



Fortschreibung 2014:

# Kreiseigene Liegenschaften

IV. Energie-Monitoring-Bericht

Untersuchungszeitraum: 2007 bis 2014

<p><b><u>Herausgeber</u></b></p> <p>Kreis Groß-Gerau  Fachbereich Wirtschaft und Energie  Wilhelm-Seipp-Straße 4  64521 Groß-Gerau</p> <p>Stand: April 2016</p>	<p><b><u>Bezug</u></b></p> <p>Kreis Groß-Gerau  Fachbereich Wirtschaft und Energie  Wilhelm-Seipp-Straße 4  64521 Groß-Gerau  Tel.: 06152 989-249  Fax: 06152 989-448  E-Mail: m.huber@kreisgg.de  Internet: www.kreisgg.de</p>
<p><b><u>Verfasser/innen:</u></b>  Markus Huber – Elisabeth Straßer  In enger Zusammenarbeit und Unterstützung mit dem Fachbereich Gebäudemanagement  Monika Kurz, Frank Zwick, Julian Knapp</p>	
<p>Alle Rechte vorbehalten  Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Quellenangabe gestattet und mit der Bitte um ein Belegexemplar. Für gewerbliche Zwecke ist es grundsätzlich nicht gestattet diese Veröffentlichung oder Teile daraus zu vervielfältigen, zu verfilmen oder in elektronische Systeme einzuspeisen.</p>	
<p>Wenn in den Texten oder Tabellen- und Diagrammübersichten von Schülern oder Mitarbeitern die Rede ist, sind dies Überbegriffe und schließen beide Geschlechter ein, es sei denn, es ist ausdrücklich anders vermerkt.</p>	

## Inhalt

Inhalt.....	III
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	IV
Glossar .....	VII
1 Einleitung .....	10
2 Ergebnisse auf einen Blick.....	13
3 Maßnahmen zur Senkung des CO <sub>2</sub> e-Ausstoßes durch Energieträgerwechsel .....	18
3.1 Pellet .....	18
3.2 BHKW.....	20
3.3 Photovoltaik.....	23
3.4 Effekte der energetischen Sanierungen .....	25
4 Übersicht der Liegenschaften und die Verbrauchsentwicklung im Untersuchungszeitraum .....	26
4.1 Wärme.....	26
4.1.1 Verbrauch Wärme.....	27
4.1.2 Verbrauch nach Energieträgern.....	32
4.1.3 CO <sub>2</sub> e-Emissionen .....	33
4.2 Strom.....	34
4.2.1 Verbrauch Strom.....	34
4.2.2 Verbrauch nach Energieträgern.....	39
4.2.3 CO <sub>2</sub> e-Emissionen .....	40
4.3 Wasser .....	40
4.3.1 Verbrauch Wasser .....	41
4.4 Spezifische Verbrauchswerte im Bereich Wärme .....	46
5 Fazit/Ausblick.....	51

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Treibhausgas-Emissionsfaktoren (inkl. Vorketten) aus fossilen Energien 2007-2014, in [g CO <sub>2</sub> -Äquivalente / kWh <sub>Endenergie</sub> ].....	VII
Abbildung 2: Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren (inkl. Vorketten) für die Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien 2007-2014, in [g CO <sub>2</sub> - Äquivalente / kWh <sub>Endenergie</sub> ] .....	VIII
Abbildung 3: Gradtagzahlen.....	VIII
Abbildung 4: Zusammengelegte Schulen zu einer Liegenschaft .....	VIII
Abbildung 5: Klimaschutzziele Kreis Groß-Gerau, Land Hessen, Bundesrepublik Deutschland .....	12
Abbildung 6: Zielerreichungsgrad der kreiseigenen Liegenschaften in Bezug zum Gesamtkreis Groß-Gerau.....	13
Abbildung 7: Verbrauchsentwicklung Wärme im Untersuchungszeitraum.....	15
Abbildung 8: Verbrauchsentwicklung Strom im Untersuchungszeitraum.....	15
Abbildung 9: Verbrauchsentwicklung Wasser im Untersuchungszeitraum .....	15
Abbildung 10: Stromerzeugung durch PV und BHKW im Untersuchungszeitraum.....	15
Abbildung 11: Wärmeerzeugung durch Pellet und BHKW im Untersuchungszeitraum .....	15
Abbildung 12: Vergleich der Jahre 2013 und 2014 sowie die Veränderung in % .....	16
Abbildung 13: Verbrauchsentwicklung der Wärmebereitstellung durch Pelletkessel in kWh im Untersuchungszeitraum .....	19
Abbildung 14: Vergleich Gas/Öl und Pellet im Untersuchungszeitraum .....	20
Abbildung 15: Produzierte Wärmemenge durch BHKW in kWh im Untersuchungszeitraum .....	21
Abbildung 16: Stromerzeugung durch BHKW in kWh im Untersuchungszeitraum .....	21
Abbildung 17: Eigengenutzter Strom aus BHKW-Erzeugung in kWh im Untersuchungszeitraum .....	22
Abbildung 18: Eingespeister Strom durch BHKW-Erzeugung in kWh im Untersuchungszeitraum .....	22
Abbildung 19: Jährlicher Gesamtstromertrag in kWh durch PV-Kleinanlagen auf kreiseigenen Liegenschaften .....	23

Abbildung 20: Jährlicher Gesamtstromertrag in kWh durch PV-Anlagen auf kreiseigenen Liegenschaften .....	24
Abbildung 21: Verbrauchsentwicklung Wärme der 60 Liegenschaften von 2007 bis 2014 .....	26
Abbildung 22: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 60 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Wärme.....	27
Abbildung 23: Wärmeverbrauch und CO <sub>2</sub> e-Entwicklung der 60 Liegenschaften .....	27
Abbildung 24: Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh .....	29
Abbildung 25: Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh .....	30
Abbildung 26: Wärmeverbrauch in kWh im Vergleich zwischen den Jahren 2007 und 2014 .....	31
Abbildung 27: Prozentuale Verteilung nach Energieträgern für die Jahre 2007 und 2014 im Bereich Wärme.....	32
Abbildung 28: Verbrauchsentwicklung aller Energieträger im Bereich Wärme in kWh .....	33
Abbildung 29: CO <sub>2</sub> e-Emissionen in Tonnen im Untersuchungszeitraum unterteilt nach Energieträgern .....	33
Abbildung 30: Verbrauchsentwicklung Strom der 57 Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh .....	34
Abbildung 31: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 57 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Strom.....	34
Abbildung 32: Stromverbrauch und CO <sub>2</sub> e-Entwicklung der 57 Liegenschaften .....	35
Abbildung 33: Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh ....	36
Abbildung 34: Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh ....	37
Abbildung 35: Stromverbrauch in kWh im Vergleich zwischen den Jahren 2007 und 2014 .....	38
Abbildung 36: Strombezug und Stromeinspeisung im Untersuchungszeitraum in kWh .....	39
Abbildung 37: CO <sub>2</sub> e-Emissionen in Tonnen im Untersuchungszeitraum unterteilt nach Energieträgern .....	40
Abbildung 38: Verbrauchsentwicklung der 59 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Wasser in m <sup>3</sup> .....	40

Abbildung 39: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 59 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Wasser.....	41
Abbildung 40: Wasserverbrauch im Vergleich zwischen den Jahren 2007 und 2014 der 59 Liegenschaften.....	41
Abbildung 41: Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in m <sup>3</sup> .....	43
Abbildung 42: Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh.....	44
Abbildung 43: Wasserverbrauch in m <sup>3</sup> im Vergleich zwischen den Jahren 2007 und 2014.....	45
Abbildung 44: Umrechnungsfaktoren zur Berechnung der Bezugsfläche.....	47
Abbildung 45: Vergleichswerte für den Endenergieverbrauch Wärme in kWh/m <sup>2</sup> a.....	47
Abbildung 46: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der untersuchten Liegenschaften.....	48
Abbildung 47: Spezifischer Wärmeverbrauch der untersuchten Liegenschaften im Vergleich zum Vergleichswert.....	49
Abbildung 48: Umsetzungsstand der Modernisierungsmaßnahmen der Kreisliegenschaften.....	50

## Glossar

**CO<sub>2</sub>:** Farb- und geruchloses Gas, das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erderwärmung beitragen.

**CO<sub>2</sub>e:** Um die weiteren Treibhausgase CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFKW, FKW, SF<sub>6</sub> und NF<sub>3</sub> bei der Kyoto-Ziel-Erfüllung ebenfalls berücksichtigen zu können ist es notwendig, eine entsprechende einheitliche Bemessungsgrundlage (CO<sub>2</sub>-Äquivalente) festzulegen. Dabei wird das globale Erwärmungspotenzial der anderen Gase in Relation zur Klimawirksamkeit von CO<sub>2</sub> gestellt. Ausgedrückt wird dieser Zusammenhang durch das Global Warming Potential, das vom Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) festgelegt wurde.

**Emissionsfaktor:** Der Emissionsfaktor entspricht dem Quotient aus der Masse eines emittierten Stoffes und der eingesetzten Masse eines Ausgangsstoffes. Neben dieser traditionell inputbezogenen Betrachtung (g/kWh<sub>Endenergie</sub>) kann der Emissionsfaktor aber auch auf den Produktausstoß bezogen werden (g/kWh<sub>el</sub>). Emissionsfaktoren sind zudem immer prozess- und anlagenspezifisch.

Im Vergleich zum Vorjahresbericht konnten vom Umweltbundesamt genauere Werte zu den Emissionsfaktoren der einzelnen Jahre angefragt werden.<sup>1</sup>

**Abbildung 1: Treibhausgas-Emissionsfaktoren (inkl. Vorketten) aus fossilen Energien 2007-2014, in [g CO<sub>2</sub>-Äquivalente / kWh<sub>Endenergie</sub>]**

Treibhausgas-Emissionsfaktoren (inkl. Vorketten) aus fossilen Energien 2007-2014, in [g CO <sub>2</sub> -Äquivalente / kWh <sub>Endenergie</sub> ]								
Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Heizöl	315	315	315	315	315	315	315	315
Erdgas	252	252	252	252	252	252	252	252
Strom	688	652	638	629	648	656	659	646
Pellet	32	32	32	32	32	32	32	32

<sup>1</sup> Zu beachten ist, dass sich methodisch bedingte Änderungen ergeben haben, die die gesamte Zeitreihe betreffen. Dies bedeutet, dass sich im Vergleich zu den Vorjahresberichten die Treibhausgas-Emissionsfaktoren und somit auch die CO<sub>2</sub>e-Emissionen unterscheiden.

**Abbildung 2: Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren (inkl. Vorketten) für die Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien 2007-2014, in [g CO<sub>2</sub>-Äquivalente / kWh<sub>Endenergie</sub>]**

Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren (inkl. Vorketten) für die Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien 2007-2014, in [g CO <sub>2</sub> -Äquivalente / kWh <sub>Endenergie</sub> ]								
Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Photovoltaik	595	677	688	687	714	629	623	623

**Gradtagzahl:** Die jährliche Gradtagzahl (GTZ) für den Standort eines Gebäudes kann aus der Häufigkeitsverteilung der Außentemperaturen berechnet werden. Sie ist ein Maß für die klimatischen Bedingungen, welche Einfluss auf den jährlichen Transmissionswärmeverlust und somit auch auf den Heizwärmebedarf hat.

**Abbildung 3: Gradtagzahlen**

Jahr	Gradtagzahl G20/15 [Kd]	Langjähriges Mittel Gradtagzahl G20/15 [Kd]
2007	2.820	3.396
2008	3.158	3.396
2009	3.112	3.396
2010	3.594	3.396
2011	2.804	3.396
2012	3.208	3.396
2013	3.376	3.396
2014	2.691	3.396

Quelle: Klimadaten Deutscher Stationen, Deutscher Wetterdienst, Offenbach, für den Standort Frankfurt/Main Flughafen

**Liegenschaft:** Im September 2014 wurde das neue Oberstufengebäude für die Prälat-Diehl-Schule in Groß-Gerau bezogen, somit beinhaltet die Liegenschaft Berufliche Schulen Groß-Gerau ab September 2014 nur noch die Beruflichen Schulen, die Prälat-Diehl-Schule Oberstufe wird ab diesem Zeitpunkt als neue Liegenschaft aufgeführt. Ebenso ist es ab diesem Bericht möglich, die Kreissporthalle in Bischofsheim, die Georg-Mangold-Schule in Bischofsheim und das Schulkindhaus in Bischofsheim als separate Liegenschaften darzustellen. Die Daten der Werner-Heisenberg-Schule in Rüsselsheim sowie die Daten der Astrid-Lindgren-Schule in Groß-Gerau sind weiterhin bei der Gustav-Heinemann-Schule in Rüsselheim und bei der Luise-Büchner-Schule in Groß-Gerau enthalten.

**Abbildung 4: Zusammengelegte Schulen zu einer Liegenschaft**

Schulen	Liegenschaftsbezeichnung im Bericht
Gustav-Heinemann-Schule + Werner-Heisenberg-Schule Rüsselsheim	Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim
Luise-Büchner-Schule + Astrid-Lindgren-Schule Groß-Gerau	Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau



---

BHKW	Blockheizkraftwerk
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
kWh	Kilowattstunde
kWp	Kilowatt-Peak (Spitzenleistung)
PV	Photovoltaik
UBA	Umweltbundesamt

# 1 Einleitung

Der Kreis Groß-Gerau hat sich für das Jahr 2020 ambitionierte energiepolitische Ziele gesetzt. Diese politischen Ziele beziehen sich auf den Gesamtkreis Groß-Gerau. Darüber hinaus hat eine Kreisverwaltung auch die Herausforderung in ihrer eigenen Zuständigkeit, ihre selbstgesteckten politischen Ziele zu verfolgen. Vom Fachbereich Wirtschaft und Energie werden die energetischen Verbräuche der **kreiseigenen Liegenschaften** fortlaufend jährlich in einem Monitoring-Bericht aufbereitet. Über diese Form der Darstellung dokumentiert die Kreisverwaltung die energetischen Effekte, die durch ihre Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen bewirkt werden. Der aktuell vorliegende Energie-Monitoring-Bericht basiert auf den Daten des Jahres 2014.

Die energetischen Verbräuche werden getrennt für Wärme, Strom und Wasserverbrauch gelistet. Um eine Vergleichbarkeit der Wärmeverbräuche der einzelnen Kreisliegenschaften über mehrere Jahre zu ermöglichen, wird in den Energie-Monitoring-Berichten der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch dargestellt. Der aktuelle Energie-Monitoring-Bericht zeigt darüber hinaus eine genaue Auflistung nach einzelnen Energieträgern, wie z.B. Gas, Öl und Holz. Diese Analyse der Verbräuche ermöglicht eine differenzierte Darstellung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen.

## **Exemplarischer Fokus:**

Hatte der letztjährige Bericht exemplarisch den Fokus auf die Einzelbetrachtung einer Liegenschaft, bei der auf BHKW-Versorgung umgestellt wurde, so erfolgt in dem aktuellen Bericht eine Betrachtung der spezifischen Verbräuche im Bereich **Wärme**. Dieser spezifische Wärmeverbrauch wird exemplarisch für 13 Liegenschaften und pro Fläche angegeben. Die detaillierte Darstellung der spezifischen Verbrauchswerte im Bereich Wärme wird im Abschnitt 4.4 aufgezeigt.

### **Umsetzungsstand Modernisierungsmaßnahmen:**

In Kapitel 4.4 wird eine Übersicht zum Umsetzungsstand abgeschlossener Modernisierungsmaßnahmen in den **kreiseigenen Liegenschaften** aufgezeigt.

Im Kreis Groß-Gerau werden alle Neubauten oder Erweiterungsbauten im Passivhausstandard ausgeführt (Drucksache AE/XVI/093). Im Berichtsjahr 2014 wurden in 13 Kreisliegenschaften Sanierungsmaßnahmen im Passivhausstandard durchgeführt und abgeschlossen. Hierbei handelt es sich um 9 Neubauten oder Erweiterungen und vier Sanierungen mit Passivhauskomponenten. Der Neubau der Prälat-Diehl-Schule, Oberstufe in der Sudetenstraße in Groß-Gerau, sowie die Erweiterung der Oberstufe im Passivhausstandard der Bertha-von-Suttner Schule in Mörfelden-Walldorf wurden zum Jahr 2014 fertiggestellt.

Eine weitere Maßnahme ist derzeit noch in der Umbauphase und wird nach Fertigstellung in die Auflistung mit aufgenommen.

Der aktuelle Energie-Monitoring-Bericht listet die Verbräuche von sechs BHKW-Anlagen sowie sechs Pellet-Anlagen. Auf 21 Kreisliegenschaften sind PV-Aufdachanlagen installiert. Seit dem Jahr 2014 ist auf dem Dach der Bürgermeister-Klingler-Schule in Mörfelden-Walldorf eine weitere PV-Anlage in Betrieb genommen worden.

Ziel der Fortschreibung des Energie-Monitoring-Berichtes **kreiseigene Liegenschaften** ist es, auf der Basis vergleichbarer Berichtsstrukturen ein möglichst vollständiges Bild der erreichten Veränderungen darzustellen.

Mit dem Energie-Monitoring-Bericht **kreiseigene Liegenschaften** werden energiestatistische Daten für die Politik sowie für eine interessierte Öffentlichkeit transparent und nachvollziehbar.

### **Exkurs:**

Zur besseren Einbettung und Bewertung der politischen Zielsetzung des Kreises Groß-Gerau liefert die Abbildung 5 eine Übersicht über die politischen Zielsetzungen des Landes und des Bundes. Wie der Abbildung 5 zu entnehmen ist, beziehen sich die Ziele des Landes Hessen auf den Deckungsgrad „erneuerbare Energie“. Ein

direkter Vergleich mit den Kreiszielen ist folglich nicht möglich. Hinsichtlich der Stromeinsparung ist ein Vergleich mit der Bundesebene möglich und hier zeigt sich, dass die politischen Zielsetzungen des Kreises Groß-Gerau hinsichtlich der Stromeinsparung sehr ambitioniert sind. (Kreis Groß-Gerau 20% Einsparung bis 2020, Bund 10% Einsparung bis 2020). Weitergehende Bewertungen können aufgrund der Zeitparameter nicht miteinander verglichen werden und haben somit lediglich einen orientierenden Charakter.

**Abbildung 5: Klimaschutzziele Kreis Groß-Gerau, Land Hessen, Bundesrepublik Deutschland**

	<b>Strom</b>	<b>Wärme</b>	<b>Erneuerbare Energien</b>
<b>Kreis Groß-Gerau</b>	Einsparung von 20% bis 2020	Einsparung von 49% CO <sub>2</sub> e bis 2030	Deckung des verbleibenden Stromverbrauchs im Jahr 2020 zu 30% aus erneuerbaren Energien
<b>Hessen</b>	100% aus erneuerbarer Energie bis 2050	100% aus erneuerbarer Energie bis 2050	Deckung des Strom- und Wärmeverbrauchs im Jahr 2050 zu 100%
<b>Deutschland</b>	Einsparung von 10% bis 2020 und 25% bis 2050	Einsparung von 20% bis 2020	Deckung des Stromverbrauchs im Jahr 2020 zu 35% und im Jahr 2050 zu 80%. Deckung des Wärmeverbrauchs zu 14% aus erneuerbaren Energien

### **Allgemeiner Hinweis:**

Aufgrund der besseren Lesbarkeit werden in den Tabellen „Gesamtverbrauch der einzelnen Liegenschaften“ die Verbrauchswerte für Wärme (vgl. Abbildung 24/25 auf Seite 29/30), Strom (vgl. Abbildung 33/34 auf Seite 36/37) und Wasser (vgl. Abbildung 41/42 auf Seite 43/44) der Jahre 2008 und 2009 nicht dargestellt. Die Daten für die Jahre 2008 und 2009 können im Energie-Monitoring-Bericht (Fortschreibung 2013) nachgelesen werden und stehen auf der Internetseite des Kreises Groß-Gerau zum Download zur Verfügung.

In der Tabelle „Gesamtstromertrag in kWh durch PV-Anlagen auf kreiseigenen Liegenschaften“ auf Seite 24 werden die Jahre 2012 und 2013 nicht dargestellt, um hier weiterhin einen Vergleich vom ersten Jahr der Inbetriebnahme zum Berichtsjahr 2014 darzustellen.

## 2 Ergebnisse auf einen Blick

Bei dem vorliegenden Energie-Monitoring-Bericht handelt es sich um die dritte Fortschreibung der Eröffnungsbilanz. Das Basisjahr ist das Jahr 2007 (Kreistagsbeschluss Drucksache XVI/368 vom 14.12.2009).

Der Fachbereich Wirtschaft und Energie in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Gebäudemanagement arbeitet kontinuierlich an einer optimierten und detaillierteren Datengrundlage. Diese fließt in den jeweils aktuellen Bericht ein. Im vorliegenden Energie-Monitoring-Bericht werden erstmals die spezifischen Verbrauchsdaten für Wärme pro Fläche erfasst.

### Zielerreichungsgrad 2014:

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über den Erreichungsgrad der **kreiseigenen Liegenschaften** im Jahr 2014 in Bezug auf den Wärme- und Stromverbrauch sowie über den Anteil der Stromeinspeisung aus erneuerbarer Energie. Es wird der Grad der prozentualen Veränderung der **kreiseigenen Liegenschaften** aufgezeigt und in Bezug zu den gesetzten Zielen für den Gesamtkreis dargestellt.

Abbildung 6: Zielerreichungsgrad der kreiseigenen Liegenschaften in Bezug zum Gesamtkreis Groß-Gerau

	Erreichungsgrad 2013 kreiseigene Liegenschaften	Erreichungsgrad 2014 kreiseigene Liegenschaften	Ziel Gesamtkreis bis 2020/2030
<b>Wärmeverbrauch 2007 bis 2014</b>	-21%	-24%	Reduzierung von 49% CO <sub>2</sub> e-Emissionen bis zum Jahr 2030
<b>CO<sub>2</sub>e-Einsparung im Bereich Wärme von 2007 bis 2014</b>	-31%	-36%	Reduzierung von 49% CO <sub>2</sub> e-Emissionen bis zum Jahr 2030
<b>Stromverbrauch 2007 bis 2014</b>	+19%	+16%	Reduzierung des Stromverbrauchs um 20% bis zum Jahr 2020
<b>Deckung des Stromverbrauchs durch erneuerbare Energien (Photovoltaik)</b>	27%	29%	Deckung des Stromverbrauchs um 30% bis zum Jahr 2020

Erstmals im Fokus ist die Darstellung der spezifischen Verbrauchswerte exemplarischer Kreisliegenschaften mit Flächenbezug. Dies ermöglicht ein Vergleich der spezifischen Verbrauchswerte pro kreiseigene Liegenschaft, bezogen auf die Fläche im Bereich Wärme. Darüber hinaus können liegenschaftsbezogene Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Weiterhin im Fokus ist die Darstellung der Verbrauchswerte für BHKW, Pellet und Nahwärme. Diese werden in einem prozentualen Bezug zu den Gesamtverbräuchen gesetzt. Darüber hinaus wird der aktuelle Bericht Aussagen zur Stromeinspeisung durch PV-Anlagen treffen.

- Die Verbrauchswerte im Bereich **Wärme** sind seit dem Jahr 2007 um insgesamt 7.635.403 kWh gesunken. Das entspricht einer Reduzierung um insgesamt 24,02%. Diese positive Entwicklung im Bereich Wärme zeigt deutlich den Zusammenhang mit den Anstrengungen, die im Bereich der Sanierungsarbeiten abgeschlossen sind bzw. getätigt werden. Auch im Vergleich zum Vorjahresbericht ist eine weitere Wärmeeinsparung von 4,30% witterungsbereinigt festzustellen.
- Der **Stromverbrauch** stieg im Jahr 2014 im Vergleich zum Basisjahr 2007 um insgesamt 951.427 kWh an, das entspricht plus 15,93%. Positiv ist jedoch, dass der Stromverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um 2,91% gesunken ist. Die wichtigsten Gründe für den generellen Anstieg des Stromverbrauchs sind der weitere Ausbau von Ganztagschulen und damit der Betrieb von zusätzlichen Küchen und die Erweiterung der IT-Ausstattung. Ein deutlich geringerer Anstieg ist dem zusätzlichen Einbau von Lüftungsanlagen in Passivhäusern geschuldet. Partielle Erhöhungen entstehen durch Baustellenbetrieb bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen.
- Beim **Wasserverbrauch** ist eine Verbrauchsreduzierung von 10,67% abzulesen, das entspricht insgesamt 4.447 m<sup>3</sup> seit dem Jahr 2007. Diese Verbrauchsreduzierung ist allerdings nur bedingt belastbar, da beispielsweise bei den Beruflichen Schulen in Groß-Gerau der Wasserzähler im Jahr 2014 defekt war.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Verbrauchswerte der Jahre 2007 und 2014 sowie die Differenz von 2007 zu 2014. Ebenso wird die CO<sub>2</sub>e-Veränderung zwischen diesen beiden Jahren aufgezeigt.

### Wärme:

Abbildung 7: Verbrauchsentwicklung Wärme im Untersuchungszeitraum

	2007 in kWh	2014 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
Wärme (gesamt)	31.787.625	24.152.228	- 7.635.403	- 24,02%	- 2.928

### Strom:

Abbildung 8: Verbrauchsentwicklung Strom im Untersuchungszeitraum

	2007 in kWh	2014 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
Strom	5.971.480	6.922.907	+ 951.427	+ 15.93%	+ 173

### Wasser:

Abbildung 9: Verbrauchsentwicklung Wasser im Untersuchungszeitraum

	2007 in m <sup>3</sup>	2014 in m <sup>3</sup>	Differenz in m <sup>3</sup>	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
Wasser	41.662	37.215	- 4.447	- 10,67%	k.A.

### Erneuerbare Energien:

Abbildung 10: Stromerzeugung durch PV und BHKW im Untersuchungszeitraum

	2007 in kWh	2014 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
PV	keine installiert	2.014.824	+ 2.014.824	k.A.	- 1.255
BHKW	keine installiert	381.816	381.816	k.A.	k.A.

Abbildung 11: Wärmeerzeugung durch Pellet und BHKW im Untersuchungszeitraum

	2007 in kWh	2014 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
Pellet	keine installiert	965.448	965.448	k.A.	+ 30,9
BHKW	1.066.209	820.858	- 245.351	- 23%	- 200

Die Abbildung 12 zeigt die Verbrauchswerte der Jahre 2013 und 2014 sowie die prozentuale Veränderung aller Energieträger in den **kreiseigenen Liegenschaften**.

### Energieträger:

Abbildung 12: Vergleich der Jahre 2013 und 2014 sowie die Veränderung in %

Energieträger	2013	2014	Veränderung in %
Gas (kWh)	16.018.581	15.523.869	-4,32
Öl (kWh)	537.964	347.814	-35,35
Strom (kWh)	7.130.547	6.922.906	-2,91
Wasser (m <sup>3</sup> )	43.165	37.215	-13,78
Photovoltaik (kWh)	1.931.422	2.014.824	+4,32
BHKW Strom (kWh)	335.053	381.816	+13,96
BHKW Wärme (kWh)	684.862	820.858	+19,86
Pellet (kWh)	1.050.861	965.448	-8,13
Nahwärme (kWh)	6.944.698	6.494.242	-6,49

### Gesamtergebnis im Untersuchungsraum 2007 - 2014:

#### Wärme:

Der Verbrauch ist im Untersuchungszeitraum um 7.635.403 kWh gesunken. Dies ist eine Reduzierung von 24,02% und eine CO<sub>2</sub>e-Einsparung von 2.928 Tonnen.

#### Strom:

Der Verbrauch ist im Untersuchungszeitraum um 951.427 kWh gestiegen. Dies ist eine Erhöhung von 15,93% und eine Erhöhung des CO<sub>2</sub>e-Ausstoßes von 173 Tonnen.



**Photovoltaik:**

Im Untersuchungszeitraum von 2007 bis 2014 wurden 10.186.835 kWh Strom durch PV-Anlagen produziert. Umgerechnet mit dem Vermeidungsfaktor für Photovoltaik ergibt dies eine CO<sub>2</sub>e-Einsparung im Vergleich zum deutschen Strommix von 6.679 Tonnen CO<sub>2</sub>e.

**Wasser:**

Der Verbrauch ist im Untersuchungszeitraum um 10,67% gesunken.

**CO<sub>2</sub>e-Einsparung im Berichtszeitraum:**

Insgesamt wurden 9.434 Tonnen CO<sub>2</sub>e eingespart

**Gesamtergebnis für das Jahr 2014 im Bereich Photovoltaik:****Anteil erneuerbare Energien (Photovoltaik):**

Der erzeugte Strom aus erneuerbaren Energien im Jahr 2014 (Photovoltaik) beträgt 2.014.824 kWh. Dies sind rund 29% des Gesamtstromverbrauchs 2014 bezogen auf die Kreisliegenschaften. Wird der Gesamtstromverbrauch im Jahr 2014 in Relation zum PV erzeugten Strom gesetzt, ergibt sich rein rechnerisch ein Anteil von 29%, der durch erneuerbare Energien gedeckt ist.

### 3 Maßnahmen zur Senkung des CO<sub>2</sub>e-Ausstoßes durch Energieträgerwechsel

Die Senkung des CO<sub>2</sub>e-Ausstoßes durch einen Energieträgerwechsel wird zum einen durch Maßnahmen bewirkt, die den Stromverbrauch reduzieren bzw. die einen Beitrag leisten zur Erhöhung der Deckung des Strombedarfs aus erneuerbaren Energien, zum anderen durch Maßnahmen optimierter Wärmeversorgung. Kapitel 3 stellt insbesondere Maßnahmen dar, die durch Umstellung auf neue Energieträger energieeinsparende Effekte bewirken.

Wie im Vorjahresbericht werden die Daten zu Pellet und BHKW detailliert dargestellt. Aktuell befinden sich sechs Pellet-Anlagen und sechs BHKW in Betrieb. Auf der Bürgermeister-Klingler-Schule in Mörfelden-Walldorf ist im Jahr 2014 eine weitere PV-Aufdachanlage in Betrieb gegangen, die einen weiteren positiven Effekt im Bereich der CO<sub>2</sub>e-Einsparung bewirkt. Im Jahr 2014 sind auf insgesamt 21 kreiseigenen Liegenschaften PV-Anlagen installiert. Bei den PV-Anlagen auf den Dächern der **kreiseigenen Liegenschaften** werden neben den großen PV-Anlagen die Kleinstanlagen in den Bericht mit aufgenommen.

#### 3.1 Pellet

Im Jahr 2014 befanden sich insgesamt sechs Pelletkessel in Betrieb. Die Pelletkessel befinden sich in folgenden Liegenschaften:

- Grundschule Biebesheim
- Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau
- Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt
- Mittelpunktschule Trebur
- Georg-Büchner-Schule Riedstadt
- Feriendorf Ober-Seemen

Im Basisjahr 2007 waren noch keine Pelletkessel installiert. Aktuell sind insgesamt sechs Kessel in Betrieb. Im Jahr 2014 wurden insgesamt 965.448 kWh Wärme durch

Pelletkessel bereitgestellt. Aktuell werden 39% des Wärmeverbrauchs in den sechs oben genannten Liegenschaften gedeckt.<sup>2</sup> Im Vergleich zum Vorjahr ist die Wärmebereitstellung in den sechs kreiseigenen Liegenschaften um ca. 8% zurückgegangen.

**Abbildung 13: Verbrauchsentwicklung der Wärmebereitstellung durch Pelletkessel in kWh im Untersuchungszeitraum**

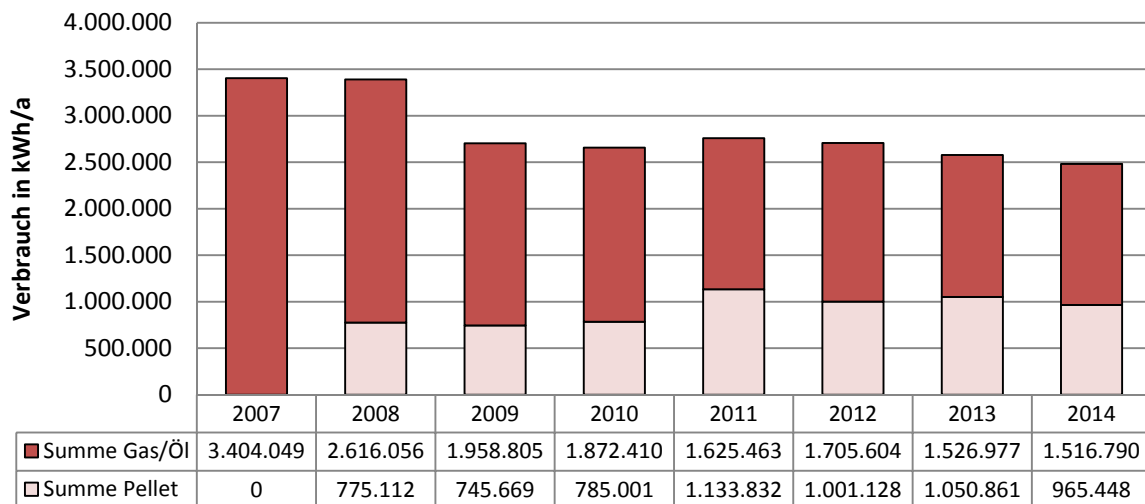
kWh Pelletkessel	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Grundschule Biebesheim	0	0	0	0	0	138.313	221.625	160.040
Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau	0	0	130.846	361.121	373.802	326.829	341.370	92.559
Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	0	0	0	0	58.832	114.634	68.564	60.091
Mittelpunktschule Trebur	0	775.112	487.411	321.496	590.751	313.527	225.488	410.761
Georg-Büchner-Schule Riedstadt	0	0	127.411	102.385	110.446	107.825	105.356	120.545
Feriedorf Ober-Seemen	0	0	0	0	0	0	88.457	121.453
<b>Summe Liegenschaften</b>	<b>0</b>	<b>775.112</b>	<b>745.669</b>	<b>785.001</b>	<b>1.133.832</b>	<b>1.001.128</b>	<b>1.050.861</b>	<b>965.448</b>

Die Effekte der Umstellung auf Pelletanlagen beziehen sich ausschließlich auf die sechs Liegenschaften in denen diese Anlagen eingebaut wurden. Die Pelletanlagen werden bei diesen Liegenschaften zur Deckung der Grundlast verwendet, d.h. dass auch weiterhin und zusätzlich mit Gas bzw. Öl beheizt werden muss.

Die Abbildung 14 zeigt die Entwicklung der Wärmeversorgung der sechs Liegenschaften gesamt sowie das Verhältnis von Gas/Öl (dunkel) und Pellet (hell) im Untersuchungszeitraum.

<sup>2</sup> Das Verhältnis zum Gesamtverbrauch ist in Kap 3.4 dargestellt.

Abbildung 14: Vergleich Gas/Öl und Pellet im Untersuchungszeitraum



### 3.2 BHKW

Blockheizkraftwerke (kurz: BHKW) dienen, anders als andere Heizungsanlagen, der Gewinnung von Wärme und elektrischer Energie (Strom).

Im Jahr 2014 waren sechs BHKW in den **kreiseigenen Liegenschaften** in Betrieb.

Die BHKW befinden sich in folgenden Liegenschaften:

- Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg
- Berufliche Schulen Groß-Gerau
- Kreissporthalle Groß-Gerau
- Grundschule Nauheim
- Sporthalle Crumstadt
- Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf

Die folgende Abbildung zeigt die Wärmeproduktion für jedes einzelne BHKW. Die seitens des BHKW erzeugte Wärmemenge wird überschlägig aus dem Gasverbrauch des BHKW multipliziert mit 80% (Wirkungsgrad) abzgl. der produzierten Strommenge berechnet.

**Produzierte Wärmemenge:****Abbildung 15: Produzierte Wärmemenge durch BHKW in kWh im Untersuchungszeitraum**

Liegenschaften	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	-	-	-	39.562	64.873	88.871	109.873	105.784
Berufliche Schulen Groß-Gerau	1.066.209	851.556	571.475	509.395	680.347	459.724	362.085	462.658
Kreissporthalle Groß-Gerau	Die Daten sind bei der Beruflichen Schule Groß-Gerau enthalten							
Grundschule Nauheim	-	-	-	53.028	64.418	22.498	62.964	57.075
Sporthalle Crumstadt	-	-	-	-	-	29.525	65.745	74.706
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf	-	-	-	-	103.080	100.122	84.196	120.634
<b>Summe Liegenschaften</b>	<b>1.066.209</b>	<b>851.556</b>	<b>571.475</b>	<b>601.984</b>	<b>809.638</b>	<b>600.618</b>	<b>600.666</b>	<b>820.858</b>

Die Abbildungen 16 bis 18 auf den Seiten 21/22 zeigen zudem wie viel Strom durch die BHKW-Anlagen insgesamt produziert wurde (Abb. 16), wie viel Strom ins öffentliche Netz eingespeist wird (Abb. 18) oder selbst verbraucht wird (Abb. 17).

**Stromerzeugung:****Abbildung 16: Stromerzeugung durch BHKW in kWh im Untersuchungszeitraum**

Liegenschaften	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	-	-	-	19.048	27.560	35.742	38.080	34.022
Berufliche Schulen Groß-Gerau	-	-	252.227	279.445	277.652	228.277	249.672	263.302
Kreissporthalle Groß-Gerau	Die Daten sind bei der Beruflichen Schule Groß-Gerau enthalten							
Grundschule Nauheim	-	-	-	25.257	23.938	10.366	22.937	26.392
Sporthalle Crumstadt	-	-	-	-	-	10.533	24.364	24.000
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf	-	-	-	-	32.486	35.613	30.967	34.100
<b>Summe Liegenschaften</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>252.227</b>	<b>323.750</b>	<b>329.150</b>	<b>284.918</b>	<b>335.053</b>	<b>381.816</b>

**Eigegenutzter Strom:**

Abbildung 17: Eigegenutzter Strom aus BHKW-Erzeugung in kWh im Untersuchungszeitraum

Liegenschaften	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	-	-	-	16.168	17.020	26.422	26.530	23.472
Berufliche Schulen Groß-Gerau	-	-	252.227	279.445	277.652	228.119	249.432	262.756
<b>Kreissporthalle Groß-Gerau</b>	Die Daten sind bei der Beruflichen Schule Groß-Gerau enthalten							
Grundschule Nauheim	-	-	-	25.069	4.851	6.817	11.036	8.487
Sporthalle Crumstadt	-	-	-	-	-	-	-	-
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf	-	-	-	-	26.945	31.294	29.612	31.134
<b>Summe Liegenschaften</b>	-	-	<b>252.227</b>	<b>320.682</b>	<b>299.523</b>	<b>261.358</b>	<b>286.998</b>	<b>325.849</b>

**Eingespeister Strom:**

Abbildung 18: Eingespeister Strom durch BHKW-Erzeugung in kWh im Untersuchungszeitraum

Liegenschaften	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	-	-	-	2.880	10.540	9.320	11.550	10.550
Berufliche Schulen Groß-Gerau	-	-	-	-	-	158	240	557
<b>Kreissporthalle Groß-Gerau</b>	Die Daten sind bei der Beruflichen Schule Groß-Gerau enthalten							
Grundschule Nauheim	-	-	-	188	19.088	3.549	11.901	17.906
Sporthalle Crumstadt	-	-	-	-	-	10.533	24.364	24.000
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf	-	-	-	-	5.541	4.319	1.355	2.966
<b>Summe Liegenschaften</b>	-	-	-	<b>3.068</b>	<b>29.628</b>	<b>23.560</b>	<b>48.055</b>	<b>55.979</b>

### 3.3 Photovoltaik

Im Jahr 2014 befanden sich auf insgesamt 21 **kreiseigenen Liegenschaften** PV-Anlagen in Betrieb. Abweichend vom 3. Energie-Monitoring-Bericht wird im aktuellen Bericht nicht mehr von 20 Anlagen gesprochen, sondern von 21. Seit dem Jahr 2014 ist auf dem Dach der Bürgermeister-Klingler-Schule in Mörfelden-Walldorf eine weitere PV-Anlage in Betrieb genommen worden. Kleinanlagen, die im Besitz der Kreisverwaltung sind, werden separat dargestellt (siehe Abbildung 19). Diese Stromproduktion wird zu den Werten der großen Aufdachanlagen aufaddiert.

**Abbildung 19: Jährlicher Gesamtstromertrag in kWh durch PV-Kleinanlagen auf kreiseigenen Liegenschaften**

Liegenschaften	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Berufliche Schulen Groß-Gerau</b>	2.527	2.602	1.258	2.675	2.486	2.158	1.153
<b>Peter-Schöffner-Schule Gernsheim</b>	-	-	1.896	4.034	4.726	4.157	4.419
<b>Lindenschule Trebur</b>	-	-	776	1.115	1.063	975	953
<b>Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim</b>	-	-	-	1.045	3.560	1.050	1.107
<b>Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau</b>	-	-	-	1.451	1.376	1.223	1.223
<b>Mittelpunktschule Trebur</b>	-	-	-	-	-	1.303	1.080

Die 21 PV-Anlagen dienen nicht der Eigenstromnutzung, sondern hier bestehen Verpachtungsverträge und der erzeugte Strom wird ins Netz eingespeist. Der KT-Beschluss sieht neben der Energieeffizienz auch vor, dass kreisweit 30% des genutzten Stroms regenerativ erzeugt wird. Im Folgenden werden Angaben zur Entwicklung des Stromertrags und die dadurch resultierenden CO<sub>2</sub>e-Minderungen gemacht.

Die Abbildung 20 stellt eine detaillierte Übersicht über den jährlichen Stromertrag und die vermiedenen CO<sub>2</sub>e-Emissionen bis zum 31.12.2014 dar. Durch die Photovoltaikanlagen wurde im Jahr 2008 (sieben installierte Anlagen) ein jährlicher Stromertrag von 13.091 kWh erwirtschaftet. Im Jahr 2014 (21 installierte Anlagen) lag der jährliche Stromertrag bei 2.014.824 kWh. Durch die PV-Anlagen wurden im Berichtszeitraum bis zum 31.12.2014 insgesamt 10.186.835 kWh produziert sowie eine Gesamtmenge von 6.679 t CO<sub>2</sub>e eingespart. Um den exakten Wert der CO<sub>2</sub>e-Einsparung zu ermitteln, wurde bei der Berechnung der vermiedenen CO<sub>2</sub>e-Emissionen der CO<sub>2</sub>e-Vermeidungsfaktor der einzelnen Jahre für Photovoltaik als

Referenzwert zugrunde gelegt. Im Jahr 2014 wurde ca. 4% mehr Strom durch PV-Anlagen produziert als im Vorjahr.<sup>3</sup>

Abbildung 20: Jährlicher Gesamtstromertrag in kWh durch PV-Anlagen auf kreiseigenen Liegenschaften

Liegenschaften	kWh 2008	kWh 2009	kWh 2010	kWh 2013	kWh 2014	Gesamtstromertrag in kWh	Vermiedene CO <sub>2</sub> e-Emissionen in Tonnen
Anne-Frank-Schule Raunheim	4.100	204.728	200.429	177.002	184.494	1.150.363	761
Pestalozzische Büttelborn	1.117	57.015	54.822	68.053	88.165	405.170	265
Grundschule Crumstadt	1.248	59.500	56.619	53.641	55.613	341.840	226
Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	2.053	215.077	202.266	239.850	239.677	1.378.367	908
Bertha-v.-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf	1.895	197.361	181.327	168.258	190.187	1.138.475	753
IGS Mainspitze Ginsheim-Gustavsburg	151	200.407	138.574	179.156	176.822	1.105.138	731
Berufliche Schulen Groß-Gerau	2.527	2.602	54.726	97.051	120.466	499.525	326
Grundschule Nauheim	0	0	22.262	24.461	24.670	126.476	83
Erich-Kästner-Schule Klein-Gerau	0	0	17.893	28.881	32.496	150.186	98
Grundschule Biebesheim	0	0	15.447	36.552	35.753	164.300	107
Martin-Niemöller-Schule Riedstadt	0	0	58.178	221.372	221.082	1.038.557	679
Grundschule Trebur	0	0	13.653	30.862	30.191	142.678	93
Geinsheimer Schule	0	0	37.702	74.874	71.969	346.189	226
Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	0	0	1.896	55.683	56.422	156.663	98
Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	0	0	115.767	212.937	217.531	992.663	648
Mittelpunktschule Trebur	0	0	0	38.625	34.006	149.496	97
Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau	0	0	0	52.529	52.532	226.541	147
Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim	0	0	0	74.434	77.350	300.961	194
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf	0	0	0	43.796	53.920	205.250	133
Schillerschule Auf Esch Groß-Gerau	0	0	0	53.405	12.775	129.294	81
Bürgermeister-Klingler-Schule Mörfelden-Walldorf					38.703	38.703	24
<b>Summe Liegenschaften</b>	<b>13.091</b>	<b>936.690</b>	<b>1.171.561</b>	<b>1.931.422</b>	<b>2.014.824</b>	<b>10.186.835</b>	<b>6.679</b>

<sup>3</sup> Aufgrund der besseren Lesbarkeit der einzelnen Jahre werden die Daten aus dem Jahr 2011 und 2012 in diesem Bericht nicht dargestellt.



## 3.4 Effekte der energetischen Sanierungen

### Strom

Durch die Umstellung auf neue Energieträger konnte im Bereich Strom 2.014.824 kWh PV-Strom und 381.816 kWh BHKW-Strom bereitgestellt werden.

Wird der Strom, der durch den Energieträgerwechsel produziert wird, in Vergleich gesetzt mit dem Gesamtstromverbrauch, kann im Jahr 2014 rein rechnerisch 2.396.640 kWh Strom durch den Einsatz neuer Energieträger gedeckt werden. Dies entspricht rund 34,6% des Gesamtstromverbrauchs. Im Jahr 2007 ist dieser Vergleich nicht möglich, da der Energieträgerwechsel im Bereich Strom erst ab dem Jahr 2008 erfolgte.

Gesamtstromverbrauch 2014: 6.922.907 kWh, davon

- Einspeisung PV: 2.014.824 kWh; entspricht 29,1% vom Gesamtverbrauch
- BHKW-Strom: 381.816 kWh; entspricht 5,5% vom Gesamtverbrauch

### Wärme

Im Bereich Wärme wurde im Jahr 2014 aus Pelletanlagen insgesamt 965.448 kWh und 820.858 kWh aus BHKW-Erzeugung bereitgestellt. Rein rechnerisch konnte somit im Jahr 2014 1.786.306 kWh Wärme durch die Umstellung auf neue Energieträger erzeugt werden. Im Vergleich zum Gesamtwärmeverbrauch kann mit der Umstellung auf die neuen Energieträger rein rechnerisch insgesamt 7,4% des Wärmeverbrauchs gedeckt werden. Im Jahr 2007 lag die prozentuale Deckung durch den Energieträgerwechsel bei knapp 2%.

Gesamtwärmeverbrauch 2014: 24.152.228 kWh, davon

- Wärme aus Pelletanlagen: 965.448 kWh; entspricht 4,0% vom Gesamtverbrauch
- BHKW-Wärme: 820.858 kWh; entspricht 3,4% vom Gesamtverbrauch

## 4 Übersicht der Liegenschaften und die Verbrauchsentwicklung im Untersuchungszeitraum

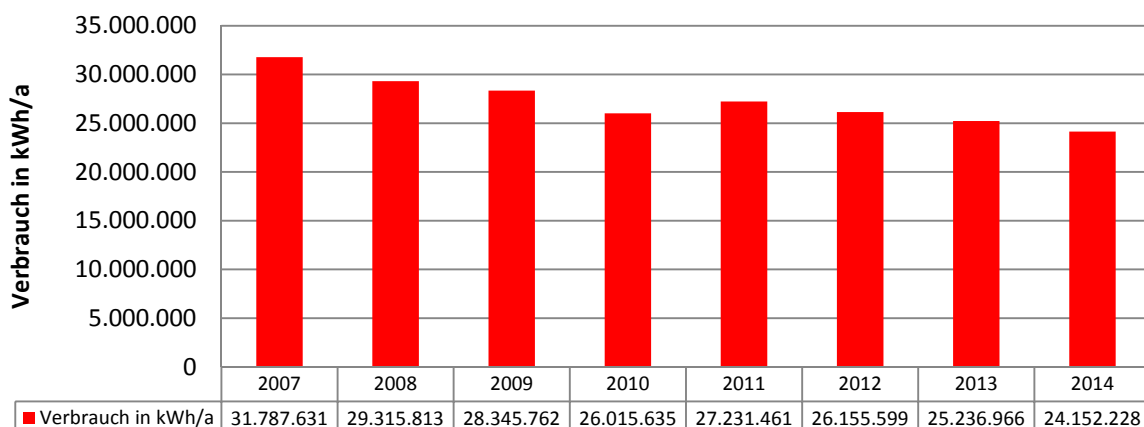
Insgesamt werden 60 **kreiseigene Liegenschaften** betrachtet. Die Nordschule Groß-Gerau (Schwenkschule) sowie das Schloss Dornberg werden im aktuellen Bericht nicht mehr berücksichtigt, aber weiterhin aufgrund der Vorjahresdaten in den Tabellen gelistet. Im Vergleich zum Vorjahresbericht werden folgende Liegenschaften neu gelistet:

- Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Sudetenstraße Groß-Gerau
- Georg-Mangold-Schule Bischofsheim
- Schulkindhaus Georg-Mangold-Schule Bischofsheim

Die Objekte wurden hinsichtlich ihres Wärme-, Strom- und Wasserverbrauchs untersucht und für jede einzelne Liegenschaft dargestellt. Wie im Vorjahresbericht zeigt der aktuelle Bericht eine Unterscheidung der Energieverbrauchswerte, unterteilt nach den einzelnen Erzeugern. Weiterhin werden nur die witterungsbereinigten Werte abgebildet. Im Vergleich zum Vorjahresbericht werden zusätzlich am Ende von Kapitel 4 die spezifischen Verbräuche im Bereich Wärme dargestellt.

### 4.1 Wärme

Abbildung 21: Verbrauchsentwicklung Wärme der 60 Liegenschaften von 2007 bis 2014



Die Wärme in den 60 Kreisliegenschaften wird im Jahr 2014 von insgesamt fünf unterschiedlichen Energieträgern bereitgestellt (Gas, Öl, BHKW, Nahwärme und Pellet). Der Wärmeverbrauch wird in fast allen Liegenschaften über separate Zähler

abgerechnet. Bei zwei Liegenschaften (Werner-Heisenberg-Schule in Rüsselsheim, und Astrid-Lindgren-Schule in Groß-Gerau) wird die Wärme nicht über einen separaten Zähler abgelesen.

Unter den Liegenschaften befinden sich neun Sporthallen, vier Verwaltungsgebäude und zwei sonstige Gebäude. Bei den restlichen Liegenschaften handelt es sich um reine Schulgebäude oder Schulgebäude, bei denen die Sporthallen keine separate Zählung haben.

#### 4.1.1 Verbrauch Wärme

Abbildung 22: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 60 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Wärme

Jahr	2007	2010	2011	2012	2013	2014
Wärme in kWh	31.787.631	26.015.635	27.231.461	26.155.599	25.236.966	24.152.228
Prozentuale Änderung zum Vorjahr		-18,16 <sup>4</sup>	+4,67	-3,95	-3,54	-4,30

Der Wärmeverbrauch in den Kreisliegenschaften ist im Vergleich zum Vorjahr und im Vergleich zum Basisjahr 2007 gesunken. Insgesamt reduzierte sich der Wärmeverbrauch seit dem Jahr 2007 um 7.635.403 kWh. Dies entspricht einer Verbrauchsreduzierung im Bereich Wärme von 24,02%. Im Vergleich zum Vorjahr 2013 ist der Wärmeverbrauch im Jahr 2014 erneut um weitere 4,30% gesunken.

#### Ergebnis:

Im Bereich Wärme hat sich der CO<sub>2</sub>e-Ausstoß der **kreiseigenen Liegenschaften** in den Vergleichsjahren 2007 bis 2014 um insgesamt 2.928 Tonnen CO<sub>2</sub>e reduziert.

Abbildung 23: Wärmeverbrauch und CO<sub>2</sub>e-Entwicklung der 60 Liegenschaften

Jahr	2007	2014	Differenz/ Reduzierung	Differenz/ Reduzierung in %	CO <sub>2</sub> e- Einsparung in Tonnen
Wärme (kWh)	31.787.631	24.152.228	- 7.635.403	- 24,02%	- 2.928

Bei der Betrachtung des Wärmeverbrauchs wird deutlich sichtbar, dass die Sanierungen der **kreiseigenen Liegenschaften** positive Effekte im Bereich der CO<sub>2</sub>e-Einsparung zur Folge haben. Im Untersuchungszeitraum 2007 bis 2014 betrug

<sup>4</sup> Im Vergleich zum Jahr 2007; von 2007 – 2008 eine prozentuale Änderung von -7,78%; von 2008 – 2009 eine prozentuale Änderung von -3,31%; von 2009 – 2010 eine prozentuale Änderung von -8,22%

die CO<sub>2</sub>e-Einsparung in den Kreisliegenschaften insgesamt 2.928 Tonnen. Auch im Vergleich zum Vorjahr 2013 konnte in 2014 eine weitere Reduzierung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen erreicht werden. Eine genaue Darstellung der Entwicklung der Verbrauchskennwerte zwischen den Vergleichsjahren 2007 und 2014 ist in den nachfolgenden Abbildungen zu sehen.

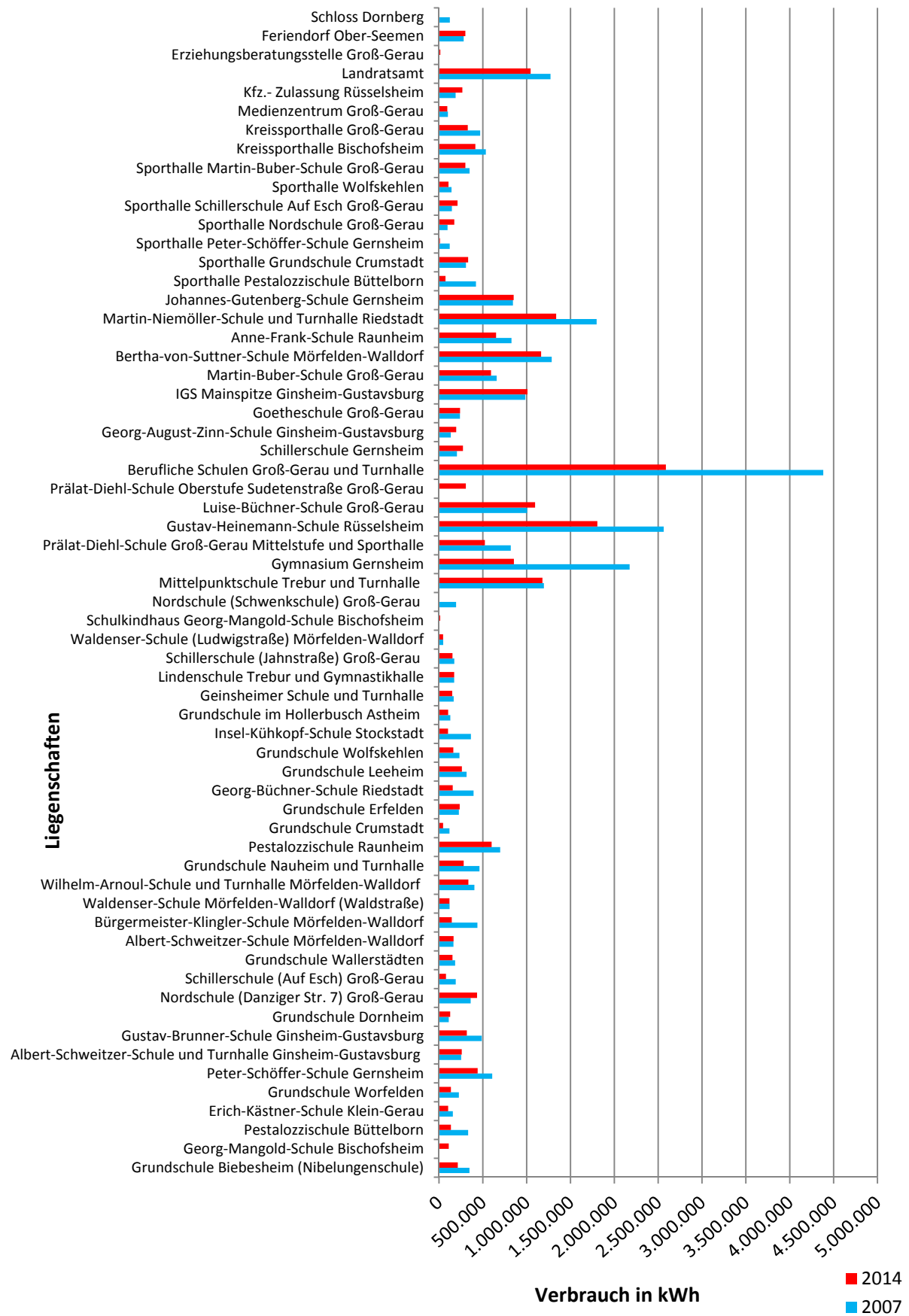
Abbildung 24: Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh

	2007	2010	2011	2012	2013	2014
Grundschule Biebesheim (Nibelungenschule)	348.466	331.709	302.429	416.519	269.874	214.702
Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	Separate Datenerfassung seit 2014					111.686
Pestalozzische Schule Büttelborn	332.901	312.982	62.454	266.381	108.072	136.492
Erich-Kästner-Schule Klein-Gerau	159.095	114.918	130.854	117.717	84.836	104.614
Grundschule Worfelden	227.095	126.779	150.992	126.828	125.874	136.400
Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	607.045	494.799	241.953	355.437	329.458	441.855
Albert-Schweitzer-Schule und Turnhalle Ginsheim-Gustavsburg	252.994	244.179	278.029	279.639	304.200	259.667
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	487.828	310.331	375.367	289.060	361.674	317.397
Grundschule Dornheim	112.210	205.470	215.581	64.151	126.113	127.927
Nordschule (Danziger Str. 7) Groß-Gerau	361.703	356.738	420.766	330.424	363.302	434.552
Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau	191.289	189.626	215.686	103.275	79.127	80.764
Grundschule Wallerstädten	185.175	148.082	179.671	148.399	154.103	154.570
Albert-Schweitzer-Schule Mörfelden-Walldorf	165.343	166.576	191.224	166.796	177.642	166.594
Bürgermeister-Klingler-Schule Mörfelden-Walldorf	438.347	161.679	162.255	164.889	235.612	145.769
Waldenser-Schule Mörfelden-Walldorf (Waldstraße)	121.028	218.982	245.701	197.451	204.496	119.746
Wilhelm-Arnoul-Schule und Turnhalle Mörfelden-Walldorf	404.073	346.397	411.580	347.642	380.620	335.549
Grundschule Nauheim und Turnhalle	461.849	316.608	363.000	416.211	260.858	282.416
Pestalozzische Schule Raunheim	698.385	714.544	733.943	561.169	574.920	600.899
Grundschule Crumstadt	119.908	139.941	98.707	42.344	38.225	47.063
Grundschule Erfelden	227.646	240.367	295.567	223.573	213.619	237.447
Georg-Büchner-Schule Riedstadt	394.703	137.999	141.699	168.197	153.472	157.710
Grundschule Leeheim	315.345	310.435	371.807	307.882	305.127	261.237
Grundschule Wolfskehlen	234.122	184.700	191.778	151.032	169.087	163.879
Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	364.415	201.402	193.824	143.532	109.537	103.188
Grundschule im Hollerbusch Astheim	129.985	134.011	158.288	101.982	141.132	104.977
Geinsheimer Schule und Turnhalle	167.548	158.484	196.756	189.107	149.556	152.086
Lindenschule Trebur und Gymnastikhalle	173.156	168.366	252.426	189.658	175.695	173.991
Schillerschule (Jahnstraße) Groß-Gerau	175.376	170.999	173.335	163.971	168.747	153.898
Waldenser-Schule (Ludwigstraße) Mörfelden-Walldorf	48.170	70.500	71.214	91.019	54.101	47.540
Schulkindhaus Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	Separate Datenerfassung seit 2014					14.513
Nordschule (Schwenkschule) Groß-Gerau	195.931	150.239	168.743	137.892	geschlossen	

Abbildung 25: Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh

	2007	2010	2011	2012	2013	2014
Mittelpunktschule Trebur und Turnhalle	1.196.572	1.041.104	1.104.911	1.109.524	1.076.536	1.180.185
Gymnasium Gernsheim	2.173.829	950.033	1.049.621	937.113	928.226	854.900
Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau Mittelstufe und Sporthalle	818.387	624.193	736.007	668.311	600.595	524.472
Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim	2.563.559	1.998.952	2.033.442	2.097.103	2.178.577	1.806.898
Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau	1.005.553	1.164.165	1.156.626	1.132.706	1.195.038	1.096.664
Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Sudetenstraße Groß-Gerau	Separate Datenerfassung seit 2014 – Unterrichtsbeginn ab September 2014					306.559
Berufliche Schulen Groß-Gerau und Turnhalle	4.382.896	2.770.665	2.627.328	3.489.718	2.538.748	2.587.425
Werner-Heisenberg-Schule Rüsselsheim	Die Daten sind bei der Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim enthalten					
Schillerschule Gernsheim	205.603	243.762	335.502	238.847	277.105	273.411
Georg-August-Zinn-Schule Ginsheim-Gustavsburg	134.786	162.996	166.489	143.105	166.688	196.689
Goetheschule Groß-Gerau	239.149	238.023	267.005	260.376	256.456	240.297
Astrid-Lindgren-Schule Groß-Gerau	Die Daten sind bei der Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau enthalten					
IGS Main Spitze Ginsheim-Gustavsburg	985.081	851.362	835.678	864.879	993.699	1.009.714
Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	658.728	574.665	592.241	633.045	648.821	594.395
Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf	1.285.732	1.117.677	1.304.311	1.372.867	1.099.506	1.164.836
Anne-Frank-Schule Raunheim	827.010	789.797	966.529	702.422	657.607	650.920
Martin-Niemöller-Schule und Turnhalle Riedstadt	1.797.923	1.467.910	1.237.772	1.349.719	1.455.572	1.336.126
Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim	844.181	808.683	979.069	820.428	794.231	851.939
Sporthalle Pestalozzischule Büttelborn	422.035	340.670	437.941	Bauzeit	180.109	75.420
Sporthalle Grundschule Crumstadt	308.793	304.807	289.705	285.748	270.044	333.392
Sporthalle Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	122.659	124.128	Von Schule mitversorgt	11.456	12.068	11.845
Sporthalle Nordschule Groß-Gerau	98.352	114.015	109.200	87.455	169.292	175.333
Sporthalle Schillerschule Auf Esch Groß-Gerau	147.109	141.086	188.324	143.728	153.575	211.622
Sporthalle Wolfskehlen	143.874	113.918	130.185	105.699	110.655	109.212
Sporthalle Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	349.234	296.455	303.993	310.171	299.765	301.614
Kreissporthalle Bischofsheim	535.287	592.082	666.872	621.440	605.251	415.905
Kreissporthalle Groß-Gerau	469.790	385.856	504.775	317.645	313.770	328.201
Medienzentrum Groß-Gerau	102.133	97.740	125.637	110.087	115.869	95.272
Kfz.- Zulassung Rüsselsheim	190.775	250.253	298.619	298.595	311.226	267.142
Landratsamt	1.271.694	1.292.578	1.325.409	1.420.646	1.470.661	1.044.923
Erziehungsberatungsstelle Groß-Gerau	Keine Datenerfassung	9.214	11.490	19.924	21.637	15.808
Feriendorf Ober-Seemen	281.507	321.004	280.424	200.648	367.824	301.981
Schloss Dornberg	124.269	Keine Datenerfassung	170.727	140.017	148.736	Keine Datenerfassung

Abbildung 26: Wärmeverbrauch in kWh im Vergleich zwischen den Jahren 2007 und 2014

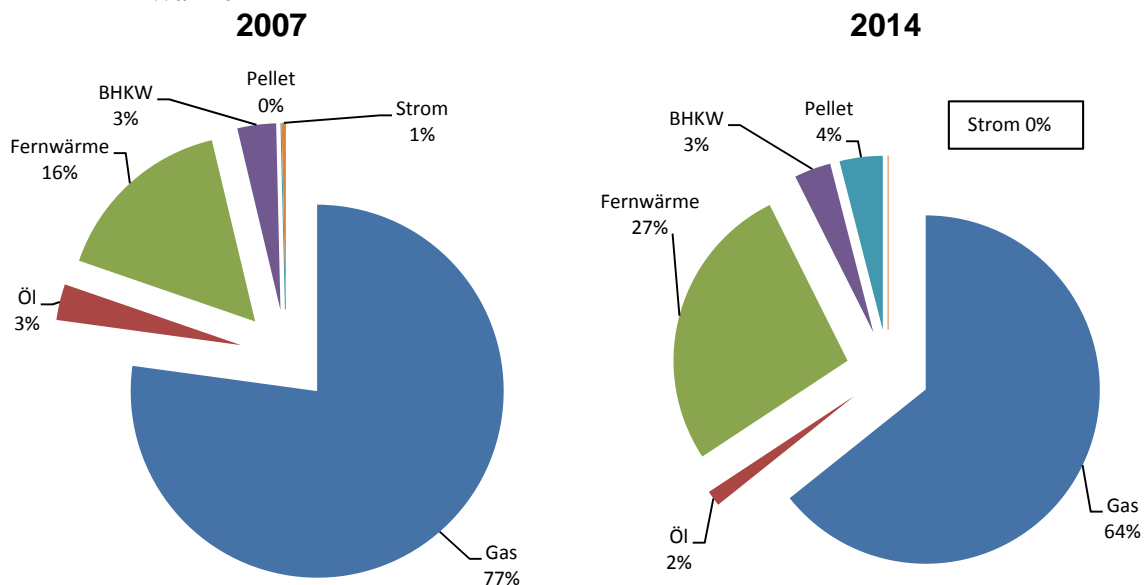


### 4.1.2 Verbrauch nach Energieträgern

Die Wärme für die Kreisliegenschaften wird im Jahr 2014 von fünf unterschiedlichen Energieträgern bereitgestellt. Den größten Anteil im Bereich der Wärmeversorgung hat Gas mit 64%. Der Gasverbrauch für die Wärmeversorgung in den **kreiseigenen Liegenschaften** betrug im Jahr 2007 insgesamt 24.528.004 kWh/a (77%).

Im Vergleich zum Basisjahr 2007 ist der Gasverbrauch im Jahr 2014 um rund 9 Mio. kWh gesunken und beträgt im Jahr 2014 15.523.869 kWh/a. Neben dem Energieträger Gas wird die Wärme in den Kreisliegenschaften im Jahr 2014 aus Öl, Nahwärme, BHKW und Pellet erzeugt. Den zweitgrößten Anteil nach Gas hat Nahwärme. Im Jahr 2014 betrug der Verbrauch an Nahwärme 6.494.242 kWh/a. Dies sind 27% des gesamten Wärmeverbrauchs. Die Energieträger Öl, BHKW und Pellet tragen mit 2% (Öl), 3% (BHKW) und 4% (Pellet) des Gesamtverbrauchs zur Wärmeversorgung bei. Bis zum Jahr 2010 wurde ein kleiner Teil der Wärme auch aus Strom bereitgestellt. In der Abbildung 27 ist die prozentuale Verteilung zwischen den jeweiligen Energieträgern für die Jahre 2007 und 2014 abgebildet, um einen Eindruck zu bekommen, wie sich der Mix der einzelnen Energieträger verändert hat.

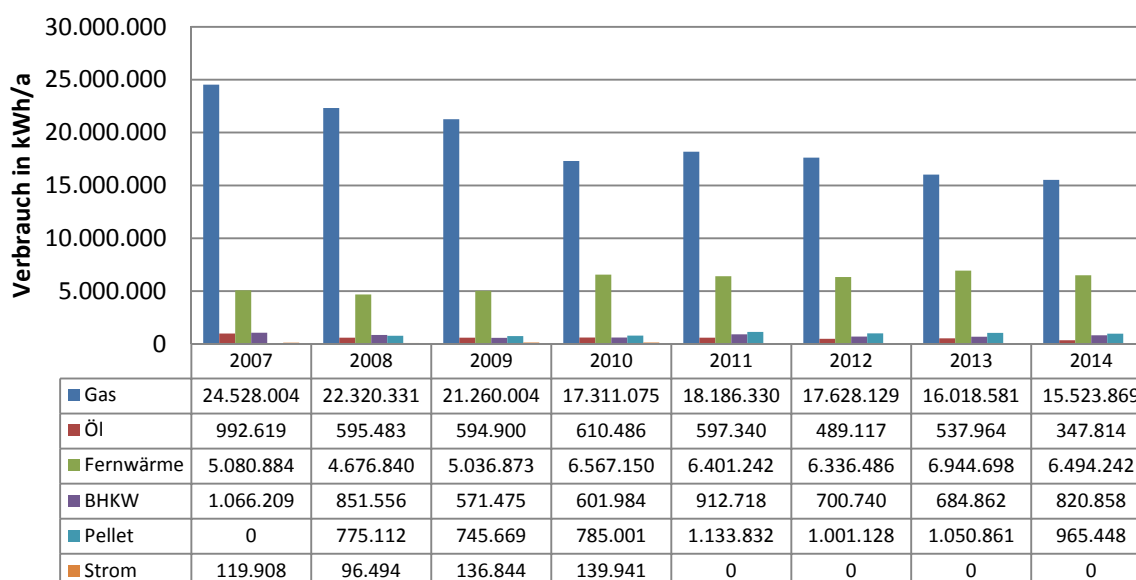
Abbildung 27: Prozentuale Verteilung nach Energieträgern für die Jahre 2007 und 2014 im Bereich Wärme





Die Abbildung 28 zeigt den Verlauf im Untersuchungsraum. Deutlich zu erkennen ist, dass durch den veränderten Energieträger-Mix weniger auf den Energieträger Gas zurückgegriffen wird. Dieser Energieträger-Mix wirkt sich positiv auf die CO<sub>2</sub>e-Emissionen aus.

**Abbildung 28: Verbrauchsentwicklung aller Energieträger im Bereich Wärme in kWh**



### 4.1.3 CO<sub>2</sub>e-Emissionen

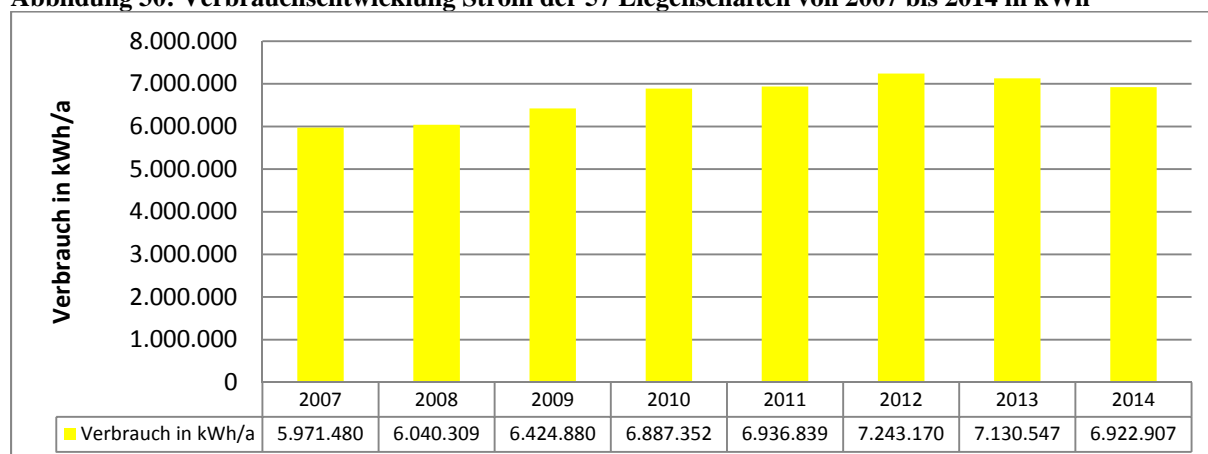
Im Bereich Wärme wurde im Vergleich zum Basisjahr 2007 insgesamt 2.928 Tonnen CO<sub>2</sub>e-Emissionen vermieden. Lag der Wert im Jahr 2007 bei insgesamt 8.116 Tonnen CO<sub>2</sub>e-Emissionen, konnte im Berichtsjahr 2014 ein Wert von 5.316 Tonnen CO<sub>2</sub>e-Emissionen dokumentiert werden. In der unten stehenden Tabelle sind die CO<sub>2</sub>e-Emissionen der einzelnen Energieträger aufgelistet.

**Abbildung 29: CO<sub>2</sub>e-Emissionen in Tonnen im Untersuchungszeitraum unterteilt nach Energieträgern**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Gas, Öl, Strom, Pellet (zusammen)</b>	6.576	5.900	5.656	4.668	4.808	4.629	4.240	4.053
<b>BHKW</b>	279	249	83	99	117	99	88	79
<b>Fernwärme Gas</b>	1.309	1.229	1.295	1.260	1.218	1.221	1.278	1.102
<b>Fernwärme Pellet</b>	22	21	21	23	24	20	23	23
<b>Fernwärme 70%Holz; 30% Öl</b>	58	46	52	50	49	51	58	59
<b>CO<sub>2</sub>e-Emissionen gesamt</b>	<b>8.244</b>	<b>7.445</b>	<b>7.107</b>	<b>6.100</b>	<b>6.216</b>	<b>6.020</b>	<b>5.687</b>	<b>5.316</b>

## 4.2 Strom

Abbildung 30: Verbrauchsentwicklung Strom der 57 Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh



Im Bereich Strom werden insgesamt 57 Liegenschaften separat erfasst. Bei drei der untersuchten Liegenschaften gibt es keine separate Erfassung des Stromverbrauchs. Der Stromverbrauch in diesen drei Liegenschaften wird zusammen mit den jeweiligen Schul- bzw. Hauptgebäuden abgerechnet. Der Strom wird hauptsächlich von Energieversorgungsunternehmen bezogen. Ein geringer Teil des verbrauchten Stroms wird durch BHKW selbst erzeugt und verbraucht.

### 4.2.1 Verbrauch Strom

Abbildung 31: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 57 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Strom

Jahr	2007	2010	2011	2012	2013	2014
Strom in kWh	5.971.480	6.887.352	6.936.839	7.243.170	7.130.547	6.922.907
Prozentuale Änderung zum Vorjahr		+15,34% <sup>5</sup>	+0,72%	+4,41%	-1,55%	-2,91%

Insgesamt ergeben die Verbrauchsdaten der Liegenschaften eine relativ schwankende prozentuale Änderung im Vergleich zum Vorjahr. Der Stromverbrauch in den Kreisliegenschaften ist im Vergleich zum Vorjahr weiter gesunken, allerdings im Vergleich zum Basisjahr 2007 insgesamt um 951.427 kWh gestiegen. Dies entspricht einer Erhöhung des Stromverbrauchs im Untersuchungszeitraum von 15,93%. Jedoch im Vergleich zum Vorjahr 2013 ist der Stromverbrauch im Jahr 2014 um 2,91% gesunken.

<sup>5</sup> Im Vergleich zum Jahr 2007; von 2007 – 2008 eine prozentuale Änderung von 1,15%; von 2008 – 2009 eine prozentuale Änderung von 6,37%; von 2009 – 2010 eine prozentuale Änderung von 7,23%

## Ergebnis:

Abbildung 32: Stromverbrauch und CO<sub>2</sub>e-Entwicklung der 57 Liegenschaften

Jahr	2007	2014	Differenz	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e-Entwicklung in Tonnen
Strom (kWh)	5.971.480	6.922.907	951.427	15,93%	+173

Wird der Referenzwert des Deutschen Energiemix der Jahre 2007 und 2014 zugrunde gelegt, hat sich der CO<sub>2</sub>e- Ausstoß im Jahr 2014 im Vergleich zum Basisjahr 2007 um **173 Tonnen** erhöht. Obwohl sich der Strom-Emissionsfaktor aufgrund methodisch bedingter Änderungen durch das UBA verschlechtert hat, sind die CO<sub>2</sub>e-Emissionen im Jahr 2014 im Vergleich zu den Vorjahren gesunken. Dies kann durch eine Verbrauchsreduzierung begründet werden. Eine genaue Darstellung der Entwicklung der Verbrauchskennwerte zwischen den Vergleichsjahren 2007 und 2014 ist in den nachfolgenden Abbildungen zu sehen.

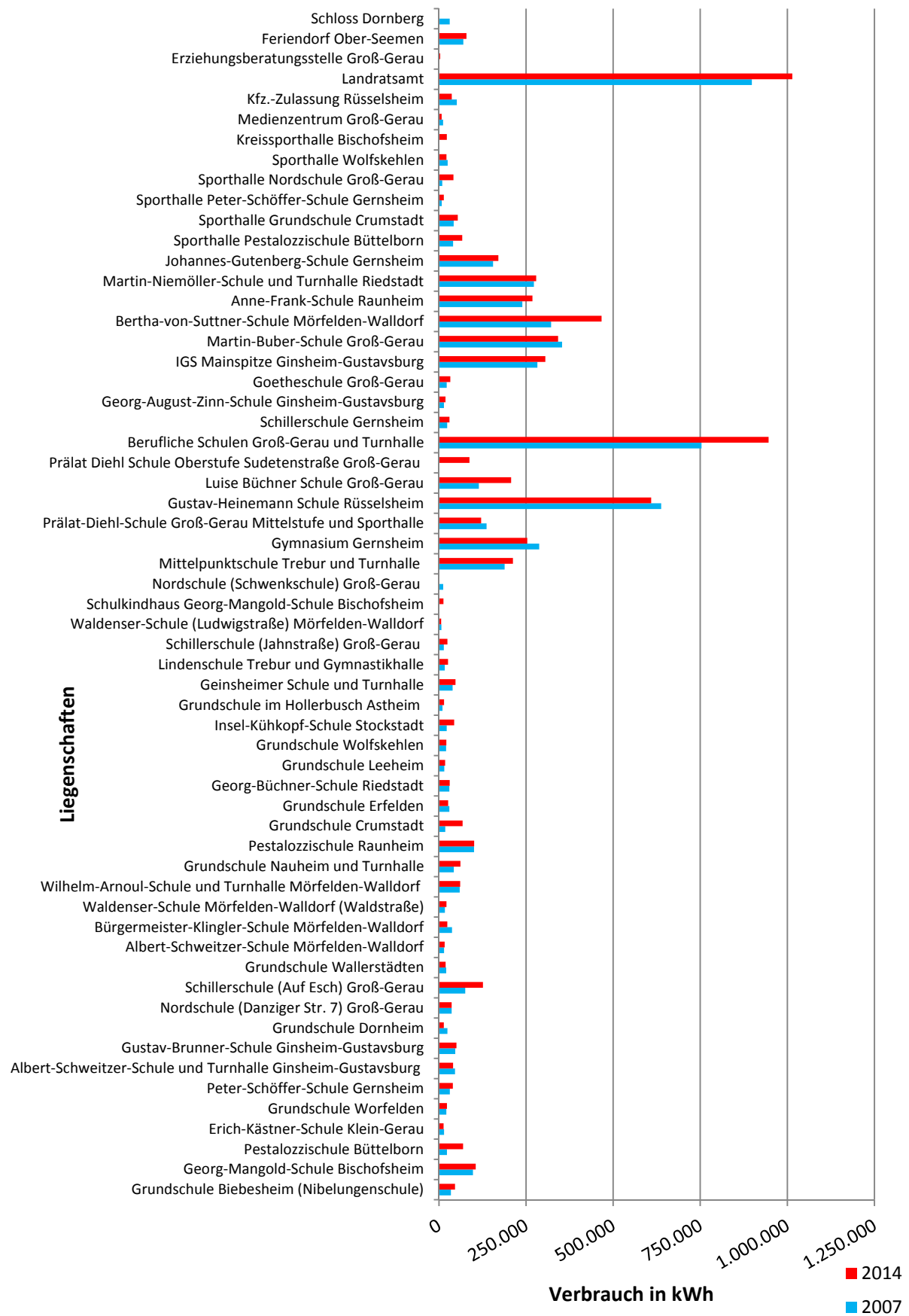
Abbildung 33: Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh

	2007	2010	2011	2012	2013	2014
Grundschule Biebesheim (Nibelungenschule)	34.398	48.104	60.429	52.732	42.442	46.022
Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	97.689	113.841	113.066	108.781	134.517	105.720
Pestalozzische Büttelborn	23.137	18.147	23.489	22.350	78.225	69.125
Erich-Kästner-Schule Klein-Gerau	14.544	16.013	14.178	15.068	15.271	13.124
Grundschule Worfelden	21.293	21.266	19.646	19.009	18.957	23.113
Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	31.221	32.008	38.938	45.430	64.320	40.058
Albert-Schweitzer-Schule und Turnhalle Ginsheim-Gustavsburg	46.141	38.555	35.099	41.163	41.058	40.567
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	46.740	71.468	48.900	65.922	52.130	50.452
Grundschule Dornheim	24.475	25.796	7.528	6.278	10.422	13.861
Nordschule (Danziger Str. 7) Groß-Gerau	36.284	43.841	50.507	43.439	57.198	36.412
Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau	75.502	129.625	119.472	142.052	128.696	126.436
Grundschule Wallerstädten	20.905	21.758	19.810	17.007	21.547	19.022
Albert-Schweitzer-Schule Mörfelden-Walldorf	14.630	15.233	15.273	15.588	14.976	16.271
Bürgermeister-Klingler-Schule Mörfelden-Walldorf	37.430	38.528	36.990	36.674	25.586	23.919
Waldenser-Schule Mörfelden-Walldorf (Waldstraße)	16.965	43.307	22.636	23.031	21.397	21.680
Wilhelm-Arnoul-Schule und Turnhalle Mörfelden-Walldorf	59.660	81.129	50.001	50.146	49.427	60.953
Grundschule Nauheim und Turnhalle	42.588	82.889	64.235	65.419	76.802	61.830
Pestalozzische Raunheim	100.698	77.656	76.949	78.698	80.719	101.059
Grundschule Crumstadt	18.085	7.538	12.950	84.600	64.800	67.750
Grundschule Erfelden	29.758	26.056	25.528	23.069	25.846	26.445
Georg-Büchner-Schule Riedstadt	29.817	48.400	29.900	33.000	30.250	30.850
Grundschule Leeheim	15.300	16.060	16.334	23.576	17.846	17.720
Grundschule Wolfskehlen	20.715	19.178	19.788	22.785	24.499	21.294
Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	22.148	26.821	24.525	49.800	32.300	43.750
Grundschule im Hollerbusch Astheim	10.148	12.552	13.451	13.788	15.608	14.648
Geinsheimer Schule und Turnhalle	39.164	26.234	27.150	110.450	111.050	47.600
Lindenschule Trebur und Gymnastikhalle	16.601	20.952	20.204	20.010	30.321	25.958
Schillerschule (Jahnstraße) Groß-Gerau	14.064	19.692	24.380	15.740	32.388	24.373
Waldenser-Schule (Ludwigstraße) Mörfelden-Walldorf	7.004	6.168	6.643	6.387	8.427	6.359
Schulkindhaus Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	Separate Datenerfassung seit 2014					13.122
Nordschule (Schwenkschule) Groß-Gerau	12.235	12.054	14.995	15.060	Geschlossen	geschlossen
Mittelpunktschule Trebur und Turnhalle	188.411	234.690	232.593	234.690	230.897	212.255
Gymnasium Gernsheim	287.655	268.469	262.912	255.848	262.940	253.418
Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau Mittelstufe und Sporthalle	136.782	107.784	118.690	118.833	135.013	121.098

Abbildung 34: Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh

	2007	2010	2011	2012	2013	2014
Gustav-Heinemann Schule Rüsselsheim	637.986	565.352	602.774	640.091	617.027	609.319
Luise Büchner Schule Groß-Gerau	114.597	100.697	98.077	108.900	204.582	207.216
Prälat Diehl Schule Oberstufe Sudetenstraße Groß-Gerau	Separate Datenerfassung seit 2014 – Unterrichtsbeginn ab September 2014					87.639
Berufliche Schulen Groß-Gerau und Turnhalle	753.550	1.193.815	1.182.632	1.006.308	920.962	946.326
Werner-Heisenberg-Schule Rüsselsheim	Die Daten sind bei der Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim enthalten					
Schillerschule Gernsheim	23.708	28.131	27.181	30.929	31.675	30.265
Georg-August-Zinn-Schule Ginsheim-Gustavsburg	14.417	19.744	20.848	20.087	20.833	18.862
Goetheschule Groß-Gerau	22.128	34.857	30.385	33.935	34.095	32.684
Astrid-Lindgren-Schule Groß-Gerau	Die Daten sind bei der Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau enthalten					
IGS Mainspitze Ginsheim-Gustavsburg	282.461	338.920	331.413	304.478	317.421	305.364
Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	353.417	341.274	371.632	385.778	307.114	341.944
Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf	322.068	479.039	441.133	483.459	486.470	466.692
Anne-Frank-Schule Raunheim	239.412	278.912	277.986	276.062	277.855	268.298
Martin-Niemöller-Schule und Turnhalle Riedstadt	272.420	294.472	298.799	303.146	287.860	279.027
Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim	155.274	168.934	173.259	178.927	164.536	170.562
Sporthalle Pestalozzischule Büttelborn	40.600	109.361	46.535	55.530	53.766	66.933
Sporthalle Grundschule Crumstadt	42.427	33.965	30.608	59.360	49.700	54.150
Sporthalle Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	7.972	6.167	12.337	15.950	16.240	14.062
Sporthalle Nordschule Groß-Gerau	9.377	11.548	10.975	11.086	10.504	41.475
Sporthalle Schillerschule Auf Esch Groß-Gerau	Bei Schulgebäude Schillerschule Auf Esch					
Sporthalle Wolfskehlen	25.218	22.062	22.317	21.942	22.572	21.744
Sporthalle Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	Bei Schulgebäude Martin-Buber-Schule					
Kreissporthalle Bischofsheim	separate Datenerfassung seit 2014					22.650
Kreissporthalle Groß-Gerau	Datenerfassung bei den Beruflichen Schulen					
Medienzentrum Groß-Gerau	11.833	11.046	10.167	9.713	7.876	7.904
Kfz.-Zulassung Rüsselsheim	51.442	30.600	45.750	46.100	38.050	36.650
Landratsamt	898.143	944.314	1.136.370	1.250.638	1.186.713	1.014.246
Erziehungsberatungsstelle Groß-Gerau	Keine Datenerfassung	3.809	3.384	3.366	4.550	3.676
Feriendorf Ober-Seemen	69.931	98.521	95.088	83.540	83.167	78.955
Schloss Dornberg	30.912	Keine Datenerfassung		37.422	31.104	Keine Datenerfassung

Abbildung 35: Stromverbrauch in kWh im Vergleich zwischen den Jahren 2007 und 2014



## 4.2.2 Verbrauch nach Energieträgern

Der Strom für die Kreisliegenschaften wird von zwei unterschiedlichen Energieträgern bereitgestellt. Den größten Anteil im Bereich der Stromversorgung hat der Strombezug durch Energieversorgungsunternehmen (EVU). Der Stromverbrauch durch die Bereitstellung von EVU für die **kreiseigenen Liegenschaften** betrug im Jahr 2007 insgesamt 5.971.480 kWh/a. Das entspricht 100%. Im Vergleich zum Basisjahr 2007 ist der Gesamtstromverbrauch im Jahr 2014 um rund 951.427 kWh gestiegen und betrug 6.922.907 kWh/a. Neben dem Strombezug von EVU wird der Strom seit dem Jahr 2009 in einigen Kreisliegenschaften auch durch BHKW bereitgestellt, wie in Abschnitt 3.2 bereits dargestellt. Dies sind ca. 4,25% des Strombedarfs.

Die unten stehende Abbildung zeigt den gesamten Stromverbrauch und die Unterteilung nach Strombezug EVU, Einspeisung erneuerbarer Energien ins öffentliche Netz und selbst genutzten Strom durch Eigenerzeugung.

Abbildung 36: Strombezug und Stromeinspeisung im Untersuchungszeitraum in kWh

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Stromverbrauch Liegenschaften</b>	5.971.480	6.040.309	6.424.880	6.887.352	6.936.839	7.243.170	7.130.547	6.922.906
<b>Strombezug EVU</b>	5.971.480	6.040.309	6.172.653	6.566.670	6.637.316	6.981.812	6.843.549	6.628.192
<b>Eigennutzung BHKW</b>	0	0	252.227	320.682	299.523	261.358	286.998	294.715
<b>Netzeinspeisung BHKW</b>	0	0	0	3.068	29.628	23.560	48.055	53.013
<b>Netzeinspeisung PV</b>	2.666	13.091	936.690	1.171.561	2.023.987	2.095.260	1.931.422	2.014.824
<b>Summe Netzeinspeisung</b>	2.666	13.091	936.690	1.174.629	2.053.615	2.118.820	1.979.477	2.067.837

### 4.2.3 CO<sub>2</sub>e-Emissionen

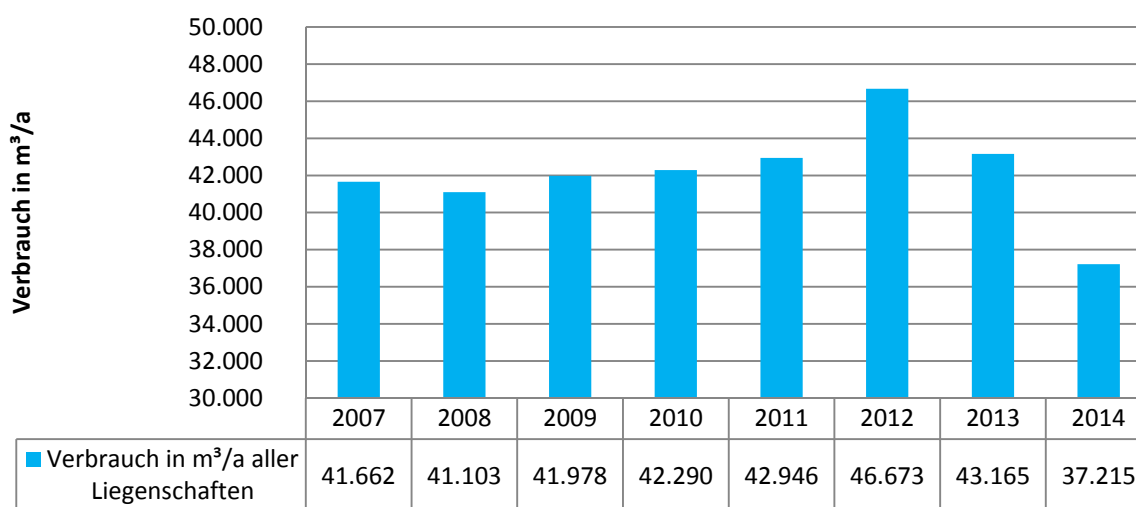
Im Bereich Strom sind im Vergleich zum Basisjahr 2007 die CO<sub>2</sub>e-Emissionen um insgesamt 173 Tonnen gestiegen. Lag der Wert im Jahr 2007 bei insgesamt 4.108 Tonnen CO<sub>2</sub>e-Emissionen, wurde im Berichtsjahr 2014 ein Wert von 4.282 Tonnen CO<sub>2</sub>e-Emissionen dokumentiert. In der unten stehenden Tabelle sind die CO<sub>2</sub>e-Emissionen des Energieträgers Strom (EVU) aufgelistet.

**Abbildung 37: CO<sub>2</sub>e-Emissionen in Tonnen im Untersuchungszeitraum unterteilt nach Energieträgern**

Energieträger	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Strom (EVU)	4.108	3.938	3.938	4.130	4.301	4.580	4.510	4.282

### 4.3 Wasser

**Abbildung 38: Verbrauchsentwicklung der 59 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Wasser in m<sup>3</sup>**



Der aktuelle Energie-Monitoring-Bericht liefert, wie der Vorjahresbericht, zur Vervollständigung der Verbrauchswerte auch die entsprechenden Werte zum Wasserverbrauch.<sup>6</sup> Im Bereich der Wasserversorgung werden im Jahr 2014 insgesamt 59 der 60 Liegenschaften untersucht. Bei der Sporthalle der Nordschule in Groß-Gerau erfolgt keine separate Wasserzählung. Hier erfolgt die Wasserzählung über die Nordschule in Groß-Gerau. Es ist deutlich zu sehen, dass im Jahr 2012 der Wasserverbrauch stark erhöht war und im Vergleich dazu im Jahr 2014 enorm

<sup>6</sup> Im Jahr 2014 gab es einen defekten Wasserzähler in den Beruflichen Schulen Groß-Gerau. Der exakte Wasserverbrauch in dieser Schule kann im aktuellen Bericht nicht dargestellt werden. Es wird versucht, diesen Wert für den nächsten Bericht zu vervollständigen.



gesunken ist. Begründet werden können diese Ausreißer im Jahr 2012 aufgrund von zwei Wasserschäden in der Prälat-Diehl-Schule und in den Beruflichen Schulen in Groß-Gerau. Ein Grund für den geringeren Verbrauch im Jahr 2014 ist eine defekte Wasseruhr in den Beruflichen Schulen Groß-Gerau.

### 4.3.1 Verbrauch Wasser

Im Bereich Wasser ist die Verbrauchsentwicklung der einzelnen Jahre in der Abbildung 39 dargestellt. Generell ist im Bereich Wasser der Vergleich zwischen den einzelnen Jahren möglich, jedoch ist zu beachten, dass aufgrund unterschiedlicher Maßnahmen oder Schäden enorme Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren entstehen können.

**Abbildung 39: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 59 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Wasser**

Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wasser (m <sup>3</sup> )	41.662	41.103	41.978	42.290	42.946	46.673	43.165	37.215
prozentuale Änderung zum Vorjahr		-1,34	+9,43	-5,98	+1,55	+8,68	-7,52	-13,78

Insgesamt sind die Werte und prozentualen Änderungen deutlich schwankend und abweichend, sodass aufgrund dieser Schwankungen weitergehende Analysen und Auswertungen nicht belegbar durchgeführt werden können.

Zwar ist der Wasserverbrauch in 2014 im Vergleich zum Vorjahr um weitere 13,78% gesunken, allerdings war - wie bereits oben beschrieben - die Wasseruhr in den Beruflichen Schulen Groß-Gerau defekt und somit konnten die Werte eines Großverbrauchers nicht aussagekräftig dokumentiert werden.

**Abbildung 40: Wasserverbrauch im Vergleich zwischen den Jahren 2007 und 2014 der 59 Liegenschaften**

Jahr	2007	2014	Differenz	Differenz in %
Wasser (m <sup>3</sup> )	41.603	37.215	4.447	- 10,67

Der Wasserverbrauch hat sich im Vergleich zum Basisjahr 2007 um 10,67% reduziert. Um einen detaillierten Vergleich der einzelnen Jahre zu erstellen ist es wichtig, die Ursachen möglicher Wasserverluste oder Mehrverbräuche zu kennen.

Dies ist aufgrund der Datenlage aktuell nicht möglich. Die einzelnen Schwankungen können bedingt sein durch zusätzlichen Wasserverbrauch während der Sanierungs- oder Baustellenzeit sowie durch mögliche Wasserschäden. Des Weiteren werden neu angelegte Schulhöfe zur Anfangszeit häufiger bewässert. Geringere Verbräuche können - wie bei den Beruflichen Schulen Groß-Gerau - durch defekte Wasseruhren oder verbessertes Nutzerverhalten begründet werden.

Abbildung 41: Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in m<sup>3</sup>

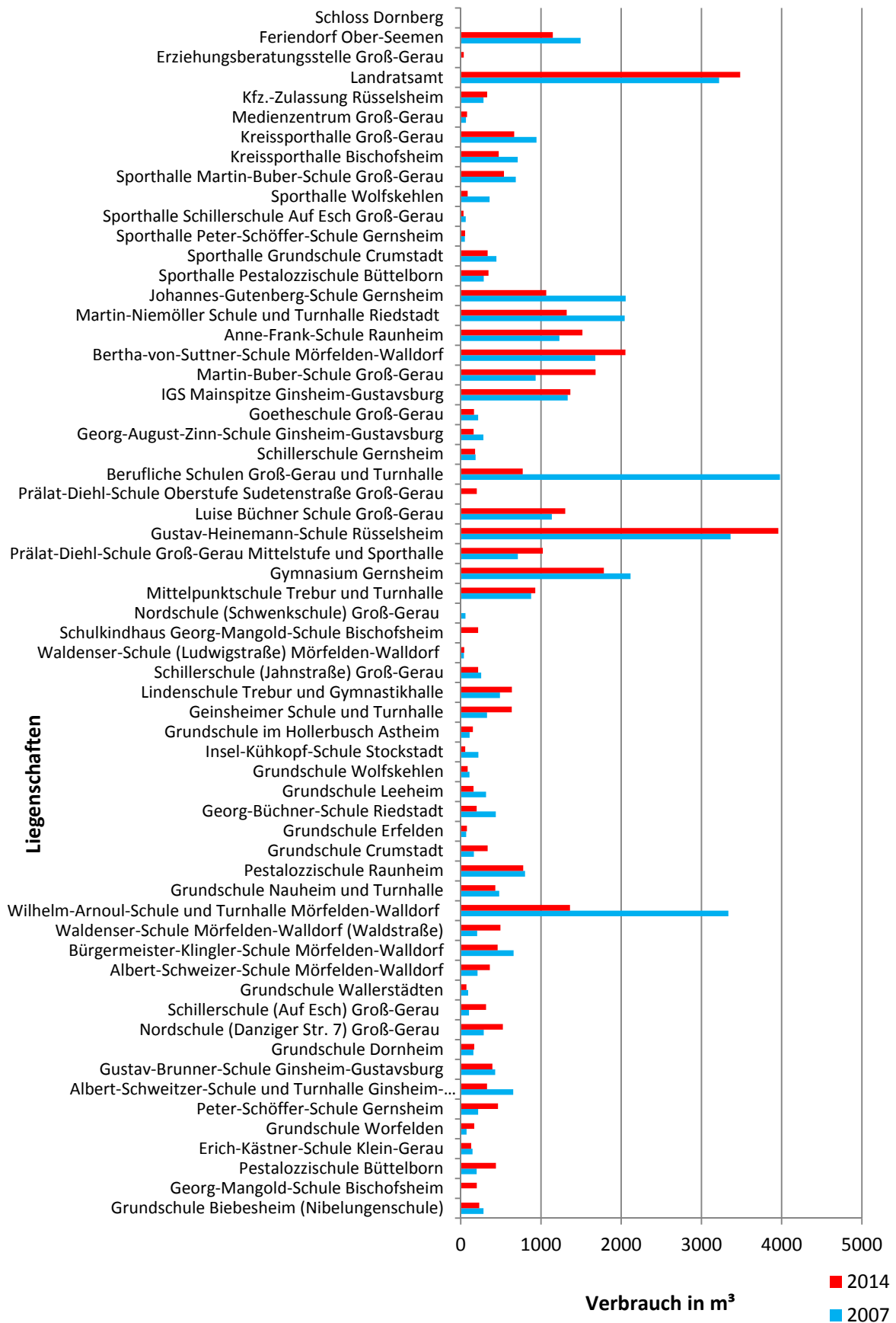
	2007	2010	2011	2012	2013	2014
Grundschule Biebesheim (Nibelungenschule)	284	251	317	338	440	231
Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	Separate Datenerfassung seit 2014					200
Pestalozzischule Büttelborn	198	282	155	611	484	438
Erich-Kästner-Schule Klein-Gerau	146	132	137	188	163	130
Grundschule Worfelden	73	173	195	170	154	168
Peter-Schöffler-Schule Gernsheim	217	312	487	530	475	464
Albert-Schweitzer-Schule und Turnhalle Ginsheim-Gustavsburg	654	343	297	437	263	327
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	429	282	374	296	289	394
Grundschule Dornheim	157	289	225	179	204	168
Nordschule (Danziger Str. 7) Groß-Gerau	287	260	631	278	274	525
Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau	102	159	190	380	345	315
Grundschule Wallerstädten	92	87	119	91	122	71
Albert-Schweizer-Schule Mörfelden-Walldorf	209	295	484	316	299	362
Bürgermeister-Klingler-Schule Mörfelden-Walldorf	658	723	904	393	434	459
Waldenser-Schule Mörfelden-Walldorf (Waldstraße)	205	321	184	334	413	495
Wilhelm-Arnoul-Schule und Turnhalle Mörfelden-Walldorf	3.336	905	879	1.183	1.170	1.362
Grundschule Nauheim und Turnhalle	480	493	467	580	858	431
Pestalozzischule Raunheim	801	987	823	843	778	778
Grundschule Crumstadt	164	103	112	317	310	335
Grundschule Erfelden	68	72	71	68	83	77
Georg-Büchner-Schule Riedstadt	437	325	290	324	302	199
Grundschule Leeheim	316	241	274	329	417	159
Grundschule Wolfskehlen	109	120	246	231	256	86
Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	220	247	286	215	229	55
Grundschule im Hollerbusch Astheim	110	148	142	127	132	151
Geinsheimer Schule und Turnhalle	327	538	437	418	557	636
Lindenschule Trebur und Gymnastikhalle	489	734	636	642	641	637
Schillerschule (Jahnstraße) Groß-Gerau	254	294	255	230	227	216
Waldenser-Schule (Ludwigstraße) Mörfelden-Walldorf	39	32	35	45	45	43
Schulkindhaus Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	Separate Datenerfassung seit 2014					217
Nordschule (Schwenkschule) Groß-Gerau	59	60	64	98	geschlossen	
Mittelpunktschule Trebur und Turnhalle	877	1.074	1.093	1.071	929	929
Gymnasium Gernsheim	2.117	1.919	1.986	1.954	1.725	1.784

Abbildung 42: Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2014 in kWh

	2007	2010	2011	2012	2013	2014
Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau Mittelstufe und Sporthalle	712	1.018	1.040	1.622	982	1.023
Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim	3.363	3.768	3.027	3.893	3.893	3.959
Luise Büchner Schule Groß-Gerau	1.135	1.454	1.334	1.344	1.374	1.302
Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Sudetenstraße Groß-Gerau	Separate Datenerfassung seit 2014 – Unterrichtsbeginn ab September 2014					200
Berufliche Schulen Groß-Gerau und Turnhalle	3.978	5.971	4.710	5.831	4.718	772 <sup>7</sup>
Werner-Heisenberg-Schule Rüsselsheim	Die Daten sind bei der Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim enthalten					
Schillerschule Gernsheim	184	147	191	185	162	179
Georg-August-Zinn-Schule Ginsheim-Gustavsburg	282	192	193	260	192	161
Goetheschule Groß-Gerau	216	361	186	179	247	165
Astrid-Lindgren-Schule Groß-Gerau	Die Daten sind bei der Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau enthalten					
IGS Mainspitze Ginsheim-Gustavsburg	1.332	1.993	1.477	1.366	1.401	1.366
Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	934	699	1.683	1.719	1.408	1.680
Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf	1.678	1.683	2.050	2.695	3.063	2.053
Anne-Frank-Schule Raunheim	1.229	1.299	1.662	2.071	2.136	1.516
Martin-Niemöller Schule und Turnhalle Riedstadt	2.044	1.547	1.894	1.345	1.283	1.321
Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim	2.056	974	1.982	1.471	1.175	1.066
Sporthalle Pestalozzischule Büttelborn	287	340	612	174	234	346
Sporthalle Grundschule Crumstadt	444	442	687	447	340	335
Sporthalle Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	51	30	30	67	54	54
Sporthalle Nordschule Groß-Gerau	Die Daten sind bei der Nordschule Groß-Gerau enthalten					
Sporthalle Schillerschule Auf Esch Groß-Gerau	61	70	106	39	81	35
Sporthalle Wolfskehlen	360	145	146	92	110	86
Sporthalle Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	686	966	517	693	751	539
Kreissporthalle Bischofsheim	710	895	703	876	773	473
Kreissporthalle Groß-Gerau	944	840	792	1.631	636	666
Medienzentrum Groß-Gerau	65	72	76	35	44	79
Kfz.-Zulassung Rüsselsheim	284	356	319	271	266	329
Landratsamt	3.220	3.313	2.987	3.196	2.986	3.483
Erziehungsberatungsstelle Groß- Gerau	Keine Datenerfassung	31	42	30	39	37
Feriendorf Ober-Seemen	1.493	1.483	1.705	1.925	1.799	1.148
Schloss Dornberg	Keine Datenerfassung					

<sup>7</sup> Defekter Wasserzähler, genauer Wert kann nicht angegeben werden, es wird versucht den Wert für den nächsten Bericht zu dokumentieren

Abbildung 43: Wasserverbrauch in m<sup>3</sup> im Vergleich zwischen den Jahren 2007 und 2014



## 4.4 Spezifische Verbrauchswerte im Bereich Wärme

Mithilfe von spezifischen Verbrauchswerten der kreiseigenen Liegenschaften und deren Vergleich untereinander können mögliche Einspareffekte der einzelnen Liegenschaften genauer aufgezeigt werden. Durch diesen Vergleich ist es möglich Einsparungsziele zu setzen, Fortschritte bei deren Umsetzung zu überwachen und festzustellen, in welchen Gebäuden besondere Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs erforderlich sind. Des Weiteren kann durch diesen Vergleich der energetische Standard der einzelnen Liegenschaften beurteilt werden.

Für den Vergleich der spezifischen Verbrauchswerte wurde die „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07. April 2015 herangezogen.

Folgende Punkte sind aus dieser Bekanntmachung zu beachten:

- Für die Ermittlung der Energieverbrauchswerte sind gemäß § 19 Absatz 1 EnEV der witterungsbereinigte Endenergieverbrauch (...) zu berechnen.
- Die Energiebezugsfläche ist die Summe aller beheizten und gekühlten Nettogrundflächen eines Gebäudes (§ 19 Absatz 2 Satz 5 in Verbindung mit § 2 Nummer 15 EnEV).
- Liegen für ein Gebäude andere Flächenangaben als die Nettogrundfläche (NGF) vor, wie beispielsweise die Hauptnutzfläche (HNF), die Nutzfläche (NF) oder die Bruttogrundfläche (BGF), kann die NGF näherungsweise mit Hilfe der in Anlage 1 angeführten Umrechnungsfaktoren  $f_{\text{Fläche}}$  ermittelt werden.

In Abbildung 44 ist ein Ausschnitt der Anlage 1 der „Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ dargestellt und die Umrechnungsfaktoren für die Kategorie „Schule“ markiert. Bei den betrachteten kreiseigenen Liegenschaften liegt bereits die Nettogrundfläche vor, die in dieser Betrachtung der Energiebezugsfläche entspricht. Somit ist eine Umrechnung mit dem Umrechnungsfaktor nicht notwendig.

**Abbildung 44: Umrechnungsfaktoren zur Berechnung der Bezugsfläche**

Tabelle 1: Flächenumrechnungsfaktoren $f_{\text{fläche}}$ zur Berechnung der Energiebezugsfläche					
Ziffer nach BWZK <sup>5</sup>	Gebäudekategorie	Umrechnungsfaktoren $f_{\text{fläche}}$ für <sup>6</sup>			
		$A_{\text{HNF}}$	$A_{\text{NF}}$	$A_{\text{UGF}}$	$A_{\text{BGF}}$
1100	Parlamentsgebäude	1,97	1,54	1,00	0,85
1200	Gerichtsgebäude	1,68	1,41	1,00	0,83
1300	Verwaltungsgebäude	1,71	1,40	1,00	0,85
1312	Ämtergebäude	1,64	1,38	1,00	0,84
1315	Finanzämter	1,62	1,41	1,00	0,85
1320	Verwaltungsgebäude mit höherer technischer Ausstattung <sup>7</sup>	1,75	1,33	1,00	0,86
1340	Polizeidienstgebäude	1,78	1,38	1,00	0,84
1342	Polizeiinspektionen, Kommissariate, Kriminalämter, Reviere	1,76	1,40	1,00	0,83
1350	Rechenzentren	1,73	1,54	1,00	0,88
2000	Gebäude für wissenschaftliche Lehre	1,74	1,56	1,00	0,88
2100	Hörsaalgebäude	1,91	1,64	1,00	0,88
2200	Institutsgebäude für Lehre und Forschung	1,70	1,54	1,00	0,89
2210	Institutsgebäude I <sup>8</sup>	1,70	1,50	1,00	0,88
2220	Institutsgebäude II <sup>8</sup>	1,66	1,49	1,00	0,88
2230	Institutsgebäude III <sup>8</sup>	1,63	1,49	1,00	0,90
2240	Institutsgebäude IV <sup>8</sup>	1,67	1,53	1,00	0,88
2250	Institutsgebäude V <sup>8</sup>	1,94	1,75	1,00	0,89
2300	Institutsgebäude für Forschung und Untersuchung	1,76	1,61	1,00	0,87
2400	Fachhochschulen	1,76	1,61	1,00	0,87
3000	Gebäude des Gesundheitswesens	1,78	1,53	1,00	0,86
3200	Krankenhäuser und Unikliniken für Akutranke	2,01	1,72	1,00	0,86
4000	Schulen	1,56	1,36	1,00	0,89
4100	Allgemeinbildende Schulen	1,54	1,40	1,00	0,90
4200	Berufsbildende Schulen	1,55	1,39	1,00	0,90
4300	Sonderschulen	1,56	1,39	1,00	0,88

Um den spezifischen Wärmeverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften vergleichen zu können, werden die Verbrauchswerte der einzelnen Liegenschaften mit einem Vergleichswert für den Endenergieverbrauch Wärme der Gebäudekategorie „Allgemeinbildende Schulen“ in Beziehung gesetzt. Dieser Vergleichswert ist in Abbildung 45 dargestellt.

**Abbildung 45: Vergleichswerte für den Endenergieverbrauch Wärme in kWh/m<sup>2</sup>a**

4100	Allgemeinbildende Schulen	≤ 3 500	Schule bis 3 500 m <sup>2</sup>	105	10
		> 3 500	Schule über 3 500 m <sup>2</sup>	90	10
4200	Berufsbildende Schulen	beliebig	Berufsbildende Schule	80	20
4300	Sonderschulen	beliebig	Sonderschule	105	15

Bei den kreiseigenen Liegenschaften werden in diesem Kapitel nur die Schulen gelistet, die weder eine Kantine/Mensa noch eine Sporthalle aufweisen. Dies sind insgesamt 13 Grund- und Förderschulen. Bei den restlichen kreiseigenen Liegenschaften handelt es sich um Schulen, bei denen der Gesamtwärmeverbrauch auch den Verbrauch der Kantine/Mensa und/oder Turn- und Sporthalle mit einschließt. Der angegebene Wärmeverbrauch bezieht sich bei den 13 untersuchten

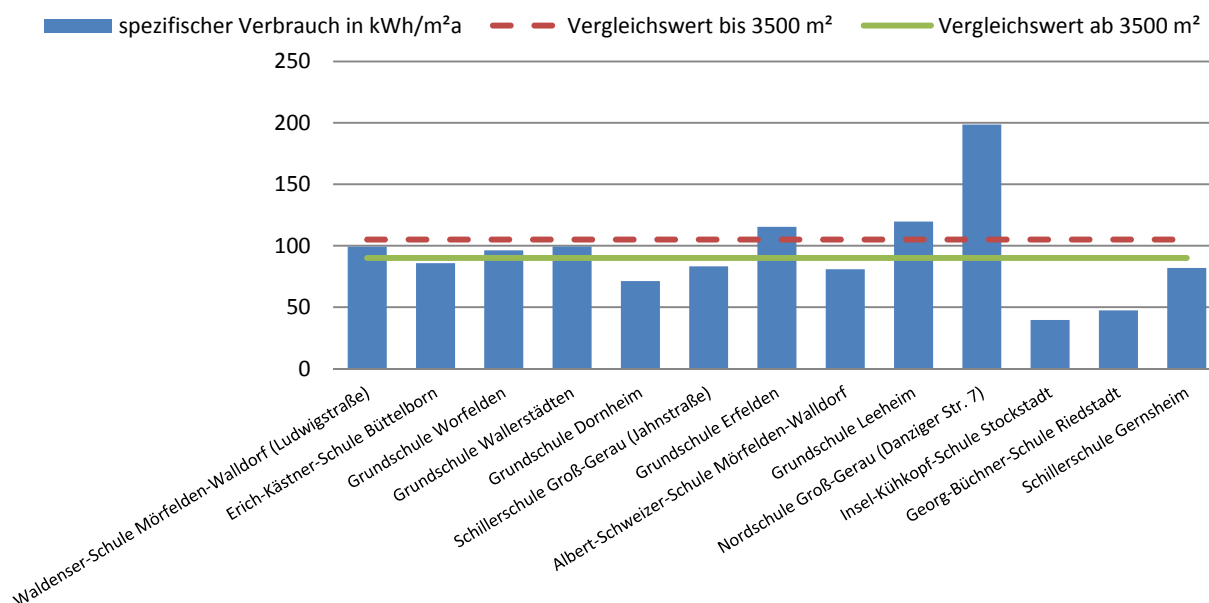
Liegenschaften rein auf das Schulgebäude. Somit können die spezifischen Verbrauchswerte der kreiseigenen Liegenschaften mit dem Vergleichswert in Beziehung gesetzt werden. Der Vergleichswert für den Energieverbrauch Wärme liegt bei der Gebäudekategorie „Allgemeinbildende Schulen“ bei 90 und 105 kWh/m<sup>2</sup>a, je nach Größe. Abbildung 46 zeigt den witterungsbereinigten Wärmeverbrauch sowie den spezifischen Wärmeverbrauch nach Fläche der untersuchten kreiseigenen Liegenschaften im Jahr 2014 auf.

**Abbildung 46: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der untersuchten Liegenschaften**

Liegenschaften	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup> a
Waldenser-Schule Mörfelden-Walldorf (Ludwigstraße)	47.540,47	99
Erich-Kästner-Schule Büttelborn	104.614,31	86
Grundschule Worfelden	136.400,19	96
Grundschule Wallerstädten	154.570,47	99
Grundschule Dornheim	127.927,36	71
Schillerschule Groß-Gerau (Jahnstraße)	153.898,48	83
Grundschule Erfelden	237.447,28	115
Albert-Schweitzer-Schule Mörfelden-Walldorf	166.594,00	81
Grundschule Leeheim	261.237,23	120
Nordschule Groß-Gerau (Danziger Str. 7)	434.551,52	199
Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	103.188,49	40
Georg-Büchner-Schule Riedstadt	157.709,69	47
Schillerschule Gernsheim	273.411,03	82

Die Abbildung 47 auf Seite 49 zeigt den spezifischen Verbrauch der kreiseigenen Liegenschaften. Die blauen Balken zeigen die Liegenschaften auf, deren Fläche unter 3.500m<sup>2</sup> liegt. Diese Liegenschaften werden nach der Bekanntmachung mit dem Vergleichswert 105 kWh/m<sup>2</sup>a in Beziehung gesetzt (rote gepunktete Linie). Gut zu erkennen ist, dass lediglich drei Schulen oberhalb des Vergleichswerts für „Allgemeinbildende Schulen“ liegen. Um eine detaillierte Aussage treffen zu können, warum diese Liegenschaften einen höheren spezifischen Verbrauchswert im Bereich Wärme aufweisen, benötigt es eine detaillierte Betrachtung unterschiedlicher Faktoren, wie z.B. der energetische Standard der Gebäudehülle.



**Abbildung 47: Spezifischer Wärmeverbrauch der untersuchten Liegenschaften im Vergleich zum Vergleichswert**

Die aufgeführten Liegenschaften sind bis auf eine Liegenschaft, nicht im Passivhausstandard errichtet. Es handelt sich hierbei weitgehend um Schulen, die am Anfang der Maßnahmen- und Dringlichkeitsliste teilsaniert wurden, so dass der Wärmebedarf noch recht hoch ist. Man sieht deutlich den Unterschied zwischen den Schulen, die zu Beginn des 21. Jahrhunderts (Insel-Kühkopf-Schule in Stockstadt, Georg-Büchner-Schule in Riedstadt) saniert wurden und den Schulen, die in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts saniert wurden. Sonderstellungen nehmen die Schillerschule Jahnstraße in Groß-Gerau und die Schillerschule Gernsheim ein, da diese denkmalgeschützt sind und daher kein Wärmedämmverbundsystem bei der Sanierung erhalten haben.

Die schlechteste Schule ist die Nordschule Groß-Gerau. Dort war die letzte bauliche Maßnahme der Bau zweier Erweiterungsgebäude in den Jahren 1994 bis 1996. Teile der anderen Gebäude wurden dabei mitsaniert. Eine umfassende energetische Sanierung hat nicht stattgefunden. Die kleine Schule besteht aus sieben Gebäuden und weist somit eine hohe Anzahl von Außenflächen im Verhältnis zu geringer Nutzfläche auf.

Dies trifft ebenso auf die Grundschule Erfelden und die Grundschule Leeheim zu. Beide Schulen sind eingeschossige Pavillonschulen und haben damit ebenfalls ein sehr schlechtes Verhältnis von Nutzfläche zu Außenhautfläche.

Die folgende Abbildung 48 zeigt die Modernisierungsmaßnahmen in den jeweiligen Schulformen. Hierbei werden nur die Liegenschaften aufgeführt, bei denen eine

Modernisierungsmaßnahme in Verbindung mit einer Gebäudesanierung stattgefunden hat. Der Neubau der Prälat-Diehl-Schule Oberstufe in Groß-Gerau sowie die Erweiterung der Oberstufe im Passivhausstandard der Bertha-von-Suttner-Schule in Mörfelden-Walldorf wurden zur unten stehenden Abbildung hinzugefügt.

Abbildung 48: Umsetzungsstand der Modernisierungsmaßnahmen der Kreisliegenschaften

Schulform	Liegenschaft	Zeitraum der Modernisierungsmaßnahme	Art der Modernisierungsmaßnahme
Grundschulen	Grundschule Biebesheim (Nibelungenschule)	2011 bis 2013	Sanierung des A-Baus im Passivhausstandard
	Pestalozzische Büttelborn	2010-2012	Teilsanierung; Abriss und Erweiterung im Passivhausstandard
	Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	2009-2011	Sanierung des A-Baus, Neubau der Sporthalle und Erweiterung für Ganztagsbetreuung im Passivhausstandard
	Grundschule Dornheim	2010	Neubau nach EnEV-Standard nach Abriss der Pavillons
	Schillerschule Groß-Gerau (Auf Esch)	2009-2011	Neubau im Passivhausstandard
	Grundschule Crumstadt	2009-2011	Sanierung der Sporthalle nach EnEV-Standard sowie Neubau des Schulgebäudes im Passivhausstandard
	Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	2009	Erweiterung im Passivhausstandard
Gesamtschulen	Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	2011 - 2013	Erweiterung im Passivhausstandard
	Martin-Niemöller-Schule Riedstadt	2009 – 2012	Sanierung des Naturwissenschaftlichen Traktes im Passivhausstandard, Neubau des Ganztagsbereichs nach EnEV
	Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf	2014	Erweiterung Oberstufe im Passivhausstandard
Gymnasien	Gymnasium Gernsheim	2009 - 2012	Sanierung des Schulgebäudes nach EnEV, Erweiterung der Bibliothek im Passivhausstandard
	Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau Mittelstufe	2008	Sanierung der Klassentrakte und Erweiterung für Ganztagsbereich und Mensa im EnEV-Standard
	Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau	2006 - 2008	Neubau von Mensa und Klassenräumen für die Astrid-Lindgren-Schule
	Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Groß-Gerau	2014	Neubau im Passivhausstandard
Berufliche Schulen	Werner-Heisenberg-Schule Rüsselsheim	2010 - 2013	Erweiterung durch Neubau im Passivhausstandard
Sonstige Liegenschaft	Feriedorf Ober-Seemen	2010 – 2012	Neubau des Küchen- und Aufenthaltsgebäudes im Passivhausstandard
Sporthallen	Sporthalle Pestalozzische Büttelborn	2011 – 2013	Sanierung der Sporthalle nach EnEV
	Sporthalle Grundschule Crumstadt	2009 – 2011	Sanierung der Sporthalle nach EnEV
	Sporthalle Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	2009 – 2011	Neubau der Sporthalle im Passivhausstandard

## 5 Fazit/Ausblick

- Ziel des Energie-Monitorings der kreiseigenen Liegenschaften ist die Dokumentation der Energieverbrauchswerte der kreiseigenen Liegenschaften und der Aufbau eines nachhaltigen Energiemanagements. Dieses Ziel wird weiter verfolgt.
- Die Energie-Monitoring-Berichte werden jährlich fortgeführt und sukzessive weiterentwickelt. Das Basisjahr bleibt immer 2007, um die Verbrauchs- und CO<sub>2</sub>e-Reduzierungen im Sinne des KT-Beschlusses miteinander zu vergleichen.
- Jährlich wird ein Schwerpunkt gesetzt: Im aktuellen Energie-Monitoring-Bericht der kreiseigenen Liegenschaften werden die spezifischen Verbrauchswerte im Bereich Wärme pro Fläche für 13 Liegenschaften dargestellt.
- Inhaltlicher Fokus des Energie-Monitoring-Berichts für die Fortschreibung 2015:
  - o Darstellung der spezifischen Verbrauchswerte im Bereich Wärme aller Grundschulen.
  - o Um diese spezifischen Verbrauchswerte im Bereich Wärme und Strom besser deuten zu können, wird der kommende Bericht tiefergehende Untersuchungen exemplarischer Liegenschaften liefern, da der spezifische Verbrauchswert von unterschiedlichen Faktoren abhängt.
  - o Folgende Daten werden zu den Liegenschaften für den kommenden Bericht untersucht:
    - Baujahr der Liegenschaft
    - Art der Sanierung
    - Jahr der Sanierung
    - Welche Heizungsanlagen sind in den Gebäuden installiert