

Energiemonitoring kommunaler Gebäude 2022

Magistrat der Universitätsstadt Gießen – Hochbauamt





Vorwort

Seit nunmehr 13 Jahren betreibt die Universitätsstadt Gießen ein kommunales Energiemanagement. Ziel ist es, einen umfassenden Überblick über die Maßnahmen und Erfolge im Bereich Energieeffizienz und Energieverbrauch zu geben. Der vorliegende Bericht gibt Aufschluss über die aktuellen Entwicklungen, Herausforderungen und Fortschritte in Bezug auf die energetische Performance der kommunalen Liegenschaften.

Der vorliegende Energiebericht umfasst das Berichtsjahr 2022 und ist ein wichtiges Instrument, um die Energieziele der Kommune zu verfolgen sowie mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz zu identifizieren. Um diese Ziele zu erreichen, bilden Datenerhebungsprozesse eine optimale Grundlage für eine evidenzbasierte Diskussion. Maßnahmen können nur erfolgreich sein, wenn alle Beteiligten von ihrer Sinnhaftigkeit überzeugt sind. Fortschrittsberichte sollen Erfolge sichtbar machen und kontrollieren, ob gesetzte Ziele erreicht wurden. Der vorliegende Bericht soll dazu beitragen, dass die Kommune ihre Verantwortung im Hinblick auf den Klimaschutz wahrnimmt und nachhaltige Lösungen bei Sanierungen und Neubauten stetig umsetzt.

Die Agenda 2030 der Vereinten Nationen stellt eine wichtige Grundlage für eine nachhaltige Zukunftssicherung und somit auch für das kommunale Energiemanagement dar. Die Universitätsstadt Gießen sieht sich den darin festgelegten Zielen verpflichtet und will einen nachhaltigen Beitrag zur globalen Entwicklung leisten. Viele Mosaiksteine auf kommunaler Ebene zählen in ihrer kollektiven Wirkung auf die globale Erreichung der 17 UN-Nachhaltigkeitsziele ein. Im Bericht wird aufgezeigt, inwieweit wir in Bezug auf die Ziele 13 „Maßnahmen zum Klimaschutz“, 11 „Nachhaltige Städte und Gemeinden“ und 7 „Bezahlbare und saubere Energie“ der Umsetzung bereits nähergekommen sind und welche weiteren Schritte erforderlich sind, um unsere Ambitionen auf kommunaler Ebene zu verfolgen.

Wir werden in den kommunalen Liegenschaften durch die Erzeugung regenerativer Energie, dem Einbau von Wärmeschutz, der Effizienzsteigerung der technischen Anlagen und durch die Sensibilisierung der Nutzer:innen diesen Weg weiter verfolgen.

Mein Dank gilt allen Mitarbeitenden, die zum Gelingen des Projektes beigetragen haben, sowie unserer Kooperationspartnerin, der Stadtwerke Gießen AG.

Astrid Eibelshäuser

E i b e l s h ä u s e r

Stadträtin

Energiemonitoring Kommunaler Gebäude Universitätsstadt Gießen -Hochbauamt- Kommunale Liegenschaften Berichtsjahr 2022



Februar 2024

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	1
Inhaltsverzeichnis.....	5
I. Verzeichnis der Abbildungen.....	7
II. Verzeichnis der Tabellen.....	8
1 Zusammenfassung	9
2 Einführung.....	11
3 Verbrauchsentwicklung.....	12
3.1 Gesamtverbrauchsentwicklung	12
3.2 Endenergieverbrauchsentwicklung (Strom/Wärme).....	12
3.3 Wasserverbrauchsentwicklung.....	13
4 Preis- und Kostenentwicklung.....	14
4.1 Strompreise	14
4.2 Wärmepreise	15
4.3 Wasserpreise.....	16
4.4 Gesamtkosten	16
5 Emissionen.....	19
5.1 Emissionsbewertung mit Emissionsfaktoren als Mittelwerte für Deutschland	19
5.2 Emissionsbewertung mit Emissionsfaktoren für die lokale Situation.....	20
6 Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht je Liegenschaft	21
7 Aktivitäten im Berichtszeitraum	33
7.1 Organisatorische Maßnahmen	33
7.2 Einsatz der IT zur Verbrauchsüberwachung	33
7.3 Objektbegehungen und Maßnahmenvorschläge	36
7.4 Optimierung der Betriebsweise.....	36
7.5 Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs der Liebigschule	37
7.6 Entwicklung des jährlichen Wärmeverbrauchs der Pestalozzischule.....	38
7.7 Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs der Sandfeldschule	39

7.8	Entwicklung des jährlichen Wärmeverbrauchs Brüder-Grimm-Schule (ohne Sporthalle)	40
7.9	Verbräuche Rathaus	41
7.10	Eigenerzeugung PV Anlagen.....	45
8	Ausblick.....	46
9	Anlagen	48
9.1	Auszug aus dem Rundschreiben der Stadtverwaltung Gießen vom 9. März 2012.....	48
9.2	Energie- und Wasserkosten der Liegenschaften nach der Höhe der Gesamtkosten geordnet >30.000 €.....	50
9.3	Energie- und Wasserkosten der Liegenschaften nach der Höhe der Gesamtkosten geordnet <30.000	51

I. Verzeichnis der Abbildungen

<i>Abbildung 3.1</i>	<i>Entwicklung des Endenergieverbrauchs.....</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 3.2</i>	<i>Mengenstruktur des Endenergiebezugs im Berichtsjahr</i>	<i>13</i>
<i>Abbildung 3.3</i>	<i>Entwicklung des Wasserverbrauchs.....</i>	<i>13</i>
<i>Abbildung 4.1</i>	<i>Entwicklung der durchschnittlichen Strompreise 2010 bis 2022 (netto, zuzüglich USt.).....</i>	<i>14</i>
<i>Abbildung 4.2</i>	<i>Entwicklung der durchschnittlichen Wärmepreise 2010 bis 2022 (netto, zuzüglich USt.).....</i>	<i>15</i>
<i>Abbildung 4.3</i>	<i>Kostenstruktur des Energie- und Wasserbezugs</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 4.4</i>	<i>Kosten- und Objektstruktur</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 7.3</i>	<i>monatlich abgerechnete Strommengen der Brüder-Grimm-Schule</i>	<i>35</i>

II. Verzeichnis der Tabellen

<i>Tabelle 1.1</i>	<i>Verbrauch im Referenzjahr und erzielte Einsparungen.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabelle 3.1</i>	<i>Energie- und Wasserverbrauch im Referenz- und im Berichtsjahr</i>	<i>12</i>
<i>Tabelle 4.1</i>	<i>Energie- und Wasserverbrauchskosten im Referenz- und Berichtsjahr (netto, zuzüglich USt., Preise des Berichtsjahrs)</i>	<i>16</i>
<i>Tabelle 4.2</i>	<i>Energie- und Wasserverbrauchskosten im Referenz- und Berichtsjahr ohne Mehrverbräuche (netto, zuzüglich USt.)</i>	<i>17</i>
<i>Tabelle 5.1</i>	<i>Emissionen im Referenzjahr und Emissionsminderung im Berichtsjahr (Emissionsfaktoren nach GEMIS 4.95 für Deutschland, Basis 2015)</i>	<i>19</i>
<i>Tabelle 5.2</i>	<i>Emissionen im Referenzjahr und Emissionsminderung im Berichtsjahr (Emissionsfaktoren nach SWG)</i>	<i>20</i>
<i>Tabelle 6.1 a</i>	<i>Zusammenstellung der KomEM – Objekte</i>	<i>22</i>
<i>Tabelle 6.1 b</i>	<i>Zusammenstellung der KomEM – Objekte</i>	<i>23</i>
<i>Tabelle 6.2</i>	<i>Stromverbrauchskennwerte</i>	<i>25</i>
<i>Tabelle 6.3</i>	<i>Wärmeverbrauchskennwerte.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabelle 6.4</i>	<i>Wasserverbrauchskennwerte</i>	<i>29</i>
<i>Tabelle 6.5</i>	<i>Liegenschaften nach Höhe der Gesamtkosten sortiert</i>	<i>32</i>

1 Zusammenfassung

Die Stadt Gießen betreibt seit April 2011 ein kommunales Energiemanagement (KomEM). Es werden 179 stadteigene Gebäude in 87 Liegenschaften bearbeitet. Die bewertete Bruttogrundfläche (BGF) beträgt aktuell rd. 318.000 m². Dies entspricht einer Vergrößerung der Fläche gegenüber dem Jahr 2015 von ca. 23 %. Dies macht deutlich, dass das Energiemanagement der Stadt weiter wächst und unterstreicht damit die Notwendigkeit dieses Systems. Der vorliegende Bericht ist der sechste in Kooperation mit der SWG im Rahmen des Energiemanagements und orientiert sich auf Wunsch der Stadt an den bereits vorangegangenen Strukturen.

Der Plan der Kooperation ist es, die bereits vorhandenen Grundstrukturen des Energiemanagements der Stadtverwaltung in Zusammenarbeit zwischen Stadt und SWG zu unterstützen und weiter auszubauen. In der vergangenen Projektphase wurden die Energie- und Wasserbezüge der Liegenschaften erfasst und bewertet, die Einsparpotenziale qualitativ und quantitativ ermittelt und Maßnahmen für die nachhaltige Nutzung ausgearbeitet.

Der vorliegende Monitoringbericht umfasst die Monate Januar bis Dezember 2022. Er zeigt die in diesem Zeitraum durchgeführten Aktivitäten auf und spiegelt die erzielten Resultate wider. Die Ergebnisse sind summarisch für alle ausgewerteten Objekte, sowie nach Objektgruppen gemäß der Liegenschaftsstruktur der Stadt Gießen, dargestellt. Diese Statistik wird durch kurze Berichte zu den Aktivitäten im Rahmen des KomEM ergänzt. Der hier nicht abgedruckte Teil B enthält Einzel- und Detailanalysen sowie weitere Dokumentationen und Prozessbeschreibungen zum Datenmanagement. Im ebenfalls hier nicht abgedruckten Teil C sind theoretische und normative Grundlagen zusammengefasst. Die Teile B und C dienen als Handbuch zum Energiemanagement und werden kontinuierlich durch die Stadt aktualisiert.

Im Berichtsjahr wurden neben organisatorischen Maßnahmen die Auswertungs- und Darstellungsmöglichkeiten in der Software zum Energiemanagement (EMS) weiter ausgebaut. Im Berichtsjahr wurden in zusätzlichen ausgewählten Objekten weitere Begehungen durchgeführt, zu denen auch Maßnahmen zur Betriebsoptimierung gehören.

Für jedes Objekt wurde ein Referenzverbrauch für die Bezugsmengen ermittelt, der die Ausgangssituation durch Mittelwerte der Jahre 2008 bis 2010 beschreibt. Für die Objekte, die ab 2016 betrachtet werden, wurde der Referenzverbrauch aus den Jahren 2013 bis 2015 gebildet. Der Referenzverbrauch dient als Vergleichswert für den Verbrauch an bezogener Endenergie und Wasser im jeweiligen Berichtsjahr.

Die je Liegenschaft bzw. Objekt erzielten Verbrauchseinsparungen an Energie und Wasser ergeben sich jeweils als Differenz zwischen dem Referenzverbrauch und dem Verbrauch während des Projektjahres.

Referenzverbrauch und Einsparungen sind in der folgenden *Tabelle 1.1* summarisch aufgeführt:

Energie- art	Einheit	Referenz		Veränderung zur Ref. bereinigt		
		Verbrauch Einheit/a	Kosten EUR/a	Verbrauch Einheit/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	kWh	6.364.293	1.820.376	-869.909	-246.919	-13,6%
Wärme	kWh	31.732.855	4.292.863	-6.712.991	-926.060	-21,6%
Wasser	m ³	49.094	193.766	-7.280	-28.749	-14,8%
Σ		6.307.004		-1.201.727		-19,1%

Tabelle 1.1 Verbrauch im Referenzjahr und erzielte Einsparungen

Im aktuellen Berichtsjahr konnten die Kosten für Energie- und Wasserbezug gegenüber dem Referenzjahr um rund 1,2 Mio. EUR (19,1 %) vermindert werden. In den Werten der Tabelle 1.1 sind auch Verbrauchsänderungen in Liegenschaften enthalten, in denen im Berichtsjahr umfangreiche bauliche und technische Maßnahmen durchgeführt wurden.

2 Einführung

Der erste Energiebericht für die Universitätsstadt Gießen wurde bereits für das Jahr 2008 erstellt. Dieser Bericht entstand, wie auch der aktuelle Bericht, in gemeinsamer Zusammenarbeit zwischen dem Magistrat der Stadt und den Stadtwerken Gießen. In Teil 2 „Energiekonzeption der Liegenschaften der Stadt Gießen“, erstellt vom Hochbauamt, wurden die wesentlichen technischen Maßnahmen zum rationellen Energieeinsatz in den Liegenschaften der Stadt beschrieben (insbesondere Anschluss weiterer Objekte an die Fernwärmeversorgung, Einbau effizienter Beleuchtungsanlagen, Präsenzgesteuerte Anlagentechnik, Thermische Solaranlagen zur Warmwasserbereitung, PV-Anlagen etc.). Darüber hinaus wurden jährliche Gesamtbilanzen für den Strom-, Wärme- und Wasserverbrauch ab dem Jahr 2002 dargestellt. Anhand ausgewählter Objekte wurden auch jährliche und monatliche Verbrauchsentwicklungen detailliert dargestellt. Für die Fortschreibung des Energieberichtes wurden Ziele definiert, die die Einführung und weitere Optimierung des Energiemanagements beschreiben.

Die grundsätzliche Voraussetzung für ein Energiemanagementsystem ist ein systematisches Verbrauchscontrolling, welches die strukturierte Überwachung und Auswertung der Verbrauchs- und Kostendaten ermöglicht. Zur Bewertung des Energie- und Wasserverbrauchs von Gebäuden und technischen Anlagen werden Verbrauchskennwerte gebildet, die den Verbrauch bezogen auf die jeweilige Nutzung darstellen. So wird ein Vergleich von Objekten gleicher Nutzung unabhängig vom jeweiligen absoluten Verbrauch und Größe ermöglicht. Bei Gebäuden wird die Nutzung mit der zur Verfügung gestellten Fläche (versorgte Bruttogrundfläche BGF_E) für die verschiedenen Nutzungsarten dargestellt.

In dem vorliegenden Bericht liegen Verbrauchskennwerte für die 87 bearbeiteten Liegenschaften vor, die mit typischen Werten für die jeweiligen Liegenschaftsgruppen gegenübergestellt werden. Die Kennwert- und Prioritätenlisten in Abschnitt 6 geben damit eine effizienzorientierte Handlungsempfehlung für weitere, auch investive Maßnahmen. Anhand der ermittelten Prioritäten werden im Projektverlauf Objekte mit großem Potenzial intensiver bearbeitet.

Für das Hochbauamt ist es auf Grund des Zahlenwerks möglich, energetische Maßnahmen an Gebäuden zu planen und wirtschaftlich durch die Analyse von baulichen Kosten und erzielter Einsparung an Energie zu bewerten. Somit wurde eine Grundlage erarbeitet, die auch der Planung von Investitionen in den Gebäudebestand dient.

Mit dem nun vorliegenden konsistenten Datenbestand lassen sich auch die Kosten des Energie- und Wasserverbrauchs einzeln für jede Liegenschaft, summarisch oder gruppiert nach Liegenschaftsgruppen und/oder Energieart auswerten. Somit lässt sich systematisch der energetische Zustand (technisch/baulich), die Betriebsweise und das Verhalten der Nutzer bewerten.

Die organisatorischen und technischen Maßnahmen werden durch Information und Kommunikation im Rahmen von Hausmeister-Energietreffs und weiteren Aktionen unterstützt.

3 Verbrauchsentwicklung

3.1 Gesamtverbrauchsentwicklung

Die Energie- und Wasserverbrauchsdaten der untersuchten Liegenschaften sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst dargestellt. Die Wärmeverbrauchsdaten wurden witterungsbereinigt [1]. Die dargestellten Werte mit der Bezeichnung "total" beinhalten den tatsächlich gemessenen Verbrauch. Bei den Werten mit der Bezeichnung "netto" werden aufgetretene Mehrverbräuche in einzelnen Objekten vernachlässigt, die im Rahmen des KomEM nicht beeinflussbar waren. Diese werden durch Subtraktion der nachgewiesenen Einsparung von den Referenzwerten ermittelt.

Energieart	Einheit	Referenz	Berichtsjahr total	Veränderung zur Referenz total		Berichtsjahr netto	Veränderung zur Referenz netto	
		Verbrauch Einheit/a	Verbrauch Einheit/a	Verbrauch Einheit/a	%	Verbrauch Einheit/a	Verbrauch Einheit/a	%
Strom	kWh	6.364.293	5.958.122	-406.171	-6,2%	5.494.384	-869.909	-13,6%
Wärme	kWh	31.732.855	25.891.680	-5.841.175	-19,0%	25.019.864	-6.712.991	-21,6%
Wasser	m³	49.094	48.237	-857	-1,7%	41.814	-7.280	-14,8%

Tabelle 3.1 Energie- und Wasserverbrauch im Referenz- und im Berichtsjahr

3.2 Endenergieverbrauchsentwicklung (Strom/Wärme)

Die im Berichtszeitraum eingesetzte Endenergie setzt sich aus knapp 19% Strombezug und rd. 81% Wärmebezug zusammen. Während der Wärmeverbrauch im Vergleich zum Vorjahr gesenkt werden konnte, ist bei dem Stromverbrauch ein Verbrauchsanstieg zu verzeichnen. Dieser Anstieg ist auf eine höhere Auslastung vieler Liegenschaften zurückzuführen, die während der Pandemie in den Jahren 2020 und 2021 zum Teil nur eingeschränkt genutzt werden konnten. Im Vergleich zum Referenzstromverbrauch konnten im Berichtsjahr rd. 400.000 kWh eingespart werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verbrauchsentwicklung der letzten Jahre.

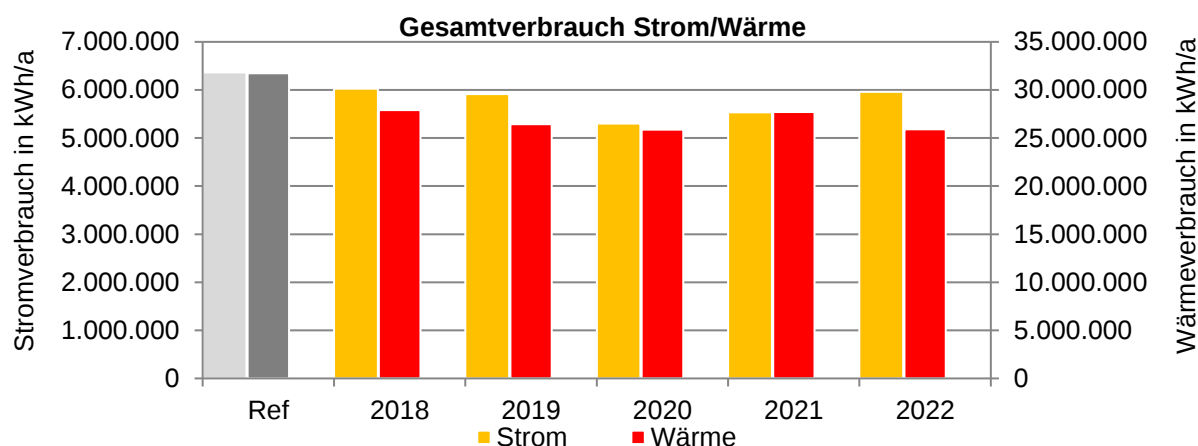


Abbildung 3.1 Entwicklung des Endenergieverbrauchs

[1] Die Heizenergieverbräuche werden nach VDI 3807, Blatt 1 witterungsbereinigt ("normiert"), um jährlich unterschiedliche Witterungsbedingungen auszugleichen und damit den direkten Vergleich einzelner Jahresverbräuche zu ermöglichen (siehe auch Teil C Abschnitt 1)

Mengenstruktur des Endenergiebezugs im Berichtsjahr
Gesamt: 31.849.802 kWh_{END}



Abbildung 3.2 Mengenstruktur des Endenergiebezugs im Berichtsjahr

3.3 Wasserverbrauchsentwicklung

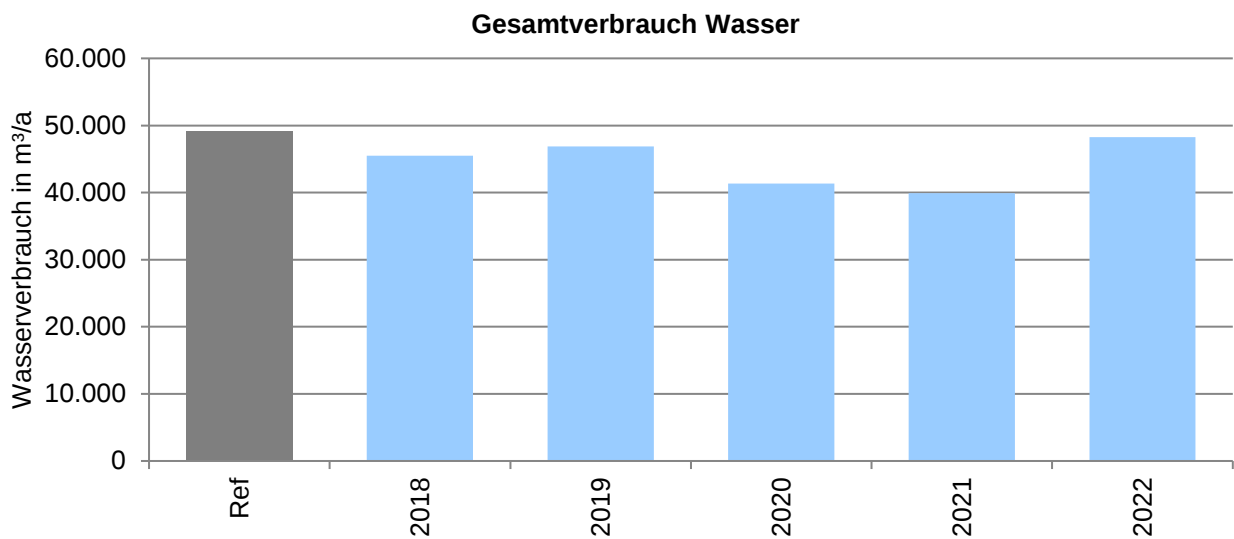


Abbildung 3.3 Entwicklung des Wasserverbrauchs

4 Preis- und Kostenentwicklung

4.1 Strompreise

Der durchschnittliche Strombezugspreis für alle KomEM-Liegenschaften liegt im Berichtszeitraum bei 28,16 ct/kWh und ist damit im Vergleich zum Vorjahrespreis deutlich angestiegen. Hauptgrund für den deutlichen Preisanstieg im Berichtsjahr waren die geopolitischen Spannungen mit Russland, die u.a. zu einer Verknappung der Erdgasimporte führten und somit die Energiepreise stark ansteigen ließen. Die Streuung erstreckt sich von 26,09 ct/kWh (Berufsfeuerwehr, monatliche Abrechnung mit Lastgangmessung) bis 32,08 ct/kWh (Kita Schlangenzahl), jeweils zzgl. USt.. Die Streuung ist oftmals mit einer unterschiedlichen Verbrauchsstruktur sowie Sondernutzungen wie Bauarbeiten zu begründen. Der Anteil der Stromkosten an den Gesamtkosten für Energie und Wasser beträgt im Jahr 2022 rund 32 %. Die Entwicklung der Durchschnittsstrompreise von 2010 bis 2022 sind in der folgenden Grafik dargestellt. Diese wurden getrennt nach jährlich und monatlich abgerechneten Abnahmestellen ausgewertet.

Alle Angaben netto, zuzüglich der gesetzlichen USt..

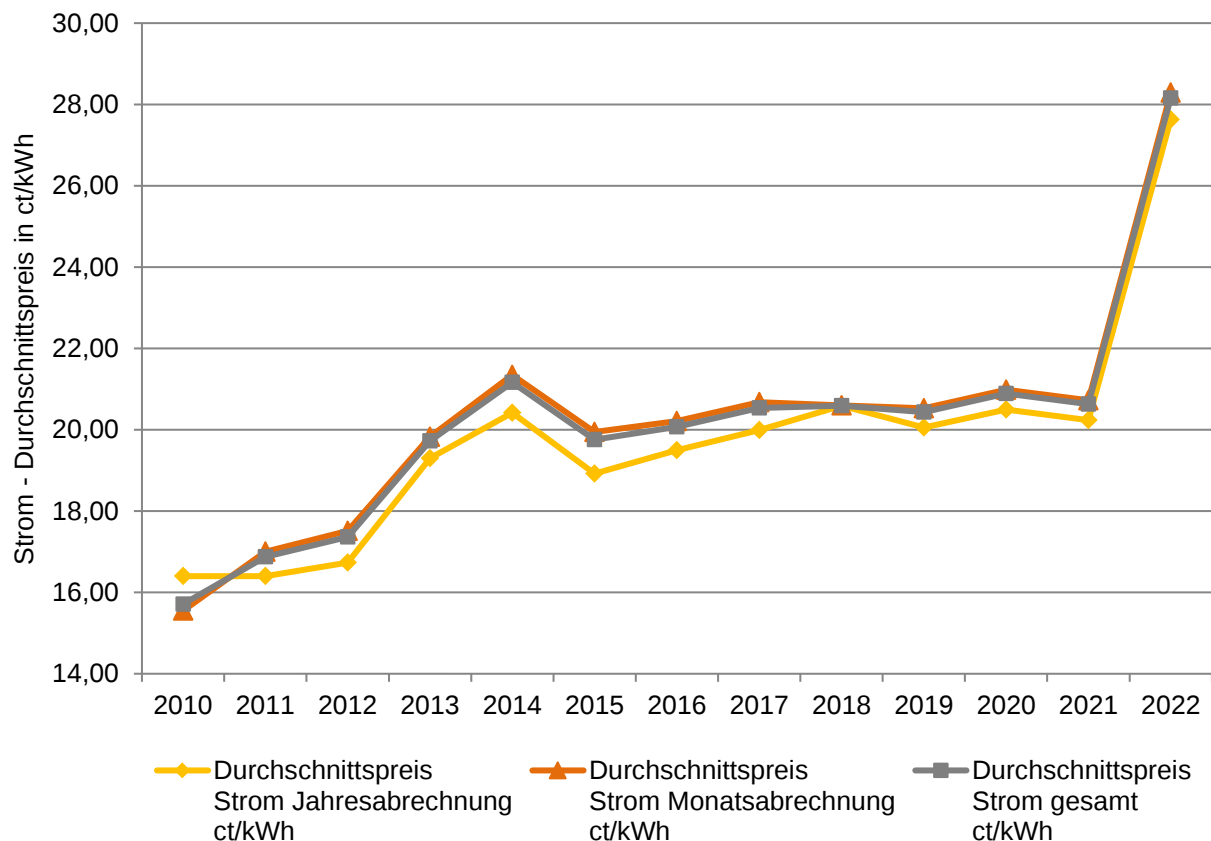


Abbildung 4.1 Entwicklung der durchschnittlichen Strompreise 2010 bis 2022 (netto, zuzüglich USt.)

4.2 Wärmepreise

Der durchschnittliche Wärmebezugspreis für alle KomEM-Liegenschaften liegt im Berichtszeitraum bei rd. 13,31 ct/kWh und liegt damit ebenfalls deutlich über dem Vorjahrespreis. Der Grund für den Anstieg sind wie bereits im vorherigen Kapitel 4.1 erwähnt die geopolitischen Unruhen mit Russland. Die Streuung liegt von 11,45 ct/kWh (Brüder-Grimm-Schule) bis 19,11 ct/kWh (Alexander-von-Humboldt-Schule Haus A), jeweils zzgl. USt. und ist ebenfalls abhängig von der Verbrauchsstruktur und ggf. Sondernutzungen. Der Anteil der Wärmekosten an den Gesamtkosten für Energie und Wasser beträgt im Jahr 2022 rund 65 %. Die Entwicklung der Durchschnittswärmepreise von 2010 bis 2022 sind in der folgenden Grafik dargestellt. Es wurde getrennt nach jährlich und monatlich abgerechneten Abnahmestellen ausgewertet.

Alle Angaben netto, zuzüglich der gesetzlichen USt..

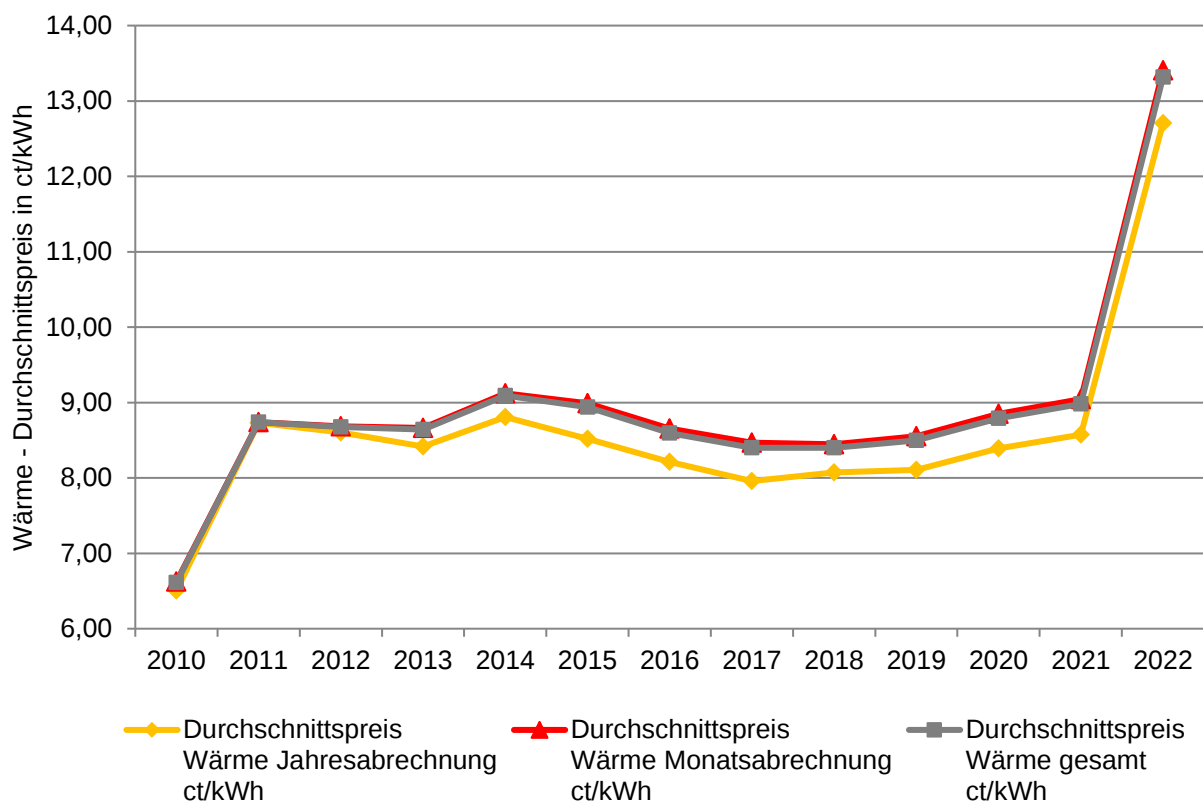


Abbildung 4.2 Entwicklung der durchschnittlichen Wärmepreise 2010 bis 2022 (netto, zuzüglich USt.)

4.3 Wasserpreise

Im Rahmen des kommunalen Energiemanagements werden auch die Verbrauchsmengen und Verbrauchskosten für den Trinkwasserbezug und dem davon abhängigen Anteil der Entwässerungskosten erfasst und bewertet. Der von der Beschaffenheit der jeweiligen Liegenschaft (Lage und Versiegelung) abhängige Anteil der Entwässerungskosten, bleibt hier unberücksichtigt.

Die Preise für Trinkwasser und mengenabhängiger Entwässerung waren in den letzten Jahren konstant. Sie betragen für Trinkwasser 1,92 EUR/m³ zuzüglich 7 % USt., und für die Entwässerung 2,05 EUR/m³. Auf die Entwässerungsgebühr wird keine USt. erhoben.

Der Anteil der Wasserkosten an den Gesamtkosten für Energie und Wasser beträgt im Jahr 2022 rund 3 %.

4.4 Gesamtkosten

Die Energie- und Wasserverbrauchskosten der untersuchten Liegenschaften sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst dargestellt. Alle Kosten und Preise werden, sofern nicht anders ausgewiesen, netto zuzüglich USt. angegeben. Die Wärmeverbrauchsdaten wurden witterungsbereinigt. Die Verbrauchsdaten wurden mit den durchschnittlichen Kosten des Berichtsjahres bewertet. Für das Projekt KomEM wurde vereinbart, Referenzverbrauchsdaten für die erzielten Einsparungen zugrunde zu legen. Diese ergeben sich größtenteils aus den mittleren Verbrauchsmengen der letzten drei Jahre vor Projektbeginn.

Energieart	Referenz	Berichtsjahr	Veränderung zur Referenz	
	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	1.820.376	1.707.197	-113.179	-6,2%
Wärme	4.292.863	3.479.152	-813.711	-19,0%
Wasser	193.766	190.514	-3.251	-1,7%
Summen	6.307.004	5.376.863	-930.141	-14,7%

*Tabelle 4.1 Energie- und Wasserverbrauchskosten im Referenz- und Berichtsjahr
(netto, zuzüglich USt., Preise des Berichtsjahrs)*

Die folgende Tabelle zeigt die Einsparungen der drei Medien auf, bei der Mehrverbräuche, die im Rahmen des KomEM unbeeinflussbar waren, nicht mit bilanziert wurden.

Energie- art	Referenz	Berichtsjahr	Veränderung zur Referenz	
	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	1.820.376	1.573.457	-246.919	-13,6%
Wärme	4.292.863	3.366.803	-926.060	-21,6%
Wasser	193.766	165.017	-28.749	-14,8%
Summen	6.307.004	5.105.277	-1.201.727	-19,05%

*Tabelle 4.2 Energie- und Wasserverbrauchskosten im Referenz- und Berichtsjahr
ohne Mehrverbräuche (netto, zuzüglich USt.)*

Die Kostenstruktur für den Energie- und Wasserbezug im Berichtsjahr ist nachfolgend dargestellt.

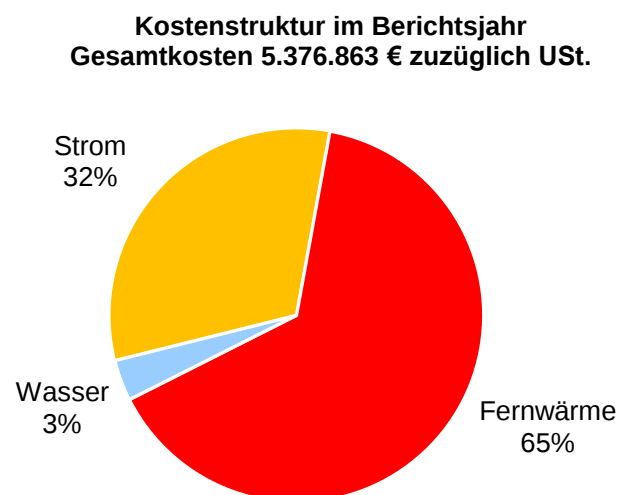


Abbildung 4.3 Kostenstruktur des Energie- und Wasserbezugs

Die Kostenstruktur bezogen auf die Objektgruppen für die bearbeiteten Objekte mit insgesamt rd. 318.000 m² zeigt die folgende Abbildung:

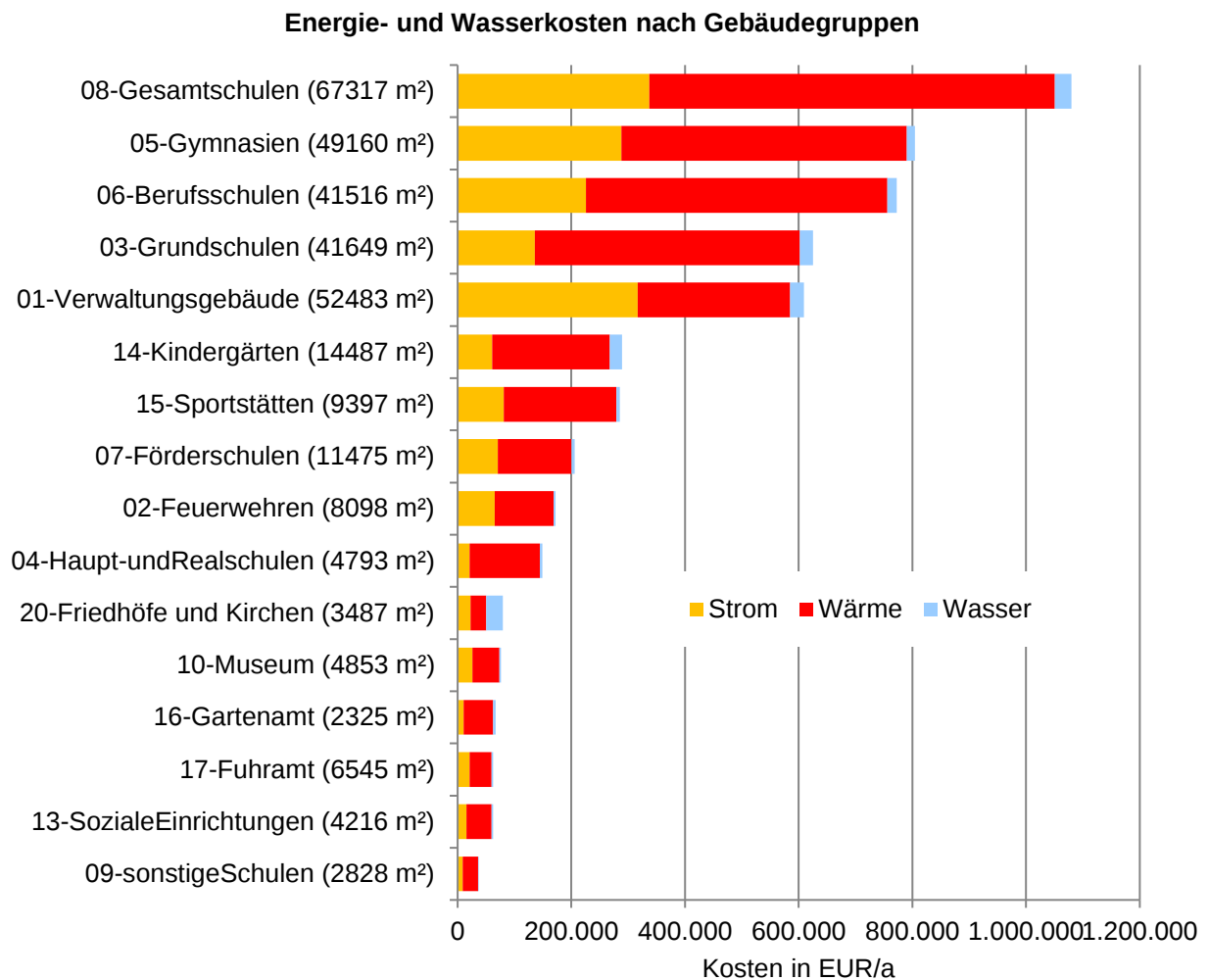


Abbildung 4.4 Kosten- und Objektstruktur

5 Emissionen

5.1 Emissionsbewertung mit Emissionsfaktoren als Mittelwerte für Deutschland

Auf Basis der Energieverbräuche und spezifischer Faktoren für die einzelnen Energieträger lassen sich die den Verbräuchen zurechenbaren, umweltrelevanten, Emissionen ermitteln. Eine Aufteilung der Emissionen nach den Energiebedarfsarten zeigt die folgende Tabelle. Die Emissionsfaktoren wurden den fortgeschriebenen Ergebnissen des Forschungsprojektes „Gesamt-Emissions-Modell Integrierter Systeme“, kurz GEMIS^[2], entnommen. Diese allgemein anerkannten Emissionsfaktoren für Deutschland werden üblicherweise im Rahmen von Klimaschutzkonzepten angewendet und sind für Quervergleiche mit Projekten Dritter geeignet.

Energieart	Referenz				vermiedene Emissionen			
	CO ₂ Tonnen/a	SO ₂ kg/a	NO _x kg/a	Staub kg/a	CO ₂ Tonnen/a	SO ₂ kg/a	NO _x kg/a	Staub kg/a
Strom	2.495	3.735	2.326	163	341	511	318	22
Wärme	8.060	13.264	11.582	862	1.705	2.806	2.450	182
Summe	10.555	16.999	13.908	1.025	2.046	3.317	2.768	205
Veränderung relativ					19,4%	19,5%	19,9%	20,0%

Tabelle 5.1 Emissionen im Referenzjahr und Emissionsminderung im Berichtsjahr (Emissionsfaktoren nach GEMIS 4.95 für Deutschland, Basis 2015)

Die erzielten Verbrauchseinsparungen haben auch zu einer deutlichen Umweltentlastung durch vermiedene Emissionen von Luftschadstoffen geführt. Die Verminderung der Emissionen des klimaschädlichen CO₂ im Berichtsjahr beträgt beispielsweise rund 2.000 Tonnen.

[2] GEMIS - Globales Emissions-Modell integrierter Systeme, IINAS GmbH, Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien, <http://www.iinas.org/about-de.html>

5.2 Emissionsbewertung mit Emissionsfaktoren für die lokale Situation

Da die lokalen Emissionen, insbesondere von Kohlendioxid von den GEMIS-Werten abweichen, wurden die CO₂-Emissionen auch mit den von der Stadtwerke Gießen AG ^[3] verwendeten aktuellen jeweiligen Faktoren berechnet. Dies stellt sich wie folgt dar:

Energieart	Referenz CO ₂ Tonnen/a	Berichtsjahr CO ₂ Tonnen/a	vermiedene Emissionen CO ₂ Tonnen/a
Strom	2.718	2.346	371
Wärme	4.436	3.498	938
Summe	7.154	5.844	1.310
Veränderung relativ			18,3%

Tabelle 5.2 Emissionen im Referenzjahr und Emissionsminderung im Berichtsjahr (Emissionsfaktoren nach SWG)

[3] <http://www.stadtwerke-giessen.de/energie/privatkunden/waerme.html>

6 Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht je Liegenschaft

Zur Bewertung des Energie- und Wasserverbrauchs von Gebäuden und technischen Anlagen werden Verbrauchskennwerte gebildet. Diese stellen den Verbrauch bezogen auf die spezifische Nutzung dar und ermöglichen so einen Vergleich von Objekten gleicher Nutzung unabhängig vom jeweiligen absoluten Verbrauch. Bei Gebäuden wird die Nutzung mit der zur Verfügung gestellten Fläche für die verschiedenen Nutzungsarten dargestellt. Als Bezugsfläche wird die jeweils versorgte Bruttogrundfläche (BGF_E) verwendet. Die Heizenergieverbräuche werden nach VDI 3807, Blatt 1 witterungsbereinigt ("normiert"), um jährlich unterschiedliche Witterungsbedingungen auszugleichen und damit den direkten Vergleich einzelner Jahresverbräuche zu ermöglichen (siehe auch Teil C Abschnitt 1).

Die nachfolgenden *Tabellen 6.1 bis 6.4* geben eine Übersicht über die KomEM-Liegenschaften. Die Verbrauchskennwerte für Strom, Wärme und Wasser mit Vergleichs- und Zielwerten erlauben Aussagen über die energetische Qualität der jeweiligen Liegenschaft. Auffällige Werte (gravierende Überschreitung der Vergleichswerte) sind mit Fettdruck gekennzeichnet. Als Vergleichswerte werden statistische Mittelwerte des auszuwertenden Liegenschaftstyps herangezogen ^[4]. Die Liegenschaftstypen werden in den folgenden Tabellen als „Nutzungsart ages“ bezeichnet. In der Rubrik Bemerkung sind ggf. die der Verbrauchsmessung zuzuordnenden Gebäude aufgeführt.

Ergänzend sind den Objekten Prioritäten zugeordnet:

- Priorität 1:** Kennwert überschreitet den Vergleichswert um mehr als 20 %
→ dringender Handlungsbedarf
- Priorität 2:** Kennwert überschreitet den Vergleichswert bis 20 %
→ Handlungsbedarf
- Priorität 3:** Kennwert erreicht bzw. unterschreitet den Vergleichswert
→ geringer Handlungsbedarf

In den Tabellen wurden die Objektdaten zuerst nach den ermittelten Prioritäten und innerhalb der jeweiligen Priorität nach Höhe der Kosten sortiert. Mit den Prioritätenlisten werden also die Objekte ermittelt, bei denen auf Grundlage des Kennwertvergleichs die größten Einsparpotenziale zu erwarten sind.

Tabelle 6.5 liefert eine Kostenübersicht zu jedem Objekt, wobei diese nach ihren absoluten Gesamtkosten (Referenzfall) geordnet wurden, um die Bewertung entsprechend der Bedeutung für die Kosten insgesamt zu relativieren.

Wenn die Bezeichnung „Friedrich-Feld-Schule“ in diesem Bericht genutzt wird, ist natürlich die Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten (WSO) gemeint. Die alte Bezeichnung ist in der festgelegten Auswertung zu begründen.

[4] Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in Deutschland, Forschungsbericht der ages GmbH, Münster, Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 30. Juli 2009, BMVBS

Die nachfolgend zusammengestellten kommunalen Liegenschaften mit einer Bruttogrundfläche (BGF_E) von insgesamt rund 318.000 m² wurden im Berichtszeitraum bearbeitet:

key_Lieg	Lieg_kurz	Liegenschaft	key_Typ	Straße	BGF _E in m ²	Nutzungsart ages	Bemerkung
1	66_Lahns	Lahnstraße 216	01-Verwaltungsgebäude	Lahnstr. 216	1.265	Bauhof	
2	MZG_All	Mehrzweckgebäude - Allendorf	01-Verwaltungsgebäude	Untergasse 34	165	Verwaltungsgebäude	
3,1	34	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	01-Verwaltungsgebäude	Ostanlage 25	1.378	Verwaltungsgebäude	
3,2	34_Jokus	Ostanlage 25a (Verwaltung)	01-Verwaltungsgebäude	Ostanlage 25a	2.376	Verwaltungsgebäude	
3	34_ges	Ostanlage_ges	01-Verwaltungsgebäude	Ostanlage	3.754	Verwaltungsgebäude	
5	Süd4	Südanlage 4	01-Verwaltungsgebäude	Südanlage 4	1.271	Verwaltungsgebäude	
6	Vst_Lüli	Verwaltungsstelle - Lützellinden	01-Verwaltungsgebäude	Rheinfelder Str. 17	294	Verwaltungsgebäude	
7	Vst_Röd	Verwaltungsstelle - Rödgen	01-Verwaltungsgebäude	Bürgerhausstr. 1	1.507	Verwaltungsgebäude	Ab 2016 nicht mehr KomEM
8	BF	Berufsfeuerwehr ABD	02-Feuerwehren	Steinstr. 1	4.414	Feuerwache	ABD (gesamt) für Strom
8,2	BF	Berufsfeuerwehr D	02-Feuerwehren	Steinstr. 9	271	Feuerwehrgerätehaus	D
8,3	BF	Berufsfeuerwehr AB	02-Feuerwehren	Steinstr. 1	4.148	Feuerwache	AB
9	BGS	Brüder-Grimm-Schule	08-Gesamtschulen	Lützellindener Str. 63	12.861	Gesamtschule mit TH	A, B, C, D, F
9,1	BGS_ABD	Brüder-Grimm-Schule Haus ABD	08-Gesamtschulen	Lützellindener Str. 63	3.896	Gesamtschule mit TH	A, B, D
9,2	BGS_C	Brüder-Grimm-Schule Haus C	08-Gesamtschulen	Lützellindener Str. 63	8.811	Gesamtschule	C
9,3	BGS_E	Brüder-Grimm-Schule Haus E	08-Gesamtschulen	Lützellindener Str. 63	1.634	Turn- und Sporthalle 1000-2000	E
10	GBS	Georg-Büchner-Schule	03-Grundschulen	Egerländer Str. 5	4.313	Grundschule	C1+C2, C3, C4, C5 C6
11	Goethe	Goetheschule	03-Grundschulen	Westanlage 46	5.065	Grundschule	A, B
12	GS_Lüli	Grundschule Lützellinden Lindbachsch	03-Grundschulen	Breslauer Str. 1	1.106	Grundschule	zzgl. Interimgebäude
13	GS_West	Grundschule West	03-Grundschulen	Paul-Schneider-Str. 87	6.935	Grundschule	A, B, C zzgl. Interimschule Anlage A B seit 2022
14	GS_All	Kleebachschule	03-Grundschulen	Hüttenberger Str. 23	2.202	Grundschule	A, B, C, D, E
16	KKS	Käthe-Kollwitz-Schule	03-Grundschulen	Spitzwegring 131	4.142	Grundschule	inkl. Containeranlage 3stöckig und Multifkt.raum seit 2022
17	LUS	Ludwig-Uhland-Schule	03-Grundschulen	Aulweg 120	4.250	Grundschule	A-E, J; 2022 Rückbau: G,H,I
18	Pesta	Pestalozzischule	03-Grundschulen	Pestalozzistr. 40	7.608	Grundschule	
19	Sandfeld	Sandfeldschule	03-Grundschulen	Mildred-Harnack-Weg 37	2.654	Grundschule	A, B
20	GS_Wies	Weißer Schule Wieseck	03-Grundschulen	Lichtenauer Weg 3	2.585	Grundschule	A, B, C
21	AvH_ges	Alexander-von-Humboldt-Schule	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	4.793	Realschule mit TH	
21,1	AvH_A	Alexander-von-Humboldt-Schule_A	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	702	Verwaltung norm	
21,2	AvH_C	Alexander-von-Humboldt-Schule_C	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	875	Turn- und Sporthalle < 1000	
21,3	AvH_DEF	Alexander-von-Humboldt-Schule_DEF	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	3.216	Realschule	
22	Herder	Herderschule	05-Gymnasien	Kropacher Weg 45	18.096	Gymnasium	A, B, C inkl. Mensa und Turnhalle, ohne Container
22,1	Herder_F	Herderschule Sporthalle Haus F	05-Gymnasien	Kropacher Weg	2.231	Turn- und Sporthalle 2000-3000	
22,2	Herder_F	Herderschule Sporthalle Außenanlage	05-Gymnasien	Kropacher Weg	2.231	Diverses	
23	LLG	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	05-Gymnasien	Reichenberger Str. 3	11.172	Gymnasium mit TH	A, B, D, E, F, G, Turnhalle
23,1	LLG_DE	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_DE	05-Gymnasien	Reichenberger Str. 3	3.563	Gymnasium	DE (Wärme)
23,2	LLG_ABFU	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_ABFU	05-Gymnasien	Reichenberger Str. 3	6.349	Gymnasium mit TH	A, B, F (Wärme)
24	Lio	Liebigschule	05-Gymnasien	Bismarckstr. 21	17.661	Gymnasium mit TH	A, B, C, D
25	Alice	Aliceschule	06-Berufsschulen	Gleiberger Weg 16	7.545	Berufsschule mit TH	
26	WSO_AC	Wirtschaftsschule am Oswaldgarten_AC	06-Berufsschulen	Georg-Schlosser-Str. 20	4.990	Berufsschule mit TH	Haus A und TH
26,1	WSO_D	Wirtschaftsschule am Oswaldgarten_D	06-Berufsschulen	Albert-Schweitzer-Str. 1	1.940	Berufsschulen	eigener Standort
26,27	WSO/MW S	Wirtschaftsschule am Oswaldgarten/Max-Weber-Schule	06-Berufsschulen	Georg-Schlosser-Str. 18/20	13.831	Berufsschule mit TH	alle außer WSO D
27	MWS	Max-Weber-Schule_ABC	06-Berufsschulen	Georg-Schlosser-Str. 18	8.841	Berufsschulen	A, B, C
28	TLS	Theodor-Litt-Schule	06-Berufsschulen	Ringallee 62	16.220	Berufsschulen	A, B, C, D, E
28,1	TLS_ABC	Theodor-Litt-Schule Haus ABC	06-Berufsschulen	Ringallee 62	11.809	Berufsschulen	A, B, C
28,2	TLS_DE	Theodor-Litt-Schule Haus DE	06-Berufsschulen	Ringallee 62	4.411	Berufsschulen	D, E Werkstätten
28,3	TLS_F	Theodor-Litt-Schule Haus F	06-Berufsschulen	Ringallee 62	1.980	Turn- und Sporthalle 1000-2000	F Turnhalle
29	ASS	Albert-Schweitzer-Schule	07-Förderschulen	Grünberger Str. 218	6.071	Sonderschule mit TH	mit Turnhalle
29,1	ASS	Albert-Schweitzer-Schule_A	07-Förderschulen	Grünberger Str. 218	5.011	Sonderschule	A, ohne Hausmeisterhaus
29,2	ASS	Albert-Schweitzer-Schule_B	07-Förderschulen	Grünberger Str. 218	1.060	Turn- und Sporthalle 1000-2000	B
31	FES	Friedrich-Ebert-Schule	08-Gesamtschulen	Am Eichelbaum 67a	8.038	Gesamtschule	A - F
32	GGO_ges	Schulzentrum GO	08-Gesamtschulen	Alter Steinbacher Weg 28	27.446	Gesamtschule mit TH	A, B, C, D, F, H, I (inkl. Korjak-Schule, inkl. Sporthalle)

Tabelle 6.1 a Zusammenstellung der KomEM – Objekte

key_Lieg	Lieg_kurz	Liegenschaft	key_Typ	Straße	BGF _E in m²	Nutzungsart ages	Bemerkung
33	RHS	Ricarda-Huch-Schule	08-Gesamtschulen		15.525	Gesamtschule mit TH	Flächen und deren Zuordnung ist noch zu prüfen
33.1	RHS_A	Ricarda-Huch-Schule Haus A	08-Gesamtschulen	Dammstr. 26	9.465	Gesamtschule mit TH	Haus A (incl. Haus C)
33.2	RHS_B	Ricarda-Huch-Schule Haus B	08-Gesamtschulen	Schillerstr. 8	5.143	Gesamtschule mit TH	B, wird separat ausgewertet
33.3	RHS_C	Ricarda-Huch-Schule Haus C	08-Gesamtschulen	xxx	1.967	Gesamtschule mit TH	
33.4	RHS_E	Ricarda-Huch-Schule Haus E	08-Gesamtschulen	xxx	917	Gesamtschule mit TH	
33.5	RHS_ACE	Ricarda-Huch-Schule Haus ACE	08-Gesamtschulen	xxxx	10.382	Gesamtschule mit TH	A E, Wasser, (C in A enthalten)
34	Musik	Grünberger Straße 120	09-sonstigeSchulen	Grünberger Straße 120	1.262	Musikschule	
35	VHS	Volkshochschule	09-sonstigeSchulen	Fröbelstr. 65	1.566	VHS	
36	Schloss	Altes Schloß	10-Museum	Brandplatz 2	3.016	Museen	
37	LeibH	Leib'sches Haus	10-Museum	Georg-Schlosser-Str. 2	844	Museen	
38	WallenH	Wallenfels'sche Haus	10-Museum	Kirchenplatz 6	993	Museen	
39	JUZ_Wies	Jugendhaus Wieseck	13-SozialeEinrichtungen	Am Eichelbaum 69a	217	Jugendzentrum	
40	NSZ	Nordstadtzentrum	13-SozialeEinrichtungen	Reichenberger Str. 9	1.010	Gemeinschaftszentren	
41	Eulenk	Sozialzentrum Eulenkopf	13-SozialeEinrichtungen	Heyerweg 41	603	Gemeinschaftszentren	Flächen durch Bauamt geprüft
42	WLH	Wilhelm-Liebknicht-Haus	13-SozialeEinrichtungen	Leimenkauter Weg 16	1.167	Gemeinschaftszentren	
43	Holzwurf	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	13-SozialeEinrichtungen	Reichenberger Str. 7a	313	Gemeinschaftszentren	
44	Kita_AWW	Kita Alter Wetzlarer Weg	14-Kindergärten	Alter Wetzlarer Weg 59	806	Kita	
45	KitaEich	Kita Am Eichelbaum	14-Kindergärten	Am Eichelbaum 44	762	Kita	
46	KitaAFS	Kita Anne-Frank-Straße	14-Kindergärten	Anne-Frank-Straße 7	618	Kita	
47	KitaEder	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	14-Kindergärten	Ederstr. 26	620	Kita	
48	Kita_Gie	Kita Gießener Straße	14-Kindergärten	Gießener Str. 80, 82	789	Kita	2021 Erweiterung um 469m²
49	Kita_HWS	Kita Heinrich-Willi-Straße	14-Kindergärten	Heinrich-Willi-Str. 3	744	Kita	
50	KitaHeye	Kita Heyerweg	14-Kindergärten	Heyerweg 41	602	Kita	Flächen werden durch Bauamt geprüft
51	KitaRain	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	14-Kindergärten	Hoher Rain 16	637	Kita	
52	KitaHolb	Kita Holbeinring - Schatzinsel	14-Kindergärten	Holbeinring 25	731	Kita	
53	KitaHöld	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	14-Kindergärten	Hölderlinweg 16	536	Kita	
54	KitaKrof	Kita Krofdorfer Straße	14-Kindergärten	Krofdorfer Str. 38	545	Kita	
55	KitaLüli	Kita Lützellinden - Die wilde 13	14-Kindergärten	Weingartenstr. 10	713	Kita	
56	Kita_ML	Kita Märchenland	14-Kindergärten	Lützellindener Str. 65	473	Kita	
57	Kita_RS	Kita Rote Schule e.V.	14-Kindergärten	An den Schulgärten 2	789	Kita	
58	Kita_Röd	Kita Rödgen	14-Kindergärten	In der Roos 11	625	Kita	
59	Kita_SpW	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	14-Kindergärten	Spenerweg 4	1.567	Kita	plus Jugendzentrum?
60	Kita_TM	Kita Thomas Morus	14-Kindergärten	Lärchenwäldchen 6	523	Kita	
61	Rivers	Sporthalle Rivers	15-Sportstätten	Stefan-Bellof-Str. 4	1.914	Turn- und Sporthalle 1000-2000	
62	Sph_Röd	Sporthalle Rödgen	15-Sportstätten	Großen-Busecker-Str. 26	1.083	Turn- und Sporthalle 1000-2000	
63	Sph_Wie	Sporthalle Wieseck	15-Sportstätten	Philosophenstr. 24b	2.796	Turn- und Sporthalle 2000-3000	
64	TH_Pfing	Turnhalle Pfingstweide	15-Sportstätten	Sportfeld 27	846	Turn- und Sporthallen	
65	Waldst	Waldstadion	15-Sportstätten	Zum Waldsportplatz 10	858	Sportplatzgebäude	
66	67	Gartenamt	16-Gartenamt	Heuchelheimer Str. 102	1.948	Diverses	A, B, E und F
67	Gärtnerei	Stadtgärtnerei - Alte Stadtgärtnerei	16-Gartenamt	Steinberger Weg 202	2.849	Diverses	Haupthaus, Gewächshaus 1 Gewächshaus 5+6, Werkstatt, Gewächshaus 4, Gewächshaus 2+3
68	70	Stadtreinigungs- und Fuhramt	17-Fuhramt	Schlachthofstr. 40	6.545	Bauhof	A - F
69	HvBS	Helmut von Bracken Schule	07-Förderschulen	Grünberger Str. 186	5.404	Sonderschule mit TH	inkl. Nebengebäude
70	Rathaus	Rathaus	01-Verwaltungsgebäude	Berliner Platz 1	44.227	Verwaltungsgebäude	
71	67NF	Neuer Friedhof	20-Friedhöfe und Kirchen	Friedhofsallee 43	1.793	Friedhofsanlage	Kapelle neu + Sozialgebäude
72	67AF	Alter Friedhof	20-Friedhöfe und Kirchen	Licher Str. 2-6	491	Friedhofsanlage	
73	67FLüli	Friedhof Lützellinden	20-Friedhöfe und Kirchen	Rheinfelder Straße 35	102	Friedhofsanlage	
74	67FAI	Friedhof Allendorf	20-Friedhöfe und Kirchen	Friedhofstr. 42	275	Friedhofsanlage	
75	67FKI	Friedhof Kleinlinden	20-Friedhöfe und Kirchen	Friedhofsweg 5	203	Friedhofsanlage	
76	67FRöd	Friedhof Rödgen	20-Friedhöfe und Kirchen	Troher Str. 4	306	Friedhofsanlage	
77	67FWie	Friedhof Wieseck	20-Friedhöfe und Kirchen	Alten Busecker Str. 14	317	Friedhofsanlage	
78	FFLüli	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	02-Feuerwehren	Rheinfelder Str. 110	602	Feuerwehrgerätehaus	
79	FFAI	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	02-Feuerwehren	Kleinlindener Str. 4	1.174	Feuerwehrgerätehaus	incl. Kita
80	FFKI	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	02-Feuerwehren	Katzenbach 14	619	Feuerwehrgerätehaus	
81	FFRöd	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	02-Feuerwehren	Lange Ortsstr. 32	541	Feuerwehrgerätehaus	
82	FFWie	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	02-Feuerwehren	Philosophenstr. 27	502	Feuerwehrgerätehaus	
83	FFGI-Mitte	Freiwillige Feuerwehr Gi-Mitte	02-Feuerwehren	Steinstraße 9	246	Feuerwehrgerätehaus	
84	KitaAll	Kita Allendorf	14-Kindergärten		529	Kita	siehe Feuerwehr Allendorf
85	KitaKaiser	Kita Kaiserberg	14-Kindergärten	Am Kaiserberg 4	775	Kita	
86	KitaSchlan	Kita Schlängenzahl	14-Kindergärten	Hornackering 27	1.103	Kita	
87	SozMarg	Sozialzentrum Margaretenhütte	13-SozialeEinrichtungen	Henriette-Fürth Str.24	508	Jugendzentrum	
88	BildNord	Bildungszentrum Nordstadt	13-SozialeEinrichtungen	Reichenberger Str. 15	398	Gemeinschaftszentren	
89	SphLüli	Sporthalle Lützellinden	15-Sportstätten	Sportplatzstr. 15	2.197	Turn- und Sporthalle 2000-3000	
89.1	SphLüli	Sporthalle Lützellinden Strom	15-Sportstätten	Sportplatzstr. 15	1.900	Turn- und Sporthalle 1000-2000	Sep. Stromzählung möglich, Flächen ben.
91	GS_Röd	Grundschule Rödgen	03-Grundschulen	Großen-Busecker-Str. 20	789	Grundschule	Haus A

Tabelle 6.1 b Zusammenstellung der KomEM – Objekte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m ²	Strom-Kennwerte in kWh/(m ² a)			
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
32	Schulzentrum GO	27.446	21	15	41 %	1
22	Herderschule	18.096	32	13	144 %	1
8	Berufsfeuerwehr ABD	4.414	51	17	198 %	1
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus DE	4.411	39	16	142 %	1
25	Aliceschule	7.545	20	16	23 %	1
9,2	Brüder-Grimm-Schule Haus C	8.811	16	12	29 %	1
63	Sporthalle Wieseck	2.796	48	25	92 %	1
29	Albert-Schweitzer-Schule	6.071	20	12	69 %	1
69	Helmut von Bracken Schule	5.404	22	12	82 %	1
9,1	Brüder-Grimm-Schule Haus ABD	3.896	29	15	92 %	1
13	Grundschule West	6.935	12	10	25 %	1
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	11	7	55 %	1
21	Alexander-von-Humboldt-Schule	4.793	15	12	23 %	1
61	Sporthalle Rivers	1.914	27	21	31 %	1
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.250	12	10	23 %	1
9,3	Brüder-Grimm-Schule Haus E	1.634	28	21	33 %	1
33,3	Ricarda-Huch-Schule Haus C	1.967	24	15	59 %	1
19	Sandfeldschule	2.654	16	10	64 %	1
33,4	Ricarda-Huch-Schule Haus E	917	35	15	131 %	1
38	Wallenfels'sche Haus	993	32	17	86 %	1
62	Sporthalle Rödgen	1.083	28	21	34 %	1
86	Kita Schlangenzahl	1.103	24	19	26 %	1
37	Leib'sches Haus	844	30	17	74 %	1
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.106	14	10	41 %	1
75	Friedhof Kleinlinden	203	63	17	271 %	1
77	Friedhof Wieseck	317	28	17	67 %	1
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	12	9	28 %	1
73	Friedhof Lützellinden	102	35	17	107 %	1
70	Rathaus	44.227	25	23	8 %	2
23	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	11.172	16	14	11 %	2
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	12	12	2 %	2
22,1	Herderschule Sporthalle Haus F	2.231	26	25	4 %	2
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	11	10	15 %	2
71	Neuer Friedhof	1.793	17	17	1 %	2
20	Weißer Schule Wieseck	2.585	11	10	13 %	2
85	Kita Kaiserberg	775	21	19	10 %	2
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	20	19	4 %	2
60	Kita Thomas Morus	523	23	19	20 %	2
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	536	19	19	1 %	2
74	Friedhof Allendorf	275	19	17	13 %	2
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	9	9	4 %	2
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	10	9	6 %	2
24	Liebigschule	17.661	12	14	-16 %	3
28,1	Theodor-Litt-Schule Haus ABC	11.809	15	16	-5 %	3
27	Max-Weber-Schule_ABC	8.841	11	16	-34 %	3
33,1	Ricarda-Huch-Schule Haus A	9.465	8	15	-44 %	3
26	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_AC	4.990	14	16	-11 %	3
18	Pestalozzischule	7.608	9	10	-14 %	3
11	Goetheschule	5.065	9	10	-9 %	3

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m ²	Strom-Kennwerte in kWh/(m ² a)			
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	8	15	-44 %	3
16	Käthe-Kollwitz-Schule	4.142	9	10	-12 %	3
26,1	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_D	1.940	15	16	-5 %	3
36	Altes Schloß	3.016	9	17	-46 %	3
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.507	18	23	-21 %	3
35	Volkshochschule	1.566	13	14	-7 %	3
42	Wilhelm-Liebknecht-Haus	1.167	17	29	-43 %	3
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	9	19	-50 %	3
3,1	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	1.378	8	23	-64 %	3
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	13	19	-31 %	3
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	14	19	-25 %	3
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	14	19	-24 %	3
3,2	Ostanlage 25a (Verwaltung)	2.376	4	23	-82 %	3
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	14	19	-25 %	3
1	Lahnstraße 216	1.265	7	7	0 %	3
40	Nordstadtzentrum	1.010	9	29	-70 %	3
5	Südanlage 4	1.271	7	23	-70 %	3
72	Alter Friedhof	491	17	17	0 %	3
34	Grünberger Straße 120	1.262	7	11	-40 %	3
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	13	19	-29 %	3
50	Kita Heyerweg	602	14	19	-29 %	3
58	Kita Rödgen	625	12	19	-35 %	3
64	Turnhalle Pfingstweide	846	9	21	-57 %	3
57	Kita Rote Schule e.V.	789	9	19	-50 %	3
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	9	19	-52 %	3
54	Kita Krofdorfer Straße	545	12	19	-39 %	3
45	Kita Am Eichelbaum	762	8	19	-57 %	3
65	Waldstadion	858	6	31	-79 %	3
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	11	15	-28 %	3
79	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	1.174	4	9	-53 %	3
14	Kleebachschule	2.202	2	10	-80 %	3
48	Kita Gießener Straße	789	6	19	-70 %	3
84	Kita Allendorf	529	8	19	-57 %	3
56	Kita Märchenland	473	9	19	-54 %	3
76	Friedhof Rödgen	306	11	17	-34 %	3
39	Jugendhaus Wieseck	217	15	15	0 %	3
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	4	29	-86 %	3
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	7	29	-77 %	3
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	165	10	23	-56 %	3
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	2	9	-82 %	3
6	Verwaltungsstelle - Lützellinden	294	1	23	-94 %	3

Tabelle 6.2 Stromverbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m²	Wärme-Kennwerte in kWh/(m²a)			
			Kennwert KomEM- Jahr	Vergleichs- Kennwert MITTEL	Ab- weichung MITTEL	Prio
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus DE	4.411	188	90	109 %	1
21,3	Alexander-von-Humboldt-Schule_DEF	3.216	198	98	102 %	1
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.250	145	111	30 %	1
61	Sporthalle Rivers	1.914	286	132	117 %	1
9,1	Brüder-Grimm-Schule Haus ABD	3.896	149	105	42 %	1
22,1	Herderschule Sporthalle Haus F	2.231	177	119	49 %	1
21,1	Alexander-von-Humboldt-Schule_A	702	121	83	46 %	1
45	Kita Am Eichelbaum	762	156	126	24 %	1
33,4	Ricarda-Huch-Schule Haus E	917	126	105	20 %	1
56	Kita Märchenland	473	209	126	66 %	1
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	536	164	126	30 %	1
8,2	Berufsfeuerwehr D	271	217	136	60 %	1
25	Aliceschule	7.545	117	102	14 %	2
29,1	Albert-Schweitzer-Schule_A	5.011	139	132	5 %	2
23,1	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_DE	3.563	116	101	15 %	2
63	Sporthalle Wieseck	2.796	128	119	7 %	2
62	Sporthalle Rödgen	1.083	138	132	5 %	2
21,2	Alexander-von-Humboldt-Schule_C	875	168	165	2 %	2
64	Turnhalle Pfingstweide	846	164	146	12 %	2
29,2	Albert-Schweitzer-Schule_B	1.060	147	132	11 %	2
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	141	126	12 %	2
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	146	126	16 %	2
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	161	136	19 %	2
32	Schulzentrum GO	27.446	89	105	-15 %	3
70	Rathaus	44.227	35	101	-65 %	3
22	Herderschule	18.096	70	101	-30 %	3
26,3	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten/ Max-Weber-Schule	13.831	73	102	-29 %	3
24	Liebigschule	17.661	59	109	-46 %	3
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	91	109	-16 %	3
23,2	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_ABFIJ	6.349	101	109	-7 %	3
28,1	Theodor-Litt-Schule Haus ABC	11.809	52	90	-42 %	3
33,1	Ricarda-Huch-Schule Haus A	9.465	61	105	-42 %	3
18	Pestalozzischule	7.608	66	111	-40 %	3
11	Goetheschule	5.065	92	111	-17 %	3
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	101	111	-9 %	3
8,3	Berufsfeuerwehr AB	4.148	118	130	-9 %	3
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	79	105	-25 %	3
16	Käthe-Kollwitz-Schule	4.142	77	111	-31 %	3
13	Grundschule West	6.935	38	111	-66 %	3
9,2	Brüder-Grimm-Schule Haus C	8.811	41	109	-62 %	3
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	43	98	-56 %	3
69	Helmut von Bracken Schule	5.404	48	132	-64 %	3
36	Altes Schloß	3.016	65	109	-41 %	3
20	Weißer Schule Wieseck	2.585	82	111	-26 %	3
19	Sandfeldschule	2.654	59	111	-47 %	3
71	Neuer Friedhof	1.793	123	140	-12 %	3
9,3	Brüder-Grimm-Schule Haus E	1.634	109	132	-18 %	3
42	Wilhelm-Liebknecht-Haus	1.167	133	140	-5 %	3
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	91	126	-28 %	3

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m ²	Wärme-Kennwerte in kWh/(m ² a)			
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
3,2	Ostanlage 25a (Verwaltung)	2.376	55	101	-46 %	3
35	Volkshochschule	1.566	87	111	-21 %	3
3,1	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	1.378	94	101	-7 %	3
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.507	80	101	-21 %	3
26,1	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_D	1.940	62	90	-31 %	3
65	Waldstadion	858	128	192	-34 %	3
5	Südanlage 4	1.271	79	101	-22 %	3
33,3	Ricarda-Huch-Schule Haus C	1.967	48	105	-54 %	3
14	Kleebachschule	2.202	44	111	-60 %	3
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	116	126	-8 %	3
57	Kita Rote Schule e.V.	789	109	126	-13 %	3
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	117	126	-7 %	3
37	Leib´ches Haus	844	95	109	-13 %	3
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	122	126	-3 %	3
50	Kita Heyerweg	602	114	126	-9 %	3
1	Lahnstraße 216	1.265	54	98	-45 %	3
86	Kita Schlangenzahl	1.103	60	126	-52 %	3
34	Grünberger Straße 120	1.262	50	100	-50 %	3
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	85	126	-32 %	3
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	119	136	-12 %	3
79	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	1.174	51	136	-63 %	3
54	Kita Krofdorfer Straße	545	105	126	-16 %	3
85	Kita Kaiserberg	775	71	126	-43 %	3
60	Kita Thomas Morus	523	101	126	-20 %	3
48	Kita Gießener Straße	789	65	126	-48 %	3
58	Kita Rödgen	625	82	126	-35 %	3
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.106	46	111	-59 %	3
38	Wallenfels´sche Haus	993	48	109	-56 %	3
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	70	126	-44 %	3
84	Kita Allendorf	529	81	126	-35 %	3
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	76	136	-44 %	3
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	63	136	-53 %	3
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	65	140	-54 %	3
40	Nordstadtzentrum	1.010	33	140	-76 %	3
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	83	140	-41 %	3
39	Jugendhaus Wieseck	217	102	102	0 %	3
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	36	102	-64 %	3
6	Verwaltungsstelle - Lützellinden	294	60	101	-41 %	3
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	165	100	101	-1 %	3

Tabelle 6.3 Wärmeverbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m ²	Wasser-Kennwerte in m ³ /(m ² a)			
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
71	Neuer Friedhof	1.793	2,840	2,009	41 %	1
27	Max-Weber-Schule_ABC	8.841	0,194	0,135	44 %	1
9,2	Brüder-Grimm-Schule Haus C	8.811	0,193	0,126	53 %	1
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	0,259	0,145	79 %	1
21	Alexander-von-Humboldt-Schule	4.793	0,230	0,112	105 %	1
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.250	0,187	0,145	29 %	1
8,3	Berufsfeuerwehr AB	4.148	0,182	0,138	32 %	1
20	Weißer Schule Wieseck	2.585	0,245	0,145	69 %	1
19	Sandfeldschule	2.654	0,205	0,145	41 %	1
75	Friedhof Kleinlinden	203	2,557	2,009	27 %	1
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	0,627	0,445	41 %	1
50	Kita Heyerweg	602	0,734	0,445	65 %	1
36	Altes Schloß	3.016	0,141	0,089	59 %	1
60	Kita Thomas Morus	523	0,620	0,445	39 %	1
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.106	0,190	0,145	31 %	1
38	Wallenfels'sche Haus	993	0,192	0,089	116 %	1
8,2	Berufsfeuerwehr D	271	0,090	0,048	88 %	1
33,5	Ricarda-Huch-Schule Haus ACE	10.382	0,144	0,132	9 %	2
63	Sporthalle Wieseck	2.796	0,226	0,206	10 %	2
57	Kita Rote Schule e.V.	789	0,489	0,445	10 %	2
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	0,521	0,445	17 %	2
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	536	0,534	0,445	20 %	2
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	0,056	0,048	16 %	2
70	Rathaus	44.227	0,119	0,153	-22 %	3
32	Schulzentrum GO	27.446	0,111	0,132	-16 %	3
22	Herderschule	18.096	0,085	0,136	-37 %	3
25	Aliceschule	7.545	0,147	0,165	-11 %	3
72	Alter Friedhof	491	2,008	2,009	0 %	3
24	Liebigschule	17.661	0,052	0,147	-64 %	3
23	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	11.172	0,082	0,147	-44 %	3
13	Grundschule West	6.935	0,122	0,145	-16 %	3
69	Helmut von Bracken Schule	5.404	0,153	0,155	-2 %	3
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	0,119	0,153	-22 %	3
16	Käthe-Kollwitz-Schule	4.142	0,144	0,145	-1 %	3
26	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_AC	4.990	0,098	0,165	-41 %	3
18	Pestalozzischule	7.608	0,064	0,145	-56 %	3
29	Albert-Schweitzer-Schule	6.071	0,078	0,155	-49 %	3
11	Goetheschule	5.065	0,088	0,145	-39 %	3
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	0,055	0,126	-56 %	3
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	0,084	0,132	-36 %	3
3	Ostanlage_ges	3.754	0,094	0,153	-39 %	3
86	Kita Schlangenzahl	1.103	0,296	0,445	-34 %	3
85	Kita Kaiserberg	775	0,403	0,445	-10 %	3
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus DE	4.411	0,071	0,135	-48 %	3
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	0,196	0,445	-56 %	3
45	Kita Am Eichelbaum	762	0,388	0,445	-13 %	3
77	Friedhof Wieseck	317	0,902	2,009	-55 %	3
9,1	Brüder-Grimm-Schule Haus ABD	3.896	0,073	0,132	-45 %	3
65	Waldstadion	858	0,323	1,161	-72 %	3

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m ²	Wasser-Kennwerte in m ³ /(m ² a)			
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	0,432	0,445	-3 %	3
58	Kita Rödgen	625	0,420	0,445	-6 %	3
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	0,366	0,445	-18 %	3
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	0,352	0,445	-21 %	3
54	Kita Krofdorfer Straße	545	0,427	0,445	-4 %	3
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.507	0,153	0,153	-78 %	3
56	Kita Märchenland	473	0,444	0,445	0 %	3
61	Sporthalle Rivers	1.914	0,108	0,182	-41 %	3
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	0,308	0,445	-31 %	3
73	Friedhof Lützellinden	102	1,882	2,009	-6 %	3
14	Kleebachschule	2.202	0,082	0,145	-43 %	3
76	Friedhof Rödgen	306	0,572	2,009	-72 %	3
42	Wilhelm-Liebknecht-Haus	1.167	0,150	0,300	-50 %	3
26,1	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_D	1.940	0,089	0,135	-34 %	3
40	Nordstadtzentrum	1.010	0,170	0,300	-43 %	3
35	Volkshochschule	1.566	0,100	0,126	-21 %	3
9,3	Brüder-Grimm-Schule Haus E	1.634	0,094	0,182	-48 %	3
5	Südanlage 4	1.271	0,116	0,153	-24 %	3
62	Sporthalle Rödgen	1.083	0,122	0,182	-33 %	3
48	Kita Gießener Straße	789	0,162	0,445	-64 %	3
34	Grünberger Straße 120	1.262	0,093	0,109	-15 %	3
74	Friedhof Allendorf	275	0,396	2,009	-80 %	3
1	Lahnstraße 216	1.265	0,062	0,153	-59 %	3
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	0,105	0,156	-33 %	3
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	0,060	0,445	-87 %	3
37	Leib'sches Haus	844	0,050	0,089	-44 %	3
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	0,131	0,300	-56 %	3
64	Turnhalle Pfingstweide	846	0,044	0,202	-78 %	3
39	Jugendhaus Wieseck	217	0,147	0,156	-5 %	3
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	165	0,152	0,153	-1 %	3
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	0,034	0,048	-29 %	3
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	0,025	0,300	-92 %	3
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	0,026	0,048	-46 %	3
28,1	Theodor-Litt-Schule Haus ABC	11.809	0,001	0,135	-99 %	3
6	Verwaltungsstelle - Lützellinden	294	0,034	0,153	-78 %	3
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	0,008	0,048	-83 %	3

Tabelle 6.4 Wasserverbrauchskennwerte

Wie bereits in der Kapiteleinleitung beschrieben, werden in Tabelle 6.5 Kosten der einzelnen Objekte dargestellt. Die Reihenfolge ist nach Gesamtkosten festgelegt. Objekte, bei denen keine Kosten für ein bestimmtes Medium ausgewiesen sind, werden von angrenzenden Gebäuden/Objekten mitversorgt.

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Σ Kosten Bericht in EUR
32	Schulzentrum GO	27.446	162.434	334.143	12.128	508.705
70	Rathaus	44.227	295.715	187.562	20.970	504.246
22	Herderschule	18.096	161.361	180.799	6.109	348.270
24	Liebigschule	17.661	57.136	129.440	3.660	190.236
25	Aliceschule	7.545	44.931	121.324	4.390	170.645
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus DE	4.411	46.419	114.613	1.239	162.270
26,27	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten/ Max-Weber-Schule	13.831	0	139.707	0	139.707
28,1	Theodor-Litt-Schule Haus ABC	11.809	48.829	84.895	52	133.776
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	29.038	90.873	1.757	121.669
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.250	16.145	85.519	3.150	104.814
33,1	Ricarda-Huch-Schule Haus A	9.465	24.468	75.830	0	100.298
9,1	Brüder-Grimm-Schule Haus ABD	3.896	31.746	66.521	1.131	99.398
18	Pestalozzischule	7.608	20.277	71.759	1.928	93.964
23,2	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_ABFIJ	6.349	0	90.464	0	90.464
9,2	Brüder-Grimm-Schule Haus C	8.811	38.638	41.707	6.756	87.101
63	Sporthalle Wieseck	2.796	37.031	47.371	2.510	86.913
21,3	Alexander-von-Humboldt-Schule_DEF	3.216	0	86.040	0	86.040
61	Sporthalle Rivers	1.914	16.222	68.940	820	85.982
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	15.430	64.798	4.434	84.663
11	Goetheschule	5.065	14.276	66.585	1.775	82.636
28,3	Theodor-Litt-Schule Haus F	1.980	26.576	54.045	1.064	81.684
29,1	Albert-Schweitzer-Schule_A	5.011	0	80.711	0	80.711
13	Grundschule West	6.935	25.570	42.758	3.347	71.674
69	Helmut von Bracken Schule	5.404	34.925	31.171	3.275	69.371
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	13.251	53.250	1.715	68.216
22,1	Herderschule Sporthalle Haus F	2.231	17.836	46.513	0	64.349
16	Käthe-Kollwitz-Schule	4.142	11.292	50.582	2.367	64.241
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	21.321	38.270	3.093	62.684
8,3	Berufsfeuerwehr AB	4.148	0	59.655	2.990	62.644
8	Berufsfeuerwehr ABD	4.414	58.261	0	0	58.261
71	Neuer Friedhof	1.793	9.478	27.484	20.215	57.177
23	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	11.172	51.863	0	3.657	55.520
23,1	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_DE	3.563	0	54.581	0	54.581
67	Stadtgärtnerei - Alte Stadtgärtnerei	550	4.466	39.032	1.028	44.526
19	Sandfeldschule	2.654	13.409	28.288	2.156	43.853
36	Altes Schloß	3.016	8.539	30.378	1.689	40.606
20	Weißer Schule Wieseck	2.585	9.014	28.727	2.510	40.251
29	Albert-Schweitzer-Schule	6.071	35.721	0	1.887	37.607
9,3	Brüder-Grimm-Schule Haus E	1.634	14.088	21.717	612	36.418
27	Max-Weber-Schule_ABC	8.841	27.757	0	6.805	34.561
62	Sporthalle Rödgen	1.083	9.388	21.275	524	31.187
89	Sporthalle Lützellinden	2.197	0	26.926	864	27.790
42	Wilhelm-Liebknecht-Haus	1.167	5.961	21.037	695	27.693
33,3	Ricarda-Huch-Schule Haus C	1.967	13.821	13.519	0	27.340
26,1	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_D	1.940	9.130	15.989	688	25.808

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Σ Kosten Bericht in EUR
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.507	8.424	16.277	915	25.617
21	Alexander-von-Humboldt-Schule	4.793	21.218	0	4.374	25.591
33,4	Ricarda-Huch-Schule Haus E	917	9.806	15.711	0	25.517
35	Volkshochschule	1.566	6.286	18.575	621	25.482
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	4.583	19.304	1.217	25.104
26	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_AC	4.990	21.815	0	1.937	23.753
66	Gartenamt	1.775	6.139	12.874	3.446	22.458
3,2	Ostanlage 25a (Verwaltung)	2.376	3.015	19.278	0	22.292
64	Turnhalle Pfingstweide	846	2.350	18.787	146	21.283
21,2	Alexander-von-Humboldt-Schule_C	875	0	21.150	0	21.150
3,1	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	1.378	3.546	17.513	0	21.059
45	Kita Am Eichelbaum	762	1.935	16.101	1.172	19.209
37	Leib'sches Haus	844	7.718	10.898	167	18.783
86	Kita Schlangenzahl	1.103	8.442	9.005	1.294	18.741
29,2	Albert-Schweitzer-Schule_B	1.060	0	17.987	0	17.987
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	3.271	12.691	2.007	17.969
65	Waldstadion	858	1.708	14.856	1.100	17.663
38	Wallenfels'sche Haus	993	9.671	6.495	758	16.924
5	Südanlage 4	1.271	2.666	13.544	588	16.798
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	2.080	14.202	176	16.459
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	536	3.166	11.948	1.135	16.249
21,1	Alexander-von-Humboldt-Schule_A	702	0	16.219	0	16.219
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	2.553	12.253	1.059	15.865
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	3.192	11.612	1.022	15.827
57	Kita Rote Schule e.V.	789	2.289	11.670	1.532	15.491
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	3.776	10.298	1.282	15.357
14	Kleebachschule	2.202	1.391	13.122	717	15.230
89,1	Sporthalle Lützellinden Strom	1.900	14.631	0	0	14.631
56	Kita Märchenland	473	1.282	12.200	834	14.316
85	Kita Kaiserberg	775	5.005	7.509	1.239	13.752
50	Kita Heyerweg	602	2.512	9.340	1.753	13.605
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.106	4.804	6.890	834	12.528
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	3.168	8.227	1.037	12.432
1	Lahnstraße 216	1.265	2.730	9.272	314	12.315
60	Kita Thomas Morus	523	3.673	7.164	1.286	12.124
91	Grundschule Rödgen	789	3.937	7.155	468	11.560
34	Grünberger Straße 120	1.262	2.569	8.497	467	11.533
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	2.136	9.006	20	11.162
54	Kita Krofdorfer Straße	545	1.937	7.805	924	10.667
58	Kita Rödgen	625	2.364	6.940	1.042	10.346
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	1.477	8.123	111	9.711
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	2.802	6.045	779	9.627
79	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	1.174	1.538	8.060	0	9.598
48	Kita Gießener Straße	789	1.383	6.984	507	8.874
8,2	Berufsfeuerwehr D	271	0	7.979	97	8.076
40	Nordstadtzentrum	1.010	2.711	4.541	683	7.934
88	Bildungszentrum Nordstadt	398	2.711	4.541	683	7.934
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	1.565	5.559	56	7.180
84	Kita Allendorf	529	1.326	5.848	0	7.175
72	Alter Friedhof	491	2.573	0	3.914	6.488

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Σ Kosten Bericht in EUR
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	781	5.301	60	6.141
75	Friedhof Kleinlinden	203	3.951	0	2.060	6.012
33,5	Ricarda-Huch-Schule Haus ACE	10.382	0	0	5.947	5.947
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	303	5.321	83	5.708
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	1.691	2.514	211	4.417
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	631	3.521	163	4.315
39	Jugendhaus Wieseck	217	1.004	3.003	127	4.133
77	Friedhof Wieseck	317	2.776	0	1.135	3.912
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	165	512	2.247	99	2.859
6	Verwaltungsstelle - Lützellinden	294	116	2.391	40	2.546
74	Friedhof Allendorf	275	1.630	0	433	2.063
73	Friedhof Lützellinden	102	1.105	0	762	1.867
76	Friedhof Rödgen	306	1.057	0	695	1.752
3	Ostanlage_ges	3.754	0	0	1.397	1.397

Tabelle 6.5 Liegenschaften nach Höhe der Gesamtkosten sortiert

7 Aktivitäten im Berichtszeitraum

7.1 Organisatorische Maßnahmen

Das KomEM für die öffentlichen Gebäude ist bei der Stadtverwaltung Gießen federführend dem Hochbauamt zugeordnet. Hier erfolgt die organisatorische Einbindung der Information sowie die organisatorische Bearbeitung von Informations-, Planungs- und Verwaltungsprozessen. Es sind alle Ämter in das Projekt eingebunden. Zunächst wurden die bereits vorhandenen Informationen mit Bezug zum KomEM erfasst und anhand der Strukturen der Bewirtschaftung sortiert. Diese Objektstruktur bildet die Grundlage für alle Darstellungen und Auswertungen.

Für die Bereitstellung nutzungsgerechter Betriebsbedingungen in Gebäuden ist es erforderlich, für die jeweiligen Nutzungen Vorgaben zu definieren, die im technischen Betrieb eingehalten werden sollen (Temperaturen, Beleuchtungsstärke, geförderte Luftmenge, Wasserverbrauch je Nutzung etc.). Bezugnehmend auf eine Empfehlung des Arbeitskreises Energiemanagement des Deutschen Städtetages wurden in Gießen mit einem Rundschreiben der Stadtverwaltung entsprechende Vorgaben bekannt gemacht. Diese Vorgaben sollen durch technische Standards zu Bau und Betrieb ergänzt werden, die geeignet sind, den verschiedenen Nutzungen energieeffiziente Gebäude zur Verfügung zu stellen.

7.2 Einsatz der IT zur Verbrauchsüberwachung

Datenbanksystem zur Verbrauchsüberwachung

Eine wesentliche Komponente des KomEM ist die zeitnahe Registrierung und Überwachung der Energie- und Wasserverbräuche. Für dieses Verbrauchscontrolling wird vom Hochbauamt die Software EMS der Fa. Sauter ^[5] eingesetzt. Die zugehörigen, objektspezifischen Auswertungen wurden im System angelegt und werden stetig nach den Erfordernissen des Energiemanagements in Gießen weiterentwickelt. Die Datenquelle für das System sind die monatlich zu führenden Ablesebögen, die am Anfang eines Monats beim Hochbauamt eingehen und gesammelt an die SWG zur Eingabe und Auswertung weitergeleitet werden. Aktuell sind 426 Datenpunkte für manuelle Eingaben angelegt. Die Rücklaufquote der Ablesebögen liegt aktuell bei über 65 %. Ab dem kommenden Jahr 2023 sollen die handschriftlich geführten Ablesebögen durch eine App ersetzt werden. Hierbei sollen die Zählerstände via Smartphone direkt erfasst und in der Software ausgewertet werden. Eine Einweisung in die neue App erfolgte für alle Hausmeister im Dezember, sodass die Umsetzung bereits im Januar 2023 erfolgen soll.

Neben der manuellen Erfassung erfolgt in einigen Objekten eine automatische Datenübertragung der Zählerwerte, sodass aktuell insgesamt 740 Zählerdatenpunkte erfasst werden. Die automatische Übertragung erfolgt in der Regel über sogenannte Daten-Logger-Boxen, die vor Ort die Zählerwerte erfassen, zwischenspeichern und für die Versendung per Datenfernübertragung an den EMS-Server aufbereiten. Die gewonnenen Daten sind hoch aufgelöst und ermöglichen so bei Bedarf auch die Erstellung von Tagesprofilen mit z. B. stündlichen Verbräuchen. Diese Verbrauchsprofile ermöglichen es, auf der Grundlage der abgenommenen Energiemengen, sehr genau die Funktion

[5] Fr. Sauter AG, Im Surinam 55, CH-4016 Basel
<http://www.sauter-controls.com/de/dienstleistungen-kompetenzen-sauter/energiemanagement-sauter.html>

von belegungsabhängigen Steuerungen und Zeitprogrammen sowie die Höhe der Grundlast bei Nutzungspausen zu überwachen. Parallel dazu wird bereits an einer Darstellung der Verbrauchswerte über fernauslesbare Zähler gearbeitet. Hier sollen dann die Daten ohne Umweg über den EMS Server verwendet und aussagekräftig verarbeitet werden.

Entwicklung der automatisierten Datenerfassung und -auswertung

Im Berichtsjahr waren rd. 300 automatisierte Datenpunkte in verschiedensten Gebäuden aufgeschaltet (z.B. Rathaus, Helmut von Bracken-Schule, Kita Schlangenzahl, Herderschule und Sporthalle A, TLS, Aliceschule, Friedrich-Ebert-Schule, Brüder-Grimm-Schule, Schulzentrum Ost, Kita Kaiserberg, Turnhalle RHS). Zur Optimierung von regelungstechnischen Anlagen in Gebäuden, die nicht über eine automatische Verbrauchsüberwachung verfügen, können auch mobile Datenlogger (z. B. zur Raumtemperaturerfassung) eingesetzt werden. Deren erfasste Daten können ggf. in das EMS hochgeladen und dort ausgewertet werden.

Für die größeren Verbraucher sollen sukzessive weitere Daten-Logger-Boxen installiert und auf den EMS-Server aufgeschaltet werden. Vorrangig gilt dies für große Objekte, bei denen der Zugang zu den Hauptstromzählern nicht gewährleistet ist, da diese in Mittelspannungsanlagen (Trafostationen) installiert sind. Dabei handelt es sich um Großverbraucher im Bestand.

Die größten Verbraucher sind im Wesentlichen den weiterführenden Schulen sowie der Verwaltung zuzuordnen.

Diese 10 Liegenschaften verursachen fast 50 % der Verbrauchskosten aller KomEM-Liegenschaften im Berichtsjahr (siehe dazu auch Tab. 6.5).

Im Einzelnen sind dies:

NR	Objekt	Inbetriebnahme Daten-Logger
70	Rathaus	2011
25	Aliceschule	10/ 2014
28	Theodor-Litt-Schule	08/2015
31	Friedrich-Ebert-Schule	01/2016
22	Herderschule	04/2016
9	Brüder-Grimm-Schule	03/2022
32	Schulzentrum GO	
17	Ludwig-Uhland-Schule	
24	Liebigschule	
26,27	WSO-/Max-Weber-Schule	

Grundsätzlich werden mindestens die Hauptzähler (Zähler des jeweiligen Netzbetreibers, hier also der SWG) aufgeschaltet. Gegebenenfalls werden auch Unterzähler zur Abgrenzung verschiedener Nutzungseinheiten vorgesehen. Bei den im Berichtsjahr hinzugekommenen Objekten wurden auch Teilstrukturen (Mensa, Turnhalle, ...) mit separaten Zählern ausgestattet und aufgeschaltet.

Durch die geplante Umstrukturierung der Software sollen weitere Objekte mit in die automatisierte Verbrauchsdatenerfassung aufgenommen werden. Ebenfalls soll in diesem Zug die Verbrauchsauswertung weiter verbessert werden.

Auswertung der Abrechnungsdaten

Eine weitere Quelle für die laufenden Verbrauchs- und Kostendaten sind die Abrechnungen der Stadtwerke Gießen. Die wesentlichen Abrechnungsdaten werden der Stadtverwaltung in Dateiform übermittelt. Für die jährlich abgerechneten Verbrauchsstellen erfolgt die Datenlieferung einmal jährlich, für die monatlich abgerechneten Verbrauchsstellen einmal monatlich. Die damit vorliegende Vielzahl von einzelnen Dateien ermöglicht zunächst keine systematische Auswertung. Zur besseren Handhabung werden die Daten so aufbereitet, dass diese gezielt für einzelne Abnahmestellen, Liegenschaftsgruppen oder in ihrer Gesamtheit auch über längere Zeitreihen auswertbar sind. Exemplarisch ist in der folgenden Abbildung der monatlich abgerechnete Stromverbrauch der Brüder-Grimm-Schule für die Jahre 2019 bis 2021 dargestellt.

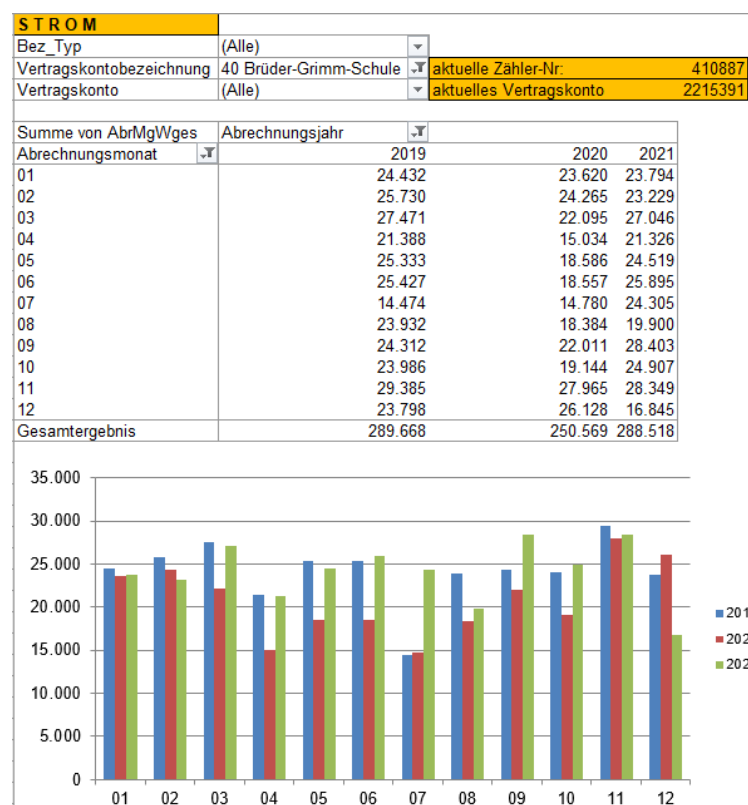


Abbildung 7.3 monatlich abgerechnete Strommengen der Brüder-Grimm-Schule

7.3 Objektbegehungen und Maßnahmenvorschläge

Im Rahmen der durchgeführten Schwachstellenanalysen und regelmäßigen Begehungen, werden die Checklisten weiter fortgeführt und laufend erweitert. Hier werden vor allem nicht- oder geringinvestive Maßnahmen zur Energie- und Wassereinsparung vorgeschlagen. Diese enthalten auch Hinweise zu investiven Maßnahmen. Waren vor Ort z. B. keine Betriebsanleitungen und Einstellprotokolle vorhanden, wurden diese beschafft oder angefertigt. Die Checkliste liegt der Stadt vor und wird fortlaufend aktualisiert. Sie gibt einen Überblick über alle vorgeschlagenen Maßnahmen und den jeweiligen Bearbeitungsstand. So wurden beispielsweise die Alexander-von-Humboldt-Schule sowie die Ricarda-Huch-Schule im Berichtszeitraum begangen.

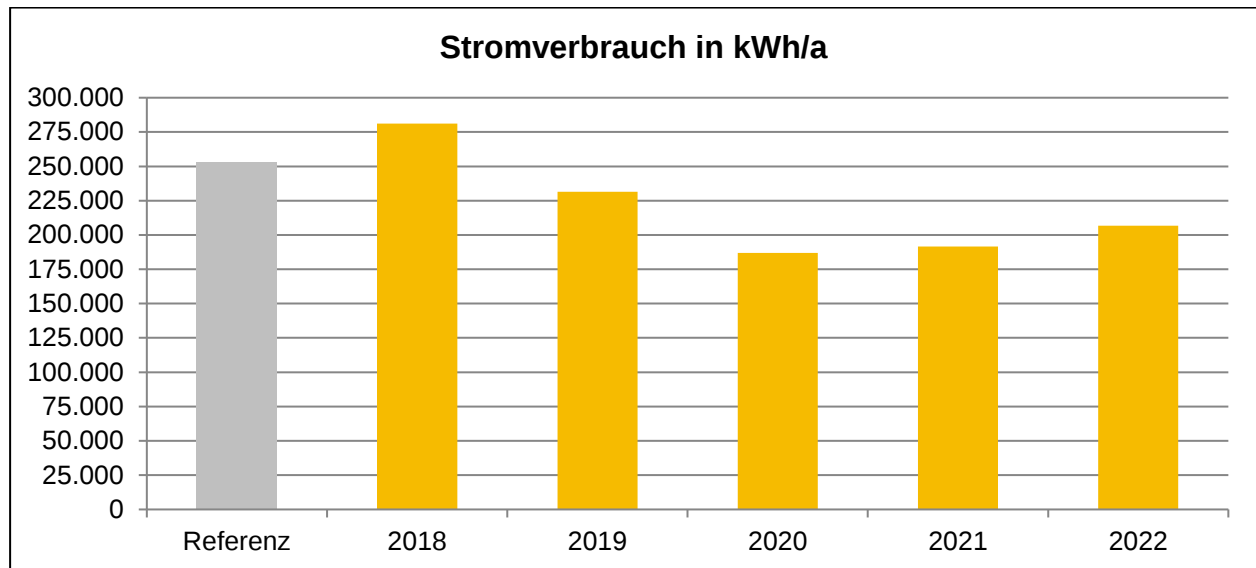
7.4 Optimierung der Betriebsweise

Neben den per Rundschreiben der Stadtverwaltung Gießen Nr. 5 vom 9. März 2012 bekannt gemachten Sollwerten für die jeweiligen Nutzungen ist für den wirtschaftlichen Betrieb der Liegenschaften die Möglichkeit der Absenkung/Abschaltung in Zeiten ohne Nutzung von besonderer Bedeutung. Bei Heizungs- und Lüftungsanlagen wurden die Solltemperaturen und die zugehörigen Betriebszeiten bei den Begehungen überprüft und ggf. der tatsächlichen Nutzung vor Ort angepasst. Bei großen Gebäuden oder Objekten, bei denen die jeweilige Bausubstanz und die Funktion der technischen Ausstattung nicht hinreichend genau abgeschätzt werden kann, können die sich tatsächlich einstellenden Werte mit Hilfe von mobilen Datenloggern überprüft werden. Im Bereich der Schulen, mit eingeschränkten Nutzungszeiten an Wochenenden, in den Ferien oder am Nachmittag, ist die Einhaltung der Hauptnutzungszeiten von besonderer Bedeutung. Bei der überwiegenden Zahl der Objekte können und sollten diese Änderungen über die vorhandene Leit- und Regelungstechnik nachgeführt werden.

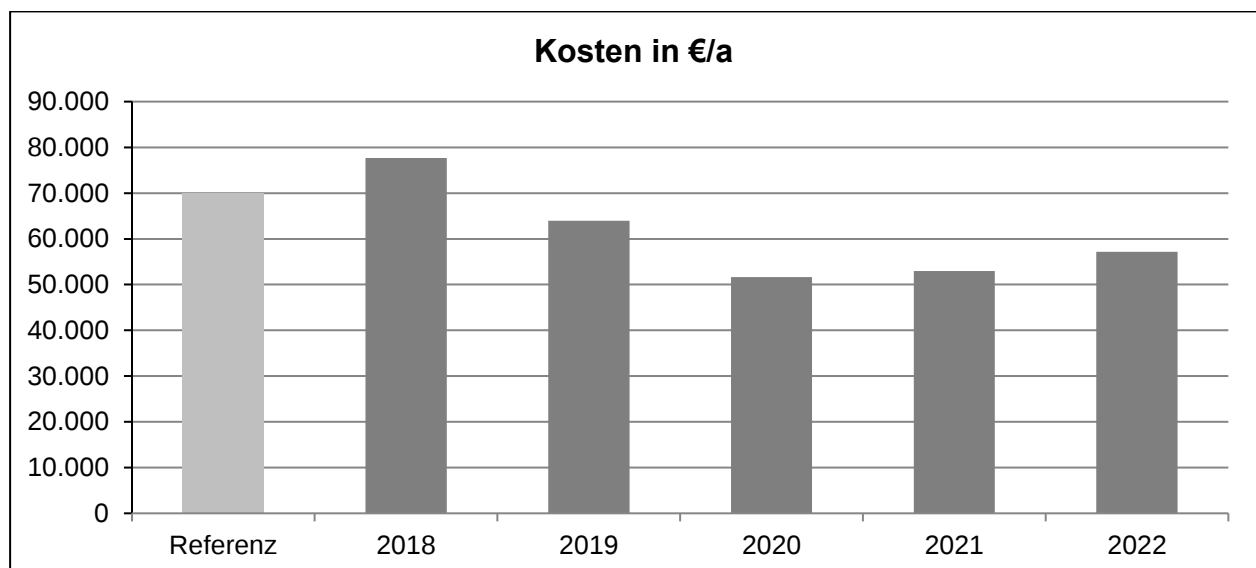
Die damit gewonnenen Erfahrungswerte sollten zukünftig dazu genutzt werden, Vorgabestandards für den Bau und den Betrieb bis hin zur Vorgabe einzelner Regelparameter zu erstellen. Diese Standards sollten dann als Vertragsgrundlage mit ausführenden Firmen und Planern dienen.

7.5 Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs der Liebigsschule

(alle Kostenangaben netto, zuzüglich USt.)



Hier ist der Verbrauchsrückgang der letzten Jahre gut zu erkennen. Obwohl der Verbrauch gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen ist, liegt dieser immer noch unter dem Referenzwert. Die Verbrauchsminderung gegenüber der Referenz um rund 46.000 kWh (18 %) entspricht dem Bedarf von rund 15 EFH.

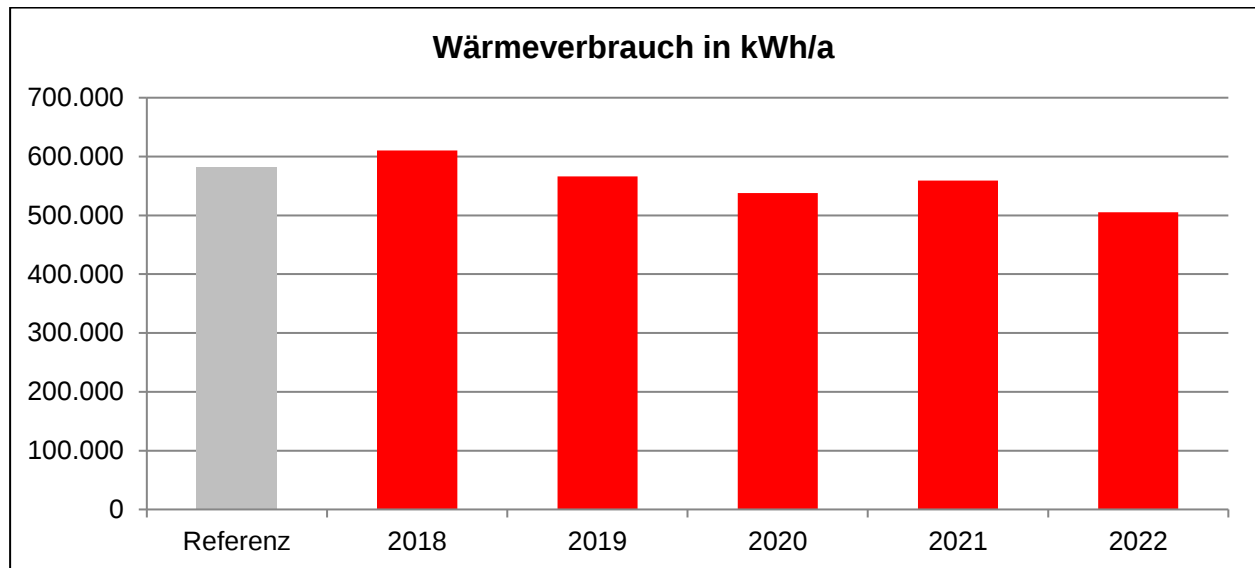


Kostenentwicklung

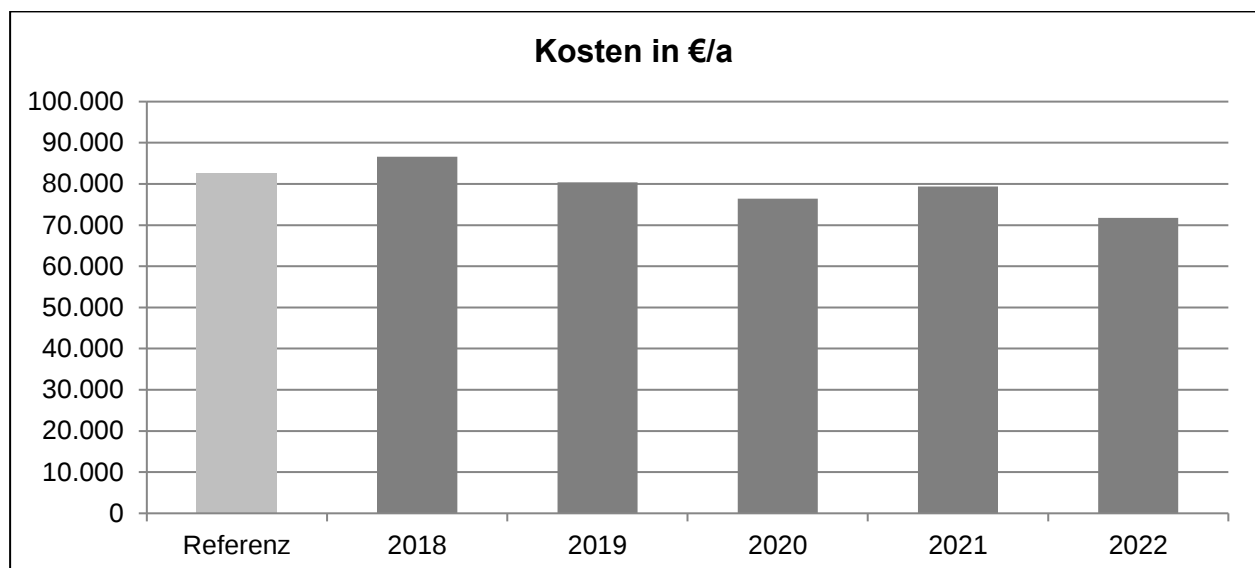
Alle Verbrauchsdaten wurden mit den Energiepreisen des Jahres 2022 bewertet. Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr wurden die Verbrauchskosten um rund 12.500 €/a vermindert.

7.6 Entwicklung des jährlichen Wärmeverbrauchs der Pestalozzischule

(alle Wärmeverbräuche witterungsbereinigt, alle Kostenangaben netto, zuzüglich USt.)



Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr sank der Verbrauch um rund 76.000 kWh (17 %), was dem Wärmeverbrauch von rd. 3 EFH oder etwa dem gesamten Wärmeverbrauch der Liegenschaft Kindertagesstätte Kinder der Welt in der Ederstraße entspricht.

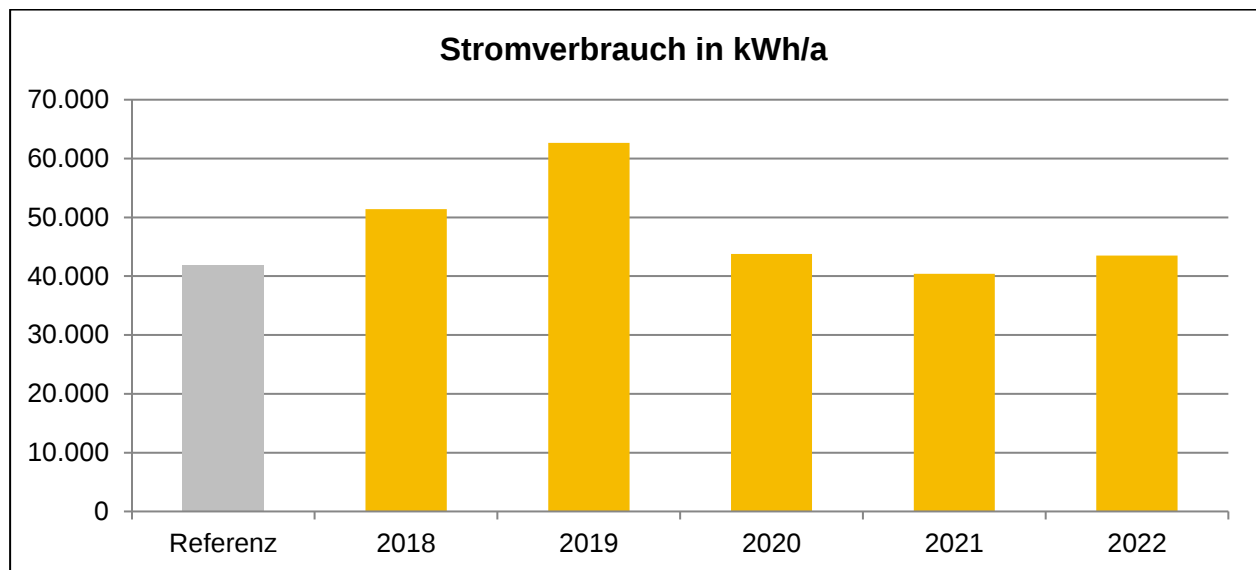


Kostenentwicklung

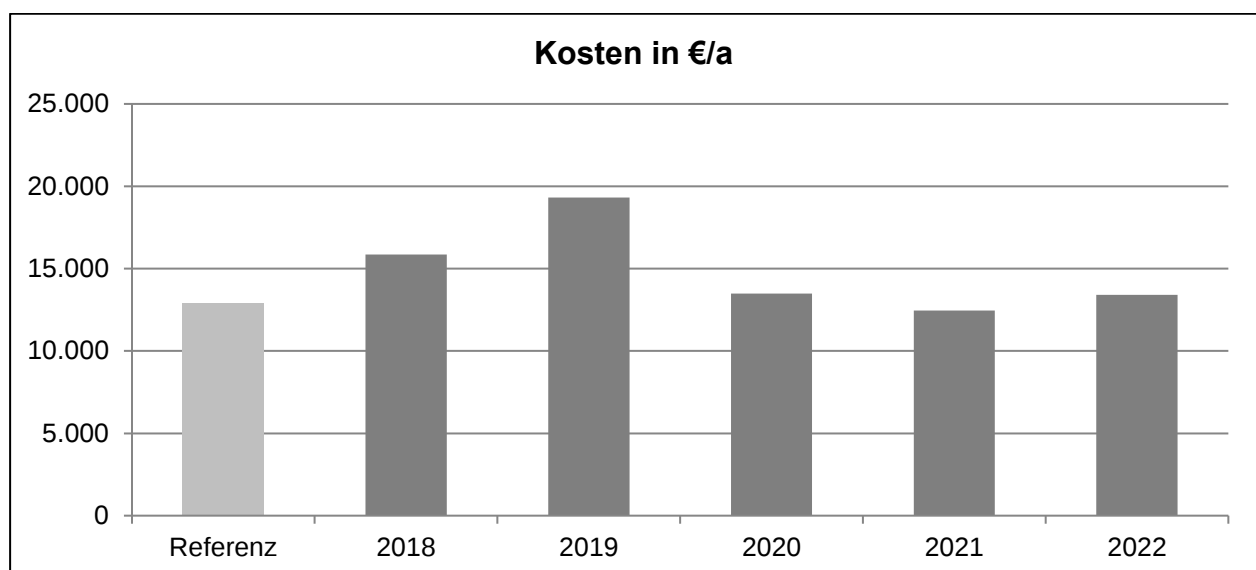
Alle Verbrauchsdaten wurden mit den Energiepreisen des Jahres 2022 bewertet. Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr wurden die Verbrauchskosten um knapp 11.000 €/a vermindert.

7.7 Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs der Sandfeldschule

(alle Kostenangaben netto, zuzüglich USt.)



Nachdem der Stromverbrauch in den Jahren 2018 und 2019 deutlich über den Referenzverbrauch gestiegen ist, liegt der Verbrauch seit 2020 wieder auf dem Niveau des Referenzverbrauchs. Ein Grund für den Rückgang war in den Jahren 2020 und 2021 die pandemiebedingte eingeschränkte Nutzung der Liegenschaft. Im Berichtsjahr konnte trotz Wiederaufnahme des „normalen Betriebs“ dieses Verbrauchsniveau weiter gehalten werden.

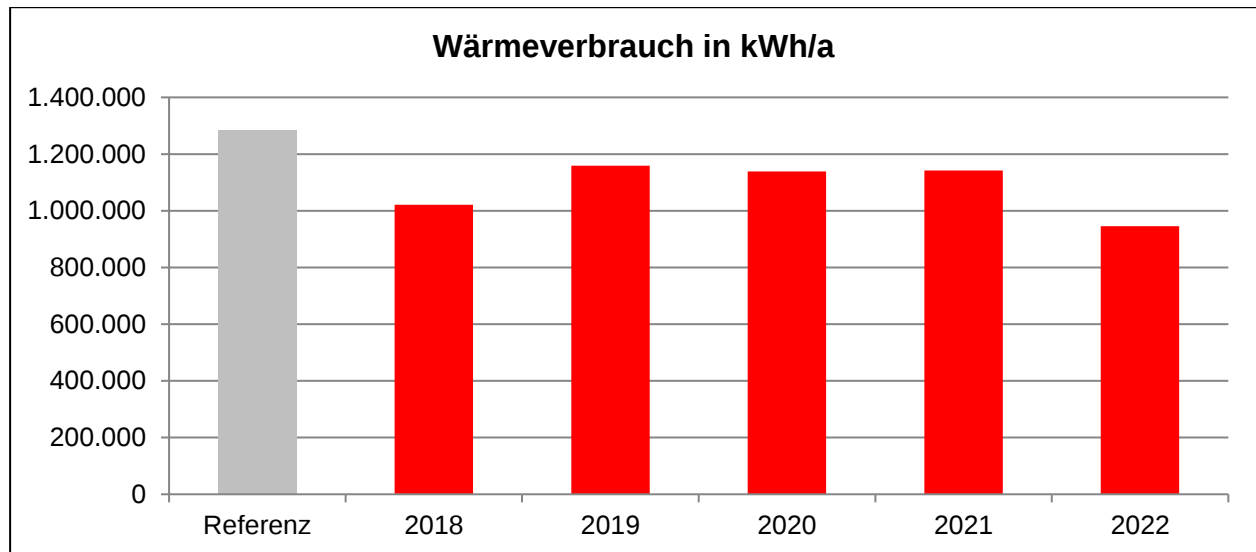


Kostenentwicklung

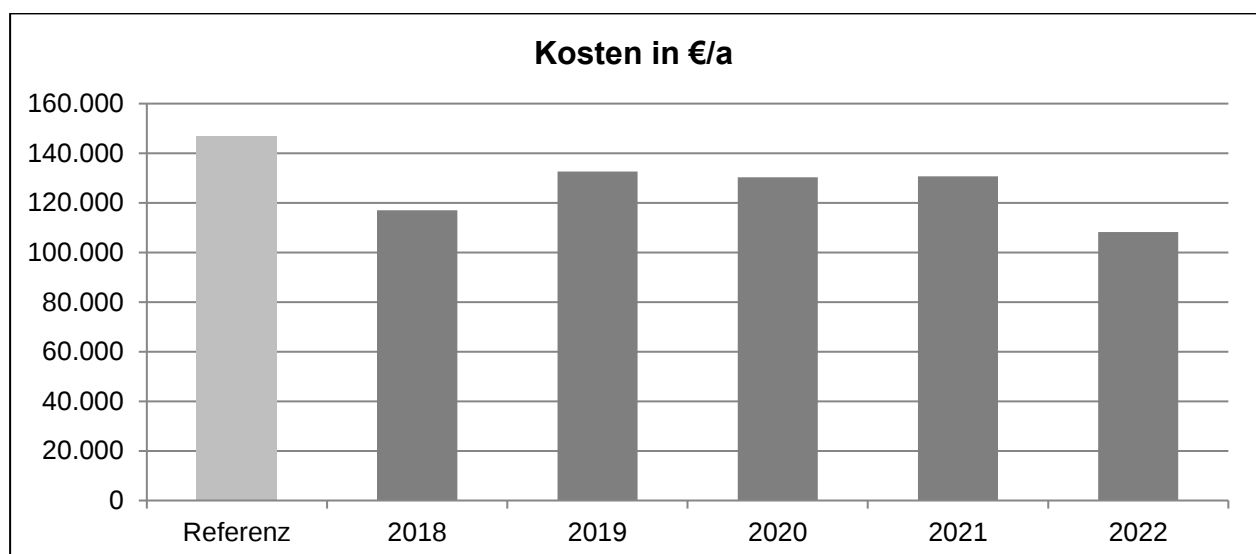
Alle Verbrauchsdaten wurden mit den Energiepreisen des Jahres 2022 bewertet. Die Differenz zwischen dem Höchstwert im Jahr 2019 und den aktuellen Verbrauchskosten beträgt rund 6.000 €.

7.8 Entwicklung des jährlichen Wärmeverbrauchs Brüder-Grimm-Schule (ohne Sporthalle)

(alle Wärmeverbräuche witterungsbereinigt, alle Kostenangaben netto, zuzüglich USt.)



Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch ist im Berichtsjahr 2022 der geringste Jahresverbrauch seit Beginn des KomEM. Gegenüber dem Referenzjahr verringerte sich der Verbrauch um rd. 338.500 kWh.



Kostenentwicklung

Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr wurden die Verbrauchskosten um rund 11.400 €/a vermindert.

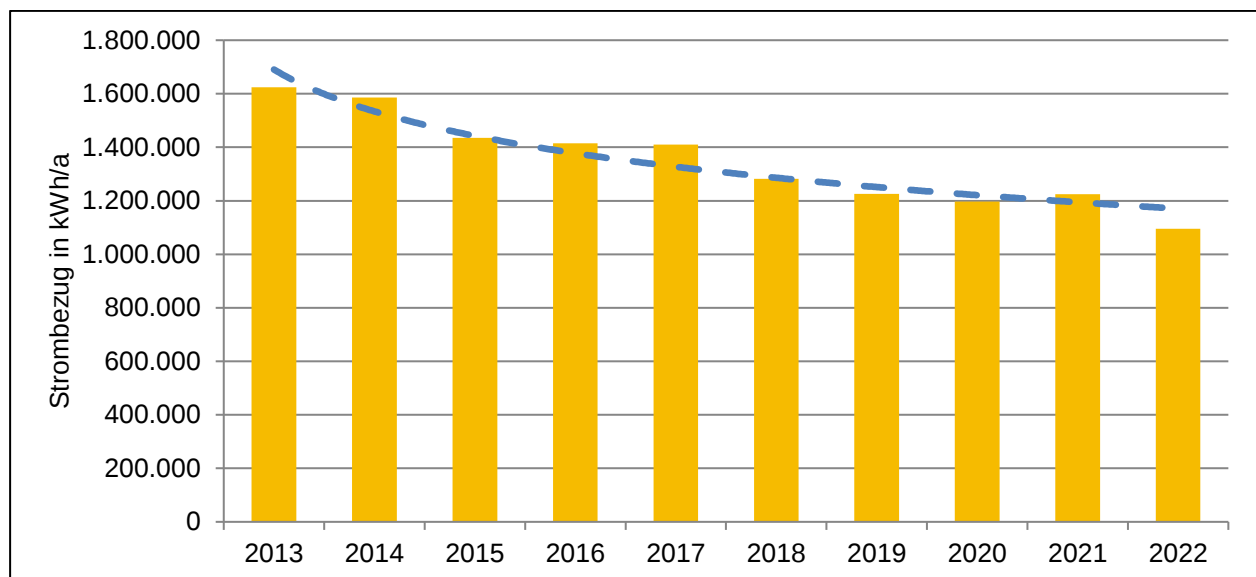
7.9 Verbräuche Rathaus

Das Rathaus wurde in 05/2009 eingeweiht. Bestandteil war zu diesem Zeitpunkt auch schon die erste PV-Anlage. Der dort erzeugte Strom wird ins öffentliche Netz nach EEG eingespeist. Weitere Maßnahmen mit nicht unerheblichem Einfluss auf den Stromverbrauch sind hier aufgelistet:

2011	Einbau eines el. Luftbefeuchters (Verwaltungshaus)	66 kW
2012	Einbau einer elektrischen Nacherwärmung (Stadtbüro)	6 kW
2014	bedarfsgerechte Ansteuerung der Beleuchtung in der Tiefgarage	(-)
2015	Installation einer zweiten PV Anlage zur Eigenversorgung	15 kW _p
2016	Austausch der Leuchtmittel Fluchtwege, Red. der Leistung	1 kW
2016	Austausch der Leuchtmittel Downlights, Red. der Leistung	16 kW
2016	Installation einer dritten PV Anlage zur Eigenversorgung (12/2016)	15 kW _p
2021	Installation einer vierten PV Anlage zur Eigenversorgung (06/2021)	17 kW _p

Zusätzlich wurden im Rathaus vier Ladesäulen für die städtischen PKWs eingerichtet.

Der Strombezug aus dem öffentlichen Netz hat sich von 2013 bis zum Berichtsjahr 2022 wie folgt entwickelt:



Maßnahmenbeschreibung 1

Die Grundlast der dauerbetriebenen Fluchtwegbeleuchtung in der Sicherheitslichtanlage wurde reduziert. Hierzu wurden die vorhandenen Kompaktleuchtstofflampen sowie das Vorschaltgerät ausgetauscht. Dadurch reduzierte sich die installierte Leistung an den rd. 250 Leuchten um insgesamt 1 kW. Da diese Beleuchtung 24h/d in Betrieb ist reduziert sich der Stromverbrauch um 8760 kWh/a. Hinzu kommt eine deutliche Einsparung an Arbeitszeit durch die Erhöhung der Wechselintervalle. Durch die erhöhte Lebensdauer der neuen Leuchtmittel von 10.000 h auf 30.000 h werden diese Lampen durch den Hausmeister nun deutlich seltener gewechselt.

Maßnahmenbeschreibung 2

Die Grundlast durch die Downlights in den Fluren wurde deutlich reduziert. Hierzu wurden die vorhandenen Kompaktleuchtstofflampen ausgetauscht sowie das Vorschaltgerät entfernt. Dadurch reduzierte sich die installierte Leistung an den rd. 700 Leuchten um insgesamt 16,1 kW. Bei einer angenommenen Betriebszeit von 8 h/d und rd. 250 Arbeitstagen/a ergibt sich eine Einsparung von rd. 32.000 kWh/a. Hinzu kommt eine deutliche Einsparung an Arbeitszeit durch die Erhöhung der Wechselintervalle. Dieser erhöht sich bei den Leuchtmitteln rechnerisch von 4,5 Jahren auf 12 Jahre. Auch die Belastungen für den Austausch der anfälligen Vorschaltgeräte entfallen nun (Anschaffungskosten seit Bezug Rathaus ca. 6.000 EUR sowie Arbeitszeitkosten).

Die Betriebszeiten der Flur- und Treppenhausbeleuchtung konnte durch den Einbau vernetzter Präsenzmelder reduziert werden.

Durch diese Maßnahmen werden nun jährlich rd. 41.000 kWh Strom eingespart. Dies entspricht dem Jahresverbrauch von zehn 4-Personen Haushalten oder dem der Sandfeld-Schule.

Neben diesen bereits umgesetzten technischen Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung, sollten die organisatorischen Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung nicht in den Hintergrund treten. So ist zum Beispiel, wenn möglich, darauf zu achten, dass die Bereiche mit mehr Personenbewegungen sinnvollerweise in den unteren Etagen angesiedelt werden sollten. Dies sorgt dann für eine entsprechend geringere Nutzung der Aufzüge. Die Laufzeiten der Lüftungsanlagen sind an Feiertagen entsprechend zu reduzieren.

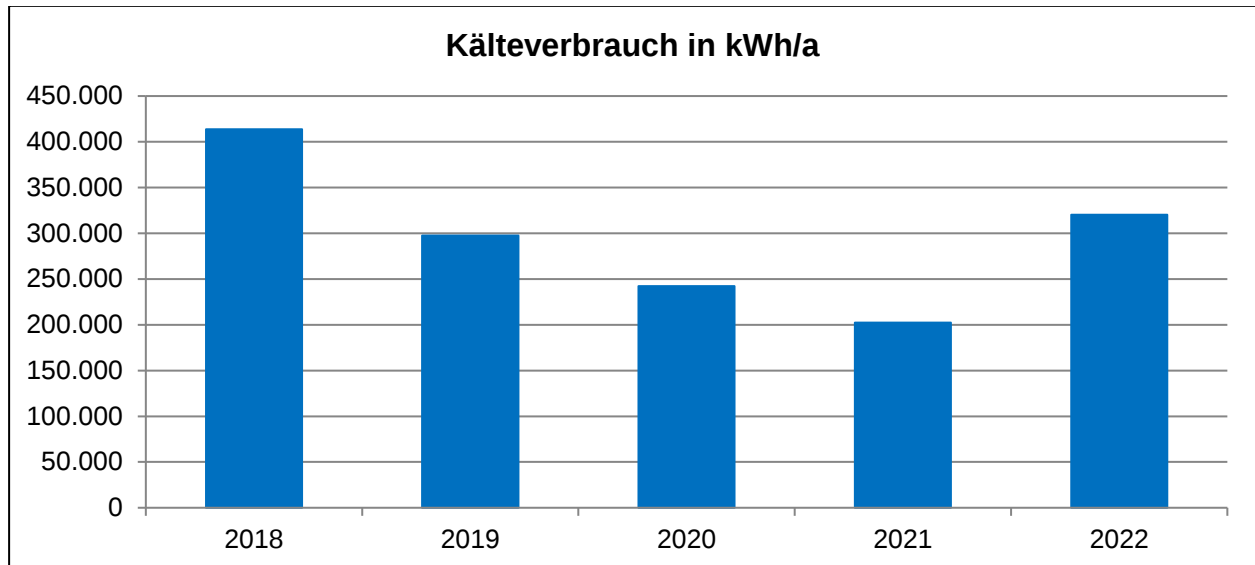
Maßnahmenbeschreibung 3

In den Jahren 2015 und 2016 wurden zwei PV Anlagen mit einer Leistung von je 15 kWp zusätzlich zu der bestehenden Anlage von 12 kWp aufgebaut. Beide Neuanlagen speisen ausschließlich in das Hausnetz ein. Die Anlagen produzieren im Jahr ca. 24.000 kWh und reduzieren damit den Strombezug. Die Anlagen haben sich bei der Betrachtung mit dem Strompreis aus 2018 nach 10 Jahren vollständig amortisiert. Da die Strompreise aber ab 2022 vermutlich deutlich ansteigen werden, sollte dies deutlich eher geschehen.

In den Jahren 2019/2020 wurden zwei Stromtankstellen für städtische PKW's in der Tiefgarage des Rathauses aufgebaut, um damit die Elektromobilität weiter auszubauen. Elektrofahrzeuge müssen, damit der Betrieb im Hinblick auf die Umweltbelastung sinnvoll ist, mit Strom aus regenerativer Erzeugung gespeist werden. Daher erscheint es sinnvoll, noch eine weitere PV Anlage auf dem Dach des Rathauses zu installieren.

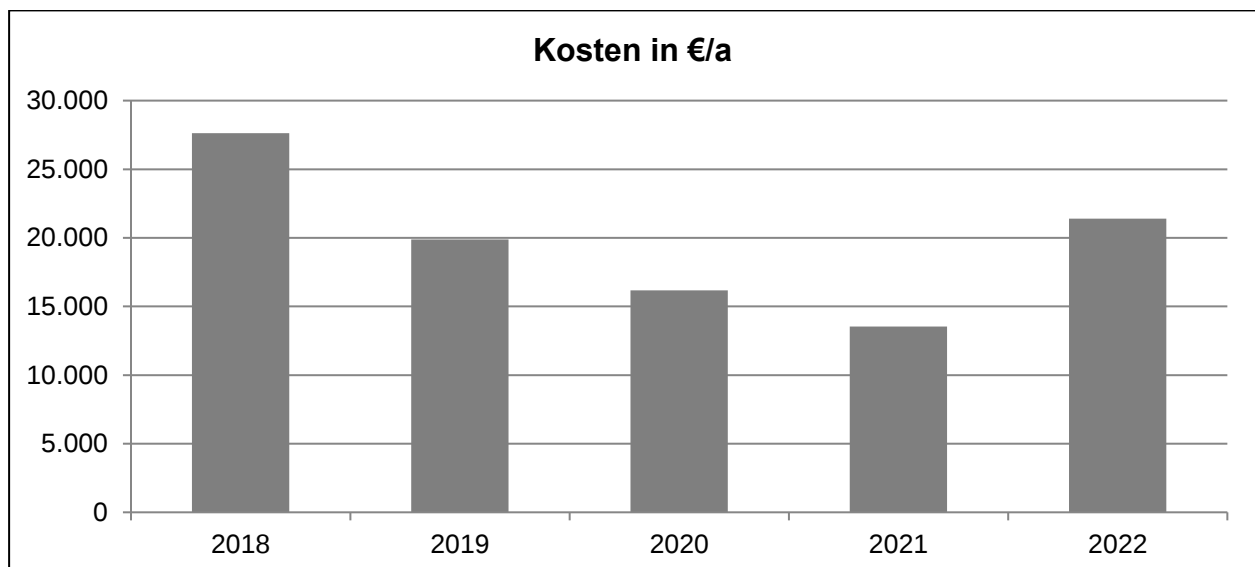
Kälteverbrauch

Der Kältebezug ist in den Betrachtungen bis 2016 nicht berücksichtigt. Da Kälte als weiteres Medium in der Betrachtung ab 2016 nur im Rathaus anfällt, würde die Gesamtdarstellung in den Tabellen und Grafiken aller Liegenschaften deutlich verschoben. Dies ist einer übersichtlichen Darstellung nicht zuträglich. Der betrachtete Kälteverbrauch ist nicht witterungsbereinigt. Die Verbrauchs- und Kostensituation stellt sich für die letzten fünf Jahre wie folgt dar:



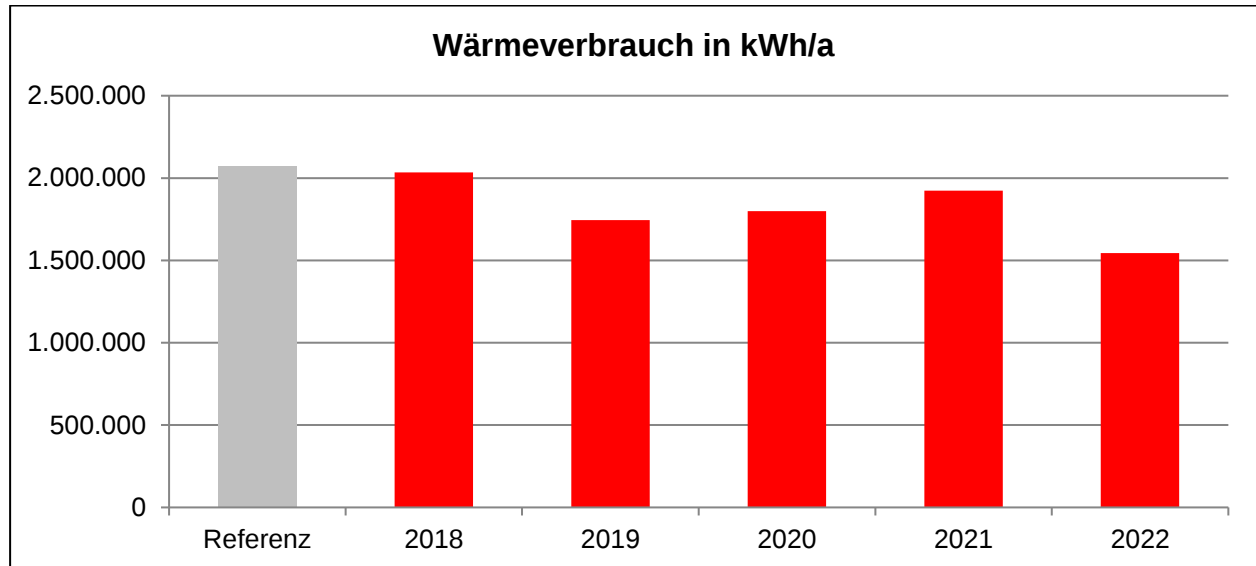
Nachdem die jährlichen Bezüge seit dem Jahr 2018 stetig zurückgingen, ist der Verbrauch im Berichtsjahr 2022 wieder deutlich angestiegen.

Die Kostenbetrachtung mit den Energiepreisen des Jahres 2022 (netto) für die Kälteversorgung im Rathaus stellt sich wie folgt dar:

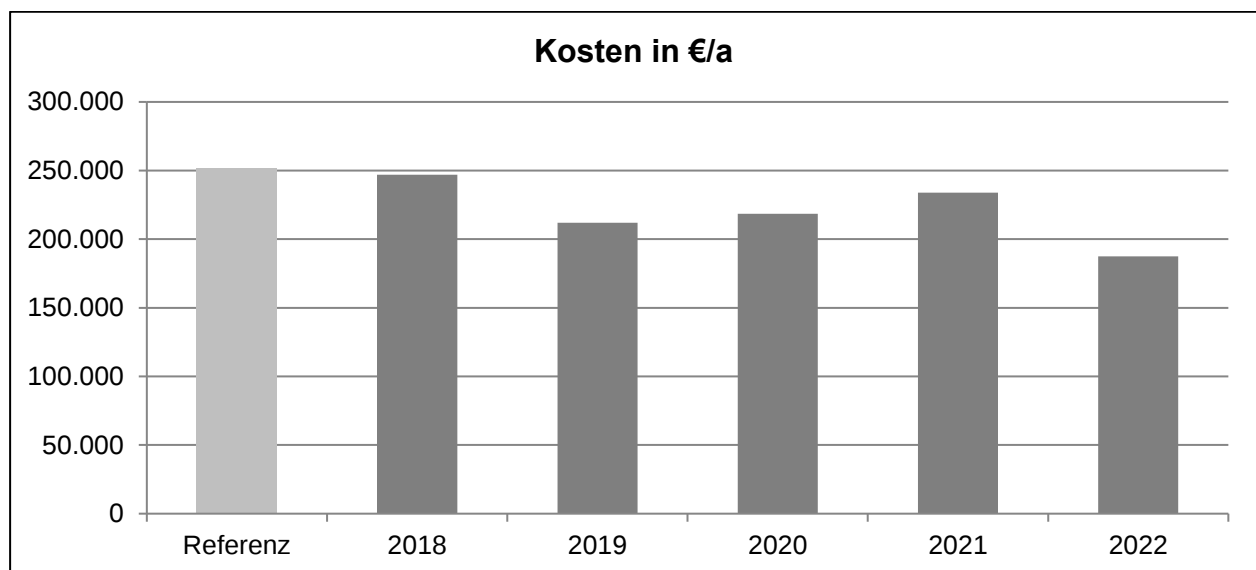


Wärmeverbrauch

Der witterungsbereinigte Wärmebezug fällt im aktuellen Jahr mit rd. 1,5 Mio. kWh deutlich geringer aus als die Verbräuche der letzten Jahren sowie der Referenzverbrauch. Im Vergleich zum Referenzwert ergibt dies eine Einsparung von rd. 500.000 kWh bzw. 25%. Die Verbrauchssituation stellt sich wie folgt dar:



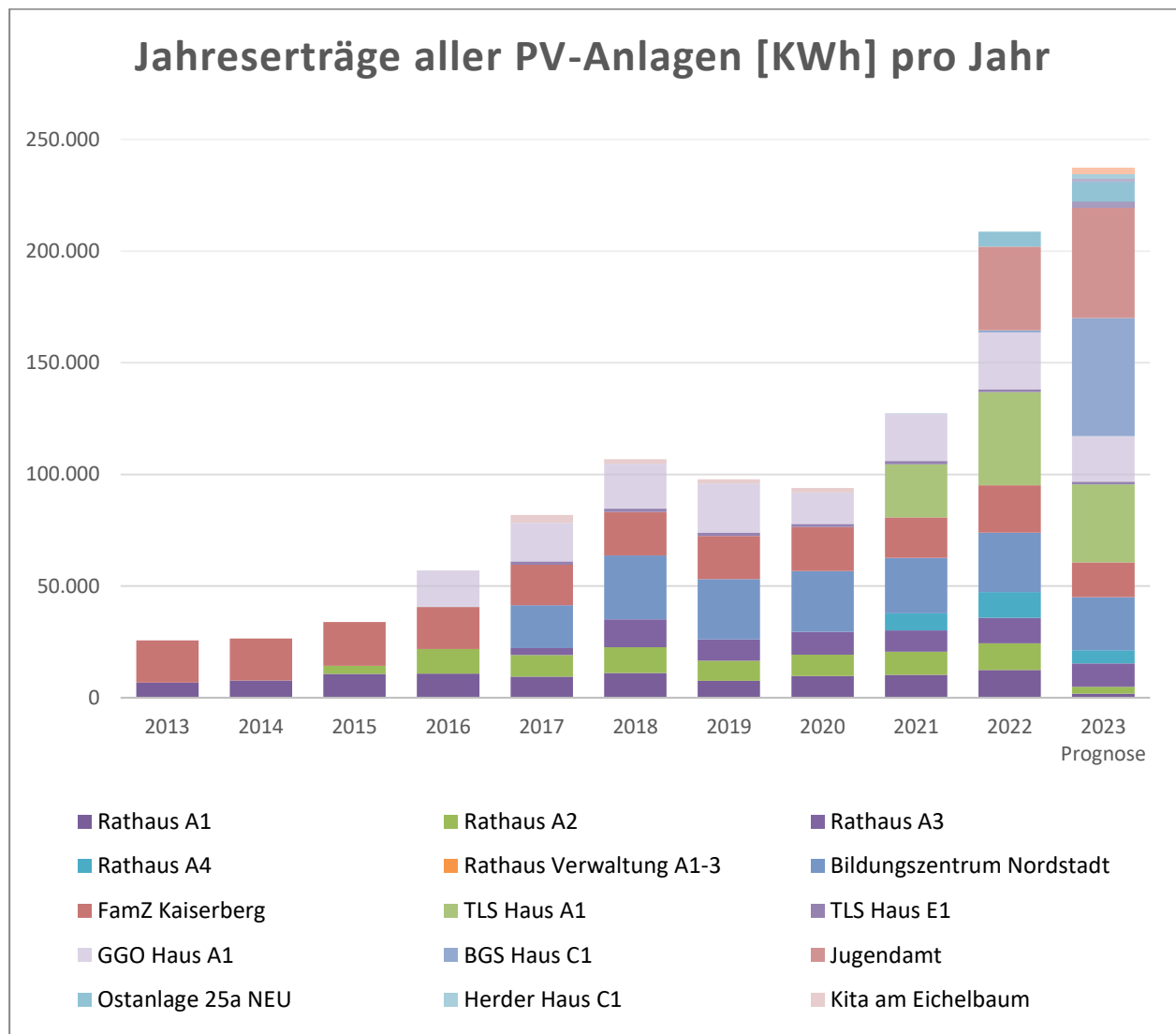
Die Kostenbetrachtung mit den Preisen des Berichtsjahres (netto) wird in folgender Grafik dargestellt:



7.10 Eigenerzeugung PV Anlagen

In den kommenden Monaten und Jahren wird der Ausbau der PV-Anlagen für den Eigenverbrauch sowie die Einspeisung deutlich verstärkt und in das Gesamt Monitoring der jeweiligen Liegenschaften eingebunden. Dies soll auch einen Beitrag zu mehr Energieautarkie leisten. Die bereits bestehenden Anlagen wurden in das Monitoring der Energiemanagement Software implementiert. Der aktuelle Datenbestand der neugebauten und der neu ins Monitoring aufgenommen PV-Anlagen ist noch zu gering um ganzheitliche Auswertungen darzustellen. Dies wird erst im kommenden Monitoring-Bericht durch Grafiken und Auswertungen zu den Anlagen dargestellt.

Die Stromerzeugung auf den Dächern der städtischen Liegenschaften gestaltet sich folgendermaßen:



Im Jahr 2021 wurde auf dem Rathausdach die vierte Anlage in Betrieb genommen. Im aktuellen Berichtsjahr ist auf dem neugebauten Jugendamt die Anlage in Betrieb genommen worden. Ebenfalls wurde eine Anlage auf dem Haus C der Brüder-Grimm-Schule in Klein-Linden in Betrieb genommen. Im Jahr 2023 werden weitere Anlagen folgen. Stattdessen müssen für die Dachsanierung am Rathaus drei Anlagen zurückgebaut werden. Nach Fertigstellung der Sanierung soll eine größere Anlage die Vorgänger ersetzen. Die künftige Entwicklung des PV-Ausbaus wird in den kommenden Berichten entsprechend aufgenommen und dargestellt.

8 Ausblick

Wie in dem zwischen der Stadt Gießen und der SWG geschlossenen Kooperationsvertrag vereinbart, ist die Bestandsbewertung im Hinblick auf Potenziale zur Einsparung von Energie und Wasser bei allen KomEM-Liegenschaften weitestgehend erfolgt und wird laufend fortgeschrieben.

Eine Aufgabe ist es, bei der Stadt Gießen weiter die Strukturen zu verbessern, um das Durchführen des Energiemanagements weiter auszubauen. Dazu müssen mittelfristig die organisatorischen und personellen Voraussetzungen geschaffen werden.

Verbrauchscontrolling und Software EMS

Grundlage für das Verbrauchscontrolling sind regelmäßig eingehende Zählerstandsmeldungen. Die Ablesung muss dabei mindestens einmal monatlich erfolgen und zum Stichtag am Anfang eines jeden Monats vorliegen. Da bislang noch keine vollständige und regelmäßige Ablesung erfolgt, sind hier weitere Maßnahmen seitens der Stadt Gießen erforderlich.

Die Zählerdatenpunkte, die Witterungsbereinigung und verschiedene grafische Auswertungen sind angelegt und werden für das laufende Energiemanagement genutzt. Zur Vereinfachung des Verbrauchscontrollings sind Alarmwerte zu definieren, die bei eingehenden Zählerdaten automatisiert auf Abweichungen vom zu erwartenden Wert hinweisen. Es ist angedacht, die Zählerdaten per App über die Telefone der Hausmeister in das System zu übertragen. Dafür wurden die Hausmeister im Dezember 2022 in die App Nutzung eingewiesen, sodass ab dem kommenden Jahr die Umstellung von Zettel und Stift auf App erfolgen soll. Hierdurch werden Zwischenschritte entfallen und Fehlerquellen minimiert. Darüber hinaus soll das System um weitere Funktionalitäten zur Ermittlung und Verarbeitung von spezifischen Verbrauchskennwerten erweitert werden.

Für die großen Verbraucher sollten, wie in Abschnitt 7 beschrieben, weitere Daten-Logger-Boxen installiert und auf den EMS-Server aufgeschaltet werden.

Optimierung des Datenaustauschs Sauter/SWG

Die Datenübermittlung erfolgt noch nicht kontinuierlich. Es besteht weiterhin Potenzial durch sinnvolle Standardisierungen den Prozess zu vereinfachen. Es wird die Möglichkeit geprüft, zentral bereitgestellte Zähler-Lastgangdaten automatisiert in den EMS Server zu importieren.

Energietreffs

Die Energietreffs für Hausmeister und Objektbetreiber, die sehr positiv aufgenommen wurden, sollen regelmäßig fortgeführt werden. Es sollten mindestens zwei Veranstaltungen pro Jahr stattfinden.

Darüber hinaus sollen auch die Nutzer von Gebäuden für einen wirtschaftlichen Umgang mit allen Energieformen über die Verwaltung sensibilisiert werden. Dazu sind zunächst weitere Veranstaltungen geplant.

Maßnahmen zum rationellen Energieeinsatz

Im Rahmen der Begehungen werden weitere betriebliche Maßnahmen durchgeführt, hier vor allem die Anpassung der Steuerungs- und Regelungsanlagen an die tatsächliche Nutzung. Die Hausmeister vor Ort werden dabei entsprechend eingewiesen.

Es wird ferner angestrebt im Bestand den Einsatz von moderner Regeltechnik und bei Beleuchtungsaufgaben durch den Einsatz neuer LED-Technik den Verbrauch bei Wärme und Strom weiter zu senken.

Fördermittel

Die aktuellen Förderprogramme des Landes Hessen und des Bundes sollen möglichst weitgehend bei den anstehenden Baumaßnahmen genutzt werden. Hierzu stehen die Verwaltung und die SWG bei konkreten Projekten in enger Abstimmung.

9 Anlagen

9.1 Auszug aus dem Rundschreiben der Stadtverwaltung Gießen vom 9. März 2012



Hinweise zum kommunalen Energiemanagement
Raumtemperaturen und Innenraumbeleuchtung
im Gebäudebestand

Seite: 2

Sollwerte für Raumtemperaturen bei Heizbetrieb und Nennbeleuchtungsstärken (Beispiele)		
Raumart / Funktion	Raumtemperatur	Nennbeleuchtungsstärke
ALLGEMEINE RÄUME (Arbeitsstätten)		
Aufenthaltsräume	20° C	200 Lux
Umkleieräume	22-24° C	100 Lux
Waschräume, Duschräume	22-24° C	100 Lux
Toilettenräume	15° C ¹⁾	100 Lux
Sanitäräume	21° C	500 Lux
BÜORÄUME UND BÜORÄHNLICHE RÄUME		
Büoräume mit tageslichtorientiertem Arbeitsplatz ausschließlich in unmittelbarer Fensternähe	20° C ²⁾	300 Lux
Sonstige Büoräume	20° C ²⁾	500 Lux
Großraumbüros mit hoher Reflexion	20° C ²⁾	750 Lux
Großraumbüros mit mittlerer Reflexion	20° C ²⁾	1000 Lux
Sitzungs- und Besprechungszimmer	20° C ²⁾	300 Lux
Räume mit Publikumsverkehr	20° C ²⁾	200 Lux
WERKSTÄTTEN		
Reparaturwerkstätten		
bei überwiegend schwerer körperlicher Tätigkeit	12° C	500 Lux ⁶⁾
bei überwiegend nicht sitzender Tätigkeit	17° C	500 Lux ⁶⁾
bei überwiegend sitzender Tätigkeit	20° C	500 Lux ⁶⁾
Fahrzeughallen	5° C ⁵⁾	30 - 100 Lux
GEMEINSCHAFTSRÄUME (Unterrichtsstätten)		
Flure, Treppenhäuser	12-15° C ¹⁾	100 Lux
Aulen	20° C ³⁾	100 Lux
Leseräume	20° C ²⁾	500 Lux
Büchermagazine	15° C	200 Lux
ALLGEMEINE UNTERRICHTSRÄUME		
Vorschulräume	20° C ²⁾	300 Lux ⁴⁾
Unterrichtsräume	20° C ³⁾	300 Lux ⁴⁾
Unterrichtsräume mit einem Tageslichtquotienten D<1% am ungünstigsten Arbeitsplatz, sowie für vorwiegende Abendnutzung oder speziell für Erwachsenenbildung	20° C ³⁾	500 Lux ⁴⁾
SPEZIELLE UNTERRICHTSRÄUME		
Lehrküchen	18° C (Nutzungsbeginn)	500 Lux ⁴⁾
Werken	18° C	500 Lux ⁴⁾
Physik, Chemie, Biologie	20° C ³⁾	500 Lux ⁴⁾
HÖRSÄLE		
Hörsäle mit Fenster	20° C ³⁾	500 Lux ⁴⁾
Hörsäle ohne Fenster	20° C ³⁾	750 Lux ⁴⁾
SPORTSTÄTTEN / INNENANLAGEN		
Lokale bis internationale Wettbewerbe	15° C ⁵⁾	300 Lux ⁷⁾
Training bis regionale Wettbewerbe	15° C ⁵⁾	200 Lux ⁷⁾
Schulsport bis lokale Wettbewerbe	15-17° C ⁵⁾	200 Lux ⁷⁾

1) die Beheizung ist erst erforderlich, wenn die jeweils vorgegebene Raumtemperatur unterschritten wird, da in der Regel durch den Wärmegewinn der beheizten Nachbarräume ausreichende Raumtemperaturen erreicht werden; Flure und Treppenhäuser bei zeitweiligem Aufenthalt 15 °C

2) während der Nutzung (19 °C bei Nutzungsbeginn)

3) während der Nutzung (17-19 °C bei Nutzungsbeginn, je nach Belegung)

4) für Hauptwandtafel und Demonstrationstisch Zusatzbeleuchtung (DIN 5035/T4)

5) in Sonderfällen höhere Werte

6) die Angaben gelten für die Reparatur von Maschinen und Apparaten; je nach Tätigkeit reichen 200 oder 300 Lux (DIN 5035/T2)

7) Horizontalbeleuchtungsstärke Mindestanforderungen; je nach Sportart können höhere Werte erforderlich sein (EN 12193)

– 4 –

3. Umsetzung

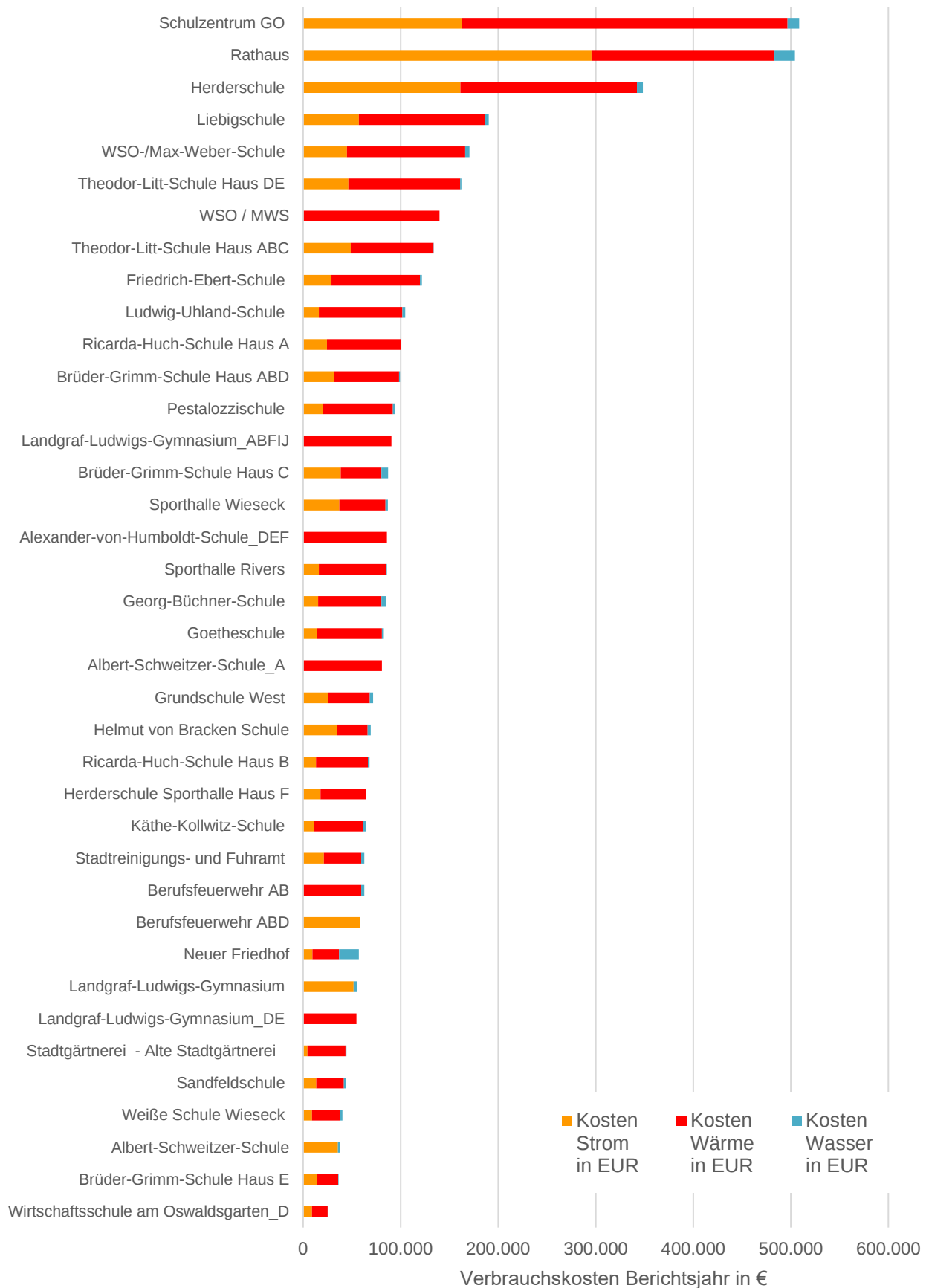
Bei der Umsetzung der Vorgaben sind wir auf Ihre aktive Mithilfe und Ihren Willen zur Umsetzung angewiesen. Bitte sorgen Sie in Ihrem Bereich dafür, dass durch einfache Maßnahmen wie nachfolgend beschrieben, effiziente Energieeinsparungen möglich sind.

- Überhitzte Räume vermeiden, Sollwerte einhalten
- Zurückdrehen der Heizung, wenn der Raum nicht genutzt wird
- Stoßlüften (nicht kippen!) bei abgeschalteter Heizung
- Licht ausschalten bei genügend Tageslichteinfall oder wenn der Raum verlassen wird
- PC, Drucker usw. bei Arbeitsende ausschalten
- Verzicht auf Elektro-Heizgeräte
- Bei längerer Abwesenheit (z.B. Urlaub) Kühlgeräte und Warmwasserbereiter abschalten

Sollten Sie technisch nicht die Möglichkeit einer Einflussnahme auf die Anlagen haben oder Sie sind sich unsicher ob die Richtwerte in Ihren Räumlichkeiten erreicht werden, wenden Sie sich bitte an Ihren Hausmeister.

Wir bitten Sie, die Maßnahmen zur Energieeinsparung ohne Vorbehalte zu unterstützen.

9.2 Energie- und Wasserkosten der Liegenschaften nach der Höhe der Gesamtkosten geordnet >30.000 €



9.3 Energie- und Wasserkosten der Liegenschaften nach der Höhe der Gesamtkosten geordnet <30.000

