



LANDKREIS
HAVELLAND

Energiebericht des Landkreises Havelland für seine Liegenschaften im Zeitraum 2011-2020

Herausgeber:

Landkreis Havelland
Platz der Freiheit 1
14712 Rathenow

Bearbeitung:

Umweltamt Havelland
Klimaschutz
Goethestraße 50/60
14641 Nauen

Amt für Gebäude und Immobilienmanagement
Platz der Freiheit 1
14712 Rathenow

Nauen, Juni 2021

1. EINLEITUNG	4
2. ZUSAMMENFASSUNG	7
3. ENERGIEBERICHT	8
3.1 LIEGENSCHAFTEN	8
3.2 ERGEBNISSE	10
3.2.1 Stromverbrauch	10
3.2.2 Wärmeenergieverbrauch.....	13
3.2.3 Kosten	14
3.2.4 CO ₂ -Ausstoß.....	15
3.2.5 Abweichung Vergleichskennwert	16
3.2.6 Diagramm Kosten-Priorität	19
3.3 GESAMTBETRACHTUNG DER ERZEUGUNGSWERTE VON PV-ANLAGEN	22
3.3.1 PV-Anlagen Oberstufenzentrum Friesack.....	22
3.3.2 PV-Anlage Oberstufenzentrum Rathenow.....	23
3.4 SANIERUNGSMAßNAHMEN IM LANDKREIS HAVELLAND	25
3.4.1 Umrüstung der Beleuchtung im Haus V (Kreishaus in Nauen)	25
3.4.2 Modernisierung der Wärmebereitstellung an kreiseigenen Liegenschaften	25
3.4.3 Moderner Neubau im FTZ Friesack	25
4. FAZIT UND AUSBLICK	26
5. ANHANG	28

1. Einleitung

Der Landkreis Havelland hat sich drei spezifische Klimaschutzziele gesetzt, welche im Klimaschutzkonzept des Landkreises verankert sind. Diese beinhalten neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien auf einen Anteil von 50 % an der Gesamtstromerzeugung auch die Reduktion der Treibhausgasemissionen um 25 % gegenüber dem Niveau des Jahres 2011 und die Reduktion des Energieverbrauchs um 1,1 % pro Jahr, jeweils bis 2030.

Als eine mögliche Maßnahme auf dem Weg zur Erreichung dieser Ziele wurde im Klimaschutzkonzept die Einrichtung eines Energiemanagements für die Liegenschaften des Landkreises Havelland definiert. Der Begriff „Energiemanagement“ ist weit gefasst und beschreibt einen komplexen Prozess der aus vielen einzelnen Maßnahmen besteht, mit dem übergeordnetem Ziel Energieverbrauch und Energiekosten langfristig und dauerhaft zu senken.

Es ist belegt, dass ein kommunales Energiemanagement zu Einsparungen bei den Energiekosten kommunaler Liegenschaften führt.¹ Gleichzeitig ist das kommunale Energiemanagement auch als Werkzeug geeignet, um den Ausstoß an Treibhausgasen zu vermindern. Hinsichtlich der Definition des kommunalen Energiemanagements muss zwischen strategischen und operativem Energiemanagement unterschieden werden. Das strategische Energiemanagement beschäftigt sich mit der langfristigen Ausrichtung des Klimaschutzes, der Zusammensetzung des Energiemixes, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit.²

Für das strategische Energiemanagement hat der Landkreis Havelland bereits im Jahr 2011 eine Stelle für den Klimaschutz in der Verwaltung etabliert und somit eine erste Grundlage zur „Organisation“ des Klimaschutzes und zur Implementierung dieses Themas in das Verwaltungsgeschehen geleistet. Im Jahr 2015 wurde eine zweite, durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geförderte, Stelle zum Klimaschutz geschaffen. Im Jahr 2019 kam eine weitere Stelle hinzu. Da die Einrichtung eines organisierten Energiemanagements zu den im Klimaschutzkonzept verankerten Maßnahmen gehört, kann der Beschluss zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ebenfalls bereits als ein Schritt im strategischen Energiemanagement gewertet werden.

Das operative Energiemanagement hingegen befasst sich mit konkreten Maßnahmen zur Reduzierung des Energieeinsatzes³. Die Idee der Effizienz ist der Grundstein für das Energiemanagement. Ziel ist es, die benötigten Ressourcen (Strom, Wärme, Wasser, etc.) im notwendigen Umfang bei möglichst geringen Energieeinsatz und möglichst geringen Kosten bereitzustellen.⁴

¹ Deutscher Städtetag, Arbeitskreis Energieeinsparung; Hinweise zum kommunalen Energiemanagement/ Das Energiemanagement im Rahmen der kommunalen Gebäudewirtschaft; Juni 2010

² a.a.O.

³ a.a.O.

⁴ Sächsische Energieagentur - SAENA GmbH, Energiemanagement in kleinen Kommunen. Eine Praxishilfe.

Die Themenfelder des operativen Energiemanagements sind vielschichtig und erstrecken sich auf:

- Einkauf und Abrechnung von Energie und Wasser
- Optimierung der Energielieferverträge
- Erfassung und Kontrolle der Rechnungen der Energieversorgungsunternehmen
- Erfassung und Kontrolle der Energie- und Wasserverbräuche in eigenen Liegenschaften
- Planung und Durchführung eigener Baumaßnahmen
- Wirtschaftliche Optimierung von Neubau- und Sanierungsobjekten
- Gesamtkostenberechnungen für investive Maßnahmen

Nach der Einführung des Klimaschutzkonzeptes wurden mehrere Maßnahmen des operativen Energiemanagements bereits umgesetzt. Die durchgeführten Maßnahmen mit Bezug zum Energiemanagement der kreiseigenen Liegenschaften umfassten energetische Sanierungen an mehreren Gebäuden des Kreises, den Wechsel der Beleuchtung zu energiesparenderen LED-Lampen, Erneuerungen von Heizungsanlagen und den Einbau von Präsenzmeldern. In den nächsten Jahren sind weitere Maßnahmen geplant.

Das Erstellen eines Energieberichtes ist als ein Teil der Maßnahme „Energiemanagement“ im integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Havelland festgeschrieben und stellt gewissermaßen eine Schnittstelle zwischen strategischem und operativem Energiemanagement dar. Einerseits dienen die Ergebnisse als Orientierungshilfe für die zukünftige Ausrichtung der Sanierungsbemühungen, gleichzeitig können sich jedoch auch konkrete Maßnahmen zur Umsetzung daraus ergeben. Neben der Funktion des Energieberichtes als wichtige Stütze des kommunalen Energiemanagements, dient er auch dazu die Öffentlichkeit über den aktuellen Stand der Bemühungen des Landkreises hin zu einer klimafreundlicheren Verwaltung zu informieren. Die benötigten Daten werden von den Hausmeistern der Gebäude regelmäßig abgelesen und an das Gebäude- und Immobilienmanagement übermittelt. So wird eine Grundlage geschaffen, die dabei hilft, künftige Energieeffizienzmaßnahmen möglichst wirksam zu gestalten und das vorhandene Budget effizient zu verteilen. Bei den kreiseigenen Liegenschaften ergeben sich Möglichkeiten zur direkten Einflussnahme auf den Energieverbrauch. Vorhandene Potenziale zur Energie- und Ressourceneinsparung können einfach nutzbar gemacht werden. Außerdem können die laufenden Kosten für Strom und Wärme gesenkt werden. Das so eingesparte Geld steht dem Landkreis dann anderweitig zur Verfügung.

Der Bericht wird jährlich aktualisiert und kann nach Bedarf erweitert werden. Die Daten für das laufende Jahr werden im nächsten Bericht berücksichtigt. Im Energiebericht werden die Verbrauchsdaten aller durch das Gebäude- und Immobilienmanagement unterhaltenen und/oder betreuten Schul- und Verwaltungsgebäude für den Zeitraum von 2011 bis 2019 grafisch dargestellt und analysiert. Zudem werden die verursachten Energiekosten und die Verbrauchskennwerte ermittelt. Durch den Abgleich dieser Kennwerte mit Literaturwerten für die jeweilige Gebäudekategorie lässt sich eine Prioritätenliste für den Handlungsbedarf erstellen. Auf den Dächern der kreiseigenen Liegenschaften befindliche PV-Anlagen finden im Energiebericht ebenfalls Berücksichtigung. In dieser Ausgabe des Energieberichts werden zunächst nur die Verbräuche von Strom und Wärme betrachtet, da der Handlungsbedarf dieser beiden Bereiche deutlich höher ist als der Bereich Wasser. Wenn in den Bereichen Strom und Wärme Einsparerfolge erzielt wurden, kann der Energiebericht perspektivisch auch auf den Wasserverbrauch ausgeweitet werden.

Zusätzlich wurde mithilfe der Verbrauchsdaten der ungefähre CO₂-Ausstoß der Gebäude berechnet, der ebenfalls im Energiebericht dargestellt wird. Zur Ermittlung der CO₂-Ausstöße aus den Energieverbräuchen wurden die entsprechenden Emissionsfaktoren hinzugezogen. Mit Hilfe dieser Umrech-

nungsfaktoren ist es möglich aus den Verbrauchsdaten die CO₂-Emissionen zu berechnen. Die Umrechnungsfaktoren wurden von der Deutschen Energieagentur (dena) bereitgestellt und entstammen GEMIS 4.9 (4.5 für Fernwärme) mit Stand 04/2016. GEMIS ist die Abkürzung für Globales Emissionsmodell Integrierter Systeme, welches frei verfügbar ist und zur Analyse von Lebenswegen und Stoffströmen dient. GEMIS wurde von IINAS (Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien) entwickelt und wird kontinuierlich aktualisiert.⁵

Für die Auswertung der erhobenen Daten wurde ein von der Deutschen Energieagentur (dena) im Rahmen ihres Projektes „Energieeffiziente Kommune“ entwickeltes Excel-Tool für Energiemanagement in Kommunen verwendet.

⁵ IINAS (<http://iinas.org/gemis-de.html>)

2. Zusammenfassung

Die energetische Betrachtung der Liegenschaften des Landkreises Havelland ergab insgesamt betrachtet ein gemischtes Bild. Während einige der Liegenschaften sowohl in den Bereichen Wärme und Elektro bereits sehr gut dastehen und im Vergleich mit typischen Verbräuchen ähnlicher Gebäudeklassen weniger Energie verbrauchen, sind bei anderen Gebäuden noch nicht realisierte Einsparpotenziale vorhanden. Der Landkreis hat bereits verschieden Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz in seinen Gebäuden umgesetzt und auch in Zukunft sind weitere Sanierungsmaßnahmen, wie z. B. Umbauten von Heizungsanlagen und Beleuchtungssystemen geplant.

Im Bereich Strom ist aufgrund der zunehmenden Digitalisierung und der allmählich ansteigenden Elektromobilität in den kommenden Jahren trotz erzielter Einsparerfolge durch Effizienzmaßnahmen eher mit einer Stagnation bzw. mit einem leichten Anstieg des Verbrauches zu rechnen. Beim Wärmeverbrauch war die Tendenz einige Jahre leicht sinkend, im letzten Jahr stieg der Verbrauch an Wärmeenergie jedoch wieder leicht an. In den kommenden Jahren soll der Fokus der Maßnahmen verstärkt im Wärmebereich liegen.

Durch die konsequente Fortführung der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und dem zukünftigen Einbezug weicherer Maßnahmen, wie die Ansprache des Nutzerverhaltens und die Ausdehnung der harten Maßnahmen auf Gebäudedämmung, u.ä. können weitere Einsparungen erzielt werden.

3. Energiebericht

3.1 Liegenschaften

Die Gesamtzahl der Liegenschaften des Landkreises Havelland beträgt 26 (Tab. 1). Der Großteil der aufgelisteten Liegenschaften ist Eigentum des Landkreises Havelland. Die Liegenschaften unter den Nummern 19,21,23,24 und 26 (Tab. 1) sind nur angemietet. Viele der aufgeführten Liegenschaften bestehen zudem aus mehreren Einzelgebäuden, die im Rahmen dieses Energieberichtes nicht gesondert betrachtet werden. In diesem Energiebericht steht die Betrachtung der Gesamtverbräuche der Liegenschaften und der dadurch verursachten Kosten und CO₂-Emissionen im Vordergrund. Der Großteil der im Energiebericht betrachteten Liegenschaften gehört einer von drei Gebäudenutzungsklassen an: Verwaltungsgebäude (1-5), Schulgebäude (7-17) und Wohnheime (18, 19 und 21-26). Lediglich die Nummern 6 und 20 fallen nicht in diese Kategorien. Bei ihnen handelt es sich um Gebäude mit technischer Nutzung. Auf dem Areal von Nummer 20 stehen auch noch ein Verwaltungsgebäude sowie ein Wohnheim.

Tabelle 1: Kreiseigene Liegenschaften

Nr.	Liegenschaft	Adresse
1	Haus I (Kreishaus in Rathenow)	Platz der Freiheit 1, Rathenow
2	Haus II	Platz der Freiheit 1, Rathenow
3	Haus III	Geschwister-Scholl-Straße 7, Rathenow
4	Haus V (Kreishaus in Nauen)	Goethestraße 59/60, Nauen
5	Haus VI	Waldemardamm 3, Nauen
6	Kreisstraßenbauhof	Milower Landstraße 2, Rathenow
7	OSZ Havelland - Schulteil Friesack (inkl. Kreis- und Verwaltungsarchiv)	Berliner Allee 6, Friesack
8	OSZ Havelland - Schulteil Nauen	Zu den Luchbergen 26 – 44, Nauen
9	OSZ Havelland - Schulteil Rathenow	Bammer Landstraße 10, Rathenow
10	Kooperationsschule Friesack	Sonnenweg 6, Friesack
11	Marie-Curie-Gymnasium	Marie-Curie-Straße 1, Dallgow-Döberitz
12	Allgemeine Förderschule „J. H. Pestalozzi“	Baustraße 5, Rathenow
13	Allgemeine Förderschule „Regenbogenschule“	Berliner Straße 29, Nauen
14	Allgemeine Förderschule „Am Akazienhof“	Poststraße 15, Falkensee
15	Förderschule „Spektrum“	Große Hagenstr. 3b, Rathenow
16	Förderschule „Havellandschule“	Straße der Neubauten 5b, Markee
17	Musik- und Kunstschule Nauen	Gartenstraße 31, Nauen
18	Auszubildenden-Wohnheim in Friesack	Berliner Allee 6, Friesack
19	Auszubildenden-Wohnheim in Rathenow	Bahnhofstr. 3 bis 3b, Rathenow
20	Feuerwehrtechnisches Zentrum (inkl. Haus IV und ÜWH)	Berliner Allee 30, Friesack
21	Übergangswohnheim in Rathenow	Grünauer Weg 133, Rathenow
22	Übergangswohnheim in Premnitz	Alte Waldstraße 26, Premnitz
23	Übergangswohnheim in Nauen	Waldemardamm 22, Nauen

24	Übergangwohnheim in Schönwalde-Glien	Zum Erlenbruch 2-4, Schönwalde-Glien
25	Übergangwohnheim I in Falkensee	Kremmener Straße 16, Falkensee
26	Übergangwohnheim II in Falkensee	An der Lake 1, Falkensee

Der überwiegende Teil der in Tabelle 1 aufgelisteten Liegenschaften existierte bereits im Jahr 2011. Das Feuerwehrtechnische Zentrum als Liegenschaft kam 2016 hinzu. 2018 kam ein weiteres Gebäude auf dem Gelände hinzu und in 2020 wird ein weiteres fertiggestellt. Bereits vor Eröffnung des Feuerwehrtechnischen Zentrums befanden sich auf demselben Gelände zwei weitere Gebäude die auch weiterhin existieren. Die sechs Übergangwohnheime kamen in den Jahren 2015-2016 hinzu.

Die Analyse der Wohnheime für Auszubildende und Asylbewerber stellt eine besondere Herausforderung dar. Die der Wohnheime unterliegt starken Fluktuationen und nicht immer sind alle Wohneinheiten belegt. Da das Bewusstsein für und die Bereitschaft zu energiesparendem Verhalten vom Individuum abhängig sind, ergeben sich so zwangsläufig auch Schwankungen im Energieverbrauch. Diese sind dementsprechend nicht zwingend auf Sanierungsmaßnahmen o. ä. zurückzuführen, sondern können durch das sich ständig verändernde Nutzerverhalten verursacht werden, wodurch die Identifizierung von Einsparpotentialen stark erschwert wird.

3.2 Ergebnisse

Der Energiebedarf der Gebäude des Landkreises Havelland setzt sich aus dem Verbrauch von Strom und Heizenergie zusammen. Drei der Liegenschaften werden via Fernwärme versorgt, in allen anderen Gebäuden kommt Erdgas als Energieträger zum Einsatz.

Grundlage für die Erfassung der Verbräuche sind die Jahresrechnungen der Energieversorger sowie die durch die Hausmeister monatlich abgelesenen Zählerstände. Mit Hilfe der Zählernummern und Rechnungen erfolgt die konkrete Zuordnung der Heiz- und Stromverbräuche zu den jeweiligen Liegenschaften.

Strom- und Wärmeverbrauch werden als Gesamtwerte für alle Liegenschaften dargestellt. Im Anhang befinden sich grafische Darstellungen der Verbräuche für die einzelnen Liegenschaften. Die Wärmeverbräuche werden zudem mit Witterungsbereinigung dargestellt. Die Witterungsbereinigung erfolgt indem die gemessene Wärmemenge (in kWh) mit dem korrekten Klimafaktor multipliziert wird. Die Klimafaktoren sind ortsspezifische Werte die vom DWD (Deutscher Wetterdienst) deutschlandweit ermittelt werden und frei verfügbar sind. Die Betrachtung der witterungsbereinigten Werte ermöglicht eine bessere Vergleichbarkeit des Wärmeverbrauchs zwischen den unterschiedlichen Jahren, da wetterbedingte Schwankungen (z. B. durch überdurchschnittlich warme bzw. kalte Winter, etc.) so herausgerechnet werden. Die witterungsbereinigten Werte entsprechen jedoch nicht dem realen Verbrauch an Heizenergie in den jeweiligen Jahren. Bei der Berechnung der CO₂-Emissionen werden daher die nicht witterungskorrigierten Werte herangezogen, um eine Verzerrung des Ausstoßes zu vermeiden.

3.2.1 Stromverbrauch

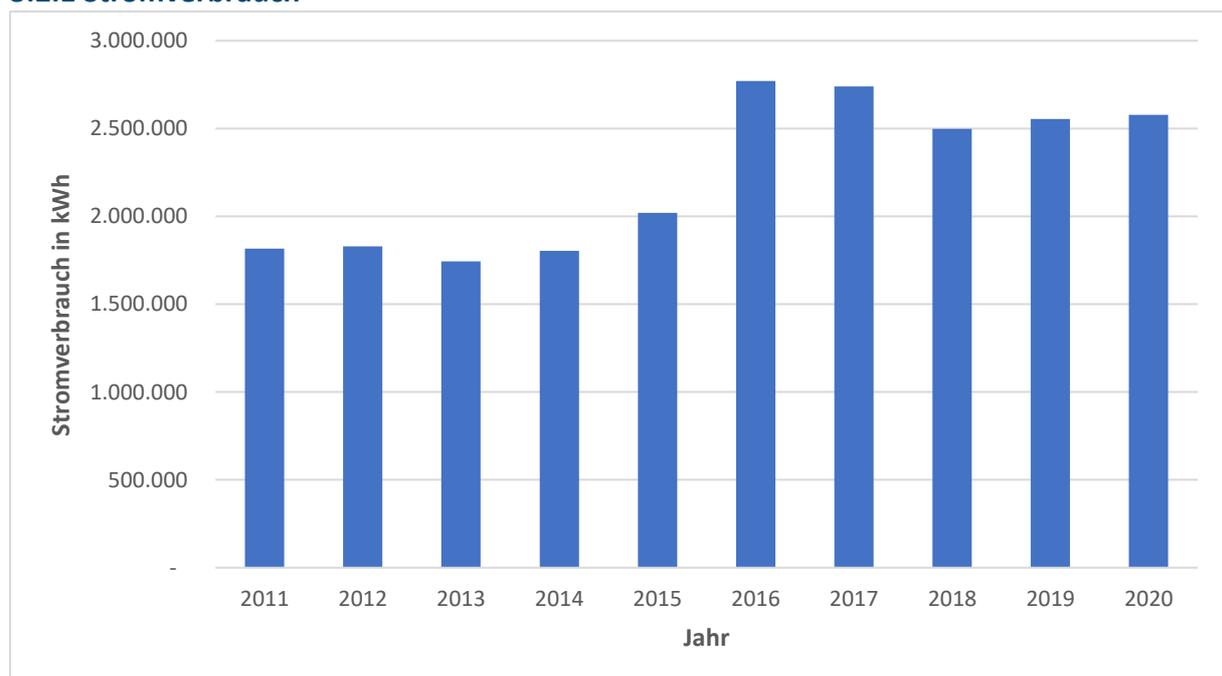


Abb. 1: Stromverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften von 2011-2020 in kWh

In den Jahren 2011 bis 2014 lag der Stromverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften relativ konstant bei ca. 1.800.000 kWh. 2015 zeigt sich dann ein leichter Anstieg in den Daten und 2016 steigt der Stromverbrauch sehr stark auf ca. 2.800.000 kWh an. Der steigende Trend setzt sich 2017 noch fort bevor der Verbrauch in 2018 um etwa 10 % gegenüber dem Vorjahr reduziert. 2019 und 2020 war dann wieder ein leichter Anstieg zu verzeichnen.

Der starke Anstieg auf ca. 2.800.000 kWh in 2016 ist zum einen darauf zurückzuführen, dass bauliche Erweiterungen am Feuerwehrtechnischen Zentrum in Friesack stattgefunden haben. Zu den bereits vorhandenen Gebäuden kam ein weiterer Neubau hinzu. Dabei wurden verschiedene Dienste die vorher dezentral auf das gesamte Landkreisgebiet verteilt waren an einem Ort zusammengezogen. Diese Dienste befanden sich in angemieteten Gebäuden wodurch diese vorher nicht im Verbrauch der kreiseigenen Liegenschaften auftauchten. Zum anderen wurden in dem betreffenden Zeitraum zusätzliche Übergangwohnheime eingerichtet. Die Gesamtzahl der Liegenschaften, die in die Betrachtung mit eingehen, erhöhte sich dadurch von zuvor 19 auf 26. Die Belegungsquoten der Übergangwohnheime unterliegen starken Schwankungen, wodurch die stärkeren Fluktuationen seit 2016 zu erklären sind.

Der starke Rückgang im Jahr 2018 ist hauptsächlich auf zwei Faktoren zurückzuführen. Die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen wie die Umrüstung von Beleuchtung auf LED und ein Rückgang bei den Belegungsquoten der Wohnheime. Welchen Anteil an der Reduktion diese beiden Effekte jeweils hatten, lässt sich aus den vorhandenen Daten leider nicht eindeutig ableiten. In den Jahren 2017 bis 2018 wurden zahlreiche Beleuchtungsumbauten hin zu verbrauchsärmeren LED in verschiedenen Gebäuden des Landkreises durchgeführt, die zu dem Rückgang beigetragen haben. Der Umbau wird vom Gebäude- und Immobilienmanagement des Landkreises stetig fortgeführt, wodurch weitere Einsparungen in den nächsten Jahren zu erwarten sind.

Ein Faktor der zu Steigerungen beim Stromverbrauch führen kann ist zunehmende Digitalisierung. Sollten in Zukunft mehr Services der Verwaltung durch digitale Dienstleistungen ergänzt werden, wird der dafür benötigte Ausbau der IT-Infrastruktur zu erhöhtem Stromverbrauch führen. Dadurch können etwaige Einsparungen zum Teil wieder ausgeglichen werden. Besonders der notwendige Ausbau der Serverinfrastruktur fällt in diesem Fall ins Gewicht, da zusätzlich zum Stromverbrauch des Servers auch zusätzliche Klimaanlage zur Kühlung verbaut werden müssen, wodurch die Strombilanz zusätzlich belastet würde. Dies betrifft vor allem Haus I in Rathenow und Haus V in Nauen, da dort die größten Serverstandorte des Kreises liegen. Ob dies letzten Endes eintritt und welche Größenordnung der Effekt haben wird, hängt von der weiteren Entwicklung der Digitalisierung ab und lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt nicht eindeutig feststellen.

Der durch die zunehmende Mobilitätswende bedingte Anstieg von Elektrofahrzeugen führt zu steigenden Stromverbräuchen. Der Landkreis plant in Zukunft die Anschaffung weiterer Elektrofahrzeuge und den Ausbau der zugehörigen Ladeinfrastruktur auf den Stellplätzen an den Verwaltungsstandorten. Da die Ladesäulen an das Stromnetz der Liegenschaften angeschlossen sind, wird der Stromverbrauch steigen. Der leichte Anstieg in den letzten zwei Jahren kann als erstes Anzeichen dieser Entwicklungen gedeutet werden.

Die Beschäftigtenzahlen des Landkreises haben ebenfalls einen Einfluss auf den Stromverbrauch. Tabelle 2 zeigt die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen von 2011 bis 2019.

Tabelle 2: Beschäftigtenzahlen

Jahr	Beschäftigte
2011	769
2012	932
2013	973
2014	970
2015	963
2016	1009
2017	1024
2018	1028
2019	1058

Zum 01.01.2012 wurden die Arbeitsverträge der Mitarbeiter des Jobzentrums vom Landkreis übernommen. Dadurch kam es zu dem starken Anstieg der Beschäftigtenzahlen. Dadurch erklärt sich die leichte Zunahme im Stromverbrauch in 2012. Dass der Anstieg so gering ausfiel liegt daran, dass das Jobcenter zum Teil in bereits bestehenden Gebäuden integriert wurden. In den darauffolgenden stiegen die Beschäftigtenzahlen kontinuierlich an, lediglich unterbrochen von sehr leichten Rückgängen in 2014 und 2015. Die steigenden Beschäftigtenzahlen leisten einen zusätzlichen Beitrag zum steigenden Stromverbrauch. In den Jahren 2013 und 2018 hat es jedoch trotz gestiegener Beschäftigtenzahlen einen Rückgang beim Stromverbrauch gegeben. Dieser wurde durch die bereits diskutierten Gründe verursacht.

Aus den genannten Gründen werden Effizienzmaßnahmen im Stromsektor in Zukunft von großer Wichtigkeit sein um dem erwarteten Anstieg des Stromverbrauchs zu begegnen.

3.2.2 Wärmeenergieverbrauch

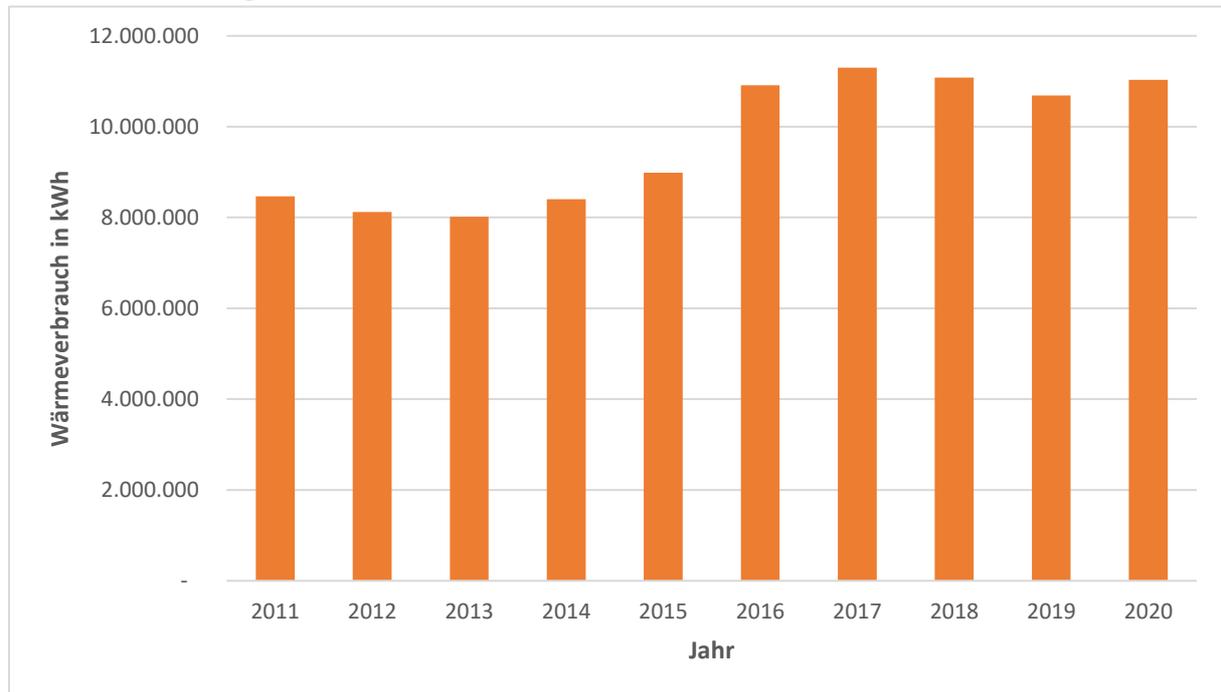


Abb. 2: Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt) der kreiseigenen Liegenschaften von 2011-2020 in kWh

Beim Wärmeverbrauch zeichnen sich ähnliche Trends ab wie beim Stromverbrauch. Von 2011 bis 2013 sinkt der Wärmeverbrauch zunächst von etwas mehr als 8.000.000 kWh auf ca. 7.600.000 kWh, um dann im Jahr 2014 wieder um etwa 400.000 kWh anzusteigen, wodurch das Niveau von 2011 wieder erreicht wird. Die Wärmeverbräuche in diesem Zeitraum können demnach als stagnierend angesehen werden, es ist kein langfristiger Abwärtstrend zu erkennen. Ab 2015 steigt auch der Verbrauch an Wärmeenergie aufgrund der neu hinzugekommenen Liegenschaften bis zum Jahr 2017 auf fast 11.000.000 kWh stark an. 2018 ist der Verbrauch um ca. 300.000 kWh gesunken, eine Entwicklung, die sich auch im Jahr 2019 fortgeführt hat, in dem der Verbrauch sich noch einmal um ca. 300.000 kWh auf etwa 10.200.000 kWh reduziert hat. 2020 ist der Wärmeverbrauch wieder auf das Niveau von 2018 gestiegen. Der rückläufige Trend konnte nicht fortgesetzt werden. In Zukunft sollte stärker auf Maßnahmen zur Senkung des Wärmeverbrauchs fokussiert werden. Möglicher Gründe für den Anstieg dürften der sehr kalte Winter 2020 gewesen sein und die durch die Coronapandemie nötigen häufigeren Lüftungen der Räume auch bei kalten Temperaturen.

Hauptgrund für den Rückgang sind neben den starken Schwankungen bei den Belegungszahlen der Wohnheime, die sich auch in den Verbräuchen niederschlagen, die bereits durchgeführten Sanierungsarbeiten. In vielen Gebäuden wurden in den letzten Jahren moderne Gas-Brennwertthermen eingebaut. In anderen Gebäuden befinden sich zwar auch noch reguläre Gasheizkessel, jedoch ist die graduelle Umrüstung dieser Anlagen auf den neuesten Stand der Technik in den nächsten Jahren vorgesehen. Die Sanierung von Heizungsanlagen und der elektrischen Anlagen ist ein Prozess der im Landkreis Havelland laufend fortgeführt wird, um die Anlagen so effizient wie möglich zu gestalten. Die bereits in Kapitel 3.2.1 gezeigten Beschäftigtenzahlen haben natürlich auch Einfluss auf den Wärmeverbrauch. Hier zeigt sich das der Wärmeverbrauch trotz steigender Beschäftigtenzahlen stetig sinkt.

Eine Ausnahme sind die Jahre 2015-2017, die Gründe hierfür wurden bereits diskutiert. Die bisher ergriffenen Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs zeigen daher erste Wirkung, aber wie der neuerliche Anstieg im letzten Jahr zeigt ist auch in Zukunft eine konsequente Fortführung des Energiemanagements und der Sanierung der Liegenschaften vonnöten.

3.2.3 Kosten

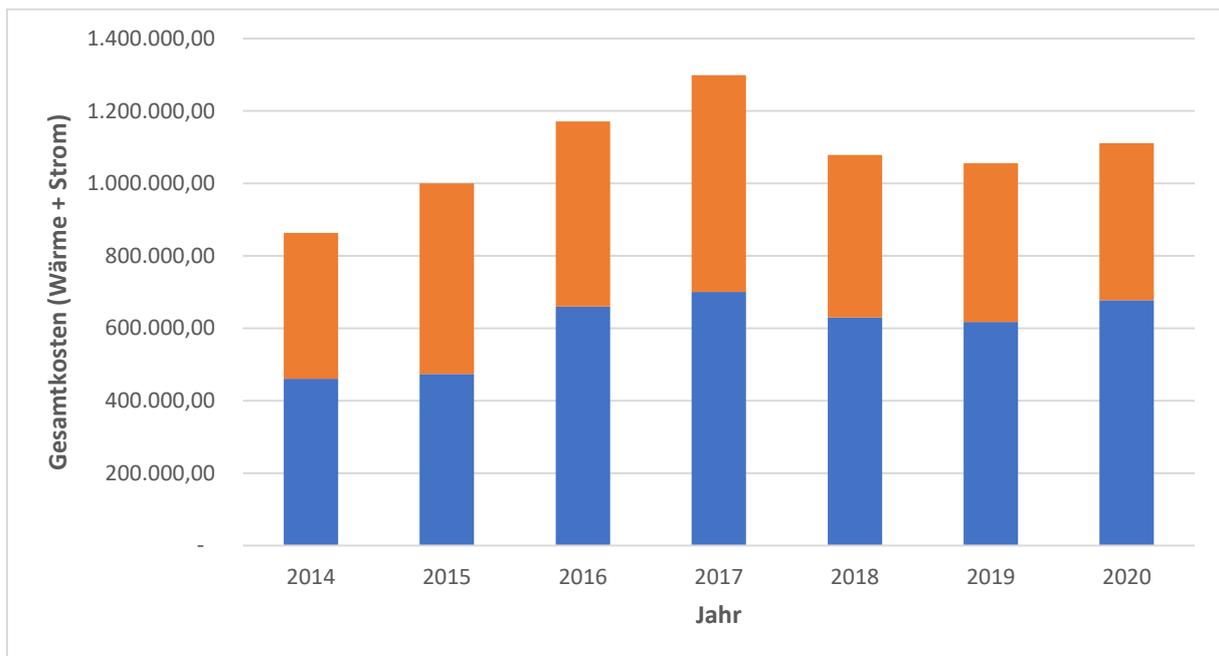


Abb. 3: Gesamtkosten Wärme (rot) + Strom (blau) der kreiseigenen Liegenschaften von 2011-2020 in EUR

Abbildung 3 zeigt die kumulierten absoluten Gesamtkosten für Strom und Wärme aller Liegenschaften des Landkreises Havelland in den jeweiligen Jahren. Für die Energiekosten steht leider erst ab dem Jahr 2014 eine solide Datengrundlage zur Verfügung. Anhand dieser Darstellung lässt sich deutlich erkennen, dass die Kosten für Wärme und Strom nicht zu vernachlässigen sind. Die deutlich steigenden Kosten werden dabei im Zeitraum von 2015 bis 2017 ebenfalls durch die neuen Liegenschaften verursacht. In 2018 sanken die Kosten wieder. Da 2018 der Verbrauch an Strom und Wärme zurückgegangen ist, sind dementsprechend auch die Kosten gesunken, dieser Trend setzte sich in 2019 fort. 2020 stiegen analog zum Verbrauch auch die Kosten wieder an.

Aus der Grafik wird ersichtlich, dass sich die Gesamtkosten jeweils etwa zur Hälfte aus den Strom bzw. Wärmekosten zusammensetzen. Bei der Betrachtung der Kosten ist zu berücksichtigen, dass die Höhe des Strompreises nicht nur vom Gesamtstromverbrauch, sondern auch von der höchsten Lastspitze in einem Jahr abhängt. Gibt es in einem Jahr also zu einem beliebigen Zeitpunkt einen Peak im Stromverbrauch, steigt dadurch der Strompreis für das gesamte Jahr an, auch rückwirkend. Anteilig betrachtet ist der Einfluss der Lastspitzen zwar nicht ausschlaggebend für die Stromkosten, eine Reduzierung der Lastspitzen bietet jedoch trotzdem Möglichkeiten eine Senkung des Verbrauchs und der Kosten zu erwirken. Hauptverursacher von Änderungen in den Kosten ist der Verbrauch. Dies bedeutet jedoch auch, dass sich durch die Reduzierung dieser Lastspitzen Kostenminderungen realisieren ließen. Das

so eingesparte Geld könnte anderweitig verwendet werden, um weitere Sanierungsmaßnahmen umsetzen zu können. Gezielt Nutzerverhalten anzusprechen, ist eine sehr wirksame Methode, um Lastspitzen im Betrieb zu reduzieren und so unnötig hohe Verbräuche und Kosten zu vermeiden, indem die zeitgleiche Verwendung von Elektrogeräten wie Kaffeemaschinen, Wasserkochern, etc. vermieden wird. Aufgrund sich ändernder Strompreise, unter anderem verursacht durch Änderungen bei den gesetzlichen Abgaben in den betrachteten Jahren, kann es ebenfalls zu Schwankungen kommen, die nicht dem Verbrauch geschuldet sind. Der Anteil der Stromkosten ist 2020 deutlich angestiegen, da die Strompreise durch die Erhöhung der gesetzlichen Abgaben erhöht wurden.

3.2.4 CO₂-Ausstoß

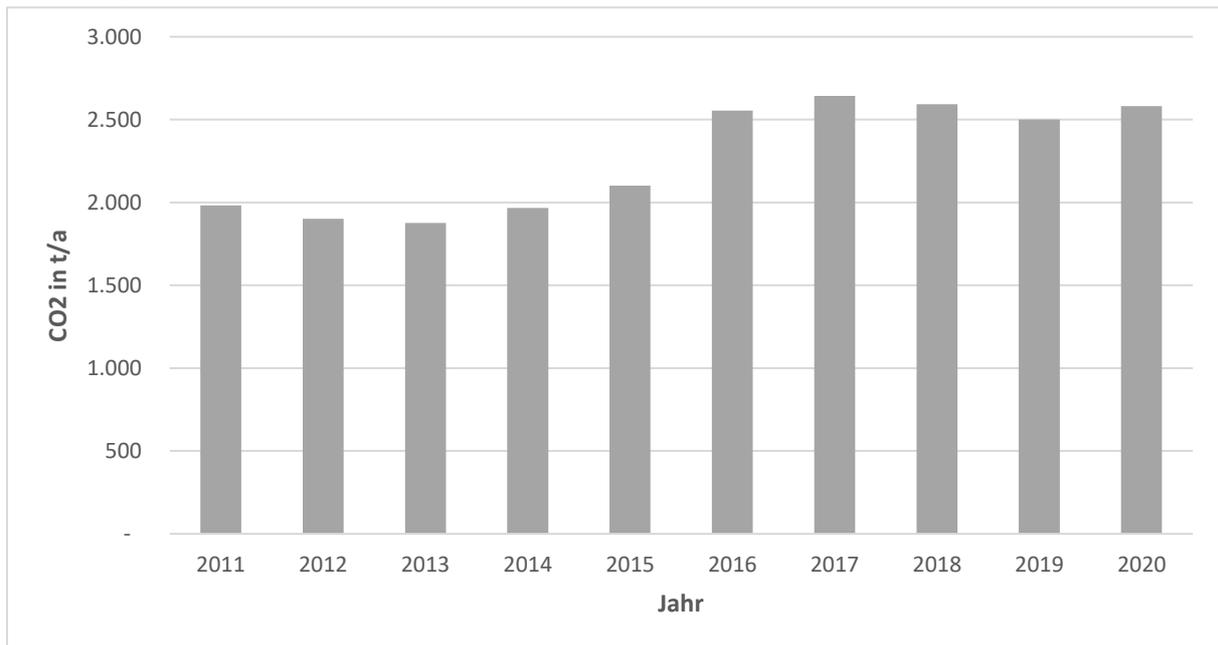


Abb. 4: CO₂-Emissionen der kreiseigenen Liegenschaften von 2011-2019 in t/a

Der Verlauf der CO₂-Emissionen (Abb. 4) über die Jahre spiegelt sich im Wesentlichen die bereits besprochenen Charakteristika wider, welche auch schon bei Verbrauch und Kosten zu erkennen waren. Im Zeitraum von 2011 bis 2014 bewegen sich die CO₂-Emissionen zwischen ca. 1700 t und 1900 t. 2011 bis 2013 waren die Emissionen rückläufig; in 2014 stiegen sie wieder an. Durch die zusätzlichen Liegenschaften stieg der Ausstoß deutlich an auf über 2500 t. Der Spitzenwert wurde im Jahr 2017 mit ca. 2550 t erreicht. Seit 2018 sind die Emissionen aufgrund der geringeren Verbräuche wieder leicht rückläufig. Auch bei den CO₂-Emissionen zeichnet sich kein langfristig eindeutiger Trend hin zu weniger Emissionen ab. Es gibt jedoch auch keine Anzeichen für einen eindeutigen Anstieg der Emissionen, abgesehen von dem 2015 beginnenden deutlichen Anstieg in 2016, der sich 2017 noch etwas fortsetzt. Die CO₂-Emissionen schwanken von Jahr zu Jahr und es lässt sich kein Trend erkennen.

Die Werte für den CO₂-Ausstoß wurden über die entsprechenden Umrechnungsfaktoren für Erdgas (234 g/kWh) bzw. Fernwärme mit 70 % KWK (219 g/kWh) berechnet. Da der Landkreis für die Belieferung seiner Liegenschaften mit Strom einen Grünstromvertrag abgeschlossen hat, fallen für den Bereich Strom keine CO₂-Emissionen an. Die gezeigten Emissionen entstehen daher ausschließlich durch den Bereich Wärme. Der entsprechende Umrechnungsfaktor für den Einkauf von Grünstrom ist mit 0

g/kWh angegeben. Die Umrechnungsfaktoren wurden von der dena basierend auf GEMIS 4.9 (bzw. 4.5 für Fernwärme) mit Stand 04/2016 erstellt und zur Verfügung gestellt.

3.2.5 Abweichung Vergleichskennwert

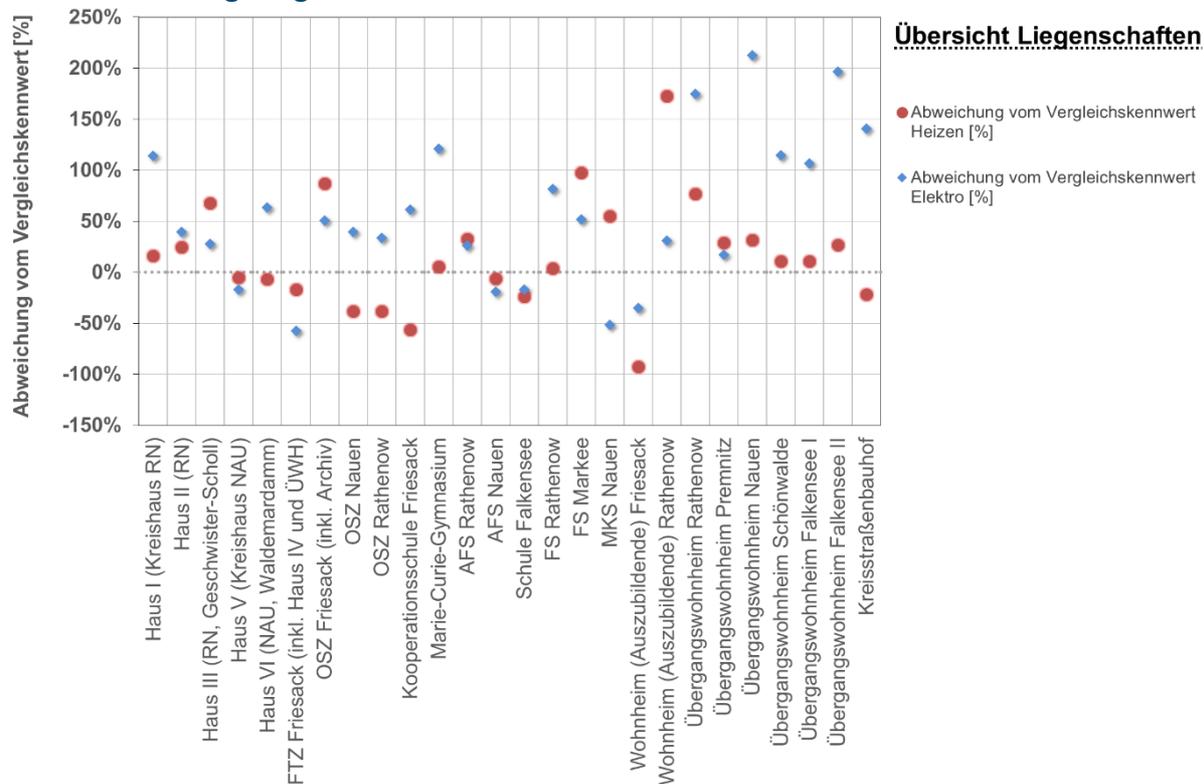


Abb. 5: Relative Abweichung vom entsprechenden Vergleichskennwert in % für die einzelnen Liegenschaften, erstellt mithilfe von dena EKM (Energieeffiziente Kommune)

Abbildung 5 zeigt die prozentuale Abweichung der errechneten Verbrauchskennwerte der Gebäude (Einheit kWh/m²a) vom Vergleichskennwert der entsprechenden Gebäudekategorie. Die Vergleichskennwerte werden offiziell ermittelt und sind öffentlich zugänglich. Für die Erstellung der Abbildung 5 wurden die Vergleichskennwerte, wie sie in der EnEV 2014 hinterlegt sind, verwendet. Je höher die prozentuale Abweichung umso besser bzw. schlechter steht das Gebäude im Verhältnis zum Durchschnitt vergleichbarer Gebäude da. Aus dieser Grafik geht hervor, dass viele der Liegenschaften des Landkreises im Bereich Heizen deutlich unterhalb des Vergleichskennwertes liegen oder ungefähr gleich sind. Vor allem das FTZ Friesack, OSZ Nauen, OSZ Rathenow, die Kooperationsschule Friesack und das Auszubildendenwohnheim in Friesack sind hier hervorzuheben. Auch das Kreishaus in Nauen hat einen leicht unterdurchschnittlichen Vergleichskennwert. Haus III in Rathenow, das OSZ Friesack, die Allgemeine Förderschule in Rathenow, die Förderschule in Markee, die Musik- und Kunstschule in Nauen, das Auszubildendenwohnheim in Rathenow und das Übergangswohnheim in Rathenow haben verglichen mit dem jeweiligen Vergleichskennwert, einen deutlich erhöhte Heizverbrauchskennwert. Auch bei Haus I und Haus II ist der Verbrauchskennwert etwas über Durchschnitt.

Auf der Stromseite verhält es sich eher gegenteilig, hier sind die meisten Liegenschaften des Landkreises deutlich schlechter als der Vergleichskennwert. Besonders auffällig sind hier die Übergangs- und

Auszubildendenwohnheime. Nur 6 Liegenschaften, das Kreishaus Nauen, das FTZ Friesack, die AFS Nauen, die Förderschule Falkensee, die MKS Nauen und das Wohnheim für Auszubildende in Friesack liegen beim Stromverbrauchskennwert unter dem jeweiligen Vergleichskennwert.

Das Auszubildendenwohnheim in Friesack fällt durch besonders niedrige Vergleichskennwerte in beiden Bereichen auf, besonders im Vergleich zu den anderen Wohnheimen des Landkreises. Grund hierfür ist die relativ zur Anzahl der Bewohner sehr große Nettogrundfläche des Gebäudes, die zur Berechnung der Kennwerte verwendet werden. Beim Kreishaus Nauen spielt die große Anzahl reiner Verkehrsflächen (Flure, Hallen, ...) im Verhältnis zur Gesamtfläche des Gebäudes eine große Rolle, da diese nicht so stark beheizt werden wie Büroräume und so zu dem relativ geringen Vergleichskennwert beitragen.

Aus der Grafik lässt sich ableiten, dass der Handlungsbedarf im Bereich Strom/Elektro deutlich größer ist als im Bereich Heizen, da mehr Liegenschaften einen überdurchschnittlichen Elektrovergleichskennwert aufzeigen. In beiden Bereichen gibt es bereits Liegenschaften im Landkreis Havelland, die unter dem Durchschnitt liegen. Es gibt jedoch auch zahlreiche Liegenschaften, die zum Teil noch sehr weit oberhalb der entsprechenden Durchschnittswerte liegen. Dementsprechend ist noch viel Einsparpotenzial vorhanden das realisiert werden kann. Dauerhafte Einsparungen beim Energieverbrauch werden sich dabei sowohl bei Strom, als auch Heizung durch eine Mischung aus konsequentem energiesparenden Nutzerverhalten und fortlaufenden Sanierungsmaßnahmen erreichen lassen. Im Falle von Strom ist die Beschaffung von besonders energiesparenden Elektrogeräten eine zusätzliche Möglichkeit um Einsparungen zu erzielen. In Kapitel 4 werden einige Möglichkeiten zur weiteren Reduzierung der Energieverbräuche angesprochen.

In den nachfolgenden Tabellen werden zur Vervollständigung die zugehörigen absoluten Werte für die einzelnen Liegenschaften in den Kategorien Elektro und Heizen gelistet. Verbrauchskennwerte ergeben sich aus den real gemessenen Verbräuchen der Liegenschaften, während die Vergleichskennwerte in der Literatur hinterlegt sind.

Tabelle 3: Übersicht Verbrauchskennwerte und Vergleichskennwerte Elektro

Liegenschaft	Vergleichskennwert (kWh/m ² NGF*a)	Verbrauchskennwert (kWh/m ² NGF*a)
Haus I (Kreishaus in Rathenow)	30	64,2
Haus II (Rathenow)	20	27,9
Haus III (Rathenow, Geschwister-Scholl-Str.)	20	25,5
Haus V (Kreishaus in Nauen)	30	24,9
Haus VI (Nauen, Waldemardamm)	20	32,7
Kreisstraßenbauhof	20	48,2
OSZ Havelland - Schulteil Friesack (inkl. Kreis- und Verwaltungsarchiv)	10	15,1
OSZ Havelland - Schulteil Nauen	10	13,9
OSZ Havelland - Schulteil Rathenow	10	13,4
Kooperationsschule Friesack	10	16,2
Marie-Curie-Gymnasium	10	22,1

Allgemeine Förderschule „J. H. Pestalozzi“	15	18,9
Allgemeine Förderschule „Regenbogenschule“	15	12,2
Allgemeine Förderschule „Am Akazienhof“	15	12,4
Förderschule „Spektrum“	15	27,3
Förderschule „Havellandschule“	15	22,7
Musik- und Kunstschule Nauen	20	9,7
Auszubildenden-Wohnheim in Friesack	20	13,0
Auszubildenden-Wohnheim in Rathenow	20	26,2
Feuerwehrtechnische Zentrum (inkl. Haus IV und ÜWH)	40	17,0
Übergangswohnheim in Rathenow	20	55,0
Übergangswohnheim in Premnitz	20	23,4
Übergangswohnheim in Nauen	20	62,5
Übergangswohnheim in Schönwalde-Glien	20	42,9
Übergangswohnheim I in Falkensee	20	41,3
Übergangswohnheim II in Falkensee	20	59,4

Tabelle 4: Übersicht Verbrauchskennwerte und Vergleichskennwerte Heizen

Liegenschaft	Vergleichskennwert (kWh/m²NGF*a)	Verbrauchskennwert (kWh/m²NGF*a)
Haus I (Kreishaus in Rathenow)	85	99
Haus II (Rathenow)	80	100
Haus III (Rathenow, Geschwister-Scholl-Str.)	80	134
Haus V (Kreishaus in Nauen)	85	80
Haus VI (Nauen, Waldemardamm)	80	74
Kreisstraßenbauhof	100	78
OSZ Havelland - Schulteil Friesack (inkl. Kreis- und Verwaltungsarchiv)	90	168
OSZ Havelland - Schulteil Nauen	90	56
OSZ Havelland - Schulteil Rathenow	90	56
Kooperationsschule Friesack	105	46
Marie-Curie-Gymnasium	90	95
Allgemeine Förderschule „J. H. Pestalozzi“	105	139
Allgemeine Förderschule „Regenbogenschule“	105	98
Allgemeine Förderschule „Am Akazienhof“	105	80
Förderschule „Spektrum“	105	109
Förderschule „Havellandschule“	105	208
Musik- und Kunstschule Nauen	80	124
Auszubildenden-Wohnheim in Friesack	105	8
Auszubildenden-Wohnheim in Rathenow	105	286
Feuerwehrtechnische Zentrum (inkl. Haus IV und ÜWH)	110	91
Übergangswohnheim in Rathenow	105	186

Übergangswohnheim in Premnitz	105	135
Übergangswohnheim in Nauen	105	138
Übergangswohnheim in Schönwalde-Glien	105	116
Übergangswohnheim I in Falkensee	105	116
Übergangswohnheim II in Falkensee	105	133

3.2.6 Diagramm Kosten-Priorität

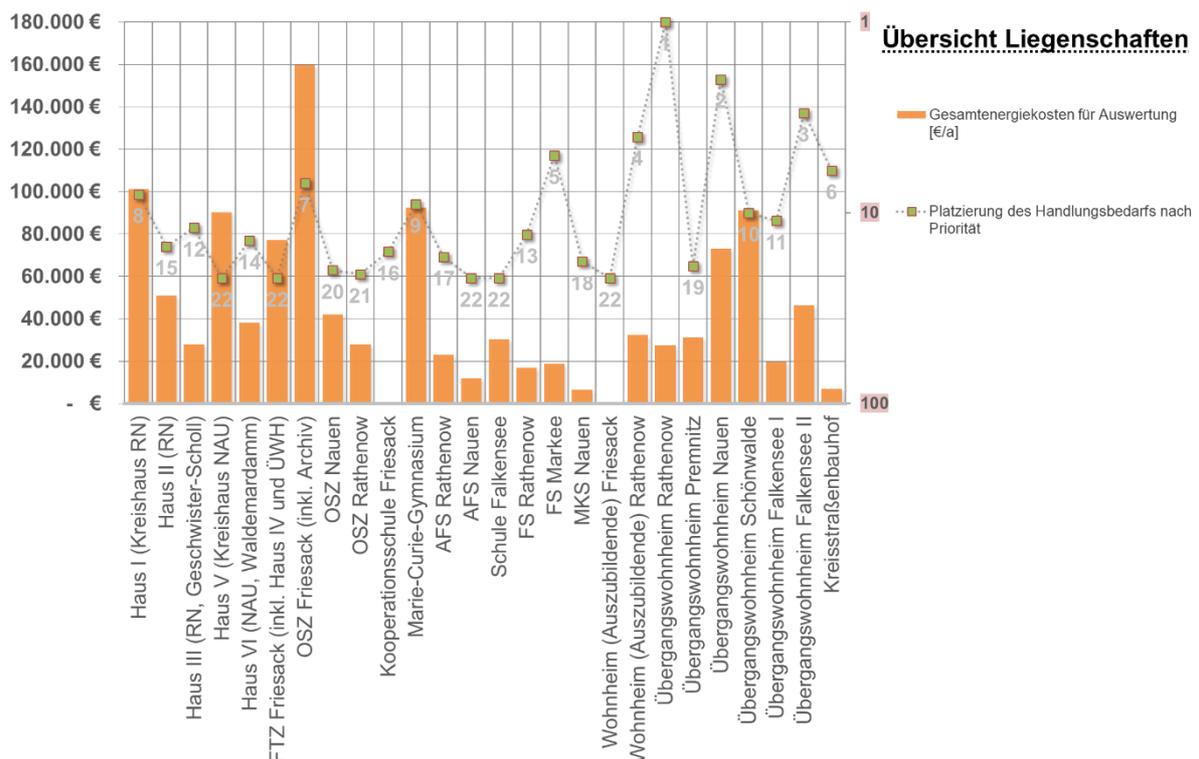


Abb. 6: Darstellung der durchschnittlichen Jahresenergiekosten der einzelnen Liegenschaften sowie des Handlungsbedarfes, erstellt mithilfe von dena EKM (Energieeffiziente Kommune)

Abbildung 6 stellt die durchschnittlichen Energiekosten pro Jahr, aufgeschlüsselt nach Liegenschaften dar. Das OSZ in Friesack hat aufgrund seiner Größe dabei die mit Abstand höchsten Energiekosten zu verzeichnen. Die Kooperationsschule Friesack wird über die Heizungsanlage des OSZ mit Wärme versorgt, und die zugehörigen Energiekosten sind im Wert für das OSZ enthalten. Zusätzlich wird in der Grafik der energetische Handlungsbedarf nach Priorität aufgezeigt. Die Liegenschaft mit der Nummer 1 hat dabei den höchsten Handlungsbedarf. Der Handlungsbedarf nimmt mit steigender Nummer ab.

Der Handlungsbedarf ergibt sich aus den Heiz- und Elektrokettenwerten der Liegenschaften. Das Gebäude mit der höchsten Abweichung vom gebäudeeigenen Kennwert und Vergleichskennwert erhält die Punktzahl 100, dass mit der niedrigsten Abweichung die Punktzahl 0. Dazwischenliegende Differenzen zwischen den Kennwerten werden relativ ihres Abstandes zur höchsten Abweichung gewichtet und erhalten eine entsprechende Punktzahl zwischen 0 und 100. Dies wird sowohl für Heizen als auch Elektro durchgeführt. Die Punkte aus der jeweiligen Wertung werden anschließend mit dem Anteil der

Heiz- bzw. Elektrokosten an den Gesamtkosten multipliziert. Die so gewichteten Punkte für Heizen und Elektro werden danach zusammengerechnet und in eine Platzierung umgewandelt.

Nach dieser Berechnungsmethode liegt das Übergangwohnheim in Rathenow auf Platz 1 beim energetischen Handlungsbedarf gefolgt vom Übergangwohnheim in Nauen auf Platz 2 und dem Übergangwohnheim II in Falkensee auf Platz 3. Ebenfalls eine relativ hohe Priorität hat das OSZ in Friesack und das Auszubildendenwohnheim in Rathenow. Zu den größten Liegenschaften mit der niedrigsten Priorität gehören das OSZ am Standort Rathenow, das FTZ in Friesack, sowie das Kreishaus in Nauen.

Aufgrund der bei der Betrachtung beschriebenen Problematik der schwankenden Strompreise ist bei der verwendeten Berechnungsweise zu beachten, dass die Prioritäten relativ betrachtet werden müssen. Geringere Zahlen bedeuten, dass Verbrauch und/oder Kosten bezogen auf die Gebäudegröße überdurchschnittlich hoch sind und sich daher tendenziell ein höherer Handlungsbedarf ableiten lässt. Es fließt jedoch keine Aussage über die örtlichen Gegebenheiten und technischen/organisatorischen Möglichkeiten (z. B. Denkmalschutz, Sonneneinstrahlung, Gebäudestruktur, ...) für die Umsetzung solcher Maßnahmen in diese Werte mit ein. Nur unter Berücksichtigung der Gegebenheiten vor Ort lässt sich endgültig determinieren, welche Potenziale realisierbar sind und welche Gebäude daher als erste angegangen werden sollten. Trotz dieser Einschränkung ist der Prioritätenwert sehr nützlich, um eine Einschätzung zu erhalten, in welchen Gebäuden der Handlungsbedarf am dringendsten ist. Daher ist er ein wichtiger Indikator in der Planung von Effizienzmaßnahmen.

Im Folgenden werden auf Gründen der Übersichtlichkeit lediglich die Liegenschaften mit dem höchsten bzw. niedrigsten Handlungsbedarf näher beleuchtet. Der Neubau auf dem Gelände des FTZ wurde erst im Jahr 2016 erbaut, wodurch die technischen Anlagen auf dem neuesten Stand sind. Des Weiteren wurde das ebenfalls auf diesem Gelände befindliche Haus IV im selben Zeitraum kernsaniert. Auch im OST Rathenow wurde die Heizungsanlage 2012 erneuert und ist dementsprechend noch relativ neu. Zudem wurden dort die Beleuchtungsanlagen in den letzten Jahren auf LED umgerüstet. Das Kreishaus Nauen hat trotz seiner Größe und seines Alters (denkmalgeschütztes historisches Gebäude) einen relativ geringen Wärmeverbrauch (primär bedingt durch den hohen Anteil an Verkehrsflächen), wodurch sich die niedrige Priorität erklärt. Ein anderer Grund hierfür ist die relativ neue Heizungsanlage aus dem Jahr 2011 bzw. 2012 (zwei Gas-Brennwertthermen), welche die benötigte Wärme mit hoher Effizienz zur Verfügung stellen. Die Gas-Heizkessel im OSZ Friesack stammen aus dem Jahr 1996 und sind daher schon recht alt. Eine Erneuerung der Heizkessel in den nächsten Jahren befindet sich jedoch bereits in Planung. Die Tatsache, dass die Kooperationsschule Friesack über die Heizkessel des OSZ mitversorgt wird, verschlechtert dessen Bilanz zusätzlich, da die so verbrauchten Wärmemengen erst seit 2017 separat erfasst werden. Da es sich beim OSZ um eine Schule handelt (inkl. des Kreis- und Verwaltungsarchives), spielt ineffizientes Nutzerverhalten möglicherweise ebenfalls eine Rolle. Im Falle der Übergangswohnheime sind die Heizungen (Gas) und elektrischen Anlagen technisch auf aktuellem Stand. Hier können Verbesserungen der Energiebilanz vor allem über eine Ansprache des Nutzerverhaltens erzielt werden.

An diesen Beispielen wird auch ersichtlich, dass es nicht nur darauf ankommt, die technischen Anlagen auf dem neuesten Stand zu halten, sondern dass die Nutzer der Gebäude über Ihr Verhalten ebenfalls

deutlichen Einfluss auf die Energiebilanz haben können. Die Einsparungen durch korrektes Nutzerverhalten können im Idealfall bis zu 10 % betragen. Um das Nutzerverhalten in den Schulen des Landkreises Havelland anzusprechen führte der Landkreis in den Jahren 2015-2018 das Projekt „Energiesparmodelle an Schulen“ durch welches in 2020 für weitere drei Jahre neu aufgelegt wurde.

3.3 Gesamtbetrachtung der Erzeugungswerte von PV-Anlagen

Der Landkreis versucht auch Potenziale für Erneuerbare Energien an den Standorten seiner Liegenschaften zu erschließen, sofern dies bautechnisch möglich ist. Seit 2010 produzieren auf den Dächern von kreiseigenen Gebäuden drei PV-Anlagen Strom. Die Anlagen wurden auf Mensa- und Schulgebäude 3 des Oberstufenzentrums in Friesack sowie auf dem Gebäude des Oberstufenzentrums in Rathenow installiert. Tabellen 5 und 7 geben einen kurzen Überblick über die wichtigsten Eckdaten der Anlagen.

3.3.1 PV-Anlagen Oberstufenzentrum Friesack

Tabelle 5: Eckdaten PV-Anlagen Oberstufenzentrum Friesack

Eckdaten		PV-Anlage Mensa	PV-Anlage SG 3
Kostenvoranschlag	[EUR]	123.000	118.000
Installierte Leistung	[kWp]	29,52	30,43
Inbetriebnahme		21.12.2009	25.06.2010

Tabelle 6: Jährliche Werte - Stromproduktion und Erlös - PV-Anlagen Oberstufenzentrum Friesack

PV-Anlagen Mensa und Schulgebäude 3		
Jahr	Stromproduktion [kWh/a]	Erlös [EUR/a]
2010	38.032	16.309,51
2011	62.319	25.003,45
2012	58.451	23.626,10
2013	49.831	20.156,34
2014	59.458	23.839,56
2015	60.502	24.257,73
2016	58.487	23.450,63
2017	55.314	22.178,01
2018	52.079	20.880,96
2019	48.533	19.459,18
2020	75.129	30.122,81

Tabelle 6 zeigt die jährliche Stromproduktion und den Erlös. In Abbildung 7 wird dies grafisch dargestellt und bis 2025 extrapoliert. Die PV-Anlagen haben sich im Jahr 2020, nach einer Betriebszeit von etwa 10 Jahren amortisiert. Der durchschnittliche Jahreserlös beider PV-Anlagen liegt schätzungsweise bei 22.662,21 EUR. Diese Schätzung wurde anhand des Zeitraumes von 2010 bis 2020 berechnet, obwohl die PV-Anlage SG 3 erst zur 2. Jahreshälfte 2010 in Betrieb ging.

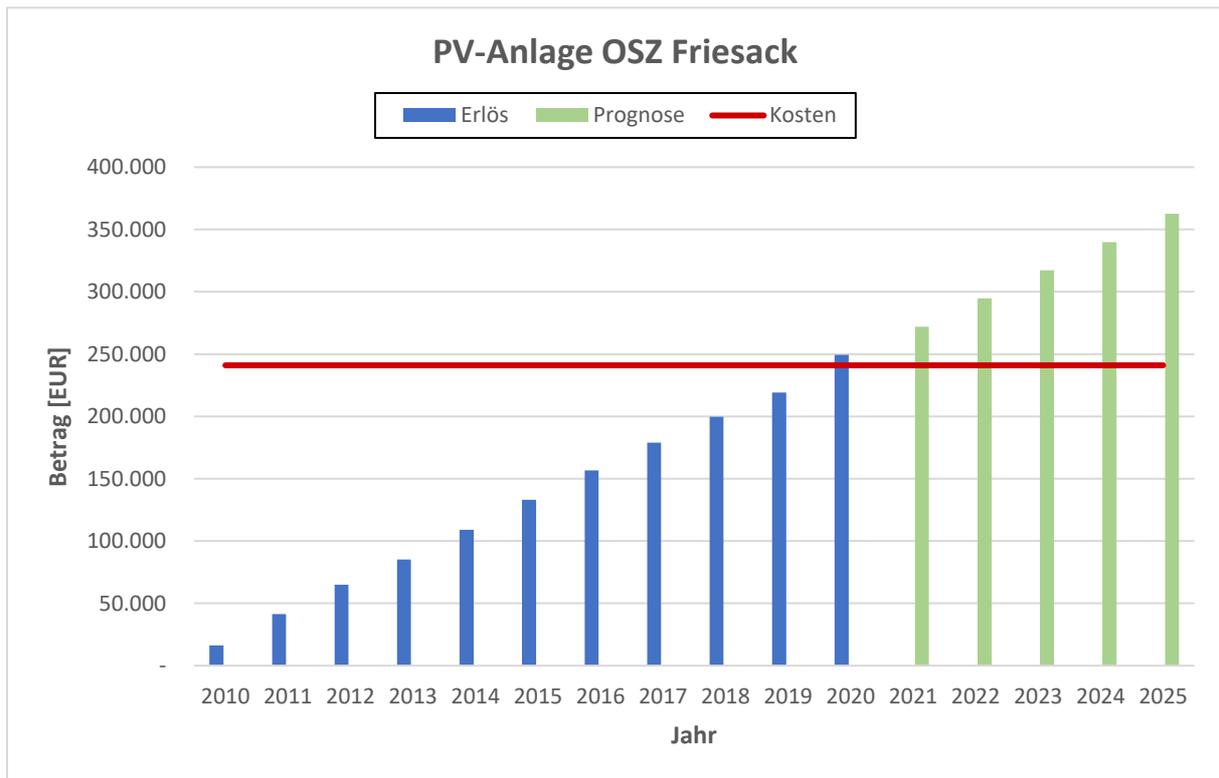


Abb. 7: Erlös PV-Anlagen in Friesack

3.3.2 PV-Anlage Oberstufenzentrum Rathenow

Tabelle 7: Eckdaten PV-Anlage Oberstufenzentrum Rathenow

Eckdaten		PV-Anlage OSZ Rathenow
Kostenvoranschlag	[EUR]	120.000
Installierte Leistung	[kWp]	30,20
Inbetriebnahme		28.06.2010

Tabelle 8: Jährliche Werte - Stromproduktion und Erlös - PV-Anlage Oberstufenzentrum Rathenow

PV-Anlage Mensa OSZ RN		
Jahr	Stromproduktion [kWh/a]	Erlös [EUR/a]
2010	38.032	16.309,51
2011	62.319	25.003,45
2012	58.451	23.626,10
2013	49.831	20.156,34
2014	59.458	23.839,56
2015	60.502	24.257,73
2016	58.487	23.450,63
2017	55.314	22.178,01
2018	52.079	20.880,96
2019	48.533	19.459,18
2020	75.129	30.122,81

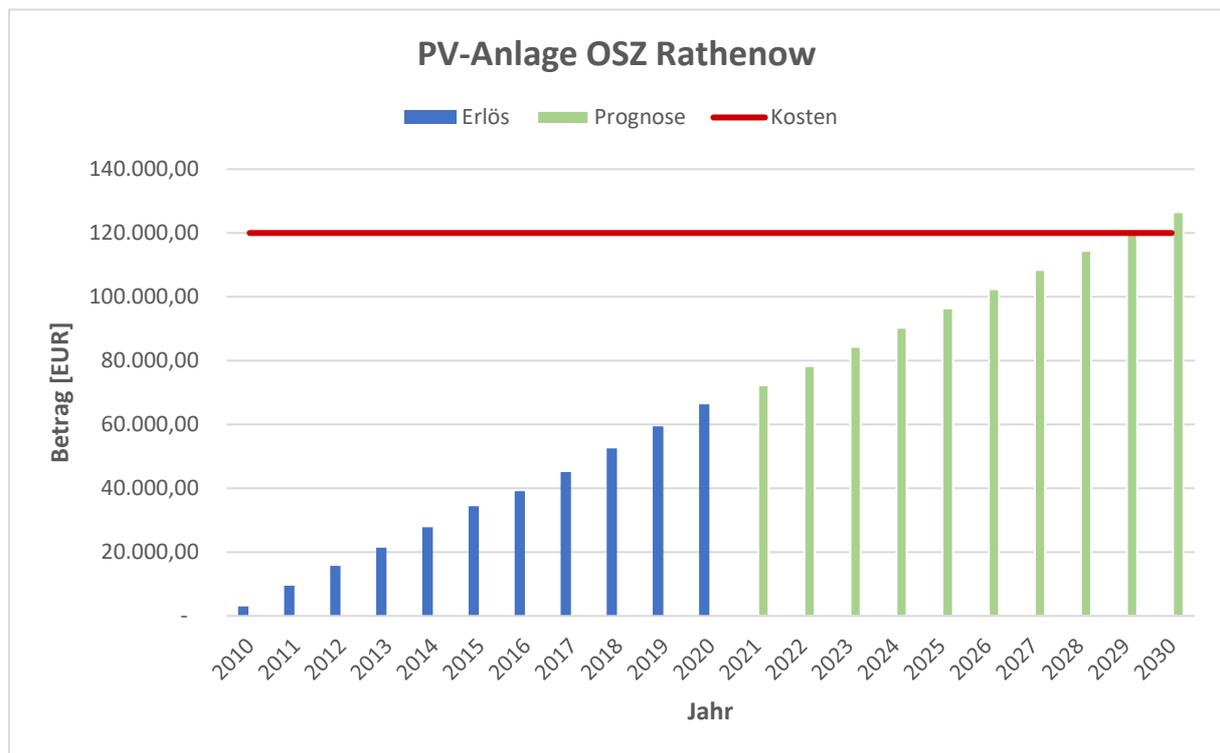


Abb. 8: Erlös PV-Anlage in Rathenow

Die Werte für die PV-Anlage in Rathenow (Tabelle 8 und Abbildung 8) wird analog zu den Anlagen in Friesack dargestellt. Die PV-Anlage in Rathenow wird sich jedoch erst nach 19 Jahren amortisieren und benötigt daher etwa die doppelte Amortisationszeit, als es für Anlagen, die in diesem Zeitraum gebaut wurden üblich ist. Der durchschnittliche Jahreserlös liegt schätzungsweise bei 6.326,60 EUR. Diese Schätzung wurde anhand des Zeitraumes von 2011 bis 2020 berechnet, da die PV-Anlage erst zur 2. Jahreshälfte 2010 in Betrieb ging. Der Ertrag blieb deutlich hinter den ursprünglichen Erwartungen zurück. Die Gründe hierfür sind nicht bekannt. Eine Ursachenanalyse könnte Aufschluss darüber geben warum die Anlage augenscheinlich nicht die erwarteten Erträge bringt. Diese sollte vor der Errichtung weiterer PV-Anlagen erfolgen, da die Ergebnisse der Analyse in die Planung mit einfließen sollten.

3.4 Sanierungsmaßnahmen im Landkreis Havelland

Der Landkreis führt bereit zahlreiche Sanierungsmaßnahmen in den Bereichen Elektro und Heizung in seinen Liegenschaften durch. Im Folgenden wird eine Auswahl von drei Maßnahmen näher beleuchtet, die beispielhaft für den Prozess stehen.

3.4.1 Umrüstung der Beleuchtung im Haus V (Kreishaus in Nauen)

Die Modernisierung der Beleuchtungsanlagen ist ein fortlaufend durchgeführter Prozess in den Liegenschaften des Landkreises Havelland. Im Jahr 2020 wurde z. B. im Kreishaus in Nauen die Beleuchtungsanlagen ausgetauscht. Dabei wurden die alten Leuchtröhren durch sparsamere LED-Leuchtpanel ersetzt und so der Stromverbrauch reduziert. Des Weiteren wurden auf den Fluren Präsenzmelder installiert, wodurch die Beleuchtungszeit reduziert wird, um den Energieverbrauch noch weiter zu senken.

3.4.2 Modernisierung der Wärmebereitstellung an kreiseigenen Liegenschaften

Auch die Anlagen zur Wärmeerzeugung in den Gebäuden des Landkreises werden natürlich regelmäßig erneuert. Im Jahr 2020 wurden die Kesselanlagen der Förderschule Akazienhof in Falkensee und der Musik- und Kunstschule in Nauen modernisiert. In der Sporthalle der Pestalozzischule in Rathenow wurde neben der Heizungsanlage auch die Lüftungsanlage saniert. Durch die fortlaufende Sanierung und Modernisierung der Heizungsanlagen, wird der Verbrauch an Wärmeenergie nachhaltig gesenkt und der Ausstoß an CO₂ verringert.

3.4.3 Moderner Neubau im FTZ Friesack

Im Feuerwehrtechnischen Zentrum wurde 2020 das Haus 3 fertig gestellt. Beim Neubau wurde Energieeffizienz bereits mitberücksichtigt. Die Heizanlage wurde als moderne Brennwerttherme mit Wärmepumpe ausgeführt. Es wurden Hocheffizienzpumpen und eine Wärmerückgewinnungsanlage für die Lüftungsanlage installiert. Durch die Wärmerückgewinnung erhöht sich die Effizienz der Heizanlage zusätzlich. Auf diese Weise wird der Verbrauch an Wärmeenergie im Gebäude auf geringem Niveau gehalten.

Die obigen Beispiele vermitteln einen Eindruck, in welchem Umfang energetische Sanierungsmaßnahmen im Landkreis Havelland stattfinden. Sie verdeutlichen dabei sehr gut die Bandbreite an Maßnahmen, die umgesetzt werden. Der Landkreis berücksichtigt die Belange der Energieeffizienz sowohl bei Neubauten als auch bei anstehenden Sanierungen.

4. Fazit und Ausblick

In den letzten Jahren hat sich beim Wärmeverbrauch bereits ein leicht rückläufiger Trend in den Liegenschaften abgezeichnet. Da die CO₂-Emissionen ausschließlich durch die Wärmeerzeugung verursacht werden, waren diese ebenfalls rückläufig. Dieser Trend hat sich im Jahr 2020 leider nicht fortgesetzt. In diesem Jahr ist der Wärmeverbrauch gegenüber dem Vorjahr insgesamt deutlich angestiegen. In einzelnen Liegenschaften konnten trotzdem weitere Einsparungen erzielt werden (siehe Anhang). Als Beispiel ist hier das OSZ Friesack zu nennen. Im Bereich Strom setzt sich der Trend zu leicht steigenden Verbräuchen auch im Jahr 2020 fort. Die fortschreitende und durch die Coronapandemie auch beschleunigte Digitalisierung hat hierbei einen großen Anteil am Anstieg. Anhand des Vergleichs der Verbrauchskennwerte (Abb. 5) erkennt man die zum Teil deutlichen Unterschiede in der energetischen Effizienz zwischen den Liegenschaften. Einige Gebäude sind im Vergleich bereits recht sparsam im Strom- und/oder Wärmebereich bei anderen bestehen noch deutliche Einsparpotenziale. Die Prioritäten aus Abb. 6 geben einen Anhaltspunkt, bei welchen Gebäuden es besonders wichtig ist, Maßnahmen zur Energieeinsparung umzusetzen.

Das Oberstufenzentrum Friesack belegt im Prioritätenranking zwar nur den 7. Platz, ist aufgrund seiner Größe und den hohen absoluten Verbräuchen dennoch bevorzugt zu beachten, da hier entsprechend große Potenziale für Einsparungen realisiert werden können. Eine konkrete Maßnahme könnte die Erneuerung des vorhandenen Heizsystems auf dem Jahr 1996 sein, welche in den nächsten Jahren bereits eingeplant ist. Weitere Maßnahmen wären z. B. die bessere Wärmedämmung von Außenwänden und den Austausch älterer Fenster durch moderne 3-fach Isolierverglasungen, sofern die örtlichen Gegebenheiten dies zulassen. Ein weiterer Faktor über den sich Einsparungen realisieren lassen, ist die Ansprache der Nutzer um das Bewusstsein für energiesparendes Verhalten zu steigern. Durch adäquates Nutzerverhalten können schätzungsweise bis zu 10 % Einsparungen beim Energieverbrauch erreicht werden.

Neben dem OSZ Friesack ergaben die Übergangswohnheim Rathenow, Nauen und Falkensee II, sowie das Auszubildendenwohnheim Rathenow in der Analyse den höchsten Handlungsbedarf. Da diese Gebäude nur angemietet sind, gibt es seitens des Landkreises keine Möglichkeit bauliche Maßnahmen wie z. B. verbesserte Dämmung oder ein Heizungstausch durchzuführen. In diesen Gebäuden sollte daher (auch aufgrund der häufig wechselnden Belegung) der Fokus auf Maßnahmen gelegt werden, welche das Nutzerverhalten verbessern. Hierfür ist die Unterstützung des Sozialamtes des Landkreises vonnöten.

Der Landkreis Havelland befindet sich durch die Schaffung der Stelle des Klimaschutzmanagements und den vom Gebäude- und Immobilienmanagement kontinuierlich durchgeführten Sanierungsmaßnahme bereits auf dem Weg zu mehr Energieeffizienz in seinen Gebäuden. Es gab im Jahr 2020 einen Personalwechsel im Bereich Klimaschutz. Bis zum Juli 2020 war der Klimaschutz mit drei besetzten Personalstellen ausgestattet. Die freiwerdende Stelle konnte nicht sofort wiederbesetzt werden, sodass in der zweiten Jahreshälfte nur noch zwei Mitarbeiter im Klimaschutz tätig waren. Ab dem 1. Januar 2021 fiel eine weitere Stelle im Klimaschutz weg. Seit dem 1. Mai 2021 ist die Stelle des Klima-

schutzmanagers wiederbesetzt, wodurch es nun wieder zwei Stellen im Klimaschutz gibt. Die Klimaschutzaktivitäten des Landkreises, auch im Bereich Energieeffizienz können daher wieder intensiviert werden. Um das Ziel der klimaneutralen Verwaltung zu erreichen, ist jedoch eine konsequente Fortsetzung dieses Weges vonnöten. Der Bereich Klimaschutz und das Amt für Gebäude- und Immobilienmanagement werden daher auch in Zukunft kooperativ zusammenarbeiten um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen.

5. Anhang

Hier werden die Verbräuche an Strom und Wärme nach Liegenschaften aufgeschlüsselt dargestellt um einen detaillierten Überblick über die Verläufe zu ermöglichen.

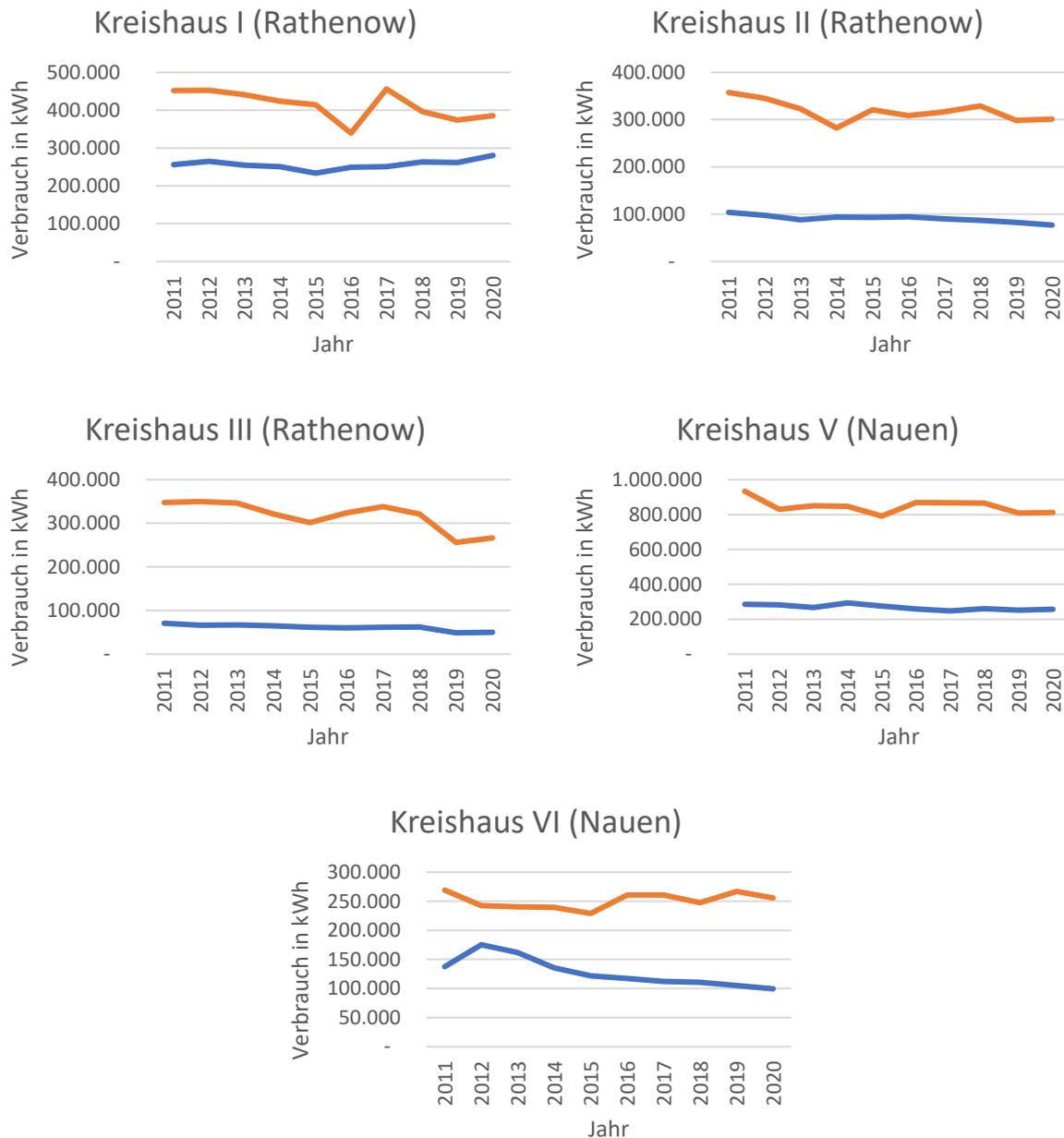


Abb. 9: Stromverbräuche (blau) und Wärmeverbräuche (rot) der Gebäude der Kategorie „Verwaltungsgebäude“

In Abbildung 9 werden die Verbrauchskurven der fünf Kreishäuser des Landkreises gezeigt. In den Kreishäusern II, III und VI fällt der Stromverbrauch kontinuierlich ab, in Kreishaus V ist er ungefähr konstant. In Kreishaus I ist seit 2015 ein anhaltender Anstieg erkennbar. Der Wärmeverbrauch unterliegt in allen Kreishäusern starken Schwankungen von Jahr zu Jahr, so dass sich keine klaren Trends erkennen lassen. Im langjährigen Mittel zeigt sich trotzdem bei Kreishaus I bis V ein leichter Rückgang

beim Wärmeverbrauch und nur bei Haus VI ein leichter Anstieg. In den Kreishäusern zeigen die Sanierungs- und Einsparbemühungen bereits Erfolge, weitere Potenziale können in den nächsten Jahren gehoben werden.

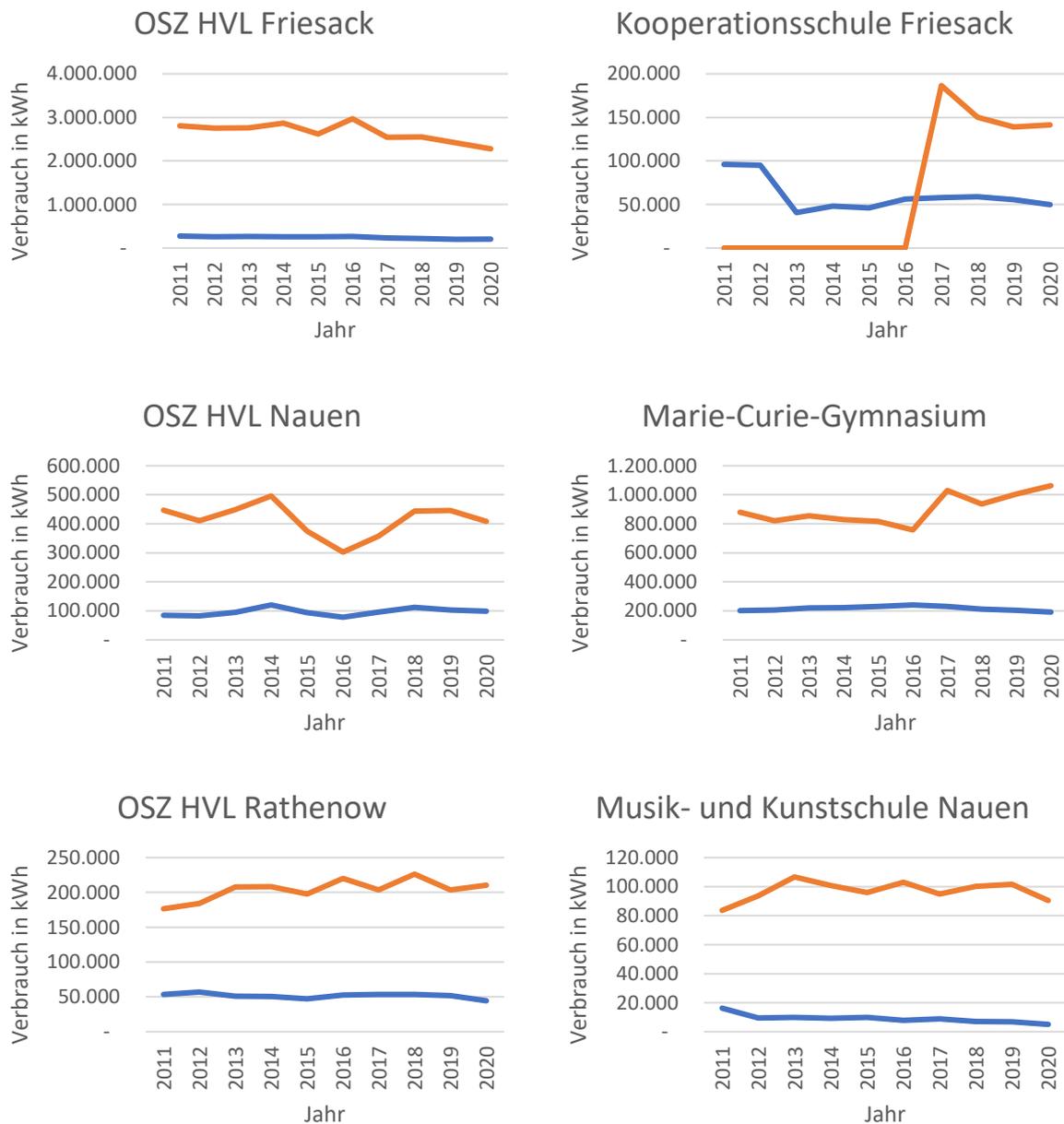


Abb. 10: Stromverbräuche (blau) und Wärmeverbräuche (rot) der Gebäude der Schulen im LK HVL (Koop. Friesack wurde über das OSZ HVL in Friesack mitversorgt und verfügt erst seit 2016 über einen eigenen Wärmezähler)

Bei den Liegenschaften der Schulen im Landkreis zeigt sich im Grundsatz ein analoges Bild, wie bei den Kreishäusern. Beim Strom ist der Trend der letzten Jahre in der Regel zu einem geringeren Verbrauch hin. Nur beim OSZ am Standort Nauen und beim Marie-Curie-Gymnasium stagniert der Verbrauch. Beim Wärmeverbrauch zeigt sich ein gemischtes Bild. Betrachtet man die Entwicklung des langjährigen Mittels so ergibt sich beim OSZ am Standort Nauen und Friesack, sowie bei der Kooperationsschule in

Friesack eine sinkende Tendenz, bei den anderen drei Liegenschaften jedoch ein eindeutiger bzw. leichter (MKS Nauen) Anstieg.

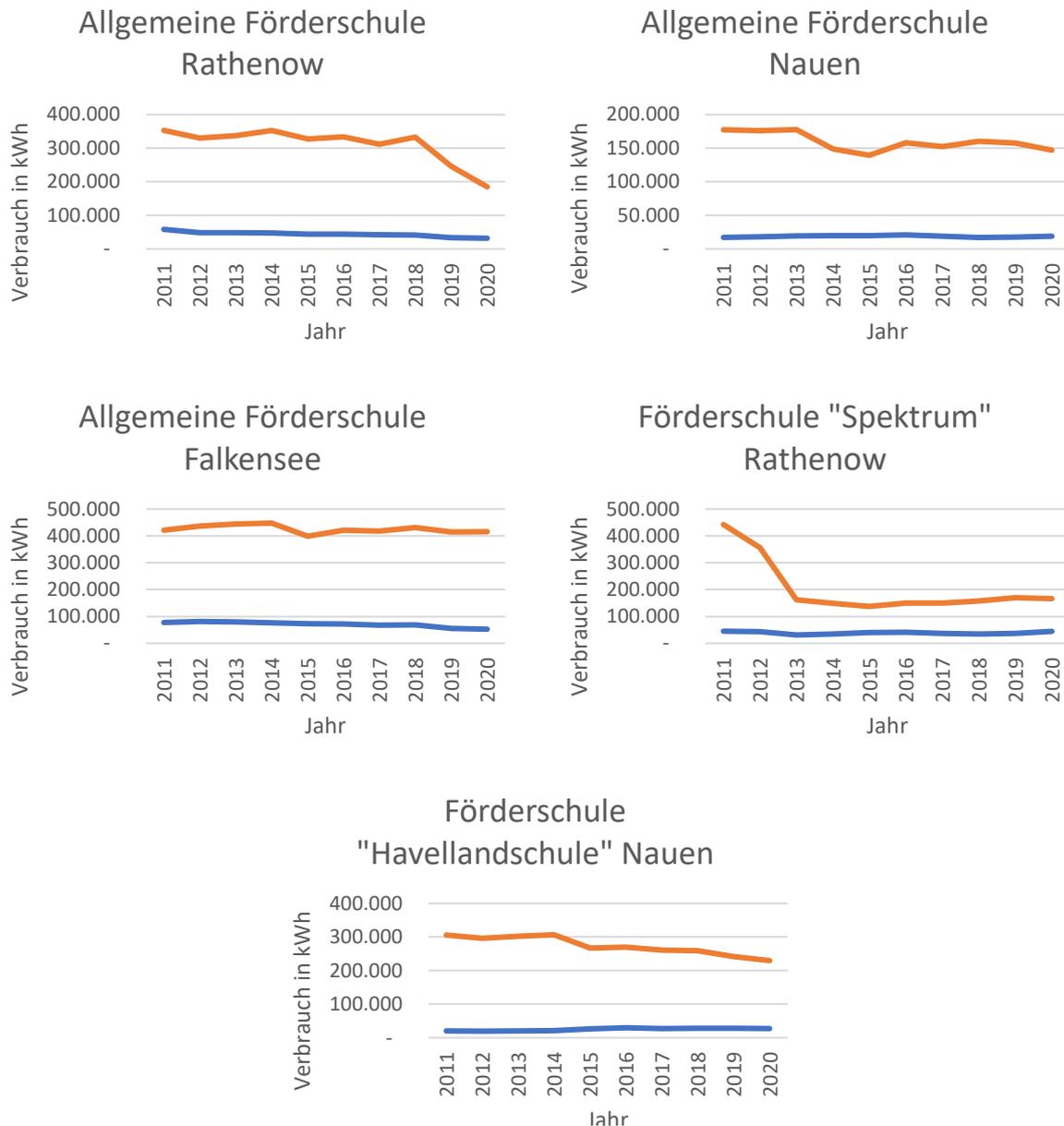


Abb. 11: Stromverbräuche (blau) und Wärmeverbräuche (rot) der Förderschulen im LK HVL

Die Verläufe der Förderschulen sind denen der übrigen Schulen sehr ähnlich. Beim Strom ist ein leichter Rückgang bei der Förderschule in Rathenow und der Allgemeinen Förderschule in Falkensee zu erkennen. Die übrigen drei Schulen zeigen keine Änderungen. Die Wärmeverbrauchskurve der Förderschulen zeigt, außer bei der Allgemeinen Förderschule in Falkensee, eine deutliche Reduzierung. Die beiden großen Einbrüche beim Wärmeverbrauch der Allgemeinen Förderschule Rathenow und der Förderschule „Spektrum“ sind auf die Komplettsanierung inkl. Heizung und Trinkwarmwassererzeugung in 2019/20 bzw. die energetische Sanierung der Gebäudehülle in 2013/14 zurückzuführen.

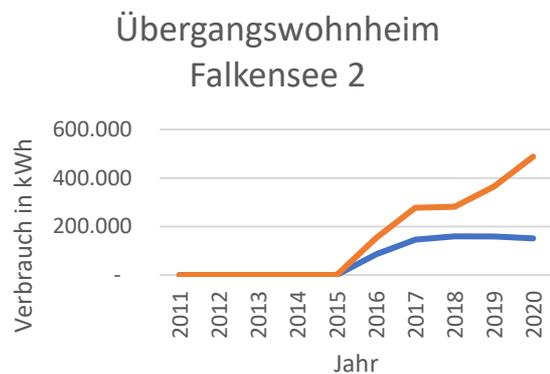
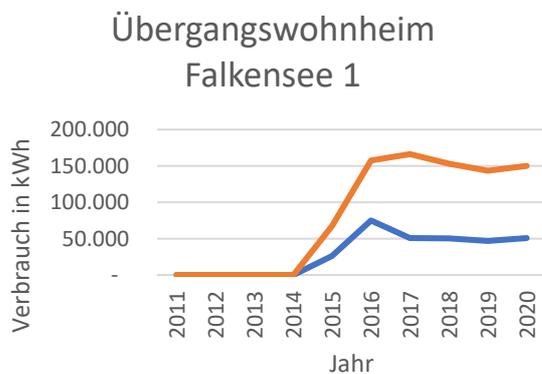
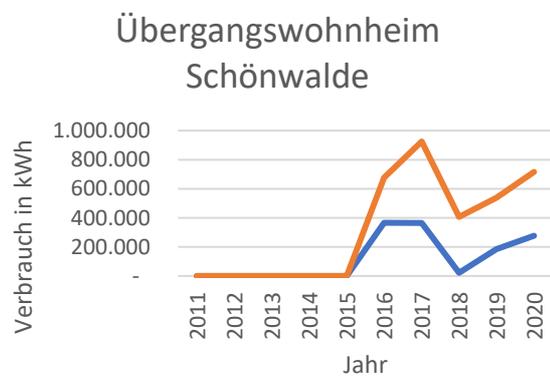
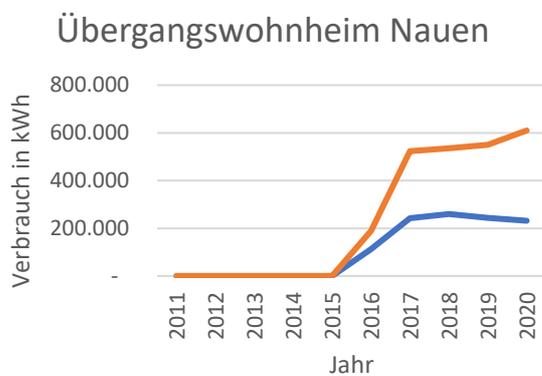
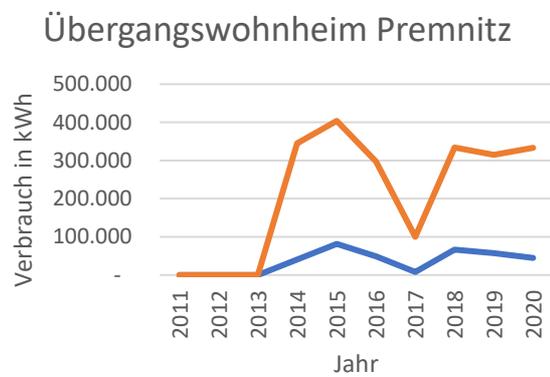
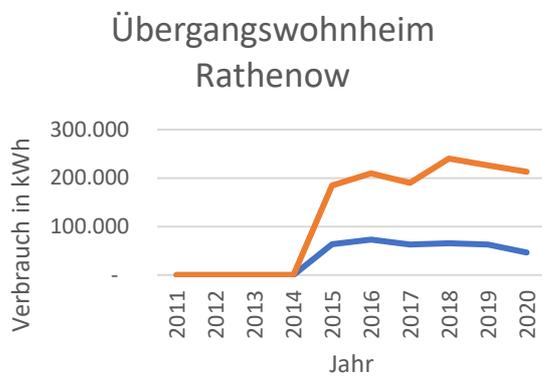
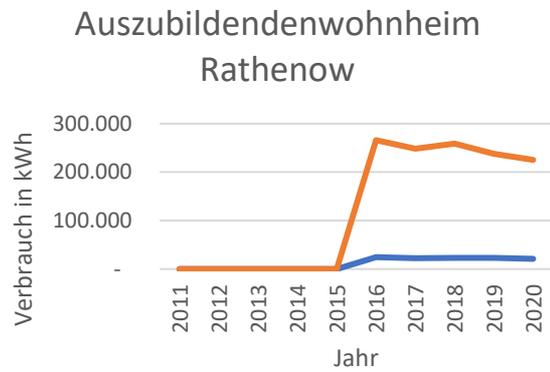
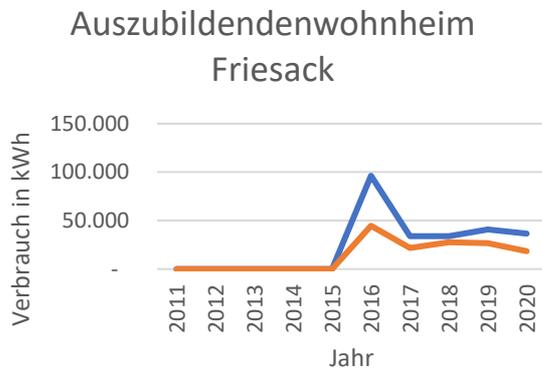


Abb. 12: Stromverbräuche (blau) und Wärmeverbräuche (rot) der Wohnheime des LK HVL

Bei den Wohnheimen ist der generelle Trend, sowohl beim Strom- als auch beim Wärmeverbrauch steigend. Einzige Ausnahme stellt das Auszubildendenwohnheim in Rathenow dar. Bei diesem stagniert der Stromverbrauch und der Wärmeverbrauch sinkt leicht. Die starken Schwankungen ergeben sich durch die unterschiedlichen Belegungszahlen, die sehr stark variieren. Es ist daher auch eher schwierig tatsächlich Trends zu erkennen, da die Verbräuche zu stark von den Belegungszahlen abhängig sind.

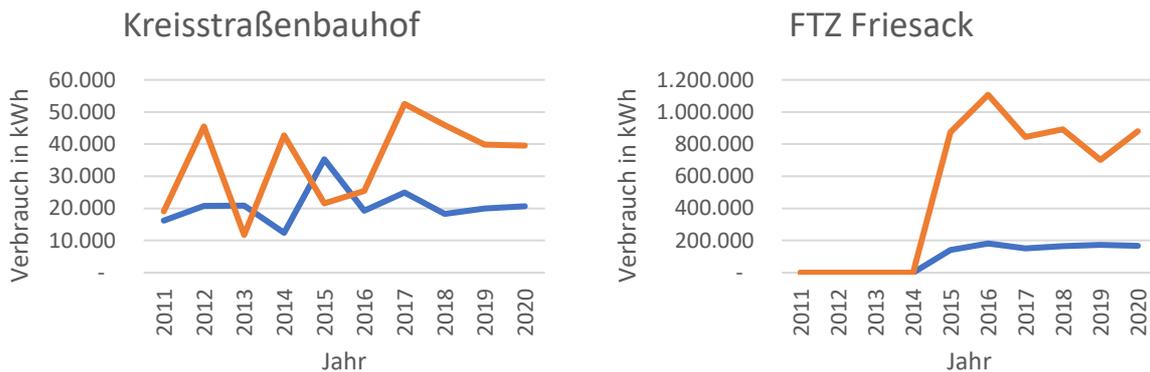


Abb. 13: Stromverbräuche (blau) und Wärmeverbräuche (rot) der Gebäude mit überwiegend technischer bzw. gemischter Nutzung

Die Grafiken in Abbildung 13 zeigen die Verbräuche der Gebäude die nicht in die anderen Kategorien passen. Der Kreisstraßenbauhof gehört in die Kategorie der Gebäude mit technischer Nutzung, während das FTZ eine Mischung aus Gebäuden mit technischer Nutzung und Verwaltungsgebäuden und einem Wohnheim ist. Beim Kreisstraßenbauhof hängt der Verbrauch an Strom und Wärme sehr stark davon ab, ob und wie das Gebäude gerade genutzt wird. Dementsprechend kommt es zu den sehr starken Verbrauchsschwankungen. Beim FTZ ist der Stromverbrauch konstant während sich der Wärmeverbrauch insgesamt etwas reduziert hat. Das FTZ ist ein Neubau, so dass im Augenblick nur wenig Potenzial für Einsparungen durch Sanierungsmaßnahmen vorhanden ist.