

Klimaschutzteilkonzept in eigenen Liegenschaften Bad Segeberg

Zeitraum: 01. Mai 2018 – 30. April 2019



Auftraggeber:

STADT  BAD SEGEBERG

Stadt Bad Segeberg
Lübecker Straße 9
23795 Bad Segeberg

Bearbeitung



ZEBAU
Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Umwelt GmbH
Große Elbstraße 146, 22767 Hamburg
www.zebau.de; E-Mail: info@zebau.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Die Erstellung dieses Gutachtens wurde gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative.

KSI: Erstellung eines Klimaschutzteilkonzept in eigenen Liegenschaften für die Stadt Bad Segeberg

Bad Segeberg

Förderkennzeichen: 03K07558

Förderzeitraum: 01.05.2018 - 30.04.2019

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Seit Sommer 2008 fördert das Bundesumweltministerium auf Basis der Kommunalrichtlinie (*"Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative"*) Klimaschutzprojekte in Kommunen.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung und Maßnahmenplan	6
2	Einleitung	10
2.1	Projekthintergrund	10
2.2	Auftrag und Ziel des Klimaschutzteilkonzeptes	11
2.2.1	Klimaschutzinitiative und Klimaschutzteilkonzept	11
2.3	Eigene Liegenschaften der Stadt Bad Segeberg	15
2.4	Vorgehensweise	15
3	Basisdatenerfassung	15
3.1	Datenquellen und Datenlage	15
3.2	Liegenschaften und Gebäude	16
3.3	Energieversorgung	17
3.3.1	Vorgehen	17
3.3.2	Wärmeversorgung	18
3.3.3	Stromversorgung	21
3.4	Gebäudekataster	22
4	Organisations- und Controllingkonzept	24
4.1	Organisationskonzept	24
4.1.1	Energiemanagement	24
4.1.2	Arbeitsgruppe Energiemanagement	25
4.2	Controlling-Konzept	26
4.2.1	Vorgehensweise	26
4.2.2	FM-Tools	26
4.2.3	bisherige Verbrauchserfassung	28
4.2.4	Maßnahmen und Verbesserungsvorschläge	28
4.3	Energieberichte	32
4.4	Nutzerbeteiligung und -motivation	34
4.4.1	Modelle zur Nutzerbeteiligung	34
4.4.2	Handlungsempfehlungen zur Nutzerbeteiligung und -motivation	35
4.5	Betriebsoptimierung und geringinvestive Maßnahmen	39
5	Kommunikationsstrategie	41
5.1	Allgemeine Öffentlichkeit	41
5.2	Angestellte der Stadt Bad Segeberg	41

5.3	Hausmeister der städtischen Liegenschaften	41
5.4	Externe Nutzer der städtischen Liegenschaften	41
5.5	Klimaschutzbericht	42
6	Exkurs nachhaltiges Bauen	43
6.1.1	Integrale Planung	44
6.1.2	Lebenszyklusbetrachtung	44
6.1.3	Leitfaden Nachhaltiges Bauen	45
6.1.4	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen	45
6.1.5	Gebäudehülle	46
6.1.6	Nachhaltige und nachwachsende Dämmstoffe	46
6.1.7	Baukonstruktion / „Graue Energie“	47
6.1.8	Wärmeversorgung	47
6.1.9	Photovoltaik	48
6.1.10	Lüftungskonzept	48
6.1.11	Belichtung und sommerlicher Wärmeschutz	48
6.1.12	LED-Beleuchtung	48
6.1.13	Gründach	48
7	Gebäudebewertung und Sanierungsfahrplan	50
7.1	Ziele	50
7.2	Vorgehensweise	51
7.3	Energieberatungsberichte	51
7.4	Energiebilanzen	52
7.5	Einsparpotenziale	56
7.6	Sanierungsfahrplan	59
7.6.1	Priorität 1 - kurzfristige Maßnahmen der Heizungsmodernisierung	60
7.6.2	Priorität 2 - kurzfristige bauliche Maßnahmen	61
7.6.3	Priorität 3 - mittelfristige bauliche Maßnahmen	62
7.6.4	Priorität 4 - Maßnahmen im Rahmen von Instandsetzung	63
7.6.5	Priorität 5 – technisches Potential	64
7.6.6	Zusammenfassung	67
7.7	Fazit und weitere Schritte	68
8	Exkurs Geringinvestive Maßnahmen	72
8.1	Hydraulischer Abgleich	72
8.2	Austausch Heizungsventile	73
8.3	Hocheffizienzpumpe	73

8.4	Leitungsdämmung	74
9	Förderprogramme	75
9.1	KfW-Fördermittel	75
	KfW Programm 151/152 – Energieeffizient sanieren	75
	KfW Programm 217/218 - Energieeffizient Bauen und Sanieren –Nichtwohngebäude	75
9.2	Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa)	76
9.3	IB.SH Fördermittel	77
	IB.SH Programm Soziale Wohnraumförderung	77
10	Abkürzungsverzeichnis	79
11	Literaturverzeichnis	80
12	Abbildungsverzeichnis	80
13	Anhang – Energieberatungsberichte	82
13.1	Ihlwaldfriedhof, Wohnhaus	82
13.2	Ihlwaldfriedhof, Kapelle	82
13.3	Tribüne Landesturnierplatz	82
13.4	Villa Flath	82
13.5	Kunsthalle	82
13.6	Städtisches Gymnasium	82
13.7	Badeanstalt	82
13.8	VHS Speicher Lüken	82
13.9	Rathaus	82
13.10	Heimatmuseum	82
13.11	Gemeinschaftsschule	82
13.12	Dahlmannschule	82
13.13	Kindergarten	82
13.14	Bauhof	82
13.15	Feuerwehrgebäude	82
13.16	Asylunterkunft	82

1 Zusammenfassung und Maßnahmenplan

Die ZEBALU GmbH wurde mit der Erstellung des vorliegenden Klimaschutzteilkonzeptes für die eigenen Liegenschaften der Stadt Bad Segeberg beauftragt.

Das Projekt wurde im Zeitraum von 1. Mai 2018 bis 30. April 2019 umgesetzt.

Ziel des Teilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften und Portfoliomanagement“ ist es, notwendige Grundlagen für die Implementierung eines langfristig angelegten Energiemanagements als Teil eines umfassenden Klimaschutzmanagements zu entwickeln, mit dem die Treibhausgasemissionen und Energiekosten der kommunalen Liegenschaften dauerhaft gesenkt werden können.

Das vorliegende Konzept zum Energie- und Klimaschutzmanagement wurde auf Grundlage bereitgestellter Plangrundlagen und Verbrauchsdaten sowie mehrerer Workshops und zahlreicher Ortsbegehungen entwickelt, auf dessen Grundlage für jede betrachtete Liegenschaft ein Energieberatungsbericht angefertigt wurde.

Dabei hat sich gezeigt, dass eine vollständige Datengrundlage für ein verlässliches Energiemanagement bisher für viele Liegenschaften nicht vorliegt und die Arbeitsabläufe dahingehend systematisiert werden müssen.

Des Weiteren muss mittelfristig ein Update oder ein Wechsel der bisher eingesetzten Management Software „FM-Tools“ in Betracht gezogen werden, da diese vom Hersteller Infoma nicht mehr gepflegt oder erweitert wird. Das Potential der Software wird zudem nicht vollends ausgeschöpft.

Das vorliegende Organisation- und Controllingkonzept gibt Handlungsempfehlungen zu allen Bereichen des Energiemanagements:

- Die Benennung eines Energiemanagers im Rahmen des Klimaschutzmanagements zur systematischen Evaluation der Verbrauchswerte und Sanierungstätigkeiten und Ableitung von Sanierungstätigkeiten
- Die Koordinierung des technischen Energiemanagements im Rahmen der Objektverwaltung sowie die Bildung einer Arbeitsgruppe „Energiemanagement“ mit regelmäßigen Sitzungen wird empfohlen.
- Erstellung eines jährlichen Klimaschutzberichts durch das Klimaschutzmanagement
- Strategischer Übergang zur neusten Version der „FM-Tools“
- Für die Gewährleistung einer gebäudescharfen Datenerfassung ist die Zählerstruktur der Liegenschaften zu analysieren und ggf. durch einzelne Zähler zu ergänzen.
- Für eine einfachere und fehlerfreie Datenaufnahme sind automatisierte Datenübermittlungen zu prüfen.
- Die erhobenen Energiedaten sollten im Rahmen von regelmäßig erstellten „Energieberichten“ kommuniziert und diskutiert werden.
- Mit Hilfe von Kennzahlen und Vergleichswerten können Handlungsbedarfe erkannt und Maßnahmen eingeleitet werden.

Gemeinsam mit der Gebäudebewertung lassen sich folgende Empfehlungen für Bestandsmaßnahmen formulieren:

- Hohe Einsparpotenziale liegen in relativ kurzfristig umzusetzenden und tlw. auch notwendigen Maßnahmen zur Erneuerung der Wärmeversorgung.
- Geringinvestive Maßnahmen wie eine Dämmung der Verteilungen, Pumpentausch, Betriebsoptimierungen und ein abschließender hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage ist in den als hohe Priorität identifizierten Liegenschaften kurzfristig durchzuführen bzw. bei identifizierter mittlerer Priorität mittelfristig bei absehbaren energetischen Modernisierungsmaßnahmen zu integrieren.
- Weitere energetische Maßnahmen ergeben sich aus den vorliegenden sowie zukünftigen Gebäudebewertungen sowie den Energieberichten. Dabei empfiehlt sich eine Priorisierung der Umsetzung nach anstehenden Instandsetzungs- und Sanierungsarbeiten, Gebäuden mit absolut höchsten Verbräuchen und Gebäuden mit spezifisch höchsten Verbräuchen.

Die technischen und baulichen Maßnahmen sollten durch Maßnahmen der Nutzerbeteiligung ergänzt werden. Dies betrifft insbesondere die Asylunterkunft sowie die Schulgebäude, welche über das Programm „fifty/fifty“ bereits sensibilisiert sind und erste Erfolge verzeichnen konnten.

Über die geplanten und durchgeführten Maßnahmen sowie Projektfortschritte sollte im Rahmen einer Kommunikationsstrategie sowohl intern durch Newsletter und Aushänge als auch extern durch Pressemitteilungen und die Website informiert werden, um der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand gerecht zu werden und Erfahrungen durch energetische Sanierungsmaßnahmen sowie Programme wie „fifty/fifty“ proaktiv mit der Öffentlichkeit zu teilen.

Weitere Schritte

Als kurzfristige weitere Schritte empfehlen wir daher:

- Benennung eines Energiemanagers
- Aufbau und Koordinierung einer AG „Energiemanagement“
- Abgestimmte Verbesserung und Ausweitung des Energiecontrollings in FM-Tools
- Optimierung der Energieberichte und regelmäßige Evaluation und Kommunikation
- Prüfung und ggf. Ausweitung der Zählerstruktur
- Umsetzung erster Sanierungsmaßnahmen

Tabelle 1: Gesamt-Maßnahmenplan

Maßnahme	Zeitplan	verantwortlich
Organisationskonzept → Kapitel 4.1		
Kommunikation der Stellung des Energiemanagers	kurzfristig	Abteilungsleitung
Einführung einer Projektgruppe Energiemanagement	06/2019	Klimaschutzmanager
Treffen der Projektgruppe Energiemanagement	anschließend fortlaufend (quartalsweise)	EnergiemanagerIn
Energiecontrolling → Kapitel 4.2		
Optimierung der Verbrauchserfassung und Datengrundlage: Datennachpflege, Prüfung der Zählerstruktur	07/2019	Amt 3.1 - Stadtplanung, Liegenschaften, Gebäudeservice
Datenaufbereitung, -bewertung und Kommunikation, Erstellung von Energieberichten	ab 08/2019	Klimaschutzmanager mit Unterstützung durch Amt 3.1 - Stadtplanung, Liegenschaften, Gebäudeservice
Monitoring	fortlaufend	Energiemanager mit Unterstützung durch Projektgruppe Energiemanagement
Nutzerbeteiligung und -motivation → Kapitel 0		
Entwicklung Informationskampagne Rathaus Bad Segeberg, inkl. Beteiligungs-Prämiensystem	bis 05/2020	Energiemanagement
Entwicklung Informationskampagne Asylunterkunft, ggf. Beteiligungs-Prämiensystem	bis 05/2020	Energiemanagement
Betriebsoptimierung → Kapitel 4.4		
Checkliste zur Betriebsoptimierung entwickeln	02/2020	Klimaschutzmanager, EnergiemanagerIn
Umsetzung erster Maßnahmen der Betriebsoptimierung auf Grundlage der Checkliste	03/2020	EnergiemanagerIn mit Hausmeistern
Planung, Kommunikation und Durchführung weiterer Maßnahmen	fortlaufend ab 04/2020	EnergiemanagerIn, Projektgruppe Energiemanagement

Monitoring	Fortlaufend	Energiemanager mit Unterstützung durch Projektgruppe Energiemanagement
Kommunikationskonzept → Kapitel 5		
Interner Newsletter: „Klimaschutz in Bad Segeberg“ an Angestellte der Stadt Bad Segeberg	quartalsweise	Projektgruppe Energiemanagement, Versand durch EnergiemanagerIn
Interner Newsletter: „Klimaschutz in Bad Segeberg“ an Hausmeister der städtischen Liegenschaften	halbjährlich	Projektgruppe Energiemanagement, Hausmeister, Versand durch EnergiemanagerIn
Aktualisierung der Website mit Neuigkeiten aus dem Klimaschutzmanagement	fortlaufend	EnergiemanagerIn mit ÖA
Abstimmung der externen Öffentlichkeitsarbeit	fortlaufend	EnergiemanagerIn mit ÖA
Artikel in lokaler Presse	anlassbezogen	EnergiemanagerIn mit ÖA
Klimaschutzbericht	jährlich	EnergiemanagerIn
Sanierungsfahrplan → Kapitel 7.6		
Nutzungsperspektiven für die Liegenschaften Wohnhaus Ihlwaldfriedhof, Anliegerwohnung Badeanstalt, Asylunterkunft, Bauhof, Tribüne Landesturnierplatz	09/2019	Projektgruppe Energiemanagement
Klärung von mittelfristigen Modernisierungsmaßnahmen (bis drei Jahre), insbesondere Austausch von Heizungsanlagen	09/2019	Projektgruppe Energiemanagement
Durchführung erster Maßnahmen der Kategorie 1: Umsetzung der geringinvestiven Maßnahmen Leitungsdämmung und Effizienzpumpen in allen Liegenschaften. Kurzfristige Durchführung des hydraulischen Abgleiches bei allen Liegenschaften ohne Modernisierungsplanungen innerhalb der kommenden drei Jahre	ab 10/2019	Klimaschutzmanager, EnergiemanagerIn und Hochbau
Durchführung erster Maßnahmen der Kategorie 2 + 3:	ab 08/2020	EnergiemanagerIn und Hochbau

2 Einleitung

2.1 Projekthintergrund

Die Stadt Bad Segeberg hat sich im Jahre 2016 erfolgreich um die Förderung der "Einstiegsberatung in den kommunalen Klimaschutz" beworben. Die Einstiegsberatung wurde von Herbst 2016 bis Herbst 2017 durchgeführt. Bereits im Zuge der Bestandsanalyse wurde deutlich, dass insbesondere die eigenen städtischen Liegenschaften bisher unkoordiniert in Hinblick auf den Klimaschutz saniert wurden. Ein Energiecontrolling ist angedacht und soll durch das Klimaschutzteilkonzept umgesetzt werden. Insbesondere in Hinblick auf die Klimaschutzziele der EU / des Bundes besteht bei den Liegenschaften ein hohes Energieeinsparpotential. Zugleich erhofft sich die Stadt eine Senkung der laufenden Betriebskosten.

Die Einstiegsberatung hat verdeutlicht, dass es bereits zahlreiche Aktivitäten im Bereich Klimaschutz in der Stadt Bad Segeberg gibt bzw. gab. Über das Förderprogramm "Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen" der Nationalen Klimaschutzinitiative wird die Beleuchtung an städtischen Schulen auf LED-Technik umgestellt. Gefördert wird ebenfalls die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik im Stadtgebiet.

Über das "Kommunalinvestitionsförderungsgesetz des Bundes zur energetischen Sanierung von Einrichtungen der Schülerinfrastruktur" wurden zwei Anträge bewilligt. Zum einen sollen ein Teil der Gebäudehülle und der Fenster an der Dahlmannschule energetisch saniert werden und zum anderen soll eine energetische Sanierung vom Altbau des Städtischen Gymnasiums erfolgen.

Aus der Einstiegsberatung in den kommunalen Klimaschutz hat sich neben der Bewerbung um die Förderung des Klimaschutzteilkonzeptes „Eigene Liegenschaften und Portfoliomanagement“ ebenfalls die Bewerbung um die Erstellung eines Energetischen Quartierskonzeptes bei der KfW ergeben. Untersucht wurde das Quartier Südstadt, welches 2014 in das Städtebauförderungsprogramm „Soziale Stadt“ aufgenommen wurde. Das Quartierskonzept wurde Ende 2018 fertiggestellt.

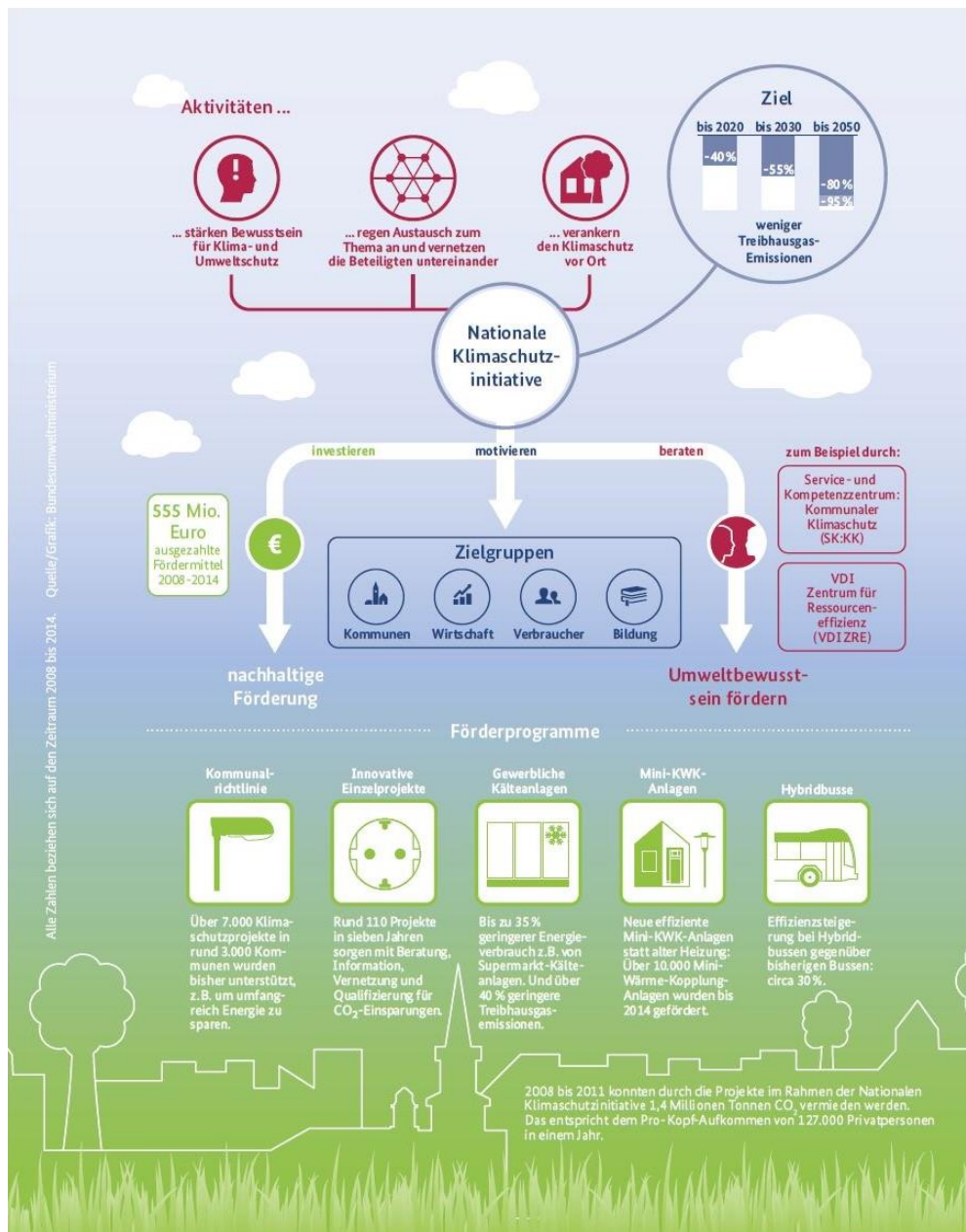
In der Durchführung befindet sich aktuell zudem das Energieeinsparmodell „fifty/fifty“ an den städtischen Schulen Bad Segebergs. Bisher entstanden daraus u.a. mehrere Auftaktveranstaltungen (z. B. im Städtischen Gymnasium), ein „Klima-Frühstück“ in der Heinrich-Rantzau-Schule und der Grundschule Goldenbek sowie ein Puppentheater in der Grundschule Neuengörs, der Grundschule Warderfelde und der Kita Familienzentrum Spurensucher. Weiterhin wurden in vielen Einrichtungen Initiativen zur Mülltrennung gestartet und CO₂-Ampeln helfen dabei, den richtigen Zeitpunkt zum Lüften zu finden. Projekttag veranstalteten die Franz-Claudius-Schule und die Grundschule Neuengörs zum Thema klimafreundliche Ernährung. In der Dahlmannschule wurde, im Rahmen einer Projektwoche, an Lösungen für Klimaschutzprobleme gearbeitet. Plakate wurden von der Theodor-Storm-Schule entworfen und alle Klassen der Gemeinschaftsschule am Seminarweg erarbeiteten bei ihrer Auftaktveranstaltung konkrete Ideen zur Umsetzung im kommenden Schuljahr (Segeberg, 2019).

2.2 Auftrag und Ziel des Klimaschutzteilkonzeptes

2.2.1 Klimaschutzinitiative und Klimaschutzteilkonzept

Im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative fördert das Bundesumweltministerium Programme, die den Klimaschutz in Deutschland voranbringen. Dazu zählen Programme auf Bundes-, Länder- und kommunaler Ebene, die den Herausforderungen des Klimaschutzes mit kreativen und innovativen Lösungen begegnen.

Abbildung 1: Schaubild Nationale Klimaschutzinitiative

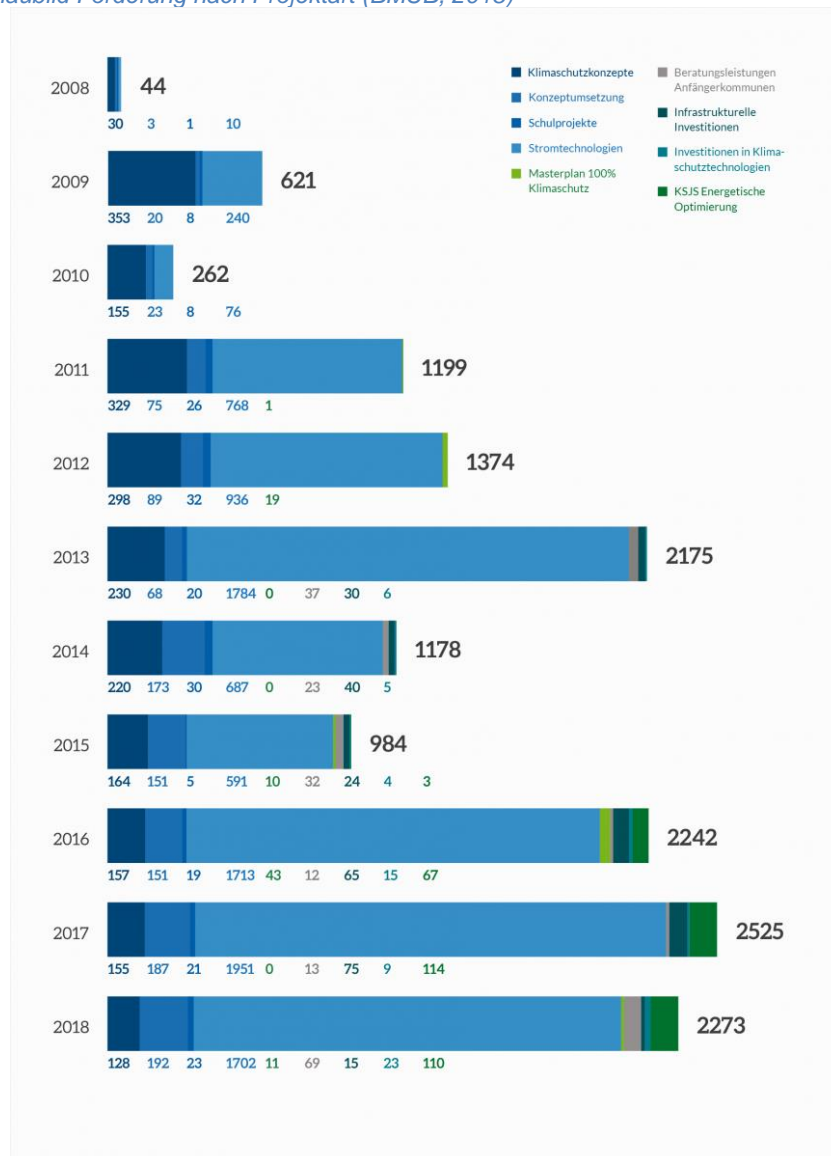


Seit Sommer 2008 fördert das Bundesumweltministerium auf Basis der Kommunalrichtlinie ("Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative") Klimaschutzprojekte in

Kommunen. Das Interesse an der Kommunalrichtlinie ist groß: Seit der Initiierung der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesumweltministeriums im Jahr 2008 sind bis Ende 2018 im Rahmen der Kommunalrichtlinie rund 14.400 Projekte in mehr als 3.450 Kommunen gefördert worden (BMUB, 2018).

Neben der Förderung von Stromtechnologien wurden insbesondere Klimaschutzkonzepte umgesetzt.

Abbildung 2: Schaubild Förderung nach Projektart (BMUB, 2018)



Klimaschutzteilkonzepte dienen als strategische Planungs- und Entscheidungshilfen, um zu zeigen, wie

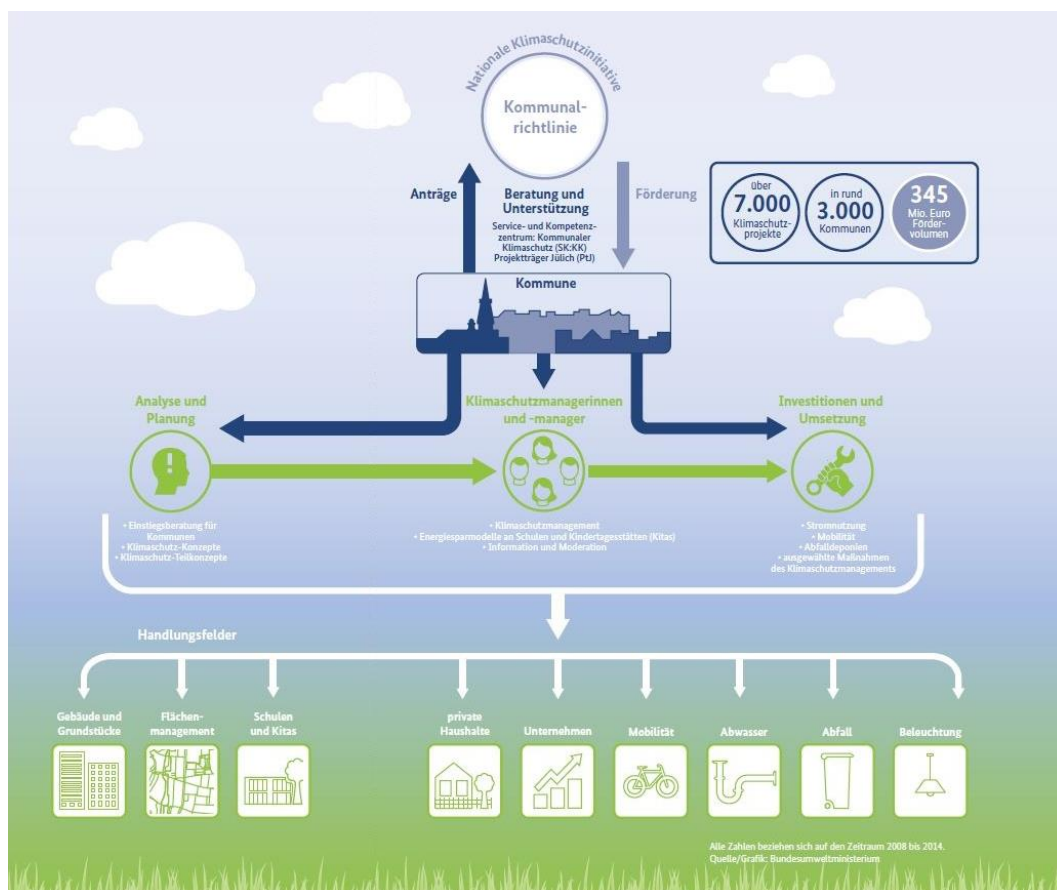
- in einem abgrenzbaren, besonders klimarelevanten Bereich oder
- wie durch eine abgrenzbare, besonders klimafreundliche Maßnahme Treibhausgase (THG) und Energieverbräuche nachhaltig reduziert werden können.

Klimaschutzteilkonzepte sollen den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe nachhaltig in der Kommune verankern. Hierzu sind die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten in Politik und Verwaltung festzulegen und die relevanten Akteursgruppen zu ermitteln.

Klimaschutzteilkonzepte analysieren die spezifische Ausgangssituation sowie die technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Treibhausgaseminderungspotenziale. Sie zeigen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern, wie kurz- (bis drei Jahre), mittel- (drei bis sieben Jahre) und langfristig (mehr als sieben Jahre) Klimaschutzpotenziale erschlossen werden können.

Das Klimaschutzteilkonzept soll sich an der Erreichung der nationalen Klimaschutzziele orientieren (die Treibhausgasemissionen in Deutschland bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent, bis zum Jahr 2030 um 55 Prozent, bis zum Jahr 2040 um 70 Prozent und bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 Prozent unter das Niveau von 1990 zu senken). Dabei werden die auf diesem Zielpfad notwendigen Maßnahmen für die nächsten zehn bis 15 Jahre identifiziert. Die in den Teilkonzepten erarbeiteten Maßnahmen sollten zudem dem Prinzip der Nachhaltigkeit (ökologische, soziale und ökonomische Ausgewogenheit des Handelns) Rechnung tragen.

Abbildung 3: Schaubild Handlungsfelder Klimaschutzinitiative



(Quelle: www.klimaschutz.de)

Ziel des Teilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften und Portfoliomanagement“ ist es, notwendige Grundlagen für die Implementierung eines langfristig angelegten Steuerungsinstruments (dem Energiemanagement) zu entwickeln, mit denen die Treibhausgasemissionen und Energiekosten der kommunalen Liegenschaften dauerhaft gesenkt werden können. Allein durch die Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche ist eine Energie- und Kosteneinsparung von bis zu 20 Prozent möglich.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) förderte zur Antragsstellung im Rahmen eines Teilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ drei Bausteine: den Aufbau eines Energiemanagements (Baustein 1), die Gebäudebewertung ausgewählter Liegenschaften (Baustein 2) und die detaillierte Untersuchung einzelner Liegenschaften mittels Feinanalyse (Baustein 3). (BMUB B. f., 2017, S.23f)

Mit der Novellierung der Kommunalrichtlinie wird der bisherige Baustein 3 „Feinanalysen“ in Zukunft durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen der Förderrichtlinie „Energieberatung und Energieeffizienz-Netzwerke für Kommunen und gemeinnützige Organisationen“ gefördert werden.

Baustein 1: Energiemanagement

Baustein 1 beinhaltet die Konzepterstellung zum Aufbau eines Energiemanagements. Es ist für Kommunen und andere Antragsteller konzipiert, die bislang noch kein eigenes Energiemanagement in ihren eigenen Liegenschaften aufgebaut haben.

Baustein 2: Gebäudebewertung

Baustein 2 beinhaltet eine Gebäudebewertung ausgewählter Liegenschaften. Die jeweilige Gebäudebewertung gibt einen Überblick über den Zustand der Gebäude. Sie macht deutlich, bei welchen Liegenschaften dringender Handlungsbedarf besteht und enthält eine Schätzung der Investitionskosten. Daraus wird eine Prioritätenliste abgeleitet, welche Klimaschutzmaßnahmen technisch und wirtschaftlich am effektivsten umzusetzen sind. Bei der Darstellung der Sanierungsmaßnahmen ist die Zielsetzung eines Gebäudebestands im Niedrigstenergiehaus-Standard gemäß EU-Richtlinie zur Gesamteffizienz von Gebäuden bis zum Jahr 2050 zu berücksichtigen. Niedrigstenergiehäuser haben einen Energiebedarf in der Größenordnung von Passiv- oder Nullenergiehäusern, der zu großen Teilen durch Erneuerbare Energien der näheren Umgebung gedeckt wird.

Eine detaillierte Darstellung der Inhalte findet sich im Merkblatt zur Erstellung von Klimaschutzteilkonzepten im jeweiligen Kapitel 6.2 (BMUB B. f., 2017, S.23ff).

2.3 Eigene Liegenschaften der Stadt Bad Segeberg

Die Stadt Bad Segeberg besitzt und verwaltet insgesamt 23 eigene Liegenschaften mit 32 Gebäuden. Darunter fallen drei städtische Schulen mit insgesamt ca. 3.000 SchülerInnen und eine städtische Kindergartenstätte mit 280 Kindern an drei Standorten. Größere Liegenschaften sind u. a. das Rathaus, das Feuerwehrhaus, der Landesturnierplatz mit Vereinshaus und Veranstaltungsraum, die Volkshochschule, die Oldesloer Straße Nr. 20 (u. a. Stadtbibliothek und Stadtarchiv) und die Flüchtlingsunterkunft Bienenhof.

2.4 Vorgehensweise

Das beauftragte Klimaschutz-Teilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ umfasst zwei Bausteine:

1. Aufbau eines Energiemanagements
2. Gebäudebewertung ausgewählter Liegenschaften

Aufgeschlüsselt sind diese Bausteine in die Basisdatenbewertung, die Entwicklung eines Organisations- und eines Controllingkonzeptes sowie eine Gebäudebewertung mit Erstellung eines Sanierungsfahrplans.

3 Basisdatenerfassung

Im Baustein 1 "Energiemanagement" des Klimaschutzteilkonzeptes wurden Basisdaten der Liegenschaften erhoben und zusammengefasst. Diese umfassen:

Baujahr, Energieverbräuche von Strom und Wärme, Zählernummern, Wartungsverträge, Ansprechpartner, klimaschutzrelevante, bauliche und versorgungstechnische Schwachstellen der Gebäude, Zusammenfassung vorhandener lokaler Kennzahlen zur demografischen Entwicklung, zur Gebäudenutzung und zur Entwicklung des kommunalen Flächenbedarfs.

3.1 Datenquellen und Datenlage

Für die Erstellung des Klimaschutzteilkonzepts wurde umfassendes Datenmaterial verwendet, von den Energie- und Wasserverbräuchen der Liegenschaften zu allgemeinen Studien zu Effizienzpotenzialen im Gebäudebestand und erneuerbaren Energien bis hin zu spezifischen Energieverbrauchsdaten. Die Datenerhebung diente als Grundlage für die Erstellung der Potenzialanalysen sowie der Entwicklung des Maßnahmenkatalogs.

Für die Datenerhebung und -analyse wurde wie folgt vorgegangen:

- Abfrage von Daten bei der Verwaltung
- Erhebung von Daten vor Ort bei Objektbegehungen
- Kategorisierung, Plausibilitätsprüfung und ggf. Korrektur der Daten
- Vervollständigung von Datenlücken durch Verwendung von Vergleichswerten oder eigenen Berechnungen
- Aufbereitung für die Bilanzierung bzw. für die Potenzialberechnungen
- Datenanalyse und Ausgabe für den Bericht

3.2 Liegenschaften und Gebäude

Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes wurden die folgenden Liegenschaften betrachtet. Baustein 1 wird für 17 der 23 städtischen Liegenschaften erfasst. Die Nummerierung wurde aus der Ausschreibung übernommen.

Nr.	Liegenschaft	Adresse	Bausteine
1a	Ihlwaldfriedhof, Wohnhaus	Hamdorfer Weg 93	1 und 2
1b	Ihlwaldfriedhof, Kapelle	Hamdorfer Weg 93	1 und 2
2	Tribüne Landesturnierplatz	Eutiner Straße 10a	1 und 2
3	Villa Flath	Bismarckallee 5	1 und 2
4	Kunsthalle	Bismarckallee 5	1 und 2
5	Städtisches Gymnasium Schule	Hamburger Str. 29a	1 und 2
5a	Städtisches Gymnasium Klassenhaus	Hamburger Str. 29a	1
6	Badeanstalt	Winklersgang 6a	1 und 2
7	VHS Speicher Lüken	Lübecker Str. 10a	1 und 2
8	Rathaus	Lübecker Str. 9	1 und 2
8b	Heimatismuseum	Lübecker Str. 15	1 und 2
9	Gemeinschaftsschule Schule	Seminarweg 5	1 und 2
9a	Gemeinschaftsschule Neubau	Seminarweg 5	1
9b	Gemeinschaftsschule Museum	Seminarweg 5	1
10a	Dahlmannschule Altbau, Schule	Am Markt 4	1 und 2
10b	Dahlmannschule, Klassenhaus	Am Markt 4	1
11	Heinrich-Wickel-Haus	Oldesloer Straße 20	1
12	Kindergarten Geschwister-Scholl-Straße	Geschwister-Scholl-Straße 12	1 und 2
12a	Krippe Geschwister-Scholl-Straße	Geschwister-Scholl-Straße 12	1
13	Krippe Haus B	Christiansfelde 4	1
14	Bewegungshalle	Christiansfelde 4	1
15	Bauhof	Gorch-Fock-Straße 5	1 und 2
16	Feuerwehrgebäude	An der B206	1 und 2
17	Asylunterkunft Wohngebäude	Am Bienenhof 1 - 1a	1 und 2
17a	Asylunterkunft Wohnmodul	Am Bienenhof 1 - 1a	1

Die Bruttogeschossfläche der im Klimaschutzteilkonzept betrachteten Gebäude beläuft sich auf 35.543 m².

Erfasst wurden die jährlichen Verbrauchsentwicklungen bei den einzelnen Gebäuden. Der Betrachtungszeitraum umfasst die Jahre 2015 bis 2017. Die Vollständigkeit der Daten ist unterschiedlich und orientierte sich an der vorhandenen Datenlage vom Auftraggeber, dem

Datenstand der in der Verwaltung vorhandene Facility-Software „FM-Tools“ von INFOMA®, und den zur Verfügung gestellten Daten der externen Nutzer.

Auf Grundlage der erstellten Datenbank ist die Ist-Situation durch Ableiten von Energiekennzahlen (inkl. Witterungsbereinigung) analysiert und bewertet worden. Die erstellte Datenbank im Format Microsoft Excel wird dem AG als digitale Variante der Abgabe des Berichts beigelegt.

3.3 Energieversorgung

3.3.1 Vorgehen

Bezüglich der betrachteten Liegenschaften wurden, sofern die spezifischen Gebäudeverbrauchsdaten vorlagen, diese entsprechend zusammengetragen. Dabei wurden große Unterschiede und Ungenauigkeiten bei den Abrechnungs- und Ablesezeiträume festgestellt.

Eine jährliche Betrachtung der Verbräuche kann demnach nur mit großen Ungenauigkeiten erstellt werden, da bei einer Vielzahl der Gebäude die Bezugsdaten lückenhaft sind und vielfach unterschiedliche Abrechnungszeiträume vorliegen. Unvollständige Verbrauchsdaten liegen insbesondere bei den folgenden Liegenschaften vor:

- Tribüne Landesturnierplatz (Lücken in der Abrechnung, Abrechnungszeiträume nicht ganzjährig)
- Villa Flath und Kunsthalle (unvollständige Verbrauchsdaten für das Jahr 2017)
- VHS Speicher Lüken (unregelmäßige Abrechnungszeiträume, Abrechnungszeiträume nicht ganzjährig)
- Kita Geschwister Scholl (unregelmäßige Abrechnungszeiträume, Abrechnungszeiträume nicht ganzjährig)
- Kita Christiansenfelde (unregelmäßige Abrechnungszeiträume, Abrechnungszeiträume nicht ganzjährig)
- Asylunterkunft (unregelmäßige Abrechnungszeiträume, Abrechnungszeiträume nicht ganzjährig)
- Dahlmansschule (unregelmäßige Abrechnungszeiträume)

Die Datengrundlage der betrachteten Liegenschaften sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Gebäude			Wärmeverbrauch			Stromverbrauch		
Nr.	Name	Nutzung	2015	2016	2017	2015	2016	2017
01a	Ihlwaldfriedhof Kapelle	Kapelle						
01b	Ihlwaldfriedhof Wohnhaus	Wohnhaus						
02	Tribüne Landesturnierplatz	Veranstaltungsraum						
03	Villa Flath	Kunstaussstellung						
04	Kunsthalle	Kunstaussstellung						
05a	Städtisches Gymnasium	Schule						
07	VHS Speicher Lüken	Volkshochschule						
08a	Rathaus	Rathaus+Anbau						
08b	Heimatismuseum	Museum						
09a	Gemeinschaftsschule	Schulgebäude						
09b	Gemeinschaftsschule	Turnhalle						
09c	Gemeinschaftsschule	gem. Klassenhaus 43%						
10a	Dahlmannschule	Schulgebäude						
10b	Dahlmannschule	gem. Klassenhaus 57%						
10c	Dahlmannschule	ehem. Hausmeisterwoh						
11a	Heinrich-Wickel-Haus	Summe						
12a	Kita Geschwister Scholl	Kindergarten						
12b	Kita Geschwister Scholl	Krippe						
13	Kita Christiansenfelde	Krippe						
14	Kita Christiansenfelde	Bewegungshalle						
15	Bauhof	Bauhof						
16a	Feuerwehrgebäude	FFW						
16b	Feuerwehrgebäude	Wohnung (ab 2.2.16)						
17a	Asylunterkunft	Asylunterkunft						
17b	Asylunterkunft	Bürogebäude						

Legende

Ganzjährige Abrechnung
Keine ganzjährige Abrechnung
Keine Abrechnungsdaten

Abbildung 4: Datengrundlage Verbrauchsabrechnungen

3.3.2 Wärmeversorgung

Den größten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften weisen die städtischen Schulgebäude mit 2.260.922 kWh/a auf. Darauf folgen das Rathaus mit 380.906 kWh/a und die Asylunterkunft mit 329.037 kWh/a.

Die städtischen Schulen weisen im Vergleich der Jahre 2015-2017 einen relativ konstanten Wärmeverbrauch auf, mit einer leichten Abnahme von 3% im Jahr 2017. Das Rathaus verzeichnete im Jahr 2016 einen starken Rückgang des Wärmeverbrauchs um 12%. Die Asylunterkunft hingegen verzeichnet im gleichen Zeitraum einen Zuwachs des Wärmeverbrauchs um 16%.

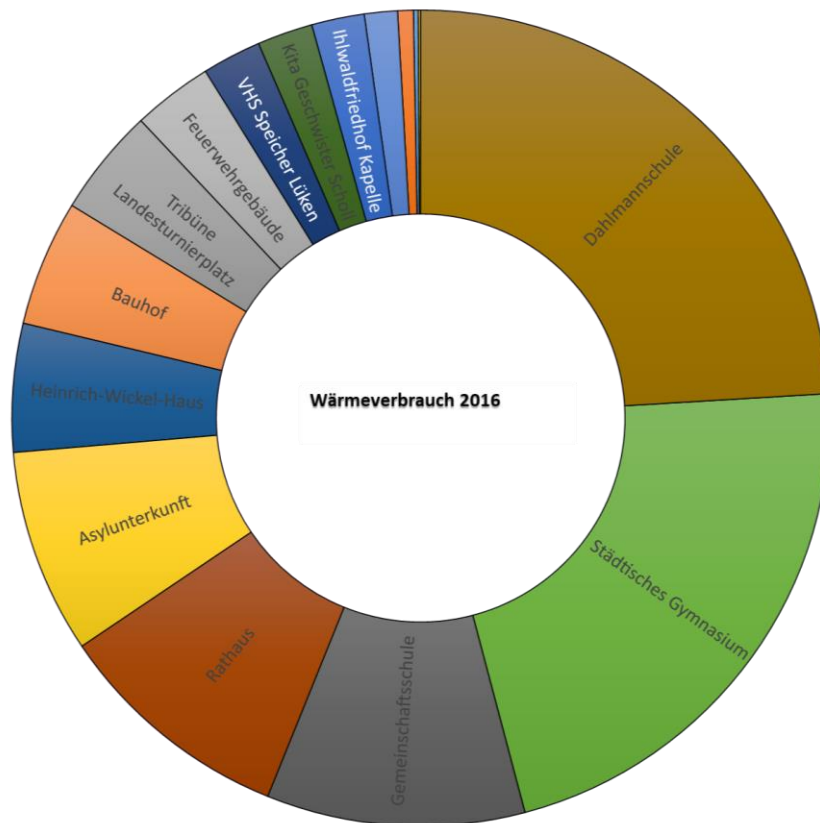


Abbildung 5: Wärmeverbrauch 2016

		2015	2016	2017
Wärme	Verbrauch	3.778.959 kWh	3.923.214 kWh	unvollständig
	Verbrauchs- veränderung ggü Vorjahr in %		+3,81	

Tabelle 1: Wärmeverbräuche 2015-2017

Die Wärmeversorgung der betrachteten Liegenschaften findet zum großen Teil dezentral über Heizkessel statt. Die betrachteten Schulgebäude sind über einen Fernwärmeanschluss angeschlossen.

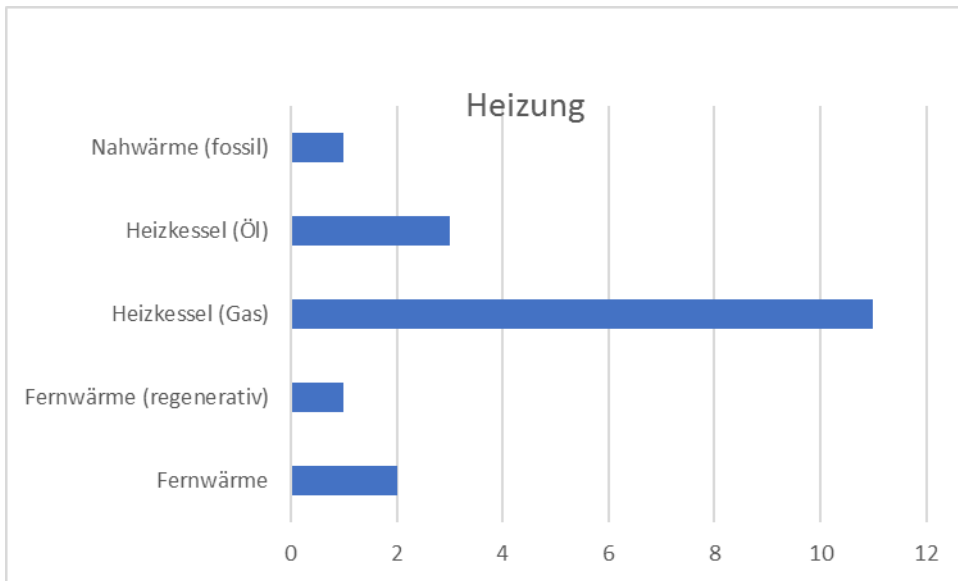


Tabelle 2: Darstellung der Wärmeversorgung

Die Warmwasserversorgung wird in den betrachteten Liegenschaften zumeist zentral über einen Warmwasserspeicher, den Heizkessel oder die Fernwärmeversorgung vorgenommen. In einzelnen Gebäudeteilen wird das Warmwasser auch dezentral elektrisch bereitgestellt.

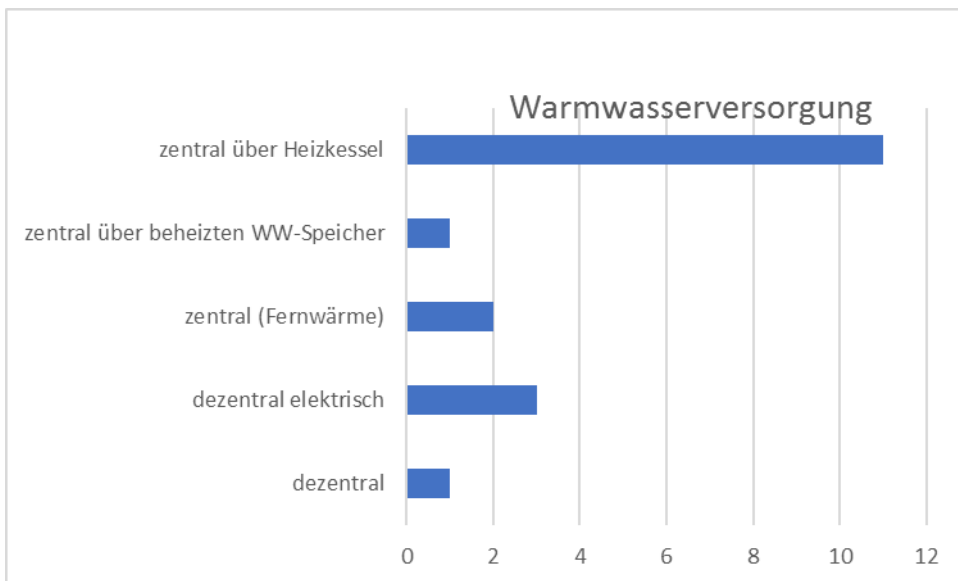


Tabelle 3: Darstellung der Warmwasserbereitung

Zwischenfazit

Die größten Wärmeverbraucher der betrachteten Liegenschaften der Stadt Bad Segeberg sind eindeutig die Schulgebäude. Hier können schon geringinvestive Maßnahmen, wie ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage, Dämmung der Heizungsleitungen oder der Heizkörpernischen zu positiven Effekten führen. Aber auch eine Nutzerbeteiligung- und Schulung können zu Einsparungen führen. In diesem Zusammenhang sind die Ergebnisse des „fifty/fifty“-Programms abzuwarten, welches sich aktuell mit diesen Themen beschäftigt.

Bei der Betrachtung der Haustechnik ist festzustellen, dass ein Großteil der betriebenen Heizungsanlagen ein sanierungswürdiges Alter erreicht haben. Eine Anlage könnte gar von der Austauschpflicht durch §10 EnEV betroffen sein, welche Ölheizungen und Gasheizungen betrifft, die über 30 Jahre alt sind.

Allein die städtischen Schulen sind mit Fernwärme versorgt. Vor dem Hintergrund des Alters der meisten Heizungsanlagen, sollte geprüft werden, ob weitere Liegenschaften an eine Fernwärmeversorgung angeschlossen werden können.

3.3.3 Stromversorgung

Der größte Stromverbrauch der Liegenschaften der Stadt Bad Segeberg findet sich im Jahr 2016 mit 416.378 kWh/a (unvollständiger Wert) in den städtischen Schulen sowie dem Rathaus mit 113.235 kWh/a. Weit geringere Verbräuche weisen das Heinrich-Wickel-Haus mit 32.869 kWh/a (unvollständiger Wert) sowie die Asylunterkunft mit 26.252 kWh/a (unvollständiger Wert) auf. Eine vollständige Analyse der Verbrauchsentwicklung der letzten Jahre ist aufgrund der unregelmäßigen Abrechnungsdaten nicht möglich.

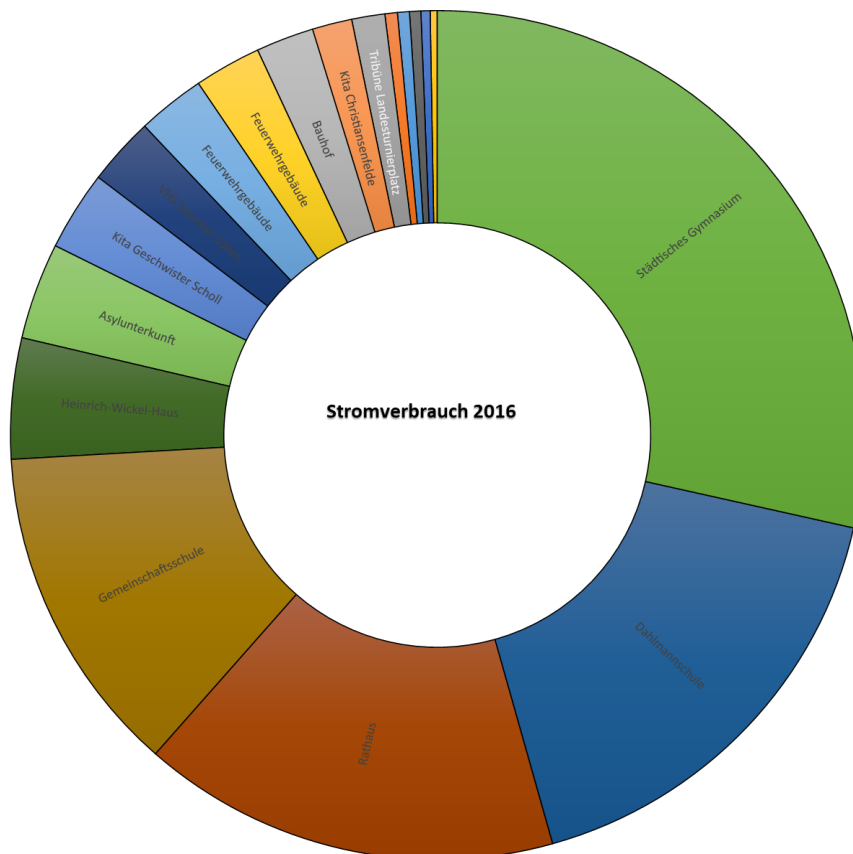


Abbildung 6: Stromverbrauch 2016

Zwischenfazit

Den größten Stromverbrauch weisen die städtischen Schulen sowie das Rathaus auf. Zur Einsparung kann der Einsatz von Präsenzmeldern geprüft werden. Aber auch eine Nutzerbeteiligung kann positive Effekte zeigen. Für die städtischen Schulen sind auch hier die Ergebnisse des fifty/fifty-Programms abzuwarten, welches sich aktuell mit diesen Themen beschäftigt.

Tabelle 4: Energieverbräuche und Kostenentwicklung 2015-2017 (Daten unvollständig)

		2015	2016	2017
Strom	Verbrauch	801.422 kWh	696.691 kWh	761.306 kWh
	Verbrauchs- veränderung ggü Vorjahr in %		- 15,03	+ 9,27

3.4 Gebäudekataster

Die im Rahmen der Konzepterstellung erfassten Gebäudedaten wurden in einem übersichtlichen Gebäudekataster zusammengestellt, sodass Datensätze bei Bedarf eingesehen oder in FM-Tools übertragen werden können. Das Gebäudekataster liegt als Tabellenkalkulation im Format Microsoft Excel vor und ist als Matrix wie folgt aufgebaut:

- Zeilenweise Anordnung aller betrachteten Gebäude
- Spaltenweise Anordnung der erhobenen Daten

Die Gliederung erfolgt in Haupt- und Unterkategorien. Die Hauptkategorien sind im Sinne eines einfacheren Handlings so angelegt, dass sie sich in der Ansicht einfach ein- und ausblenden lassen.

Das Gebäudekataster befindet sich auf der beiliegenden CD, im Anhang des Berichts. Folgende Daten sind in der Tabelle enthalten:

Hauptkategorie	Unterkategorie	Erläuterung
Stammdaten	<ul style="list-style-type: none"> • Nummer • Liegenschaftsname • Adresse • Foto • Gebäudeteil • Baujahr • Geschosse • AN (m²) 	aus Ausschreibung Straße, Hausnummer eigene Aufnahme (ZEBAU)
Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Hauptnutzungszone nach DIN 18599 • Anpassung des Nutzungsprofils (abweichend von EnEV)" • Werte nach DIN 18599 • Werte mit freien Randbedingungen • Weitere Zonen 	
Ist-Zustand Bestandsaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Keller • Dach • Heizung • Warmwasser (WW) • Baujahr Heizung 	
Ist-Zustand U-Werte	<ul style="list-style-type: none"> • Dach • Oberste Geschossdecke • Kellerdecke • Sohle • Außenwand (AW) • Fenster • Türen 	

Ist-Zustand Endenergie	<ul style="list-style-type: none"> • [kWh/m²a] • [kWh] 	
Ist-Zustand Primärenergie	<ul style="list-style-type: none"> • [kWh/m²a] • [kWh] 	
Ist-Zustand CO²	<ul style="list-style-type: none"> • [kg/m²a] 	
Sanierung U-Werte [W/m²*K]	<ul style="list-style-type: none"> • Dach • Oberste Geschossdecke • Kellerdecke • Sohle • Außenwand (AW) • Fenster • Türen 	
Sanierung Endenergie	<ul style="list-style-type: none"> • [kWh/m²a] • [kWh/a] 	
Sanierung Primärenergie	<ul style="list-style-type: none"> • [kWh/m²a] • [kWh/a] 	
Sanierung CO²	<ul style="list-style-type: none"> • [kg/m²a] 	
Sanierung KfW- Standard	<ul style="list-style-type: none"> • 	erreichbarer KfW-Standard nach Sanierung
Einsparung	<ul style="list-style-type: none"> • Endenergie [kWh/a] • Primärenergie [kWh/a] • CO₂-Emission [kg/a] 	
Amortisation EnEV- Randbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeverbrauch [kWh/m²a] • Abweichung Wärmebedarf [%] (EnEV-Randbedingungen und freie Randbedingungen) • Amortisation Bedarf (EnEV-Randbedingungen und freie Randbedingungen) • Rechnerische Amortisation Verbrauch • Förderfähigkeit 	
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Energetische Kosten • davon Kosten für Energieeinsparmaßnahmen 	
Photovoltaik-Eignung	<ul style="list-style-type: none"> • Faktoren • Geeignet (ja, bedingt, nein)? 	

Tabelle 5: Aufbau Gebäudekatalog

4 Organisations- und Controllingkonzept

Um Energiekosten und Treibhausgasemissionen langfristig senken zu können, bedarf es der Implementierung eines Energiemanagements. Als Steuerungsinstrument dient es der systematischen Erfassung der Energieströme und als Basis zur Entscheidung für Investitionen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

Zum Aufbau eines Energiemanagements bilden die Erfassung des Ist-Zustands und die kontinuierliche Überprüfung der Energieverbräuche, Treibhausgasemissionen und Energiekosten die Grundlage.

Als Grundlage für die Entwicklung eines Organisations- und Controllingkonzeptes wurden die bisherige Organisationsstruktur und die aktuellen Abläufe im Bereich Energie erfasst. Neben dem Umgang mit Daten zu Verbräuchen, Gebäudedaten etc. wurden auch nutzerspezifische Verbrauchsprofile analysiert und dokumentiert.

4.1 Organisationskonzept

Im Rahmen der Entwicklung eines Organisationskonzeptes wurden organisatorische Fragestellungen geklärt und ein Maßnahmenplan entwickelt. Aufgaben und Zuständigkeiten wurden erfasst bzw. die Zuordnung ermittelt und analysiert.

4.1.1 Energiemanagement

Um eine kontinuierliche Bewertung der Situation der Liegenschaften der Stadt Bad Segeberg in Hinblick auf Energieverbräuche und technische Klimaschutzbelange gewährleisten zu können, sollte die dauerhafte Stelle eines Energiemanagers bzw. Energiebeauftragten geschaffen werden. Dieses kann geschehen durch:

- Veränderung bzw. Erweiterung der Aufgabenstellung einer bestehenden Verwaltungsstelle und Berücksichtigung im Tätigkeitsprofil und Stundenansatz
- Veränderung bzw. Erweiterung der Aufgabenstellung der bestehenden Stelle des Klimaschutzmanagers im Tätigkeitsprofil und Stundenansatz
- Einrichtung einer neuen Personalstelle und ggf. Beantragung von Fördermitteln

Im Jahr 2018 konnte die Stelle eines Klimaschutzmanager geschaffen werden. Diese wurde durch Herrn Matthies besetzt, welcher die Stadt Bad Segeberg zumindest kurzfristig bei der Weiterentwicklung und Umsetzung des Energiemanagements unterstützen kann.

Der Aufgabenbereich des Energiemanagers beinhaltet folgende Verantwortlichkeiten:

- Leitung einer Arbeitsgruppe Energiemanagement
- Planung, Durchführung und Monitoring des Energiecontrollings inkl. Auswertung der Energiedaten und Kommunikation der Ergebnisse auf Grundlage der Energieberichte aus FM-Tools
- Koordination der kontinuierlichen Betriebsoptimierung (z.B. Erarbeitung von Checklisten, Koordinieren von Schulungen)
- Koordination der Diskussion zur Umsetzung von baulichen Modernisierungsmaßnahmen des Sanierungsfahrplans
- Planung, Koordination und Monitoring der Nutzerbeteiligung
- Abstimmung der internen und externen Öffentlichkeitsarbeit
- Monitoring der Durchführung und Benchmarking

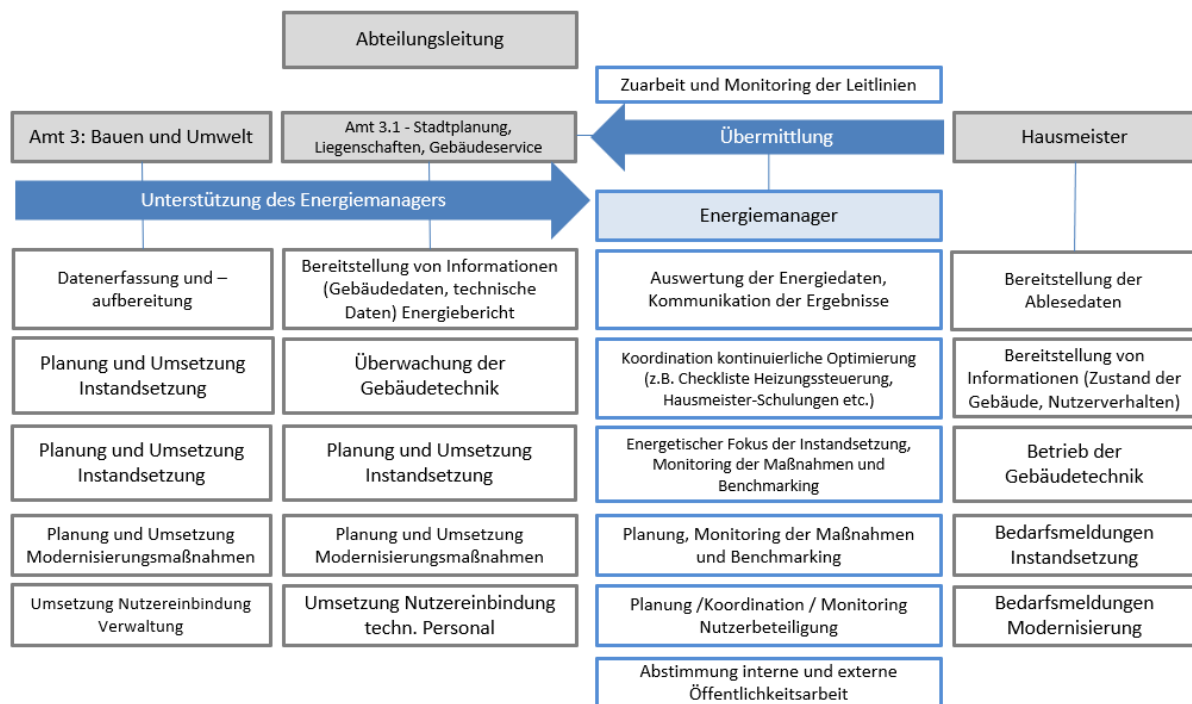


Abbildung 7: Aufgaben und Verantwortlichkeiten

Abbildung 7 veranschaulicht die organisatorische Einbindung des Energiemanagers. Sie stellt das Aufgabenspektrum des Energiemanagers dar und unterstreicht die notwendige Zuarbeit zum Energiemanagement aus den entsprechenden Bereichen.

Die Übernahme der Aufgaben als Energiemanager sollte in der Verwaltung klar kommuniziert werden. Dies ist für die Akzeptanz der Stelle und der zuverlässigen und routinierten Weitergabe von Informationen und Daten von Bedeutung.

4.1.2 Arbeitsgruppe Energiemanagement

Um die Einbindung aller Bereiche in die Ein- und Durchführung des Energiemanagements sicherzustellen, wird die Bildung einer entsprechenden Arbeitsgruppe empfohlen. Die Arbeitsgruppe sollte sich in regelmäßigen Besprechungen (beispielsweise quartalsweise) austauschen und die Aufgabenverteilung sowie Zuarbeit aus den einzelnen Bereichen abstimmen. Die Teilnehmer sollten sich aus Vertretern aus allen Bereichen zusammensetzen, um eine sinnvolle Abstimmung der nächsten Arbeitsschritte und eine entsprechende Zuarbeit zum Energiemanagement zu gewährleisten.

Maßnahme	Zeitplan	verantwortlich
Kommunikation der Stellung des Energiemanagers	kurzfristig	Abteilungsleitung
Einführung einer Projektgruppe Energiemanagement	06/2019	Klimaschutzmanager
Treffen der Projektgruppe Energiemanagement	anschließend fortlaufend (quartalsweise)	EnergiemanagerIn

Tabelle 6: Maßnahmenplan Organisationskonzept

4.2 Controlling-Konzept

Neben der ersten Erfassung und Bewertung der Basisdaten müssen die Rahmenbedingungen für eine kontinuierliche Erfassung sowie Auswertung der Verbräuche und THG-Emissionen erfolgen. Dazu wurde ein Controlling-Konzept entwickelt. Mit dem Konzept sollte der Stadt ebenfalls ein Instrument zur Überprüfung der Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele übergeben werden. Optimierung der Datenerfassung

Die Grundlage für ein funktionierendes und effizientes Energiemanagement ist die kontinuierliche und vollständige Erfassung, Bearbeitung und Bewertung der Verbrauchsdaten und das Ableiten resultierender Maßnahmen.

4.2.1 Vorgehensweise

In der Verwaltung der Stadt Bad Segeberg wird Version 6 der Liegenschafts- und Gebäudemanagementsoftware FM-Tools der Firma Infoma eingesetzt. Die Eingabemöglichkeiten, die Anwendungspraxis und die sich daraus ergebenden Potentiale wurden intensiv untersucht:

Da FM-Tools nicht als Testversion vorliegt, wurden sich die Grundzüge des Programms auf Grundlage von Leitfäden angeeignet, die von der Stadt Bad Segeberg zur Verfügung gestellt wurden.

Zudem wurde am 18. Oktober 2018 ein Workshop zum Thema FM-Tools veranstaltet. Der Workshop diente der Erfassung der Anwendungspraxis von FM-Tools. Es wurde erfasst, welche Daten über die Software verwaltet werden und welche Ausgabemöglichkeiten sich daraus ergeben. Außerdem wurde erfasst, wie die städtischen Liegenschaften über die Software organisiert werden, welche Planunterlagen eingebunden werden und wie diese mit den Liegenschaften verknüpft sind.

Überdies wurde analysiert, welche Funktionen der Software tatsächlich genutzt werden, in welchen Bereichen zusätzliche Funktionen erforderlich und gewünscht sind und ob der ausgegebene Energiebericht Verbesserungspotentiale aufweist.

Spezifische Fragen zum Funktionsumfang der Software sowie zu Erweiterungsmöglichkeiten und Arbeitserleichterungen beim Umgang mit den Funktionen wurden in mehreren telefonischen Abstimmungsterminen mit einem Mitarbeiter der Firma Infoma erörtert.

4.2.2 FM-Tools

Die Facility Management Software der Firma IMFOMA wird im Amt 3.1 - Stadtplanung, Liegenschaften, Gebäudeservice zur Unterstützung des Liegenschafts- und Gebäudemanagement eingesetzt. Die Software lässt umfangreiche Eingaben zu. Zu jeder Liegenschaft werden grundlegende Basisdaten eingegeben, welche durch die Verknüpfung von Dokumenten aus Dateiordnern ergänzt werden können. Auf Grundlage eingegebener Verbrauchsdaten der Liegenschaften können Energieberichte ausgegeben werden.

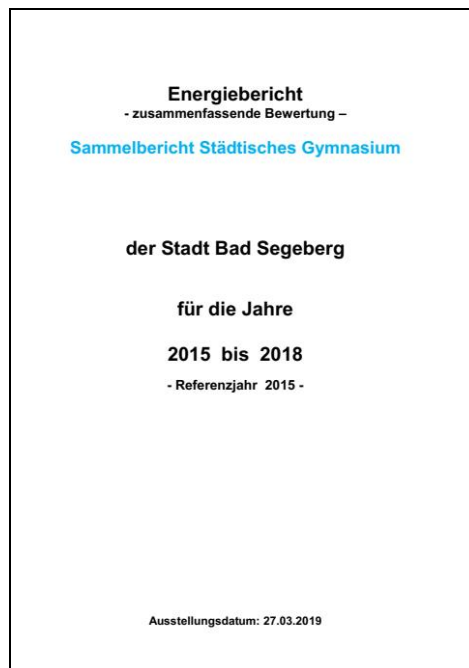


Abbildung 8: Energiebericht aus "FM-Tools"

Die Daten werden durch die Software aufbereitet und durch Tabellen und Schaubilder, getrennt nach Verbrauchs-, CO₂- Emissions- und Kosten-Daten ausgegeben. Der Energiebericht bietet folgende Auswertungsmöglichkeiten:

- Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller Liegenschaften und deren Änderungen im Vergleich zum Vorjahr
- Verbrauchsentwicklung Wärme, Wasser, Strom
- Entwicklung der Verbräuche zu Nutz-Flächen
- Kostenentwicklung Wärme, Wasser, Strom
- Emissionen
- Benchmarking zur Verbrauchs- und Kostenstruktur aller Objekte sowie zu Verbrauchsveränderungen

Abbildung 9: Beispielhafte Darstellung aus Energiebericht: Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs

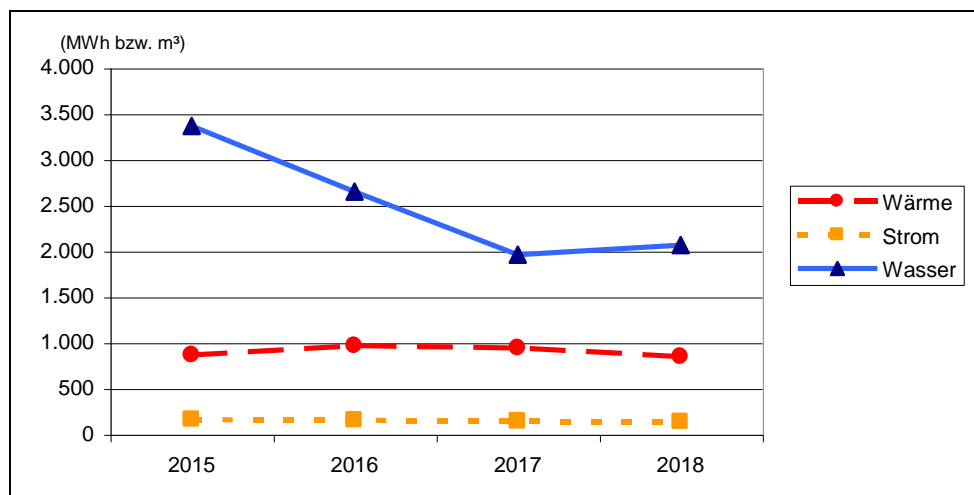


Abbildung 10: Beispielhafte Darstellung aus Energiebericht: Zusammensetzung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser

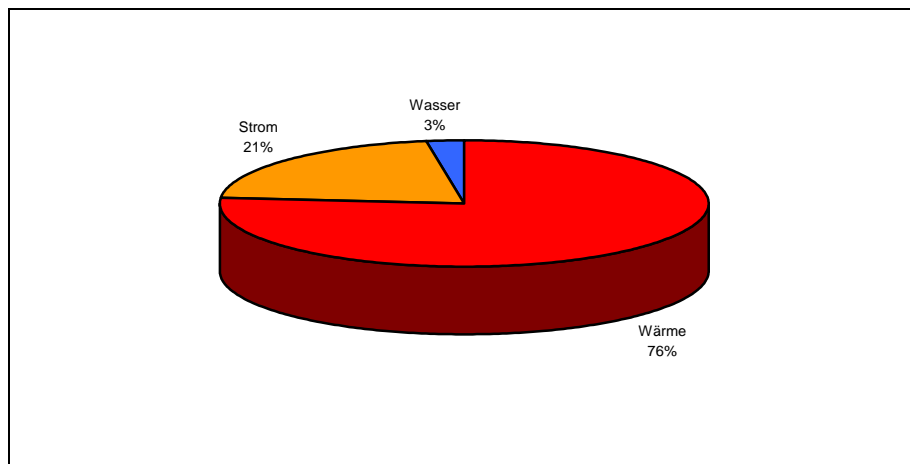


Abbildung 11: Beispielhafte Darstellung aus Energiebericht: Entwicklung der Verbräuche bezogen auf die aktuellen Flächen

Jahr	Flächen	Wärme bereinigt			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch m ³	m ³ / m ²	Index
2015	10.356,38	944,96	0,09	100,00	160,64	0,02	100,00	3.365,63	0,32	100,00
2016	10.356,38	1.065,97	0,10	112,81	152,85	0,01	95,15	2.650,03	0,26	78,74
2017	10.356,38	1.046,51	0,10	110,75	144,60	0,01	90,01	1.960,56	0,19	58,25
2018	10.356,38	995,46	0,10	105,34	135,47	0,01	84,33	2.065,36	0,20	61,37

4.2.3 bisherige Verbrauchserfassung

Die Verbrauchserfassung wird durch das Amt 3.1 - Stadtplanung, Liegenschaften, Gebäudeservice gesteuert. Die Zählerstände der Energie- und Wasserverbräuche werden von den Hausmeistern der städtisch genutzten Liegenschaften abgelesen und digital in einer Excel-Tabelle eingetragen oder händisch notiert. Die Zählerstände werden anschließend persönlich im Rathaus abgegeben oder digital per E-Mail versendet.

Die Zählerstände der nicht städtisch genutzten Liegenschaften der Stadt Bad Segeberg werden nicht zuverlässig erfasst. Dies liegt vordergründig daran, dass die Nutzer eigene Verträge mit den Energieversorgern abschließen und eine Weitergabe der Daten auf freiwilliger Basis geschieht bzw. geschehen müsste.

4.2.4 Maßnahmen und Verbesserungsvorschläge

Auf Grundlage der Gespräche und Workshops sowie durch Prüfung beispielhafter, zur Verfügung gestellter Energieberichte, wurden Verbesserungsvorschläge zur optimierten Nutzung von FM-Tools erarbeitet und die Umsetzbarkeit im direkten Kontakt mit dem Infoma Servicepersonal abgestimmt.

Grundlage für einen aussagekräftigen Energiebericht ist jedoch zwingend eine systematische und vollständige Dateneingabe.

Folgende Maßnahmen werden vorgeschlagen:

1. Optimierung der Datengrundlage und Verbrauchserfassung

Zur Schaffung einer einheitlichen Datengrundlage zur Bewertung der Verbrauchswerte ist es notwendig, Verbrauchsdaten mit identischen Abrechnungszeiträumen (01.01.Jahr – 31.12.Jahr) zu erfassen.

Hierzu ist zu beachten, dass es notwendig ist, auch den Ölstand jährlich zu prüfen und den Verbrauch festzuhalten. Dies betrifft die Liegenschaften Ihlwaldfriedhof Kapelle und Wohnhaus sowie Tribüne Landesturnierplatz.

2. Optimierung der Zählerstruktur

Eine gebäudescharfe Zuordnung der Verbräuche ist für ein effektives Energiecontrolling sinnvoll, um die Datenbewertung und Maßnahmenplanung spezifisch gestalten zu können. Bei der Gebäudebetrachtung sind bereits mehrere Gebäude identifiziert worden, die gemeinsam über einen Zähler abgelesen werden (z.B. Schulgebäude und Sporthalle, Rathaus und Museum).

Die Zählerstruktur der städtischen Liegenschaften sollten weitergehend überprüft werden und sofern Nachrüstbedarf besteht, sollten Prioritäten gesetzt werden: Bei auffälligen Verbrauchswerten einer Liegenschaft sollte die Nachrüstung vorrangig erfolgen.

3. Datennachpflege in Gebäudemanagementtool FM-Tools

Zur Schaffung einer geeigneten Datengrundlage für die Erstellung der Energieberichte und zur Vorbereitung und Durchführung von Sanierungstätigkeiten, ist es notwendig, Gebäudedaten im Energiemanagementsystem nachzupflegen. Das Ergänzen folgender Daten wird als notwendig erachtet:

a. Verknüpfung ganzer Planungsordner anstelle von Einzeldateien

Derzeit werden Planunterlagen einzeln den jeweiligen Liegenschaften zugeordnet. Ziel ist ein möglichst vollständiger Datenstand mit Bauplänen, Sanierungen und Rechnungen. Aufgrund der Vielzahl der Einzeldokumente ist die Verknüpfung mit einem großen Zeitaufwand verbunden. Dieser kann minimiert werden, indem ganze Ordner mit den Liegenschaften verknüpft werden. Dies kann erreicht werden, indem der Ordnerpfad direkt aus der Ordnerleiste kopiert und mit der entsprechenden Liegenschaft in FM-Tools verknüpft wird.

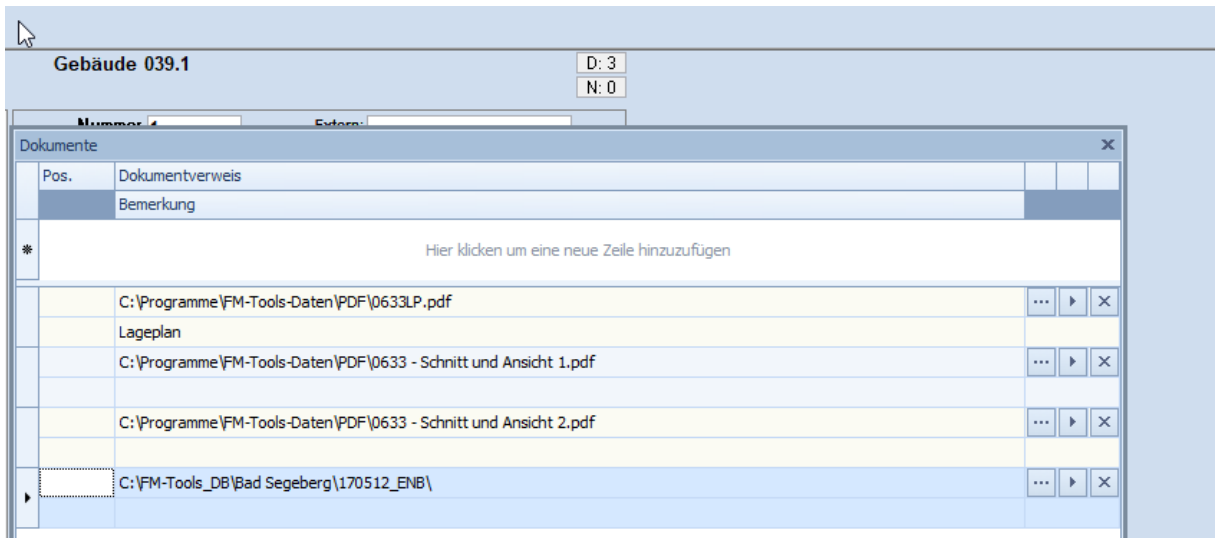


Abbildung 12: Screenshot aus FM-Tools: Verknüpfung von Planungsordnern

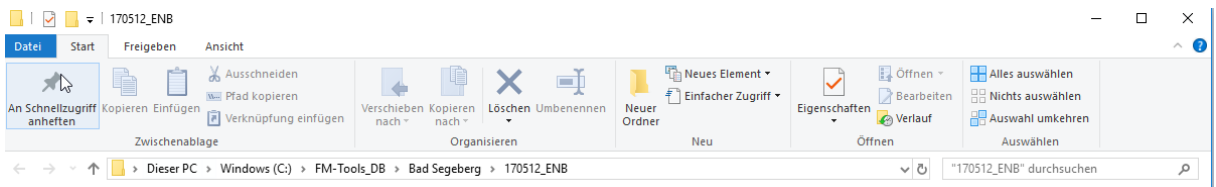


Abbildung 13: Ordnerpfad aus Windows Explorer zur Verknüpfung von Planungsordnern

b. Eingabe weiterer, benutzerdefinierter Werte:

Weitere grundlegende Informationen sollten als „Funktion Merkmale“, „zusätzliche Eigenschaften“ oder als Zahlenwerte auf Grundlage des angefertigten Gebäudekatasters in die Datenbank eingegeben werden. Hierzu zählen:

- i. Temperaturniveau
- ii. Geplanter Umbau/ Erweiterung/ Sanierung
- iii. Städtische/ Externe Nutzung
- iv. Zuständigkeit (Hausmeister, AP in der Verwaltung)
- v. Photovoltaikeignung

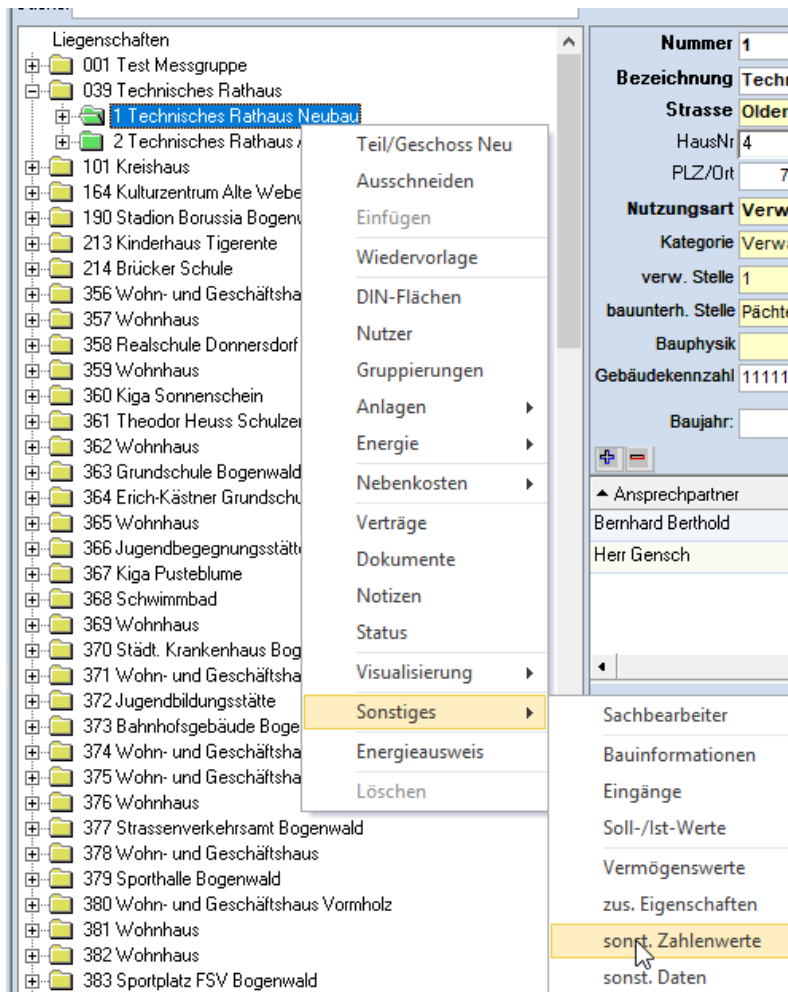


Abbildung 14: Screenshot aus FM-Tools: Eingabe benutzerdefinierter Werte

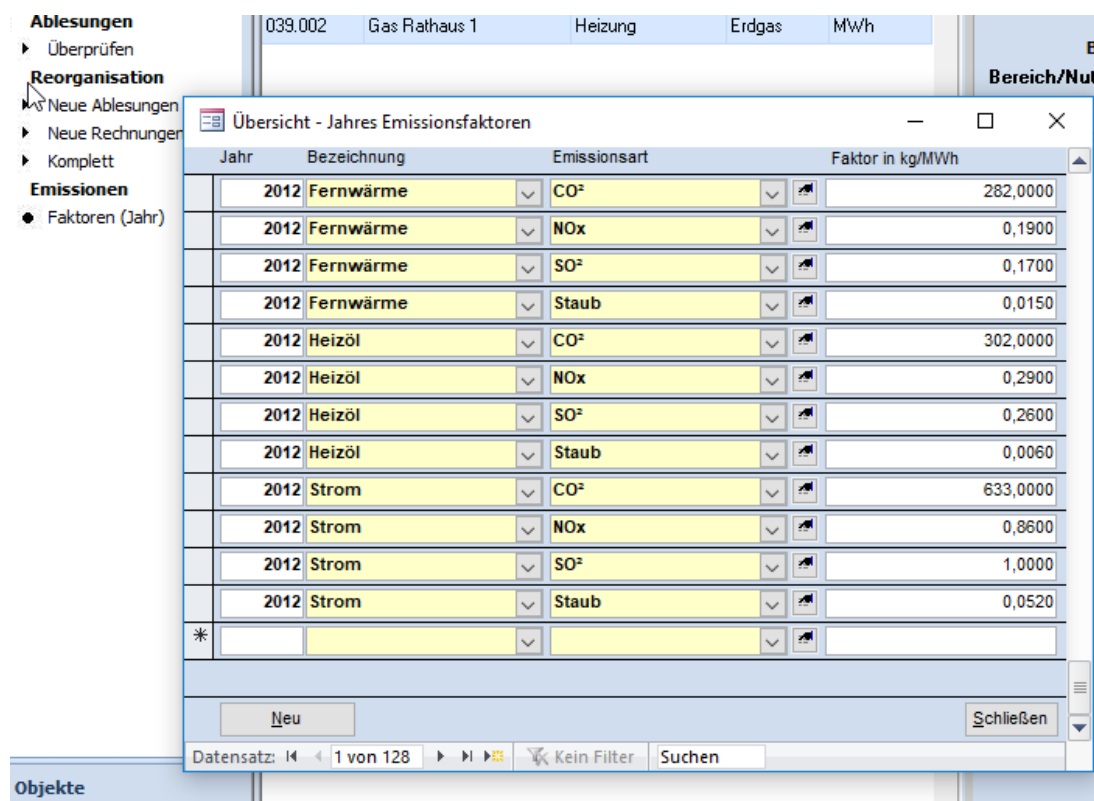
Bezeichnung	Wert	Dir.
Mietfläche	0,00 m²	<input type="checkbox"/>
Grundstücksfläche	0,00 m²	<input type="checkbox"/>
Parkplätze	0,00 Stk	<input type="checkbox"/>
*		<input type="checkbox"/>

Abbildung 15: Screenshot aus FM-Tools: Eingabe benutzerdefinierter Werte

c. Ergänzung von Emissionsdaten für den Energiebericht

	Kohlendioxid CO ₂ [t]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxide NO _x [kg]	Feinstaub [<10 µm] [kg]
Wärme	0,000			
Strom	0,000			
Gesamt	0,000			

Abbildung 16: Beispielhafte Darstellung aus Energiebericht: fehlende Emissionsdaten



Übersicht - Jahres Emissionsfaktoren

Jahr	Bezeichnung	Emissionsart	Faktor in kg/MWh
2012	Fernwärme	CO ²	282,0000
2012	Fernwärme	NOx	0,1900
2012	Fernwärme	SO ²	0,1700
2012	Fernwärme	Staub	0,0150
2012	Heizöl	CO ²	302,0000
2012	Heizöl	NOx	0,2900
2012	Heizöl	SO ²	0,2600
2012	Heizöl	Staub	0,0060
2012	Strom	CO ²	633,0000
2012	Strom	NOx	0,8600
2012	Strom	SO ²	1,0000
2012	Strom	Staub	0,0520
*			

Datensatz: 1 von 128 | Kein Filter | Suchen

Abbildung 17: Screenshot aus FM-Tools: Eingabemöglichkeiten für Emissionswerte

4.3 Energieberichte

Bezüglich der Erstellung der Energieberichte wird zunächst eine quartalsweise Berichterstattung für sinnvoll erachtet, ergänzt durch einen ausführlichen Jahresbericht. Quartalsberichte bieten sich an, da die Verbräuche aktuell zu einem Teil in diesem Intervall abgelesen werden. Langfristig ist eine monatliche Erfassung der Verbräuche und so auch die Erstellung von Monatsberichten anzustreben, um eine monatsgenaue Zuordnung der Verbräuche zu ermöglichen. Dies ist speziell im Bereich Wärme von hoher Bedeutung für eine präzise Bewertung.

Die Berichterstellung sollte je Gebäude, sowie liegenschaftsübergreifend für einheitliche Gebäudetypen (z.B. Schulbau, Kita, Wohnnutzung) erfolgen. Die Berichte sollten in der AG Energiemanagement vorgelegt werden.

1. Bewertung und Kommunikation der Daten

Die in den Energieberichten aufbereiteten Daten bieten die Grundlage für die Bewertung und Ableitung von Handlungsbedarfen. Die Betrachtung der Kennzahlen ermöglicht einen Vergleich der Energieverbräuche. Missstände können schnell aufgedeckt werden.

Neben den zuständigen Objektmanagern, die gemeinsam mit dem Energiemanager die Bewertung vornehmen, sollten zudem alle Verantwortlichen über die Energieverbräuche und deren Bewertung informiert werden. Hierzu zählen die Hausmeister sowie Nutzer der jeweiligen Liegenschaften. Die Kommunikation dient u.a. dazu, ein Bewusstsein zu Energieverbräuchen bei den jeweiligen Verbrauchern

zu schaffen und auf Missstände im Verhalten bezüglich des Energieverbrauchs aufmerksam zu machen.

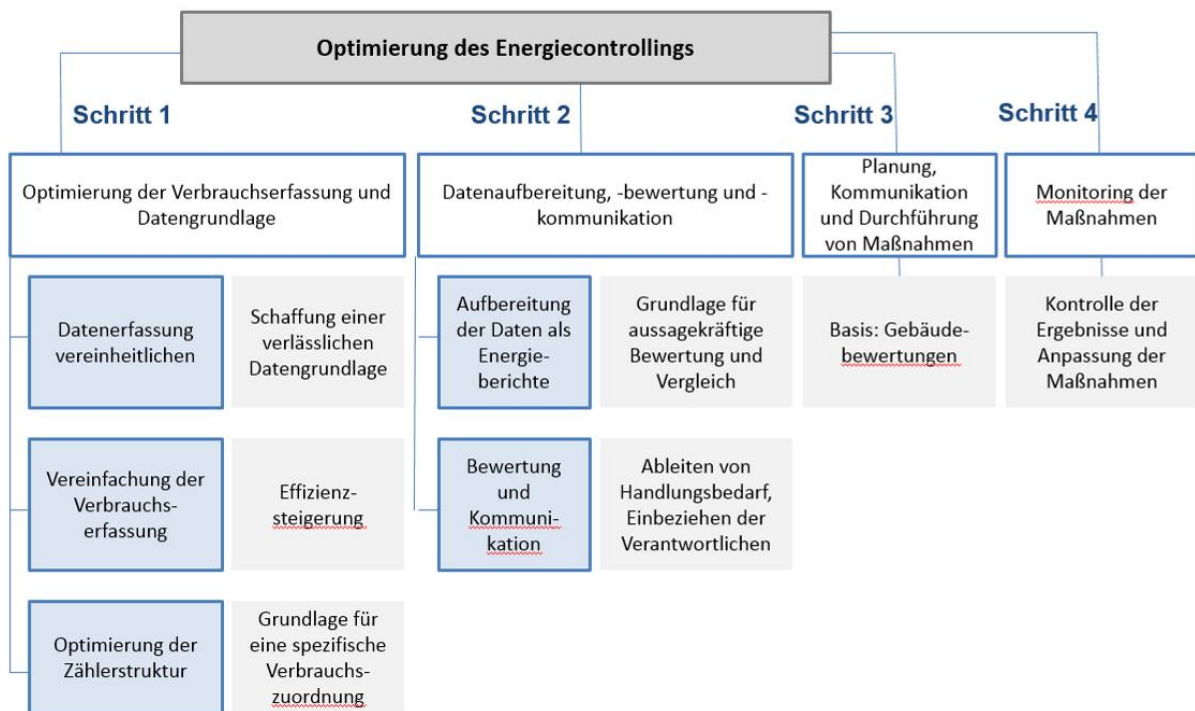
2. Planung, Kommunikation und Durchführung von Maßnahmen

Auf Grundlage der Energieberichte können geeignete Maßnahmen geplant und durchgeführt werden. Wichtig hierbei ist die Kommunikation und Absprache mit allen Beteiligten.

3. Monitoring der Maßnahmen

Um eine langfristige Effizienzsteigerung gewährleisten zu können, ist das Monitoring der eingeleiteten Maßnahmen essentiell. Es zeigt, ob die Maßnahmen zum gewünschten Ergebnis führen, oder ob Anpassungsbedarf besteht. Zudem können die Erfahrungswerte zur Übertragung auf andere Maßnahmenplanungen dienen.

Abbildung 18: Maßnahmen zur Optimierung des Energiecontrollings



Maßnahme	Zeitplan	verantwortlich
Optimierung der Verbrauchserfassung und Datengrundlage: Datennachpflege, Prüfung der Zählerstruktur	07/2019	Amt 3.1 - Stadtplanung, Liegenschaften, Gebäudeservice
Datenaufbereitung, -bewertung und Kommunikation, Erstellung von Energieberichten	ab 08/2019	Klimaschutzmanager mit Unterstützung durch Amt 3.1 - Stadtplanung, Liegenschaften, Gebäudeservice
Monitoring	fortlaufend	Energiemanager mit Unterstützung durch Projektgruppe Energiemanagement

Tabelle 7: Maßnahmenplan Controlling

Nutzerbeteiligung und -motivation

Größere Einsparpotenziale können bereits durch geeignete Konzepte der Nutzerbeteiligung und Nutzermotivation generiert werden.

4.3.1 Modelle zur Nutzerbeteiligung

Es existieren mehrere bewährte Anreizmodelle zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen, deren Wirksamkeit im Bereich der kommunalen Einrichtungen bereits bewiesen werden konnte. Besonders in Bildungseinrichtungen (Schulen / Kitas) wurden einige Modelle mit sehr guten Erfolgen eingesetzt. Mit „fifty/fifty“ wird in Bad Segeberg derzeit ein solches Anreizmodell durchgeführt.

Varianten von Anreizsystemen sind Prämiensysteme mit prozentualer Beteiligung der Nutzer, Budgetierungsmodelle mit Verbleib oder teilweisen Verbleib eingesparter Energiekosten sowie Prämiensysteme mit Unterstützung der Aktivitäten der Nutzer. Die Anwendung der genannten Anreizsysteme unterliegt bestimmten Rahmenbedingungen, die im Folgenden näher erläutert werden (vgl. BMUB, o.J.).

Beteiligungs-Prämiensysteme

Bei Beteiligungs-Prämiensystemen werden die eingesparten Energiekosten aufgeteilt: Die einzelnen Einrichtungen/Organisationseinheiten, deren Aktivitäten zum Energiesparen geführt haben, erhalten einen Teil „ihrer“ eingesparten Energiekosten zu freien Verfügung, der restliche Anteil erhält der Träger der Einrichtung. (vgl. BMUB, o.J.) In Bad Segeberg könnte dieses Modell bei positiven Erfahrungen mit „fifty/fifty“ in ähnlicher Form auch in weiteren Liegenschaften wie dem Rathaus umgesetzt werden.

In der Regel liegen die Beteiligungen der einzelnen Einrichtungen bei 25%-50% der Kosteneinsparungen. Das Budget kann entweder zur freien Verfügung bereitgestellt werden oder anteilig bzw. komplett für Klimaschutz-Projekte oder –Investitionen eingesetzt werden. Seitens des Trägers wird vorgeschlagen, den eingesparten Kostenanteil wieder in energiesparende Maßnahmen zu investieren (vgl. BMUB, o.J.).

Budgetierungsmodell

Beim Budgetierungsmodell erfolgt die Zuweisung eines Budgets, das von der jeweiligen Einrichtung/ Organisationseinheit eigenverantwortlich verwaltet werden kann. Hierbei sollten eine gegenseitige Deckungsfähigkeit der Haushaltsstellen sowie die Deckelung des Budgets nach oben gegeben sein. Einsparungen sollten bis zu 100% ins Folgejahr übertragen werden können. Für die Budgetierung bieten sich besonders Bewirtschaftungskosten an. Hierzu zählen auch Kosten für Wasser, Abwasser oder Abfallgebühren sowie die Energiekosten wie Strom- und Heizkosten. Bei der Budgetierung von Energiekosten müssen diese jedoch jeweils über ein Energiecontrolling aufgeschlüsselt werden. Witterungsschwankungen und allgemeine Kostensteigerungen der budgetierten Energiearten sollten berücksichtigt werden, sodass beispielsweise eine Erhöhung der Stromkosten nicht zu Lasten des Budgets gehen. Da Witterungsschwankungen zum Zeitpunkt der Budgetfestlegung noch nicht bekannt sind, muss dies gegebenenfalls am Jahresende nachkorrigiert werden. Auch Nutzungsänderungen und Verbrauchsänderungen aufgrund baulicher Änderungen müssen miteinbezogen werden (BMUB 2017, S. 5f).

Aktivitätsprämienmodell

Das Aktivitätsprämienmodell verwendet nicht die absolute Höhe der Energieeinsparungen als Bewertungsbasis, sondern die Projektaktivität in den Einrichtungen. Maßnahmen und Aktionen der Einrichtungen werden mithilfe eines Fragebogens in Form einer Punktevergabe festgehalten und am Ende des Projektjahres mittels eines Schlüssels in eine Prämienzahlung umgerechnet wird. Zudem wird ein Projektbericht von jeder teilnehmenden Einrichtung erstellt. Das System eignet sich vor allem, wenn nur wenige Daten zu Energieverbräuchen vorliegen oder das Einsparpotenzial zum großen Teil bereits ausgeschöpft ist. Vorteil hierbei ist, dass die aufwendige Berechnung des Nutzeranteils an den Energieeinsparungen inkl. des Herausrechnens von baulichen Änderungen entfällt. Trotzdem sollte nicht auf ein Energiecontrolling verzichtet werden (BMUB 2017, S. 5).

Weitere Motivationskampagnen

Neben den beschriebenen Anreizmodellen sind weitere individuell gestaltete Maßnahmen zur Motivation der Nutzer möglich. Hierunter fallen beispielsweise Ideenwettbewerbe, die die Nutzer dazu aufrufen Ideen zum Energiesparen einzureichen. Diese werden von einer Jury prämiert. Weitere Möglichkeiten bieten Informationskampagnen zum effizienten Umgang mit Energie oder die Auslobung von Energiesparpreisen für diejenigen Abteilungen/ Einrichtungen, die innerhalb eines definierten Zeitraums am meisten Energie einsparen konnten.


4.3.2 Handlungsempfehlungen zur Nutzerbeteiligung und -motivation

Bezüglich der Einbindung der Nutzer sollte bei der Vorgehensweise und Maßnahmen zwischen Angestellten der Stadt Bad Segeberg und externen Nutzern der städtischen Liegenschaften unterschieden werden.

Nutzerbeteiligung Rathaus Bad Segeberg

Bei den Angestellten der Stadt Bad Segeberg bietet sich eine auf sie abgestimmte Informationskampagne an, die die Mitarbeiter über Energieverbräuche und Möglichkeiten des Energiesparens im Arbeitsalltag informiert. Ein Beispiel hierzu bietet die Stadt Frankfurt, die im Rahmen des Energiemanagements eine Informationskampagne für ihre Mitarbeiter startete (s. *Abbildung 19: Informationskampagne der Stadt Frankfurt*). Das „Bewusstsein schaffen“ kann bereits zu Energieeinsparungen von bis zu 10% in den Bürogebäuden führen.

SPAREN MACHT SPASS. BEIM HEIZEN BRINGT'S WAS!



Tipp 1: Überprüfen Sie einmal die Temperatur in Ihrem Raum.
 Eine Temperatur von 20°C reicht für Büroräume und Unterrichtsräume aus.
 Wenn Sie an Ihrem Heizkörper ein Thermostatventil haben, stellen Sie es auf Stufe 3. Auch wenn der Raum schnell aufgeheizt werden soll, ist das die richtige Position.
 Ein Grad weniger Raumtemperatur spart ca. 20 € pro Raum und Jahr!

Tipp 2: Richtiges Lüften schont den Geldbeutel und die Gesundheit.
 Öffnen Sie das Fenster für eine kurze Zeit (3-5 Minuten reichen aus), dafür aber richtig weit. So kommt ausreichend Frischluft für einen freien Kopf in den Raum. Während das Fenster geöffnet ist, steht das Thermostatventil am besten auf Stufe 4. Noch günstiger ist es, wenn Sie das Ventil schon 5 Minuten vor dem Lüften auf diese Stellung drehen.
 Richtiges Lüften kann ca. 30 € pro Raum und Jahr sparen!

Tipp 3: Drehen Sie die Heizung ruhig mal ab.
 Wenn Sie wissen, dass Sie längere Zeit nicht in Ihrem Raum sind, können Sie die Heizung Mener stellen oder sogar abstellen. Die Frostschutzfunktion des Thermostatventils sorgt dafür, dass nichts einfriert. Es wird schnell wieder warm, wenn Sie die Heizung nach Ihrer Rückkehr wieder auf Stufe 3 stellen.
 Sie sparen dadurch bis zu 20 € pro Raum und Jahr!

Wenn Sie Fragen oder Anregungen haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Energiebeauftragten oder an das Energiemanagement in Hochhausamt: energiemanagement@stb.frankfurt.de

STADT FRANKFURT AM MAIN

Weitere Informationen finden Sie unter: www.stadt.frankfurt.de/energiemanagement

SPAREN MACHT SPASS. BEIM STROM BRINGT'S WAS!



Tipp 1: Wenn Sie aus dem Raum gehen, schalten Sie einfach das Licht aus.
 Führe wurde oft gesagt, dass Lampen schneller kaputt gehen, wenn sie häufiger ausgeschaltet werden. Bei Glühlampen und Energiesparlampen brauchen Sie sich deswegen keine Sorgen machen. Selbst Leuchtstoffröhren sollen ausgeschaltet werden, wenn Sie länger als eine Viertelstunde den Raum verlassen.
 Sie können so bis zu 10 € pro Raum und Jahr sparen!

Tipp 2: Schalten Sie die Beleuchtung bei ausreichendem Tageslicht aus.
 Morgens, wenn die Arbeit beginnt, ist es oft noch dunkel im Raum, und die Beleuchtung wird eingeregelt. Im Laufe des Tages wird es dann heller, und die Lampen flacker eingeschaltet, weil man es einfach vergisst. Prüfen Sie sich mal aus, ob es nicht auch ohne Beleuchtung geht. Oder schalten Sie wenigstens einen Teil der Lampen aus.
 Die Stromspare beträgt bis zu 20 € pro Raum und Jahr!

Tipp 3: Ziehen Sie doch einfach mal den Stecker.
 Computer und Kopierer verbrauchen auch dann Strom, wenn sie scheinbar abgeschaltet sind. Ziehen Sie in Nutzungsräumen und zum Festhalten den Netzstecker, oder nutzen Sie Ihre anfallende Staackarbeits. Dann hört dieser heimliche Stromverbrauch auf.
 Sie können auf diese Weise ca. 20 € pro Arbeitsplatz und Jahr sparen!

Wenn Sie Fragen oder Anregungen haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Energiebeauftragten oder an das Energiemanagement in Hochhausamt: energiemanagement@stb.frankfurt.de

STADT FRANKFURT AM MAIN

Weitere Informationen finden Sie unter: www.stadt.frankfurt.de/energiemanagement

Abbildung 19: Informationskampagne der Stadt Frankfurt

Bezüglich der konkreten Anreiz-Modelle ist ein Beteiligungs-Prämiensystem eine sinnvolle Option. Hierzu müssen die nach Anlauf des Projektes eingesparten Energiekosten im Rathaus betrachtet werden. Die anteilige Prämie der eingesparten Kosten könnte ein Budget für beispielsweise ein Sommerfest, Weihnachtsfeier, wöchentliche Obstkörbe, Ausstattung von Gemeinschaftsräumen o.ä. bieten.

Nutzerbeteiligung Asylunterkunft

Aufgrund der speziellen Nutzerstruktur gestaltet sich die Energieeinsparung durch bauliche Änderungen im Asylunterkunft schwierig. Empfohlen wird stattdessen in einem ersten Schritt eine Nutzerbeteiligung gekoppelt mit einer Informationskampagne.

Eine Informationskampagne bietet eine gute Möglichkeit, die Bewohner auf das Thema aufmerksam zu machen. Die bereitgestellten Informationen sollten jedoch auf die jeweiligen Bewohner abgestimmt sein. Mehrsprachigkeit und Barrierefreiheit sind hierbei wesentliche Aspekte. Diverse Organisationen der Flüchtlingshilfe, Verbraucherzentralen und Energieagenturen bieten Informationsflyer in verschiedenen Sprachen. Beispiele für Informationsposter und Flyer zum richtigen Heizen und Lüften sind in den folgenden Abbildungen zu sehen.

Informationsangebote sind u.a. bei folgenden Organisationen erhältlich:

1. Verbraucherzentrale
<https://www.verbraucherzentrale.de/fluechtlingshilfe/mehrsprachige-infos-fuer-fluechtlinge>
2. Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen
<https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/aktuelles-1/mehrsprachige-energiesparinfos.html>

3. Verbraucherzentrale Baden-Württemberg
<https://www.energiekompetenz-bw.de/energiemanagement/wissensportal/kommunales-energiemanagement/umweltbildung-fuer-migranten/flyer-checklisten-und-broschueren-mehrsprachig/>
4. Diakonie Hessen
https://menschen-wie-wir.de/fileadmin/content/menschen-wie-wir/download/Broschueren/Brosch__re_WEB-arabisch.pdf

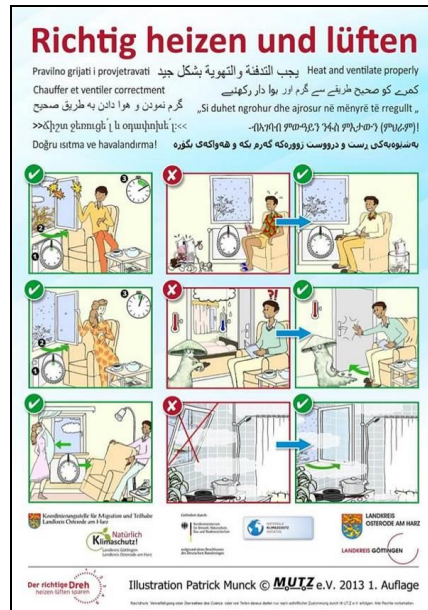


Abbildung 20: Checkliste Energie sparen und Schimmel vermeiden (Verbraucherzentrale),
 Abbildung 21: Informationsflyer „Richtig heizen und lüften“ des Landkreises Göttingen

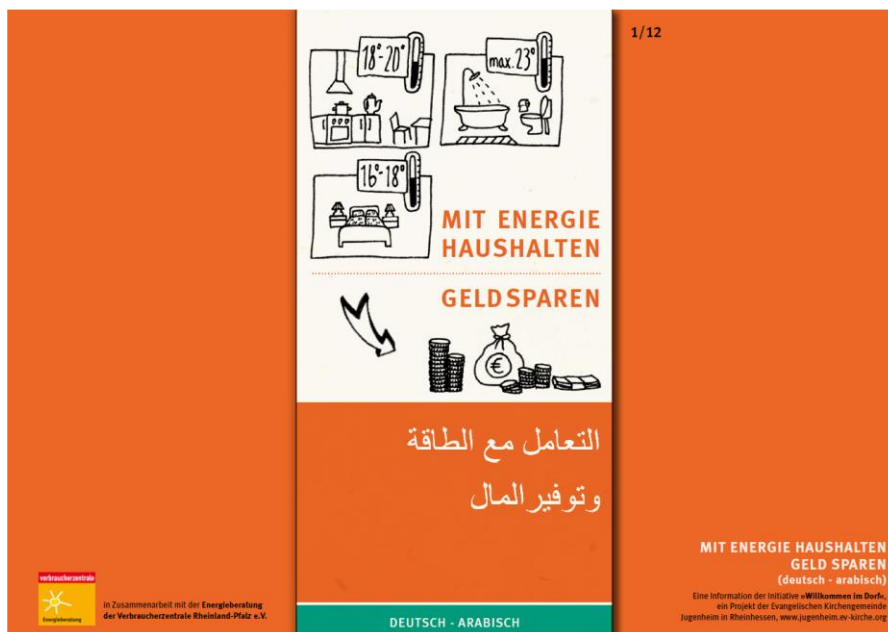


Abbildung 22: Mit Energie haushalten – Geld sparen (VZ Rheinland-Pfalz e.V. und Evangelischen Kirchengemeinde Jugenheim in Rheinhessen)

Gegebenenfalls wäre zudem die Einführung eines Beteiligungs-Prämienystems möglich. Prämien könnten hier zur Ausstattung von Gemeinschaftsräumen, für freiwillige Gruppenaktivitäten oder ein Gemeinschaftsfest dienen. Wofür das Geld eingesetzt wird, kann aber auch gemeinsam mit den Bewohnern entschieden werden.

Prämienmodell für Hausmeister

Hausmeister sind in den Liegenschaften häufig die ersten Ansprechpartner für geringinvestive Maßnahmen. Um sie zu einer intensiven Beteiligung zu motivieren, kann auch hier ein Prämienmodell initiiert werden. In einem Vertragszusatz können vereinbarte Maßnahmen festgeschrieben werden, z.B. „Energieeffizienz Schulungen“ für Mitarbeiter/ Schüler, in denen auf das richtige Heizen, Lüften eingegangen wird sowie der Technikraum besichtigt und erläutert wird. Für den Hausmeister kann eine solche Beteiligung eine Wertschätzung darstellen und eine Verstärkung angestoßener Maßnahmen begünstigen.



Abbildung 23: Öko-Schulprogramm Augsburg 2015 – 2019

Maßnahme	Zeitplan	verantwortlich
Entwicklung Informationskampagne Rathaus Bad Segeberg, inkl. Beteiligungs-Prämienystem	bis 05/2020	Energiemanagement
Entwicklung Informationskampagne Asylunterkunft, ggf. Beteiligungs-Prämienystem	bis 05/2020	Energiemanagement

Tabelle 8: Maßnahmenplan Nutzerbeteiligung und -motivation

4.4 Betriebsoptimierung und geringinvestive Maßnahmen

Um ein effizientes Vorgehen bei der Identifikation und Umsetzung von kleinteiligen Investitionsmaßnahmen und einen optimierten Betrieb zu garantieren, wird empfohlen, standardisierte Vorgehensweisen und Arbeitsanweisungen zu erstellen.

Als Grundlage für eine Optimierung der Energieeffizienz der Anlagen sowie eine aktive Vorausplanung von Instandsetzungsmaßnahmen und deren energetischer Optimierung wird die Erstellung entsprechender Checklisten als sinnvoll erachtet.

Die Checkliste soll die Erfassung des Ist-Zustands beinhalten, um Optimierungsmaßnahmen planen zu können. Beispielsweise sollten eine Abfrage zum hydraulischen Abgleich und eine Bestandsaufnahme der Leitungsdämmung mit aufgenommen werden, wie es im Baustein 2 Gebäudebewertung empfohlen wird. Die Daten müssen in FM-Tools eingepflegt werden. Dieses dient auch als Datengrundlage zur weiteren Fehleranalyse.

Die Checkliste sollte als Grundlage turnusmäßiger Objektbegehungen dienen und so aufgebaut sein, dass „kleine“ und „große“ Inspektionen unterschieden werden können. Sie soll eine Abfrage mit gleichzeitiger Handlungsempfehlung zur Steigerung der Energieeffizienz beinhalten. Ein wichtiges Element für die Datendokumentation ist eine konkrete Arbeitsanweisung zur Durchführung der Checkliste. Zu beachten sind zudem die Bewertungen der Energieberichte, die Hinweise auf Missstände im Betrieb geben können. Eine Hilfestellung zur Entwicklung der Checkliste bietet die Checkliste zur Betriebsoptimierung von Schulbau Hamburg.

Abbildung 24: Ausschnitt beispielhafte Checkliste Schulbau Hamburg

Präferenzkriterium	Ort	Fragestellung	Antwort	Empfohlene Maßnahme
Steuerung	HSM Büro	Werden Nutzungszeiten eingestellt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	→ keine → Hilfestellung durch FM4 in Anspruch nehmen
Wärmeverteilung Heizkreise	HSM Büro oder Heizaggregate (HK), Verteilnetze (VS)	Geregelte Wärmeversorgung?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> keine Zuordnung der Heizkreise <input type="checkbox"/> keine Klärung Anm.	→ keine → Installation von Mischern + Ansteuerung in jeweilige Heizkreise → Kontakt zur Firma der Steuerung → Kontakt zur Firma der Steuerung; HSM-Schulung empfohlen
		Separate Versorgung einzelner Gebäude?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → Sehr unterschiedliche Nutzungszeiten der Gebäude <input type="checkbox"/> keine Klärung Anm.	→ keine <input type="checkbox"/> ja → Technische Machbarkeit von Absperrventilen prüfen → keine → Kontakt zur Firma der Steuerung
Wärmeverteilung Hydraulik		Ungleiche Wärmeversorgung?	<input type="checkbox"/> ja → Sind nur einzelne Räume oder Heizkörper betroffen? <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja → Fragestellungen gemäß Abschnitt Wärmeübergabe beantworten <input type="checkbox"/> nein → Ist hydraulischer Abgleich bereits erfolgt? <input type="checkbox"/> ja → Betriebsoptimierung durch FM4 <input type="checkbox"/> nein → Erforderlich hydraul. Abgleich prüfen (TGA)
Wärmeverteilung Pumpen	HK, VS	Sind noch alte Pumpen verbaut?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	→ Austausch gegen Hocheffizienzpumpen (Vorbereitung Wasserqualität) → keine
Wärmeerzeugung Heizungsanlage	HK	Zustand der Heizungsausstattung ok?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	→ keine → Beauftragung Heizungsfirma: Benannte abgängige Elemente austauschen
Wärmedämmung	HK, VS, Kleinteile	Sind alle Leitungen und Armaturen vollständig und intakt gedämmt?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein → Rohrleitungen: Heizungsleiter <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Übergebeleitungen <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Kleinteile <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	→ keine Armaturen: keine Lücken defekt Pumpen <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Absperrorgane <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Messstellen = Regler <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> → Reparatur bzw. Dämmung veranlassen → Reparatur bzw. Dämmung veranlassen → Reparatur bzw. Dämmung veranlassen
		Fleie Abdichtung/ Luftkulation der Heizkörper und Thermostate? (Prüfen v.a. in kalten Räumen)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	→ keine → Verkleidung der Heizkörper entfernen, Möblierung ändern falls nicht möglich, Fernthermo installieren
Wärmeübergabe Heizkörper Thermostate	Klassen-, Wärmeübergabekörper, Sanitäräume	Funktionsfähigkeit Thermostatköpfe gegeben?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	→ keine → Prüfung Ventilstöbel durch HSM, wieder gangbar machen, keine Abhilfe: Austausch
		Fehlende Thermostatköpfe?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	→ Nachrüsten → keine
		Regelbereich Klassen > Stufe 3? Flure, Sanitäräume < Stufe 2?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	→ keine → Anfertigung Innenliegend je nach Modell in stellen (Firma der Thermostate erteilt hier Auskunft) bei Behältermodellen: Inneneinstellung prüfen

Bei der Entwicklung der Checkliste sind somit folgende Punkte zu beachten:

- Erfassung des Ist-Zustands
- Datenaktualisierung in FM-Tools
- Zweiteilig: Kleine und große Inspektion zur effizienten Durchführung

- Abfrage mit gleichzeitigen Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Energieeffizienz
- Erstellung von Arbeitsanweisungen zum Umgang mit der Checkliste
- Einarbeitung der Ergebnisse der Energieberichte

Die geringinvestiven Maßnahmen Leitungsdämmung und Pumpentausch sollten in allen Liegenschaften durchgeführt werden.

Ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage ist entweder kurzfristig oder nach der Durchführung von mittelfristig absehbaren energetischen Modernisierungsmaßnahmen durchzuführen. Die Maßnahme ist im Kapitel 7.6: Sanierungsfahrplan. Weitere Hinweise zum Hydraulischen Abgleich finden sich in Kapitel 6: **Exkurs Geringinvestive Maßnahmen**

Hydraulischer Abgleich.

Maßnahme	Zeitplan	verantwortlich
Checkliste zur Betriebsoptimierung entwickeln	02/2020	Klimaschutzmanager, EnergiemanagerIn
Umsetzung erster Maßnahmen der Betriebsoptimierung auf Grundlage der Checkliste	03/2020	EnergiemanagerIn mit Hausmeistern
Planung, Kommunikation und Durchführung weiterer Maßnahmen	fortlaufend ab 04/2020	EnergiemanagerIn, Projektgruppe Energiemanagement
Monitoring	Fortlaufend	Energiemanager mit Unterstützung durch Projektgruppe Energiemanagement

Tabelle 9: Maßnahmenplan Betriebsoptimierung

5 Kommunikationsstrategie

Essenziell für die Umsetzung eines erfolgreichen Klimaschutzmanagements ist das Mitwirken aller Beteiligten. Deshalb ist es von hoher Bedeutung die Nutzer der städtischen Liegenschaften konsequent über Maßnahmen und Vorgehensweisen in diesem Bereich zu informieren. Nur so kann gewährleistet werden, dass der Klimaschutzmanager und weitere Verantwortliche die notwendige Unterstützung erhalten.

Erfolge sollten ebenfalls konsequent kommuniziert werden, um der Vorbildfunktion gerecht zu werden und zum Nach- und Mitmachen anzuregen.

Deshalb müssen entsprechende Informationskanäle genutzt werden, um alle Beteiligten zu erreichen. Abhängig von der Zielgruppe unterschieden sich auch die Informationskanäle:

5.1 Allgemeine Öffentlichkeit

Um die Planungen sowie Einblicke in die Umsetzung und Erfolge umgesetzter energetischer Modernisierungsmaßnahmen zu kommunizieren sollte die Website der Stadt Bad Segeberg genutzt und regelmäßig zu dem Thema aktualisiert werden. Dazu kann die Seite „Klimaschutz in Bad Segeberg“ genutzt werden.

Bei der Umsetzung oder dem Abschluss von Maßnahmen, die auch Hauseigentümer zum Nachahmen anregen sollen, sollte die lokale Presse eingebunden werden. Zur Vorbereitung sollten immer konkrete Gesprächspartner benannt werden (Bsp. Hausmeister, Bewohner, Nutzer), der einen praxisnahen Einblick in die Maßnahmen geben kann.

5.2 Angestellte der Stadt Bad Segeberg

Für die Angestellte der Stadt Bad Segeberg bietet sich ein interner Newsletter an, der quartalsweise erscheint. Der Klimaschutzmanager sollte in Zusammenarbeit mit der Öffentlichkeitsarbeit sicherstellen, dass dieses Medium regelmäßig genutzt wird.

Bei der Umsetzung von Prämienmodellen sollte quartalsweise ein Zwischenstand gegeben werden, ob sich eine Energieeinsparung abzeichnet und wie hoch diese bei gesteigertem Engagement am Ende des Jahres ausfallen könnte.

5.3 Hausmeister der städtischen Liegenschaften

Für die Hausmeister ist ein gesonderter Newsletter zu empfehlen, welcher nicht nur über Projektfortschritte, sondern auch über Neuerungen in der Gesetzgebung, geringinvestive Maßnahmen zum Energiesparen u.v.m. informiert. Der Newsletter kann auch von den Hausmeistern zum Austausch relevanter Informationen genutzt werden. Diese sollten aber immer an den Klimaschutzmanager gesendet und über diesen verteilt werden, sodass ggf. Informationen gebündelt werden können und kein „Spam“ entsteht.

5.4 Externe Nutzer der städtischen Liegenschaften

Die externen Nutzer der städtischen Liegenschaften sollten quartalsweise per Brief über Neuigkeiten und Möglichkeiten zum Energiesparen informiert werden. Der Brief sollte vom Klimaschutzmanager versendet werden und darf in persönlichem Ton formuliert sein. Auf diese Weise wird ein persönlicher Kontakt hergestellt und aufrechterhalten.

5.5 Klimaschutzbericht

Um die Ergebnisse der Klimaschutzmaßnahmen des vergangenen Jahres und Ziele des folgenden Jahres zu kommunizieren, wird die Erstellung eines Klimaschutzberichtes vorgeschlagen.

Dieser sollte erstmals Januar 2020 durch den Klimaschutzmanager veröffentlicht werden.

Der Klimaschutzbericht enthält:

- Bericht über die Klimaschutzmaßnahmen des zurückliegenden Jahres
- Evaluation der Zielerreichung für das zurückliegende Jahr
- Maßnahmenplan für das folgende Jahr
- Zielwerte für Energie- und CO₂-Einsparung für das folgende Jahr

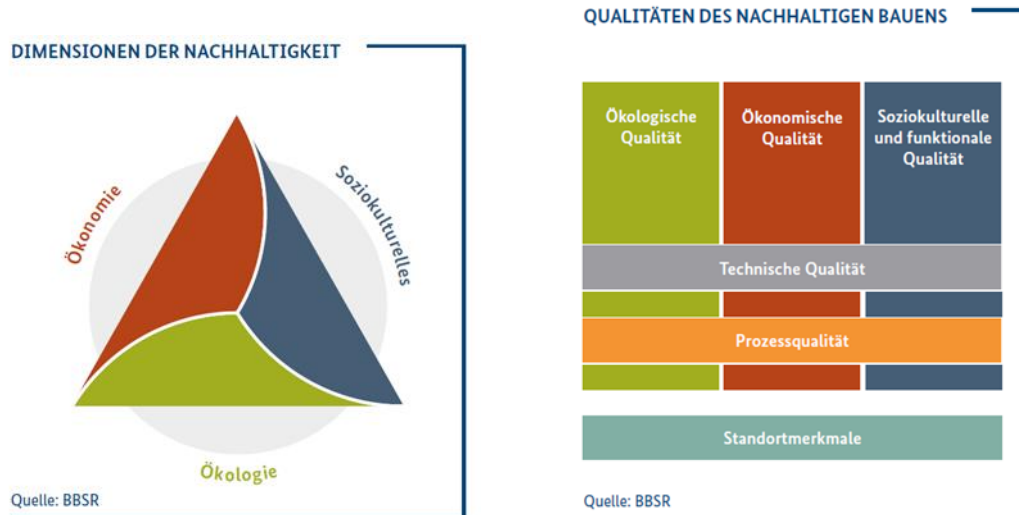
Maßnahme	Zeitplan	verantwortlich
Interner Newsletter: „Klimaschutz in Bad Segeberg“ an Angestellte der Stadt Bad Segeberg	quartalsweise	Projektgruppe Energiemanagement, Versand durch EnergiemanagerIn
Interner Newsletter: „Klimaschutz in Bad Segeberg“ an Hausmeister der städtischen Liegenschaften	halbjährlich	Projektgruppe Energiemanagement, Hausmeister, Versand durch EnergiemanagerIn
Aktualisierung der Website mit Neuigkeiten aus dem Klimaschutzmanagement	fortlaufend	EnergiemanagerIn mit ÖA
Abstimmung der externen Öffentlichkeitsarbeit	fortlaufend	EnergiemanagerIn mit ÖA
Artikel in lokaler Presse	anlassbezogen	EnergiemanagerIn mit ÖA
Klimaschutzbericht	jährlich	EnergiemanagerIn

Tabelle 10: Maßnahmenplan Kommunikationskonzept

6 Exkurs nachhaltiges Bauen

Ziel des nachhaltigen Bauens ist der Schutz allgemeiner Güter, wie Umwelt, Ressourcen, Gesundheit, Kultur und Kapital. Aus diesen leiten sich die klassischen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit - Ökologie, Ökonomie und soziokulturelle Aspekte - ab, an denen auch die Qualität eines Gebäudes gemessen werden muss.

Darüber hinaus sind technische Qualitäten sowie die Prozessqualität zu betrachten, die als Querschnittsqualitäten Einfluss auf alle Teilaspekte der Nachhaltigkeit haben.



Bei der ökologischen Dimension der Nachhaltigkeit wird als ein primäres Schutzziel die Ressourcenschonung durch einen optimierten Einsatz von Baumaterialien und Bauprodukten, eine geringe Flächeninanspruchnahme, die Erhaltung und Förderung der Biodiversität sowie eine Minimierung des Energie- und Wasserverbrauchs angestrebt. Betrachtet werden alle erforderlichen Energie- und Stoffströme von der Gewinnung über den Transport und Einbau bis hin zum Rückbau sowie die globalen und lokalen Umweltwirkungen durch den Energieverbrauch aus der Herstellung der Baustoffe und in der Phase der Gebäudenutzung. Ziel ist die Minimierung der Umweltbelastungen auf lokaler und globaler Ebene.

Bei der ökonomischen Dimension der Nachhaltigkeit werden über die Anschaffungsbeziehungsweise Errichtungskosten hinausgehend insbesondere die Baufolgekosten betrachtet. Im Fokus stehen demnach die gebäudebezogenen Lebenszykluskosten, die Wirtschaftlichkeit und die Wertstabilität. Wie Praxisbeispiele zeigen, können die Baufolgekosten die Errichtungskosten um ein Mehrfaches überschreiten. Durch eine umfangreiche Lebenszykluskostenanalyse lassen sich zum Teil erhebliche Einsparpotenziale während der Planung identifizieren. Als Lebenszykluskosten (Life-Cycle-Costs – LCC) werden dabei insbesondere die Errichtungskosten und die Baunutzungskosten betrachtet.

Der sozialen und kulturellen Dimension werden Schutzziele zugeordnet, die sowohl die soziale und kulturelle Identität als auch das Wertempfinden des Menschen beeinflussen. Ein Identifikationsprozess findet statt, indem der Mensch seine Umgebung wahrnimmt und bewusst oder unbewusst beurteilt. Die daraus resultierenden positiven oder auch negativen Empfindungen spiegeln sich im Grad des Wohlbefindens und der Motivation wider. Dabei spielen soziale Bedürfnisse des Einzelnen ebenso eine Rolle wie kulturelle Wertvorstellungen eines gesellschaftlichen Systems. Hierzu gehören vor allem immaterielle

Werte wie Gesundheit, Mobilität und Lebensqualität sowie Chancengleichheit, Partizipation, Bildung und kulturelle Vielfalt. Diese Dimension der Nachhaltigkeit stellt somit einerseits die Nutzerbedürfnisse und Funktionalität, andererseits die kulturelle und ästhetische Bedeutung des Gebäudes in den Mittelpunkt.

6.1.1 Integrale Planung

Zukunftsfähiges und nachhaltiges Bauen und Betreiben setzt eine ganzheitliche und integrale Planung voraus. Bereits in der frühen Planungsphase werden die Weichen für die spätere Nachhaltigkeitsqualität eines Gebäudes gestellt. Daher gilt es, die Aspekte der Nachhaltigkeit in allen Planungs-, Bau- und Bewirtschaftungsprozessen entsprechend zu berücksichtigen, um die Qualität des Gebäudes herzustellen (Neubau), aufrechtzuerhalten (Betrieb) und zu verbessern (Bauen im Bestand). Hierbei steht der Lebenszyklus des Bauwerkes „von der Wiege bis zur Bahre“ im Vordergrund. Viele Aspekte einer ganzheitlichen Planung sind heute bereits Gegenstand der konventionellen Planung. Diese beschränkt sich jedoch bisher auf eine Vielzahl von Einzelaspekten in den jeweiligen Lebenszyklusphasen, ohne Berücksichtigung etwaiger vorhandener Abhängigkeiten oder Wechselwirkungen. Beispiel hierfür ist die Fokussierung auf die Errichtungsphase unter Ansatz meist gedeckelter Investitionskosten oder die auf die Nutzungsphase beschränkten Nachweise der Energieeffizienz nach Energieeinsparverordnung (EnEV). Im Rahmen der ganzheitlichen Planung werden diese Einzelaspekte im Hinblick auf ihre Wechselwirkung miteinander verknüpft, sinnvoll ergänzt, optimiert und daraus zukunftsfähige Gesamtlösungen abgeleitet.

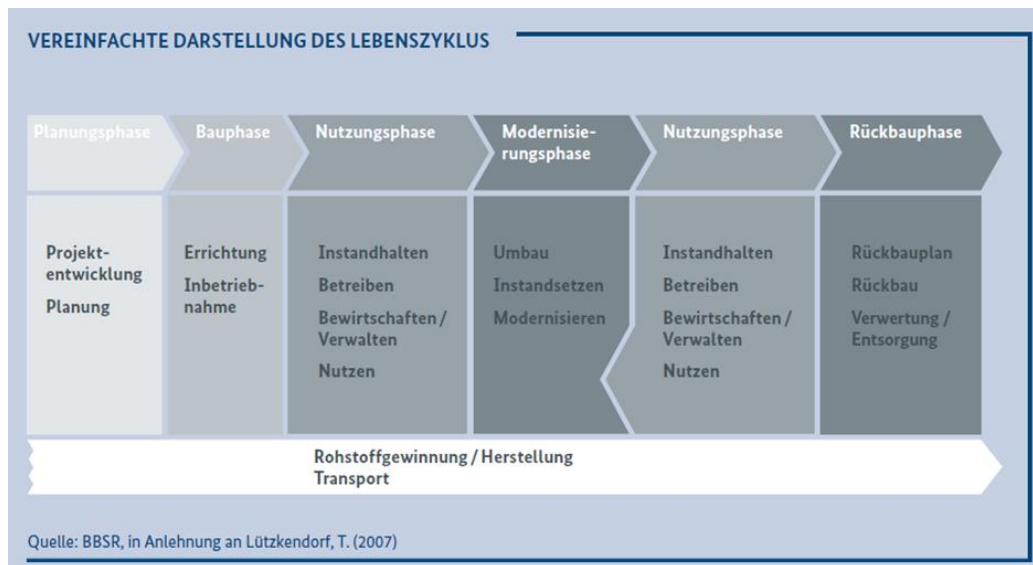
Zur Unterstützung der frühzeitigen Einbindung eines Fachplaners steht das Förderprogramm Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausführung (Bafa) zur Verfügung.

6.1.2 Lebenszyklusbetrachtung

Erst die Betrachtung über den Lebenszyklus kann Aufschluss über die tatsächliche Qualität eines Gebäudes geben, da diese üblicherweise über sehr lange Zeiträume genutzt werden. Der Lebenszyklus eines Gebäudes setzt sich aus den Phasen Planung, Errichtung, Nutzung einschließlich Instandhaltung, Modernisierung sowie Rückbau, Verwertung und Entsorgung zusammen. Diese Lebensphasen eines Bauwerks müssen im Hinblick auf die unterschiedlichen Aspekte der Nachhaltigkeit analysiert und in ihrem Zusammenwirken optimiert werden.

Ziel ist es, zu einer objektivierenden und quantifizierenden Bewertungsmethode für den Variantenvergleich unterschiedlicher Gebäudeentwürfe zu gelangen, um eine möglichst hohe Gebäude- und Nutzungsqualität mit möglichst geringen Aufwendungen und Umweltwirkungen zu erreichen und langfristig aufrechtzuerhalten.¹

¹ Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Berlin, Februar 2016



6.1.3 Leitfaden Nachhaltiges Bauen

Als Hilfestellung für das tägliche Handeln der Bundesbauverwaltungen sowie interessierte Kreise hat das Bundesbauministerium erstmalig 2001 den Leitfaden Nachhaltiges Bauen veröffentlicht. Er richtet sich an alle beteiligten Akteure in der Phase der Planung und Realisierung von Gebäuden und deren Außenanlagen und bietet eine Unterstützung für die Nutzungs- und Betriebsphase des Gebäudes. Aufgrund der hohen Planungs- und Bauqualität sowie der Regelungsdichte wird in Deutschland bereits standardmäßig eine Vielzahl an Einzelaspekten des nachhaltigen Bauens berücksichtigt. Darüberhinausgehend formuliert das nachhaltige Bauen ergänzende Anforderungen, insbesondere an den Umweltschutz, und fordert eine ganzheitliche, gleichberechtigte Betrachtung der einzelnen Qualitäten. Mit dem Leitfaden sollen die Akteure unterstützt werden, ihren Einfluss auf die Nachhaltigkeit des Bauwerks zu erkennen, zu bewerten und im positiven Sinne zu beeinflussen.

6.1.4 Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen

Das Bundesbauministerium, wissenschaftlich begleitet durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), hat in einer zweijährigen kooperativen Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) einen Kriterienkatalog zur ganzheitlichen Betrachtung und Bewertung von Nachhaltigkeitsaspekten für Gebäude entwickelt.

Mit dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB) steht ein zum Leitfaden Nachhaltiges Bauen ergänzendes ganzheitliches quantitatives Bewertungsverfahren für Büro und Verwaltungsbauten zur Verfügung. Die Bemühungen der deutschen Bundesregierung sind dabei darauf gerichtet - mit dem neuartigen ganzheitlichen Nachhaltigkeitsansatz - ein wissenschaftlich fundiertes und planungsbasiertes Bewertungssystem für nachhaltige Gebäude zu schaffen. Es zeichnet sich durch die umfassende Betrachtung des gesamten Lebenszyklus von Gebäuden unter Berücksichtigung der ökologischen, ökonomischen, soziokulturellen Qualität sowie der technischen und prozessualen Aspekte und durch ein transparentes, objektiv nachvollziehbares Bewertungssystem aus und spiegelt damit auch die internationalen Entwicklungen im Bereich Normung zum Nachhaltigen Bauen wieder.

Der Verwendungsbereich des Bewertungssystems beschränkt sich vorerst auf nationale Verwaltungs- und Bürogebäude (Neubau), da die Bewertungsgrundlagen /-methoden in der Regel basierend auf derzeit gültigen deutschen Gesetzen, Richtlinien und Verordnungen sowie nationalen Normen und Leitfäden für den Nichtwohnungsbau entwickelt wurden.

Es wird empfohlen, die Planung und Realisierung von Neubauvorhaben unter teilweiser Nutzung der Kriterien und der Systematik des Leitfadens Nachhaltiges Bauen und des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen durchzuführen.

Eine Zertifizierung sollte zumeist erst ab einer gewissen Größe des Bauvorhabens gewählt werden.

6.1.5 Gebäudehülle

Eine energetisch höhere Qualität der Gebäudehülle trägt zur Reduzierung der Wärmeverluste und des Energiebedarfes und damit direkt zu einer Reduzierung der Energiekosten als auch der Klimateffekte bei. Der zu tätigende Aufwand und die investiven Mehrkosten können breit differieren, so dass eine pauschale Aussage zur sowohl ökologischen als auch wirtschaftlichen Nachhaltigkeit entsprechender Maßnahmen vor Eintritt in die konkrete Planung kaum möglich ist. Diese hängt im Einzelfall von der Bauaufgabe und den geplanten Nutzungen ab.

Analysen im Bereich des Wohnungsbaus zeigen Mehrkosten bei Realisierung des Standards Effizienzhaus 55 gegenüber der EnEV von etwa 90 € pro m² Nutzfläche bei einer Bandbreite zwischen knapp 50 €/m² und knapp 160 €/m².²

Besonders im Bereich des Nichtwohnungsbaus sind die Varianzen beträchtlich. Umso wichtiger ist eine integrale Planung der Bauaufgabe und eine frühzeitige Einbindung entsprechender Fachplaner, um die Möglichkeiten einer kostengünstigen Verbesserung der Gebäudequalität umfassend realisieren zu können.

Bei der Bewertung von baulichen Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass eine hochwertige Gebäudequalität oftmals auch zu einem verbesserten Raumklima und somit zu einer verbesserten Arbeitssituation führt.

Außerdem kann eine verbesserte Planung und Ausführung (z.B. Minimierung von Wärmebrücken und verbesserte Luftdichtigkeit) bauphysikalische Problemsituationen und somit potentielle Bauschäden vermeiden.

Zur Unterstützung der investiven Mehrkosten steht das Förderprogramm 217 IKK – Energieeffizient Bauen und Sanieren der KfW-Bankengruppe zur Verfügung.

6.1.6 Nachhaltige und nachwachsende Dämmstoffe

Im Zusammenhang mit verbesserten energetischen Standards wird zunehmend die Nutzung von Dämmstoffen aus synthetischen Rohstoffen wie Polystyrol und Polyurethan und besonders die Ausführung von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) aus diesen kritisch betrachtet. Daher sollte nach technischer und gestalterischer Möglichkeit die Nutzung von organischen Dämmstoffen aus natürlichen Rohstoffen oder anorganischen Dämmstoffen aus nachhaltiger Produktion angestrebt werden. Hinweise hierauf geben die entsprechenden Gütezeichen RAL-UZ 132 bzw. 140 (Blauer Engel) oder das natureplus-Siegel. Eine gute Grundlage bietet die Realisierung von Vorhangfassaden, so dass entsprechende

² Gutachten zum Thema Baukosten in Hamburg, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Kiel, Oktober 2017

Dämmstoffe zum Einsatz kommen können. Bei der Planung und Ausführung von Wärmedämmverbundsysteme ist die Verwendung von Bioziden und Algiziden durch geeignete Putze zu vermeiden.

6.1.7 Baukonstruktion / „Graue Energie“

Verschiedene Untersuchungen und Modellrechnungen zeigen, dass im Bereich des energieeffizienten Bauens der Energiebedarf für Erstellung, Rückbau, Verwertung und Entsorgung eines Gebäudes größer als der Energiebedarf des Betriebes des Gebäudes während des üblichen Nutzungszyklusses liegen kann. Damit gerät verstärkt die Nutzung energiesparender Baustoffe und Baukomponenten in den Fokus. Im Gegensatz zu den zumeist energieintensiven Baustoffen Stahl, Stahlbeton und Klinker bietet sich hierbei (neben den erwähnten nachhaltigen Dämmstoffen) der Holzbau an. Dieser kann nicht nur einen um etwa 60 bis 70 % geringeren Energieverbrauch in der Herstellung vorweisen, durch die Speicherung von CO₂ im Baustoff wirkt dieser ebenfalls als „CO₂-Speicher“ während der Nutzungsphase bis zu einer abschließenden thermischen Verwertung.

Positive weitere Aspekte sind die äußerst kurze Bauzeit sowie die durch die exakte Planung und die werksseitige Vorfertigung zu erzielende hohe Bauqualität.

Mit investiven Mehrkosten von etwa 3 bis 5 % ist zu rechnen.³ Gleichzeitig sind Minderkosten bei Rückbau, Verwertung und Entsorgung zu erwarten.

6.1.8 Wärmeversorgung

Die gewählte Wärmeversorgung trägt neben der Energieeinsparung entscheidend zur ökologischen Nachhaltigkeit des Gebäudebetriebes bei. Dabei gibt es zahlreiche Optionen sowohl zur Steigerung der Effizienz des Systems als auch zur Deckung des Energiebedarfes durch erneuerbare Energien. Daher sollten diese frühzeitig durch eine integrale Planung und die Einbindung von Fachplanern berücksichtigt werden.

Grundsätzlich möglich sind dabei die Wärmerversorgung durch Solarthermie, Biomasse und Geothermie, die effiziente Versorgung durch Kraftwärmekopplung (KWK) durch ein Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie der Anschluss an ein Wärmenetz mit weiteren Erzeugungsoptionen wie Abwärmenutzung oder der Nutzung eines bestehenden Biogas-BHKW.

Neubauten sollte so errichtet werden, dass die bestehende Wärmeversorgung möglichst effizient genutzt wird (z.B. durch Nutzung des Rücklaufes), als auch Möglichkeiten zur späteren Umstellung des Energiekonzeptes (z.B. auf die Nutzung von Wärmepumpen) möglich ist. Daher sollte die Wärmeverteilung als Niedertemperatursystem mit Flächenheizung oder Bauteilaktivierung geplant und ausgeführt werden. Die dadurch weiter abgesenkte Rücklauftemperatur führt zu weiteren Effizienzsteigerungen und bietet möglicherweise die Grundlage zur Nutzung des Brennwerteffektes.

Bei einer Installation von Geothermie-Sonden kann das System auch zur passiven Entwärmung genutzt werden.

³ Massiv- und Holzbau bei Wohngebäuden, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Kiel, Januar 2015

6.1.9 Photovoltaik

Eine installierte Photovoltaik-Anlage kann einen eigenen Beitrag zur klimafreundlichen Stromproduktion, besonders zur Deckung eigener Strombedarfe darstellen. Gleichzeitig kann diese Anlage als Symbol eines vorbildhaften klimafreundlichen Gebäudes dienen.

Stetig sinkende Produktionskosten von Solarmodulen führen aktuell zu Erzeugungskosten für Photovoltaikstrom zwischen 10 und 12 ct/kWh. Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit ist im Vergleich zu aktuell geltenden Einkaufspreisen für die Nutzer vorzunehmen.

6.1.10 Lüftungskonzept

Bereits in der Entwurfsplanung sollte angestrebt werden, möglichst große Bereiche individuell natürlich belüften zu können. Hierzu sind bereits bei der Grundrisskonzeption und dem Fassadenentwurf erste Komponenten eines Lüftungskonzeptes zu entwickeln und zu berücksichtigen. Besonders im Bereich der Fassadenkonstruktion sollten Aspekte wie der Lärmschutz bei Fensterlüftung oder Einbruchschutz bei nächtlicher Durchströmung berücksichtigt werden. Außerdem sollte frühzeitig eine Entscheidung bezüglich der Gebäudeleittechnik und Gebäudeautomation getroffen werden.

6.1.11 Belichtung und sommerlicher Wärmeschutz

Bei der Grundrisskonzeption und dem Fassadenentwurf muss außerdem auf eine bestmögliche Nutzung einer natürlichen Belichtung geachtet werden. Diese führt sowohl zu einem besseren Arbeitsklima als auch zu reduzierten Betriebskosten. Dabei ist ein vernünftiges Verhältnis zwischen größtmöglicher Belichtung (und solarer Energienutzung) auf der einen Seite und höherer Wärmeverluste über die transparenten Flächen auf der anderen Seite zu finden. Zur Reduzierung der späteren Betriebskosten sollten Fensterflächen so gegliedert sein, dass eine Reinigung auch ohne weitergehende technische Hilfsmittel möglich ist.

Gleichzeitig muss bei der Planung von Fassaden und Fensterflächen der Blend- und sommerliche Wärmeschutz sichergestellt sein. Statische bauliche Maßnahmen sind dabei soweit möglich zu bevorzugen, da dadurch sowohl die Anfälligkeit für Defekte als auch der Steuerungsaufwand reduziert wird. Bei der Nutzung von flexiblen Sonnenschutz sind robuste und Vandalismus unempfindliche Lösungen zu bevorzugen. Auch in diesem Bereich sollte es frühzeitig Planungen für Gebäudeleittechnik und Gebäudeautomation geben.

6.1.12 LED-Beleuchtung

Für die geplante künstliche Beleuchtung sind durchgängig LED-Leuchtmittel vorzusehen. Der investive Mehraufwand amortisiert sich in der Regel innerhalb von 2 bis 3 Jahren. Bei der Planung des Lichtkonzeptes sollte detailliert betrachtet werden, in welchen Bereichen mit fest installierten Deckenleuchten und in welchen Bereichen alternativ oder ergänzend mit Stand- oder Tischleuchten gearbeitet werden sollte.

6.1.13 Gründach

Für die Realisierung von Dachbegrünungen können verschiedene Gründe sprechen. Neben der Bereitstellung von Grünflächen für die überbaute und damit versiegelte Geländefläche als Beitrag zur Biodiversität in der Stadt verbessern sie das Stadtklima in Quartier, binden Schadstoffe und verringern die Lärmbelastung.

Gründächer können alternativ oder ergänzend zu notwendigen Regenrückhaltmaßnahmen umgesetzt werden und somit investive Mittel in diesem Bereich einsparen.

Die Vegetation schützt die Dachabdichtung vor Wettereinflüssen, so dass begrünte Dächer bis zu doppelt so lange halten wie konventionelle Flachdächer, so dass Gründächer bei den Lebenszykluskosten in einem Zeitraum von 40 Jahren gleichauf mit den Kosten von Schwarzdächern liegen.

Betriebskosteneinsparungen durch Gründächer sind durch eine Reduzierung der Niederschlagswassergebühr erreichbar. Hinzu kommen Einsparungen von Heizkosten durch die Dämmwirkung sowie eine Reduktion von Kühlkosten durch die sommerliche Verdunstungskühlung der Begrünung.⁴

⁴ Hamburgs Gründächer – eine ökonomische Bewertung, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie, Hamburg, Oktober 2017

7 Gebäudebewertung und Sanierungsfahrplan

7.1 Ziele

Ziel der Gebäudebewertung war es, einen Überblick über den Zustand der Gebäude der Stadt Bad Segeberg zu erhalten. Die Gebäudebewertungen und damit der Baustein 2 des Klimaschutzteilkonzeptes waren für folgende Gebäude der Stadt Bad Segeberg vorgesehen:

Nr.	Liegenschaft	Adresse
1a	Ihlwaldfriedhof, Wohnhaus	Hamdorfer Weg 93
1b	Ihlwaldfriedhof, Kapelle	Hamdorfer Weg 93
2	Tribüne Landesturnierplatz	Eutiner Straße 10a
3	Villa Flath	Bismarckallee 5
4	Kunsthalle	Bismarckallee 5
5	Städtisches Gymnasium Schule	Hamburger Str. 29a
6	Badeanstalt	Winklersgang 6a
7	VHS Speicher Lüken	Lübecker Str. 10a
8	Rathaus	Lübecker Str. 9
8b	Heimatmuseum	Lübecker Str. 15
9	Gemeinschaftsschule Schule	Seminarweg 5
10a	Dahlmannschule Altbau, Schule	Am Markt 4
12	Kindergarten	Geschwister-Scholl-Straße 12
15	Bauhof	Gorch-Fock-Straße 5
16	Feuerwehrgebäude	An der B206
17	Asylunterkunft Wohngebäude	Am Bienenhof 1 - 1a

Ziel der anschließenden Modernisierungsplanung ist in einem ersten Schritt die Reduzierung des Energiebedarfes durch Reduzierung der Wärmeverluste durch Verbesserung des Wärmeschutzes sowie durch Steigerung der Effizienz der Wärmeversorgung und in einem zweiten Schritt die Deckung des verbleibenden Energiebedarfes zu einem hohen Anteil, besser noch vollständig, mit einheimischen regenerativen Energien.

Ziel der Modernisierungsmaßnahmen ist dabei, einen möglichst hohen KfW-Effizienzhausstandard zu erreichen, um dem Ziel zur Erreichung eines Gebäudebestandes im Niedrigstenergiehaus-Standard gemäß EU-Richtlinie zur Gesamteffizienz von Gebäuden bis zum Jahr 2050 zu entsprechen.

7.2 Vorgehensweise

Die Gebäudebewertung basiert auf der Verbrauchsanalyse im Rahmen der Basisdatenbewertung und auf den Gebäudebegehungen. Die Bewertung umfasst:

- Erstellung von Checklisten zu Gebäudebegehungen
- Auswertung der Planunterlagen sowie der bereits umgesetzten Maßnahmen
- Gebäudebegehung/Inaugenscheinnahme der Gebäude entsprechend folgender Handlungsschwerpunkte:
 - Gebäudehülle (Fassade inkl. Fenstern, oberer und unterer Gebäudeabschluss)
 - Haustechnik (Anlagen zur Beheizung und zur Warmwasserversorgung, Lüftungstechnik, Beleuchtung)
 - Erfassung der spezifischen Nutzung sowie des Nutzerverhaltens durch Gespräche mit Mitarbeitern (Hausmeister, Objektbetreuer) und Internetrecherche
 - Auswertung aller Informationen, Benennung von Schwachstellen und Ableiten von Maßnahmenvorschlägen
- Dokumentation in so genannten Energieberatungsberichten

Insgesamt wurden Begehungen für 18 Gebäude durchgeführt.

7.3 Energieberatungsberichte

Um die Dokumentation der Gebäude praktikabel und übersichtlich zu gestalten, wurde für jede in Baustein 2 betrachtete Liegenschaft ein „Energieberatungsbericht“ in einheitlichem Layout angelegt. Dieser hat folgende Aufgaben:

- Eigenständige Dokumentation jeder Liegenschaft
 - Möglichkeit der Weitergabe an Nutzer der Liegenschaft, Hausmeister, int.
 - Möglichkeit der Integration als Dateiverknüpfung zur entsprechenden Liegenschaft in FM-Tools
- Einfache Fortschreibbarkeit nach Projektende
- Übersichtliche Darstellung der einzelnen Liegenschaften



Abbildung 25: Deckblatt eines Energieberatungsberichtes

Die Energieberatungsberichte sind einheitlich aufgebaut und wie folgt gegliedert:

- 1 Grundlagen zum Modernisierungskonzept mit Informationen zur Vorgehensweise
- 2 Zusammenfassende Erläuterung zum Ist-Zustand des Gebäudes
Bauweise, Bauteile, Außen-, Innenwandflächen, Dachflächen, Bodenplatte, Fenster und Türen, U-Werte Bestand, Gebäudetechnik Bestand, Darstellung der Energiebilanz des Ist-Zustandes, Verbrauch – Bedarf im Vergleich
- 3 Energetisches Sanierungskonzept
Allgemeine Erläuterung, Beschreibung der vorgeschlagenen Maßnahmen (für Gebäudehülle, Außenwand- und Dachflächen, Bodenplatte sowie Fenster und Türen), U-Werte nach der Sanierung, Beschreibung der vorgeschlagenen Maßnahmen bei der Gebäudetechnik (Sanierung der Anlagentechnik, Beleuchtung), Energetische Bewertung des Gebäudes (nach EnEV und KfW), Wirtschaftlichkeit der Energiesparmaßnahmen, Energie-, Schadstoff- und Kosteneinsparung
- 4 Fazit

7.4 Energiebilanzen

Zur Erstellung der Energiebilanzen wurde für alle aufgeführten Gebäude auf Grundlage von drei Ortsbegehungen am 11. Juni 2018, 26. Juni 2018 und 18. Juli 2018 und den zur Verfügung gestellten Unterlagen eine Energieberatung durchgeführt. Die Berechnungen zum Energiebedarf wurden mit der Software „Hottgenroth Energieberater“ durchgeführt. Die Ergebnisse sind in gesonderten Beratungsberichten zusammengestellt, die sich in Struktur und Inhalt an den Anforderungen an die Beratungsberichte des Bafa-Förderprogramms „Kommunale Energieberatung“ und der Berichte des Bafa-Förderprogramms „Energieberatung für Wohngebäude“ orientieren.

Hierbei werden die theoretischen Energiebedarfe der Gebäude anhand der EnEV-Randbedingungen bilanziert und diese ggf. mit Hilfe von freien Randbedingungen den vorliegenden Bedarfswerten angepasst, um eine realistische Einschätzung der Einsparpotenziale bestimmen zu können.

Zur Bewertung der Gesamtsituation des Gebäudebestandes wurden folgende Werte erfasst:

- Hauptnutzungszone nach DIN 18599
- weitere berücksichtigte Nutzungszonen
- Anpassung des Nutzungsprofils (abweichend von EnEV) mit Angabe der Werte nach DIN 18599 sowie der Werte mit freien Randbedingungen
- U-Werte der Hauptbauteile Dach, oberste Geschosdecke, Kellerdecke, Sohle, Außenwand, Fenster und Türen
- Angaben zur Wärmeversorgung mit Baujahr der Heizungsanlage
- Angaben zur Warmwassererzeugung
- spezifischer und absoluter Endenergiebedarf
- spezifischer und absoluter Primärenergiebedarf
- spezifische und absolute CO₂-Emissionen
- Energieverbrauch (Wärme), witterungsbereinigt Ø 2015 - 2017

Nr.	Liegenschaft	Foto	Gebäudeteil	Baujahr	Geschosse	A _N [m²]	IST-Zustand (nach EnEV) U-Werte [W/m²K]											Endenergiebedarf		Primärenergie		CO ₂ [kg/m³]	Energieverbrauch (bereinigt) [kWh]		
							Keller	Dach	Heizung	WW	Baujahr Heizung	Dach	oberste Geschossdecke	Kellerdecke	Sohle	AW	Fenster	Türen	[kWh/m²a]	[kWh]	[kWh/m²a]			[kWh]	
1a	Ihlfriedhof		Wohnhaus	1965	1	110	teilweise unterkellert, unbeheizt	unbeheizt	Heizkessel (Öl)	zentral über Heizkessel	-	-	0,83	0,63	0,63	1,86 / 0,80	1,8 - 5,0	2,6 - 3,5	413	45.430	459	50.490	127	27.000	
1b			Kapelle	1965	1	340	teilweise unterkellert, teilweise beheizt	beheizt	Heizkessel (Öl)	zentral über Heizkessel	2000	0,73 / 0,80	-	1,18	1,25	1,74	5,0	5,0 - 3,5	467	158.780	493	167.620	137	83.000	
2	Tribüne Landesturnierplatz		Veranstaltungsraum (Denkmal)	1938/1999	1	530	nicht vorhanden	teilweise beheizt	Heizkessel (Öl)	zentral über Heizkessel	1982	2,72	0,34	-	3,5 / 1,64	1,77 / 1,51	2,7 - 2,3	4,0 - 2,1	776	411.280	818	433.275	227	132.500	
3	Villa Flath		Kunstaustellung (Denkmal)	1892	2	280	teilweise unterkellert, unbeheizt	unbeheizt	Heizkessel (Gas)	-	2017	-	0,34	0,75	0,75	1,18 / 1,82	1,5 - 4,5	2,9	297	83.160	303	84.840	70	4.000	
4	Kunsthalle		Kunstaustellung	1894, 1953, 1972	2	600	nicht vorhanden	teilweise beheizt	Heizkessel (Gas)	zentral über Heizkessel	1996	0,34 / 0,80	0,8	-	3,69	1,5 / 2,1	1,8 - 4,5	5,5 / 4,5	541	324.600	552	331.200	127	8.000	
5	Städtisches Gymnasium		Altbau	1970	2	4149	teilweise unterkellert, teilweise beheizt	beheizt	Heizkessel (Gas)	zentral über Heizkessel	2006	0,25	-	-	2,22	0,15 / 4,27	6,0 / 1,7 / 1,3	1,75	195	807.395	199	826.066	38	739.000	
			Mehrweckhalle	1971	2	2233	nicht vorhanden	beheizt	über Altbau	über Altbau	über Altbau	0,46	-	-	2,95 / 0,21	1,93 / 0,59 - 0,54	1,7	2,9 - 1,7							
			"Neubau"	1978	3	1757	nicht vorhanden	beheizt	Heizkessel (Gas)	zentral über beheizten WW-Speicher	1997	1,3 / 0,32 - 0,25	-	-	2,06	0,65	2,1 / 1,7 / 1,3	2,1							243
6	Badeanstalt		Badeanstalt	1947	2	145	teilweise unterkellert, unbeheizt	beheizt	Heizkessel (Gas)	zentral über Heizkessel	-	0,24	-	2,38	2,68	2,18 / 1,56 - 1,27	5,0 - 0,95	3,5 - 2,23	954	138.330	980	142.100	227	n.a.	
7	VHS Speicher Lünen		Volkshochschule (Denkmal)	1880	4	870	teilweise unterkellert, beheizt	teilweise beheizt	Heizkessel (Gas)	dezentral elektrisch	1998	0,38	-	-	1,6	2,0 - 1,1	2,7 - 2,5	3,5 - 2,1	237	206.190	266	231.420	68	96.500	
8a	Rathaus		Historisches Rathaus (Denkmal)	1828	3	4000	teilweise unterkellert, unbeheizt	teilweise beheizt	Heizkessel (Gas)	zentral über Heizkessel	1995	0,28	0,27	0,43	0,33	1,5	2,3 - 1,92	2,5	162	666.760	192	792.780	52	389.000	
			Neubau	1997	3		0,40 - 0,31	-				0,3	0,53	0,39	3,1 - 2,7	2,7									
8b	Heimatmuseum		Museum (Denkmal)	1528	2	140	teilweise unterkellert, unbeheizt	teilweise beheizt	Nahwärme (fossil)	dezentral elektrisch	-	2,21 / 2,12	2,21 / 0,69	3,86	3,86	2,0	5,0	2,5	134	-	177	56	-		
9	Gemeinschaftsschule		Schule (Denkmal)	1909	4	3200	niedrig beheizt	teilweise beheizt	Fernwärme (regenerativ)	zentral (Fernwärme)	-	0,29 - 0,27	0,23 - 0,22	-	1,0	1,3 - 0,99	5,0 - 1,3	2,9 / 2,49	182	582.400	29	92.800	23	430.000	
10a	Dahmannschule		Altbau (Denkmal)	1918	2-3	2500	niedrig beheizt	teilweise beheizt	Fernwärme	dezentral elektrisch	2007	0,31	0,23	-	1,2	1,34 - 0,83	3,2 / 2,7 / 2,0	3,5	221	1.433.616	40	190.712	8	988.000	
10b			Anbau	1958	1-3	5303	teilweise unterkellert, teilweise beheizt	teilweise beheizt	Fernwärme	zentral (Fernwärme)	-	0,32 - 0,19 / 0,28	0,13	-	3,04	0,33 - 0,36	4,3 / 1,7	1,7							
			Neubau	1978	1-3		teilweise unterkellert, teilweise beheizt	beheizt						0,37	-	0,96 / 0,30	0,8	1,65 - 1,51 / 0,19	4,3 / 1,7	4,0 / 2,0	166		17	23	
12a	Kindergarten		Kindergarten	1997	2	840	nicht vorhanden	teilweise beheizt	Heizkessel (Gas)	zentral über Heizkessel	1997	0,31	0,17 - 0,32	-	0,25	0,23	5,0 - 1,3	2,7	133	111.720	136	114.240	31	82.500	
15	Bauhof		Bürogebäude	1958	1	900	nicht vorhanden	unbeheizt	Heizkessel (Gas)	zentral über Heizkessel	1996	-	1,05	-	3,39	1,81	5,0 - 2,3	3,5 - 2,3	688	619.200	706	635.400	164	182.500	
			Fabriktraum	1965	1		nicht vorhanden	beheizt				0,57	-	-	3,56	1,81 - 1,52	5,0 - 3,5	2,7							
			Sanitärcontainer	1999	1		nicht vorhanden	beheizt				0,87	-	-	3,66	0,87	5,0 - 2,3	3,5 - 2,3							
16	Feuerwehrgebäude		Wohnteil	1980	2 (1.-2.OG)	1700	-	beheizt	Heizkessel (Gas)	dezentral	1995	0,6	-	-	-	0,43	2,9	3,5	227	385.900	244	414.800	60	125.500	
			Geschäftsbereich inkl. Keller		1 (EG+UG)		teilweise unterkellert, niedrig beheizt	beheizt				0,6 - 0,87	-	-	0,63	1,27 - 1,10	3,5 - 2,9	3,5							
			Fahrzeughalle		1		nicht vorhanden	beheizt				0,87	-	-	0,63	1,1	3,5	4,5 - 3,5 / 0,77							-
			Umkleiden		2007		1	nicht vorhanden				beheizt	0,35	-	-	0,63	0,35	-							-
17a	Asylunterkunft		Wohngebäude	1969	3	1344	beheizt	unbeheizt	Heizkessel (Gas)	zentral über Heizkessel	1995	-	0,76 / 0,5	-	1,21	1,34 - 0,45 / 1,57	5,0 - 2,0	3,5	186	250.300	206	276.411	46	277.500	

Abbildung 26: Ausschnitt aus Gebäudekatalog: Ist-Zustand

Als Gebäude mit dem rechnerisch höchsten spezifischen Endenergiebedarf nach EnEV-Randbedingungen stellen sich heraus:

01b	Kapelle Ihlwaldfriedhof	467 kWh/m ² a
02	Tribüne Landesturnierplatz	776 kWh/m ² a
04	Kunsthalle	541 kWh/m ² a
06	Badeanstalt	954 kWh/m ² a
15	Bauhof	688 kWh/m ² a

Tabelle 11: spezifischer Endenergiebedarf nach EnEV-Randbedingungen

Hieraus lässt sich generell ein energetisch unzureichender Standard und damit theoretisch ein Modernisierungsbedarf ableiten. Zu beachten ist allerdings, dass diese Gebäude zumeist nur temporär und mit veränderten Rahmenbedingungen genutzt werden, so dass ein realer Modernisierungsbedarf im weiteren Verlauf diskutiert werden muss.

Als Gebäude mit dem rechnerisch höchsten absoluten Endenergiebedarf nach EnEV-Randbedingungen stellen sich heraus:

05	Städtisches Gymnasium	807.395 kWh
08a	Rathaus	648.000 kWh
09	Gemeinschaftsschule	582.400 kWh
10	Dahlmannschule	1.433.616 kWh
15	Bauhof	619.200 kWh

Tabelle 12: absoluter Endenergiebedarf nach EnEV-Randbedingungen

Diese Gebäude haben theoretisch das höchste absolute Einsparpotential, es zeigt sich aber, dass dies zumeist nicht diejenigen Gebäude mit dem höchsten spezifischen Potenzial sind, so dass diese beiden Komponenten in der weiteren Betrachtung in Einklang zu bringen sind.

Zusätzlich zeigt sich, dass durch den Anschluss an die regenerative Wärmeversorgung bereits ein relativ geringer Primärenergiebedarf und geringe spezifische CO₂-Einsparungen erreicht werden konnten:

09	Gemeinschaftsschule	Endenergiebedarf 182 kWh/m ² a	Primärenergiebedarf 29 kWh/m ² a
10	Dahlmannschule	Endenergiebedarf 221 kWh/m ² a	Primärenergiebedarf 40 kWh/m ² a

Tabelle 13: Vergleich Endenergiebedarf - Primärenergiebedarf

Bei der Betrachtung der Heizungstechnik der Liegenschaften wird deutlich, dass ein Großteil der Heizungsanlagen über 20 Jahre Laufzeit aufweisen. Bei diesen Anlagen sollte ein Austausch in Betracht gezogen werden. Dies gilt insbesondere, wenn ohnehin Sanierungsarbeiten vorgenommen werden sollen. Eine Anlage ist bereits 1982 erbaut worden. Der Betrieb derartiger alter Anlagen ist nach EnEV nicht mehr zulässig. Für diese Ölheizung in der Liegenschaft „Tribüne Landesturnierplatz“ wird ein prioritärer Austausch empfohlen.

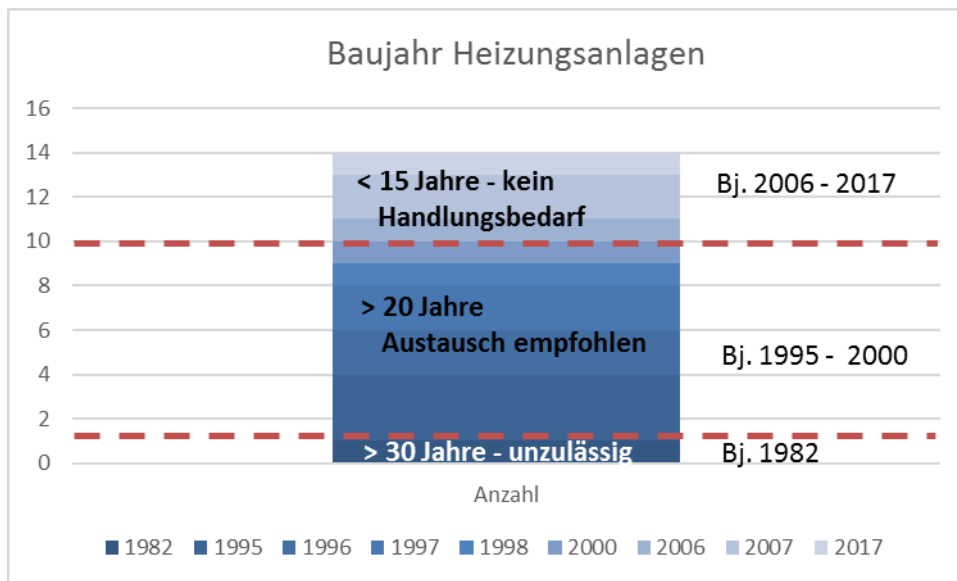


Abbildung 27: Darstellung des Alters der Heizungsanlagen mit Sanierungsempfehlung

7.5 Einsparpotenziale

In den Energieberatungsberichten werden empfohlene Maßnahmen für die energetische Modernisierung aufgeführt, erläutert sowie deren Potenziale zur Einsparung von Energie, Schadstoffen und Brennstoffkosten berechnet. Diese orientieren sich an dem Ziel, einen möglichst hohen KfW-Effizienzhausstandard zu erreichen, berücksichtigen allerdings bereits in diesem Schritt offensichtlich technisch unwirtschaftliche Maßnahmen.

Die Werte für die Gesamtmodernisierung werden den Standards der EnEV und den Anforderungen der KfW gegenübergestellt. Es wird auf die KfW-Fördermittel eingegangen, die durch die beschriebenen Maßnahmen in Anspruch genommen werden können.

Bei den im Anschluss aufgeführten Kosten ist zu berücksichtigen, dass es sich lediglich um energetische Kosten handelt, nicht um die anfallenden Sanierungskosten. Zuletzt werden die Einsparungen von Energie, Schadstoffen und Brennstoffkosten dargestellt. Für die Darstellung der Modernisierungsmaßnahmen wurden folgende Werte erfasst:

- U-Werte der Hauptbauteile Dach, oberste Geschossdecke, Kellerdecke, Sohle, Außenwand, Fenster und Türen nach Modernisierung
- Erfüllung der KfW-Anforderungen für Einzelmaßnahmen
- Angaben zur Wärmeversorgung nach Modernisierung
- Angaben zur Warmwassererzeugung nach Modernisierung
- spezifischer und absoluter Endenergiebedarf nach Modernisierung
- spezifischer und absoluter Primärenergiebedarf nach Modernisierung
- spezifische und absolute CO₂-Emissionen nach Modernisierung
- jeweilige prozentuale Einsparpotenziale



Nr. Liegenschaft	Straße	Foto	Gebäudeteil	Art der Modernisierung	Heizung	WW	U-Werte [W/m²K]						Endenergie		Primärenergie		Co²	KW Standard	
							Dach	oberste Geschossdecke	Kellerdecke	Sohle	AW	Fenster	Türen	[kWh/m²a]	[kWh/a]	[kWh/m²a]			[kWh/a]
1a	Ihlwaldfriedhof	Hamdorfer Weg 93		Wohnhaus	Vollmodernisierung	-	Solaranlage zur WW Unterstützung	-	0,13	0,24	-	0,20 / 0,17	- / 0,95	- / 1,30	156	176	49	-	
1b	Ihlwaldfriedhof	Hamdorfer Weg 93		Kapelle	Teilmodernisierung	Heizkessel (Holzpellets) neu	zentral über Heizkessel	0,28 / -	-	0,44	-	-	0,90	1,30	339	73	17	-	
2	Tribüne Landesturnierplatz	Eutiner Straße 10a		Veranstaltungsraum (Denkmal)	Einzelmaßnahmen	Heizkessel (Öl) neu	zentral über Heizkessel	-	-	-	-	-	-	-	587	621	173	-	
3	Villa Flath	Bismarckallee 5		Kunstaussstellung (Denkmal)	Einzelmaßnahmen	-	-	-	-	-	-	0,82 / 0,33	1,30	-	227	233	54	-	
4	Kunsthalle	Bismarckallee 5		Kunstaussstellung	Einzelmaßnahmen	Heizkessel (Gas) neu	zentral über Heizkessel	-	-	-	-	-	- / 1,30	-	432	443	103	-	
5	Städtisches Gymnasium	Hamburger Str. 29a		Altbau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Mehrzweckhalle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				"Neubau"	Teilmodernisierung	Heizkessel (Gas) neu	dezentrale Elektro Durchlauferhitzer	0,13	-	-	-	0,42	0,90	1,30	151	170	37	-	
6	Badeanstalt	Winklersgang 6a		Badeanstalt	Teilmodernisierung	-	-	-	-	0,47	0,48	- / 0,21	0,95	1,10 / 1,30	458	482	115	-	
7	VHS Speicher Lüken	Lübecker Str. 10a		Volkshochschule (Denkmal)	Einzelmaßnahmen	-	-	-	-	-	-	0,25 - 0,23	1,10	1,30 - 1,80	132	157	42	KiW-EH 100 (NIWo)	
8a	Rathaus	Lübecker Str. 9		Historisches Rathaus (Denkmal)	Einzelmaßnahmen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Neubau															-
8b	Heimatmuseum	Lübecker Str. 15		Museum (Denkmal)	Einzelmaßnahmen	-	-	-	0,23	-	-	-	- / 2,3	-	121	161	51	-	
9	Gemeinschaftsschule	Seminarweg 5		Schule (Denkmal)	Einzelmaßnahmen	-	-	-	-	-	-	-	- / 1,1	1,30	163	27	21	-	
10a	Dahlmannschule	Am Markt 4		Altbau (Denkmal)	Einzelmaßnahmen	-	-	-	-	-	-	- / 0,39	- / 0,95	1,30	192	44	7	-	
12a	Kindergarten	Geschwister-Scholl-Straße 12		Kindergarten	Teilmodernisierung	Heizkessel (Gas) neu	zentral über Heizkessel	0,14	-	-	-	-	0,95	1,30	64	71	18	KiW-EH 70 (NIWo)	
15	Bauhof	Gorch-Fock-Straße 5		Bürogebäude	Teilmodernisierung	Heizkessel (Holzpellets) neu	zentral über Heizung	-	0,23	-	-	0,19	0,95	1,10	683	176	41	-	
				Fabrikraum				-	-	-	-	-	-						
				Sanitärcontainer				-	-	-	-	-	-						
16	Feuerwehrgebäude	An der B206		Wohnteil	Teilmodernisierung	Heizkessel (Gas) neu + BHKW	zentral über Heizkessel + BHKW	0,14	-	-	-	0,19	0,95	1,30	158	77	44	-	
				Geschäftsbereich inkl. Keller				- / 0,14	-	-	-	- / 0,18	0,95	1,30					
				Fahrzeughalle				-	-	-	-	-	-						
				Umkleiden				- / 0,13	-	-	-	-	-						
17a	Asylunterkunft	Am Bienenhof 1-1a (siehe Bafarichtl.)		Wohngebäude	Teilmodernisierung	Heizkessel (Gas) neu + Solaranlage	zentral über Heizkessel + Solaranlage	-	0,24	-	-	-	1,10	1,30	106	118	26	-	

Abbildung 28: Ausschnitt aus Gebäudekatalog: Energieeinsparung

Die Gebäude mit den rechnerisch höchsten spezifischen Einsparpotenzialen des Endenergiebedarf nach EnEV-Randbedingungen sind:

06	Badeanstalt	496 kWh/m ² a
1a	Ihlwaldfriedhof, Wohnhaus	257 kWh/m ² a
02	Tribüne Landesturnierplatz	189 kWh/m ² a
15	Ihlwaldfriedhof Kapelle	128 kWh/m ² a
06	Kunsthalle	109 kWh/m ² a

Tabelle 14: höchste spezifische Einsparpotenziale Endenergiebedarf

Es zeigt sich, dass erwartungsgemäß die Gebäude mit den höchsten spezifischen Bedarfen tendenziell auch die höchsten spezifischen Einsparpotenziale generieren können.

Die Gebäude mit den rechnerisch höchsten spezifischen Einsparpotenzialen des Primärbedarfes nach EnEV-Randbedingungen sind:

15	Bauhof	530 kWh/m ² a
06	Badeanstalt	498 kWh/m ² a
1b	Ihlwaldfriedhof Kapelle	420 kWh/m ² a
1a	Ihlwaldfriedhof, Wohnhaus	283 kWh/m ² a
02	Tribüne Landesturnierplatz	197 kWh/m ² a

Tabelle 15: höchste spezifische Einsparpotenziale Primärenergiebedarf

Die hohe Primärenergieeinsparung des Bauhofs resultiert aus der vorgeschlagenen Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien.

Die Gebäude mit den absolut höchsten Primärenergie-Einsparpotentialen sind:

05	Städtisches Gymnasium	161.598 kWh/a
08	Rathaus	156.000 kWh/a
16	Feuerwehrgebäude	117.300 kWh/a
17	Asylunterkunft	107.520 kWh/a
02	Tribüne Landesturnierplatz	100.170 kWh/a

Tabelle 16: höchste absolute Einsparpotenziale Primärenergiebedarf

Für die Bewertung der Klimawirkung ist zu berücksichtigen, dass einige betrachtete Liegenschaften bereits durch erneuerbare Energien versorgt werden und daher durch Energieeinsparung nur noch ein relativ geringes Potenzial zur CO₂-Reduzierung vorweisen können.

Abschließend sind die Potenziale im Zusammenhang mit der groben Abschätzung der Investitionskosten, der daraus resultierenden Amortisation und damit der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmenpakete der Komplettmodernisierung zu betrachten. Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Durch das teilweise Fehlen von Verbrauchswerten bzw. einer nicht gebäudescharfen Verbrauchserfassung konnten die theoretischen Einsparpotenziale einiger Objekte nicht abschließend plausibilisiert werden.
- Bei den aufgeführten Kosten ist zu berücksichtigen, dass es sich lediglich um energetische Kosten und davon um die eigentlichen Kosten für Energieeinsparmaßnahmen handelt, nicht um die anfallenden Sanierungskosten.

- Diese Kostenansätze können nur als grobe vereinfachte Kostenbestimmung zu bestehen und kann nicht auf detaillierte Kostenschätzungen einzelner Maßnahmen eingehen.
- Allerdings sind in den Betrachtungen noch keine direkten Zuschuss-Fördermittel und keine zinsverbilligten Kreditkonditionen enthalten, da diese sehr abhängig sind vom zum Zeitpunkt der Antragsstellung gültigen Förderbedingungen und den im weiteren detaillierten Planungsverlauf erreichbaren Energieeffizienzstandards.

7.6 Sanierungsfahrplan

Unter der Berücksichtigung der durchgeführten Gebäudebetrachtungen sowie den spezifischen Rahmenbedingungen lässt sich ein Sanierungsfahrplan als Grundlage für die weitergehende Diskussion entwickeln.

Dieser lässt sich unterteilen in folgende Cluster:

- Priorität 1 - kurzfristige Maßnahmen der Heizungsmodernisierung
- Priorität 2 - kurzfristige bauliche Maßnahmen
- Priorität 3 - mittelfristige bauliche Maßnahmen
- Priorität 4 - Maßnahmen im Rahmen von Instandsetzungsmaßnahmen
- Priorität 5 - technisches Potenzial

7.6.1 Priorität 1 - kurzfristige Maßnahmen der Heizungsmodernisierung

Der erste Bereich berücksichtigt das hohe Einsparpotenzial im Rahmen von Maßnahmen der Heizungsmodernisierung, der Betriebsoptimierung sowie geringinvestiver Maßnahmen wie Pumpentausch, Leitungsdämmung, Tausch der Heizungsventile und hydraulischer Abgleich.

1b	Ihlwaldfriedhof Hamdorfer Weg 93		Kapelle	Neuer Biomasse-Heizkessel Austausch Heizungsventile Einbau einer Hocheffizienzpumpe Hydraulischer Abgleich
2	Tribüne Landesturnierplatz Eutiner Straße 10a		Veranstaltungs-raum (Denkmal)	Neuer Heizkessel Austausch Heizungsventile Einbau einer Hocheffizienzpumpe Hydraulischer Abgleich
4	Kunsthalle Bismarckallee 5		Kunstaussstellung	Neuer Heizkessel Dämmung zugänglicher Leitungen Austausch Heizungsventile, Einbau einer Hocheffizienzpumpe Hydraulischer Abgleich
5	Städtisches Gymnasium		"Neubau"	Neue Brennwertheizung Austausch Heizungsventile Einbau einer Hocheffizienzpumpe Hydraulischer Abgleich
12a	Kindergarten Geschwister-Scholl- Straße 12		Kindergarten	Einbau eines neuen Brennwertkessels Austausch Heizungsventile Hydraulischer Abgleich
15	Bauhof		Bürogebäude	Einbau einer Pelletheizung mit Pelletpresse
16	Feuerwehrgebäude An der B206		Wohnteil	Neuer Brennwertkessel mit BHKW Austausch Heizungsventile Hydraulischer Abgleich
17a	Asylunterkunft Am Bienenhof 1 - 1a		Wohngebäude	Einbau eines neuen Brennwertkessels Einbau einer Solaranlage zur Heizungs- und Warmwasserunterstützung Dämmung der Verteilleitungen Austausch Heizungsventile Hydraulischer Abgleich
	Maßnahmen der Heizungsoptimierung aller weiteren Objekte			Dämmung der Verteilleitungen Einbau einer Hocheffizienzpumpe Austausch Heizungsventile Hydraulischer Abgleich

Die Einzelmaßnahmen berücksichtigen die Situation, dass zahlreiche Heizungsanlagen bereits nahe dem Ende ihrer Nutzungszeiten sind.

Als Besonderheit werden für die Kapelle im Ihlwaldfriedhof sowie den Bauhof eine Wärmeversorgung mit Biomasse vorgeschlagen, wobei auf dem Bauhof die anfallenden Holzreste mit einer Pelletieranlage selbst genutzt werden können.

Für die Asylunterkunft wird wegen des erhöhten Warmwasserbedarfes eine Solarthermieanlage vorgeschlagen.

Zusätzlich wird ein hydraulischer Abgleich aller weiteren betrachteten Liegenschaften vorgeschlagen, welcher die Dämmung der Verteilleitungen sowie die Prüfung und bei Bedarf den Einbau von Hocheffizienzpumpen sowie den Austausch von Heizungsventilen einschließen sollte.

Durch diese Maßnahmen lassen sich überschlägig generieren:

Einsparung Endenergie	502.747 kWh/a
Einsparung Primärenergie	1.015.512 kWh/a
Einsparung CO ₂ -Emissionen	234,22 t/a

Tabelle 17: Einsparpotenziale durch Maßnahmen der Heizungsmodernisierung


Da die Maßnahmen zur Heizungsoptimierung als Einzelmaßnahmen im Rahmen der Konzeptentwicklung nicht gesondert mit detaillierten Kostenansätzen belegt werden können, wurden die zu erwartenden Investitionskosten anhand von Richtwerten ermittelt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass einige Heizungsanlagen bereits das Ende der Lebenszeit erreicht haben und daher komplett als Instandsetzung anzusetzen sind.

Energiesparmaßnahmen	230.835 €
davon energiebedingte Mehrkosten	Einzelmaßnahmen / abhängig von Abschreibung der Heizungsanlagen

Tabelle 18: Kosten durch Maßnahmen der Heizungsmodernisierung

7.6.2 Priorität 2 - kurzfristige bauliche Maßnahmen

Der zweite Bereich stellt kleinere kurzfristige bauliche Maßnahmen mit geringem Planungsaufwand und relativ geringem Investitionsbedarf dar.

3	Villa Flath Bismarckallee 5		Kunstaussstellung (Denkmal)	Ausfüllen der Heizkörpernischen
8b	Heimatmuseum Lübecker Str. 15		Museum (Denkmal)	Dämmung der obersten Geschosdecke über Büro, Austausch Bürofenster

Durch den Denkmalschutzaspekt sowie die relativ geringe Nutzung der Villa Flath und des Heimatmuseums werden bei beiden Liegenschaften zielgerichtete, kleinere bauliche Maßnahmen empfohlen. Hierzu gehört das Ausfüllen der Heizkörpernischen der Villa Flath, das bei relativ geringem Aufwand bereits positive Effekte zeigen kann. Im Heimatmuseum wird die Dämmung des Büroraums empfohlen, welcher für die Sanierungstätigkeiten in dem historischen Bau gut zu erreichen ist.

Durch diese Maßnahmen lassen sich überschlägig generieren:

Einsparung Endenergie	1.820 kWh/a
Einsparung Primärenergie	2.240 kWh/a
Einsparung CO ₂ -Emissionen	0,7 t/a

Tabelle 19: Einsparpotenziale durch kurzfristige bauliche Maßnahmen

Die Kostenansätze für diese kleinteiligen Maßnahmen richten sich nach den weitergehenden Detailplanungen sowie der Angebotssituation von Handwerkerleistungen und sind daher nicht sinnvoll zu definieren.

7.6.3 Priorität 3 - mittelfristige bauliche Maßnahmen

Die dritte Kategorie stellt Maßnahmen dar, die mittelfristig und in Abhängigkeit zu der zukünftigen Nutzung der Gebäude, umgesetzt werden können.

1a	Ihlwaldfriedhof Hamdorfer Weg		Wohnhaus	Oberste Geschosd., Außenwand, Fenster, Türen, Kellerdecke, Kesselaustausch Unterstützend eine Solaranlage
6	Badeanstalt Winklersgang		Badeanstalt	Außenwand, Fenster, Türen, Bodenplatte, Kellerdecke
9	Gemeinschafts- schule Seminarweg		Schule (Denkmal)	Fenster, Haupteingang, Austausch Heizungsventile Hydraulischer Abgleich WW über Heizungsanlage
15	Bauhof Gorch-Fock-Straße		Bürogebäude	Oberste Geschosd., Außenwand, Fenster, Eingänge
17a	Asylunterkunft Am Bienenhof		Wohngebäude	Oberste Geschosd. 1969, Oberste Geschosd. 1990, Fenster, Haupteingang

Eine Modernisierung des Wohngebäudes am Ihlwaldfriedhof setzt eine langfristige Nutzungsperspektive voraus. Ist diese gegeben, wird eine Vollmodernisierung mit Dämmung der thermischen Außenhülle sowie dem Austausch der Fenster, Türen und der Heizungsanlage empfohlen.

Ebenso bei der Badeanstalt setzen sinnvolle Modernisierungsmaßnahmen eine langfristige Nutzungsperspektive für die angeschlossene Wohnung voraus. Ist diese gegeben, wird eine Teilmodernisierung des Gebäudes mit einem Austausch der Fenster und Türen sowie einer Dämmung der Außenwand, Kellerdecke und Sohle vorgeschlagen.

Für die Gemeinschaftsschule werden aufgrund des Denkmalschutzes nur Einzelmaßnahmen an Fenstern und Türen, ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage sowie ein Austausch der Leuchtstoffröhren empfohlen.

Beim Bauhof wird eine Teilmodernisierung des Bürogebäudes empfohlen, eine Modernisierung der Halle steht nicht im Verhältnis zu den Einsparungen und wird deshalb nicht empfohlen.

Für die Asylunterkunft wird eine Modernisierung der Heizungsanlage sowie der Sanierung der thermischen Hülle mit dem Austausch der Fenster und Türen vorgeschlagen. Vor einer Modernisierung der Asylunterkunft wird jedoch eine gezielte Bewohnerinformations- und Beteiligungskampagne empfohlen.

Durch diese Maßnahmen lassen sich überschlägig generieren:

Einsparung Endenergie	22.406 kWh/a
Einsparung Primärenergie	203.278 kWh/a
Einsparung CO ₂ -Emissionen	60,05 t/a

Tabelle 20: Einsparpotenziale durch mittelfristige Modernisierungsmaßnahmen

Es wird noch einmal darauf hingewiesen, dass allein die energiebedingten Mehrkosten herangezogen werden. Sie umfassen nur die Ausgaben, die zusätzlich zur reinen Instandhaltungsmaßnahme entstehen, also Ausgaben für energiesparende Maßnahmen (z.B. Ausgaben der Wärmedämmung inklusive Befestigung). In den energiebedingten Mehrkosten sind weder übliche Bauunterhaltsausgaben wie Maler- oder Spenglerarbeiten noch allgemeine Ausgaben einer Sanierung für z.B. Gerüste, neuen Anstrich, Baustelleneinrichtung, Planungshonorare noch diejenigen Ausgaben ohnehin fälliger Sanierungen enthalten, die nicht zur energetischen Verbesserung beitragen wie Abbruch und Entsorgung oder eine Kaminsanierung.

Ebenfalls nicht enthalten sind Fördermittel. Durch diese lassen sich die Kosten der energetischen Modernisierung spürbar reduzieren. Für die finanzielle Förderung stehen mehrere Programme und Systeme (Zuschussförderung und Kreditförderung) zur Verfügung, die auch von der geplanten Finanzierung der Maßnahmen abhängen. Die Höhe der Fördermittel sollte daher konkret durch einen Energieberater ermittelt werden.

Energiesparmaßnahmen	582.500 €
davon energiebedingte Mehrkosten	232.500 €

Tabelle 21: Kosten durch mittelfristige Modernisierungsmaßnahmen

7.6.4 Priorität 4 - Maßnahmen im Rahmen von Instandsetzung

Die vierte Kategorie fasst Maßnahmen zusammen, die im Zusammenhang mit ohnehin geplanten Modernisierungs-, Sanierungs- oder Ausbesserungsarbeiten empfohlen werden.

1b	Ihlwaldfriedhof Hamdorfer Weg 93		Kapelle	Flachdach, Fenster, Türen, Kellerdecke
8a	Rathaus Lübecker Str. 9		Historisches Rathaus (Denkmal)	Fenster 1997, Türen 1997
			Neubau	

Aufgrund der relativ kleinen Grundfläche und geringen Nutzung des Gebäudes wird eine energetische Modernisierung der Kapelle erst bei „Sowieso“-Maßnahmen empfohlen. Dies können beispielsweise Dacharbeiten sein. In diesem Fall wird eine Teilmodernisierung mit einer verbesserten Dämmung des Flachdachs sowie der Kellerdecke und dem Austausch der Fenster und Türen empfohlen.

Auch beim Rathaus werden Maßnahmen erst bei ohnehin anstehenden Arbeiten empfohlen. Aufgrund der durchschnittlichen U-Werte der Außenwände wird für die thermische Hülle lediglich ein Austausch der Fenster im 1997 erbauten Anbau vorgeschlagen.

Durch diese Maßnahmen lassen sich überschlägig generieren:

Einsparung Endenergie	199.520 kWh/a
Einsparung Primärenergie	257.570 kWh/a
Einsparung CO ₂ -Emissionen	78,20 t/a

Tabelle 22: Einsparpotenziale im Rahmen von Instandsetzungen

Energiesparmaßnahmen	416.000 €
davon energiebedingte Mehrkosten	107.000 €

Tabelle 23: Kosten im Rahmen von Instandsetzungen

7.6.5 Priorität 5 – technisches Potential

Kategorie 5 fasst die Maßnahmen für Liegenschaften zusammen, deren technisches Sanierungspotential aus unterschiedlichen Gründen wie Denkmalschutz, Qualität und Besonderheiten der Bausubstanz, hoher Amortisationszeit oder speziellem Nutzungsprofil nur mit größerem Aufwand ausgenutzt werden kann.

3	Villa Flath Bismarckallee 5		Kunstaussstellung (Denkmal)	Außenwand, Fenster
4	Kunsthalle Bismarckallee 5		Kunstaussstellung	Fenster
5	Städtisches Gymnasium		"Neubau"	Fachdach unsaniert, Außenwand, Fenster, Haupteingang
7	VHS Speicher Lüken Lübecker Str. 10a		Volkshochschule (Denkmal)	Außenwand, Fenster, Türen
10a	Dahlmannschule Am Markt 4		Altbau (Denkmal)	Heizkörpernischen, Fenster (1981), Dachfenster, Türen (1997)
12a	Kindergarten Geschwister-Scholl- Straße 12		Kindergarten	Flachdach, Fenster, Haupteingang, Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
16	Feuerwehrgebäude An der B206		Wohnteil	Flachdach 1, Flachdach 2, Außenwand, Fenster, Eingänge
			Geschäftsbereich inkl. Keller	

Als mögliche Dämmung der Außenhülle wird für die Villa Flath ein Wärmedämmputz vorgeschlagen, welcher nach Genehmigung durch das Denkmalschutzamt im Zuge von ohnehin erforderlichen Arbeiten an der Außenwand vorgesehen werden könnte. Außerdem wird der Austausch vereinzelter Fenster vorgeschlagen.

Bei der Kunsthalle wird ebenfalls der Austausch der Fenster vorgeschlagen, bei dem jedoch beachtet werden muss, dass der U-Wert der Fenster nicht niedriger werden sollte als der U-Wert der Außenwand.

Für das städtische Gymnasium wird eine Teilmodernisierung vorgeschlagen, welche eine Dämmung des Dachs sowie der Außenwand und einen Austausch der Alufenster- und Türen einschließt.

Aus Denkmalschutzsicht sind alle sichtbaren Maßnahmen am Speicher Lüken genau zu prüfen. Im Rahmen des Konzeptes wurde ein WDVS vorgesehen, bei welchem mit

Klinkerriemchen und in die Riemchen eingelegte Bretter das ursprüngliche Fassadenbild erhalten wird. Außerdem wird ein Austausch der Fenster und Türen empfohlen.

Für die thermische Hülle des Altbaus der Dahlmannschule wird lediglich ein Austausch der Fenster vorgeschlagen. Da das Gebäude unter Denkmalschutz steht, ist keine Außendämmung möglich. Aufgrund der durchschnittlichen U-Werte ist die Dämmung weiterer Bauteil unwirtschaftlich.

Aufgrund des relativ jungen Baualters der Kita werden mittel- bis langfristig nur einige wenige Maßnahmen zur Erreichung eines Effizienzhaus-Standards empfohlen. Dazu gehört die Dämmung des Daches sowie der Austausch der Fenster und Türen.

Für den Wohnteil sowie den Geschäftsbereich der Feuerwache wird die Dämmung von Außenwand und Dach vorgeschlagen. Da die Maßnahmen sich erst in einem sehr langen Zeitraum amortisieren, wird die energetische Modernisierung vorerst nicht empfohlen.

Durch diese Maßnahmen ließen sich überschlägig generieren:

Einsparung Endenergie	386.234 kWh/a
Einsparung Primärenergie	433.159 kWh/a
Einsparung CO ₂ -Emissionen	51,10 t/a

Tabelle 24: Einsparpotenziale im Rahmen von langfristigen Modernisierungsmaßnahmen

Energiesparmaßnahmen	1.652.900 €
davon energiebedingte Mehrkosten	904.900 €

Tabelle 25: Kosten im Rahmen von langfristigen Modernisierungsmaßnahmen

7.6.6 Zusammenfassung

Insgesamt kann durch Umsetzung der Maßnahmen in der Priorität 1 zur Heizungsmodernisierung eine Endenergieeinsparung von etwa 500 Megawattstunden im Jahr erzielt werden. Durch die Empfehlung der Heizungsumstellung auf regenerative Energieträger in einigen Liegenschaften ergibt sich in dieser Kategorie eine Primärenergieeinsparung von etwa 1000 Megawattstunden jährlich. Durch Umsetzung der Maßnahmen können etwa 235 Tonnen CO₂ im Jahr eingespart werden. Diese Kategorie zeigt die größte Wirkung.

Einsparpotential	Endenergie [kWh/a]	Primärenergie [kWh/a]	CO ₂ -Emission [kg/a]	Kosten [EUR/t CO ₂]
Priorität 1 kurzfristige Maßnahmen Heizungsmodernisierung	502.747	1.015.512	234.228	934
Priorität 2 kurzfristige bauliche Maßnahmen	1.820	2.240	700	3.857
Priorität 3 mittelfristige bauliche Maßnahmen	226.406	203.277	60.053	9.700
Priorität 4 Maßnahmen im Rahmen von Instandsetzung	199.520	257.570	78.200	5.320
Priorität 5 technisches Potenzial	386.234	433.159	51.100	32.346
Summe	1.316.727 kWh/a	1.911.759 kWh/a	424.282 kg/a	Ø 6.771 EUR/t CO₂
Einsparpotential (EnEV)	21 %	35 %	31 %	

Tabelle 26: Einsparpotential in den Kategorien 1-5

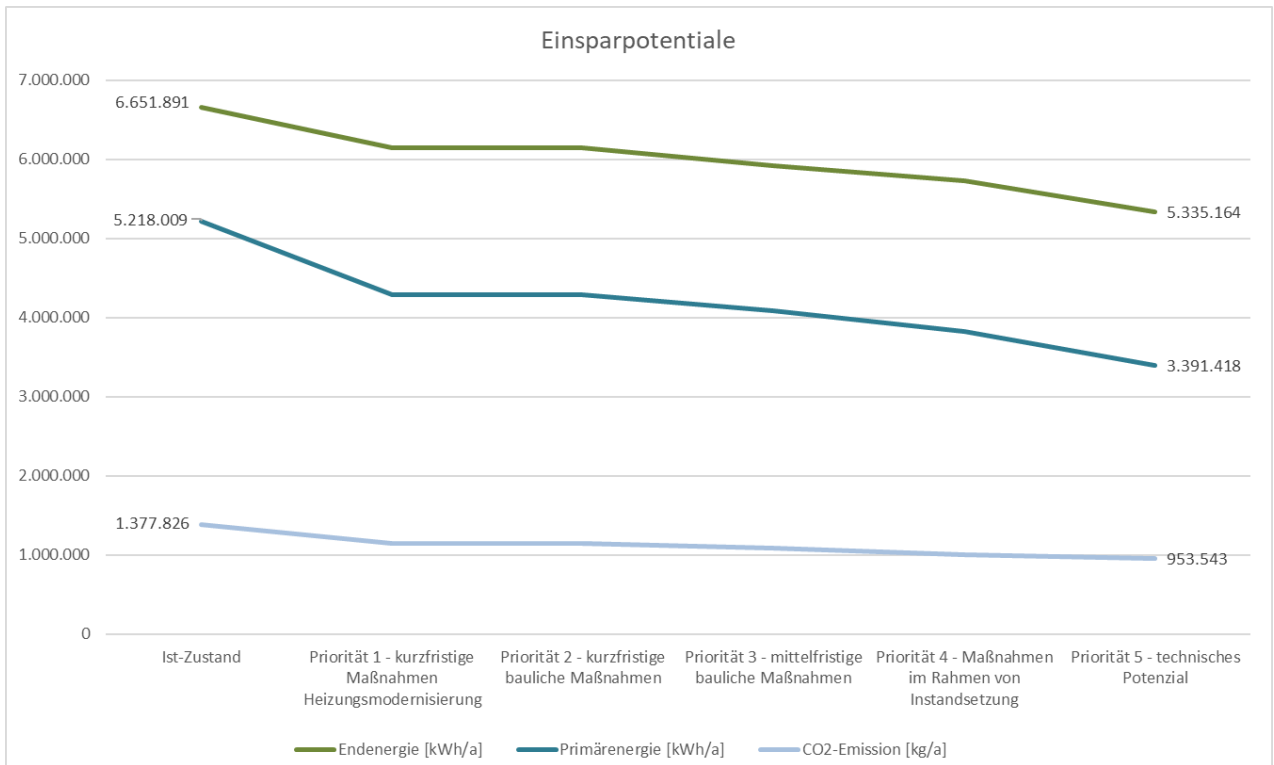


Abbildung 29: Darstellung der errechneten Einsparungen

7.7 Fazit und weitere Schritte

Es zeigt sich, dass die meisten Einsparungen durch die Umsetzung von Maßnahmen der Priorität 1: „kurzfristige Maßnahmen Heizungsmodernisierung“ zu erreichen sind.

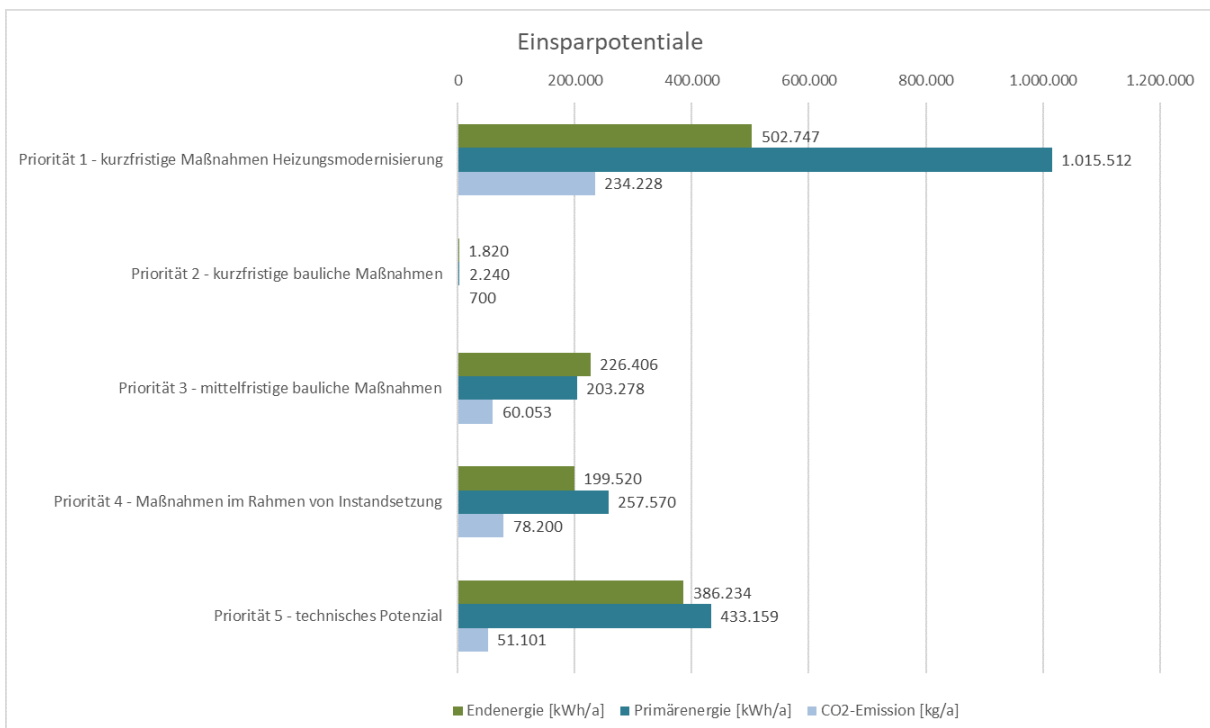


Abbildung 30: Übersicht der Einsparpotentiale

Hinsichtlich des hohen Alters der erfassten Heizungsanlagen von mehrheitlich über 20 Jahren, sollte in einem ersten Schritt der Zustand der Anlagen geprüft werden, um anschließend in der AG Energiemanagement eine Reihenfolge für den strategischen Austausch festzulegen.

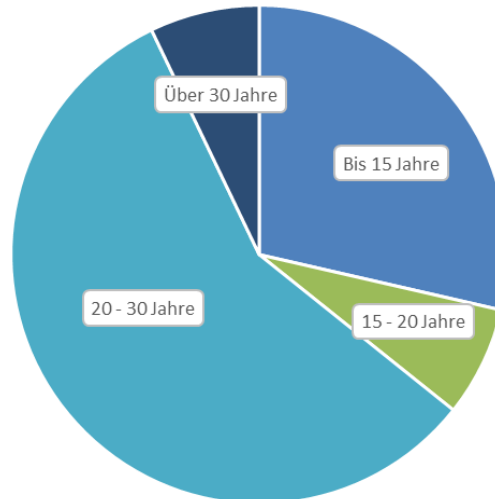


Abbildung 31: Baualter Heizungsanlagen

Nach dem Heizungsaustausch, welcher die Dämmung der Verteilleitungen sowie die Prüfung und bei Bedarf den Einbau von Hocheffizienzpumpen sowie den Austausch von Heizungsventilen einschließen sollte, ist zwingend ein hydraulischer Abgleich durchzuführen.

Bei Heizungsanlagen in guten Zustand wird die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs als Einzelmaßnahme empfohlen.

Die Kosteneffizienz der vorgeschlagenen Maßnahmen nimmt mit abnehmender Priorisierung ab. Die größten Einsparungen lassen sich demnach durch Umsetzung der geringinvestiven Maßnahmen und Heizungsmodernisierung erreichen.

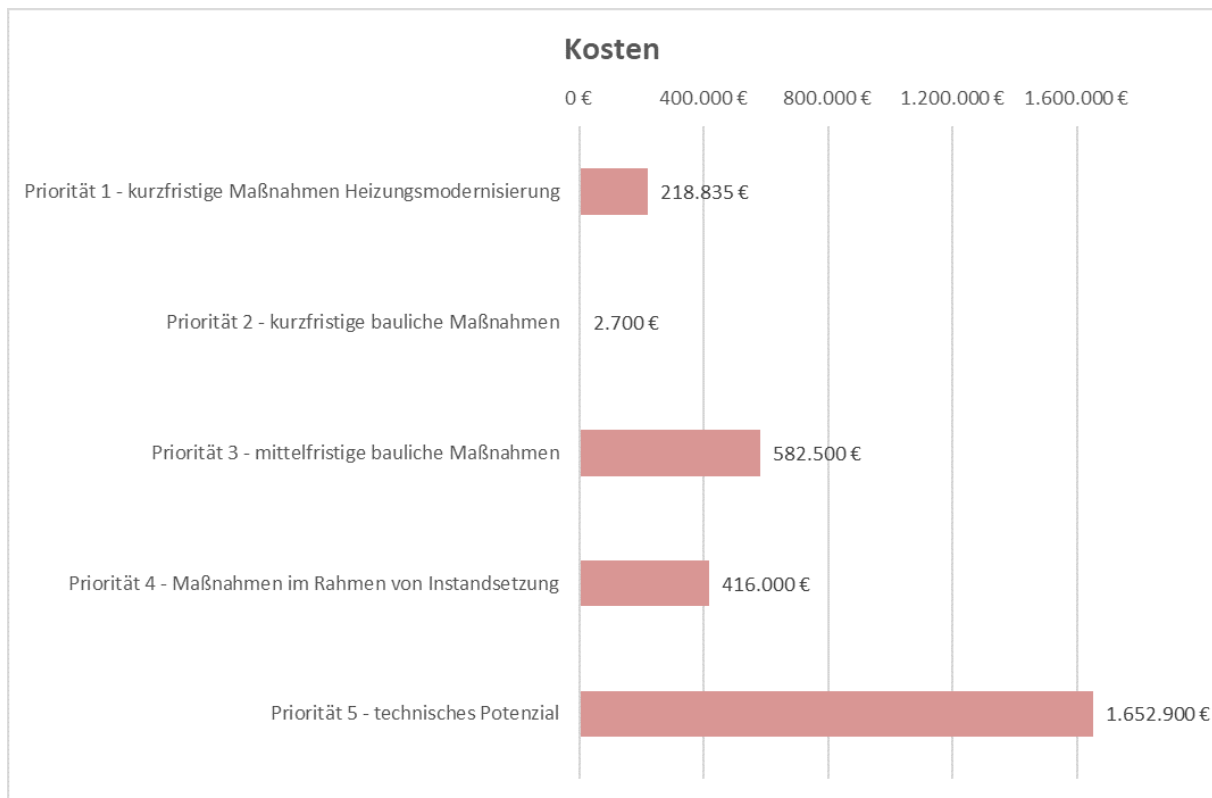


Abbildung 32: Kosten der empfohlenen Maßnahmen

Insgesamt ist festzustellen, dass trotz der vielen Besonderheiten, hinsichtlich geringer Nutzungszeiten, Denkmalschutz und weiterer Besonderheiten, welche die betrachteten Liegenschaften aufweisen, mit einem nach EnEV errechneten durchschnittlichen Einsparpotential von 33% des Endenergiebedarfs und 42% der CO₂-Emissionen ein moderates Potential identifiziert werden konnte.

Der Vergleich mit einer Betrachtung mit freien Randbedingungen, welche auch die Nutzungszeiten und Durchschnittstemperaturen (z.B. durch Leerstände) der Liegenschaften einbezieht, zeichnet in der Gesamtbetrachtung ein abweichendes Bild von 25% Endenergie-Einsparpotential sowie 16% Einsparungen der CO₂-Emissionen.

Vor einer langfristigen Planung von Modernisierungsmaßnahmen sind daher zwingend die Nutzungsperspektive einiger Liegenschaften zu klären.

Eine langfristige Strategie und die Planung konkreter Maßnahmen sollten anschließend in der AG Energiemanagement erarbeitet werden.

Vor der Umsetzung von Maßnahmen ist eine detaillierte Planung notwendig.

Maßnahme	Zeitplan	verantwortlich
Nutzungsperspektiven für die Liegenschaften Wohnhaus Ihlwaldfriedhof, Anliegerwohnung Badeanstalt, Asylunterkunft, Bauhof, Tribüne Landesturnierplatz	09/2019	Projektgruppe Energiemanagement
Klärung von mittelfristigen Modernisierungsmaßnahmen (bis drei Jahre), insbesondere Austausch von Heizungsanlagen	09/2019	Projektgruppe Energiemanagement
Durchführung erster Maßnahmen der Kategorie 1: Umsetzung der geringinvestiven Maßnahmen Leitungsdämmung und Effizienzpumpen in allen Liegenschaften. Kurzfristige Durchführung des hydraulischen Abgleiches bei allen Liegenschaften ohne Modernisierungsplanungen innerhalb der kommenden drei Jahre	ab 10/2019	Klimaschutzmanager, EnergiemanagerIn und Hochbau
Durchführung erster Maßnahmen der Kategorie 2 + 3:	ab 08/2020	EnergiemanagerIn und Hochbau

Abbildung 33: Maßnahmenplan Sanierungsfahrplan

8 Exkurs Geringinvestive Maßnahmen

8.1 Hydraulischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich innerhalb einer Heizungsanlage ist wichtig, damit gewährleistet ist, dass jeder Raum mit der nötigen Wärmemenge versorgt wird, um die gewünschte Raumtemperatur zu erreichen. Fehlt der hydraulische Abgleich werden die einzelnen Heizkörper unterschiedlich versorgt. So werden Heizkörper nahe der Wärmequelle eher und leichter durchflossen und das Rücklaufwasser verlässt diese mit hoher Rücklauftemperatur. Der geringere Durchflusswiderstand führt dazu, dass durch diesen Heizkörper mehr Wasser fließt als nötig.

Wird der Heizungsrücklauf zu heiß, entstehen unter anderem unnötige thermische Verluste im Leitungsnetz und die Räume erreichen nicht die gewünschte Temperatur.

Als Grundlage für den hydraulischen Abgleich ist eine Heizlastberechnung jedes einzelnen Raumes des Gebäudes durchzuführen. Die Heizungsventile an den Heizkörpern müssen, wenn diese nicht voreinstellbar sind, gegen voreinstellbare Ventile ausgetauscht werden. Bei alten Heizkörpern, besonders bei alten Radiatoren, sollte in dem Zuge überlegt werden, die kompletten Heizkörper zu erneuern. In den Rohren und Wärmetauschern einer abgeglichenen Heizungsanlage ist im Vergleich zu alten Anlagen deutlich weniger Wasser vorhanden. Das hat den Vorteil, dass sich das ganze System leichter und schneller regeln lässt. Die früher gebräuchlichen, gegliederten Radiatoren beinhalten viel Wasser. Letzteres führt dazu, dass sie auch mit zeitgemäßen Thermostaten schwerfällig reagieren. Für einen optimierten hydraulischen Abgleich sollten alte Umwälzpumpen gegen Hocheffizienzpumpen ausgetauscht werden.

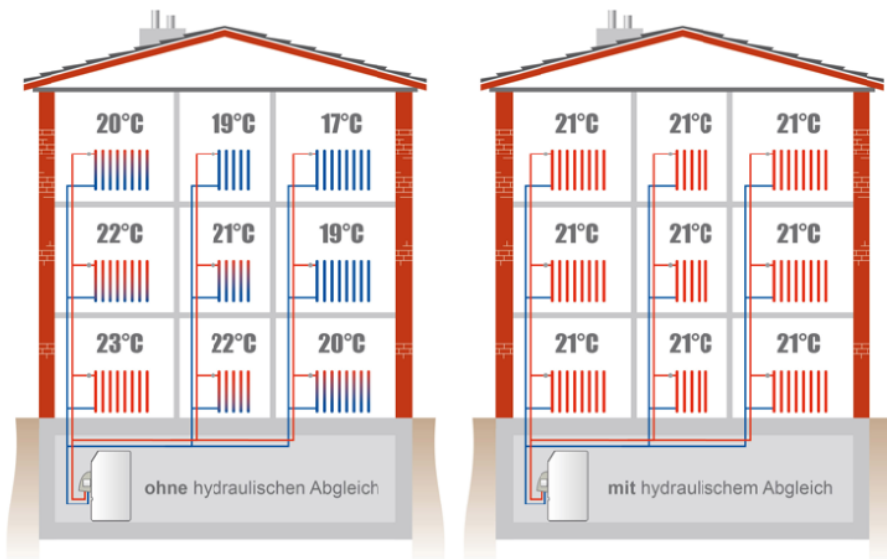


Abbildung 34: Hydraulischer Abgleich

Ein hydraulischer Abgleich sollte nach jeder Sanierungsmaßnahme der Gebäudehülle oder der Anlagentechnik erneut durchgeführt werden, da sich der Wärmebedarf nach Sanierung eines Bauteils in allen Räumen verringert.

8.2 Austausch Heizungsventile

Als Grundlage zur Durchführung eines hydraulischen Abgleiches ist der Einbau von voreinstellbaren Ventilen an allen Heizkörpern erforderlich, sofern diese noch nicht vorhanden sind.

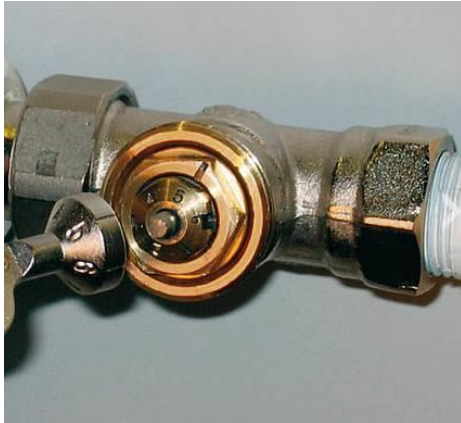


Abbildung 35: Verstellbares Heizkörperventil

8.3 Hocheffizienzpumpe

Bei den meisten Gebäuden sind keine Hocheffizienzpumpen eingebaut.

Die Umwälzpumpe gewährleistet das Durchströmen der Heizungsanlage mit dem Wärmeträgermedium, zumeist Heizwasser. Sie befördert das Heizwasser vom Wärmeerzeuger über die Wärmeverteiler hin zum Wärmeverbraucher. Diese Arbeit erfordert Strom. Eine Hocheffizienzpumpe spart dabei gegenüber einer unregelmäßig, einstufigen Umwälzpumpe bis zu 80 % Strom ein.

Die Hocheffizienzpumpe wird elektronisch geregelt und passt sich an den tatsächlichen Bedarf an und arbeitet nur wenn auch Heizwasser gebraucht wird. Die Pumpe erkennt über eine Messeinrichtung die Veränderung des Drucks in den Leitungen und reagiert mit einer Anpassung der Druckverhältnisse. Kurze Reaktionszeiten vermeiden Unter- oder Überversorgungen im Heizsystem.

Eine Hocheffizienzpumpe verbraucht in der Regel 13 Watt, bedeutet bei 5000 Betriebsstunden im Jahr ein Stromverbrauch von 65 kWh/a und etwa 20 € Stromkosten. Eine unregelmäßig, einstufige Pumpe verbraucht dagegen 84 Watt. Bei 5000 Betriebsstunden entspricht dies einem Stromverbrauch von 420 kWh/a bei 120 € Stromkosten pro Jahr.



Abbildung 36 Hocheffizienzpumpe

8.4 Leitungsdämmung

Bei allen untersuchten Gebäuden müssen die Leitungsdämmungen der Wärmeleitungen (Heizung und Warmwasser) im unbeheizten Bereich erneuert oder ergänzt werden. Alle Abzweige und Armaturen sind zu dämmen.

(siehe Nachrüstpflichten EnEV in Kapitel 3.6)

Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m·K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4

Abbildung 37: Nachrüstpflichten Leitungsdämmung EnEV



Abbildung 38 Armaturendämmung

9 Förderprogramme

Für die Förderung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen stehen Förderprogramme des Bundes und des Landes Schleswig-Holstein zur Verfügung.

9.1 KfW-Fördermittel

Für die Förderung der Sanierungsmaßnahmen stehen Förderprogramme des Bundes der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) zur Verfügung.

KfW Programm 151/152 – Energieeffizient sanieren

Das KfW-Programm 151/152 „Energieeffizient sanieren – Für die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus oder einzelne energetische Maßnahmen“ ist ein Programm für alle, die Wohnraum energetisch sanieren oder sanierten Wohnraum kaufen wollen. Es ermöglicht die Gewährung eines zinsvergünstigten Darlehens in Höhe der förderfähigen Investitionskosten.

Das Darlehen wird bei Einzelmaßnahmen über einen maximalen Förderbetrag von 50.000 € je Wohneinheit gewährt. Der Zinssatz liegt zurzeit bei 0,75% bei einer Laufzeit und Zinsbindung von 10 Jahren. Zusätzlich gibt es einen Tilgungszuschuss auf den gewährten Kredit von 7,5%.

Wird ein KfW-Effizienzhaus angestrebt, beträgt der maximale Förderbetrag je Wohneinheit 100.000 €. Der Zinssatz liegt ebenfalls bei 0,75% bei einer Laufzeit und Zinsbindung von 10 Jahren. Zusätzlich gibt es einen Tilgungszuschuss auf den gewährten Kredit. Die Höhe des Tilgungszuschusses hängt von dem erreichten KfW-Effizienzhausstandard ab.

KfW-Effizienzhaus	Höhe des Tilgungszuschusses
Einzelmaßnahmen	7,5 % der Darlehenssumme
KfW-Effizienzhaus Denkmal	12,5 % der Darlehenssumme
KfW-Effizienzhaus 115	12,5 % der Darlehenssumme
KfW-Effizienzhaus 100	15,0 % der Darlehenssumme
KfW-Effizienzhaus 85	17,5 % der Darlehenssumme

Abbildung 39: Tilgungszuschuss nach Programm 151/152

KfW Programm 217/218 - Energieeffizient Bauen und Sanieren –Nichtwohngebäude

Das KfW-Programm 217/218 „IKK Energieeffizient Bauen und Sanieren – Investieren Sie in energiesparende Nichtwohngebäude“ ist ein Programm für den Bau, Kauf und die Sanierung von Nichtwohngebäuden. Es ermöglicht die Gewährung eines zinsvergünstigten Darlehens in Höhe der förderfähigen Investitionskosten.

Der Höchstbetrag liegt bei 25 Mio € pro Vorhaben und es können bis zu 100 % der förderfähigen Kosten finanziert werden. Der Zinssatz am 30. Januar 2019 kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Sanierung - Programm 218	Laufzeit/tilgungsfreie Anlaufjahre/Zinsbindung		
Datum	10/2/10	20/3/10	30/5/10
30.01.2019	0,05 %	0,05 %	0,05 %
29.01.2019	0,05 %	0,05 %	0,05 %
28.01.2019	0,05 %	0,05 %	0,05 %
25.01.2019	0,05 %	0,05 %	0,05 %
24.01.2019	0,05 %	0,05 %	0,05 %

Abbildung 40: Tagesaktueller Zinssatz am 30.01.2019

Die Höhe des Tilgungszuschusses hängt von dem erreichten KfW-Effizienzhausstandard.

Sanierung	Höhe des Tilgungszuschusses	Höchstbetrag
KfW-Effizienzhaus 70	17,5% der Kreditsumme	175 €/m ²
KfW-Effizienzhaus 100	10,0 % der Kreditsumme	100 €/m ²
Einzelmaßnahmen	5,0 % der Kreditsumme	50 €/m ²

Abbildung 41: Tilgungszuschuss nach Programm 217/218

9.2 Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausführung (Bafa)

Das Programm zur Förderung von Energieberatungen für Nichtwohngebäude von Kommunen ist Bestandteil des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) vom 3. Dezember 2014. Ziel des Förderprogramms ist es, kommunalen Gebietskörperschaften, deren Eigenbetrieben, Unternehmen mit mehrheitlich kommunalem Gesellschafterhintergrund sowie gemeinnützigen Organisationsformen und anerkannten Religionsgemeinschaften geförderte Energieberatung zugänglich zu machen und wirtschaftlich sinnvolle Investitionen in die Energieeffizienz aufzuzeigen. Gefördert wird die Neubauberatung für Nichtwohngebäude. Zudem wird die Energieberatung zur Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts von Nichtwohngebäuden, entweder in Form eines Sanierungsfahrplans oder in Form einer umfassenden Sanierung gefördert.

Antragsberechtigung:

Die Energieberatung richtet sich an kommunale Gebietskörperschaften, deren Eigenbetriebe, kommunale Zweckverbände, Unternehmen mit mehrheitlich kommunalem Hintergrund sowie gemeinnützige Organisationsformen und anerkannte Religionsgemeinschaften.

Der durchführende Berater stellt den Antrag und erhält die Zuwendung.

Gegenstand der Förderung:

Gegenstand der Beratung sind Nichtwohngebäude, die sich im Bundesgebiet befinden. Gefördert wird die Erstellung von Energieberatungsberichten sowie Neubauberatung für Nichtwohngebäude, basierend auf dem KfW-Effizienzhausstandard (EH 55 oder EH 70).

Art und Höhe der Förderung:

Die Förderung wird als Anteilsfinanzierung in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses an den antragstellenden Berater gewährt. Förderfähig ist jeweils das Netto- oder Brutto-Beraterhonorar, abhängig von der Vorsteuerabzugsberechtigung des Beratungsempfängers.

Die Zuwendung beträgt bis zu 80 % der förderfähigen Ausgaben, maximal jedoch ein von der Zahl der Nutzungszonen des betreffenden Gebäudes abhängiger Höchstbetrag. Ab 13 Nutzungszonen beträgt die Höchstförderung einheitlich 15.000 Euro. Für die Präsentation des Beratungsberichts durch den Berater in Entscheidungsgremien des Beratenen kann zusätzlich eine Zuwendung in Höhe von 500 Euro beantragt werden.

9.3 IB.SH Fördermittel

Für die Förderung der Sanierungsmaßnahmen stehen Förderprogramme des Landes Schleswig-Holstein der IB.SH (Investitionsbank Schleswig-Holstein) zur Verfügung.

IB.SH Programm Soziale Wohnraumförderung

Im Rahmen der Sozialen Wohnraumförderung ist die zulässige Miete für geförderte

Wohnungen in Schleswig-Holstein je nach Region unterschiedlich hoch. Die Regionen sind den Regionalstufen I-IV zugeordnet. Bei der Zuordnung wurden u.a. bestimmte Kriterien zum Wohnungsmarkt, zur Infrastruktur, zur Landesplanung etc. berücksichtigt.

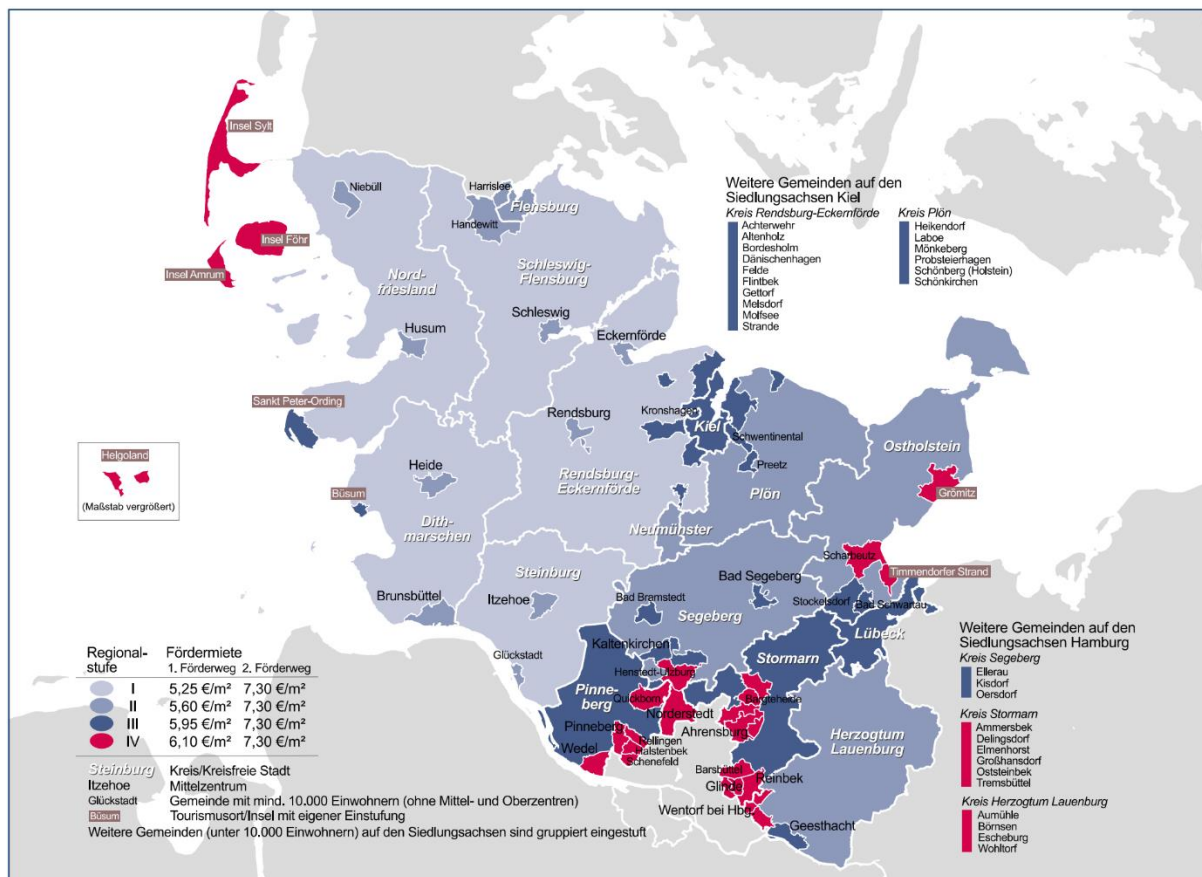


Abbildung 42: Regionalstufen der Wohnbauförderung

Bad Segeberg gehört der Regionalstufe III an. Dies wirkt sich auf die Miete und die Mietsteigerungsmöglichkeiten aus. Die genauen Bedingungen können der folgenden Tabelle entnommen werden, alle weiteren Angaben der Tabelle beziehen sich auf den Neubau.

	Regionalstufe I	Regionalstufe II	Regionalstufe III	Regionalstufe IV
Förderhöhe (Darlehen + Zuschuss)	bis zu 85 % der förderfähigen Gesamtkosten			
Anteil Zuschuss	250 €/m ² geförderter Wohnfläche			
Bearbeitungsentgelt	einmalig 1,50 % auf die Darlehenshöhe			
Verwaltungskosten	0,50 % p. a.			
Zinsprogression Darlehen	+ 0,25 % alle 5 Jahre nach 20 Jahren; nach Ende der Zweckbindung: 2,50 % zzgl. Verwaltungskostenbeitrag			
Tilgung	mind. 1,50 % (zzgl. ersparter Zinsen)			
Dauer der Zweckbindung	35 Jahre			
Bewilligungsmiete	5,25 €	5,60 €	5,95 €	6,10 €
Mietsteigerungsmöglichkeit	6 % alle 3 Jahre nach 4 mietsteigerungsfreien Jahren			
Einkommensgrenzen	keine Überschreitung			

Abbildung 43: Konditionen der Wohnbauförderung nach Regionalstufen

Der folgenden Tabelle können die Konditionen einer Sanierung entnommen werden.

	Teilmodernisierung	Modernisierung	Sanierung
Förderfähige Gesamtkosten	bis zu 400 €/m ² Wfl.	bis zu 800 €/m ² Wfl.	bis zu 1.600 €/m ² Wfl.
Technische Fördervoraussetzungen	kein energetischer Mindeststandard	EffH _{SH} 115 Standard	EffH _{SH} 85 Standard oder EffH _{SH} 115 Standard mit Wohnwertverbesserungen
Anzahl Zweckbindungen	je 40.000 € eine WE	je 60.000 € eine WE	je 80.000 € eine WE
Zweckbindung	10 (15) Jahre	15 (20) Jahre	25 (30) Jahre
Bearbeitungsentgelt	einmalig 1,50 % auf die Darlehenshöhe		
Verwaltungskosten	0,50 % p. a.		
Zinsen	Jahr 1 bis 20: 0,00 % zzgl. Verwaltungskosten; ab Jahr 21: 2,50 % p. a. zzgl. Verwaltungskosten		
Tilgung	mind. 3,00 %		mind. 2,00 %
Miethöhe u. Mietsteigerung	in Abhängigkeit der Regionalstufen analog zur Neubauförderung		
Zuschuss je m ² zweckgebundener Fläche	50 €	100 €	150 €

Abbildung 44: Konditionen der Modernisierungsförderung nach Regionalstufen

Die Miethöhe beträgt 5,95 €/m² und die Mietsteigerungsmöglichkeiten belaufen sich auf 6% alle 3 Jahre unter der Voraussetzung, dass die ersten 4 Jahre nach Sanierung mietsteigerungsfrei waren.

10 Abkürzungsverzeichnis

ARGE	Arbeitsgemeinschaft
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BJ	Baujahr
BMF	Bundesministerium der Finanzen
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energie-Einspar-Verordnung
ERP	Europäisches Wiederaufbauprogramm (European Recovery Program)
EVG	elektronisches Vorschaltgerät
EWS	Energie und Wasser Wahlstedt/ Bad Segeberg GmbH & Co. KG
FCS	Franz-Claudius-Schule
FNP	Flächennutzungsplan
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunden
HAWN	Hansewerk Natur
IB.SH	Investitionsbank Schleswig-Holstein
IEQK	Integriertes Energetisches Quartierskonzept
ISEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
KfW	KfW-Bankengruppe (ehemals „Kreditanstalt für Wiederaufbau“)
kW	Kilowatt
kWp	Kilowatt peak (mögliche Spitzenleistung)
kWh	Kilowattstunde
kWh/kWp	Kilowattstunden pro Kilowatt-peak
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
LEP	Landesentwicklungsplan
OSB-Platte	Grobspanplatte (oriented strand board)
PIR	Polyisocyanurate (Wärmedämmung aus Hartschaumkunststoff)
PUR	Polyurethan (Wärmedämmung aus Hartschaumkunststoff)
PV	Photovoltaik (solare Stromerzeugung)
RLM	registrierende Leistungsmessung
SaB	Schule am Burgfeld
ST	Solarthermie (solare Wärmeerzeugung)
UV-Licht	ultraviolettes Licht
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
VU	Vorbereitende Untersuchung
VZ	Verbraucherzentrale
W/m ² K	Watt pro Quadratmeter und Kelvin (Einheit Wärmedurchgangskoeffizient)
WärmeLV	Wärmelieferverordnung
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
WLG	Wärmeleitgruppe
WLS	Wärmeleitstufe
WMK	Wohnungsmarktkonzept
WN	Wärmenetz
Wp/m ²	Watt peak pro Quadratmeter
ZEBAU	Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Umwelt

11 Literaturverzeichnis

- BMUB. (22. Juni 2017). *Merkblatt Energiesparmodelle in Kindertagesstätten, Schulen, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe sowie Sportstätten sowie Starterpaket für Energiesparmodelle*. Von https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/KRL_MB_Energiesparmodelle_2017Juli.pdf abgerufen
- BMUB. (o.J.). *Klimaschutzprojekte in Schulen und Bildungseinrichtungen. Aktion: Energiesparen*. Von http://www.energiekompetenz-bw.de/fileadmin/user_upload/energiemanagement/Wissensportal/Ausbildungen/energiecoach_Fifty-Fifty_Projekte/dvd_M25_klima_praemienmodelle.pdf abgerufen
- BMUB, B. f. (1. Juli 2017). *MerkblattErstellung von Klimaschutzteilkonzepten*. Von https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/KRL_MB_Teilkonzepte_Juli2017.pdf abgerufen
- BMUB, B. f. (2018). *Nationale Klimaschutzinitiative> Zahlen und Fakten*. Von <https://www.klimaschutz.de/zahlen-und-fakten> abgerufen
- Segeberg, S. B. (30. Januar 2019). *Fifty-fifty – Schüler als Klimaschützer*. Von <https://www.bad-segeberg.de/Wirtschaft-Bauen/Klimaschutz-in-Bad-Segeberg/Klimaschutz-an-Schulen-Fifty-fifty-> abgerufen

12 Abbildungsverzeichnis

Tabellen

<i>Tabelle 1: Gesamt-Maßnahmenplan</i>	8
<i>Tabelle 2: Darstellung der Wärmeversorgung</i>	20
<i>Tabelle 3: Darstellung der Warmwasserbereitung</i>	20
<i>Tabelle 4: Energieverbräuche und Kostenentwicklung 2015-2017 (Daten unvollständig)</i>	22
<i>Tabelle 5: Aufbau Gebäudekataster</i>	23
<i>Tabelle 6: Maßnahmenplan Organisationskonzept</i>	25
<i>Tabelle 7: Maßnahmenplan Controlling Nutzerbeteiligung und -motivation</i>	33
<i>Tabelle 8: Maßnahmenplan Nutzerbeteiligung und -motivation</i>	38
<i>Tabelle 9: Maßnahmenplan Betriebsoptimierung</i>	40
<i>Tabelle 10: Maßnahmenplan Kommunikationskonzept</i>	42
<i>Tabelle 11: spezifischer Endenergiebedarf nach EnEV-Randbedingungen</i>	55
<i>Tabelle 12: absoluter Endenergiebedarf nach EnEV-Randbedingungen</i>	55
<i>Tabelle 13: Vergleich Endenergiebedarf - Primärenergiebedarf</i>	55
<i>Tabelle 14: höchste spezifische Einsparpotenziale Endenergiebedarf</i>	58
<i>Tabelle 15: höchste spezifische Einsparpotenziale Primärenergiebedarf</i>	58
<i>Tabelle 16: höchste absolute Einsparpotenziale Primärenergiebedarf</i>	58
<i>Tabelle 17: Einsparpotenziale durch Maßnahmen der Heizungsmodernisierung</i>	61
<i>Tabelle 18: Kosten durch Maßnahmen der Heizungsmodernisierung</i>	61
<i>Tabelle 19: Einsparpotenziale durch kurzfristige bauliche Maßnahmen</i>	61
<i>Tabelle 20: Einsparpotenziale durch mittelfristige Modernisierungsmaßnahmen</i>	63
<i>Tabelle 21: Kosten durch mittelfristige Modernisierungsmaßnahmen</i>	63
<i>Tabelle 22: Einsparpotenziale im Rahmen von Instandsetzungen</i>	64
<i>Tabelle 23: Kosten im Rahmen von Instandsetzungen</i>	64
<i>Tabelle 24: Einsparpotenziale im Rahmen von langfristigen Modernisierungsmaßnahmen</i> ..	66
<i>Tabelle 25: Kosten im Rahmen von langfristigen Modernisierungsmaßnahmen</i>	66
<i>Tabelle 26: Einsparpotential in den Kategorien 1-5</i>	67

Abbildungen

Abbildung 1: Schaubild Nationale Klimaschutzinitiative	11
Abbildung 2: Schaubild Förderung nach Projektart (BMUB, 2018).....	12
Abbildung 3: Schaubild Handlungsfelder Klimaschutzinitiative.....	13
Abbildung 4: Datengrundlage Verbrauchsabrechnungen	18
Abbildung 5: Wärmeverbrauch 2016.....	19
Abbildung 6: Stromverbrauch 2016.....	21
Abbildung 7: Aufgaben und Verantwortlichkeiten	25
Abbildung 8: Energiebericht aus "FM-Tools".....	27
Abbildung 9: Beispielhafte Darstellung aus Energiebericht: Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs.....	27
Abbildung 10: Beispielhafte Darstellung aus Energiebericht: Zusammensetzung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser	28
Abbildung 11: Beispielhafte Darstellung aus Energiebericht: Entwicklung der Verbräuche bezogen auf die aktuellen Flächen.....	28
Abbildung 12: Screenshot aus FM-Tools: Verknüpfung von Planungsordnern	30
Abbildung 13: Ordnerpfad aus Windows Explorer zur Verknüpfung von Planungsordnern	30
Abbildung 14: Screenshot aus FM-Tools: Eingabe benutzerdefinierter Werte	31
Abbildung 15: Screenshot aus FM-Tools: Eingabe benutzerdefinierter Werte	31
Abbildung 16: Beispielhafte Darstellung aus Energiebericht: fehlende Emissionsdaten	31
Abbildung 17: Screenshot aus FM-Tools: Eingabemöglichkeiten für Emissionswerte	32
Abbildung 18: Maßnahmen zur Optimierung des Energiecontrollings	33
Abbildung 19: Informationskampagne der Stadt Frankfurt.....	36
Abbildung 20: Checkliste Energie sparen und Schimmel vermeiden (Verbraucherzentrale), Abbildung 21: Informationsflyer „Richtig heizen und lüften“ des Landkreises Göttingen	37
Abbildung 23: Mit Energie haushalten – Geld sparen (VZ Rheinland-Pfalz e.V. und Evangelischen Kirchengemeinde Jugenheim in Rheinhessen).....	37
Abbildung 22: Öko-Schulprogramm Augsburg 2015 – 2019.....	38
Abbildung 24: Ausschnitt beispielhafte Checkliste Schulbau Hamburg.....	39
Abbildung 25: Deckblatt eines Energieberatungsberichtes.....	52
Abbildung 26: Ausschnitt aus Gebäudekataster: Ist-Zustand	54
Abbildung 27: Darstellung des Alters der Heizungsanlagen mit Sanierungsempfehlung.....	56
Abbildung 28: Ausschnitt aus Gebäudekataster: Energieeinsparung	57
Abbildung 29: Darstellung der errechneten Einsparungen	68
Abbildung 30: Übersicht der Einsparpotentiale	68
Abbildung 31: Baualter Heizungsanlagen	69
Abbildung 32: Kosten der empfohlenen Maßnahmen	70
Abbildung 33: Maßnahmenplan Sanierungsfahrplan.....	71
Abbildung 34: Hydraulischer Abgleich.....	72
Abbildung 35: Verstellbares Heizkörperventil.....	73
Abbildung 36 Hocheffizienzpumpe.....	73
Abbildung 37: Nachrüstpflichten Leitungsdämmung EnEV.....	74
Abbildung 38 Armaturendämmung.....	74
Abbildung 39: Tilgungszuschuss nach Programm 151/152	75
Abbildung 40: Tagesaktueller Zinssatz am 30.01.2019	76
Abbildung 41: Tilgungszuschuss nach Programm 217/218.....	76
Abbildung 42: Regionalstufen der Wohnbauförderung	77
Abbildung 43: Konditionen der Wohnbauförderung nach Regionalstufen	78
Abbildung 44: Konditionen der Modernisierungsförderung nach Regionalstufen	78

13 Anhang – Energieberatungsberichte

13.1 Ihwaldfriedhof, Wohnhaus

13.2 Ihwaldfriedhof, Kapelle

13.3 Tribüne Landesturnierplatz

13.4 Villa Flath

13.5 Kunsthalle

13.6 Städtisches Gymnasium

13.7 Badeanstalt

13.8 VHS Speicher Lüken

13.9 Rathaus

13.10 Heimatmuseum

13.11 Gemeinschaftsschule

13.12 Dahlmansschule

13.13 Kindergarten

13.14 Bauhof

13.15 Feuerwehrgebäude

13.16 Asylunterkunft