

Energiebericht für die kreiseigenen Gebäude im Landkreis Harburg

2008 - 2020



Impressum

Landkreis Harburg
Stabsstelle Klimaschutz
Schloßplatz 6
21423 Winsen (Luhe)

Autor

Christian Ters (Stabsstelle Klimaschutz)

Bildnachweis

Foto Titel: AdobeStock_140745992

Berichtszeitraum und Datengenauigkeit

Der vorliegende Energiebericht wurde für den Zeitraum 2008 bis 2020 erstellt. Da die finalen Energieabrechnungen eines Contractors erst Mitte des Folgejahres und die endgültigen Emissionsfaktoren als Grundlage für die Treibhausgasemissionen frühestens im dritten Quartal des Folgejahres vorliegen, konnte das Jahr 2021 noch nicht berücksichtigt werden. Bei der Berechnung der Ergebnisse wurde mit der höchst möglichen und sinnvollen Genauigkeit gerechnet.

Haftungsausschluss

Wir haben alle in dem hier vorliegenden Energiebericht bereitgestellten Informationen nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereit gestellten Informationen übernommen werden.

Datum

Fassung vom 02.02.2022

Inhaltsverzeichnis

1	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	4
2	TABELLENVERZEICHNIS	4
3	EINLEITUNG	5
4	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	7
5	DIGITALES ENERGIEMANAGEMENT – VERBESSERUNGEN UND WEITERENTWICKLUNGEN	8
5.1	Kosten- und Verbrauchsentwicklung zwischen 2008 und 2020	9
5.2	Einfluss von Abgaben und Steuern auf die Strompreisentwicklung	11
5.3	Entwicklung der Energiekennzahlen	13
6	ANTEIL DER ERNEUERBAREN ENERGIEN	14
6.1	Wärme: Erzeugung und Versorgung	14
6.2	Strom: Erzeugung und Versorgung	15
7	TREIBHAUSGASEMISSIONEN UND TREIBHAUSGASNEUTRALITÄT	16
7.1	Treibhausgasneutralität – Bedeutung und Konsequenzen für Neubauten und den Gebäudebestand	16
7.2	Entwicklung der Treibhausgasemissionen	17
7.3	Zukünftiger Einfluss der CO ₂ -Preise auf Brennstoffe im Wärmesektor	17
8	AUSGEWÄHLTE LIEGENSCHAFTEN IN DER EINZELBETRACHTUNG	19
8.1	BBS Winsen	19
8.2	IGS Winsen-Roydorf	21
8.3	Gymnasium Hittfeld	23
8.4	BBS Buchholz	25
8.5	IGS Buchholz	27
8.6	Kreisverwaltung Gebäude A	29
8.7	Gymnasium Winsen	31
8.8	Oberschule im Seevetal	33
9	„DREH-AB!“-ENERGIESPARPROJEKT AN SCHULEN	35
10	FÖRDERMITTEL FÜR NICHTWOHNGBÄUDE	36
11	INNOVATIVE PROJEKTE	36
11.1	Brennstoffzellenheizung im Anbau der Estetalschule Hollenstedt	36
11.2	BHKW in der Kreisverwaltung	37
11.3	KfW40 – Erweiterung Gymnasium Neu Wulmstorf	37
12	ANHANG	38
12.1	Abschätzung der nicht berücksichtigten Energieverbräuche	38
12.2	Kriterien für die Beschaffung von Ökostrom	38
12.3	CO ₂ – Emissionsfaktoren	39
12.4	Angaben zum Berechnungsverfahren	40

1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Energie- und Wasserkosten	9
Abbildung 2: Gesamtkostenverteilung nach Energieträgern und Wasser in %	10
Abbildung 3: Medienverbrauch pro Energieträger und Gesamtfläche	11
Abbildung 4: Entwicklung der Strompreisbestandteile	12
Abbildung 5: Energiekennzahlen für Wärme und Strom	13
Abbildung 6: Gesamtwärmeverbrauch und Anteil Erneuerbare Energien in %	14
Abbildung 7: Entwicklung der CO ₂ e-Emissionen	17
Abbildung 8: Einsparungen im Wärme- und Strombereich im „Dreh-Ab!“-Projekt	35

2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht von Gesetzen / Strategien / Programmen auf Bundes- und Landesebene	5
Tabelle 2: PV-Projekte und Anteile des Eigenverbrauchs am Gesamtstromverbrauch in 2020	15
Tabelle 3: Zusatzkosten durch CO ₂ -Preise auf fossile Brennstoffe	18
Tabelle 4: Verbesserte Förderkonditionen für Nichtwohngebäude – Kredit und Zuschuss (Sanierung)	36
Tabelle 5: Ökostromkriterien - Landkreis Harburg und Umweltbundesamt	38
Tabelle 6: Emissionsfaktoren	39

3 Einleitung

In den vergangenen Jahren gab es einige weitreichende politische und juristische Entscheidungen auf Bundes- und Landesebene für energetische Gebäudesanierungen und Neubauvorhaben.

Tabelle 1: Übersicht von Gesetzen / Strategien / Programmen auf Bundes- und Landesebene

Bund	
Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)	18. Dezember 2019
Gebäudeenergiegesetz (GEG)	01. November 2020
Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	01. Juli 2021
Niedersachsen	
Effizienzstrategie für Niedersachsen – Baustein Gebäudesektor	31. März 2020
Maßnahmenprogramm Energie und Klimaschutz	25. November 2020
Niedersächsisches Klimagesetz (NKlimaG)	16. Dezember 2020

Seit dem 1. November 2020 gilt das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG), das die bisherigen Verordnungen wie Energieeinsparverordnung (EnEV), Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz (EEWärmeG) in einem einheitlichen Gesetz zusammenführt. Durch diese Zusammenlegung sollen die geltenden Regeln und Anforderungen an den Energiebedarf von Gebäuden vereinheitlicht und vereinfacht werden. Die bisherigen energetischen Anforderungen der EnEV 2016 werden im Wesentlichen fortgeführt. Für die Sanierung von Gebäuden gibt es im aktuellen GEG keine strengeren Anforderungen. Sie sollen jedoch im Jahr 2022 überprüft werden. Seit dem 18. Dezember 2019 ist das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) in Kraft. Es soll gewährleisten, dass Deutschland seine nationalen Klimaschutzziele und die europäischen Vorgaben erfüllt. Das Gesetz legt Höchstwerte für die erlaubte jährliche Emissionsmenge für den Gebäudebereich fest. Demnach sollen die Treibhausgasemissionen von 108 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent im Jahr 2022 auf 70 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent im Jahr 2030 sinken.¹ Am 29. April 2021 erklärte das Bundesverfassungsgericht das neue Klimaschutzgesetz jedoch für verfassungswidrig, da für den Zeitraum nach 2030 Vorgaben zur Reduktion der Treibhausgasemissionen fehlten. Das Gericht stellte klar, dass die Freiheitsrechte zukünftiger Generationen dadurch beeinträchtigt werden. Bundestag und Bundesrat beschlossen daraufhin Ende Juni 2021, die Klimaziele anzuheben. Demnach sollen die Treibhausgasemissionen bis 2030 mindestens um 65 % und bis 2040 um 88 % gegenüber 1990 gesenkt und Deutschland bereits 2045 treibhausgasneutral werden. Um die ambitionierten Klimaschutzziele des Gesetzes zu erreichen, hat die Bundesregierung am 24. Juni 2021 ein Klimaschutz-Sofortprogramm in Höhe von 8 Milliarden Euro beschlossen. In den kommenden zwei Jahren soll mit 5,5 Milliarden Euro die größte Summe in die Förderung energieeffizienter Gebäude fließen.² Durch einen Kabinettsbeschluss vom 23. September 2021 sollen weitere 5,7 Mrd. Euro kurzfristig verfügbar gemacht werden. Dazu wurden die bestehenden Förderprogramme in der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) zusammengefasst und die energetische Gebäudförderung des Bundes beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) neu strukturiert und mit teils erhöhten Zuschüssen und verbesserten Kreditkonditionen ausgestattet.

Bereits im März 2020 hatte die niedersächsische Landesregierung eine Effizienzstrategie für den Gebäudesektor vorgelegt. Sie stellt die Notwendigkeit für verstärkte Anstrengungen im Bereich der Wärmewende heraus und betont die Bedeutung der effizienten lokalen Nutzung von erneuerbaren Energien z. B. durch Wärmepumpen oder Solaranlagen.³ Am 25. November 2020 wurde ein umfangreiches Maßnahmenprogramm zum Klimaschutz mit einem Finanzvolumen von über 1 Milliarde Euro beschlossen. Im Zentrum

¹ Vgl. <https://geg-info.de//31.01.2022>

² Vgl. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/sofortprogramm-klimaschutz-1934852//31.01.2022>

³ Vgl. <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/themen/klimaschutz/klimaschutz-in-niedersachsen.php//31.01.2022>

stehen eine Vielzahl neuer Förderschwerpunkte etwa für den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Gebäudesanierung. Mit dem am 16.12.2020 verabschiedeten Niedersächsischen Klimagesetz will die Landesregierung schließlich die Treibhausgasneutralität bis 2050 erreichen. Bis 2040 will Niedersachsen seinen Energiebedarf bilanziell vollständig aus erneuerbaren Quellen decken. Das Gesetz schreibt u.a. auch vor, dass die niedersächsischen Kommunen ab 2022 zur regelmäßigen Erstellung und ab 2023 zur Veröffentlichung eines kommunalen Energieberichtes verpflichtet werden.⁴

Nachdem die Kreispolitik im Sommer 2020 den Beschluss gefasst hat, dass der Landkreis Harburg bis zum Jahr 2040 treibhausgasneutral sein soll, hat der Betrieb Gebäudewirtschaft bereits im Dezember 2020 dem Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz ein Konzept für einen Fahrplan vorgelegt, wie der Energiebedarf in den landkreiseigenen Gebäuden reduziert und der Ausbau der Erneuerbaren Energien stärker vorangetrieben werden kann. Demnach soll der Fahrplan durch die Festlegung von baulichen, technischen und prozessualen Standards für Neubauten und Sanierungen sowie Detailuntersuchungen einzelner Gebäude und Bewertung des Energieeinsparpotentials mit überschlüssigem Investitionsbedarf bis spätestens Ende 2022 abgeschlossen sein. Das seit 2015 kontinuierlich weiterentwickelte Energiemanagement wird eine zentrale Rolle bei der Erfolgskontrolle der geplanten Sanierungsmaßnahmen und Neubauprojekte spielen. Die durch die Stabsstelle Klimaschutz jährlich veröffentlichten Energie (kurz)berichte bestätigen, dass auch der Landkreis Harburg enorme Anstrengungen unternehmen muss. Während für alle Liegenschaften im Stromsektor seit 2011 TÜV zertifizierter Grünstrom bezogen wird und weitere PV-Anlagen auf den Schuldächern installiert wurden, braucht es neue Strategien und innovative Ansätze, um den Wärmeverbrauch in Schulen, Sporthallen, Mensen, Verwaltungsgebäuden und Feuerwehr-/ Rettungswachen signifikant zu senken und die Wärmebereitstellung sukzessive auf erneuerbare Energie umzustellen.

Die bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Klimawandel machen deutlich, dass jetzt die Zeit zu Handeln ist! Auch die nationale Wissenschaftsakademie Leopoldina kommt zu dem Schluss, dass es keine Verzögerungen mehr beim Klimawandel geben dürfe, da die Folgekosten ansonsten enorm seien und Folgegenerationen nicht die gleichen Lebensbedingungen vorfinden werden.⁵ Der aktuelle Energiewendebericht für Niedersachsen vom Mai 2021 stellt für den Jahresdurchschnitt in Niedersachsen bereits fest, dass sich die Temperatur im Zeitraum von 1881 bis 2020 im Mittel um etwa 1,7 °C erhöht hat.⁶ Die Auswirkungen sind bereits spürbar, da die Jahresniederschlagssummen im gleichen Zeitraum um gut 80 mm gestiegen sind und trockenere Frühjahre und Sommer mit einzelnen Starkregenereignissen beobachtet werden können. Um das vereinbarte 2-Grad-Ziel von Paris einzuhalten, sind insbesondere im Wärmebereich im Gebäudesektor ambitioniertere Klimaschutzmaßnahmen notwendig.

⁴ Vgl. <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/zielgruppen/kommunen/kommunales-energiemanagement/index.php#Berichtspflicht> // 31.01.2022

⁵ Vgl. Schrader, Christopher - Interview zur Klimakrise „Wir können uns keine Verzögerung mehr leisten“ <https://www.spektrum.de/news/wir-koennen-uns-keine-verzoegerung-mehr-leisten/1662486> // 27.07.2019

⁶ Vgl. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz – Energiewendebericht 2020, Mai 2021

4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Für die Erreichung der Treibhausgasneutralität bis 2040 muss das Sanierungstempo im Landkreis Harburg in den kommenden Jahren deutlich gesteigert werden. Auch wenn die spezifischen Wärmeverbräuche von 97,5 kWh/m² im Jahr 2008 um mehr als 20 % auf 76,6 kWh/m² im Corona-Jahr 2020 gesenkt werden konnten, reichen die bisherigen Sanierungsanstrengungen mit Einsparungen von durchschnittlich 1,6 % pro Jahr nicht aus. Um das zusätzliche Einsparziel von bis zu 50 % bis 2040 zu erreichen, müssen die Einsparungen mindestens 2,5 % pro Jahr betragen.

Bereits in den kommenden fünf Jahren werden aufgrund der CO₂-Abgabe auf konventionelle Brennstoffe wie Erdgas für alle Liegenschaften geschätzte Mehrkosten in Höhe von insgesamt über 800.000 EUR auf die Kreisverwaltung zukommen. Bei Gesamtenergiekosten von 2,9 Mio. EUR im Jahr 2019 wäre das eine Kostensteigerung um durchschnittlich über 5 % pro Jahr. Aber auch wenn der Landkreis seine ambitionierten Einsparziele für Sanierungsmaßnahmen von bis zu 50 % erreicht, werden ab 2026 aufgrund des mittleren CO₂-Preises von 60 EUR pro Tonne CO₂ für die acht größten Einzelgebäude, die immerhin ein Drittel des Gesamtwärmeverbrauchs ausmachen, immer noch Mehrkosten von über 42.600 EUR pro Jahr prognostiziert.⁷ Inwieweit die Bundesregierung die CO₂-Preise noch weiter anheben muss, da der Gebäudesektor bereits im letzten Jahr seine Reduktionsziele verfehlt hat, ist zurzeit nicht absehbar.

Neben der Sanierung von Gebäuden können die Mehrkosten durch den konsequenten Einsatz von erneuerbaren Energieträgern wie z.B. Wärmepumpen oder thermische Solaranlagen vermieden werden. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am Gesamtwärmeverbrauch in den Liegenschaften des Landkreis Harburg hat sich allerdings seit 2014 nicht gravierend verändert und zwischen 11 % und 12,5 % eingependelt. Damit werden die Anforderungen des alten EEWärmeG nicht erfüllt, das eine Steigerung auf 14 % bis zum Jahr 2020 vorsah. Bisher wurden einige innovative Projekte wie z. B. die Installation einer Brennstoffzellenheizung⁸ im Anbau der Estetalschule in Hollenstedt realisiert, doch diese Technologien müssen nun auch zügig in Bestandsgebäuden eingesetzt werden. Die neue Förderkulisse für Nichtwohngebäude bietet attraktive Voraussetzungen, um derartige Sanierungsprojekte in Zukunft weiter voranzutreiben. Die Fördersätze für Komplettisanierungen wurden mit bis zu 50 % deutlich angehoben.

Darüber hinaus ist ab 2023 mit deutlichen Preissteigerungen hinsichtlich der Stromkosten zu rechnen, da die Versorgung mit Ökostrom für die kreiseigenen Liegenschaften zu diesem Zeitpunkt neu ausgeschrieben werden muss. An der Leipziger Strombörse EEX sind die Marktpreise für Grünstrom von 4,9 ct/kWh im Jahr 2019 auf aktuell 7,8 ct/kWh für Stromlieferungen ab 2023 angestiegen. Im Jahr 2023 wird die Bundesregierung zudem die Deckelung der EEG-Umlage beenden, die bislang dazu führt, dass die EEG-Umlage nicht weiter steigt. Laut Koalitionsvertrag von SPD, FDP und Grünen soll die EEG-Umlage ab 2023 abgeschafft werden. Auch wenn der spezifische Strombedarf in den Liegenschaften kontinuierlich von 27,4 kWh/qm im Jahr 2008 um ca. 21,5 % auf 21,5 kWh/qm im Jahr 2019 gesunken ist, sprechen die genannten Preissteigerungen dafür, die Anstrengungen für Effizienzmaßnahmen deutlich zu steigern bzw. den Ausbau von PV-Anlagen weiter voranzutreiben. Letztere haben durch die Vereinbarungen mit den Betreibern einen kostendämpfenden Effekt, tragen aber lediglich mit 6 % dazu bei, den Gesamtstrombedarf in den Liegenschaften zu decken.

⁷ Unter der Annahme, dass der Restwärmebedarf nicht durch Erneuerbare Energien abgedeckt wird.

⁸ Die Brennstoffzellenheizung wird nicht mit Wasserstoff, sondern konventionellem Erdgas betrieben.

5 Digitales Energiemanagement – Verbesserungen und Weiterentwicklungen

Im Jahr 2018 wurde das kommunale Energiemanagement des Landkreises Harburg Schritt für Schritt von dem sogenannten Datenwürfel (Excel) auf die webbasierte Software „INM Management“ (INM, Institut für Nachhaltigkeitsmanagement) umgestellt. Bereits seit 2008 wurden die Medienverbräuche (Wärme, Strom und Wasser) mit Excel systematisch ausgewertet, doch vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung der Verwaltung hat sich die Stabsstelle Klimaschutz entschlossen, eine zeitgemäße und zukunftsfähige Softwarelösung einzuführen. Das Energiemanagement des Landkreises handelt dabei auf Basis des Plan-Do-Check-Act-Modells und orientiert sich an den Anforderungen der DIN EN ISO 50001:2011-12.⁹ INM hat jedoch zu einigen methodischen Veränderungen geführt, die sich in den Ergebnissen widerspiegeln und gerade in der Übergangsphase zwischen 2017 und 2018 zu deutlichen Abweichungen bei den Kosten-, Verbrauchs- und Treibhausgasentwicklungen führen. Wesentliche Änderungen in INM sind:

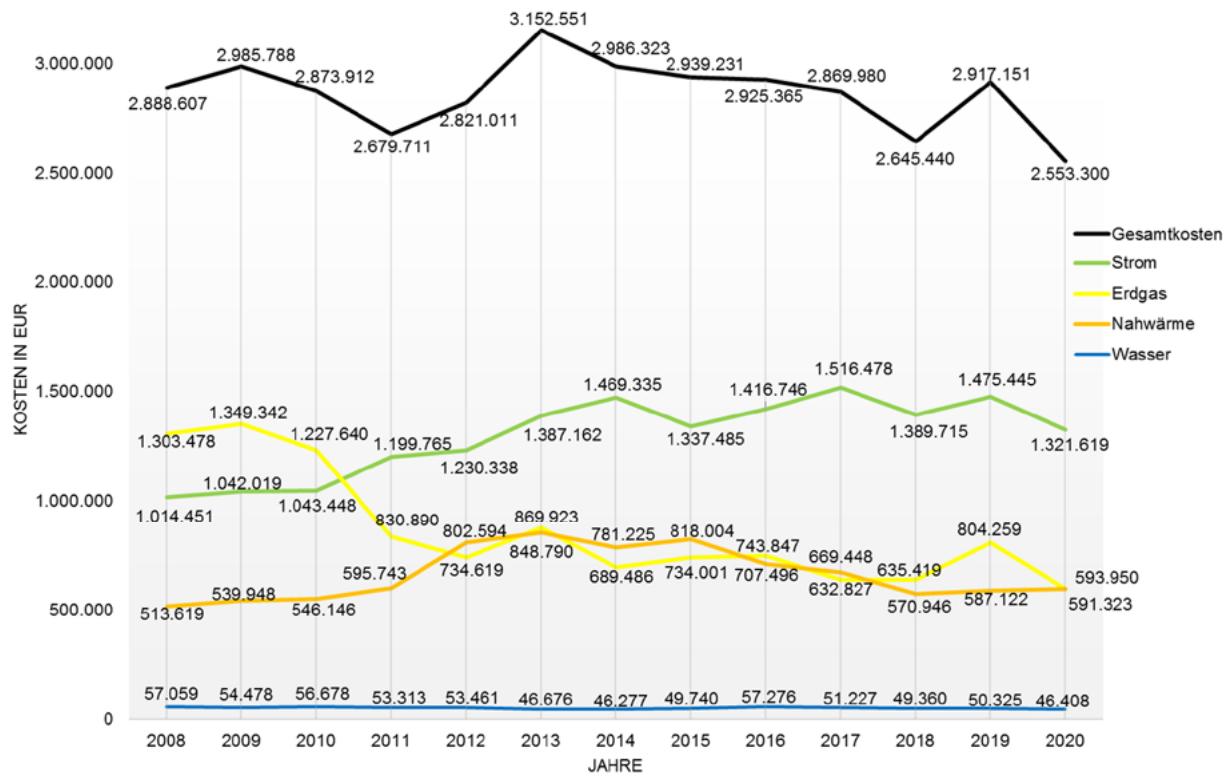
- Die direkte Zählerdatenerfassung durch die Hausmeister in INM führt im Resultat zu einem exakteren Ergebnis der Monats- und Jahresverbräuche, da eine taggenaue Abgrenzung der Verbräuche möglich ist, die in Excel nicht abgebildet werden konnte. Eine automatische Fehlererkennung erhöht zudem die Qualität der eingegebenen Daten.
- Kosten und Energieverbräuche sowie die daraus abgeleiteten Kennzahlen für einzelne Gebäude basieren in der Regel auf den von den Hausmeistern abgelesenen Zwischenzählern, d.h. es können sich z. T. Abweichungen zu den Abrechnungen der Energieversorger (siehe auch Kap. 12.4) ergeben, da die Zwischenzähler beispielsweise nicht immer die Wärmeverluste bei der Energieerzeugung berücksichtigen. Hinzu kommt, dass bislang nur eine Aufteilung nach Nahwärme und Erdgas vorgenommen wurde. INM ermöglicht darüber hinaus eine Zuordnung nach Erneuerbaren Energieträgern wie Biogas und Holzhackschnitzeln.
- Die Wärmeverbräuche werden in INM automatisch witterungsbereinigt und aus den Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) abgeleitet. Für die Berechnungen des langjährigen Mittels auf Basis der Gradtagszahlen ist in INM der Zeitraum von 2000 bis 2020 hinterlegt. Da im bisherigen Datenwürfel bislang ein zehnjähriges Mittel unterstellt wurde, ergeben sich abweichende Klimafaktoren und in Folge dessen auch abweichende bereinigte Wärmeverbräuche ab 2018 (Abbildung 3) Diese Abweichungen sind allerdings nicht genau quantifizierbar.
- Die Emissionsfaktoren (EF) können in INM jährlich angepasst werden und berücksichtigen daher den dynamischen Beitrag der Erneuerbaren Energien im Strom- und Wärmebereich. Bislang konnte die Emissionsbilanz nur auf Basis statischer EF berechnet werden, die auf alle Jahre angewendet wurden. Darüber hinaus können für einzelne Technologien und Prozesse spezifische Emissionsfaktoren hinterlegt werden (siehe Kapitel 12.3). Die Abweichung ist insbesondere bei Ökostrom besonders gravierend, da sich der Strommix aus Erneuerbaren Energien in den letzten Jahren deutlich verändert hat. Setzte sich der Ökostrommix im Jahr 2016 noch zu 91,8 % aus Wasser-, 8,1 % aus Wind- und 0,1 % aus Sonnenkraftwerken zusammen, stammte der Strommix im Jahr 2020 zu 100 % aus Wasserkraftwerken.

⁹ Die ISO 50001 ist eine weltweit gültige Norm der International Organization for Standardization (ISO), die Organisationen und Unternehmen beim Aufbau eines systematischen Energiemanagements unterstützen soll.

5.1 Kosten- und Verbrauchsentwicklung zwischen 2008 und 2020

Abgesehen vom Corona-Pandemiejahr 2020, in dem die Kosten aufgrund der niedrigeren Wärme- und Stromverbräuche deutlich gesunken sind, konnten die Gesamtkosten im Zeitraum von 2008 bis 2019 bei 2,9 Mio. Euro stabilisiert werden, obwohl die Gesamtfläche stetig gestiegen ist (siehe Abbildung 3). Basierend auf den Gesamtenergiekosten für das Jahr 2019 ergeben sich spezifische Energiegesamtkosten von ca. 11,27 Euro je Einwohner und Jahr. Die Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen beziffert die Kosten für die Strom- und Wärmeversorgung in kommunalen Liegenschaften durchschnittlich auf ca. 45 Euro je Einwohner und Jahr. Abbildung 1 zeigt die Kostenentwicklungen für den Energie- und Wasserverbrauch.

Abbildung 1: Entwicklung der Energie- und Wasserkosten

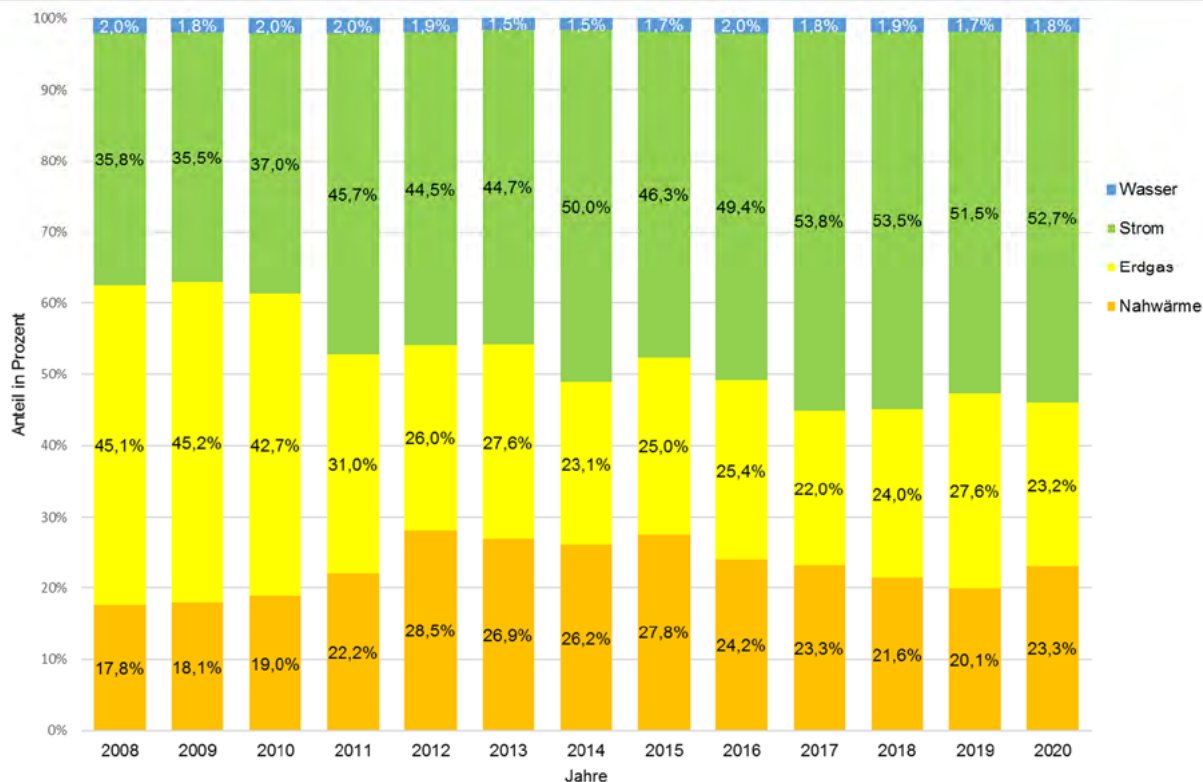


Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Datenwürfel und INM Management

Seit 2015 konnten die Wärmekosten sowohl für die Energieträger Nahwärme und Erdgas durch kontinuierliche Sanierungsmaßnahmen in den Liegenschaften und optimierte Vertragsbedingungen gesenkt werden. Der Peak bei den Erdgaskosten im Jahr 2019 kann durch die Insolvenz des Gasanbieters „Deutsche Energie“ Ende 2018 und der damit verbundenen Ersatz- und anschließenden Grundversorgung der Liegenschaften erklärt werden.¹⁰

Die Höhe der Stromkosten wird seit Jahren maßgeblich durch die Entwicklung von Abgaben und Steuern bestimmt (siehe Kap. 5.2). Zwischen 2008 und 2019 erhöhten sich die Stromkosten von 1.014.451 EUR um 460.994 Euro (ca. 45 %) auf 1.475.445 EUR. Die Digitalisierung von Schulen und die zunehmende Anzahl von Computern und ActivBoards in den Klassenräumen hatten bislang keinen signifikanten Effekt auf den Gesamtstromverbrauch (siehe Abbildung 3). Das Corona-Jahr selbst führte zu einer Reduktion des Stromverbrauchs und der damit verbundenen Kosten. Wie sich der beschlossene Ausbau von Lüftungsanlagen in 649 Unterrichtsräumen, den der Kreistag im August 2021 aufgrund der Corona-Pandemie beschlossen hat, auf die Stromkosten in den kommenden Jahren auswirken wird, ist zurzeit noch nicht absehbar. Die Kosten für den Wasserverbrauch verringerten sich von 2008 bis 2020 um 10.651 EUR auf 46.408 EUR und spielen in der Gesamtkostenbetrachtung eine untergeordnete Rolle, wie Abbildung 2 zeigt.

¹⁰ Alle Liegenschaften des Landkreises, die an das Erdgasnetz angeschlossen sind, wurden in einer Übergangsphase von drei Monaten auf Basis des Allgemeintarifs versorgt. Die Grundversorgung ist in der Regel ein teurer Tarif.

Abbildung 2: Gesamtkostenverteilung nach Energieträgern und Wasser in %

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Datenwürfel und INM Management

Noch vor 12 Jahren betrug der Kostenanteil von Strom an den Gesamtkosten lediglich 36 %, mittlerweile ist der Anteil auf rund 53 % gestiegen. Umgekehrt verhält es sich mit dem Wärmekostenanteil, der von 63 % im Jahr 2008 auf 47 % im Jahr 2020 gesunken ist. Der Kostenanteil des Wasserverbrauchs schwankt dagegen jährlich zwischen 1,5 % bis 2,0 %.

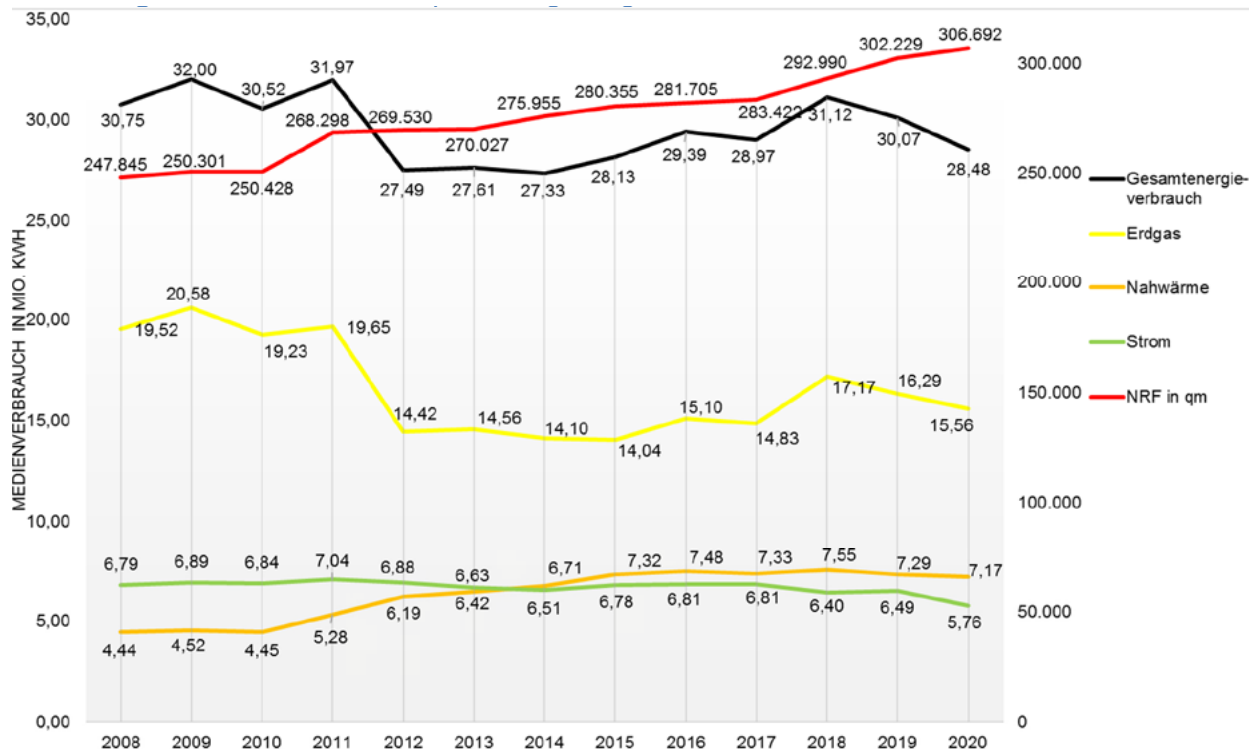
Die Umstellung von Erdgas auf Nahwärme an den Schulzentren in Buchholz (2011) und Jesteburg (2014) spiegelt sich auch in der Verbrauchsanalyse wider. Seit 2008 ist der witterungsbereinigte Nahwärmeverbrauch sukzessive von 4,4 Mio. kWh um 2,9 Mio. kWh auf 7,3 Mio. kWh in 2015 gestiegen und hat sich danach auf diesem Niveau bis 2019 trotz weiterer An-/Neubauten bei der Oberschule Neu Wulmstorf (2018), den Jahrgangshäusern an der Oberschule Jesteburg (2019), beim Gymnasium am Kattenberge (2020) und Gymnasium Salzhausen (2020) stabilisiert. Im Corona-Jahr 2020 sank der Nahwärmeverbrauch leicht um 0,12 auf 7,17 Mio. kWh.

Der witterungsbereinigte Erdgasverbrauch verringerte sich dagegen deutlich von 19,5 Mio. kWh in 2008 um knapp 5,5 Mio. kWh auf 14,04 Mio. kWh in 2015. Seit Anfang 2016 ist jedoch ein kontinuierlicher Anstieg des Verbrauchs um 16 % auf 16,3 Mio. im Jahr 2019 zu beobachten. Auch diese Steigerungen sind im Wesentlichen auf Erweiterungen an der IGS Winsen-Roydorf (2018) und der IGS Seevetal (2019) zurückzuführen, aber auch die Umstellung auf Ganztagschulen und die damit verbundene Veränderung von Unterrichtszeiten haben sich in dem Wärmeverbrauch bemerkbar gemacht. Im Corona-Jahr 2020 konnte trotz des veränderten Lüftungsverhaltens in den Schulen ein starker Rückgang des Erdgasverbrauchs auf 15,6 Mio. kWh beobachtet werden. Insgesamt hat sich der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch trotz des enormen Flächenzuwachses um knapp 24 % von 23,96 Mio. kWh im Jahr 2008 um 0,38 Mio. kWh auf 23,58 Mio. kWh im Jahr 2019 reduziert.

Der Stromverbrauch hat sich nach einem leichten Anstieg zwischen 2008 und 2011 und einem Rückgang zwischen 2012 und 2014 danach bei etwa 6,8 Mio. kWh eingependelt, obwohl die technische Ausstattung mit ActivBoards, Beamern und Computern an den Schulen gerade in den letzten Jahren enorm zugenommen hat. An den 18 „Dreh-Ab!“-Schulen (siehe Kap. 9) kommt rechnerisch ein ActivBoard auf 22 Schüler/innen

und ein Computer auf 7 Schüler/innen. Der Stromverbrauch beläuft sich allein für die installierten Activ-Boards an den „Dreh-Ab!“-Schulen auf geschätzte 58.671 kWh.¹¹ Das entspricht dem Jahresdurchschnittsverbrauch von fast 16 Haushalten mit drei Personen.¹² Seit 2018 weist INM Management geringere Stromverbräuche aus, die mit der erwähnten methodischen Umstellung (vgl. Kap. 5) in Zusammenhang stehen.

Abbildung 3: Medienverbrauch pro Energieträger und Gesamtfläche



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Datenwürfel und INM Management

Der Gesamtenergieverbrauch verringerte sich damit um 2,25 Mio. kWh auf 28,5 Mio. kWh im Jahr 2020. Dies entspricht einer Reduktion von 7,4 %.

5.2 Einfluss von Abgaben und Steuern auf die Strompreisentwicklung

Der in Kap. 5.1 beschriebene Anstieg der Stromkosten zwischen 2008 und 2019 von insgesamt 460.994 Euro ist im Wesentlichen auf gestiegene Abgaben, Steuern und Umlagen zurückzuführen. Der Anteil dieser Preiskomponenten am Strompreis hat sich von 36 % im Jahr 2008 auf 61 % im Jahr 2019 bzw. 60 % im Jahr 2020 erhöht. Allein die EEG-Umlage ist um fast das sechsfache von 1,16 ct/kWh in 2008 um 5,6 ct/kWh auf 6,76 ct/kWh in 2020 angestiegen. Der vorläufige Höhepunkt wurde im Jahr 2017 mit 6,88 ct/kWh erreicht. Dieser Wert würde in 2021 und 2022 deutlich übertroffen werden. Die Bundesregierung hat jedoch am 3. Juni 2020 beschlossen, die EEG-Umlage für die kommenden zwei Jahre auf 6,5 ct/kWh für das Jahr 2021 und 6,0 ct/kWh für das Jahr 2022 zu deckeln. Diese Deckelung wurde durch einen Bundeszuschuss in Höhe von knapp 10,8 Milliarden Euro ermöglicht, der sich aus jährlichen Einnahmen aus dem nationalen Brennstoffemissionshandel sowie dem Konjunkturpaket speist, um die Folgen der Corona-Pandemie zu mildern. Ohne diesen Bundeszuschuss läge die EEG-Umlage 2021 bei 9,651 ct/kWh.¹³ Laut Koalitionsvertrag von SPD, FDP und Grünen soll die EEG-Umlage ab 2023 abgeschafft werden.

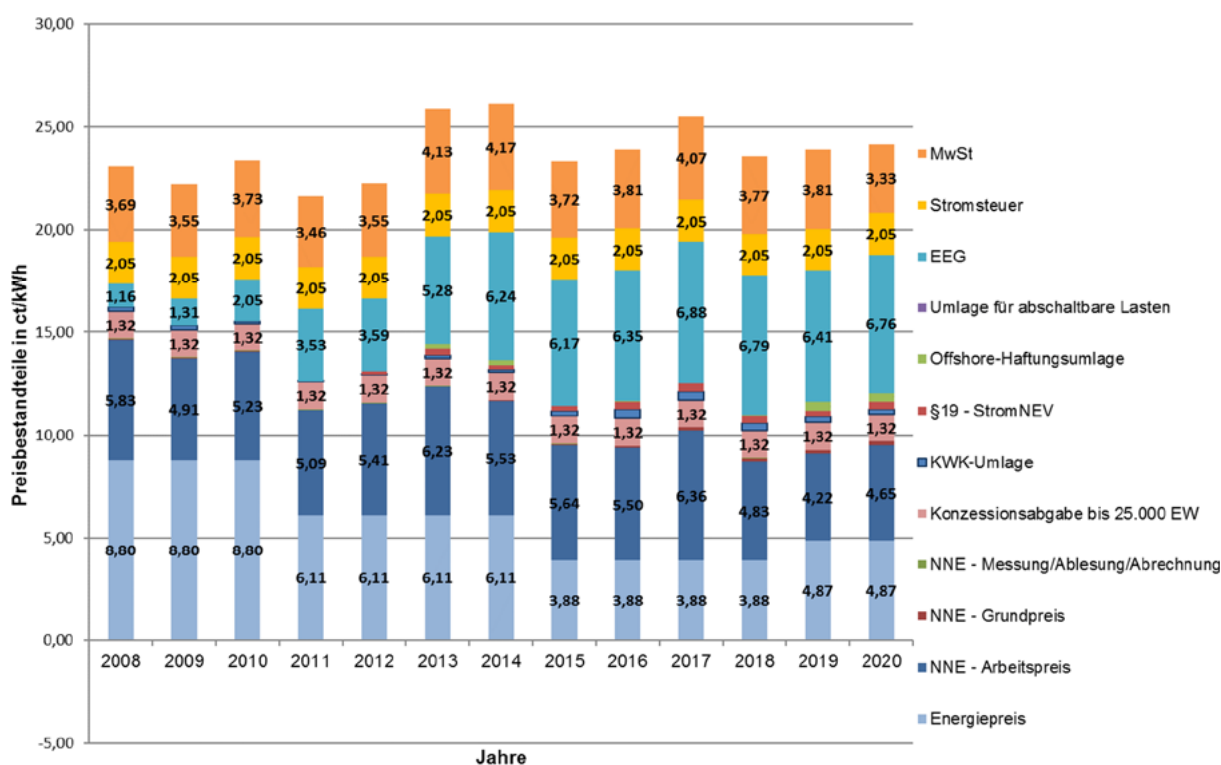
¹¹ Bei einem ermittelten Standby-Verbrauch von ca. 0,45 kWh pro Tag (insgesamt 191 Tage im Jahr) und ca. 1.200 Betriebsstunden mit durchschnittlich 25 Watt (Quelle: Projektberichte 2015 Realschule am Kattenberge und Gymnasium Meckelfeld)

¹² Der durchschnittliche Jahresverbrauch von einem deutschen 3-Personen-Haushalt im Ein- oder Zweifamilienhaus liegt laut Stromspiegel-Statistik 2021/22 bei 3.700 Kilowattstunden (kWh), Vgl. <https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stromspartipps/stromspiegel-stromverbrauch-vergleichen> // 31.01.2022

Sonstige Abgaben wie die KWK-Umlage, § 19 Stromnetzentgeltverordnung (seit 01.01.2012), Offshore-Haftungsumlage (seit 01.12.2012) und die Umlage für abschaltbare Lasten (seit 01.01.2014) sind in diesem Zeitraum für einen Anstieg in Höhe von 1,01 ct/kWh verantwortlich. Dagegen hatte der reine Strompreis¹⁴ des Versorgers, der sich am Börsenpreis orientiert, die Netznutzungsentgelte und der Eigenverbrauch aus PV-Anlagen auf den Liegenschaften des Landkreises (siehe Kap. 6.2) bisher eine eher preissenkende Wirkung. Diese Einschätzung dürfte sich aus heutiger Sicht ab der nächsten Ausschreibungsrunde stark verändern, da der Börsenpreis von 4,87 ct/kWh seit der letzten Ausschreibungsrunde auf 7,83 ct/kWh für Stromlieferungen ab 2023 geklettert ist.¹⁵

In Abbildung 4 ist die Entwicklung der Preisbestandteile beispielhaft für einen durchschnittlichen Stromverbrauch von 55.000 kWh pro Gebäude dargestellt.

Abbildung 4: Entwicklung der Strompreisbestandteile



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Daten von EWE Netz GmbH

Die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen in den Liegenschaften (siehe auch Kap. 8) und das „Dreh-Ab!“-Energiesparprojekt an Schulen zur Optimierung des Nutzerverhaltens (siehe Kap. 9) haben dazu beigetragen, dass die Stromkosten nicht noch stärker gestiegen sind.

¹³ Vgl. Pressemitteilung der Übertragungsnetzbetreiber zur Veröffentlichung der EEG-Umlage 2021 und der EEG-Vorschau 2021 bis 2025, <https://www.netztransparenz.de/EEG/EEG-Umlagen-Uebersicht/EEG-Umlage-2021> // 15.10.2020

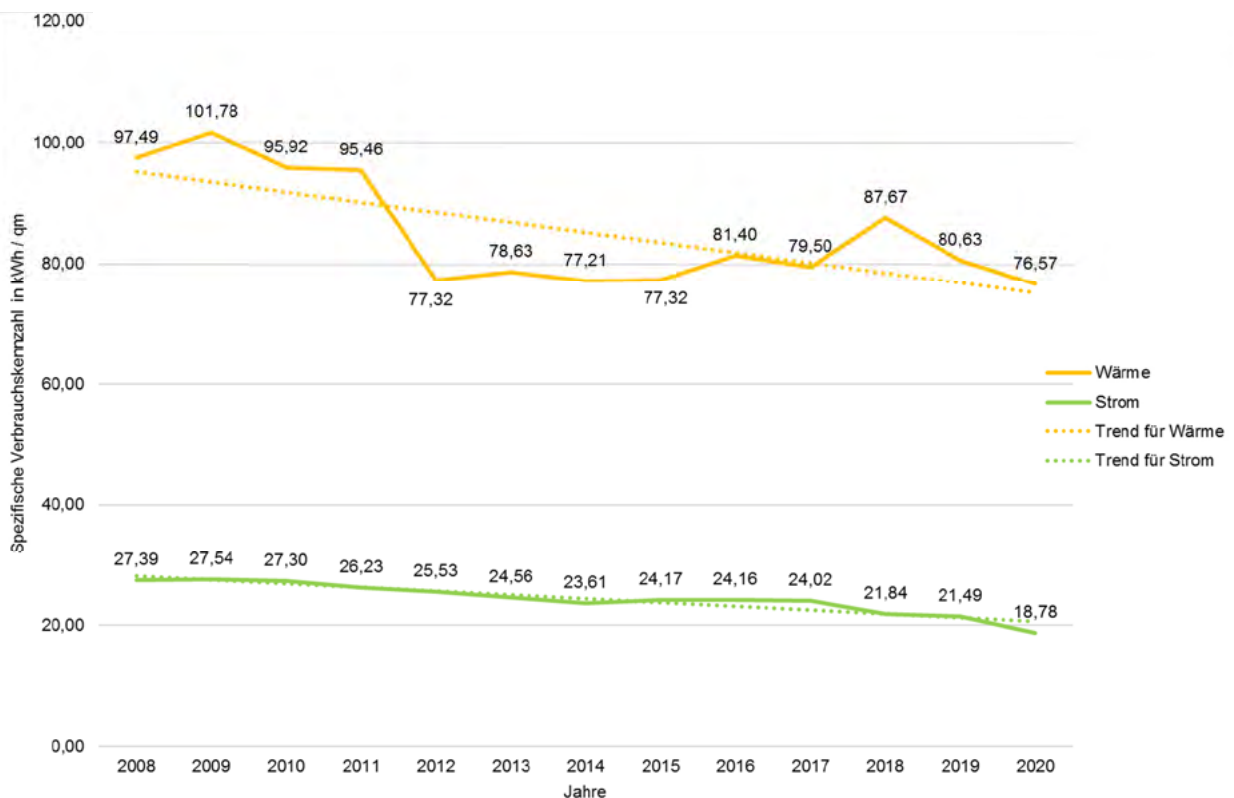
¹⁴ Dieser Preis versteht sich ohne Entgelte für Netznutzung, Messung und Abrechnung, Blindstrom, KWKG, EEG, Offshore-Haftungsumlage, Konzessionsabgabe, Strom- und Umsatzsteuer und wurde in 4 Ausschreibungsrunden für die Jahre 2008 bis 2010, 2011 bis 2014, 2015 bis 2018 und 2019 bis 2022 europaweit ausgeschrieben.

¹⁵ Die Preise am Leipziger Strom Terminmarkt (Phelix-DE) unterliegen starken Schwankungen. Seit Ende September 2020 ist der Preis für Baseload-Strom, der die Grundlast in einem Gebäude abdeckt, jedoch stetig gestiegen. Der genannte Baseload-Preis für Stromlieferungen ab 2023 wurde am 13. September 2021 gehandelt (Vgl. European Energy Exchange).

5.3 Entwicklung der Energiekennzahlen

Das Energiemanagement des Landkreises Harburg ermittelt jährliche Energiekennzahlen für den witterungsbereinigten Wärme- und den Stromverbrauch pro Gebäude, die in INM in Abhängigkeit der Netto-Raumflächen (NRF) berechnet werden. Die Kennzahlen verdeutlichen, dass sich die Energieverbräuche seit 2008 vom Flächenwachstum grundsätzlich entkoppelt haben, obwohl die Ausstattung mit moderner Technik und der Flächenbedarf (siehe Abbildung 3) stark zugenommen haben. Demnach sind sowohl die witterungsbereinigten Wärmeverbräuche als auch die Stromverbräuche pro Quadratmeter zwischen 2008 und 2020 rückläufig. Zwischen 2012 und 2018 sind die Wärmeverbräuche jedoch von 77,3 kWh/qm auf 87,7 kWh/qm angestiegen. Dagegen sind die Stromverbräuche pro Quadratmeter seit 2008 von 27,4 kWh/qm um ca. 21,5 % auf 21,5 kWh/qm im Jahr 2019 kontinuierlich gesunken. Im Corona-Jahr ging der Stromverbrauch noch einmal deutlich zurück wie Abbildung 5 anschaulich zeigt.

Abbildung 5: Energiekennzahlen für Wärme und Strom



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Datenwürfel und INM Management

6 Anteil der Erneuerbaren Energien

Erneuerbare Energien haben sich zu einem wichtigen Energieträger sowohl bei der Wärme- als auch der Stromversorgung der landkreiseigenen Liegenschaften entwickelt. Der Anteil am Energieverbrauch konnte in den vergangenen Jahren signifikant erhöht werden.

6.1 Wärme: Erzeugung und Versorgung

Der Beitrag der Erneuerbaren Energien zur Wärmeversorgung in den Liegenschaften des Landkreises Harburg ist witterungsbereinigt von knapp 1,5 % (ca. 0,4 Mio. kWh) in 2008 auf mehr als 12,5 % (ca. 2,85 Mio. kWh) in 2020 gestiegen. Die Anforderungen des Erneuerbaren-Energien-Wärmegesetzes¹⁶, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte bis zum Jahr 2020 auf 14 % zu erhöhen, konnten damit jedoch nicht erfüllt werden. Für die Schulzentren in Buchholz, Neu Wulmstorf und Salzhausen wurden Wärmelieferverträge im Rahmen von Contracting-Modellen geschlossen. Das Schulzentrum II in Buchholz (Gymnasium, Realschule und Berufsschule) und das Schulzentrum in Neu Wulmstorf (Gymnasium, Realschule und Sporthallen) werden seit Ende 2011 bzw. Anfang 2012 über Blockheizkraftwerke (BHKW) auf Basis von Biomethan bzw. Biogas versorgt. Das Holzhackschnitzelheizwerk im Schulzentrum Salzhausen ist bereits seit 2004 in Betrieb. Aktuell wird eine neue Ausschreibung für die Wärmeversorgung am Standort in Salzhausen vorbereitet, die für einen Zeitraum von 20 Jahren gelten wird. Der Beitrag der Erneuerbaren Energien am Gesamtwärmeverbrauch kann Abbildung 6 entnommen werden.

Abbildung 6: Gesamtwärmeverbrauch und Anteil Erneuerbare Energien in %



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Datenwürfel und INM Management

¹⁶ Das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG) wurde durch das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) abgelöst

6.2 Strom: Erzeugung und Versorgung

Seit 2011 werden alle landkreiseigenen Liegenschaften mit Ökostrom versorgt. Dabei wurde auf entsprechende strenge Qualitätskriterien geachtet, die sich an den Leitlinien des Umweltbundesamtes (UBA) zur Beschaffung von Ökostrom orientieren. Die konkreten Kriterien vom LKH und die Leitlinien des UBA sind in Kap. 12.2 Tabelle 5 des Anhangs dargestellt. Zudem verpachtet der Landkreis Harburg Dachflächen ausgewählter Liegenschaften zur Installation und zum Betrieb von Photovoltaikanlagen für die Dauer von 20 Jahren. Bis auf die PV-Anlage auf dem Gebäude B der Kreisverwaltung wurden alle Anlagen auf landkreiseigenen Schulen realisiert und im Wesentlichen zwischen Jahr 2013 und 2016 projektiert und umgesetzt. Darüber hinaus wurden weitere Solarstromanlagen im Rahmen des Projektes „sonnenklar“ realisiert, die allerdings von der EWE betrieben und betreut werden.

Ein Teil des erzeugten Solarstroms auf den Schuldächern wird direkt für den Eigenverbrauch genutzt. Die PV-Anlage auf dem Gebäude B der Kreisverwaltung, die im Jahr 2013 installiert wurde, speist den erzeugten Strom direkt ins öffentliche Stromnetz ein und ist daher in Tabelle 2 nicht aufgeführt. Der Eigenverbrauch des erzeugten PV-Stroms hat einen kostendämpfenden Effekt, da die Kreisverwaltung mit den Betreibern einen günstigeren Kilowattstundenpreis als den Strompreis vereinbart hat. Auf Basis des gesamten Eigenverbrauchs in Höhe von 356.253 kWh im Jahr 2020 belaufen sich die Kosteneinsparungen für den Landkreis auf geschätzte 7.125 EUR. Die Eigenverbräuche sind in den Verbrauchsanalysen in Kap. 5.1 zusätzlich zu dem vom Energieversorger gelieferten Strom berücksichtigt worden. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die bis Ende 2020 realisierten Projekte und die Anteile des Eigenverbrauchs am Stromverbrauch der jeweiligen Schule bzw. dem jeweiligen Schulzentrum.

Tabelle 2: PV-Projekte und Anteile des Eigenverbrauchs am Gesamtstromverbrauch in 2020

Standort	Inbetriebnahme	Leistung in kW _p	Gesamtstromverbrauch in kWh (EVU + PV)	Davon Eigenverbrauch in kWh (nur PV) ¹⁷	Anteil am Gesamtstromverbrauch in %
Buchholz: AEG – Jahrgangshäuser	20. KW 2016	35	17.092	6.018	35
Buchholz: Gymnasium/Realschule am Kattenberge	31. KW 2013 bzw. 2014	200	327.151	79.329	24
Buchholz: IGS (Mensa)	31. KW 2014	66	161.587	33.587	21
Elbmarsch: Ernst-Reinstorf-Schule	49. KW 2013	45	47.565	14.990	32
Salzhausen: Gymnasium/Sporthalle	18. KW 2013	72	247.982	47.156	19
Seevetal: SZ Meckelfeld	51. KW 2013	107	321.033	62.256	19
Seevetal: IGS Seevetal (Anbau 2019)	14. KW 2019	28,5	70.949	28.001	39
Tostedt: SZ Tostedt	24. KW 2013	38	236.279	34.088	14
Winsen: IGS Jahrgangshäuser	20. KW 2016	58	25.895	11.598	45
Winsen: Luhe-Gymnasium	31. KW 2013	200	88.313	39.230	44
			1.543.846	356.253	Ø 23

¹⁷ Die erzeugte Strommenge der PV-Anlage ist höher als der berechnete Eigenverbrauch.

Laut Umweltbundesamt beläuft sich der Anteil Erneuerbarer Energien am bundesweiten Bruttostromverbrauch im Jahr 2020 auf 45 %.¹⁸ Die Datenanalyse in Tabelle 2 zeigt, dass die Jahrgangshäuser der IGS Winsen-Roydorf und das Luhe Gymnasium mit den installierten PV-Anlagen Eigenverbrauchsanteile von etwa 45 % erzielen. Durchschnittlich werden knapp 23 % erreicht. Weitere Anlagen sind in der Planung.¹⁹ Die Ergebnisse unterstreichen die Bemühungen der Kreisverwaltung, den erneuerbaren Energieanteil bei der Stromerzeugung auf eigenen Liegenschaften weiter zu steigern.

7 Treibhausgasemissionen und Treibhausgasneutralität

Kapitel 7.2 zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen für die Jahre 2008 bis 2020 in Bezug auf die Medienverbräuche in den landkreiseigenen Liegenschaften. Zunächst wird der Begriff der Treibhausgasneutralität definiert und die Folgen für die Liegenschaften kurz erläutert.

7.1 Treibhausgasneutralität – Bedeutung und Konsequenzen für Neubauten und den Gebäudebestand

Der Kreistag hat im Sommer 2020 den Beschluss gefasst, dass der Landkreis Harburg bis zum Jahr 2040 treibhausgasneutral²⁰ sein soll, um die Erderwärmung auf möglichst unter 1,5 Grad Celsius zu beschränken. Der Begriff leitet sich aus dem Pariser Klimaschutzabkommen von 2015 und dem bundesdeutschen Klimaschutzgesetz aus dem Jahr 2019 ab. Danach bedeutet Treibhausgasneutralität, dass sich zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen (z. B. der Verbrennung von konventionellen Brennstoffen wie Erdgas) und dem Abbau solcher Gase durch Senken (z. B. durch Wälder) ein Gleichgewicht einstellen muss. Dieser Zustand impliziert „Netto-Null-Emissionen“ über ein Jahr.

Dies hat für die Planung von Neubauten bereits heute zur Folge, dass hohe Effizienzstandards umgesetzt werden sollten, die in der Nutzungsphase möglichst geringe Treibhausgasemissionen verursachen, um nicht innerhalb der kommenden 20 Jahre kostenaufwendige Sanierungsmaßnahmen vornehmen zu müssen. Für den Gebäudebestand folgt daraus, verstärkt auf Erneuerbare Energien bei der Wärmeerzeugung und bessere Effizienzstandards zu setzen, um den Energiebedarf signifikant zu senken und Treibhausgasemissionen zu vermeiden.

Der dem Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz im Dezember 2021 vorgestellte Fahrplan sieht vor, dass der Energiebedarf bis 2040 um bis zu 50 % reduziert und der Anteil von Erneuerbaren Energien im Wärmebereich auf mindestens 80 % erhöht werden soll. Inwieweit sich diese Ziele in einzelnen Gebäuden umsetzen lassen, soll eine Detailanalyse zeigen, die bis 2022 durchgeführt wird.

¹⁸ Vgl. Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik / Umweltbundesamt „Erneuerbare Energien in Zahlen“, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#strom>, // November 2021

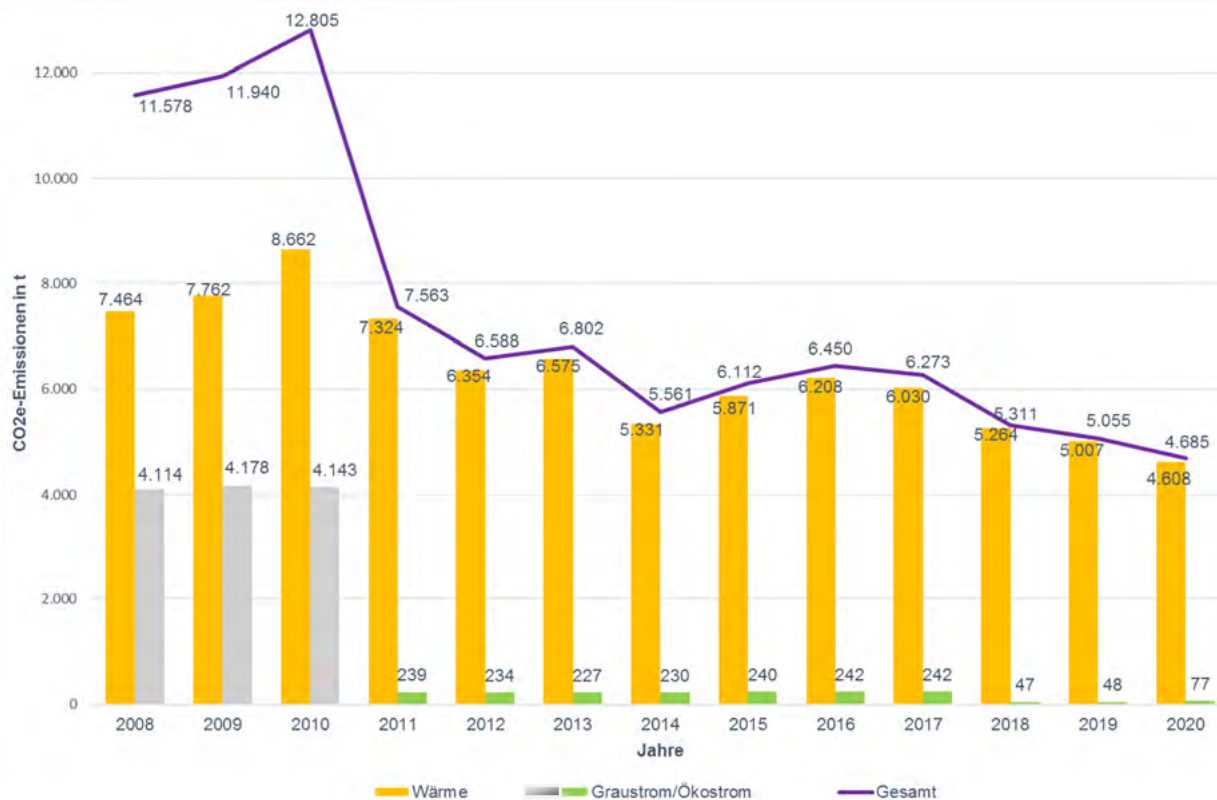
¹⁹ Aktuelle Informationen gibt es unter www.landkreis-harburg.de/solarstrom

²⁰ Streng genommen steht im politischen Beschluss das Ziel „Klimaneutralität“. Der Begriff der Klimaneutralität umfasst allerdings auch andere klimawirksame Effekte wie z. B. Aerosole oder Rückstrahleffekte der Erdoberfläche (Albedo-Effekte). Was in der Praxis oftmals gemeint ist, wenn von Klimaneutralität gesprochen wird, ist die Treibhausgasneutralität. Der Fokus liegt, wie der Name verrät, auf der Reduktion und dem Ausgleich von Treibhausgasen. Wichtig ist: Hier werden alle in den internationalen Klimaschutzabkommen (Kyoto-Protokoll und Doha Amendment) aufgelisteten Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O Lachgas) und fluorierten Treibhausgasen (die sog. F-Gase) berücksichtigt. Diese werden dann in CO₂-Äquivalenten (CO₂e) quantifiziert. Hier wird berücksichtigt, dass die anderen THG zum Teil einen viel stärkeren Einfluss auf das Klima haben als CO₂. Die Nettoauswirkungen der menschlichen Aktivität, die durch biogeophysikalische Effekte das Klimasystem beeinflussen, werden hierbei – anders als bei der Klimaneutralität – vernachlässigt (vgl. auch <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/aktuelles/Stichwort-Klimaneutralitaet-2120> // 31.01.2022

7.2 Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Insgesamt sind die CO₂e-Emissionen in den vergangenen 13 Jahren deutlich zurückgegangen. Zum einen ist dies auf die Umstellung von Grau- auf Ökostrom im Jahr 2011 zurückzuführen, zum anderen konnte der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch gesenkt und der Anteil der Erneuerbaren Energien erhöht werden (siehe Kap 5.1). Die Treibhausgasemissionen haben sich von 12.805 Tonnen im Jahr 2010 um mehr als 63 % auf 4.685 Tonnen im Jahr 2020 verringert.

Abbildung 7: Entwicklung der CO₂e-Emissionen



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Datenwürfel und INM Management

Der enorme Rückgang der Emissionen ab 2018 basiert neben den Verbrauchssenkungen im Corona-Jahr insbesondere auf der erwähnten methodischen Weiterentwicklung durch INM Management (siehe Kap. 5). Die zugrunde gelegten CO₂e-Emissionsfaktoren sind in Kap. 12.3 des Anhangs erläutert.

7.3 Zukünftiger Einfluss der CO₂-Preise auf Brennstoffe im Wärmesektor

Am 12.12.2019 hat die Bundesregierung das „Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz – BEHG)“ verabschiedet. Ursprünglich war ein Startpreis von 10 EUR pro Tonne CO₂ vorgesehen. Der Bundestag hat jedoch am 8. Oktober 2020 den Entwurf der Bundesregierung für ein Gesetz zur Änderung des Brennstoffemissionshandelsgesetzes verabschiedet, indem der Startpreis von 25 EUR pro Tonne CO₂ auf 55 EUR pro Tonne CO₂ bis 2025 schrittweise erhöht wird.²¹ Die CO₂-Abgabe gilt für fossile Heizstoffe und Kraftstoffe wie Heizöl, Erdgas, Flüssiggas, Fernwärme (auf Basis von Erdgas und Heizöl), Benzin sowie Diesel. Holzbrennstoffe wie Pellets oder Hackschnitzel, Solarwärme oder Wärmepumpen fallen dagegen nicht unter das Brennstoffemissionshandelsgesetz.

²¹ Vgl. Deutscher Bundestag, „Bundestag erhöht Zertifikatspreis im Emissionshandel“, <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2020/kw41-de-brennstoffemissionshandelsgesetz-795992> // 31.01.2022

Für den Landkreis Harburg folgt daraus, dass sich für die Energiekosten von 2021 bis 2025 folgende Zusatzkosten ergeben, sofern sich durch weitere Effizienzmaßnahmen am Gesamtwärmeverbrauch von 17,96 Mio. kWh im Jahr 2019 nichts ändert oder kein entscheidender Schritt zur Umsetzung Erneuerbarer-Energien-Projekte unternommen wird.²²

Tabelle 3 : Zusatzkosten durch CO₂-Preise auf fossile Brennstoffe

Brennstoffe	Zusatzkosten 2021 (29,75 EUR / tCO ₂)	Zusatzkosten 2022 (35,70 EUR / tCO ₂)	Zusatzkosten 2023 (41,65 EUR / tCO ₂)	Zusatzkosten 2024 (53,55 EUR / tCO ₂)	Zusatzkosten 2025 (65,45 EUR / tCO ₂)
Erdgas	84.847 EUR	101.816 EUR	118.786 EUR	152.725 EUR	186.663 EUR
Nahwärme	22.848 EUR	27.418 EUR	31.987 EUR	41.126 EUR	50.266 EUR
Gesamt	107.695 EUR	129.234 EUR	150.773 EUR	193.851 EUR	236.929 EUR

Insgesamt könnten also **bis Ende 2025 Mehrkosten in Höhe von über 818.482 EUR** auf die Kreisverwaltung zukommen.

²² Als Grundlage wurde der unbereinigte Wärmeverbrauch in Höhe von 17,96 Mio. kWh des Jahres 2019 angenommen, da sich durch den „Normalbetrieb“ an den weiterführenden Schulen für das Jahr 2021 abzeichnet, dass der Wärmeverbrauch sich auf dem ursprünglichen Niveau von 2019 einpendelt. Bei der Berechnung wurde mit dem Emissionsfaktor von 201,6 g/kWh für Erdgas gerechnet, der sich aus der Emissionsberichterstattungsverordnung 2022 (EBeV 2022) ergibt. Dadurch ergeben sich für den Energieträger Erdgas Emissionen in Höhe von 2.852 t CO₂ pro Jahr. Aus Vereinfachungsgründen wurde für Nahwärme ebenfalls der Emissionsfaktor für Erdgas angesetzt. Die Emissionen aus Nahwärme belaufen sich somit auf 768 t CO₂ pro Jahr. Um die Bruttokosten zu berechnen, wurde bei den Zusatzkosten die Mehrwertsteuer in Höhe von 19 % einkalkuliert.

8 Ausgewählte Liegenschaften in der Einzelbetrachtung

Der bereinigte Wärmeverbrauch der folgenden acht Einzelgebäude summiert sich für das Jahr 2020 auf insgesamt 7,67 Mio. kWh. Damit beträgt der Anteil der betrachteten Gebäude mehr als 33 % am bereinigten Gesamtwärmeverbrauch in Höhe von 22,72 Mio. kWh aller Liegenschaften. Effizienzmaßnahmen sollten insbesondere in diesen Gebäuden umgesetzt werden, da sie einen besonders hohen Anteil am Gesamtwärmeverbrauch und/oder Kostenanteil an den Gesamtkosten haben. In den folgenden Kapiteln wird auf einzelne Gebäude in Form von Steckbriefen eingegangen. Würde das Einsparziel von 50 % aus dem Fahrplan des Betriebs Gebäudewirtschaft für jedes Einzelgebäude erreicht, würden die Mehrkosten bei einem mittleren CO₂-Preis von 60 EUR pro Tonne CO₂ immer noch über 42.600 EUR pro Jahr betragen.

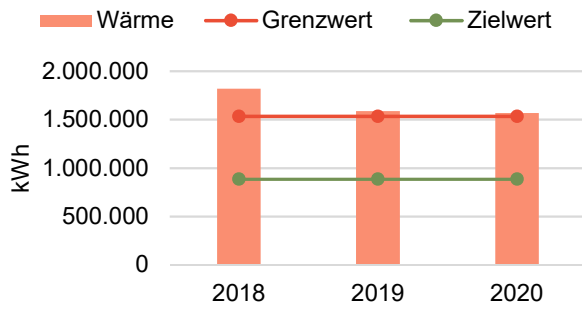
8.1 BBS Winsen

Steckbrief (BBS Winsen, Bürgerweide 20, 21423 Winsen / Luhe)

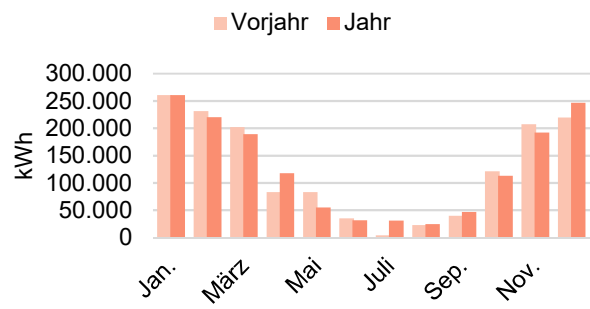
	Wärme	Strom
Energieverbrauch (2020)	1.567.070 kWh (witterungsbereinigt)	380.262 kWh
Spezifischer Jahresverbrauch (2020)	90,97 kWh/m ²	25,78 kWh/m ²
Spezifische Jahreskosten	6,33 EUR/m ²	5,66 EUR/m ²
Zielwerte (ages GmbH)	60,00 kWh/m ²	10 kWh/m ²
Einsparpotential pro Jahr (ages GmbH)	456.807 kWh	232.755 kWh
Reduzierung Energiebedarf um 50 % - Fahrplan zur Klimaneutralität (2040)	45,49 kWh/m ²	Keine Zielvorgabe
Einsparpotential bei Erreichung Klimaneutralitätsziel	670.977 kWh	Keine Zielvorgabe
Aktuelle Strom-/Wärmeerzeugung auf Basis von Erneuerbaren Energien vor Ort	Nein	Nein
Mögliche CO ₂ -Kosten pro Jahr bei Einsparung 50 % (Annahme: CO ₂ -Preis 60 EUR/t) ²³	10.885 EUR	Keine
Klimawirksame Kosten auf Basis UBA-Empfehlung (Annahme: CO ₂ -Preis 199 EUR/t für das Jahr 2020)	36.101 EUR	Keine
Kurzfristig geplante und bisherige Effizienzmaßnahmen (in den vergangenen 5 Jahren)	- Austausch Regelungstechnik im Hauptgebäude (2018)	- Austausch Hocheffizienz- pumpen (2018)

²³ Die Kompensationskosten ergeben sich für den Wärmebedarf, der nach Erfüllung des geplanten Klimaneutralitätsziels durch Effizienzmaßnahmen nicht weiter oder nur zu erheblich höheren Kosten reduziert werden kann. Ab 2026 soll laut Bundesregierung ein Preiskorridor von 55 EUR bis 65 EUR pro Tonne CO₂ gelten, daher wurde ein mittlerer Preis von 60 EUR angenommen.

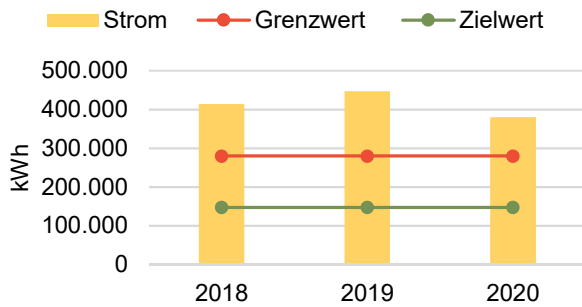
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



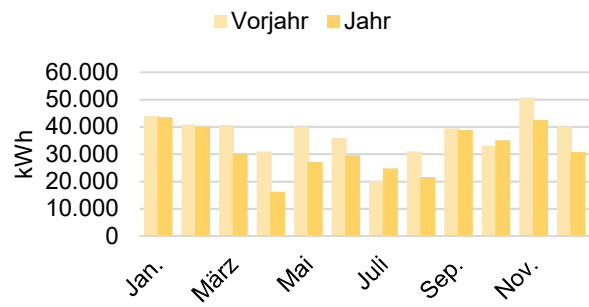
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



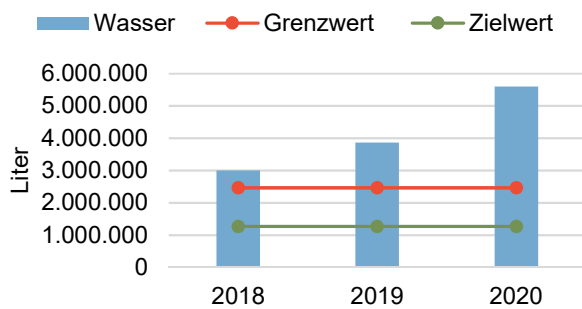
Verbrauchsentwicklung Strom



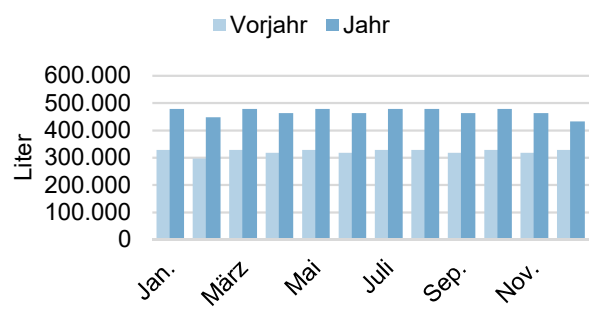
Verbrauchsentwicklung Strom



Verbrauchsentwicklung Wasser



Verbrauchsentwicklung Wasser



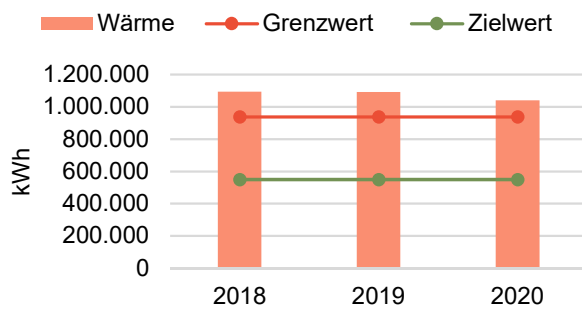
Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh bzw. Liter			Veränderung in %	
	2018 (Basisjahr)	2019	2020	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	1.577.991	1.377.943	1.341.774	-2,62	-14,97
Wärme (bereinigt)	1.817.482	1.586.171	1.567.070	-1,20	-13,78
Strom	414.221	446.888	380.262	-14,91	-8,20
Wasser	2.997.774	3.863.492	5.602.665	+45,02	+86,89

8.2 IGS Winsen–Roydorf

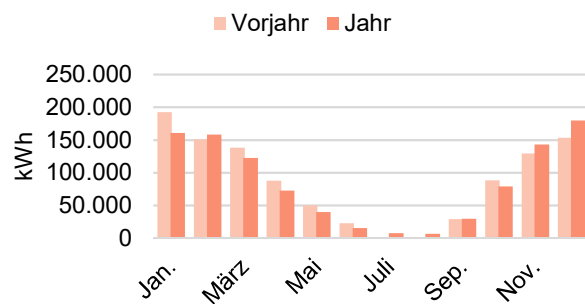
Steckbrief (IGS Winsen–Roydorf, Rämeweg 5–9, 21423 Winsen / Luhe)

	Wärme	Strom
Energieverbrauch (2020)	1.039.209 kWh (witterungsbereinigt)	201.174 kWh
Spezifischer Jahresverbrauch (2020)	110,11 kWh/m ²	24,89 kWh/m ²
Spezifische Jahreskosten	4,41 EUR/m ²	5,52 EUR/m ²
Zielwerte (ages GmbH)	68,00 kWh/m ²	8 kWh/m ²
Einsparpotential pro Jahr (ages GmbH)	340.293 kWh	136.489 kWh
Reduzierung Energiebedarf um 50 % - Fahrplan zur Klimaneutralität (2040)	55,06 kWh/m ²	Keine Zielvorgabe
Einsparpotential bei Erreichung Klimaneutralitätsziel	444.943 kWh	Keine Zielvorgabe
Aktuelle Strom-/Wärmeerzeugung auf Basis von Erneuerbaren Energien vor Ort	Nein	Nein
Mögliche CO ₂ -Kosten pro Jahr bei Einsparung 50 % (Annahme: CO ₂ -Preis 60 EUR/t)	5.903 EUR	Keine
Klimawirksame Kosten auf Basis UBA-Empfehlung (Annahme: CO ₂ -Preis 199 EUR/t für das Jahr 2020)	19.578 EUR	Keine
Kurzfristig geplante und bisherige Effizienzmaßnahmen (in den vergangenen 5 Jahren)	<ul style="list-style-type: none"> - Fenstertausch Westfassade (2018/2019) - Fenstertausch Südfassade (2021) - Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (2022) - Fenstertausch Nord- und Ostfassade geplant (jeweils eine Seite pro Jahr) 	<ul style="list-style-type: none"> - Neue LED in den NTW-Räumen im Nord-Trakt EG und OG (2019) - Brandschutzsanie- rung mit LED-Beleuchtung in Fluren (2021)

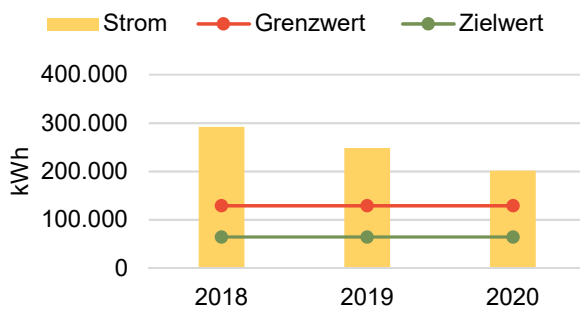
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



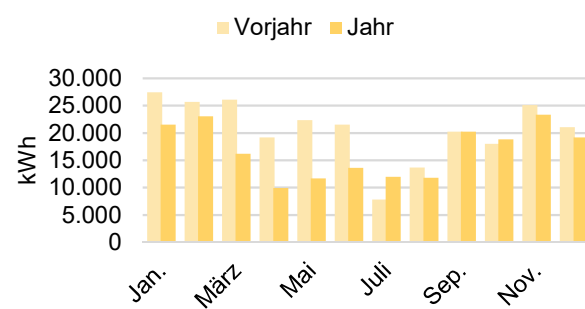
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



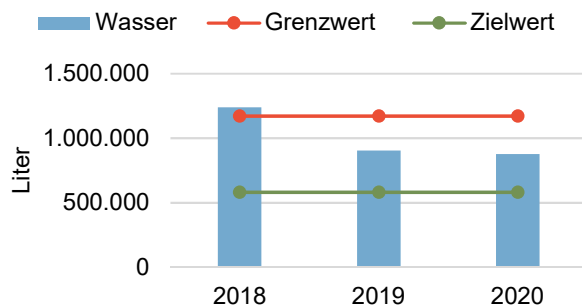
Verbrauchsentwicklung Strom



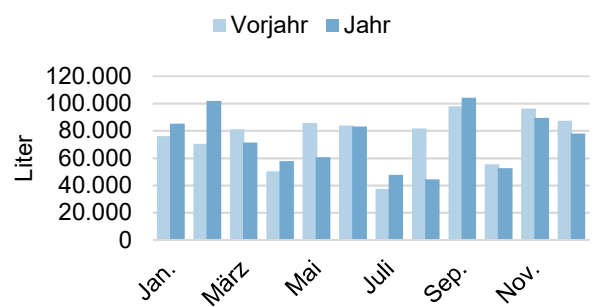
Verbrauchsentwicklung Strom



Verbrauchsentwicklung Wasser



Verbrauchsentwicklung Wasser



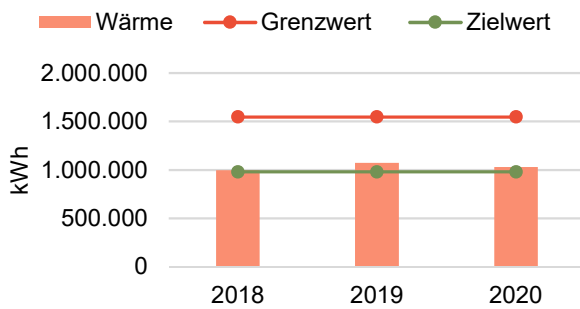
Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh bzw. Liter			Veränderung in %	
	2018 (Basisjahr)	2019	2020	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	948.987	947.525	889.803	-6,09	-6,24
Wärme (bereinigt)	1.093.015	1.090.710	1.039.209	-4,72	-4,92
Strom	291.661	247.946	201.174	-18,86	-31,02
Wasser	1.237.720	903.607	876.612	-2,99	-29,18

8.3 Gymnasium Hittfeld

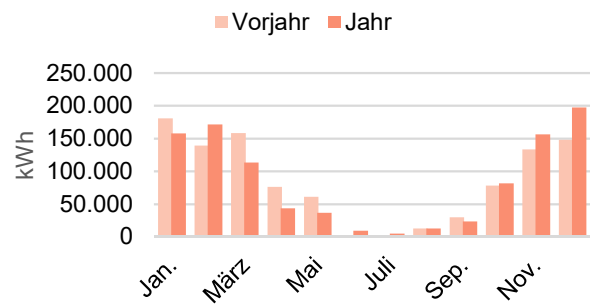
Steckbrief (Gymnasium Hittfeld, Peperdieksberg, 21218 Seevetal)

	Wärme	Strom
Energieverbrauch (2020)	1.028.179 kWh (witterungsbereinigt)	238.768 kWh
Spezifischer Jahresverbrauch (2020)	57,49 kWh/m ²	15,59 kWh/m ²
Spezifische Jahreskosten	2,69 EUR/m ²	3,47 EUR/m ²
Zielwerte (ages GmbH)	64,00 kWh/m ²	8 kWh/m ²
Einsparpotential pro Jahr (ages GmbH)	Erfüllt	116.222 kWh
Reduzierung Energiebedarf um 50 % - Fahrplan zur Klimaneutralität (2040)	28,75 kWh/m ²	Keine Zielvorgabe
Einsparpotential bei Erreichung Klimaneutralitätsziel	440.160 kWh	Keine Zielvorgabe
Aktuelle Strom-/Wärmeerzeugung auf Basis von Erneuerbaren Energien vor Ort	Nein	Nein
Mögliche CO ₂ -Kosten pro Jahr bei Einsparung 50 % (Annahme: CO ₂ -Preis 60 EUR/t)	5.840 EUR	Keine
Klimawirksame Kosten auf Basis UBA-Empfehlung (Annahme: CO ₂ -Preis 199 EUR/t für das Jahr 2020)	19.370 EUR	Keine
Kurzfristig geplante und bisherige Effizienzmaßnahmen (in den vergangenen 5 Jahren)	- Neue Heizungskessel geplant ggf. über Contracting (2022)	- Einsatz von LED geplant und teilweise im 1. Bauabschnitt umgesetzt

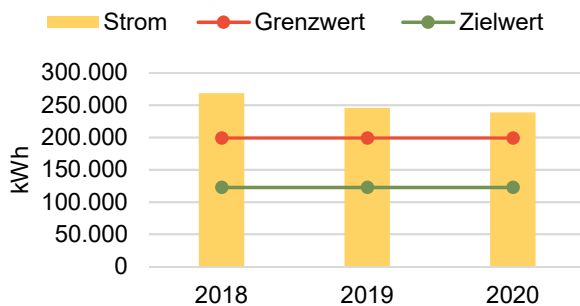
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



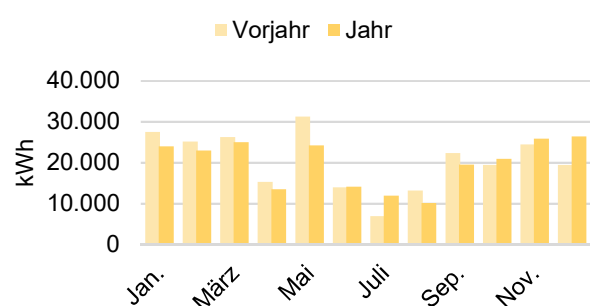
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



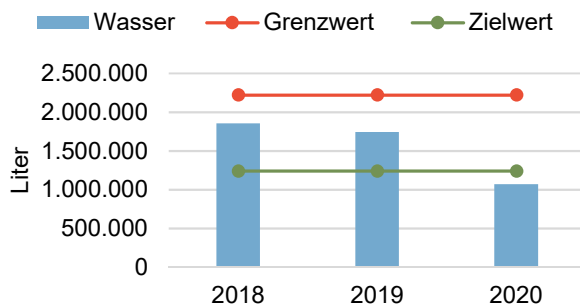
Verbrauchsentwicklung Strom



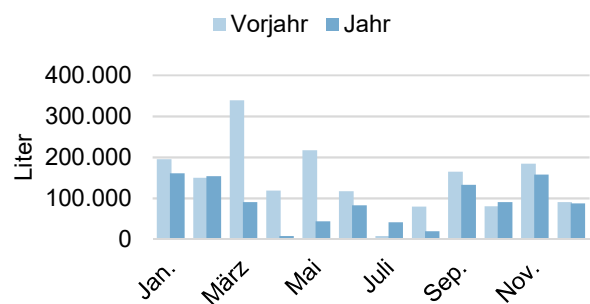
Verbrauchsentwicklung Strom



Verbrauchsentwicklung Wasser



Verbrauchsentwicklung Wasser



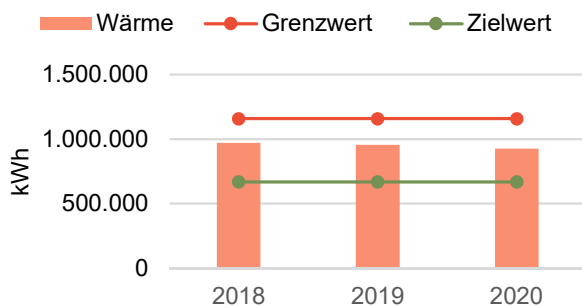
Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh bzw. Liter			Veränderung in %	
	2018 (Basisjahr)	2019	2020	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	865.619	930.276	880.359	-5,37	+1,70
Wärme (bereinigt)	996.993	1.070.854	1.028.179	-3,99	+3,13
Strom	268.320	245.552	238.768	-2,76	-11,01
Wasser	1.855.087	1.743.794	1.066.902	-38,82	-42,49

8.4 BBS Buchholz

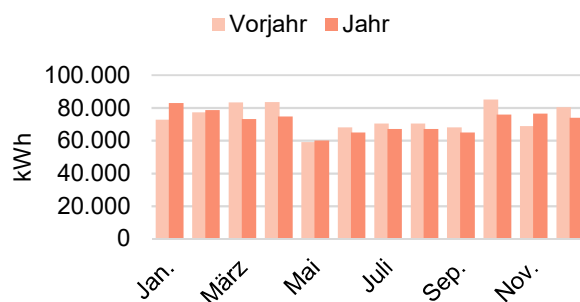
Steckbrief (BBS Buchholz, Sprötzer Weg 33, 21244 Buchholz i.d.N.)

	Wärme	Strom
Energieverbrauch (2020)	924.984 kWh (witterungsbereinigt)	250.163 kWh
Spezifischer Jahresverbrauch (2020)	71,08 kWh/m ²	22,45 kWh/m ²
Spezifische Jahreskosten	7,40 EUR/m ²	6,99 EUR/m ²
Zielwerte (ages GmbH)	60,00 kWh/m ²	10 kWh/m ²
Einsparpotential pro Jahr (ages GmbH)	123.464 kWh	138.730 kWh
Reduzierung Energiebedarf um 50 % - Fahrplan zur Klimaneutralität (2040)	35,54 kWh/m ²	Keine Zielvorgabe
Einsparpotential bei Erreichung Klimaneutralitätsziel	396.020 kWh	Keine Zielvorgabe
Aktuelle Strom-/Wärmeerzeugung auf Basis von Erneuerbaren Energien vor Ort	Wärmecontracting mit Biogas-BHKW	Nein
Mögliche CO ₂ -Kosten pro Jahr bei Einsparung 50 % (Annahme: CO ₂ -Preis 60 EUR/t)	1.229 EUR	Keine
Klimawirksame Kosten auf Basis UBA-Empfehlung (Annahme: CO ₂ -Preis 199 EUR/t für das Jahr 2020)	4.075 EUR	Keine
Kurzfristig geplante und bisherige Effizienzmaßnahmen (in den vergangenen 5 Jahren)	- Fenster- und Fassadensanierung im EG ca. 40 % (2015 bis 2019)	- Im Rahmen der Brandschutzsanierung laufende Umrüstung auf LED

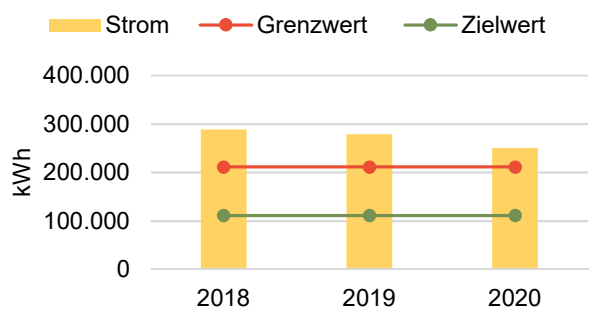
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



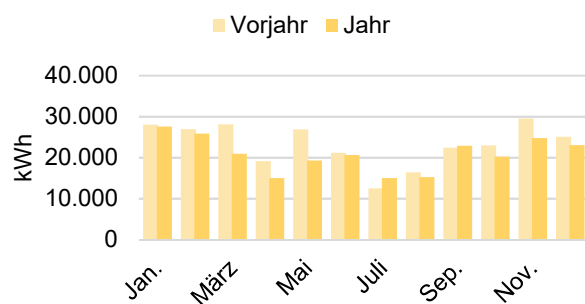
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



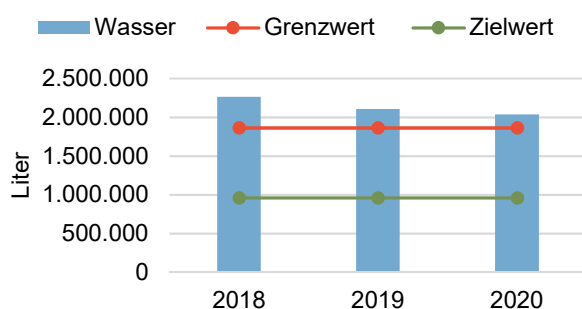
Verbrauchsentwicklung Strom



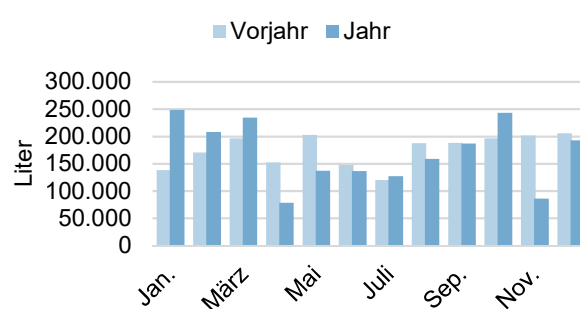
Verbrauchsentwicklung Strom



Verbrauchsentwicklung Wasser



Verbrauchsentwicklung Wasser



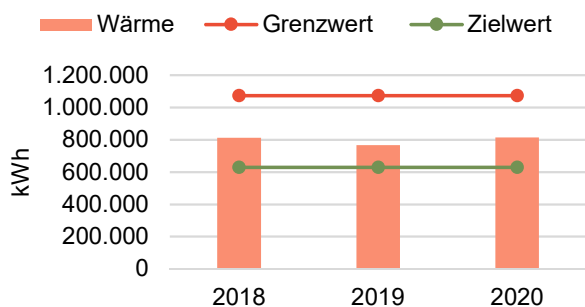
Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh bzw. Liter			Veränderung in %	
	2018 (Basisjahr)	2019	2020	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	840.700	829.100	792.000	-4,47	-5,79
Wärme (bereinigt)	968.293	954.389	924.984	-3,08	-4,47
Strom	288.967	278.949	250.163	-10,32	-13,43
Wasser	2.261.637	2.106.972	2.036.752	-3,33	-9,94

8.5 IGS Buchholz

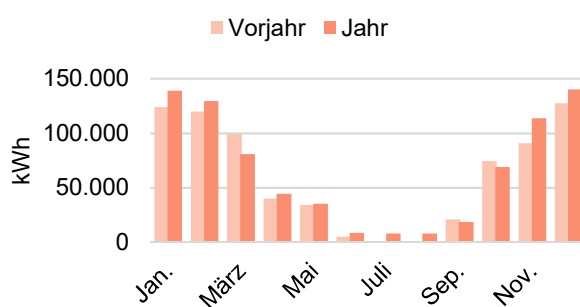
Steckbrief (IGS Buchholz, Buenser Weg 42, 21244 Buchholz i.d.N.)

	Wärme	Strom
Energieverbrauch (2020)	813.266 kWh (witterungsbereinigt)	161.586 kWh
Spezifischer Jahresverbrauch (2020)	75,24 kWh/m ²	17,46 kWh/m ²
Spezifische Jahreskosten	3,30 EUR/m ²	4,49 EUR/m ²
Zielwerte (ages GmbH)	68,00 kWh/m ²	8 kWh/m ²
Einsparpotential pro Jahr (ages GmbH)	67.004 kWh	87.550 kWh
Reduzierung Energiebedarf um 50 % - Fahrplan zur Klimaneutralität (2040)	37,62 kWh/m ²	Keine Zielvorgabe
Einsparpotential bei Erreichung Klimaneutralitätsziel	348.163 kWh	Keine Zielvorgabe
Aktuelle Strom-/Wärmeerzeugung auf Basis von Erneuerbaren Energien vor Ort	Nein	Ja, PV-Anlage: 66,4 kW _p auf Mensa
Mögliche CO ₂ -Kosten pro Jahr bei Einsparung 50 % (Annahme: CO ₂ -Preis 60 EUR/t)	4.624 EUR	Keine
Klimawirksame Kosten auf Basis UBA-Empfehlung (Annahme: CO ₂ -Preis 199 EUR/t für das Jahr 2020)	15.337 EUR	Keine
Kurzfristig geplante und bisherige Effizienzmaßnahmen (in den vergangenen 5 Jahren)	Keine	Keine

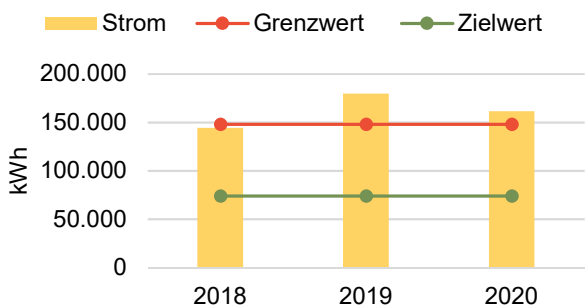
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



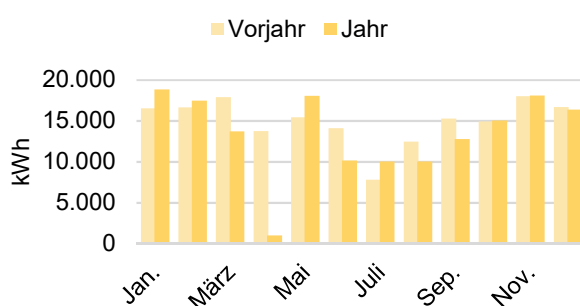
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



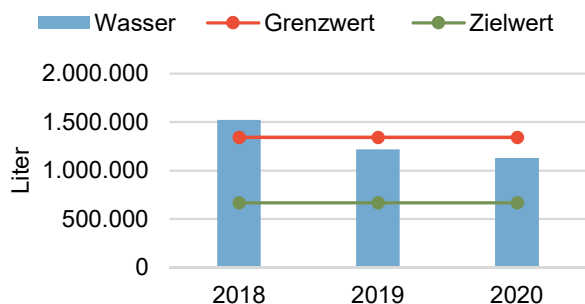
Verbrauchsentwicklung Strom



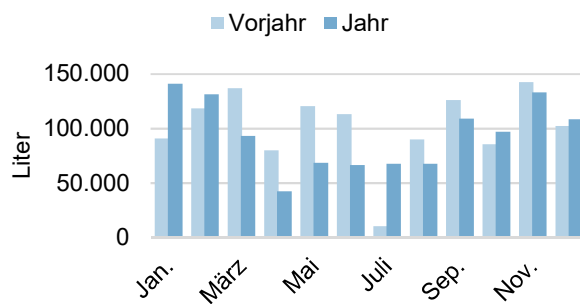
Verbrauchsentwicklung Strom



Verbrauchsentwicklung Wasser



Verbrauchsentwicklung Wasser



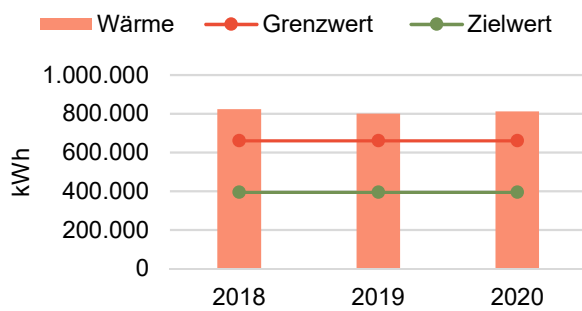
Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh bzw. Liter			Veränderung in %	
	2018 (Basisjahr)	2019	2020	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	704.478	665.736	696.343	+ 4,60	- 1,15
Wärme (bereinigt)	811.397	766.338	813.266	+ 6,12	+ 0,23
Strom	144.310	179.603	161.586	- 10,03	+ 11,97
Wasser	1.522.074	1.216.500	1.125.750	- 7,46	- 26,04

8.6 Kreisverwaltung Gebäude A

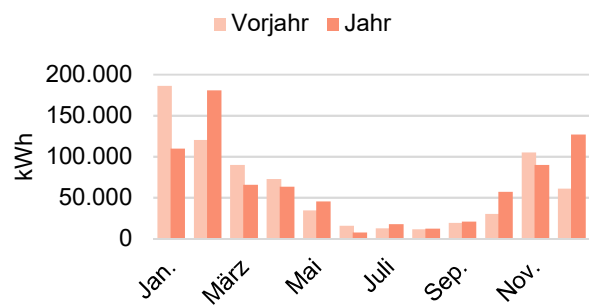
Steckbrief (Kreisverwaltung Gebäude A, Schloßplatz 6, 21423 Winsen / Luhe)

	Wärme	Strom
Energieverbrauch (2020)	812.075 kWh (witterungsbereinigt)	555.131 kWh
Spezifischer Jahresverbrauch (2020)	91,55 kWh/m ²	73,09 kWh/m ²
Spezifische Jahreskosten	3,65 EUR/m ²	12,38 EUR/m ²
Zielwerte (ages GmbH)	52,00 kWh/m ²	11 kWh/m ²
Einsparpotential pro Jahr (ages GmbH)	300.397 kWh	471.597 kWh
Reduzierung Energiebedarf um 50 % - Fahrplan zur Klimaneutralität (2040)	45,78 kWh/m ²	Keine Zielvorgabe
Einsparpotential bei Erreichung Klimaneutralitätsziel	347.716 kWh	Keine Zielvorgabe
Aktuelle Strom-/Wärmeerzeugung auf Basis von Erneuerbaren Energien vor Ort	Nein	Nein
Mögliche CO ₂ -Kosten pro Jahr bei Einsparung 50 % (Annahme: CO ₂ -Preis 60 EUR/t)	4.613 EUR	Keine
Klimawirksame Kosten auf Basis UBA-Empfehlung (Annahme: CO ₂ -Preis 199 EUR/t für das Jahr 2020)	15.299 EUR	Keine
Kurzfristig geplante und bisherige Effizienzmaßnahmen (in den vergangenen 5 Jahren)	- Einbau eines BHKWs (2019), - Energieberatung nach DIN 18599 (2021)	Keine

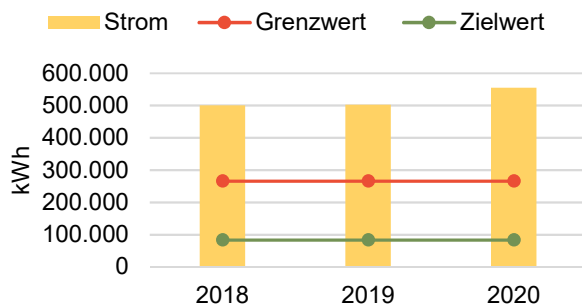
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



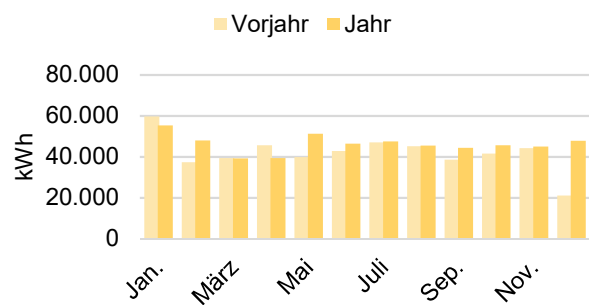
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



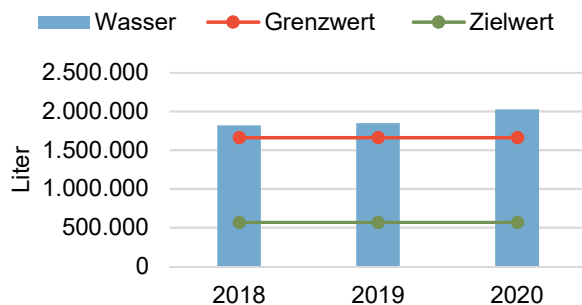
Verbrauchsentwicklung Strom



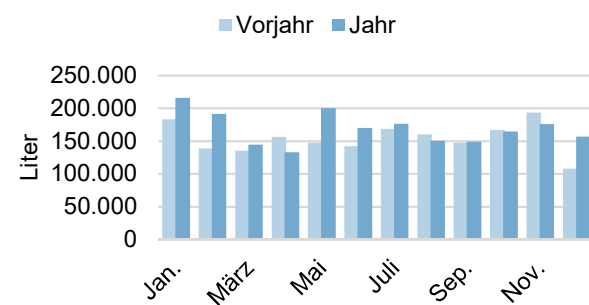
Verbrauchsentwicklung Strom



Verbrauchsentwicklung Wasser



Verbrauchsentwicklung Wasser



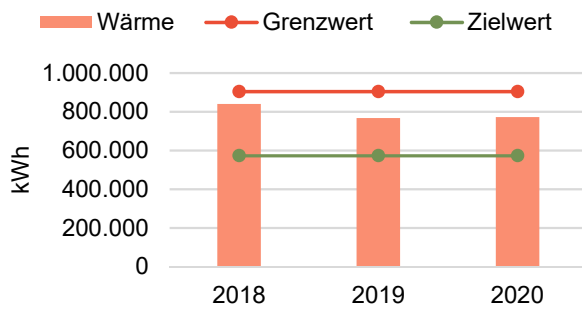
Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh bzw. Liter			Veränderung in %	
	2018 (Basisjahr)	2019	2020	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	714.610	694.654	695.324	+ 0,10	- 2,70
Wärme (bereinigt)	823.066	799.626	812.075	+ 1,56	- 1,34
Strom	500.196	502.109	555.131	+ 10,56	+ 10,98
Wasser	1.820.442	1.847.723	2.027.822	+ 9,75	+ 11,39

8.7 Gymnasium Winsen

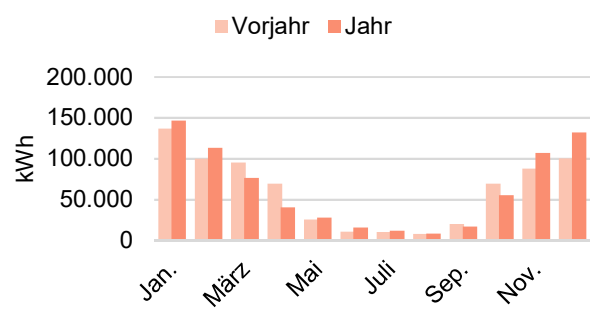
Steckbrief (Gymnasium Winsen, Bürgerweide 9, 21423 Winsen / Luhe)

	Wärme	Strom
Energieverbrauch (2020)	771.196 kWh (witterungsbereinigt)	173.520 kWh
Spezifischer Jahresverbrauch (2020)	73,75 kWh/m ²	19,38 kWh/m ²
Spezifische Jahreskosten	6,99 EUR/m ²	4,30 EUR/m ²
Zielwerte (ages GmbH)	64,00 kWh/m ²	8 kWh/m ²
Einsparpotential pro Jahr (ages GmbH)	87.291 kWh	101.885 kWh
Reduzierung Energiebedarf um 50 % - Fahrplan zur Klimaneutralität (2040)	36,88 kWh/m ²	Keine Zielvorgabe
Einsparpotential bei Erreichung Klimaneutralitätsziel	330.186 kWh	Keine Zielvorgabe
Aktuelle Strom-/Wärmeerzeugung auf Basis von Erneuerbaren Energien vor Ort	Nein	Nein
Mögliche CO ₂ -Kosten pro Jahr bei Einsparung 50 % (Annahme: CO ₂ -Preis 60 EUR/t)	5.357 EUR	Keine
Klimawirksame Kosten auf Basis UBA-Empfehlung (Annahme: CO ₂ -Preis 199 EUR/t für das Jahr 2020)	17.766 EUR	Keine
Kurzfristig geplante und bisherige Effizienzmaßnahmen (in den vergangenen 5 Jahren)	Keine	- Im Rahmen der Brandschutzsanierung Umrüstung auf LED geplant (2023)

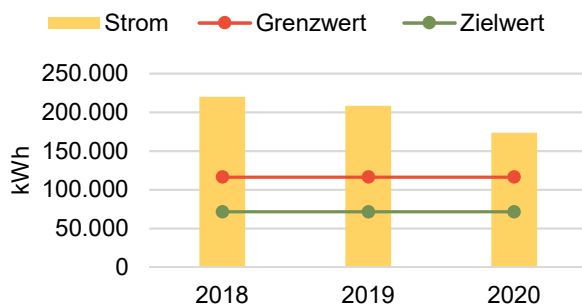
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



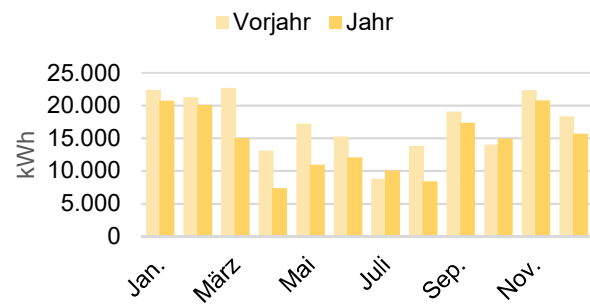
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



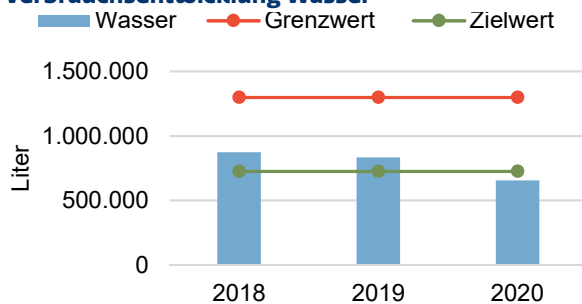
Verbrauchsentwicklung Strom



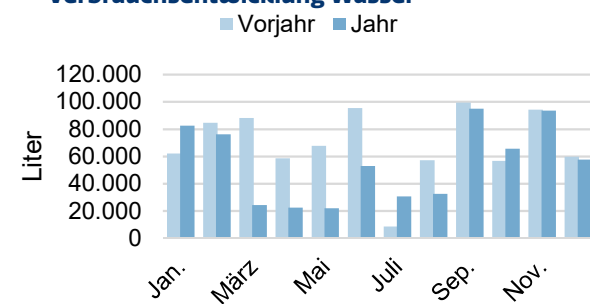
Verbrauchsentwicklung Strom



Verbrauchsentwicklung Wasser



Verbrauchsentwicklung Wasser



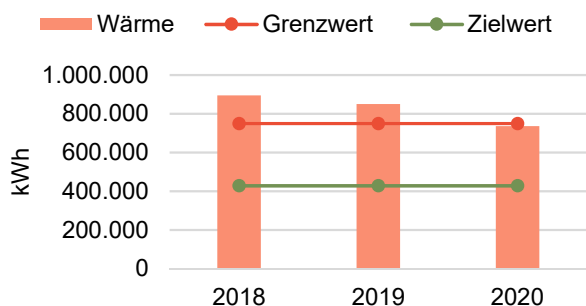
Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh bzw. Liter			Veränderung in %	
	2018 (Basisjahr)	2019	2020	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	728.923	665.986	660.323	-0,85	-9,41
Wärme (bereinigt)	839.551	766.627	771.196	+0,60	-8,14
Strom	219.671	208.335	173.520	-16,71	-21,01
Wasser	873.609	832.141	654.740	-21,32	-25,05

8.8 Oberschule im Seevetal

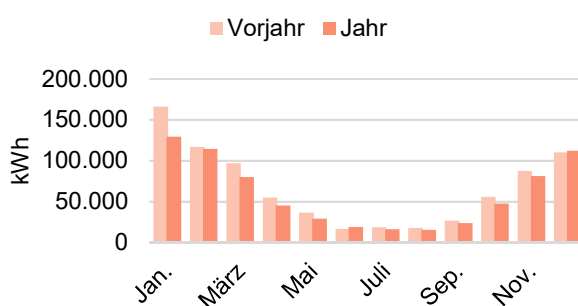
Steckbrief (Oberschule im Seevetal, Appenstedter Weg 102, 21217 Seevetal)

	Wärme	Strom
Energieverbrauch (2020)	734.981 kWh (witterungsbereinigt)	109.616 kWh
Spezifischer Jahresverbrauch (2020)	123,47 kWh/m ²	21,51 kWh/m ²
Spezifische Jahreskosten	5,16 EUR/m ²	4,58 EUR/m ²
Zielwerte (ages GmbH)	84,00 kWh/m ²	7 kWh/m ²
Einsparpotential pro Jahr (ages GmbH)	201.182 kWh	73.959 kWh
Reduzierung Energiebedarf um 50 % - Fahrplan zur Klimaneutralität (2040)	61,74 kWh/m ²	Keine Zielvorgabe
Einsparpotential bei Erreichung Klimaneutralitätsziel	314.694 kWh	Keine Zielvorgabe
Aktuelle Strom-/Wärmeerzeugung auf Basis von Erneuerbaren Energien vor Ort	Nein	Nein
Mögliche CO ₂ -Kosten pro Jahr bei Einsparung 50 % (Annahme: CO ₂ -Preis 60 EUR/t)	4.175 EUR	Keine
Klimawirksame Kosten auf Basis UBA-Empfehlung (Annahme: CO ₂ -Preis 199 EUR/t für das Jahr 2020)	13.846 EUR	Keine
Kurzfristig geplante und bisherige Effizienzmaßnahmen (in den vergangenen 5 Jahren)	- Energieberatung nach DIN 18599 (2021)	Keine

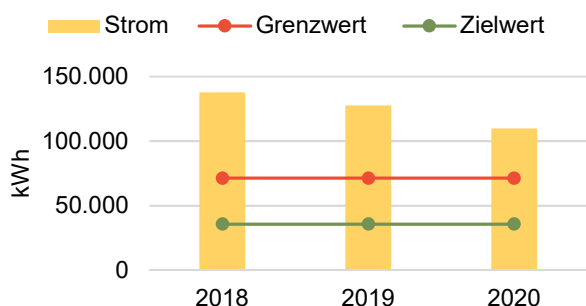
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



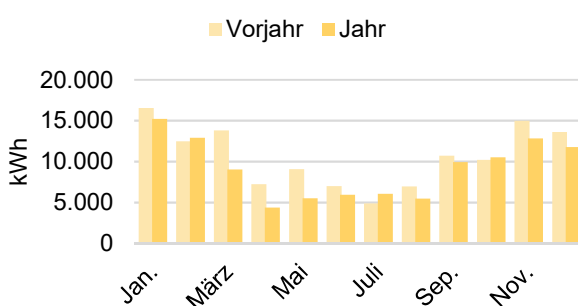
Verbrauchsentwicklung Wärme (bereinigt)



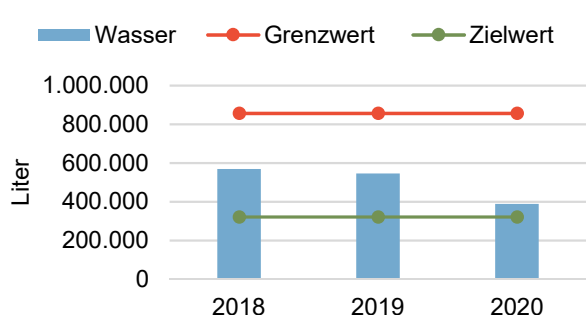
Verbrauchsentwicklung Strom



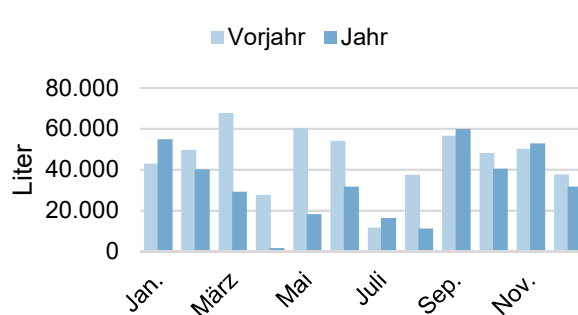
Verbrauchsentwicklung Strom



Verbrauchsentwicklung Wasser



Verbrauchsentwicklung Wasser

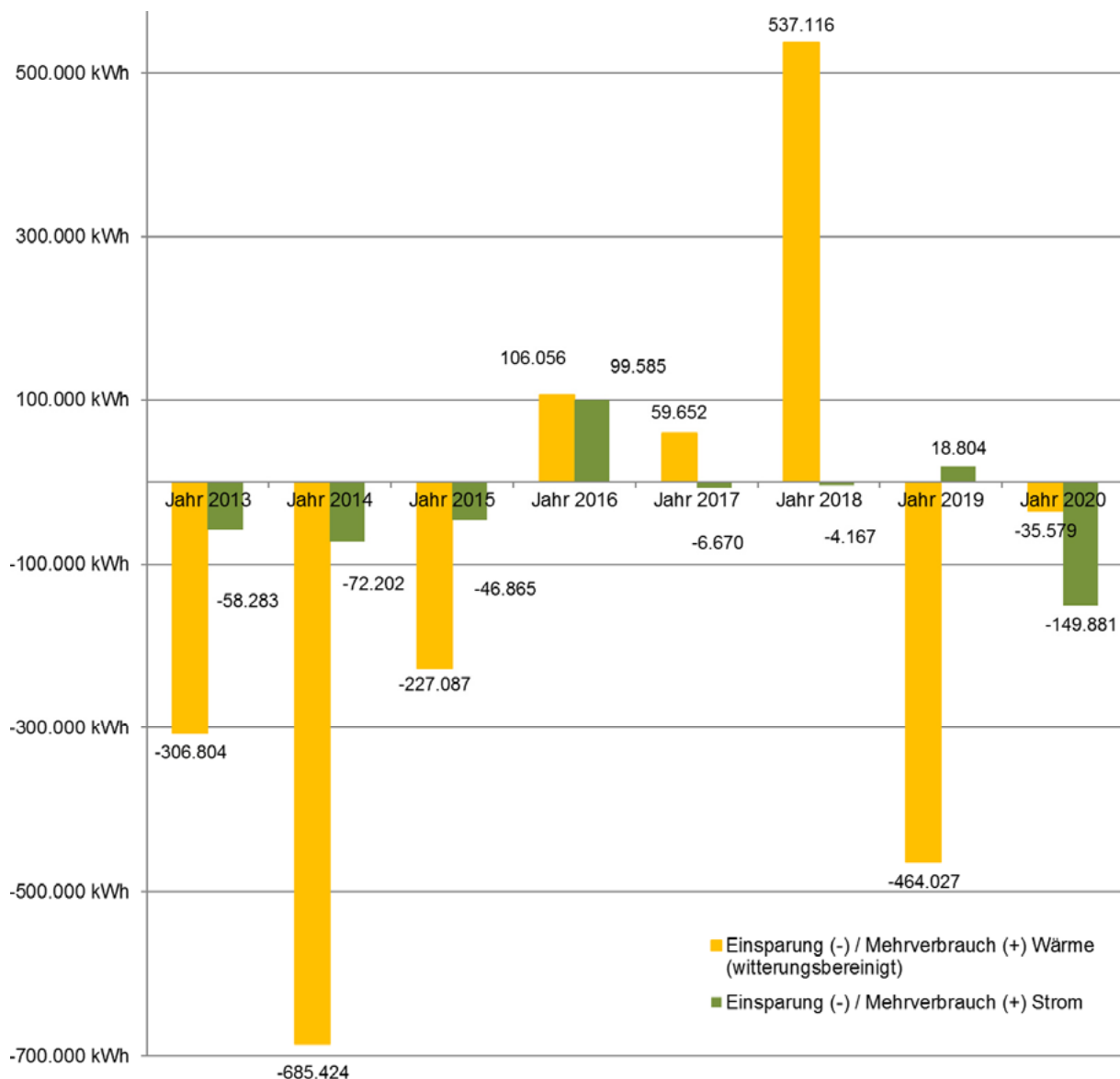


Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh bzw. Liter			Veränderung in %	
	2018 (Basisjahr)	2019	2020	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	776.509	738.521	629.314	- 14,79	- 18,96
Wärme (bereinigt)	894.360	850.122	734.981	- 13,54	- 17,82
Strom	137.807	127.539	109.616	- 14,05	- 20,46
Wasser	568.500	544.960	388.918	- 28,63	- 31,59

9 „Dreh-Ab!“-Energiesparprojekt an Schulen

Im Rahmen des „Dreh-Ab!“-Energiesparprojekts werden die landkreiseigenen Schulen motiviert, sich mit dem Thema Klimaschutz und Energiesparen innerhalb des Unterrichts und des Schullebens zu beschäftigen. Langfristig sollen durch geeignete Betriebsführung und angepasstes Nutzerverhalten Energie- und Wassereinsparungen erzielt werden. Hierzu wurden an den Schulen sogenannte Energieteams gebildet, die aus der Schulleitung, den Haustechnikern, interessierten Lehrer/Innen und Schüler/Innen bestehen. Seit dem Startschuss Ende 2012 haben 18 „Dreh-Ab!“-Schulen²⁴ mit rund 11.000 Schülern/innen insgesamt knapp 220.000 kWh Strom und 1 Mio. kWh Wärme eingespart.²⁵ Dies entspricht Kosteneinsparungen von über 300.000 EUR. Die Einsparserfolge in Bezug auf den Wärme- und Stromverbrauch sind in Abbildung 8 für die Jahre von 2013 bis 2020 dargestellt.

Abbildung 8: Einsparungen im Wärme- und Strombereich im „Dreh-Ab!“-Projekt



²⁴ In der Trägerschaft des Landkreises Harburg befinden sich insgesamt 34 Schulen

²⁵ Die Einsparungen ergeben sich aus dem Durchschnittsverbrauch der vergangenen 3 Jahre im Vergleich zu dem aktuellen Jahresverbrauch

10 Fördermittel für Nichtwohngebäude

Die Bundesförderung hat sich seit Anfang 2021 für Nichtwohngebäude deutlich verbessert. Komplettsanierungen in bestehenden Nichtwohngebäuden werden nach der Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude (BEG NWG) künftig mit bis zu 50 % Förderung als Kredit- oder Zuschussvariante gefördert. Der Förderzuschuss für Neubauten auf Basis des Effizienzstandards 40 beträgt 20 %.²⁶ Die Förderung für das Effizienzhausgebäude 55 wurde am 01.02.2022 eingestellt. Einzelmaßnahmen wie z. B. Dämmung, neue Fenster oder Lüftungsanlagen werden mit 20 %, neue Heizungen werden je nach Technologie mit 20 bis 50 % bezuschusst. Darüber hinaus wurden die Fördermittel für Fachplanungs- und Baubegleitungsleistungen erhöht. Zusätzlich kann ein Bonus von 5 % bei Bestandsgebäuden und 2,5 % bei Neubauten beantragt werden, wenn mindestens 55 % des erforderlichen Energiebedarfs über erneuerbare Energien abgedeckt oder ein zertifiziertes Nachhaltigkeitssystem angewandt wird. Die verbesserten Förderbedingungen für Sanierungen werden anhand eines Beispiels in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Verbesserte Förderkonditionen für Nichtwohngebäude – Kredit und Zuschuss (Sanierung)

Verwaltungsgebäude (2.000 m ² NGF) – Sanierungskosten von 2 Mio. EUR	Fördersätze bis 30.06.21	Fördersätze seit 01.07.21
Effizienzgebäude 100	Tilgungszuschuss 20 %: 400.000 EUR	Tilgungszuschuss/Zuschuss 27,5 %: 550.000 EUR
Effizienzgebäude 70	Tilgungszuschuss 27,5 %: 550.000 EUR	Tilgungszuschuss/Zuschuss 35 %: 700.000 EUR
Effizienzgebäude 55	–	Tilgungszuschuss/Zuschuss 40 %: 800.000 EUR
Effizienzgebäude 40	–	Tilgungszuschuss/Zuschuss 45 %: 900.000 EUR

Mit dem zusätzlichen Bonus von 5 % (entspricht 100.000 EUR) würde die Fördersumme dann um 450.000 Euro höher ausfallen, als bislang bei diesem Beispielgebäude möglich war.

11 Innovative Projekte

Um die Treibhausgasemissionen in den Gebäuden langfristig und nachhaltig zu senken, braucht es innovative Ansätze wie z.B. die Festlegung neuer Gebäudestandards oder der Einsatz neuer Heizungstechnologien. Einige dieser Projekte werden in den folgenden Kapiteln vorgestellt

11.1 Brennstoffzellenheizung im Anbau der Estetalschule Hollenstedt

Im neuen Anbau der Estetalschule Hollenstedt wurde eine Festoxid-Brennstoffzellentechnologie (SOFC) der SOLIDpower GmbH aus Heinsberg installiert. Die Brennstoffzelle vom Typ BlueGEN BG-15 ist für Wohn- und Gewerbegebäude entwickelt, um eine sichere, zuverlässige und hocheffiziente Versorgung mit Grundlast liefern zu können. Die Brennstoffzelle wird mit einer elektrischen Leistung von 0,5 bis 1,5 kW betrieben und benötigt für den Betrieb Erdgas und Wasser. Sie könnte statt Erdgas auch mit Erdgas mit bis zu 20% Wasserstoffbeimischung, Biomethan oder synthetischem Methan und Wasser betrieben werden. Durch eine elektrochemische Reaktion erzeugt die Brennstoffzelle sowohl Strom für den Eigenbedarf der Schule und zur Einspeisung in das öffentliche Netz, als auch Wärme, die zur Heizungsunterstützung genutzt werden kann. Mit einem Gesamtwirkungsgrad von bis zu 90% erzeugt die BlueGEN bis zu 13.000 kWh Strom und 7.500 kWh Wärme pro Jahr und ist als zusätzliche Lösung zur vorhandenen Heizung konzipiert. Der Betrieb ist völlig geräuscharm und frei von Vibrationen.

²⁶ Vgl. https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/foerderprogramme/Bundesfoerderung_effiziente_Gebaeude.php#&gid=&pid=2 // 31.01.2022

11.2 BHKW in der Kreisverwaltung

Das Blockheizkraftwerk mit einer Leistung von 20 Kilowatt elektrisch und 40 Kilowatt thermisch versorgt seit 2019 über zwei hocheffiziente Edelstahl-Gas-Brennwertkessel mit einer Leistung von jeweils 540 Kilowatt die beiden Kreisgebäude A und B mit Wärme und teilweise auch mit Strom. Der erzeugte Strom wird überwiegend im Kreishaus A selbst verbraucht. Wenn die beiden Kreishäuser keine Wärmeenergie abnehmen, wird die erzeugte Wärme in drei Pufferspeichern mit jeweils 500 Litern gespeichert und das BHKW abgeschaltet. Durch die neue hocheffiziente Heizungsanlage senkt die Kreisverwaltung ihren Energieverbrauch um jährlich rund 155.701 Kilowattstunden. Im Vergleich zum Durchschnittsverbrauch in den Jahren 2016 und 2017 führt die energetische Modernisierung zu einer Energieeinsparung von 11,2 Prozent und einem um 34,11 Tonnen geringeren CO₂-Ausstoß pro Jahr. In die neue Heizungsanlage investierte der Landkreis Harburg rund 240.000 Euro, darunter das neue Blockheizkraftwerk für rund 85.000 Euro.

11.3 KfW40 – Erweiterung Gymnasium Neu Wulmstorf

Im Rahmen der G9-Erweiterung ab dem Jahr 2021 und dem damit verbundenen Zuwachs der Schüler- und Lehrerzahlen wird das Gymnasium Neu Wulmstorf um einen Anbau erweitert. Der Baubeginn ist im Februar 2022 und wird als lückenloser Anbau eines bestehenden Querriegels durchgeführt. Der neue Gebäudeteil wird an das bestehende Biogas-BHKW angeschlossen und hat eine Nettoraumfläche von 1.533 m². Zudem wird LED-Beleuchtung zusammen mit einer Tageslichtsteuerung eingesetzt werden. Die Klassenräume und Büros werden mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung versorgt (Wärmebereitstellungsgrad = 70%) und auf dem Dach wird eine PV-Anlage installiert. Durch umfassende Dämmung des Gebäudes und durch den Einsatz 3-fach-verglaster Fenster werden sehr niedrige mittlere Wärmedurchgangswerte erreicht. Durch das Zusammenspiel dieser verschiedenen Maßnahmen zur Minderung des Energiebedarfs wird rechnerisch ein voraussichtlicher Primärenergiebedarf des Gebäudes von 30 kWh/m² pro Jahr erreicht. Dies entspricht dem KfW40-Standard für den der Landkreis Harburg einen Zuschuss in Höhe von rund 700.000 € erhält. Um das Gebäude in dieser energieeffizienten Art und Weise bauen zu können wurden Mittel von bis zu 6,1 Mio. € bereitgestellt.

12 Anhang

12.1 Abschätzung der nicht berücksichtigten Energieverbräuche

In diesem Energiebericht werden kreiseigene Liegenschaften wie Schulen, Mensen, Sporthallen, Verwaltungsgebäude, Feuerwehren und Rettungswachen berücksichtigt, die vom Betrieb Gebäudewirtschaft seit 1998 unterhalten und bewirtschaftet werden. Dies schließt sowohl Gebäude ein, die sich im Eigentum der Gebäudewirtschaft befinden als auch angemietet wurden. Dagegen werden die an die Hausmeister vermieteten Gebäude mit einer Gesamtfläche von knapp über 2.900 Quadratmetern (NRF) nicht berücksichtigt.²⁷ Darüber hinaus werden die Energieverbräuche aus Flüchtlingsunterkünften ebenfalls nicht einbezogen, da es sich hierbei häufig um Containeranlagen handelt, deren Energieverbräuche je nach Belegung starken Schwankungen unterliegen. Bauliche Sanierungen und Einflussnahme auf das Nutzerverhalten sind zudem kaum bis nicht möglich.

12.2 Kriterien für die Beschaffung von Ökostrom

Die von der Stabsstelle Klimaschutz aufgestellten Ökostromkriterien zielen darauf ab, die Qualität des erzeugten Ökostroms zu erhöhen und die Energiewende im Landkreis Harburg voranzutreiben. Dies soll u.a. dadurch sichergestellt werden, dass der Lieferant einerseits Investitionen in Neuanlagen garantiert und andererseits die Stromherkunft aus Erneuerbaren Energien sicherstellt und offenlegt. Die Erstellung der Kriterien basiert auf der „Arbeitshilfe für eine europaweite Ausschreibung der Lieferung von Ökostrom im offenen Verfahren“ des Umweltbundesamtes (UBA). Sie sind in Tabelle 5 in Verbindung mit der Arbeitshilfe des UBA dargestellt.

Tabelle 5: Ökostromkriterien – Landkreis Harburg und Umweltbundesamt

Bereiche	Qualitätskriterien – Landkreis Harburg von Ökostrom	UBA – Arbeitshilfe zur Beschaffung
1. Strom-Mix	100 % erneuerbar, CO ₂ -freie Erzeugung	Lieferung von 100 % Strom ausschließlich aus Erneuerbaren Energien
2. Versorgungskonzept	Mengengleiche Einspeisung (ausgeglichene Energiebilanz innerhalb eines Kalenderjahres)	Zeitlich bilanzierte Ökostromlieferung
3. Neuanlagenförderung	Neuanlagenförderung, z. B. <ul style="list-style-type: none"> • Investition in Bau und Betrieb von EE-Anlagen und Stromspeichern • Je abgesetzter kWh ein „Sonnencent“ für Neuanlagen in Bürgerhand • Versorgung spätestens nach 5 Jahren zu 100 % aus Anlagen, die nicht älter als 5 Jahre sind • Förderung von „Schwarmkraftwerken“ 	Rechnerische THG-Minderung durch die Stromlieferung aus Neuanlagen* *) bis 4 Jahre: Wind, Biomasse, Solar bis 6 Jahre: Wasser, Geothermie
4. Transparente	a. Stromherkunft und Zusammensetzung b. Offenlegung der Erzeugeranlagen, eindeutig benannte Quellen („physische Lieferung“)	a. Stromlieferung aus eindeutig beschriebenen und identifizierbaren Stromerzeugungsanlagen b. Nachweis der physikalischen Lieferung und netztechnischen Verbindung Ausschluss der Doppel- vermarktung des Umweltnutzens
5. Optional	Kriteriennachweis mindestens über TÜV-Zertifikat	Verweis auf Ökostrom-Gütesiegel vergaberechtlich nicht zulässig

²⁷ In der Regel verfügen die Hausmeistergebäude allerdings über eigene Wärmeerzeuger, so dass für die Anlagen separate Versorgungsverträge abgeschlossen werden.

12.3 CO₂ – Emissionsfaktoren

Bei den Berechnungen der Emissionen im Datenwürfel sind bis zum Jahr 2017 Standard-EF aus der GEMIS-Datenbank (Version 4.94) des Internationalen Instituts für Nachhaltigkeitsanalysen und –strategien (IINAS) berücksichtigt worden. Der EF für Ökostrom wurde aus Daten abgeleitet, die aus spezifischen Emissionen einzelner Erneuerbarer Energieträger und dem deutschen Strommix aus der GEMIS-Datenbank und ECORegion smart²⁸ im Rahmen des European Energy Awards (EEA) basieren. Sämtliche Treibhausgasemissionen aus Vorketten wie z. B. der Förderung, Aufbereitung, Herstellung oder den Transporten sind in die EF eingeflossen. Darüber hinaus handelt es sich um sogenannte CO₂-Äquivalente (CO₂e), die auch andere Treibhausgase wie Methan, Lachgas etc. berücksichtigen. Methan wirkt etwa 21-mal und Lachgas rund 310-mal schädlicher als CO₂.

Seit 2018 beruht die Treibhausgasbilanz auf EF, die jährlich vom UBA im Rahmen der „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger“ veröffentlicht werden. Die Daten werden u.a. aus GEMIS, aber auch dem Nationalen Emissionsinventar (ZSE) sowie dem IFEU-Gutachten zur „Aktualisierung der Eingangsdaten und Emissionsbilanzen wesentlicher biogener Energienutzungspfade (BioEm)“ (IFEU, 2016) abgeleitet. Der wesentliche Unterschied ist, dass für Brennstoffe (z. B. Biomethan auf Basis von Energiepflanzen oder Biogas auf Basis von Gülle), Technologien (z. B. PV-Kraftwerke, BHKW, Kessel) und z. T. Anlagengrößen (z. B. Kessel größer 50 kW) konkrete EF ermittelt wurden, die auch die eingesetzten Versorgungstechnologien in den Liegenschaften des Landkreises besser abbilden und daher eine höhere Aussagekraft für die Emissionsbilanz des LKH haben. Wurden bis 2017 Standard-EF für den gesamten Zeitraum angewendet, werden die EF nun jährlich für die jeweiligen Anlagentechniken und Brennstoffe angepasst. Die Angaben für Ökostrom werden seit 2016 aus den Herkunftsnachweisen der EWE abgeleitet. Tabelle 6 gibt Auskunft über die im Energiebericht zugrunde gelegten CO₂e- Emissionsfaktoren.

Tabelle 6: Emissionsfaktoren

Energieträger	CO ₂ e - in g/kWh (bis 2017) GEMIS (Version 4.94)	CO ₂ e in g/kWh (2020) UBA-Studien
Nahwärme Biogas-Mix BHKW	114	-
BHKW auf Basis von Biomethan (Energiepflanzen)	-	158,60
BHKW auf Basis Biogas (2/3 Energiepflanzen, 1/3 Gülle)	-	149,32
Erdgas-Brennwert	250	241,1
Fernwärme-Mix	298	299,3
Holzhackschnitzel	26	23,64
Ökostrom	34	2,65
PV-Strom	63	56,14
Stromnetz lokal	606	-

²⁸ ECORegion smart ist ein Bilanzierungsprogramm zur Berechnung der CO₂-Emissionen im Landkreis Harburg. Für 2019 wurde ein Pro-Kopf-Ausstoß von 9,45 t CO₂ pro Jahr und Einwohner ermittelt.

12.4 Angaben zum Berechnungsverfahren

- Aus mehreren Gründen können sich Abweichungen bei den bilanzierten Medienverbräuchen pro Gebäude in INM zu den Abrechnungen im Rechnungswesen ergeben. So werden beispielsweise Abrechnungen, die erst im Folgejahr eingehen, auch in das Folgejahr gebucht.²⁹ Notwendige Korrekturbuchungen aufgrund von Nachforderungen oder Gutschriften werden ebenfalls in das Folgejahr gebucht. In INM werden dagegen die jeweiligen Medienverbräuche und Kosten in dem Jahr berücksichtigt, in dem sie entstanden sind. Darüber hinaus werden unterjährige Abrechnungen in INM automatisch auf das Jahr hochgerechnet.
- Die Kennzahlen für den Wärmeverbrauch umfassen die Verbräuche für Heizung und Warmwasser. Schulcontainer werden häufig über Strom beheizt, so dass der Verbrauch in der Stromkennzahl enthalten ist. Dies gilt ebenso bei einer dezentralen Warmwasserbereitung über elektrische Durchlauferhitzer.
- Die Energiekennzahlen sind aufgrund der Witterungsbereinigung nicht mit den abgerechneten Verbrauchswerten vergleichbar.

²⁹ Dies gilt nicht für Rechnungen, die in den ersten drei Wochen im Januar eingehen. Diese werden noch in das vergangene Jahr gebucht.