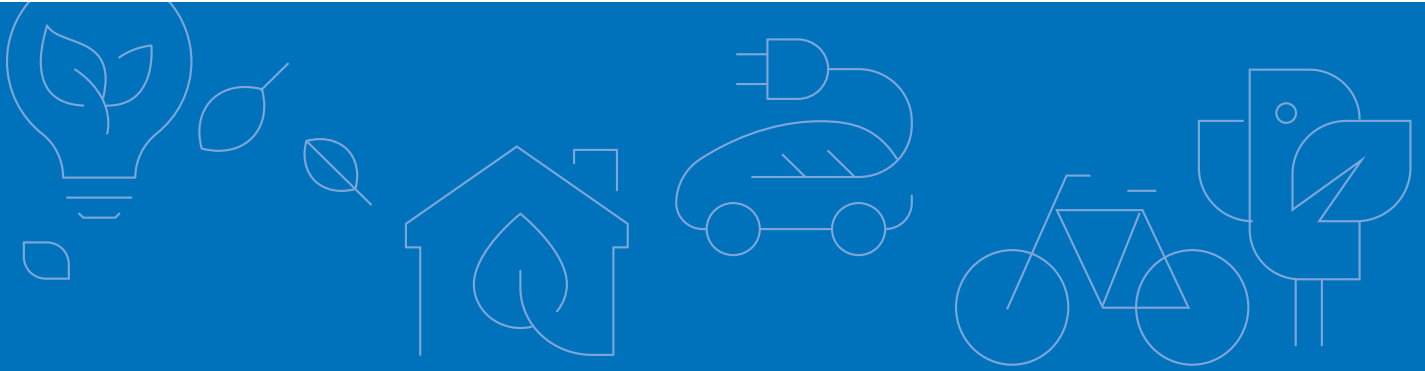




TEILKONZEPT KLIMASCHUTZ IN EIGENEN LIEGENSCHAFTEN UND PORTFOLIOMANAGEMENT

IM AUFTRAG DES AMTES GADEBUSCH FÜR DIE
STADT GADEBUSCH



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Europäische Fonds EFRE, ESF und ELER
in Mecklenburg-Vorpommern 2014-2020

Auftraggeber: Amt Gadebusch
Am Markt 1
19205 Gadebusch



Ansprechpartnerin: Rommy Elßner

Auftragnehmer: Landgesellschaft M-V mbH
Lindenallee 2a
19067 Leezen



Bearbeitet von: Carolin Klatt

Mitarbeit von: Eike Thron

Klimaschutzteilkonzept: „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften und Portfoliomanagement“



Gefördert durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Förderkennzeichen: 03K07964



Projektträger Jülich Forschungszentrum Jülich



Europäische Fonds EFRE, ESF und ELER
in Mecklenburg-Vorpommern 2014-2020

Gefördert durch das Land Mecklenburg-Vorpommern und die Europäische Kommission
Förderkennzeichen: REG-M05/2018

Nationale Klimaschutzinitiative:

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesministerium 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 und Bildungseinrichtungen.



Inhaltsverzeichnis

I.	Abbildungsverzeichnis	5
II.	Tabellenverzeichnis	7
1.	Hintergrund	9
1.1	Aufgabenstellung	9
1.2	Allgemeines zur städtebaulichen Struktur in Gadebusch	10
2.	Ermittlung der Energieverbrauchswerte	13
2.1.	Methodisches Vorgehen	13
2.2.	Vergleichskennwerte	14
3.	Bestandsaufnahme kommunale Liegenschaften	16
3.1.	Rathaus	17
3.2.	Freiwillige Feuerwehr	22
3.3.	Museum	25
3.1.1	Baracke Museumsanlage	27
3.4.	Bibliothek	29
3.5.	Aula am Schlossberg	31
3.6.	Schloss	33
3.7.	Stadtarchiv	35
3.8.	Bauhof	37
3.9.	Schützenhaus	39
3.10.	Heinrich-Heine-Grundschule und Hort	41
3.11.	Heinrich-Heine-Regionalschule	46
3.12.	Mensa	48
3.13.	Kita „Arche Noah“	50
3.14.	Kita „Pippi Langstrumpf“	53



4.	Energetische Betrachtung der kommunalen Liegenschaften	55
4.1	Kennwertanalyse Wärme.....	55
4.1.1	Einsparpotenzial.....	60
4.2	Kennwertanalyse Strom.....	62
4.2.1	Einsparpotenzial.....	66
4.2.2	Weitere öffentliche Einrichtungen.....	68
4.2.3	Straßenbeleuchtung und Ampelanlagen	69
4.3	CO ₂ -Emissionen der kommunalen Liegenschaften	71
4.4	Zusammenfassung	73
5.	Beurteilung von ausgewählten Liegenschaften.....	75
5.1.	Altes Schützenhaus	75
5.1.1.	Aufnahme	75
5.1.2.	Baubeschreibung	76
5.1.3.	Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz	77
5.2.	Bauhof	80
5.2.1.	Aufnahme.....	80
5.2.2.	Baubeschreibung	80
5.2.3.	Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz	81
5.3.	Feuerwehr	83
5.3.1.	Aufnahme.....	83
5.3.2.	Baubeschreibung	83
5.3.3.	Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz	85
6.	Potenzial zur Energie- und CO ₂ -Einsparung.....	86
6.1.	Solarpotenzial der kommunalen Liegenschaften	86
6.2.	Umrüstung auf energieeffiziente Straßenbeleuchtung.....	91
6.3.	Blockheizkraftwerke.....	93



7.	Sanierungsfahrplan kommunale Liegenschaften	95
7.1.	Handlungsempfehlung für kurzfristige Maßnahmen.....	99
8.	Maßnahmenkatalog	101
8.1.	Geringinvestive Maßnahmen zur Energie- und CO ₂ -Reduktion.....	105
9.	Finanzierungsinstrumente	109
9.1.	BAFA - Bundesamt für Ausfuhrkontrolle	109
9.2.	KfW - Kreditanstalt für Wiederaufbau.....	121
9.3.	Förderung auf Landesebene: Mecklenburg-Vorpommern	129
9.4.	Nationale Klimaschutzinitiative - Kommunalrichtlinie	132
9.5.	Contracting	142
	Literaturverzeichnis	143
	Anhang	146



I. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Typologie der Siedlungsflächen in Gadebusch (ISEK Gadebusch, 2007)	10
Abbildung 2: Südansicht Altes Rathaus	18
Abbildung 3: Süd- und Ostansicht des Neuen Rathauses	19
Abbildung 4: Eingangsbereich Standesamt	20
Abbildung 5: Fahrzeughalle und Waschgarage der Freiwilligen Feuerwehr	23
Abbildung 6: Saaltrakt mit Sanitärräumen.....	23
Abbildung 7: Wohnung - Obergeschoss und Dachgeschoss	23
Abbildung 8: Museum Gadebusch	26
Abbildung 9: Frontansicht der Museumsbaracke	27
Abbildung 10: Eingangsbereich Bibliothek	30
Abbildung 11: Frontansicht der Aula am Schlossberg	32
Abbildung 12: Hofseite Schloss Gadebusch	34
Abbildung 13: Frontansicht Stadtarchiv	36
Abbildung 14: Straßen- und Hofansicht von Sozialgebäude und Werkstatt des Bauhofs	38
Abbildung 15: Lagerhalle Bauhof	38
Abbildung 16: "Altes Schützenhaus" mit Anbau (Bild re.)	40
Abbildung 17: Frontansicht und Hofansicht Nordseite vom Hauptgebäude der Heinrich-Heine Grundschule	42
Abbildung 18: Eingangsbereich und Draufsicht auf den gesamten Neubau (inkl. Mensa) der Heinrich-Heine Grundschule	43
Abbildung 19: Hofansicht vom Nebengebäude II der Heinrich-Heine Grundschule	44
Abbildung 20: Hofansicht Turnhalle und Anbau seitlich der Turnhalle der Heinrich-Heine Grundschule	45
Abbildung 21: Haupteingang Südseite und Schulhof Nordseite der Heinrich-Heine Regionalschule.....	47
Abbildung 22: Südwestseite Hintereingang und Vorderseite (Nord) mit Blick vom Schulhof auf die Mensa.....	49
Abbildung 23: Südliche Ansicht mit Vorbau und Frontansicht auf Giebel (Ost) der Kita „Arche Noah“	51



Abbildung 24: Vorbau und Ausgangsbereich zum Spielplatz des Neubaus der Kita „Arche Noah“	52
Abbildung 25: Straßenansicht und Rückansicht der Kita „Pippi Langstrumpf“	54
Abbildung 26: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen aus den Strom- und Wärmeverbräuchen des kommunalen Bereiches von 2014 - 2018	71
Abbildung 27: Energieeinsparpotenziale verschiedener Leuchtmittel im Außenbereich (Licht.de, 2019)	91
Abbildung 28: Mittlere Wärmeverluste eines Gebäudes mit einem Baujahr um 1980 (Baulink, 2010)	98
Abbildung 29: Förderübersicht: Heizen mit erneuerbaren Energien 2020 (BAFA, 2020).....	109



II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Klimafaktoren der Jahre 2014 - 2018 für die Stadt Gadebusch (DWD, 2019)	14
Tabelle 2:	Bewertungsskala für Verbrauchskennwerte nach VDI 3807 (2014)	16
Tabelle 3:	Bestandsaufnahme Rathaus Gadebusch.....	17
Tabelle 4:	Bestandsaufnahme Freiwillige Feuerwehr	22
Tabelle 5:	Bestandsaufnahme Museum.....	25
Tabelle 6:	Bestandsaufnahme Baracke Museumsanlage	27
Tabelle 7:	Bestandsaufnahme Bibliothek.....	29
Tabelle 8:	Bestandsaufnahme Aula	31
Tabelle 9:	Bestandsaufnahme Schloss.....	33
Tabelle 10:	Bestandsaufnahme Stadtarchiv	35
Tabelle 11:	Bestandsaufnahme Bauhof	37
Tabelle 12:	Bestandsaufnahme Schützenhaus.....	39
Tabelle 13:	Bestandsaufnahme Heinrich-Heine-Grundschule und Hort.....	41
Tabelle 14:	Bestandsaufnahme Heinrich-Heine Regionalschule	46
Tabelle 15:	Bestandsaufnahme Mensa.....	48
Tabelle 16:	Bestandsaufnahme Kita „Arche Noah“	50
Tabelle 17:	Bestandsaufnahme Kita „Pippi Langstrumpf“	53
Tabelle 18:	Spezifischer Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften mit Vergleichswerten des VDI und der EnEV.....	56
Tabelle 19:	Energie- und CO ₂ -Einsparpotenzial bei Reduzierung der Wärmeverbräuche auf das Niveau des VDI-Richtwertes.....	61
Tabelle 20:	Spezifischer Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften mit Vergleichswerten des VDI und der EnEV.....	63
Tabelle 21:	Energie- und CO ₂ -Einsparpotenzial bei Reduzierung der Stromverbräuche auf das Niveau des VDI-Richtwertes.....	67
Tabelle 22:	Stromverbräuche und CO ₂ -Emissionen weiterer öffentlicher Liegenschaften.....	68
Tabelle 23:	Stromverbräuche und CO ₂ -Emissionen der Straßenbeleuchtung und Ampelanlagen im Mittel der Jahre 2014 - 2018.....	69
Tabelle 24:	Zusammenfassung des Gesamtenergieverbrauchs, der Gesamtkosten und CO ₂ -Emissionen der kommunalen Liegenschaften	73



Tabelle 25:	Einsparpotenzial kommunale Liegenschaften Strom und Wärme ...	73
Tabelle 26:	Solarpotenziale auf den kommunalen Liegenschaften der Stadt Gadebusch	86
Tabelle 27:	Theoretische CO ₂ -Einsparung durch Installation von Solaranlagen auf den kommunalen Liegenschaften der Stadt Gadebusch	89
Tabelle 28:	Handlungsempfehlungen für kurzfristige Maßnahmen zur Energieeinsparung	99
Tabelle 29:	Maßnahmenvorschläge kommunale Belange	101
Tabelle 30:	Art Umfang und Höhe der Zuwendung für strategische Maßnahmen im Rahmen der Kommunalrichtlinie (BMU, 2019)	136
Tabelle 31:	Art Umfang und Höhe der Zuwendung für investive Maßnahmen im Rahmen der Kommunalrichtlinie (BMU, 2019)	141
Tabelle 32:	Zuwendungshöhen für Maßnahmen im Rahmen der Klimaschutzförderrichtlinie Kommunen des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Romberg, 2019)	130



1. Hintergrund

Die Stadt Gadebusch, vertreten durch ihre Gemeindevertretung und den Bürgermeister, möchte aktiv Schritte zur Einsparung von klimaschädlichen Treibhausgasen gehen. Dabei spielen neben der Nutzung erneuerbarer Energien auch die Energieeinsparung und die Verbesserung der Energieeffizienz eine wichtige Rolle. Im Rahmen des vorliegenden Teilkonzeptes sollen Maßnahmen erarbeitet werden, die es ermöglichen ein nachhaltiges und effizientes System für die Bewirtschaftung und Entwicklung der kommunalen Liegenschaften der Stadt Gadebusch zu implementieren. Das Thema Klimaschutz soll daneben in möglichst vielen Bereichen der Amts- und Kommunalverwaltung etabliert werden.

Damit kommt die Stadt Ihrer Verantwortung im Kontext nationaler und regionaler Klimaschutzziele nach, die eine Reduzierung der THG-Emissionen von 55 % bis 2030 und 80 - 95 % bis 2050, gegenüber dem Ausgangsjahr 1990, vorsehen. Unterstützt wird die Stadt Gadebusch durch das Amt Gadebusch, von dem sie verwaltet wird. Das Amt Gadebusch ist bestrebt ein zielgerichtetes Vorgehen zur Verwirklichung von Klimaschutzzielen, gemeinsam mit den benachbarten Ämtern Lützw-Lübstorf und Rehna, durchzuführen.

1.1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Teilkonzeptes werden im ersten Schritt die Basisdaten, die aktuellen Wärme- und Stromverbräuche sowie damit verbunden die CO₂-Emissionen (der letzten 5 Jahre) des kommunalen Gebäudebestandes erhoben. Es erfolgt eine Kennwertanalyse, bei der die Verbrauchswerte (Strom und Wärme) der kommunalen Liegenschaften mit Vergleichswerten des VDI (Verein Deutscher Ingenieure) und der EnEV (Energieeinsparverordnung) verglichen werden. Daraufhin erfolgt eine Ableitung der Einsparpotenziale der Liegenschaften. In einem Vor-Ort-Termin erfolgt die Betrachtung und Bewertung der baulichen Struktur und versorgungstechnischen Anlagen ausgewählter Liegenschaften. Für diese Liegenschaften erfolgt zusätzlich die wirtschaftliche Betrachtung von expliziten Sanierungsmaßnahmen.

Weiterhin werden die Solarpotenziale der kommunalen Liegenschaften mit Hilfe eines GIS-basierten Programmes ermittelt, weitere Energieeinsparmöglichkeiten durch den Ersatz der Straßenbeleuchtung durch energieeffiziente LED-Beleuchtung

vorgestellt und die Möglichkeiten des Einsatzes von BHKW's beschrieben. Abschließend werden verschiedene investive und geringinvestive Maßnahmen für den kommunalen Gebäudebestand zusammengetragen und Fördermöglichkeiten umfassend dargestellt.

1.2 Allgemeines zur städtebaulichen Struktur in Gadebusch

Die Stadt Gadebusch kann stadtstrukturell in folgende Bereiche eingeteilt werden:

- Altstadtbereich mit Sanierungsgebiet im Kern
- Wohngebiete mit mehrgeschossigem Mietwohnungsbau
- Wohngebiete mit Einfamilien- und Mehrfamilienhäusern
- Gewerbegebiete
- Ortsteile: Güstow, Buchholz, Möllin, Klein Hundorf, Ganzow, Dorf Ganzow, Wakenstädt, Stresdorf und Reinhardsdorf

Die Typologie der Siedlungsflächen sind in der folgenden Abbildung 1 dargestellt. Diese stammt aus dem ISEK (Integriertes Stadtentwicklungskonzept) der Stadt Gadebusch. Die einzelnen Bereiche weisen unter Klimaschutzaspekten unterschiedliche Handlungsbedarfe und Vorgehensweisen auf.

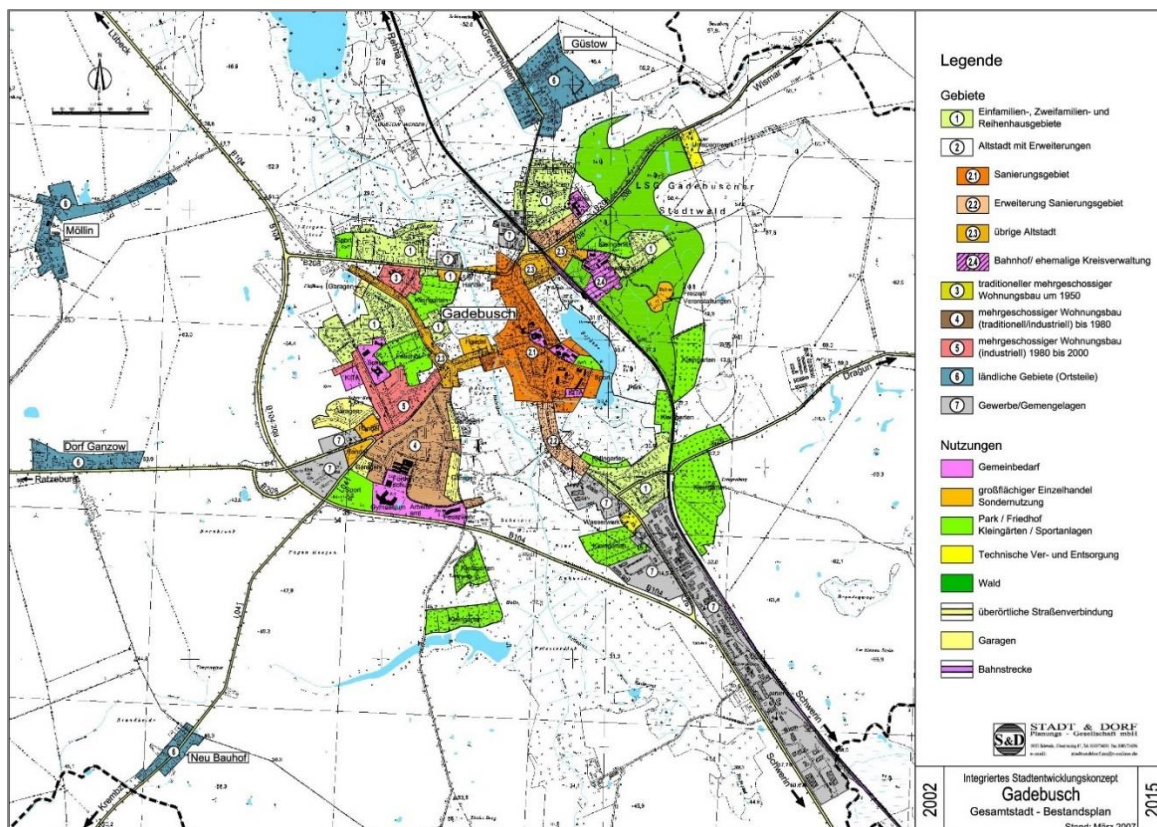


Abbildung 1: Typologie der Siedlungsflächen in Gadebusch (ISEK Gadebusch, 2007)



Der historische Stadtkern Gadebuschs besteht überwiegend aus zweigeschossigen Wohn- und Geschäftshäusern in einer geschlossenen Quartierbebauung. Etwa 90 % der Grundstücke besitzen demnach keine Grundstücksdurchfahrten. Die Gebäude, die das Bild der Altstadt mehrheitlich prägen, stammen zu einem großen Teil aus der Zeit um 1800 und aus dem 19. Jahrhundert. Vereinzelte Bauten stammen aus der Zeit um 1700. Das stadtübergreifende und prägende Fassadenmaterial ist das rote Ziegelsichtmauerwerk mit naturroter Dacheindeckung bei einer vorherrschenden Satteldachform. Die öffentlichen Bauten wie Schloss, Kirche oder Rathaus sind damit nicht erfasst. In der Gestaltungssatzung für die Gebäude und Bauwerke im Bereich des historischen Stadtkerns ist festgehalten in welchem Rahmen Veränderungen vorgenommen werden dürfen, um das vorliegende Stadtbild zu erhalten.

In den letzten Jahren haben sich die energetischen Standards bei der Gebäudesanierung und Heizungstechnik deutlich verbessert. Die ersten nach der Wende eingebauten Heizungsanlagen stehen am Ende ihrer Lebensdauer, weshalb in den nächsten Jahren zumindest bei den ersten Gebäudesanierungen ggf. auch energetische Verbesserungen folgen können.

Während die Bereiche der historischen Innenstadt hinsichtlich ihres Erscheinungsbildes und des Sanierungsstandes relativ homogen sind, stellt sich die Situation in den Einfamilienhausgebieten heterogener dar. Hier besteht hinsichtlich Alter, Ausstattung und Standard der Gebäude eine große Spannbreite. Die Errichtungszeit reicht von den 30er Jahren bis hin zu Neubauten. Aus dieser Spannbreite ergeben sich erhebliche Abweichungen hinsichtlich Zustand und Ausstattung der Gebäude.

Während die neueren Gebäude in Bezug auf Heizung und Dämmung zeitgemäße Standards aufweisen und seitens der Eigentümer vorläufig kein Investitionsbedarf gesehen wird, besteht in den älteren Einfamilienhausbeständen ein höherer Handlungsbedarf. Diese Gebäude stammen entweder aus der Vor- oder Nachkriegszeit und weisen einen relativ einfachen Standard auf. Ein Erneuerungsprozess hat in diesen Bereichen noch nicht umfassend eingesetzt. Allerdings haben auch hier die Heizungsanlagen in absehbarer Zeit das Ende ihrer Lebensdauer erreicht. Somit ist insgesamt davon auszugehen, dass auch in diesen Gebäudebeständen ein Erneuerungsprozess einsetzen wird.



Dabei besteht die Möglichkeit durch Maßnahmen wie Eigentümerberatung den Erneuerungsprozess und damit das Versorgungskonzept zu optimieren.

Die Errichtung des Geschosswohnungsbaus in Gadebusch erstreckt sich von den 50er Jahren bis in die 2000er. Nahezu alle Wohnhäuser wurden bereits durch die jeweils zuständige Wohnungsgenossenschaft oder -Gesellschaft saniert. Die meisten jedoch bereits in den 90er Jahren. Hier muss nun geprüft werden, ob und durch welche Maßnahmen die Gebäudebestände weiter optimiert werden können. Einen weiteren Bereich mit teilweise hohem Energiebedarf stellen die örtlichen Gewerbebetriebe dar. In den Bereichen des sozialen Wohnungsbaus und des Gewerbes herrscht eine hohe Energiebedarfsdichte. Hier besteht die Möglichkeit die Installation eines Nahwärmenetzes oder die Versorgung mit Fernwärme zu prüfen.

Insbesondere den kommunalen Liegenschaften kommt jedoch aus Klimaschutzsicht eine große Bedeutung zu, da die Stadt hier mit Hilfe ihrer Vorbildwirkung selbst Einfluss auf die Entwicklung Gadebuschs nehmen kann. Weiterhin ist die Stadt aufgefordert, die Ziele dieses Konzeptes in energie- und emissionsintensiven öffentlichen Einrichtungen vorrangig umzusetzen und die erreichten Klimaschutzmaßnahmen entsprechend zu kommunizieren.



2. Ermittlung der Energieverbrauchswerte

In Nichtwohngebäuden wird der Endenergieverbrauch von Heizung, Warmwasserbereitung, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung in Kilowattstunden pro Jahr und Quadratmeter Nettogrundfläche ($\text{kWh}/\text{a} \cdot \text{m}^2$) angegeben sowie in Strom und Wärme unterteilt. Da der Wärmebedarf in einem Gebäude stark von den äußeren Witterungsverhältnissen abhängig ist, muss der Energieverbrauchsanteil für die Heizung witterungsbereinigt werden.

Zur Ermittlung des Energieverbrauchs wurden gemäß § 19 Absatz 3 Satz 1 EnEV Verbrauchsdaten der gesamten Gebäude verwendet. Hierbei muss ein zusammenhängender Zeitraum von mindestens 36 Monaten vorliegen. Die Zuarbeit der Energieverbrauchsdaten der letzten fünf Jahre (2014 - 2018) erfolgte durch die Stadt Gadebusch und ist bis auf wenige Ausnahmen komplett vollständig.

Der Energieverbrauchsanteil für die zentrale Warmwasserbereitung ergibt sich in Anlehnung an die Heizkostenverordnung. Liegen keine empirischen Messdaten vor, so kann dieser auch berechnet werden.

2.1. Methodisches Vorgehen

Die methodische Vorgehensweise bei der Verbrauchsdatenerfassung, Auswertung und Kennwertbildung entspricht den Vorgaben aus der *Bekanntmachung der Regeln für die Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand* des BMWi und BMU vom April 2015, die sich auf die aktuelle EnEV (Energieeinsparverordnung) bezieht.

Zunächst wurden die Energieverbrauchswerte der kommunalen Liegenschaften in einer Tabelle zusammengefasst und ein arithmetisches Mittel für die Verbrauchswerte der letzten fünf Jahre gebildet. Dieser Wert dient, vorausgesetzt im genannten Zeitraum erfolgten keine relevanten energetischen Sanierungsmaßnahmen, als Grundlage für die Bestimmung des absoluten Ist-Verbrauchs. Die Datenqualität kann aufgrund der Vollständigkeit als sehr gut bezeichnet werden. Die bestehenden Datenlücken wurden durch Berechnungen geschlossen.



Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass nicht jedes Gebäude mit einem separaten Zähler (oder Unterzähler) ausgestattet ist oder dass für mehrere Gebäude nur ein Gesamtenergieverbrauchswert vorliegt. In diesen Fällen ist eine individuelle Auswertung nicht für jedes einzelne Gebäude möglich. Beispielhaft kann hier die Liegenschaft der Heinrich-Heine-Grundschule genannt werden. Für vier Einzelobjekte gibt es lediglich einen Erdgas- und einen Stromverbrauchswert.

In einem nächsten Schritt erfolgte die Kennwertbildung, das heißt ein auf eine Bezugsgröße bezogener Wert. Im Rahmen des Energiemanagements ist der Energieverbrauch pro Quadratmeter (beheizte) Nettogrundfläche und Jahr eine typische Kennzahl. Die errechneten Mittelwerte der Strom- und Wärmeverbräuche der vergangenen fünf Jahre (2014 - 2018) wurden folglich auf die Nettogrundfläche des jeweiligen Gebäudes umgelegt.

Für die Wärmeverbräuche erfolgt zusätzlich eine Klima- bzw. Witterungsbereinigung. Dadurch wird die Vergleichbarkeit mehrerer Betrachtungsjahre ermöglicht. Die Witterungsbereinigung erfolgt lediglich für den klimaabhängigen Verbrauchsanteil (Heizung). Die Warmwasserbereitung wird als klimaunabhängig eingestuft. Hierzu wurden die Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes für das Untersuchungsgebiet herangezogen.

Tabelle 1: Klimafaktoren der Jahre 2014 - 2018 für die Stadt Gadebusch (DWD, 2019)

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	Ø
Klimafaktor	1,09	1,02	1,02	1,04	1,08	1,05

Ø: Durchschnitt

2.2. Vergleichskennwerte

Die ermittelten Kennwerte ermöglichen sowohl einen Vergleich innerhalb des Gebäudebestandes als auch mit bundesdeutschen Durchschnittswerten. Von zentraler Bedeutung für die Vergleichbarkeit ist die Kategorisierung und Zuordnung eines jeden Gebäudes nach dem Bauwerkskatalog. Dafür werden die Vergleichswerte nach § 19 Absatz 4 EnEV für Nichtwohngebäude sowie die Richt- und Vergleichswerte nach VDI 3807 „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ (2014) verwendet.



Die Werte der VDI stellen empirische Werte dar und unterscheiden sich zum Teil deutlich von denen der EnEV. Die VDI-Werte erlauben aufgrund der detaillierten Klassifizierung eine präzise Einstufung und Bewertung von Gebäuden.

Der Vergleich der Kennwerte der Stadt Gadebusch mit den Kennwerten der EnEV und der VDI dienen neben der Einstufung der Gebäude auch als Grundlage für die Ermittlung der Einsparpotenziale im Bereich der THG-Emissionen, Verbräuche und Kosten.

Da es sich bei den VDI-Werten um tatsächlich gemessene Werte handelt, sind sie als Orientierungshilfe bei der Bewertung des Energieverbrauchs sehr gut geeignet. Die VDI stellt dabei zwei Werte zur Verfügung. Zum einen der VDI-Mittelwert, der nicht das arithmetische Mittel, sondern den Modalwert darstellt. Der Modalwert ist der Wert einer Verteilung, für den die dichteste Häufung vorliegt. Das heißt der Wert, der in einer Verteilung am häufigsten vorkommt. Zum anderen wird der VDI-Richtwert ausgegeben, welcher dem unteren Quartilsmittelwert entspricht. Der untere Quartilsmittelwert ist das arithmetische Mittel der unteren 25 % der aufsteigend sortierten Kennwerte und entspricht damit dem Mittelwert des besten Viertels.

Entsprechend den Hinweisen in der VDI 3807 ist der Richtwert bei der Durchführung von Energieeinsparmaßnahmen anzustreben. Er ist jedoch nicht bei allen Gebäuden mit gleicher Wirtschaftlichkeit erreichbar.

Mit der Differenz des Verbrauchskennwerts eines Gebäudes zum maßgeblichen Richtwert kann folglich ein Einsparpotenzial abgeschätzt werden. Ob und in welchem Umfang dieses wirtschaftlich erschlossen werden kann, ist letztendlich von der individuellen Situation eines jeden Objektes abhängig und erfordert vertiefte Untersuchungen. Das wirtschaftliche Optimum kann im Einzelfall niedriger oder höher liegen, als der jeweilige Richtwert es besagt. Für die Bewertung der tatsächlich ermittelten Kennwerte wird in der VDI die in der Tabelle 2 dargestellten Skala vorgeschlagen.



Tabelle 2: Bewertungsskala für Verbrauchskennwerte nach VDI 3807 (2014)

Bewertung	Kennwert
Sehr gut	$\leq$ Richtwert
Gut	$>$ Richtwert und $\leq$ Mittelwert
Befriedigend	$>$ Mittelwert und $\leq 1,25 \times$ Mittelwert
Schlecht	$> 1,25 \times$ Mittelwert

3. Bestandsaufnahme kommunale Liegenschaften

In den folgenden Kapiteln werden die Basisdaten (Anschrift, Flurstück, Gebäudeart, Nutzfläche/ -art, Baujahr, Sanierungsstand und Ansprechpartner) und die Energieverbräuche der vergangenen 5 Jahre (2014 - 2018) dargestellt. Daneben erfolgt eine Übersicht zu den versorgungstechnischen Anlagen und den jährlich erzeugten CO₂-Emissionen. In den öffentlichen Liegenschaften wird der Strommix der WEMAG genutzt. Zur Wärmeversorgung wird, mit Ausnahme von der Bibliothek und der Aula, Erdgas verwendet. Hauptsächlich wird das WEMIO-Erdgas der WEMAG bezogen und daneben das Erdgas der HanseGas (lediglich Bauhof). In der Bibliothek und der Aula wird mit Heizöl geheizt. Alle Energieträger besitzen einen spezifischen CO₂-Beiwert, der in g CO₂ pro kWh ausgegeben wird.

Zur Berechnung der CO₂-Emissionen der kommunalen Liegenschaften werden folgende spezifische CO₂-Werte verwendet:

Energiemix WEMAG (Basisjahr 2018): 199 g CO₂/ kWh

Erdgas: 247 g CO₂/ kWh

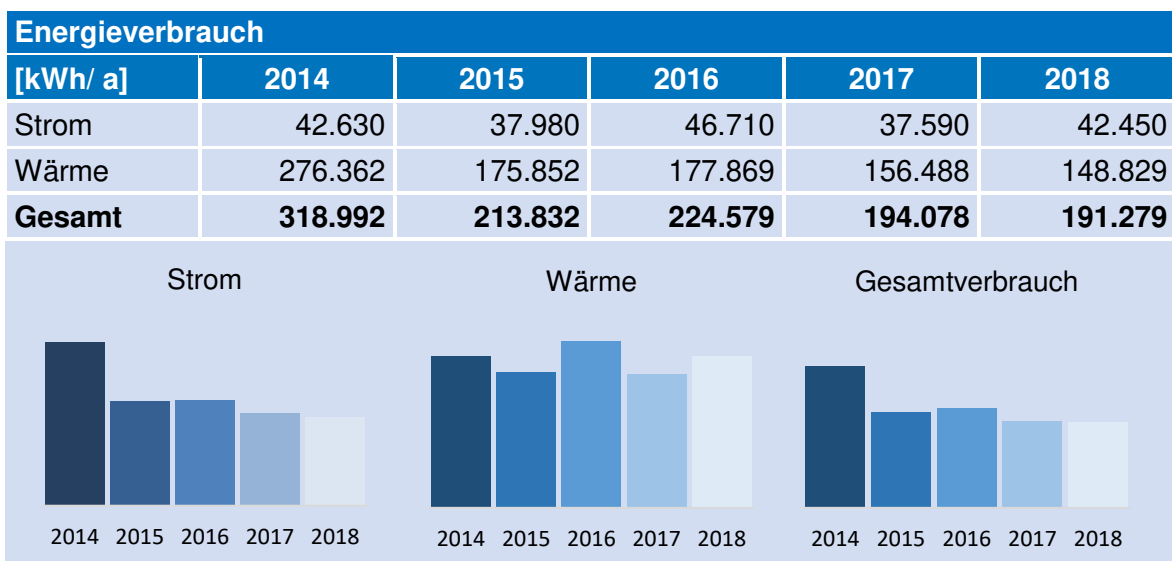
Heizöl: 318 g CO₂/ kWh



3.1. Rathaus

Tabelle 3: Bestandsaufnahme Rathaus Gadebusch

Basisdaten	
Anschrift	Am Markt 1 19205 Gadebusch
Flurstück	41, 42/1
Flur	19
Ansprechpartner:	Bürgermeister: Arne Schlien
Baujahr	Altes Rathaus: Anfang 14. Jhd., 1612 Neues Rathaus: 1998 Standesamt: 1580
Sanierungsstand	2000
Nutzfläche [m²]	1.706
Nutzungsart	Verwaltung, Büroräume,
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Gas-Brennwertheizkessel
Besonderheiten	Standesamt (Altbau): Denkmalliste NWM
Zählernummer Strom	748498
Zählernummer Wärme	7002090005302055-1



CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	8,5	7,6	9,3	7,5	8,4
Wärme	68,3	43,4	43,9	38,7	36,8
Gesamt	76,7	51,0	53,2	46,1	45,2



Altes Rathaus

Das Gebäude gehört zum Ensemble der evangelisch-lutherischen Kirche und den Gebäuden Am Markt. Der jetzige Baukörper wurde aus zwei älteren Gebäuden zusammengefügt. Mindestens eines stammt aus dem Anfang des 14. Jahrhunderts. Der größte Teil des Gebäudes sowie der Treppengiebel im Renaissancestil und die Gerichtslaube stammen aus der Umbauphase von 1612.



Abbildung 2: Südansicht Altes Rathaus

Das Gebäude wurde in Sichtmauerwerk errichtet. Es ist ein zweigeschossiger Bau mit ausgebautem Dachgeschoss und einer Teilunterkellerung. Der Dachgeschossausbau erfolgt im Zuge der letzten Sanierung im Jahre 2000. Die historischen Holzfenster, die aufgearbeitet wurden, sind vierflügelig mit horizontaler Sprossengliederung. Im Gebäude befinden sich Einfachfenster und Kastenfenster. Aus Wärmeschutzgründen wurde je ein Flügel mit einer Thermoscheibe ausgebildet. Die historischen Innentüren, zum Teil zweiflügelig, wurden saniert und wieder eingebaut. Die Büroräume haben nach dem historischen Befund Holzdielen erhalten. Das Satteldach ist mit Tonziegel gedeckt worden. Im Gebäude wurde die Holzbalkendecke erhalten. Die Innenwände wurden mit Lehmputz saniert. Im Gebäude befindet sich eine Holzterrasse und zur Sicherung des zweiten Fluchtweges wurde eine Stahltreppe mit Hirnholzstufen eingebaut. Im Keller erfolgte die Installation einer Klimaanlage, die nur für das Dachgeschoss genutzt wird. 1998/2000 wurde das Gebäude vollständig saniert. Im Erd- und Obergeschoss befinden sich Büroräume und im Dachgeschoss Beratungsräume für das Amt Gadebusch. Das Gebäude wird in der Denkmalliste des Landkreises Nordwestmecklenburg geführt.

Das Gebäude wurde im Typ 5.2 Verwaltungsgebäude eingestuft, da die Nutzung als Verwaltungsgebäude bereits im Mittelalter erfolgte.

Neues Rathaus

Das Gebäude gehört ebenfalls zum Ensemble der evangelisch-lutherischen Kirche, dem Alten Rathaus und den Gebäuden Am Markt. Der Rathaus Neubau wurde 1998 fertig gestellt und ist von der Wollbrügger Straße aus gesehen ein zweigeschossiges Gebäude mit aus gebautem Dachgeschoss und einer Teilunterkellerung. Im rückwärtigen Bereich (Nordseite/ Kirche) ist das Gebäude nur eingeschossig ausgebildet.



Abbildung 3: Süd- und Ostansicht des Neuen Rathauses

Die Fenster sind aus Holz und haben eine Sprossierung entsprechend den Vorschriften der Gestaltungssatzung der Stadt Gadebusch. Die Außentüren und die Rauchschutztüren sind Stahlglas-elemente. Die Außenwände bestehen aus 17 cm dickem Kalksandstein, 10 cm Kerndämmung, 11,5 cm Klinkersteinen und einem Innenputz. Das Gebäude hat ein Satteldach, das mit Tonziegeln gedeckt wurde. Im Keller befinden sich die Heizungsanlage für den gesamten Rathauskomplex sowie die Hausanschlüsse, ein Lager- und der Serverraum.

Das Gebäude wurde als Verwaltungsgebäude errichtet, da nicht genügend Räumlichkeiten im Alten Rathaus zur Verfügung standen.

Standesamt

Das Gebäude gehört zum Ensemble der evangelisch-lutherischen Kirche, Rathaus und den Gebäuden Am Markt. Das Standesamt Altbau (Ratsdienergebäude) ist ein zweigeschossiges Bauwerk und wurde etwa um 1580 erbaut.



Es ist eines der ältesten Gebäude in der Stadt Gadebusch und wurde früher als Wohnung für den Ratsdiener genutzt. In den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts war eine Fahrradwache im Gebäude untergebracht. Später wurden die Räumlichkeiten für das Stadtarchiv genutzt. Aufgrund eines Brandes im Mai 1994 stand das Gebäude leer. Es konnte erst nach der umfangreichen Sanierung im Jahr 2000 wieder bezogen werden. Im Erdgeschoss des Gebäudes befindet sich aktuell ein Büroraum, im Dachgeschoss ein Archiv, WC und eine Pantryküche.



Abbildung 4: Eingangsbereich Standesamt

Der Baukörper besteht aus einem Fachwerk mit Lehmstakengefache sowie Ziegelgefache und Lehmputz. Aufgrund von Feuchtigkeitsschäden wurde der freistehende Giebel mit Tondachpfannen verkleidet. Aus statischen Gründen musste ein zweigeschossiger Stahlrahmen eingezogen werden. Der Fußboden im Erdgeschoss wurde nach historischen Befunden mit Ziegelpflaster ausgelegt. Im Obergeschoss befinden sich Dielenbretter. Aus Platzmangel kann das Obergeschoss nur über eine Stahlspindeltreppe erschlossen werden.

Im Gebäude befinden sich zwei- bzw. einflüglige Kastenfenster aus Holz. Der innere Flügel ist mit einer Thermoscheibe ausgebildet. Die Innentüren haben eine Holzzarge und Holztürblätter. Die vorhandene Holzbalkendecke einschließlich der Wickelstaken wurde saniert. Das Satteldach ist mit Tonziegeln gedeckt worden. Die Wärmeversorgung erfolgt zentral. Die Heizungsanlage befindet sich im Rathaus-Neubau. Das Gebäude wird in der Denkmalliste des Landkreises Nordwestmecklenburg geführt.



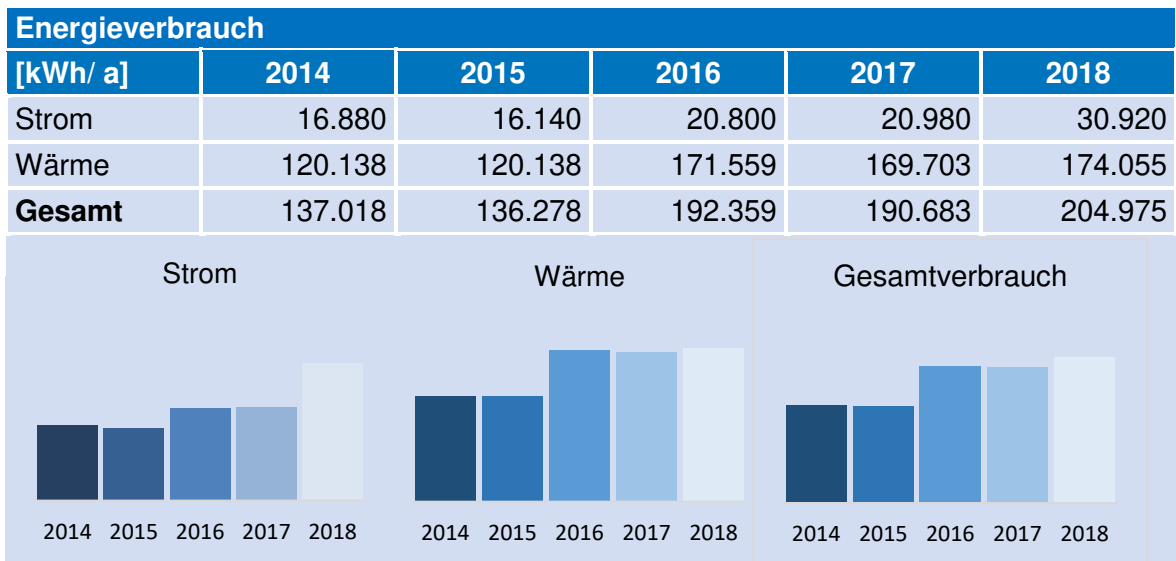
Das Standesamt Neubau ist ein eingeschossiger Ersatzbau, der für das im Jahre 1994 abgebrannte Gebäude zwischen dem Ratsdienergebäude und dem Rathaus eingefügt wurde. Die Bauarbeiten konnten im Jahr 2000 abgeschlossen werden. Der Zwischenbau besteht aus einer Stahl-Glas-Konstruktion mit einer Sonnenschutzanlage. Die vorhandene Empore ist über die Stahlspindeltreppe des Ratsdienergebäudes zu erreichen. Das Gebäude hat, wie auch das Ratsdienergebäude, ein Satteldach mit einer Tonziegeldeckung. Das Trauzimmer ist sowohl von der Nordseite (Kirche) als auch über den Innenhof des Rathauses zu erreichen. Das Gebäude wurde im Typ 2.32 Einfamilien-Reihenhäuser eingestuft, da die Nutzung ursprünglich als Wohnhaus erfolgte.



3.2. Freiwillige Feuerwehr

Tabelle 4: Bestandsaufnahme Freiwillige Feuerwehr

Basisdaten	
Anschrift	Agnes-Karll-Straße 46 19205 Gadebusch
Flur	1
Flurstück	134/104, 131/10
Ansprechpartner	Stadt Gadebusch
Baujahr	1996
Sanierungsstand	-
Nutzfläche [m²]	5.980
Nutzungsart	Fahrzeughalle; Gemeindesaal; Wohneinheit
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Gas-Brennwertheizkessel, 3 x 42,9 kW, 1995
Zählernummer Strom	778729
Zählernummer Wärme	7002070005201228-1



CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	3,4	3,2	4,1	4,2	6,2
Wärme	29,7	29,7	42,4	41,9	43,0
Gesamt	33,0	32,9	46,5	46,1	49,1

Das Gebäude wurde 1996 neu errichtet. Der Standort befindet sich gegenüber der Auffahrt zur Umgehungsstraße und unmittelbar an den Straßen Amtsbauhof und Agnes-Karll-Straße.



Das nicht unterkellerte Gebäude besteht aus drei Nutzungseinheiten:

- Fahrzeughalle mit Werkstatt, Lager-, Sozial- und Verwaltungsräumen (siehe Abbildung 5)
- Saaltrakt mit Sanitärräumen (siehe Abbildung 6)
- Wohnung (siehe Abbildung 7)



Abbildung 5: Fahrzeughalle und Waschgarage der Freiwilligen Feuerwehr



Abbildung 6: Saaltrakt mit Sanitärräumen



Abbildung 7: Wohnung - Obergeschoss und Dachgeschoss

In der Fahrzeughalle befinden sich sieben Stellflächen und eine Waschgarage. Der Werkstattbereich wurde in südlicher Richtung an die Fahrzeughalle angebaut.



Im dreigeschossigen Mitteltrakt befinden sich die Lager-, Sozial- und Verwaltungsräume. Im Erdgeschoss des Mitteltraktes befinden sich die Umkleide- und Sozialräume, die Einsatzzentrale sowie die „Traditionsecke“ der Feuerwehr und der Bereitschaftsbereich. Im 1. Obergeschoss wurden der Schulungsraum, Büroräume, Räumlichkeiten für die Jugendfeuerwehr und Lagerräume angeordnet. Das Dachgeschoss wurde für Wohnzwecke und weitere Lagerräume konzipiert. Im westlichen Seitenflügel befindet sich der Saaltrakt mit den Sanitärräumen. Aufgrund der gewählten Zuordnung und eines separaten Einganges kann der Saalteil völlig unabhängig vom Feuerwehrgebäude, auch für öffentliche Veranstaltungen, genutzt werden.

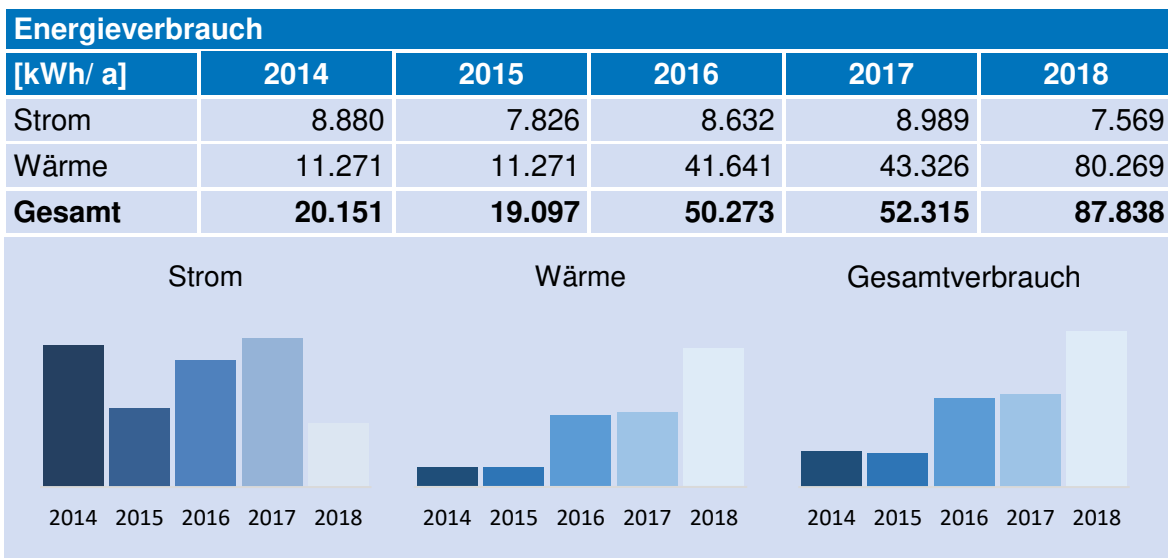
Das Gebäude ist auf Streifen- und Einzelfundamenten gegründet. Vor Beginn der Gründungsarbeiten musste aufgrund von nichttragfähigen Schichten umfangreicher Bodenaustausch vorgenommen werden. Die Außenwände wurden als zweischaliges Verblendmauerwerk mit Kerndämmung ausgeführt. Die Seitenflügel erhielten als tragende Konstruktion Stahlrahmen, die ausgemauert wurden. Alle Innenwände wurden aus Kalksandstein-Mauerwerk hergestellt. Die Zwischendecke im Mitteltrakt wurde als Stahlbeton-Massivdecke und das Dach als Satteldach ausgebildet. Die Dachkonstruktion besteht aus Dachbinder mit Betondachpfannen. Die Deckenflächen im Erd- und Dachgeschoss sind abgehängte Decken aus Gipskartonplatten, im Obergeschoss des Mitteltraktes wurden die Decken geputzt und farblich behandelt. Die Wandflächen in den Sanitärbereichen wurden bis zur Sturzhöhe und im Duschbereich bis zur Decke gefliest. Die Flure und das Treppenhaus einschließlich Nassräume erhielten als Fußbodenbelag Fliesen. Die Fußböden in der Fahrzeughalle, Waschgarage und Werkstatt wurden mit öl- und säurebeständigen keramischen Steinzeugbelägen ausgebildet. Im Saal wurde Parkettfußboden verlegt. Alle anderen Räume erhielten PVC Belag. Die Eingangsfront, alle Außentüren und die Fenster im Saal bestehen aus Aluminium, einbrennlackiert mit Isolierverglasung. Die übrigen Fenster sind Kunststofffenster mit Isolierverglasung.



3.3. Museum

Tabelle 5: Bestandsaufnahme Museum

Basisdaten	
Anschrift	Amtsstraße 5 19205 Gadebusch
Flur	12
Flurstück	25/1, 26, 27/1, 27/2
Ansprechpartner	Leitung: Kornelia Neuhaus-Kühne
Baujahr	1850
Sanierungsstand	2003/ 2006
Nutzfläche [m²]	2.070
Nutzungsart	Museum (seit 2006)
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Gas-Brennwertheizkessel, 28 kW, 2005
Besonderheiten	Baudenkmal
Zählernummer Strom	744085
Zählernummer Wärme	882847-1



CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	1,8	1,6	1,7	1,8	1,5
Wärme	2,8	2,8	10,3	10,7	19,8
Gesamt	4,6	4,3	12,0	12,5	21,3

Das Gebäude wurde ca. um 1850 als Pferdestall errichtet und gehörte zum Anwesen des Schlossbesitzers.



Später wurde es als Amtsscheune und Pferdestall sowie als Standort der Abdeckerei für den Standort des Kreises Gadebusch genutzt. Das Fachwerkgebäude ist ein eingetragenes Baudenkmal.



Abbildung 8: Museum Gadebusch

Mit der Sanierung des Gebäudes wurde die Amtsscheune zum Museumsgebäude umgenutzt. Die vorhandene Garage an der Westseite des Gebäudes wurde in die Nutzung des Museums integriert und ist jetzt ein Ausstellungs- und Vortragsraum. Die vorhandenen Tordurch- bzw. -einfahrten wurden in der Größe belassen und mit Holzglaselementen geschlossen. Die vorhandenen Fenster wurden durch neue Sprossenfenster ersetzt. Die Innentüren und Holztreppe wurden aus Abbruchhäusern im Stadtgebiet geborgen, aufgearbeitet und in der Amtsscheune eingebaut. Das Gebäude wurde mit einer Heizungsanlage, Sanitärräume und einer E-Anlage ausgestattet. Die Ausstellungsräume im Erdgeschoss erhielten einen Fliesenfußboden und im Dachgeschoss eine Dielung. Die Sanierung des Gebäudes erfolgte in dem Zeitraum von 2003 bis 2006.

Das Gebäude wurde im Typ 31.1 Kaltlager eingestuft, da die Nutzung ursprünglich als Stallgebäude/ Lager erfolgte.

3.1.1 Baracke Museumsanlage

Tabelle 6: Bestandsaufnahme Baracke Museumsanlage

Basisdaten	
Anschrift	Amtsstraße 5 19205 Gadebusch
Flur	12
Flurstück	28/1
Ansprechpartner	Stadt Gadebusch
Baujahr	1950
Sanierungsstand	-
Nutzfläche [m²]	161
Nutzungsart	Versammlungsraum mit Küche und WC
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Gas-Brennwertheizkessel, 13,3 kW, 2011
Zählernummer Strom	-
Zählernummer Wärme	-

Die Baracke ist ein eingeschossiges, nicht unterkellertes Gebäude, das 1950 zur Nutzung als Schulgebäude (vorrangig Werkunterricht) errichtet wurde.



Abbildung 9: Frontansicht der Museumsbaracke

Das Gebäude besaß ursprünglich eine Mauerwerks- und Putzfassade. Im Zuge einer Sanierung erfolgte die Verkleidung der Fassade mit Holz. Die Dachkonstruktion besteht aus Dachbindern, Dachschalung und einem Bitumendämmdach, welches als Gründach ausgestaltet wurde. Zusätzlich wurden Holzfenster mit Thermoverglasung eingebaut und eine Flüssiggasheizungsanlage installiert, dessen Gasbehälter sich am nordwestlichen Giebel des Gebäudes befanden. Im Sommer 2019 wurde die Wärmeversorgung schließlich auf Erdgas umgestellt.



In der Baracke befinden sich Toiletten, ein Lager, eine Küche und ein größerer Raum, der für Veranstaltungen genutzt werden kann. Die Montage der Schallschutzdecke und der Küche erfolgte erst nach dem 01.01.2012.

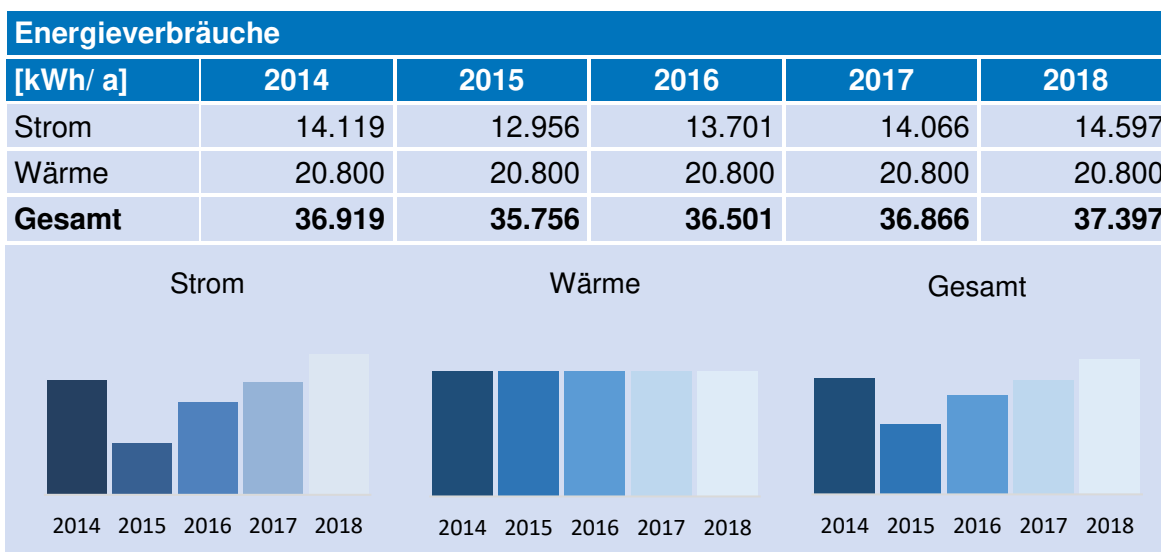
Das Gebäude wurde nach dem Sachwertverfahren bewertet und als Gebäudetyp Kindertagesstätte, Typ 11 eingestuft.



3.4. Bibliothek

Tabelle 7: Bestandsaufnahme Bibliothek

Basisdaten	
Anschrift	Heinrich-Heine-Straße 2a 19205 Gadebusch
Flur	10
Flurstück	5/9
Ansprechpartner	Leiterin: Martina Torner
Baujahr	1991
Sanierungsstand	-
Nutzfläche [m²]	230
Nutzungsart	Bibliothek (seit 2006)
Energieträger	Netzstrom, Heizöl
Heizungsanlage	Öl-Niedertemperaturheizkessel, 1992
Zählernummer Strom	771854
Zählernummer Wärme	868425



CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	2,8	2,6	2,7	2,8	2,9
Wärme	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Gesamt	9,4	9,2	9,3	9,4	9,5

Das Gebäude wurde im Auftrag der damaligen Kreissparkasse Gadebusch im Jahr 1991 gebaut und bis zum Sommer 2006 als Zweigstelle der Sparkasse Nordwestmecklenburg genutzt.

Die Zweigstelle wurde dann jedoch aufgegeben und das Gebäude zum Kauf angeboten. Aufgrund des desolaten Zustandes des Bibliotheksgebäudes in der Lübschen Straße 5 hat die Stadtvertretung den Kauf des Sparkassengebäudes beschlossen. Ab Dezember 2006 wurde das Gebäude überwiegend als Bibliothek genutzt.



Abbildung 10: Eingangsbereich Bibliothek

Ein Raum wird weiterhin von der Sparkasse als EC-Bereich genutzt. Das Gebäude ist in Leichtbauweise errichtet worden. Der Aufbau der Außenwände (von außen nach innen) besteht aus einer Vorhangfassade (RESOPLAN 2277 N, d= 4 - 6 mm) mit 15 cm Hinterlüftung, 13 mm Holzwerkstoffplatten, 120 mm Rahmenwerk mit 120 mm Dämmung, 13 mm Holzwerkstoffplatten und 9,5 mm Gipskartonplatten. Die Fassadenflächen werden mit Leimholzpfosten neben den Fensterelementen architektonisch untergliedert. Die Brüstungsfelder unterhalb der Fenster erhielten Kunstharzputz in hellem Farbton. Die Innenwände sind als Leichtbautrennwände hergestellt worden. Die Dacheindeckung ist als Bitumendämmdach ausgebildet. Die Fenster bestehen aus Kunststoff mit Isolierverglasung und die Eingangstür ist eine Alu-Tür. Das Gebäude ist teilmassiv errichtet worden und hat eine Gesamtnutzungsdauer von 40 Jahre. Die Restnutzungsdauer beträgt 19 Jahre.

Die Wärmeversorgung erfolgt mit Heizöl. Der Anschluss an das Erdgasnetz ist aktuell nicht geplant wird jedoch nach Energieeinsparverordnung (EnEV) für das Jahr 2022 erforderlich. Die Austauschpflicht greift bei Anlagen, die ein Alter von 30 Jahren erreicht haben und nicht auf Niedertemperatur- oder Brennwerttechnik basieren.

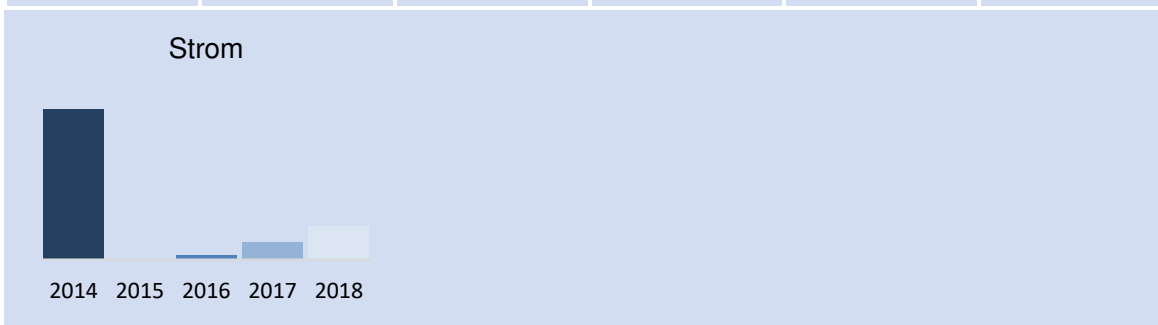


3.5. Aula am Schlossberg

Tabelle 8: Bestandsaufnahme Aula

Basisdaten	
Anschrift	Amtsstraße 6a 19205 Gadebusch
Flur	12
Flurstück	20/1
Ansprechpartner	Stadt Gadebusch
Baujahr	1963
Sanierungsstand	1998/ 99 (Dach)
Nutzfläche [m²]	750
Nutzungsart	Hort, Vermietung
Energieträger	Netzstrom/ Heizöl
Heizungsanlage	Öl-Heizkessel, 1991 (Umrüstung auf Erdgas 2020 geplant)
Besonderheiten	Denkmalschutz
Zählernummer Strom	1ITR0054946841
Zählernummer Wärme	

Energieverbrauch					
[kWh/ a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	5.535	4	154	645	1.230
Wärme	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Gesamt	5.535	4	154	645	1.230



k.A.: keine Angaben

CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	1,1	0,0	0,0	0,1	0,2
Wärme	-	-	-	-	-
Gesamt	1,1	0,0	0,0	0,1	0,2

In den Jahren mit starker Nutzung wurden bis zu 10.000 l Heizöl verbraucht. Dies entspricht umgerechnet etwa 104.000 kWh und einer jährlichen CO₂-Emission von



33 t CO₂ allein aus Wärme.

Die Aula mit Schulergängungsbau wurde 1963 als Mauerwerksbauweise errichtet.



Abbildung 11: Frontansicht der Aula am Schlossberg

Das eingeschossige Gebäude ist verputzt und mit einem Flachdach versehen. Das Gebäude enthält 2 Klassenräume, 2 kleine Büroräume, eine Lehrküche, die Aula und WC-Räume. Bis 1982 wurde das Gebäude durch die erweiterte Oberschule, danach durch die Förderschule und seit ca. 2000 durch die Regionale Schule genutzt. Die Lehrküche wurde Mitte der 80er Jahre durch die Förderschule eingebaut. Die Sanierung und der Umbau der WC-Anlagen erfolgte Anfang der 90er Jahre, ebenso die Heizungsumrüstung auf Öl. 1998/ 99 erfolgten die Dachsanierung mit einer Bitumenschweißbahn und die Erneuerung der Dachrinnen.

Mit der Fertigstellung der Grundinstandsetzung der Grundschule in der Amtsstraße 2008 wurde die reine Schullnutzung aufgegeben. Seit Januar 2008 werden die Räume an verschiedene Nutzer vermietet, unter anderem auch an Bildungsträger. Das Gebäude wurde ab 30.08.2009 als Hort für insgesamt etwa 44 Kinder genutzt.

Aktuell wurde das Gebäude für ca. 2 - 3 Jahre stillgelegt und nun wieder gelegentlich genutzt. Dies soll künftig verstärkt werden. Eine Anbindung an das Erdgasnetz ist für 2020 geplant. Das Gebäude steht unter Denkmalschutz und weist einen Sanierungs- und Reparaturstau auf.

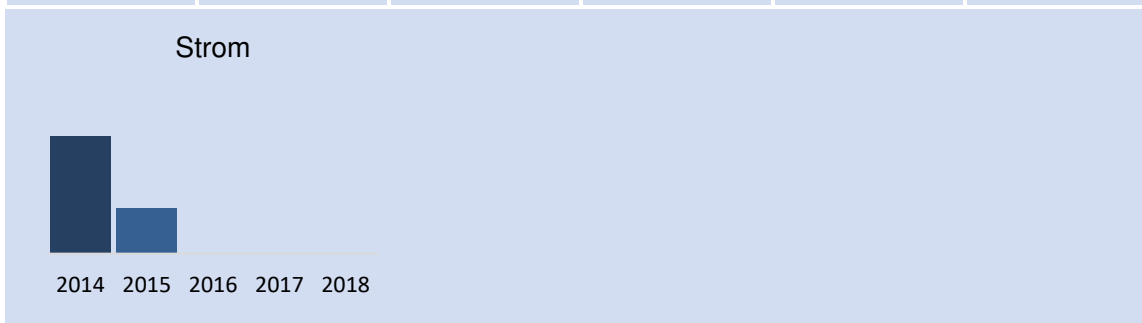


3.6. Schloss

Tabelle 9: Bestandsaufnahme Schloss

Basisdaten	
Anschrift	Amtsstraße 6 19205 Gadebusch
Flur	12
Flurstück	20/8
Ansprechpartner	Rommy Elßner (Bauamtsleiterin)
Baujahr	1570/ 73
Sanierungsstand	Aktuell in Planung
Nutzfläche [m²]	776
Nutzungsart	ungenutzt
Energieträger	Netzstrom, Heizöl
Heizungsanlage	Kachelöfen
Besonderheiten	Versorgungstechnik: Neubau geplant
Zählernummer Strom	779127
Zählernummer Wärme	

Energieverbrauch					
[kWh/ a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	595	231	-	-	-
Wärme	-	-	-	-	-
Gesamt	595	231	0	0	0



Über die ursprüngliche Raumaufteilung des 1570-73 erbauten Schlosses ist wenig bekannt. Das gesamte Gebäude ist aktuell jedoch stark sanierungsbedürftig.

Im Erdgeschoss ist unter anderem ein kleiner Saal (ca. 160 m²) zu vermuten. Die Erdgeschossdecke wird größtenteils von einem längs verlaufenden Unterzug auf Holzstützen getragen, so dass die meisten vorhandenen Zwischenwände entfernt werden könnten.



Im 1. Obergeschoss existierte vermutlich bis in das 17. Jahrhundert ein großer stützenfreier Festsaal (sog. „Beletage“; Französisch: bel étage, das „schöne Geschoss“) von ca. 24,50 m Länge und 9,50 m Breite (Grundfläche ca. 230 m²). Daher könnten auch hier die später (etwa Mitte 18. Jhd.) eingebauten Zwischenwände entfernt werden. Im 2. Obergeschoss befanden sich vermutlich die privaten Räume des Herzogs. Mit dem gravierenden Umbau 1878-81 wurden das nordwestliche Treppenhaus, sämtliche Schornsteine und diverse Trennwände im Erdgeschoss eingebaut, um die einzelnen Geschosse wie folgt zu nutzen:

- Erdgeschoss: Amtsverwaltung
- 1. Obergeschoss: Privatwohnung des Amtmannes
- 2. Obergeschoss: Amtsgericht

Durch die vorhandene Anordnung der beiden Treppenhäuser wäre es möglich, jedes Geschoss für sich zu nutzen, ohne dass die anderen Geschosse (Nutzungseinheiten) betreten werden müssen.



Abbildung 12: Hofseite Schloss Gadebusch

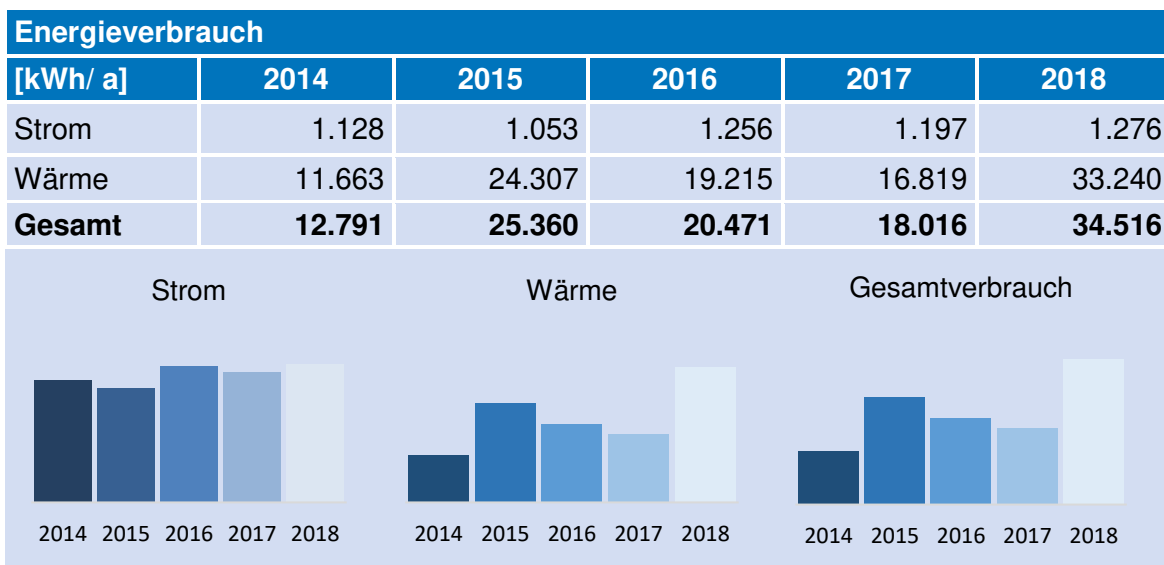
Die im Erdgeschoss befindliche Küche steht seit Herbst 2014 leer. Das bis Ende der 1980er Jahre als Internat genutzte Obergeschoss ist stark sanierungsbedürftig. Beim angebauten Wirtschaftsgebäude (Remise) handelt sich um ein Fachwerkgebäude aus dem Jahr 1819 in einem sehr schlechten Erhaltungszustand.



3.7. Stadtarchiv

Tabelle 10: Bestandsaufnahme Stadtarchiv

Basisdaten	
Anschrift	Amtsstraße 1a 19205 Gadebusch
Flur	20
Flurstück	12/2
Ansprechpartner	Stadt Gadebusch
Baujahr	1914
Sanierungsstand	2008
Nutzfläche [m²]	260
Nutzungsart	Archiv
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Gas-Brennwertheizkessel, 2008
Zählernummer Strom	776154
Zählernummer Wärme	7019080025613629-1



CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Wärme	2,9	6,0	4,7	4,2	8,2
Gesamt	3,1	6,2	5,0	4,4	8,5

Das Gebäude gehört zum Ensemble Rathaus und Regionalschule mit Grundschulteil und befindet sich in der Amtsstraße 1a. Das Gebäude wurde 1914 als zweigeschossige Tischlerwerkstatt erbaut und bis 1988 als Werkstatt genutzt.



Nach Aufgabe des Gewerbes durch den Eigentümer wurde das Gebäude keiner neuen Nutzung zugeführt. Die Fassadengestaltung entspricht dem späten Jugendstil. Zur Unterbringung des städtischen Archivs wurde in der Nähe des Rathauses ein Grundstück gesucht. Um das Gebäude vor dem Verfall zu schützen und die Ensemblewirkung zu erhalten, hat die Stadtvertretung der Stadt Gadebusch den Erwerb des Grundstückes beschlossen.



Abbildung 13: Frontansicht Stadtarchiv

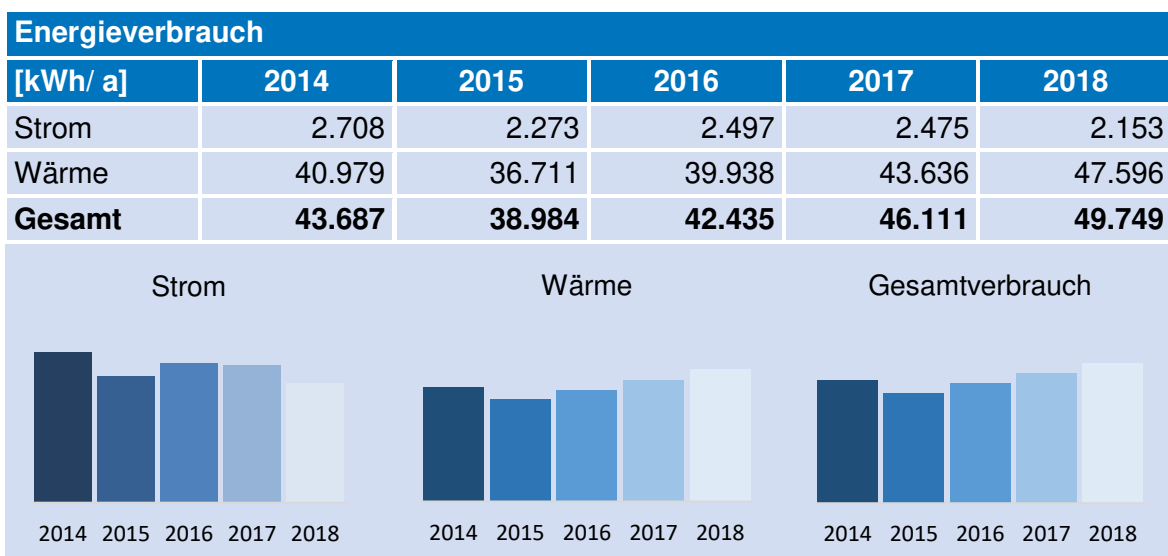
Das Gebäude hat eine Putzfassade und ein flach geneigtes Pfettendach. Da das vorhandene Mauerwerk der Außenwände nur 24 cm dick war, musste eine Hintermauerung mit 17,5 cm dicken hochdämmenden Steinen (Kalksandstein) erfolgen, um die Wärmedämmung abzusichern. Die Decke im Erdgeschoss wurde aus Stahlbeton hergestellt. Die Außentür und die Fenster sind aus Holz gefertigt. In den Archivräumen wurde PVC-Belag und im Büro Teppichboden verlegt. Das Gebäude wurde im Dezember 2008 fertig gestellt.



3.8. Bauhof

Tabelle 11: Bestandsaufnahme Bauhof

Basisdaten	
Anschrift	Industriestraße 9b 19205 Gadebusch
Flur	5
Flurstück	34/29
Ansprechpartner	Uwe Tews
Baujahr	1975
Sanierungsstand	-
Nutzfläche [m²]	327
Nutzungsart	Werkstatt, Sozialgebäude
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Umlaufwasserheizer, Gasheizkessel, 29 kW
Zählernummer Strom	1ITR0054906654
Zählernummer Wärme	811158



CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
Wärme	10,1	9,1	9,9	10,8	11,8
Gesamt	10,7	9,5	10,4	11,3	12,2

Das Gebäude wurde 1975 als zweigeschossiges Verwaltungsgebäude errichtet. Die Außenwände bestehen aus Mauerwerk und einer Putzfassade mit einem Anstrich. Die Geschossdecken sind aus Stahlbeton.

Die Fenster bestehen aus Kunststoff mit Thermoverglasung. Die Außentüren sind ebenfalls aus Kunststoff. Das Dach ist als Satteldach mit Holznagelbinder und Wellasbestplatten ausgebildet.



Abbildung 14: Straßen- und Hofansicht von Sozialgebäude und Werkstatt des Bauhofs



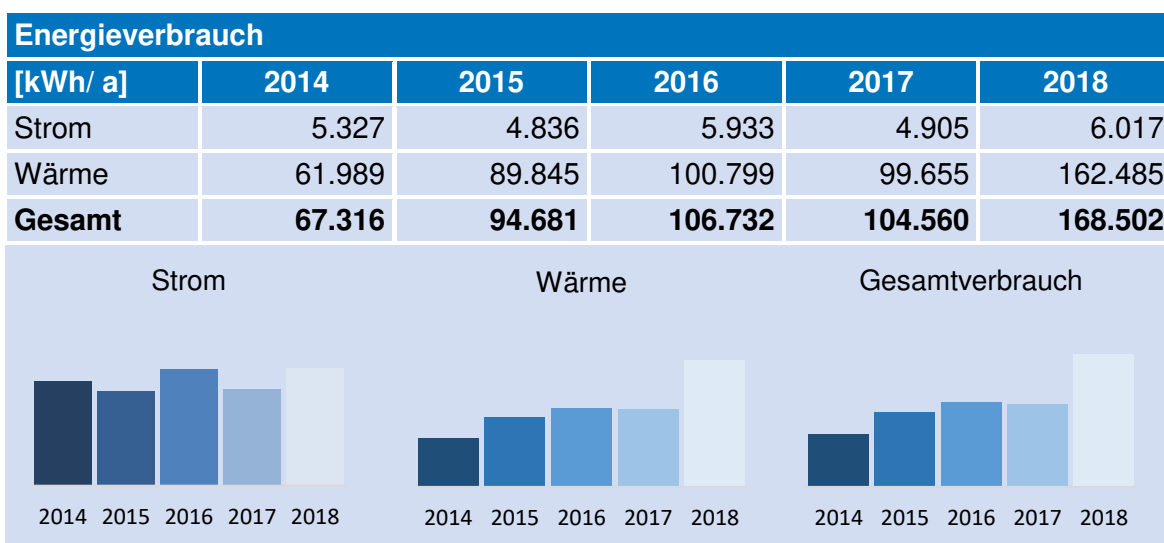
Abbildung 15: Lagerhalle Bauhof



3.9. Schützenhaus

Tabelle 12: Bestandsaufnahme Schützenhaus

Basisdaten	
Anschrift	Am alten Schützenhaus 1 19205 Gadebusch
Flur	13
Flurstück	45/15, 46/14
Ansprechpartner	Stadt Gadebusch
Baujahr	1890
Sanierungsstand	1990
Nutzfläche [m ²]	1.030
Nutzungsart	Pegasus Verein, Saal, Büroräume
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Heizkessel, Niedertemperatur-Gas-Gebläsekessel, 115 kW
Zählernummer Strom	800474
Zählernummer Wärme	20791982-1



CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	1,1	1,0	1,2	1,0	1,2
Wärme	15,3	22,2	24,9	24,6	40,1
Gesamt	16,4	23,2	26,1	25,6	41,3

Das Gebäude besteht aus zwei Gebäudeteilen, dem Altbau und einem Anbau. Das Schützenhaus wurde 1890 als Vereinslokal errichtet. Von 1952 bis Ende 1990 diente das Gebäude der Kreisverwaltung als Bürogebäude.

Das zweigeschossige teilunterkellerte Gebäude besteht aus Fachwerk mit einem Fugenmauerwerk. Das Dach wurde als Walmdach ausgebildet und mit Tondachpfannen gedeckt. Im Erdgeschoss stehen Büroräume und die erforderlichen sanitären Anlagen zur Verfügung. Im Obergeschoss befindet sich ein Saal.



Abbildung 16: "Altes Schützenhaus" mit Anbau (Bild re.)

Die Fenster sind vier- bzw. sechsflügelige Holzverbundfenster. Im Gebäude befinden sich Deckbalken mit Holzwickelstaken und abgehängte Deckenplatten. Die Außentüren sind aus Holz gefertigt. In den Büroräumen und teilweise im Flurbereich wurde Teppichboden und im Foyer Fliesen verlegt.

Der unterkellerte zweigeschossige Anbau wurde 1962 mit einem flachen Satteldach errichtet. Das Dach wurde als Bitumendach ausgebildet. Die Außenwände erhielten einen Putz. Die Fenster sind zwei-, drei- bzw. vierflügelige Holzverbundfenster. Im Erdgeschoss stehen Büroräume und eine Küche zur Verfügung. Im Obergeschoss sind Büroräume und ein Bad. Der Anbau wird über den Altbau erschlossen und kann daher nicht eigenständig genutzt werden. Das Gebäude wurde Anfang der 90er Jahre vom damaligen Eigentümer, dem Landkreis Gadebusch, saniert.

Seit dem Auszug des Landkreises Ende 90er Jahre stand das Gebäude bis Oktober 2010 leer. Die Stadt Gadebusch hat das Grundstück 2005 erworben. Zurzeit werden die Räume im Erdgeschoss vom Pegasus Verein und vom Verein 1712 genutzt. Der Saal im Obergeschoss wurde ebenfalls vom Pegasus Verein angemietet.

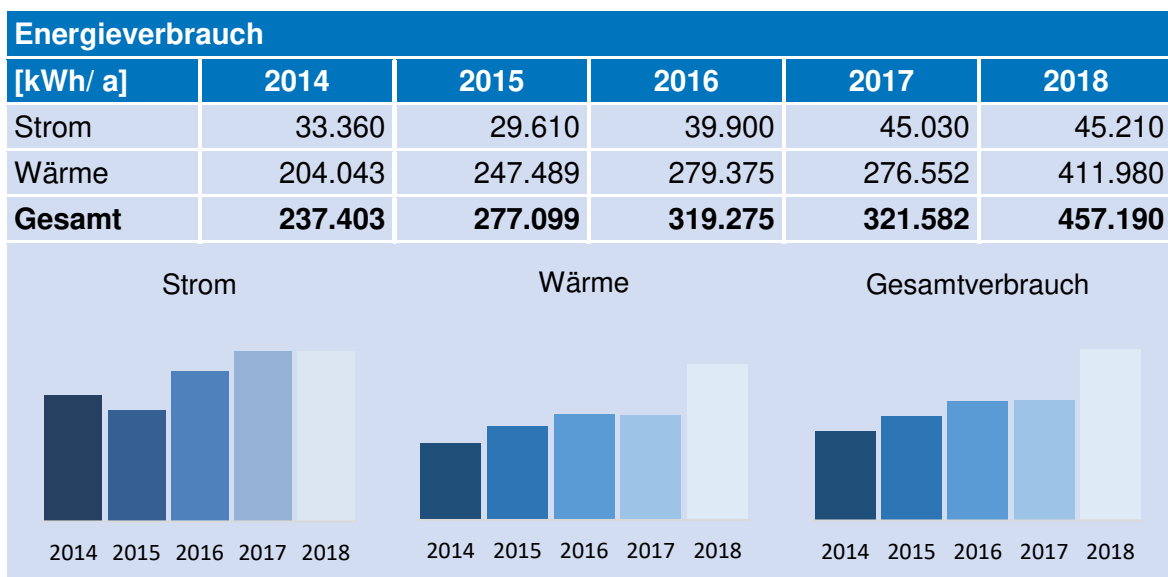
Das Gebäude wurde als Verwaltungsgebäude eingestuft.



3.10. Heinrich-Heine-Grundschule und Hort

Tabelle 13: Bestandsaufnahme Heinrich-Heine-Grundschule und Hort

Basisdaten	
Anschrift	Amtsstraße 2 19205 Gadebusch
Flur	12
Flurstück	30/1, 31/1
Ansprechpartner	Schule: Leiterin: Iris Lehmann, Träger: Stadt Gadebusch Hort: Träger: Jugendhilfezentrum Käthe Kollwitz Rehna e.V.
Baujahr	1880
Sanierungsstand	2006/ 07
Nutzfläche [m²]	1.580
Nutzungsart	Hauptgebäude, Nebengebäude, Hort, Turnhalle
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Gas-Brennwertheizkessel, 282 kW, 2006
Zählernummer Strom	779121
Zählernummer Wärme	5131967-1



CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	6,6	5,9	7,9	9,0	9,0
Wärme	50,4	61,1	69,0	68,3	101,8
Gesamt	57,0	67,0	76,9	77,3	110,8

Grundschule

Das Gebäude gehört zum Ensemble der Grundschule und befindet sich direkt an der Amtsstraße. Das aus den 1880er Jahren stammende Gebäude wurde in Sichtmauerwerk errichtet. Es ist ein dreigeschossiger und teilunterkellter Bau. Die Holzfenster sind vierflügelig bzw. sechsfügelig mit Kämpfer, geteiltem Oberlicht und horizontal Sprossengliederung der unteren Flügel. Die Holzkonstruktion des Dachtragwerkes wurde saniert. Die vorhandene Dachschalung konnte überwiegend weiter genutzt werden. Auf die Dachschalung wurden Eternitplatten aufgebracht. Im Obergeschoss befindet sich ein Oberlicht mit RWA-Funktion (Rauch- und Wärmeabzugsanlage), um die natürliche Belichtung zu erhöhen. Das Gebäude hat massive Decken und eine Stahlbetontreppe erhalten. Das Hauptgebäude wurde im Jahr 2006/ 07 umgebaut und vollständig saniert. Die Außenwände, tragende Innenwände und das Dach wurden nicht erneuert, sondern nur saniert (instandgesetzt).



Abbildung 17: Frontansicht und Hofansicht Nordseite vom Hauptgebäude der Heinrich-Heine Grundschule

Das Gebäude wird in der Denkmalliste des Landkreises Nordwestmecklenburg geführt. Es wird als Grundschule genutzt. Im Hauptgebäude sind acht Klassenräume, Lehrküche, Computerraum, Lehrerzimmer, Geschäftsräume und Sanitärräume sowie die Heizungsanlage. Die Nebengebäude (Hortgebäude, Neubau und Turnhalle) werden vom Hauptgebäude mit Wärme versorgt.

Das Gebäude wurde nach dem Typ 12 Schulen bewertet.

Nebengebäude I - Neubau

Das Gebäude gehört zum Ensemble der Grundschule (Hauptgebäude, Hortgebäude, Neubau) und befindet sich direkt an der Amtsstraße. Das Hauptgebäude und das Hortgebäude wurden in den 1880er Jahren in Sichtmauerwerk errichtet. Nach Abriss des alten Hortgebäudes und der Schulküche/ Mensa wurde der Schulneubau 2007 fertig gestellt. Es ist ein eingeschossiger und vollunterkellierter Bau. Die Kunststofffenster sind zwei-, vier- bzw. sechsflügelig mit Oberlicht und einer Sonnenschutzanlage. Das Dachtragwerk besteht aus Brettbindern auf dem eine Dachschalung aufgebracht wurde. Das Dach wurde als Gründach ausgebildet. Im Erdgeschoss verstärken die Oberlichter die natürliche Belichtung des Flures. Der Wandaufbau des Neubaus ist in Sandkalksteinmauerwerk mit Dämmung und Putz bzw. Verblendmauerwerk. Durch die Gestaltung mit Mauerwerk und Putz wird eine Verbindung zu den Altbauten geschaffen. Die Materialien unterscheiden sich aber deutlich in der Farbgebung.



Abbildung 18: Eingangsbereich und Draufsicht auf den gesamten Neubau (inkl. Mensa) der Heinrich-Heine Grundschule

Im Erd- und Kellergeschoss befinden sich Klassenräume, Werkraum, Gruppenräume und Lagerräume für den Hort sowie die erforderlichen sanitären Einrichtungen. Im Erdgeschoss befinden sich der Speisesaal, welcher auch als Mehrzwecksaal genutzt wird, und die Essenausgabe.

Nebengebäude II - Hort

Das Gebäude gehört zum Ensemble der Grundschule und befindet sich direkt an der Amtsstraße. Das aus den 1880er Jahren stammende Gebäude wurde in Sichtmauerwerk errichtet. Es ist ein zweigeschossiger Bau mit ausgebautem Dachgeschoss.



Die Holzfenster sind vierflügelig mit Kämpfer, geteiltem Oberlicht und horizontal Sprossengliederung der unteren Flügel. Das Dach ist als Bitumendämmdach auf einer Holzkonstruktion ausgebildet. Das Gebäude hat massive Decken und eine Stahlbetontreppe. Das Hortgebäude wurde im Jahr 2006/ 07 umgebaut und vollständig saniert.

Im Gebäude befinden sich vom Erdgeschoss bis ins Dachgeschoss Horträume mit den erforderlichen Neben- und Sanitärräumen für 65 Kinder und ein Aufenthaltsraum für Erzieher.

Bei der Auswahl des Gebäudetyps wurde vom Typ 11 Kindergärten, Kindertagesstätten abgewichen, da das zu bewertende Gebäude nicht in die angegebene Gebäudebeschreibung eingeordnet werden kann. Aufgrund der vorhandenen Struktur (zweigeschossig mit ausgebautem Dachgeschoss) wurde der Typ 12 Schulen gewählt.



Abbildung 19: Hofansicht vom Nebengebäude II der Heinrich-Heine Grundschule

Das Gebäude wird in der Denkmalliste des Landkreises Nordwestmecklenburg geführt.

Turnhalle

Das Gebäude gehört zum Ensemble der evangelisch-lutherischen Kirche, den Gebäuden Am Markt und dem Schloss. Das Gebäude wurde 1913 als Turnhalle errichtet. Es besteht aus dem Hallen- und einem zweigeschossigen Sozialteil. Das Bauwerk wurde aus Mauerwerk mit einer Klinker- und Putzfassade hergestellt. Die Decke im Sozialteil ist eine Holzbalkendecke. Das Dach wurde als Satteldach mit Hartdachdeckung ausgebildet.



Abbildung 20: Hofansicht Turnhalle und Anbau seitlich der Turnhalle der Heinrich-Heine Grundschule

In der Halle ist Parkettfußboden verlegt worden. Die Decke der Turnhalle hat eine Holzverkleidung erhalten. Im Zuge der Baumaßnahme „Sanierung der Schule“ wurden die Hausanschlüsse erneuert. Das Dach und die Holzdecke der Sporthalle wurden 2010 saniert. Die Bewertung des Gebäudes wurde nach dem Sachwertverfahren vorgenommen. Die Einstufung erfolgte im Typ 20 Turn- und Sporthalle.

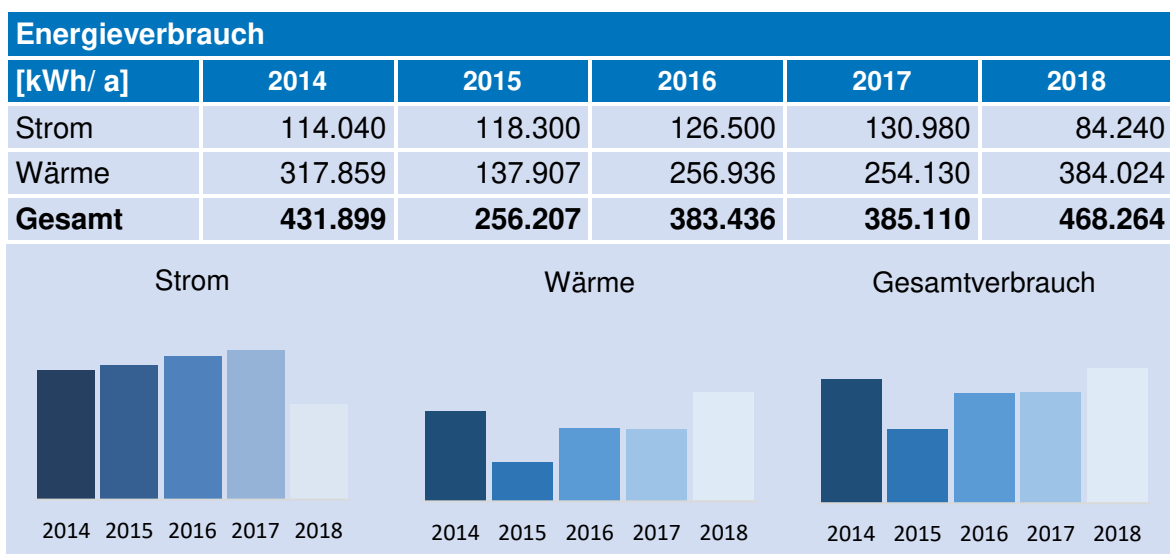
Das Gebäude wird in der Denkmalliste des Landkreises Nordwestmecklenburg geführt.



3.11. Heinrich-Heine-Regionalschule

Tabelle 14: Bestandsaufnahme Heinrich-Heine Regionalschule

Basisdaten	
Anschrift	Heinrich-Heine-Straße 40 19205 Gadebusch
Flur	9 (Jarmstorf)
Flurstück	5/11, 6/5, 7/3
Ansprechpartner	Leiterin: Iris Lehmann, Träger: Stadt Gadebusch
Baujahr	1980/ 81
Sanierungsstand	1997/ 98 (Vollsanierung)
Nutzfläche [m²]	4.840
Nutzungsart	Regionale Schule
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Gas-Brennwertheizkessel, 1 x 350 kW, 1 x 23,4 kW, 1998
Zählernummer Strom	780861
Zählernummer Wärme	7019130030253861-1



CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	22,7	23,5	25,2	26,1	16,8
Wärme	78,5	34,1	63,5	62,8	94,9
Gesamt	101,2	57,6	88,6	88,8	111,6

Das Gebäude gehört zum Ensemble der Regional Schule mit Grundschulteil der Heinrich-Heine-Schule. Die Schule wurde in Montagebauweise in Jahren 1980/ 81 errichtet.



Die Außenwände bestehen aus Gasbetonelementen, die Innenwände sind raumhohe Betonelemente und als Decke wurden entsprechend dem Raster Betondeckenplatten verlegt. Als Abschluss wurden Dachkassettenplatten montiert, auf dem ein Bitumendämmdach aufgebracht wurde.



Abbildung 21: Haupteingang Südseite und Schulhof Nordseite der Heinrich-Heine Regionalschule

Ab dem 01.09.1981 wurde der Schulbetrieb aufgenommen. Im Schulgebäude befand sich ca. bis 2001 eine Hausmeisterwohnung. Die Räumlichkeiten wurden der Schulsozialarbeiterin für ihre Arbeit mit den Schülern zur Verfügung gestellt. Das Gebäude stand im Zeitraum von 1994 bis 1997 leer. Die Vollsanierung der Schule wurde im Frühjahr 1997 begonnen und im August 1998 abgeschlossen. Die Grundsanierung umfasste das gesamte Gebäude und alle Gewerke. Es wurde ein Wärmedämmverbundsystem aufgebracht. Das Bitumendämmdach wurde erneuert. Die technischen Anlagen wie Heizung-, Sanitär-, Lüftung- und Elektroinstallation wurden erneuert.

Um den vorhandenen Innenhof sinnvoll nutzen zu können, wurde dieser mit einer Glas-Stahl-Konstruktion überdacht. Die Flure wurden zum Innenhof geöffnet und mit Geländer gesichert. Für die Schule wurde somit ein Foyer geschaffen, das auch als Aula genutzt werden kann.

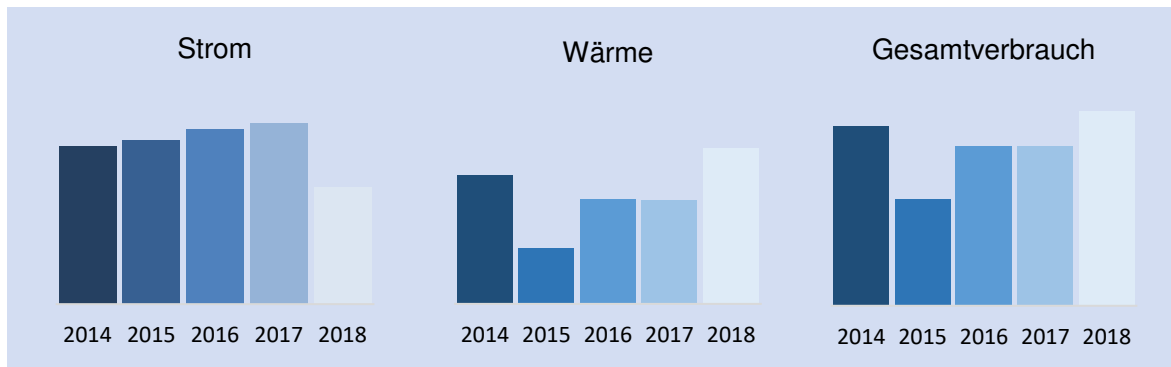


3.12. Mensa

Tabelle 15: Bestandsaufnahme Mensa

Basisdaten	
Anschrift	Heinrich-Heine-Straße 40 19205 Gadebusch
Flur	9 (Jarmstorf)
Flurstück	5/19
Ansprechpartner	Leiterin: Iris Lehmann, Träger: Stadt Gadebusch
Baujahr	2008
Sanierungsstand	-
Nutzfläche [m²]	330
Nutzungsart	Mensa
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Gas-Brennwertheizkessel, 45 kW, 2008
Zählernummer Strom	800225
Zählernummer Wärme	7019080025091340

Energieverbräuche					
[kWh/ a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	4.291	4.361	4.594	4.650	4.448
Wärme	42.481	38.199	37.127	36.710	57.887
Gesamt	41.636	42.560	41.721	41.360	62.335



CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Wärme	10,5	9,4	9,2	9,1	14,3
Gesamt	10,1	10,3	10,1	10,0	15,2

Das Gebäude gehört zum Ensemble der Regionalschule. Voraussetzung für den Neubau war der Abbruch der vorhandenen Pausenhofüberdachung.

Die Mensa stellt Räumlichkeiten für die Mittagsversorgung der Regionalen Schule „Heinrich Heine“ bereit. Der Neubau ist für die zeitgleiche Nutzung von 120 Essenteilnehmern ausgelegt. Das Essen wird durch einen externen Betreiber zubereitet und vor Ort nur portioniert und ausgegeben. Im Gebäude sind WC-Anlagen, einschließlich Behinderten-WC, ein Sanitär- und Umkleidebereich für den Essenversorger und ein Haustechnikraum integriert.



Abbildung 22: Südwestseite Hintereingang und Vorderseite (Nord) mit Blick vom Schulhof auf die Mensa

Die Gründung erfolgte auf Einzel- und Streifenfundamenten unter den tragenden Bauteilen sowie einer Sohlplatte aus Stahlbeton. Die Außenhaut besteht aus einer Glas-Aluminiumfassade. Auf der Süd- und Westseite wurde Sonnenschutzglas verwendet. Die Wandscheiben und Stützen im Speisesaal sind aus Sichtbeton hergestellt. Die Wände der WC's und der Essenausgabe bestehen aus Mauerwerk. Die Decken in diesen Bereich wurden aus Stahlbeton hergestellt. Die Fenster und Außentüren sind aus Aluminium. Zur Vermeidung der Nachhallzeit wurden im Speiseraum Akustikdeckensegel und Akustikwandpanelle eingesetzt. Alle Fußböden wurden gefliest. Das Gebäude wurde im Oktober 2008 fertig gestellt.



3.13. Kita „Arche Noah“

Tabelle 16: Bestandsaufnahme Kita „Arche Noah“

Basisdaten	
Anschrift	Jarmstorfer Straße 9 19205 Gadebusch
Flur	12 (Jarmstorf)
Flurstück	41/2, 39/3, 38/2, 33/4, 33/3
Ansprechpartner	Leitung: Frau Schorch Träger: Lebenshilfswerk Hagenow
Baujahr	1870
Sanierungsstand	1997/ 98 (Vollsanierung)
Nutzfläche [m²]	800
Nutzungsart	Kindertagesstätte
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Gas-Brennwertheizkessel, 1 x 43 kW 1996, 1 x 20,8 kW 2008
Zählernummer Strom	615491
Zählernummer Wärme	7019090026058000

Energieverbrauch					
[kWh/ a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Wärme	k.A.	k.A.	k.A.	66.991	58.368
Gesamt	0	0	0	66.991	58.368

k.A.: Keine Angabe

CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	-	-	-	-	-
Wärme	-	-	-	16,5	14,4
Gesamt	-	-	-	16,5	14,4

Altbau

Das Grundstück der evangelischen Kindertagesstätte ist bebaut mit einem Altbau und einem angebauten neuen Gebäude. Der Altbau ist ein eingeschossiger Backsteinbau mit ausgebautem Dachgeschoss und einem Krüppelwalmdach. Das Gebäude wurde ca. um 1870 errichtet. Die ursprüngliche Nutzung ist nicht bekannt. Die Baufirma, Hochbau Gadebusch, hat das Gebäude bis 1978 als Berufsschule mit Internat genutzt und die Stadt Gadebusch seit 1979 als Kindergarten.

Aufgrund des schlechten Zustandes wurde das Gebäude in der Zeit von 1995/ 97 vollständig saniert. Die Struktur des Gebäudes wurde wesentlich erhalten; tragende Wände und Holzbalkendecke wurden beibehalten. Es wurden Holzfenster mit unteren Lüftungsklappen eingesetzt. Der Fußboden wurde mit Korkplatten belegt, die sich nicht bewährt haben. Noch während der Gewährleistungszeit musste der Fußbodenbelag teilweise erneuert werden. Zurzeit befindet sich nur noch in einem Gruppenraum Korkfußboden.



Abbildung 23: Südliche Ansicht mit Vorbau und Frontansicht auf Giebel (Ost) der Kita „Arche Noah“

Das gesamte Gebäude (Alt- und Neubau) wird mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung beheizt; als Medium wird Erdgas in Anspruch genommen. Im Erdgeschoss des Altbaus befinden sich zwei Gruppen- und ein Therapieraum sowie der dazu gehörige Sanitärbereich. Die Sanierung des Daches mit Einbau zweier Gauben erfolgte im September/ November 1997. Der Ausbau des Dachgeschosses im Jahre 2004 wurde durch die Evangelische Kirchgemeinde finanziert. Im Dachgeschoss wurden zwei Therapieräume, ein Mehrzweckraum, Sanitäräume (Kinder, Erzieher) und Büro für die Leiterin geschaffen.

Bei der Auswahl des Gebäudetyps wurde vom Typ 11 Kindergärten, Kindertagesstätten abgewichen, da das zu bewertende Gebäude nicht in die angegebene Gebäudebeschreibung eingeordnet werden kann. Aufgrund der vorhandenen Struktur (eingeschossig mit ausgebautem Dachgeschoss) wurde der Typ 12 Schulen gewählt.

Seit dem 09.01.2017 ist das Lebenshilfewerk Mölln-Hagenow der Träger des Montessori-Kinderhauses "Arche Noah" in Gadebusch. In der integrativen Kindertagesstätte "Arche Noah" werden rund 70 Kinder in 5 altersgemischten Gruppen in Anlehnung an die Montessori-Pädagogik betreut.

Neubau

Das Grundstück der evangelischen Kindertagesstätte ist bebaut mit einem Altbau und einem angebauten neuen Gebäude. Der Neubau wurde als Kindertagesstätte errichtet und 1997 fertig gestellt.



Abbildung 24: Vorbau und Ausgangsbereich zum Spielplatz des Neubaus der Kita „Arche Noah“

Der Neubau ist bis auf einen turmartigen Aufbau, der als Märchenzimmer genutzt wird, eingeschossig. Der Heizung- und Lüftungsraum befindet sich oberhalb der WC-Räume. Der Neubau enthält zwei Gruppenräume, die dazu gehörigen WCs, Garderobe, Aufenthaltsraum für Personal und die Küche sowie das WC für Personal. Es wurden Holzfenster mit unteren Lüftungskappen eingesetzt. Der Fußboden wurde mit Korkplatten belegt, die sich nicht bewährt haben. Noch während der Gewährleistungszeit musste der Fußbodenbelag teilweise erneuert werden.

Das Gebäude wurde in Holzständerbauweise errichtet. Die Nutzungsdauer wurde mit 40 Jahren festgelegt.

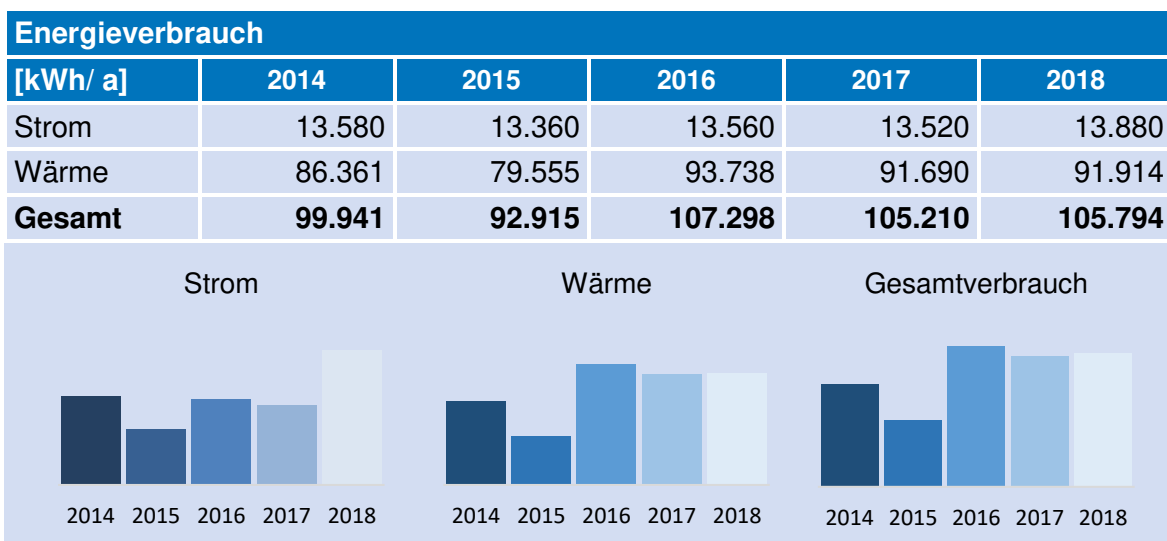
Bei der Auswahl des Gebäudetyps wurde das Gebäude im Typ 11 Kindergärten, Kindertagesstätten eingeordnet.



3.14. Kita „Pippi Langstrumpf“

Tabelle 17: Bestandsaufnahme Kita „Pippi Langstrumpf“

Basisdaten	
Anschrift	Heinrich-Heine-Straße 58 19205 Gadebusch
Flur	9 (Jarmstorf), 3 (Bauhof)
Flurstück	Jarmstorf: 3/58, 4/11 (teilweise), 5/14, 5/17 Bauhof: 42/9, 43/2 (teilweise)
Ansprechpartner	Leitung: Ina Rembitzki Träger: AWO soziale Dienste gGmbH-Westmecklenburg
Baujahr	1989
Sanierungsstand	2008/ 10 (Vollsanierung)
Nutzfläche [m²]	2.160
Nutzungsart	Kindertagesstätte
Energieträger	Netzstrom, Erdgas
Heizungsanlage	Gas-Brennwertheizkessel 90 kW, 2009
Zählernummer Strom	779225
Zählernummer Wärme	20927371



CO ₂ -Emissionen					
[t CO ₂ / a]	2014	2015	2016	2017	2018
Strom	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8
Wärme	21,3	19,7	23,2	22,6	22,7
Gesamt	24,0	22,3	25,9	25,3	25,5

Das Gebäude der Kindertagesstätte ist ein unterkellertes zweigeschossiges Gebäude in Montagebauweise. Das Gebäude wurde 1989 fertig gestellt. Das Grundstück ist Eigentum der Stadt Gadebusch.



Abbildung 25: Straßenansicht und Rückansicht der Kita „Pippi Langstrumpf“

Aufgrund der bautechnischen Mängel wurde die Kindereinrichtung 2008 - 2010 vollsaniert. Die haustechnischen Anlagen sowie die Hausanschlüsse wurden entsprechend dem Stand der Technik erneuert. Die Sanierung wurde aus Zuwendungen zur Förderung von Investitionen zum bedarfsgerechten Ausbau der Kindertagesförderung für Kinder bis zum dritten Lebensjahr gefördert. Die Außenanlagen wurden zum größten Teil abgebrochen und erneuert. Der Eingangsbereich wurde behindertengerecht ausgeführt. Im Bereich des Spielplatzes wurden Pflasterflächen gestaltet, um den Kindern bei feuchten Tagen Bewegungsmöglichkeiten zu bieten. Der Spielplatz hat eine Größe von ca. 4.800 m².

Es wurde für das Personal und Eltern ein Parkplatz (ca. 125 m²) geschaffen. Die Räume des Erd-, Obergeschosses und Teile des Kellergeschosses werden von der AWO als Kindertagesstätte und ca. 500 m² des Kellergeschosses von der Stadt Gadebusch als Lagerflächen genutzt. Bei der Bewertung des Ausstattungsstandards wurde die Kostengruppe Fenster als gehoben eingestuft. Zum Einsatz kamen Kunststofffenster mit Isolierverglasung. Zusätzlich wurde im gesamten Gebäude (außer Flur und Nebenräume) eine Sonnenschutzanlage installiert. Das Gebäude erhielt ein neues Bitumendämmdach, das im Ausstattungsstandard nicht aufgelistet ist. Es wurde mit der Wichtung mittel eingeschätzt, da das Dach einem mittleren Wärmestandard entspricht. Das Gebäude der KITA entspricht nicht den Vorgaben Typ 11 Kindergärten. Es ist ein zweigeschossiges unterkellertes Gebäude und entspricht damit den Vorgaben des Typs 12 Schulen.



4. Energetische Betrachtung der kommunalen Liegenschaften

4.1 Kennwertanalyse Wärme

In der nachfolgenden Tabelle 18 werden die klimabereinigten Wärmeverbräuche (Mittelwert der vergangenen fünf Jahre von 2014 bis 2018) der kommunalen Liegenschaften sowie die Vergleichswerte des VDI und der EnEV dargestellt. Anschließend wurden die Kennwerte der kommunalen Liegenschaften mit den Vergleichswerten verglichen und eine Verbrauchseinstufung nach Vorgaben der VDI vorgenommen.

Wie bereits im Kapitel 2.2 Vergleichskennwerte dargestellt gibt der VDI zwei Werte aus. Den VDI-Mittelwert und den VDI-Richtwert.

Der Mittelwert präsentiert nicht das arithmetische Mittel, sondern den Modalwert der Stichproben. Der Modalwert ist der Wert einer Verteilung, für den die dichteste Häufung vorliegt.

Der VDI-Richtwert entspricht dem unteren Quartilsmittelwert. Der untere Quartilsmittelwert ist das arithmetische Mittel der unteren 25 % der aufsteigend sortierten Kennwerte und entspricht damit dem Mittelwert des „besten Viertels“ aller Stichproben.

Entsprechend den Hinweisen in der VDI ist der **Richtwert** bei der Durchführung von Energieeinsparungsmaßnahmen anzustreben. Dies ist jedoch nicht in jedem Fall möglich. Hier haben verschiedenste Rahmenbedingungen einen Einfluss auf die Durchführbarkeit.

Tabelle 18: Spezifischer Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften mit Vergleichswerten des VDI und der EnEV

Liegenschaft	Beheizte Grundfläche [m²]	Wärmebedarf klimabereinigt	VDI Mittelwert [kWh/ (m²·a)]	VDI Richtwert	EnEV Vergleichswert	Einstufung nach VDI
Altes Schützenhaus	625	173	138	51	135	Schlecht
Bauhof	317	138	188	77	110	Gut
Mensa	330	135			120	Gut
Kita Arche Noah	545	121	200	96	110	Gut
Feuerwehr	1.331	119	161	69	100	Gut
Rathaus	1.706	115	104	72	80	Befriedigend
Bibliothek	230	95	86	73	55	Befriedigend
Stadtarchiv	260	85	104	69	80	Gut
Grundschule	3.700	81	153	91	105	Sehr gut
Kita Pippi Langstrumpf	1.430	65	200	96	110	Sehr gut
Regionalschule	4.840	59	153	79	105	Sehr gut
Museum	2.070	19	94	43	75	Sehr gut

m²: Quadratmeter, kWh: Kilowattstunde, a: Jahr, VDI: Verein Deutscher Ingenieure, EnEV: Energieeinsparverordnung



Das **Schützenhaus** weist mit ca. 173 kWh/ (m² · a) einen vergleichsweise hohen Wärmebedarf auf. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) sowie das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und nukleare Sicherheit (BMU) (siehe Anhang: Tabelle 1) geben einen Vergleichswert von 135 kWh/ (m² · a) für Gemeinschaftshäuser und 105 kWh/ (m² · a) für Jugend- und Gemeindehäuser aus, in dessen Kategorien das Schützenhaus in etwa eingeteilt werden kann. Der Wärmebedarf befindet sich auch deutlich über dem Richtwert der VDI (77 kWh/ (m² · a)). Die Ursache für die erhöhten Wärmebedarfswerte sollen in einer Vor-Ort-Begehung ermittelt werden.

Ebenso verhält es sich für das Gebäude des **Bauhofs**. Die Lager- und Fahrzeughallen können vernachlässigt werden, da diese nicht beheizt sind. Im Werkstatt- und Sozialgebäude des Bauhofs sind jedoch hohe Wärmeverbräuche mit durchschnittlich 138 kWh/ (m² · a) ermittelt worden. Gebäude für Produktion, Werkstätten und Lagergebäude haben laut „Angaben der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ einen mittleren Wärmebedarf von 110 kWh/ (m² · a). Der VDI-Richtwert befindet sich bei 77 kWh/ (m² · a). Der Wert liegt laut der Bewertungsskala des VDI noch im guten Bereich, befindet sich jedoch deutlich über dem VDI-Richtwert und dem Vergleichswert der EnEV. Da in diesem Gebäude ein großes Sanierungspotenzial gesehen wird, erfolgt auch hier eine Vor-Ort-Begehung.

Die **Mensa** wurde 2008 fertiggestellt, sollte folglich einen guten baulichen Standard aufweisen und dementsprechend nicht für Sanierungsvorhaben in Frage kommen. Die Wärmeverbräuche entsprechen etwa der Nutzungsform, befinden sich jedoch mit ca. 135 kWh/ (m² · a) über dem EnEV-Vergleichswert des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und nukleare Sicherheit (BMU). Diese geben einen Wärmeverbrauch für Kantinen und Mensen von 120 kWh/ (m² · a) aus. Beim VDI wurden zu dieser Gebäudekategorie keine Vergleichswerte gefunden. Eine mögliche Ursache für den erhöhten Wärmeverbrauch kann die große Glasfassade des Gebäudes sein.

Der Wärmeverbrauch der **Kita „Arche Noah“** entspricht den Angaben der EnEV-Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand. Diese geben für Kindertagesstätten einen durchschnittlichen Wärmeverbrauch von 110 kWh/ (m² · a) aus.



Der VDI stellt einen Richtwert von $96 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ und einen Mittelwert von $200 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ dar. Mit einem Jahresdurchschnitt (2014 - 2018) von $120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ befindet sich die Kita „Arche Noah“ somit in einem guten Bereich.

Das Gebäude der **Freiwilligen Feuerwehr** wurde ebenfalls zur näheren Betrachtung ausgewählt. Der Wärmebedarf befindet sich mit $119 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ über dem EnEV-Vergleichswert des BMWi und BMU ($110 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) aber zwischen dem VDI-Mittel- und Richtwert ($161 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$; $69 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$). Dadurch können die Verbräuche als gut eingestuft werden. Es sind jedoch die verschiedenen Nutzungsformen des Gebäudes zu beachten. Zum einen ist in Gadebusch lediglich eine Freiwillige Feuerwehr und keine Berufsfeuerwehr tätig ist, weshalb die Einsatzstelle nicht täglich á 24 h besetzt ist. Weiterhin befindet sich in dem Gebäude ein Gemeindesaal, der nur in unregelmäßigen Abständen für Veranstaltungen genutzt wird. Dieser Gebäudebereich wird ausschließlich zu den Veranstaltungen beheizt. Der Wohnungsbereich im Gebäude liegt schätzungsweise bei einem Wärmeverbrauch von $60 - 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Die Angaben zum Wärmeverbrauch für das **Rathaus** sind mit etwa $115 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ gegenüber den Angaben vom BMWi und BMU mit $80 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, dem VDI-Mittelwert mit $104 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ und dem VDI-Richtwert mit $72 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ebenfalls relativ hoch. Nach Einstufung des VDI sind die Wärmeverbräuche befriedigend. Da Teile des Gebäudes bereits aus dem 14. Jahrhundert sowie aus dem Jahr 1612 stammen und folglich unter Denkmalschutz stehen, ist die energetische und bauliche Sanierung sehr aufwändig, nur bedingt möglich und kostenintensiv.

Die **Bibliothek** der Stadt Gadebusch besitzt für die Jahre 2014 - 2018 einen mittleren Wärmeverbrauch von $95 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Bibliotheksgebäude haben laut dem EnEV-Vergleichswert des BMWi und BMU einen durchschnittlichen Wärmebedarf von $55 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Der VDI gibt für diese Gebäudeklasse einen Richtwert von $73 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ und einen Mittelwert von $86 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ an. Damit befindet sich auch das Gebäude lediglich in einem befriedigenden Wärmebedarfsbereich. Das Bibliotheksgebäude wurde jedoch nicht zu diesem Zweck errichtet. Ursprünglich handelte es sich um ein ehemaliges Außenstellengebäude der Sparkasse.



Das **Stadtarchiv** Gadebuschs besitzt einen mittleren Wärmeverbrauch von 85 kWh/ (m² · a) und kann als gut eingestuft werden, weil es sich zwischen Richt- und Mittelwert des VDI befindet (69 kWh/ (m² · a); 104 kWh/ (m² · a)). Zusätzlich liegt der Wärmebedarf nur etwas über dem Vergleichswert der EnEV (80 kWh/ (m² · a)).

Die **Heinrich-Heine-Grundschule** besitzt mit 81 kWh/ (m² · a) einen niedrigen nutzungsbezogenen Wärmeverbrauch. Vom BMWi und BMU werden für allgemeinbildende Schulen mit > 3.500 m² Nutzfläche 90 kWh/ (m² · a) angegeben. Der VDI gibt für diese Gebäudeklasse einen Richtwert von 91 kWh/ (m² · a) und einen Mittelwert von 153 kWh/ (m² · a) an. Diese werden deutlich unterschritten, weshalb das Gebäude nach VDI als sehr gut eingestuft werden kann.

Die **Kita Pippi Langstrumpf** weist mit 65 kWh/ (m² · a) einen Wärmebedarf auf, der ebenfalls deutlich unter dem Vergleichswert (110 kWh/ (m² · a)) der EnEV sowie dem Richt- und Mittelwert (96 kWh/ (m² · a); 200 kWh/ (m² · a)) des VDI für Kindertagesstätten liegt. Demnach kann das Gebäude als sehr gut eingestuft werden.

Auch die **Heinrich-Heine-Regionalschule** kann mit einem mittleren Wärmeverbrauch von 58 kWh/ (m² · a) nach VDI als sehr gut eingestuft werden. Die Verbrauchswerte befinden sich deutlich unterhalb des VDI-Richtwertes mit 79 kWh/ (m² · a). Der VDI-Mittelwert befindet sich bei 153 kWh/ (m² · a) und der EnEV-Vergleichswert bei 105 kWh/ (m² · a).

Beide Schulen und die Kita Pippi Langstrumpf wurden vor ca. 10 Jahren vollständig saniert und erfüllen daher einen verhältnismäßig aktuellen energetischen Standard.

Das **Museum** der Stadt Gadebusch besitzt mit 19 kWh/ (m² · a) den geringsten Wärmebedarf der kommunalen Liegenschaften. Der VDI gibt für Museen einen Richtwert von 43 kWh/ (m² · a) und einen Mittelwert von 94 kWh/ (m² · a) aus. Der Vergleichswert der EnEV beträgt 75 kWh/ (m² · a). Auch das Museum kann demzufolge als sehr gut eingestuft werden. Eine Ursache für die besonders niedrigen Wärmebedarfe können die jahreszeitenabhängigen, verkürzten Öffnungszeiten sein. Vor allem in den kalten Herbst- und Wintermonaten (von November bis Ostern) hat das Museum lediglich an drei Tagen in der Woche für fünf Stunden (10 - 15 Uhr) geöffnet ist.



Dadurch kann in der Woche eine niedrige, konstante Temperatur („verschlagen“) im geschlossenen Museum gehalten werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften ihrer jeweiligen Nutzungsform entsprechen und dementsprechend einen guten Standard aufweisen. Insgesamt konnten 4 Gebäude als „sehr gut“ und 5 als „gut“ eingestuft werden. Daneben mussten 2 als „befriedigend“ bzw. 1 als „schlecht“ bewertet werden.

Voraussetzung für dieses insgesamt gute Ergebnis ist, dass die angegebene Nutzfläche auch tatsächlich genutzt und folglich beheizt wird. Andernfalls ergeben sich vermeintlich niedrige Wärmeverbräuche pro m².

4.1.1 Einsparpotenzial

Auf Grundlage der errechneten Kennwerte der kommunalen Liegenschaften und dem Vergleich mit den Referenzwerten von VDI und EnEV kann im Folgenden ein Minderungspotenzial ermittelt werden. Dazu wird die Differenz aus den aktuellen Wärmeverbräuchen der Liegenschaften und dem VDI-Richtwert gebildet. Dieser sollte nach Vorgaben des VDI erreicht werden, um das Gebäude hinsichtlich des Energiebedarfs als „sehr gut“ einstufen zu können.

Aus der Differenz lassen sich die Kosten ermitteln, die bei Reduzierung des Wärmeverbrauchs jährlich eingespart werden können. Ebenso verhält es sich mit den CO₂-Emissionen. Die einzusparenden Kilowattstunden zur Erreichung des VDI-Richtwertes werden in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Die Ergebnisse der Berechnung werden in Tabelle 19 dargestellt.

Es muss beachtet werden, dass dies theoretisch errechnete Werte sind. Bei der Berechnung erfolgte die Annahme, dass alle kommunalen Liegenschaften ihre Wärmeverbräuche genau auf das Niveau des VDI-Richtwertes reduzieren können. Dies ist jedoch aufgrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen (Denkmalschutz, Wirtschaftlichkeit, Nutzungsform etc.) in der Praxis ggf. nicht vollständig umsetzbar.

In vier der zwölf dargestellten Liegenschaften unterschreitet der Wärmeverbrauch bereits die Richtwerte des VDI.

Tabelle 19: Energie- und CO₂-Einsparpotenzial bei Reduzierung der Wärmeverbräuche auf das Niveau des VDI-Richtwertes

Liegenschaft	Ist-Situation		Ziel	Einsparpotenzial			
	Beheizte Fläche [m ²]	Wärme- verbrauch [kWh/ (m ² ·a)]	VDI- Richtwert [kWh/ (m ² ·a)]	Wärme [kWh/ (m ² ·a)]	Wärme [kWh/ a]	Kosten [€/ a]	CO ₂ [t CO ₂ / a]
Altes Schützenhaus	625	165	51	114	71.090	4.301	17,6
Bauhof	317	132	77	55	17.363	1.050	4,3
Mensa	330	129	120*	9	2.881	174	0,7
Kita Arche Noah	545	115	96	19	10.360	627	2,6
Feuerwehr	1.331	114	69	45	59.314	3.589	14,7
Rathaus	1.706	110	72	38	64.248	3.887	15,9
Bibliothek	230	90	73	17	4.010	23	1,3
Stadtarchiv	260	81	69	12	3.109	18	1,0
Heinrich-Heine Grundschule	3.700	77	91	-	-	-	-
Kita Pippi Langstrumpf	1.430	62	96	-	-	-	-
Heinrich-Heine Regionalschule	4.840	56	79	-	-	-	-
Museum	2.070	18	43	-	-	-	-
Summe	17.383	1.148		308	232.374	13.669	58

*EnEV-Vergleichswert, m²: Quadratmeter, kWh: Kilowattstunde, a: Jahr, €: Euro, t: Tonne, CO₂: Kohlenstoffdioxid, VDI: Verein Deutscher Ingenieure



Die Berechnung der Minderungspotenziale hat ergeben, dass insgesamt bis zu **232.374 kWh Wärme** pro Jahr eingespart werden könnten, wenn alle Liegenschaften die Wärmebedarfe erreichen, die der VDI-Richtwert für die jeweilige Gebäudeklasse ausgibt. Unter den aktuellen Erdgas- und Heizölpreisen (6,05 ct/ kWh; 5,95 ct/ kWh) der Stadt Gadebusch könnten so jährlich ca. **13.669 € Heizkosten** eingespart werden. Damit verbunden wäre eine durchschnittliche Reduzierung der CO₂-Emissionen von etwa **58 t CO₂** pro Jahr.

4.2 Kennwertanalyse Strom

In der folgenden Tabelle 20 werden die Stromverbräuche der kommunalen Liegenschaften den Vergleichswerten des VDI und der EnEV gegenübergestellt. Auch hier erfolgt die Bewertung nach den Vorgaben des VDI. Im Gegensatz zu den Wärmeverbräuchen müssen die Stromverbräuche jedoch nicht klimabereinigt werden. Hier wird jedoch die gesamte Nutzfläche des Gebäudes als Bezug verwendet und nicht ausschließlich die beheizte Grundfläche.

Von der Kita Arche Noah liegen keine Stromverbräuche vor, so dass für dieses Gebäude dazu keine Bewertung vorgenommen werden kann.

Für die Mensa muss die Bewertung nach dem Vergleichswert der EnEV erfolgen, da zu dieser Gebäudekategorie kein Richt- und Mittelwert durch den VDI angegeben wird.



Tabelle 20: Spezifischer Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften mit Vergleichswerten des VDI und der EnEV

Liegenschaft	Grundfläche [m²]	Strom- verbrauch	VDI Mittelwert	VDI Richtwert	EnEV Vergleichswert	Einstufung nach VDI
			[kWh/ (m²·a)]			
Altes Schützenhaus	1.030	5	19	2	30	Gut
Bauhof	327	7	21	6	20	Gut
Mensa	330	14	-	-	75	Gut
Kita Arche Noah	545	-	17	8	20	-
Feuerwehr	5.980	4	19	6	20	Sehr gut
Rathaus	1.706	24	20	7	20	Befriedigend
Bibliothek	230	60	25	7	40	Schlecht
Stadtarchiv	260	5	20	7	20	Sehr gut
Grundschule	3.700	10	8	5	10	Befriedigend
Kita Pippi Langstrumpf	2.160	6	17	8	20	Sehr gut
Regionalschule	4.840	12	15	5	10	Gut
Museum	2.070	4	23	6	40	Sehr gut

m²: Quadratmeter, kWh: Kilowattstunde, a: Jahr, €: Euro, t: Tonne, CO₂: Kohlenstoffdioxid, VDI: Verein Deutscher Ingenieure



Das **Schützenhaus** weist mit ca. 5 kWh/ (m² · a) einen den Nutzungsbedingungen entsprechenden Strombedarf auf. Das BMWi und das BMU geben einen EnEV-Vergleichswert von 30 kWh/ (m² · a) für Gemeinschaftshäuser und 20 kWh/ (m² · a) für Jugend- und Gemeindehäuser aus, in dessen Kategorien das Schützenhaus eingeteilt werden kann. Der Strombedarf befindet sich deutlich unter dem Vergleichswert der EnEV. Von dem VDI werden ein Richtwert von 2 kWh/ (m² · a) und ein Mittelwert von 19 kWh/ (m² · a) angegeben. Der Strombedarf des Schützenhauses befindet sich leicht oberhalb des Richtwertes und ist damit als gut zu bewerten.

Die Lager- und Fahrzeughallen sowie das Werkstatt- und Sozialgebäude des **Bauhofs** werden für den Strombedarf gemeinsam betrachtet. Hier liegt ein durchschnittlicher Stromverbrauch von 7 kWh/ (m² · a) vor. Gebäude für Produktion, Werkstätten und Lagergebäude haben laut „Angaben der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ einen mittleren Strombedarf von 20 kWh/ (m² · a). Der VDI-Richtwert befindet sich bei 6 kWh/ (m² · a) und der VDI-Mittelwert bei 21 kWh/ (m² · a). Der Strombedarf des Bauhofs liegt laut der Bewertungsskala des VDI im guten Bereich, da er nur leicht über dem angestrebten Richtwert der VDI liegt.

Der Stromverbrauch der **Mensa** befindet sich mit 14 kWh/ (m² · a) deutlich unter dem EnEV-Vergleichswert des BMWi und BMU. Diese geben einen Stromverbrauch für Kantinen und Mensen von 75 kWh/ (m² · a) aus. Beim VDI wurden zu dieser Gebäudekategorie keine Vergleichswerte gefunden.

Der Strombedarf der **Freiwilligen Feuerwehr** befindet sich mit 4 kWh/ (m² · a) auf einem niedrigen Niveau. Er befindet sich sowohl unter dem EnEV-Vergleichswert (20 kWh/ (m² · a)) als auch unter dem VDI-Mittel- und Richtwert (19 kWh/ (m² · a); 6 kWh/ (m² · a)). Folglich können die Verbräuche als sehr gut eingestuft werden.

Der Stromverbrauch im **Rathaus** ist mit 24 kWh/ (m² · a) im Vergleich zu den Angaben der EnEV mit 20 kWh/ (m² · a), dem VDI-Mittelwert mit 20 kWh/ (m² · a) und dem VDI-Richtwert mit 7 kWh/ (m² · a) etwas höher. Nach Einstufung des VDI sind die Stromverbräuche damit als befriedigend zu klassifizieren.

Die **Bibliothek** der Stadt Gadebusch besitzt für die Jahre 2014 - 2018 einen mittleren Stromverbrauch von 60 kWh/ (m² · a). Bibliotheksgebäude haben laut dem



EnEV-Vergleichswert des BMWi und BMU einen durchschnittlichen Strombedarf von 40 kWh/ (m² · a). Der VDI gibt für diese Gebäudeklasse einen Richtwert von 7 kWh/ (m² · a) und einen Mittelwert von 25 kWh/ (m² · a) an. Der Strombedarf des Bibliotheksgebäudes ist der höchste aller kommunaler Liegenschaften und ist als schlecht einzustufen.

Das **Stadtarchiv** besitzt einen durchschnittlichen Stromverbrauch von 4,55 kWh/ (m² · a) und kann als sehr gut eingestuft werden, weil es sich zwischen Richt- und Mittelwert des VDI befindet (7 kWh/ (m² · a); 20 kWh/ (m² · a)). Zusätzlich liegt der Strombedarf deutlich unter dem Vergleichswert der EnEV (20 kWh/ (m² · a)).

Die **Heinrich-Heine-Grundschule** besitzt einen Strombedarf von 10 kWh/ (m² · a). Vom BMWi und BMU werden für allgemeinbildende Schulen mit > 3.500 m² Nutzfläche 10 kWh/ (m² · a) angegeben. Der VDI gibt für diese Gebäudeklasse einen Richtwert von 5 kWh/ (m² · a) und einen Mittelwert von 8 kWh/ (m² · a) aus. Die Werte des VDI werden leicht überschritten, weshalb das Gebäude als befriedigend eingestuft werden kann.

Die **Kita Pippi Langstrumpf** weist mit 6 kWh/ (m² · a) einen Strombedarf auf, der deutlich unter dem Vergleichswert der EnEV mit 20 kWh/ (m² · a) sowie dem Richt- und Mittelwert mit 8 kWh/ (m² · a) und 17 kWh/ (m² · a) des VDI für Kindertagesstätten liegt. Demnach kann das Gebäude hinsichtlich des Strombedarfs ebenfalls als sehr gut eingestuft werden.

Die **Heinrich-Heine-Regionalschule** kann mit einem mittleren Stromverbrauch von 12 kWh/ (m² · a) nach VDI als gut eingestuft werden. Die Verbrauchswerte befinden sich zwischen dem VDI-Richtwert mit 5 kWh/ (m² · a) und dem VDI-Mittelwert mit 15 kWh/ (m² · a). Er liegt sich zudem leicht oberhalb des EnEV-Vergleichswertes mit 10 kWh/ (m² · a).

Das **Museum** der Stadt Gadebusch besitzt mit lediglich 4 kWh/ (m² · a) einen sehr niedrigen Strombedarf. Der VDI gibt für Museen einen Richtwert von 6 kWh/ (m² · a) und einen Mittelwert von 23 kWh/ (m² · a) aus. Der Vergleichswert der EnEV beträgt 40 kWh/ (m² · a). Auch das Museum kann demzufolge als sehr gut eingestuft werden. Eine Ursache können, wie bereits hinsichtlich des niedrigen Wärmebedarfs dargestellt, die kurzen Öffnungszeiten und die Nutzungsform sein.



Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die nahezu alle Stromverbräuche der kommunalen Liegenschaften ihrer jeweiligen Nutzungsform entsprechen und dementsprechend insgesamt in einem guten Bereich liegen. Es konnten 4 Gebäude als „sehr gut“ und 4 als „gut“ eingestuft werden. Daneben mussten 2 als „befriedigend“ bzw. 1 als „schlecht“ bewertet werden.

Hinweis: Der überdurchschnittlich hohe Stromverbrauch der Bibliothek sollte näher untersucht und eine Ursache ermittelt werden. Dies kann mit Hilfe eines Energiemanagementsystems erfolgen.

4.2.1 Einsparpotenzial

Auf Grundlage der errechneten Kennwerte der kommunalen Liegenschaften und dem Vergleich mit den Referenzwerten von VDI und EnEV kann im Folgenden ein Minderungspotenzial ermittelt werden. Dazu wird die Differenz aus den aktuellen Stromverbräuchen der Liegenschaften und dem VDI-Richtwert gebildet. Dieser sollte nach Vorgaben des VDI erreicht werden, um das Gebäude hinsichtlich des Energiebedarfs als „sehr gut“ einstufen zu können.

Aus der Differenz lassen sich die Kosten ermitteln, die bei Reduzierung des Stromverbrauchs jährlich eingespart werden können. Ebenso verhält es sich mit den CO₂-Emissionen. Die einzusparenden Kilowattstunden zur Erreichung des VDI-Richtwertes werden in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Die Ergebnisse der Berechnung werden in Tabelle 21 dargestellt.

Es muss beachtet werden, dass es sich dabei um theoretisch errechnete Werte handelt. Bei der Berechnung erfolgte die Annahme, dass alle kommunalen Liegenschaften Ihre Strombedarfe genau auf das Niveau des VDI-Richtwertes reduzieren können. Dies ist jedoch aufgrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen (Arbeitsabläufe, Nutzungsform etc.) in der Praxis ggf. nicht vollständig umsetzbar.

Tabelle 21: Energie- und CO₂-Einsparpotenzial bei Reduzierung der Stromverbräuche auf das Niveau des VDI-Richtwertes

Ist-Situation			Ziel	Einsparpotenzial			
Liegenschaft	Grund- fläche [m ²]	Strom- verbrauch [kWh/ (m ² ·a)]	VDI- Richtwert [kWh/ (m ² ·a)]	Strom [kWh/ (m ² ·a)]	Strom [kWh/ a]	Kosten [€/ a]	CO ₂ [t CO ₂ / a]
Altes Schützenhaus	1.030	5	2	3	3.344	794	0,7
Bauhof	327	7	6	1	461	110	0,1
Mensa	330	14	75*	-	-	-	-
Feuerwehr	5.980	4	6	-	-	-	-
Rathaus	1.706	24	7	17	29.530	7.016	5,9
Bibliothek	230	60	7	53	12.278	2.917	2,4
Stadtarchiv	260	5	7	-	-	-	-
Heinrich-Heine Grundschule	3.700	10	5	5	20.122	4.781	4,0
Kita Pippi Langstrumpf	2.160	6	8	-	-	-	-
Heinrich-Heine Regionalschule	4.840	12	5	7	33.206	7.890	6,6
Museum	2.070	4	6	-	-	-	-
Summe	22.633	152		88	98.941	23.508	20

*EnEV-Vergleichswert, m²: Quadratmeter, kWh: Kilowattstunde, a: Jahr, €: Euro, t: Tonne, CO₂: Kohlenstoffdioxid, VDI: Verein Deutscher Ingenieure



In fünf der elf betrachteten kommunalen Gebäude unterschreiten die Stromverbräuche bereits die VDI-Richtwerte. In den anderen Liegenschaften könnten jedoch bis zum Erreichen des jeweiligen Richtwertes insgesamt **98.941 kWh Strom pro Jahr** eingespart werden. Dies entspricht bei den aktuellen Strompreisen der Stadt Gadebusch (Stromtarif 2018: 23,76 ct/ kWh) jährliche Stromkosten von etwa **23.508 €** und einer verringerten CO₂-Emission von ca. **20 t CO₂ pro Jahr**.

4.2.2 Weitere öffentliche Einrichtungen

Neben den bereits detailliert beschriebenen Gebäuden befinden sich weitere Einrichtungen und Flächen in öffentlicher Hand. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle 22 aufgelistet. In diesen Liegenschaften wird keine Wärme verbraucht, weshalb lediglich Stromverbrauchswerte aufgeführt werden. Parallel dazu erfolgt die Darstellung der daraus resultierenden CO₂-Emissionen dieser Liegenschaften.

Tabelle 22: Stromverbräuche und CO₂-Emissionen weiterer öffentlicher Liegenschaften

Liegenschaft	Zählernummer	Stromverbrauch	CO ₂ -Emissionen
Anschrift		[kWh/ a]	[t CO ₂ / a]
Öffentliche Toiletten			
Lübsche Straße	774535	2.820	0,56
Garagen			
Am Wehr	783783	2	0
Festwiese			
Amtsbaufhof 5	289984	2.166	0,43
Parkplatz			
Amtsstraße	858579	1.098	0,21
Waldbühne			
An der Waldbühne	858586	664	0,13
Friedhof			
Am Friedhof	747963	299	0,06
Summe		7.049	1,40

kWh: Kilowattstunde, a: Jahr, CO₂: Kohlenstoffdioxid, t: Tonne

Insgesamt werden auf den Flächen und Liegenschaften jährlich etwa **7.049 kWh Strom** und ca. **1,4 t CO₂ pro Jahr** emittiert.



4.2.3 Straßenbeleuchtung und Ampelanlagen

In Tabelle 23 sind die Stromverbräuche aus Straßenbeleuchtung und Ampelanlagen im Untersuchungsgebiet dargestellt.

Tabelle 23: Stromverbräuche und CO₂-Emissionen der Straßenbeleuchtung und Ampelanlagen im Mittel der Jahre 2014 - 2018

Standort	Zähler-Nr.	Ø Stromverbrauch [kWh/ a]
Straßenbeleuchtung		
Lessingstraße	739108	24.972
Rehnaer Straße I	1ESY1160915142	986
Rehnaer Straße II	682304	18.390
Am Wasserwerk	676629	1.054
Industriestraße	669514	2.052
Trittaufer Straße	771792	1.491
An der Waldbühne	782990	11.986
Schweriner Straße	779961	23.270
Wismarsche Straße	625566	13.558
Rosa-Luxemburg-Straße	625560	21.186
Färberstraße	782496	8.024
Johann-Stelling-Straße	779955	35.276
Ratzeburger Chaussee	1ESY1160915004	566
Ganzow	850468	8.358
Güstow	782483	2.125
Güstower Weg	625534	20.895
Güstow, Lerchenweg	817628	1.829
Buchholz	804763	3.046
Wakenstädt	788457	5.342
Dorf Ganzow	782979	6.848
Möllin	804356	9.875
Ampelanlagen		
Ratzeburger Chaussee	804348	1.275
Rosa-Luxemburg-Straße	785919	2.012
Summe Stromverbrauch	[kWh/ a]	224.415
Summe CO₂-Emissionen	[t CO₂/ a]	45

kWh: Kilowattstunde, a: Jahr, t: Tonne, CO₂: Kohlenstoffdioxid, Ø: Durchschnitt



Zu einem Zählerpunkt gehören immer mehrere Leuchtpunkte, womit sich die unterschiedlich hohen Stromverbräuche erklären lassen. Weiterhin wurden bereits in der Jarmstorfer Straße, der Puschkinstraße, dem Goethering, am Friedhof sowie in der Heinrich-Heine-Straße insgesamt 55 bestehende Straßenlampen durch LED-Leuchten ersetzt, welche ebenfalls einen Einfluss auf die Stromverbräuche der Zählerpunkte haben.

Im bundesdeutschen Durchschnitt werden 30 - 50 % des jährlichen Stromverbrauchs von Kommunen durch Straßenbeleuchtung verbraucht. Hier ergibt sich folglich ein großes Potenzial zur Kosteneinsparung sowie zur Reduzierung von CO₂-Emissionen (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2016). Eine Umrüstung der Leuchtmittel auf energieeffiziente Beleuchtungstechnik, kann eine Energieeinsparung von bis zu 80 % ermöglichen.

Bei einem aktuellen Strompreis von 23,76 ct/ kWh für Gadebusch ergeben sich bei einem jährlichen Stromverbrauch der Straßenlaternen und Ampelanlagen von **224.415 kWh**, Kosten von rund **53.321 €** pro Jahr. Dabei werden jährlich ca. **45 t CO₂**-Emissionen ausgestoßen.

4.3 CO₂-Emissionen der kommunalen Liegenschaften

Auf Grundlage der Energieverbrauchswerte der kommunalen Liegenschaften im Bereich Wärme und Strom erfolgte die Berechnung der jährlichen CO₂-Emissionen. Die Entwicklung der CO₂-Emissionen der Jahre 2014 – 2018 wird in Abbildung 26 grafisch dargestellt.

Zur Berechnung wurden die CO₂-Emissionswerte für die entsprechenden Energieträger (Strom - Energiemix WEMAG: 199 g CO₂/ kWh; Erdgas: 247 g CO₂/ kWh; Heizöl: 318 g CO₂/ kWh) verwendet. Da bekannt ist, dass die kommunalen Liegenschaften den Energiemix der WEMAG beziehen, konnte hierfür der genaue Emissionsbeiwert des Energieversorgers verwendet werden. Die CO₂-Beiwerte für Erdgas und Heizöl stammen aus Ecospeed und basieren auf Durchschnittsdaten des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu, 2017).

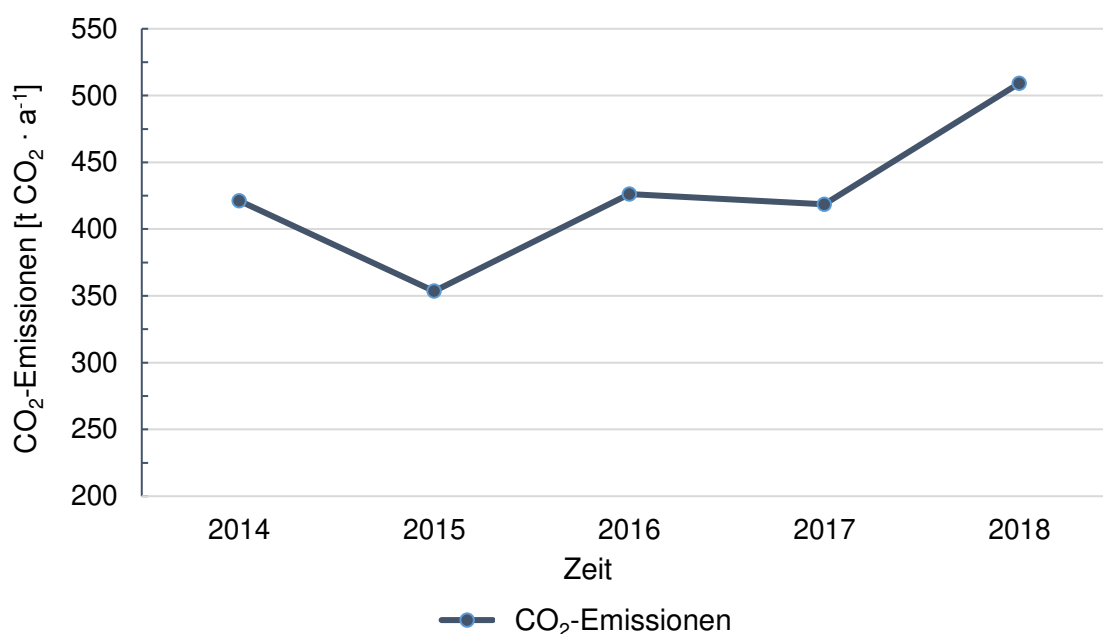


Abbildung 26: Entwicklung der CO₂-Emissionen aus den Strom- und Wärmeverbräuchen des kommunalen Bereiches von 2014 - 2018

Es ist zu erkennen, dass die CO₂-Emissionen ausgehend vom Jahr 2014 (421 t CO₂/ a) insgesamt bis zum Jahr 2018 (509 t CO₂/ a) ansteigen. Besonders von 2017 (418 t CO₂/ a) zu 2018 (509 t CO₂/ a) ist eine deutliche Erhöhung der Emissionen, um etwa 90 t CO₂, zu verzeichnen. Eine Reduzierung um 68 t CO₂/ a erfolgte von 2014 auf 2015 (354 t CO₂). Bei Auswertung der Energieverbräuche wird deutlich, dass diese Erhöhung vor allem auf stark ansteigende Wärmebedarfe der Grund- und Regionalschule sowie des Schützenhauses zurückzuführen sind.



Daneben sind auch im Museum, im Stadtarchiv, in der Feuerwehr und Mensa die Wärmebedarfe gestiegen. Eine Ursache kann eine überdurchschnittlich lange, jahreszeitenbedingte Kältephase sein, die eine vermehrte Beheizung der Gebäude erforderlich machte.

Von der Baracke der Museumsanlage liegen keine Strom- und Wärmeverbräuche vor, so dass diese nicht berücksichtigt werden können. Seit Oktober 2017 befindet sich das Schloss im Eigentum der Stadt Gadebusch. Aktuell wurden für alle Gebäude des Schlosses Bauanträge gestellt. Die Sanierung und Nutzung wird für die kommenden Jahre forciert. Aktuell liegen jedoch aufgrund des Leerstandes liegen keine Energieverbrauchswerte vor.

Die kommunalen Liegenschaften machen insgesamt nur einen kleinen Anteil an den Gesamtemissionen der Stadt Gadebusch aus. Nichtsdestotrotz nehmen sie eine Vorbildfunktion für die Bürger*Innen ein, wodurch durchgeführte Maßnahmen einen zusätzlichen, nicht messbaren, Mehrwert besitzen. Des Weiteren kann die Stadt auf die eigenen Gebäude und Flächen aktiv Einfluss nehmen und energie- und emissionssparende Maßnahmen leichter umsetzen.

Kommunale Flotte

Zur kommunalen Flotte gehören verschiedene Einsatzfahrzeuge der Freiwilligen Feuerwehr, Arbeitsfahrzeuge des Bauhofs und PKWs für Feuerwehr und Bauhof. Insgesamt sind es 17 Fahrzeuge. Davon 4 Nutzfahrzeuge (Diesel), 4 PKWs Diesel, 2 PKWs Benzin, 7 LKWs Diesel.

Von der Stadt Gadebusch wurden die Jahreslaufleistungen der Fahrzeuge übermittelt. Daraus ließ sich ein Energieverbrauch von **69 MWh** sowie eine mittlere CO₂-Emission der Jahre 2014 - 2018 von **21 t CO₂** errechnen.

Aktuell ist keine Integration von Elektrofahrzeugen oder Fahrzeugen mit anderen alternativen Kraftstoffen in die kommunale Flotte geplant.



4.4 Zusammenfassung

In einer abschließenden Tabelle (Tabelle 24) werden die aktuellen Strom- und Wärmeverbräuche (Ø 2014 - 2018) aller kommunalen Liegenschaften sowie die damit verbundenen Energiekosten und CO₂-Emissionen dargestellt. Darin sind die Strom- und Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften (inkl. Turnhalle, die Anfang 2019 abgerissen wurde) sowie die Stromverbräuche für Straßen- und Ampelanlagen enthalten. Zusätzlich sind die Verbrauchsdaten der kommunalen Flotte aufgeführt.

Tabelle 24: Zusammenfassung des Gesamtenergieverbrauchs, der Gesamtkosten und CO₂-Emissionen der kommunalen Liegenschaften

	Gesamtverbrauch [MWh/ a]	CO₂-Emissionen [t CO₂/ a]	Kosten [€/ a]
Wärme	1.310	327	79.227
Strom	506	101	120.208
Kommunale Flotte	69	21	7.870
Summe*	1.885	449	207.305

*Ergebnisse gerundet, MWh: Megawattstunden, t: Tonne, CO₂: Kohlenstoffdioxid, €: Euro, a: Jahr

Insgesamt werden im Bereich der kommunalen Liegenschaften im Mittel der vergangenen fünf Jahre (2014 - 2018) **1.885 MWh Energie pro Jahr** verbraucht. Dies entspricht einem jährlichen Kostenaufwand von **207.305 €** bei einem Strompreis von 23,76 ct/ kWh (Basisjahr 2018) und einem Erdgaspreis von 6,05 ct/ kWh (Basisjahr 2018). Die jährlichen CO₂-Emissionen, die im Rahmen des anfallenden Energiebedarfs emittiert werden betragen **449 t CO₂**.

Dagegen können ebenfalls Strom und Wärme in den kommunalen Liegenschaften eingespart werden (Tabelle 25).

Tabelle 25: Einsparpotenzial kommunale Liegenschaften Strom und Wärme

	Energieverbrauch [MWh/ a]	CO₂-Emissionen [t CO₂/ a]	Kosten [€/ a]
Wärme	232	58	13.669
Strom	99	20	23.508
Summe	331	78	37.177

MWh: Megawattstunden; t: Tonne; CO₂: Kohlenstoffdioxid; €: Euro; a: Jahr



Die Einsparpotenziale durch Reduzierung der Energieverbräuche auf das Niveau der VDI-Richtwerte im Bereich Wärme und Strom ermöglichen eine Einsparung von insgesamt **99 MWh Strom** und **232 MWh Wärme** pro Jahr. Dies würde einer jährlichen Kosteneinsparung von **37.177 €** und einer Reduzierung der CO₂-Emissionen von **78 t CO₂ pro Jahr** entsprechen.

Die konkreten Kostenersparnisse sowie Energie- und CO₂-Einsparungen einer einzelnen Sanierungs- oder Modernisierungsmaßnahme müssen den Ausgaben zur Durchführung dieser Maßnahme gegenübergestellt und individuell berechnet werden. Erst dann lassen sich ebenfalls Amortisationszeiten bestimmen.



5. Beurteilung von ausgewählten Liegenschaften

In Folge der energetischen Betrachtung wurden das Schützenhaus, der Bauhof sowie die Feuerwehr für eine genauere Begutachtung ausgewählt. Die Gebäude weisen in Bezug auf die beheizte Nutzfläche einen hohen Wärmeverbrauch auf und bieten folglich ein gesteigertes Potenzial für eine energetische Sanierung. Bei einer Ortsbesichtigung am 16.07.2019 erfolgte eine bauliche Aufnahme und im Anschluss daran die Erstellung einer gutachterlichen Information zur Beurteilung dieser Gebäude.

5.1. Altes Schützenhaus

5.1.1. Aufnahme

Gebäudeart

Das Schützenhaus wurde ehemals als Vereinslokal errichtet. Von 1952 - 1990 diente das Gebäude der Kreisverwaltung als Bürogebäude. Seit 2010 wird es wieder als Vereinsgebäude genutzt. Im Obergeschoss befindet sich zudem ein Saal, der für Musik und Tanz genutzt wird.

Lage

Das Schützenhaus befindet sich im Stadtgebiet Gadebusch in ruhiger Wohnlage mit überwiegend ein- und zweigeschossiger offener Wohnbebauung.

Baujahr

Der Altbau „Altes Schützenhaus“ des Gebäudes stammt aus ca. 1890. Der Anbau wurde ca. 1962 errichtet.

Bauart

Altbau „Altes Schützenhaus“

Hierbei handelt es sich um ein zweigeschossiges Gebäude mit Teilunterkellerung und einem Walmdach ohne Dachausbau. Das Fachwerk-/ der Mauerwerksbau ist massiv gebaut mit zimmermannsmäßig abgebundenem Dachstuhl.

Anbau

Der Anbau des Schützenhauses ist ebenfalls zweigeschossig, unterkellert und ohne Dachausbau. Der Mauerwerksbau ist massiv gebaut mit flach geneigtem Satteldach (vermutlich Nagelbrettbinder). Der Anbau wird über den Altbau erschlossen.



5.1.2. Baubeschreibung

Decken

Altbau „Altes Schützenhaus“:

Die Kellerdecke ist mit preußischen Kappen in Profilstahlträgern ausgestattet. Darüber befindet sich eine Etagendecke und eine Kehlbalkenlage mit Holzbalkendecken, welche vermutlich mit Lehmwickel bzw. Einschub und Füllung verbaut, oberseitig abgedielt und unterseitig verputzt bzw. mit Trockenbau bekleidet wurde.

Anbau:

Die Etagendecke im Anbau besteht vermutlich aus Füllkörper- bzw. Hohldielen. Oberseitig sind diese mit Estrich/ Belag ausgestattet, unterseitig verputzt bzw. mit Trockenbau bekleidet.

Fassaden

Altbau „Altes Schützenhaus“

Die Fassade des Altbaus besteht überwiegend aus Sichtfachwerk. Die Ausfachungen sind mit Ziegelmauerwerk als Sichtmauerwerk/ Fugenglattstrich ausgestattet. Nordöstlich und südwestlich des Gebäudes befindet sich ein Eingangsvorbau (vermutlich im Erdgeschoss ehemals offen) jeweils mit Ziegelmauerwerk als Sichtmauerwerk/ Fugenglattstrich mit ausgestellttem Gesims.

Anbau

Im Sockelbereich des Anbaus befindet sich Ziegelmauerwerk als Sichtmauerwerk mit Fugenglattstrich. Über dem Sockelbereich sind Mauerwerk und Putzfassade.

Dach/ Dachdeckung

Altbau „Altes Schützenhaus“

Das Hauptdach ist als Walmdach errichtet. Die Eingangsvorbauten sind jeweils mit Anschleppungen ausgestattet. Es liegt kein Dachausbau vor. Im Saalbereich wurde der Ausbau bis unter die Kehlbalkenlage vorgenommen. Das Dach ist eine Holzkonstruktion, zimmermannsmäßig abgebunden. Die Deckung erfolgte mit Strangfalzziegeln und vorgehängten Rinnen.



Anbau

Der Anbau verfügt über ein flach geneigtes Satteldach, ebenfalls ohne Dachausbau. Es wurden vermutlich Nagelbrettbinder mit Brettschalung und bituminierte Bahndeckung verwendet. Das Dach besitzt ebenfalls vorgehängte Rinnen.

Ausbauqualifikation/ Nutzung

Das Kellergeschoss verfügt über Nebenräume, das Erdgeschoss über Büros, Sanitäräume und eine Küche. Im Obergeschoss befinden sich ebenfalls Büroräume sowie Sanitäräume und ein Saal. Die Räumlichkeiten werden aktuell durch verschiedene Vereine genutzt.

Instandsetzungen/ Modernisierungen

Es werden laufend Modernisierungen vorgenommen. Letztmalig fand Anfang der 1990er Jahre die Sanierung/ Modernisierung mit Überarbeitung der Außenwände des Altbaus statt. Hierbei wurde vermutlich das Fachwerk neu ausgemauert und gedämmte Trockenbauvorsatzschalen eingebaut. Weiterhin erfolgte dabei der Einbau von isolierverglasten Holzfenstern in den ehemals offenen Eingangsbereichen der Eingangsvorbauten sowie der Einbau von Unterhangdecken und eine malermäßige Überarbeitung.

Haustechnik/ Heizung

Wärmetauscher: De Dietrich, GT 305 (1994)

Brenner: Elco Klöckner EGO 2A (1992) mit Gebläse

Nennleistung: 115 kW

Feuerstättenart: Heizkessel

Brennstoff: Erdgas

5.1.3. Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz

Untersuchungsvoraussetzungen

- Inaugenscheinnahme aller zugänglichen und sichtbaren Bauteile

Untersuchungseinschränkungen

- Bauteilöffnende oder -zerstörende Untersuchungen wurden nicht vorgenommen



- Keine Untersuchung von verdeckten bzw. nicht zugänglichen Bereichen

Nachfolgende Angaben zu möglichen Ausführungen stellen Annahmen dar und sind ggf. mittels weitergehender Untersuchungen (z. Bsp.: Probeschachtung, Bauteilfreilegung, Bauteilöffnung) zu prüfen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen beziehen sich auf die getroffenen Annahmen zu möglichen Ausführungen.

Außenwand

Altbau „Altes Schützenhaus“

Wandaufbau/-konstruktion:

Bestand: Überwiegend hinterlüftetes Sichtfachwerk mit Ziegelausmauerung. Innenseitig Trockenbauvorsatzschalen, verm. mit Wärmedämmung (Ausführung ggf. im Zuge der Modernisierung Anfang der 1990er Jahre). Es liegen keine Angaben zu Materialität, Dicke, Wärmeleitgruppe etc. vor.

Maßnahmen:

- Prüfung der vorhandenen Wärmedämmeigenschaften im Bestand
- Optimierung durch den Einbau zeitgemäßer Materialien und Dämmdicken

Hinweis: Aufgrund der zu erwartenden vergleichsweise hohen Kosten für Trockenbau- und Malerarbeiten sollte eine Prüfung und Entscheidung unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte erfolgen.

Fenster

Bestand: Überwiegend DDR-Holzverbundfenster ohne zeitgemäße Wärmedämmeigenschaften

Maßnahmen:

- Austausch der DDR-Verbundfenster gegen isolierverglaste Fenster (ggf. in Abstimmung mit Denkmalpflege)
- Einbau von Fenstern im Untergeschoss. Hier befinden sich zwei Fensteröffnungen ohne Fenster.



Dach

Altbau „Altes Schützenhaus“

Dachaufbau/ -konstruktion:

Bestand: Zimmermannsmäßig abgebundener Dachstuhl mit Kehlbalkendach. Dämmung vermutlich als Zwischensparrendämmung in Deckenbalken bzw. Dachschrägen und Kehlbalkenlage im Ausbaubereich (Saal). Innenseitig Trockenbauverkleidung.

Maßnahmen:

- Prüfung der vorhandenen Wärmedämmeigenschaften im Bestand
- Optimierung durch Einbau zeitgemäßer Materialien sowie Dämmdicken
- Austausch von ungedämmten Luken (Bodentreppe o.ä.) in Dämmebenen gegen eine gedämmte Ausführung

Hinweis: Aufgrund der zu erwartenden vergleichsweise hohen Kosten für Trockenbau- und Malerarbeiten sollte eine Prüfung und Entscheidung unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte erfolgen.

Anbau

Dachaufbau/ -konstruktion:

Dachkonstruktion vermutlich mit Nagelbrettbindern. Dämmung vermutlich zwischen Ebene der Untergurte mit Nagelbinder.

Maßnahmen:

- Prüfung der vorhandenen Wärmedämmeigenschaften im Bestand
- Optimierung durch Einbau zeitgemäßer Materialien sowie Dämmdicken
- Austausch von ungedämmten Luken (Bodentreppe o.ä.) in Dämmebenen gegen eine gedämmte Ausführung

Hinweis: Aufgrund der zu erwartenden vergleichsweise hohen Kosten für Trockenbau- und Malerarbeiten sollte eine Prüfung und Entscheidung unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte erfolgen.



5.2. Bauhof

5.2.1. Aufnahme

Gebäudeart

Beim Bauhof handelt es sich um ein kombiniertes Verwaltungs- und Werkstattgebäude.

Lage

Der Bauhof befindet sich im Stadtgebiet Gadebusch, genauer in Stadtrandlage im Gadebuscher Gewerbegebiet mit überwiegend ein- und zweigeschossiger offener Bebauung.

Baujahr

Der Bauhof wurde ca. 1975 errichtet.

Bauart

Es handelt sich um ein teils ein- und teils zweigeschossiges Gebäude, welches einseitig angebaut und ohne Unterkellerung ist. Es verfügt über ein flaches Satteldach ohne Dachausbau.

5.2.2. Baubeschreibung

Decken

Die Decken im Erd- und Obergeschoss im Verwaltungs- sowie im Sozialteil des Gebäudes sind vermutlich mit Hohlplatten oder als Füllkörperdecke ausgelegt. Der Fußboden ist mit Fliesenbelag ausgestattet. Im Werkstattbereich besteht der Fußboden aus geglättetem Beton. Die Decke im Obergeschoss besitzt unterseitig Untergurt Brettbinder mit Beplankung aus Gipskartonplatten.

Außenwände/ Fassaden

Das Mauerwerk weist eine Dicke bis 40 cm auf. Straßen- und giebelseitig liegen Profilblechbeplankungen und hofseitig eine Putzfassade vor. Die Innenwände im Bereich des Verwaltungs- und Sozialteils sind glatt verputzt. Im Werkstattbereich wurde Schlammputz und Anstrich verwendet. Die Fenster sind teilweise großflächige Kunststoffenster mit ISO-Verglasung und außenseitiger Vergitterung im Erdgeschoss. Die Türen und Tore sind aus Kunststoff. Rückseitig zum Werkstattbereich gibt es ein Sektionaltor.



Dach/ Dachdeckung

Der Bauhof besitzt ein flach geneigtes Satteldach. Hier sind Nagelbrettbinder mit Welltafeldeckung (Faserzement/ Asbest) und vorgehängte Rinnen verbaut.

Ausbauqualifikation/ Nutzung

Giebelseitig im Erd- und Obergeschoss sind Büro- und Sozialräume. Daran anschließend befindet sich der Lager- und Werkstattbereich. Aktuell wird der Bauhof als Betriebsgebäude der Stadt Gadebusch genutzt.

Haustechnik/ Heizung

Wärmetauscher: Wolf, NG - 2E - 29 (1994)

Brenner: mit Gebläse (1993)

Nennleistung 29 kW

Feuerstättenart: Umlaufwasserheizer

Brennstoff: Erdgas

5.2.3. Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz

Untersuchungsvoraussetzungen

- Inaugenscheinnahme aller zugänglichen und sichtbaren Bauteile

Untersuchungseinschränkungen

- Bauteilöffnende oder -zerstörende Untersuchungen wurden nicht vorgenommen
- Keine Untersuchung von verdeckten bzw. nicht zugänglichen Bereichen

Nachfolgende Angaben zu möglichen Ausführungen stellen Annahmen dar und sind ggf. mittels weitergehender Untersuchungen (z. Bsp.: Probeschachtung, Bauteilfreilegung, Bauteilöffnung) zu prüfen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen beziehen sich auf die getroffenen Annahmen zu möglichen Ausführungen.

Außenwände

Wandaufbau/ -konstruktion

Bestand: Außenwandaufbau besteht aus einem Mauerwerk bis ca. 40 cm Dicke. Die Trennung zwischen beheiztem Verwaltungs-/ Sozialbereich und ungedämmten Lager-/ Werkstattbereich erfolgt mit einer Innenwand von ca. 25 cm Dicke.

**Maßnahmen:**

- Prüfung der vorhandenen Wärmedämmeigenschaften im Bestand
- ggf. Optimierung durch Einbau zeitgemäßer Materialien und Aufbau von Dämmlagen

Hinweis: Aufgrund der hier ggf. zu erwartenden vergleichsweise hohen Kosten sollte eine Prüfung unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Aspekte erfolgen.

Türen-/ Fensterprogramm

Bestand: Überwiegend Kunststofffenster mit ISO-Verglasung, jedoch ohne zeitgemäße Wärmedämmeigenschaften.

Maßnahmen:

- Austausch der Fenster gegen isolierverglaste Fenster mit zeitgemäßen Wärmedämmeigenschaften

Hinweis: Aufgrund der hier ggf. zu erwartenden vergleichsweise hohen Kosten sollte eine Prüfung unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Aspekte erfolgen.

DachDachaufbau/ -konstruktion

Bestand: Nagelbrettbinder aus DDR-Produktion. Unterseitige Beplankung mit Gipskartonplatten und oberseitig aufliegende Dämmlage mit Kamilit aus DDR-Produktion. Dicke ca. 10 cm (Höhe Untergurt). Bodenluke ungedämmt.

Maßnahmen:

- Prüfung der vorhandenen Wärmedämmeigenschaften im Bestand
- ggf. Optimierung durch Einbau zeitgemäßer Materialien und Dämmdicken (ggf. Prüfung/ Berücksichtigung Tragfähigkeit der Brettbinder)
- Austausch von ungedämmten Luken (z. Bsp. Bodentreppe) in Dämmebenen gegen eine gedämmte Ausführung

Hinweis: Aufgrund der zu erwartenden vergleichsweise hohen Kosten für Trockenbau- und Malerarbeiten sollte eine Prüfung unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte erfolgen. Prüfung und Bestimmung der Materialität des Dämmstoffs. Gegebenenfalls Beachtung von besonderen Schutzmaßnahmen und Entsorgungsvorschriften (z. Bsp. bei Asbest).



5.3. Feuerwehr

5.3.1. Aufnahme

Gebäudeart

Das Gebäude ist in verschiedene Nutzungsbereiche untergliedert. Der Gebäudeteil für die Feuerwehr wird als Fahrzeuggarage, Lager und Verwaltungsgebäude genutzt. Weiterhin befinden sich in dem Gebäude ein Veranstaltungssaal mit Sanitärräumen und kleiner Küche sowie im Obergeschoss eine Mietwohnung.

Lage

Das Gebäude befindet sich in Stadtrandlage von Gadebusch. Genauer im Gewerbegebiet mit überwiegend ein- und zweigeschossiger offener Bebauung.

Baujahr

Das Gebäude wurde 1996 erbaut.

Bauart

Es handelt sich um einen zweigeschossigen Mittelteil mit einem eingeschossigem Garagen-/ Werkstattflügel und einem eingeschossigen Saalflügel ohne Unterkellerung. Im Mittelteil befindet sich eine Kehlbalkenlage mit ausgebautem Satteldach. Beide Flügel besitzen jeweils ein Walmdach ohne Ausbau.

5.3.2. Baubeschreibung

Decken

Die Decken im Erd- und Obergeschoss des Mitteltrakts sowie im zweigeschossigen Bereich des Saalflügels sind als Stahlbetondecken errichtet. Die Treppe ist ebenfalls aus Stahlbeton. Der Fußboden (bis auf den Garagenbereich) besitzt als Wärme- und Dämmschicht schwimmenden Estrich. Darüber befinden sich in den Fluren und Nassräumen Fliesen bzw. keramische Platten. Im Garagen- bzw. Fahrzeughallenbereich wurde der Fußboden mit Rüttelplatten verdichtet. Im Saal liegt Parket und in alle anderen Räumen befindet sich PVC-Belag.

Die Decken im Dachgeschoss des Mitteltraktes und im Obergeschoss des Saalflügels besitzen unterseitig Untergurt Brettbinder mit GKB-Plattenbeplankung bzw. abgehängte Systemdecken. Die Decke im Garagenbereich besteht aus Untergurt Brettbindern mit Faserplattenbeplankung.



Außenwände/ Fassaden

Für die Außenwände wurde ein Hintermauerwerk aus Kalksandstein mit einer Dicke von 24 cm verbaut. Im Bereich der Flügel erfolgte dies als Ausmauerung von Stahlstützen. Außen befindet sich Verblendmauerwerk aus rotem Ziegelmauerwerk mit 11,5 cm Dicke und einer Kerndämmung von ca. 14 cm Dicke. Der Gesamtaufbau beträgt damit ca. 50 cm.

Die Türen und Tore im Feuerwehrbereich sind Sektionaltore und Drehflügeltüren in Form von isolierverglasten Aluminiumkonstruktionen. Im Saal sind großflächige Saalfenster als Alu-Elemente mit Isolierverglasung verbaut. Alle weiteren Fenster sind Kunststoffkonstruktionen mit Isolierverglasung.

Innenwände

Die Wände im Erd- und Obergeschoss bestehen überwiegend aus Kalksandsteinmauerwerk in unterschiedlichen Dicken mit Glattputz und malermäßiger Beschichtung. Im Dachgeschoss des Mitteltraktes sind vermutlich Trockenbauständerwände mit GKB-Plattenbekleidung verbaut und malermäßig beschichtet. In den Nassräumen sind türhohe, in den Duschbereichen raumhohe Fliesensockel angebracht.

Dach/ Dachdeckung

Der Mitteltrakt besitzt ein Satteldach als Kehlbalkendach in zimmermannsmäßig abgebundener Holzkonstruktion. Im ausgebauten Bereich befindet sich eine Zwischensparrendämmung in Kehlbalkenlage. Die Dicke beträgt ca. 16 cm.

Die Seitenflügel mit Walmdach sind einseitig an den Mitteltrakt angeschlossen. Als Zwischensparrendämmung wurden Nagelbrettbinder und Mineralwolle verwendet. Die Dacheindeckung erfolgte mit Betondachsteinen auf Lattung. Die Dachkästen, Traufkästen und Orgänge sind mit Brettverkleidung ausgestattet. Die Dachentwässerung erfolgt über vorgehängte Zinkblechrinnen.

Ausbauqualifikation/ Nutzung

Der Ausbau erfolgte unter dem für die Bauzeit zeitgemäßen Standard.

Im EG des Mitteltraktes befinden sich Umkleide- und Sozialräume der Freiwilligen Feuerwehr. Im Obergeschoss des Mitteltraktes sind Schulungs- und Büroräume der Feuerwehr und Jugendfeuerwehr sowie ein Lager untergebracht.



Im Dachgeschoss des Mitteltraktes ist zusätzlich eine Wohnung. Im Saalflügel befindet sich ein Saal mit angeschlossenen Sanitärräumen. Durch einen eigenen Eingangsbereich ist dieser auch separat nutzbar. Im Garagenflügel befinden sich sieben Stellplätze und ein Waschplatz sowie Werkstattflächen der Feuerwehr.

Haustechnik/ Heizung

Wärmetauscher: Buderus GB 112-43 / W, Erdgas (1996)

Brenner: Buderus, gebläseunterstützt (1995)

Nennleistung 42,9 kW

Feuerstättenart: Heizkessel

Brennstoff: Erdgas

5.3.3. Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz

Untersuchungsvoraussetzungen

- Inaugenscheinnahme aller zugänglichen und sichtbaren Bauteile

Untersuchungseinschränkungen

- Bauteilöffnende oder -zerstörende Untersuchungen wurden nicht vorgenommen
- Keine Untersuchung von verdeckten bzw. nicht zugänglichen Bereichen

Nachfolgende Angaben zu möglichen Ausführungen stellen Annahmen dar und sind ggf. mittels weitergehender Untersuchungen (z. Bsp.: Probeschachtung, Bauteilfreilegung, Bauteilöffnung) zu prüfen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen beziehen sich auf die getroffenen Annahmen zu möglichen Ausführungen.

Baukonstruktion Allgemein

Außenwände/ Fenster und Türen/ Dach/ Gründung

Maßnahmen:

- Prüfung der vorhandenen Bauteile hinsichtlich ihrer Wärmedämmeigenschaften
- ggf. Optimierung durch Einbau zeitgemäßer Konstruktionen und Materialien sowie Aufbau von Dämmlagen

Hinweis: Aufgrund der zu erwartenden vergleichsweise hohen Kosten sollte eine Prüfung unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte erfolgen.



6. Potenzial zur Energie- und CO₂-Einsparung

6.1. Solarpotenzial der kommunalen Liegenschaften

Mit Hilfe der kommunalen Energiekarten wurden die theoretischen Solarpotenziale (Photovoltaik und Solarthermie) aller kommunalen Liegenschaften ermittelt (siehe Tabelle 26).

Tabelle 26: Solarpotenziale auf den kommunalen Liegenschaften der Stadt Gadebusch

Liegenschaft	Theoretisches Potenzial	
	Photovoltaik [kWh/ a]	Solarthermie [kWh/ a]
Rathaus	11.937	31.831
Neues Rathaus	13.460	35.893
Standesamt	3.521	9.389
Freiwillige Feuerwehr	109.651	292.403
Museum	15.262	40.699
Bibliothek	21.278	56.741
Aula	46.244	123.318
Archiv	13.057	34.818
Bauhof	26.583	70.887
Fahrzeughalle	34.746	92.656
Altes Schützenhaus	28.357	75.617
Grundschule (Hauptgebäude)	26.863	71.635
Neubau	58.058	154.822
Turnhalle	19.276	51.404
Hort	14.244	37.984
Regionalschule	81.635	217.692
Mensa	40.427	107.805
Kita Arche Noah	18.877	50.337
Anbau	24.406	65.083
Kita Pippi Langstrumpf	461.191	184.476
Summe	1.069.072	1.805.492

kWh: Kilowattstunde, a: Jahr



Das theoretische Potenzial basiert auf Grundlage einer Berechnung, welche mit dem Programm „Kommunale Energiekarten“ durchgeführt wurde. Die wichtigsten Einflussfaktoren sind die Größe der Dachfläche und die Globalstrahlung. Letztere ist unter anderem von der geografischen Lage, der Ausrichtung der Dachflächen und der Bauform des Daches abhängig. Im Rahmen der Berechnung wurden stets nur 80 % der gesamten Dachfläche beachtet, um Randflächen und/ oder Flächen auszuschließen, die aufgrund von bspw. Schornsteinen nicht bebaut werden können. Weiterhin werden konservative Wirkungsgrade von 15 % für Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) und 40 % für Solarthermieranlagen (ST-Anlagen) angenommen.

Bei einer vollständigen Belegung der Dächer der kommunalen Liegenschaften (ausgeschlossen dem Schloss) mit Photovoltaikanlagen, ergäbe sich ein theoretisches Solarpotenzial von **1.069 MWh Strom pro Jahr**. Erfolgt die Ausstattung der Dächer mit Solarthermieranlagen so könnten theoretisch **1.806 MWh Wärme pro Jahr** erzeugt werden.

Diese Werte stellen die maximal theoretisch möglichen Solarerträge der kommunalen Liegenschaften dar. Dabei ist zu beachten, dass zwischen PV- und ST-Anlagen eine Flächenkonkurrenz besteht, so dass beide Potenziale nicht zeitgleich vollständig ausgeschöpft werden können.

Weiterhin ist zu beachten, dass Solarthermie in der Regel nicht zur vollständigen Wärmebereitstellung genutzt werden kann. Das liegt unter anderem daran, dass vor allem in den kalten Monaten des Jahres zu wenig Solarenergie gewonnen werden kann, um ein Gebäude mit ausreichend Wärme zu versorgen. Daraufhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen vor allem die Warmwasserversorgung mittels Solarthermie abzudecken. Hierfür müssen jedoch zusätzliche Wärmespeicher installiert werden. Daneben kann aufgrund verschiedener Ausschlusskriterien eine Bebauung der Dächer bereits vorab ausgeschlossen werden. Nachfolgend sind die wichtigsten Kriterien aufgeführt:

Denkmalschutz

Da es aktuell keine einheitliche Regelung für den Umgang mit Photovoltaik bei bestehendem Denkmalschutz gibt, muss jeder Fall denkmalschutzrechtlich genehmigt werden (Kümmel, 2019).



Die Beeinträchtigung des Bauwerks ist hierbei von zentraler Bedeutung. Es werden die Eigenheiten der Anlage geprüft, sodass diese funktional und äußerlich zum Denkmal passt. Zudem prüft der Denkmalschutz, ob die Photovoltaikanlage auf dem Dach geeignet ist, um eine Beschädigung der geschützten Immobilie auch langfristig verhindern zu können.

Folgende Kriterien können helfen, um dennoch eine PV-Anlage auf einem denkmalgeschützten Gebäude zu integrieren:

- Kleinere Anlagen werden häufiger genehmigt
- Die Anlage sollte von außen möglichst wenig einsehbar sein
- Farbe und Struktur sollte an das Dach angepasst werden
- Die Charakteristik des Denkmals gilt es zu schützen

Statik

Die Installation von Modulen auf Schrägdächern stellt oftmals keine hohe zusätzliche Belastung dar, muss jedoch ebenfalls durch einen Prüfer abgenommen werden. Die Module werden dachparallel montiert, wodurch weniger Windkräfte angreifen. Demzufolge ist eine Verstärkung der Dachkonstruktion ggf. nicht notwendig.

Auf Flachdächern aufgeständerte Module müssen jedoch aufgrund der Windlasten Zusatzgewichte anbringen. Diese können zu einer übermäßig hohen zusätzlichen Belastung führen, wodurch eine Verstärkung der Dachkonstruktion notwendig wird.

Genehmigungspflicht

Die Genehmigung von Solaranlagen ist Ländersache. Laut Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V) §69 Art. 1 (Anhang 2.4) sind folgende Anlagen **genehmigungsfrei**:

- Solaranlagen in, an und auf Dach- und Außenwandflächen, ausgenommen bei Hochhäusern, sowie die damit verbundene Änderung der Nutzung oder der äußeren Gestalt des Gebäudes
- Gebäudeunabhängige Solaranlagen (Freiflächenanlagen) mit einer Höhe bis zu 3 m und einer Gesamtlänge bis zu 9 m



Standortbedingungen

Hier spielen die Globalstrahlung, die Dachneigung und die Verschattung eine zentrale Rolle. Die optimale Himmelsrichtung ist Süden aber auch Dächer die nach Ost und West abweichen, können ausreichend gute Erträge bringen (ca. 20 % niedriger als Süd). Die Verschattung sollte mit Weitsicht betrachtet werden, da eine Solaranlage für mind. 20 Jahre ausgelegt wird.

Photovoltaik: Je nach Ausrichtung verändert sich auch der optimale Neigungswinkel, der in der Regel zwischen 30 - 50 Grad liegt. Je mehr das Dach von Süden abweicht, um so vorteilhafter ist eine geringere Dachneigung.

Solarthermie: Für die solare Trinkwassererwärmung ist eine Neigung der Kollektoren von 30 - 50 Grad optimal. Bei Kombianlagen, die sowohl für die Trinkwassererwärmung als auch für die Heizungsunterstützung genutzt werden, hat sich ein Neigungswinkel zwischen 45 - 70 Grad als ideal herausgestellt.

Ein wichtiges Ziel bei der Verwendung erneuerbarer Energien ist die Einsparung von CO₂-Emissionen. In der folgenden Tabelle sind die CO₂-Einsparungen dargestellt, die durch die Nutzung von Solarenergie theoretisch eingespart werden können.

Tabelle 27: Theoretische CO₂-Einsparung durch Installation von Solaranlagen auf den kommunalen Liegenschaften der Stadt Gadebusch

	Einheit	Photovoltaik (Strom)	Solarthermie (Warmwasser)
<i>Theoretisches Solarpotenzial</i>	<i>MWh/ a</i>	<i>1.069</i>	<i>1.806</i>
Energiebedarf Liegenschaften	MWh/ a	224	129
CO ₂ -Emissionen Solarkollektoren	t CO ₂ / a	6	3
CO ₂ -Emissionen Konventionell	t CO ₂ / a	45	32
Summe CO₂-Einsparung	t CO₂/ a	39	29

MWh: Megawattstunden; a: Jahr; t: Tonnen; CO₂: Kohlenstoffdioxid

Der Wärmebedarf der kommunalen Liegenschaften beträgt insgesamt 1.289 MWh pro Jahr. Es wird angenommen, dass im Schnitt 10 % des Energiebedarfes auf die Warmwasserversorgung entfällt.



Dies entspricht einer Menge von etwa 129 MWh, die theoretisch mit Solarthermie erzeugt werden könnte.

Solarenergie besitzt aufgrund der Vorketten zur Produktion der Solarkollektoren (Herstellung, Transport etc.) einen CO₂-Emissionsbeiwert von 25 g pro kWh Strom und Wärme. Zur konventionellen Stromerzeugung wird der Emissionsbeiwert von 199 g pro kWh Strom (Strommix WEMAG, 2018) und 247 g pro kWh Wärme (Erdgas, Ecospeed, 2018) verwendet.

Ersetzt die Solarenergie die konventionelle Energieversorgung für den Eigenbedarf von Strom und Warmwasser der kommunalen Liegenschaften, so können theoretisch bis zu **39 t CO₂ bei der Stromerzeugung und/ oder bis zu 28,6 t CO₂ bei der Warmwassererzeugung** eingespart werden.

In nahezu allen öffentlichen Gebäuden würde der theoretische PV-Ertrag den Eigenbedarf der Gebäude decken. Ob und in welchem Umfang der Einsatz Erneuerbarer Energien möglich ist, hängt jedoch stark von den spezifischen Gegebenheiten vor Ort ab und muss vor jeder Maßnahme separat geprüft werden. Dies erfolgt durch einen Fachplaner. Erste Beratungsgespräche werden von vielen Firmen kostenfrei angeboten.

Fördermöglichkeiten

- [Kap. 9.1.1 Heizen mit Erneuerbaren Energien \(BAFA\)](#)
Förderquote: 30 % für Solarthermie-Anlagen
- [Kap. 9.2.1 Erneuerbare Energien - Standard \(KfW\)](#)
Förderkredit
- [Kap. 9.4.1 Klimaschutzförderrichtlinie Kommunen - KliFöKommRL M-V \(LFI - Landesförderinstitut Mecklenburg-Vorpommern\)](#)
Förderquote: 50 % der zuwendungsfähigen Kosten, Betrag ≥ 20.000 €, 10 % Bonus (maßnahmenspezifisch)
- [Kap. 9.4.2 Regenerative Energieversorgung für Kommunen im ländlichen Raum \(RegEnversFöRL M-V\)](#)
Förderquote: 67,5 % bzw. 75 %; Investive Maßnahmen zur Wärme- und Kälteversorgung: u.a. Solarthermie

6.2. Umrüstung auf energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Rund 44 % des kommunalen Strombedarfs werden allein durch die Straßenbeleuchtung verbraucht. Dementsprechend kann beim Austausch der Straßenbeleuchtung ein hohes Potenzial zur Einsparung von Energie und damit verbunden von CO₂-Emissionen ausgeschöpft werden.

Laut Angaben der Deutschen Energie-Agentur GmbH (2016) können bis zu 80 % der Energiekosten durch den Einsatz effizienter Beleuchtung in Kombination mit intelligenter Regelungstechnik eingespart werden. In der nachfolgenden Abbildung 27 sind mögliche Einsparpotenziale in Abhängigkeit von der verbauten Technologie dargestellt.

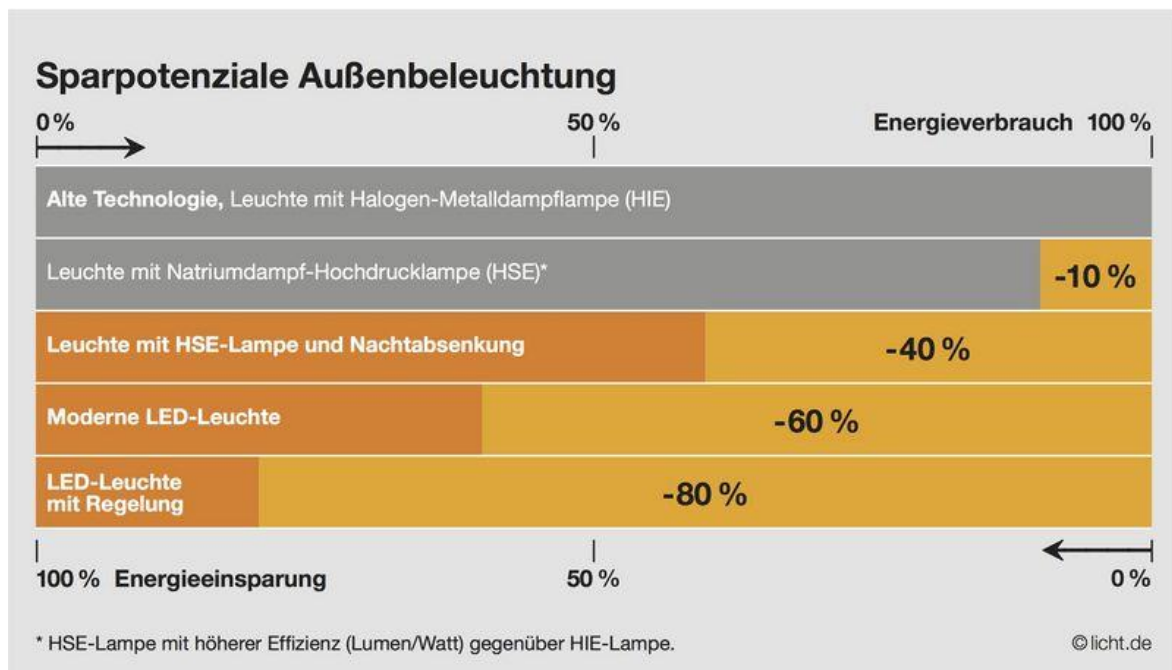


Abbildung 27: Energieeinsparpotenziale verschiedener Leuchtmittel im Außenbereich (Anonymus, 2019)

Das konkrete Energieeinsparpotenzial hängt jedoch stark von der Ausgangssituation ab. Zur Bewertung ist eine Aufnahme aller Leuchtpunkte eines Untersuchungsgebietes notwendig aus dem insbesondere Alter, Beleuchtungstechnik, Leistungsaufnahme und Steuerungsmöglichkeiten hervorgehen. Anhand der Bestandsanlage kann ein Lichtplaner durch den Einsatz von optimierten und anwendungsbezogenen Lichttechniken die geringstmögliche Energie nutzen, die zur normgerechten Ausleuchtung der zu beleuchtenden Fläche notwendig ist.



Auf dieser Basis kann dann abgeleitet werden, für welche Leuchten Erneuerungsmaßnahmen sinnvoll möglich sind und welche Einsparpotenziale sich daraus ergeben (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2016).

Eine intelligente Steuerung dient in jedem Fall einem energiesparenden Betrieb. Zusätzlich kann die Beantragung von Fördermitteln einen finanziellen Anreiz zum Austausch der Leuchtmittel bieten.

Bei einer Umrüstung aller vorhandenen Straßenbeleuchtungspunkte und einer Energieeinsparung von 40 % könnten somit jährlich 18 t CO₂ eingespart werden.

Fördermöglichkeiten

- Kap. 9.2.2 IKK - Energieeffizient bauen und sanieren (3. Einzelmaßnahmen)
Förderkredit (KfW)
- Kap 9.3.2 Nationale Klimaschutzinitiative: Investive Förderschwerpunkte
25 - 30 % Förderung der zuwendungsfähigen Kosten
- Kap. 9.4.1 Klimaschutzförderrichtlinie Kommunen - KliFöKommRL M-V (LFI - Landesförderinstitut Mecklenburg-Vorpommern)
Förderquote: 50 % der zuwendungsfähigen Kosten bei einem Betrag von mind. 20.000 €
- Kap. 9.4.2 Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“ (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit)
Förderquote: 20 - 25 % (25 - 30 % für finanzschwache Kommunen) beim Nachweis von mindestens 70 % Energieeinsparung



6.3. Blockheizkraftwerke

BHKW sind vor allem in der Industrie weit verbreitet und werden dort bereits intensiv genutzt. Sie stehen in einem weiten Leistungsspektrum zur Verfügung und können in verschiedenen Bereichen eingesetzt werden. Als Vorteile sind die hohen Wirkungsgrade eines modernen BHKW, eine ansprechende KWK-Förderung vor allem bei gasförmigen Brennstoffen sowie die verringerten Energiekosten durch einen niedrigeren Strombezug aus dem öffentlichen Netz zu benennen.

Ein BHKW besitzt allerdings hohe Investitionskosten, ebenso wie ggf. notwendige Pufferspeicher. Als Brennstoff kommen Gas, Öl, Diesel oder feste Biomasse (Pellets, Hackschnitzel) in Frage. Das KWK-Gesetz fokussiert sich jedoch vorrangig auf die Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung aus Gas.

Groß-BHKW

Als großes Heizkraftwerk haben sich BHKW (50 kW - 5 MW) nach wie vor für die Fernwärmeproduktion oder auch in Industrieunternehmen oder Großbetrieben bewährt.

Mini-BHKW

Die ideale Zielgruppe für Mini-BHKW (20 - 50 kW) sind kleinere Betriebe, Wohnblocks, Schwimmbäder, Schulen, Kindergärten, Verwaltungsgebäude und Hotels. Aber auch in Handwerksbetrieben aus dem Lebensmittelbereich wie Bäckereien, Molkereien, Metzgereien, Brauereien, landwirtschaftlichen Kleinbetrieben sowie in Krankenhäusern, Altenwohnanlagen oder Pflegeheimen können MINI-BHKW sinnvoll sein.

Mikro-BHKW

Die kleinste Bauweise von BHKW (2,5 - 20 kW) sind gut geeignet für kleinere Betriebe aus Handwerk und Industrie. Hier gibt es Überschneidungen zu dem Einsatz von Mini-BHKW.

Nano-BHKW

Die kleinsten Varianten (< 2,5 kW) können in Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern genutzt werden.

Grundsätzlich muss beachtet werden, dass der Einsatz eines BHKW's lediglich dann in Frage kommt, wenn die Gebäude bzw. Unternehmen einen **zeitgleich hohen Bedarf an Wärme und Strom** aufweisen.



Anstatt Wärme kann auch ein Kältebedarf bestehen (z. Bsp. in Metzgereien oder Molkereien). Die Wärme lässt sich über Adsorptionskältemaschinen in Kälte umwandeln.

Für private Bauherren und Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern müssen wesentliche Faktoren berücksichtigt werden.

- Ein BHKW ist v. a. dann wirtschaftlich, wenn es gleichmäßig ausgelastet ist und im Jahr mindestens 4.500 h läuft. Folglich sollte es so ausgelegt sein, dass es möglichst selten ein- und ausgeschaltet werden muss.

Nicht genutzter Strom kann ins Netz eingespeist werden. Wenn die Bedarfe an Strom und Wärme nicht gleichbleibend hoch sind, können Pufferspeicher sowohl für die Wärme als auch für den Strom eine Lösung bieten. Letzteres ggf. dann, wenn die Preise für die Stromvergütung nicht rentabel sind.

Fördermöglichkeiten

BHKW werden je nach Größe und Auslegung mit unterschiedlichen Mitteln gefördert.

- **Kap. 9.2.1 Erneuerbare Energien - Standard**

Förderkredit für kleine BHKW-Anlagen (v. a. für Eigentümer von Ein- und Mehrfamilienhäusern interessant)

Ebenfalls für kleine BHKW ist das *Programm "Energieeffizient Bauen und Sanieren - Zuschuss Brennstoffzelle (433)"* geeignet. Es greift, wenn das BHKW mit einer Brennstoffzelle betrieben wird.

- Weiterführende Informationen finden Sie unter:

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/F%C3%B6rderprodukte/Energieeffizient-Bauen-und-Sanieren-Zuschuss-Brennstoffzelle-\(433\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/F%C3%B6rderprodukte/Energieeffizient-Bauen-und-Sanieren-Zuschuss-Brennstoffzelle-(433)/)

- **Kap. 9.1.2 Mini-KWK-Zuschuss bis 20 kWel. (BAFA)**

Einmaliger Investitionszuschuss für BHKW je nach elektrischer Leistung



7. Sanierungsfahrplan kommunale Liegenschaften

Die kommunalen Liegenschaften der Stadt Gadebusch weisen unterschiedliche Sanierungsstände auf, woraus sich verschiedene Handlungsbedarfe und Minderungspotenziale ableiten lassen. Beim Vergleich der Energieverbräuche mit den Referenzwerten des VDI wurde jedoch deutlich, dass sowohl beim Strom- aber auch hinsichtlich des Wärmeverbrauches lediglich drei der jeweils zwölf betrachteten Liegenschaften im befriedigenden oder schlechten Bereich lagen. Die jeweilig anderen kommunalen Liegenschaften besitzen einen guten bis sehr guten Strom- und Wärmeverbrauch.

Das **Museum** und die **Kita Pippi Langstrumpf** erreichten im Strom- und Wärmeabgleich mit den VDI-Referenzwerten jeweils die Kategorisierung „Sehr gut“ und entsprechen damit vollständig den Vorgaben der VDI. Hier müssen folglich kurz- und mittelfristig keine Einsparungsmaßnahmen erfolgen.

Dagegen verfügen selbst Liegenschaften mit bereits durchgeführten energetischen Optimierungs- und Sanierungsmaßnahmen über Einsparpotenziale. Dazu zählen unter anderem auch die Potenziale, die sich aus der Sensibilisierung und Optimierung des Nutzerverhaltens ergeben. Zugleich ergeben sich Einsparpotenziale durch die in den zurückliegenden Jahren kontinuierlich steigenden Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle oder die erreichte energetische Qualität der am Markt verfügbaren Bauteile (z. Bsp.: Fenster).

Abzuwägen sind stets die Wirtschaftlichkeit und die Dringlichkeit des Handlungsbedarfs bei bereits sanierten Bestandteilen oder bei Gebäudeteilen, die aufgrund ihrer Substanz (z. Bsp.: starke Mauerwerkskonstruktionen) ohnehin gute energetische Parameter (u. a. Wärmedurchgangskoeffizient) aufweisen. Auch die unterschiedlichen Nutzungsarten der Objekte führen dazu, dass die Handlungsprioritäten durch die Stadt unterschiedlich wahrgenommen werden. So wird in der Regel für ein Rathaus oder ein Schulgebäude eine höhere Priorisierung vorgenommen als bspw. für ein Vereinsobjekt (z. Bsp.: Altes Schützenhaus). Dies erfolgt jedoch ungeachtet des vorhandenen Einsparpotenzials.

Im Rahmen der im Dezember 2019 beschlossenen Selbstverpflichtungserklärung der Stadt Gadebusch wird zukünftig abgesichert, dass alle geplanten Maßnahmen



(Sanierung, Neubau, Austausch/ Ersatz von Technik etc.) ebenfalls auf Klimaverträglichkeit, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit geprüft werden. Diese Untersuchung muss anschließend in die Entscheidungsfindung einbezogen werden und wird automatisch zu klimaschützenden und nachhaltigen Maßnahmen führen, die folglich den Energie- und damit den CO₂-Verbrauch senken.

Die Aula am Schlossberg und das Schloss Gadebusch werden von der Betrachtung ausgeschlossen. Die Gebäude werden aktuell nicht regelmäßig genutzt. Weiterhin werden hierfür bereits konkrete Sanierungstätigkeiten geplant.

Kriterium Energie- und CO₂-Einsparpotenzial

Die größten Energie- und CO₂-Einsparpotenziale **im Bereich Wärme**, die auf Grundlage der Kennwertanalyse errechnet wurden, liegen für die Gebäude **Altes Schützenhaus** (71.090 kWh/ a, 17,6 t CO₂/ a), **Rathaus** (64.248 kWh/ a, 15,9 t CO₂/ a) sowie **Freiwillige Feuerwehr** (59.314 kWh/ a, 14,7 t CO₂/ a) vor. Grundlage für die Berechnung bildet die Annahme, dass die aktuellen Wärmeverbräuche der Liegenschaften auf den VDI-Richtwert (für die jeweilige Gebäudeart) abgesenkt werden.

Im Bereich Strom gilt dies für die Gebäude **Regionalschule** (33.206 kWh/ a, 6,6 t CO₂/ a), **Rathaus** (29.530 kWh/ a, 5,9 t CO₂/ a) und **Grundschule** (20.122 kWh/ a, 4,0 t CO₂/ a). Einen besonders hohen Stromverbrauch im Vergleich zu den VDI-Referenzwerten weist die Bibliothek auf. Würde man die Verbräuche auf die Vorgaben des VDI absenken, so ergibt sich jedoch aufgrund der geringen Nutzfläche des Gebäudes ein Einsparpotenzial von lediglich 2,4 t CO₂ pro Jahr. Die erhöhten Stromverbräuche in den Schulen werden durch die große Nutzfläche, das Nutzerverhalten (z. Bsp.: Beleuchtung) sowie die Nutzeranzahl begünstigt. Im Rathaus kann unter anderem die Rechentechnik einen entscheidenden Einfluss auf die erhöhten Stromverbräuche haben. Die Implementierung eines Energiemanagementsystems kann große „Stromverbraucher“ identifizieren und Möglichkeiten für schnelle und oftmals geringinvestive Energieeinsparung aufzeigen.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Emissionen beim Wärmeverbrauch deutlich höher sind als beim Stromverbrauch. Wird als Kriterium für Sanierungsmaßnahmen das Energie- und CO₂-Einsparpotenzial herangezogen, so müssten am **Alten**



Schützenhaus, am **Rathaus** sowie im Anschluss daran bei der **Freiwilligen Feuerwehr** kurzfristig Maßnahmen umgesetzt werden.

Kriterium Sanierungsstand

Das **Alte Schützenhaus** der Stadt Gadebusch wurde im Jahr 1890 erbaut und 1990 letztmalig teilweise saniert. Aufgrund der hohen Wärmeverbräuche erfolgte im Rahmen der Kennwertanalyse für den Wärmebereich die Kategorisierung „schlecht“. Entsprechend hoch sind wie zuvor bereits genannt die Einsparpotenziale. Der Stromverbrauch ist vergleichsweise niedriger und konnte als „gut“ eingestuft werden. Da die Wärmeverbräuche jedoch einen hohen Einfluss auf die CO₂-Emissionen haben und die letzten Sanierungsmaßnahmen bereits 30 Jahre zurück liegen wird diese kommunale Liegenschaft für kurzfristige Sanierungs- und Energieeffizienzmaßnahmen priorisiert.

Das Gebäude wurde bereits in einem Vor-Ort-Termin besichtigt und eine erste Bestandsaufnahme vorgenommen. Daraufhin wurden Sanierungsvorschläge abgeleitet und eine grobe Kostenkalkulation vorgenommen.

Der **Bauhof** wurde im Jahr 1975 erbaut. Seitdem erfolgten keine größeren Sanierungsmaßnahmen. Hier wird aus baulicher Sicht ein großes Potenzial für Sanierungsmaßnahmen gesehen. Zudem könnte im Rahmen einer Dacherneuerung (Bestand = Asbest) eine Photovoltaikanlage zur Eigenstromversorgung integriert werden. Der Bauhof wird jedoch lediglich als Werkstattgebäude mit Sozialräumen genutzt. Hier muss aus wirtschaftlicher Sicht abgewogen werden, ob die Durchführung von Sanierungsmaßnahmen in einer anderen kommunalen Liegenschaft eine höhere Priorität genießt. Hier kommen dann Liegenschaften mit mehr Öffentlichkeitwirksamkeit, wie bspw. die Bibliothek in Frage.

Kriterien kombinieren

Das Gebäude der **Bibliothek** wurde 1991 gebaut und erst seit 2006 als Bibliothek genutzt. Auch hier fanden bislang keine Sanierungsmaßnahmen statt. Die Wärmeverbräuche befinden sich zudem im „befriedigenden“ und die Stromverbräuche sogar in einem „schlechten“ Bereich. Die verbaute Substanz der Fassade besitzt hinsichtlich des Alters jedoch gute Wärmedämmeigenschaften. Die Bibliothek wird jedoch aktuell noch mit Heizöl versorgt.

Die Erneuerung des bestehenden Heizungssystems mit Umstellung auf Erdgas (energieeffizienter Brennwert-Kessel) sollte von hoher Priorität sein. Damit kann eine Energieeinsparung von bis zu 30 % ermöglicht werden. Weiterhin sollte im Rahmen dieser Maßnahme der Einsatz erneuerbarer Energien geprüft werden. Die Installation einer Solarthermieanlage kann weitere Wärmekosten sparen. In einem Haushalt können damit bis zu 60 % des jährlichen Warmwasserbedarfs gedeckt werden. Der Nutzen sollte jedoch mit dem Heizungsinstallateur fallspezifisch betrachtet werden.

Die Verursacher der vergleichsweise hohen Stromverbräuche sollten zeitnah identifiziert werden. Dies kann mit Hilfe eines Energiemanagementsystems erfolgen. Aber auch die WEMAG Energiesparzentrale oder die Verbraucherzentrale bieten entsprechende Leistungen an.

In der folgenden Abbildung 28 sind die mittleren Wärmeverluste eines Gebäudes mit einem Baujahr um 1980 dargestellt. Die Abbildung soll verdeutlichen wie hoch das Energieeinsparpotential nach Durchführung entsprechender Maßnahmen sein kann.

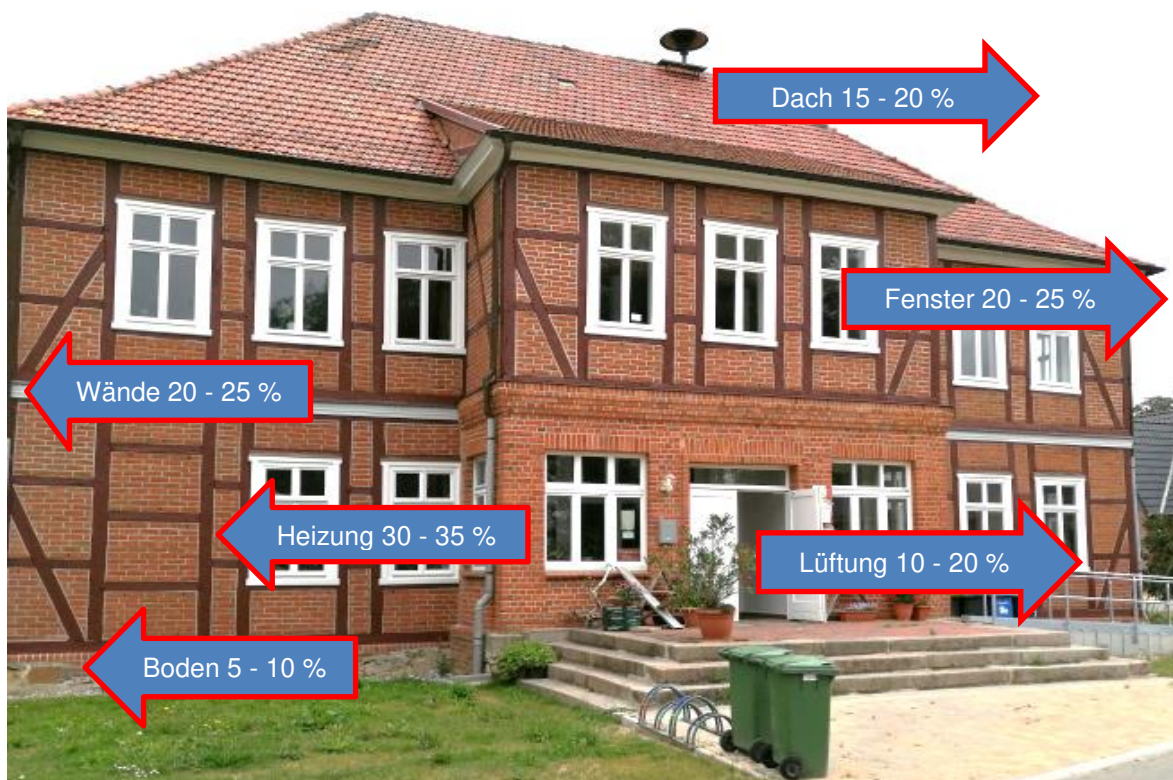


Abbildung 28: Mittlere Wärmeverluste eines Gebäudes mit einem Baujahr um 1980 (Baulink, 2010)



7.1. Handlungsempfehlung für kurzfristige Maßnahmen

Tabelle 28: Handlungsempfehlungen für kurzfristige Maßnahmen zur Energieeinsparung

Erneuerung bestehender Heizungssysteme

Priorität	Umstellung von Heizöl auf Erdgas (z. Bsp.: Gasheizung mit Brennwerttechnik) sowie Prüfung und ggf. Integration erneuerbarer Energien (z. Bsp.: Solarthermie)
Gebäude	Bibliothek, Aula (bereits geplant)
Energieeinsparung Umstellung von Heizöl auf Erdgas (ca. 30 % Einsparung)	Bibliothek: 6.522 kWh/ a
CO₂-Einsparung Umstellung von Heizöl auf Erdgas (ca. 30 % Einsparung)	Bibliothek: 3,2 t CO ₂ / a
Kosten	ca. 8.000 - 12.000 € (pro Gebäude)

Energetische Sanierung

Priorität	Fensterprogramm, Dämmung
Gebäude	Altes Schützenhaus, Bauhof
Energieeinsparung Fenster (ca. 15 % Einsparung) Dämmung (ca. 20 % Einsparung)	<u>Fenster:</u> Altes Schützenhaus: 16.215 kWh/ a <u>Dämmung (Decke)</u> Bauhof: 8.772 kWh/ a
CO₂-Einsparung Fenster (ca. 15 % Einsparung) Dämmung (ca. 20 % Einsparung)	<u>Fenster:</u> Altes Schützenhaus: 4,0 t CO ₂ / a <u>Dämmung (Decke):</u> Bauhof: 2,2 t CO ₂ / a
Kosten (Baustelleinrichtung zzgl. jeweils ca. 1.500 €)	<u>Fenster:</u> ca. 800 € pro Fenster EG & OG ca. 200 - 250 € pro Kellerfenster <u>Dämmung (Decke):</u> ca. 18 € pro m ² (inkl. Abriss, Entsorgung etc.)

kWh: Kilowattstunde; a: Jahr; t: Tonne; CO₂: Kohlenstoffdioxid, %: Prozent, €: Euro, m²: Quadratmeter



Durch den Austausch einer Ölheizung durch eine Erdgasheizung lassen sich durchschnittlich 30 % der Energiekosten einsparen. Für die Stadtbibliothek würde dies einer Wärmemenge von ca. 6.522 kWh pro Jahr entsprechen. Dadurch lassen sich jährliche Kosten in Höhe von etwa 580 € und 3,2 t CO₂ einsparen. Experten nennen realistische Kosten in Höhe von 8.000 - 12.000 € für den Umbau von Öl auf Gas. Zinsgünstige Kredite der KfW-Bank und ein einmaliger Zuschuss von 10 % für den Austausch von Ölheizungen können die Amortisationszeit positiv beeinflussen.

Da zudem die Stromverbräuche in der Bibliothek sehr hoch sind, wird eine Ermittlung der größten Verbraucher empfohlen. Diese lassen sich dann durch den Einsatz energieeffizienter Technologien gezielt minimieren.

Bei der energetischen Sanierung können ebenfalls große Energieeinsparungen erreicht werden. Für das Alte Schützenhaus käme das Fensterprogramm und für den Bauhof eine Deckendämmung zur Reduzierung der Energieverbräuche in Frage. Im Alten Schützenhaus ergäbe sich dadurch eine Einsparung von etwa 37.836 kWh und 2.289 € pro Jahr. Durch die Reduzierung der Wärmeverbräuche erfolgt zudem eine CO₂-Einsparung von 9,3 t CO₂ pro Jahr. Für den Bauhof könnten durch die Umsetzung der Maßnahmen jährlich ca. 15.351 kWh Wärme eingespart werden. Dies entspricht einer Kosteneinsparung von etwa 929 € pro Jahr und einer CO₂-Reduktion von jährlich 3,8 t CO₂.

Bezüglich der angegebenen Kosten ist zu beachten, dass Handwerksleistungen aktuell stark gefragt sind und die Preise folglich innerhalb der letzten Monate (bis Jahre) anhaltend zunehmen. Innerhalb von wenigen Monaten können die Kosten für die Vorhaben deshalb bereits „veraltet“ sein.

Die KfW-Bank bietet für die energieeffiziente Sanierung zinsgünstige Kredite an und unterstützt so deren Umsetzung.



8. Maßnahmenkatalog

Im Folgenden werden speziell diejenigen Maßnahmen aufgelistet, welche die kommunalen Liegenschaften und städtische Entscheidungen betreffen.

Die Zusammenstellung und Priorisierung der Maßnahmen erfolgte durch die Mitglieder des Klimabeirates der Stadt Gadebusch. Folgende Staffelung wurde dazu vorgenommen:

- 1 = sehr hohe Priorität: Maßnahme sollte unbedingt zeitnah umgesetzt werden
- 2 = hohe Priorität: Maßnahme sollte mittelfristig umgesetzt werden
- 3 = mittlere Priorität: sinnvolle Maßnahme und/ oder Ergänzung

Die beschriebenen Zuständigkeiten und zusätzliche Informationen, z. Bsp. zu den Fördermitteln, dienen als Hilfestellung. Eine Vollständigkeit kann nicht gewährleistet werden.

Tabelle 29: Maßnahmenvorschläge kommunale Belange

Kommunale Belange	Prior.	Zuständigkeit	Information
Politisch/ Organisatorisch Stadt Gadebusch			
Selbstverpflichtungserklärung für eine klimaverträgliche Beschlussfassung	1+	Hr. Tiedt	- Dezember 2019 einstimmig beschlossen
Klimabeirat Gadebusch	1	Hr. & Fr. Thiess; Hr. Hoffmann	- vorhanden - Durchführung regelmäßiger Treffen
Festlegung eines Klimaschutzziels - Leitbild	1	LG M-V	- siehe „Entwicklungsszenarien“ im Klimaschutzkonzept
Fortschreibung/ Controlling des Klimaschutzkonzeptes	2	Stadt, Landkreis	- Kontrolle der Fortschritte (CO ₂ -Bilanz etc.)
Beteiligung an nationalen und internationalen Initiativen und Bündnissen zum Klimaschutz	3	Stadt, Landkreis	- z. Bsp.: Klima-Bündnis



Politisch/ Organisatorisch	Prior.	Zuständigkeit	Information
Erweiterung des vorhandenen Internetangebotes zum Thema Klimaschutz	2	Stadt, Klimabeirat (Fr. Fichte)	- Klimabeirat stellt aktuelle Informationen online
Schaffung einer zentralen Informationsstelle im Amt Gadebusch - Expertise im Bereich EE & Energiesysteme - integriert in städtische Prozesse - Ansprechpartner für Bürger, Stadt, Gewerbe, Handel etc. - in Stadtausschüssen vertreten - Beteiligung an Entscheidungsprozessen	1+	Stadt, Landkreis NWM (Ansprechpartner: Hr. Boje)	- Überlegung zu einer zentralen Stelle für Gadebusch, Rehna und Lützow/ Lübstorf - ggf. Beantragung über den Landkreis
Informationsblätter für private Haushalte, öffentliche Liegenschaften, Schulen etc. - nachhaltiges Handeln (Müllvermeidung, -Trennung, Ernährung etc.) - Energie sparen (Strom, Wärme) im Haushalt	2	Stadt, Klimabeirat	- Ziel ist die Aufklärung der Bürger Anregung zum Mitmachen
Erneuerbare Energien & Energieeffizienz in kommunalen Liegenschaften			
Wärmeschutz/ Dämmung	2	Stadt (Eigentümer), Energie-sparzentrale	- siehe Kap. 9.2.2: Energieeffizient Sanieren (Förderkredit) - Beachtung wenn Maßnahmen notwendig
Umrüstung der Innenbeleuchtung auf energieeffiziente LED-Beleuchtung	1	Stadt (Eigentümer), Fachplaner, z. Bsp. WEMAG (Grüner-Strom-Label = GSL)	- schrittweise Durchführung bei Defekt bestehender Beleuchtung - siehe Kap. 9.3.2 - siehe Kap. 9.4.2 - 20 % Förderung über GSL



EE & Energieeffizienz	Prior.	Zuständigkeit	Information
Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf hocheffiziente LED-Beleuchtung	2	Stadt (Eigentümer), Fachplaner, z. Bsp. WEMAG (Grüner-Strom-Label = GSL)	- schrittweise Umsetzung - siehe Kap. 9.3.2 - siehe Kap. 9.4.2 - 20 % Förderung über GSL
Photovoltaik	1	Stadt (Eigentümer), Fachplaner, z. Bsp. WEMAG, Energiesparzentrale	- siehe Kap. 9.2.1: EE - Standard (Förderkredit) - Berücksichtigung bei Neubau
Solarthermie	1	Stadt (Eigentümer), Fachplaner, z. Bsp. WEMAG-Energiedienste, Energiesparzentrale	- siehe Kap. 9.1.1: Heizen mit Erneuerbaren Energien 2020; - 9.2.1 (Kredit) - 9.3.1 (Zuschuss)
Umrüstung der Heizungsanlagen (Energieeffiziente Kessel, Biomasseheizung etc.)	2	Stadt (Eigentümer), Fachplaner, z. Bsp. WEMAG, Energiesparzentrale	- nach Ablauf der Abschreibenzeiten - siehe Kap. 9.2.1: EE - Standard (Förderkredit) - Zuschüsse, wenn auf Basis EE
Gründach-Bepflanzung	2	Stadt (Eigentümer)	- ggf. Betrachtung bei Neubau Flachdach
Machbarkeitsstudie Fernwärme oder KWK-Anlagen	2	Stadt (Eigentümer), Fachplaner z. Bsp. WEMAG, Energiesparzentrale	- Studie: Siehe Kap. 9.3.1 - Mini-KWK-Zuschuss: Siehe Kap. 9.1.1
Grünflächenkonzept/-management	2	Stadt (Eigentümer)	- Landschaftsplan mit Grünordnungsmaßnahmen vorhanden
Konzept zum Schutz bestehender Naturräume	2	Klimabeirat	- Stadtwald und stadt eigene Flächen



EE & Energieeffizienz	Prior.	Zuständigkeit	Information
Einführung eines Energiemanagementsystems	2	Stadt (Eigentümer)	– siehe Kap. 9.4.1 Strategische Förderschwerpunkte der Nationalen Klimaschutzinitiative
Nutzerschulung zum energiesparenden Verhalten	2	Stadt (Eigentümer), Verbraucherzentrale	– bis zu 15 % Energieeinsparung möglich
Tarif-/ Vertragsoptimierung beim Energieversorger prüfen	2	Stadt ist Mitgesellschafter, Amt Gadebusch	
Prüfen von möglichen Contracting-Programmen	1	Stadt (Eigentümer), Berater	– siehe Kap. 9.4.1 Bundesförderung für Energieberatung - Contracting-Check
Beschaffung in kommunalen Liegenschaften			
Kriterienkatalog für klimafreundliche Beschaffung (u. a. Recyclingpapier)	1	Stadt (Eigentümer), Schulen, Landkreis	– Recyclingpapier im Amt schon genutzt
Fuhrpark der Stadt			
Elektromobilität Fuhrparks-Management, ggf. Angebote zur Privatnutzung	2	Stadt (Eigentümer), Fachplaner z. Bsp. WEMAG	– siehe Kap. 9.1.2 Elektromobilität – siehe Kap. 9.3.1

Grundsätzlich ist zu beachten, dass verschiedene Finanzierungsmöglichkeiten den erforderlichen Eigenanteil bei investiven Maßnahmen deutlich reduzieren können. Vor allem die Einbindung erneuerbarer Energien wird von verschiedenen Trägern, sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene, gefördert.

Da trotz dessen die Wirtschaftlichkeit als wichtiges Entscheidungskriterium für die Umsetzung von Maßnahmen gilt, werden nachfolgend einige geringinvestive Maßnahmen dargestellt, die einen positiven Effekt auf die Energie- und CO₂-Einsparung sowie den Klimaschutz haben.



8.1. Geringinvestive Maßnahmen zur Energie- und CO₂-Reduktion

1) Selbstverpflichtungserklärung der Stadt

Die Stadtvertretung der Stadt Gadebusch hat bei ihrer Sitzung im Dezember 2019 der Erweiterung der Beschlussvorlage um den Beschlusspunkt „Klimaauswirkung“ zugestimmt. Damit verpflichtet sich die Stadt alle Maßnahmen, die beschlossen werden sollen, zuvor unter klimaschützenden Aspekten zu betrachten. Das bedeutet, dass die Vorhaben neben den üblichen Beschlusspunkten, wie z. Bsp. der Wirtschaftlichkeit, auch auf Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und klimafreundliche Alternativen (auf Basis erneuerbarer Energien) geprüft werden. Diese Entscheidung zeigt die Bemühungen Gadebuschs um eine klimafreundliche Zukunft und bildet einen wichtigen Grundstein für die künftige Entwicklung.

2) Nutzerverhalten

Energieeinsparung ist nicht zwingend mit umfangreichen Investitionen verbunden. Mit einfachen organisatorischen Maßnahmen oder einem angepassten Nutzerverhalten können bis zu 10 - 15 % (EnergieAgenturNRW, 2019) der Energiekosten gespart werden. Grundlage hierfür bildet eine umfassende Information und Motivation aller Beteiligten.

Maßnahme:

- Sensibilisierung der Nutzer bzgl. des Energieverbrauches im Gebäude durch Schulungen, Begehungen oder Hinweisschilder

Häufige Fehlverhalten:

- falsches Lüften: Dauerkipp anstelle von Stoßlüften
- keine Nachtabsenkung
- offene Türen zwischen beheizten und unbeheizten Räumen
- Beheizung von ungenutzten Räumen
- Blockieren der Heizkörper (Möbel, Vorhänge etc.)
- Licht brennen lassen, obwohl niemand im Raum ist
- Stand-By-Stellung von EDV-Geräten, Küchengeräten, Radio, Heizlüfter etc.
- zu hohe Raumtemperatur

Das Absenken der Raumtemperatur um 1 °C spart etwa 6 % der Heizkosten ein (Gebauer, 2016).



3) Regelung Energieverbrauch

Mögliche Maßnahmen, um den Energieverbrauch zu minimieren:

- nutzungsgerechte Temperierung einzelner Räume (ggf. unterstützt durch eine Energieleitlinie = Empfehlungen für die Nutzung, Betriebsführung und Überwachung der haustechnischen Anlagen)
- kontinuierliche Abstimmung der Heizungsregelung auf die Nutzungszeiten und -bereiche unter Beachtung der Wärmespeicherfähigkeit des Baukörpers (d. h. Absenkung bereits vor Ende der regulären Nutzungszeiten möglich), ggf. ergänzt durch den Einbau einer separaten Regelung für jeden Heizkreis
- Pflege der Fenster und Erneuerung von Dichtungen an Fenstern und Türen, inkl. regelmäßige Nachjustierung der Fenster
- Einbau von passenden Thermostatventilen (für den jeweiligen Bereich) und Begrenzung der Einstellbereiche
- für einzelne Heizkörper (Sanitärräume, Flure, Treppenhäuser) sind Behördenventile mit fest eingestellten Parametern geeignet
- Durchführung eines hydraulischen Abgleichs, v. a. wenn eine unterschiedliche Wärmeabgabe einzelner Heizkörper bei gleicher Einstellung der Thermostate beobachtet wurde
- Kontrolle der Gebäudehülle auf eventuelle Wärmeverluste bspw. durch thermografische Aufnahmen

4) Energiemanagementsystem

Ein Energiemanagementsystem dient der systematischen Erfassung von Energieströmen sowie der automatischen Steuerung von Einrichtungen und Geräten zur Verbesserung der Energieeffizienz. Es ermöglicht eine strukturierte Übersicht über die aktuellen Energieverbräuche. Dabei können besonders große Verbraucher identifiziert und anschließend gezielt reduziert werden.

Maßnahmen:

- Energieverbrauchsanalyse durch exakte Verbrauchsmessungen einzelner stromverbrauchender Geräte zur Identifizierung der Verbrauchsanteile
- kontinuierliche Durchführung eines Energiemonitorings (halbjährliche/ jährliche Auswertung der Verbrauchsmengen)



5) Internetangebot

Erweiterung und stetige Aktualisierung des Internetangebotes zum Thema Klimaschutz in Gadebusch. Neben der Bekanntgabe von aktuellen Aktionen in der Stadt können auch Verlinkungen zur Energieeinsparzentrale der WEMAG, der Verbraucherzentrale oder Informationen zu wechselnden Schwerpunkten gegeben werden (u. a. Energiesparen im Haushalt, Nachhaltiges Handeln, Mülltrennung, Plastik vermeiden etc.).

Der Klimabeirat Gadebusch hat Verantwortlichkeiten für die Veröffentlichung von aktuellen Aktionen festgelegt. Plattform sollen soziale Netzwerk wie z. Bsp. Facebook bilden. Über die Amtsseite sollen entsprechende Verlinkungen aufgenommen werden.

6) Vertragskonditionen prüfen

Eine regelmäßige Prüfung der Tarif- und Vertragskonditionen bestehender Energielieferverträge und ein Vergleich mit alternativen Energieversorgern können bei einem Wechsel die Einsparung von Stromkosten ermöglichen.

7) Ökostrom

Der Bezug von 100 % Ökostrom minimiert die bilanziellen CO₂-Emissionen eines Untersuchungsgebietes deutlich, denn dieser besitzt einen CO₂-Emissionswert von 0 g CO₂/ kWh. Bei einer Umstellung würden lediglich die Emissionen aus den Wärmeverbräuchen der Liegenschaften und die kommunale Flotte in die Bilanz eingehen. Für die kommunalen Liegenschaften der Stadt Gadebusch würde dies im Mittel der Jahre 2014 - 2018 eine **Einsparung von 128 t CO₂ (ca. - 30 %) pro Jahr** bedeuten.



8) Verbesserung der Energieeffizienz

Dazu gehören im Allgemeinen:

- energetische Sanierung
- energieeffiziente Heizungssysteme
- Umrüstung der Beleuchtung auf hocheffiziente Beleuchtung (z. Bsp. LED)
- Einsatz Erneuerbarer Energien

Geringinvestive Energieeffizienzmaßnahmen im Gebäude sind u.a.:

- gedämmte Dachbodentreppe
- Winddichte Elektroinstallation
- abgedichtete Fenster
- gedämmter Rollladenkasten
- abgedichtete Eingangstür
- isolierter Briefkasten (wenn direkt in Tür eingelassen)
- elektronische Thermostatventile
- gedämmte Heizkörpernischen
- gedämmte Kellerdecke
- hydraulischer Abgleich
- hocheffiziente Heizungsumwälzpumpe
- gedämmte Heizungsrohre

(BDEW, 2020)

Oftmals können auch vergleichsweise kleine Maßnahmen einen messbaren Einfluss auf die Energieeffizienz haben. Diese lassen sich ggf. auch eigenständig durchführen.

Der Ersatz von alten Systemen durch energieeffiziente Alternativen sind häufig nur dann wirtschaftlich sinnvoll und nachhaltig, wenn die bestehenden Systeme die Abschreibungszeit überschritten haben und/ oder Mängel aufweisen, die umfangreiche Reparaturen erfordern.



9. Finanzierungsinstrumente

Die Umsetzung von konkreten Maßnahmen ist häufig mit hohen Kosten verbunden, die für das Untersuchungsgebiet (Stadt, Kommune etc.) eine Hürde darstellen kann. Daher ist es wichtig darauf hinzuweisen, dass es auf verschiedenen Ebenen (Bund, Land usw.) Förderprogramme gibt mit denen sowohl investive als auch Beratungsleistungen gefördert werden können. Die Förderung kann sich dabei auf die Finanzierung der Anfangsinvestition bzw. die Anschaffung (z. Bsp. Zuschüsse oder zinsgünstige Darlehen) oder den Anlagenbetrieb (z. Bsp. Zuschlagszahlungen) beziehen. Nachfolgend werden **einige Förderprogramme** mit den wesentlichen Voraussetzungen und Konditionen vorgestellt.

9.1. BAFA - Bundesamt für Ausfuhrkontrolle

9.1.1 Heizen mit Erneuerbaren Energien 2020 (BAFA, 2019a)

- Zuschuss Heizen mit Erneuerbaren Energien
- Antragstellung **vor Vorhabenbeginn**
- bei Wohngebäuden max. 50.000 € pro Wohneinheit förderfähige Kosten
- bei Nichtwohngebäuden max. 3,5 Mio. € förderfähige Kosten

Art und Höhe der Förderung

Art der Heizungsanlage	Gebäudebestand		Neubau
	Fördersatz ¹	Fördersatz mit Austausch Ölheizung ¹	Fördersatz ¹
Solarthermieanlage ²	30 %	30 %	30 %
Biomasseanlage oder Wärmepumpeanlage	35 %	45 %	35 %
Erneuerbare Energien Hybridheizung (EE-Hybride) ³	35 %	45 %	35 %
Nachrüstung eines Sekundärbauteils für die Biomasseanlage zur Partikelabscheidung oder Brennwertnutzung ⁴	35 %		35 %
Gas-Hybridheizung	mit erneuerbarer Wärmeerzeugung	40 % ⁶	
	mit späterer Einbindung der erneuerbaren Wärmeerzeugung (Renewable Ready) ⁵	20 % ⁷	

Es gelten die Bestimmungen der Richtlinien vom 30.12.2019.

Anträge können ausschließlich über das elektronische Antragsformular gestellt werden. Die Antragstellung muss vor Beginn der Maßnahme erfolgen.

¹ Die Fördersätze verstehen sich als Förderhöchstgrenze und beziehen sich auf die förderfähigen Kosten für die beantragte Maßnahme.

² Da die Solarthermieanlage nie allein die gesamte Heizlast eines Gebäudes tragen kann, wird hier keine Austauschprämie gewährt.

³ Kombination einer Solarthermieanlage, Biomasse- und/oder Wärmepumpenanlage.

⁴ Im Neubau als Errichtung einer Biomasseanlage inkl. Sekundärbauteil.

⁵ Renewable Ready: Installiert wird eine Gasbrennwertheizung mit Speicher und Steuerungs- und Regelungstechnik für die spätere Einbindung eines erneuerbaren Wärmeerzeugers.

⁶ Gilt für die gesamte förderfähige Anlage, inkl. erneuerbarer Wärmeerzeuger.

⁷ Gilt für die gesamte förderfähige Anlage, ohne den später zu errichtenden erneuerbaren Wärmeerzeuger.

Abbildung 29: Förderübersicht: Heizen mit erneuerbaren Energien 2020 (BAFA, 2020)

- zusätzliche Austauschprämie für Ölheizungen in Höhe von 10 %



Förderfähige Kosten (u. a.)

- neue Heiztechnik inkl. Montage
- Ausbau und der Entsorgung der alten Anlage
- notwendige Wanddurchbrüche
- Anschluss ans öffentliche Gasnetz
- Probebohrungen für eine Wärmepumpenanlage
- Kosten Energieberater, Kosten für Planen und Überwachen der Bauleistungen

Maßnahmen zur Visualisierung des Ertrages Erneuerbarer Energien

- bis zu 1.200 € Zuschuss bei Errichtung einer Anlage zur Visualisierung des Ertrages aus Erneuerbaren Energien

Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien sind:

- Biogasanlagen, Biomasseanlagen, Photovoltaikanlagen, Solarthermieranlagen, Wärmepumpenanlagen, Wasserkraftanlagen, Windkraftanlagen

Förderung an folgenden Standorten:

- öffentliche Einrichtungen der Kommunen oder gemeinnütziger Träger
- Beruf- oder Technikerschulen
- Berufsbildungszentren
- überbetriebliche Ausbildungsstätten bei den Kammern
- allgemeinbildende Schulen
- Fachhochschulen und Universitäten
- Kirchen

➤ Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/heizen_mit_erneuerbaren_energien_node.html



9.1.2 Energieeffizienz (BAFA, 2019b)

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Heizungsoptimierung

Steigerung der Energieeffizienz bei der Wärmeversorgung von Gebäuden durch den Einbau von modernen, hocheffizienten Pumpen bzw. die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs, der die Wärme im Gebäude optimal verteilt.

Gegenstand der Förderung

- Ersatz von Heizungs-Umwälzpumpen (Nass- und Trockenläuferpumpen) und
- Ersatz von Warmwasser-Zirkulationspumpen durch hocheffiziente Pumpen (Liste der Pumpen bei der BAFA einsehbar)

Einschließlich der Kosten für den fachgerechten Einbau und direkt mit der Maßnahme verbundenen Materialkosten

- Heizungsoptimierung durch einen hydraulischen Abgleich bei bestehenden Heizsystemen

In Verbindung mit dem hydraulischen Abgleich können zusätzliche Investitionen und Optimierungsmaßnahmen an bestehenden Anlagen gefördert werden. Dabei handelt es sich um die Anschaffung und die fachgerechte Installation von:

- voreinstellbaren Thermostatventilen
- Einzelraumtemperaturreglern
- Strangventilen
- Technik zur Volumenstromregelung
- separater Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik und Benutzerinterfaces
- Pufferspeichern
- die professionell erledigte Einstellung der Heizkurve

Art und Höhe der Förderung

- **30 % der Nettoinvestitionskosten** für den Ersatz durch hocheffiziente Pumpen sowie einem hydraulischen Abgleich
- höchstens jedoch 25.000 € pro Standort

➤ Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Heizungsoptimierung/heizungsoptimierung_node.html



Kälte- und Klimaanlage

Nach der Richtlinie zur Förderung von Kälte- und Klimaanlage (Kälte-Klima-Richtlinie) vom 19. Dezember 2018 werden stationäre Kälte- und Klimaanlage sowie Fahrzeug-Klimaanlagen in Bussen und Schienenfahrzeugen gefördert.

Gegenstand der Förderung

Stationäre Anlagen:

Gefördert werden stationäre Kälte- und Klimaanlage, die mit nicht-halogenierten Kältemitteln betrieben werden, wenn

1. diese neu errichtet bzw. neu installiert werden oder
2. die Kälteerzeugungseinheit neu erstellt wird, jedoch das Kältemittelsystem (Wasser-, Sole-, Luftverteilsystem) bestehen bleibt.

Bei diesen Anlagen werden zudem ergänzende Komponenten gefördert, beispielsweise Wärmepumpen sowie Wärme- und Kältespeicher, die den klimaschützenden Betrieb des Gesamtsystems zusätzlich verstärken.

Fahrzeuganlagen:

- Klimaanlage, mit denen elektrisch betriebene Busse ab Werk ausgerüstet oder elektrisch betriebene Schienenfahrzeuge nach- oder umgerüstet werden
- Als Schienenfahrzeug gelten alle schienengebunden Fahrzeuge, also Lokomotiven und Wagons z. Bsp. in Straßenbahnen, U-Bahnen, S-Bahnen oder Regionalbahnen

Art und Höhe der Förderung

Die Ausführungsplanung wird mit folgenden Pauschalen gefördert:

- 500 € pro Luftkühler, mindestens 1.000 €, maximal 5.000 €
- 1.000 € für die Integration eines oder mehrerer Wärmespeicher
- 1.000 € für die Integration eines oder mehrerer Kältespeicher



Die Kombination einer geförderten / förderfähigen Kälte- oder Klimaanlage mit Anlagen zur Erzeugung von regenerativen Energien (Bio-BHKW, PV-Anlage, Windstromanlage, Solarthermieranlage) wird mit folgenden Pauschalen gefördert:

- 50 € pro Kilowatt bereitgestellter Spitzenleistung, maximal jedoch bis zum Doppelten der installierten elektrischen Antriebsleistung des geförderten Kälteerzeugers
- 1.000 € für die Installation einer neuen Solarthermieranlage zum Antrieb einer Sorptionskälteanlage.

Die Förderung ist auf 150.000 € pro Maßnahme sowie auf maximal 50 % der förderfähigen Ausgaben begrenzt.

➤ Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Klima_Kaeltetechnik/klima_kaeltetechnik_node.html

Kleinserien Klimaschutzprodukte

Förderung von fünf verschiedenen Technologien, um den Innovationsprozess zu beschleunigen.

Gegenstand der Förderung

- Modul 1: Kleinstwasserkraftanlagen in technischen Installationen bis 30 kW_{el}
- Modul 2: Anlagen zur lokalen Sauerstoffproduktion
- Modul 3: Dezentrale Einheiten zur Wärmerückgewinnung aus Abwasser in Gebäuden
- Modul 4: Bohrgeräte für innovative Erdwärmespeichersonden
- Modul 5: Schwerlastfahrräder

Art und Höhe der Förderung

- Abhängig von den Technologien

➤ Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Kleinserien_Klimaschutzprodukte/kleinserien_klimaschutzprodukte_node.html



Mini-KWK-Zuschuss bis 20 kW_{el}.

KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung bis 20 kW (sog. Mini-KWK-Anlagen) in bestehenden Gebäuden können einen einmaligen Investitionszuschuss erhalten.

- **Antragstellung bis zum 31.12.2020 möglich**

Basisförderung

> 0 bis	≤ 1 kW _{el}	=	1.900 € pro kW
> 1 bis	≤ 4 kW _{el}	=	300 € pro kW
> 4 bis	≤ 10 kW _{el}	=	100 € pro kW
> 10 bis	≤ 20 kW _{el}	=	10 € pro kW

Bonusförderung

- Wärmeeffizienzbonus: 25 % der Basisförderung für Mini-KWK-Anlagen, die mit einem (zweiten) Abgaswärmetauscher zur Brennwertnutzung ausgestattet sind
- der hydraulische Abgleich muss im zeitlichen Zusammenhang mit der Inbetriebnahme der KWK-Anlage durchgeführt werden - Verbesserung der thermischen Effizienz und des Gesamtwirkungsgrades der Mini-KWK-Anlage
- Stromeffizienzbonus: 60 % der Basisförderung für KWK-Anlagen mit einem besonders hohen elektrischen Wirkungsgrad (Brennstoffzellen-KWK-Anlagen)

Fördervoraussetzungen

- Antragstellung bis zum 31. Dezember 2020 (Richtlinienende)
- Errichtung der Anlage im bestehenden Gebäude (Bauantrag vor 01.01.2009)
- Anlage befindet sich auf der „Liste der förderfähigen Mini-KWK-Anlagen“
- Anlage darf nicht in einem Gebiet mit einem Anschluss- und Benutzungsgebot für Fernwärme liegen
- Anlage wird über einen Wartungsvertrag betreut
- es ist ein Wärmespeicher mit einem Volumen von mindestens 60 Litern Wasser pro kW thermischer Leistung (kW_{th}) vorhanden bzw. neu installiert, wobei maximal ein Speichervolumen von 1.600 Liter erforderlich ist

- Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Kraft_Waerme_Kopplung/Mi_ni_KWK/mini_kwk_node.html



Wärme und Kältenetze

Gegenstand der Förderung

- max. 20 Mio. € pro Projekt
- Versorgung der Abnehmenden muss mind. zu 75 % aus KWK-Wärme erfolgen. Alternativ genügt ein Wärme-Mix aus KWK-Wärme und Wärme aus erneuerbaren Energien oder KWK-Wärme und industrieller Abwärme jeweils in Höhe von 50 %, sofern mindestens 25 % KWK-Wärme vorhanden sind. Die Quote ist innerhalb von 36 Monaten ab Inbetriebnahme des Wärmenetzes zu erreichen
- Wärmeleitung geht über die Grundstücksgrenze (Flurstück), auf dem die KWK-Anlage steht, hinaus
- öffentliches Netz: Das Wärmenetz ist ein öffentliches Netz, wenn die Planung und Auslegung der Trasse nicht nur die Versorgung feststehender oder bestimmbarer Wärmeabnehmer zulässt und zumindest theoretisch der Anschluss einer unbestimmten Anzahl von Abnehmenden möglich ist.
- an das Netz ist mindestens ein Abnehmer angeschlossen, der nicht Eigentümer oder Betreiber der einspeisenden KWK-Anlage ist
- bei Zuschlagszahlungen über 15 Mio. € je Unternehmen erfordert die Zulassung eine beihilferechtliche Genehmigung des Vorhabens durch die EU-Kommission

Art und Höhe der Förderung

- KWK-Zuschlag wird durch den Übertragungsnetzbetreiber ausgezahlt
- mittlerer Nenndurchmesser $\leq$ DN 100: **100 €/ m; max. 40 % der Investitionskosten**
- mittlerer Nenndurchmesser $>$ DN 100: **30 % der Investitionskosten**
- Abindung einer KWK-Anlage an ein bestehendes Wärmenetz ist förderfähig

- Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Kraft_Waerme_Kopplung/Waerme_Kaeltenetze/waerme_kaeltenetze_node.htm



Wärme- und Kältespeicher

Gegenstand der Förderung

- Zulassungsvoraussetzungen abhängig von der Höhe des Speichervolumens
- Zulassung von Speichern ist gebührenpflichtig

Art und Höhe der Förderung

Speichervolumen **bis 50 m³** erhalten KWK-Zuschlag:

- 250 € pro m³ Wasseräquivalent des Speichervolumens

Speichervolumen **über 50 m³** erhalten KWK-Zuschlag:

- 250 € pro m³ Wasseräquivalent des Speichervolumens
- max. 30 % der ansatzfähigen Investitionskosten
- max. 10 Mio. € pro Projekt.

➤ Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Kraft_Waerme_Kopplung/Waerme_Kaeltespeicher/waerme_kaeltespeicher_node.html

Elektromobilität

Gegenstand der Förderung

- Erwerb (Kauf oder Leasing) eines neuen, erstmals zugelassenen, elektrisch betriebenen Fahrzeuges gemäß § 2 des Elektromobilitätsgesetzes
- Fahrzeugmodell muss sich auf der Liste der förderfähigen Elektrofahrzeuge befinden (Online auf Seiten der BAFA einsehbar)
- Erwerb eines akustischen Warnsystems (AVAS) förderfähig, welches zum Zeitpunkt des Erwerbs serienmäßig vom Hersteller oder durch eine autorisierte Werkstatt in ein gemäß dieser Richtlinie zu förderndes Fahrzeug eingebaut wurde

Art und Höhe der Förderung

- Umweltbonus wird zur Hälfte durch die Automobilhersteller (Eigenanteil) und zur Hälfte durch einen Bundeszuschuss (Bundesanteil) gewährt



- Reduzierung des BAFA Listenpreises für ein reines Batterieelektrofahrzeug und ein Brennstoffzellenfahrzeug mit einem Nettolistenpreis von
 - max. 40.000 € um 3.000 €
 - über 40.000 € um 2.500 €
 - Reduzierung des BAFA Listenpreises eines von außen aufladbaren Hybridelektrofahrzeugs mit einem Nettolistenpreis von
 - max. 40.000 € um 2.250 €
 - über 40.000 € um 1.875 €
 - AVAS (Akustische Zusatzeinrichtung) wird mit pauschal 100 € bezuschusst
- Weiterführende Informationen finden Sie online unter:
https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet_node.html

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (Wärmenetzsysteme 4.0)

- Förderung innovativer Wärmenetzsysteme mit überwiegendem Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme

Gegenstand der Förderung

- Neubau oder die Transformation von **vollständigen Wärmenetzsystemen** inkl. Hausübergabestationen

Art und Höhe der Förderung

Fördermodul I

- Machbarkeitsstudien mit bis zu 60 % der förderfähigen Ausgaben und einer maximalen Höhe der Förderung von 600.000 €

Fördermodul II

- Realisierung eines Wärmenetzsystems 4.0 mit bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben im Investitionsvorhaben
- max. 15 Mio. € pro Vorhaben



Fördermodul III

- Maßnahmen zur Kundeninformation im Gebiet des geplanten Wärmenetzsystems 4.0 zur Erhöhung der Anschlussquote an ein Modellvorhaben mit bis zu 80 % der förderfähigen Kosten
- bis zu einer betragsmäßigen Obergrenze von max. 200.000 €

➤ Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/waermenetze_node.html

9.1.3 Bundesförderung für Energieberatung (BAFA, 2019c)

Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen

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.

Gegenstand der Förderung

- Energieberatung zur Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts von Nichtwohngebäuden, entweder in Form eines Sanierungsfahrplans oder in Form einer umfassenden Sanierung
- Neubauberatung für Nichtwohngebäude
- zusätzlich kann ein **Contracting-Check** gefördert werden
- Berater stellt den Antrag und erhält die entsprechende Zuwendung

Die Energieberatung kann folgende Maßnahmen empfehlen:

- Sanierungsfahrplan
- Sanierung zu einem KfW-Effizienzhaus 70
- Sanierung zu einem KfW-Effizienzhaus 100
- Sanierung zu einem KfW-Effizienzhaus Denkmal



Contracting-Check

- ist in den Beratungsbericht aufzunehmen
- förderfähig, wenn die Energiekosten des Gebäudes bzw. des Gebäudepools, d.h. die Kosten für den Bezug von Wärme, Strom und Wasser, mindestens 30.000 € pro Jahr betragen

Darüber hinaus muss der Contracting-Check folgende Anforderungen erfüllen:

- Darstellung des IST-Zustandes und eine grobe Abschätzung bestehender energetischer Einsparpotentiale
- Darstellung, ob sich das/ die betrachtete(n) Gebäude unter Beachtung des Gebots der Wirtschaftlichkeit in ein Contracting-Modell integrieren lässt/ lassen (Energiespar-Contracting oder Energieliefer-Contracting jeweils im Vergleich zu einer Eigendurchführung)
- Darstellung der jeweiligen Vor- und Nachteile der Contracting-Modelle sowie einer Eigendurchführung in einer Übersicht
- Abgabe einer Empfehlung für ein Contracting-Modell oder die Eigendurchführung auf der Grundlage der zuvor getroffenen Feststellungen

Art und Höhe der Förderung

- Anteilsfinanzierung in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses an den antragstellenden Berater
- bis zu 80 % der förderfähigen Ausgaben, maximal jedoch ein von der Zahl der Nutzungszonen des betreffenden Gebäudes abhängiger Höchstbetrag (beginnend mit 3.500 € bei einer Nutzungszone und weiter jeweils + 1.000 € pro zusätzliche Zone)
- ab 13 Nutzungszonen beträgt die Höchstförderung einheitlich 15.000 €
- für die Präsentation des Beratungsberichts durch den Berater in Entscheidungsgremien kann eine Zuwendung in Höhe von 500 € beantragt werden
- Contracting-Check wird anteilig mit bis zu 80% des Nettoberatungshonorars, maximal jedoch mit 2.000 € gefördert
- Zuschuss nur zusätzlich zur Förderung der Energieberatung
- Höchstförderung von 15.000 € darf nicht überschritten werden



- Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Nichtwohngedaeude_Kommunen/sanierungskonzept_neubauberatung_node.html

Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand

- Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Mittelstand/energieberatung_mittelstand_node.html

Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude

- Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebäude/energieberatung_wohngebäude_node.html



9.2. KfW - Kreditanstalt für Wiederaufbau

Bei den Programmen der KfW kann es sich um Förderkredite und Zuschüsse für Kommunen handeln. Im Folgenden sind einige relevante Programme der KfW spezialisiert für Kommunen aufgeführt.

9.2.1 Erneuerbare Energien (KfW, 2019a)

Erneuerbare Energien - Standard (270)

- Förderkredit für Strom und Wärme

Gegenstand der Förderung

1. Errichtung, Erweiterung und Erwerb von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien - einschließlich der zugehörigen Kosten für Planung, Projektierung und Installation. Die Anlagen müssen den Anforderungen des Gesetzes für den Ausbau erneuerbarer Energien genügen.
 - Photovoltaik-Anlagen auf Dächern, an Fassaden oder auf Freiflächen
 - Anlagen zur Stromerzeugung aus Wasserkraft bis zu einer Größe von 20 MW
 - Anlagen zur Stromerzeugung aus Windkraft
 - Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) auf der Basis von fester Biomasse, Biogas oder Erdwärme
 - Anlagen zur Erzeugung, Aufbereitung und Einspeisung von Biogas, Biogasleitungen
 - Batteriespeicher
2. Errichtung, Erweiterung und Erwerb von Anlagen nur zur Wärmeerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien
3. Wärme-/ Kältenetze und Wärme-/ Kältespeicher, die aus erneuerbaren Energien gespeist werden
4. Flexibilisierung von Stromnachfrage und -angebot, Digitalisierung der Energiewende mit dem Ziel, die erneuerbaren Energien systemverträglich in das Energiesystem zu integrieren
 - z. Bsp. Stromspeicheranlagen (Power-to-X-Technologien), Lastmanagement, Mess- und Steuerungssysteme, als Einzelmaßnahme oder Nachrüstung



Außerdem:

- Contracting-Vorhaben und Modernisierungen mit Leistungssteigerung

Art und Höhe der Förderung

- individuellen Zinssatz ermittelt die Bank anhand des Standorts, der wirtschaftlichen Verhältnisse und der Qualität der Sicherheiten
- Mindestlaufzeit generell 2 Jahre
- bis zu 50 Mio. € pro Vorhaben
- bis zu 100 % der Investitionskosten
- 100 % Auszahlung
- abrufbar innerhalb von 12 Monaten nach Zusage wahlweise in einer Summe oder in Teilbeträgen
- Bereitstellungsprovision 0,15 % pro Monat beginnend 6 Monate und 2 Bankarbeitstage nach Zusage

Rückzahlung

- während der tilgungsfreien Zeit werden nur Zinsen gezahlt - danach gleich hohe vierteljährliche Raten zuzüglich Zinsen auf den noch zu tilgenden Kreditbetrag
- Kredit kann ganz oder teilweise außerplanmäßig getilgt werden - gegen Zahlung einer Vorfälligkeitsentschädigung
- Rückzahlung erfolgt über die Hausbank

➤ Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-\(270\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-(270)/)



Erneuerbare Energien - Premium (271)

- Förderkredit mit Tilgungszuschuss für Wärme

Gegenstand der Förderung

- Solarkollektoren (> 40 m² Bruttokollektorfläche)
- Biomasseanlagen zur Verbrennung fester Biomasse für die thermische Nutzung
- Kraft-Wärme-Kopplungs-Biomasseanlagen (> 100 kW bis max. 2 MW Nennleistung)
- Wärmenetze, die aus erneuerbaren Energien gespeist werden (Förderhöhe von Anteil erneuerbarer Energien abhängig)
- große Wärmespeicher (> 10 m³)
- Biogasleitungen für unaufbereitetes Biogas (mind. 300 m Luftlinie)
- große effiziente Wärmepumpen (> 100 kW Nennwärmeleistung)
- Anlagen zur Erschließung und Nutzung der Tiefengeothermie mit mehr als 400 m Bohrtiefe und einer Temperatur des Thermalfluids von mindestens 20 °C und einer geothermischen Wärmeleistung von mindestens 0,3 MW_{th}

Art und Höhe der Förderung

Mit dem Förderprogramm können bis zu 100 % der förderfähigen Nettoinvestitionskosten finanziert werden. Die Mehrwertsteuer kann mitfinanziert werden, sofern die Berechtigung zum Vorsteuerabzug nicht vorliegt.

Eine Aufstockung des Kredits oder des Tilgungszuschusses ist nicht möglich.

- individuellen Zinssatz ermittelt die Bank anhand des Standorts, der wirtschaftlichen Verhältnisse und der Qualität der Sicherheiten
- Mindestlaufzeit generell 2 Jahre
- bis zu 25 Mio. € pro Vorhaben, keine Aufstockung
- bis zu 100 % Ihrer Investitionskosten inklusive Mehrwertsteuer, wenn die Berechtigung zum Vorsteuerabzug nicht vorliegt
- 100 % des Kreditbetrages werden ausgezahlt
- abrufbar wahlweise in einer Summe oder in Teilbeträgen
- Kredit innerhalb von 12 Monaten nach Zusage abrufbar



Rückzahlung

- während der tilgungsfreien Zeit werden nur Zinsen gezahlt - danach gleich hohe vierteljährliche Raten zuzüglich Zinsen auf den noch zu tilgenden Kreditbetrag
- Kredit kann ganz oder teilweise außerplanmäßig getilgt werden - gegen Zahlung einer Vorfälligkeitsentschädigung
- Rückzahlung erfolgt über die Hausbank

➤ Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/Erneuerbare-Energien-Premium-\(271-281\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/Erneuerbare-Energien-Premium-(271-281)/)

Energetische Stadtsanierung - Zuschuss (432)

Förderung von Maßnahmen, mit denen die Energieeffizienz im Quartier erhöht wird. Es werden sowohl Sach- als auch Personalkosten finanziert. Das Produkt besteht aus 2 Bausteinen.

Gegenstand der Förderung

1. Integriertes Quartierskonzept

Das Konzept muss plausibel sein und folgende Punkte erläutern:

- Ausgangsanalyse: Wer sind die größten Energieverbraucher im Quartier? Wo liegen die Potenziale für Energieeinsparung und -effizienz? Wie soll die Gesamtenergiebilanz des Quartiers nach der Sanierung aussehen?
- konkrete Maßnahmen und deren Ausgestaltung
- Kosten, Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen
- Erfolgskontrolle
- Zeitplan, Prioritäten, Mobilisierung der Akteure
- Information und Beratung, Öffentlichkeitsarbeit

Liegt Ihnen bereits ein integriertes energetisches Quartierskonzept vor, können Sie Zuschüsse für einen Sanierungsmanager separat beantragen.



2. Sanierungsmanager

Der Sanierungsmanager hat folgende Aufgaben:

- Konzeptumsetzung planen
- Akteure aktivieren und vernetzen
- Maßnahmen koordinieren und kontrollieren
- als zentraler Ansprechpartner für Fragen zu Finanzierung und Förderung fungieren

Art und Höhe der Förderung

- Zuschuss in Höhe von 65 % der förderfähigen Kosten
 - für ein integriertes Konzept: ohne Höchstbetrag
 - für Sanierungsmanager: bis zu einem Höchstbetrag von 150.000 € je Quartier. Bei einer Verlängerung kann auf bis zu 250.000 € aufgestockt werden.
 - Zuschüsse unter 5.000 € werden nicht ausgezahlt
- Weiterführende Informationen finden Sie online unter:
[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Energie-und-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Energie-und-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)



9.2.2 Kommunale Gebäude

IKK - Energieeffizient Bauen und Sanieren (217/ 218)

Förderung des Neubaus energieeffizienter Gebäude oder die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur (keine Wohngebäude). Je höher der erreichte energetische Standard, desto attraktiver erfolgt die Förderung.

Gegenstand der Förderung

1. Neubau oder Ersterwerb - KfW-Effizienzgebäude

Nicht-Wohngebäude, die einen der folgenden energetischen Standards erreichen:

- KfW-Effizienzgebäude 55
- KfW-Effizienzgebäude 70

- kein Wärmeerzeuger auf Basis des Energieträgers Öl (z. Bsp. Öl-Brennwertkessel)
- Ausschluss gilt auch für Kombinationen, z. B. von Öl-Brennwertkesseln mit Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Hybridsysteme), im Einsatz von Nahwärmesystemen für die Versorgung von Effizienzgebäuden (z. Bsp. Öl-Brennwertkessel als Spitzenlastkessel) oder vergleichbare Anwendungen.

2. Energetische Sanierung - KfW-Effizienzgebäude

Nicht-Wohngebäude der kommunalen und sozialen Infrastruktur, die das energetische Niveau eines KfW-Effizienzhauses für Bestandsgebäude erreichen.

Folgende Standards werden gefördert:

- KfW-Effizienzhaus 70
- KfW-Effizienzhaus 100
- KfW-Effizienzhaus Denkmal

- bei Sanierung sind die Kosten für Niedertemperatur-Kessel (auf Basis von Öl oder Gas) und Wärmeerzeuger auf Basis des Energieträgers Öl (z. B. Öl-Brennwertkessel) nicht förderfähig



3. Energetische Sanierung - Einzelmaßnahmen

Folgende Einzelmaßnahmen werden (auch in Kombination) gefördert:

- Dämmung von Wänden, Dachflächen, Geschossdecken und Bodenflächen
- Erneuerung und Aufbereitung von Fenstern, Vorhangfassaden, Außentüren und Toren (inkl. Ladestellen)
- Maßnahmen zur Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes
- Einbau, Austausch oder Optimierung raumluft- und climatechnischer Anlagen inklusive Wärme-/ Kälterückgewinnung und Abwärmenutzung
- Erneuerung und/ oder Optimierung der Wärme-/ Kälteerzeugung, -verteilung und -speicherung inklusive Kraft-Wärme- bzw. Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlagen
- Austausch und/ oder Optimierung der Beleuchtung
- Einbau oder Optimierung der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie der Gebäudeautomation

4. Sonstige Maßnahmen

Maßnahmen, die zur Vorbereitung, Realisierung und Inbetriebnahme der im Programm geförderten Maßnahmen erforderlich sind, wie z. Bsp.:

- Nebenarbeiten, wie Ausbau und Entsorgung von Altanlagen
- Planungskosten, die notwendiger Bestandteil der Baumaßnahme sind
- Maßnahmen zur Einregulierung der geförderten Anlage
- Aufwendungen für Energiemanagementsysteme

Art und Höher der Förderung

Es handelt sich um einen zinsgünstigen Kredit dessen Konditionen tagesaktuell festgelegt werden.

- bis zu 100 % der förderfähigen Kosten
- Kredithöchstbetrag in der Regel bis zu 25 Mio. € pro Vorhaben
- Kreditobergrenze kann überschritten werden, sofern das Vorhaben eine besondere Förderwürdigkeit besitzt
- Aufstockung des Kredits oder des Tilgungszuschusses nicht möglich



- Weiterführende Informationen finden Sie online unter:
[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/F%C3%B6rderprodukte/Energieeffizient-Sanieren-Kommunen-\(217-218\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/F%C3%B6rderprodukte/Energieeffizient-Sanieren-Kommunen-(217-218)/)

IKK - Barrierearme Stadt (233)

- Förderkredit ohne Höchstbetrag
 - zur Umgestaltung von Gebäuden, Verkehrsanlagen und öffentlichem Raum
 - Finanzierung zu 100 % möglich
-
- Weiterführende Informationen finden Sie online unter:
[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/F%C3%B6rderprodukte/Barrierearme-Stadt-Kommunen-\(233\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/F%C3%B6rderprodukte/Barrierearme-Stadt-Kommunen-(233)/)



9.3. Förderung auf Landesebene: Mecklenburg-Vorpommern

9.3.1 Klimaschutzförderrichtlinie Kommunen - Klimaschutz-Projekte in nicht wirtschaftlich tätigen Organisationen (KliFöKommRL M-V)

Gegenstand der Förderung

- investive Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Verbesserung der Energieeffizienz, die über den gesetzlichen Standard hinausreichen (bspw. Gebäudesanierungen)
- Abwärmenutzung
- direkte Einsparung von Strom und Wärme
 - z. Bsp. LED-Beleuchtung (Straßenbeleuchtung und Innenbeleuchtung), Lichtlenksysteme
- investive Maßnahmen zum Einsatz regenerativer Energien zur Wärmenutzung insbesondere:
 - Solarthermie
 - Nutzung von Biomasse
 - oberflächennahe Geothermie
 - Tiefengeothermie
- Infrastrukturmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien insbesondere:
 - Speicherung von Wärme und Strom
- Wasserstoff-Infrastrukturmaßnahmen
- Nahwärmenetze
- Elektromobilität, Infrastruktur
- innovative Projekte zur Nutzung von Energieeffizienzpotenzialen und erneuerbaren Energien
- Vorplanungsstudien
- Planungsleistungen

Die Förderhöhen werden in der nachfolgenden Tabelle 30 zusammengefasst dargestellt.

Zudem kann ein maßnahmenspezifischer Bonus (einmalig) in Höhe von 10 % gewährt werden. Voraussetzung ist, dass die Maßnahme eines der folgenden Kriterien erfüllt:

- besonders innovative Maßnahme



- Projekt mit erheblich verbesserter Ressourceneffizienz
- Projekte mit besonderem Multiplikatoreffekt, Demonstrationscharakter oder Öffentlichkeitswirksamkeit
- Projektstandorte im ländlichen Gestaltungsraum des LEP MV 2016

Art und Höhe der Förderung

Tabelle 30: Zuwendungshöhen für Maßnahmen im Rahmen der Klimaschutzförderrichtlinie Kommunen des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Romberg, 2019)

Fördertatbestand	Grundförderung
Energieeffizienz über gesetzlichem Standard, bei baulichen Investitionen	50 %
Energieeffizienzsteigerung (z. Bsp. bei technischen Anlagen)	50 %
Abwärmenutzung	50 %
LED-Innenbeleuchtung	50 %
LED-Außenbeleuchtung	25 %
Nahwärmenetz	50 %
Biomasseheizung	50 %
Solarthermie	50 %
Wärme-/ Kältespeicher	50 %
Oberflächennahe Geothermie, sofern Ökostrom verwendet wird	50 %
Oberflächennahe Geothermie	40 %
Stromspeicher für Strom aus Erneuerbaren Energien	50 %
Elektromobilität und entsprechende Infrastruktur auf Basis erneuerbarer Energien	50 %
Studien	50 %



9.3.2 Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen des Landes MV zur regenerativen Energieversorgung für Kommunen im ländlichen Raum (Regenerative Energieversorgungsförderrichtlinie M-V)

- für Kommunen und Gemeinden bis 10.000 Einwohner
- nicht rückzahlbarer Zuschuss

Gegenstand der Förderung

Investive Maßnahmen zur Nutzung von regenerativen Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung, insbesondere:

- Biomassenutzung (zum Beispiel Holzpellets, Holzscheitheizanlagen)
- Sonnenenergienutzung (Solarthermie)
- oberflächennahe Geothermie, Wärmepumpen
- kleine Infrastrukturmaßnahmen (Investitionen bis 500.000 €) im Zusammenhang mit der Nutzung von Biomasse zur Wärmeerzeugung, insbesondere Nahwärmenetze und Speicher
- Vorplanungsstudien oder Machbarkeitsstudien zum Aufbau lokaler, regenerativer Energieversorgungsstrukturen sowie Energiemanagementuntersuchungen.

Art und Höhe der Förderung

- Förderung in Höhe von 67,5 % für Investive Maßnahmen
- Förderung in Höhe von 75 % für Vorplanungsleistungen und Machbarkeitsstudien

➤ Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

<https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Klima/Klimaschutz/F%C3%B6rderung/>



9.4. Nationale Klimaschutzinitiative - Kommunalrichtlinie

9.4.1 Strategische Förderschwerpunkte

Förderbereiche

1) Fokusberatung Klimaschutz

- **Ausgeschlossen für Gadebusch**, weil Beratungsleistungen ausschließlich für Institutionen, die über kein Klimaschutzkonzept verfügen

2) Energiemanagementsysteme &

3) Umweltmanagementsysteme

Gegenstand der Förderung

- Implementierung eines Energiemanagements durch die Beauftragung von externen Dienstleistern
- Erstzertifizierung nach DIN EN ISO 50001
- für das Energiemanagement notwendige Software sowie mobile und feste Messtechnik, Zähler und Sensorik
- Implementierung eines Umweltmanagements durch die Beauftragung von externen Dienstleistern
- Erstzertifizierung eines Umweltmanagementsystems nach der europäischen EMAS-Verordnung Nr. 1221/2009

Art und Höhe der Förderung

- Zuschuss von bis zu 40 %
- Mindestzuwendung in Höhe von 5.000 €
- Kombination mit anderen Förderprogrammen möglich
- Zusammenschluss von gleichartigen Antragstellenden möglich

4) Energiesparmodelle

Gegenstand der Förderung

- Einführung von Energiesparmodellen, die Nutzer*innen sowie Träger von kommunalen Einrichtungen (v.a. Schulen und Kitas) zur aktiven Mitarbeit im Klimaschutz und zur Einsparung von Energie, Wasser und Abfall motivieren



- zur Erhöhung der Motivation der teilnehmenden Akteure und Einrichtungen können verschiedene finanzielle Anreizmodelle besondere Anziehungskraft und Mitmach-Wirkung entfalten
- z. Bsp.: **Fifty-Fifty-Modell**: Kommune kann eine beteiligte Schule zur Hälfte an den eingesparten Energiekosten beteiligen. Über die zusätzlichen Mittel können die teilnehmenden Einrichtungen frei verfügen
- zuwendungsfähig sind z. Bsp. Sach- und Personalausgaben für die Umsetzung des Vorhabens sowie begleitende Öffentlichkeitsarbeit
- Starterpaket: Zusätzlich können Zuwendungen für geringinvestive Maßnahmen beantragt werden, um die Klimaschutzbemühungen in den Einrichtungen noch gezielter zu unterstützen
- begleitende pädagogische Arbeit wird ebenfalls bezuschusst

Art und Höhe der Förderung

- Zuschuss von bis zu 65 % für ein Energiesparmodell bzw. 50 % für das Starterpaket
- Mindestzuwendung in Höhe von 10.000 € bzw. 5.000 € für das Starterpaket
- zusätzlich bis zu 5.000 € für die begleitende Öffentlichkeitsarbeit für das Energiesparmodell und bis zu 1.000 € für die begleitende Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen eines Aktionstages je betreuter Einrichtung für das Starterpaket
- Kombination mit anderen Förderprogrammen möglich
- Zusammenschluss von gleichartigen Antragstellenden möglich

5) Kommunale Netzwerke

Gegenstand der Förderung

Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke zu den Themenbereichen:

- Klimaschutz
- Energieeffizienz
- Ressourceneffizienz
- klimafreundliche Mobilität
- Förderung erfolgt für die Gewinnungs- und/ oder Netzwerkphase



- Gewinnungsphase: Das Netzwerkmanagement wirbt Teilnehmer für das aufzubauende Netzwerk an. Je Antragsteller können max. drei Gewinnungsphasen gleichzeitig gefördert werden
- Netzwerkphase: Aufbau, Betrieb und Begleitung eines Netzwerks durch das Netzwerkmanagement. Dabei muss das Netzwerk mind. sechs Teilnehmerinnen und Teilnehmer umfassen
- Förderung der Netzwerkphase erfolgt unabhängig davon, ob zuvor eine Förderung der Gewinnungsphase erfolgt ist

Art und Höhe der Förderung

- Gewinnungsphase: Zuwendung in Höhe von 100 % der zuwendungsfähigen Ausgaben, höchstens jedoch 3.000 € pro Netzwerk-Projekt
- Netzwerkphase: Zuwendung in Höhe von 60 % der zuwendungsfähigen Ausgaben, im ersten Förderjahr max. 20.000 € pro Netzwerkteilnehmer, in den Folgejahren max. 10.000 € pro Netzwerkteilnehmer
- Antragstellung erfolgt ausschließlich durch Netzwerkmanager*innen

6) Potenzialstudien

Gegenstand der Förderung

Gefördert wird die Erstellung von Potenzialstudien für die Bereiche:

- Abfallentsorgung
- SiedlungsabfalldPONien
- Abwasserbehandlungsanlagen
- Trinkwasser
- Nutzung von Abwärme aus Industrie und Gewerbe
- Digitalisierung
- konkreter Fahrplan für Umsetzungsempfehlungen von investiven und strategischen Klimaschutzmaßnahmen
- Fokus liegt auf kurzfristig umsetzbaren Maßnahmen, die sich in eine langfristige Strategie einbetten



Potenzialstudien umfassen:

- energetische und klimaschutzbezogene Bestandsaufnahme
- Durchführung einer Potenzialanalyse und die daraus hervorgehende Ableitung von Klimaschutzzielen im untersuchten Bereich sowie die Entwicklung einer kurz-, mittel- und langfristigen Strategie
- Erarbeitung von Optimierungsmaßnahmen, eines Fahrplans zur Umsetzung der Maßnahmen sowie eine Feinplanung der kurzfristig umsetzbaren Maßnahmen mit erster technischer Planung und wirtschaftlicher Bewertung

Art und Höhe der Förderung

- Zuschuss von bis zu 50 %
- Vergütungen für den Einsatz fachkundiger externer Dienstleister
- Mindestzuwendung in Höhe von 10.000 €
- Kombination mit anderen Förderprogrammen möglich
- Zusammenschluss von gleichartigen Antragstellenden möglich
- Erstellung einer Potenzialstudie ist u.a. Voraussetzung für die Beantragung von investiven Maßnahmen zur „Intelligenten Verkehrssteuerung“ und „in-situ-Stabilisierung von Siedlungsabfalldeponien“ sowie für einzelne Förderschwerpunkte in Bereichen „Kläranlagen“ und „Trinkwasserversorgung“

7) Klimaschutzkonzepte und Klimaschutzmanagement

- **Ausgeschlossen für Gadebusch**, weil Erstellung von Klimaschutzkonzept bereits gefördert

In der nachfolgenden Tabelle 31 sind noch einmal alle strategischen Förderschwerpunkte zusammengefasst dargestellt. Zudem werden die Förderquoten, die Mindestzuwendungen und die Förderquoten für finanzschwache Kommunen pro Förderschwerpunkt aufgeführt.



Tabelle 31: Art Umfang und Höhe der Zuwendung für strategische Maßnahmen im Rahmen der Kommunalrichtlinie (BMU, 2019)

Strategische Förderschwerpunkte		Förder- quote	Mindest- zuwendung	Finanz- schwache Kommunen
2.1	Fokusberatung	65 %	5.000 €	90 %
2.2	Energiemanagementsysteme	40 %	5.000 €	65 %
2.3	Umweltmanagementsysteme	40 %	5.000 €	65 %
2.4.1	Energiesparmodelle	65 %	10.000 €	90 %
2.4.2	Starterpaket Energiesparmodelle	50 %	5.000 €	65 %
2.5	Kommunale Netzwerke ¹	s.u.	s.u.	s.u.
2.6	Potenzialstudien	50 %	10.000 €	70 %
2.7.1	Erstvorhaben Klimaschutzkonzepte und Klimaschutzmanagement	65 %	10.000 €	90 %
2.7.2	Anschlussvorhaben Klimaschutzkonzepte und Klimaschutzmanagement	40 %	10.000 €	55 %
2.7.3	Ausgewählte Maßnahme	50 %	10.000 €	50 %

¹ Für die Gewinnungsphase 100 % d. zuwendungsfähigen Ausgaben (max. 3.000 € pro Treffen); Für die Netzwerkphase 60 % d. zuwendungsfähigen Ausgaben (max. 20.000 € im 1. Förderjahr pro Netzwerkteilnehmer, max. 10.000 € im 2. Förderjahr pro Netzwerkteilnehmer)

➤ Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

<https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen>



9.4.2 Investive Förderschwerpunkte

Im Rahmen der Kommunalrichtlinie werden verschiedene investive Maßnahmen gefördert. Hier sollen ausschließlich die für das Untersuchungsgebiet relevanten Programme vorgestellt werden.

1) Hocheffiziente Außen- und Straßenbeleuchtung sowie Lichtsignalanlagen

Gegenstand der Förderung

- hocheffiziente Beleuchtungstechnik bei der Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtungsanlagen sowie von Beleuchtungstechnik bei Lichtsignalanlagen einschließlich der Steuer- und Regelungstechnik
- Beleuchtungstechnik für neue Lichtpunkte, um Beleuchtungsmissstände zu beheben (z. Bsp. an Fußgängerübergängen oder an Bushaltestellen)
- qualifiziertes externes Fachpersonal zur Installation der Anlagenkomponenten
- nach der Installation durchzuführende photometrische Messung, wodurch die Erfüllung der Werte entsprechend der gewählten Beleuchtungsklassen durch qualifiziertes externes Fachpersonal nachgewiesen werden kann
- Demontage und fachgerechte Entsorgung der zu ersetzenden Anlagenkomponenten durch qualifiziertes externes Fachpersonal
- Voraussetzung für die Förderung ist, dass Treibhausgaseinsparungen von mindestens 50 % durch die neu installierte Technik nachgewiesen werden

Art und Höhe der Förderung

- abhängig von der Maßnahme
 - Weiterführende Informationen finden Sie online unter:
<https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/aussen-strassenbeleuchtung>

2) Hocheffiziente Innen- und Hallenbeleuchtung

Gegenstand der Förderung

- Einbau hocheffizienter Beleuchtung (Leuchte, Leuchtmittel, Reflektor/Optik und Abdeckung) in Verbindung mit nutzungsgerechter Steuer- und Regelungstechnik bei Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtungsanlagen



Art und Höhe der Förderung

- Förderquote: max. 25 % bzw. 30 % für finanzschwache Kommunen
- Beantragung von weiteren 5 % für die Umsetzung in Kindertagesstätten, Schulen, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe, Jugendwerkstätten sowie Sportstätten möglich

Die umfangreichen Fördervoraussetzungen an die Beleuchtung können in der Richtlinie nachgelesen werden.

3) Raumluftechnische Anlagen

Gegenstand der Förderung

- Sanierung von raumluftechnischen Anlagen und deren Komponenten in Nicht-Wohngebäuden
- Nachrüstung von raumluftechnischen Anlagen in Schulen und Kindertagesstätten im Rahmen einer Grundsanierung

Art und Höhe der Förderung

- Förderquote: max. 25 % bzw. 30 % für finanzschwache Kommunen
- Beantragung von weiteren 5 % für die Umsetzung in Kindertagesstätten, Schulen, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe, Jugendwerkstätten sowie Sportstätten möglich

Unterschiede gibt es bei der Nachrüstung und Sanierung von Lüftungsanlagen und beim kompletten Austausch von Komponenten und Geräten in bestehenden Lüftungsanlagen.

4) Nachhaltige Mobilität

Gegenstand der Förderung

Förderung von investiven Maßnahmen einer nachhaltigen Mobilität:

- Mobilitätsstationen (Radabstellanlagen, ÖPNV-Haltestelle, Abstellflächen für Car-Sharing-Fahrzeuge, Taxihalteplatz etc.)
- Verbesserung des Radverkehrs - Wegweisungssysteme
- Verbesserung des Radverkehrs - Radverkehrsinfrastruktur



- Verbesserung des Radverkehrs - Hocheffiziente Beleuchtung
- Verbesserung des Radverkehrs - Radabstellanlagen
- Verbesserung des Radverkehrs - Fahrradparkhäuser
- Verbesserung des Radverkehrs - Grüne Welle
- Intelligente Verkehrssteuerung

Art und Höhe der Förderung

- abhängig von der Investiven Maßnahme
 - Weiterführende Informationen finden Sie online unter:
<https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/nachhaltige-mobilitaet>

5) Abfallentsorgung

Gefördert werden Maßnahmen zur verbesserten Erfassung und Optimierung der Verwertung von Garten-, Grün- und Bioabfällen sowie zur Treibhausgas-emissionsreduktion in Siedlungsabfalldeponien.

6) Kläranlagen

Durch die Förderung soll die Energieeffizienz der Abwasserbehandlungsanlagen deutlich gesteigert und durch lokale Erzeugung die Deckung des eigenen Energiebedarfs dieser Anlagen angehoben werden.

7) Trinkwasserversorgung

Gefördert werden energieeffiziente Aggregate, wie Pumpen oder Motoren (Einzelmaßnahmen) sowie eine systemische Optimierung in der Trinkwasserversorgung.

8) Rechenzentren

Gefördert werden Investitionen und Optimierungsdienstleistungen, die die Energie- und Ressourceneffizienz eines Rechenzentrums deutlich erhöhen.



9) Weitere investive Maßnahmen für den Klimaschutz

Gefördert werden die in der nachfolgenden Auflistung genannten Klimaschutzmaßnahmen, wenn eine Mindestzuwendung i. H. v. 5.000 € erreicht wird (es können Maßnahmen in einem Antrag gemeinsam beantragt werden).

- Warmwasserbereitungssysteme
- Beckenwasserpumpen
- Gebäudeleittechnik zur Gebäudeautomation
- Verschattungsvorrichtungen
- Weißgerätetausch

➤ Weiterführende Informationen finden Sie online unter:

<https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie>

Die Förderhöhen sind noch einmal zusammenfassend in der folgenden Tabelle 32 dargestellt. Diese wurde aus der Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Nukleare Sicherheit entnommen (BMU, 2019).



Tabelle 32: Art Umfang und Höhe der Zuwendung für investive Maßnahmen im Rahmen der Kommunalrichtlinie (BMU, 2019)

Investive Förderschwerpunkte		Förder- quote	Mindest- zuwendung	Finanz- schwache Kommunen
2.8.1	Beleuchtung mit zeit- oder präsenzabhängiger Schaltung	20 %	5.000 €	25 %
2.8.2	Beleuchtung zur adaptiven Nutzung	25 %	5.000 €	30 %
2.8.3	Lichtsignalanlagen	20 %	5.000 €	25 %
2.9	Beleuchtung Innen und Halle	25 %	5.000 €	30 %
2.10	Raumluftechnische Anlagen	25 %	5.000 €	30 %
2.11.1	Mobilitätsstationen	40 %	5.000 €	60 %
2.11.2	Verbesserung des Radverkehrs	40 %	5.000 €	60 %
2.11.3	Intelligente Verkehrssteuerung	30 %	-	40 %
2.12.1	Getrenntsammlung von Gartenabfällen	40 %	5.000 €	40 %
2.12.2	Vergärungsanlagen Bioabfallbehandlung	40 %	10.000 €	40 %
2.12.3	Siedlungsabfalldeponien (Deponiegaserfassung)	50 %	50.000 €	60 %
2.12.4	Siedlungsabfalldeponien (in-situ-Stabilisierung)	50 %	10.000 €	60%
2.13.1	Klärschlammverwertung im Verbund	30 %	10.000 €	40 %
2.13.2	Erneuerung der Belüftung in Abwasseranlagen	30 %	5.000 €	40 %
2.13.3	Erneuerung von Pumpen und Motoren in Abwasseranlagen	30 %	5.000 €	40 %
2.13.4	Neubau Vorklärung und Umstellung auf Faulung	30 %	10.000 €	40 %
2.13.5	Verfahrenstechnik in Abwasseranlagen	30 %	5.000 €	40 %
2.14.1	Energieeffiziente Aggregate in der Trinkwasserversorgung	30 %	5.000 €	40 %
2.14.2	Systemische Optimierung in der Trinkwasserversorgung	20 %	5.000 €	30 %
2.15	Rechenzentren	40 %	5.000 €	50 %
2.16	Weitere investive Maßnahmen	40 %	5.000 €	50 %



9.5. Contracting

Beim Contracting beauftragt die Kommune einen externen Dienstleister (Contractor) zur Umsetzung bestimmter Maßnahmen. Hierbei übernimmt dieser beispielsweise die komplette Sanierung und die energetische Gebäude- und Anlagenbewirtschaftung. Diese Maßnahmen führen folglich zu einer Effizienzsteigerung und das wiederum zur Einsparung von Energiekosten. Mit einem Teil dieser eingesparten Energiekosten deckt der Contractor seine Kosten und der andere Teil steht der Kommune zur Verfügung (VfW, 2019).

Weitere Vorteile des Contractings sind:

- Entlastung von der organisatorischen Umsetzung der Energieeffizienzmaßnahmen
- Vermeidung/ Verringerung der Investitionskosten
- Übertragung der wirtschaftlichen und technischen Risiken auf den Contractor
- Profit aus Spezialwissen und Erfahrung des Contractors
- Beitrag zum Klimaschutz durch Steigerung der Energieeffizienz

Neben den genannten Vorteilen können auch Nachteile auftreten. Es können z. Bsp. Kostennachteile dadurch entstehen, dass die Durchführung des Contracting einen höheren technischen Aufwand z. Bsp. für Messeinrichtungen und einen höheren administrativen Aufwand für die vertraglichen Regelungen zur Folge haben. Zusätzlich ist das Contracting oftmals mit relativ langen Vertragslaufzeiten verbunden, da die vorgenommenen Investitionen häufig erheblich sind.

Durch das Anstreben zu kurzer Laufzeiten werden längerfristig rentable technische Maßnahmen unmöglich gemacht. Es sollte dann erwogen werden, ob spezielle zusätzliche Maßnahmen wie z. Bsp. der Ersatz von Fenstern separat erfolgen.

Für den Contractor können zudem vertragliche Risiken, Betriebsrisiken und auch ein Bonitätsrisiko, vor allem bei der Vorfinanzierung von großen Investitionen, entstehen. Da bei kommunalen Körperschaften das Bonitätsrisiko minimal ist und zeitgleich eine hohe Attraktivität des Finanzierungsaspekts für Kommunen besteht, bietet sich das Contracting zwischen Kommunen und Contractor besonders an (EnergieAgentur.NRW, 2010).



Literaturverzeichnis

- Anonymus (2019): Energieeffiziente Beleuchtung,
online: <[<https://www.licht.de/de/licht-fuer-profis/lichtplanung/energieeffiziente-beleuchtung/>]>, Stand 04.12.2019
- BAFA (2020): Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Förderübersicht: Heizen mit erneuerbaren Energien 2020, PDF, 1 Seite, Stand 21.01.2020
- BAFA (2019a): Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Heizen mit erneuerbaren Energien - Förderübersicht Biomasse, Solar, Wärmepumpen, online: <[https://www.bafa.de/DE/Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/heizen_mit_erneuerbaren_energien_node.html], *Förderübersichten als PDF aus entsprechenden Förderbereichen downloadbar*, Stand: 09.12.2019
- BAFA (2019b): Bundesamt für Ausfuhrkontrolle, Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE); online: <[http://www.bafa.de/DE/Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/Anreizprogramm_Energieeffizienz/anreizprogramm_energieeffizienz_node.html]>, Stand: 09.12.2019
- BAFA (2019c): Bundesamt für Ausfuhrkontrolle, Bundesförderung Energieberatung, online: <[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/energieberatung_node.html]>, Stand: 09.12.2019
- Baulink (2010): Wo und wie geht Wärme im Haus verloren, online: <[<https://www.baulinks.de/webplugin/2010/1212.php4>]>, Stand: 10.01.2020
- BDEW (2020): Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft Infografiken Gebäudetechnik, online: <[<https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/infografiken-gebaeudetechnik/>]>, Stand: 10.01.2020
- BMU (2019): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“, Stand 05.06.2019, 21 Seiten
- BMWi und BMU (2015): Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand, 07.04.2015, 24 Seiten



- Deutsche Energie-Agentur GmbH (2016): Energieeffiziente Straßenbeleuchtung, Einsparpotenziale identifizieren und erschließen; Im Rahmen der Initiative Energieeffizienz Unternehmen & Institutionen, Stand 04/2016, Broschüre, 12 Seiten
- DWD (2019): Deutscher Wetterdienst, Klimafaktoren (KF) für Energieverbrauchs- ausweise; Excel-Tabelle (Stand 26.11.2019) online zum Download; online: <[<https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html>]>, Stand: 12.12.2019
- EnergieAgentur.NRW (2019): Information Nutzerverhalten, online: <[<https://www.energieagentur.nrw/klimaschutz/kommunen/nutzerverhalten1>]>, Stand 06.12.2019
- EnergieAgentur.NRW (2010): Contracting in Kommunen - und es funktioniert doch! Modernisieren mit externen Energiedienstleistern; ©EnergieAgentur.NRW 05/2010, 20 Seiten
- Gebauer, Caroline (2016): Energiespar-Tipp Heizen, BUND für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V., Projektleitung Energieeffizienz, PDF, 2 Seiten
- ifeu (2017): Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, CO₂-Emissionsfaktor inkl. Vorkette (LCA) Bisko-konform (g/ kWh), Software Ecospeed Region, zuletzt aufgerufen: 20.03.2020
- ISEK Gadebusch (2007): Integriertes Stadtentwicklungskonzept Gadebusch, Karte: Gesamtstadt - Bestandsplan, Stadt & Dorf Planungs-Gesellschaft mbH, 19053 Schwerin
- KfW (2019a): Energie und Umwelt: Förderkredite und Zuschüsse für Kommunen, online: [<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Energie-und-Umwelt/>]>, Stand 12.12.2019
- KfW (2019b): Kommunale Gebäude: Förderkredite und Zuschüsse für Kommunen, online: <[<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Kommunale-Geb%C3%A4ude/>]>, Stand: 12.12.2019



Kümmel, D. (2019): Photovoltaik bei Denkmalschutz? Das ist möglich!; Unter Bauen, Mietrecht, 14.05.2019; online: <[<https://www.vermietet.de/photovoltaik-denkmalschutz>]>, Stand: 10.12.2019

Projektträger Jülich (2019): Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld – Kommunalrichtlinie, online: <[<https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie>]>, Stand 09.12.2019

- Hocheffiziente Außen- und Straßenbeleuchtung sowie Lichtsignalanlagen; online: <[<https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/aussen-strassenbeleuchtung>]>, Stand: 09.12.2019
- Hocheffiziente Innen- und Hallenbeleuchtung; online: [<https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/innen-hallenbeleuchtung>], Stand: 09.12.2019
- Raumluftechnische Anlagen; online: <[<https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/raumluftechnik>]>, Stand: 09.12.2019
- Nachhaltige Mobilität; online: <[<https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/nachhaltige-mobilitaet>]>, Stand: 09.12.2019

Romberg, Beatrix (2019): Merkblatt Klimaschutz-Förderrichtlinie für nicht wirtschaftlich tätige Organisationen, Stand 21.11.2019, 2 Seiten

VDI 3807 (2014): Blatt 2 - Verbrauchskennwerte für Gebäude - Verbrauchskennwerte für Heizenergie, Strom und Wasser, Herausgeber: VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik, Erscheinungsdatum: 2014-11, Autor: VDI - Fachbereich Facility-Management, 133 Seiten

VfW (2019): Verband für Wärmelieferung e.V., Das ist Contracting; online: <[<https://energiecontracting.de/1-definition-info/index.php>]>, Stand, 10.12.2019



Anhang

Tabelle A1: Energieverbrauchswerte und Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand, nach Vorschriften der EnEV (BMW und BMU, 2015)

Ziffer nach BWZ K ⁹	Gebäudekategorie	Gebäudegröße (Nettogrundfläche) [m ²]	Schreibweise für die Angabe „Gebäudenutzung“ im Energieausweis	Vergleichswerte	
				Wärme ¹⁰	Strom
1	2	3	4	5	6
1100	Parlamentsgebäude	beliebig	Parlament	70	40
1200	Gerichtsgebäude	≤ 3.500	Gericht bis 3500 m ²	90	20
		> 3.500	Gericht über 3500 m ²	70	25
1300	Verwaltungsgebäude, normale technische Ausstattung (ohne BWZK Nr. 1311, 1320, 1340 und 1350)	≤ 3.500	Verwaltung bis 3500 m ² , norm. Ausst.	80	20
		> 3.500	Verwaltung ü. 3500 m ² , norm. Ausst.	85	30
1311	Ministerien	beliebig	Ministerium	70	30
1320	Verwaltungsgebäude mit höherer techn. Ausstattung ¹¹	beliebig	Verwaltung, höhere techn. Ausst.	85	40
1340	Polizeidienstgebäude	beliebig	Polizeidienst	90	30
1350	Rechenzentren	beliebig	Rechenzentrum	90	155
2100	Hörsaalgebäude	beliebig	Hörsaal	90	40
2200	Institutsgebäude für Lehre und Forschung (ohne BWZK Nr. 2210 bis 2250)	beliebig	Institut für Lehre und Forschung	105	65
2210	Institutsgebäude I ¹²	≤ 3.500	Institut Typ I bis 3500 m ²	90	25
		> 3.500	Institut Typ I über 3500 m ²	85	35
2220	Institutsgebäude II ¹²	beliebig	Institut Typ II	110	55
2230	Institutsgebäude III ¹²	beliebig	Institut Typ III	95	65
2240	Institutsgebäude IV ¹²	beliebig	Institut Typ IV	135	75
2250	Institutsgebäude V ¹²	beliebig	Institut Typ V	140	95
2300	Institutsgebäude für Forschung und Untersuchung	beliebig	Institut, Forschung / Untersuchung	135	65
2400	Fachhochschulen	beliebig	Fachhochschule	80	30
3000	Gebäude des Gesundheitswesens (ohne BWZK Nr. 3200)	beliebig	Gesundheitswesen	135	50
3200	Krankenhäuser und Unikliniken für Akutkranke	beliebig	Krankenhaus	250	125



Ziffer nach BWZ K ⁹	Gebäudekategorie	Gebäudegröße (Netto-grundfläche) [m ²]	Schreibweise für die Angabe „Gebäudenutzung“ im Energieausweis	Vergleichswerte	
				Wärme ¹⁰	Strom
1	2	3	4	5	6
4100	Allgemeinbildende Schulen	≤ 3.500	Schule bis 3500 m ²	105	10
		> 3.500	Schule über 3500 m ²	90	10
4200	Berufsbildende Schulen	beliebig	Berufsbildende Schule	80	20
4300	Sonderschulen	beliebig	Sonderschule	105	15
4400	Kindertagesstätten	beliebig	Kindertagesstätte	110	20
4500	Weiterbildungseinrichtungen	beliebig	Weiterbildungseinrichtung	90	20
5000	Sportbauten (ohne BWZK Nr. 5100, 5200 und 5300) und Sondersportanlagen (Kegelbahnen, Schießanlagen, Reithallen, Eissporthallen, Tennishallen)	beliebig	Sportbau allg.	120	30
5100	Hallen (ohne Schwimmhallen)	beliebig	Sporthalle	110	25
5200	Schwimmhallen	beliebig	Schwimmhalle	425	155
5300	Gebäude für Sportplatz- und Freibadeanlagen (Umkleidegebäude, Tribünengebäude, Sportheime, Platzwartgebäude, Sportbetriebsgebäude)	beliebig	Gebäude für Sportplatz- und Freibad	135	30
6300 bis 6600	Gemeinschaftsunterkünfte, Betreuungseinrichtungen, Verpflegungseinrichtungen, Beherbergungsstätten	beliebig	Unterkunft, Betreuung, Verpflegung	105	20
7000	Gebäude für Produktion, Werkstätten, Lagergebäude (ohne BWZK Nr. 7700)	≤ 3.500	Produktion, Lager bis 3500 m ²	110	20
		> 3.500	Produktion, Lager über 3500 m ²	110	65
7700	Gebäude für öffentliche Bereitschaftsdienste	beliebig	Bereitschaftsdienst	100	20
8000	Bauwerke für technische Zwecke	beliebig	Gebäude für techn. Zwecke	110	40
9100	Gebäude für kulturelle und musische Zwecke (ohne BWZK Nr. 9120 bis 9150)	beliebig	Gebäude für kulturelle Zwecke	65	20
9120	Ausstellungsgebäude	beliebig	Ausstellung	75	40
9130	Bibliotheksgebäude	beliebig	Bibliothek	55	40
9140	Veranstaltungsgebäude	beliebig	Veranstaltung	110	40
9150	Gemeinschaftshäuser	beliebig	Gemeinschaftshaus	135	30
9600	Justizvollzugsanstalten	beliebig	Justizvollzugsanstalt	180	40



Tabelle A2: Stromverbrauch der Straßenlaternen und Ampelanlagen in der Stadt Gadebusch

Standort	Zähler-Nr.	2014	2015	2016	2017	2018	Mittel
Stromverbrauch [kWh/ a]							
Straßenbeleuchtung							
Lessingstraße	739108	33.385	23.248	23.969	22.836	21.423	24.972
Rehnaer Straße I	1ESY116 0915142	1.086	908	931	922	1.085	986
Rehnaer Straße II	682304	23.441	17.344	18.024	17.977	15.163	18.390
Am Wasserwerk	676629	1.190	935	1.106	983		1.054
Industriestraße	669514	2.053	1.626	2.115	2.351	2.114	2.052
Trittauer Straße	771792	1.744	1.334	1.521	1.381	1.473	1.491
An der Waldbühne	782990	16.919	12.543	11.297	10.010	9.163	11.986
Schweriner Straße	779961	27.879	20.904	23.091	22.299	22.179	23.270
Wismarsche Straße	625566	17.432	13.111	12.738	12.345	12.162	13.558
Rosa-Luxemburg-Straße	625560	24.461	19.682	22.129	19.999	19.657	21.186
Färberstraße	782496	9.610	7.326	7.720	8.158	7.306	8.024
Johann-Stelling-Straße	779955	40.645	31.791	35.316	34.912	33.718	35.276
Ratzeburger Chaussee	1ESY116 0915004	822	605	744	357	300	566
Ganzow	850468	11.452	7.985	8.575	6.902	6.878	8.358
Güstow	782483	3.503	2.030	1.660	1.703	1.730	2.125
Güstower Weg	625534	26.093	19.119	20.382	19.485	19.398	20.895
Güstow, Lerchenweg	817628	1.839	1.536	1.789	1.915	2.064	1.829
Buchholz	804763	4.249	2.985	3.090	2.809	2.099	3.046
Wakenstädt	788457	5.906	4.957	5.119	5.256	5.471	5.342
Dorf Ganzow	782979	8.134	6.590	6.192	6.515	6.807	6.848
Möllin	804356	11.384	9.522	10.259	9.365	8.844	9.875
Σ Straßenlaternen	[kWh/ a]	273.227	206.081	217.767	208.480	199.034	221.129
Ampelanlagen							
Ratzeburger Chaussee	804348	1.285	1.173	1.277	1.306	1.334	1.275
Rosa-Luxemburg-Straße	785919	2.160	2.270	2.279	1.592	1.758	2.012
Σ Ampelanlagen	[kWh/ a]	3.445	3.443	3.556	2.898	3.092	3.287
Σ Jahresstromverbrauch	[MWh/ a]	277	210	221	211	202	224
Σ CO₂ Emissionen	[t CO ₂ / a]	55,1	41,7	44,0	42,1	40,2	44,7

kWh: Kilowattstunde, MWh: Megawattstunde, CO₂: Kohlenstoffdioxid, t: Tonne, a: Jahr, Σ: Summe