



Giessen

Energiemonitoring kommunaler Gebäude 2023

Magistrat der Universitätsstadt Giessen – Hochbauamt



Herausgeber: Universitätsstadt Giessen – Hochbauamt, Berliner Platz 1, 35390 Giessen

Vorwort



Vorwort

Seit nunmehr 14 Jahren betreibt die Universitätsstadt Gießen ein kommunales Energiemanagement mit einem veröffentlichten Monitoring-Bericht, seit vielen Jahren ist dabei unser Kooperationspartner die Stadtwerke Gießen AG.

Mit dem Bericht geben wir einen umfassenden Überblick über die Maßnahmen und Erfolge im Bereich Energieeffizienz und Energieverbrauch und haben sowohl das Energiemanagement als auch die Berichterstattung in den letzten Jahren kontinuierlich weiterentwickelt.

Der vorliegende Bericht gibt Aufschluss über die aktuellen Entwicklungen, Herausforderungen und Fortschritte in Bezug auf die energetische Performance der kommunalen Liegenschaften.

Er umfasst das Berichtsjahr 2023. Das Energiemanagement wird als Instrument eingesetzt, um die Energieziele der Kommune besser verfolgen und mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz identifizieren zu können. Dazu bilden die vorgenommenen Datenerhebungsprozesse eine gute 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.

In den letzten Jahren wurde im Hochbauamt eine eigene Abteilung Energiemanagement aufgebaut, um vor dem Hintergrund der vorhandenen Daten Maßnahmen und Initiativen systematisch entwickeln und umsetzen zu können, aber auch, um gebündelte Kompetenzen unter dem Dach des kommunal verantworteten Hochbaus in Beratungs- und Begleitprozessen für Sanierungs- und Neubauvorhaben zur Verfügung stellen zu können.

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 konsequent verfolgen, in den letzten beiden Jahren konnte beispielsweise der durch PV-Anlagen auf den Dächern unserer Liegenschaften erzeugte Strom erheblich gesteigert werden.

Mein Dank gilt den Mitarbeitenden im Hochbauamt und bei den Stadtwerken Gießen, die zum Gelingen des Projektes mit großem Engagement und hoher fachlicher Expertise beigetragen haben.

Astrid Eibelshäuser

Eibelshäuser

Stadträtin

Energiemonitoring Kommunaler Gebäude Universitätsstadt Gießen -Hochbauamt- Kommunale Liegenschaften Berichtsjahr 2023



Juli 2024

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	
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).....	13
3.3 Wasserverbrauchsentwicklung.....	14
4 Preis- und Kostenentwicklung.....	15
4.1 Strompreise	15
4.2 Wärmepreise	16
4.3 Wasserpreise.....	17
4.4 Gesamtkosten	17
5 Emissionen.....	20
5.1 Emissionsbewertung mit Emissionsfaktoren als Mittelwerte für Deutschland	20
5.2 Emissionsbewertung mit Emissionsfaktoren für die lokale Situation.....	21
6 Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht je Liegenschaft.....	22
7 Aktivitäten im Berichtszeitraum	35
7.1 Organisatorische Maßnahmen	35
7.2 Einsatz der IT zur Verbrauchsüberwachung	35
7.3 Objektbegehungen und Maßnahmenvorschläge	38
7.4 Optimierung der Betriebsweise.....	38
7.5 Sommerlicher Wärmeschutz	39
7.6 Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs der Albert-Schweitzer-Schule	41
7.7 Entwicklung des jährlichen Wärmeverbrauchs des Landgraf-Ludwig-Gymnasiums	42

7.8	Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs der Käthe-Kollwitz-Schule.....	43
7.9	Entwicklung des jährlichen Wärmeverbrauchs Brüder-Grimm-Schule (ohne Sporthalle)	44
7.10	Verbräuche Rathaus	45
7.11	Auswertung zusätzlicher Liegenschaften	50
7.12	Eigenerzeugung der PV Anlagen gesamt.....	52
7.13	PV Auswertung der Anlage Bildungszentrum Nordstadt.....	53
8	Ausblick.....	55
9	Anlagen	57
9.1	Auszug aus dem Rundschreiben der Stadtverwaltung Gießen – Raumtemperaturen bei Heizbetrieb und Nennbeleuchtungsstärke	57
9.2	Auszug aus dem Rundschreiben der Stadtverwaltung Gießen – Richtiges Lüften im Sommer.....	59
9.3	Energie- und Wasserkosten der Liegenschaften nach der Höhe der Gesamtkosten geordnet >40.000 €.....	60
9.4	Energie- und Wasserkosten der Liegenschaften nach der Höhe der Gesamtkosten geordnet <40.000 €.....	61

I. Verzeichnis der Abbildungen

<i>Abbildung 3.1</i>	<i>Entwicklung des Endenergieverbrauchs.....</i>	<i>13</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>14</i>
<i>Abbildung 4.1</i>	<i>Entwicklung der durchschnittlichen Strompreise 2013 bis 2023 (netto, zuzüglich USt.).....</i>	<i>15</i>
<i>Abbildung 4.2</i>	<i>Entwicklung der durchschnittlichen Wärmepreise 2013 bis 2023 (netto, zuzüglich USt.).....</i>	<i>16</i>
<i>Abbildung 4.3</i>	<i>Kostenstruktur des Energie- und Wasserbezugs</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 4.4</i>	<i>Kosten- und Objektstruktur</i>	<i>19</i>
<i>Abbildung 7.1</i>	<i>monatlich abgerechnete Strommengen der Brüder-Grimm-Schule</i>	<i>37</i>
<i>Abbildung 7.2</i>	<i>Durchschnittliche Temperaturen der letzten fünf Jahre von Juni bis August zu den Tageszeiten 6 Uhr und 14 Uhr</i>	<i>39</i>
<i>Abbildung 7.3</i>	<i>Prozentuale Kostenaufteilung der zusätzlichen Liegenschaften....</i>	<i>50</i>
<i>Abbildung 7.4</i>	<i>Entwicklung der jährlichen Photovoltaik Erträge</i>	<i>52</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>17</i>
<i>Tabelle 4.2</i>	<i>Energie- und Wasserverbrauchskosten im Referenz- und Berichtsjahr ohne Mehrverbräuche (netto, zuzüglich USt.)</i>	<i>18</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>20</i>
<i>Tabelle 5.2</i>	<i>Emissionen im Referenzjahr und Emissionsminderung im Berichtsjahr (Emissionsfaktoren nach SWG)</i>	<i>21</i>
<i>Tabelle 6.1 a</i>	<i>Zusammenstellung der KomEM – Objekte</i>	<i>23</i>
<i>Tabelle 6.1 b</i>	<i>Zusammenstellung der KomEM – Objekte</i>	<i>24</i>
<i>Tabelle 6.1 c</i>	<i>Zusammenstellung der KomEM Objekte.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabelle 6.2</i>	<i>Stromverbrauchskennwerte</i>	<i>27</i>
<i>Tabelle 6.3</i>	<i>Wärmeverbrauchskennwerte.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabelle 6.4</i>	<i>Wasserverbrauchskennwerte</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 6.5</i>	<i>Liegenschaften nach Höhe der Gesamtkosten sortiert</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 7.1</i>	<i>Liegenschaften mit den höchsten Verbrauchskosten.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 7.2</i>	<i>Verbrauchswerte zusätzlicher Liegenschaften</i>	<i>50</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. 316.000 m². Dies entspricht einer Vergrößerung der Fläche gegenüber dem Jahr 2015 von ca. 22 %. Im Jahr 2022 und 2023 wurden weitere Liegenschaften, wie z.B. das Gefahrenabwehrzentrum, bezogen. Diese und weitere zusätzliche Liegenschaften werden bereits in diesem Report in Kapitel 7.11 ausgewertet. Sie werden in künftigen Berichterstattungen in die Gesamtauswertung integriert. Dies verdeutlicht, dass sich das Energiemanagement der Stadt kontinuierlich weiterentwickelt und unterstreicht damit weiterhin die Notwendigkeit dieses Systems. Der vorliegende Bericht ist der siebte 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 2023. 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 2017 bis 2019 beschreibt. Der Referenzzeitraum wurde in diesem Bericht erstmals neu festgelegt, sodass die Referenzverbrauchswerte von den Werten der vorherigen Energieberichte abweichen. Zuvor ergaben sich die Referenzverbräuche aus den Jahren 2008 bis 2010. Für die Objekte, die ab 2016 betrachtet wurden, 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	6.261.067	2.866.097	-523.169	-238.563	-8,3%
Wärme	kWh	27.292.980	5.615.283	-3.905.676	-822.934	-14,7%
Wasser	m ³	48.798	192.832	-4.102	-16.281	-8,4%
Σ		8.674.212		-1.077.778		-12,4%

Tabelle 1.1 Verbrauch im Referenzjahr und erzielte Einsparungen

Im aktuellen Berichtsjahr konnten die Kosten für Energie- und Wasserbezug gegenüber dem Referenzjahr um rund 1,1 Mio. EUR (12 %) vermindert werden. Der Referenzverbrauch, anhand dessen sich die Einsparungen berechnen und bewerten lassen, hat sich mit dem neu festgelegten Referenzzeitraum bei dem Medium Strom um 1,6 %, bei Wärme um 14 % und bei Wasser um rd. 0,6% verringert. Bei einem Vergleich mit den vorherigen Referenzen fallen die Einsparungen folglich noch höher aus. 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 eine strukturierte Überwachung und Auswertung der Verbrauchs- und Kostendaten ermöglichen. 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 beheizte 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 (z.B. durch erhöhte Nutzung) in einzelnen Objekten nicht berücksichtigt.

Energie- art	Ein- heit	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	6.261.067	6.156.826	-104.241	-1,5%	5.737.898	-523.169	-8,3%
Wärme	kWh	27.292.980	24.533.187	-2.759.793	-10,5%	23.387.304	-3.905.676	-14,7%
Wasser	m³	48.798	56.242	7.444	15,3%	44.696	-4.102	-8,4%

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

[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

3.2 Endenergieverbrauchsentwicklung (Strom/Wärme)

Während der Wärmeverbrauch im Vergleich zum Vorjahr gesenkt werden konnte, ist bei dem Stromverbrauch ein Verbrauchsanstieg in den letzten Jahren zu verzeichnen. Bei der Entwicklung des Stromverbrauchs ist anzumerken, dass der Gesamtverbrauch gegenüber der Referenz um rd. 100.000 kWh gesenkt werden konnte, obwohl die technische Ausstattung der Gebäude und die Nutzungszeiten deutlich zugenommen haben und damit auch die Anzahl der Verbraucher (Küchen, Mensen, PCs, Smart-Boards, usw.). Durch die Pandemie wurden mobile Luftreiniger angeschafft und entsprechend genutzt. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verbrauchsentwicklung der letzten fünf Jahre.

Die im Berichtszeitraum eingesetzte Endenergie setzt sich aus rd. 20 % Strombezug und knapp 80 % Wärmebezug zusammen.

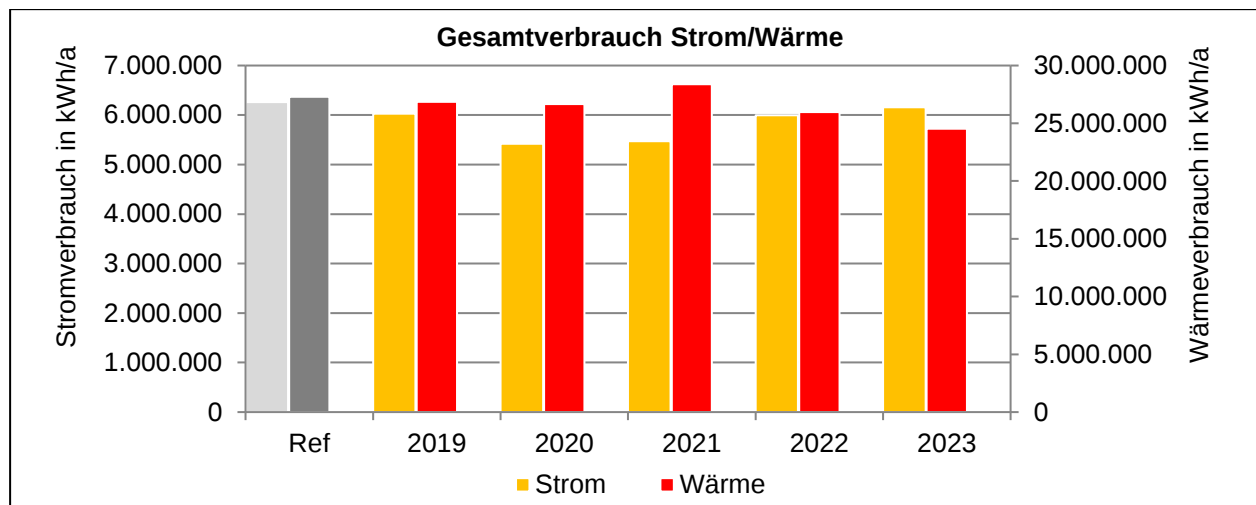


Abbildung 3.1 Entwicklung des Endenergieverbrauchs

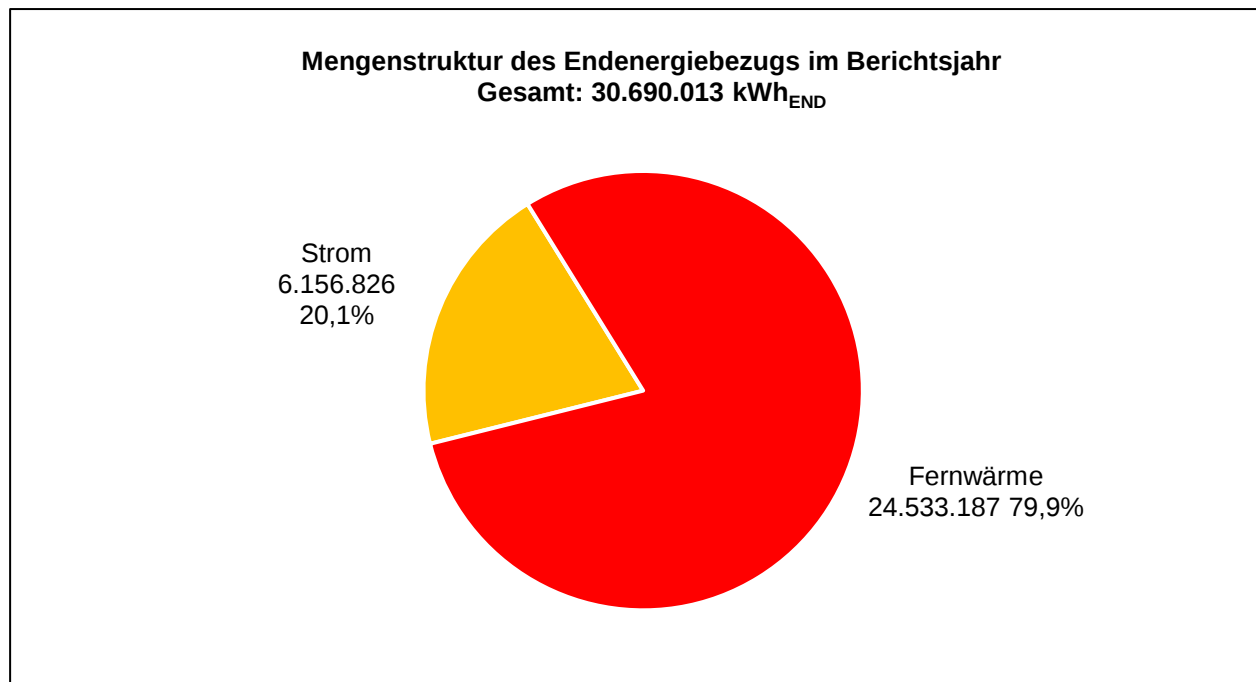


Abbildung 3.2 Mengenstruktur des Endenergiebezugs im Berichtsjahr

3.3 Wasserverbrauchsentwicklung

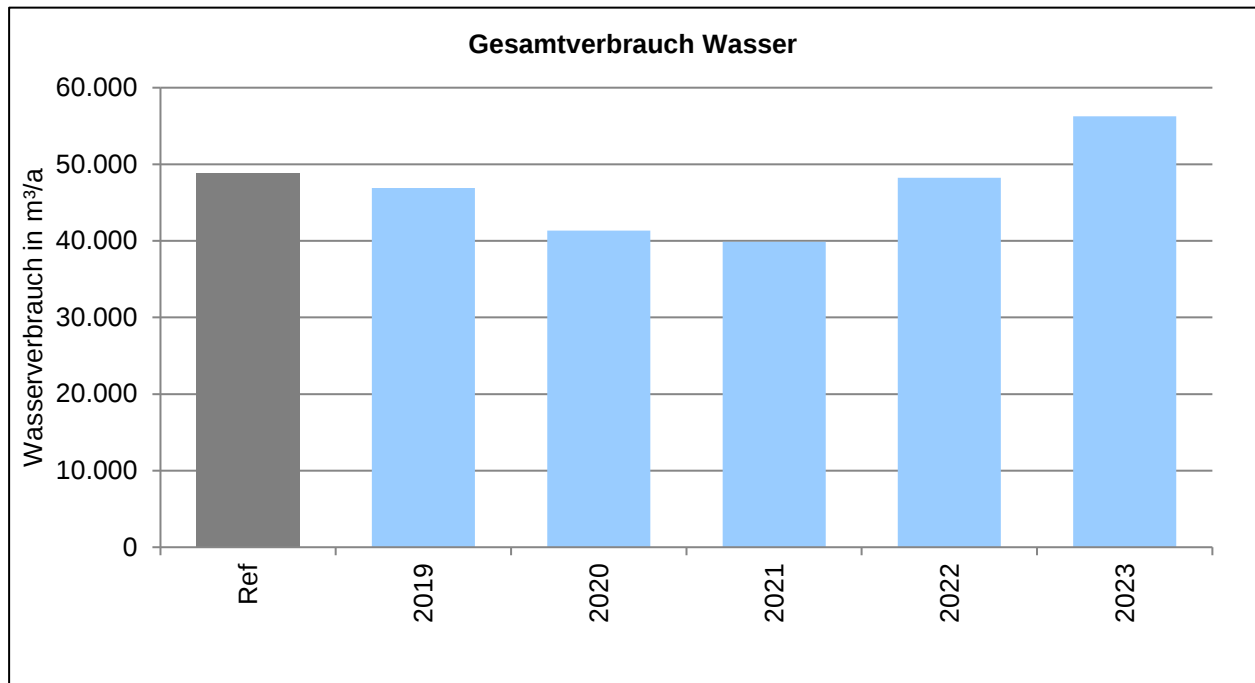


Abbildung 3.3 Entwicklung des Wasserverbrauchs

Der Wasserverbrauch ist in den letzten zwei Jahren angestiegen. Rund ein Fünftel des Wasserverbrauchs wird durch das Rathaus und den neuen Friedhof verursacht. Hier werden in Zukunft genauere Betrachtungen stattfinden, um Auffälligkeiten eher zu erkennen. Eine detaillierte Verbrauchs- und Kostendarstellung für die einzelnen Liegenschaften ist in den Anlagen unter 9.3 und 9.4 des vorliegenden Berichtes dargestellt.

4 Preis- und Kostenentwicklung

4.1 Strompreise

Der durchschnittliche Strombezugspreis für alle KomEM-Liegenschaften liegt im Berichtszeitraum bei 45,61 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 41,67 ct/kWh (Kita Schlangenzahl), monatliche Abrechnung mit Lastgangmessung) bis 51,28 ct/kWh (Sporthalle der Herderschule), 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 2023 rund 35 %. Die Entwicklung der Durchschnittsstrompreise von 2013 bis 2023 sind in der folgenden Grafik dargestellt. Diese wurden getrennt nach jährlich und monatlich abgerechneten Abnahmestellen ausgewertet. Die Grafik beinhaltet weiterhin eine Prognose für die Jahre 2024 und 2025, in der eine deutliche Preissenkung im Vergleich zum Berichtsjahr prognostiziert wird.

Alle Angaben netto, zuzüglich der gesetzlichen USt..

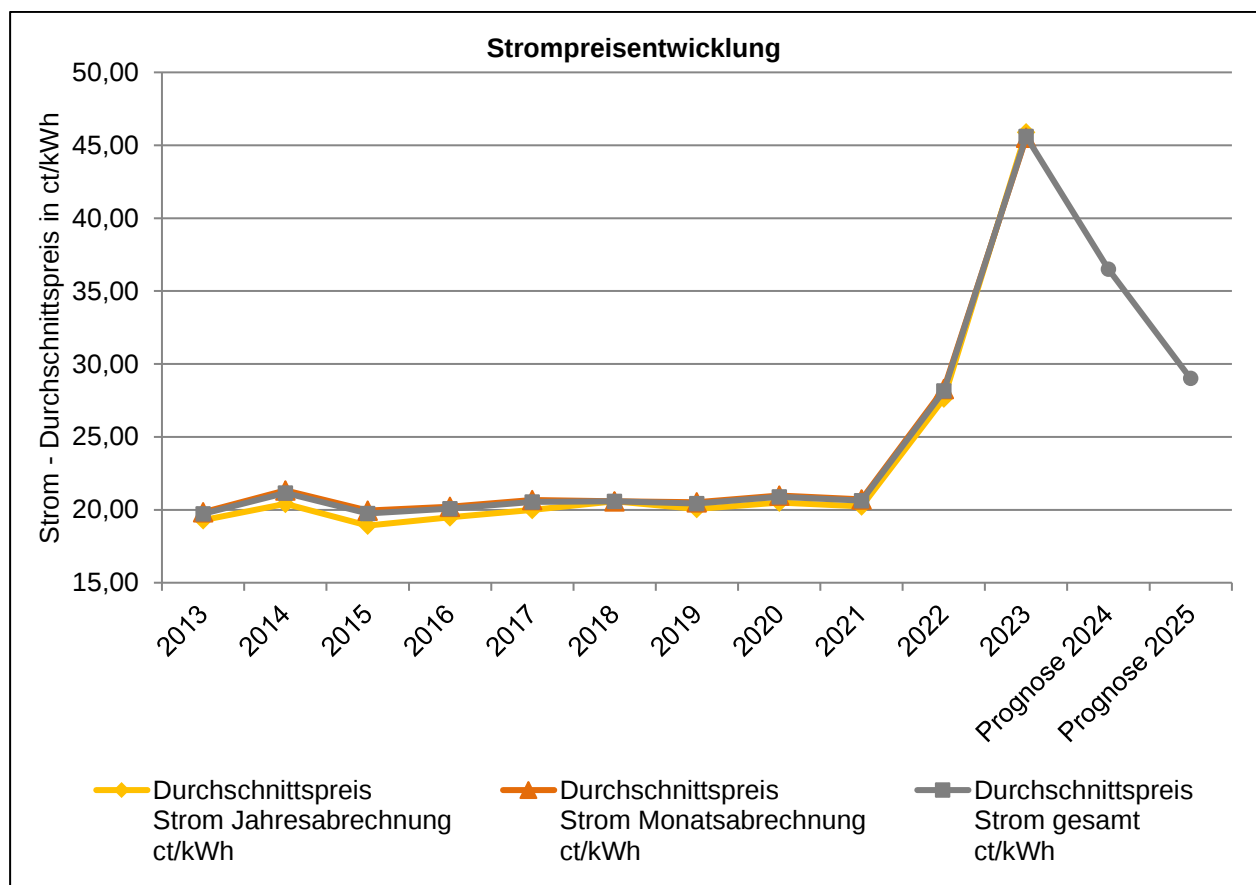


Abbildung 4.1 Entwicklung der durchschnittlichen Strompreise 2013 bis 2023 (netto, zuzüglich USt.)

4.2 Wärmepreise

Der durchschnittliche Wärmebezugspreis für alle KomEM-Liegenschaften liegt im Berichtszeitraum bei rd. 20,35 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 17,68 ct/kWh (Brüder-Grimm-Schule) bis 25,49 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 2023 rund 62 %. Die Entwicklung der Durchschnittswärmepreise von 2013 bis 2023 sind in der folgenden Grafik dargestellt. Es wurde getrennt nach jährlich und monatlich abgerechneten Abnahmestellen ausgewertet. Ein Preisprognose für die beiden kommenden Jahre ist ebenfalls abgebildet.

Alle Angaben netto, zuzüglich der gesetzlichen USt..

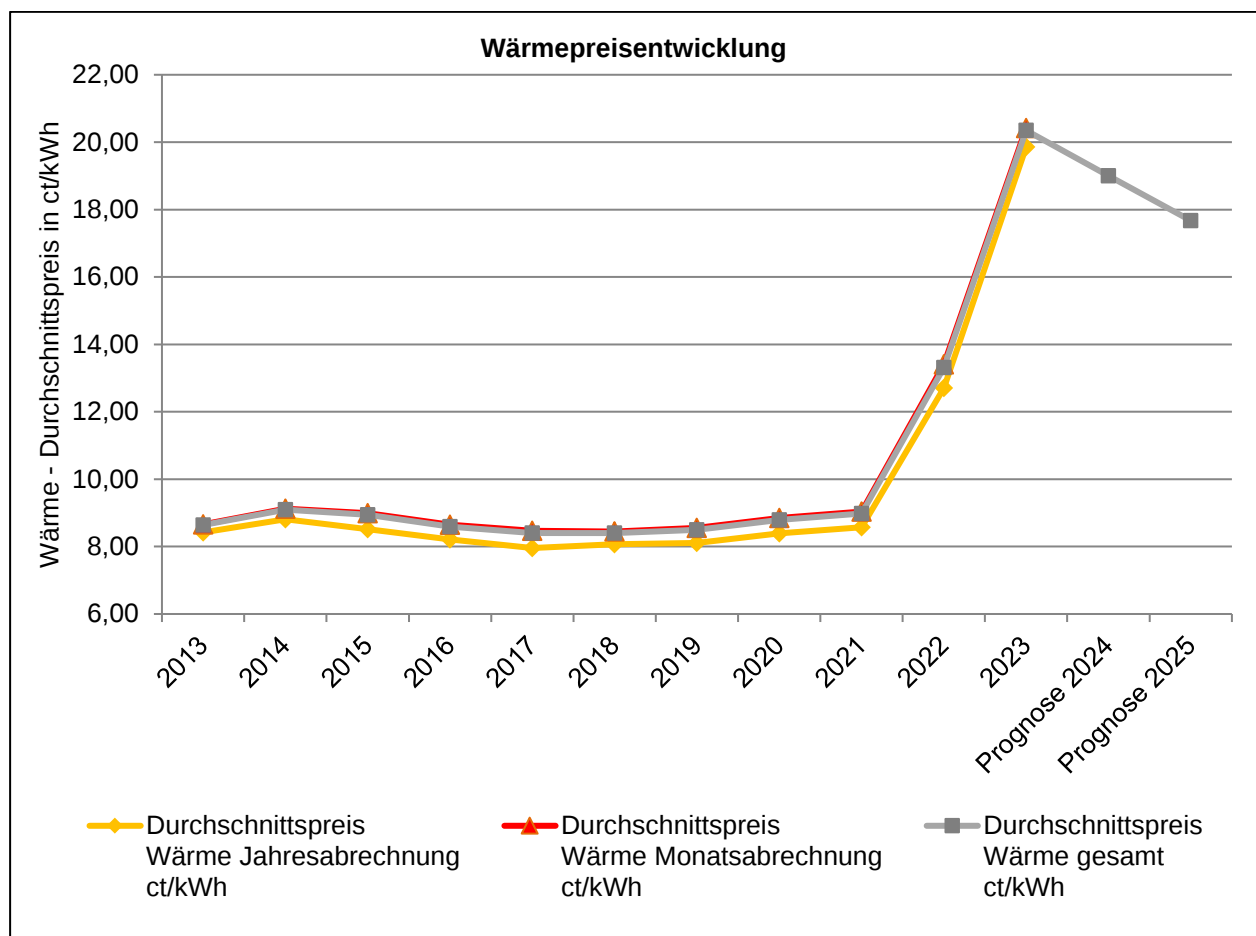


Abbildung 4.2 Entwicklung der durchschnittlichen Wärmepreise 2013 bis 2023 (netto, zuzüglich USt.)

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 2023 rund 2 %.

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 aus den mittleren Verbrauchsmengen aus den Jahren 2017, 2018 und 2019.

Energieart	Referenz Kosten EUR/a	Berichtsjahr Kosten EUR/a	Veränderung zur Referenz	
			Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	2.866.097	2.823.758	-42.338	-1,5%
Wärme	5.615.283	5.024.815	-590.468	-10,5%
Wasser	192.832	222.390	29.558	15,3%
Summen	8.674.212	8.070.964	-603.249	-7,0%

*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 (z.B. durch erhöhte Nutzung in einzelnen Objekten) nicht mit bilanziert wurden.

Energie- art	Referenz	Berichtsjahr	Veränderung zur Referenz	
	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	2.866.097	2.627.533	-238.563	-8,3%
Wärme	5.615.283	4.792.350	-822.934	-14,7%
Wasser	192.832	176.551	-16.281	-8,4%
Summen	8.674.212	7.596.434	-1.077.778	-12,43%

*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.

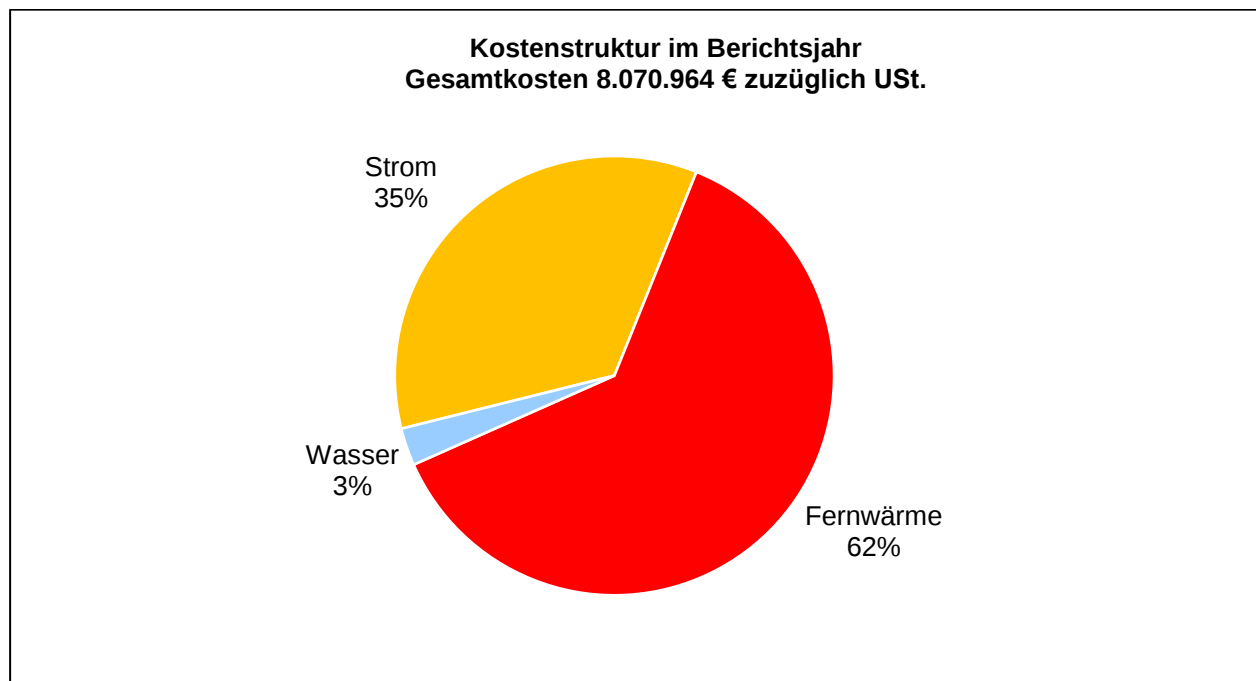


Abbildung 4.3 Kostenstruktur des Energie- und Wasserbezugs

Die Kostenstruktur bezogen auf die Objektgruppen für die bearbeiteten Objekte mit insgesamt rd. 316.000 m² zeigt die folgende Abbildung:

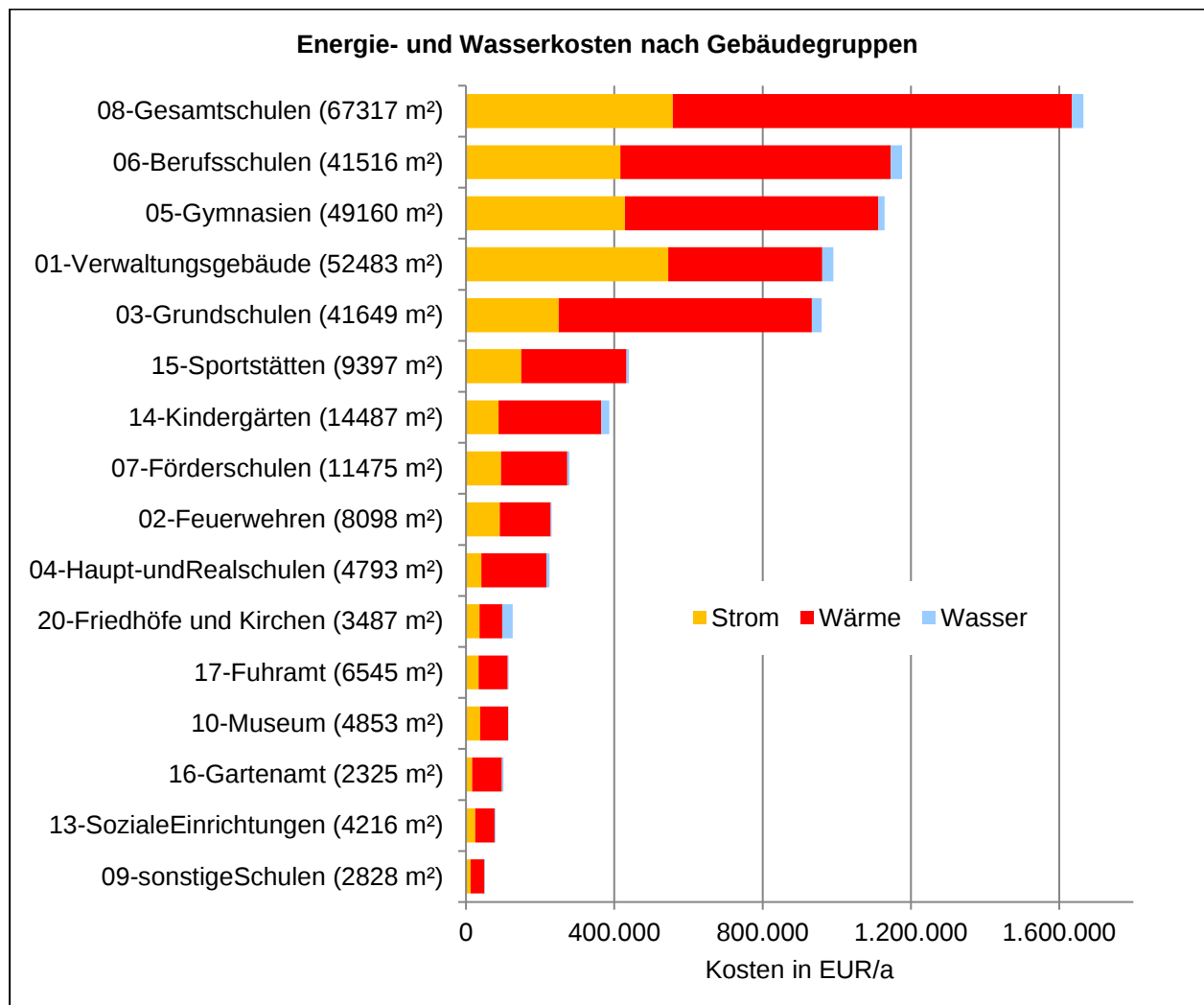


Abbildung 4.4 Kosten- und Objektstruktur

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	2.455	3.674	2.288	161	205	307	191	13
Wärme	6.932	11.408	9.962	741	992	1.633	1.426	106
Summe	9.387	15.083	12.250	902	1.197	1.940	1.617	119
Veränderung relativ					19,4%	12,8%	12,9%	13,2%

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 1.100 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	2.673	2.450	223
Wärme	5.788	4.959	828
Summe	8.461	7.410	1.052
Veränderung relativ			12,4%

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 beheizte 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.

[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 316.000 m² wurden im Berichtszeitraum bearbeitet:

key_Lieg Nr	Liegenschaft	key_Typ	Straße	BGF _E Vergangenheit in m ²	BGF _E in m ²	Bemerkung
1	Lahnstraße 216	01-Verwaltungsgebäude	Lahnstr. 216	1.265	1.265	
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	01-Verwaltungsgebäude	Untergasse 34	165	165	
3,1	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	01-Verwaltungsgebäude	Ostanlage 25	1.378	1.378	
3,2	Ostanlage 25a (Verwaltung)	01-Verwaltungsgebäude	Ostanlage 25a	2.376	2.376	
3	Ostanlage_ges	01-Verwaltungsgebäude	Ostanlage	3.754	3.754	
5	Südanlage 4	01-Verwaltungsgebäude	Südanlage 4	1.271	1.271	
6	Verwaltungsstelle - Lützellinden	01-Verwaltungsgebäude	Rheinfelder Str. 17	294	294	
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	01-Verwaltungsgebäude	Bürgerhausstr. 1	1.188	1.507	Ab 2016 nicht mehr KomEM
8	Berufsfeuerwehr ABD	02-Feuerwehren	Steinstr. 1	4.414	4.414	ABD (gesamt) für Strom
8,2	Berufsfeuerwehr D	02-Feuerwehren	Steinstr. 9	271	271	D
8,3	Berufsfeuerwehr AB	02-Feuerwehren	Steinstr. 1	4.148	4.148	AB
9	Brüder-Grimm-Schule	08-Gesamtschulen	Lützellindener Str. 63	12.861	12.861	A, B, C, D, F
9,1	Brüder-Grimm-Schule Haus ABD	08-Gesamtschulen	Lützellindener Str. 63	3.896	3.896	A, B, D
9,2	Brüder-Grimm-Schule Haus C	08-Gesamtschulen	Lützellindener Str. 63	8.811	8.811	C
9,3	Brüder-Grimm-Schule Haus E	08-Gesamtschulen	Lützellindener Str. 63	1.634	1.634	E
10	Georg-Büchner-Schule	03-Grundschulen	Egerländer Str. 5	4.313	4.313	C1+C2, C3, C4, C5 C6
11	Goetheschule	03-Grundschulen	Westanlage 46	5.065	5.065	A, B
12	Grundschule Lützellinden	03-Grundschulen	Breslauer Str. 1	1.001	1.106	zzgl. Interimgebäude
13	Grundschule West	03-Grundschulen	Paul-Schneider-Str. 87	5.123	6.935	A, B, C zzgl. Interimschule Anlage A B seit 2022
14	Kleebachschule	03-Grundschulen	Hüttenberger Str. 23	1.109	2.202	A, B, C, D, E
16	Käthe-Kollwitz-Schule	03-Grundschulen	Spitzwegring 131	3.283	4.142	inkl. Containeranlage 3stöckig und Multifkt.raum seit 2022
17	Ludwig-Uhland-Schule	03-Grundschulen	Aulweg 120	4.507	4.250	A-E, J, 2022 Rückbau: G,H,I
18	Pestalozzischule	03-Grundschulen	Pestalozzistr. 40	7.608	7.608	
19	Sandfeldschule	03-Grundschulen	Mildred-Harnack-Weg 37	2.654	2.654	A, B
20	Weißer Schule Wieseck	03-Grundschulen	Lichtenauer Weg 3	2.484	2.585	A, B, C
21	Alexander-von-Humboldt-Schule	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	4.794	4.793	
21,1	Alexander-von-Humboldt-Schule_A	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	702	702	
21,2	Alexander-von-Humboldt-Schule_C	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	875	875	
21,3	Alexander-von-Humboldt-Schule_DEF	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	3.217	3.216	
22	Herderschule	05-Gymnasien	Kropacher Weg 45	17.636	18.096	A, B, C inkl. Mensa und Turnhalle, ohne Container
22,1	Herderschule Sporthalle Haus F	05-Gymnasien	Kropacher Weg	2.231	2.231	
22,2	Herderschule Sporthalle Außenanlage	05-Gymnasien	Kropacher Weg	2.231	2.231	
23	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	05-Gymnasien	Reichenberger Str. 3	9.818	11.172	A, B, D, E, F, G, Turnhalle
23,1	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_DE	05-Gymnasien	Reichenberger Str. 3	3.563	3.563	DE (Wärme)
23,2	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_ABFU	05-Gymnasien	Reichenberger Str. 3	6.255	6.349	A, B, F (Wärme)
24	Liebigschule	05-Gymnasien	Bismarckstr. 21	17.661	15.851	A, B, C 2023 Rückbau Turnhalle
25	Aliceschule	06-Berufsschulen	Gleiberger Weg 16	7.545	7.545	
26	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_AC	06-Berufsschulen	Georg-Schlosser-Str. 20	4.990	4.990	Haus A und TH
26,1	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_D	06-Berufsschulen	Albert-Schweitzer-Str. 1	1.940	1.940	eigener Standort
26,3	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten/Max-Weber-Schule	06-Berufsschulen	Georg-Schlosser-Str. 18/20	12.316	13.831	alle außer WSO D
27	Max-Weber-Schule_ABC	06-Berufsschulen	Georg-Schlosser-Str. 18	11.528	8.841	A, B, C
28	Theodor-Litt-Schule	06-Berufsschulen	Ringallee 62	16.220	16.220	A, B, C, D, E
28,1	Theodor-Litt-Schule Haus ABC	06-Berufsschulen	Ringallee 62	11.809	11.809	A, B, C
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus DE	06-Berufsschulen	Ringallee 62	4.411	4.411	D, E Werkstätten
28,3	Theodor-Litt-Schule Haus F	06-Berufsschulen	Ringallee 62	1.980	1.980	F Turnhalle

Tabelle 6.1 a Zusammenstellung der KomEM – Objekte

key_ Liege Nr	Liegenschaft	key_Typ	Straße	BGF _E Vergangen- heit in m²	BGF _E in m²	Bemerkung
29	Albert-Schweitzer-Schule	07-Förderschulen	Grünberger Str. 218	6.071	6.071	mit Turnhalle
29,1	Albert-Schweitzer-Schule_A	07-Förderschulen	Grünberger Str. 218	5.011	5.011	A, ohne Hausmeisterhaus
29,2	Albert-Schweitzer-Schule_B	07-Förderschulen	Grünberger Str. 218	1.060	1.060	B
31	Friedrich-Ebert-Schule	08-Gesamtschulen	Am Eichelbaum 67a	8.038	8.038	A - F
32	Schulzentrum GO	08-Gesamtschulen	Alter Steinbacher Weg 28	26.105	27.446	A, B, C, D, F, H, I (inkl. Korczak-Schule, inkl. Sporthalle)
33	Ricarda-Huch-Schule	08-Gesamtschulen		15.525	15.525	Flächen und deren Zuordnung ist noch zu prüfen
33,1	Ricarda-Huch-Schule Haus A	08-Gesamtschulen	Dammstr. 26	9.465	9.465	Haus A (incl. Haus C)
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	08-Gesamtschulen	Schillerstr. 8	5.143	5.143	B, wird separat ausgewertet
33,3	Ricarda-Huch-Schule Haus C	08-Gesamtschulen	xxx	1.967	1.967	
33,4	Ricarda-Huch-Schule Haus E	08-Gesamtschulen	xxx	917	917	
33,5	Ricarda-Huch-Schule Haus ACE	08-Gesamtschulen	xxxx	10.382	10.382	A E, Wasser, (C in A enthalten)
34	Grünberger Straße 120	09-sonstigeSchulen	Grünberger Straße 120	1.262	1.262	
35	Volkshochschule	09-sonstigeSchulen	Fröbelstr. 65	1.566	1.566	
36	Altes Schloß	10-Museum	Brandplatz 2	3.016	3.016	
37	Leib'sches Haus	10-Museum	Georg-Schlosser-Str. 2	844	844	
38	Wallenfels'sche Haus	10-Museum	Kirchenplatz 6	993	993	
39	Jugendhaus Wieseck	13-SozialeEinrichtungen	Am Eichelbaum 69a	217	217	
40	Nordstadtzentrum	13-SozialeEinrichtungen	Reichenberger Str. 9	1.010	1.010	
41	Sozialzentrum Eulenkopf	13-SozialeEinrichtungen	Heyerweg 41	603	603	Flächen durch Bauamt geprüft
42	Wilhelm-Liebknecht-Haus	13-SozialeEinrichtungen	Leimenkauter Weg 16	1.167	1.167	
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	13-SozialeEinrichtungen	Reichenberger Str. 7a	313	313	
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	14-Kindergärten	Alter Wetzlarer Weg 59	806	806	
45	Kita Am Eichelbaum	14-Kindergärten	Am Eichelbaum 44	762	762	
46	Kita Anne-Frank-Straße	14-Kindergärten	Anne-Frank-Straße 7	618	618	
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	14-Kindergärten	Ederstr. 26	620	620	
48	Kita Gießener Straße	14-Kindergärten	Gießener Str. 80, 82	320	789	2021 Erweiterung um 469m²
49	Kita Heinrich-Will-Straße	14-Kindergärten	Heinrich-Will-Str. 3	744	744	
50	Kita Heyerweg	14-Kindergärten	Heyerweg 41	602	602	Flächen werden durch Bauamt geprüft
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	14-Kindergärten	Hoher Rain 16	637	637	
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	14-Kindergärten	Holbeinring 25	731	731	
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	14-Kindergärten	Hölderlinweg 16	536	536	
54	Kita Krofdorfer Straße	14-Kindergärten	Krofdorfer Str. 38	545	545	
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	14-Kindergärten	Weingartenstr. 10	713	713	
56	Kita Märchenland	14-Kindergärten	Lützellindener Str. 65	473	473	
57	Kita Rote Schule e.V.	14-Kindergärten	An den Schulgärten 2	789	789	
58	Kita Rödgen	14-Kindergärten	In der Roos 11	625	625	
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	14-Kindergärten	Spenerweg 4	1.567	1.567	plus Jugendzentrum?
60	Kita Thomas Morus	14-Kindergärten	Lärchenwäldchen 6	523	523	
61	Sporthalle Rivers	15-Sportstätten	Stefan-Bellof-Str. 4	1.914	1.914	
62	Sporthalle Rödgen	15-Sportstätten	Großen-Busecker-Str. 26	1.083	1.083	
63	Sporthalle Wieseck	15-Sportstätten	Philosophenstr. 24b	2.796	2.796	
64	Turnhalle Pfingstweide	15-Sportstätten	Sportfeld 27	846	846	
65	Waldstadion	15-Sportstätten	Zum Waldsportplatz 10	858	858	
66	Gartenamt	16-Gartenamt	Heuchelheimer Str. 102	1.948	1.948	A, B, E und F
67	Stadtgärtnerei - Alte Stadtgärtnerei	16-Gartenamt	Steinberger Weg 202	2.849	2.849	Haupthaus, Gewächshaus 1 Gewächshaus 5+6, Werkstatt, Gewächshaus 4, Gewächshaus 2+3
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	17-Fuhramt	Schlachthofstr. 40	6.545	6.545	A - F
69	Helmut von Bracken Schule	07-Förderschulen	Grünberger Str. 186	5.227	5.404	inkl. Nebengebäude

Tabelle 6.1 b Zusammenstellung der KomEM – Objekte

key_ Liegn r	Liegenschaft	key_Typ	Straße	BGF Vergang- enheit	BGF _E in m²	Bemerkung
70	Rathaus	01-Verwaltungsgebäude	Berliner Platz 1	44.227	44.227	
71	Neuer Friedhof	20-Friedhöfe und Kirchen	Friedhofsallee 43	1.793	1.793	Kapelle neu + Sozialgebäude
72	Alter Friedhof	20-Friedhöfe und Kirchen	Licher Str. 2-6	491	491	
73	Friedhof Lützellinden	20-Friedhöfe und Kirchen	Rheinfelder Straße 35	102	102	
74	Friedhof Allendorf	20-Friedhöfe und Kirchen	Friedhofstr. 42	275	275	
75	Friedhof Kleinlinden	20-Friedhöfe und Kirchen	Friedhofsweg 5	203	203	
76	Friedhof Rödgen	20-Friedhöfe und Kirchen	Troher Str. 4	306	306	
77	Friedhof Wieseck	20-Friedhöfe und Kirchen	Alten Busecker Str. 14	317	317	
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	02-Feuerwehren	Rheinfelder Str. 110	602	602	
79	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	02-Feuerwehren	Kleinlindener Str. 4	1.174	1.174	incl. Kita
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	02-Feuerwehren	Katzenbach 14	619	619	
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	02-Feuerwehren	Lange Ortsstr. 32	541	541	
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	02-Feuerwehren	Philosophenstr. 27	502	502	
83	Freiwillige Feuerwehr Gi-Mitte	02-Feuerwehren	Steinstraße 9	246	246	
84	Kita Allendorf	14-Kindergärten		529	529	siehe Feuerwehr Allendorf
85	Kita Kaiserberg	14-Kindergärten	Am Kaiserberg 4	775	775	
86	Kita Schlangenzahl	14-Kindergärten	Hornackerring 27	1.103	1.103	
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	13-SozialeEinrichtungen	Henriette-Fürth Str.24	508	508	
88	Bildungszentrum Nordstadt	13-SozialeEinrichtungen	Reichenberger Str. 15	398	398	
89	Sporthalle Lützellinden	15-Sportstätten	Sportplatzstr. 15	2.197	2.197	
89,1	Sporthalle Lützellinden Strom	15-Sportstätten	Sportplatzstr. 15	1.900	1.900	Sep. Stromzählung möglich, Flächen ben.
91	Grundschule Rödgen	03-Grundschulen	Großen-Busecker-Str. 20	754	789	Haus A

Tabelle 6.1 c Zusammenstellung der KomEM Objekte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Strom-Kennwerte in kWh/(m ² a)			
			Kennwert KomEM-IST	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
32	Schulzentrum GO	27.446	21	15	43 %	1
22	Herderschule	18.096	29	13	121 %	1
9,2	Brüder-Grimm-Schule Haus C	8.811	27	12	124 %	1
25	Aliceschule	7.545	24	16	50 %	1
8	Berufsfeuerwehr ABD	4.414	42	17	150 %	1
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus DE	4.411	35	16	119 %	1
63	Sporthalle Wieseck	2.796	48	25	94 %	1
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	15	12	23 %	1
69	Helmut von Bracken Schule	5.404	21	12	76 %	1
13	Grundschule West	6.935	15	10	47 %	1
61	Sporthalle Rivers	1.914	51	21	144 %	1
21	Alexander-von-Humboldt-Schule	4.793	18	12	51 %	1
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	11	7	52 %	1
16	Käthe-Kollwitz-Schule	4.142	16	10	63 %	1
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	13	10	25 %	1
20	Weißer Schule Wieseck	2.585	22	10	121 %	1
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.250	13	10	28 %	1
33,3	Ricarda-Huch-Schule Haus C	1.967	23	15	54 %	1
19	Sandfeldschule	2.654	17	10	69 %	1
9,3	Brüder-Grimm-Schule Haus E	1.634	26	21	25 %	1
62	Sporthalle Rödgen	1.083	35	21	67 %	1
38	Wallenfels'sche Haus	993	31	17	83 %	1
33,4	Ricarda-Huch-Schule Haus E	917	32	15	114 %	1
37	Leib'sches Haus	844	29	17	70 %	1
86	Kita Schlangenzahl	1.103	24	19	27 %	1
85	Kita Kaiserberg	775	23	19	22 %	1
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.106	16	10	56 %	1
75	Friedhof Kleinlinden	203	63	17	273 %	1
77	Friedhof Wieseck	317	34	17	101 %	1
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	12	9	34 %	1
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	11	9	23 %	1
73	Friedhof Lützellinden	102	23	17	33 %	1
70	Rathaus	44.227	25	23	11 %	2
27	Max-Weber-Schule_ABC	8.841	18	16	15 %	2
29	Albert-Schweitzer-Schule	6.071	14	12	15 %	2
71	Neuer Friedhof	1.793	20	17	18 %	2
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	536	20	19	4 %	2
74	Friedhof Allendorf	275	19	17	11 %	2
24	Liebigschule	15.851	13	14	-11 %	3
28,1	Theodor-Litt-Schule Haus ABC	11.809	15	16	-9 %	3
23	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	11.172	12	14	-12 %	3
33,1	Ricarda-Huch-Schule Haus A	9.465	9	15	-41 %	3
26	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_AC	4.990	15	16	-8 %	3
18	Pestalozzischule	7.608	9	10	-8 %	3
22,1	Herderschule Sporthalle Haus F	2.231	22	25	-12 %	3
11	Goetheschule	5.065	10	10	-1 %	3
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	8	15	-45 %	3
9,1	Brüder-Grimm-Schule Haus ABD	3.896	10	15	-36 %	3
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.507	23	23	0 %	3

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Strom-Kennwerte in kWh/(m ² a)			
			Kennwert KomEM-IST	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
3,2	Ostanlage 25a (Verwaltung)	2.376	14	23	-38 %	3
26,1	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_D	1.940	14	16	-10 %	3
36	Altes Schloß	3.016	9	17	-47 %	3
42	Wilhelm-Lieb knecht-Haus	1.167	17	29	-41 %	3
35	Volkshochschule	1.566	12	14	-12 %	3
5	Südanlage 4	1.271	14	23	-39 %	3
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	9	19	-51 %	3
3,1	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	1.378	10	23	-58 %	3
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	18	19	-5 %	3
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	15	19	-21 %	3
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	13	19	-30 %	3
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	15	19	-23 %	3
64	Turnhalle Pfingstweide	846	12	21	-42 %	3
40	Nordstadtzentrum	1.010	10	29	-65 %	3
14	Kleebachschule	2.202	4	10	-58 %	3
60	Kita Thomas Morus	523	18	19	-7 %	3
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	14	19	-25 %	3
1	Lahnstraße 216	1.265	7	7	0 %	3
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	14	19	-25 %	3
72	Alter Friedhof	491	17	17	0 %	3
34	Grünberger Straße 120	1.262	7	11	-40 %	3
58	Kita Rödgen	625	12	19	-36 %	3
57	Kita Rote Schule e.V.	789	10	19	-50 %	3
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	10	19	-48 %	3
50	Kita Heyerweg	602	11	19	-40 %	3
45	Kita Am Eichelbaum	762	8	19	-56 %	3
54	Kita Krofdorfer Straße	545	11	19	-43 %	3
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	11	15	-25 %	3
79	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	1.174	4	9	-53 %	3
84	Kita Allendorf	529	9	19	-54 %	3
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	8	9	-7 %	3
48	Kita Gießener Straße	789	5	19	-71 %	3
56	Kita Märchenland	473	9	19	-52 %	3
65	Waldstadion	858	5	31	-84 %	3
76	Friedhof Rödgen	306	11	17	-33 %	3
39	Jugendhaus Wieseck	217	14	15	-6 %	3
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	4	29	-86 %	3
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	7	29	-75 %	3
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	165	10	23	-56 %	3
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	2	9	-81 %	3

Tabelle 6.2 Stromverbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Wärme-Kennwerte in kWh/(m ² a)			
			Kennwert KomEM- IST	Vergleichs- Kennwert MITTEL	Ab- weichung MITTEL	Prio
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus DE	4.411	151	90	68 %	1
21,3	Alexander-von-Humboldt-Schule_DEF	3.216	191	98	95 %	1
61	Sporthalle Rivers	1.914	314	132	138 %	1
9,1	Brüder-Grimm-Schule Haus ABD	3.896	128	105	22 %	1
71	Neuer Friedhof	1.793	177	140	26 %	1
21,1	Alexander-von-Humboldt-Schule_A	702	135	83	63 %	1
56	Kita Märchenland	473	161	126	28 %	1
8,2	Berufsfeuerwehr D	271	210	136	55 %	1
25	Aliceschule	7.545	112	102	10 %	2
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.250	131	111	18 %	2
22,1	Herderschule Sporthalle Haus F	2.231	122	119	3 %	2
64	Turnhalle Pfingstweide	846	173	146	18 %	2
33,4	Ricarda-Huch-Schule Haus E	917	113	105	8 %	2
45	Kita Am Eichelbaum	762	133	126	6 %	2
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	134	126	6 %	2
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	135	126	7 %	2
32	Schulzentrum GO	27.446	98	105	-7 %	3
70	Rathaus	44.227	35	101	-65 %	3
24	Liebigschule	15.851	74	109	-32 %	3
22	Herderschule	18.096	54	101	-47 %	3
26,3	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten/ Max-Weber-Schule	13.831	71	102	-31 %	3
28,1	Theodor-Litt-Schule Haus ABC	11.809	62	90	-31 %	3
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	87	109	-20 %	3
23,2	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_ABFIJ	6.349	89	109	-19 %	3
29,1	Albert-Schweitzer-Schule_A	5.011	115	132	-13 %	3
11	Goetheschule	5.065	92	111	-17 %	3
33,1	Ricarda-Huch-Schule Haus A	9.465	52	105	-51 %	3
18	Pestalozzischule	7.608	59	111	-47 %	3
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	93	111	-16 %	3
16	Käthe-Kollwitz-Schule	4.142	99	111	-11 %	3
8,3	Berufsfeuerwehr AB	4.148	100	130	-23 %	3
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	55	98	-43 %	3
9,2	Brüder-Grimm-Schule Haus C	8.811	36	109	-67 %	3
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	64	105	-39 %	3
63	Sporthalle Wieseck	2.796	110	119	-7 %	3
13	Grundschule West	6.935	36	111	-67 %	3
23,1	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_DE	3.563	68	101	-33 %	3
36	Altes Schloß	3.016	69	109	-36 %	3
69	Helmut von Bracken Schule	5.404	45	132	-66 %	3
20	Weißer Schule Wieseck	2.585	81	111	-27 %	3
19	Sandfeldschule	2.654	60	111	-46 %	3
9,3	Brüder-Grimm-Schule Haus E	1.634	115	132	-13 %	3
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.507	101	101	0 %	3
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	95	126	-24 %	3
3,2	Ostanlage 25a (Verwaltung)	2.376	50	101	-51 %	3
26,1	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_D	1.940	71	90	-21 %	3
21,2	Alexander-von-Humboldt-Schule_C	875	147	165	-11 %	3
62	Sporthalle Rödgen	1.083	116	132	-12 %	3
29,2	Albert-Schweitzer-Schule_B	1.060	118	132	-11 %	3

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Wärme-Kennwerte in kWh/(m ² a)			
			Kennwert KomEM- IST	Vergleichs- Kennwert MITTEL	Ab- weichung MITTEL	Prio
35	Volkshochschule	1.566	83	111	-25 %	3
42	Wilhelm-Liebknecht-Haus	1.167	105	140	-25 %	3
3,1	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	1.378	87	101	-14 %	3
5	Südanlage 4	1.271	79	101	-22 %	3
57	Kita Rote Schule e.V.	789	123	126	-3 %	3
33,3	Ricarda-Huch-Schule Haus C	1.967	46	105	-57 %	3
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	114	126	-9 %	3
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	123	126	-3 %	3
14	Kleebachschule	2.202	40	111	-64 %	3
65	Waldstadion	858	95	192	-50 %	3
37	Leib'sches Haus	844	95	109	-12 %	3
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.106	65	111	-41 %	3
50	Kita Heyerweg	602	114	126	-10 %	3
38	Wallenfels'sches Haus	993	63	109	-42 %	3
53	Kita Hölderlinweg - Pusteblume ev.	536	116	126	-8 %	3
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	99	126	-21 %	3
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	117	136	-14 %	3
34	Grünberger Straße 120	1.262	46	100	-54 %	3
1	Lahnstraße 216	1.265	46	98	-53 %	3
54	Kita Krofdorfer Straße	545	103	126	-18 %	3
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	79	126	-37 %	3
85	Kita Kaiserberg	775	71	126	-43 %	3
58	Kita Rödgen	625	78	126	-38 %	3
60	Kita Thomas Morus	523	93	126	-26 %	3
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	77	136	-43 %	3
79	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	1.174	40	136	-71 %	3
48	Kita Gießener Straße	789	54	126	-57 %	3
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	77	136	-43 %	3
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	65	126	-49 %	3
84	Kita Allendorf	529	78	126	-38 %	3
40	Nordstadtzentrum	1.010	29	140	-80 %	3
86	Kita Schlangenzahl	1.103	22	126	-82 %	3
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	38	140	-73 %	3
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	68	140	-52 %	3
39	Jugendhaus Wieseck	217	96	102	-6 %	3
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	46	136	-66 %	3
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	35	102	-66 %	3
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	165	101	101	0 %	3

Tabelle 6.3 Wärmeverbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Wasser-Kennwerte in m ³ /(m ² a)			
			Kennwert KomEM-IST	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
71	Neuer Friedhof	1.793	2,840	2,009	41 %	1
27	Max-Weber-Schule_ABC	8.841	0,286	0,135	112 %	1
21	Alexander-von-Humboldt-Schule	4.793	0,469	0,112	319 %	1
9,2	Brüder-Grimm-Schule Haus C	8.811	0,190	0,126	51 %	1
26	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_AC	4.990	0,299	0,165	81 %	1
69	Helmut von Bracken Schule	5.404	0,209	0,155	35 %	1
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	0,230	0,145	58 %	1
16	Käthe-Kollwitz-Schule	4.142	0,214	0,145	47 %	1
63	Sporthalle Wieseck	2.796	0,284	0,206	38 %	1
50	Kita Heyerweg	602	1,304	0,445	193 %	1
20	Weißer Schule Wieseck	2.585	0,252	0,145	74 %	1
19	Sandfeldschule	2.654	0,180	0,145	24 %	1
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	0,570	0,445	28 %	1
36	Altes Schloß	3.016	0,148	0,089	67 %	1
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	0,071	0,048	48 %	1
33,5	Ricarda-Huch-Schule Haus ACE	10.382	0,154	0,132	17 %	2
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.250	0,147	0,145	1 %	2
75	Friedhof Kleinlinden	203	2,217	2,009	10 %	2
57	Kita Rote Schule e.V.	789	0,467	0,445	5 %	2
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	0,507	0,445	14 %	2
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	536	0,531	0,445	19 %	2
5	Südanlage 4	1.271	0,173	0,153	13 %	2
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.106	0,171	0,145	18 %	2
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	0,057	0,048	19 %	2
8,2	Berufsfeuerwehr D	271	0,056	0,048	17 %	2
70	Rathaus	44.227	0,150	0,153	-2 %	3
32	Schulzentrum GO	27.446	0,116	0,132	-12 %	3
22	Herderschule	18.096	0,090	0,136	-34 %	3
24	Liebigschule	15.851	0,075	0,147	-49 %	3
23	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	11.172	0,104	0,147	-30 %	3
25	Aliceschule	7.545	0,136	0,165	-17 %	3
72	Alter Friedhof	491	2,008	2,009	0 %	3
13	Grundschule West	6.935	0,113	0,145	-22 %	3
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	0,101	0,153	-34 %	3
18	Pestalozzischule	7.608	0,074	0,145	-49 %	3
8,3	Berufsfeuerwehr AB	4.148	0,132	0,138	-4 %	3
11	Goetheschule	5.065	0,106	0,145	-27 %	3
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	0,099	0,132	-25 %	3
9,1	Brüder-Grimm-Schule Haus ABD	3.896	0,095	0,132	-28 %	3
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	0,045	0,126	-64 %	3
3	Ostanlage_ges	3.754	0,094	0,153	-38 %	3
29	Albert-Schweitzer-Schule	6.071	0,055	0,155	-65 %	3
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	0,205	0,445	-54 %	3
45	Kita Am Eichelbaum	762	0,404	0,445	-9 %	3
28,1	Theodor-Litt-Schule Haus ABC	11.809	0,026	0,135	-81 %	3
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus DE	4.411	0,066	0,135	-51 %	3
65	Waldstadion	858	0,333	1,161	-71 %	3
61	Sporthalle Rivers	1.914	0,141	0,182	-23 %	3
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	0,432	0,445	-3 %	3

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Wasser-Kennwerte in m ³ /(m ² a)			
			Kennwert KomEM-IST	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	0,354	0,445	-20 %	3
58	Kita Rödgen	625	0,404	0,445	-9 %	3
85	Kita Kaiserberg	775	0,307	0,445	-31 %	3
40	Nordstadtzentrum	1.010	0,233	0,300	-22 %	3
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.507	0,153	0,153	-92 %	3
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	0,310	0,445	-30 %	3
77	Friedhof Wieseck	317	0,703	2,009	-65 %	3
60	Kita Thomas Morus	523	0,424	0,445	-5 %	3
86	Kita Schlangenzahl	1.103	0,200	0,445	-55 %	3
76	Friedhof Rödgen	306	0,719	2,009	-64 %	3
54	Kita Krofdorfer Straße	545	0,402	0,445	-10 %	3
26,1	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_D	1.940	0,110	0,135	-18 %	3
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	0,334	0,445	-25 %	3
56	Kita Märchenland	473	0,444	0,445	0 %	3
14	Kleebachschule	2.202	0,089	0,145	-39 %	3
35	Volkshochschule	1.566	0,115	0,126	-8 %	3
9,3	Brüder-Grimm-Schule Haus E	1.634	0,100	0,182	-45 %	3
42	Wilhelm-Lieb knecht-Haus	1.167	0,131	0,300	-56 %	3
73	Friedhof Lützellinden	102	1,451	2,009	-28 %	3
74	Friedhof Allendorf	275	0,505	2,009	-75 %	3
48	Kita Gießener Straße	789	0,163	0,445	-63 %	3
62	Sporthalle Rödgen	1.083	0,110	0,182	-40 %	3
64	Turnhalle Pfingstweide	846	0,140	0,202	-31 %	3
34	Grünberger Straße 120	1.262	0,091	0,109	-16 %	3
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	0,108	0,156	-31 %	3
1	Lahnstraße 216	1.265	0,037	0,153	-76 %	3
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	0,051	0,445	-88 %	3
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	0,121	0,300	-60 %	3
39	Jugendhaus Wieseck	217	0,147	0,156	-5 %	3
38	Wallenfels'sches Haus	993	0,029	0,089	-67 %	3
37	Leib'sches Haus	844	0,034	0,089	-61 %	3
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	165	0,152	0,153	-1 %	3
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	0,033	0,048	-30 %	3
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	0,014	0,048	-71 %	3
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	0,012	0,300	-96 %	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. Teilweise werden Nullwerte ausgewiesen. Dies ist u.a. auf die Zählerstruktur zurückzuführen. Diese Bereiche werden von angrenzenden Gebäuden/Objekten mitversorgt, aber nicht messtechnisch erfasst. Auch wird z.B. der Heizstrom in Trauerhallen nicht separat erfasst und bei dem Wärmekennwert kann keine Darstellung erfolgen.

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	267.955	546.600	12.691	827.246
70	Rathaus	44.227	494.662	295.293	26.373	816.328
22	Herderschule	18.096	244.955	220.638	6.481	472.074
24	Liebigschule	15.851	93.905	232.682	4.704	331.291
25	Aliceschule	7.545	87.554	174.651	4.085	266.290
28,1	Theodor-Litt-Schule Haus ABC	11.809	77.738	146.868	1.215	225.820
26,27	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten/ Max-Weber-Schule	13.831	0	205.963	0	205.963
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus DE	4.411	69.953	132.861	1.157	203.971
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	54.313	132.115	1.439	187.867
9,2	Brüder-Grimm-Schule Haus C	8.811	105.920	69.121	6.642	181.683
61	Sporthalle Rivers	1.914	45.111	114.251	1.071	160.434
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.250	24.937	118.227	2.478	145.642
33,1	Ricarda-Huch-Schule Haus A	9.465	38.385	97.626	0	136.011
63	Sporthalle Wieseck	2.796	64.393	64.393	3.150	131.936
18	Pestalozzischule	7.608	32.208	95.747	2.235	130.189
16	Käthe-Kollwitz-Schule	4.142	30.932	91.132	3.512	125.577
11	Goetheschule	5.065	23.091	99.752	2.122	124.965
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	27.290	92.521	3.934	123.746
21,3	Alexander-von-Humboldt-Schule_DEF	3.216	0	123.096	0	123.096
23,2	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_ABFIJ	6.349	0	121.640	0	121.640
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	33.992	78.870	2.616	115.477
13	Grundschule West	6.935	46.556	61.460	3.109	111.125
29,1	Albert-Schweitzer-Schule_A	5.011	0	107.520	0	107.520
9,1	Brüder-Grimm-Schule Haus ABD	3.896	16.659	88.157	1.473	106.289
69	Helmut von Bracken Schule	5.404	53.711	45.766	4.487	103.965
71	Neuer Friedhof	1.793	16.546	61.100	20.215	97.861
27	Max-Weber-Schule_ABC	8.841	78.291	0	15.948	94.238
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	19.415	66.425	2.013	87.853
8,3	Berufsfeuerwehr AB	4.148	0	83.285	2.177	85.462
22,1	Herderschule Sporthalle Haus F	2.231	25.212	56.077	0	81.290
8	Berufsfeuerwehr ABD	4.414	80.607	0	0	80.607
20	Weißer Schule Wieseck	2.585	26.276	41.826	2.591	70.693
23	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	11.172	64.487	0	4.596	69.083
19	Sandfeldschule	2.654	20.583	40.695	1.898	63.176
67	Stadtgärtnerei - Alte Stadtgärtnerei	550	5.835	55.153	2.025	63.013
36	Altes Schloß	3.016	12.468	47.035	1.776	61.280
9,3	Brüder-Grimm-Schule Haus E	1.634	19.634	36.634	647	56.915
23,1	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_DE	3.563	0	53.026	0	53.026
21	Alexander-von-Humboldt-Schule	4.793	41.578	0	8.927	50.504
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.507	15.909	30.224	915	47.048
62	Sporthalle Rödgen	1.083	17.425	27.436	473	45.334

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Σ Kosten Bericht in EUR
3,2	Ostanlage 25a (Verwaltung)	2.376	15.585	28.300	0	43.885
29	Albert-Schweitzer-Schule	6.071	40.393	0	1.322	41.715
26,1	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_D	1.940	12.783	28.008	850	41.641
33,3	Ricarda-Huch-Schule Haus C	1.967	21.810	18.743	0	25.617
26	Wirtschaftsschule am Oswaldsgarten_AC	4.990	33.783	0	5.919	25.591
66	Gartenamt	1.775	10.678	24.975	2.231	25.517
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	6.653	29.708	1.274	25.482
64	Turnhalle Pfingstweide	846	4.735	30.795	469	25.104
35	Volkshochschule	1.566	8.821	25.897	717	23.753
33,4	Ricarda-Huch-Schule Haus E	917	13.513	20.599	0	22.458
42	Wilhelm-Lieb knecht-Haus	1.167	9.133	24.256	606	22.292
89	Sporthalle Lützellinden	2.197	0	30.546	826	21.283
3,1	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	1.378	6.124	23.834	0	21.150
5	Südanlage 4	1.271	8.140	20.005	871	21.059
21,2	Alexander-von-Humboldt-Schule_C	875	0	27.742	0	19.209
37	Leib'sches Haus	844	11.219	15.992	115	18.783
38	Wallenfels'sches Haus	993	14.172	12.449	115	18.741
29,2	Albert-Schweitzer-Schule_B	1.060	0	25.946	0	17.987
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	4.891	18.314	1.824	17.969
45	Kita Am Eichelbaum	762	2.940	20.147	1.222	17.663
21,1	Alexander-von-Humboldt-Schule_A	702	0	24.148	0	16.924
57	Kita Rote Schule e.V.	789	3.443	19.234	1.464	16.798
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	5.014	17.810	899	16.459
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	3.383	19.748	152	16.249
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.106	7.939	14.294	753	16.219
14	Kleebachschule	2.202	4.270	17.643	775	15.865
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	4.023	16.605	1.061	15.827
85	Kita Kaiserberg	775	8.247	10.968	944	15.491
50	Kita Heyerweg	602	3.132	13.592	3.117	15.357
65	Waldstadion	858	1.948	16.205	1.134	15.230
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	5.155	12.194	1.248	14.631
91	Grundschule Rödgen	789	5.683	9.811	3.009	14.316
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	536	4.842	12.318	1.129	13.752
56	Kita Märchenland	473	1.966	14.825	834	13.605
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	4.789	11.183	1.002	12.528
86	Kita Schlangenzahl	1.103	11.119	4.847	877	12.432
34	Grünberger Straße 120	1.262	3.823	11.649	458	12.315
1	Lahnstraße 216	1.265	4.064	11.584	187	12.124
89,1	Sporthalle Lützellinden Strom	1.900	15.360	0	0	11.560
60	Kita Thomas Morus	523	4.221	9.687	881	11.533
54	Kita Krofdorfer Straße	545	2.716	11.200	870	11.162
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	2.556	11.673	114	10.667
58	Kita Rödgen	625	3.469	9.706	1.002	10.346
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	4.144	8.192	844	9.711
79	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	1.174	2.290	9.346	0	9.627
8,2	Berufsfeuerwehr D	271	0	11.321	60	9.598
88	Bildungszentrum Nordstadt	398	4.688	5.735	935	8.874
40	Nordstadtzentrum	1.010	4.688	5.735	935	8.076
48	Kita Gießener Straße	789	1.974	8.456	511	7.934
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	2.078	8.321	72	7.934

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Σ Kosten Bericht in EUR
84	Kita Allendorf	529	2.112	8.157	0	7.180
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	489	9.516	175	7.175
72	Alter Friedhof	491	3.831	0	3.914	6.488
75	Friedhof Kleinlinden	203	5.907	0	1.787	7.693
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	3.341	3.490	33	6.864
33,5	Ricarda-Huch-Schule Haus ACE	10.382	0	0	6.340	6.340
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	2.617	3.484	218	6.319
77	Friedhof Wieseck	317	4.969	0	885	5.854
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	1.094	4.585	28	5.707
39	Jugendhaus Wieseck	217	1.407	4.139	127	5.673
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	1.057	4.207	150	5.414
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	165	763	3.309	99	4.171
6	Verwaltungsstelle - Lützellinden	294	154	3.210	15	3.379
74	Friedhof Allendorf	275	2.373	0	552	2.925
76	Friedhof Rödgen	306	1.596	0	873	2.469
73	Friedhof Lützellinden	102	1.055	0	588	1.643
3	Ostanlage_Wasser_Gesamt	3.754	0	0	1.408	1.408

Tabelle 6.5 Liegenschaften nach Höhe der Gesamtkosten sortiert

Teilweise werden Nullwerte ausgewiesen. Dies ist u.a. auf die Zählerstruktur zurückzuführen. Beispielsweise wird der Heizstrom in Trauerhallen nicht separat erfasst und bei dem Wärmekennwert kann keine Darstellung erfolgen.

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. Seit Beginn des Jahres 2023 erfolgt die Zählerablesung mittels Smartphone App. Hierbei werden die Zählerstände in die App eingetragen und direkt in der Software ausgewertet. Eine Einweisung in die neue App erfolgte für alle Hausmeister im Dezember 2022, sodass die Umsetzung bereits im Januar 2023 startete. Die Datenquelle für das System waren zuvor die monatlich zu führenden Ablesebögen, die am Anfang eines Monats beim Hochbauamt eingingen und gesammelt an die SWG zur Eingabe und Auswertung weitergeleitet wurden. Somit entfallen durch die Umstellung mehrere Arbeitsschritte, was die Ablesung und Übertragung in das System deutlich effizienter macht. Aktuell sind 502 Datenpunkte für manuelle Eingaben angelegt.

Neben der manuellen Erfassung erfolgt in einigen Objekten eine automatische Datenübertragung der Zählerwerte, sodass aktuell insgesamt 821 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. Im Berichtsjahr wurde dies erstmals für den Hauptzähler des Rathauses umgesetzt. Hierfür werden alle Viertel-Stunden-Werte einer Woche automatisiert als csv-Datei erstellt und an den EMS Server versendet, sodass neben der Verbrauchsauswertung auch eine Lastganganalyse möglich ist. Dieser Prozess soll für weitere Zähler in Zukunft folgen.

Entwicklung der automatisierten Datenerfassung und -auswertung

Im Berichtsjahr waren rd. 320 automatisierte Datenpunkte in verschiedensten Gebäuden aufgeschaltet (z.B. Rathaus, Helmut von Bracken-Schule, Kita Schlangenzahl, Herderschule, Theodor-Litt-Schule, Aliceschule, Friedrich-Ebert-Schule, Brüder-Grimm-Schule, Kita Schlangenzahl, Grundschule Gießen West). 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	
61	Sporthalle Rivers	
26,27	WSO-/Max-Weber-Schule	

Tabelle 7.1 *Liegenschaften mit den höchsten Verbrauchskosten*

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.

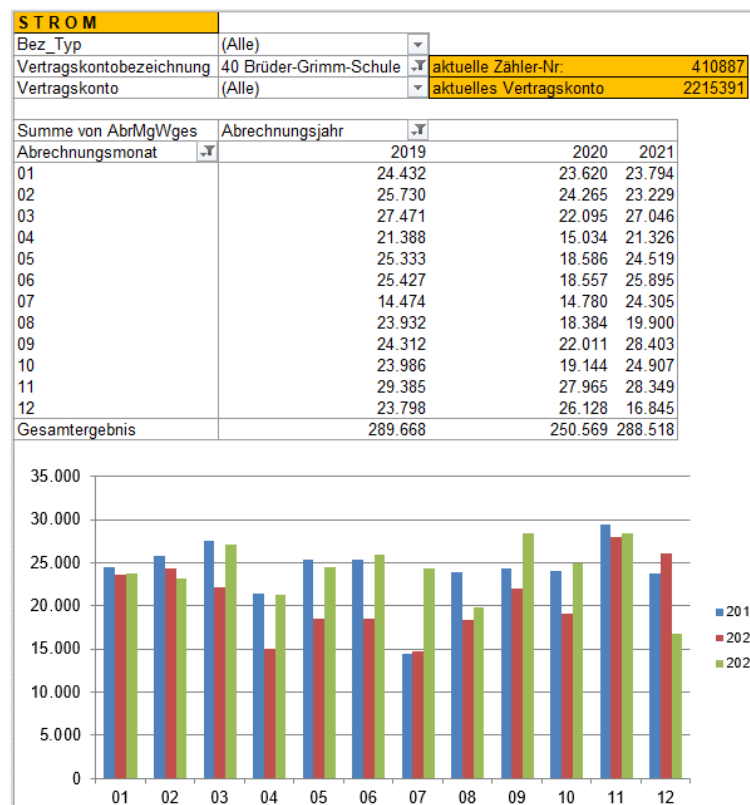


Abbildung 7.1 monatlich abgerechnete Strommengen der Brüder-Grimm-Schule

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 Goetheschule sowie die Grundschule Lützellinden im Berichtszeitraum begangen.

7.4 Optimierung der Betriebsweise

Neben den per Rundschreiben der Stadtverwaltung Gießen (Anlage 9.1) 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 Sommerlicher Wärmeschutz

Der sommerliche Wärmeschutz spielt eine entscheidende Rolle bei der Regulierung der Innentemperatur in den städtischen Liegenschaften. Mit dem Klimawandel und den steigenden Temperaturen wird der effektive Schutz vor Sonnenstrahlen vor allem in den Sommermonaten immer wichtiger. Der richtige Sonnenschutz hilft nicht nur, Raumtemperaturen geringer zu halten, sondern schützt auch die Bausubstanz und das Mobiliar vor UV-Strahlung. Ein Blick auf die jährliche Temperaturentwicklung zeigt einen langfristig linearen Aufwärtstrend, der die Dringlichkeit effektiver Sonnenschutzmaßnahmen für Gebäude unterstreicht. Es gibt zunehmend Hitzewellen im Hochsommer und im Herbst vermehrt sommerliche Temperaturen. Im Jahr 2023 war in Deutschland der fünft wärmste Sommer und der dritt wärmste Herbst seit 1881 zu verzeichnen. Im nachfolgenden Diagramm sind die durchschnittlichen Außentemperaturen um 6 Uhr morgens sowie um 14 Uhr nachmittags in den Sommermonaten dargestellt.

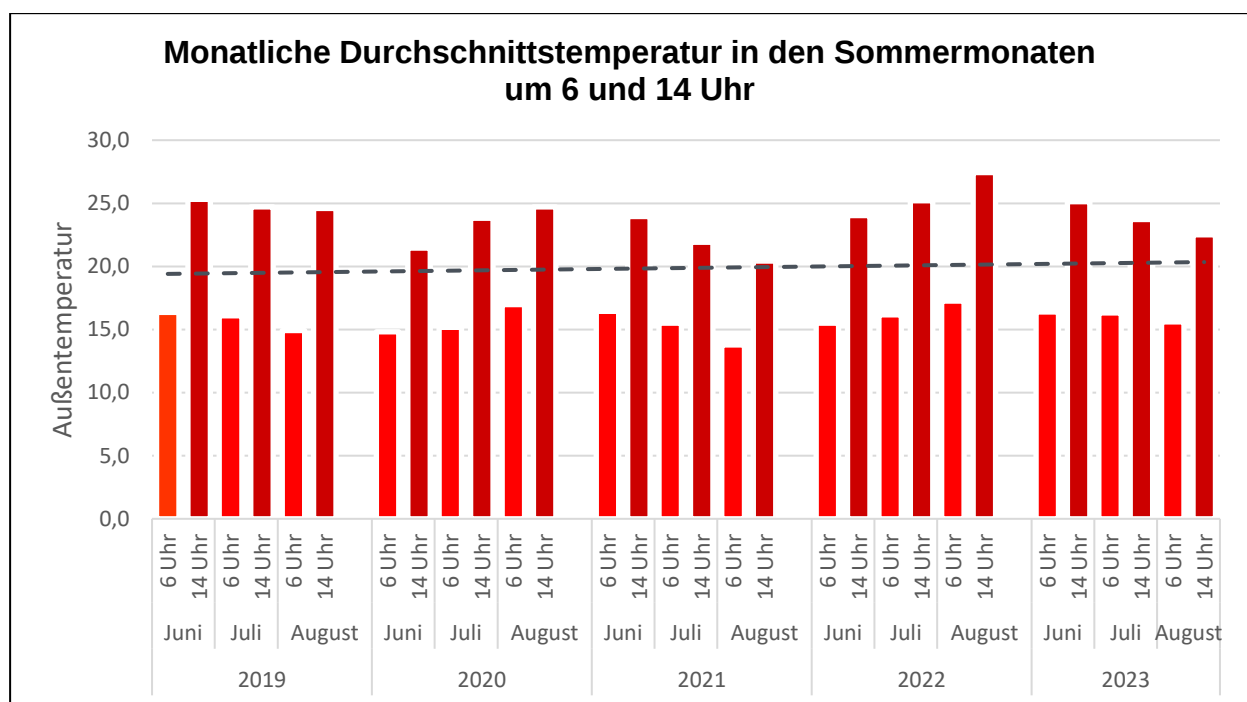


Abbildung 7.2 Durchschnittliche Temperaturen der letzten fünf Jahre von Juni bis August zu den Tageszeiten 6 Uhr und 14 Uhr

Es gibt aktive Methoden, mit denen Nutzer einer Liegenschaft übermäßige Sonneneinstrahlung verhindern können und das Aufheizen der Räume in der Sommerzeit verringern. Dies hat den Effekt, dass die Innentemperaturen geringer ausfallen und der Bedarf an Klimatisierung sowie der damit einhergehende Energieverbrauch gesenkt werden kann. Eine der grundlegendsten Maßnahmen ist die Verdunkelung der Räume. Jalousien, Rollos oder Vorhänge helfen, die direkte Sonneneinstrahlung und das Aufheizen zu reduzieren. Das Anbringen von lichtreflektierenden Folien kann vor allem bei älteren Fensterscheiben zusätzlich helfen, die Sonneneinstrahlung zu verringern.

Zudem ist eine optimale Belüftung entscheidend. Fenster sollten in den Morgen- und Abendstunden geöffnet werden, um einen Luftaustausch mit der kühleren Au-

ßenluft durchzuführen. Die Nutzung von Querlüftung, bei der die gegenüberliegenden Fenster geöffnet werden, kann lässt sich ein Luftaustausch effektiv realisieren. Ab 25°C Außentemperatur sollte nur für eine kurze Zeit stoßgelüftet werden, um den Raum nicht zu stark aufzuheizen.

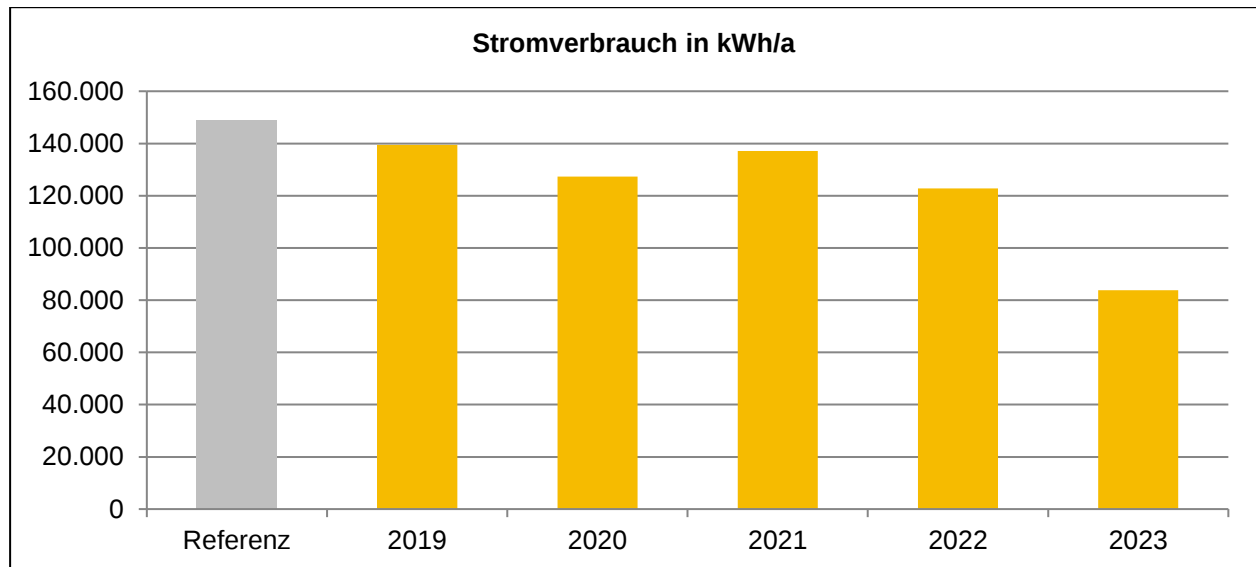
Die Luftfeuchtigkeit kann ebenfalls einen großen Unterschied bei der Temperaturempfindung machen. Eine hohe Luftfeuchtigkeit begünstigt nicht nur die Schimmelbildung, sondern bewirkt auch ein unangenehmes Raumklima. Die ideale Luftfeuchtigkeit liegt zwischen 40 und 60 %. Die im vorherigen Absatz beschriebenen Lüftungsempfehlungen verhelfen zu der Senkung der Luftfeuchtigkeit. Diese Absenkung macht das Raumklima angenehmer und die Räume fühlen sich für Nutzer kühler an. Zur Kontrolle der Luftfeuchtigkeit können Hygrometer verwendet werden, die die Feuchtigkeit in der Luft messen.

Ventilatoren sind eine kostengünstige und energieeffiziente Möglichkeit, die Luftzirkulation zu verbessern. Deckenventilatoren helfen dabei, die Luft gleichmäßig im Raum zu verteilen und einen Kühleffekt bei Nutzern entstehen zu lassen. Es ist darauf zu achten, dass die Ventilatoren nur bei Raumnutzung zu betreiben sind.

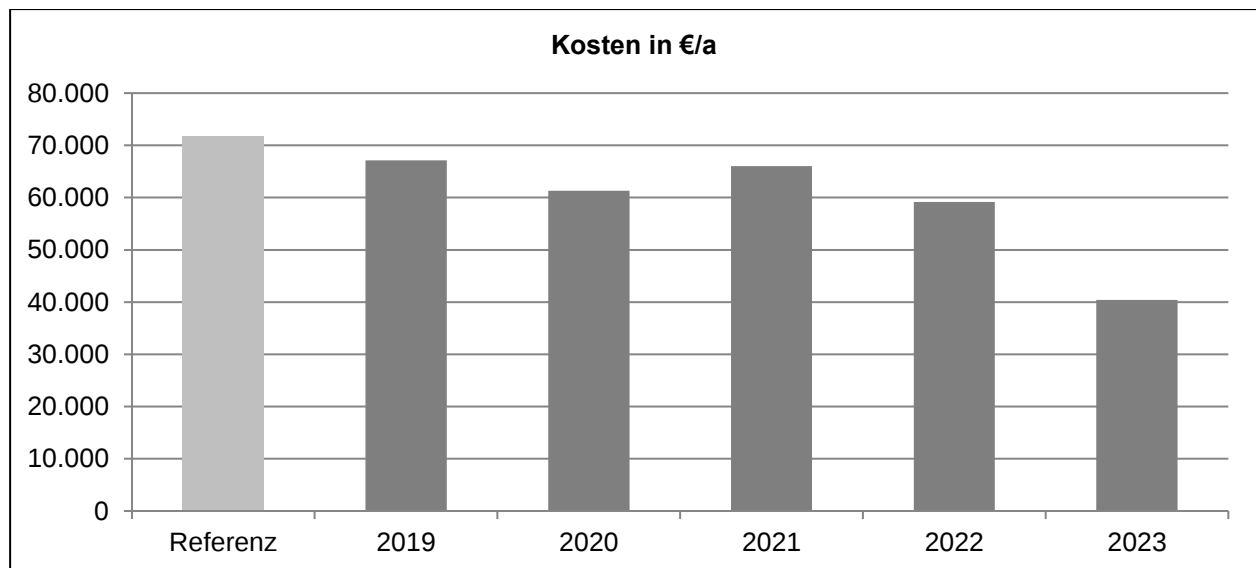
Nutzer sollten darauf achten welche Räume besonders betroffen sind und vor allem dort handeln. Süd- und westseitig ausgerichtete Bereiche sowie Bereiche ohne Verschattung sind in der Regel stärker betroffen. Durch die Kombination dieser Maßnahmen kann die Raumtemperatur effektiv gesenkt werden und die Notwendigkeit bzw. der Betrieb einer Klimaanlage deutlich verringert werden. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, wie wichtig der Einsatz von effektiven Wärmeschutzmaßnahmen in Kombination mit richtigem Nutzerverhalten ist. Daher wird dieses Thema auch in künftigen Schulungen mit eingebunden. Zudem wurde in dem Rundschreiben Nr.18 der Stadtverwaltung Gießen vom 7. Juli 2023 auf das richtige Lüftungsverhalten im Sommer hingewiesen (Anlage 9.2).

7.6 Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs der Albert-Schweitzer-Schule

(alle Kostenangaben netto, zuzüglich USt.)



Hier ist ein Verbrauchsrückgang u.a. durch geringere Nutzung in den letzten Jahren ist gut zu erkennen. Der Verbrauch ist gegenüber dem Vorjahr um rd. 20.000 kWh gesunken. Die Verbrauchsminderung gegenüber der Referenz liegt bei rund 65.000 kWh. Dies entspricht dem Bedarf von rund 21 Einfamilienhäusern.

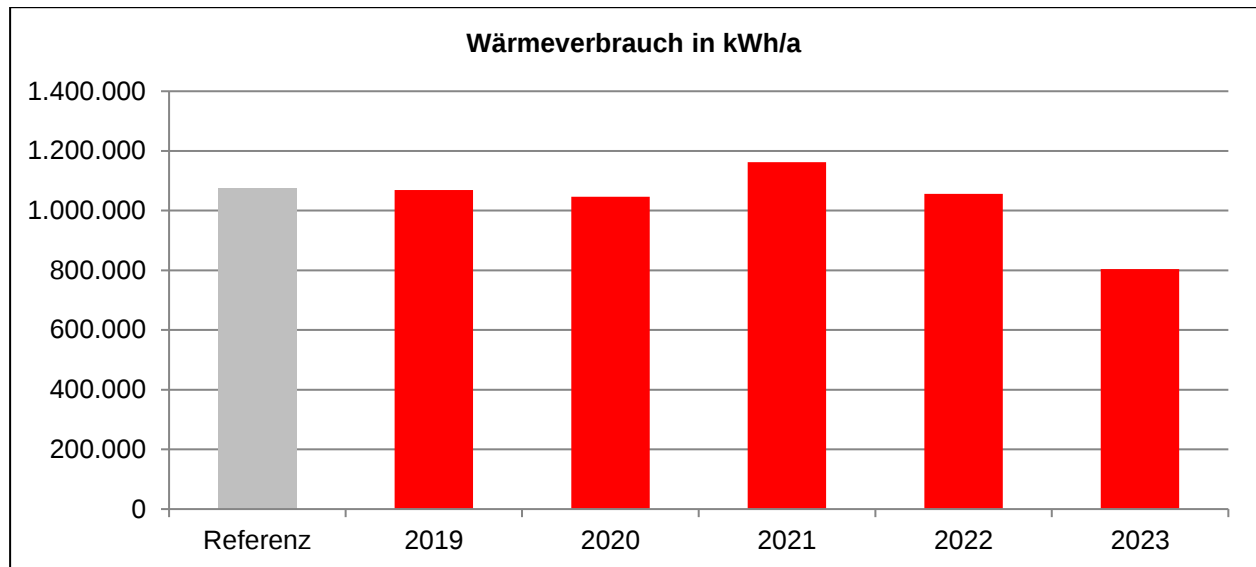


Kostenentwicklung

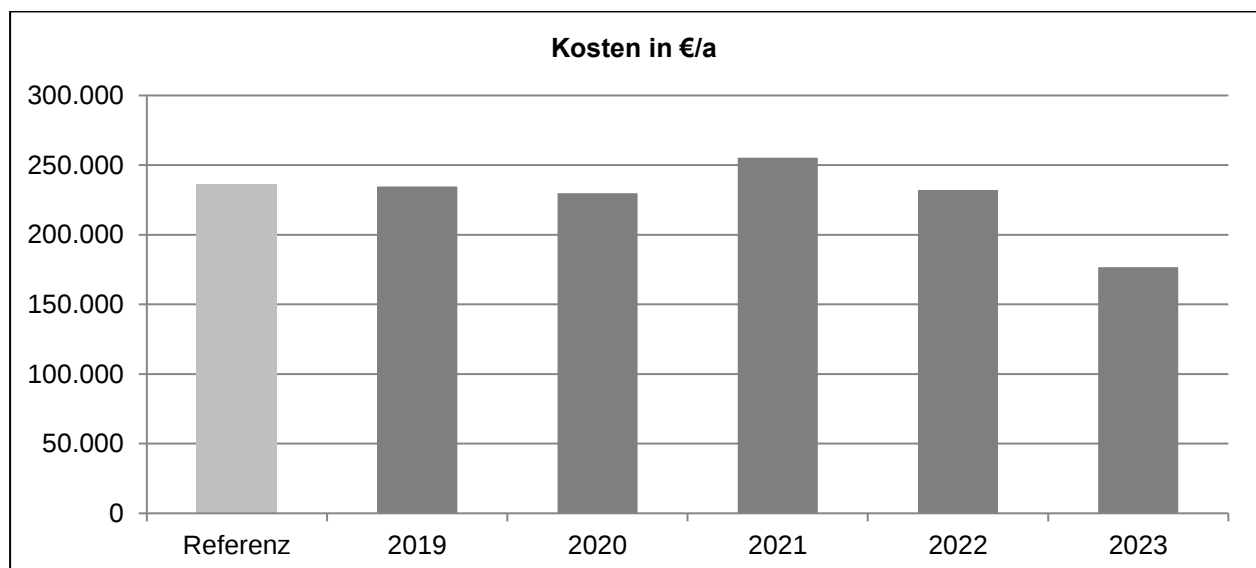
Alle Verbrauchsdaten wurden mit den Energiepreisen des Jahres 2023 bewertet. Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr wurden die Verbrauchskosten um rund 31.000 €/a vermindert.

7.7 Entwicklung des jährlichen Wärmeverbrauchs des Landgraf-Ludwig-Gymnasiums

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



Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr sank der Verbrauch um knapp 270.000 kWh (25 %), was dem Wärmeverbrauch von rd. 10 EFH oder etwa dem gesamten Wärmeverbrauch der Grundschule Gießen West entspricht.

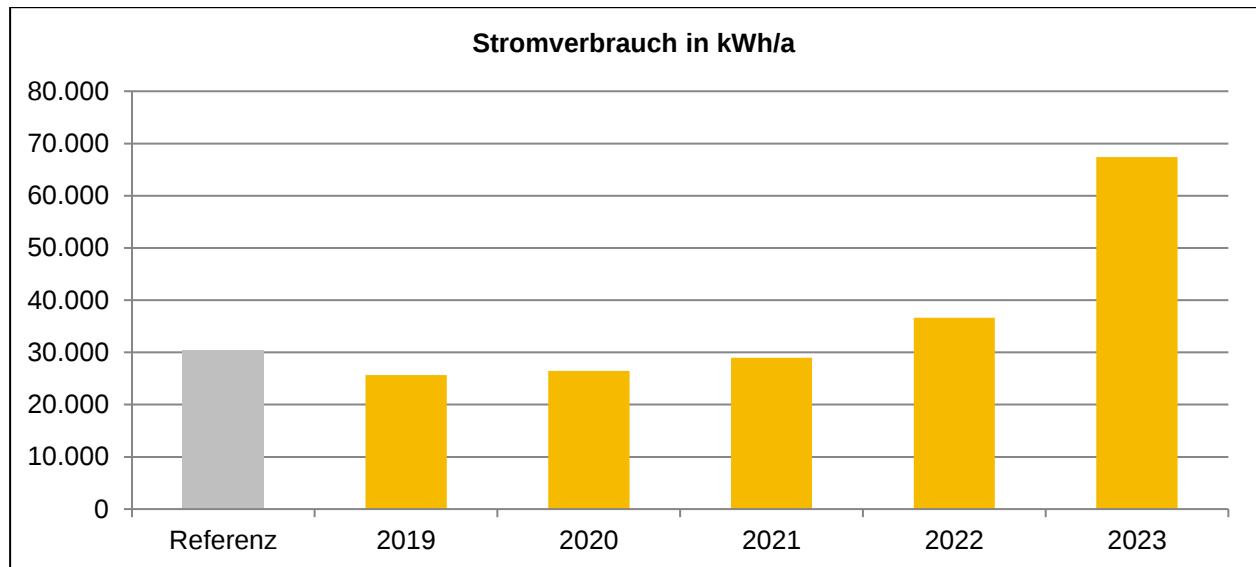


Kostenentwicklung

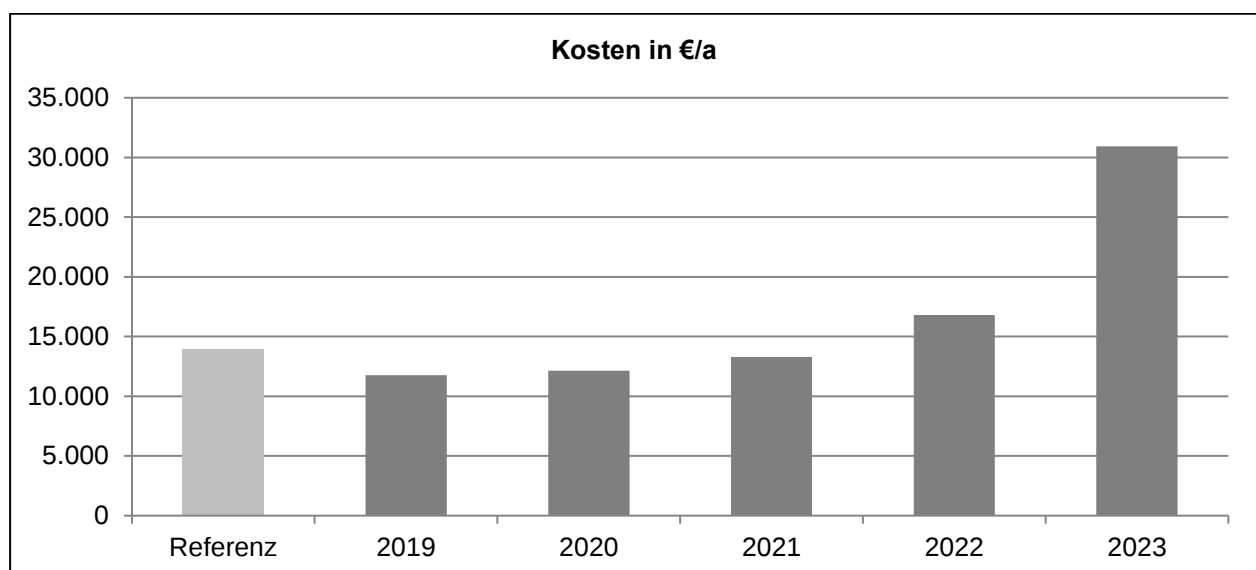
Alle Verbrauchsdaten wurden mit den Energiepreisen des Jahres 2023 bewertet. Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr wurden die Verbrauchskosten um rund 59.000 €/a vermindert.

7.8 Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs der Käthe-Kollwitz-Schule

(alle Kostenangaben netto, zuzüglich USt.)



In dieser Liegenschaft ist ein deutlicher Verbrauchsanstieg des Mediums Strom zu sehen. Die Käthe-Kollwitz-Schule befindet sich derzeit in einer umfangreichen Sanierung. Hierfür wurde im Jahr 2022 eine Klassenraumcontaineranlage mit drei Etagen in Betrieb genommen, welche mittels Strom beheizt wird. Der Gesamtverbrauch hat sich im Vergleich zu der Referenz mehr als verdoppelt.

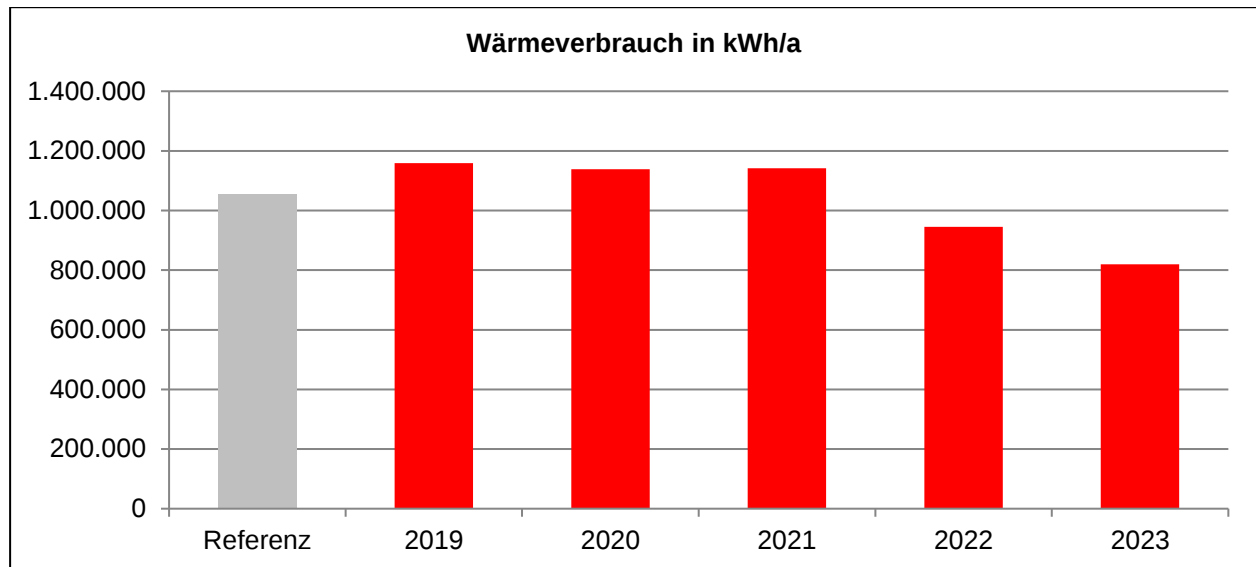


Kostenentwicklung

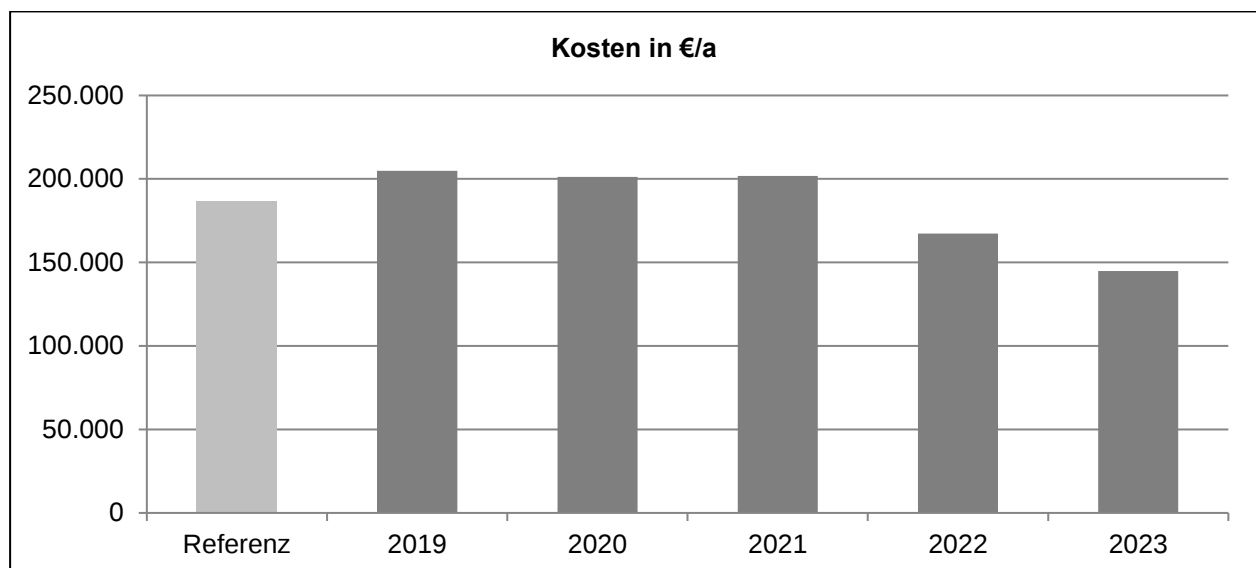
Alle Verbrauchsdaten wurden mit den Energiepreisen des Jahres 2023 bewertet. Die Differenz zwischen der Referenz und den aktuellen Verbrauchskosten beträgt rund 17.000 €.

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

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



Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch ist im Berichtsjahr 2023 nach 2022 erneut der geringste Jahresverbrauch seit Beginn des KomEM. Gegenüber dem Referenzjahr verringerte sich der Verbrauch um rd. 235.700 kWh (22 %).



Kostenentwicklung

Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr wurden die Verbrauchskosten um rund 41.600 €/a vermindert.

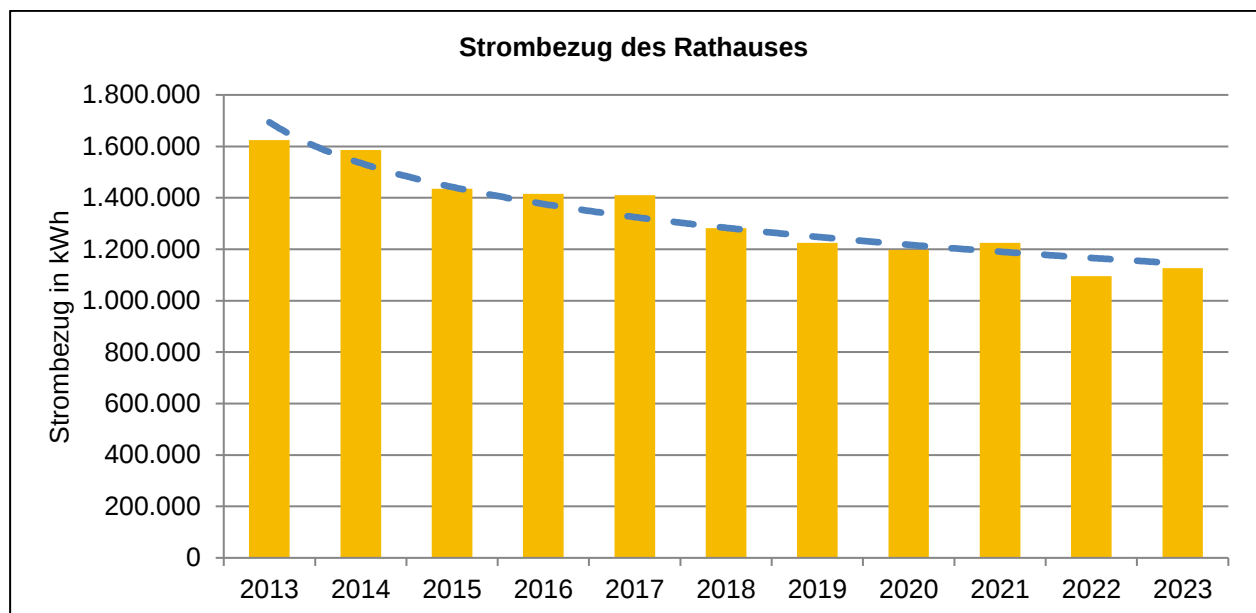
7.10 Verbräuche Rathaus

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 2023 wie folgt entwickelt:



Maßnahmenbeschreibung 1

Die Grundlast der dauerbetriebenen Fluchtwegebeleuchtung 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 seit 2018 weiter angestiegen sind, 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.

2023 wurden die Sanierungsmaßnahmen in der Kunsthalle abgeschlossen. Diese bekam eine eigenständige neue RLT-Anlage (Raumlufttechnische Anlage) zur Beheizung, Kühlung und Be- und Entfeuchtung. In diesem Zug wurde auch die Beleuchtung gegen effiziente LED Beleuchtung ausgetauscht.

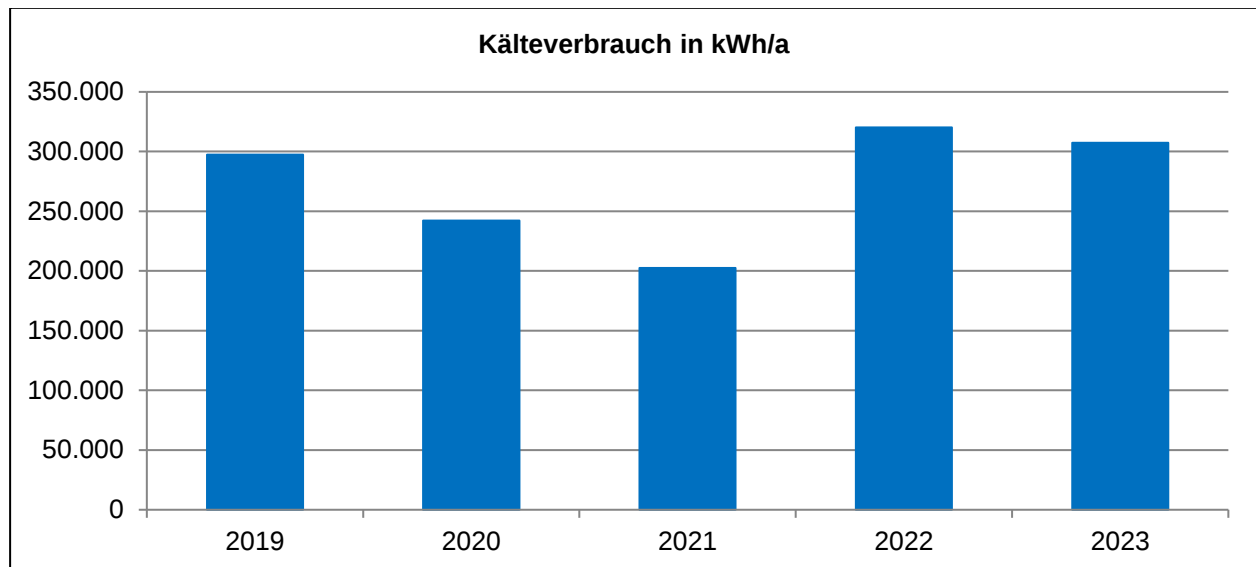
Maßnahmenbeschreibung 4

Im Zuge der Ursachensuche für einen Wassereintritt im Bereich der Bibliothek (Dach Stadthaus) wurde eine komplette Durchfeuchtung der Dachaufbauten am Dach des Stadthauses und des Verwaltungshauses festgestellt. Daraufhin erfolgt eine Sanierung der Dachflächen in zwei Bauabschnitten. Der erste Bauabschnitt erfolgt 2023/2024 und umfasst das Verwaltungshaus. Der zweite Bauabschnitt, geplant 2025/2026, um-

fasst das Stadthaus. Für die Arbeiten wurden in diesem Zuge am 7.5.2023 die drei Fotovoltaik Anlagen PV1 mit 12,42 kW_p, PV2 mit 15,05 kW_p und PV4 mit 16,56 kW_p bereits zurückgebaut. Die Planung für eine Neuanlage auf dem Verwaltungshaus mit einer Leistung von 86 kW_p ist bereits erfolgt und soll im Juni 2024 in Betrieb genommen werden.

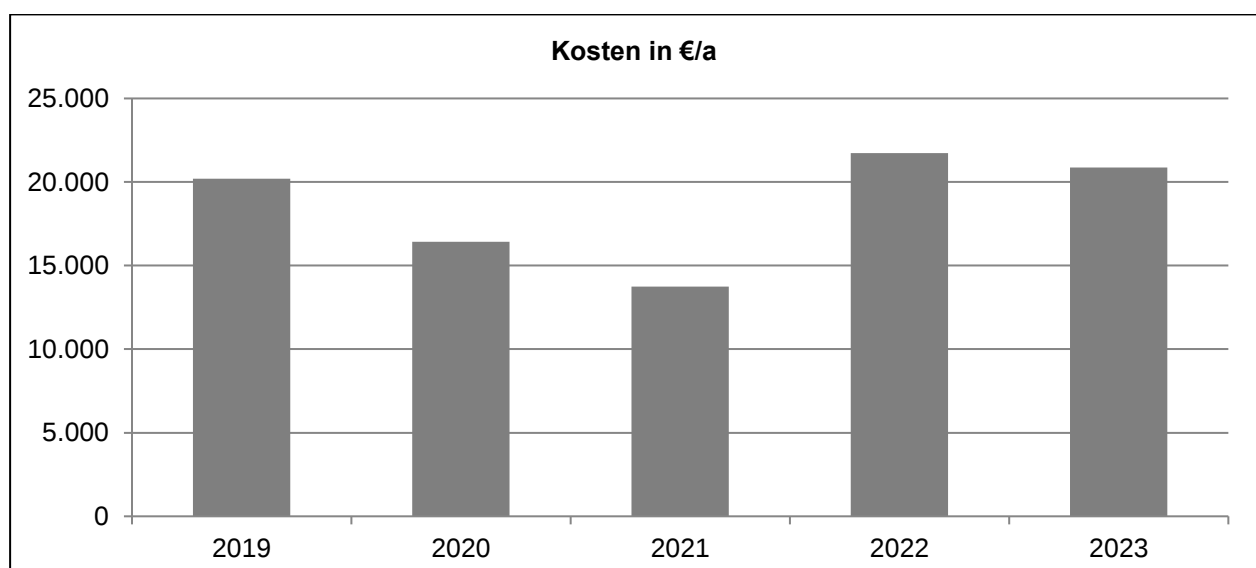
Kälteverbrauch

Der Kältebezug ist in den Betrachtungen bis 2016 nicht berücksichtigt. Da Kälte als abrechenbares 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.



Der Kältebezug im Berichtsjahr ist auf dem Niveau der Jahre 2019 und 2022. In den Jahren 2020 und 2021 lag der Verbrauch pandemiebedingt mit entsprechend geringerer Nutzung der Liegenschaft deutlich unter diesem Niveau. Zudem wurde nach Sanierungsmaßnahmen in der Kunsthalle eine neue RLT-Anlage mit Kühlfunktion in Betrieb genommen.

Die Kostenbetrachtung mit den Energiepreisen des Jahres 2023 (netto) für die Kälteversorgung im Rathaus stellt sich wie folgt dar.

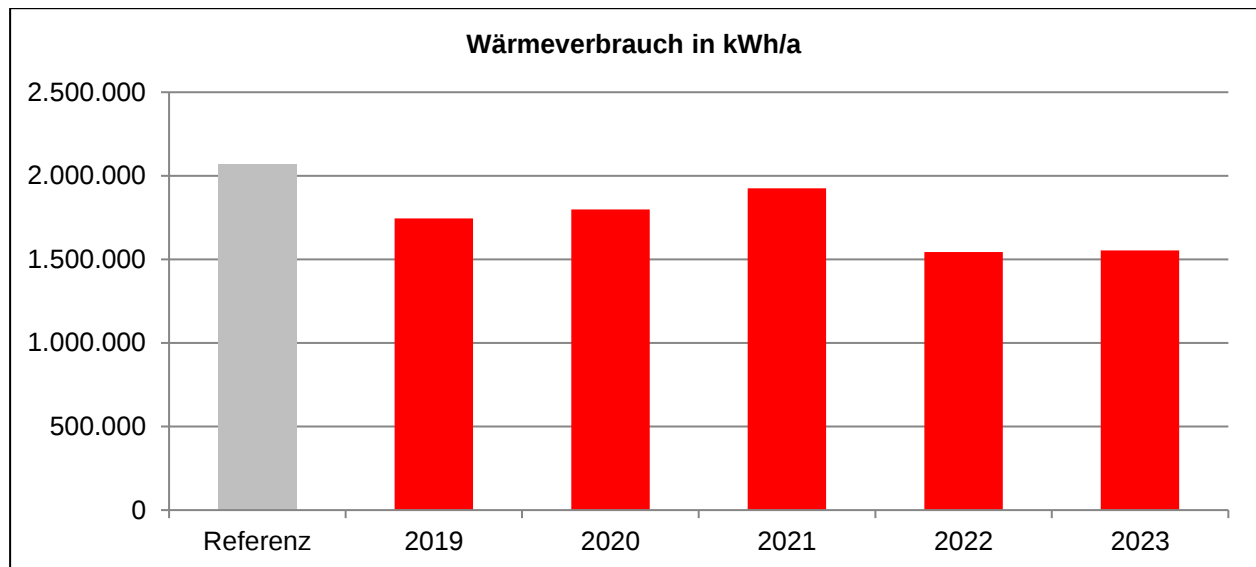


Im Laufe der letzten Jahre wurde vermehrt Klimasplitgeräte angeschafft und in Betrieb genommen. Dieser Trend dürfte sich fortsetzen. Eine separate Erfassung der dezentral erzeugten Kältemenge findet nicht statt. Die benötigten Strommengen werden eben-

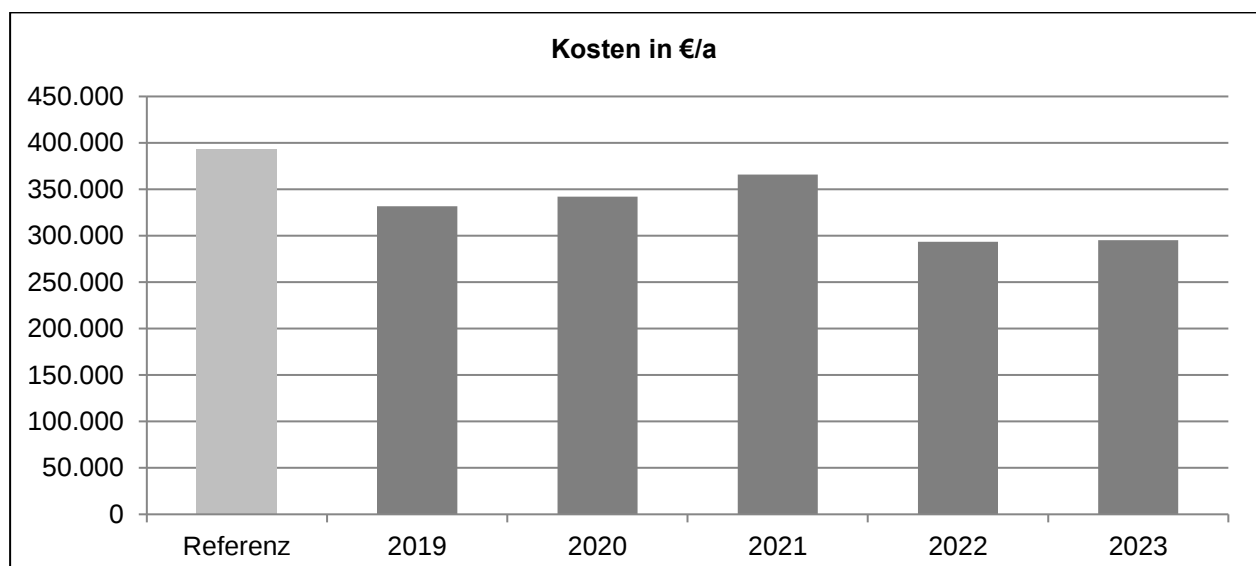
falls nicht separat erfasst. Aufgrund der zunehmenden Temperaturen in den Sommermonaten ist mit einer intensiveren Nutzung sowie einer Steigerung bei der Anzahl dieser Geräte zu rechnen.

Wärmeverbrauch

Der witterungsbereinigte Wärmebezug konnte auf dem Niveau des Vorjahres gehalten werden. Dieser fällt mit rd. 1,5 Mio. kWh deutlich geringer aus als die Verbräuche der Jahre 2019 bis 2021. 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.



7.11 Auswertung zusätzlicher Liegenschaften

Wie bereits in Kapitel eins erwähnt, sind im Berichtsjahr weitere Liegenschaften in das Energiemanagement aufgenommen worden. Diese zusätzlichen Liegenschaften fanden in den vorangegangenen Betrachtungen noch keine Berücksichtigung. Das Gefahrenabwehrzentrum wurde im August 2023 und das ebenfalls neu errichtete Jugendamt bereits Ende 2022 bezogen. Des Weiteren sollen das ehemalige Stadtarchiv in der Gottfried-Arnold-Straße, das Jugendzentrum Holzpalast, das Funktionsgebäude in der Grünberger Straße und das Multifunktionsgebäude Ringallee künftig in die Gesamtbetrachtung inkludiert werden. Die folgende Tabelle beinhaltet die Gesamtverbräuche der sechs Liegenschaften für das Berichtsjahr.

Liegenschaft	Wärme [kWh]	Strom [kWh]	Wasser [m³]
Gefahrenabwehrzentrum ^[6]	257.734	212.551	962
Jugendamt	94.085	32.084	275
ehem. Stadtarchiv	70.469	3.124	24
Jugendzentrum Holzpalast	5.980	2.042	34
Funktionsgebäude Grünberger Str.	16.344	1.347	190
Multifunktionsgebäude Ringallee	22.719	4.562	318
Σ	467.332	255.710	1.803

Tabelle 7.2 Verbrauchswerte zusätzlicher Liegenschaften

Die Aufteilung der Gesamtkosten aller Medien auf die einzelnen Liegenschaften ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

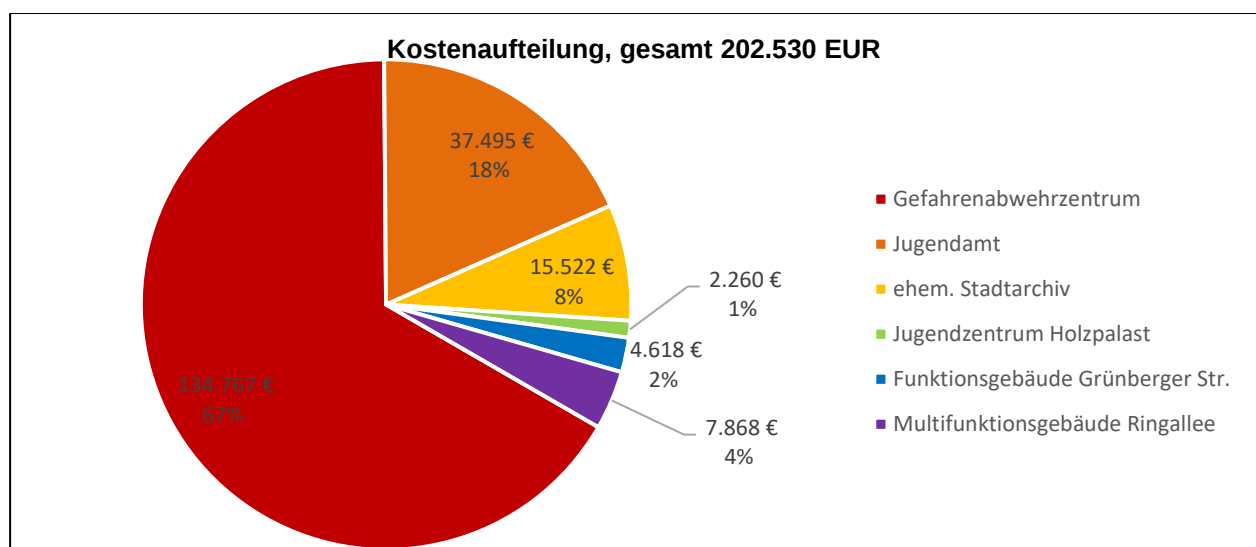


Abbildung 7.3 Prozentuale Kostenaufteilung der zusätzlichen Liegenschaften

Wie zu erwarten war, ist das Gefahrenabwehrzentrum der größte Verbraucher der hier in diesem Abschnitt betrachteten Liegenschaften. Der Abstand zu den anderen Liegenschaften dürfte sich noch erhöhen da hier nur 5 Monate aus 2023 betrachtet werden. In künftigen Energieberichten werden diese sechs weiteren Liegenschaften

[6] Verbräuche der Monate 08/23 bis einschließl. 12/23

mit aufgenommen und in die Gesamtauswertung integriert. Voraussichtlich wird das Gefahrenabwehrzentrum hinter der Gesamtschule Gießen Ost und dem Rathaus unter den größten drei Verbrauchern der betrachteten Liegenschaften einzustufen sein.

7.12 Eigenerzeugung der PV Anlagen gesamt

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 größtenteils noch zu gering, um ganzheitliche Auswertungen darzustellen. Für einige Liegenschaften wurde die Datenbeschaffung bereits optimiert, sodass diese näher betrachtet werden können.

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

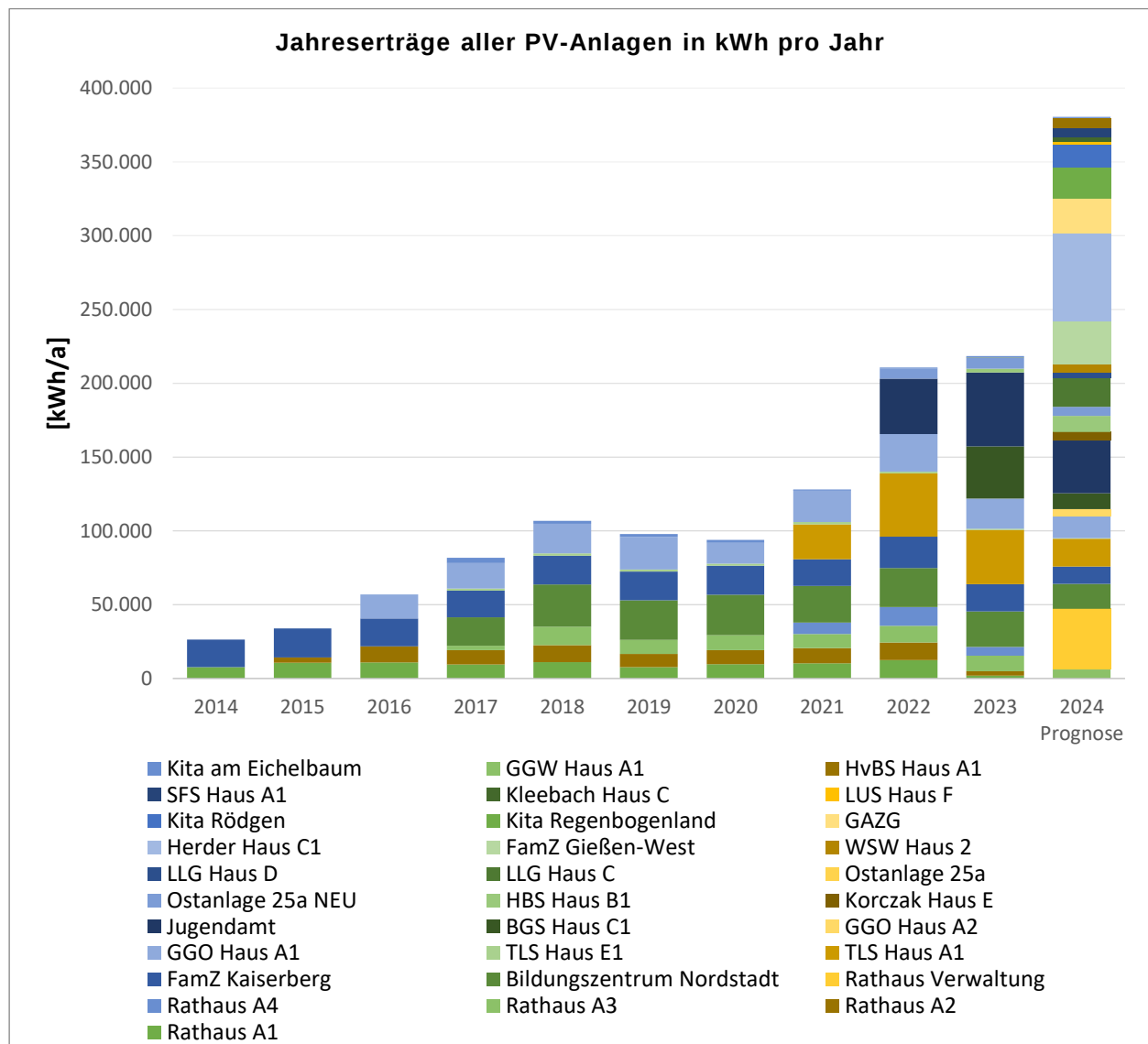


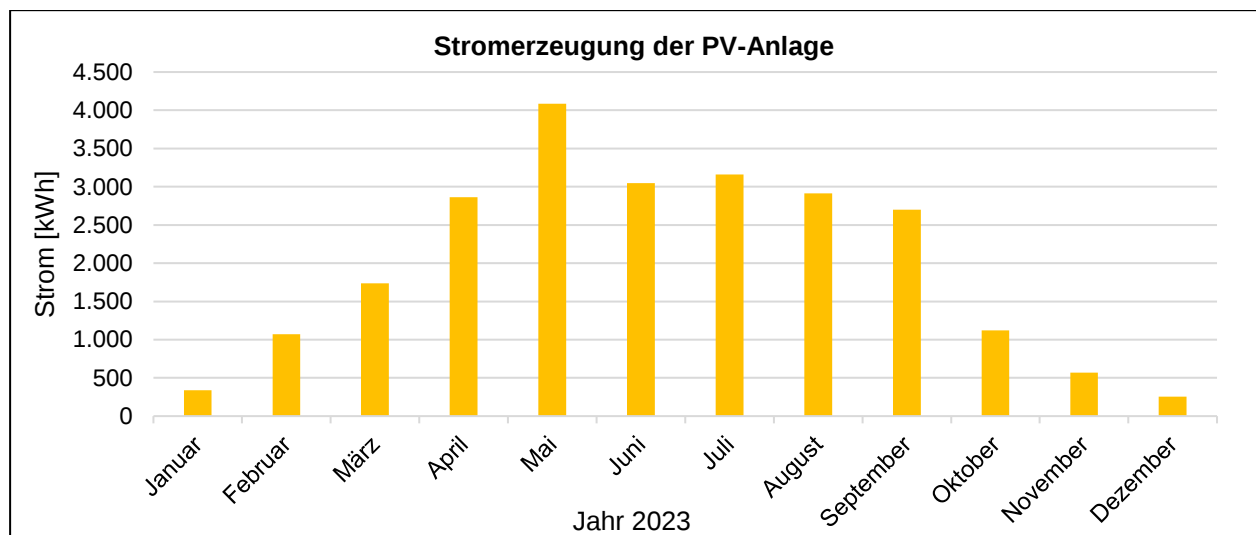
Abbildung 7.4 Entwicklung der jährlichen Photovoltaik Erträge

Im Berichtsjahr 2023 halten sich die Stromerträge auf dem Niveau des Vorjahres. Für viele Anlagen, die im Jahr 2023 umgesetzt werden sollten, musste die Inbetriebnahme aus baulichen Gründen in das kommende Jahr 2024 verschoben werden. Für die Dachsanierung am Rathaus wurden zudem drei Anlagen zurückgebaut. Nach Fertigstellung der Sanierung soll eine größere Anlage die Vorgänger ersetzen. Im aktuellen

Berichtsjahr ist auf dem Haus B der Helmut von Bracken Schule die Anlage in Betrieb genommen worden. Ebenfalls wurden zum Jahresende Anlagen auf dem Haus C des Landgraf-Ludwig-Gymnasiums und dem Haus C der Herdeschule in Betrieb genommen. Im Jahr 2024 werden weitere Anlagen folgen. Die künftige Entwicklung des PV-Ausbaus wird in den kommenden Berichten entsprechend aufgenommen und dargestellt.

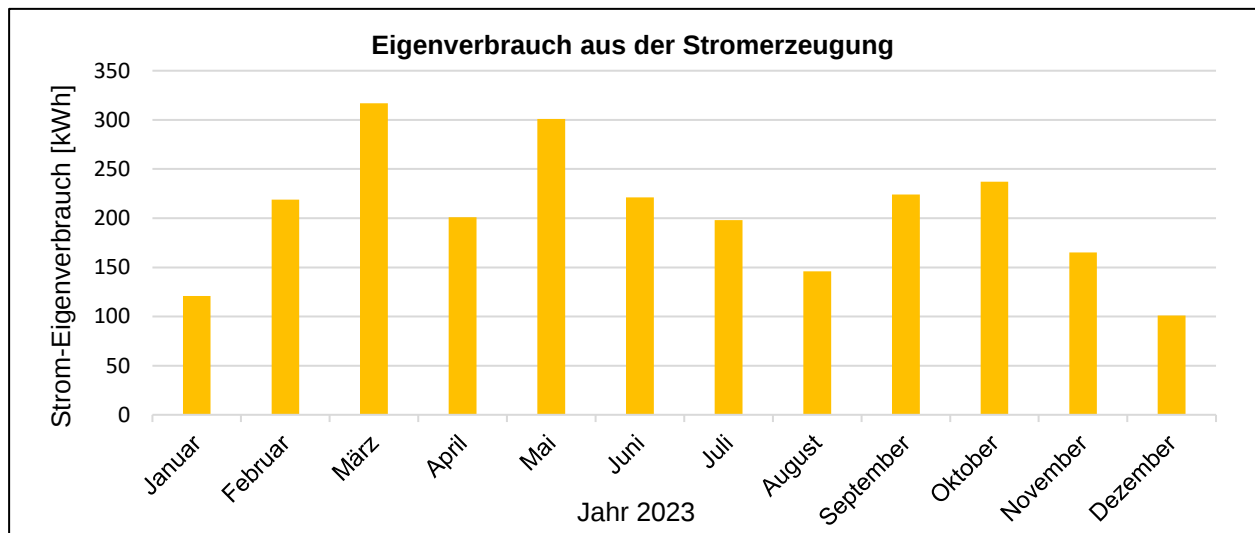
7.13 PV Auswertung der Anlage Bildungszentrum Nordstadt

Wie bereits zu Beginn des Kapitels 7.12 erwähnt, wurde für einige Liegenschaften der PV-Datenbeschaffungsprozess und damit die Datengrundlage im Berichtsjahr bereits optimiert, sodass eine nähere Auswertung möglich ist. Auf dem Dach des Bildungszentrums Nordstadt ist eine Fotovoltaik-Anlage mit einer Leistung von 26,4 kWp installiert. Der erzeugte Strom wird zum Eigenverbrauch genutzt, überschüssiger Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist. In der nachfolgenden Abbildung ist der monatlich erzeugte Strom der Anlage im Berichtsjahr dargestellt.

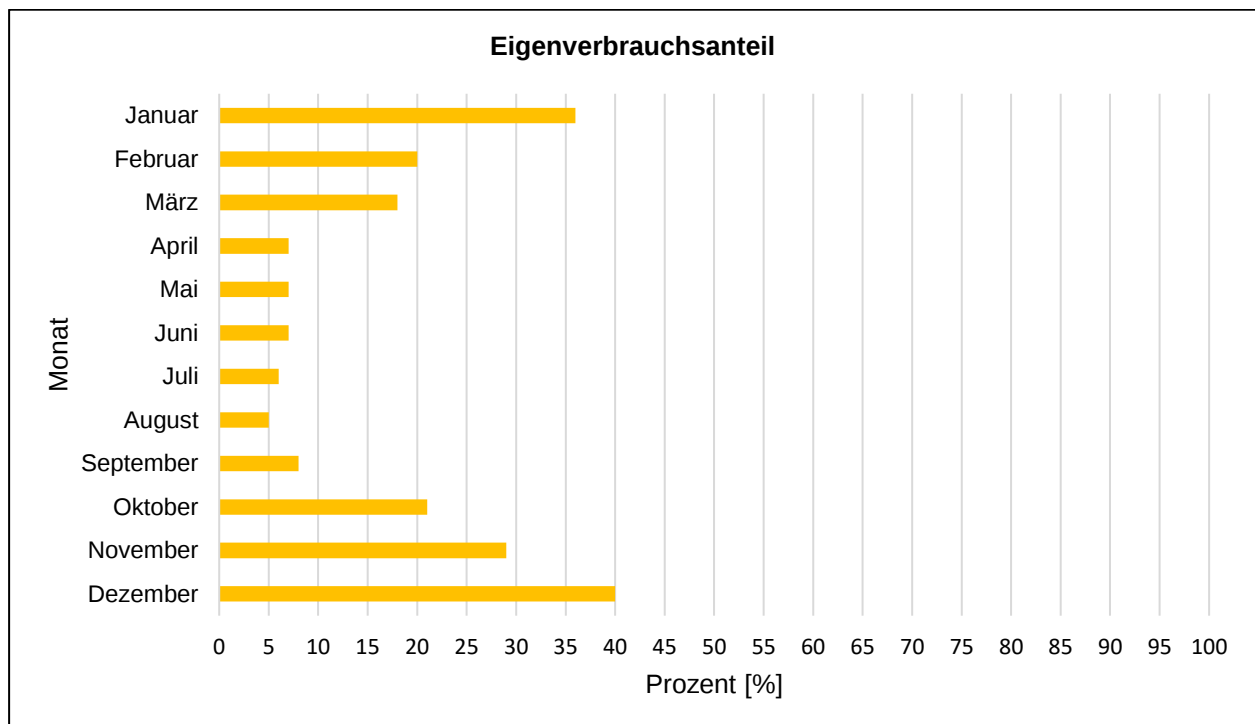


Die Stromerzeugung im Berichtsjahr liegt bei insgesamt 23.857 kWh. In der Abbildung sind deutlich die Unterschiede bei den Erzeugungsmengen in den Sommer- und Wintermonaten zu erkennen. Während im Februar 2023 die erzeugte Menge bei rd. 1.000 kWh lag, wurde im Juni knapp die dreifache Menge an Strom durch die Anlage produziert.

Der Eigenverbrauch aus dem erzeugten Strom ist in der folgenden Abbildung zu sehen.



In der Abbildung sind die Verbrauchsmengen dargestellt, die die Liegenschaft aus dem erzeugten Strom selbst verwendet hat. Im Berichtsjahr wurden monatlich im Durchschnitt 200 kWh der erzeugten Energie selbst genutzt. Der aus diesen beiden Auswertungen resultierende Eigenverbrauchsanteil sieht folgendermaßen aus.



Im Berichtsjahr wurden rd. 2.450 kWh erzeugter Fotovoltaik-Strom selbst verbraucht. Der Eigenverbrauchsanteil an der gesamten Erzeugung für das Jahr 2023 lag somit bei 10 %. In den Monaten April bis September fällt der Eigenverbrauchsanteil einstellig aus. Der Großteil der erzeugten Energie wird in das öffentliche Netz eingespeist. Der Gesamtstrombedarf des Bildungszentrums Nordstadt betrug im Berichtsjahr rund 5.000 kWh. Somit wurde die Hälfte des Gesamtstromverbrauchs durch die Stromerzeugung der PV-Anlage gedeckt.

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 die Durchführung des Energiemanagements weiter auszubauen. Es müssen mittelfristig die organisatorischen und personellen Voraussetzungen geschaffen werden. Hierfür wurde zu Beginn des Jahres 2023 eine zusätzliche Stelle innerhalb der Verwaltung geschaffen und besetzt. In den kommenden Jahren soll das Personal weiter ausgebaut und ein eigenständiger Bereich gegründet 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. Für Liegenschaften mit mehreren Gebäuden ist eine Unterzählung der Gebäude und Medien auszubauen, um eine gebäudescharfe Auswertung erhalten zu können. Für die großen Verbraucher sollten, wie in Abschnitt 7 beschrieben, weitere Daten-Logger-Boxen installiert und auf den EMS-Server aufgeschaltet werden.

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. Darüber hinaus soll das System um weitere Funktionalitäten zur Ermittlung und Verarbeitung von spezifischen Verbrauchskennwerten erweitert werden.

Einführung der Ablesung mittels Smartphone

Seit Jahresbeginn werden die Zählerablesungen nicht mehr wie zuvor handschriftlich in Ablesebögen eingetragen, sondern die Zählerstände werden per App über die Telefone der Hausmeister direkt in das System übertragen. Dafür wurden die Hausmeister u.a. im Dezember 2022 in die App Nutzung eingewiesen. Hierdurch entfallen mehrere Zwischenschritte und Fehlerquellen werden minimiert. Die Bedienung der App ist relativ komplex und es besteht Verbesserungspotential bei der Bedienerfreundlichkeit. Hier sollte an den Anbieter herangetragen werden, um die App übersichtlicher zu gestalten. Zudem sollten Nachschulungen für diejenigen Nutzer angeboten werden, die noch Schwierigkeiten mit der Anwendung haben.

Optimierung des Datenaustauschs Softwareanbieter/SWG

Die Datenübermittlung erfolgt noch nicht kontinuierlich. Es besteht weiterhin Potenzial durch sinnvolle Standardisierungen den Prozess zu vereinfachen. Im Berichtsjahr konnten erstmals automatisiert Zähler-Lastgangdaten eines abrechnungsrelevanten Stromzählers der SWG in den EMS Server importiert werden. Dieser RLM-Zähler (Liegenschaft Rathaus) liefert 15 Minuten Werte, welche in einer csv-Datei wöchentlich an den EMS Server übermittelt werden. Der Übertragungsweg soll für weitere SWG Zähler künftig folgen.

Maßnahmen zum rationellen Energieeinsatz

Im Rahmen der Begehungen werden weitere betriebliche Maßnahmen durchgeführt, hier vor allem die Anpassung der Steuer- und Regelungsanlagen an die tatsächliche Nutzung. Die Hausmeister vor Ort werden dabei entsprechend eingewiesen. Neben der dezentralen Einstellung und Dokumentation an den Steuer- und Regelungsanlagen vor Ort, wird die Möglichkeit der zentralen Ansteuerung aus dem Rathaus heraus stärker in den Fokus rücken.

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.

9 Anlagen

9.1 Auszug aus dem Rundschreiben der Stadtverwaltung Gießen – Raumtemperaturen bei Heizbetrieb und Nennbeleuchtungsstärke


**Deutscher
Städtetag**

**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
BÜRO- UND BÜROÄHNLICHE RÄUME		
Büroräume mit tageslichtorientiertem Arbeitsplatz ausschließlich in unmittelbarer Fensternähe	20° C ²⁾	300 Lux
Sonstige Büroräume	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 Auszug aus dem Rundschreiben der Stadtverwaltung Gießen – Richtiges Lüften im Sommer



RUNDSCHREIBEN **der Stadtverwaltung Gießen**

- Mitteilungen/Hinweise – Personalnachrichten – Stellenausschreibungen
- Herausgegeben vom Haupt- und Personalamt für den inneren Dienstgebrauch

Jahr 2023

Nr. 18

7. Juli 2023

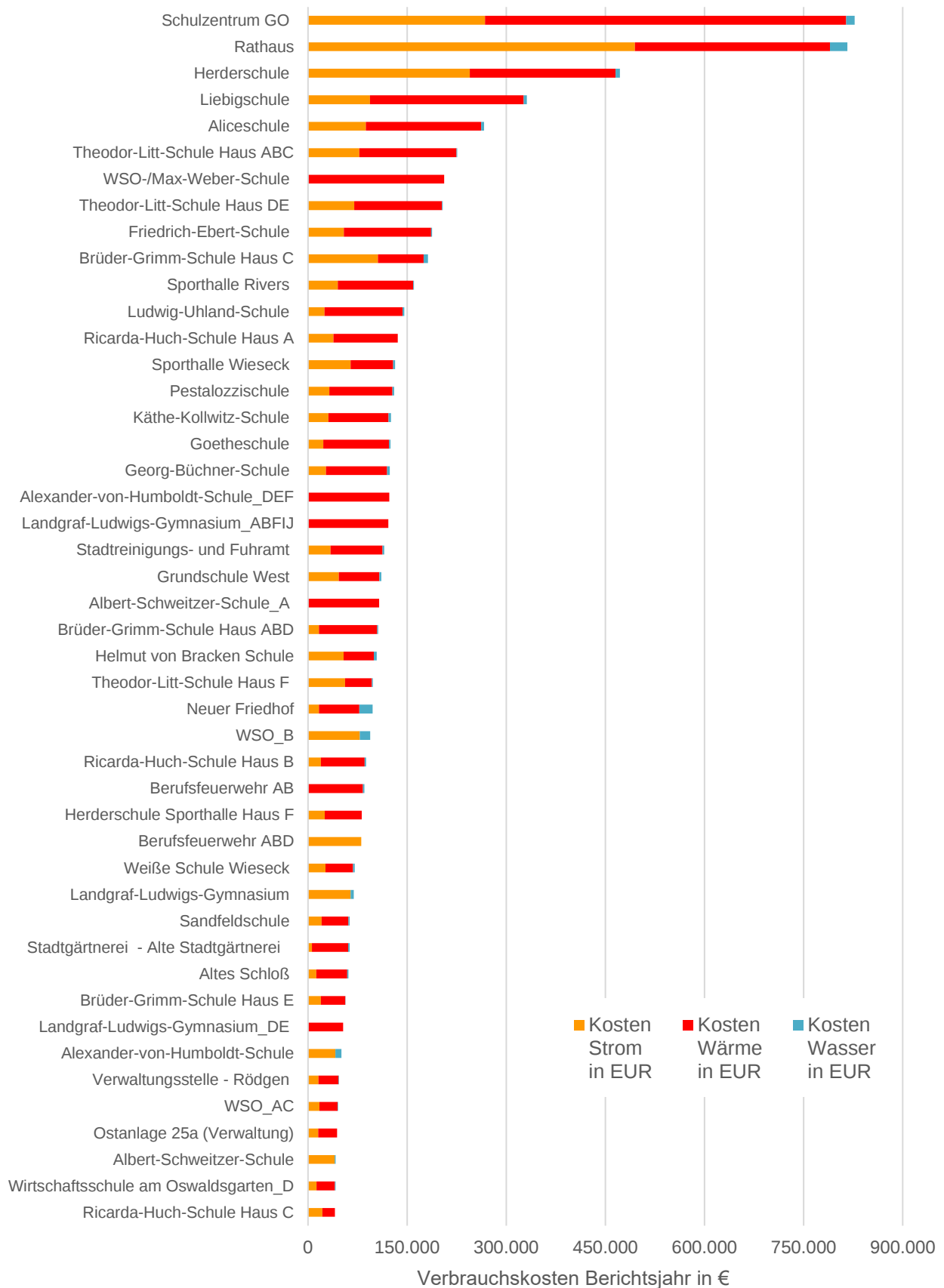
(97) Richtiges Lüften im Sommer

Die Luft in Räumen kann nicht besser sein als die Außenluft, sie sollte aber auch nicht schlechter sein. Um das zu erreichen, sollte ein Raum regelmäßig gelüftet werden. Der Eindruck „verbrauchter“ oder „schlechter“ Luft in Räumen kann viele Ursachen haben. Durch die hohe Anzahl an Personen wird der vorhandene Sauerstoff sehr schnell verbraucht und Kohlendioxid reichert sich in der Luft an. Zusätzlich werden durch die Personen Wärme und Feuchtigkeit abgegeben.

Die Fenster sollten so früh es möglich ist geöffnet werden, um mit der kühleren Morgenluft den Raum, die umgebenden Wände und Decken herunter zu kühlen. Dazu ist es zwingend notwendig, dass die Außentemperatur niedriger ist, als die Raumtemperatur. Wenn die Außentemperatur die Innentemperatur übersteigt, müssen die Fenster zwingend wieder verschlossen werden, ansonsten heizen sich dadurch die Räume wieder auf. Bei einer dauerhaften Lüftung suggeriert der vorhandene Windzug eine Kühlung, dies ist jedoch faktisch nicht da. Durch die gut gedämmten Fassaden (Fenster, Türen, Außenwände) kann dann diese erhöhte Raumtemperatur nicht mehr effektiv abgegeben werden, sodass bereits am nächsten Morgen die Raumtemperatur höher ist, als die Außentemperatur.

Beim richtigen Lüften ist daher Teamgeist gefordert. Die Personen, die früh da sind, sollten möglichst viele Fenster im Amt öffnen, um eine effektive Querlüftung durch viele Räume zu erhalten.

9.3 Energie- und Wasserkosten der Liegenschaften nach der Höhe der Gesamtkosten geordnet >40.000 €



9.4 Energie- und Wasserkosten der Liegenschaften nach der Höhe der Gesamtkosten geordnet <40.000 €

