

ENERGIEBERICHT

der kreiseigenen Liegenschaften

Landkreis Emsland

2015 – 2023



STAND: FEBRUAR 2025

ENERGIELENKER PROJECTS GMBH

INHALTSVERZEICHNIS		
1	Einleitung	1
1.1	Motivation und Inhalt	1
1.2	Projekt Energiedatenmanagement der Kreisverwaltung	1
1.3	Bewertung der Ist-Situation beim Datenmanagement	2
2	Objekte	4
2.1	Gebäudeliste	4
2.2	Brutto-Grundflächen der untersuchten Gebäude	6
3	Energieverbrauchsentwicklungen	7
3.1	Energieverbräuche gesamt	7
3.1.1	Stromverbrauch gesamt	9
3.1.2	Wärmeverbrauch gesamt [witterungsbereinigt]	11
3.1.3	Wasserverbrauch gesamt	12
3.2	Energieverbräuche je Gebäudetyp	14
3.2.1.1	Verwaltungsgebäude	15
3.2.2	Schulen (ohne Turnhalle/Schwimmhalle)	18
3.2.3	Schulen mit Schwimmhalle	20
3.2.4	Allgemeinbildende Schulen mit Turnhalle	22
3.2.5	Sonderschulen	24
3.2.6	Weiterbildungseinrichtungen	26
3.2.7	Sportplatzgebäude	28
3.2.8	Feuerwehren	31
3.2.9	Bauhöfe	33
3.2.10	Museen	35
3.2.11	Sonstige Gebäude	37
4	Energetische Bewertung der Objekte	39
	Energiekennzahlen und Witterungsbereinigung	39
5	Energiebeschaffung	43
6	Stromerzeugung	46
7	Bilanzierung der Treibhausgas-Emissionen	47
8	Gebäudesteckbriefe	49
9	Verzeichnisse	II

1 EINLEITUNG

1.1 MOTIVATION UND INHALT

Die Bundesregierung hat sich ehrgeizige Ziele zur Steigerung der Energieproduktivität und der Anwendung erneuerbarer Energien gesetzt. Die bundesweiten Gebietskörperschaften und Kreisverwaltungen sind dabei ein wichtiger Multiplikator für Bürger und Unternehmen sowie ein wegweisendes Vorbild. Die Vorbildfunktion öffentlicher Gebäude in der Nutzung erneuerbarer Energien sowie in der Energieeffizienz wird sowohl von der EU als auch von der Bundesregierung gefordert.

1.2 PROJEKT ENERGIEDATENMANAGEMENT DER KREISVERWALTUNG

Als Teilgebiet des Energiemanagements kommt dem Energiedatenmanagement eine besondere Rolle zu. Denn eine Aus- und Bewertung der Energie- und Wasserverbräuche ist immer nur so gut, wie die Datenqualität, auf denen sie beruht. Das Energiedatenmanagement der Kreisverwaltung setzt genau dort an und bildet die Grundlage für den Auf- und Ausbau eines professionellen Energiemanagements.

Die Plausibilitäts- und Qualitätsprüfung der Energieverbrauchsdaten ermöglicht das Aufdecken von Fehlerquellen und Unregelmäßigkeiten. Die entsprechend hohe Datenqualität gewährleistet eine verlässliche Interpretation und Auswertung durch den umfangreichen Energiebericht. Erfahrungen zeigen, dass Landkreise und Kommunen, die seit Jahren ein professionelles Energiemanagement betreiben, bei entsprechender Bearbeitung des Themas, größere Einsparungen erzielen können.

Energiedatenmanagement der Kreisverwaltung

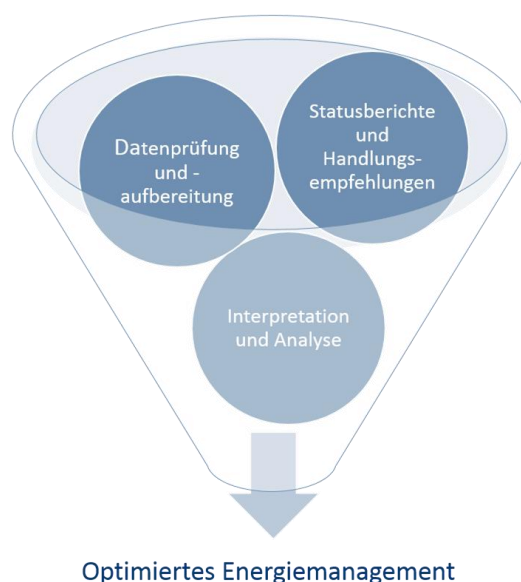


Abbildung 1-1: Energiedatenmanagement als Bestandteil eines optimierten Energiemanagements [Eigene Darstellung]

Der vorliegende Energiebericht schreibt den Betrachtungszeitraum des bestehenden Energieberichtes um das Jahr 2023 fort und wertet die vorhandenen Energie- und Wasserverbrauchsdaten der Kreisverwaltung Emsland aus. Gleichzeitig wurden Korrekturen am Datenbestand durchgeführt.

Über Kennwertbildungen und -vergleiche werden Tendenzen sowie Stärken und Schwächen dargestellt. Die Bildung der Kennwerte erfolgt ausschließlich auf Basis der Verbrauchswerte. Rahmenfaktoren, wie Nutzungszeiten, Auslastung oder Nutzerzahlen werden bei dieser Bewertung nicht einbezogen. Eine Berechnung der aus den Verbräuchen resultierenden Treibhausgasemissionen ist ebenfalls Bestandteil des Energieberichts.

Der Energiebericht ist ein geeignetes Informations- und Kontrollinstrument, um mit der konkreten Analyse der Ausgangssituation eine Transparenz der Energieverbräuche zu erzeugen und zukünftig bei Investitionsentscheidungen als eine wichtige Basis herangezogen zu werden. Auf diesem Weg sollen letztlich die Energieverbräuche und -kosten nachhaltig gesenkt und die Treibhausgasemissionen reduziert werden.

1.3 BEWERTUNG DER IST-SITUATION BEIM DATENMANAGEMENT

Der Landkreis Emsland verfügt über eine zentrale Energiedatenmanagement-Software, die als Sammelstelle für die Verbrauchserfassung dient. Die kreiseigenen Liegenschaften sind hier hinterlegt und werden in regelmäßigen Abständen mit den aktuellen Verbrauchswerten erweitert. Aufgrund von Personalmangel in der Verwaltung werden die gesammelten Daten zu den Liegenschaften jedoch nicht näher betrachtet bzw. analysiert. Aus diesem Anlass wurde im Energiebericht 2019 sowie den folgenden, untersucht, welche gebäudespezifischen Informationen dem Landkreis vorliegen, wie diese Daten analysiert werden können und welche Handlungsempfehlungen daraus abgeleitet werden können. Dieser fortgeschriebene Energiebericht profitiert von den vorgenommenen Optimierungen. Die von der Verwaltung des Landkreises Emsland übermittelten Datenreihen wurden nach bestem Wissen auf Plausibilität geprüft und bei Bedarf durch Interpolation sowie durch auf Erfahrung basierenden Einschätzungen korrigiert.

Der Bericht soll zur Einordnung der kreiseigenen Gebäude dienen. Hierbei spielen insbesondere zwei Faktoren eine große Rolle – der energetische Zustand der Gebäude und das Verhalten der Nutzer in Bezug auf den Umgang mit Wärme, Strom und Wasser. Die Auswertung und kontinuierliche Prüfung der Verbrauchswerte kann dem Gebäudemanagement als Basis für die Priorisierung von Maßnahmen dienen. Durch das Bilden der witterungsbereinigten Verbrauchskennwerte und dem Abgleich mit der Nutzung der Gebäude können potenzielle Schwächen ausgemacht werden. Nimmt beispielsweise der Wärmeverbrauch einer Liegenschaft konstant zu und die Nutzung (Zeiten, Personenanzahl, Verhalten) bleibt unverändert, so kann dies ein Hinweis auf die Verschlechterung der Bausubstanz oder eine fehlerhafte Einstellung der Heizungsregelung sein. Solche Sachverhalte lassen sich durch eine konstante Auswertung des Energieaufwands erkennen.

Eine wesentliche Handlungsempfehlung wird aus dem Vorjahresbericht übernommen. Die Liegenschaften des Kreises erstrecken sich über eine große Fläche mit mehreren Gebäuden. Diese Gebäude werden von einer gemeinsamen Zentrale mit Wärme versorgt, können aber nicht getrennt untersucht werden. Es sind keine Wärmemengenzähler bzw. Unterzähler für die jeweiligen Gebäude vorhanden. Hier besteht Handlungsbedarf, um eine detailliertere Aussage darüber treffen zu können, welches Objekt auf einer Liegenschaft auffällige Energieverbräuche aufweist. Weiterhin wird empfohlen, alle eingesetzten Wärmepumpen mit separaten Stromzählern auszustatten, sodass eine Abgrenzung des hierfür eingesetzten Stroms möglich wird.

Ebenso wichtig wie die detaillierte Datenerfassung, ist die darauf aufbauende Speicherung und Auswertung der Daten. Eine professionelle Energiedatenmanagement-Software wie beispielsweise der energy monitor der energielenker projects GmbH kann, neben der manuellen Datenerfassung, mit intelligenten Zählern kommunizieren, sodass valide Verbrauchsdaten in der Datenbank vorliegen und bietet gleichzeitig die Möglichkeit einer umfassenden Auswertung in Berichtsform. So kann die Effizienz und Qualität des EDM nachhaltig gesteigert werden.

2 OBJEKTE

2.1 GEBÄUDELISTE

Die kreiseigenen Liegenschaften wurden auf Basis des Bauwerkszuordnungskatalogs (BWZK) kategorisiert. Diese Einteilung ist erforderlich für das energiespezifische Benchmark. Des Weiteren werden das Baujahr und die Brutto-Grundfläche (BGF) aufgeführt. Die erforderlichen Daten wurden von der Kreisverwaltung Emsland zur Verfügung gestellt.

Bei einigen der gelisteten Objekte handelt es sich um größere Liegenschaften mit mehreren Gebäuden und teils unterschiedlichen Nutzungen, wie zum Beispiel Schulen und Sporthallen. Hier wird entsprechend eine übergeordnete Kategorie gewählt, da die Einzelgebäude aufgrund fehlender Messapparaturen nicht getrennt ausgewertet werden können.

Änderungen des Gebäudebestandes gegenüber vorherigen Energieberichten:

Der Landkreis hat im Oktober 2020 ein weiteres Kreishaus (III) in Betrieb genommen. Die Waldschule Esterwegen wurde im Jahr 2020 an die Gemeinde übergeben. Zudem ist der Standort Berufsbildende Schulen Papenburg – Außenstelle Sögel aufgegeben worden, sodass dieser ebenfalls ab dem Jahr 2020 unberücksichtigt bleibt. Im Jahr 2023 wurde ebenfalls ein neues Gebäude übernommen. Auf dem Grundstück soll zukünftig die Carl-Orff-Schule gebaut werden. Bis jetzt befindet sich auf dem Grundstück nur eine Turnhalle, welche momentan nicht in Benutzung ist.

Tabelle 1: Objektliste mit Kategorieeinteilung und Brutto-Grundflächen 2023

	BWZK-Nr.	Gebäude/Liegenschaft	Brutto-Grundfläche 2023 [m²]
	Verwaltungsgebäude		26.996
1	1300	Kreishaus 1	15.441
2	1300	Landkreis Emsland - Außenstelle Aschendorf	1.759
3	1300	Landkreis Emsland - Außenstelle Lingen	4.176
4	1300	Kreishaus 3	3.612
	1300	Kreishaus 2	1.659
5	1300	Verwaltung Margaretenstr. 23-25	349
	Schulen (ohne Turnhalle/Schwimmhalle)		3.640
5	4100	Gymnasium Dörpen	3.640
	Schulen mit Schwimmhalle		20.101
6	4100/5200	Gymnasium Georgianum Lingen	20.101
	Schulen mit Turnhalle		167.458
7	4100/5100	Berufsbildende Lingen Wirtschaft	7.671
8	4100/5100	Berufsbildende Schulen Lingen Technik und Gestaltung, Agrar und Soziales	25.479
9	4100/5100	Berufsbildende Schulen Meppen	26.734

10	4100/5100	Berufsbildende Schulen Papenburg Technik und Wirtschaft, Hauswirtschaft und Soziales	27.656
11	4100/5100	Erich-Kästner-Schule Sögel	5.652
12	4100/5100	Gesamtschule Emsland	8.621
13	4100/5100	Gymnasium Haren	7.885
14	4100/5100	Gymnasium Papenburg	12.364
15	4100/5100	Hümmeling-Gymnasium	11.764
16	4100/5100	Kreisgymnasium St. Ursula Haselünne	13.214
17	4100/5100	Pestalozzischule Papenburg	6.135
18	4100/5100	Windthorst-Gymnasium Meppen	14.283
	Berufsschulen		-
19	4200	BBS Papenburg - Außenstelle Sögel	-
	Sonderschulen		10.463
20	4300	Hermann-Gmeiner-Schule Emsbüren	2.911
21	4300	Paul-Moor-Schule Freren	3.109
22	4300	Schule am Draiberg	1.674
23	4300	Pestalozzischule Meppen	2.769
23	4300	Waldschule Esterwegen	-
	Weiterbildungseinrichtungen		916
24	4500	Medienzentrum Emsland, Standort Lingen	269
25	4500	Medienzentrum Emsland, Standort Papenburg	647
	Sportplatzgebäude		328
26	5300	Freisportanlage Helter Damm	328
	Feuerwehren		4.690
27	7760	Feuerwehrtechnische Zentrale des Landkreises Emsland	4.690
	Bauhöfe		4.663
28	7710	Kreisstraßenmeisterei Bawinkel	2.307
29	7710	Kreisstraßenmeisterei Dörpen	2.356
	Museen		1.883
30	9120	Ausstellungszentrum für die Archäologie des Emslandes	1.883
	Sonstiges		1.593
31		Alte Rheder Kirche - Gedächtniskirche	460
32		Carl-Orff-Schule	1.133
			242.731

2.2 BRUTTO-GRUNDFLÄCHEN DER UNTERSUCHTEN GEBÄUDE

Die aufgeführten Gebäude entsprechen der Kategorisierung nach dem Bauwerkszuordnungskatalog (BWZK) und sind in die Verbrauchsanalyse eingeflossen. Die Gesamtfläche der untersuchten Gebäude beträgt im Jahr 2023 242.731 m² BGF. Über den Betrachtungszeitraum hinweg gab es mehrere bauliche Veränderungen, wodurch sich die Energiebezugsflächen vergrößert haben. Leider liegt hierfür bisher keine vollständige Dokumentation der Flächenveränderungen vor. Um eine detailliertere Bewertung der Verbräuche unter Berücksichtigung von Flächenänderungen zu erreichen, sollte dieses Datenattribut fortlaufend erfasst und überprüft werden. Bekannte Flächenänderungen durch hinzugekommene bzw. weggefallene Gebäude sind berücksichtigt worden.

Den größten Anteil an der Brutto-Gesamtfläche der analysierten Gebäude haben mit circa 69 % die Schulen mit Turnhallen. Dazu tragen insbesondere die Berufsbildende Schulen Lingen und Meppen mit jeweils rund 26.000 m² BGF bei. Die nächstgrößere Gebäudekategorie bilden die Verwaltungsgebäude mit rund 11 % der Gesamtfläche. Die drittgrößte Gebäudekategorie ist die Schule mit Schwimm- und Turnhalle. Hierin fällt das Gymnasium Georgianum Lingen mit 20.100 m² Brutto-Grundfläche und macht einen Anteil von etwa 8 % der betrachteten Gebäudefläche aus. Die weiteren Kategorien machen jeweils weniger als 5% der Bruttogesamtfläche aus.

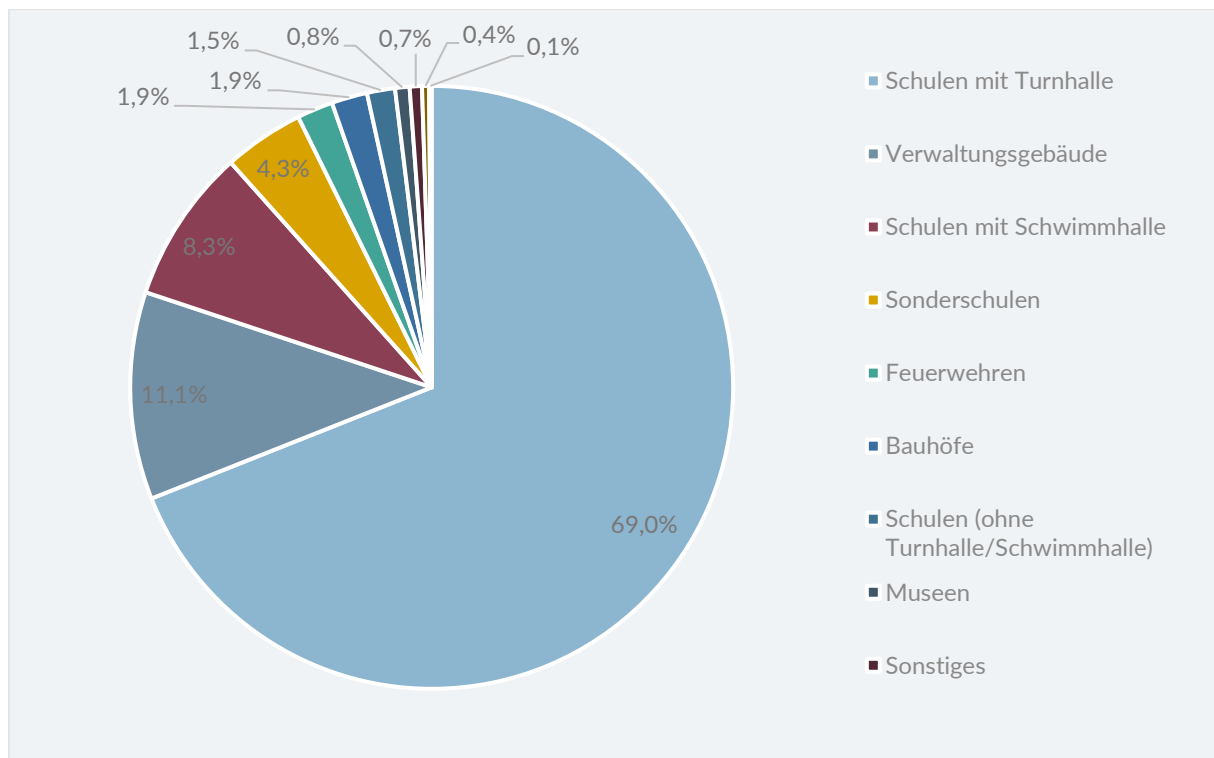


Abbildung 2-1: Prozentuale Aufteilung der gesamten Brutto-Grundfläche der Liegenschaften

3 ENERGIEVERBRAUCHSENTWICKLUNGEN

3.1 ENERGIEVERBRÄUCHE GESAMT

Die kontinuierliche Pflege und Aufbereitung von Energieerzeugungs- und Verbrauchsdaten ist ein elementarer Prozess im Energiemanagement. Um mögliche Potenziale für Effizienzsteigerungen zu finden und Hinweise zu gezielten Untersuchungen abgeben zu können, wird eine Energiebilanz der Objekte erstellt. Die Auswertungen beziehen sich auf Kilowattstunden pro Quadratmeter BGF (spezifischer Verbrauch). Grund dafür ist die bessere Vergleichbarkeit der Gebäude durch die Egalisierung der Gesamtfläche.

Der jährliche Wärmebedarf von Gebäuden ist stark von den klimatischen Bedingungen, insbesondere der Außentemperatur, in dem jeweiligen Jahr abhängig. Um Verbrauchsdaten verschiedener Jahre vergleichen zu können, werden diese einer Witterungsbereinigung unterzogen. Die Berechnung basiert auf Faktoren, die durch eine Division der monatlichen Gradtagszahlen und dem entsprechenden langjährigen Mittel derselben Zeitperiode erfolgen. Es wurde eine ortsspezifische Witterungsbereinigung mit den Klimafaktoren der entsprechenden Region durchgeführt.

Anhand von summierten Verbrauchswerten lassen sich nur bedingt Aussagen über die Gründe von Steigerungen oder Reduktionen der Verbräuche treffen, da die Ursachen vielfältig sein können. Insbesondere sind die Verbräuche von den Nutzungszeiten der Gebäude und dem Verhalten der Nutzer abhängig. Eine Studie¹ im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt-, und Raumforschung (BBSR) kommt zu dem Ergebnis, dass durch energiesparendes Nutzerverhalten ein Einsparpotenzial in öffentlichen Gebäuden von bis zu 30 % gehoben werden kann.

Der Landkreis Emsland hat in den vergangenen Jahren bereits eine Reihe von Sanierungen vorgenommen, denen ein positiver Effekt auf den Energieverbrauch unterstellt werden kann. Aufgrund der beschriebenen vielfältigen Gründe für Verbrauchsschwankungen kann der Effekt jedoch nicht eindeutig aus den Verbrauchsdaten abgelesen werden. Hierbei sei nochmal auf die Notwendigkeit der fortlaufenden Flächenerfassung hingewiesen. In Abbildung 3 werden zur Analyse der Entwicklungen die summierten Verbrauchswerte ausgewiesen.

Lesehinweis: Im Bericht werden zur Detaillierung Verbrauchswerte mit der Einheit Kilowattstunde (kWh) bzw. Megawattstunde (MWh) und Kubikmeter (m³) angegeben. Die genannten Zahlenwerte beziehen sich immer auf die Erfassungsperiode von einem Jahr (a). Die formal korrekte Schreibweise wäre entsprechend kWh/a bzw. MWh/a und m³/a. Zur Vereinfachung und Verbesserung des Leseflusses wird auf den Anhang „pro Jahr“ verzichtet.

¹ Dr. Carolin Baedeker et. al.; Entwicklung einer Strategie zur Unterstützung des Energieeinsparverhaltens von Nutzer/innen in Büro- und Verwaltungsgebäuden; 2019

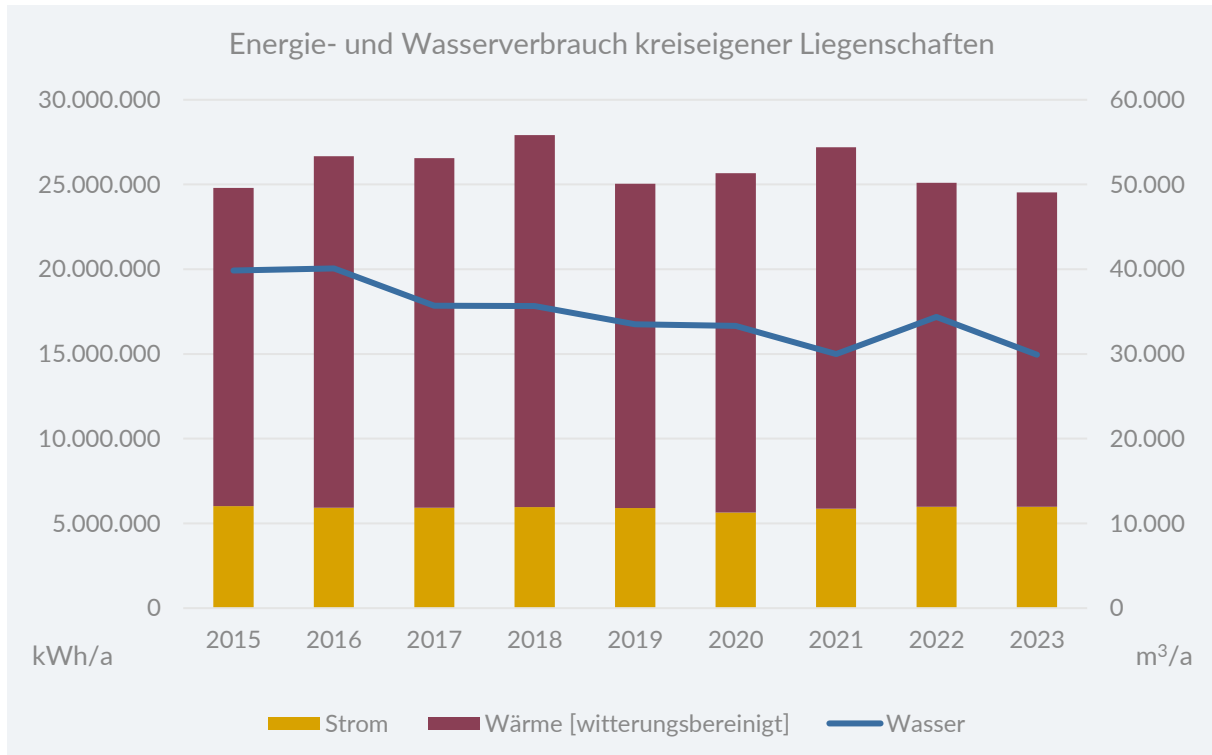


Abbildung 3-1: Absoluter Energie- und Wasserverbrauch aller untersuchten kreiseigener Liegenschaften

Der Stromverbrauch aller untersuchten Gebäude unterliegt im Zeitraum von 2015 bis 2023 Schwankungen in Höhe von rund 400.000 kWh. Eine Ausnahme stellt das Jahr 2015 dar, in dem der erhobene Stromverbrauch bei 6.031.445 kWh liegt. In den Jahren 2019 und 2020 sinkt der Stromverbrauch zunächst auf 5.900.000 kWh (2019) und schließlich auf rund 5.600.000 kWh (2020). Nach dem Abfall des Stromverbrauchs im Jahr 2020, pendelt sich in den Folgejahren der Verbrauch bei rund 6.000.000 kWh ein. Seit 2021 steigt der Stromverbrauch leicht aber kontinuierlich an.

Der Aufwand an Wärmeenergie ist durchschnittlich rund vier Mal so hoch wie der Stromverbrauch. Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch liegt 2015 bei 18.775.484 kWh und steigt 2016 auf 20.743.900 kWh. Nach einem leichten Rückgang im Folgejahr steigt der Verbrauch 2018 auf 21.956.771 kWh an. Analog zum Stromverbrauch sinkt auch der Wärmeverbrauch in den Jahren 2019 und 2020 deutlich gegenüber dem Vorjahr 2018. Im Jahr 2020 lag der Wärmeverbrauch bei rund 20.031.000 kWh. Im Jahr 2022 sinkt der Wärmeverbrauch wieder auf circa 19.000.000 kWh. Dies gilt ebenfalls für das Jahr 2023 in dem wieder ein Rückgang des Wärmeverbrauchs auf etwa 18.500.000 kWh zu verzeichnen ist.

Der Wasserverbrauch geht in dem betrachteten Zeitraum um rund 31 Prozent zurück. Er fällt von 39.860 m³ für das Jahr 2015 auf 34.384 m³ im Jahr 2022 ab. Im Jahr 2023 nimmt dieser weiter auf 29.915 m³ ab.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Covid-19 – Pandemie maßgeblichen Einfluss auf den Energie- und Wassereinsatz in den Jahren 2020 und 2021 genommen hat. Als Beispiel sind die Gebäudeschließungen zu nennen, welche zu geringeren Verbräuchen führte. Gleichzeitig ist aber auch die Notwendigkeit einer höheren Luftwechselrate zu nennen, welche tendenziell zu einem höheren Wärmeverbrauch führte.

Um die unterschiedlichen Brutto-Grundflächen der einzelnen Gebäude zu relativieren, wird ein Zusammenhang zwischen Verbrauch und Energiebezugsfläche hergestellt. Die folgenden Abbildungen weisen jeweils im ersten Diagramm die durchschnittlichen absoluten Verbräuche nach Gebäudetyp aus. Im zweiten Diagramm erfolgt dann der Flächenbezug durch Wiedergabe der spezifischen Werte in Verbrauch pro Quadratmeter und Jahr.

3.1.1 STROMVERBRAUCH GESAMT

Die Kategorie mit dem höchsten durchschnittlichen Aufkommen an elektrischer Energie bleibt, entsprechend dem Vorjahresbericht, die Kategorie *Schulen mit Turnhalle*. Hier werden für die Liegenschaften in den letzten drei Jahren pro Jahr im Mittel rund 3.600.000 kWh Strom aufgewendet. Die Verwaltungsgebäude verbrauchen im Vergleich dazu weniger als die Hälfte mit durchschnittlich 1.200.000 kWh im Betrachtungszeitraum 2021-2023. Danach folgen die Schulen mit Schwimmhallen mit einem Strombedarf von Ø 610.000 kWh.

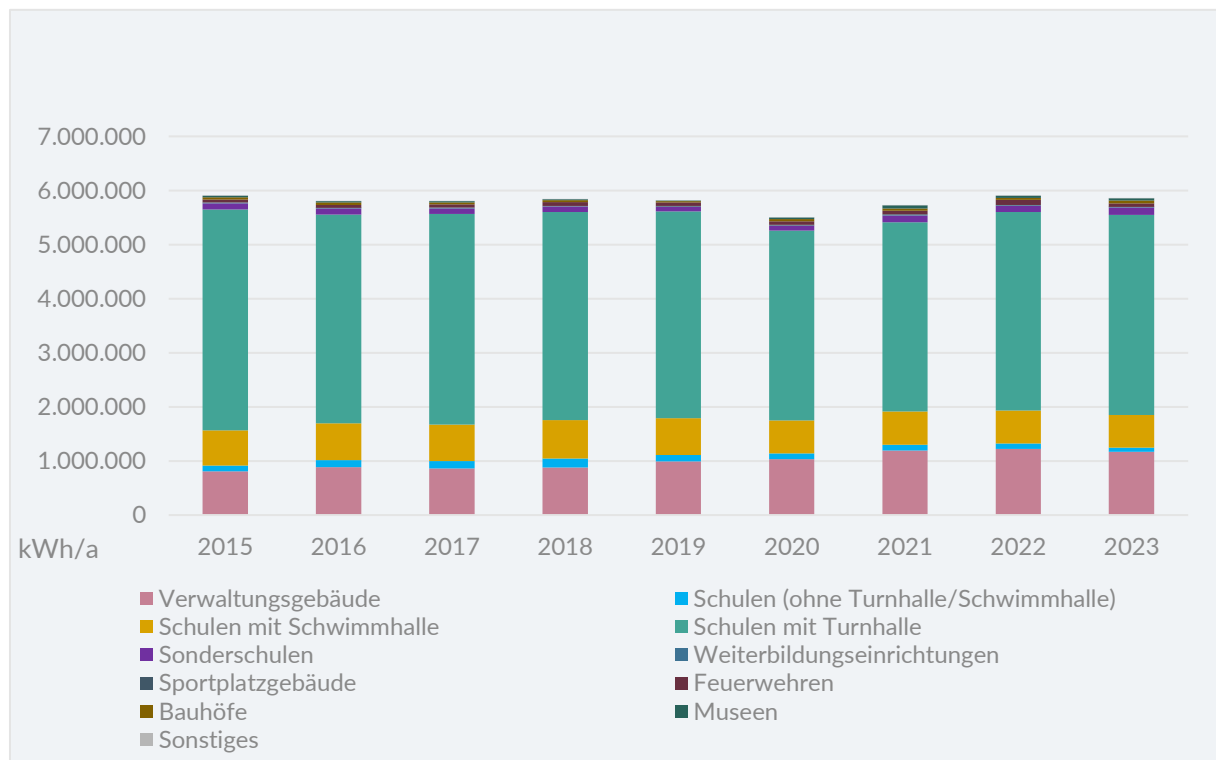


Abbildung 3-2: Entwicklung des Stromverbrauchs nach Gebäudetypen in absoluten Werten

Wesentliche Steigerungen der spezifischen Verbrauchswerte in den fortgeschriebenen Jahren ab 2021 weisen die Kategorien Sportplatzgebäude und Museen für das Jahr 2021 auf. In beiden Fällen sinkt der Verbrauch im Jahr 2022 wieder deutlich ab. Der spezifische Verbrauchswert der Museen sinkt ebenfalls weiter im Jahr 2023.

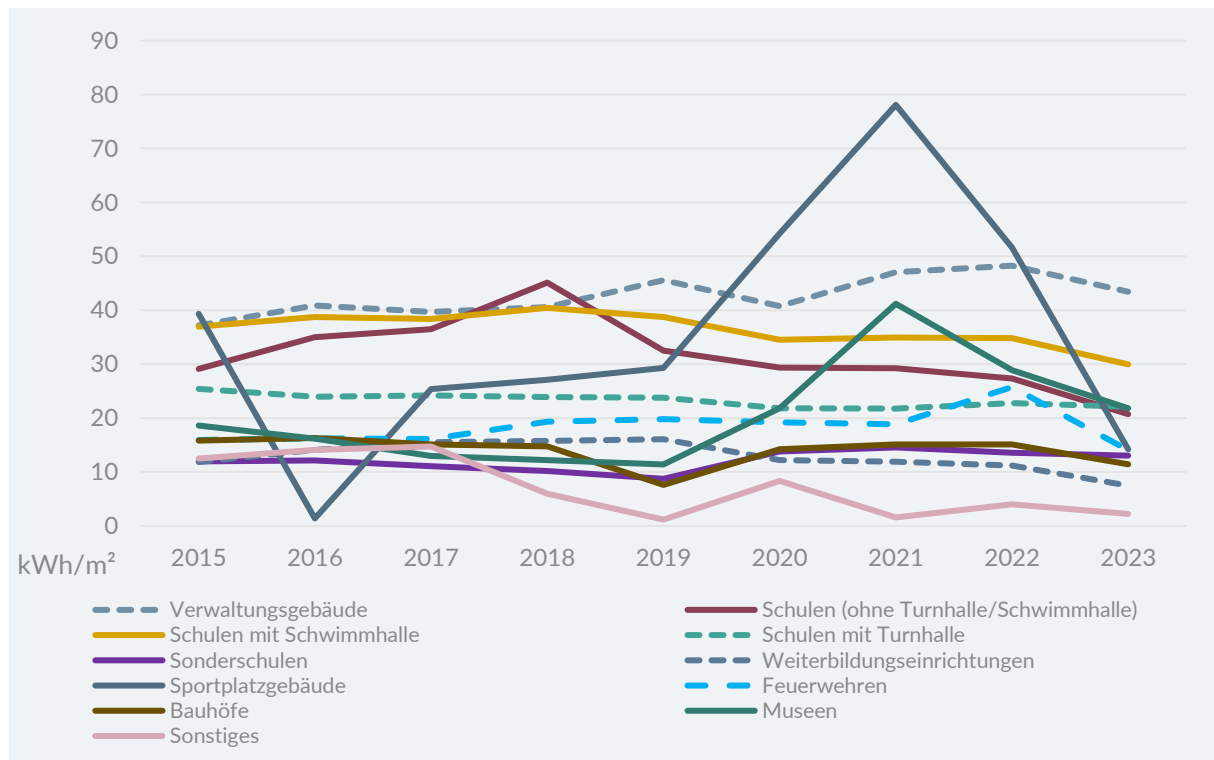


Abbildung 3-3: Entwicklung des Stromverbrauchs nach Gebäudetypen in flächenspezifischen Werten

3.1.2 WÄRMEVERBRAUCH GESAMT [WITTERUNGSBEREINIGT]

Der höchste witterungsbereinigte Wärmeeinsatz liegt im Jahr 2018 mit rund 21.956.000 kWh vor. Das Jahr 2023 stellt mit etwa 18.500.000 kWh, das Jahr mit dem geringsten witterungsbereinigten Wärmeverbrauch dar. Die Schulen mit Turnhallen kommen hierbei auf einen Verbrauch von ca. 14.200.000 kWh und stellen damit den größten Verbraucher dar.

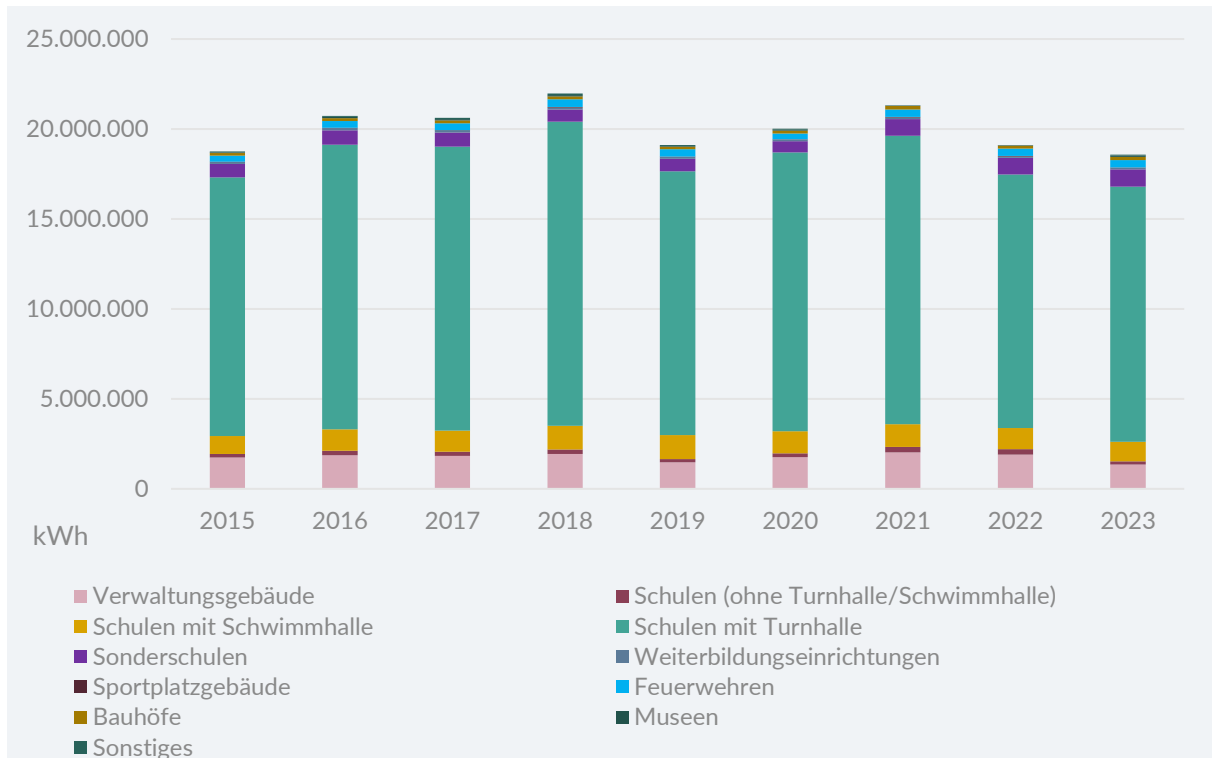


Abbildung 3-4: Entwicklung des Wärmeverbrauchs [witterungsbereinigt] nach Gebäudetypen in absoluten Werten

Bei den spezifischen Verbrauchswerten ist auffällig, dass bei den sonstigen Gebäuden ein signifikanter Rückgang ab dem Jahr 2020 zu verzeichnen ist. Im Jahr 2023 steigt der spezifische Verbrauch dieser Kategorie wieder an, da in dem Jahr in dieser Kategorie das Gebäude Carl-Orff-Schule zusätzlich zu der *Gedächtniskirche Alte Rheder* dazugekommen ist. Auch das Ausstellungszentrum in der Kategorie Museen und die Freisportanlage Helter Damm in der Kategorie Sportplatzgebäude weisen einen hohen spezifischen Wärmeverbrauch im Betrachtungszeitraum auf. Bei diesen Liegenschaften stellt sich ein Benchmark grundsätzlich etwas schwieriger dar bzw. birgt mit höheren Ungenauigkeiten aufgrund der schwankenden Nutzungen, technischen Gegebenheiten und nicht klar definierten Energiebezugsflächen. Neben den bisher aufgeführten Kategorien weisen auch die Weiterbildungseinrichtungen hohe, aber sinkende spezifische Verbräuche in den Betrachtungsjahren auf. Ebenso weisen die Feuerwehren sehr hohe spezifische Verbräuche auf. Unter der Kategorie Berufsschulen ist die BBS Papenburg – Außenstelle Sögel geführt, welche aufgrund der Betriebseinstellung nicht fortgeschrieben wurde.

Die weiteren Gebäudekategorien liegen alle unter 100 kWh Wärmeverbrauch pro Quadratmeter und Jahr.

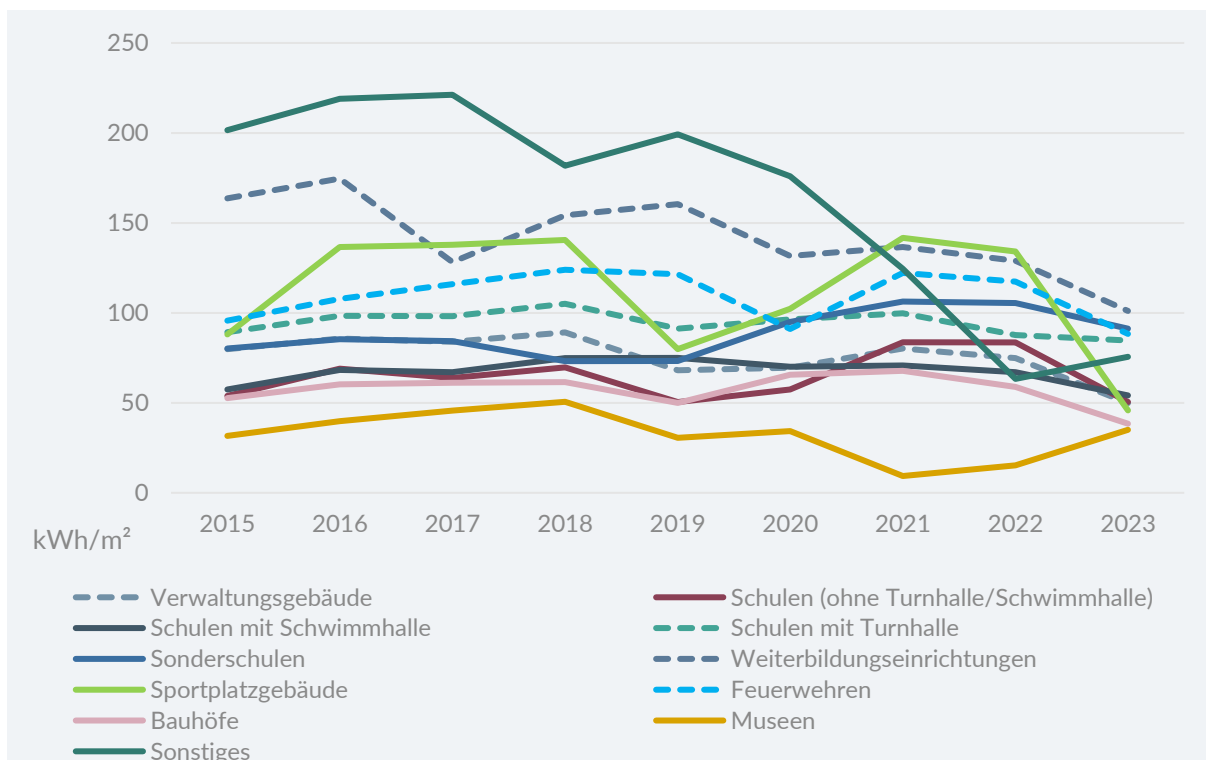


Abbildung 3-5: Entwicklung des Wärmeverbrauchs [witterungsbereinigt] nach Gebäudetypen in flächenspezifischen Werten

3.1.3 WASSERVERBRAUCH GESAMT

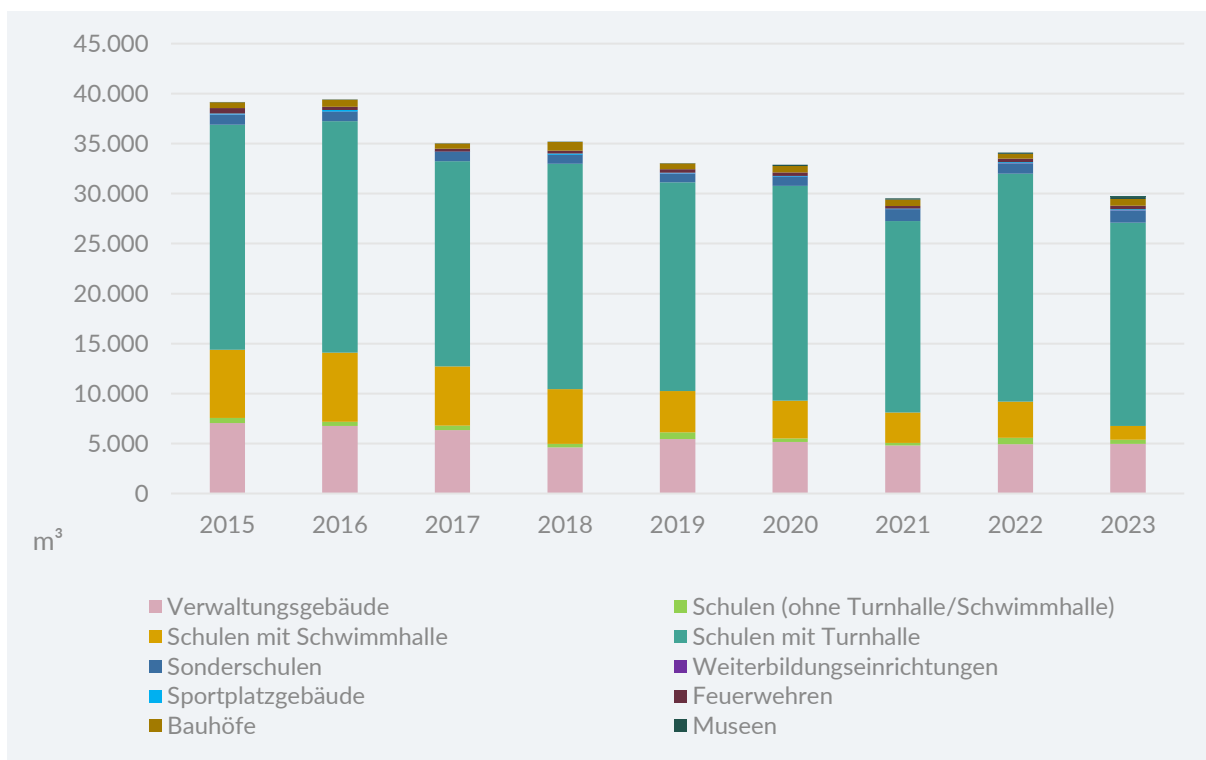


Abbildung 3-6: Entwicklung des Wasserverbrauchs nach Gebäudetypen in absoluten Werten

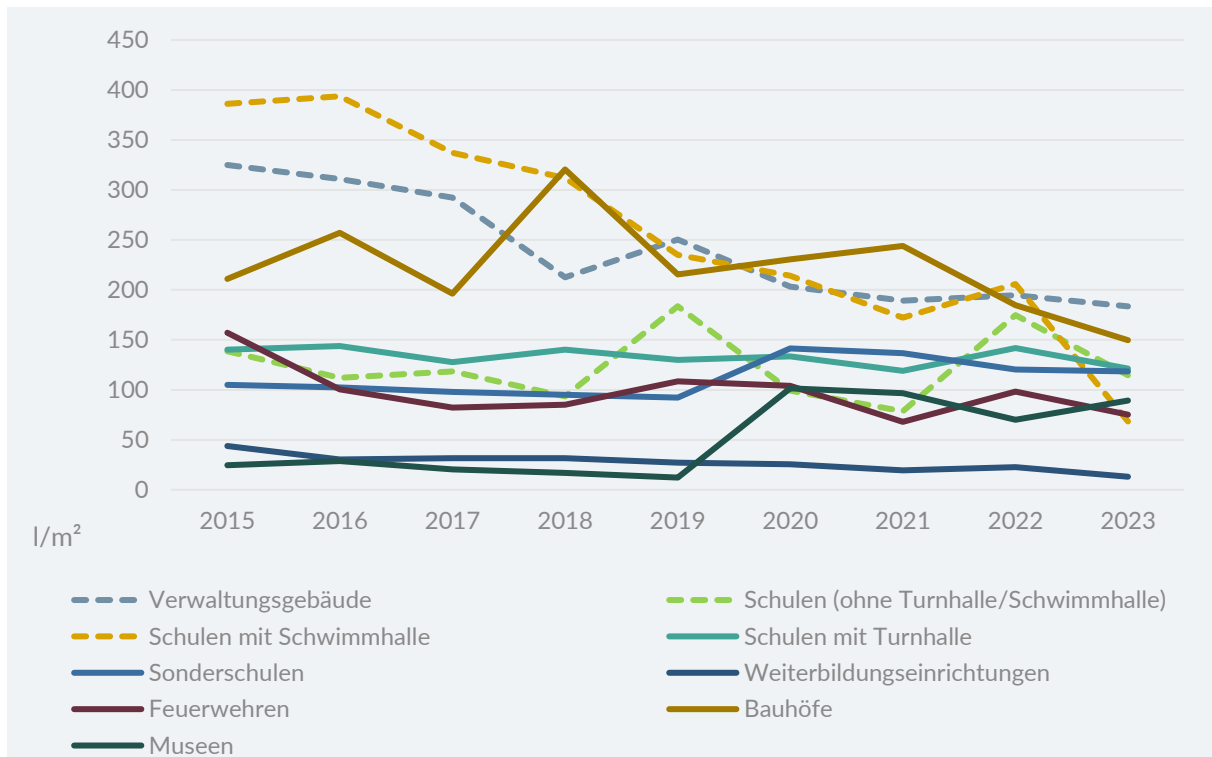


Abbildung 3-7: Entwicklung des Wasserverbrauchs nach Gebäudetypen in flächenspezifischen Werten (ohne Sportplatzgebäude)

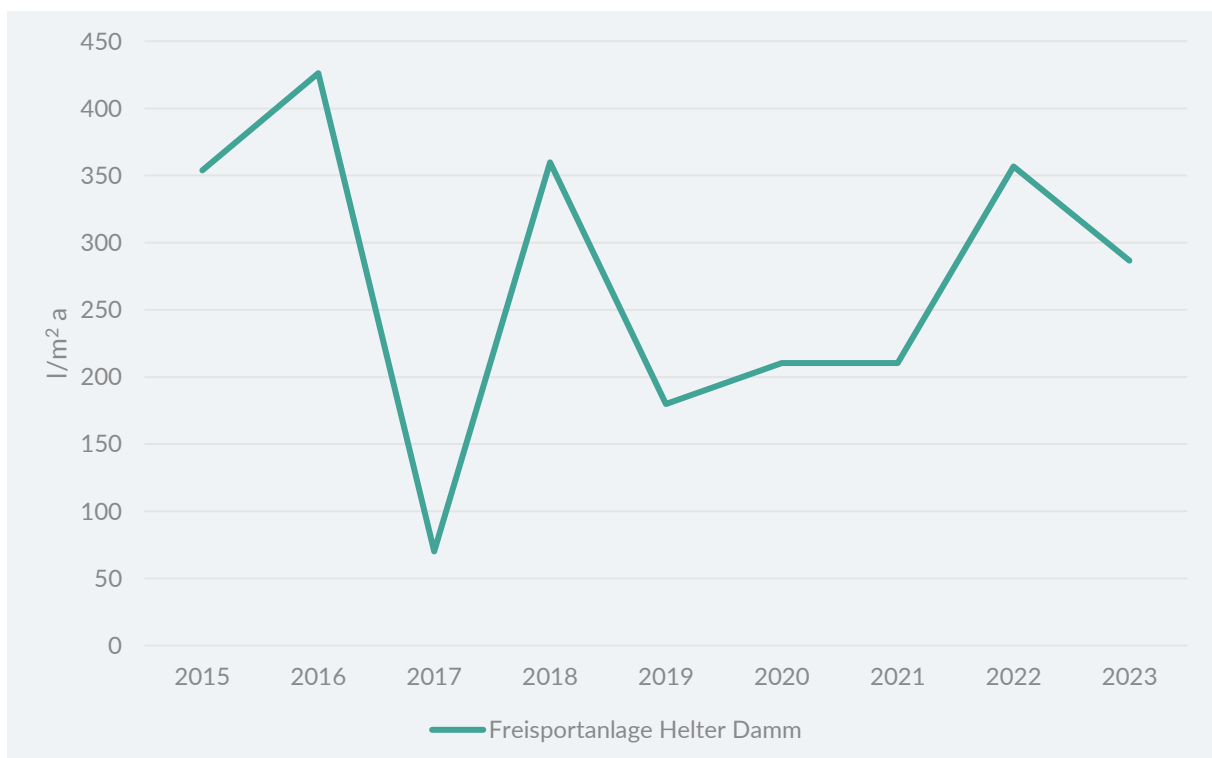


Abbildung 3-8: Entwicklung des Wasserverbrauchs in flächenspezifischen Werten - Sportplatzgebäude

3.2 ENERGIEVERBRÄUCHE JE GEBÄUDETYP

Nachfolgend werden die Gebäude entsprechend ihrem Gebäudetyp verglichen. Hierzu werden die Energie- und Wasserverbräuche getrennt betrachtet und mithilfe der spezifischen Werte eine vergleichbare Basis geschaffen. Die Hintergründe zu auffälligen Verbrauchsschwankungen sind für den Zeitraum 2015-2019 aus dem Vorjahresbericht übernommen und um vorliegende Informationen für die Jahre 2020, 2021, 2022 und 2023 ergänzt worden.

Im Zeitraum von 2015-2018 sind die meisten Verbrauchseinbrüche auf Erweiterungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen. In den fortgeschriebenen Jahren, insbesondere in den Jahren 2020 und 2021, wirkt sich die Covid-19 – Pandemie maßgeblich auf den Verbrauch von Strom, Wärme und Wasser über alle Gebäudekategorien aus, sodass Verbrauchsschwankungen aus anderen Gründen nicht eindeutig abgegrenzt werden können.

Alle aufgeführten Gymnasien sowie das Verwaltungsgebäude des Landkreises Emsland in Meppen verfügen über eine Mensa. Die Mensen haben wesentlichen Einfluss auf die Höhe des Energieerbrauchs der Gebäude.

3.2.1.1 VERWALTUNGSGEBÄUDE

Das Verwaltungsgebäude Landkreis Emsland verfügt über eine Kantine, dessen Energieeinsatz in den Verbrauchsdaten enthalten ist. Im Jahr 2016 wurde Ladeinfrastruktur installiert und E-Fahrzeuge angeschafft. Das Kreishaus 1 in Meppen verfügt über eine eigene Waschanlage für Dienstfahrzeuge. Im Kreishaus 1 wurde Ende 2023 eine Wärmepumpe (200kW) in Betrieb genommen. Des Weiteren steigert die Umstellung des Fuhrparks auf E-Fahrzeuge zusätzlich den Strombedarf. In den kommenden Jahren soll das Kreishaus 1 durch eine PV-Anlage inkl. Speicher ergänzt werden, damit ein Großteil des Strombedarf durch Eigenerzeugung gedeckt wird. Im Kreishaus Aschendorf wurden 2023 drei Ladesäulen installiert. Das Kreishaus 2 in Meppen wird ausschließlich durch eine Wärmepumpe beheizt. Das Gebäude verfügt zusätzlich über eine eigene PV-Anlage. Der durch die PV-Anlage erzeugte Strom wird im Kreishaus 2 größtenteils als Eigenverbrauch genutzt.

STROM

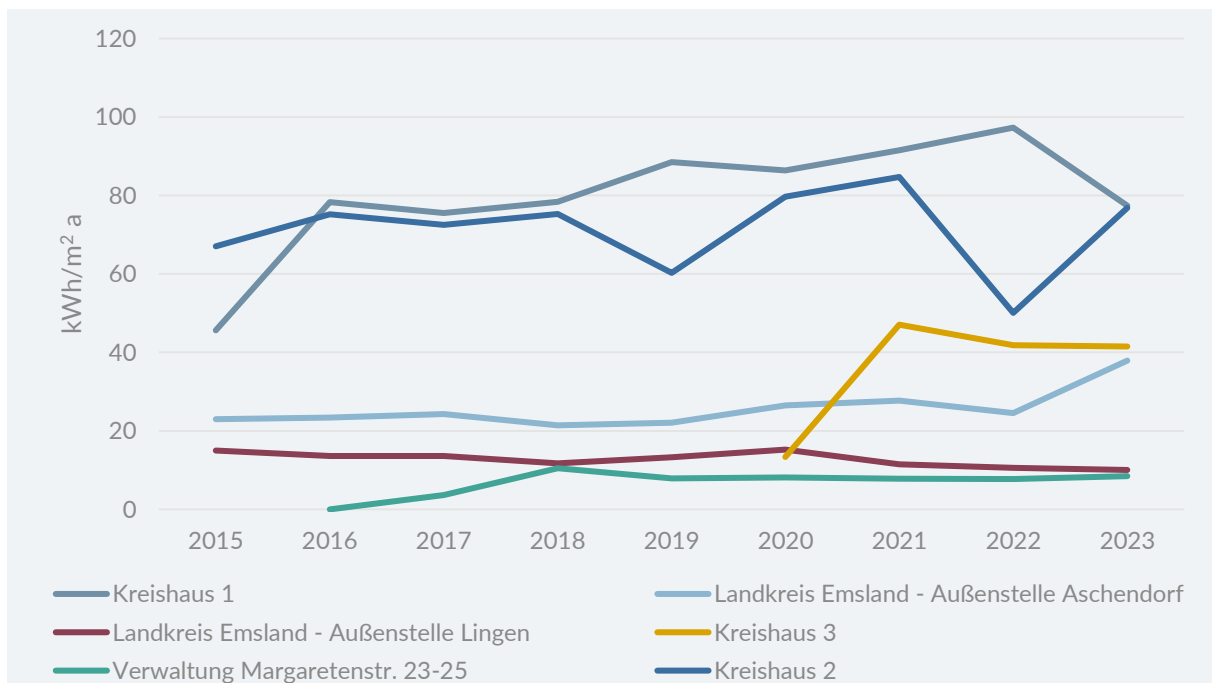


Abbildung 3-9: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Verwaltungsgebäude

WÄRME

Das Kreishaus 3 wurde Ende des Jahres 2020 in Betrieb genommen, sodass für das Jahr 2020 kein vollständiger Jahresverbrauch bilanziert worden ist. Im Jahr 2023 wurde im Kreishaus 1 eine Erdwärmepumpe in Betrieb genommen und der Kessel getauscht. Dadurch konnte der Erdgasverbrauch deutlich gesenkt werden. Das Kreishaus 2 wird über eine Wärmepumpe beheizt.

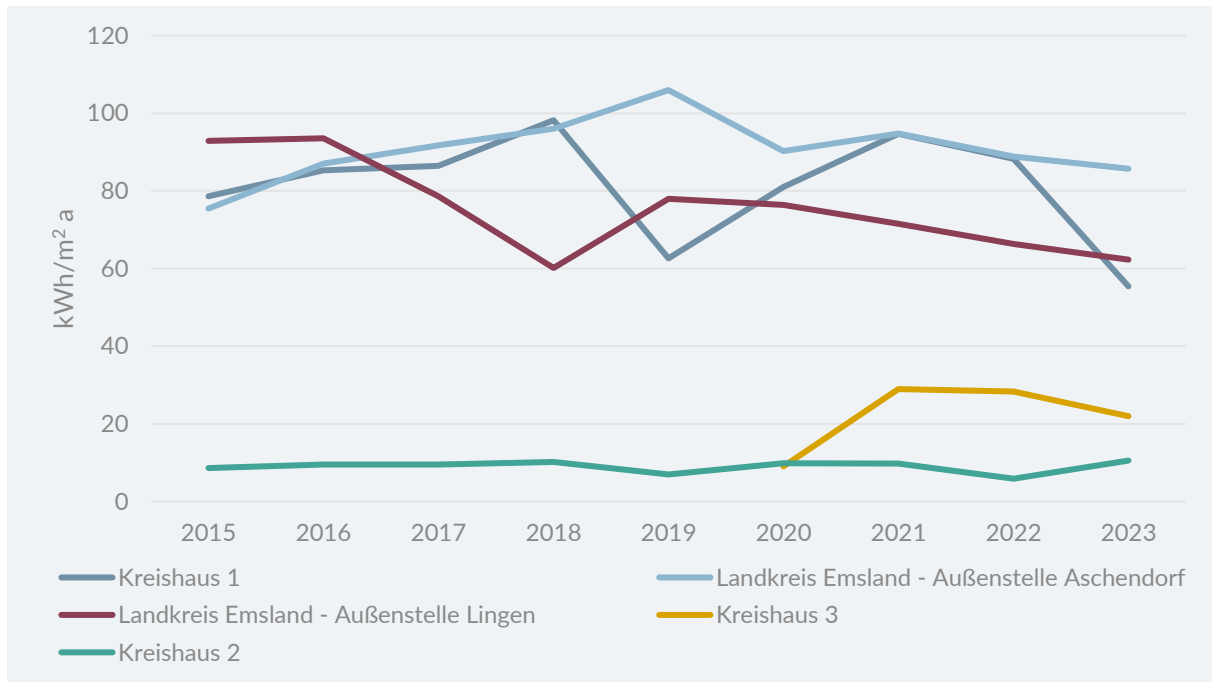


Abbildung 3-10: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Verwaltungsgebäude

WASSER

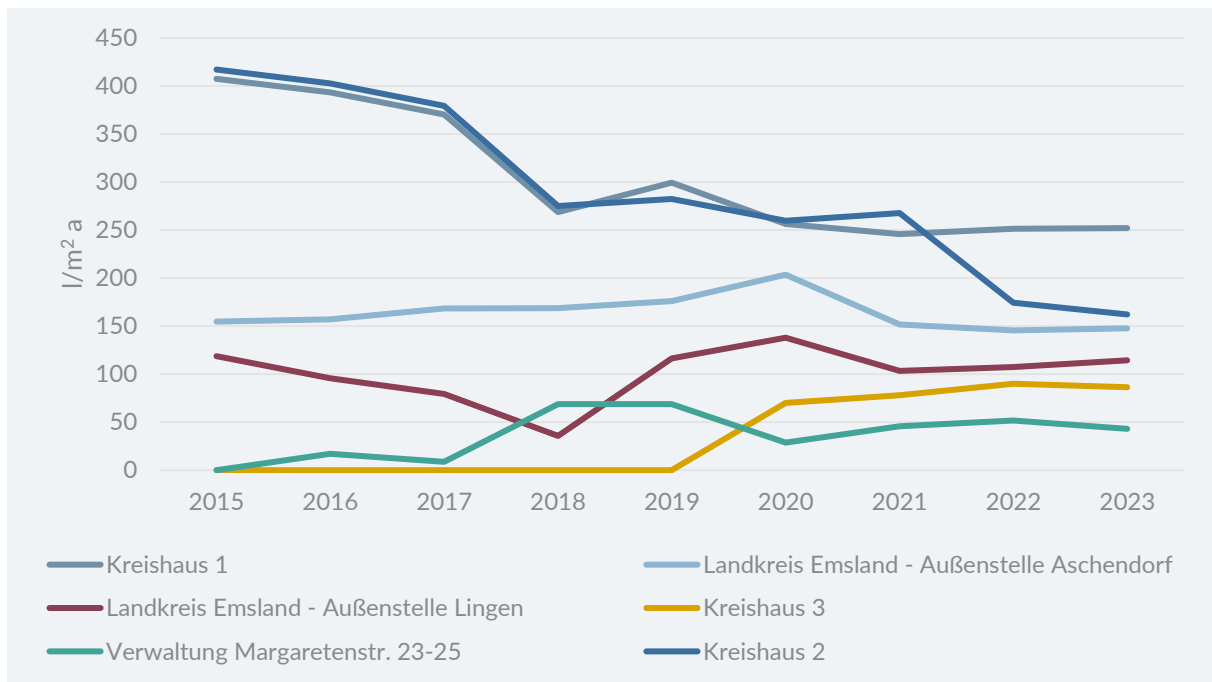


Abbildung 3-11: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Verwaltungsgebäude

3.2.2 SCHULEN (OHNE TURNHALLE/SCHWIMMHALLE)

Das Gymnasium Dörpen verfügt über eine Mensa dessen Energieeinsatz in den Verbrauchsdaten enthalten ist.

STROM

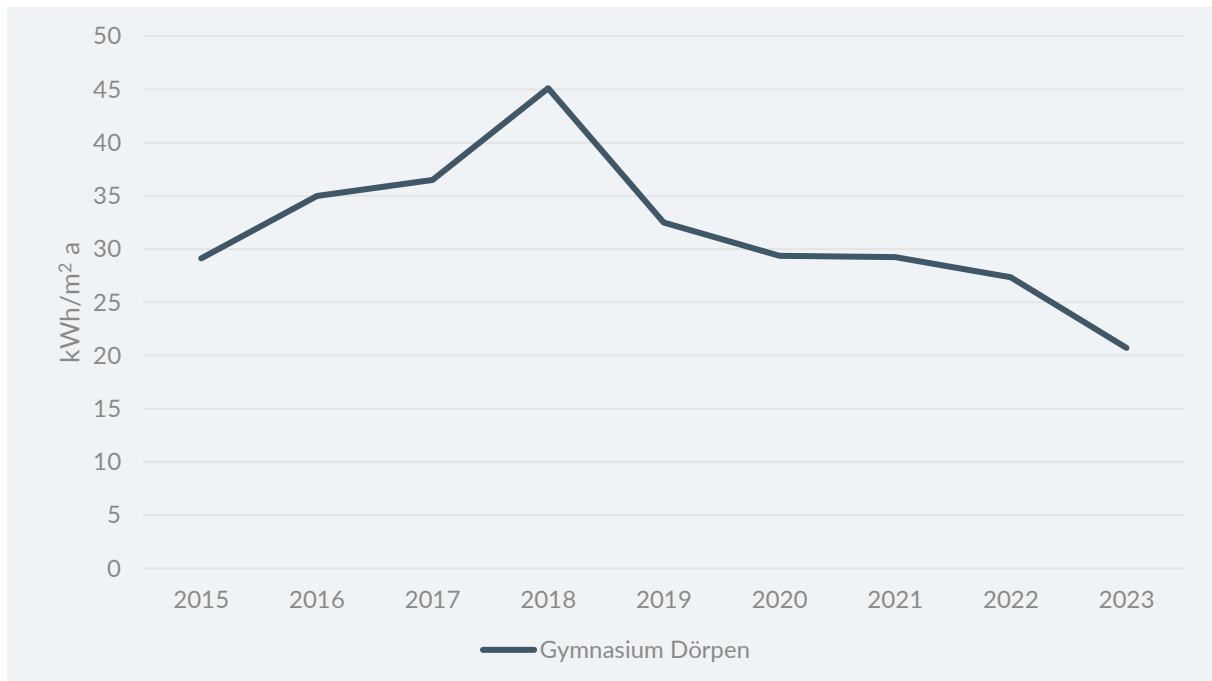


Abbildung 3-12: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Schulen (ohne Turnhalle/Schwimmhalle)

WÄRME

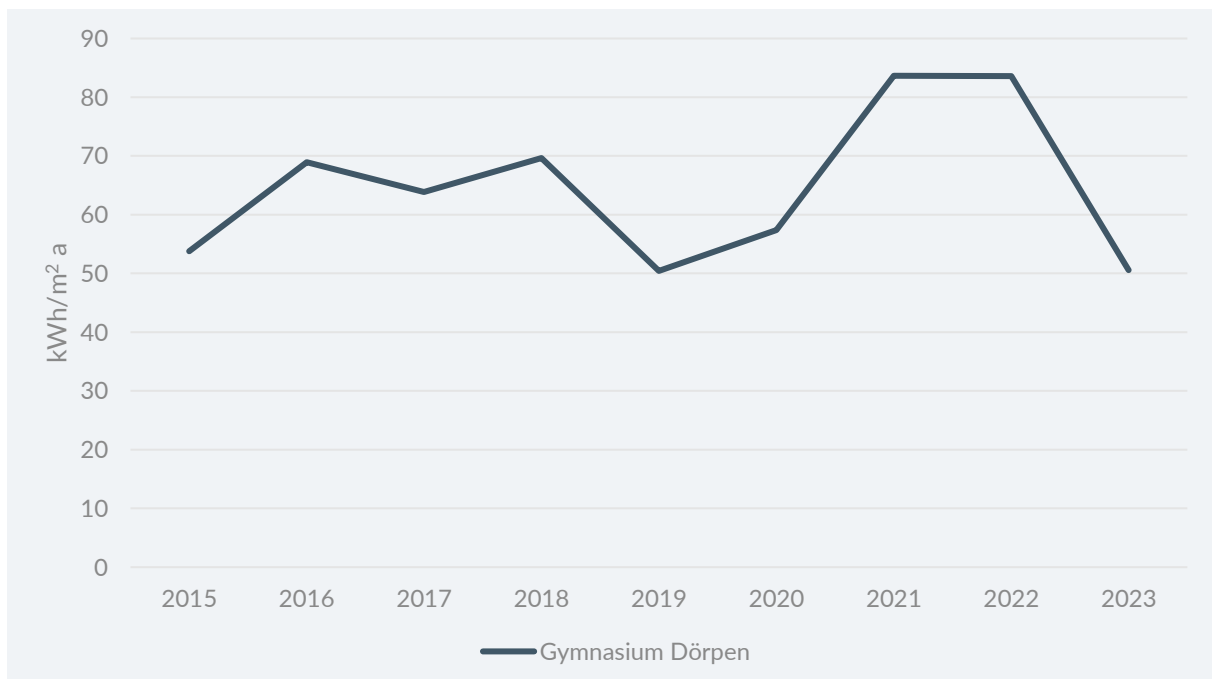


Abbildung 3-13: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche - Schulen (ohne Turnhalle/Schwimmhalle)

WASSER

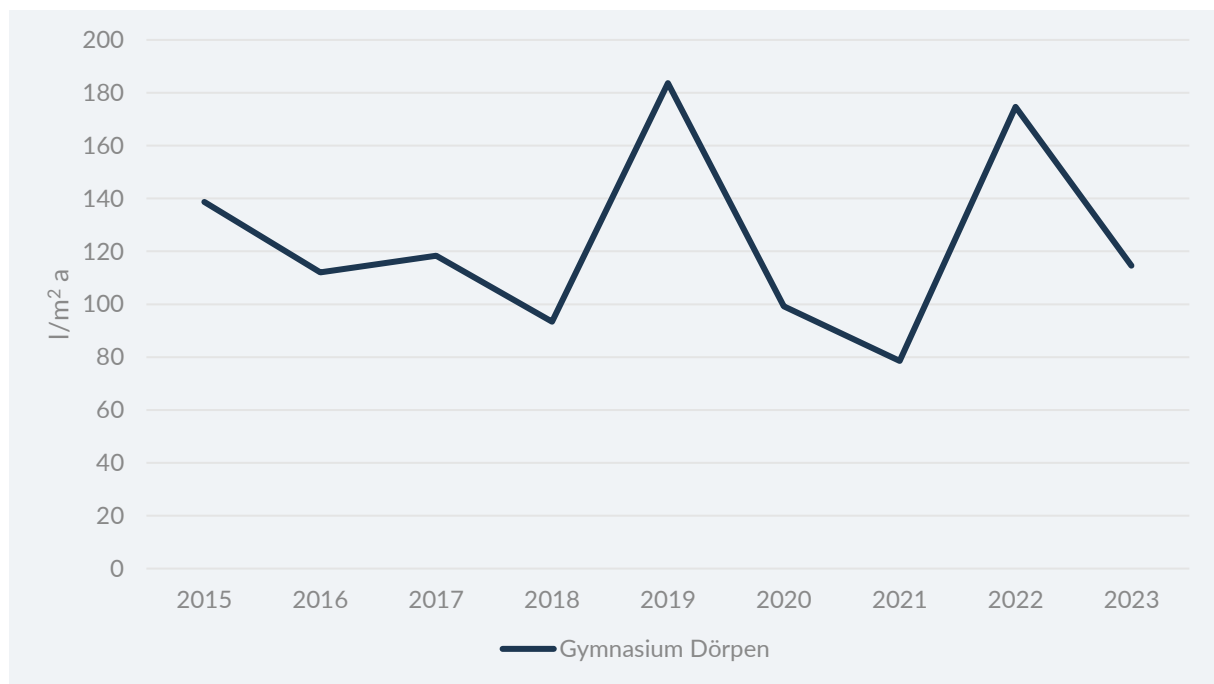


Abbildung 3-14: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche - Schulen (ohne Turnhalle/Schwimmhalle)

3.2.3 SCHULEN MIT SCHWIMMHALLE

Das Gymnasium Georgianum Lingen verfügt über eine Mensa, dessen Energieeinsatz in den Verbrauchsdaten enthalten ist. Ebenfalls enthalten ist der Wärmeverbrauch für das Schulsportzentrum.

In den Jahren 2014/15 sind an dem Gymnasium Georgianum Lingen mehrere Umbaumaßnahmen erfolgt. Neben der flächenmäßigen Erweiterung des Schulgebäudes wurde auch die Wärmeherzeugung erneuert. Der niedrigere Verbrauch der Schule im Jahr 2015 hängt mit Teilschließungen und Nutzungsunterbrechungen zusammen. Zudem bewirkt der Ausbau einen Anstieg des Verbrauchs in den Folgejahren. Das Schwimmbad war aufgrund von Corona von 2020 bis 2022 überwiegend geschlossen. Im Jahr 2023 wurde die Beleuchtung der Sporthalle, Turnhalle und des Schwimmbades auf LED umgestellt.

STROM

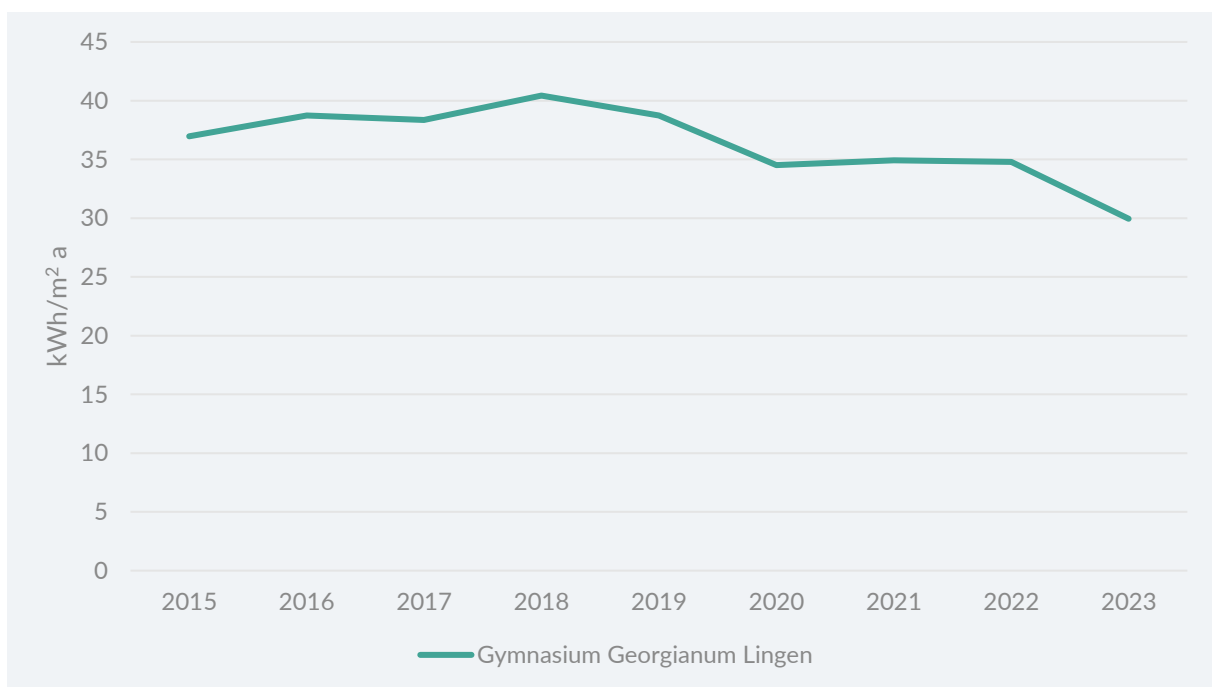


Abbildung 3-15: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Schulen mit Schwimmhalle

WÄRME

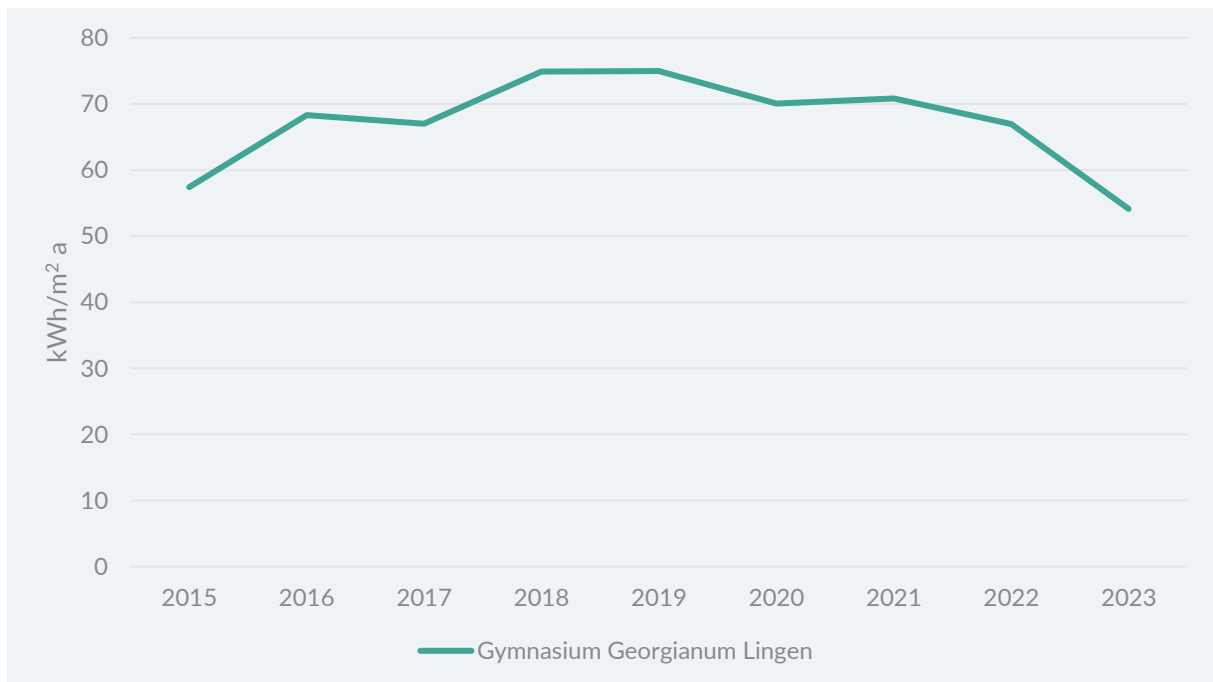


Abbildung 3-16: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Schulen mit Schwimmhalle

WASSER

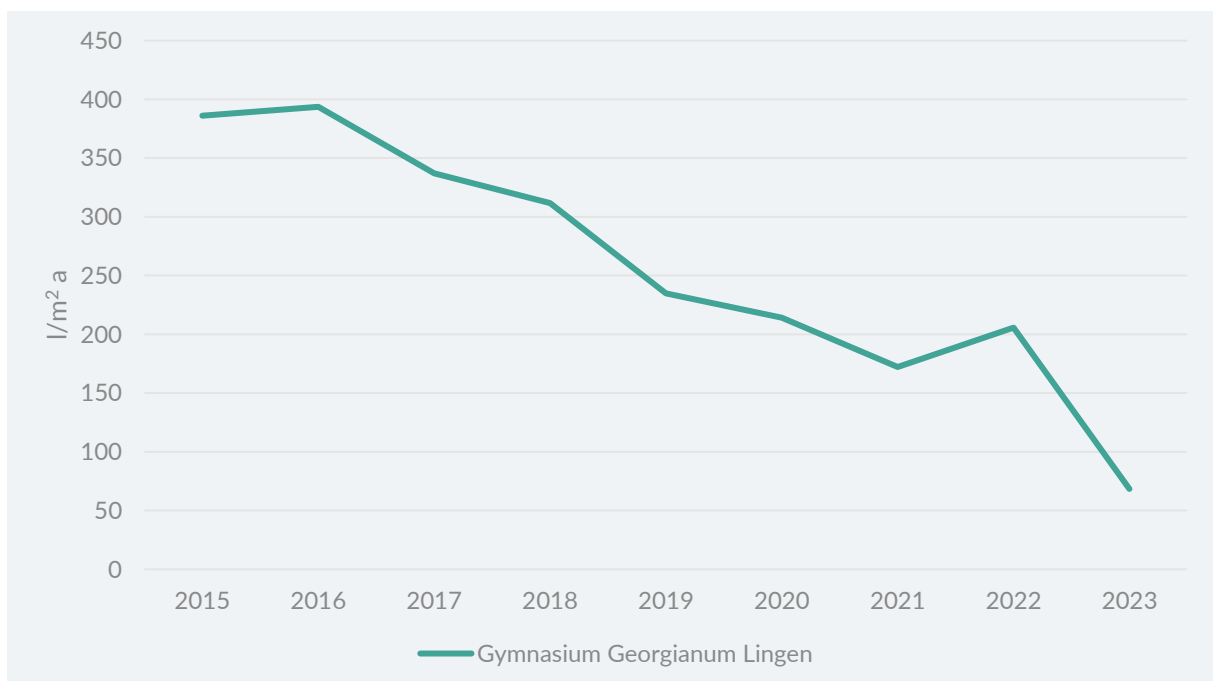


Abbildung 3-17: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Schulen mit Schwimmhalle

3.2.4 ALLGEMEINBILDENDE SCHULEN MIT TURNHALLE

Alle aufgeführten Gymnasien verfügen über eine Mensa, dessen Energieeinsatz in den Verbrauchsdaten enthalten ist.

Der Wärmeverbrauch des Kreisgymnasiums St. Ursula Haselünne fiel im Jahr 2015 besonders niedrig aus, dies resultiert daraus, dass an der Schule mehrere Sanierungsmaßnahmen und Umbauten erfolgt sind. Hier wurde zudem die Heizungs- und Lüftungsanlage erneuert.

Bei der Gesamtschule Emsland wurden 2015 Baumaßnahmen durchgeführt. Diese hatten zur Folge, dass Teilbereiche nicht genutzt wurden und der Energieverbrauch in dem Jahr niedriger ausfiel. Der Naturwissenschaften Trakt des Gymnasiums Papenburg wurde 2023 saniert, weswegen dieser kurzzeitig nicht in Betrieb war. Zudem wurde dort eine neue Lüftung eingebaut und die Beleuchtung auf LED umgestellt. Außerdem wurde die GLT verbessert, wodurch Energie eingespart wurde. Ebenfalls wurde im Jahr 2023 in der BBS Papenburg teilweise die Fassaden sowie Fenster saniert und die Beleuchtung größtenteils auf LED umgestellt. In der BBS Meppen wurde die Beleuchtung ebenfalls teilweise auf LED umgestellt. In der BBS Lingen Technik wurde ein Lüftungsgerät erneuert (inklusive WRG). Außerdem wurde die Außenfassade der BBS Lingen Wirtschaft teilweise saniert. Im Jahr 2023 wurde das Kirchengebäude des Windhorst Gymnasiums restauriert. Im Zuge dessen wurde die Wärmeverteilung innerhalb der Kirche erneuert. Die Temperaturen innerhalb des Windhorst Gymnasiums werden nach Möglichkeit zwischen 19 und 20 °C gehalten. Dies führte ebenfalls zu einer Abnahme des Energieverbrauchs.

STROM

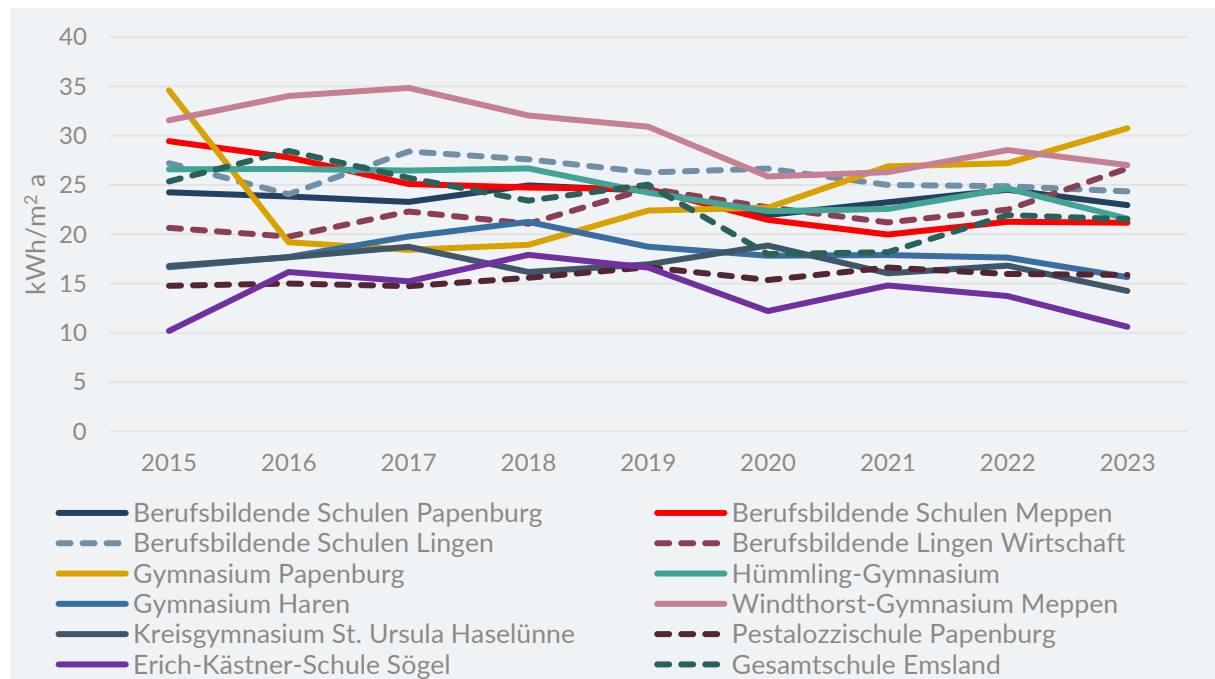


Abbildung 3-18: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Allgemeinbildende Schulen mit Turnhalle

WÄRME

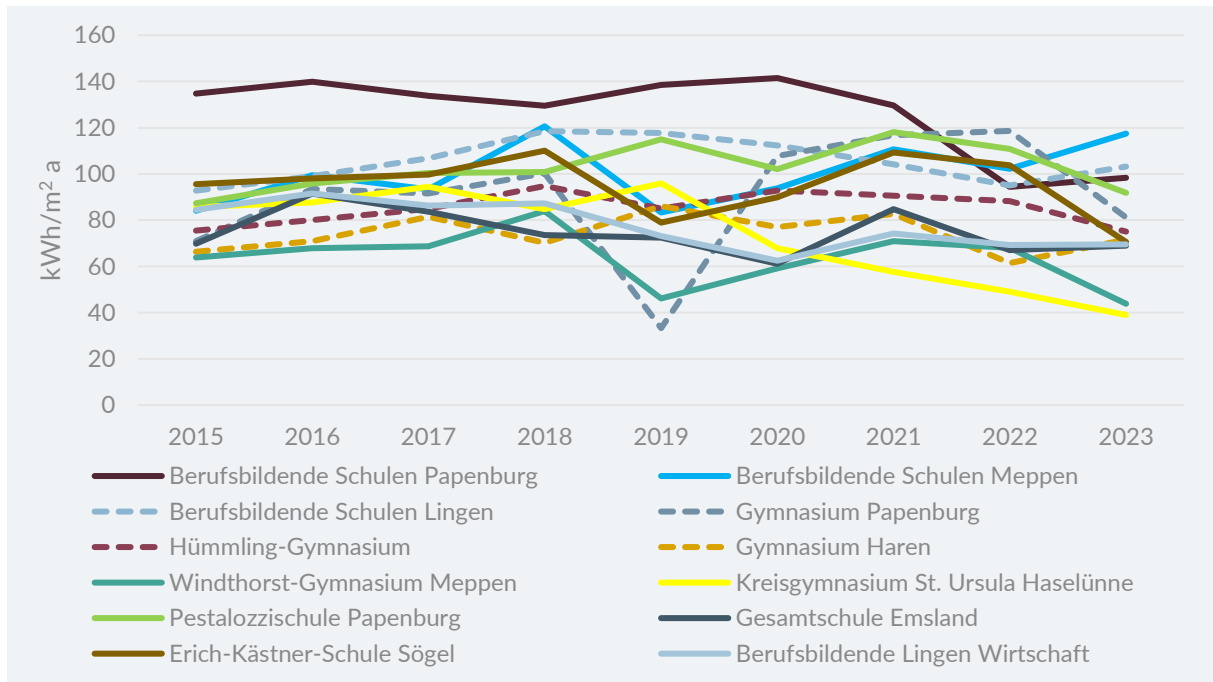


Abbildung 3-19: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche - Allgemeinbildende Schulen mit Turnhalle

WASSER

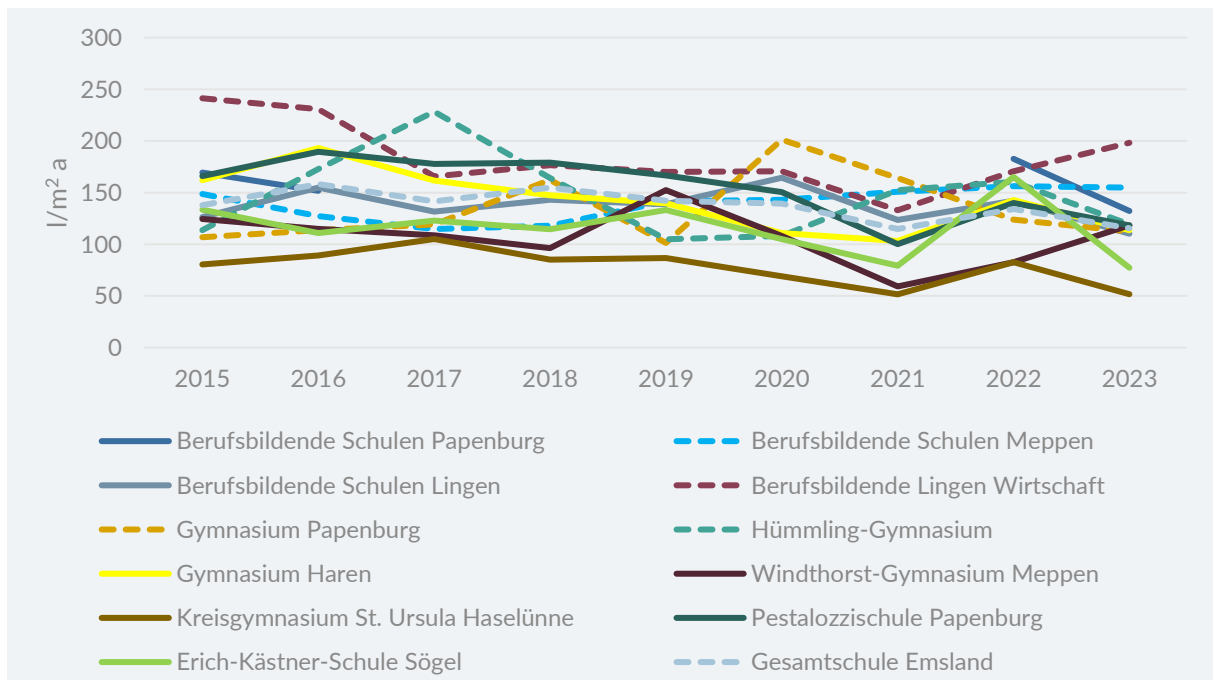


Abbildung 3-20: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Allgemeinbildende Schulen mit Turnhalle

3.2.5 SONDERSCHULEN

Die Waldschule Esterwegen ist im Jahr 2020 an die Gemeinde übergeben worden, sodass die Bilanzierung nicht fortgeschrieben wurde. Bereits im Jahr 2019 fand nur noch ein stark reduzierter Betrieb statt. Der Neubau der Waldschule Esterwegen hat im Jahr 2021 den Betrieb aufgenommen. In der Bilanzierung ist der Altbau durch den Neubau ab dem Jahr 2020 ersetzt worden, sodass beide Verbrauchsverläufe in einer Datenreihe dargestellt werden konnten.

Der Anstieg des Strombedarfs der Schule am Draiberg ab dem Jahr 2020 ist auf zwei strombeheizte Containerklassen mit insgesamt 180 m² Fläche zurückzuführen, die in dem Jahr aufgestellt wurden.

STROM

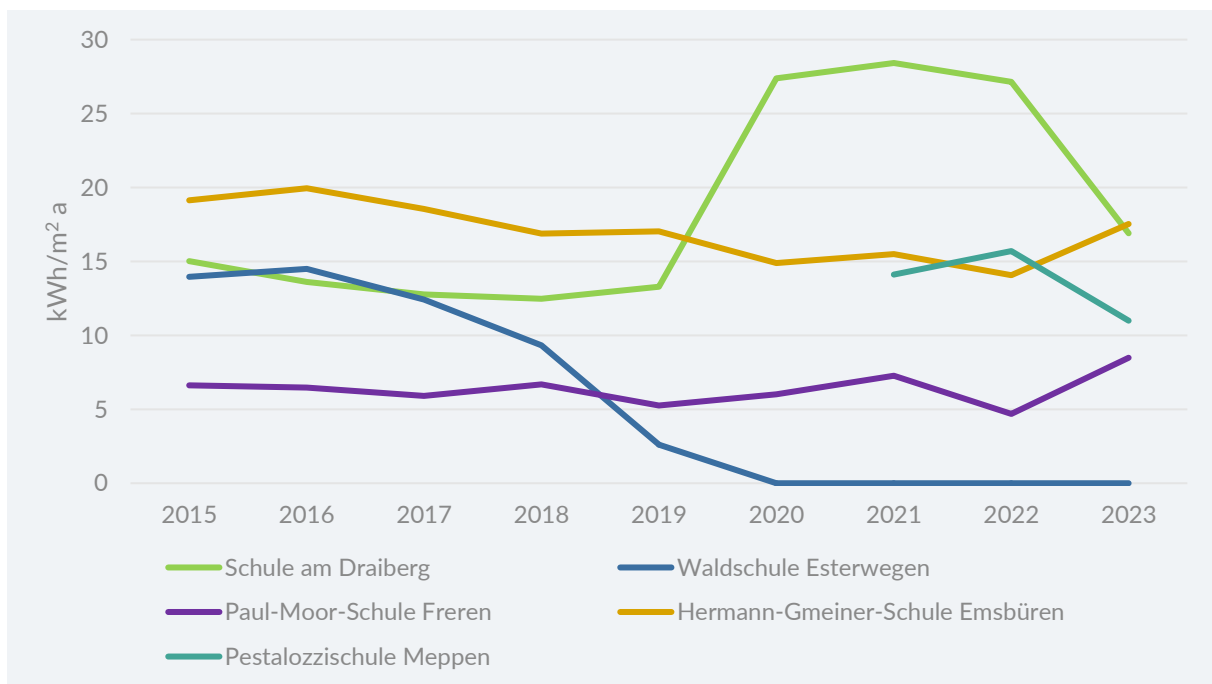


Abbildung 3-21: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Sonderschulen

WÄRME

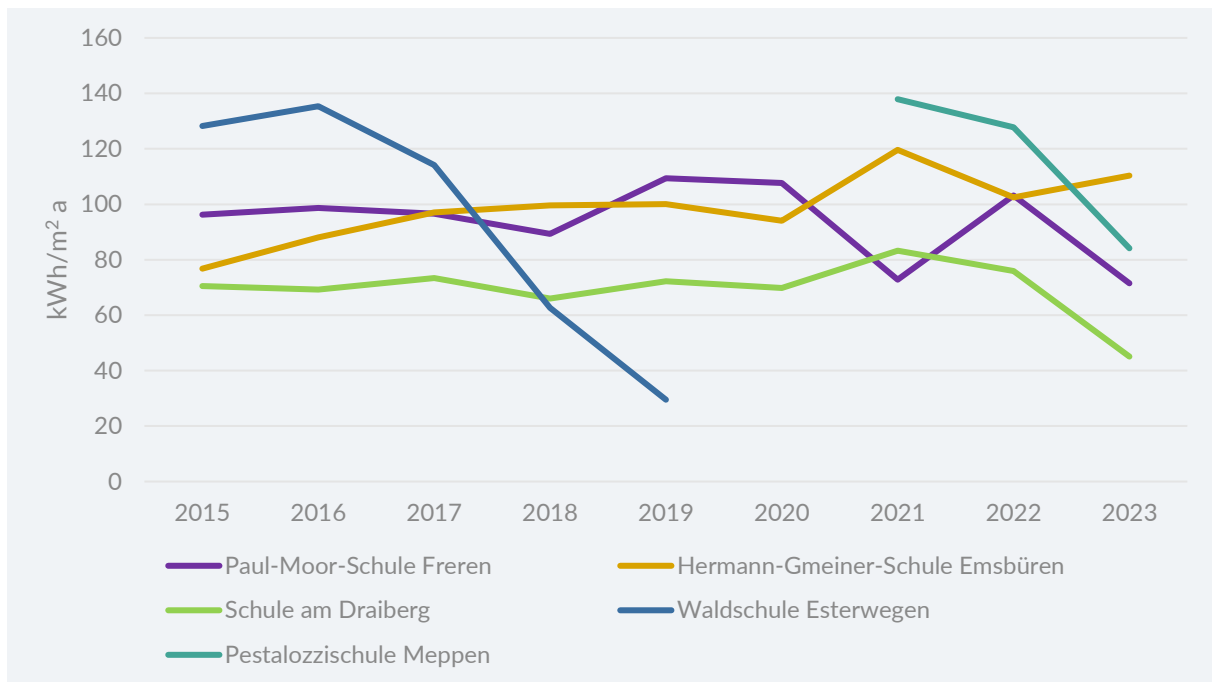


Abbildung 3-22: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Sonderschulen

WASSER

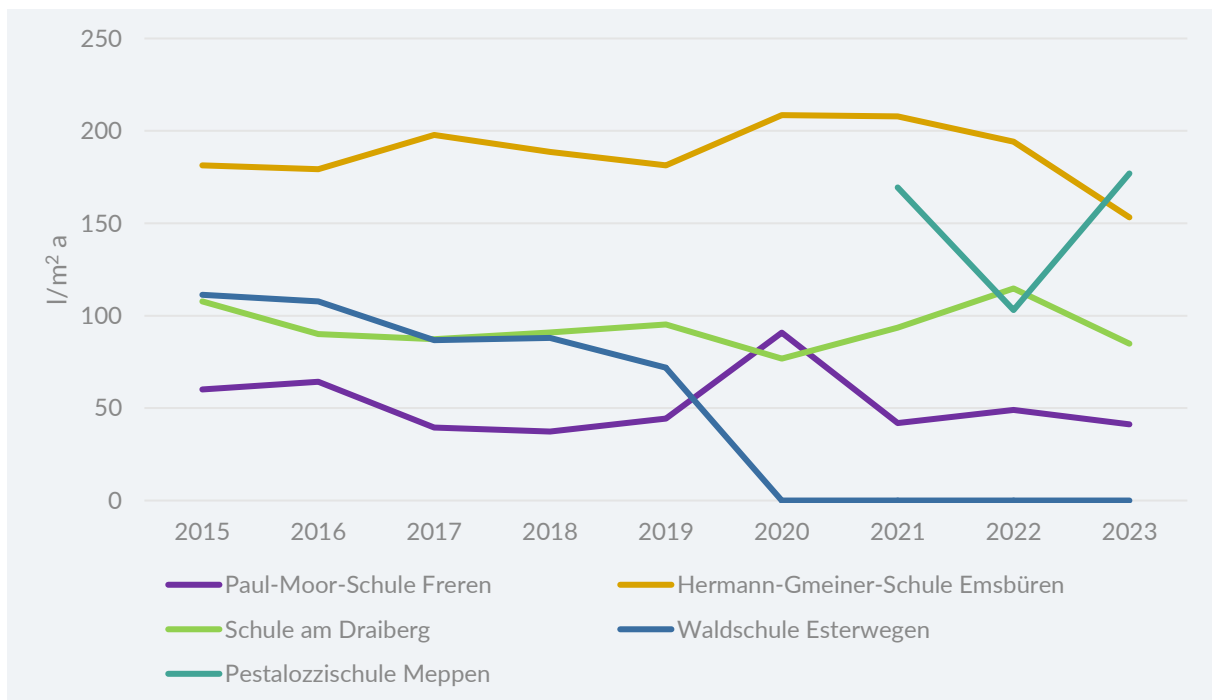


Abbildung 3-23: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Sonderschulen

3.2.6 WEITERBILDUNGSEINRICHTUNGEN

STROM

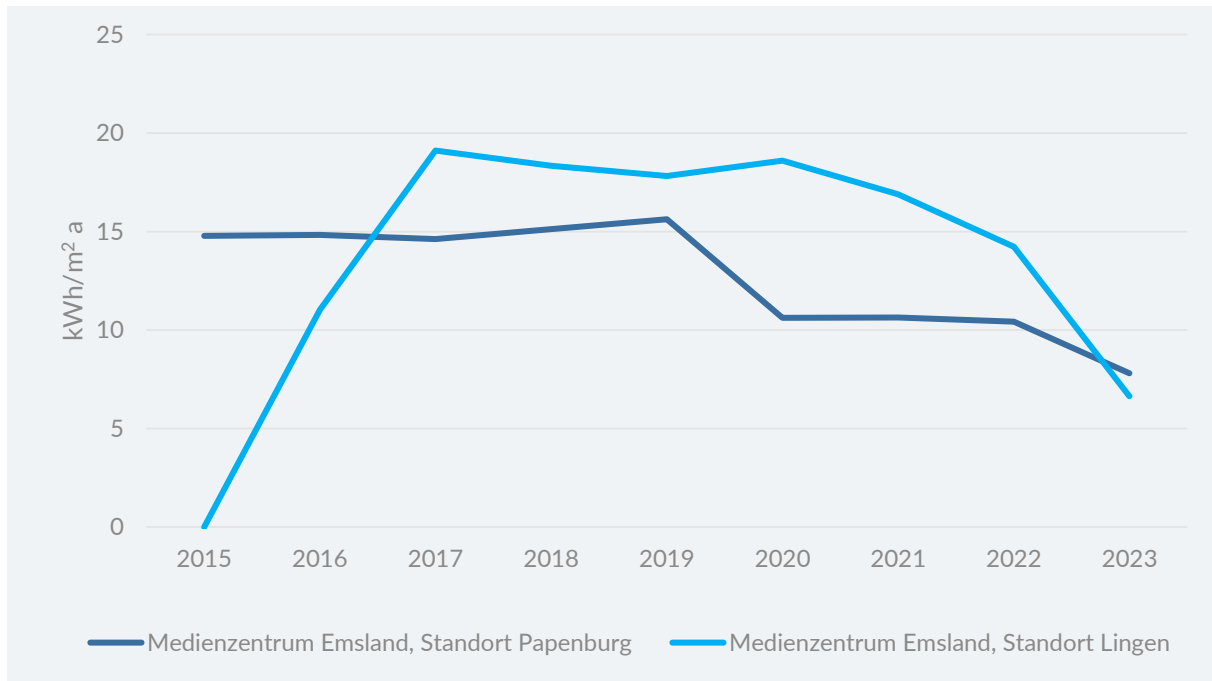


Abbildung 3-24: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Weiterbildungseinrichtungen

WÄRME

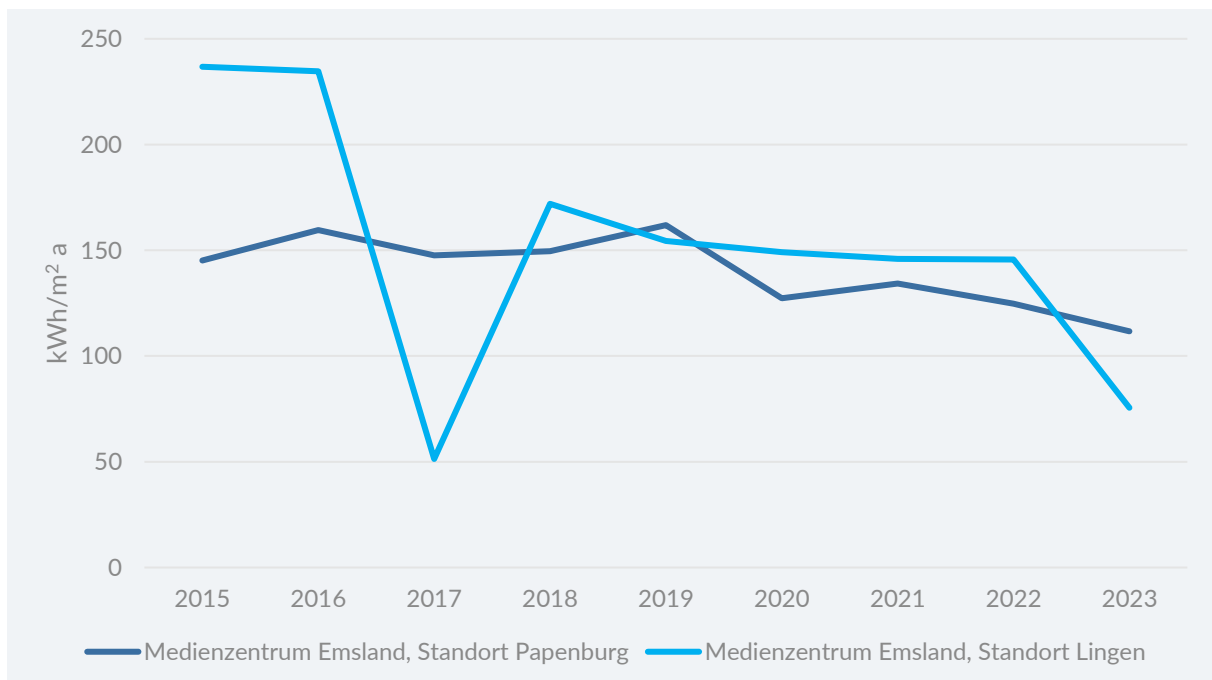


Abbildung 3-25: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Weiterbildungseinrichtungen

WASSER

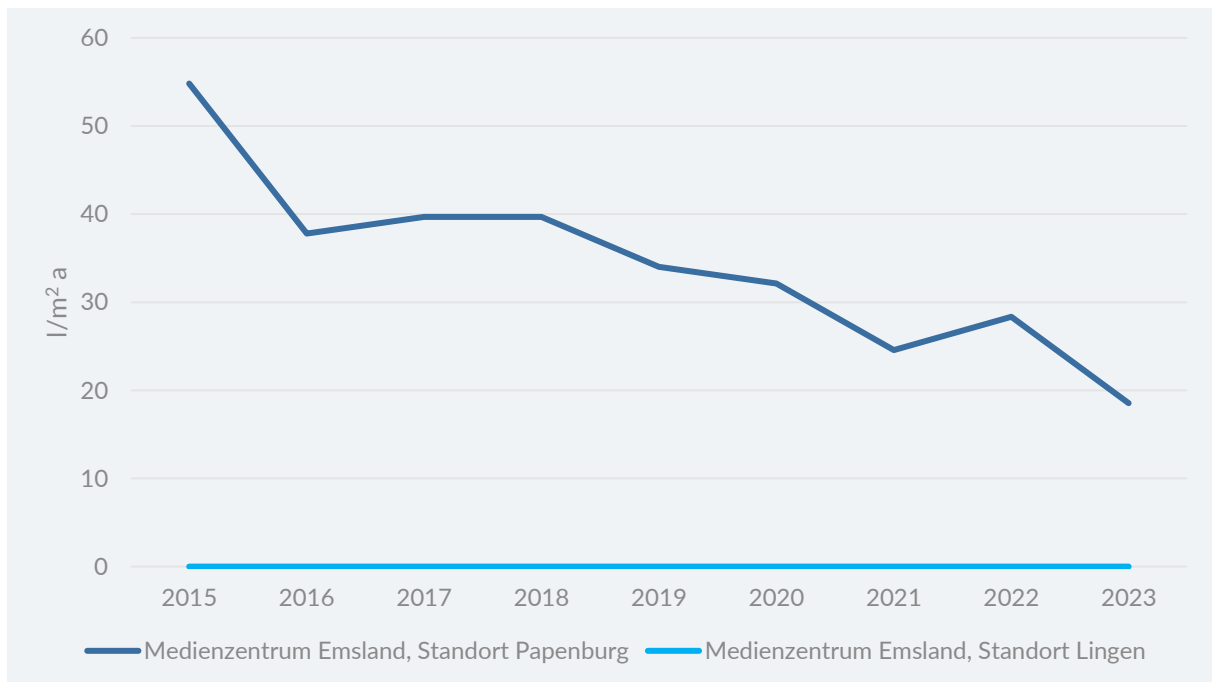


Abbildung 3-26: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Weiterbildungseinrichtungen

3.2.7 SPORTPLATZGEBÄUDE

STROM

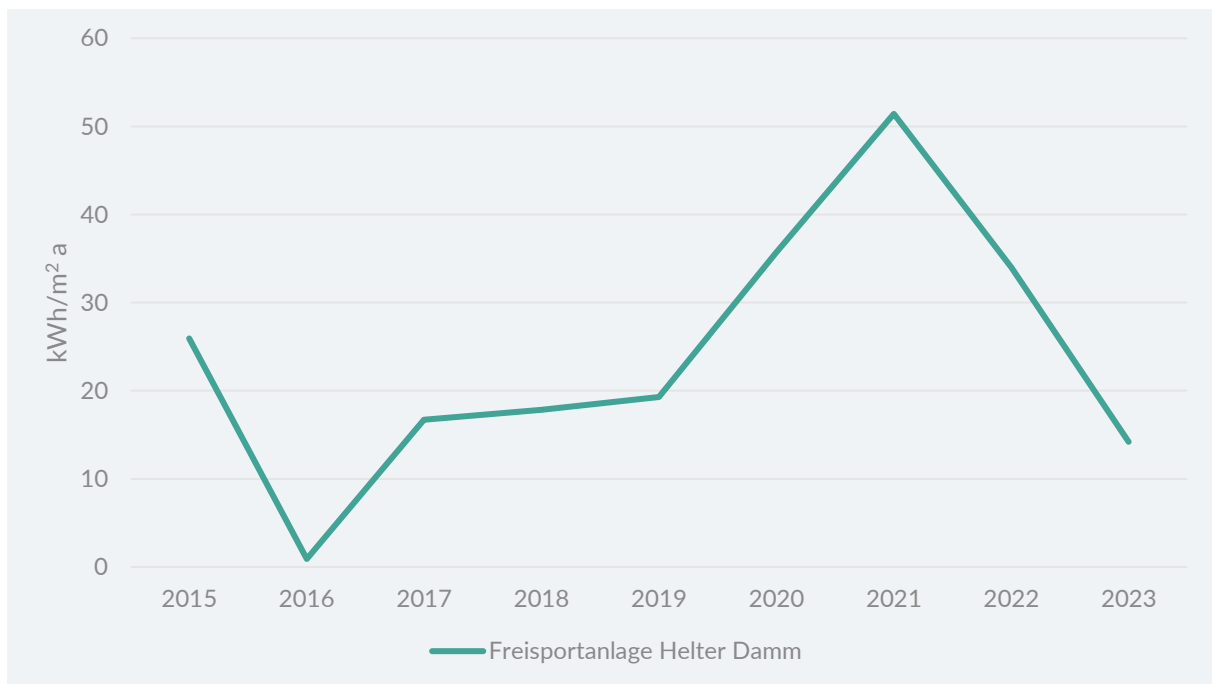


Abbildung 3-27: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Sportplatzgebäude

Bei der Freisportanlage Helter Damm erfolgte 2016 ein Umbau der Tribüne. Die Außerbetriebnahme zeigt sich in dem Verbrauchswert für Strom.

WÄRME

Die Heizungsanlage war ein Jahr lang außer Betrieb, da das Umschaltventil defekt war.

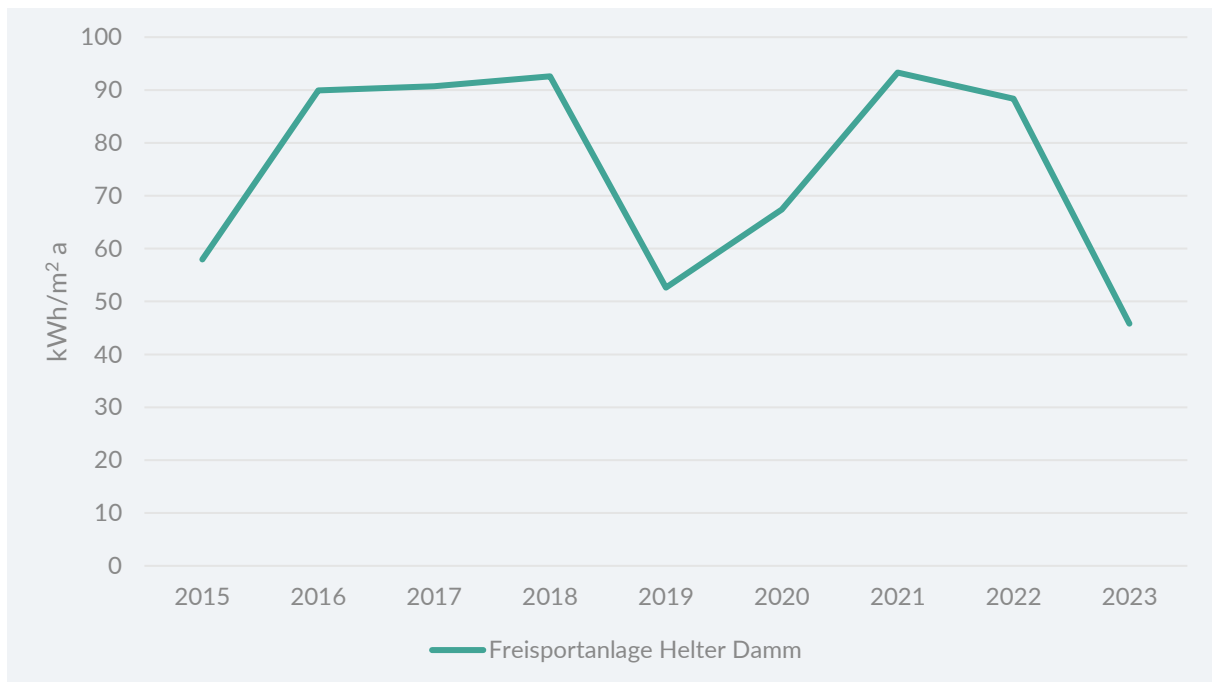


Abbildung 3-28: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Sportplatzgebäude

WASSER

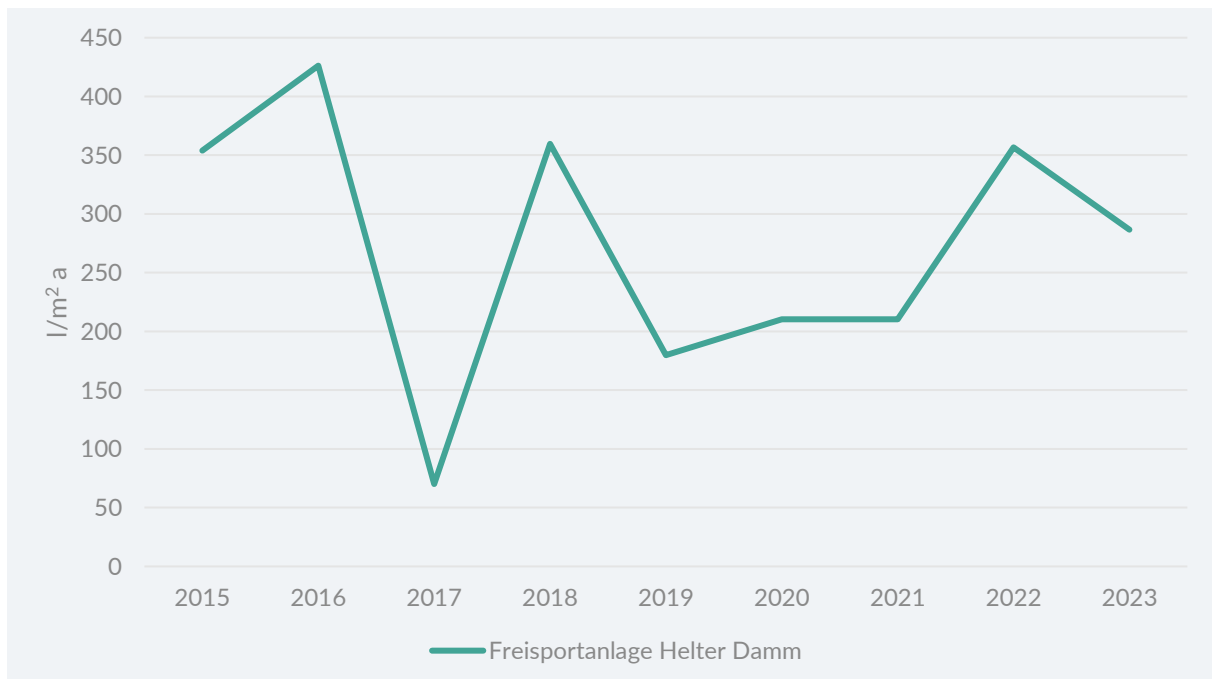


Abbildung 3-29: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Sportplatzgebäude

Aufgrund der vorherrschenden Wetterlage war eine separate Bewässerung der Sportflächen in den Jahren 2022 und 2023 nicht notwendig.

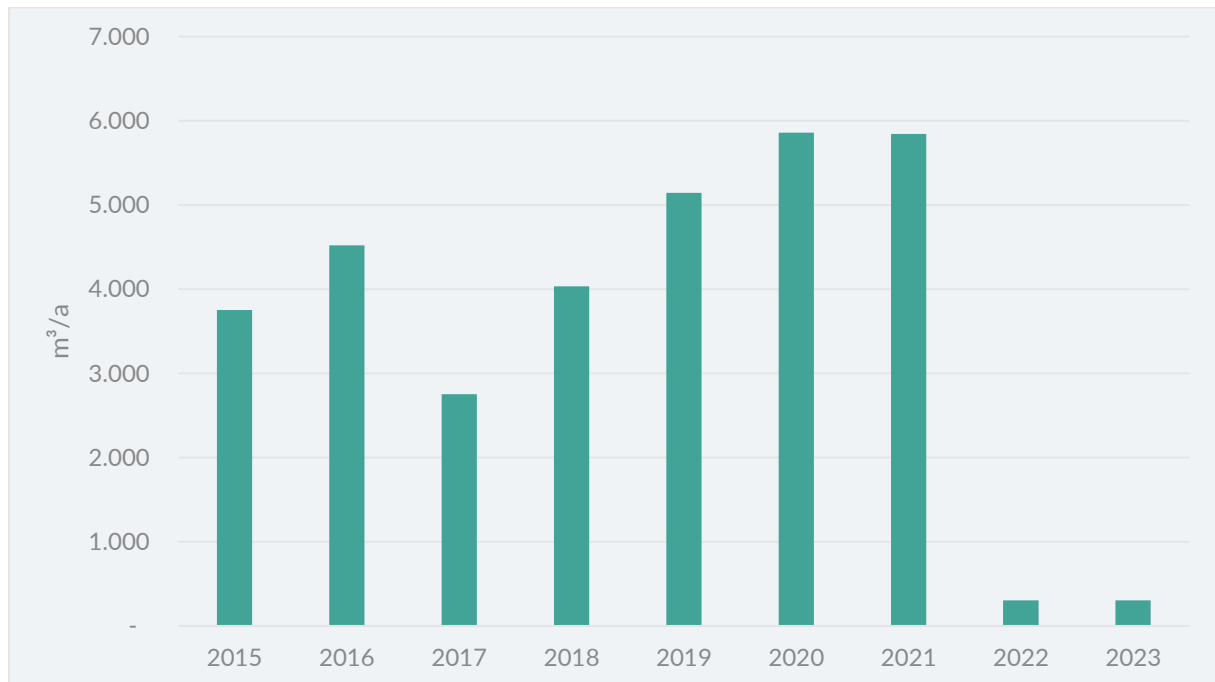


Abbildung 3-30: Entwicklung der absoluten Wasserverbräuche Beregnung - Sportplatzgebäude

3.2.8 FEUERWEHREN

Die Energie- und Wasserverbräuche der Feuerwehrtechnischen Zentrale des Landkreises Emsland ist maßgeblich von der Veranstaltungsanzahl (bspw. Schulungen) abhängig. Im Jahr 2015 ist zudem ein Umbau erfolgt, mit sichtbaren Auswirkungen auf den Wärme- und Wasserverbrauch.

STROM

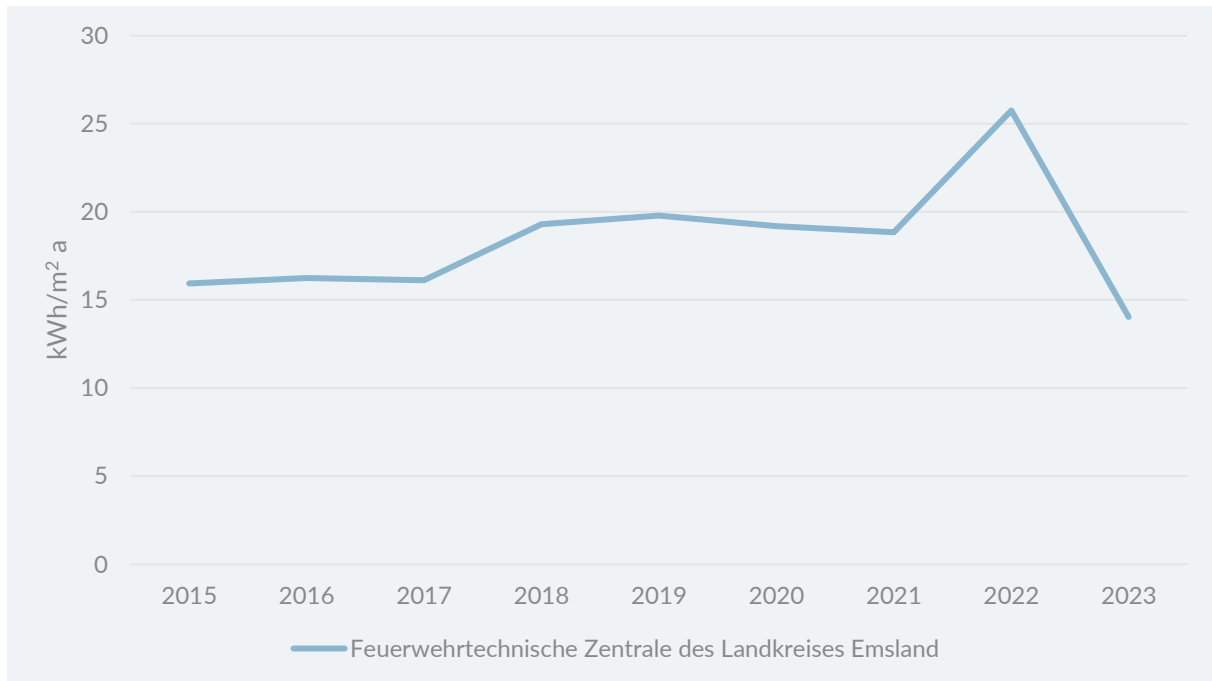


Abbildung 3-31: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Feuerwehren

WÄRME

Im Jahr 2015 wurde die Heizungsanlage der Feuerwehrtechnischen Zentrale erneuert.

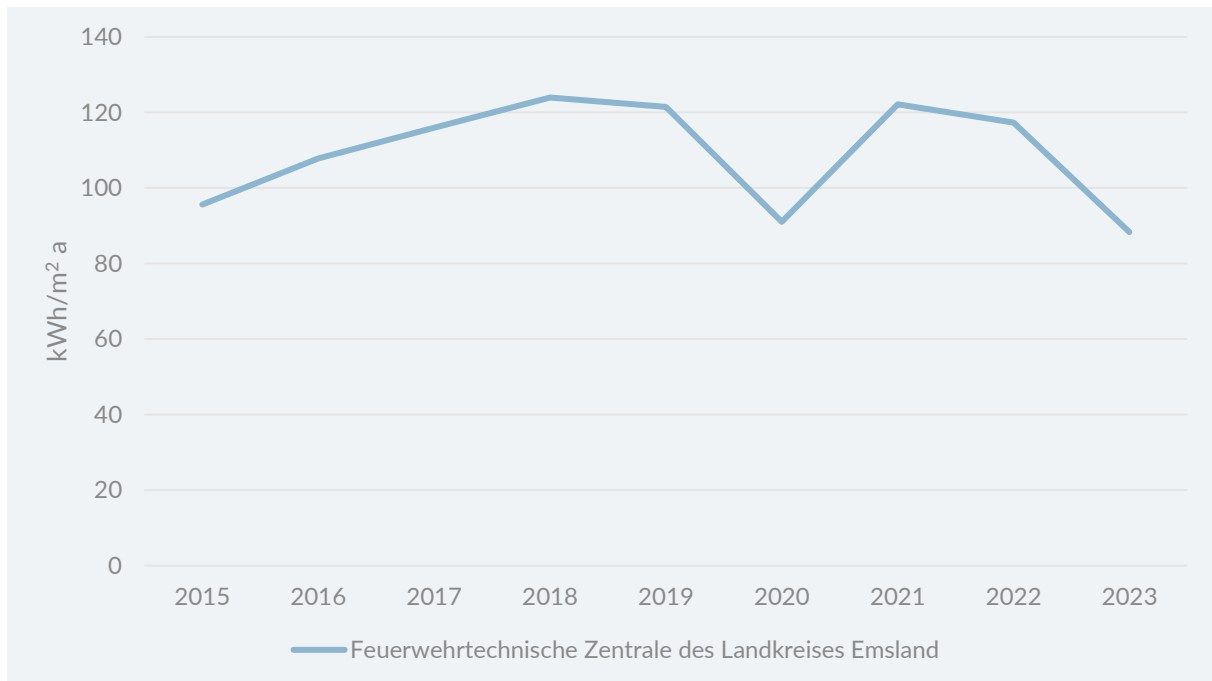


Abbildung 3-32: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Feuerwehren

WASSER

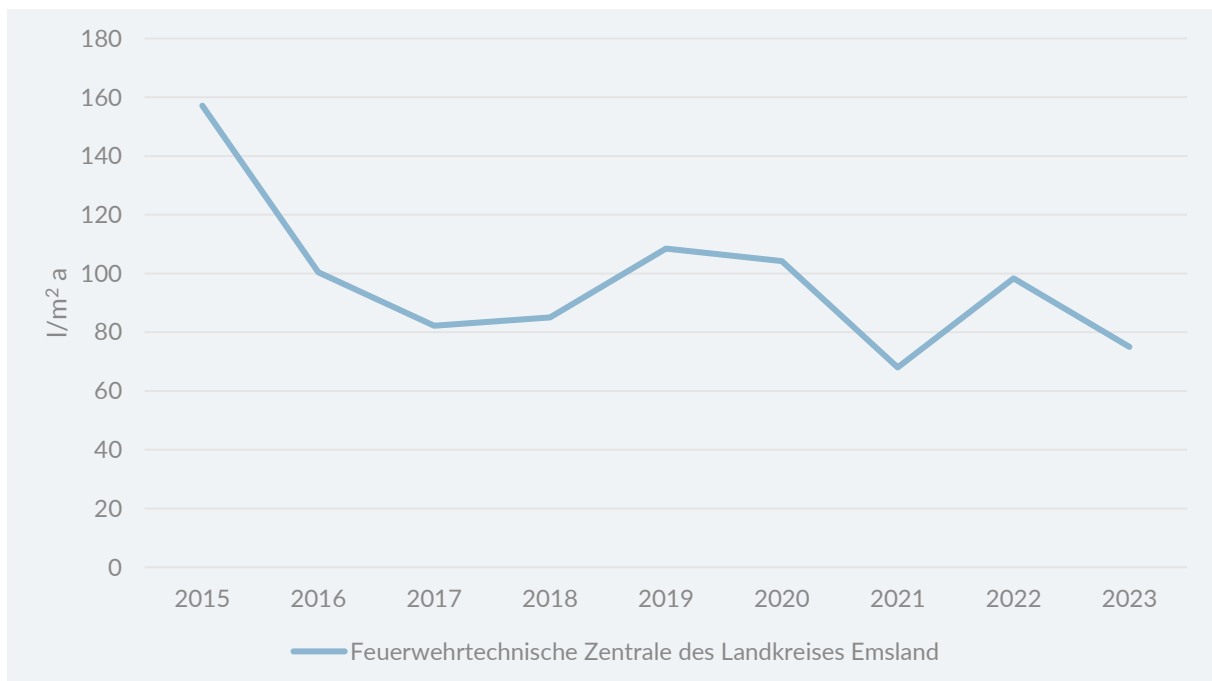


Abbildung 3-33: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Feuerwehren

3.2.9 BAUHÖFE

STROM

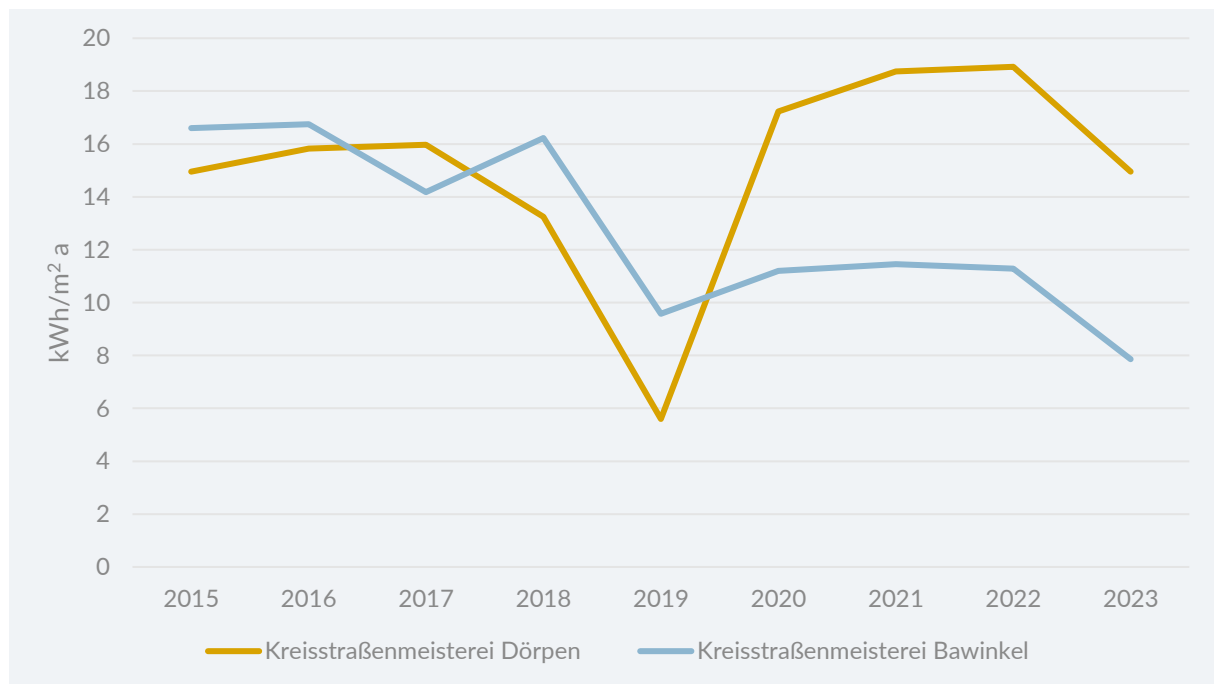


Abbildung 3-34: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Bauhöfe

WÄRME

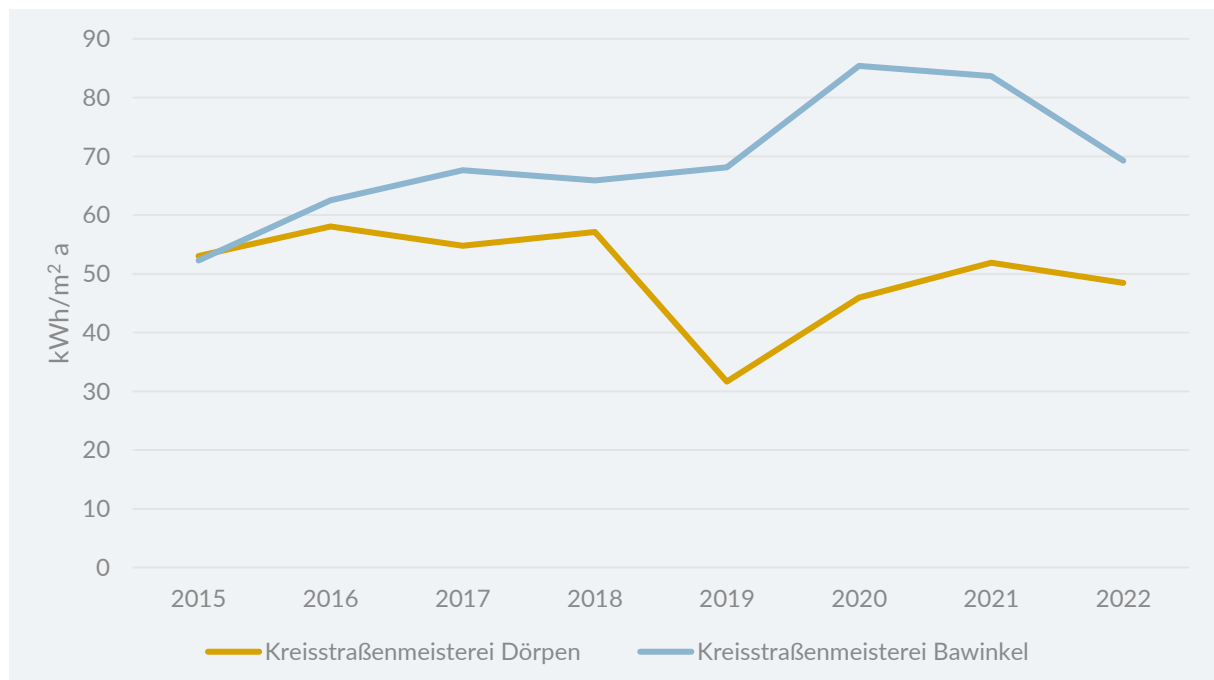


Abbildung 3-35: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Bauhöfe

WASSER

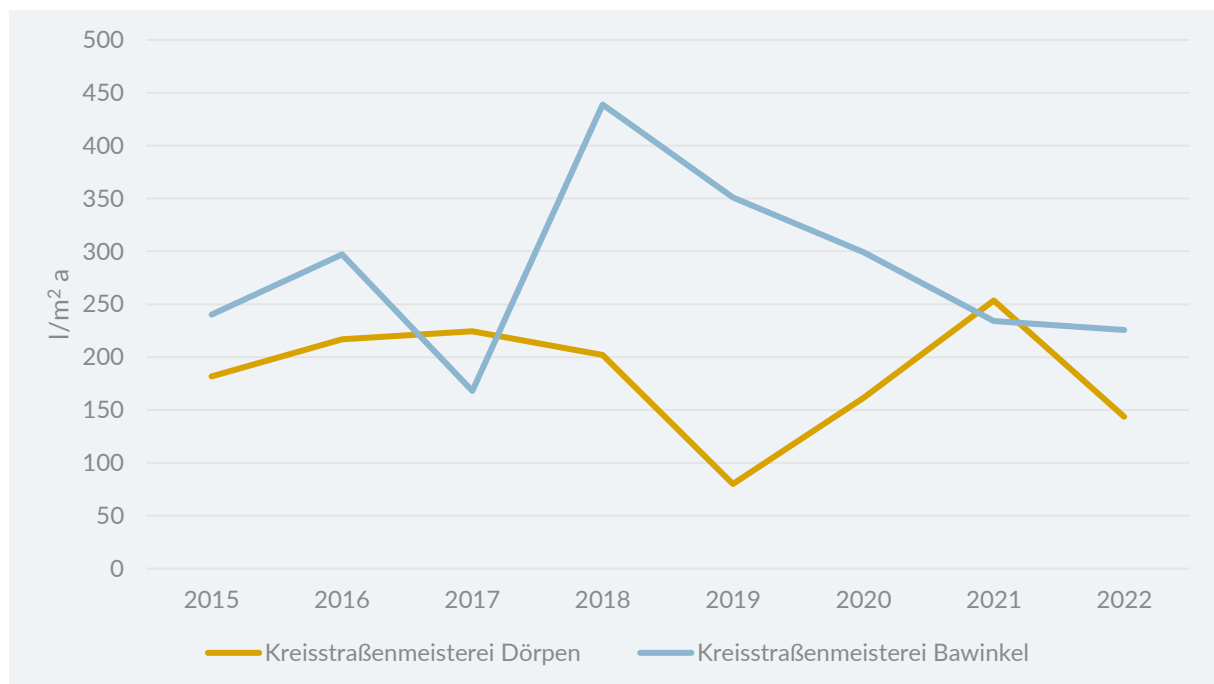


Abbildung 3-36: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Bauhöfe

3.2.10 MUSEEN

STROM

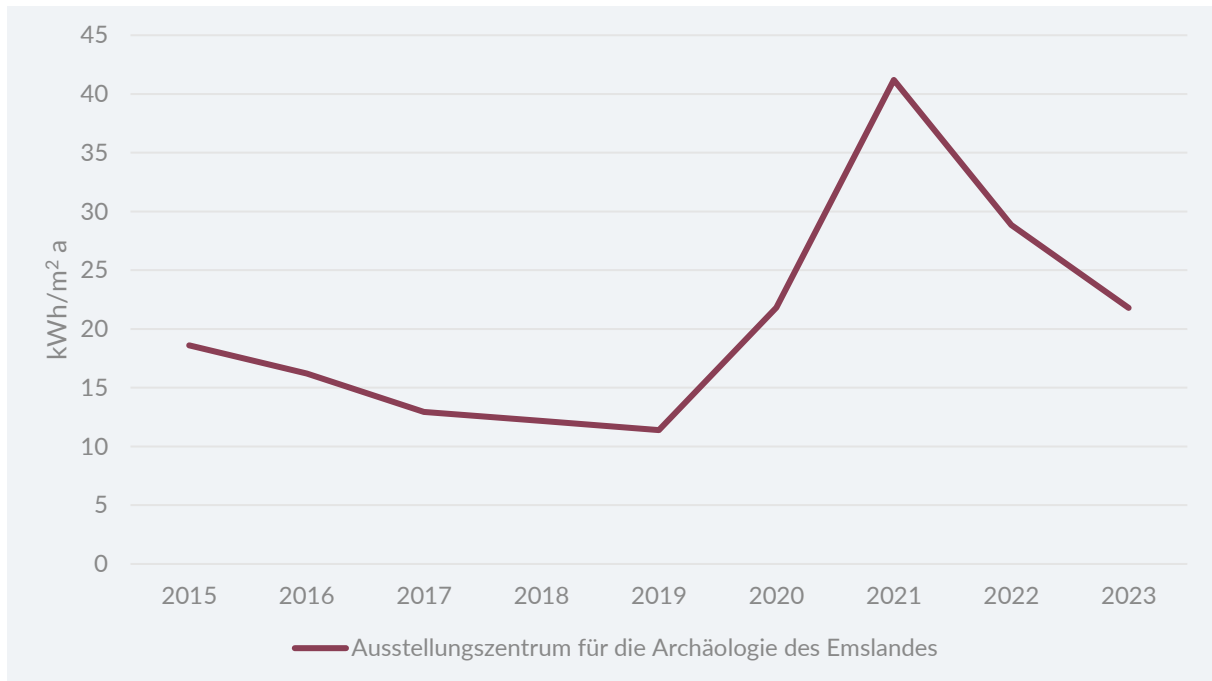


Abbildung 3-37: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Museen

WÄRME

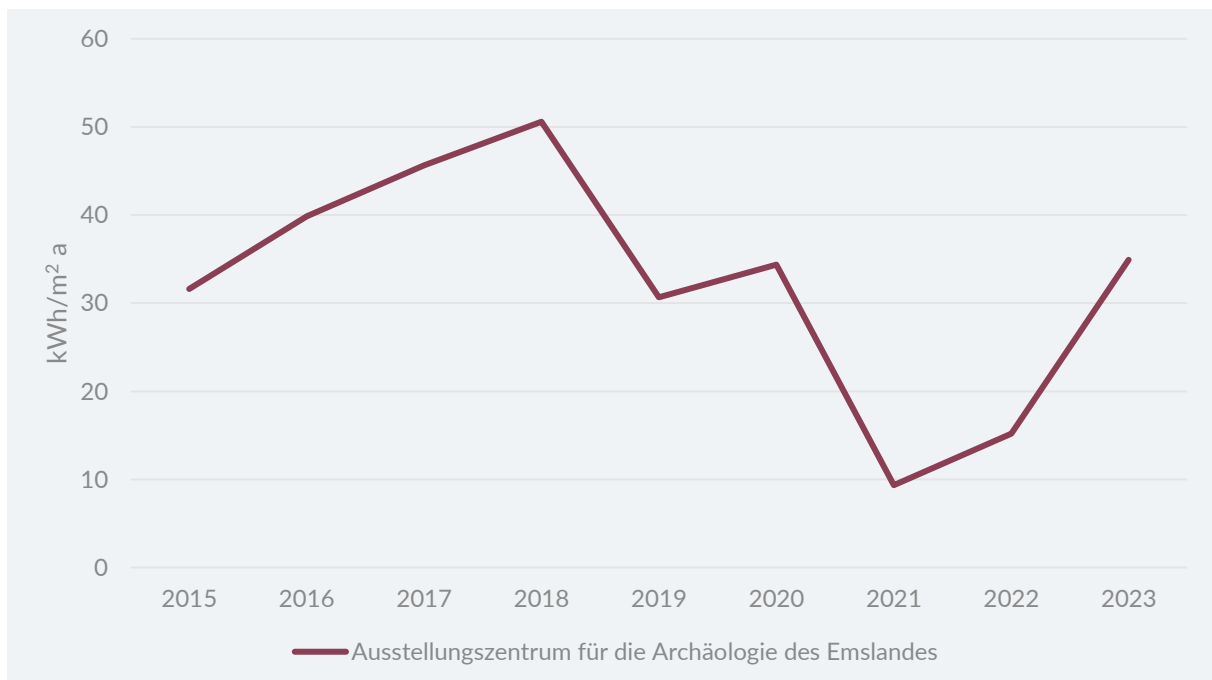


Abbildung 3-38: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Museen

WASSER

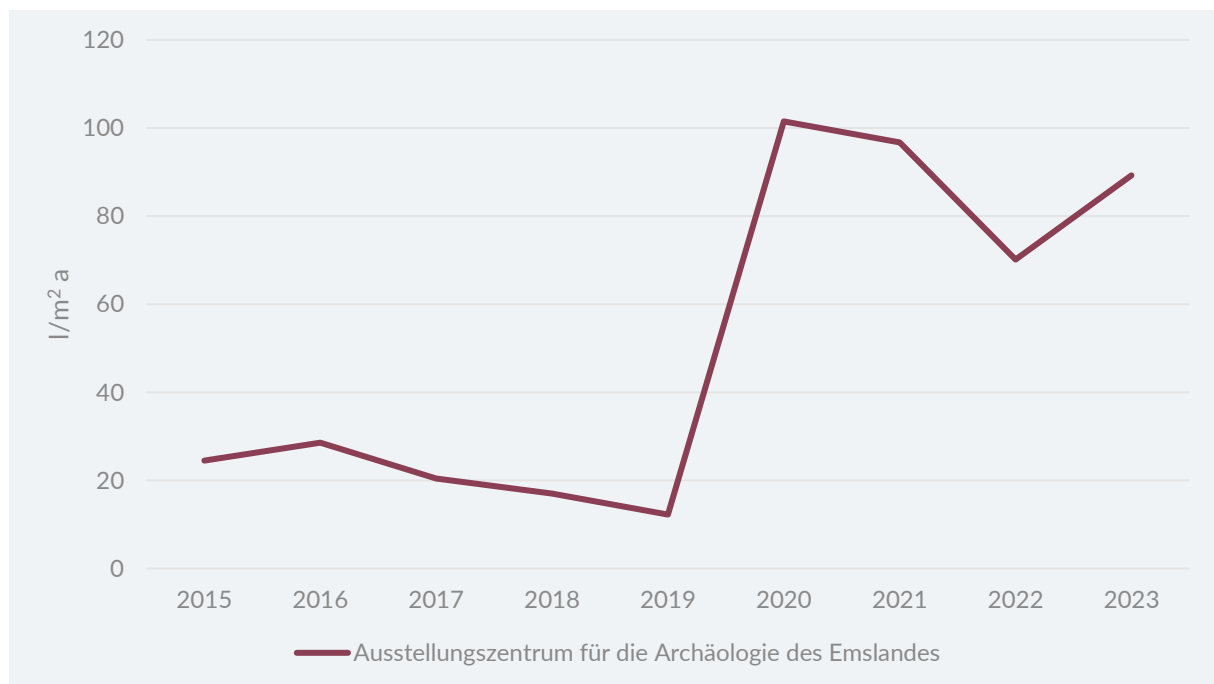


Abbildung 3-39: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Museen

3.2.11 SONSTIGE GEBÄUDE

STROM

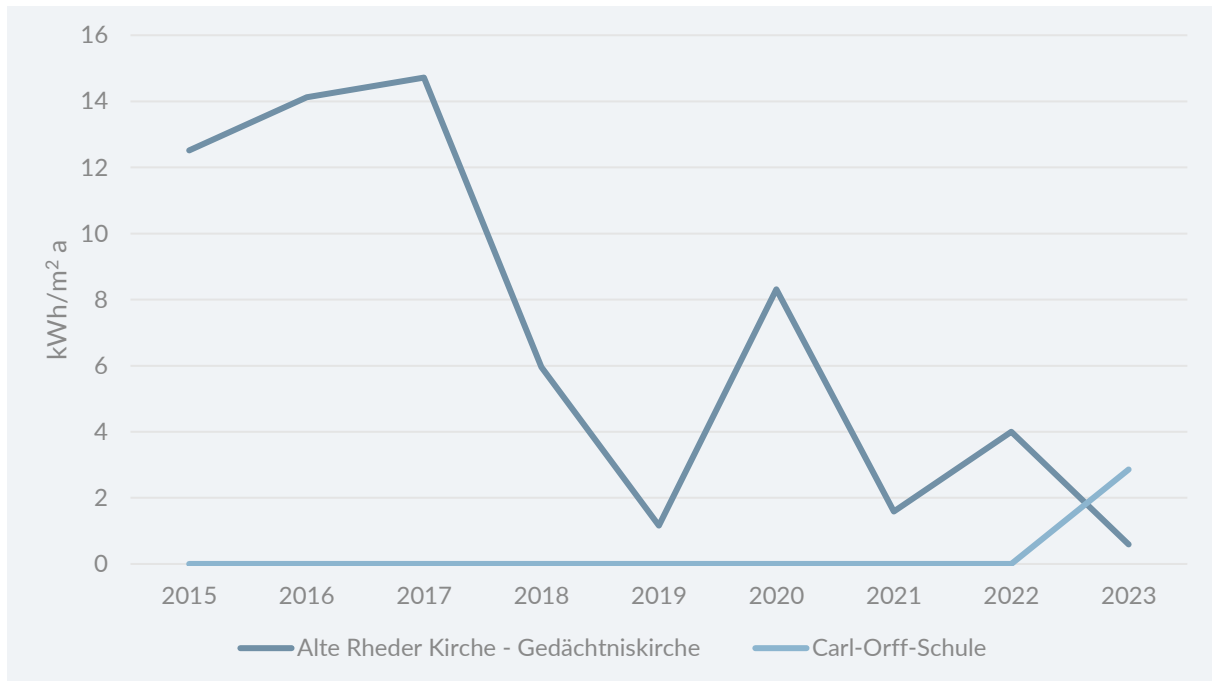


Abbildung 3-40: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Sonstige Gebäude

WÄRME

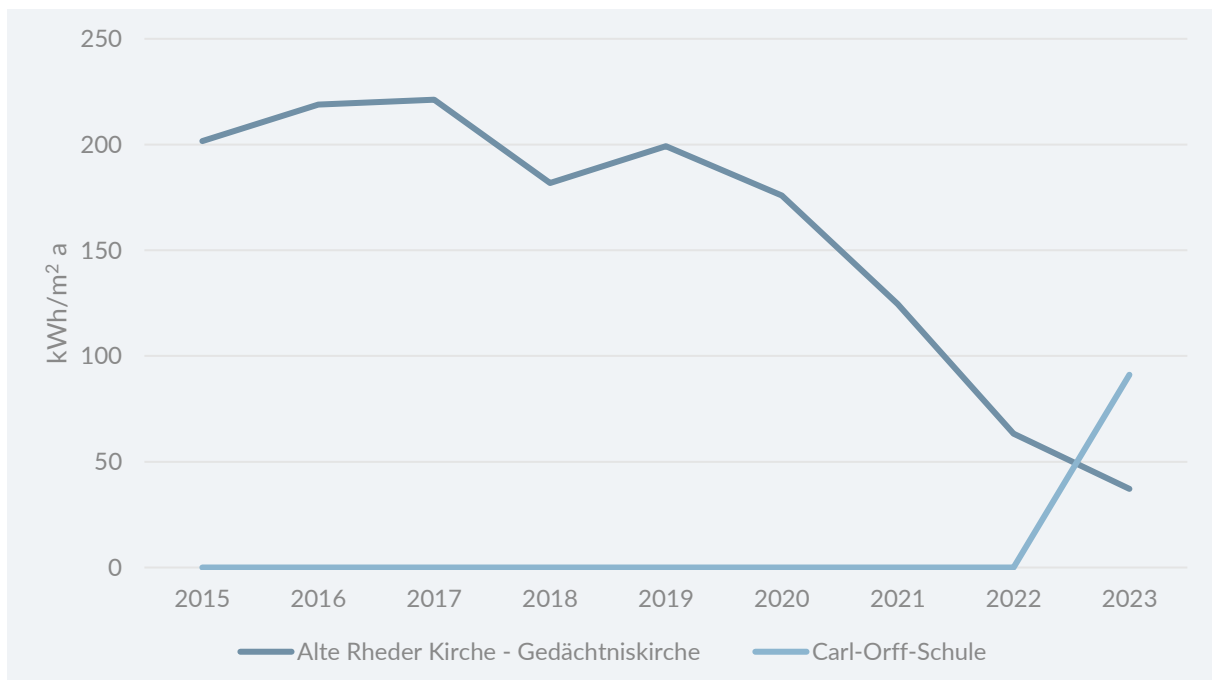


Abbildung 3-41: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Sonstige Gebäude

WASSER

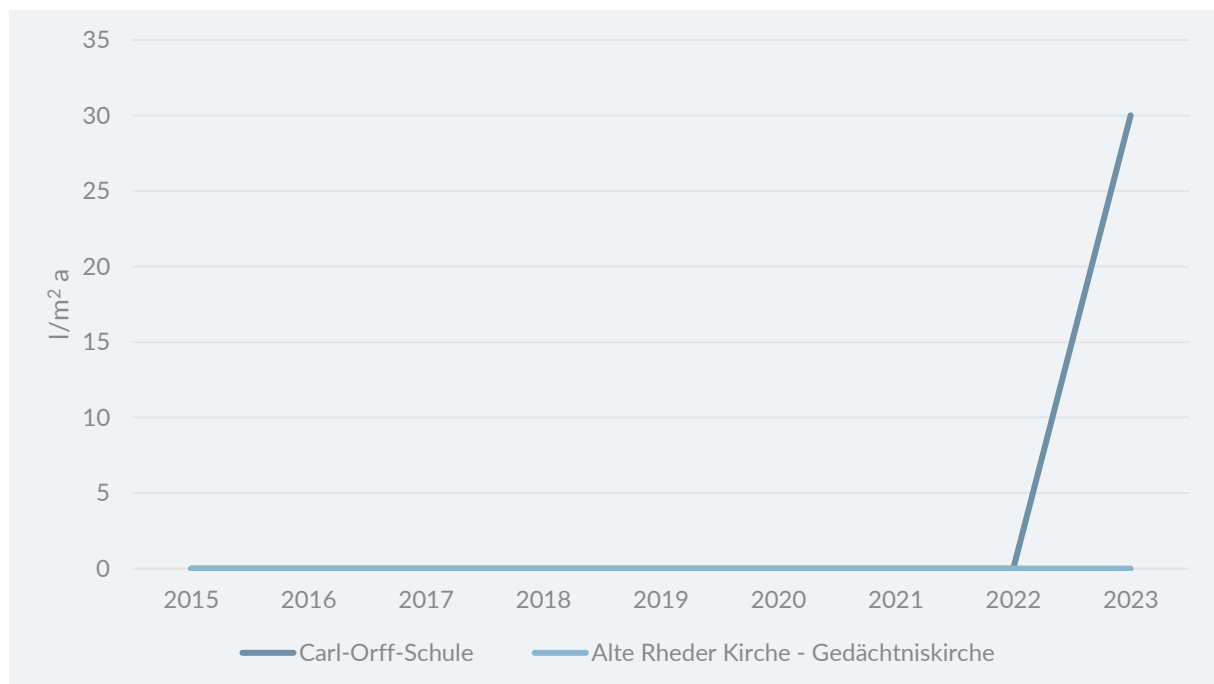


Abbildung 3-42: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Sonstige Gebäude

4 ENERGETISCHE BEWERTUNG DER OBJEKTE

ENERGIEKENNZAHLEN UND WITTERUNGSBEREINIGUNG

Das Verfahren des Kennwertvergleiches ermöglicht der Kreisverwaltung Emsland, die spezifischen Verbrauchsdaten seiner Objekte mit Werten ähnlicher Referenzgebäude zu vergleichen. Dadurch können Einspar- und Sanierungspotenziale identifiziert werden.

Elementar für die Vergleichbarkeit der Heizenergie verschiedener Jahre ist die Durchführung einer Witterungsbereinigung. Da im Falle dieses Benchmarks die spezifischen Verbräuche der Gebäude mit den Werten von Gebäuden anderer Regionen verglichen werden, erfolgt die Witterungsbereinigung mit Bezug auf den Referenzstandort Potsdam. Die Wärmeverbrauchsdaten werden durch die Multiplikation mit Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes bereinigt (entnommen aus Tool des IWU).

Um den spezifischen Bedarf eines Gebäudes bewerten zu können, müssen Vergleiche zu Referenzwerten gezogen werden. Die Vergleichswerte beziehen sich auf einen spezifischen Verbrauch pro Quadratmeter, um den Faktor Fläche aus dem Vergleich zu nehmen.

Die spezifischen Verbrauchswerte und Brutto-Grundflächen der betrachteten Objekte wurden nach der Berechnungsmethodik der *Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand (2015)* des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, ermittelt. Dazu wurde der Durchschnitt aus den Strom- bzw. Wärmeverbrauchsdaten (witterungsbereinigt) der letzten drei Jahre (2021, 2022, 2023) gebildet und durch die Brutto-Grundfläche dividiert. Die Energieverbrauchskennwerte entstammen der statistischen Erhebung der ages GmbH. Der Grenzwert wird definiert als der anzustrebende Wert bei der Durchführung von Energieeinsparmaßnahmen und wird ermittelt als unterer Quartilsmittelwert. Der Mittelwert wird in dieser Erhebung als Modalwert festgelegt. Er gibt den Wert wieder, der in einem Wertekollektiv am häufigsten vorkommt.

Zur Verbesserung der Übersicht werden die Verbrauchswerte in Abhängigkeit vom Richt- und Modalwert in der Farbskala grün bis rot eingestuft. Die hellgrün dargestellten Felder weisen die Energieverbräuche aus, die den Richtwert unterschreiten. Die dunkelgrüne Färbung steht für die Verbräuche, die zwischen Ziel- und Mittelwert liegen und die gelbe entsprechend bei Überschreitung des Mittelwerts bis 25 %. Als rot werden die spezifischen Verbräuche gekennzeichnet, die den Mittelwert um mehr als 25 % überschreiten. (Bewertungsschema gemäß VDI 3807 Bl.2)

Istwert < Richtwert	Mittelwert < Istwert < 1,25 * Mittelwert
Richtwert < Istwert < Mittelwert	Istwert > 1,25 * Mittelwert

Tabelle 2: Kennwertvergleich Strom

Gebäude	Stromverbrauch	Richtwert	Mittelwert
Einheit	kWh/m² BGF	kWh/m² BGF	kWh/m² BGF
Landkreis Emsland Kreishaus 1	60,8*	10	30
Landkreis Emsland - Außenstelle Aschendorf	30,1	10	30
Landkreis Emsland - Außenstelle Lingen	10,7	10	30
Berufsbildende Schulen Papenburg	23,6	6	13
Berufsbildende Schulen Meppen	20,8	6	13
Berufsbildende Schulen Lingen	24,7	6	13
Berufsbildende Lingen Wirtschaft	23,5	6	13
Gymnasium Papenburg	28,3	6	13
Gymnasium Dörpen	25,8	9	14
Hümmeling-Gymnasium	20,7	6	13
Gymnasium Haren	14,3	6	13
Windthorst-Gymnasium Meppen	27,3	6	13
Kreisgymnasium St. Ursula Haselünne	14,1	6	13
Gymnasium Georgianum Lingen	30,4	6	19
Pestalozzischule Papenburg	14,3	6	13
Schule am Draiberg	18,2	7	14
Erich-Kästner-Schule Sögel	10,1	6	13
Paul-Moor-Schule Freren	5,9	7	14
Hermann-Gmeiner-Schule Emsbüren	15,7	7	14
Gesamtschule Emsland	20,6	6	13
Medienzentrum Emsland, Standort Papenburg	8,3	3	13
Ausstellungszentrum für die Archäologie des Emslandes	25,5	4	64
Kreisstraßenmeisterei Dörpen	12,1	6	18
Kreisstraßenmeisterei Bawinkel	7,0	6	18
Feuerwehrtechnische Zentrale des Landkreises Emsland	15,6	6	22
Freisportanlage Helter Damm	33,2	6	22
Medienzentrum Emsland, Standort Lingen	7,3	3	13
Kreishaus 3	43,5	10	30
Pestalozzischule Meppen	11,4	6	13
Alte Rheder Kirche – Gedächtniskirche**	1,3		
Kreishaus 2	76,8	10	30
Legende:			
Istwert < Richtwert	Mittelwert < Istwert < 1,25*Mittelwert		
Richtwert < Istwert < Mittelwert	Istwert > 1,25*Mittelwert		

*Gebäude verfügt über Ladeinfrastruktur

**kein adäquater Vergleichswert vorhanden

Tabelle 3: Kennwertvergleich Wärme

Gebäude	Ist-Wert	Richtwert	Mittelwert
Einheit	kWh/m² BGF	kWh/m² BGF	kWh/m² BGF
Kreishaus 1	79,5	55	95
Landkreis Emsland - Außenstelle Aschendorf	89,8	55	95
Berufsbildende Schulen Papenburg	107,5	69	110
Berufsbildende Schulen Meppen	110,1	69	110
Berufsbildende Schulen Lingen	100,8	69	110
Berufsbildende Lingen Wirtschaft	71,0	69	110
Gymnasium Papenburg	105,5	69	110
Gymnasium Dörpen	72,6	63	108
Hümmeling-Gymnasium	76,1	69	110
Gymnasium Haren	60,6	69	110
Windthorst-Gymnasium Meppen	60,9	69	110
Kreisgymnasium St. Ursula Haselünne	43,2	69	110
Gymnasium Georgianum Lingen	58,3	70	127
Pestalozzischule Papenburg	94,0	69	110
Schule am Draiberg	50,9	76	130
Erich-Kästner-Schule Sögel	72,6	69	110
Paul-Moor-Schule Freren	69,3	76	130
Hermann-Gmeiner-Schule Emsbüren	110,8	76	130
Gesamtschule Emsland	73,6	69	110
Medienzentrum Emsland, Standort Papenburg	107,8	25	87
Ausstellungszentrum für die Archäologie des Emslandes	18,0	50	120
Kreisstraßenmeisterei Dörpen	28,8	57	119
Kreisstraßenmeisterei Bawinkel	45,3	57	119
Feuerwehrtechnische Zentrale des Landkreises Emsland	88,3	68	144
Freisportanlage Helter Damm	75,8	63	150
Medienzentrum Emsland, Standort Lingen	73,2	25	87
Kreishaus 3	26,4	55	95
Pestalozzischule Meppen	96,9	69	110
Alte Rheder Kirche – Gedächtniskirche*	82,9		
Kreishaus 2	10,5	55	95
Legende:			
Istwert < Richtwert		Mittelwert < Istwert < 1,25*Mittelwert	
Richtwert < Istwert < Mittelwert		Istwert > 1,25*Mittelwert	

*kein adäquater Vergleichswert vorhanden

Tabelle 4: Kennwertvergleich Wasser

Gebäude	Ist-Wert	Richtwert	Mittelwert
Einheit	I/m² BGF	I/m² BGF	I/m² BGF
Kreishaus 1	249,70*	75	196
Landkreis Emsland - Außenstelle Aschendorf	148,38	75	196
Landkreis Emsland - Außenstelle Lingen	108,48	75	196
Berufsbildende Schulen Papenburg	147,32	78	156
Berufsbildende Schulen Meppen	153,90	78	156
Berufsbildende Schulen Lingen	125,37	78	156
Berufsbildende Lingen Wirtschaft	167,30	78	156
Gymnasium Papenburg	133,48	78	156
Gymnasium Dörpen	122,62	72	162
Hümmeling-Gymnasium	129,12	78	156
Gymnasium Haren	100,61	78	156
Windthorst-Gymnasium Meppen	86,72	78	156
Kreisgymnasium St. Ursula Haselünne	55,27	78	156
Gymnasium Georgianum Lingen	133,29	128	385
Pestalozzischule Papenburg	105,90	78	156
Schule am Draiberg	75,27	74	174
Erich-Kästner-Schule Sögel	82,04	78	156
Paul-Moor-Schule Freren	37,20	74	174
Hermann-Gmeiner-Schule Emsbüren	185,05	74	174
Gesamtschule Emsland	121,45	78	156
Medienzentrum Emsland, Standort Papenburg	20,61	87	144
Ausstellungszentrum für die Archäologie des Emslandes	73,11	28	218
Kreisstraßenmeisterei Dörpen	126,63	106	450
Kreisstraßenmeisterei Bawinkel	136,83	106	450
Feuerwehrtechnische Zentrale des Landkreises Emsland	65,88	40	268
Freisportanlage Helter Damm	284,55	276	956
Kreishaus 3	84,81	75	196
Pestalozzischule Meppen	129,65	78	156
Kreishaus 2	162,15	75	196
Legende:			
Istwert < Richtwert		Mittelwert < Istwert < 1,25*Mittelwert	
Richtwert < Istwert < Mittelwert		Istwert > 1,25*Mittelwert	

* Gebäude verfügt über Waschanlage

5 ENERGIEBESCHAFFUNG

Ein Bestandteil eines Energiemanagements ist das Energiecontrolling, welches die Überwachung der Energieverbräuche, des Nutzerverhaltens sowie die Versorgung der Liegenschaft mit Energie überwacht. Dabei ist die wesentliche Zielsetzung, die Reduzierung der Energieverbräuche sowie der Betriebskosten für die Energieversorgung. Die Überwachung der Energiekostenoptimierung und Kostenreduzierung erfolgt dabei durch eine stetige Anpassung der Verbrauchssysteme (Technische Gebäudeausrüstung und Versorgung) an die Veränderungen der betrieblichen Gegebenheiten. Somit ist eine kontinuierliche Prüfung, Auswertung und Anpassung zwingend notwendig.

Die Aufstellung und Auswertung der bestehenden Energieversorgungsverträge sowie der Jahresabschlussrechnungen zeigen mögliche Handlungsfelder, die im Rahmen der jährlichen Vertragsprüfung konkret weiterverfolgt werden können.

Im nachstehenden Diagramm wird die Entwicklung der Gesamtkosten getrennt für die Verbrauchsmedien Erdgas, Strom und Wasser dargestellt.

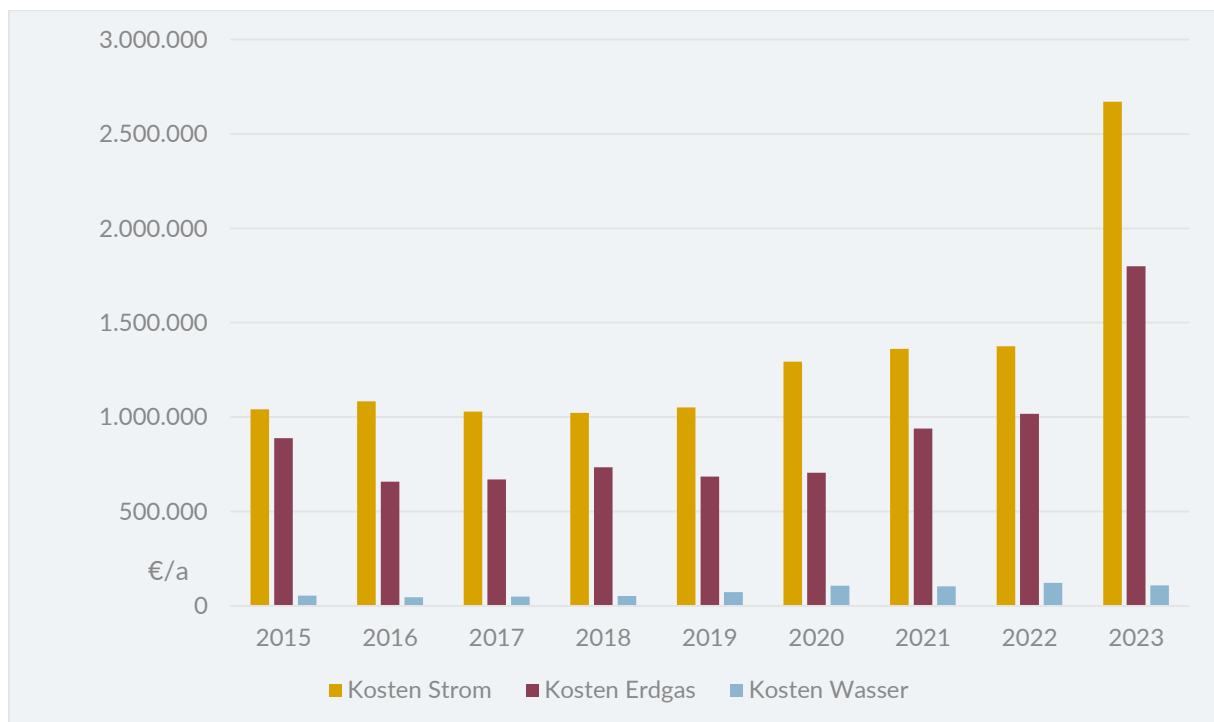


Abbildung 5-1: Entwicklung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser

Die Kosten für Wärme und Wasser sind im Jahr 2023 trotz gesunkener Verbräuche gegenüber den Vorjahren angestiegen. Insgesamt sind die Kosten für den Erdgasverbrauch gegenüber den Vorjahren deutlich gestiegen. Die Stromkosten haben sich im Vergleich zum Vorjahr knapp verdoppelt. Die Stromkosten im Jahr 2023 stellen wie auch die Erdgaskosten den jeweils höchsten Wert innerhalb der Betrachtungsperiode dar. Die deutlich erhöhten Kosten sind durch den Ukraine Konflikt zu erklären.

Nachfolgend wird für die Kosten für Strom, Wärme und Wasser ein spezifischer Preis in Abhängigkeit der Verbrauchsmengen ermittelt. Dabei führen Nutzungsausfälle zu einer Verzerrung der spezifischen Kosten. Die Gesamtkosten setzen sich jeweils aus dem Arbeitspreis und der Grundgebühr zusammen. Sinkt der Energieverbrauch und damit der Kostenanteil für den Arbeitspreis, fällt damit die Grundgebühr stärker ins Gewicht. Die Folge sind augenscheinlich hohe spezifische Gesamtkosten.

Die spezifischen Kosten werden für Wärme und Strom in €/kWh und für Wasser in €/m³ angegeben.

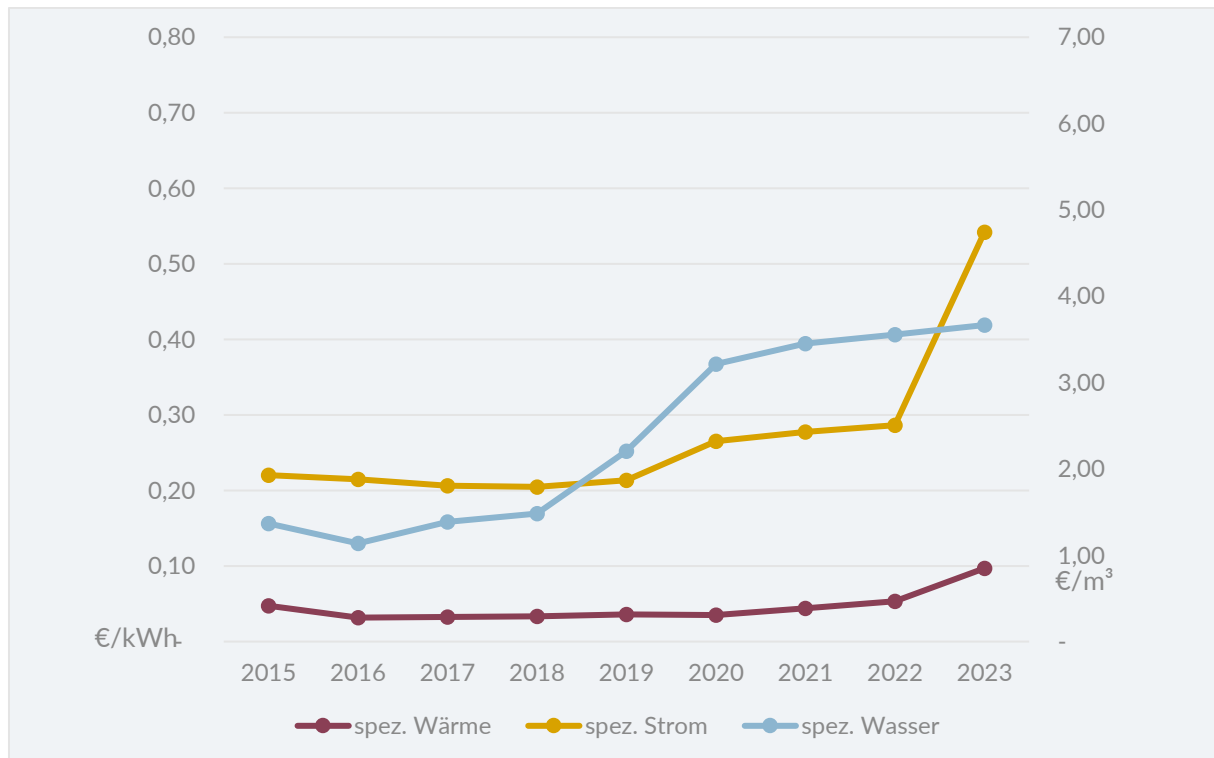


Abbildung 5-2: Entwicklung der spezifischen Kosten

Die spezifischen Gesamtkosten für Strom unterlagen in den Jahren von 2016 bis 2018 leichten Schwankungen zwischen 17 und 18 Cent pro Kilowattstunde. Im Jahr 2017 und 2018 erreichten die spezifischen Gesamtkosten den geringsten Wert in der Betrachtungsperiode mit rund 17 Cent pro Kilowattstunde, stiegen jedoch in den folgenden Jahren bis auf ca. 23 Cent pro Kilowattstunde im Jahr 2022 an. Im Jahr 2023 haben sich die spezifischen Stromkosten auf knapp 0,44 Cent pro Kilowattstunde nahezu verdoppelt.

Die spezifischen Gesamtkosten für Wärme blieben in den Jahren von 2016 bis 2020 vergleichsweise konstant. In den Jahren 2021 und 2022 erfolgte jeweils ein Anstieg der spezifischen Gesamtkosten gegenüber dem Vorjahr. Die spezifischen Gesamtkosten von rund 5 Cent pro Kilowattstunde im Jahr 2022 stellte bis zum Jahr 2023 den höchsten Wert im Betrachtungszeitraum dar. Dieser verdoppelte sich doch, ähnlich wie der Strompreis, im Jahr 2023 (10 Cent pro Kilowattstunde).

Die spezifischen Gesamtkosten für Wasser sind seit dem Jahr 2019 kontinuierlich gestiegen. Im Jahr 2023 liegen die spezifischen Gesamtkosten, wie im Vorjahr, bei rund 3,6 Euro pro Kubikmeter. Auch dieser Kostenanstieg ist

die Folge des Ukraine Konflikts aufgrund der gestiegenen Energiepreise. Die Steigerung wird an den Endverbraucher weitergegeben.

6 STROMERZEUGUNG

Der Landkreis Emsland hat auf einigen Liegenschaften PV-Anlagen installiert. Der erzeugte Strom dient der Eigenerzeugung und der Netzeinspeisung. Im Jahr 2023 wurde die Eigenverbrauchsmenge etwas gesenkt. Die Stromerzeugung aus PV-Anlagen ist abhängig von den im jeweiligen Jahr vorherrschenden Wetterbedingungen und ist bedingt hierdurch niedrig ausgefallen. Insgesamt werden im Jahr 2023 rund 350.000 kWh erneuerbaren Stroms erzeugt.

Im Jahr 2023 war die Batterie zur Speicherung des Überschussstroms des Gymnasium Haren defekt.

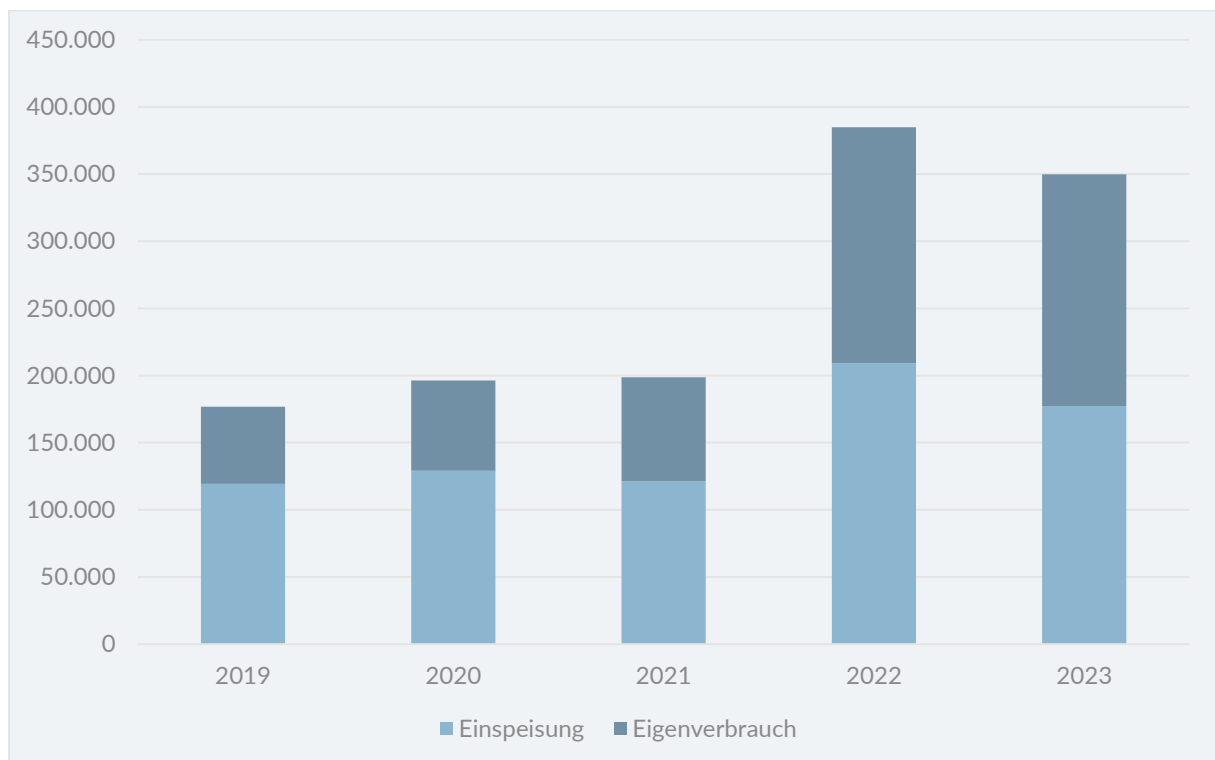


Abbildung 6-1: Stromerzeugung

7 **BILANZIERUNG DER TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN**

Eine nachhaltige Energie- und Klimaschutzstrategie beinhaltet neben der Energieeinsparung auch die Minderung von Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente (CO_{2eq})). Erreicht werden soll dies durch weitere Energieeinsparmaßnahmen, eine Effizienzsteigerung und den Einsatz von erneuerbaren Energien. Leitgedanke bei der Analyse der THG-Emissionen ist die Anwendung einer standardisierten Methodik, welche die einheitliche Berechnung von THG-Emissionen ermöglicht und somit eine Vergleichbarkeit der Bilanzergebnisse zwischen den Gebäuden sowie auch anderen kommunalen Liegenschaften erlaubt.

Zur Errechnung der CO_{2eq}-Emissionen wurden hierbei die Emissionsfaktoren aus dem European Energy Award (eea) verwendet, die in der folgenden Tabelle zusammengefasst sind. Diese basieren auf den BSKO-Faktoren.² Die BSKO Faktoren umfassen die direkten als auch die indirekten Emissionen aus der Vorkette. Für das Jahr 2022 liegt noch kein Faktor vor weshalb auf das Umweltbundesamt zurückgegriffen wurde.

Tabelle 5: CO_{2eq}-Emissionsfaktoren der Energieträger (Quelle: european energy award/BSKO)

Energieträger	Faktoren [g CO _{2eq} /kWh]
Öko-Strom	94
Erdgas	250
Erdgas-Nahwärme-Mix	192
Holzackschnitzel Nahwärme	26
Flüssiggas	267
PV-Eigenstrom	59
Heizöl	319

Bereits seit mehreren Jahren werden sämtliche kreiseigenen Liegenschaften des LK Emsland mit zertifiziertem Ökostrom versorgt. Das hat zur Folge, dass der Stromanteil bei der Bilanzierung weniger als 10 % der Gesamtemissionen ausmacht.

Im Jahr 2015 wurden ca. 5.257 t Treibhausgas-Äquivalente emittiert. Dieser Wert fällt im Vergleich zu den Folgejahren niedrig aus, da insbesondere 2015 und den Vorjahren zahlreiche Sanierungs- und Erweiterungsmaßnahmen an den Liegenschaften erfolgt sind. In den Folgejahren (2016-2018) nimmt der Energieverbrauch nur noch leicht zu, wodurch sich für das Jahr 2018 6.047 Tonnen CO_{2e} ergeben. Dieser Wert kennzeichnet den Peak im Betrachtungszeitraum. Im Jahr 2019 sanken die Emissionen entsprechend dem Verlauf der Energieverbräuche zunächst auf 5.333 Tonnen CO_{2e}. Im Jahr 2020 stiegen sie weiter auf 5.533 Tonnen CO_{2e}. Im Jahr 2022 konnten die Emissionen auf 5.329 Tonnen CO_{2e} gesenkt werden. Über den Betrachtungszeitraum konnten die Emissionen weiter auf 5.171 Tonnen CO_{2e} gesenkt werden. Gemittelt liegt der CO_{2e}-Ausstoß für die

² BSKO: Bilanzierungssystematik Kommunal

Bereitstellung der Wärme bei ca. 5.001 t. Für den verbrauchten Strom fallen pro Jahr durchschnittlich 554 Tonnen THG-Emissionen an.

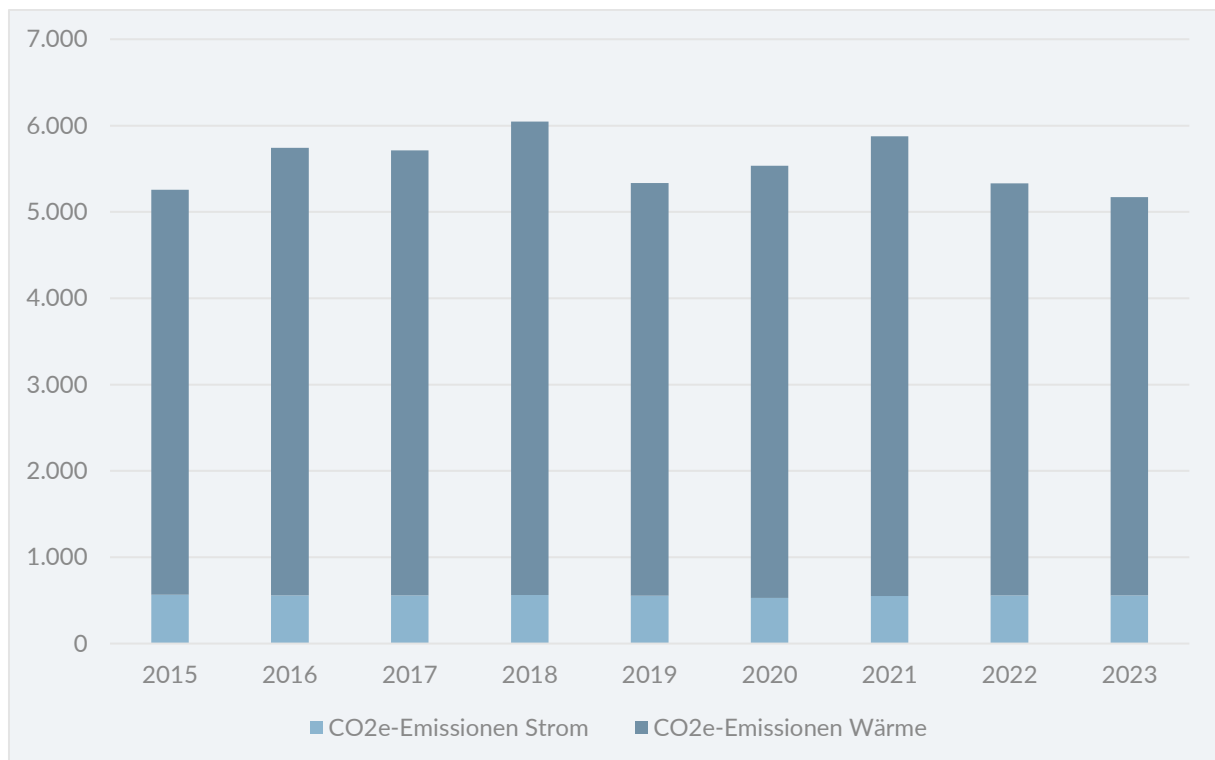


Abbildung 7-1: CO₂e-Emissionen der untersuchten Gebäude

8 GEBÄUDESTECKBRIEFE

Anhängend werden für die betrachteten Liegenschaften jeweils eigenständige Steckbriefe erstellt. Hierbei werden die zuvor ermittelten Daten für jedes Gebäude bzw. den Gebäudekomplex getrennt ausgewiesen. Die Steckbriefe enthalten die Verbrauchsentwicklung der einzelnen Objekte in tabellarischer und visualisierter Form, die Energieverbrauchskennwerte sowie die überschlägige Bewertung des Gebäudezustands.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Energiedatenmanagement als Bestandteil eines optimierten Energiemanagements [Eigene Darstellung]	1
Abbildung 2-1: Prozentuale Aufteilung der gesamten Brutto-Grundfläche der Liegenschaften.....	6
Abbildung 3-1: Absoluter Energie- und Wasserverbrauch aller untersuchten kreiseigenen Liegenschaften	8
Abbildung 3-2: Entwicklung des Stromverbrauchs nach Gebäudetypen in absoluten Werten.....	9
Abbildung 3-3: Entwicklung des Stromverbrauchs nach Gebäudetypen in flächenspezifischen Werten.....	10
Abbildung 3-4: Entwicklung des Wärmeverbrauchs [witterungsbereinigt] nach Gebäudetypen in absoluten Werten.....	11
Abbildung 3-5: Entwicklung des Wärmeverbrauchs [witterungsbereinigt] nach Gebäudetypen in flächenspezifischen Werten	12
Abbildung 3-6: Entwicklung des Wasserverbrauchs nach Gebäudetypen in absoluten Werten.....	12
Abbildung 3-7: Entwicklung des Wasserverbrauchs nach Gebäudetypen in flächenspezifischen Werten (ohne Sportplatzgebäude)	13
Abbildung 3-8: Entwicklung des Wasserverbrauchs in flächenspezifischen Werten - Sportplatzgebäude	13
Abbildung 3-9: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Verwaltungsgebäude	15
Abbildung 3-10: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Verwaltungsgebäude	16
Abbildung 3-11: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Verwaltungsgebäude	17
Abbildung 3-12: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Schulen (ohne Turnhalle/Schwimmhalle)	18
Abbildung 3-13: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche - Schulen (ohne Turnhalle/Schwimmhalle)	18
Abbildung 3-14: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche - Schulen (ohne Turnhalle/Schwimmhalle)	19
Abbildung 3-15: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Schulen mit Schwimmhalle	20
Abbildung 3-16: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Schulen mit Schwimmhalle	21
Abbildung 3-17: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Schulen mit Schwimmhalle	21

Abbildung 3-18: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Allgemeinbildende Schulen mit Turnhalle.....	22
Abbildung 3-19: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche - Allgemeinbildende Schulen mit Turnhalle.....	23
Abbildung 3-20: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Allgemeinbildende Schulen mit Turnhalle.....	23
Abbildung 3-21: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Sonderschulen.....	24
Abbildung 3-22: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Sonderschulen.....	25
Abbildung 3-23: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Sonderschulen.....	25
Abbildung 3-24: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Weiterbildungseinrichtungen	26
Abbildung 3-25: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Weiterbildungseinrichtungen ...	26
Abbildung 3-26: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Weiterbildungseinrichtungen ...	27
Abbildung 3-27: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Sportplatzgebäude	28
Abbildung 3-28: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Sportplatzgebäude	29
Abbildung 3-29: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Sportplatzgebäude	29
Abbildung 3-30: Entwicklung der absoluten Wasserverbräuche Beregnung - Sportplatzgebäude.....	30
Abbildung 3-31: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Feuerwehren	31
Abbildung 3-32: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Feuerwehren	32
Abbildung 3-33: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Feuerwehren	32
Abbildung 3-34: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Bauhöfe	33
Abbildung 3-35: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Bauhöfe	33
Abbildung 3-36: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Bauhöfe	34
Abbildung 3-37: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Museen.....	35
Abbildung 3-38: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Museen	35
Abbildung 3-39: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Museen	36
Abbildung 3-40: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche – Sonstige Gebäude	37
Abbildung 3-41: Entwicklung der spezifischen Wärmeverbräuche – Sonstige Gebäude	37
Abbildung 3-42: Entwicklung der spezifischen Wasserverbräuche – Sonstige Gebäude	38
Abbildung 5-1: Entwicklung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser	43

Abbildung 5-2: Entwicklung der spezifischen Kosten.....	44
Abbildung 6-1: Stromerzeugung	46
Abbildung 7-1: CO _{2e} -Emissionen der untersuchten Gebäude	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Objektliste mit Kategorieeinteilung und Brutto-Grundflächen 2023	4
Tabelle 2: Kennwertvergleich Strom	40
Tabelle 3: Kennwertvergleich Wärme	41
Tabelle 4: Kennwertvergleich Wasser	42
Tabelle 5: CO _{2eq} -Emissionsfaktoren der Energieträger (Quelle: european energy award/BISKO)	47