



Energiemonitoring kommunaler Gebäude 2021

Magistrat der Universitätsstadt Gießen – Hochbauamt



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



Vorwort

Seit nunmehr 12 Jahren betreibt die Universitätsstadt Giessen ein kommunales Energiemanagement. Erst durch die regelmäßige Erfassung und Auswertung der Verbrauchsdaten aller städtischen Gebäude ist es möglich, die Energieeffizienz zu bewerten und den Verbrauch durch gezielte Maßnahmen zu verringern.

Um diese Ziele zu erreichen, bilden Datenerhebungsprozesse eine optimale Grundlage für eine evidenzbasierte Diskussion. Maßnahmen können nur erfolgreich sein, wenn alle Beteiligten von ihrer Sinnhaftigkeit überzeugt sind. Fortschrittsberichte wie der vorliegende Bericht zum kommunalen Energiemanagement erfüllen eben diesen Zweck: Erfolge sichtbar zu machen, zu kontrollieren, ob gesetzte Ziele erreicht wurden und erkennen, wo nachgesteuert werden muss.

In den letzten Jahren sind eine ganze Reihe energetischer Sanierungen (in der Regel im Kontext von Gesamtanierungen) erfolgt bzw. in Umsetzung. Bei allen Sanierungen und Neubauten kommt den Anforderungen an energetische Konzepte und nachhaltiges Bauen eine herausragende Bedeutung zu, die bereits zu Beginn der Planung in den Blick genommen wird. Darüber hinaus werden alle Dachflächen, die saniert oder neugebaut werden, mit Photovoltaik-Anlagen bestückt, sofern das Tragwerk dies ermöglicht.

Zukunft nachhaltig zu sichern ist es unsere Verpflichtung. Dazu bedarf es einer Gesamtstrategie, die die Vereinten Nationen im Jahr 2015 mit der Agenda 2030 verabschiedet haben. Viele Mosaiksteine auf kommunaler Ebene zahlen in ihrer kollektiven Wirkung auf die globale Erreichung der 17 UN-Nachhaltigkeitsziele ein. Dazu gehören auch Ziel 13 „Maßnahmen zum Klimaschutz“, Ziel 11 „Nachhaltige Städte und Gemeinden“ und Ziel 7 „Bezahlbare und saubere Energie“.

Der vorliegende Energiebericht umfasst das Berichtsjahr 2021. Die Universitätsstadt Giessen konnte in diesem Zeitraum den Ausstoß an klimaschädlichen Emissionen weiter senken. Wir werden in den kommunalen Liegenschaften durch die Erzeugung regenerativer Energie, dem Einbau von Wärmeschutz, der Effizienzsteigerung der technischen Anlagen, und durch die Sensibilisierung der Nutzer:innen diesen Weg weiter verfolgen.

Ich bedanke mich bei allen Mitarbeitenden, die zum Gelingen des Projektes beigetragen haben, sowie bei unserem Kooperationspartner, der Stadtwerke Giessen AG.

Astrid Eibelshäuser

E i b e l s h ä u s e r
Stadträtin

**Energiemonitoring
Kommunaler Gebäude
Universitätsstadt Gießen
-Hochbauamt-**

Ausgewählte kommunale Liegenschaften
Berichtsjahr 2021



Juni 2022

TEIL A: ZUSAMMENFASSUNG UND STATISTIK**Inhaltsverzeichnis**

Vorwort	1
Inhaltsverzeichnis	5
I. Verzeichnis der Abbildungen	7
II. Verzeichnis der Tabellen	7
1 Zusammenfassung	8
2 Einführung	10
3 Verbrauchsentwicklung	11
3.1 Gesamtverbrauchsentwicklung	11
3.2 Endenergieverbrauchsentwicklung (Strom/Wärme).....	11
3.3 Wasserverbrauchsentwicklung.....	12
4 Preis- und Kostenentwicklung	13
4.1 Strompreise	13
4.2 Wärmepreise	14
4.3 Wasserpreise.....	15
4.4 Gesamtkosten	15
5 Emissionen	18
5.1 Emissionsbewertung mit Emissionsfaktoren als Mittelwerte für Deutschland	18
5.2 Emissionsbewertung mit Emissionsfaktoren für die lokale Situation.....	19
6 Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht je Liegenschaft	20
7 Aktivitäten im Berichtszeitraum	32
7.1 Organisatorische Maßnahmen	32
7.2 Einsatz der IT zur Verbrauchsüberwachung	32
7.3 Objektbegehungen und Maßnahmenvorschläge	34
7.4 Optimierung der Betriebsweise.....	35
7.5 Beratung Hausmeister	36
7.6 Beratung Erzieher	36

7.7	Beratung Amtsleiter	36
7.8	Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs der Albert-SchweitzerSchule ..	37
7.9	Entwicklung des jährlichen Wärmeverbrauchs der Alice-Schule.....	38
7.10	Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs des Landgraf-Ludwig-Gymnasiums	39
7.11	Entwicklung des jährlichen Wärmeverbrauchs Brüder-Grimm Schule (ohne Sporthalle)	40
7.12	Verbräuche Rathaus	41
7.13	Eigenerzeugung PV Anlagen.....	45
8	Ausblick.....	47
9	Anlagen	49
9.1	Auszug aus dem Rundschreiben der Stadtverwaltung Gießen vom 9. März 2012.....	49
9.2	Energie- und Wasserkosten der Liegenschaften nach der Höhe der Gesamtkosten geordnet >30.000 €.....	51
9.3	Energie- und Wasserkosten der Liegenschaften nach der Höhe der Gesamtkosten geordnet <30.000	52

I. Verzeichnis der Abbildungen

<i>Abbildung 3.1</i>	<i>Entwicklung des Endenergieverbrauchs.....</i>	<i>11</i>
<i>Abbildung 3.2</i>	<i>Mengenstruktur des Endenergiebezugs im Berichtsjahr</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 3.3</i>	<i>Entwicklung des Wasserverbrauchs.....</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 4.1</i>	<i>Entwicklung der durchschnittlichen Strompreise 2010 bis 2021 (netto, zuzüglich USt.).....</i>	<i>13</i>
<i>Abbildung 4.2</i>	<i>Entwicklung der durchschnittlichen Wärmepreise 2010 bis 2021 (netto, zuzüglich USt.).....</i>	<i>14</i>
<i>Abbildung 4.3</i>	<i>Kostenstruktur des Energie- und Wasserbezugs</i>	<i>16</i>
<i>Abbildung 4.4</i>	<i>Kosten- und Objektstruktur</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 7.3</i>	<i>monatlich abgerechnete Strommengen der Brüder-Grimm-Schule</i>	<i>34</i>

II. Verzeichnis der Tabellen

<i>Tabelle 1.1</i>	<i>Verbrauch im Referenzjahr und erzielte Einsparungen.....</i>	<i>9</i>
<i>Tabelle 3.1</i>	<i>Energie- und Wasserverbrauch im Referenz- und im Berichtsjahr</i>	<i>11</i>
<i>Tabelle 4.1</i>	<i>Energie- und Wasserverbrauchskosten im Referenz- und Berichtsjahr (netto, zuzüglich USt., Preise des Berichtsjahrs)</i>	<i>15</i>
<i>Tabelle 4.2</i>	<i>Energie- und Wasserverbrauchskosten im Referenz- und Berichtsjahr ohne Mehrverbräuche (netto, zuzüglich USt.)</i>	<i>16</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>18</i>
<i>Tabelle 5.2</i>	<i>Emissionen im Referenzjahr und Emissionsminderung im Berichtsjahr (Emissionsfaktoren nach SWG)</i>	<i>19</i>
<i>Tabelle 6.1 a</i>	<i>Zusammenstellung der KomEM – Objekte</i>	<i>21</i>
<i>Tabelle 6.1 b</i>	<i>Zusammenstellung der KomEM – Objekte</i>	<i>22</i>
<i>Tabelle 6.2</i>	<i>Stromverbrauchskennwerte</i>	<i>24</i>
<i>Tabelle 6.3</i>	<i>Wärmeverbrauchskennwerte.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabelle 6.4</i>	<i>Wasserverbrauchskennwerte</i>	<i>28</i>
<i>Tabelle 6.5</i>	<i>Übersicht der Gesamtkosten nach Höhe der Referenzkosten sortiert</i>	<i>31</i>

TEIL A: ZUSAMMENFASSUNG, STATISTIK UND MAßNAHMEN

1 Zusammenfassung

Die Stadt Gießen betreibt seit April 2011 ein kommunales Energiemanagement (KomEM). Es werden 162 stadteigene Gebäude in 87 Liegenschaften bearbeitet. Die bewertete Bruttogrundfläche (BGF) beträgt aktuell rd. 311.000 m². Dies entspricht einer Vergrößerung der Fläche gegenüber dem Jahr 2015 von ca. 20 %. Dies macht deutlich, dass das Energiemanagement der Stadt weiter wächst und unterstreicht damit die Notwendigkeit dieses Systems. Der vorliegende Bericht ist der fünfte 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 Energiebericht umfasst die Monate Januar bis Dezember 2021. Er zeigt die in diesem Zeitraum durchgeführten Aktivitäten auf und spiegelt die erzielten Resultate wider. Im vorliegenden Monitoringbericht sind die Ergebnisse summarisch für alle ausgewerteten Objekte, sowie nach Objektgruppen gemäß der Liegenschaftsstruktur der Stadt Gießen, dargestellt. Diese Statistik wird durch kurze Berichte zu den Aktivitäten im Rahmen des KomEM ergänzt. Der hier nicht abgedruckte Teil B enthält Einzel- und Detailanalysen sowie weitere Dokumentationen und Prozessbeschreibungen zum Datenmanagement. Im ebenfalls hier nicht abgedruckten Teil C sind theoretische und normative Grundlagen zusammengefasst. Die Teile B und C dienen als Handbuch zum Energiemanagement und werden kontinuierlich durch die Stadt aktualisiert.

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

Für jedes Objekt wurde ein Referenzverbrauch für die Bezugsmengen ermittelt, der die Ausgangssituation durch Mittelwerte der Jahre 2008 bis 2010 beschreibt. Für die Objekte, die ab 2016 betrachtet werden, wurde der Referenzverbrauch aus den Jahren 2013 bis 2015 gebildet. Daher werden die meisten Verbrauchsverläufe zur besseren Vergleichbarkeit in diesem Bericht ab dem Jahr 2013 dargestellt. 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 (eine objektbezogene Aufstellung findet sich in der Anlage unter Ziffer 9.3):

Energieart	Einheit	Referenz		Veränderung zur Ref. bereinigt		
		Verbrauch Einheit/a	Kosten EUR/a	Verbrauch Einheit/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	kWh	6.364.293	1.350.208	-1.089.194	-228.242	-16,9%
Wärme	kWh	31.732.855	2.889.427	-5.197.236	-480.221	-16,6%
Wasser	m ³	49.094	193.766	-13.143	-51.604	-26,6%
Σ			4.433.401		-760.067	-17,1%

Tabelle 1.1 Verbrauch im Referenzjahr und erzielte Einsparungen

Im aktuellen Berichtsjahr konnten die Kosten für Energie- und Wasserbezug gegenüber dem Referenzjahr um rund 760.000 EUR (17,1 %) vermindert werden. In den Werten der Tabelle 1.1 sind auch Verbrauchsänderungen in Liegenschaften enthalten, in denen im Berichtsjahr umfangreiche bauliche und technische Maßnahmen durchgeführt wurden.

2 Einführung

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

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

Mit dem vorliegenden Bericht liegen Verbrauchskennwerte für die nun 87 bearbeiteten Liegenschaften vor, die 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. Die Werte mit der Bezeichnung "netto" beinhalten nicht den aufgetretenen Mehrverbrauch in einzelnen Objekten, der im Rahmen des KomEM nicht beeinflussbar war. Diese werden durch Subtraktion der nachgewiesenen Einsparung von den Referenzwerten ermittelt.

Energieart	Einheit	Referenz	Berichtsjahr total	Veränderung zur Referenz total		Berichtsjahr netto	Veränderung zur Referenz netto	
		Verbrauch Einheit/a	Verbrauch Einheit/a	Verbrauch Einheit/a	%	Verbrauch Einheit/a	Verbrauch Einheit/a	%
Strom	kWh	6.364.293	5.533.194	-831.099	-12,9%	5.275.099	-1.089.194	-16,9%
Wärme	kWh	31.732.855	27.713.372	-4.019.483	-13,1%	26.535.619	-5.197.236	-16,6%
Wasser	m ³	49.094	39.896	-9.198	-18,5%	35.951	-13.143	-26,6%

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

3.2 Endenergieverbrauchsentwicklung (Strom/Wärme)

Bei der Entwicklung des Stromverbrauchs ist anzumerken, dass der Gesamtverbrauch 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.). Die im Berichtszeitraum eingesetzte Endenergie setzt sich aus rund 18 % Strom und rund 82 % Fernwärme zusammen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verbrauchsentwicklung der letzten Jahre.

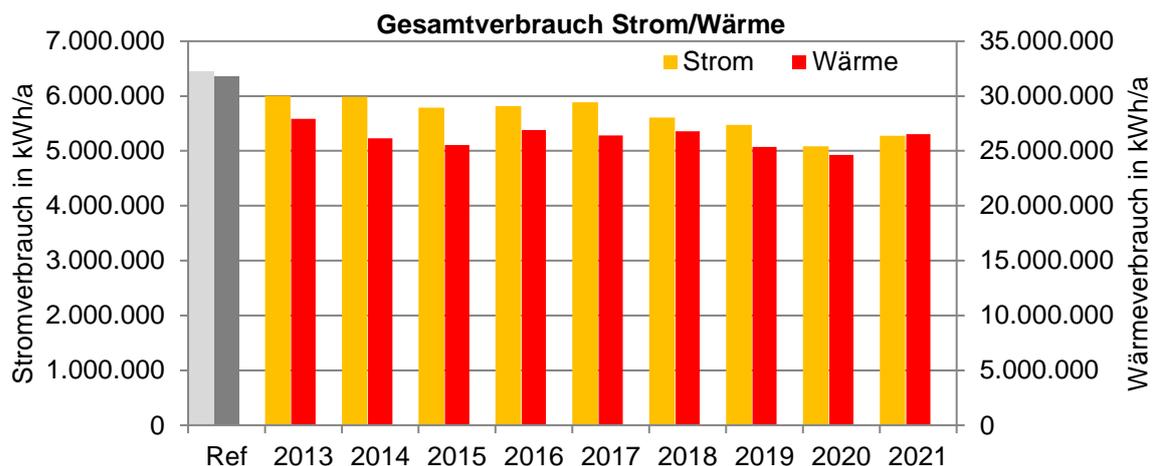


Abbildung 3.1 Entwicklung des Endenergieverbrauchs

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

Mengenstruktur des Endenergiebezugs im Berichtsjahr
Gesamt: 33.246.567 kWh_{END}

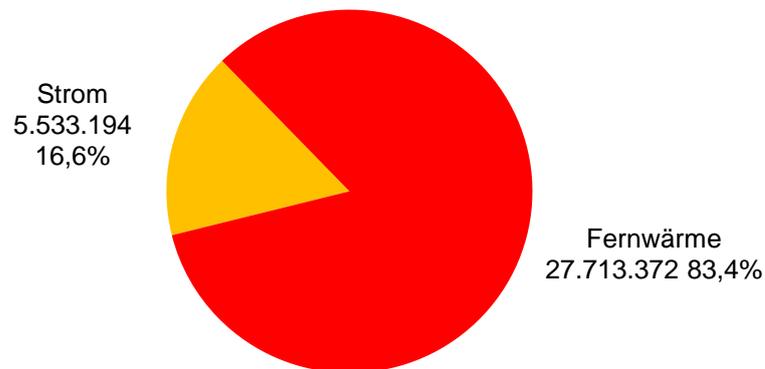


Abbildung 3.2 Mengenstruktur des Endenergiebezugs im Berichtsjahr

3.3 Wasserverbrauchsentwicklung

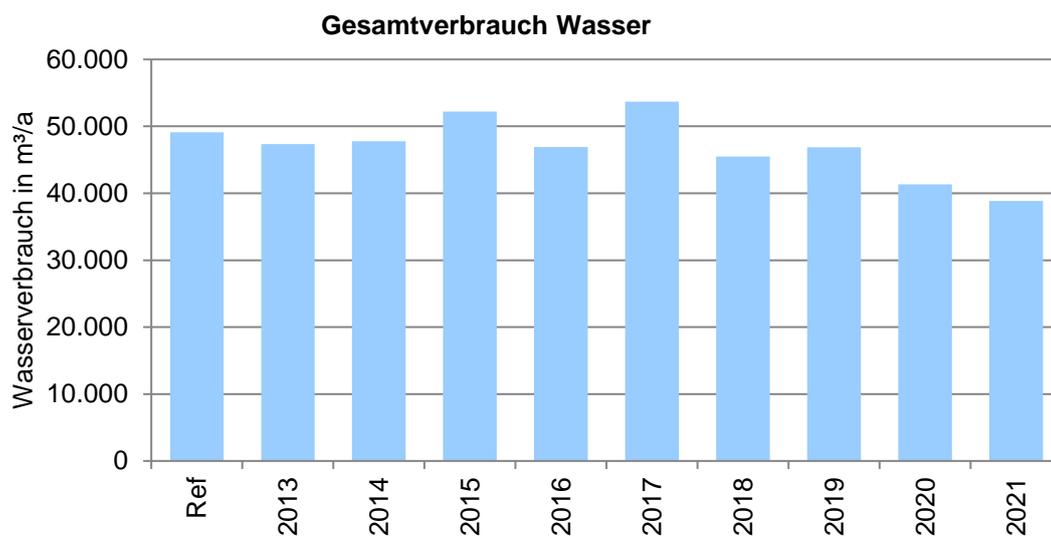


Abbildung 3.3 Entwicklung des Wasserverbrauchs

Eine detaillierte Verbrauchs- und Kostenentwicklung für die einzelnen Liegenschaften ist in den Anlagen unter 9.5 des vorliegenden Berichtes dargestellt.

4 Preis- und Kostenentwicklung

4.1 Strompreise

Der durchschnittliche Strombezugspreis für alle KomEM-Liegenschaften liegt im Berichtszeitraum bei 20,59 ct/kWh und liegt damit leicht unter dem Vorjahrespreis. Die Streuung erstreckt sich von 19,45 ct/kWh (monatliche Abrechnung, mit Lastgangmessung) bis 35,21 ct/kWh (Sporthalle Theodor-Litt Schule), jeweils zzgl. USt.. Die Streuung ist oftmals mit einer unterschiedlichen Verbrauchsstruktur sowie Bauarbeiten zu begründen. Der Anteil der Stromkosten an den Gesamtkosten für Energie und Wasser beträgt im Jahr 2021 rund 31 %. Die Entwicklung der Durchschnittsstrompreise 2011 bis 2021 ist in der folgenden Grafik dargestellt. Es wurde getrennt nach jährlich und monatlich abgerechneten Abnahmestellen ausgewertet.

Alle Angaben netto, zuzüglich der gesetzlichen USt..

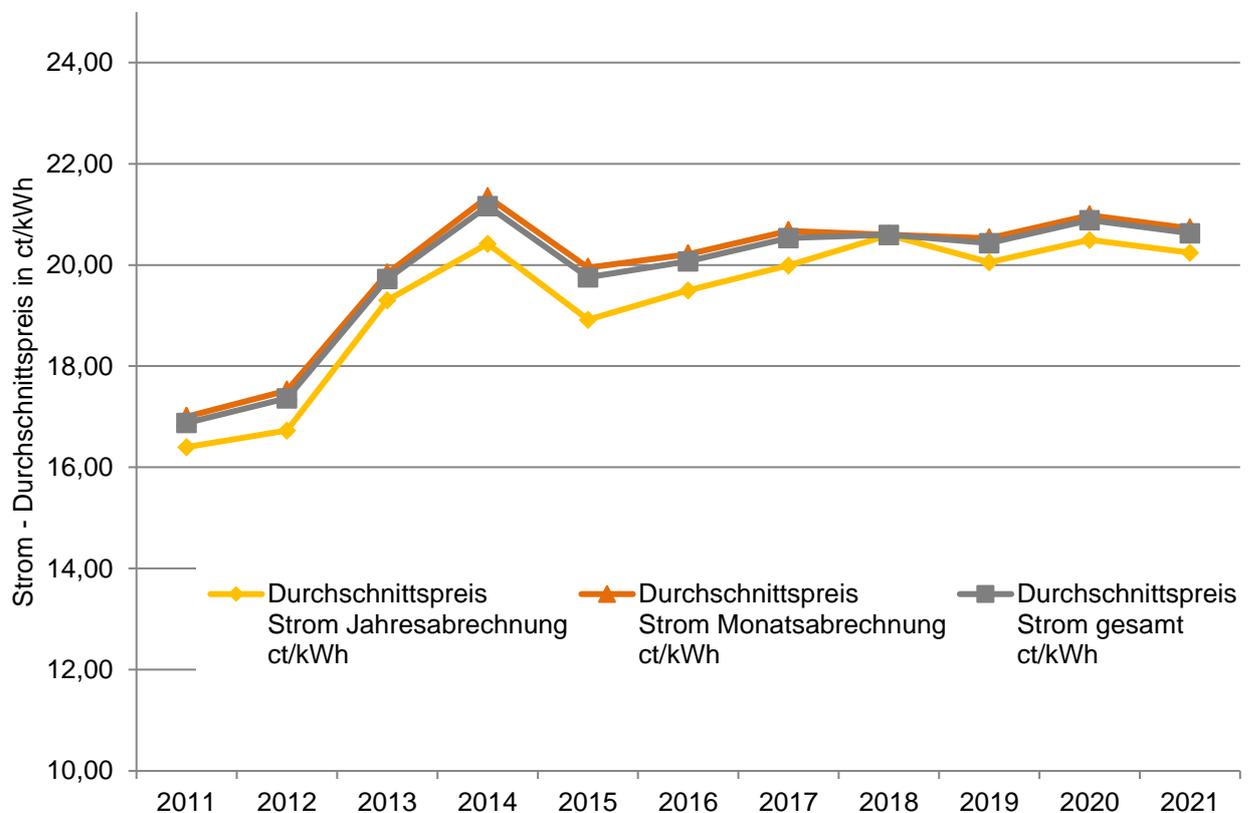


Abbildung 4.1 Entwicklung der durchschnittlichen Strompreise 2010 bis 2021 (netto, zuzüglich USt.)

4.2 Wärmepreise

Der durchschnittliche Wärmebezugspreis für alle KomEM-Liegenschaften liegt im Berichtszeitraum bei rd. 9,1 ct/kWh und liegt damit über dem Vorjahrespreis. Die Streuung liegt von 7,9 ct/kWh (Albert-Schweitzer-Schule) bis 14,4 ct/kWh (Sporthalle Theodor-Litt Schule), 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 2018 rund 65 %. Die Entwicklung der Durchschnittswärmepreise 2011 bis 2021 ist in der folgenden Grafik dargestellt. Es wurde getrennt nach jährlich und monatlich abgerechneten Abnahmestellen ausgewertet.

Alle Angaben netto, zuzüglich der gesetzlichen USt..

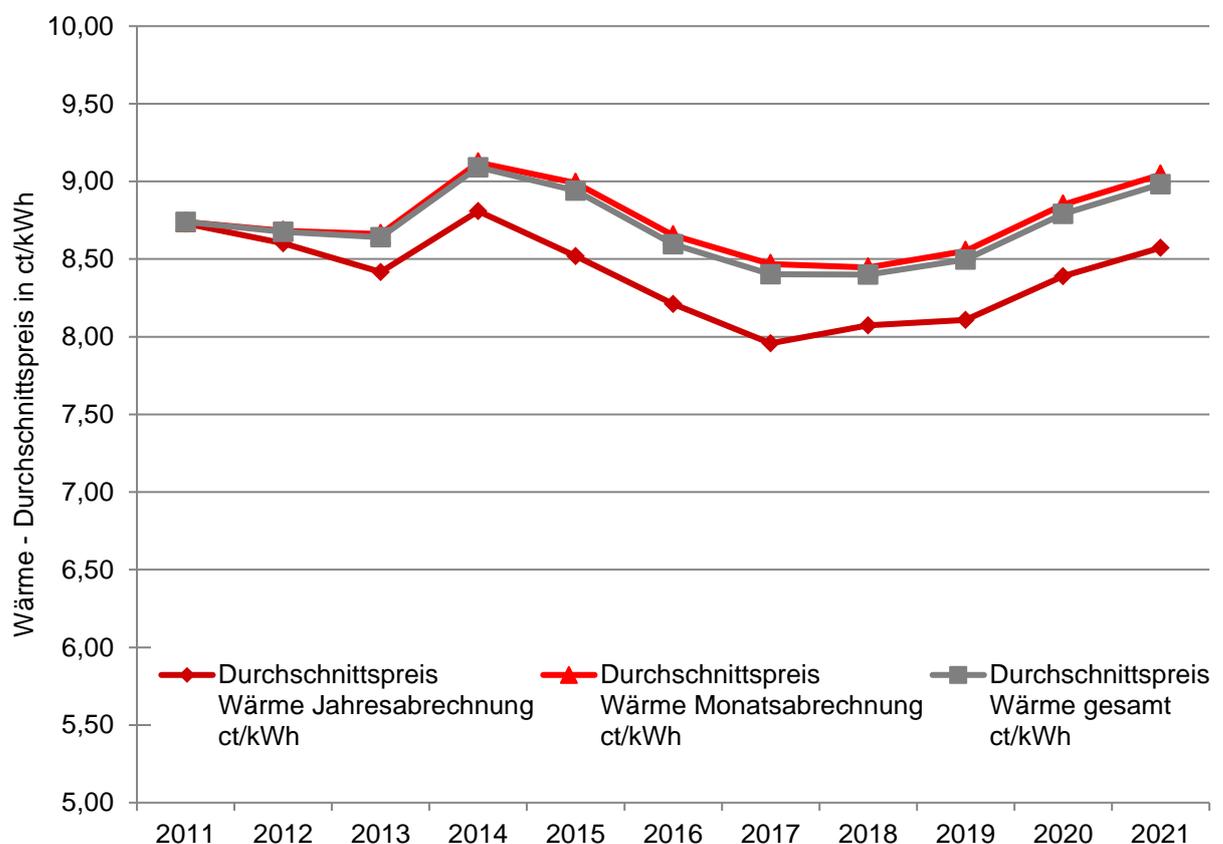


Abbildung 4.2 Entwicklung der durchschnittlichen Wärmepreise 2010 bis 2021 (netto, zuzüglich USt.)

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 1,79 EUR/m³. Auf die Entwässerungsgebühr wird keine USt. erhoben.

Der Anteil der Wasserkosten an den Gesamtkosten für Energie und Wasser beträgt im Jahr 2021 rund 4 %.

4.4 Gesamtkosten

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

Energieart	Referenz	Berichtsjahr	Veränderung zur Referenz	
	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	1.350.208	1.176.453	-173.755	-12,9%
Wärme	2.889.427	2.512.271	-377.156	-13,1%
Wasser	193.766	157.823	-35.943	-18,5%
Summen	4.433.401	3.846.547	-586.854	-13,2%

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

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

Energieart	Referenz	Berichtsjahr	Veränderung zur Referenz	
	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	1.350.208	1.121.966	-228.242	-16,9%
Wärme	2.889.427	2.409.206	-480.221	-16,6%
Wasser	193.766	142.162	-51.604	-26,6%
Summen	4.433.401	3.673.334	-760.067	-17,14%

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:

Kostenstruktur im Berichtsjahr
Gesamtkosten 3.842.336 € zuzüglich USt.

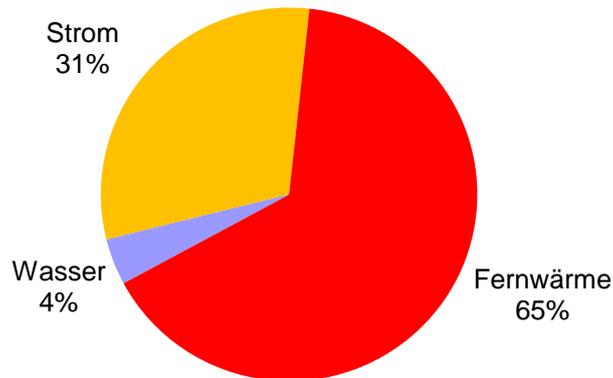


Abbildung 4.3 Kostenstruktur des Energie- und Wasserbezugs

Die Kostenstruktur bezogen auf die Objektgruppen für die bearbeiteten Objekte mit insgesamt rd. 311.000 m² zeigt die folgende Abbildung:

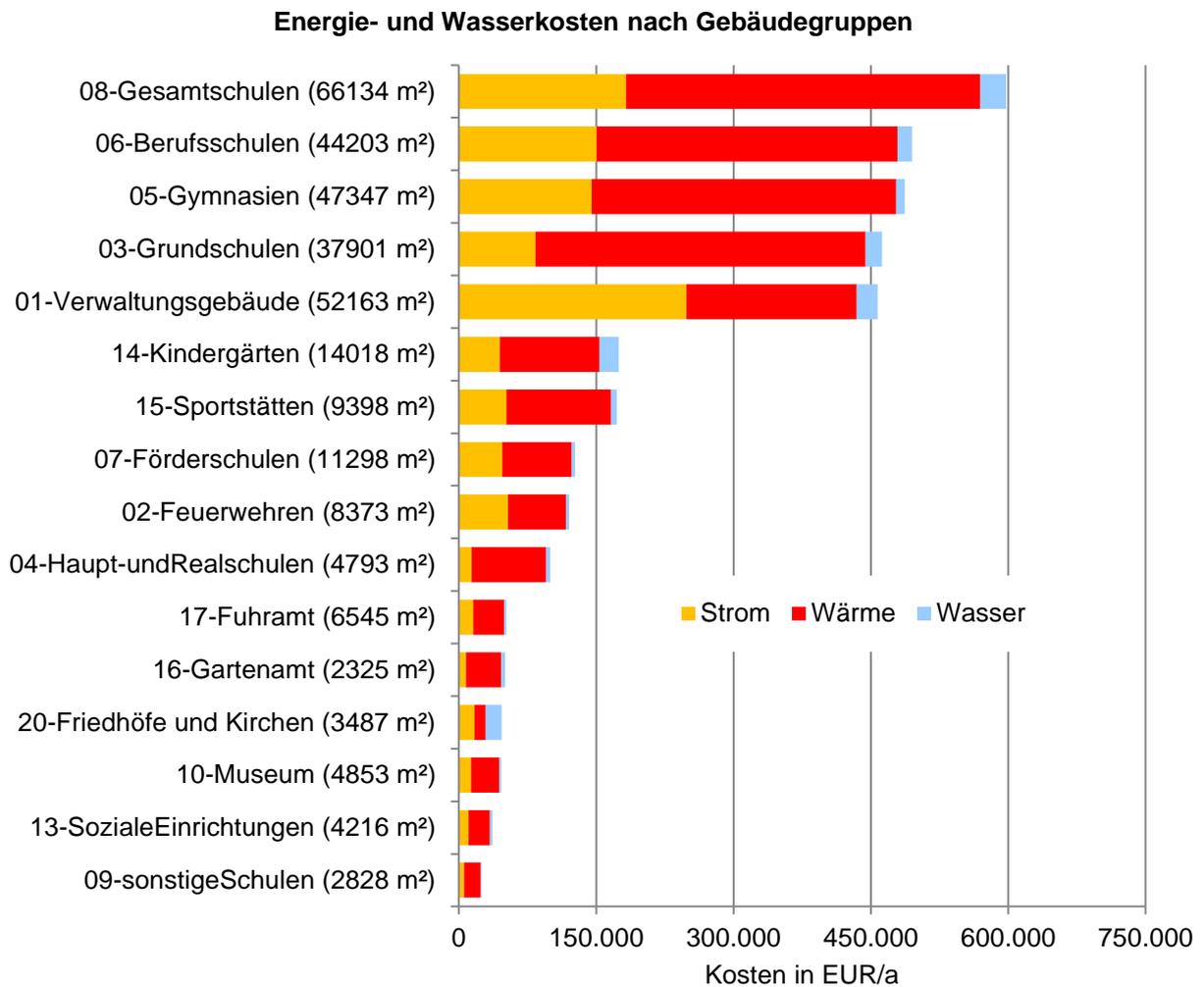


Abbildung 4.4 Kosten- und Objektstruktur

5 Emissionen

5.1 Emissionsbewertung mit Emissionsfaktoren als Mittelwerte für Deutschland

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

Energieart	Referenz				vermiedene Emissionen			
	CO ₂ Tonnen/a	SO ₂ kg/a	NO _x kg/a	Staub kg/a	CO ₂ Tonnen/a	SO ₂ kg/a	NO _x kg/a	Staub kg/a
Strom	2.495	3.735	2.326	163	427	639	398	28
Wärme	8.060	13.264	11.582	862	1.320	2.172	1.897	141
Summe	10.555	16.999	13.908	1.025	1.747	2.812	2.295	169
Veränderung relativ					16,6%	16,5%	16,5%	

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 1.777 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. Da sich diese Werte gegenüber den bundesweiten Werten deutlich besser darstellen werden hier entsprechend geringere Mengen an CO₂-Emissionen vermieden. Dies stellt sich wie folgt dar:

Energieart	Referenz CO₂ Tonnen/a	Berichtsjahr CO₂ Tonnen/a	vermiedene Emissionen CO₂ Tonnen/a
Strom	1.063	881	182
Wärme	4.436	3.710	727
Summe	5.499	4.591	908
Veränderung relativ			16,5%

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

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

6 Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht je Liegenschaft

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

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

Ergänzend sind den Objekten Prioritäten zugeordnet:

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

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

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

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

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

Die nachfolgend zusammengestellten kommunalen Liegenschaften mit einer Brutto-Grundfläche (BGF_E) von insgesamt rund 311.000 m² wurden im Berichtszeitraum bearbeitet:

key_Lieg	Lieg_kurz	Liegenschaft	key_Typ	Straße	BGF _E in m ²	Nutzungsart ages	Bemerkung
1	66_Lahns	Lahnstraße 216	01-Verwaltungsgebäude	Lahnstr. 216	1.265	Bauhof	
2	MZG_All	Mehrzweckgebäude - Allendorf	01-Verwaltungsgebäude	Untergasse 34	164	Verwaltungsgebäude	
3,1	34	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	01-Verwaltungsgebäude	Ostanlage 25	1.378	Verwaltungsgebäude	
3,2	34_Jokus	Ostanlage 25a (Verwaltung)	01-Verwaltungsgebäude	Ostanlage 25a	2.376	Verwaltungsgebäude	
3	34_ges	Ostanlage_ges	01-Verwaltungsgebäude	Ostanlage	3.754	Verwaltungsgebäude	
5	Süd4	Südanlage 4	01-Verwaltungsgebäude	Südanlage 4	1.271	Verwaltungsgebäude	
6	Vst_Lüli	Verwaltungsstelle - Lützellinden	01-Verwaltungsgebäude	Rheinfelder Str. 17	294	Verwaltungsgebäude	
7	Vst_Röd	Verwaltungsstelle - Rödgen	01-Verwaltungsgebäude	Bürgerhausstr. 1	1.188	Verwaltungsgebäude	Ab 2016 nicht mehr KomEM
8	BF	Berufsfeuerwehr ABD	02-Feuerwehren	Steinstr. 1	4.419	Feuerwache	ABD (gesamt) für Strom
8,2	BF	Berufsfeuerwehr D	02-Feuerwehren	Steinstr. 9	271	Feuerwehrrätehaus	D
8,3	BF	Berufsfeuerwehr AB	02-Feuerwehren	Steinstr. 1	4.148	Feuerwache	AB
9	BGS	Brüder-Grimm-Schule	08-Gesamtschulen	Lützellindener Str. 63	12.861	Gesamtschule mit TH	A, B, C, D, F
9,1	BGS_E	Brüder-Grimm-Schule_E	08-Gesamtschulen	Lützellindener Str. 63	1.634	Turn- und Sporthalle 1000-2000	E
10	GBS	Georg-Büchner-Schule	03-Grundschulen	Egerländer Str. 5	4.313	Grundschule	C1+C2, C3, C4, C5 C6
11	Goethe	Goetheschule	03-Grundschulen	Westanlage 46	5.065	Grundschule	A, B
12	GS_Lüli	Grundschule Lützellinden Lindbachsch	03-Grundschulen	Breslauer Str. 1	1.001	Grundschule	
13	GS_West	Grundschule West	03-Grundschulen	Paul-Schneider-Str. 87	5.123	Grundschule	A, B, C
14	GS_All	Kleebachschule	03-Grundschulen	Hüttenberger Str. 23	1.109	Grundschule	A, B, C
16	KKS	Käthe-Kollwitz-Schule	03-Grundschulen	Spitzwegring 131	3.283	Grundschule	
17	LUS	Ludwig-Uhland-Schule	03-Grundschulen	Aulweg 120	4.507	Grundschule	A-G, I, J
18	Pesta	Pestalozzischule	03-Grundschulen	Pestalozzistr. 40	7.608	Grundschule	A, B
19	Sandfeld	Sandfeldschule	03-Grundschulen	Mildred-Harnack-Weg 37	2.654	Grundschule	A, B
20	GS_Wies	Weißer Schule Wieseck	03-Grundschulen	Lichtenauer Weg 3	2.484	Grundschule	A, B, C
21	AvH_ges	Alexander-von-Humboldt-Schule_ges	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	4.793	Realschule mit TH	
21,1	AvH_A	Alexander-von-Humboldt-Schule_A	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	702	Verwaltung norm	
21,2	AvH_C	Alexander-von-Humboldt-Schule_C	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	875	Turn- und Sporthalle < 1000	
21,3	AvH_DEF	Alexander-von-Humboldt-Schule_DEF	04-Haupt-undRealschulen	Gleiberger Weg 25	3.216	Realschule	
22	Herder	Herderschule	05-Gymnasien	Kropacher Weg 45	17.636	Gymnasium	A, B (incl. D), C, G, ohne Container
22,1	Herder_F	Herderschule Sporthalle Haus F	05-Gymnasien	Kropacher Weg	2.231	Turn- und Sporthalle 2000-3000	
22,2	Herder_F	Herderschule Sporthalle Außenanlage	05-Gymnasien	Kropacher Weg	2.231	Diverses	
23	LLG	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	05-Gymnasien	Reichenberger Str. 3	9.819	Gymnasium mit TH	A, B, D, E, F
23,1	LLG_DE	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_DE	05-Gymnasien	Reichenberger Str. 3	3.564	Gymnasium	DE (Wärme)
23,2	LLG_ABFJ	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_ABFJ	05-Gymnasien	Reichenberger Str. 3	6.255	Gymnasium mit TH	A, B, F (Wärme)
24	Lio	Liebigschule	05-Gymnasien	Bismarckstr. 21	17.661	Gymnasium mit TH	A, B, C, D
25	Alice	Aliceschule	06-Berufsschulen	Gleiberger Weg 16	7.545	Berufsschule mit TH	
26	FFS_AC	Friedrich-Feld-Schule_AC	06-Berufsschulen	Georg-Schlosser-Str. 20	4.990	Berufsschule mit TH	Haus A und TH
26,1	FFS_B	Friedrich-Feld-Schule_B	06-Berufsschulen	Albert-Schweitzer-Str. 1	1.940	Berufsschulen	eigener Standort
26,27	FFS/MWS	Friedrich-Feld-/Max-Weber-Schule	06-Berufsschulen	Georg-Schlosser-Str. 18/20	12.316	Berufsschule mit TH	alle außer FFS B
27	MWS	Max-Weber-Schule_ABC	06-Berufsschulen	Georg-Schlosser-Str. 18	11.528	Berufsschulen	A, B, C
28	TLS	Theodor-Litt-Schule	06-Berufsschulen	Ringallee 62	16.220	Berufsschulen	A, B, C, D, E
28,2	TLS_F	Theodor-Litt-Schule Haus F	06-Berufsschulen	Ringallee 62	1.980	Turn- und Sporthalle 1000-2000	F, wird separat ausgewertet
29	ASS	Albert-Schweitzer-Schule_ges	07-Förderschulen	Grünberger Str. 218	6.071	Sonderschule mit TH	mit Turnhalle
29,1	ASS	Albert-Schweitzer-Schule_A	07-Förderschulen	Grünberger Str. 218	5.011	Sonderschule	A, ohne Hausmeisterhaus
29,2	ASS	Albert-Schweitzer-Schule_B	07-Förderschulen	Grünberger Str. 218	1.060	Turn- und Sporthalle 1000-2000	B
31	FES	Friedrich-Ebert-Schule	08-Gesamtschulen	Am Eichelbaum 67a	8.038	Gesamtschule	A - F
32	GGO_ges	Schulzentrum GO	08-Gesamtschulen	Alter Steinbacher Weg 28	26.105	Gesamtschule mit TH	A, B, C, D, F, H, I (inkl. Korjak-Schule, inkl. Sporthalle)
33	RHS	Ricarda-Huch-Schule	08-Gesamtschulen		15.529	Gesamtschule mit TH	Flächen und deren Zuordnung ist noch zu prüfen
33,1	RHS_A	Ricarda-Huch-Schule Haus A	08-Gesamtschulen	Dammstr. 26	9.469	Gesamtschule mit TH	Haus A (incl. Haus C)
33,2	RHS_B	Ricarda-Huch-Schule Haus B	08-Gesamtschulen	Schillerstr. 8	5.143	Gesamtschule mit TH	B, wird separat ausgewertet
33,3	RHS_C	Ricarda-Huch-Schule Haus C	08-Gesamtschulen	xxx	1.967	Gesamtschule mit TH	
33,4	RHS_E	Ricarda-Huch-Schule Haus E	08-Gesamtschulen	xxx	917	Gesamtschule mit TH	
33,5	RHS_ACE	Ricarda-Huch-Schule Haus ACE	08-Gesamtschulen	xxxx	10.386	Gesamtschule mit TH	A E, Wasser, (C in A enthalten)

Tabelle 6.1 a Zusammenstellung der KomEM – Objekte

key_Lieg	Lieg_kurz	Liegenschaft	key_Typ	Straße	BGF _E in m ²	Nutzungsart ages	Bemerkung
34	Musik	Grünberger Straße 120	09-sonstigeSchulen	Grünberger Straße 120	1.262	Musikschule	
35	VHS	Volkshochschule	09-sonstigeSchulen	Fröbelstr. 65	1.566	VHS	
36	Schloss	Altes Schloß	10-Museum	Brandplatz 2	3.016	Museen	
37	LeibH	Leib'sches Haus	10-Museum	Georg-Schlosser-Str. 2	844	Museen	
38	WallenfH	Wallenfels'sche Haus	10-Museum	Kirchenplatz 6	993	Museen	
39	JUZ_Wies	Jugendhaus Wieseck	13-SozialeEinrichtungen	Am Eichelbaum 69a	217	Jugendzentrum	
40	NSZ	Nordstadzentrum	13-SozialeEinrichtungen	Reichenberger Str. 9	1.010	Gemeinschaftszentren	
41	Eulenk	Sozialzentrum Eulenkopf	13-SozialeEinrichtungen	Heyerweg 41	603	Gemeinschaftszentren	Flächen durch Bauamt geprüft
42	WLH	Wilhelm-Liebnecht-Haus	13-SozialeEinrichtungen	Leimenkauter Weg 16	1.167	Gemeinschaftszentren	
43	Holzurm	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	13-SozialeEinrichtungen	Reichenberger Str. 7a	313	Gemeinschaftszentren	
44	Kita_AWW	Kita Alter Wetzlarer Weg	14-Kindergärten	Alter Wetzlarer Weg 59	806	Kita	
45	KitaEich	Kita Am Eichelbaum	14-Kindergärten	Am Eichelbaum 44	762	Kita	
46	KitaAFS	Kita Anne-Frank-Straße	14-Kindergärten	Anne-Frank-Straße 7	618	Kita	
47	KitaEder	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	14-Kindergärten	Ederstr. 26	620	Kita	
48	Kita_Gie	Kita Gießener Straße	14-Kindergärten	Gießener Str. 82	320	Kita	
49	Kita_HWS	Kita Heinrich-Will-Straße	14-Kindergärten	Heinrich-Will-Str. 3	744	Kita	
50	KitaHeye	Kita Heyerweg	14-Kindergärten	Heyerweg 41	602	Kita	Flächen werden durch Bauamt geprüft
51	KitaRain	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	14-Kindergärten	Hoher Rain 16	637	Kita	
52	KitaHolb	Kita Holbeinring - Schatzinsel	14-Kindergärten	Holbeinring 25	731	Kita	
53	KitaHöld	Kita Hölderlinweg - Pustelblume ev.	14-Kindergärten	Hölderlinweg 16	536	Kita	
54	KitaKrof	Kita Krofdorfer Straße	14-Kindergärten	Krofdorfer Str. 38	545	Kita	
55	KitaLüli	Kita Lützellinden - Die wilde 13	14-Kindergärten	Weingartenstr. 10	713	Kita	
56	Kita_ML	Kita Märchenland	14-Kindergärten	Lützellindener Str. 65	473	Kita	
57	Kita_RS	Kita Rote Schule e.V.	14-Kindergärten	An den Schulgärten 2	789	Kita	
58	Kita_Röd	Kita Rödgen	14-Kindergärten	In der Roos 11	625	Kita	
59	Kita_SpW	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	14-Kindergärten	Spenerweg 4	1.567	Kita	plus Jugendzentrum?
60	Kita_TM	Kita Thomas Morus	14-Kindergärten	Lärchenwäldchen 6	523	Kita	
61	Rivers	Sporthalle Rivers	15-Sportstätten	Stefan-Bellof-Str. 4	1.914	Turn- und Sporthalle 1000-2000	
62	Sph_Röd	Sporthalle Rödgen	15-Sportstätten	Großen-Busecker-Str. 26	1.084	Turn- und Sporthalle 1000-2000	
63	Sph_Wie	Sporthalle Wieseck	15-Sportstätten	Philosophenstr. 24b	2.796	Turn- und Sporthalle 2000-3000	
64	TH_Pfing	Turnhalle Pfingstweide	15-Sportstätten	Sportfeld 27	846	Turn- und Sporthallen	
65	Waldst	Waldstadion	15-Sportstätten	Zum Waldsportplatz 10	858	Sportplatzgebäude	
66	67	Gartenamt	16-Gartenamt	Heuchelheimer Str. 102	1.948	Diverses	A, B, E und F
67	Gärtnerei	Stadtgärtnerei - Alte Stadtgärtnerei	16-Gartenamt	Steinberger Weg 202	2.849	Diverses	Haupthaus, Gewächshaus 1 Gewächshaus 5+6, Werkstatt, Gewächshaus 4, Gewächshaus 2+3
68	70	Stadtreinigungs- und Fuhramt	17-Fuhramt	Schlachthofstr. 40	6.545	Bauhof	A - F
69	HvBS	Helmut von Bracken Schule	07-Förderschulen	Grünberger Str. 186	5.227	Sonderschule mit TH	
70	Rathaus	Rathaus	01-Verwaltungsgebäude	Berliner Platz 1	44.227	Verwaltungsgebäude	
71	67NF	Neuer Friedhof	20-Friedhöfe und Kirchen	Friedhofsallee 43	1.793	Friedhofsanlage	Kapelle neu + Sozialgebäude
72	67AF	Alter Friedhof	20-Friedhöfe und Kirchen	Licher Str. 2-6	491	Friedhofsanlage	
73	67FLüli	Friedhof Lützellinden	20-Friedhöfe und Kirchen	Rheinfelder Straße 35	102	Friedhofsanlage	
74	67FAI	Friedhof Allendorf	20-Friedhöfe und Kirchen	Friedhofstr. 42	275	Friedhofsanlage	
75	67FKI	Friedhof Kleinlinden	20-Friedhöfe und Kirchen	Friedhofsweg 5	203	Friedhofsanlage	
76	67FRöd	Friedhof Rödgen	20-Friedhöfe und Kirchen	Troher Str. 4	306	Friedhofsanlage	
77	67FWie	Friedhof Wieseck	20-Friedhöfe und Kirchen	Alten Busecker Str. 14	317	Friedhofsanlage	
78	FFLüli	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	02-Feuerwehren	Rheinfelder Str. 110	602	Feuerwehrgerätehaus	
79	FFAI	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	02-Feuerwehren	Kleinlindener Str. 4	1.444	Feuerwehrgerätehaus	incl. Kita, Nutzungsart prüfen,
80	FFKI	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	02-Feuerwehren	Katzenbach 14	619	Feuerwehrgerätehaus	
81	FFRöd	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	02-Feuerwehren	Lange Ortsstr. 32	541	Feuerwehrgerätehaus	
82	FFWie	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	02-Feuerwehren	Philosophenstr. 27	502	Feuerwehrgerätehaus	
83	FFGi-Mitte	Freiwillige Feuerwehr Gi-Mitte	02-Feuerwehren	Steinstraße 9	246	Feuerwehrgerätehaus	
84	KitaAll	Kita Allendorf	14-Kindergärten		529	Kita	siehe Feuerwehr Allendorf
85	KitaKaiser	Kita Kaiserberg	14-Kindergärten	Am Kaiserberg 4	775	Kita	
86	KitaSchlan	Kita Schlangenzahl	14-Kindergärten	Hornackerring 27	1.103	Kita	
87	SozMarg	Sozialzentrum Margaretenhütte	13-SozialeEinrichtungen	Henriette-Fürth Str. 24	508	Jugendzentrum	
88	BildNord	Bildungszentrum Nordstadt	13-SozialeEinrichtungen	Reichenberger Str. 15	398	Gemeinschaftszentren	
89	SphLüli	Sporthalle Lützellinden	15-Sportstätten	Sportplatzstr. 15	2.197	Turn- und Sporthalle 2000-3000	
89,1	SphLüli	Sporthalle Lützellinden Strom	15-Sportstätten	Sportplatzstr. 15	1.900	Turn- und Sporthalle 1000-2000	Sep. Stromzählung möglich, Flächen ben.
91	GS_Röd	Grundschule Rödgen	03-Grundschulen	Großen-Busecker-Str. 20	754	Grundschule	Haus A, B

Tabelle 6.1 b Zusammenstellung der KomEM – Objekte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m ²	Strom-Kennwerte in kWh/(m ² a)			
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
70	Rathaus	44.227	28	23	20%	1
32	Schulzentrum GO	26.105	19	15	27%	1
22	Herderschule	17.636	19	13	47%	1
28	Theodor-Litt-Schule	16.220	20	16	23%	1
9	Brüder-Grimm-Schule	12.861	22	15	50%	1
8	Berufsfeuerwehr ABD	4.419	54	17	218%	1
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus F	1.980	49	21	135%	1
29	Albert-Schweitzer-Schule_ges	6.071	23	12	88%	1
63	Sporthalle Wieseck	2.796	37	25	49%	1
69	Helmut von Bracken Schule	5.227	18	12	50%	1
13	Grundschule West	5.123	17	10	69%	1
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	12	7	69%	1
61	Sporthalle Rivers	1.914	27	21	26%	1
33,3	Ricarda-Huch-Schule Haus C	1.967	19	15	26%	1
19	Sandfeldschule	2.654	15	10	52%	1
71	Neuer Friedhof	1.793	21	17	25%	1
86	Kita Schlangenzahl	1.103	27	19	42%	1
75	Friedhof Kleinlinden	203	113	17	563%	1
38	Wallenfels'sche Haus	993	21	17	25%	1
33,4	Ricarda-Huch-Schule Haus E	917	21	15	39%	1
77	Friedhof Wieseck	317	45	17	165%	1
91	Grundschule Rödgen	754	18	10	81%	1
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.001	13	10	31%	1
60	Kita Thomas Morus	523	24	19	27%	1
74	Friedhof Allendorf	275	22	17	27%	1
73	Friedhof Lützellinden	102	56	17	231%	1
23	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	9.819	16	14	13%	2
25	Aliceschule	7.545	18	16	15%	2
21	Alexander-von-Humboldt-Schule_ges	4.793	14	12	14%	2
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.507	12	10	16%	2
89,1	Sporthalle Lützellinden Strom	1.900	25	21	19%	2
9,1	Brüder-Grimm-Schule_E	1.634	24	21	14%	2
85	Kita Kaiserberg	775	20	19	3%	2
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	536	20	19	5%	2
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	10	9	16%	2
76	Friedhof Rödgen	306	19	17	11%	2
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	9	9	2%	2
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	10	9	16%	2
24	Liebigschule	17.661	11	14	-22%	3
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	11	12	-7%	3
33,1	Ricarda-Huch-Schule Haus A	9.469	8	15	-45%	3
26	WSO_AC	4.990	12	16	-22%	3
18	Pestalozzischule	7.608	6	10	-36%	3
22,1	Herderschule Sporthalle Haus F	2.231	19	25	-22%	3
27	Max-Weber-Schule_ABC	11.528	3	16	-79%	3
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	8	10	-17%	3
11	Goetheschule	5.065	7	10	-26%	3
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	7	15	-53%	3
16	Käthe-Kollwitz-Schule	3.283	9	10	-12%	3

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m ²	Strom-Kennwerte in kWh/(m ² a)			
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.188	23	23	0%	3
20	Weiße Schule Wieseck	2.484	10	10	0%	3
36	Altes Schloß	3.016	8	17	-54%	3
62	Sporthalle Rödgen	1.084	20	21	-3%	3
35	Volkshochschule	1.566	13	14	-7%	3
26,1	WSO_B	1.940	10	16	-34%	3
42	Wilhelm-Liebknecht-Haus	1.167	15	29	-47%	3
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	11	19	-41%	3
5	Südanlage 4	1.271	12	23	-49%	3
3,1	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	1.378	9	23	-63%	3
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	16	19	-16%	3
88	Bildungszentrum Nordstadt	398	29	29	0%	3
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	18	19	-6%	3
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	15	19	-18%	3
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	17	19	-11%	3
37	Leib'sches Haus	844	12	17	-29%	3
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	14	19	-24%	3
1	Lahnstraße 216	1.265	7	7	0%	3
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	10	19	-45%	3
65	Waldstadion	858	10	31	-68%	3
72	Alter Friedhof	491	17	17	0%	3
57	Kita Rote Schule e.V.	789	10	19	-46%	3
34	Grünberger Straße 120	1.262	6	11	-42%	3
45	Kita Am Eichelbaum	762	11	19	-45%	3
40	Nordstadtzentrum	1.010	8	29	-73%	3
58	Kita Rödgen	625	12	19	-35%	3
50	Kita Heyerweg	602	12	19	-36%	3
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	10	19	-49%	3
3,2	Ostanlage 25a (Verwaltung)	2.376	3	23	-88%	3
14	Kleebachschule	1.109	6	10	-40%	3
54	Kita Krofdorfer Straße	545	11	19	-41%	3
64	Turnhalle Pfingstweide	846	7	21	-67%	3
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	10	15	-31%	3
79	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	1.444	3	9	-62%	3
84	Kita Allendorf	529	9	19	-50%	3
48	Kita Gießener Straße	320	14	19	-27%	3
56	Kita Märchenland	473	9	19	-51%	3
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	9	9	-4%	3
39	Jugendhaus Wieseck	217	14	15	-6%	3
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	164	12	23	-47%	3
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	6	29	-79%	3
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	3	29	-91%	3
6	Verwaltungsstelle - Lützellinden	294	2	23	-92%	3
83	Freiwillige Feuerwehr Gi-Mitte	246	0	9	-100%	3

Tabelle 6.2 Stromverbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m ²	Wärme-Kennwerte in kWh/(m ² a)			
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.507	185	111	67%	1
21,3	Alexander-von-Humboldt-Schule_DEF	3.216	211	98	116%	1
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus F	1.980	197	132	50%	1
16	Käthe-Kollwitz-Schule	3.283	142	111	28%	1
61	Sporthalle Rivers	1.914	269	132	104%	1
22,1	Herderschule Sporthalle Haus F	2.231	178	119	50%	1
33,4	Ricarda-Huch-Schule Haus E	917	235	105	124%	1
21,1	Alexander-von-Humboldt-Schule_A	702	153	83	85%	1
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	536	155	126	23%	1
56	Kita Märchenland	473	173	126	38%	1
8,2	Berufsfeuerwehr D	271	220	136	62%	1
48	Kita Gießener Straße	320	161	126	28%	1
28	Theodor-Litt-Schule	16.220	92	90	2%	2
26,27	WSO-/Max-Weber-Schule	12.316	108	102	6%	2
25	Aliceschule	7.545	110	102	8%	2
23,2	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_ABFIJ	6.255	117	109	7%	2
29,1	Albert-Schweitzer-Schule_A	5.011	140	132	6%	2
13	Grundschule West	5.123	124	111	11%	2
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	118	111	6%	2
23,1	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_DE	3.564	121	101	20%	2
26,1	WSO_B	1.940	107	90	19%	2
21,2	Alexander-von-Humboldt-Schule_C	875	189	165	14%	2
62	Sporthalle Rödgen	1.084	134	132	2%	2
14	Kleebachschule	1.109	114	111	2%	2
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	145	126	15%	2
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	148	126	17%	2
57	Kita Rote Schule e.V.	789	129	126	2%	2
45	Kita Am Eichelbaum	762	133	126	6%	2
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	139	126	11%	2
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	146	136	7%	2
32	Schulzentrum GO	26.105	72	105	-31%	3
70	Rathaus	44.227	44	101	-57%	3
22	Herderschule	17.636	60	101	-41%	3
24	Liebigschule	17.661	67	109	-39%	3
9	Brüder-Grimm-Schule	12.861	89	105	-15%	3
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	91	109	-17%	3
33,1	Ricarda-Huch-Schule Haus A	9.469	70	105	-33%	3
18	Pestalozzischule	7.608	73	111	-34%	3
11	Goetheschule	5.065	90	111	-19%	3
8,3	Berufsfeuerwehr AB	4.148	128	130	-1%	3
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	55	98	-44%	3
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	82	105	-22%	3
63	Sporthalle Wieseck	2.796	113	119	-5%	3
36	Altes Schloß	3.016	77	109	-30%	3
20	Weißer Schule Wieseck	2.484	99	111	-10%	3
19	Sandfeldschule	2.654	62	111	-44%	3
69	Helmut von Bracken Schule	5.227	49	132	-63%	3
89	Sporthalle Lützellinden	2.197	82	119	-31%	3
9,1	Brüder-Grimm-Schule_E	1.634	125	132	-5%	3
3,2	Ostanlage 25a (Verwaltung)	2.376	62	101	-38%	3

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m ²	Wärme-Kennwerte in kWh/(m ² a)			
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
71	Neuer Friedhof	1.793	101	140	-28%	3
3,1	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	1.378	95	101	-6%	3
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	97	126	-23%	3
35	Volkshochschule	1.566	91	111	-18%	3
29,2	Albert-Schweitzer-Schule_B	1.060	128	132	-3%	3
64	Turnhalle Pfungstweide	846	135	146	-8%	3
65	Waldstadion	858	141	192	-27%	3
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.188	101	101	0%	3
42	Wilhelm-Liebknecht-Haus	1.167	96	140	-32%	3
33,3	Ricarda-Huch-Schule Haus C	1.967	51	105	-52%	3
5	Südanlage 4	1.271	84	101	-17%	3
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	120	126	-5%	3
1	Lahnstraße 216	1.265	63	98	-36%	3
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.001	77	111	-31%	3
50	Kita Heyerweg	602	118	126	-7%	3
86	Kita Schlangenzahl	1.103	64	126	-49%	3
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	99	126	-21%	3
34	Grünberger Straße 120	1.262	55	100	-45%	3
91	Grundschule Rödgen	754	72	111	-35%	3
38	Wallenfels'sche Haus	993	64	109	-41%	3
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	102	126	-19%	3
54	Kita Krofdorfer Straße	545	114	126	-9%	3
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	92	136	-33%	3
85	Kita Kaiserberg	775	79	126	-37%	3
79	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	1.444	47	136	-66%	3
37	Leib'sches Haus	844	70	109	-36%	3
60	Kita Thomas Morus	523	113	126	-10%	3
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	119	136	-12%	3
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	77	126	-39%	3
84	Kita Allendorf	529	90	126	-28%	3
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	69	140	-50%	3
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	76	136	-44%	3
58	Kita Rödgen	625	63	126	-50%	3
40	Nordstadtzentrum	1.010	38	140	-73%	3
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	93	140	-33%	3
88	Bildungszentrum Nordstadt	398	63	140	-55%	3
39	Jugendhaus Wieseck	217	96	102	-6%	3
6	Verwaltungsstelle - Lützellinden	294	67	101	-33%	3
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	35	102	-65%	3
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	164	101	101	0%	3

Tabelle 6.3 Wärmeverbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m ²	Wasser-Kennwerte in m ³ /(m ² a)			
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
21	Alexander-von-Humboldt-Schule_ges	4.793	0	0	107%	1
8,3	Berufsfeuerwehr AB	4.148	0	0	47%	1
19	Sandfeldschule	2.654	0	0	39%	1
20	Weißer Schule Wieseck	2.484	0	0	47%	1
36	Altes Schloß	3.016	0	0	45%	1
60	Kita Thomas Morus	523	1	0	48%	1
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	0	0	35%	1
8,2	Berufsfeuerwehr D	271	0	0	32%	1
70	Rathaus	44.227	0	0	5%	2
27	Max-Weber-Schule_ABC	11.528	0	0	10%	2
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.507	0	0	16%	2
57	Kita Rote Schule e.V.	789	1	0	19%	2
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	0	0	6%	2
50	Kita Heyerweg	602	1	0	18%	2
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	536	1	0	13%	2
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.001	0	0	5%	2
88	Bildungszentrum Nordstadt	398	0	0	6%	2
91	Grundschule Rödgen	754	0	0	8%	2
32	Schulzentrum GO	26.105	0	0	-25%	3
71	Neuer Friedhof	1.793	1	2	-69%	3
33,5	Ricarda-Huch-Schule Haus ACE	10.386	0	0	-20%	3
9	Brüder-Grimm-Schule	12.861	0	0	-37%	3
72	Alter Friedhof	491	2	2	0%	3
25	Aliceschule	7.545	0	0	-27%	3
22	Herderschule	17.636	0	0	-63%	3
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	0	0	-24%	3
13	Grundschule West	5.123	0	0	-1%	3
24	Liebigschule	17.661	0	0	-73%	3
23	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	9.819	0	0	-52%	3
28	Theodor-Litt-Schule	16.220	0	0	-69%	3
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	0	0	-11%	3
69	Helmut von Bracken Schule	5.227	0	0	-32%	3
26	WSO_AC	4.990	0	0	-41%	3
65	Waldstadion	858	1	1	-54%	3
63	Sporthalle Wieseck	2.796	0	0	-24%	3
16	Käthe-Kollwitz-Schule	3.283	0	0	-9%	3
77	Friedhof Wieseck	317	1	2	-38%	3
75	Friedhof Kleinlinden	203	2	2	-7%	3
18	Pestalozzischule	7.608	0	0	-68%	3
11	Goetheschule	5.065	0	0	-53%	3
3	Ostanlage_ges	3.754	0	0	-40%	3
86	Kita Schlangenzahl	1.103	0	0	-32%	3
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	0	0	-8%	3
29	Albert-Schweitzer-Schule_ges	6.071	0	0	-70%	3
45	Kita Am Eichelbaum	762	0	0	-17%	3
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	0	0	-60%	3
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	0	0	-73%	3
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus F	1.980	0	0	-26%	3
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	0	0	-6%	3

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGFE in m ²	Wasser-Kennwerte in m ³ /(m ² a)			
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Abweichung MITTEL	Prio
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	0	0	-64%	3
58	Kita Rödgen	625	0	0	-11%	3
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	0	0	-13%	3
54	Kita Krofdorfer Straße	545	0	0	-6%	3
85	Kita Kaiserberg	775	0	0	-38%	3
89	Sporthalle Lützellinden	2.197	0	0	-53%	3
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	0	0	-25%	3
56	Kita Märchenland	473	0	0	-1%	3
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	0	0	-36%	3
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.188	0	0	-89%	3
73	Friedhof Lützellinden	102	2	2	-18%	3
42	Wilhelm-Liebknecht-Haus	1.167	0	0	-53%	3
26,1	WSO_B	1.940	0	0	-39%	3
5	Südanlage 4	1.271	0	0	-20%	3
35	Volkshochschule	1.566	0	0	-28%	3
61	Sporthalle Rivers	1.914	0	0	-61%	3
14	Kleebachschule	1.109	0	0	-19%	3
40	Nordstadtzentrum	1.010	0	0	-58%	3
48	Kita Gießener Straße	320	0	0	-20%	3
74	Friedhof Allendorf	275	0	2	-80%	3
76	Friedhof Rödgen	306	0	2	-83%	3
1	Lahnstraße 216	1.265	0	0	-47%	3
34	Grünberger Straße 120	1.262	0	0	-26%	3
9,1	Brüder-Grimm-Schule_E	1.634	0	0	-68%	3
62	Sporthalle Rödgen	1.084	0	0	-68%	3
64	Turnhalle Pflingstweide	846	0	0	-69%	3
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	0	0	-84%	3
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	0	0	-46%	3
39	Jugendhaus Wieseck	217	0	0	-6%	3
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	164	0	0	0%	3
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	0	0	-24%	3
38	Wallenfels'sche Haus	993	0	0	-76%	3
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	0	0	-27%	3
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	0	0	-41%	3
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	0	0	-80%	3
6	Verwaltungsstelle - Lützellinden	294	0	0	-89%	3
37	Leib'sches Haus	844	0	0	-96%	3
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	0	0	-98%	3

Tabelle 6.4 Wasserverbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Σ Kosten Bericht in EUR
70	Rathaus	44.227	238.293	154.742	28.187	421.222
32	Schulzentrum GO	26.105	104.015	173.063	10.215	287.292
28	Theodor-Litt-Schule	16.220	63.187	133.530	2.680	199.397
22	Herderschule	17.636	66.706	101.372	3.530	171.608
9	Brüder-Grimm-Schule	12.861	59.432	91.674	4.280	155.385
24	Liebigschule	17.661	38.651	100.907	2.815	142.373
26,27	WSO/Max-Weber-Schule	12.316	0	122.368	0	122.368
25	Aliceschule	7.545	31.154	78.872	3.616	113.642
28,2	Theodor-Litt-Schule Haus F	1.980	34.473	56.292	1.065	91.830
17	Ludwig-Uhland-Schule	4.507	11.487	76.271	3.012	90.770
31	Friedrich-Ebert-Schule	8.038	19.822	59.887	1.086	80.796
13	Grundschule West	5.123	21.039	51.309	2.918	75.266
33,1	Ricarda-Huch-Schule Haus A	9.469	17.225	57.345	0	74.570
23,2	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_ABFIJ	6.255	0	69.003	0	69.003
18	Pestalozzischule	7.608	10.752	53.554	1.383	65.688
29,1	Albert-Schweitzer-Schule_A	5.011	0	62.116	0	62.116
10	Georg-Büchner-Schule	4.313	8.822	50.378	2.215	61.415
21,3	Alexander-von-Humboldt-Schule_DEF	3.216	0	60.488	0	60.488
68	Stadtreinigungs- und Fuhramt	6.545	18.129	36.217	3.011	57.357
16	Käthe-Kollwitz-Schule	3.283	6.343	48.867	1.711	56.921
11	Goetheschule	5.065	8.164	45.179	1.364	54.708
63	Sporthalle Wieseck	2.796	23.079	28.714	1.743	53.536
61	Sporthalle Rivers	1.914	11.118	41.531	533	53.182
8	Berufsfeuerwehr ABD	4.419	48.262	0	0	48.262
8,3	Berufsfeuerwehr AB	4.148	0	43.113	3.340	46.453
33,2	Ricarda-Huch-Schule Haus B	5.143	7.846	36.134	981	44.961
69	Helmut von Bracken Schule	5.227	21.129	20.082	2.175	43.386
22,1	Herderschule Sporthalle Haus F	2.231	10.266	33.011	0	43.276
23,1	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium_DE	3.564	0	38.487	0	38.487
67	Stadtgärtnerei - Alte Stadtgärtnerei	550	2.921	32.380	1.803	37.104
23	Landgraf-Ludwigs-Gymnasium	9.819	34.249	0	2.772	37.021
19	Sandfeldschule	2.654	8.858	21.046	2.120	32.024
29	Albert-Schweitzer-Schule_ges	6.071	30.342	0	1.133	31.475
36	Altes Schloß	3.016	5.214	24.204	1.546	30.964
20	Weiße Schule Wieseck	2.484	5.435	21.878	2.103	29.416
71	Neuer Friedhof	1.793	8.316	14.824	4.371	27.512
9,1	Brüder-Grimm-Schule_E	1.634	8.588	16.560	384	25.531
33,4	Ricarda-Huch-Schule Haus E	917	4.172	19.127	0	23.298
26,1	WSO_B	1.940	4.462	18.196	634	23.293
21	Alexander-von-Humboldt-Schule_ges	4.793	15.181	0	4.421	19.603
62	Sporthalle Rödgen	1.084	4.851	14.227	249	19.327
89	Sporthalle Lützellinden	2.197	0	18.456	846	19.302
33,3	Ricarda-Huch-Schule Haus C	1.967	9.332	9.739	0	19.071
59	Kita Spenerweg - Lotte Lemke	1.567	3.825	13.418	1.105	18.347
35	Volkshochschule	1.566	4.462	12.645	565	17.672
3,2	Ostanlage 25a (Verwaltung)	2.376	1.471	16.174	0	17.645
7	Verwaltungsstelle - Rödgen	1.188	5.987	10.627	722	17.336
3,1	Ostanlage 25 (Villa Leutert)	1.378	2.588	14.296	0	16.884
27	Max-Weber-Schule_ABC	11.528	9.023	0	6.806	15.829

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Σ Kosten Bericht in EUR
26	WSO_AC	4.990	13.590	0	1.935	15.526
21,2	Alexander-von-Humboldt-Schule_C	875	0	15.442	0	15.442
86	Kita Schlangenzahl	1.103	7.675	6.269	1.334	15.278
66	Gartenamt	1.775	6.032	7.289	1.346	14.667
42	Wilhelm-Liebknecht-Haus	1.167	3.912	9.894	655	14.461
65	Waldstadion	858	1.843	10.679	1.801	14.323
21,1	Alexander-von-Humboldt-Schule_A	702	0	13.483	0	13.483
5	Südanlage 4	1.271	3.271	9.408	621	13.301
14	Kleebachschule	1.109	1.470	11.171	515	13.155
52	Kita Holbeinring - Schatzinsel	731	2.546	9.558	820	12.924
64	Turnhalle Pfingstweide	846	1.304	11.262	210	12.775
57	Kita Rote Schule e.V.	789	1.790	9.022	1.654	12.465
29,2	Albert-Schweitzer-Schule_B	1.060	0	12.011	0	12.011
44	Kita Alter Wetzlarer Weg	806	1.844	8.573	1.503	11.920
45	Kita Am Eichelbaum	762	1.757	9.003	1.121	11.881
49	Kita Heinrich-Will-Straße	744	1.572	9.561	208	11.341
53	Kita Hölderlinweg - Pustebume ev.	536	2.349	7.341	1.071	10.761
46	Kita Anne-Frank-Straße	618	1.957	7.635	1.026	10.617
89,1	Sporthalle Lützellinden Strom	1.900	10.398	0	0	10.398
38	Wallenfels'sche Haus	993	4.606	5.647	83	10.337
12	Grundschule Lützellinden Lindbachschule	1.001	2.866	6.808	606	10.280
55	Kita Lützellinden - Die wilde 13	713	2.420	6.266	1.161	9.847
85	Kita Kaiserberg	775	3.335	5.438	854	9.627
91	Grundschule Rödgen	754	2.983	6.093	468	9.545
1	Lahnstraße 216	1.265	1.940	7.069	407	9.416
60	Kita Thomas Morus	523	2.756	5.232	1.364	9.352
50	Kita Heyerweg	602	1.608	6.278	1.253	9.140
47	Kita Ederstraße - Kinder der Welt	620	2.424	5.585	956	8.966
56	Kita Märchenland	473	964	6.691	830	8.485
34	Grünberger Straße 120	1.262	1.779	6.161	406	8.346
54	Kita Krofdorfer Straße	545	1.340	5.525	911	7.776
51	Kita Hoher Rain - Regenbogenland	637	2.359	4.332	840	7.530
37	Leib'sches Haus	844	2.218	5.254	12	7.484
80	Freiwillige Feuerwehr Kleinlinden	619	1.250	5.491	90	6.831
79	Freiwillige Feuerwehr Allendorf	1.444	1.096	5.426	0	6.521
75	Friedhof Kleinlinden	203	5.015	0	1.505	6.520
58	Kita Rödgen	625	1.690	3.495	980	6.164
48	Kita Gießener Straße	320	967	4.557	454	5.978
82	Freiwillige Feuerwehr Wieseck	502	952	4.928	56	5.936
72	Alter Friedhof	491	1.829	0	3.914	5.743
78	Freiwillige Feuerwehr Lützellinden	602	1.381	4.309	23	5.712
40	Nordstadtzentrum	1.010	1.728	3.392	504	5.624
8,2	Berufsfeuerwehr D	271	0	5.288	68	5.356
84	Kita Allendorf	529	1.091	4.223	0	5.314
88	Bildungszentrum Nordstadt	398	2.529	2.234	504	5.268
81	Freiwillige Feuerwehr Rödgen	541	1.236	3.692	75	5.004
77	Friedhof Wieseck	317	3.129	0	1.564	4.693
33,5	Ricarda-Huch-Schule Haus ACE	10.386	0	0	4.331	4.331
41	Sozialzentrum Eulenkopf	603	362	3.701	12	4.075
43	Zentrum für Gemeinschaftshilfe	313	419	2.591	503	3.512

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Kosten in EUR	Σ Kosten Bericht in EUR
87	Sozialzentrum Margaretenhütte	508	1.155	1.590	169	2.914
39	Jugendhaus Wieseck	217	672	1.846	127	2.644
2	Mehrzweckgebäude - Allendorf	164	436	1.467	100	2.003
73	Friedhof Lützellinden	102	1.256	0	671	1.927
6	Verwaltungsstelle - Lützellinden	294	111	1.757	20	1.889
74	Friedhof Allendorf	275	1.305	0	433	1.738
76	Friedhof Rödgen	306	1.270	0	425	1.694
3	Ostanlage_ges	3.754	0	0	1.357	1.357
22,2	Herderschule Sporthalle Außenanlage	1	0	0	529	529
83	Freiwillige Feuerwehr Gi-Mitte	246	0	0	0	0

Tabelle 6.5 Übersicht der Gesamtkosten nach Höhe der Referenzkosten sortiert

7 Aktivitäten im Berichtszeitraum

7.1 Organisatorische Maßnahmen

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

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

7.2 Einsatz der IT zur Verbrauchsüberwachung

Datenbanksystem zur Verbrauchsüberwachung

Eine wesentliche Komponente des KomEM ist die zeitnahe Registrierung und Überwachung der Energie- und Wasserverbräuche. Für dieses Verbrauchscontrolling wird vom Hochbauamt die Software EMS der Fa. Sauter ^[5] eingesetzt. Die zugehörigen, objekt-spezifischen Auswertungen wurden im System angelegt und werden stetig nach den Erfordernissen des Energiemanagements in Gießen weiterentwickelt. Die Datenquelle für das System sind die monatlich zu führenden Ablesebögen, die am Anfang eines Monats beim Hochbauamt eingehen und gesammelt an die SWG zur Eingabe und Auswertung weitergeleitet werden. Aktuell sind 398 Datenpunkte für manuelle Eingaben angelegt. Die Rücklaufquote der Ablesebögen liegt aktuell bei über 85 %.

Neben der manuellen Erfassung erfolgt in wenigen Objekten eine automatische Datenübertragung der Zählerwerte, so dass aktuell insgesamt 895 Zählerdatenpunkte erfasst werden. Dies 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 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.

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

Entwicklung der automatisierten Datenerfassung und -auswertung

In 2021 waren rd. 390 automatisierte Datenpunkte in verschiedensten Gebäuden aufgeschaltet (z.B. Rathaus, Helmut von Bracken-Schule, Kita Schlangenzahl, Herderschule und Sporthalle A, TLS, Aliceschule, Friedrich-Ebert-Schule, Brüder-Grimm-Schule, Schulzentrum Ost, Kita Kaiserberg, Turnhalle RHS). Zur Optimierung von regelungstechnischen Anlagen in Gebäuden, die nicht über eine automatische Verbrauchsüberwachung verfügen, können auch mobile Datenlogger (z. B. zur Raumtemperaturerfassung) eingesetzt werden. Deren erfasste Daten können ggf. in das EMS hochgeladen und dort ausgewertet werden.

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

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

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

Im Einzelnen sind dies:

NR	Objekt	Inbetriebnahme Daten-Logger
70	Rathaus	2011
25	Aliceschule	10/2014
28	Theodor-Litt-Schule	08/2015
31	Friedrich-Ebert, Schule Haus D	01/2016
22	Herderschule	04/2016
9	Brüder-Grimm-Schule	03/2022
32	Schulzentrum GO	Im Zuge der Sanierung
13	Grundschule West	Im Zuge der Sanierung
24	Liebigschule	
26,27	WSO-/Max-Weber-Schule	

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

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

Auswertung der Abrechnungsdaten

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

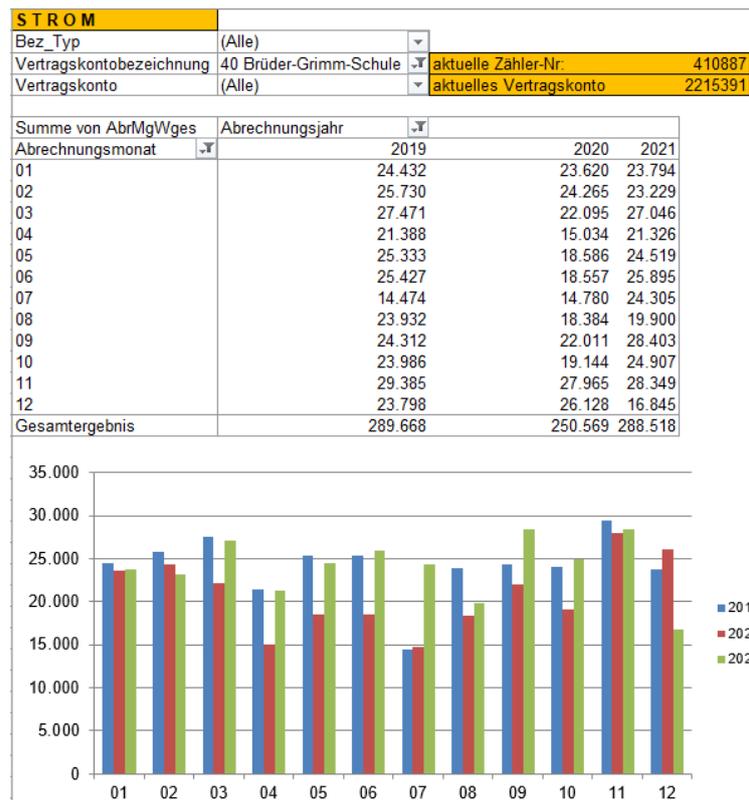


Abbildung 7.3 monatlich abgerechnete Strommengen der Brüder-Grimm-Schule

7.3 Objektbegehungen und Maßnahmenvorschläge

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

7.4 Optimierung der Betriebsweise

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

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

7.5 Beratung Hausmeister

Die Kooperation der Stadt Gießen mit der SWG beinhaltet auch die Einbindung des Personals vor Ort. Im Betrachtungszeitraum waren aufgrund der Pandemie Regelungen keine Termine möglich.

Grundsätzlich geht es dabei um praktisches Anwenderwissen für den Hausmeister. Neben der Wissensvermittlung bilden auch das Fördern des Austauschs der Hausmeister untereinander sowie die Motivation einen Schwerpunkt. Die Inhalte werden in der Regel in verschiedene Blöcke aufgeteilt. Dies sind z.B.:

- Grundlagen
- Wärmeversorgung
- Verhalten zur Energieeinsparung
- Stromanwendung
- Wasserverwendung

7.6 Beratung Erzieher

Im Umfang des KomEM soll auch das Thema effizienter Umgang mit Energie in den Kindertagesstätten thematisiert werden. Im Rahmen dieser Aktion soll das Thema Energiesparen den Kindern im Vorschulalter und den Erzieherinnen nähergebracht werden. Hier werden u. a. die Themen wie Energieverbrauch und -kosten in Kindertagesstätten, Energieeinsparung durch energiebewusstes Verhalten sowie Wasserversorgung angesprochen. Es wird dann altersgerecht erklärt, dass der Strom nicht einfach aus der Steckdose kommt. Es wird auf das Nutzerverhalten im Kindergarten und im eigenen Haushalt eingegangen. Auch hier konnten im Betrachtungszeitraum keine Termine aufgrund der aktuellen Pandemie nicht stattfinden

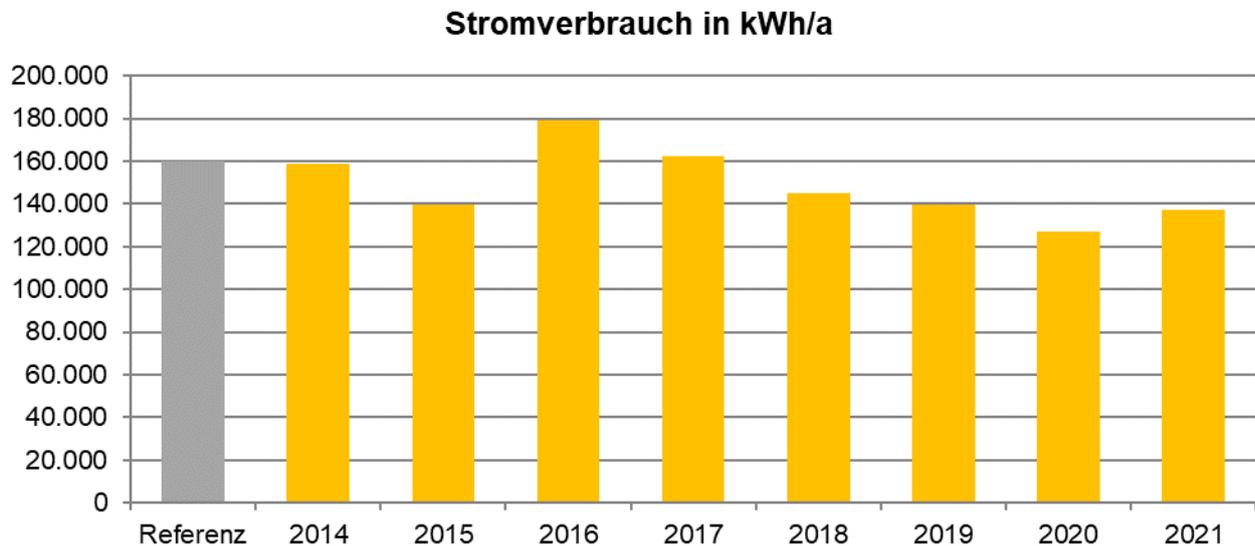
7.7 Beratung Amtsleiter

Bei den Amtsleitern soll das Thema Energieeffizienz weiter vertieft werden. Auch hier fanden die letzten Veranstaltungen vor dem Betrachtungszeitraum statt. Diese behandelten das Thema rationelle Energieverwendung in öffentlichen Gebäuden und Einwirkung auf ein energiesparendes Verhalten bei den Mitarbeitern. Hier wurden Bereiche wie allgemeines Energiemanagement, Stromanwendungen in öffentlichen Gebäuden, sowie Wasserversorgung angesprochen. Im Rahmen des Workshops wurden Praxisnahe Hinweise zum Thema Einsparpotentiale entdecken und umsetzen erläutert.

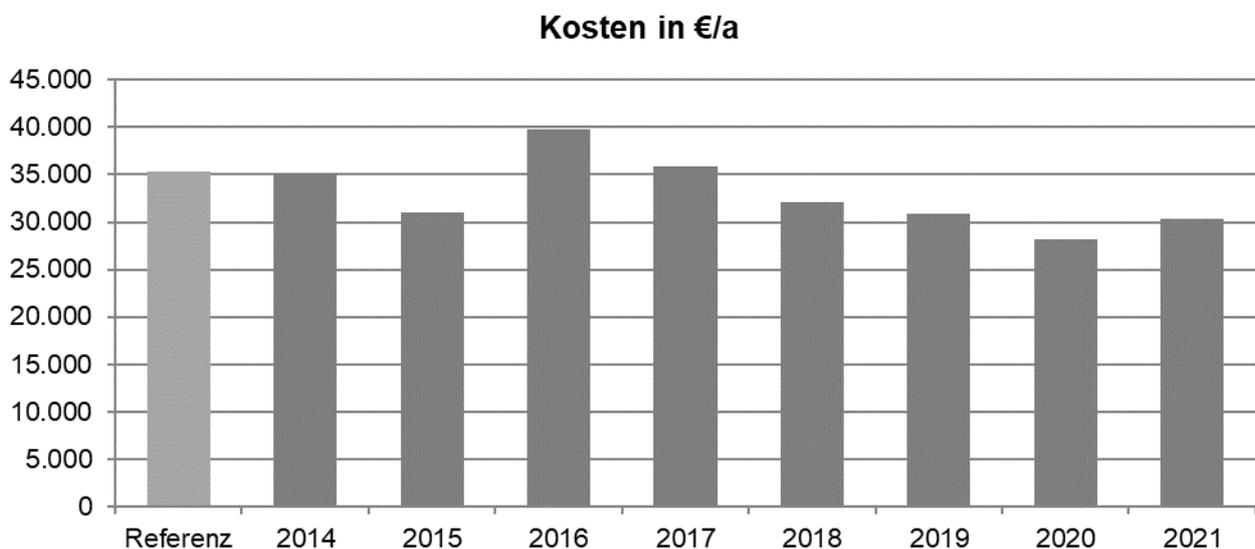
Die Veranstaltung wurde durch eine Exkursion in dem Wasserwerk abgerundet.

7.8 Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs der Albert-SchweitzerSchule

(alle Kostenangaben netto, zuzüglich USt.)



Hier ist der Verbrauchsrückgang der letzten Jahre gut zu erkennen. Obwohl der Verbrauch gegenüber dem Vorjahr um rd. 8% gestiegen ist, liegt dieser immer noch unter dem Referenzwert. Die Verbrauchsminderung gegenüber der Referenz um rund 23.000 kWh (-14 %) entspricht dem Bedarf von rund 7 EFH.

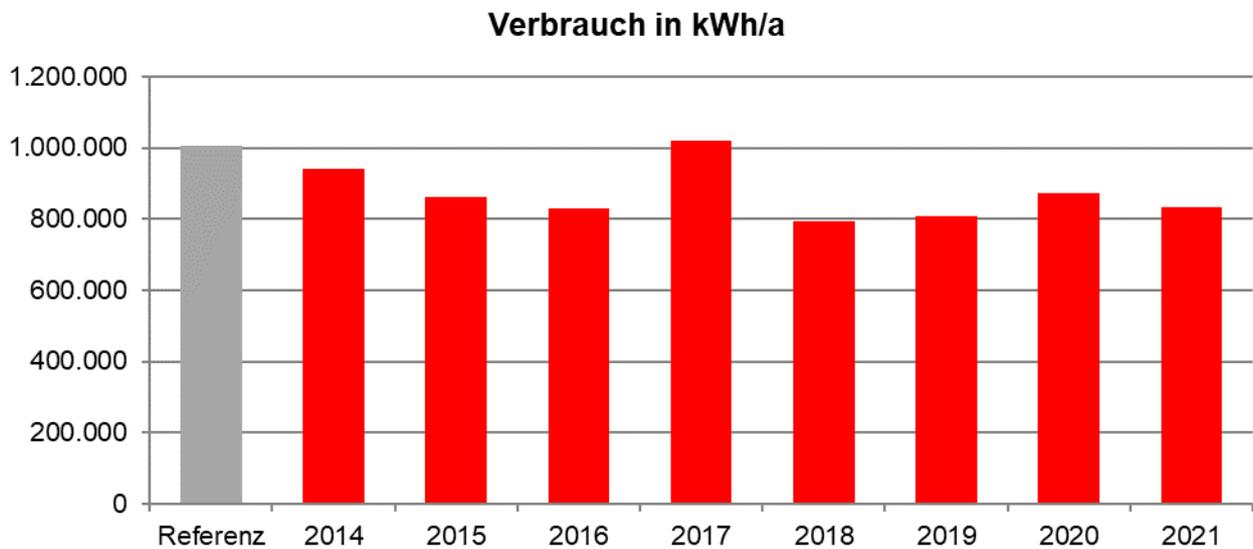


Kostenentwicklung

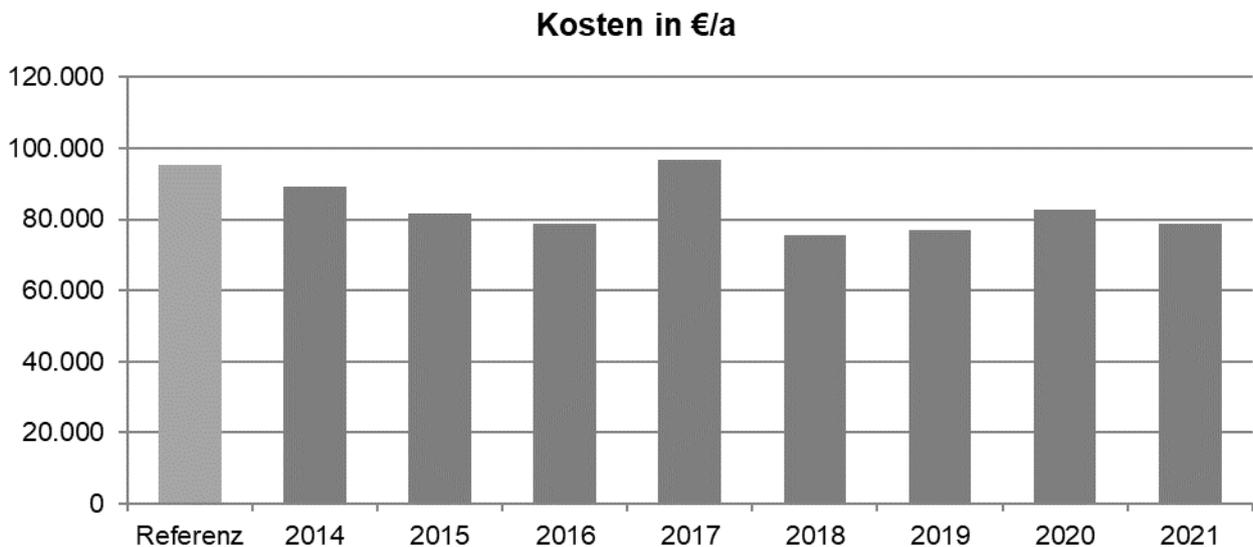
Alle Verbrauchsdaten wurden mit den Energiepreisen des Jahres 2021 bewertet. Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr wurden die Verbrauchskosten um rund 5.600 €/a vermindert.

7.9 Entwicklung des jährlichen Wärmeverbrauchs der Alice-Schule

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



Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr sank der Verbrauch um rund 174.000 kWh (17 %), was dem Wärmeverbrauch von rd. 6 EFH oder etwa dem gesamten Wärmeverbrauch der Liegenschaft Sporthalle Lützellinden entspricht.

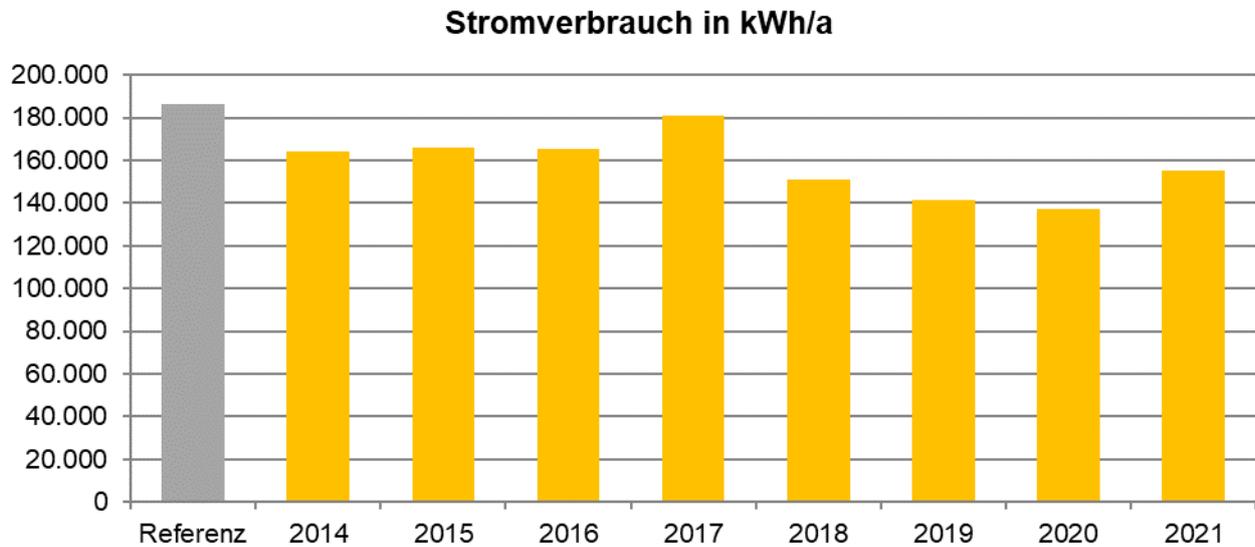


Kostenentwicklung

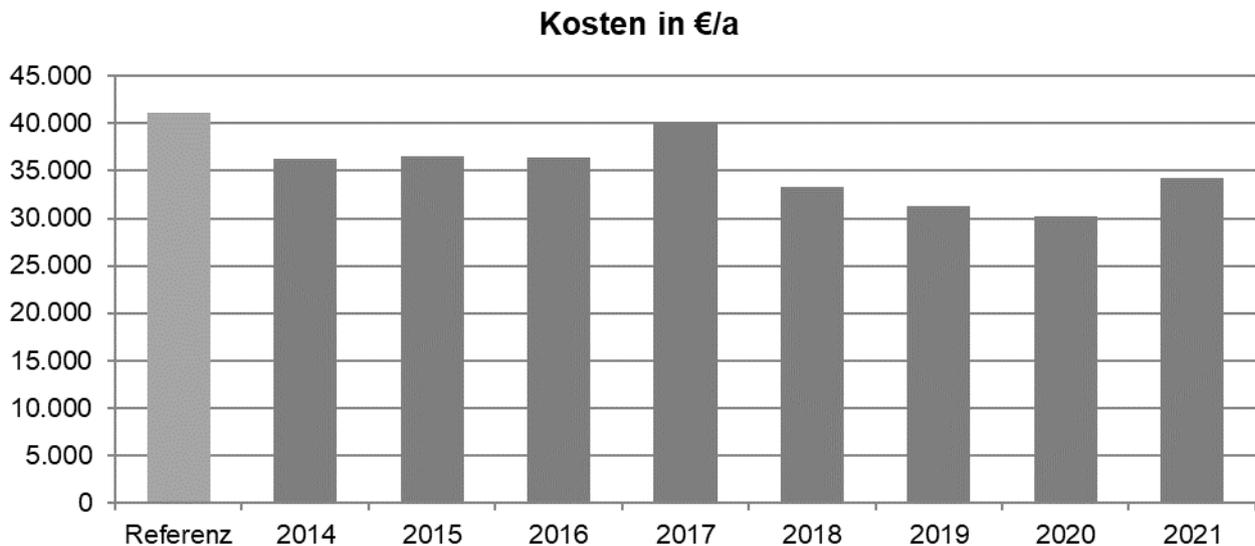
Alle Verbrauchsdaten wurden mit den Energiepreisen des Jahres 2021 bewertet. Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr wurden die Verbrauchskosten um rund 16.500 €/a vermindert.

7.10 Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs des Landgraf-Ludwig-Gymnasiums

(alle Kostenangaben netto, zuzüglich USt.)



Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr wurde der Bezug um rund 31.300 kWh (-17%), reduziert, was dem jährlichen Stromverbrauch von rund 10 Haushalten entspricht. Gegenüber dem Vorjahr ist der Verbrauch um 13 % gestiegen.

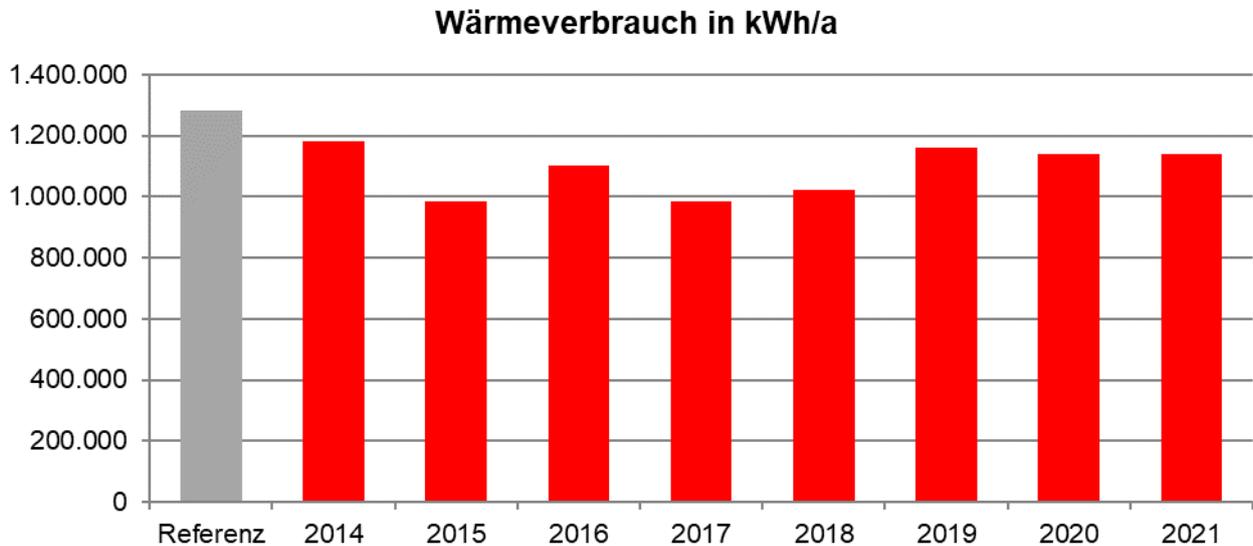


Kostenentwicklung

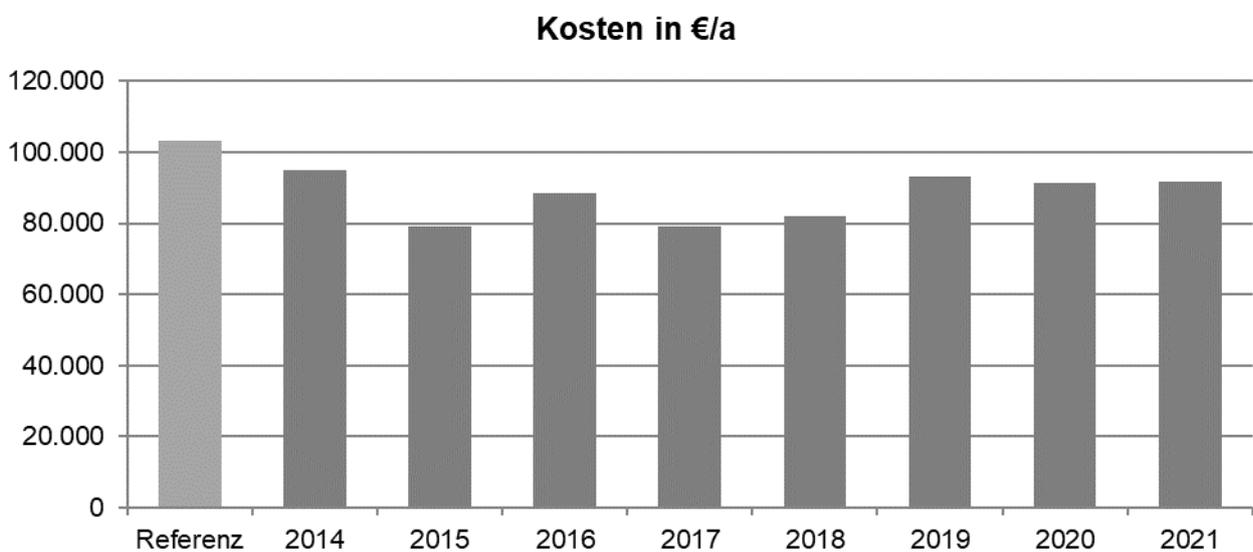
Alle Verbrauchsdaten wurden mit den Energiepreisen des Jahres 2021 bewertet. Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr wurden die Verbrauchskosten um rund 6.900 €/a vermindert.

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

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



Gegenüber dem KomEM-Referenzjahr verringerte sich der Verbrauch um rund 143.000 kWh (-11 %). Diese Verbrauchsminderung entspricht in etwa 2/3 des aktuellen Jahresverbrauchs der Turnhalle der Brüder-Grimm Schule.



Kostenentwicklung

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

7.12 Verbräuche Rathaus

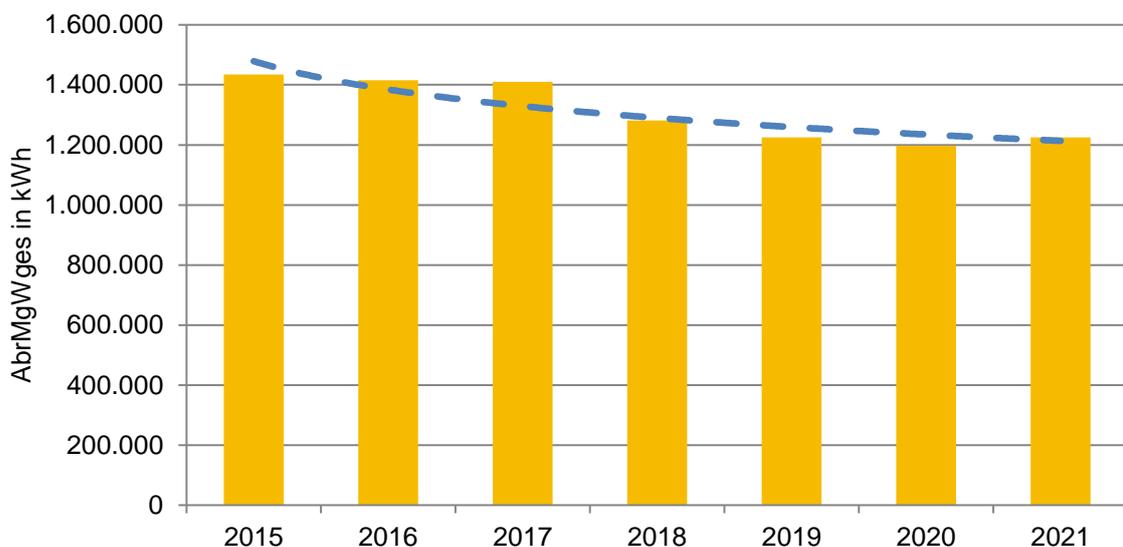
Das Rathaus wurde in 05/2009 eingeweiht. Bestandteil war zu diesem Zeitpunkt auch schon die PV-Anlage. Der dort erzeugte Strom wird ins öffentliche Netz nach EEG eingespeist. Weitere Maßnahmen mit nicht unerheblichem Einfluss auf den Stromverbrauch sind hier aufgelistet:

2011	Einbau eines el. Luftbefeuchters (Behördenhaus)	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 zwei Ladesäulen für die Städtischen PKWs eingerichtet.

Der **Stromverbrauch** im Rathaus hat sich in den letzten Jahren wie folgt entwickelt:

Einheit: kWh/a



Beispiel:

Austausch der vorhandenen Leuchtmittel

Maßnahmenbeschreibung 1

Die Grundlast der dauerbetriebenen Fluchtwegbeleuchtung in der Sicherheitslichtanlage wurde reduziert. Hierzu wurden die vorhandenen Kompaktleuchtstofflampen sowie das Vorschaltgerät ausgetauscht. Dadurch reduzierte sich die installierte Leistung an den rd. 250 Leuchten um insgesamt 1 kW. Da diese Beleuchtung 24h/d in Betrieb ist

reduziert sich der Stromverbrauch um 8760 kWh/a. Hinzu kommt eine deutliche Einsparung an Arbeitszeit durch die Erhöhung der Wechselintervalle. Durch die erhöhte Lebensdauer der neuen Leuchtmittel von 10.000 h auf 30.000 h werden diese Lampen durch den Hausmeister nun deutlich seltener gewechselt.

Maßnahmenbeschreibung 2

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

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

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

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

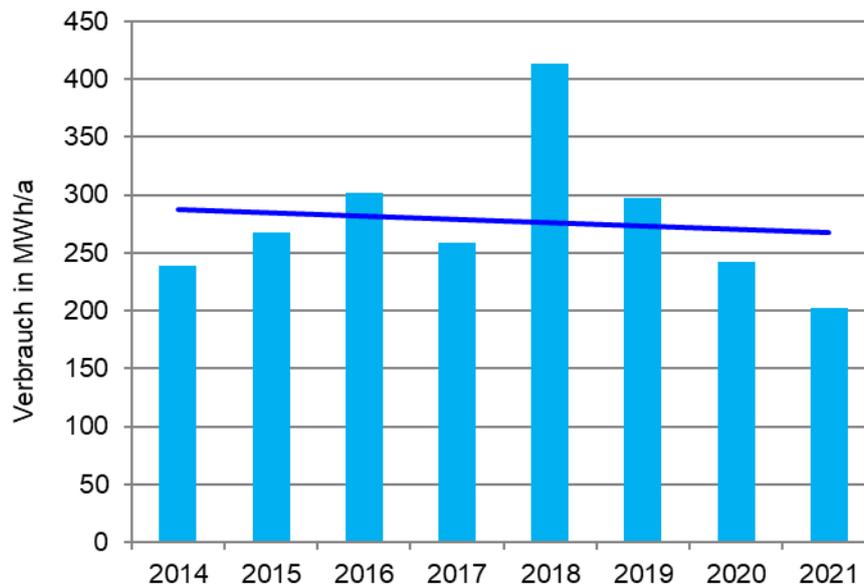
Maßnahmenbeschreibung 3

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

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

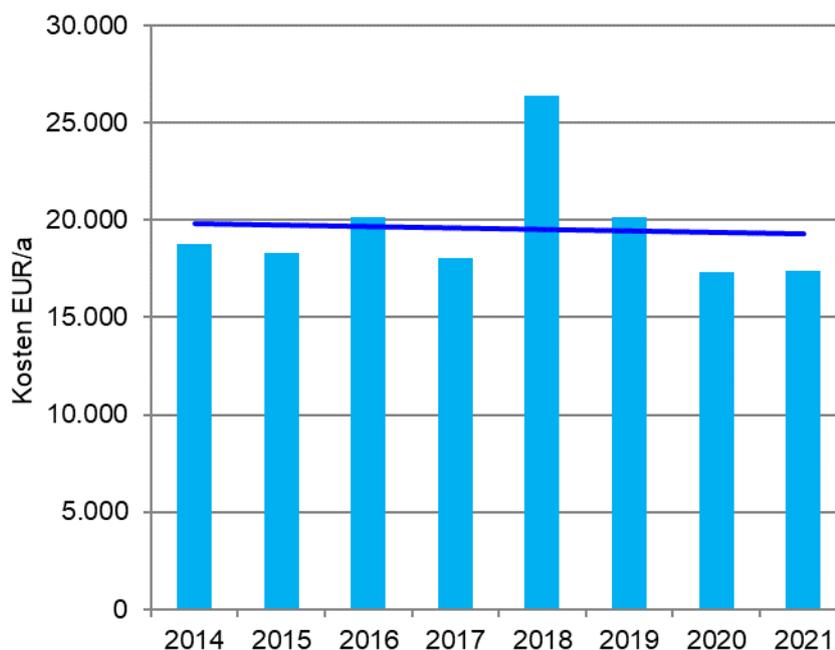
Kälteverbrauch

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



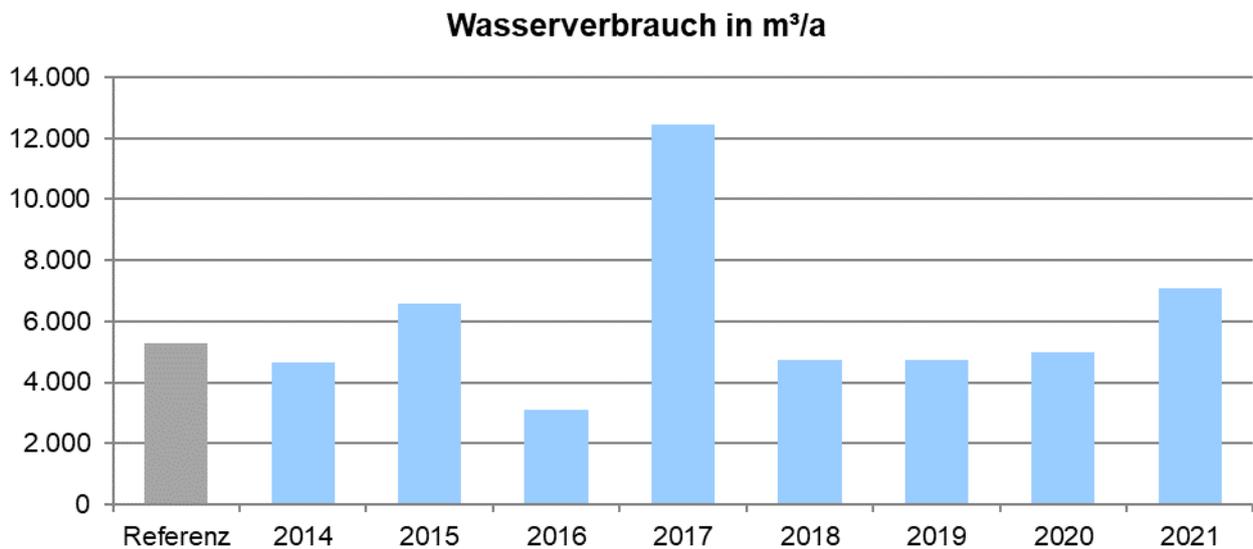
Nach dem der hohe Bezug im Jahr 2018 deutlich reduziert werden konnte, ist der Verbrauch im betrachteten Zeitraum deutlich gesunken.

Die Kostenbetrachtung (netto) für die Kälteversorgung im Rathaus stellt sich wie folgt dar:

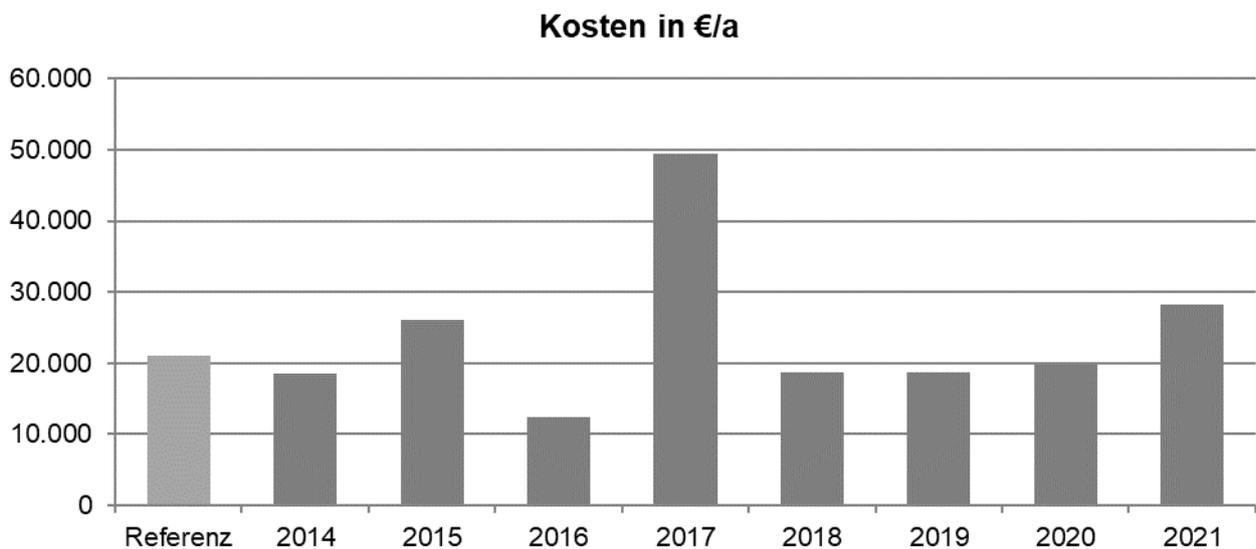


Wasserverbrauch

Im Vergleich mit dem Vorjahr ist der Wasserbezug deutlich gestiegen und überschreitet den Referenzwert um 34 % bzw. rd. 1.880 m³. Die Verbrauchsüberwachung in den Sommermonaten hat gezeigt, wie wichtig eine regelmäßige Überwachung der Verbräuche ist. Die erhöhten Verbräuche traten in den Monaten Mai bis November auf. Hier wurde die Bewässerungsanlage für die Grünflächen wieder instandgesetzt und genutzt. Die Verbrauchssituation stellt sich wie folgt dar:

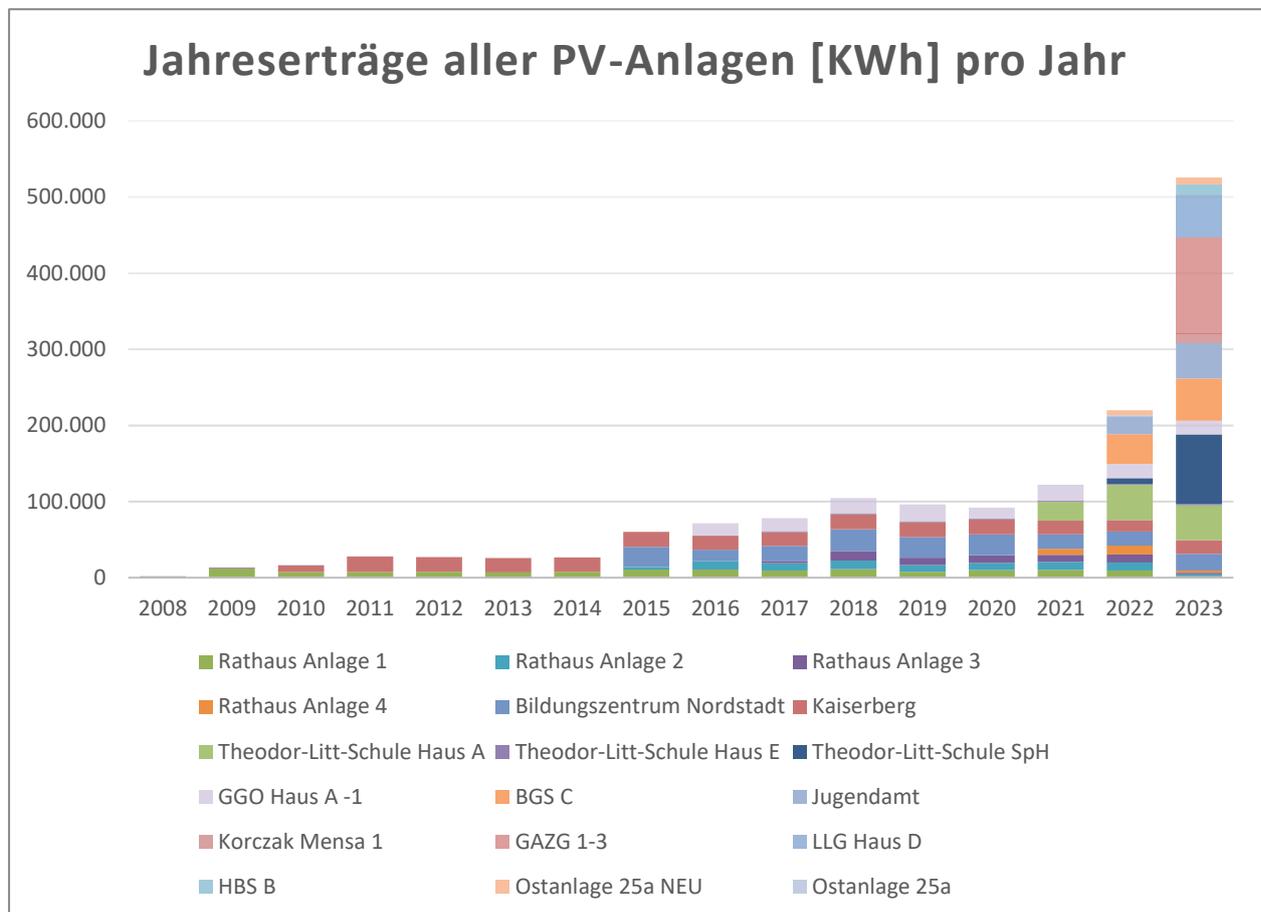


Die Kostenbetrachtung (netto) stellt sich wie folgt dar:



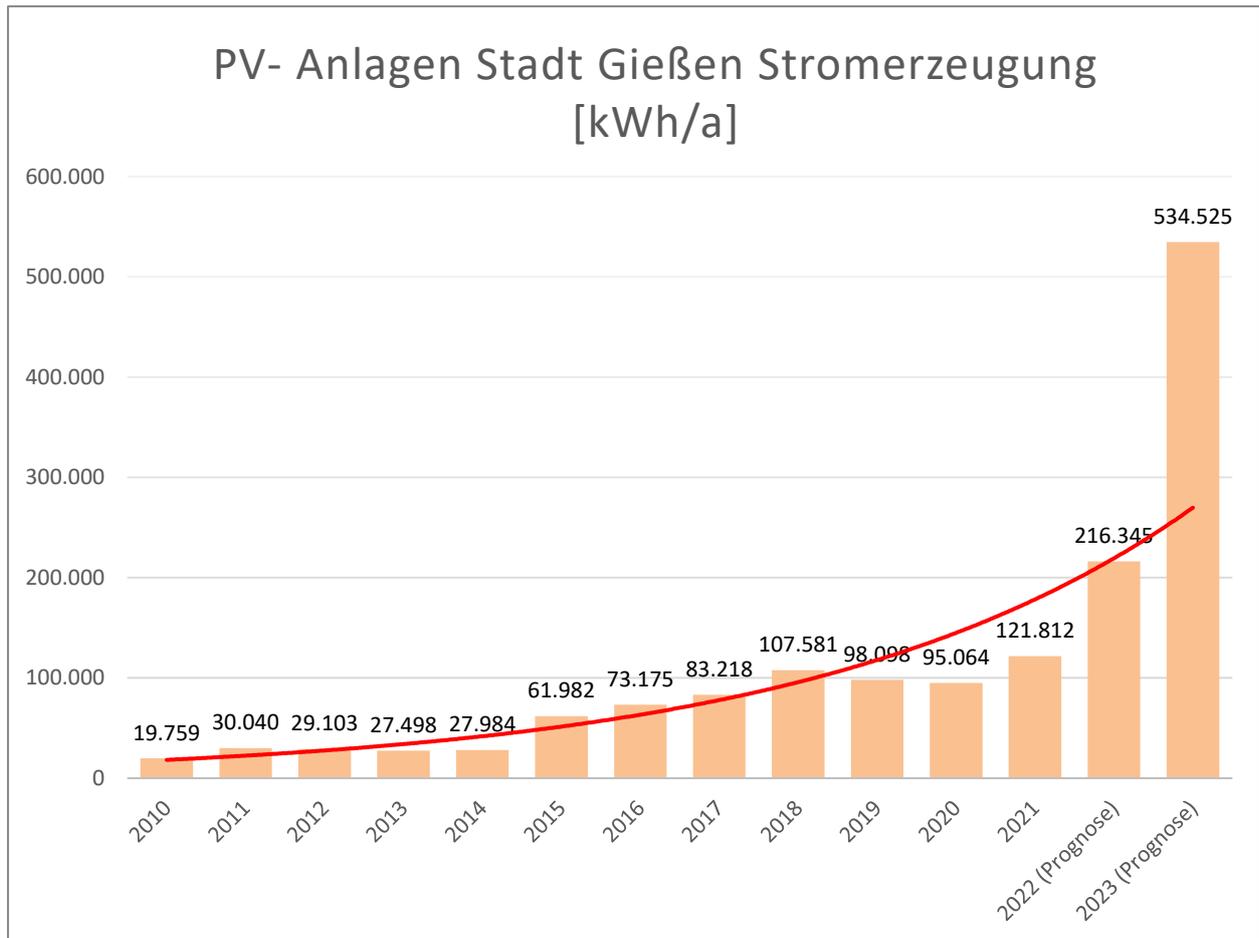
7.13 Eigenerzeugung PV Anlagen

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



Bei Neu- und Umbauten geeigneter Liegenschaften werden größtmögliche PV-Anlagen geplant und umgesetzt. Dies soll auch einen Beitrag zu mehr Energieautarkie leisten. Die Anlage „Ostanlage 25a“ wurde 2020 erweitert. Im Jahr 2021 wurde auf dem Rathausdach die vierte Anlage in Betrieb genommen. Im Jahr 2022 und 2023 werden weitere Anlagen in Betrieb genommen. Diese werden in den kommenden Berichten entsprechend dargestellt werden.

In der folgenden Darstellung wurden die Erträge der Anlagen zusammengefasst. Der Trend bei dem Zubau der geplanten Anlagen für die Jahre 2022 und 2023 ist deutlich zu erkennen. Dies betrifft u.a. GAZG 1-3, Jugendamt und Landgraf-Ludwigs-Gymnasium.



8 Ausblick

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

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

Verbrauchscontrolling und Software EMS

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

Die Zählerdatenpunkte, die Witterungsbereinigung und verschiedene grafische Auswertungen sind angelegt und werden für das laufende Energiemanagement genutzt. Zur Vereinfachung des Verbrauchscontrollings sind Alarmwerte zu definieren, die bei eingehenden Zählerdaten automatisiert auf Abweichungen vom zu erwartenden Wert hinweisen. Es ist angedacht die Zählerdaten per App über die Telefone der Hausmeister ins System zu übertragen. Darüber hinaus soll das System um weitere Funktionalitäten zur Ermittlung und Verarbeitung von spezifischen Verbrauchskennwerten erweitert werden.

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

Optimierung des Datenaustauschs Sauter/SWG

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

Ebenso soll den Hausmeistern durch die Nutzung einer APP ermöglicht werden Zählerdaten direkt in die Software EMS einzutragen. Hierdurch werden Zwischenschritte entfallen und Fehlerquellen minimiert.

Energietreffs

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

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

Maßnahmen zum rationellen Energieeinsatz

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

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

Fördermittel

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

9 Anlagen

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



Hinweise zum kommunalen Energiemanagement
Raumtemperaturen und Innenraumbeleuchtung
im Gebäudebestand
Seite: 2

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

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

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

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

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

5) in Sonderfällen höhere Werte

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

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

- 4 -

3. Umsetzung

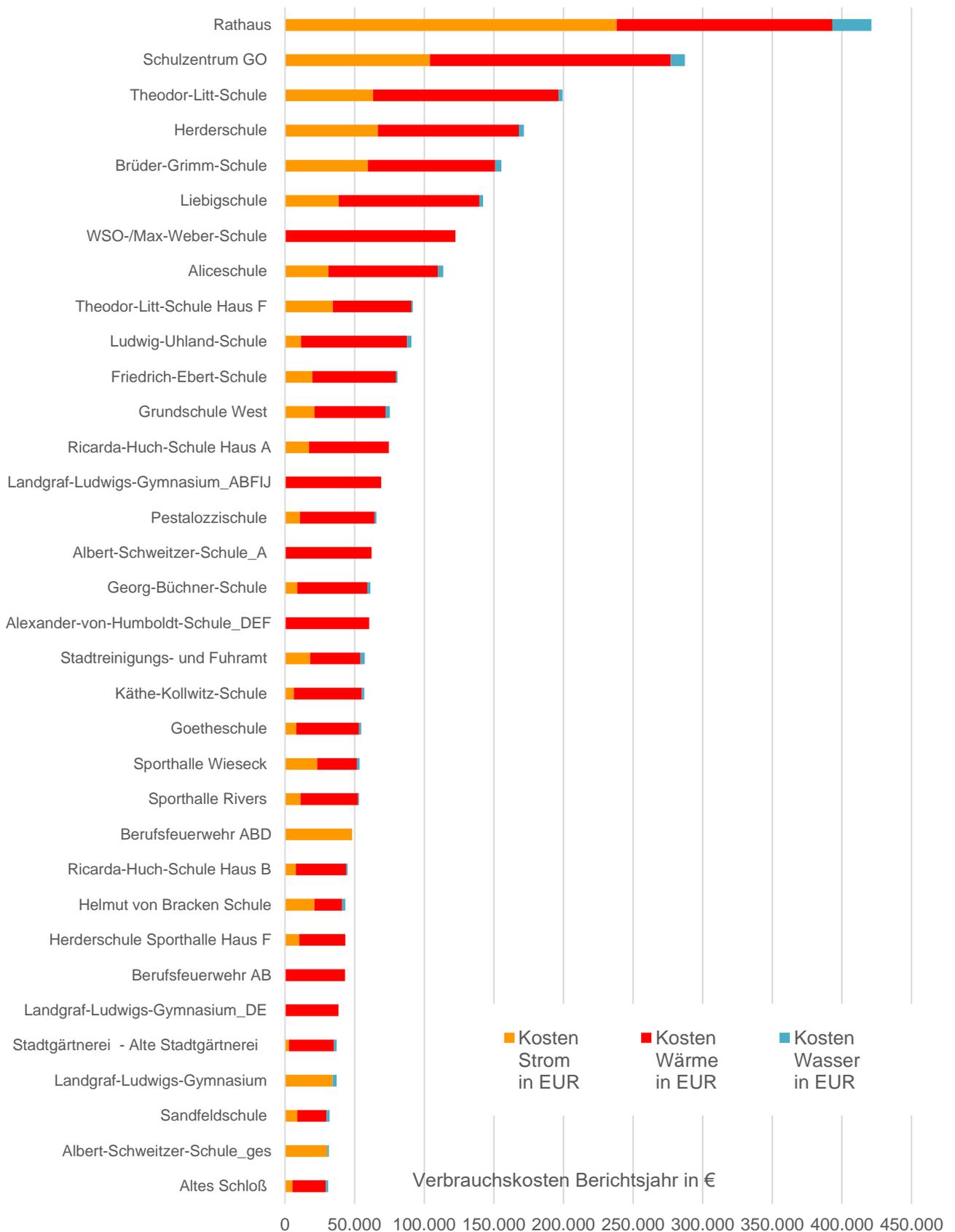
Bei der Umsetzung der Vorgaben sind wir auf Ihre aktive Mithilfe und Ihren Willen zur Umsetzung angewiesen. Bitte sorgen Sie in Ihrem Bereich dafür, dass durch einfache Maßnahmen wie nachfolgend beschrieben, effiziente Energieeinsparungen möglich sind.

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

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

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

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



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

