

Energiebericht der Stadt Geesthacht 2020

Berichtszeitraum von 2008 bis 2020

„Wir erben die Erde nicht von unseren Vorfahren,
wir leihen sie von unseren Kindern“

Indianisches Sprichwort



Anna Flindt
(Dipl.-Ing.(FH) | M.A. Architektur | Energieberaterin)

Energie- und Klimaschutzingenieurin
Stadt Geesthacht

Fachdienst 32 - Immobilien
Markt 15, 21502 Geesthacht

Geesthacht, den 27. Mai 2020

Inhalt

1.	Einleitung	5
1.1	Energiepolitik in Europa und Deutschland	5
1.2	Energiepolitik in Schleswig-Holstein und Geesthacht	6
2.	Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften	8
2.1	Liegenschaften der Stadt Geesthacht	8
3.	Gesamtbilanz 2008-2020	10
3.1	Datenerhebung, Darstellung und energetische Randbedingungen	10
3.2	Energieverbrauch der kommunalen Gebäude	11
3.3	CO ₂ -Emissionen der kommunalen Gebäude	12
3.4	Energiekosten der kommunalen Gebäude	14
4.	Einsparpotential Buntenskampschule	15
4.1	Beschreibung und Modernisierungsmaßnahmen	15
4.2	Energieverbrauch der Buntenskampschule	16
4.3	CO ₂ -Emissionen der Buntenskampschule	16
5.	Energetische Einordnung der kommunalen Gebäude	18
5.1	Gebäude der Stadt Geesthacht	18
5.2	Zentrale Verwaltungsdienste	19
5.3	Feuerwehren	19
5.4	Schulen	19
5.5	Kinder, Jugend und Solziales	20
5.6	Gesundheit, Sport und Erholung	21
5.7	Wissenschaft, Kulturpflege und Freizeit	22
5.8	Bestattungswesen	22
5.9	Städtische Betriebe	22
5.10	Energetische Bestandsanalyse	23
5.11	Verbräuche im Gesamtkontext	24
6.	Energieproduktion	25
6.1	Klärwerk	25
6.2	PV-Anlage Städtische Betriebe	26
6.3	PV-Anlage OHG	26
7.	Welcher Weg ist unser Ziel?	27

1. Einleitung

1.1 Energiepolitik in Europa und Deutschland

Der Klimawandel zählt zu den großen Herausforderungen unserer Zeit. Die Energie- und Klimapolitik in Deutschland und Europa hat bis zum Jahr 2050 ambitionierte Klimaschutzziele im Pariser Klimaabkommen von 2016 festgelegt, die stetig zu überprüfen und nachweislich einzuhalten sind. Das vereinbarte Hauptziel der Weltgemeinschaft ist die maximale Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur um 1,5°C. Eine erste Zwischenbilanz der schon erreichten Klimaschutzziele wurde im Jahr 2020 fällig.

Im Dezember 2020 haben sich die EU-Staats- und Regierungschefs darauf verständigt, das EU-Klimaziel für das Jahr 2030 von bislang mindestens 40 auf mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 anzuheben. Im Frühjahr 2021 startet die erste Erfolgskontrolle nach dem Klimaschutzgesetz und es wird nochmal nachgesteuert, sollte ein Bereich sein jährliches CO₂-Min-

derungsziel verfehlen.

Eine Gegenüberstellung der aktuellen Klimaschutzziele bis 2050 in der EU und in Deutschland ist in Abbildung 1 dargestellt. Eine Verschärfung der Klimaschutzziele in Deutschland wurde am 12. Mai 2021 vom Bundeskabinett beschlossen und mit einem Gesetzentwurf hinterlegt, welcher eine Klimaneutralität bis 2045 verankert. Dieser Gesetzentwurf wird in diesem Bericht noch nicht als Zielvorgabe vorausgesetzt.

Die Klimaschutzagenda 2020 setzt folgende Zielwerte in Deutschland voraus: Es soll eine Minderung der jährlichen Treibhausgas (THG)-Emissionen um rund 40 Prozent gegenüber dem Bezugsjahr 1990 erzielt werden. Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch soll um 18 Prozent steigen und es gibt die Zielvorgabe der Reduktion des Primär- bzw. Endenergieverbrauchs um 20 Prozent gegenüber dem Bezugsjahr 2008 und somit eine Steigerung der Energieeffizienz.

Die Anforderungen an die Klimapolitik werden von Jahr zu Jahr schärfer. So soll bis

Abbildung 1

Klimaschutzziele in der EU und Deutschland

Ziele	EU			Deutschland		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Treibhausgase						
Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990	-20%	-55%	-80 bis -95 %	mind. -40%	mind. -55%	mind. -80 bis -95 %
Steigerung des Anteils Erneuerbare Energien am Energieverbrauch						
Anteil EE Wärme & Strom	20%	27%		18%	30%	60%
Reduktion des Energieverbrauchs und Steigerung der Energieeffizienz						
Senkung des Primär- oder Endenergieverbrauchs (P/EEV)	20% Steigerung ggü. business-as-usual	27% Steigerung ggü. business-as-usual		-20% PEV ggü. 2008		-50% PEV ggü. 2008

2050 eine Minderung der jährlichen Treibhausgas (THG)-Emissionen um rund 80-95 Prozent gegenüber dem Bezugsjahr 1990 erzielt werden. Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch soll um 60 Prozent steigen und es gibt die Zielvorgabe der Reduktion des Primär- bzw. Endenergieverbrauchs um 50 Prozent gegenüber dem Bezugsjahr 2008.

Als eines der bevölkerungsreichsten und wirtschaftsstärksten Mitgliedsstaaten der EU übernimmt Deutschland in der europäischen Klimapolitik eine wichtige Vorbildfunktion. Es gilt jetzt die Energiewende - auch politisch - noch mehr voranzutreiben, Weichen zu stellen und Umbrüche in energiewirtschaftlichen Schlüsseltechnologien zu fordern und zu fördern.

1.2 Energiepolitik in Schleswig-Holstein und Geesthacht

Auch in Schleswig-Holstein sollen diese Ziele, die im Energiewende- und Klimaschutzgesetz vom 30.03.2017 in Anlehnung an die Klimaschutzziele des Pariser Klimaschutzabkommens festgelegt und teilweise ergänzt wurden, erreicht werden.

Die Minderung der Treibhausgasemissionen um 40 Prozent bis 2020 und um 80-95 Prozent bis 2050, ist geblieben, wobei ausdrücklich der obere Rand des Zielkorridors angestrebt wird. Ergänzt wurden die Zielsetzungen um die Steigerung des Anteils Erneuerbare Energien an Wärme um mindestens 22 Prozent bis 2025 und um

die Anforderung mindestens 37 Terawattstunden Strom aus Erneuerbaren Energien zu gewinnen.

Ziele und Maßnahmen der Landesregierung im Rahmen ihrer Vorbildfunktion für die Landesverwaltung und Landesliegenschaften sind unter anderem CO₂-freie Strom und Wärmeversorgung von Landesliegenschaften bis 2050, höhere energetische Standards für Landesliegenschaften für Sanierung und Neubau unter dem Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“¹ und das Erarbeiten von Klimaschutzstrategien für Bauen, Beschaffung, Green IT und Mobilität².

Im Energieausschuss der Stadt Geesthacht im März 2015 wurde, auf der Grundlage des zuvor erarbeiteten Klimaschutzkonzeptes der Arbeitsgemeinschaft von Dipl.-Ing. Bielenberg und Dipl.-Ing. Wortmann, der Beschluss gefasst die Treibhausgas-Emissionen - allen voran die CO₂-Emissionen - bis zum Jahr 2050 im Vergleich zu 2012 um 80 Prozent zu reduzieren.

Die Energiewende kann jedoch nur erfolgreich sein, wenn auf die Herausforderung des Klimawandels eingegangen und die erarbeiteten Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes wirksam umgesetzt werden. Diese Herausforderung des Klimawandels stellt abermals die Notwendigkeit innovativer Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Integration erneuerbarer Energien im Gebäudebereich dar. Aktuell sind die CO₂-

1 Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (BMI)

2 Gesetz- und Verordnungsblatt für Schleswig-Holstein; Ausgabe Nr.4; Stand 30.03.2017

Abbildung 2

Klimaschutzziele in Schleswig-Holstein und Geesthacht

Ziele	Schleswig-Holstein			Geesthacht		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Treibhausgase						
Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990	mind. -40%	mind. -55%	mind. -80 bis -95 %			mind. -80% ggü. 2012
Steigerung des Anteils Erneuerbare Energien am Energieverbrauch						
Anteil EE Wärme & Strom	18%	22 % (2025) 37 TWh (2025)				
Reduktion des Energieverbrauchs und Steigerung der Energieeffizienz						
Senkung des Primär- oder Endenergieverbrauchs (P/EEV)						

Emissionen aus der Wärmeerzeugung für Gebäude weltweit die Hauptverursacher des Klimawandels³.

Eine zentrale Verantwortung liegt hier vorrangig auch bei den Kommunen, die im Rahmen ihres umfangreichen Modernisierungs- und Neubaubedarfs, die Strom- und Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umstellen und als Vorbild und Multiplikator für ihre Bürgerinnen und Bürger vorangehen müssen.

Diese komplexe Aufgabe der Kommunen erfordert ein strukturiertes Vorgehen. Es gilt eine umfangreiche Bestandsanalyse durchzuführen und eine fundierte Datengrundlage zu schaffen. Ziele müssen gesetzt und entsprechende Maßnahmen

formuliert werden. Diese Maßnahmen zu planen, die Finanzierung zu sichern, den energetischen Sanierungsfahrplan zielgerichtet umzusetzen und zuletzt ein Monitoring über alle kommunalen Liegenschaften durchzuführen, ermöglicht ein langfristig erfolgreiches Energiemanagement.

Der vorliegende Energiebericht soll eine Übersicht über den energetischen IST-Zustand einiger kommunaler Liegenschaften im Jahr 2020 bieten und Potenziale und Prioritäten in der energetischen Sanierung aufzeigen. Zudem werden die Verbrauchsjahre regressiv bis einschließlich 2008 als Bezugsjahr der zuvor erwähnten Klimaschutzziele herangezogen.

³ Gesetz- und Verordnungsblatt für Schleswig-Holstein; Ausgabe Nr.4; Stand 30.03.2017

INFOBOX

Definition Treibhausgase

Als Treibhausgase (THG) werden gasförmige Stoffe in der Luft bezeichnet, die zum globalen Treibhauseffekt beitragen und sowohl einen natürlichen als auch einen durch den Menschen verursachten Ursprung haben können. Durch Eingriffe des Menschen wird der natürliche Treibhauseffekt verstärkt. Sie beeinflussen schädlich den natürlichen Erderwärmungsvorgang und führen somit unweigerlich zu globaler Erwärmung und dem damit einhergehenden Klimawandel.

Laut Inhalt des Kyoto-Protokolls gehören zu den wichtigsten Treibhausgasen Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O) sowie die fluorierten F-Gase: wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆). Seit 2015 kommt

Stickstofffluorid (NF₃) dazu.

Nach vorläufigen Angaben betragen die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland im Jahr 2019 rund 805 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent¹ – Tendenz sinkend. Der Großteil der Treibhausgas-Emissionen in Deutschland wird durch Kohlendioxid (CO₂) verursacht. Gegenüber dem Jahr 1990 wurden die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland deutlich reduziert. Ziel der Bundesregierung ist jedoch, eine sogenannte Treibhausgas-Neutralität bis zum Jahr 2050 zu verwirklichen. Während Deutschland daran arbeitet, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, steigt die Emissionsmenge weltweit jährlich deutlich an.

¹ <https://de.statista.com/themen/2442/treibhausgasemissionen/>

2. Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften

2.1 Liegenschaften der Stadt Geesthacht

Geesthacht ist die größte Stadt des Kreises Herzogtum Lauenburg mit einer Fläche von knapp 33 km² und fast 31.000 Einwohnern. Insgesamt verwaltet die Stadt 38 kommunale Liegenschaften mit 55 Gebäuden unterschiedlicher Nutzungen.

Bereits seit dem Jahr 1997 betreibt die Stadtverwaltung ein etabliertes Energiemanagement und ist im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz vorbildlich aktiv. Seit dieser Zeit werden alle Zählerstände der jeweiligen Liegenschaften monatlich abgelesen und dokumentiert. Eine Auswertung

dieser Zählerstände findet im Fachdienst Immobilien – Hochbau – Energiemanagement statt. Bis Ende 2019 erfolgte die Dokumentation und Auswertung der Verbräuche in Excel-Listen.

Im September 2020 wurde eine neue Software zur energetischen Auswertung der öffentlichen Liegenschaften angeschafft, um unter anderem ein professionell aufgestelltes Energiecontrolling aufzubauen.

Damit für das Bilanzjahr 2020 eine qualitativ wertvolle Aussage getroffen und dargestellt werden kann, wird vorerst das Bezugsjahr auf 2008 festgelegt. Die Anzahl

der Liegenschaften sind vorerst auf 25 Liegenschaften mit 33 Gebäuden beschränkt, wie in Abbildung 3 verortet. Hierfür wurden alle Verbrauchsdaten der Lastengänge Strom, Wärme und Wasser, rückwirkend bis zum Jahr 2008, aufgearbeitet. Ziele sind sowohl die Ressourcenschonung, der Klimaschutz als auch die Kostenoptimierung, bei Sicherstellung des Energiebedarfs der Nutzer. Der Prozess des Energiemanagements ist dabei stets zu wiederholen und zu kontrollieren, um Optimierungspotentiale zu erkennen. Die Ergebnisse werden im weiteren Berichtsverlauf dargestellt.

Und doch sind die Ergebnisse durchaus kritisch zu betrachten, da das Nutzerverhalten und somit gleichermaßen die Verbrauchswerte im Bilanzjahr 2020 stark durch die Corona-Pandemie beeinflusst ist. Durch teilweise ungenutzte Gebäude

lässt sich ein Stromrückgang verzeichnen. Gleichzeitig wurde mehr gelüftet, welches sich in dem Wärmeverbrauch widerspiegelt.

Die Liegenschaft „Klärwerk“ erhält in diesem Bericht eine eigenständige Betrachtung im Hinblick auf energetische Produktionsprozesse und wird nicht in die Gesamtgebäudebilanz mit eingerechnet. Das tatsächliche Gebäude macht nur einen geringen Teil der Gesamtfläche der Kläranlage aus und die dortigen Verbräuche würden die Gebäudebilanz stark verfälschen. Die Energieproduktion durch den Faulturm und das dortige Blockheizkraftwerk (BHKW) erhält im Kapitel 6. „Energieproduktion“ eine separate Betrachtung.

Abbildung 3

Verortung der kommunalen Liegenschaften des Energieberichts 2020



3. Gesamtbilanz 2008-2020

3.1 Datenerhebung, Darstellung und energetische Randbedingungen

Die Datenerhebung erfolgt auf Grundlage der jährlichen Verbräuche der abgelesenen, dokumentierten Zählerstände in Abgleich mit den Jahresrechnungen der Stadtwerke Geesthacht. Die Aufteilung der unterschiedlichen Energieträger wurde rückwirkend über die Jahre erarbeitet, um diese separat voneinander darstellen zu können. Die Verbräuche werden für jedes Gebäude und nicht pro Liegenschaft ermittelt, da sich eine Liegenschaft meist aus mehreren Gebäuden unterschiedlicher Baujahre und energetischer Qualität zusammensetzt. Diese Darstellung ist jedoch nicht immer möglich, da einige Liegenschaften mit mehreren Gebäuden nicht immer separate Messstellen eingebaut haben. Diese sollen zukünftig nachgerüstet werden, um die Verbräuche konkret zuzuordnen zu können. Wenn ein solcher Fall vorliegt, wie zum Beispiel bei den Gebäuden der Liegenschaft Grundschule in der Oberstadt, werden die Gesamtverbräuche prozentual über die jeweiligen Nettogrundflächen aufgeteilt. In der Konsequenz kann an dieser Stelle keine eindeutige Aussage über den tatsächlichen Verbrauch pro Gebäude und keine verlässliche Auswertung des energetischen Gebäudezustands erfolgen.

Die Auswertung der energetischen Verbräuche erfolgt auf Basis des am 1. November in Kraft getretene GEG - „Das neue Gebäu-

deenergiegesetz“ welches die Energieeinsparverordnung (EnEV) mit dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) vereint. Für die energetische Auswertung wird das Programm ECOSPEED Business herangezogen. Gradtagszahlen und Klimafaktoren werden gemäß IWU – Institut für Wohnen und Umwelt¹ - berücksichtigt. In die Beurteilung fließt eine Witterungsreinigung der Energieverbräuche mit ein, da jährlich unterschiedliche klimatische Bedingungen den Heizungsverbrauch beeinflussen. Das neue Gebäudeenergiegesetz wendet dafür das Verfahren nach VDI 2067 Blatt 1 an. Darin wird die Rauminnentemperatur mit 20°C und die Heizgrenztemperatur mit 15°C festgesetzt. Die Referenzwerte werden mit dem Standort „Potsdam“ normiert, um die Verbräuche vergleichbar zu machen.

Die Information über die prozentualen Anteile an regenerativen Energien in den Wärme- und Stromnetzen wurde durch die Stadtwerke Geesthacht zur Verfügung gestellt. So setzt sich im Jahr 2020 das Wärmenetz Geesthacht aus 62 Prozent Biomethan und 38 Prozent Erdgas zusammen. Für den Strommix wird der vertraglich festgelegte 100 prozentige Ökostrom zugrunde gelegt.

Nachstehend werden die Energieverbräuche der einzelnen Energieträger und Energiekosten für die Jahre 2008 bis 2020 dargestellt und die errechneten Werte in Vergleich gesetzt. Da sich das Nutzerverhalten im Pandemiejahr 2020 mit einer

¹ <https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/energiebilanzen/#c205>

Verbrauchssteigerung in der Bilanz niederschlägt, wurden auch die Verbrauchswerte aus dem Vorjahr 2019 herangezogen, um die Tendenz im „Normalbetrieb“ darzustellen. Aus diesen Vergleichswerten wird das Einsparpotential ersichtlich, welches durch eine wirtschaftliche, energetische Sanierung der kommunalen Gebäude möglich ist. In den Abbildungen 4 und 5 wird deutlich, dass die Stadt Geesthacht in den letzten Jahren bereits einiges an energetischen Sanierungen und Modernisierungen der kommunalen Gebäude durchgeführt hat.

3.2 Energieverbrauch der kommunalen Gebäude

Die Grafik der Abbildung 4 zeigt die Energieverbräuche der jeweiligen Energieträger

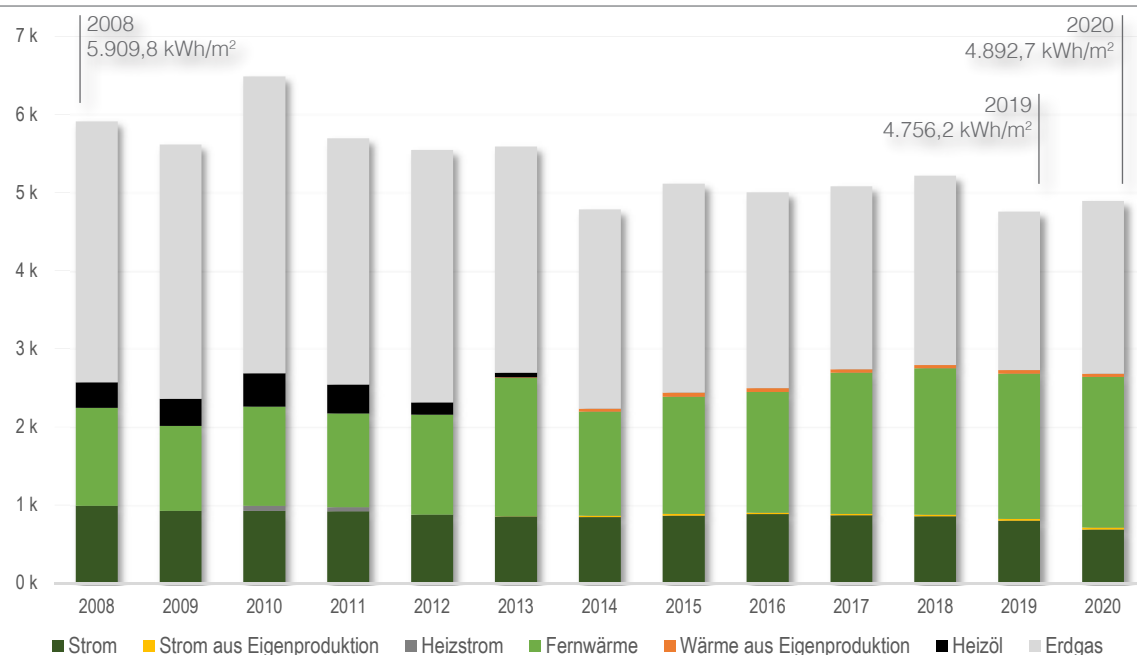
für die Gebäude pro m² Nettogrundfläche in kWh. Diese Darstellung wurde gewählt, um die Verbräuche trotz steigender Grundfläche durch Anbauten, Neubauten etc., vergleichbar zu machen.

Die Einsparungen im Jahr 2019 zum Vergleichsjahr 2008 betragen 20 Prozent. Diese beträchtliche Leistung entspricht dem geforderten Klimaschutzziel für das Jahr 2020 und hängt zum einen mit den hinzukommenden Neubaustandards zusammen. Zum anderen steht es in einem unmittelbaren Zusammenhang mit durchgeführten Sanierungen der Gebäude. Anhand des Beispiels in Kapitel 4. „Einsparpotential der Buntenskampfschule“ soll hierauf näher eingegangen werden.

Im Bilanzjahr 2020 steigt der Gesamtenergieverbrauch der Gebäude jedoch um

Abbildung 4

Energieverbrauch der Gebäude in kWh/m²



3 Prozent gegenüber dem Vorjahr an. Das liegt daran, dass sich das Nutzerverhalten durch die Corona-Pandemie verändert hat. Die Gebäude wurden teilweise nicht genutzt, welches sich im Rückgang des Stromverbrauchs widerspiegelt. Zudem kommt, dass sich das Lüftungsverhalten den Pandemiebedingungen anpassen musste und so ein höherer Wärmeverbrauch im Jahr 2020 zu verzeichnen ist. Fakt ist, das Klimaschutzziel für 2020 konnten wir unter den gegebenen Umständen nicht erreichen. Generell ist jedoch folgendes festzustellen:

Die Stromverbräuche, in der Abbildung 4 in dunkelgrün dargestellt, bleiben über die abgebildeten Jahre weitestgehend konstant mit sinkender Tendenz. Der Strom aus Eigenproduktion (Gelb) steigt an. Dieser kommt aus der KWK-Anlage im Familienzentrum Regenbogen und aus der Photovoltaikanlage auf dem Dach des Otto-Hahn-Gymnasiums. Im Zuge des nachhaltigen Erweiterungsbaus des Familienzentrums wurde 2013 die letzte Ölheizung aus den kommunalen Gebäuden abgelöst. Positiv auffallend ist der Rückgang der fossiler Energieverbräuche im Jahr 2019 von rund 45 Prozent gegenüber 2008 und im Jahr 2020 um knapp 40 Prozent, welches auch auf den Ausbau und Anschluss an das Wärmenetz zurückzuführen ist. Der Fernwärmeanteil ist im gleichen Zeitraum um 54 Prozent gestiegen. Wobei in diesen 54 Prozent auch jene Liegenschaften abgebildet sind, die nicht am Fernwärmenetz der Stadtwerke Geesthacht angeschlossen sind, bei denen die Stadtwerke jedoch Ei-

gentümer und Betreiber der Kesselanlagen ist. Den größten Teil der Verbräuche stellen eindeutig die Wärmeverbräuche dar. Hier liegt noch großes Einsparpotential.

Auffällig sind zwei „Ausbrüche“ der Verbrauchswerte in den Jahren 2010 und 2014. Das Jahr 2010 war eines der kühls-ten Kalenderjahre für Deutschland und im Vergleichszeitraum der Jahre 1961 bis 1990 sogar um 0,3°C kühler. Ursache hierfür war in erster Linie der von Sibirien bis nach Mitteleuropa extrem kalte Dezember mit negativen Temperaturabweichungen bis um 6°C². Entgegen dazu das Jahr 2014, welches das heißeste Kalenderjahr seit der Aufzeichnungen 1880 war. Die Durchschnittstemperatur lag um 0,69°C höher als die mittlere Temperatur des 20. Jahrhunderts. Neun der zehn wärmsten Kalenderjahre liegen damit im 21. Jahrhundert. Eine Trendwende ist bislang nicht zu erkennen.³

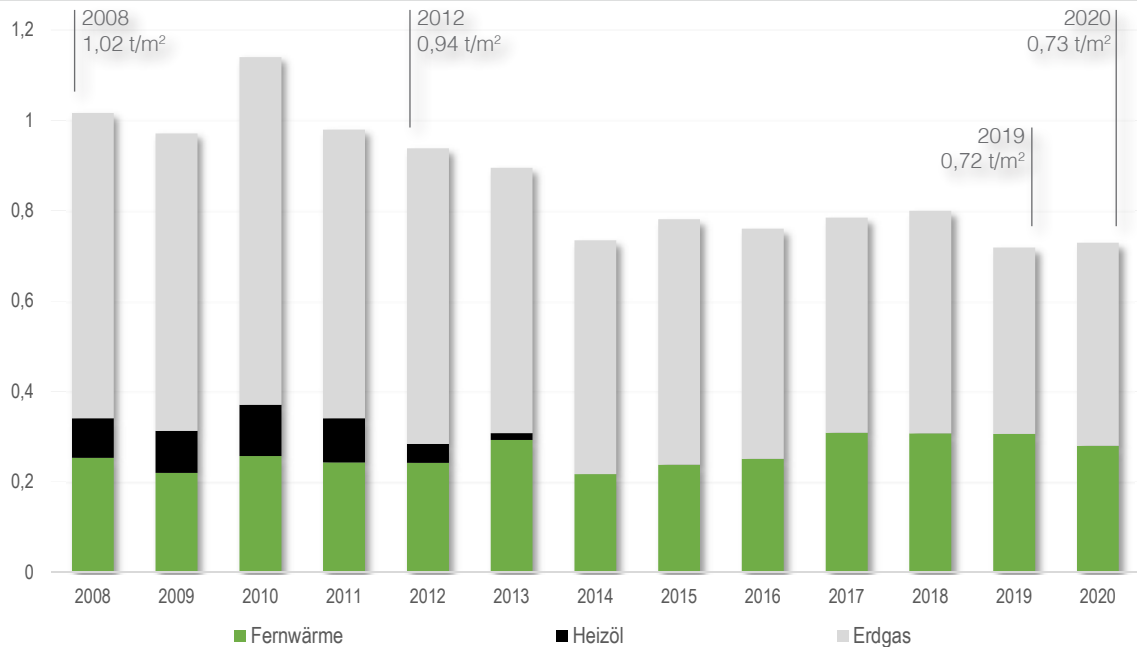
3.3 CO₂-Emissionen der kommunalen Gebäude

Im Jahr 2020 wird eine CO₂ Reduzierung gegenüber 2012 von 22 Prozent erreicht. Vor dem Klimaschutzziel der Stadt Geesthacht die CO₂-Emissionen bis 2050 um 80 Prozent gegenüber dem Jahr 2012 zu senken, befinden sich die kommunalen Gebäude auf einem guten Weg. Die Annahme, dass eine Reduktion der Treibhausgas-Emissio-

² <https://www.wetteronline.de/klimawandel/2010-weltweit-waermstes-jahr-in-deutschland-war-das-jahr-kuehl-2011-01-21-wk>

³ <https://www.sueddeutsche.de/wissen/klimawandel-2014-brachte-waermerekord-1.2308408>

Abbildung 5

CO₂-Emissionen der Gebäude in t/m²

nen von rund 40 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 (Klimaschutzziel EU, Deutschland, Schleswig-Holsten - siehe Abbildung 1 und 2) erzielt wurde liegt nahe, lässt sich jedoch nicht belegen.

Ersichtlich wird, dass durch den Anschluss einiger Liegenschaften an das Fernwärmenetz, ein deutlicher Rückgang der CO₂-Emissionen zu verzeichnen ist. Nach Angabe der Stadtwerke Geesthacht hat das Wärmenetz im Jahr 2020 einen bescheinigten Primärenergiefaktor von 0,00 und wird mit 62 Prozent Biogas und 38 Prozent Erdgas betrieben. Gegenüber dem Vorjahr ist der prozentuale Anteil an Biogas geringfügig zurückgegangen. Das liegt daran, dass immer mehr Gebäude über das Fernwärmenetz versorgt werden. Um den prozentualen Anteil an „grünem“ Gas, bei einem wachsendem Fernwärmenetz, zu erhöhen

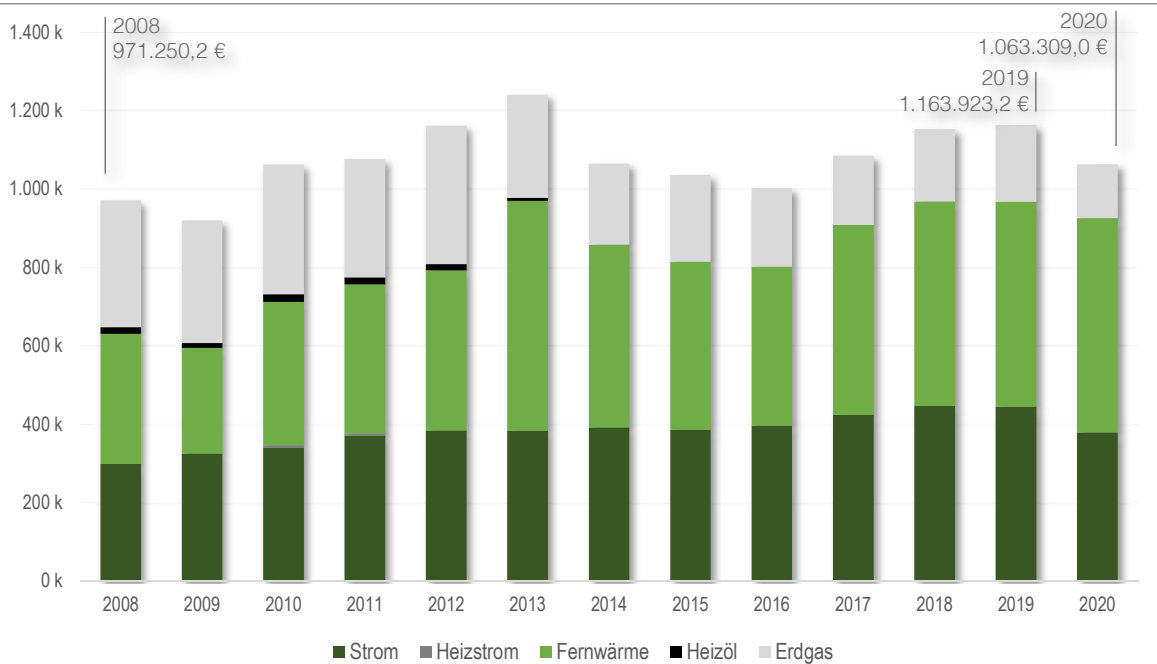
müssen mehr Anlagen gebaut werden, aus denen regenerative Wärme gewonnen werden kann.

Wie bereits erwähnt, sind in dem Reiter „Fernwärme“ der Abbildung 5 auch jene Liegenschaften abgebildet, die nicht direkt am Fernwärmenetz der Stadtwerke Geesthacht angeschlossen sind, bei denen die Stadtwerke jedoch Eigentümer und Betreiber der Kesselanlagen ist. Der in diesem „Nahwärmesystem“ nicht vorhandene regenerative Anteil wird in vollem Umfang bei den CO₂-Emissionen berücksichtigt. In den kommenden Jahren sollen weitere Liegenschaften an das Fernwärmenetz angeschlossen werden.

Was bleibt ist die Tatsache, dass wir – als gesamte Stadt Geesthacht - noch mehr auf regenerative Energien setzen und den Aus-

Abbildung 6

Energiekosten der Gebäude in €



bau vorantreiben müssen. Vor allem das Wärmenetz bzw. die Wärmeversorgung muss regenerativer werden.

3.4 Energiekosten der kommunalen Gebäude

Abbildung 6 zeigt, dass der Energiepreis über die Jahre stetig gestiegen ist. Der größte Anstieg zeichnet sich bei den Stromkosten ab. Der Strompreis (brutto) lag im Jahr 2019 bei rund 27 ct/kWh gegenüber dem Jahr 2008 mit einem Strompreis von 19 ct/kWh. Das ist eine Preissteigerung von rund 47 Prozent. 2019 wurde die Strom- und Wärmeversorgung ausgeschrieben und so konnte für das Jahr 2020 ein Strompreissenkung von 26 ct/kWh erzielt werden. Auch die Wärmekosten verzeichnen einen Anstieg von 7 Prozent gegenüber 2008. Im Jahr 2020 liegt der überschlägige Wärme-

preis bei 9 t/kWh und im Jahr 2008 bei 8 ct/kWh.

In Anbetracht der Energiepreisentwicklung wiegen Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung doppelt schwer. Wie sehr die Stadt Geesthacht von den bereits eingeleiteten Einsparmaßnahmen profitiert hat, wird im direkten Vergleich der Abbildungen 4 „Energieverbrauch“ mit Abbildung 6 „Energiekosten“ veranschaulicht. Denn trotz der Einsparungen in den Energieverbräuchen, steigen die Kosten für die Energieversorgung kontinuierlich und dieser Trend wird sich vorerst nicht ändern. Im Gegenteil hat der Bundestag einem höheren CO₂-Preis für Benzin, Heizöl und Erdgas zugestimmt. Damit startet der Emissionshandel im Jahr 2021 nun mit einem fixen CO₂-Preis von 25 €/t, der stetig steigen wird.

Und so gilt auch zukünftig: der Energiever-

brauch muss weiterhin verringert werden, damit trotz stetig steigender Prognosen we-

niger für die Versorgung gezahlt wird, als bei gleichbleibendem Energieverbrauch.

4. Einsparpotential Buntenskampschule mit Turnhalle

4.1 Beschreibung und Modernisierungsmaßnahmen

Die Buntenskampschule ist mit dem Baujahr 1886 und der Erweiterung in 1909 das älteste Schulgebäude der Stadt Geesthacht. Und dennoch schneidet es in der Geamtbilanz der Schulen energetisch mit den niedrigsten Energiekennwerten ab. Das hat mehrere Gründe.

Zum einen hat das Gebäude ein gutes A/V-Verhältnis (Fläche zu Volumen) und die massive, 2-schalige Bauweise der Außenwände mit Luftschicht beweist sich nicht nur als besonders stabil und langlebig, sondern funktioniert als Lochfassade auch aus energetischer Sicht besonders gut. Im Gegensatz zu jüngeren Bauten, bei denen die gesamte Fassade oft aus Fensterpaneelen oder Lichtbändern besteht. Zum anderen wurden bei der Buntenskampschule über die Jahre einige energetische Sanierungen durchgeführt. So wurde 2004 die Mess- und Regeltechnik (MSR) der Heizung modernisiert. Es wurden die Umwälzpumpen, die Heizungsleitungen, die Heizkreisverteilung, die Strangregulier- und Thermostatventile und die Steuerung erneuert. Im gleichen Jahr wurde zudem die Elektrotechnische Anlage und die Beleuchtung der Schule komplett ausgetauscht. 2005 wurde die Elektronik der Schule mit



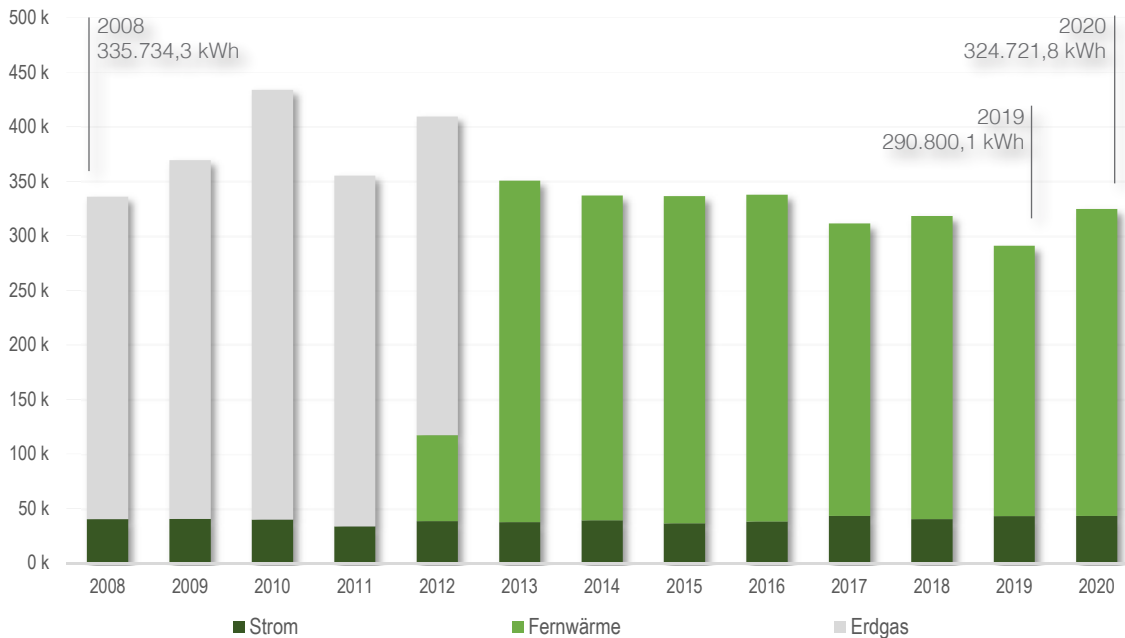
Datenkabeln für die EDV aufgerüstet.

2011/2012 wurde die Turnhalle energetisch saniert. Bauphysikalische Wärmebrücken wurden durch Aufbringen einer Innendämmung, Erneuerung der Fenster, Dämmung der oberen Geschossdecke (Tonnengewölbe) und Einbau einer Fußbodenheizung minimiert. Im Oktober 2012 erfolgte der Anschluss an das Fernwärmenetz der Stadtwerke Geesthacht. Und zur letzten großen Maßnahme gehört 2015-2017 das Dach der Grundschule, welches mit hohen Auflagen an den Denkmal- und Brandschutz energetisch ertüchtigt wurde.

Diese über die Jahre verteilten Maßnahmen zur Optimierung des energetischen Gebäudezustandes lassen sich ganz deutlich in den Abbildungen 7-8 ablesen.

Abbildung 7

Energieverbrauch der Buntenskampschule in kWh



4.2 Energieverbrauch der Buntenskampschule

Die Verbrauchssenkung der Buntenskampschule liegt im Jahr 2019 bei knapp 13 Prozent, im Jahr 2020 bei nur noch 3 Prozent gegenüber 2008. Das resultiert aus der Tatsache, dass bereits im Jahr 2004 durch die Erneuerung der kompletten Heizungstechnik und -verteilung ein großer Meilenstein hinsichtlich der Verbrauchsreduzierung gelegt wurde. Tendenziell ist ein stetiger Rückgang der Verbräuche seit 2012 bezeichnend, welcher in direktem Zusammenhang mit der energetischen Sanierung der Turnhalle und des Daches der Grundschule steht.

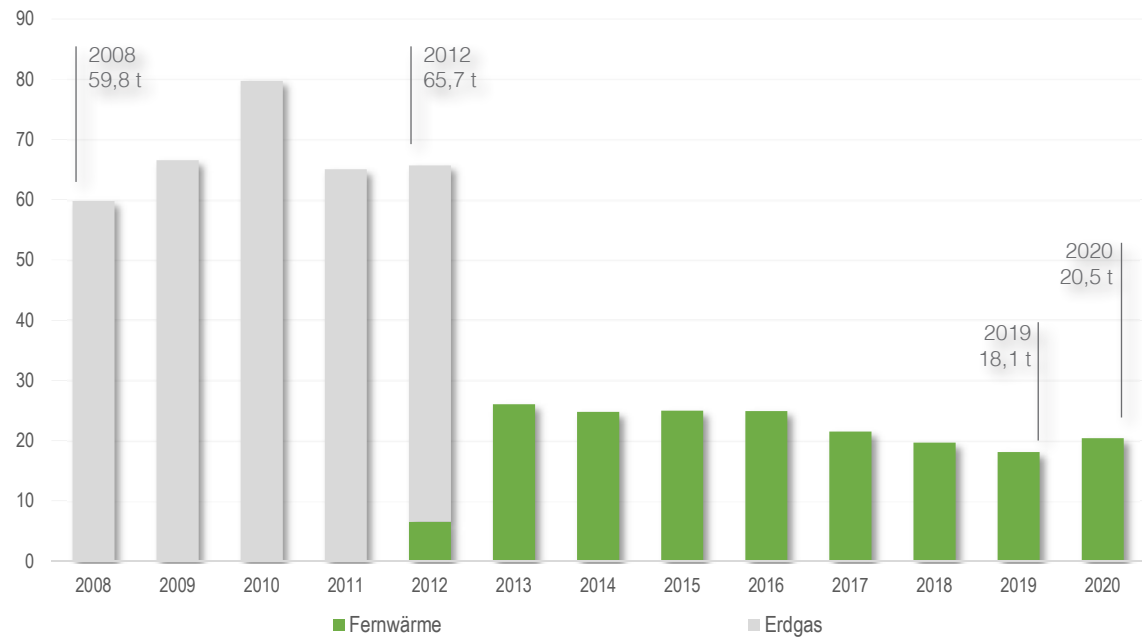
Der Stromverbrauch steigt über die Jahre, von 12,4kWh/m² auf 13,43kWh/m², leicht an. Das liegt mitunter an dem Ausbau digi-

taler Systeme.

4.3 CO₂-Emissionen der Buntenskampschule

Abgesehen von den ersichtlichen Einsparungen gegenüber 2008 ist der Anschluss an das Wärmenetz im Jahr 2012 signifikant für die enormen CO₂-Einsparungen über die dargestellten Jahre. Konkret formuliert macht der Anschluss an das Fernwärmenetz im Jahr 2012 eine CO₂-Einsparung von 60 Prozent gegenüber dem Jahr 2013 aus. 2019 und 2020 lassen sich sogar Einsparungen von um die 70 Prozent verzeichnen, welches mit den tendenziell sinkenden Verbräuchen zusammenhängt. Damit die CO₂-Einsparungen über das Fernwärmenetz weiterhin steigen, muss sich der Anteil an regenerativer Energie im Netz erhöhen.

Abbildung 8

CO₂-Emissionen der Buntenskampschule in t

Die Buntenskampschule dient hier als ein hervorragendes Beispiel dafür, wie sich die CO₂-Emissionen durch den Anschluss an das Fernwärmenetz einsparen lassen und

wie wichtig es ist, im Wärmesektor noch aktiver Klimaschutz zu betreiben und den Ausbau regenerativer Wärmenetze voranzutreiben.

“Wir haben keine andere Wahl, als den Umweltschutz zur Wachstumsindustrie zu machen und dafür zu sorgen, dass die Marktpreise die ökologische Wahrheit sagen”

Zitat: Richard Freiherr von Weizsäcker

5. Energetische Einordnung der kommunalen Gebäude

5.1 Gebäude der Stadt Geesthacht

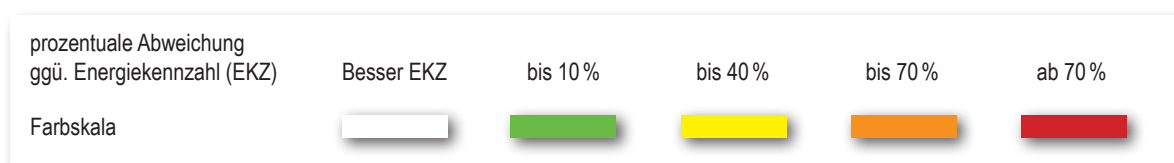
Vor allem in den kommunalen Gebäuden wird noch immer sehr viel Energie verbraucht – tendenziell sind rund zwei Drittel der kommunalen Emissionen dem kommunalen Gebäudebestand zuzuschreiben¹. Daher besteht ein großes Einsparpotential sowohl im Energieverbrauch als auch bei den Treibhausgas-Emissionen.

Dabei hängen Heizenergie- und Stromverbräuche von Nichtwohngebäuden erheblich von der Art der Nutzung ab. So ist es leicht verständlich, dass zum Beispiel eine Sportanlage wesentlich mehr Heizenergie benötigt als ein Bürogebäude, da es - unter Normalbedingungen - nicht nur mit teilweise höheren Raumtemperaturen beheizt wird, sondern auch größere Energiemengen für die Erwärmung des Duschwassers benötigt werden. Um eine Einordnung über Verbrauchskennwerte zu erleichtern,

hat die Deutsche Energie-Agentur (dena) Vergleichswerte für öffentliche Gebäude im Bauwerkszuordnungskatalog BWZK definiert. Hierfür ist der Klimafaktor des Standorts Potsdam anzusetzen und mit dem tatsächlichen Verbrauch zu multiplizieren. Dieses Verfahren der Witterungsbereinigung gemäß VDI 2067 Blatt 1 findet auch in der Energieeinsparverordnung und in dem seit dem 1. November inkraftgetretenen Gebäudeenergiegesetz (GEG) seine Anwendung und ist grundlegend für jeden Energieausweis heranzuziehen.

Mithilfe der Kategorisierung durch den Bauwerkszuordnungskatalog und der Energiebezugsfläche (EBF) wird eine Energiekennzahl (EKZ) ausgegeben und eine energetische Einordnung des Gebäudezustands dargestellt. Die Bewertung der Gebäude erfolgt gemäß festgelegter Farbskala:

¹ Deutsche Energie-Agentur ohne Jahr



Name	EBF m ²	Endenergie MWh	EKZ Strom kWh/m ²	EKZ Heizen kWh/m ²	EKZ Gesamt kWh/m ²	Bewertung
------	-----------------------	-------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------

5.2 Zentrale Verwaltungsdienste

1300 Verwaltungsgebäude	> 3.500		30	85	115	
-------------------------	---------	--	----	----	-----	--

Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG

Rathaus	4.592,7	588,2	30,00	98,07	128,07	
---------	---------	-------	-------	-------	--------	---

5.3 Feuerwehren

7700 Gebäude für öff. Bereitschaftsdienste	beliebig		20	100	120	
--	----------	--	----	-----	-----	--







Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG

Grünhof	545,4	90,1	21,16	144,00	165,16	
Kehrwieder	2.114,1	333,1	21,63	135,93	157,56	

5.4 Schulen






4100 Allgemeinbildende Schulen	>3.500		10	90	100	
--------------------------------	--------	--	----	----	-----	--

Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG

Alfred-Nobel	9.221,6	1.412,6	17,33	135,85	153,19	
Bertha-von-Suttner	5.892,8	904,5	15,92	137,56	153,48	
Buntenskamp	3.258,4	330,4	13,31	88,09	101,4	
Oberstadt Hauptgebäude *	7.085,2	490,3	16,88	103,15	120,03	
Otto-Hahn Hauptgebäude	6.240,4	1.133,9	24,24	157,45	181,70	
Silberberg Hauptgebäude	4.387,5	532,1	14,07	107,2	121,27	

Name	EBF m ²	Endenergie MWh	EKZ Strom kWh/m ²	EKZ Heizen kWh/m ²	EKZ Gesamt kWh/m ²	Bewertung
4100 Allgemein- bildende Schulen	<3.500		10	105	115	

Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG

Buntenskamp VHS	2.742,9	346,8	11,56	115,76	127,32	
Förderschule	2.550,0	444,6	7,15	115,26	174,35	
Otto-Hahn Hofgebäude	1.969,4	205,3	17,59	86,68	104,27	
Silberberg Holzpavillon *	251,6	45,1	15,92	157,45	181,70	
Waldschule	1.663,2	264,3	16,90	142,02	158,92	

* Die drei Gebäude der Liegenschaft Grundschule in der Oberstadt: Das Hauptgebäude, der Kubus und der Holzpavillon haben keine separate Messzählung. Davon ausgegangen, dass der Holzpavillon der Grundschule in der Oberstadt ähnliche energetische Verbräuche aufweist, wie der baugleiche Pavillon der Silberbergschule, kann aus der Differenz der Verbrauch für das Hauptgebäude mit Kubus abgeleitet

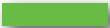
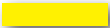
werden. Da die energetische Bewertung der Gebäude über die Fläche dargestellt wird und durch die fehlende Messzählung keine energetische Einschätzung der einzelnen Gebäude möglich ist, werden weder der Holzpavillon (Oberstadt), noch der Kubus (Oberstadt) hier separat ausgewiesen.

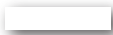


Um zukünftig eindeutigere Aussagen, hinsichtlich der energetischen Qualität, treffen zu können, wird eine gebäudeweise Messzählung angestrebt.

5.5 Kinder, Jugend und Soziales








4400 Kindertagesstätten	beliebig		20	110	130	
----------------------------	----------	--	----	-----	-----	--

Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG

Regenbogen	1.647,1	221,7	36,23	98,40	134,63	
Heuweg	418,5	67,4	18,92	142,02	160,94	

Name	EBF m ²	Endenergie MWh	EKZ Strom kWh/m ²	EKZ Heizen kWh/m ²	EKZ Gesamt kWh/m ²	Bewertung
6300 - 6600 Betreuungseinrichtungen	beliebig		20	105	125	
Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG						
Jugendaufbauwerk	2.199,0	230,2	18,26	86,43	104,43	
Jugendzentrum "Alter Bahnhof"	771,8	183,3	14,07	223,45	237,52	
OberstadtTreff	1.041,1	104,8	11,17	89,49	100,66	

5.6 Gesundheit, Sport und Erholung

5100 Hallen	beliebig		25	110	135	
Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG						
Sporthalle Alfred-Nobel	2.416,1	304,7	33,28	92,85	126,13	
Sporthalle Bertha-von-Suttner	1.625,1	253,1	16,45	139,29	155,74	
Sporthalle Oberstadt	869,5	98,6	16,88	96,56	113,45	
Sporthalle Otto-Hahn	2.342,6	356,6	17,59	134,64	152,22	
Sporthalle Silberberg	1.506,1	126,3	14,44	69,42	83,86	
Sporthalle Berliner Straße	1.626,4	411,8	47,66	205,52	253,18	
5300 Gebäude für Sportplatzanlagen	beliebig		30	135	165	
Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG						
Zentrale Sportanlage Berliner Straße	895,7	184,7	35,33	170,90	206,23	


Grundsätzlich wurden die Sporthallen im Bilanzjahr 2020 wenig bis gar nicht genutzt. Die energetische Einordnung weicht stark vom Bilanzjahr 2019 ab. Bis auf die Sporthalle in der Berliner Straße liegen alle

Sporthallen gegenüber 2019 im Schnitt knapp 10-15 kWh/m² über der „Energiekennzahl Gesamt“ von 2020.


Name	EBF m ²	Endenergie MWh	EKZ Strom kWh/m ²	EKZ Heizen kWh/m ²	EKZ Gesamt kWh/m ²	Bewertung
------	-----------------------	-------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------

5.7 Wissenschaft, Kulturpflege und Freizeit

9120 Ausstellungsgebäude	beliebig		40	75	115	
Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG						


Museum	233,8	131,3	52,50	509,10	561,59	
--------	-------	-------	-------	--------	--------	---

9130 Bibliotheksgebäude	beliebig		40	55	95	
Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG						

Stadtbücherei	665,0	124,0	29,62	156,82	186,44	
---------------	-------	-------	-------	--------	--------	---

5.8 Bestattungswesen

7000 Gebäude für Werkstätten	≤3.500		20	110	130	
Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG						


Friedhofsverwaltung	223,1	67,5	20,82	281,68	302,50	
---------------------	-------	------	-------	--------	--------	---

9100 Gebäude für kulturelle Zwecke	beliebig		20	65	85	
Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG						

Kapelle Waldfriedhof	415,2	71,7	11,20	161,49	172,69	
----------------------	-------	------	-------	--------	--------	---

5.9 Städtische Betriebe

7000 Gebäude für Werkstätten	≤3.500		20	110	130	
Vergleichswerte des Bauwerkszuordnungskatalog für Wärme und Strom gemäß EnEV 2014 / GEG						

Städtische Betriebe	3.233	144,5	44,70	---	---	
---------------------	-------	-------	-------	-----	-----	---

5.10 Energetische Bestandsanalyse mit BAFA Förderung

Seit dem Jahr 2020 stehen der Verwaltung der Stadt Geesthacht 25.000€ zur Verfügung, um eine Bestandsaufnahme bzw. eine Bestandsanalyse der städtischen Liegenschaften durchzuführen. Ende letzten Jahres wurde ein externes Ingenieurbüro damit beauftragt. Zusätzlich wurden, gemäß des Förderprogramms „Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude“, Zuschüsse über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle - BAFA beantragt und genehmigt. Der Zuschuss beträgt 80 Prozent der Kosten.

Die Stadt Geesthacht verwaltet zurzeit insgesamt 38 Liegenschaften mit 55 Gebäuden. Klar ist, dass für das bereit gestellte Geld nicht alle Gebäude untersucht werden können und eine Auswahl getroffen werden musste. Als Hilfestellung für diese Entscheidung wurde eine vorangegangene energetische Bewertung der Gebäude aus dem Jahr 2019 herangezogen.

Folgende acht Gebäude wurden ausgewählt und sollen untersucht werden:

- Alfred-Nobel-Schule,
- Otto-Hahn-Gymnasium (Hauptgeb.)
- Bertha-von-Suttner Schule
- Grundschule in der Oberstadt (Hauptgeb.)
- Silberbergschule
- Förderschule
- Rathaus und
- Feuerwehr Kehr wieder

Die Aufgabenstellung beinhaltet eine örtliche Bestandsaufnahme zur ausführlichen

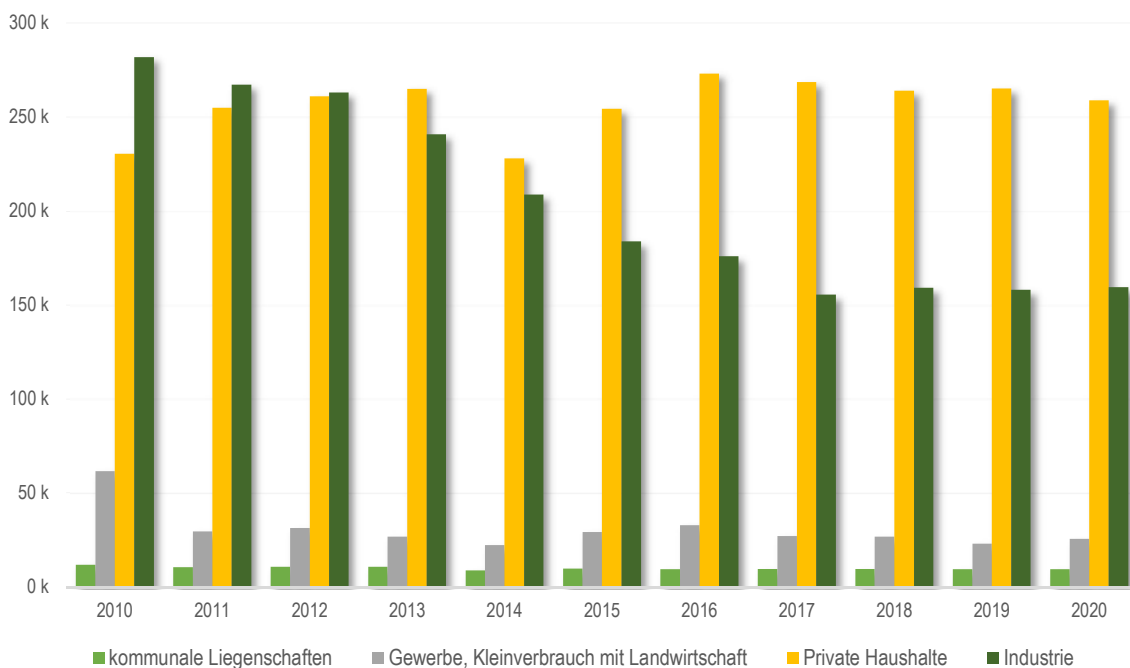
Erfassung des Gebäudebestandes im Hinblick auf den energetischen, bauphysikalischen und technischen Ist-Zustand, einschließlich einer Schadensbewertung für die zuvor genannten acht Gebäude.

Auf der Basis dieser Bestandsaufnahme ist ein Sanierungskonzept mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu erarbeiten, welches Aussagen zu zeitlich zusammenhängenden Maßnahmen formuliert, die mindestens einem KfW-Effizienzhausniveau (EH 100 oder besser) entsprechen. Für alle vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen bzw. -varianten ist eine Gegenüberstellung der Energiekennwerte bezogen auf den IST-Zustand, unter Angabe des erreichbaren KfW-Effizienzhausniveaus zu erstellen. Die aktuellen Anforderungen an einen Beratungsbericht gemäß BAFA Merkblatt „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen“ sind dabei einzuhalten. Für den Nachweis des Effizienzhausstandards sind die technischen Mindestanforderungen und FAQ's (frequently asked Questions) der KfW zu berücksichtigen.

Die Berichte sind bis spätestens März 2022 vorzulegen. Die Ergebnisse werden, nach Berichtsabschluss, vor dem entsprechenden Gremium präsentiert.

Abbildung 9

Energieverbräuche nach Sektoren in MWh



5.11 Verbräuche im Gesamtkontext

Die Grafik der Abbildung 9 zeigt die Verbrauchsentwicklung der Sektoren: Industrie (verarbeitendes Gewerbe), Private Haushalte, Gewerbe, Kleinverbrauch mit Landwirtschaft und kommunale Gebäude der Stadt Geesthacht. Die Verbrauchswerte für den Sektor Verkehr bleiben an die-

ser Stelle unberücksichtigt. Gegenüber den Sektoren Gewerbe, Kleinverbrauch mit Landwirtschaft und verarbeitende Industrie sind, mit dem Wegfall der Teppichfabrik im Jahr 2014, die meisten Verbräuche der Stadt Geesthacht den privaten Haushalten zuzuschreiben.

Insgesamt haben sich die Gesamtverbräuche im Bilanzjahr 2020 gegenüber dem Jahr 2010 um rund 23 Prozent reduziert. Aussagekräftig ist das jedoch nicht, da 2010 tendenziell das Jahr mit den höchsten Verbräuchen war, in den Klimaschutzziele nicht als Referenzjahr herangezogen wird und in der Darstellung die reinen Verbräuche abgebildet werden, ohne den baulichen Zuwachs zu berücksichtigen.

Abbildung 10

prozentualer Energieverbrauch nach Sektoren im Jahr 2020

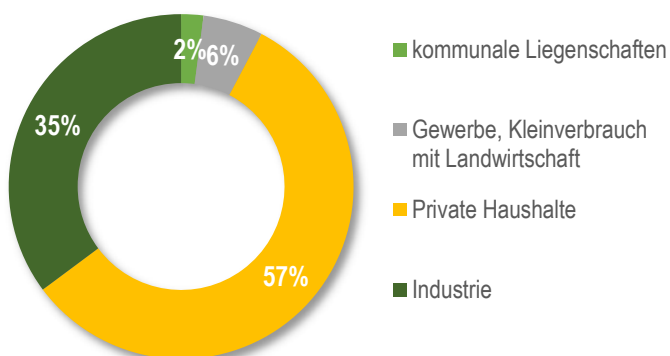


Abbildung 10 zeigt die prozentualen Energieverbräuche nach Sektoren für das Bilanzjahr 2020.

6. Energieproduktion

6.1 Klärwerk

Das energieproduzierende Blockheizkraftwerk (BHKW) der Kläranlage Geesthacht wird ausschließlich durch Biogas aus dem Faulturm betrieben und erzeugt Strom und Wärme zur Eigennutzung. Es wurde 2003 in Betrieb genommen und kostete seiner Zeit 268.375 €.

Durch Optimierungsprozesse des Blockheizkraftwerks und in den Verfahrensabläufen des Klärwerks konnte der Eigenstromanteil erheblich gesteigert werden. Gegenüber dem Jahr 2004 hat sich dieser von 595 MWh auf 1.030 MWh in 2018 fast verdoppelt. Das liegt unter anderem daran, dass die Leistung der Anlage 2017 auf 2 * 90 kW erhöht wurde. Hierfür wurden weitere 1.062.000 €, zur Erneuerung der Module, investiert. Auch wenn der eigenproduzierte Anteil an Strom deutlich gestiegen ist, muss noch sowohl Strom, als auch Gas dazugekauft werden.

Abbildung 11 veranschaulicht den benötigten Verbrauch an Biogas im konkreten Zusammenhang mit dem zusätzlichen Bedarf an Erdgas und der erzeugten elektrischen und thermischen Energie (Strom und Wärme) des BHKW's. Auch wenn das Erdgas nicht als Energie-Input für das BHKW verwendet wird, fließt es dennoch in die Betrachtung mit ein, da ohne das BHKW kein Zukauf an Erdgas nötig wäre.

Seit dem 01. Januar 2015 bezieht das Klärwerk von den hiesigen Stadtwerken

„Ökostrom“ womit die CO₂-Emission für Strom theoretisch bei „Null“ läge.

Abbildung 12 zeigt den Amortisationsverlauf des BHKW's über die Jahre. Dargestellt sind wesentliche Investitions-, Reparatur- und Wartungskosten gegenüber einem erwirtschafteten Erlös für die Stromerzeugung. Die Kosten für den Erlös errechnen sich anhand des jährlichen Stromtarifs. Gesamt liegt dieser Überschuss für die Stromkosten seit der Inbetriebnahme bei über 450.000 € gepaart mit einer Verringerung des CO₂-Ausstoßes von fast 6.400 t.

Abbildung 11

Energieerzeugung BHKW Klärwerk in MWh

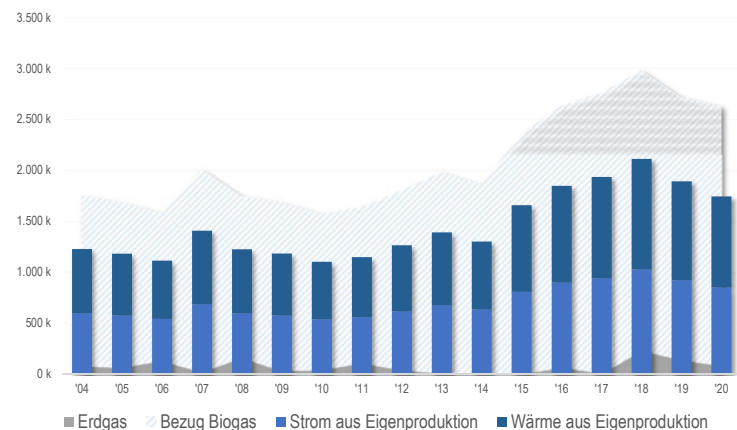
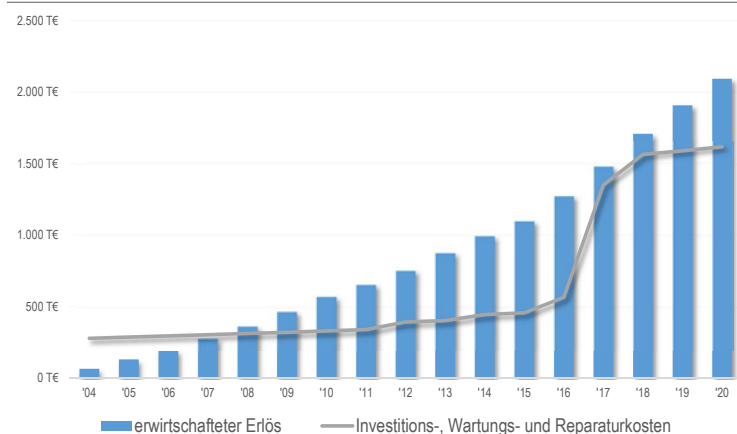


Abbildung 12

Amortisationsverlauf BHKW Klärwerk summiert in €



Auch wenn die CO₂-Emissionen eingedämmt werden, entstehen bei der Herstellung von Biogas aus dem Faulturn die Treibhausgase Methan (CH₄) und Distickstoffoxid (N₂O). Diese Emissionen sind jedoch vergleichsweise gering. Im Jahr 2020 liegen diese bei insgesamt 57,9 kg/a.

6.2 PV-Anlage Städtischer Betriebshof

Die 44,4kWp Photovoltaik-Anlage auf dem Hallendach (1. Bauabschnitt) und 106,72kWp Anlage auf dem Verwaltungsbau (2. Bauabschnitt) des Städtischen Betriebshof, wurden am 8. Dezember 2008

und am 12. Mai 2009 in Betrieb genommen. Insgesamt hat die PV-Anlage eine Leistung von 151,12kWp. Seit Inbetriebnahme hat die Anlage bereits 1.582MWh Strom erzeugt, wie in Abbildung 13 dargestellt, der in das öffentliche Stromnetz eingespeist wurde. Dies entspricht einer CO₂-Reduktion von 620 t.

Die Investitionskosten für die Gesamtanlage lagen seinerzeit bei knapp 920.000€ netto. Über die Einspeisevergütung wurden bis jetzt 840.000€ erwirtschaftet. In den nächsten 1-2 Jahren wird sich die PV-Anlage amortisieren, wie Abbildung 14 veranschaulicht.

Abbildung 13

Energieerzeugung PV-Anlage in MWh

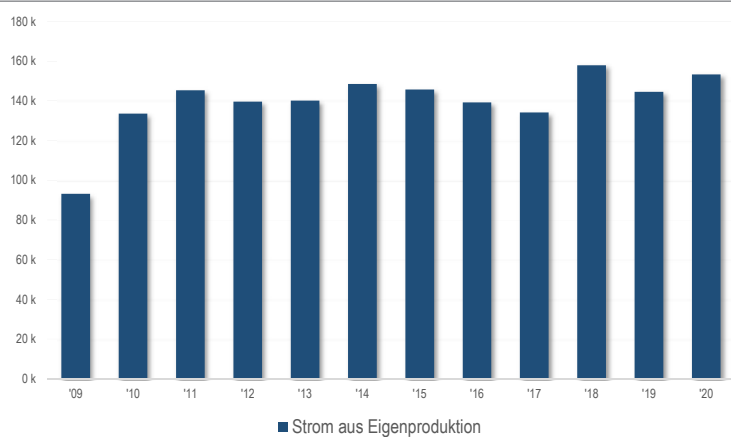
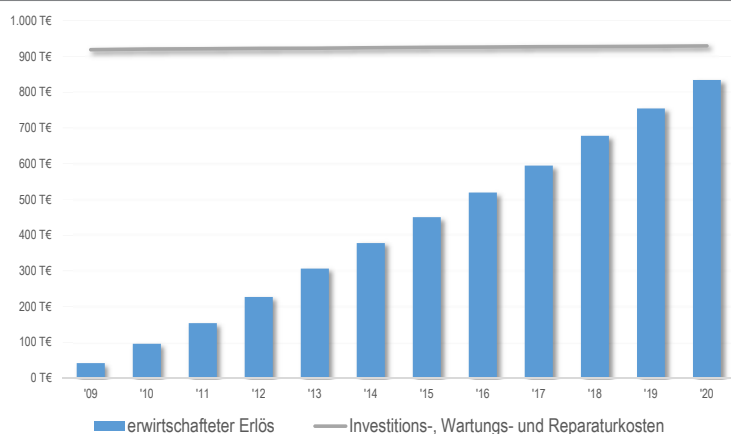


Abbildung 14

Amortisationsverlauf PV-Anlage summiert in €



6.3 PV-Anlage Otto-Hahn-Gymnasium

Die 30kWp Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des Naturwissenschaftlichen Trakts des Otto-Hahn-Gymnasiums wurde am 29. Oktober 2019 in Betrieb genommen, nachdem bereits im Jahr 2011 eine Machbarkeitsstudie zur möglichen Installation von PV-Anlagen auf den Dächern der kommunalen Liegenschaften vorangegangen war. Die Kosten für die Anlage betragen rund 54.800€. Der geerntete Stromertrag wird im Gebäude selber genutzt beziehungsweise in das Trafonetz „Neuer Krug“ eingespeist, welches die Liegenschaften Alfred-Nobel-Schule, Förderschule, Familienzentrum Regenbogen und das Otto-Hahn-Gymnasium mit Strom versorgt.

Seit Inbetriebnahme wurden bereits insgesamt 24.000 kWh Strom geerntet und 9,5 t CO₂ eingespart.

7. Welcher Weg ist unser Ziel?

Langfristig müssen wir, sprich jeder Einzelne in Geesthacht und somit alle zusammen, weg von den fossilen Energieträgern und hin zu Energien aus erneuerbaren Ressourcen. Um die Klimaschutzziele der EU, Deutschlands und Schleswig-Holsteins bis 2050 die Treibhausgas-Emissionen um 95 Prozent zu senken und das Ziel der Stadt Geesthacht bis 2050 80 Prozent CO₂ Reduzierung zu 2012 einzuhalten, ist eine energetische Nutzung von fossilen Energieträgern schlichtweg nicht mehr möglich.

Alleine durch den Einsatz erneuerbarer Energien können die Treibhausgas-Emissionen jedoch nicht ausreichend gesenkt werden. Energieeffiziente Gebäudesanierungen ebnen den Weg für die gegenwärtige Energiewende, während die lange Lebensdauer der Gebäude und ihrer Heizungstechnologien diese besonders herausfordernd gestalten. Wir müssen uns bewusst sein, dass Gebäude, die in den kommenden Jahren gebaut werden, zu einem großen Anteil bis 2050 existieren und nur zu einem geringen Anteil saniert werden. Das bedeutet, dass ein großer Anteil der Heizungssysteme, die in den kommenden Jahren installiert werden, wahrscheinlich bis zum Jahr 2050 im Einsatz sein werden.

Dabei dürfen wir nicht vergessen, dass nicht nur das fertige Gebäude Energie verbraucht, sondern schon die Herstellung, Transport, Materialien, Technologie, Lagerung, Verarbeitung und auch die spätere

Entsorgung. Diese notwendige, gebündelte Primärenergie wird als graue Energie bezeichnet. Durch die Verwendung hiesiger Materialien und durch ressourcenschonendes und nachhaltiges Bauen lässt sich die im Gebäude verbaute graue Energie, zu einem gewissen Anteil, minimieren. Nachhaltiges Bauen bedeutet aber nicht ausschließlich Gebäude zu errichten, sondern auch den Gebäudebestand zu erhalten. Wenn man den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes betrachtet, verliert ein relativ geringer Energieaufwand im Betrieb an Bedeutung gegenüber dem Aufwand, der bei dem Bau und Rückbau eines Gebäudes entsteht. Wir müssen die Bau- und Abbruchmaterialien essentiell zurückschrauben, um den Bausektor als einen der Ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren nachhaltig auszurichten, denn bereits verhältnismäßig kleine energetische Maßnahmen können die Bilanz eines bestehenden Gebäudes verbessern und dienen zur Optimierung des „grauen“ Endenergiebedarfs.

Es liegt in unserer Verantwortung, jetzt das Maximum an Energieeffizienz und Nachhaltigkeit bei jeder Planung von Neubauten und Sanierungen anzusetzen, um dafür zu sorgen, dass die festgelegten Klimaschutzziele eingehalten werden. Es liegt in unserer Verantwortung und wir müssen jetzt handeln!