzelhausversorgung

Die Einsparung an CO_2 liegt dabei zwischen 87 und 89% und liegt damit im Bereich der anzustrebenden Klimaschutzziele.

11.1.3 WIRTSCHAFTLICHE BEWERTUNG ZENTRALER WÄRMENETZOPTIONEN

Für die betrachteten Szenarien werden die Investitionskosten auf Basis von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Projekten ermittelt.

Aus den Investitionen ergeben sich unter Berücksichtigung eines Zinssatzes (1,5%) und einer Finanzierungszeit von 20 Jahren sowie der Berücksichtigung von Fördermitteln des Landesprogramms „Nachhaltige Wärmeversorgungssysteme“ (Ansatz: 50% der Investitionen) die Kapitalkosten. Für die Gesamtkosten müssen zu den jährlichen kapitalkosten auch die Betriebskosten für Hilfsstrom, Instandhaltung und Betriebsführung sowie die Verbrauchskosten (Pellets) berücksichtigt werden.

Diese Betrachtungsweise nennt sich Vollkostenbetrachtung, weil sämtliche Kostengruppen berücksichtigt werden.

Mit Hilfe dieser Vollkostenbetrachtung ergeben sich die Wärmegestehungskosten (Euro pro Jahr). Werden diese durch die absetzbare (verkaufte) Wärmemenge geteilt, erhält man die spezifischen Wärmegestehungskosten in Euro je MWh abgenommene Wärmemenge. Diese lassen sich mit den Vollkosten der bestehenden Versorgung bzw. der „einfachen“ Sanierung durch dezentrale Erdgaskesselanlagen in den jeweiligen Gebäuden vergleichen.

Die Vollkostenbetrachtung stellt sich wie folgt dar:

Tabelle 11-4: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei 50% Förderung

Szenario	Sensitivität	Sz.1	Sz.1.1	Sz.2	Sz.3	Sz.4
Wärmeabsatz, MWh	100%	559	490	596	683	1.186
Netzlänge, Tr.m		324	324	792	1.200	2.075
Investitionen, EUR	100%	618.540	588.040	925.370	1.213.900	1.961.150
Kapital+Betriebskosten Pellets, EUR/a	1,5%	32.729	31.231	44.204	55.280	84.550
Verbrauchskosten Pellets, EUR/a	100%	32.625	29.025	38.925	47.475	82.125
∑ Jahreskosten, EUR/a		65.354	60.256	83.129	102.755	166.675
Wärmegestehungskosten, EUR/MWh		117	123	140	150	141
CO2, t/a		17	15	20	24	42
∑ Erdgas Jahreskosten, EUR/a		52.568	48.079	57.695	65.649	122.525
Erdgas-Wärmegest.kosten; EUR/MWh		94	98	97	96	103
Erdgas-CO2, t/a		154	134	163	187	326
CO2-Steuer, EUR/t	35 €/t	35	35	35	35	35
Verh. Wärmekosten, Pellets/Erdgas		**124%**	**125%**	**144%**	**157%**	**136%**
Weitere Parameter-Änderungen						
Förderquote	50%					
Netzkosten/Tr.m	500 €					
Pelletspreis je Tomme	225 €					
Erdgaspreis je MWh	45 €					

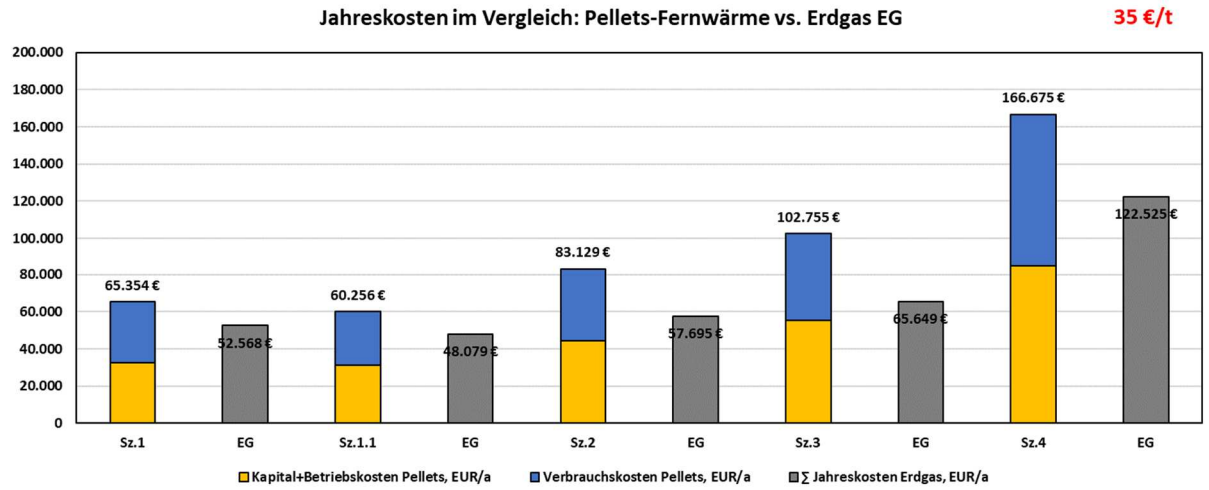
Hinweis: Alle Kostenangaben sind NETTO-Kosten.

Die Details der Berechnungen befinden sich im Anhang. In der zweiten Spalte der Tabelle befinden sich zudem Parameter, die für eine Sensitivitätsanalyse verändert werden können wie

- der Wärmeabsatz
- die Gesamtinvestitionen
- die Netzkosten
- der Zinssatz
- die Pelletpreise
- die CO_2-Steuer
- die Förderquote

In den „Referenzszenarien“ der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (wie in Tabelle 11-4: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei 50% Förderung dargestellt) ergeben sich folgende Wärmegestehungskosten im Vergleich zu Erdgas (grau):

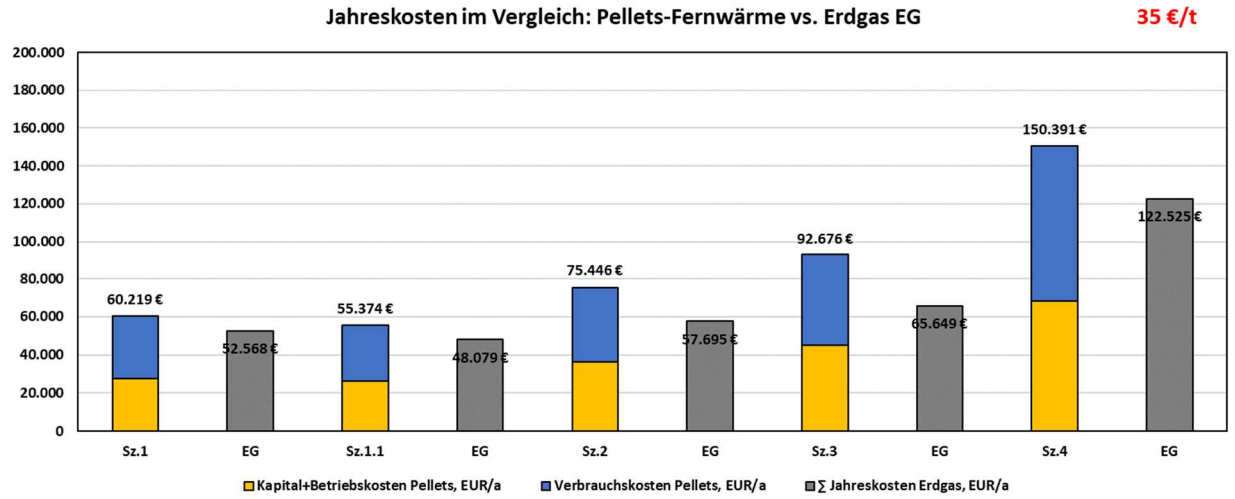
Abbildung 11-4: Vollkostenbetrachtung „Referenzszenarien“



Es wird deutlich, dass in den Referenzszenarien die klimafreundliche Wärmeversorgung gegenüber der fossilen Lösung trotz einer Förderung von 50% Mehrkosten im Bereich von 24 bis 157% entstehen. Insbesondere durch den Anschluss des Gemeindezentrums erhöhen sich die Mehrkosten aufgrund des erforderlichen langen Leitungsnetzes entlang der Schulstraße (Szenario 3, 157%). Bei Anschluss von Einfamilienhäusern im Szenario 4 verbessert sich die Versorgungssituation etwas (136%).

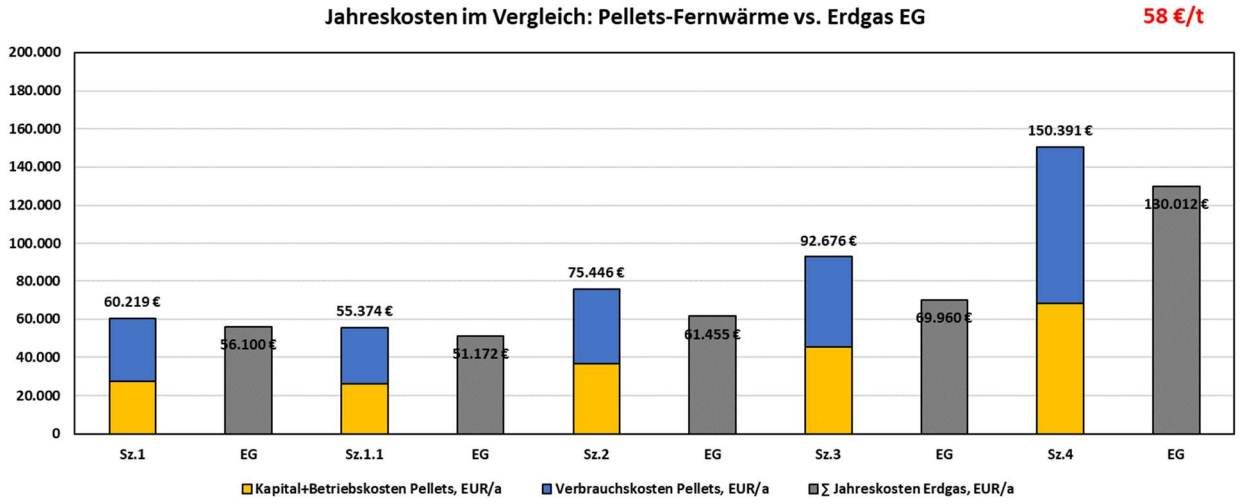
Ursache der hohen Mehrkosten liegt in der teuren Infrastruktur. Das Wärmenetz ist so ausgelegt, dass es bis zu 50 Jahre halten wird. Wird jetzt bspw. die Finanzierungszeit für das Netz von 20 Jahre auf 30 Jahre erhöht, stellt sich die Wirtschaftlichkeit wie folgt dar:

Abbildung 11-5: Vollkostenbetrachtung Sensitivität: Finanzierungszeitraum 30 statt 20 Jahre



Dadurch verringert sich der Abstand zwischen der ökologischeren Fernwärmeversorgung zur klimaunfreundlichen Erdgaseinzelhausversorgung auf 115% bis 141%. Erhöht sich jetzt die CO_2-Steuer von den im Referenzszenario angesetzten 35 Euro/t auf 65 Euro/t verringert sich der Abstand zur Erdgaseinzelhausversorgung (100%) auf 105 bis 130%:

Abbildung 11-6: Vollkostenbetrachtung Sensitivität: Finanzierungszeitraum 30 statt 20 Jahre und CO2-Steuer 58 Euro/t statt 35 Euro/t



Damit lägen die Jährlichen Mehrkosten bei 4 Tsd. bis 23 Tsd. Euro p.a. Erst bei einer CO_2-Steuer von 100 Euro/t ist die Nahwärmeversorgung nahezu kostengleich.

11.2 DEZENTRALE VERSORGUNGSOPTIONEN

Als Kostenvergleich zu einer zentralen Wärmeversorgung wurden für ein für das Quartier typisches Einfamilienhaus verschiedene dezentrale Wärmeversorgungsoptionen gegenübergestellt. Die Berechnungen berücksichtigen dabei die seit Anfang des Jahres 2021 geltenden Fördermöglichkeiten für den Heizanlagentausch aus der Bundesförderung für effiziente Gebäude (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021), die in Tabelle 11-5 dargestellt ist.

Tabelle 11-5: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden (WG) und Nichtwohngebäuden (NWG)		Fördersatz	Fördersatz mit Austausch Ölheizung	Fachplanung und Baubegleitung
Gebäudehülle[1]	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	20 %		
Anlagentechnik[1]	Einbau/Austausch/Optimierung von Lüftungsanlagen; WG: Einbau „Efficiency Smart Home"; NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Raumkühlung und Beleuchtungssysteme	20 %		
Heizungsanlagen[1]	Gas-Brennwertheizungen „Renewable Ready"	20 %	20 %	
	Gas-Hybridanlagen Solarthermieanlagen	30 % 30 %	40 % 30 %	50 %
	Wärmepumpen Biomasseanlagen[2] Innovative Heizanlagen auf EE-Basis EE-Hybridheizungen[2]	35 % 35 % 35 % 35 %	45 % 45 % 45 % 45 %	
	Anschluss an Gebäude-/Wärmenetz mind. 25 % EE mind. 55 % EE	30 % 35 %	40 % 45 %	
Heizungsoptimierung[1]		20 %		

[1] 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.
[2] Innovationsbonus: Bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Feinstaub von max. 2,5 mg/m3 ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (CC BY-ND4.0)

Entscheidend für die Förderquote einer Erneuerung der Heizungsanlage ist, ob die bisherige Heizung eine Gas- oder Ölheizung war. Da sich auf Grundlagen der Schornsteinfegerdaten und der Daten der Stadtwerke Elmshorn eine überwiegende Erdgasversorgung im Quartier abschätzen lässt, wurde hier nur eine Gasheizung gegenüber anderen erneuerbaren Heizungssystemen gestellt. Die Tabelle 11-6 zeigt die Jahreskosten mit Berücksichtigung eines CO_2-Preises von 58 € pro Tonne, wie sie aufgrund des sukzessiven und über 2025 hinaus linearen Anstiegs der CO_2-Bepreisung im Mittel in den nächsten zehn Jahren bis 2031 möglich ist.

Tabelle 11-6: Dezentrale Versorgungslösungen

Wirtschaftlichkeit		Pelletkessel	Solarthermie + Pelletkessel	Luft/Wasser-Wärmepumpe	Solarthermie + Luft/Wasser-Wärmepumpe	Sole/Wasser-Wärmepumpe	Solarthermie + Sole/Wasser-Wärmepumpe	Solarthermie + Erdgaskessel	Dimension
Strombezug Wärmepumpe	ca.	0	0	7.143	6.286	5.714	5.029	0	kWh_e/a
Brennstoffbezug Erdgaskessel	ca.	0	0	0	0	0	0	18.925	kWh_{Hi}/a
Brennstoffbezug Pelletkessel	ca.	23.529	20.706	0	0	0	0	0	kWh_{Hi}/a
erzeugte Wärmemenge	ca.	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	kWh_{th}/a
CO_2-Emissionen (anzusetzender Wert)	ca.	0	0	0	0	0	0	4	t CO2
Investitionen									
Wärmepumpenanlage	ca.	0	0	10.736	10.736	9.459	9.459	0	€
Wärmequelle	ca.	0	0	0	0	10.055	10.055	0	€
Pelletkessel	ca.	9.760	9.760	0	0	0	0	0	€
Solarthermieanlage	ca.	0	4.002	0	4.002	0	4.002	4.002	€
Kesselanlage	ca.	0	0	0	0	0	0	2.911	€
Bau-, Elektro- & Anlagentechnik	ca.	10.511	10.511	9.356	9.356	9.356	9.356	10.511	€
Investitionssumme (netto)	**ca.**	**20.270**	**24.272**	**20.091**	**24.093**	**28.870**	**32.872**	**17.423**	**€**
Kapitalkosten									
Wärmepumpenanlage	20 Jahre	0	0	657	657	579	579	0	
Wärmequelle	40 Jahre	0	0	0	0	368	368	0	
Pelletkessel	20 Jahre	597	597	0	0	0	0	0	€
Solarthermieanlage	20 Jahre	0	245	0	245	0	245	245	€
Kesselanlage	20 Jahre	0	0	0	0	0	0	178	€
Bau-, Elektro- & Anlagentechnik	25 Jahre	538	538	479	479	479	479	538	€
jährliche Kapitalkosten	**ca.**	**1.135**	**1.380**	**1.136**	**1.381**	**1.425**	**1.670**	**961**	**€**
Wartungskosten									
Wärmepumpenanlage	ca.	0	0	248	248	218	218	0	€
Wärmequelle	ca.	0	0	0	0	155	155	0	€
Pelletkessel	ca.	751	751	0	0	0	0	0	€
Solarthermieanlage	ca.	0	86	0	86	0	86	86	€
Kesselanlage	ca.	0	0	0	0	0	0	125	€
Bau-, Elektro- & Anlagentechnik	ca.	263	263	234	234	234	234	263	€
Versicherung/Sonstiges	ca.	128	156	129	158	197	225	102	€
jährliche Wartungskosten	**ca.**	**1.141**	**1.255**	**611**	**725**	**804**	**918**	**575**	**€**
Energiekosten									
Arbeitspreis Strom	ca.	0	0	1.905	1.677	1.524	1.341	0	€
Arbeitspreis Erdgas	ca.	0	0	0	0	0	0	939	€
Arbeitspreis Pellets	4,87 ct/kWh	1.146	1.008	0	0	0	0	0	€
CO_2-Kosten	58,0 €/t	0	0	0	0	0	0	253	€
jährliche Energiekosten	**ca.**	**1.146**	**1.008**	**1.905**	**1.677**	**1.524**	**1.341**	**1.191**	**€**
Wärmegestehungskosten	**ca.**	**3.422**	**3.644**	**3.652**	**3.782**	**3.753**	**3.929**	**2.728**	**€**
spezifische Wärmegestehungskosten	**ca.**	**171,1**	**182,2**	**182,6**	**189,1**	**187,7**	**196,5**	**136,4**	**€/MWh_{th}**

11.3 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT WÄRMEERZEUGUNG

Es wird deutlich, dass eine klimafreundliche Nahwärmeversorgung nur unter deutlichen Änderungen der Rahmenbedingungen (CO_2-Steuer und Finanzierungszeiträume) für Klein Nordende in der größeren Variante (Szenarien 2 bis 4) wirtschaftlich vergleichbar wird.

Es sind allerdings folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Mit der vorgeschlagenen Pellet-Nahwärmeversorgung erreicht die Gemeinde für Ihre Liegenschaften kurzfristig die geforderten CO_2-Einsparziele und kann damit als Vorbild dienen, um auch den Bürgerinnen und Bürgern zu einer klimafreundlichen Wärmeversorgung anzuhalten.
- Die CO_2-Steuer wird steigen, die angegebenen 100 Euro/t sind damit keine „utopischen“ Annahmen.
- Durch die anstehenden Sanierungsmaßnahmen an der Schule und am Gemeindezentrum müssen die damit verbundenen Anforderungen an eine klimafreundliche

Wärmeversorgung berücksichtigt werden. Die in der hier angestellten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zugrunde gelegte „einfache“ Erdgasheizung wird dann nicht mehr einsetzbar sein, so dass es dann zu neuen Bewertungskriterien kommen wird, was für die Nahwärmeversorgung sprechen wird.

- Ein Nahwärmeversorgung wird für 30 bis 50 Jahre geplant. Dies ist für privatwirtschaftliche Unternehmen aufgrund der vertraglichen Bindungen von 10 Jahren kaum wirtschaftlich sicher darstellbar. Würde die Gemeinde dagegen die Infrastruktur, das Nahwärmenetz bereitstellen und über die tatsächliche Nutzungsdauer finanzieren, dann lassen sich die Mehrkosten der Versorgung deutlich verringern und perspektivisch in einen (Kosten)vorteil verwandeln.
- Die Anwerbung von Einfamilienhäusern als Kunden einer kommunalen Versorgung und damit die Verringerung der Treibhausgasemissionen im Quartier wird unter den betrachteten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sehr wahrscheinlich nur bei besagter kommunaler Versorgung möglich sein.
- Es handelt sich im Rahmen dieses Konzeptes lediglich um eine grobe Abschätzung der zu erwartenden Investitionen und Kosten. Es wird empfohlen, bspw. im Rahmen des an das Konzept anschließenden Sanierungsmanagements die Versorgungskonzepte detaillierter zu betrachten – insbesondere auch mit Blick auf die anstehenden Sanierungs- und ggf. Neubaumaßnahmen, die nach unseren Erfahrungen im Rahmen der Förderprogramme eine verbesserte Klimafreundlichkeit gegenüber den „Standardvorgaben" fordern. Die damit verbundenen Investitionen und resultierenden Wärmegestehungskosten sollten unbedingt mit der hier konzipierten Nahwärmelösung verglichen werden.
- Mit den Stadtwerken Elmshorn steht ein verlässlicher kommunaler Versorger bereit, der den Betrieb und die Abrechnung eines Nahwärmesystems sehr positiv unterstützen kann.
- **In jedem Falle sollte für die Szenarien 1 und 1.1 eine zentrale Versorgung vorgesehen werden.**
- Für die anstehende Sanierung des Gemeindezentrums sollte in jedem Falle eine klimafreundliche Versorgungslösung so konzipiert werden, dass sie zu einem späteren Zeitpunkt an das Wärmenetz angeschlossen werden könnte.

12 UMSETZUNGSHEMMNISSE UND MÖGLICHKEITEN ZU IHRER ÜBERWINDUNG

In diesem Kapitel werden die Hemmnisse bei der Etablierung und Umsetzung der gesteckten Ziele für eine verstärkte Gebäudesanierung sowie für eine effiziente und klimaschutzfreundliche Wärmeversorgung erörtert. Wie in den vorangestellten Kapiteln bereits angesprochen, bestehen unterschiedliche Hemmnisse, die sowohl im direktem aber insbesondere auch im nicht-direkten Einflussbereich der Kommune liegen. Allesamt haben einen entscheidenden Einfluss auf den Umsetzungserfolg der hier im Quartierskonzept diskutierten Klimaschutzmaßnahmen. Diese Hemmnisse sollen hier noch einmal zusammenfassend dargestellt und unter technischen, finanziellen, organisatorischen und – soweit leistbar - unter rechtlichen Aspekten betrachtet werden. Sinnvoll erscheint die Differenzierung der Hemmnisse für die Themen der Gebäudesanierung und der zentralen Wärmeversorgung.

12.1 GEBÄUDESANIERUNG

Die Gebäudesanierung ist klimapolitisch eine besondere Herausforderung: Ein großer, zusammenhängende Anteil der Energiebedarfsdeckung in Deutschland wird für die Raumwärmebereitstellung verwandt. Vom gesamten bundesdeutschen Endenergieverbrauch in 2016 betrug der Energieaufwand für die Beheizung der Gebäude, wie in Abbildung 12-1 dargestellt, ca. 28 % (BMWE, 2018).

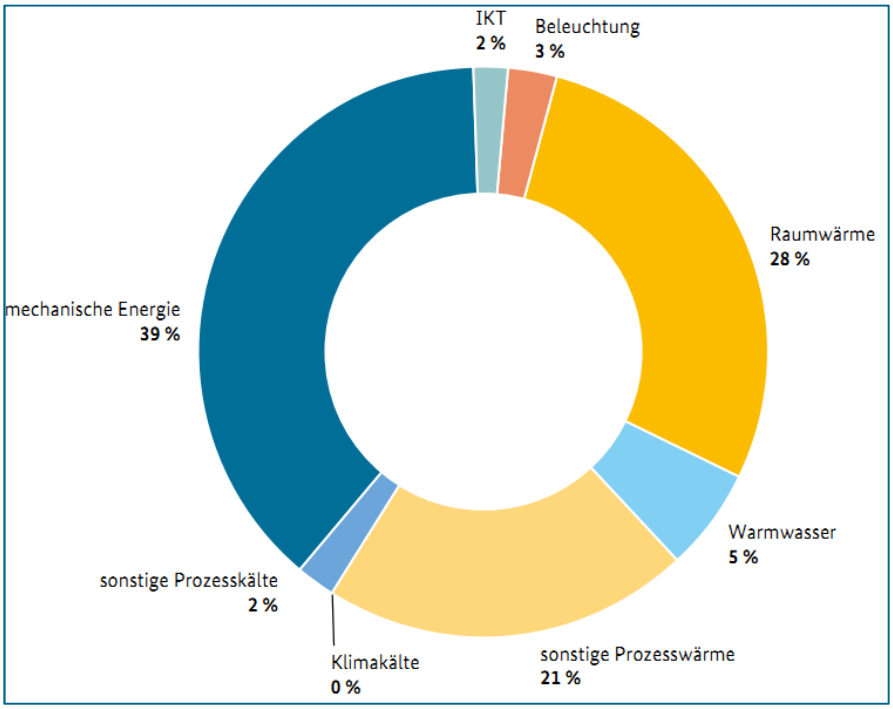


Abbildung 12-1: Endenergieverbrauch Raumwärme 2016 in Deutschland

Die Bundesregierung hat auf die Herausforderung der Reduktion der Treibhausgasemissionen im Gebäudebestand mit umfangreichen Förderprogrammen reagiert, zuletzt Anfang 2020 und nun mit dem neuen Förderdesign ab Januar 2021 (vgl. Kap. 10.2). Trotzdem bestehen Hemmnisse dagegen, dass die Gebäudesanierung die Fortschritte macht, die für das Erreichen der Klimaschutzziele der Bundesrepublik - Klimaneutralität bis 2050 - notwendig wären.

Viele sind begründet in der Haltung der Eigentümer zum Thema Gebäudesanierung. Typische Äußerungen, die z. B. in den bilateralen Gesprächen während der Energieberatungen vor Ort zu hören waren, sind folgende:

- „Die Energiepreise sind zwar gestiegen, aber sie fallen auch wieder - wer weiß das schon."
- „Die Förderanträge sind zu kompliziert."
- „Für wen soll ich denn sanieren? Wir haben doch niemanden, der das Haus übernehmen würde!"
- „Die Sanierungskosten sind einfach zu hoch, das rechnet sich nicht."
- „Für die Herstellung der Wärmedämmung wird doch mehr Energie benötigt als später eingespart wird."
- „Das Thema Gebäudesanierung ist mir zu komplex und jeder erzählt was Anderes."

Begegnet werden kann diesen Hemmnissen durch eine kontinuierliche Beratung über die technischen Möglichkeiten und finanziellen Förderungen von Sanierungen. Dies ist ein wichtiger Bestandteil des Sanierungsmanagements, einschließlich der weiteren Einbindung externer Beratungsmöglichkeiten wie etwa der Verbraucherzentrale (vgl. Kapitel 9.2.3.2). Auch an die Notwendigkeit von Klimaschutz muss immer wieder erinnert werden, wobei die Klimaschutzmanagerinnen der Klimaschutzregion Flensburg eine wichtige Funktion übernehmen können (Klimaschutzregion Flensburg, ohne Datum).

Eine ergänzende Rolle auf der Verordnungsseite kann auch ein konsequenterer Vollzug etwa der Vorgaben des GEG-2020 sein. Dies gilt z. B. für die Einhaltung der Nachrüstpflichten im Gebäudebestand (vergl. 10.1). Hier hat die Kommune keinen Einfluss, sondern dies muss über die Aufsichtsbehörde, in diesem Fall das Innenministerium des Landes, organisiert werden.

Wirtschaftlich sind viele Sanierungsmaßnahmen - ebenso wie Bausteine einer regenerativen Energieversorgung (vgl. Kapitel 11) - heute noch durch die faktische Subventionierung fossiler Energieträger unattraktiv, die darin besteht, dass die Verursacher von Treibhausgasemissionen nicht für die Folgekosten aufkommen. Erste Schritte zur Internalisierung dieser externen Kosten sind durch den ab 2021 geplanten Aufbau der CO_2-Bepreisung auch für die Emissionen, die nicht bereits wie die von Großraftwerken, Industriebetrieben etc. dem Emissionshandelssystem unterliegen, gemacht.

12.2 LEITUNGSGEBUNDENE WÄRMEVERSORGUNG

12.2.1 TECHNISCHE HERAUSFORDERUNGEN

Mögliche technische Herausforderungen bei der Umsetzung einer zentralen Wärmeversorgung sind

- das Finden einer optimalen Trassenführung, möglichst weitgehend „im Grünen", also ohne Eingriff in befestigte Oberflächen;
- die Optimierung der gebäudeseitigen Heizungsanlagenhydraulik („hydraulischer Abgleich"), um einen möglichst niedrigen Vorlauftemperaturbedarf und eine möglichst niedrige Rücklauftemperatur für das Wärmenetz zu erreichen. Beide Maßnahmen dienen der Verringerung der Wärmenetzverluste und der Reduzierung des notwendigen Volumenstroms im Netz.

Grundsätzlich ist der Aufbau einer zentralen Wärmeversorgung auf Basis von Biomasseheizungen und ggf. Solarthermie eine erprobte Technik die keine besonderen technischen

Herausforderungen mit sich bringt. Die einzelnen Komponenten sind weitestgehend bekannt und die Verfügbarkeit von Flächen für eine zentrale Wärmeerzeugung ist nach Aussagen der Lenkungsgruppe gegeben.

12.2.2 RECHTLICHE UND ORGANISATORISCHE HERAUSFORDERUNGEN

Folgende rechtliche und organisatorische Herausforderungen können bei der Umsetzung einer zentralen Wärmeversorgung auftreten:

- Identifikation von Anbietern einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung; Klärung der Betreiberfrage ggf. Aufbau von Gemeindewerken als Betreiber des Wärmenetzes. Mit den Stadtwerken Elmshorn steht ein leistungsstarker kommunaler Versorger bereit, in Kooperation mit der Gemeinde die benötigte Struktur aufzubauen und zu betreiben.
- Einhaltung der Vergaberichtlinien bei der Versorgung von öffentlichen Gebäuden.
- Vertragliche Einigungen über Kostenregelungen, Wärmelieferverträge, technische Anschlussbedingungen etc. mit Anbietern einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung.

12.2.3 WIRTSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNGEN

Von besonderer Bedeutung sind bei der Umsetzung von Fernwärmeprojekten die erforderlichen hohen Investitionskosten für die Infrastruktur (Wärmenetz und Erzeugung). Hier würde es von Vorteil sein, wenn es möglich wäre, diese Infrastrukturen – möglichst unabhängig von der Erzeugungstechnik – über ihre Nutzungsdauer finanzieren / abschreiben zu können: Bei Wärmenetzen wären dies bspw. 30 bis 40 Jahre. Denkbar wäre die Initiierung eines revolvierenden Wärmewende-Investitionsfonds durch die Gründung eines Sondervermögens auf Landesebene, das diese langfristigen Finanzierungszeiträume ermöglichen könnte. Vorschläge dazu wurden von watt_2.0 erarbeitet (watt_2.0, 2018).

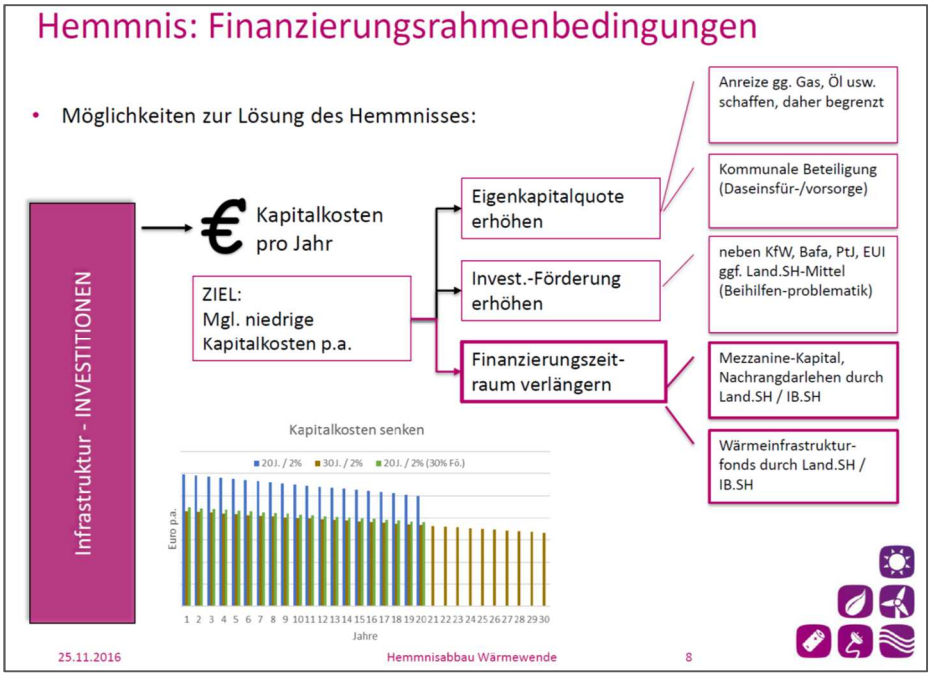


Abbildung 12-2: Hemmnisüberwindung Finanzierungsrahmenbedingungen

12.2.4 WEITERE HERAUSFORDERUNGEN

Die größte Herausforderung bei der Realisierung von Wärmenetzen im Bestand liegt meist in der Gewinnung einer angemessenen Anschlussquote, die für eine angemessene Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes erforderlich ist. Erleichtert wird dies durch die seit Anfang 2021 geltende Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2021), die den Austausch einer alten Öl- oder Erdgasheizung durch den Anschluss an eine leitungsgebundene öffentliche Wärmeversorgung auf Basis von erneuerbaren Energien fördert.

Bei der Gewinnung von Interessenten ist dabei das Sanierungsmanagement bzw. ein Projektträger mit einem Spagat konfrontiert: Gerade wenn, wie hier im Quartier, eine Vielzahl von Heizungsanlagen in naher Zukunft abgängig ist, besteht bei den entsprechenden Eigentümern ein Interesse, möglichst rasch - vor dem endgültigen Ausfall der eigenen Anlage - an das Wärmenetz angeschlossen zu werden. Ist dies jedoch nicht realisierbar, weil noch keine vertretbare Anschlussquote erreicht ist (z. B. weil andere Heizungsanlagen erst in einigen Jahren abgängig sind), sehen sich diese einzelnen Hausbesitzer u. U. gezwungen, doch in eine neue dezentrale Heizungsanlage zu investieren - ggf. auch gerade jetzt unter Nutzung der genannten BEG-Förderung. Diese stehen dann jedoch in der Regel auf Jahre bis Jahrzehnte nicht mehr als Kunden einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung zur Verfügung.

Letztlich handelt es sich hier um eine finanzielle Herausforderung: Die beschriebe Situation, die durchaus typisch für die Errichtung von Wärmenetzen im Bestand ist, führt häufig dazu, dass langfristig grundsätzlich wirtschaftlich betreibbare Wärmenetze anfänglich eine mehrjährige „Durststrecke“ mit einer noch nicht auskömmlichen Anzahl von Anschlüssen überstehen müssen. Dies könnte durch eine entsprechende öffentliche Förderung, ggf. auch durch langfristige zinslose oder stark zinsbegünstigte Darlehen, abgemildert werden.

Finanziell gesichert sein müssen dabei auch die betreiberseitig anfallenden Personalkosten. Eine Bürgerenergiegenossenschaft braucht dabei bspw., genau wie ein kommerziell orientierter Betreiber, für die wünschenswerte zügige Umsetzung eines Projekts der hier gegebenen Größenordnung ausreichende Ressourcen. Hier kann das Sanierungsmanagement zumindest Teile der anstehenden Arbeiten – insbesondere die Information der Bürger über die Möglichkeiten und Vorteile einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung - übernehmen. Für Klein Nordende wird es aber in den ersten Ausbaustufen eines Wärmenetzes um die betrachteten kleineren Inselszenarien 1., 1.1. und 2 gehen, die noch keine Wohngebäude im Fokus haben, sondern sich auf die eigenen, öffentlichen Liegenschaften konzentriert. Die Finanzierung des Wärmenetzes sollte dabei durch die Gemeinde erfolgen, nur so lassen sich Abschreibung und Finanzierung auf die technische Nutzungsdauer von 30 bis 50 Jahren „strecken“ und somit die anteiligen Wärmekosten senken.

Zur Überwindung der o. g. Durststrecke sind dabei grundsätzlich vier Optionen denkbar, von denen die letzten drei in Tabelle 12-1 bewertet werden:

- Öffentliche Förderungen, die unter Klimagesichtspunkten wünschenswerte, aber aufgrund der derzeit relativ preiswerten fossilen Brennstoffe noch nicht wirtschaftliche Projekte insgesamt unterstützen, oder zumindest das Überwinden der beschriebenen „Durststrecke“ ermöglichen.
- Die Beteiligung eines größeren Projektträgers, der über die finanziellen und organisatorischen Kompetenzen verfügt, um das Wärmenetz und die Erzeugungsanlagen als Ganzes kurzfristig zu realisieren (vgl. Abwägung in Tabelle 12-1).

- Der Aufbau von Inselnetzen.
- Eine „Heizkesselausfallversicherung“ auf Gegenseitigkeit, die das Risiko einzelner Eigentümer beim Weiterbetrieb ihres weitestgehend abgängigen Heizkessels bis zum Anschluss an ein Wärmenetz weiter zu betreiben, minimiert.

Tabelle 12-1: Alternativenabwägung Aufbauphase Wärmenetz

OPTION	VORTEILE	NACHTEILE
GRÖßERER PROJEKTTRÄGER ALS PARTNER	• Schnellerer Ausbau des Gesamtnetzes und der zentralen Wärmeerzeugung möglich, dadurch ggf. höhere Anschlussquote (abgängige Heizungen!) • Nutzung Erfahrungen der Realisierung anderer Großprojekte • Know how beim Betrieb nutzbar (technisch und kaufmännisch)	• Gewinnmarge des Partners für eingebrachtes Kapital und Dienstleistungen muss in Kalkulation einfließen • Teilung der Einflussmöglichkeiten • Wertschöpfung fließt z. T. aus der Region ab • Kostenoptimierung durch kleinteilige lokale Vergabe schwieriger
AUFBAU INSELNETZE	• Schnelle Lösung dort wo Inselnetze rentabel, dadurch höhere Anschlussquote (abgängige Heizungen!) • Kostenoptimierung durch kleinteilige lokale Vergabe möglich • Wertschöpfung und Einfluss verbleiben in der Region	• Nicht überall wirtschaftlich darstellbar, dadurch gehen Anschlussnehmer fürs Gesamtnetz verloren (abgängige Heizungen!) • Bei Berücksichtigung des Gesamtnetz-Zielzustandes evtl. suboptimale Inselnetze • langfristige Nutzung dezentraler Wärmegewinnungsanlagen zu klären (Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit)
HEIZKESSELAUSFALLVERSICHERUNG AUF GEGENSEITIGKEIT	• Noch nicht durch Wärmenetze belieferbare Anschlussnehmer werden schon als spätere Netzkunden gewonnen	• Weiterbetrieb veralteter, nichtoptimaler Heizungsanlagen (Kosten, Emissionen) • Langfristige Nutzungsmöglichkeit der ggf. neu eingebauten Heizungen unklar (Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit)

Ein großes, zuvor bereits beschriebenes Hemmnis einer sukzessiven, mit hoher Anschlussquote wirtschaftlich zu betreibendes Nah- bzw. Fernwärmenetz, ist der Umstand, dass potenzielle Wärmekunden im Falle eines defekten oder altersbedingt abgängigen Kessels sofort Abhilfe benötigen. Die Ersatzinvestition in eine neue Kesselanlage bedeutet dann das Aus als Wärmeanschluss dieses Kunden für mindestens fünf bis zehn Jahre.

Hier setzt ein ökonomisches Instrument an, welches die finanziellen Belastungen des Einzelkunden stark mindert, die Option für einen Wärmeanschluss an ein zentrales System aber offenlässt. Die Einrichtung einer „Heizkesselausfallversicherung“ auf Gegenseitigkeit könnte hier eine Abhilfe bieten. Das Konzept sieht vor, die bei Ausfall erforderliche Erneuerung des Kessels aus einem

Versicherungsfonds heraus zu bezuschussen, im Gegenzug zu einer verbindlichen Zusage, sich sofort mit Verfügbarkeit trotz des neuen Kessels an das Wärmenetz anschließen zu lassen.

Dazu sind folgende Rahmenbedingungen zu klären:

- Identifikation des zukünftigen Wärmeversorgungsgebietes.
- Klärung der zeitlichen Ausbaustrategie – wann soll das Versorgungsgebiet er- bzw. angeschlossen werden?
- Grundsätzliche Anschlussbereitschaft der Gebäudeeigentümer.
- Ausfallwahrscheinlichkeit der vorhandenen Kesselanlagen in Abhängigkeit von Alter, Hersteller bzw. Typ und Brennstoff; Erfassung einer mittleren Ausfallwahrscheinlichkeit.
- Klärung des Zuschussbedarfs für die verbindliche Erklärung der Anschlussbereitschaft.
- Klärung der benötigten Gesamtversicherungssumme und der für die Versicherungsnehmer akzeptablen zu zahlenden Versicherungsprämie.

Die Details der Rahmenbedingungen sollten im Rahmen einer gesonderten Betrachtung – bspw. im Sanierungsmanagement – detailliert erhoben und bewertet werden.

Für Klein Nordende bietet sich an – wie im Fazit in Abschnitt11.1.3 Wirtschaftliche Bewertung Zentraler Wärmenetzoptionen ausgeführt – den Ausgangspunkt einer Nahwärmeversorgung über ein kleineres Inselnetz bspw. für die betrachteten Szenarien 1, 1.1 und 2 mit dem Ausbau der Versorgung zunächst „nur“ der eigenen Liegenschaften zu beginnen. Durch eine sinnvolle Aufgabenteilung (Investition in die Infrastruktur durch die Gemeinde) und bspw. Betrieb durch die Stadtwerke Elmshorn besteht die Möglichkeit, die Finanzierung des Wärmenetzes über die technische Nutzungsdauer zu finanzieren bzw. abzuschreiben und so den jährlich Kostenanteil der Infrastruktur zu verringern und somit die Wärmegestehungskosten zu senken.

13 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

13.1 ALLGEMEINE ÖFFENTLICHKEIT

Zum Start des Quartierskonzeptes wurde das Projektteam, sowie ein kurzer Abriss über die Inhalte eines Quartierskonzeptes auf einer Öffentlichkeitsveranstaltung des Ortsentwicklungskonzeptes vorgestellt. Coronabedingt konnten keine weiteren Öffentlichkeitsveranstaltungen durchgeführt werden.

Darüber hinaus wurden Fragebogenaktionen mit Direktansprache der Gebäudeeigentümer im Quartier durchgeführt und der Gemeinde wurden Inhalte für Pressemitteilungen und den Webseitenauftritt der Gemeinde zur Verfügung gestellt.

13.2 LENKUNGSGRUPPE

Die Lenkungsgruppe ist das Gremium der Gemeinde, das die Arbeit des Quartierskonzeptes steuert und mit dem alle maßgeblichen Abstimmungen über den Ablauf der Arbeiten erfolgen. Zudem erfolgt durch die Mitglieder der Lenkungsgruppe auch eine Kommunikation der Arbeit des Quartierskonzeptes in die Bevölkerung bzw. die verschiedenen in der Kommune relevanten Gruppen. Insofern ist die Lenkungsgruppe auch mit Blick auf die Öffentlichkeitsarbeit relevant.

Im vorliegenden Konzept waren in der gemeinsamen Lenkungsgruppe des Quartierskonzeptes Klein Nordende folgende Institutionen vertreten:

- Der Bürgermeister der Gemeinde sowie dessen Stellvertreter,
- der Gemeindevertreter,
- das Amt Elmshorn Land,
- Stadtwerke Elmshorn,
- WRS Architekten (OEK).

Zudem waren die Auftragnehmer des Quartierskonzeptes, IPP ESN, wortmann-energie und E|M|N, „geschäftsführend“ an allen Sitzungen der Lenkungsgruppe beteiligt.

Über den Projektverlauf fanden nach einem Gespräch zur Auftragsklärung mit Teilen der Lenkungsgruppe fünf weitere Abstimmungsrunden der Lenkungsgruppe statt. Die Arbeit der Lenkungsgruppe verlief ausgesprochen konstruktiv und war durch einen hohen Grad an Übereinstimmung und eine klare Ausrichtung der Beteiligten an den Interessen der Bürger des Quartiers geprägt.

14 CONTROLLING-KONZEPT

Controlling-Konzepte als Kontroll-, Planungs- und Steuerungsinstrumente dienen der Verwirklichung und der hohen Wirksamkeit von Maßnahmen und somit einer effizienten Erreichung der Energie- und Klimaschutzziele. Im Zusammenhang mit dem Quartierskonzept zählen folgende Elemente zum Controlling-Konzept:

- fortschreibbare Energie- und CO_2-Bilanz als zentrales Ergebnis des Controllings,
- verschiedene Bewertungsindikatoren,
- durchgehende Dokumentation.

Die im Rahmen des Quartierskonzepts erarbeiteten Ziele und Maßnahmen werden mithilfe dieser Elemente im Verlaufsprozess kontrolliert. Bei nicht zielführendem Verlauf kann durch eine Anpassung der Planung umgesteuert werden.

14.1 ENERGIE- UND CO_2-BILANZ

Die Energie- und CO_2-Bilanz ist in der Überprüfung der Erfolge einer energetischen Quartierssanierung der zentrale Baustein. Die Erfassung von Verbrauchs- und Emissionswerten ermöglicht eine eindeutige Beurteilung der IST-Situation anhand von vergangen Werten. Durch die Verwendung von Excel oder vergleichbaren Instrumenten ist eine problemlose Fortschreibung der Bilanz möglich.

Die Bilanz über den Ausgangszustand des Wärmebedarfs ist in Kapitel 9.3 zu finden. Der Fortschritt der energetischen Sanierung wird über die Differenz zwischen Start-Bilanz und der jeweils aktuellen Bilanz deutlich.

14.2 BEWERTUNGSINDIKATOREN

Bewertungsindikatoren geben die Möglichkeit, einen Sachverhalt messbar zu bewerten. Ausschlaggebend für eine erfolgreiche Bewertung ist eine einfache Erfassbarkeit und gute Verfügbarkeit dieser Daten. Die Datenerfassung bei Projekten im kommunalen Gebäudebestand ist mit einem geringeren Aufwand verbunden als bei erweiterten Projekten mit mehreren, insbesondere privaten Akteuren.

Zur Erleichterung der Datenerfassung bei einer Beteiligung verschiedener Akteure empfiehlt sich die Dokumentation der Sachstände, der Energieverbräuche und weiterer Informationen zur Maßnahmenplanung.

Die Bestimmung der Parametereinheit wird abhängig vom jeweiligen Indikator gewählt. Sie variiert zwischen konkreten Werten und Pauschalansätzen für z. B. Energieeinsparungen, Reduzierungen des Schadstoffausstoßes oder die Anzahl von Erstberatungen.

Mögliche Indikatoren für das hiesige Quartier in Verbindung mit ihrer Einheit und Quelle werden in Tabelle 14-1 dargestellt.

Tabelle 14-1: Indikatoren zum Controlling für die Umsetzung des Quartierskonzeptes

INDIKATOR	EINHEIT	DATENQUELLE
Anschlussnehmer am Wärmenetz	Stück	Wärmenetzbetreiber
Verkaufte Wärmemenge im Netz	kWh/a	Wärmenetzbetreiber
Verluste im Wärmenetz	kWh/a	Wärmenetzbetreiber
Primärenergiefaktor Wärmenetz		Wärmenetzbetreiber
Einsatz dezentraler regenerativer Heizungen	Stück	Schornsteinfeger
Von Heizöl auf Erdgas umgestellte Heizungen	Stück	Schornsteinfeger / SH-Netz
Gasverbrauch im Quartier bzw. pro Anschlussnehmer	kWh/a	Gasnetzbetreiber
Primärenergieeinsatz für das Quartier	kWh/a	zu aggregieren (Wärmenetzbetreiber für Nahwärme, SH-Netz für Gas, Schornsteinfeger für Öl)
CO_2-Emissionen	t/a	aus Primärenergieeinsatz abzuleiten
Anzahl Sanierungs- / Energieberatungen	Stück	Sanierungsmanager, Verbraucherzentrale o. a.
Sanierte Gebäude (ggf. Differenzierung nach Sanierungsart)	Stück	Begehungen

14.3 DOKUMENTATION

Ein elementarer Teil der Erfolgskontrolle aller genannten Faktoren ist die fortlaufende Dokumentation der zu erfassenden Daten. Diese Dokumentation wird b. a. W. durch das Sanierungsmanagement übernommen und betreut. Die Dokumentation beinhaltet die Sammlung aller notwenigen Daten sowie deren abschließende Auswertung, die beispielsweise in einem jährlichen Bericht erfolgt. Auf Grundlage dieser Auswertung sind im Bedarfsfall Korrekturen der beschlossenen Inhalte des Quartierskonzepts abzuleiten und umzusetzen. Im Hinblick auf den Aufwand eines vollständigen Controllings und der Zeit, bis Maßnahmen verwirklicht sind, sollte eine Wirkungskontrolle frühestens nach einem Jahr erfolgen.

Zudem wird dieser Bericht allen beteiligten Akteuren, politischen Gremien und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

15 MAßNAHMENKATALOG UND EMPFEHLUNGEN

Die Erarbeitung des energetischen Quartierskonzeptes hat sowohl für den Bereich der individuellen Gebäudesanierung wie auch für die zentrale klimaschutzfreundliche Wärmeversorgung Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt. Dies sollen nachfolgend kurz zusammenfassend skizziert und mit Prioritäten versehen werden

Tabelle 15-1: Maßnahmenkatalog mit Priorisierung

MAßNAHMEN	PRIORITÄT, ABLAUF, AKTEURE
Umsetzung der Gebäudesanierung des Gemeindezentrums und Begleitung durch ein Sanierungsmanagement	hoch
Beantragung und Einrichtung des Sanierungsmanagements als Koordinationsstelle der Maßnahmenumsetzung	hoch
Identifikation eines sich anbietenden Versorgungsbereichs für ein Wärmenetz, das zunächst mit einer temporären Wärmequelle versorgt wird, zur späteren Erweiterung in eine leitungsgebundene Wärmeversorgung zur Versorgung des Gesamtquartiers.	hoch, kurzfristig, Sanierungsmanager
Identifikation der Betreiber leitungsgebundener Wärmeversorgungen bzw. Abstimmung zwischen verschiedenen möglichen Akteuren, Klärung indikativer Wärmepreise, Klärung möglicher Anschlusszeiträume - ggf. zunächst für ein kleines Wärmenetz, aber schon mit Blick auf die spätere Erweiterung in eine leitungsgebundene Wärmeversorgung zur Versorgung des Gesamtquartiers.	hoch, kurzfristig, Gemeinden / Sanierungsmanager
Weiterführung der Befragung und Konkretisierung des Interesses an einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung; Vertragsabschlüsse zum Anschluss an das Wärmenetz, sofern ein Anschluss in den benannten Anschlusszeiträumen zu den benannten indikativen Wärmepreisen möglich ist („Letters of Intent“).	hoch, kurzfristig, Sanierungsmanager / Betreiber
Realisierung eines Wärmenetzes	hoch, mittel- bis langfristig nach zuvor beschriebener Maßnahme, Betreiber
Prüfung dezentraler Versorgungsoptionen für Liegenschaften, für die b. a. W. keine leitungsgebundene Wärmeversorgung in Frage kommt	niedrig, mittel- bis langfristig nach Klärung leitungsgebundener Optionen und im Zuge der Sanierungsberatungen (siehe nachfolgend beschriebene Maßnahme), Sanierungsmanager
Fortführung der Information, Beratung und ggf. individuellen Begleitung von Gebäudesanierungsmaßnahmen bei den Hauseigentümern bzw. öffentlichen Liegenschaften	mittel, mittelfristig, Sanierungsmanager

16 SANIERUNGSMANAGEMENT

Das Sanierungsmanagement dient der Umsetzung des Quartierskonzeptes. Es beinhaltet u. a. die Koordination bzw. Umsetzung der in Tabelle 15-1 genannten Maßnahmen und die laufende Datenerfassung zu den in Tabelle 14-1 genannten Indikatoren.

Dabei sollte einerseits ein „Kümmerer“ vor Ort verfügbar sein, der als neutrale Vertrauensperson mit angemessener Verfügbarkeit fungiert. Dies kann eine unabhängige Person oder auch ein Mitarbeiter der Gemeinde bzw. des Amtes sein. Eine Kombination aus unabhängigem Know-How-Träger und einer Vertrauensinstanz aus der Region/Gemeinde kann hier ein optimaler Mittelweg sein. Zusätzlich zu kommunikativen Kompetenzen muss eine Kombination aus technischem, betriebswirtschaftlichem, ggf. steuerlichem und ggf. rechtlichem Know-how vorhanden sein. Gerade wenn eine Einzelperson als Sanierungsmanager beschäftigt wird, kann kaum erwartet werden, dass alle diese Kompetenzbereiche im notwendigen Umfang vorhanden sind. Von daher sollte für das Sanierungsmanagement auch eine entsprechende (ggf. ergänzende) Beauftragung externer Dritter in Erwägung gezogen werden. Die Einbindung eigenen Personals durch die Gemeinde bzw. des Amtes kann außerdem dem finanziellen Eigenanteil als Personalkosten entgegengestellt werden und somit die finanzielle Belastung der Kommune verringern.

Das Sanierungsmanagement fungiert als Anlauf- und Koordinationsstelle. Es vermittelt zwischen Bauherren und Maßnahmenträgern, unterstützt die Maßnahmenumsetzung im Quartier, berät private Bauherren über Fördermöglichkeiten und führt die weitere Öffentlichkeitsarbeit aus. Einen Überblick relevanter Aufgaben gibt Tabelle 16-1.

Tabelle 16-1: Aufgaben des Sanierungsmanagements

AUFGABEN DES SANIERUNGSMANAGEMENTS	PRIORITÄT
Planung des Umsetzungsprozesses und die Initiierung einzelner Prozessschritte	hoch
Organisation der Fernwärmeversorgung in verschiedenen Ausbauschritten: Zusammenarbeit mit den SW Elmshorn; Finanzierung der Infrastruktur (Netz) durch die Gemeinde; Vorbildfunktion der Gemeinde kommunizieren	hoch
Einwerbung einer möglichst hohen Anschlussquote an die Fernwärme	hoch
Identifikation möglicher weiterer Anbieter einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung bzw. Initiierung von Kooperationsgesprächen verschiedener Anbieter	hoch
Fördermitteleinwerbung: Identifikation geeigneter Förderkulissen und Unterstützung beim Beantragungsprozess	hoch
Öffentliche Anlaufstelle für die energetische Beratung und das Quartier allgemein	mittel
Organisation und Durchführung der Öffentlichkeitsarbeit und Schulungen zur Information von Immobilieneigentümern und -nutzern	mittel
Koordination und Controlling von Sanierungsmaßnahmen aller Akteure	mittel
Betreuung der notwendigen Vertragswerke	mittel
Durchführung einer Haus-zu-Haus-Beratung für Immobilieneigentümer	mittel
Durchführung Controlling	niedrig
Organisation von Sammelbestellungen für Sanierungsmaßnahmen	niedrig

Eine hervorzuheben Aktivität des Sanierungsmanagements ist die Initiierung einer Gebäudesanierungskampagne. Durch diese werden Potenziale optimal ausgeschöpft und Aktivitäten und Kompetenzen gebündelt und damit die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen optimiert.