



## IX. Monitoring-Bericht Energie

### Liegenschaften des Kreises Groß-Gerau

Datengrundlage: 2007 bis 2020

<p><b><u>Herausgeber</u></b></p> <p>Kreis Groß-Gerau          Fachbereich Regionalentwicklung, Bauen,          Wirtschaft und Umwelt          Wilhelm-Seipp-Straße 4          64521 Groß-Gerau</p> <p>Stand: April 2021</p>	<p><b><u>Bezug</u></b></p> <p>Kreis Groß-Gerau          Fachbereich Regionalentwicklung, Bauen,          Wirtschaft und Umwelt          Wilhelm-Seipp-Straße 4          64521 Groß-Gerau          Tel.: 06152 989-249          Fax: 06152 989-448          E-Mail: <a href="mailto:m.huber@kreisgg.de">m.huber@kreisgg.de</a>          Internet: <a href="http://www.kreisgg.de">www.kreisgg.de</a></p>
<p><b><u>Verfasser/innen:</u></b>          Markus Huber und Sven Christiansen          In enger Zusammenarbeit und Unterstützung mit dem Fachbereich Gebäudemanagement.</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>	

## Inhalt

Inhalt.....	3
1 Einleitung.....	4
2 Zielerreichung Kreistagsziel Strom zum Jahr 2020 .....	6
3 Ergebnisse auf einen Blick 2020 – Wärme, CO <sub>2</sub> e, Strom.....	7
4 Wärme - Einzelergebnisse .....	12
4.1 Gesamtübersicht Wärme .....	12
4.1.1 Verbrauch Wärme - Reduktion.....	13
4.1.2 Pellet – in sieben Kreisliegenschaften.....	13
4.1.3 BHKW (Blockheizkraftwerk) – in neun Kreisliegenschaften .....	15
4.1.4 Verbrauch nach Energieträgern.....	15
4.1.5 CO <sub>2</sub> e-Emissionen .....	17
4.2 Spezifischer Verbrauch Wärme nach Fläche Vergleich der Jahre 2019 und 2020 .....	17
4.3 Verbrauchswerte der Lockdown-Phasen im Jahr 2020 im Bereich Wärme im Vergleich zum Jahr 2019 .....	22
4.4 Effekte der Sanierungen im Bereich Wärme .....	24
5 Strom - Einzelergebnisse .....	26
5.1 Gesamtübersicht Strom .....	26
5.1.1 Verbrauch Strom .....	27
5.1.2 BHKW – in neun Kreisliegenschaften.....	28
5.1.3 Photovoltaik – 24 PV-Anlagen.....	29
5.1.4 Verbrauch nach Energieträgern.....	31
5.1.5 CO <sub>2</sub> e-Emissionen .....	31
5.2 Spezifischer Verbrauch Strom nach Fläche Vergleich der Jahre 2019 und 2020.....	32
6 Wasser.....	37
6.1 Verbrauch Wasser.....	37
7 Fazit/Ausblick.....	39
Abbildungsverzeichnis .....	41
Tabellenverzeichnis .....	42
Glossar .....	45
Anhang.....	47

# 1 Einleitung

Seit 2013 erstellt der Fachdienst Klimaschutz/Nachhaltigkeit, ehemals Fachdienst Energie, aufgrund des Kreistagsbeschlusses (Drucksache XVII/234) jährlich einen Energie-Monitoring-Bericht über die kreiseigenen Liegenschaften. Bei der fortlaufenden, jährlichen Berichterstattung würde dieser aktuelle Bericht auf den Daten des Jahres 2019 basieren und wäre im Frühjahr 2021 dem Regionalausschuss vorgelegt worden. Aufgrund der Wahl wird der neue Bericht im Regionalausschuss am 16. Juni eingebracht. Dies bringt den großen Vorteil, dass durch den späteren Erscheinungszeitpunkt bereits die Daten von 2020 mitberücksichtigt werden können. Dadurch ist ein Vergleich der Jahre 2019 und 2020 möglich, der die Effekte der Corona-Krise zu Teilen sichtbar macht. Die Ergebnisse der Auswertung für das Jahr 2019 werden zudem in zusammenfassender Form in diesem Bericht im Anhang A 1-1 ab Seite 48 präsentiert. Der Energie-Monitoring-Bericht dokumentiert die Energie- und Verbrauchsentwicklung sowie die energetischen Effekte, die durch Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen bewirkt werden und listet die energetischen Verbräuche getrennt für Wärme, Strom und Wasser. Darüber hinaus gibt er eine genaue Auflistung der einzelnen Energieträger: Fernwärme, Gas, Öl, BHKW und Holz. Ziel ist es, auf Basis vergleichbarer Berichtsstrukturen, ein möglichst vollständiges Bild der Veränderungen darzustellen.

## **Hinweis zur Corona-Pandemie**

Der aktuelle Energie-Monitoring-Bericht gibt die Verbrauchswerte der kreiseigenen Liegenschaften für das Jahr 2020 wieder. Durch die coronabedingten Schulschließungen sind die Energieverbräuche vermutlich zunächst im Jahr 2020 gesunken. Im späteren Verlauf können allerdings Mehrverbräuche in den einzelnen Liegenschaften durch Hygiene- und Lüftungsmaßnahmen in den jeweiligen Schulen begründet werden. Folglich sind die Verbrauchswerte einzelner Liegenschaften im Vergleich zu den vorherigen Jahren weniger repräsentativ.

Ein Vergleich der Verbrauchswerte vom Frühjahr 2020 mit denselben Werten aus dem Vorjahr 2019 gibt den Einfluss des Schullockdowns auf die energetischen Verbrauchswerte im Frühjahr 2020 wieder. Ebenso können die Werte ab den Herbstferien 2020 mit den entsprechenden Werten aus dem Vorjahr verglichen werden, sofern diese Werte eindeutig vorliegen. Zusätzlich zu diesen Vergleichen von Frühjahr und Herbst/Winter werden die Gesamtverbräuche der Jahre 2019 und 2020 miteinander in Verbindung gesetzt, um darzustellen, wie groß der Einfluss der getroffenen Hygiene- und Kontaktmaßnahmen auf die energetischen Verbrauchswerte war.

## **Bisherige Themenschwerpunkte der Energie-Monitoring-Berichte waren:**

- Darstellung aller Grundschulen in Form von Energiesteckbriefen / VIII. Energie-Monitoring-Bericht
- Darstellung zweier Schulen in Form von Energiesteckbriefen / VII. Energie-Monitoring-Bericht
- Spezifische Verbrauchswerte aller Liegenschaften pro Fläche im Bereich Strom / VI. Energie-Monitoring-Bericht
- Spezifische Verbrauchswerte aller Liegenschaften pro Fläche im Bereich Wärme / V. Energie-Monitoring-Bericht
- Spezifische Verbrauchswerte von 13 Schulgebäuden pro Fläche im Bereich Wärme / IV. Energie-Monitoring-Bericht
- Einzelbetrachtung einer Liegenschaft, bei der auf BHKW-Versorgung umgestellt wurde / III. Energie-Monitoring-Bericht
- Energetische Sanierungseffekte der Passivhausprojekte – beispielhaft anhand einer Liegenschaft / II. Energie-Monitoring-Bericht

Die bisherigen Energie-Monitoring-Berichte stehen auf der Homepage des Kreises Groß-Gerau zum Download zur Verfügung:

<https://www.kreisgg.de/umwelt/energie/monitoring-studien-konzepte/>

#### Umsetzungsstand Modernisierungsmaßnahmen – Stand 2019/2020:

Im Jahr 1996 hat der Kreistag eine Maßnahmen- und Dringlichkeitsliste für seine Liegenschaften beschlossen. Bis zum Jahr 2020 wurden rund 109 Maßnahmen fertig gestellt. 2019 waren das beispielsweise die Außenanlage der Werner-Heisenberg-Schule Rüsselsheim oder der Schulhof der Nibelungenschule in Biebesheim. 2020 wurde der Schallschutz im Bestand an der Pestalozzischule Raunheim fertiggestellt sowie die Sanierung der Sporthalle der Schillerschule auf Esch abgeschlossen. Sanierungsmaßnahmen, mit denen eine Veränderung des spezifischen Wärmeverbrauchs einhergehen, werden in Abschnitt 4.4 in Tabelle 17 ab Seite 24 für 35 Liegenschaften dargestellt. Die Verbrauchswerte beziehen sich in dieser Betrachtung auf das Jahr 2020.

- 17 Sanierungsmaßnahmen im Passivhausstandard sind durchgeführt worden und abgeschlossen. Hierbei handelt es sich um 12 Neubauten oder Erweiterungen und fünf Sanierungen mit Passivhauskomponenten.
- 24 PV-Anlagen sind in 2020 in Betrieb.
- 9 BHKW-Anlagen sind in 2020 in Betrieb. Neu in Betrieb gegangen ist das Brennstoffzellen-Mikro-Blockheizkraftwerk in der Grundschule Im Hollerbusch in Astheim und das BHKW in der Nordschule in Groß-Gerau
- 7 Pellet-Anlagen sind in 2020 in Betrieb. Die neue Pellet-Anlage in der Waldenser Schule in Mörfelden-Walldorf ist seit Ende 2018 in Betrieb. Die Daten werden ab dem aktuellen Bericht gelistet.

#### Exkurs:

Wie in den Vorjahresberichten wird zur besseren Einbettung und Bewertung der politischen Zielsetzung des Kreises Groß-Gerau eine Übersicht über die politischen Zielsetzungen des Landes und des Bundes gegeben. Vergleiche hierzu Tabelle 1.

**Tabelle 1: Klimaschutzziele Kreis Groß-Gerau, Land Hessen, Bundesrepublik Deutschland**

	Strom	Wärme	Erneuerbare Energien
<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

Quelle: <https://www.erneuerbare-energien.de/>

#### Allgemeiner Hinweis:

Die Verbrauchsdaten der einzelnen Liegenschaften im Bereich Wärme, Strom und Wasser werden im Anhang ab Seite 53 gelistet. In diesen Tabellen wird zugunsten einer besseren Lesbarkeit auf die Darstellung der Verbrauchswerte für die Jahre 2008 – 2015 verzichtet. Diese Werte können bei Interesse den auf der Homepage der Kreisverwaltung Groß-Gerau veröffentlichten Energie-Monitoring-Berichten entnommen werden:

<https://kreisgg.de/umwelt/energie/monitoring-studien-konzepte/>

## 2 Zielerreichung Kreistagsziel Strom zum Jahr 2020

Im Jahr 2009 hat sich der Kreis Groß-Gerau das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 den Stromverbrauch im Kreisgebiet gegenüber 2007 um 20 % zu reduzieren und 30 % des verbleibenden Strombedarfes aus erneuerbaren Energien im Kreisgebiet zu erzeugen. Dieses Ziel wird vom Kreis Groß-Gerau ebenfalls für die kreiseigenen Liegenschaften verfolgt. Die Gesamtentwicklung im Bereich Strom zeigt allerdings ein anderes Bild. Der Stromverbrauch ist im Jahr 2020 im Vergleich zum Jahr 2007 um insgesamt 519.960 kWh gestiegen und ist damit 8,7 % höher als im Basisjahr 2007. Bedingt durch die Corona Pandemie mit zwischenzeitlichen Schulschließungen und den Fernunterricht ist die Entwicklung für das Jahr 2020 allerdings nicht repräsentativ. Das Folgejahr 2021 wird ebenso durch die Auswirkungen der Corona-Pandemie geprägt sein, somit würden die Verbrauchswerte für 2021 ebenfalls nicht den typischen Verbrauch der Liegenschaften bei normaler Nutzung und Belegung dokumentieren. Aus diesem Grund werden zum Vergleich des Kreistagsbeschlusses die Werte aus dem Jahr 2019 als Referenzjahr hinzugezogen.

Die Verbrauchswerte im Bereich Strom bezogen auf das Jahr 2019 sind seit dem Jahr 2007 um insgesamt 1.228.679 kWh angestiegen. Das entspricht einem Mehrverbrauch von insgesamt 20,6 %. Für diese Entwicklung können unterschiedliche Faktoren genannt werden:

1. Der Ausbau der digitalen Infrastruktur in den Schulen – Erwerb und Installation von PCs, Laptops oder Smartboards - spielt eine große Rolle. Im Jahr 2018 waren rund 3.500 PCs und 530 Smartboards im pädagogischen Bereich in Betrieb.
2. Die Erweiterung des Schulbetriebs zu Ganztagschulen ist ein weiterer Grund, der den Stromverbrauch ansteigen lässt. Längere Öffnungszeiten der Schulen bewirken einen höheren Stromverbrauch.
3. Die Erweiterung der Schulen um weitere Klassenräume sowie mit Mensen und Kantinen, um den notwendigen Betrieb der Ganztagschule zu gewährleisten. Küchengeräte verursachen einen höheren Stromverbrauch.
4. Auch der Einbau von strombetriebenen Lüftungsanlagen trägt zu einem kleinen Teil dazu bei, dass das gesetzte Ziel, 20 % weniger Strom zu verbrauchen, nicht erreicht werden konnte.

Positiv ist die Entwicklung der Zielsetzung für den Bereich Strom aus regenerativen Quellen. Im Jahr 2019 konnte der Stromverbrauch in den Kreisliegenschaften rechnerisch zu 27,5 % durch PV-Strom gedeckt werden.

Zusammengefasst kann man sagen: Insgesamt ist die politische Zielsetzung zur Stromreduzierung für die Kreisliegenschaften nicht erreicht. Hier konkurrieren die Ziele der Energieeinsparung mit den Zielen des Schulausbaus und der Digitalisierung.

Das Ziel der Stromdeckung durch erneuerbaren Energien ist erreicht. Dieser Anteil kann in den kommenden Jahren ausgebaut werden. In den Standards zur Planung und Durchführung von baulichen Maßnahmen des Kreises Groß-Gerau ist festgelegt, dass alle geeigneten Dachflächen für Photovoltaikanlagen bei Neubauten und umfangreichen Sanierungen so herzurichten sind, dass die Belegung mit Photovoltaikelementen auch durch einen Dritten erfolgen kann. Dieser Standard macht deutlich, dass der Kreis Groß-Gerau den Ausbau der Stromerzeugung durch Photovoltaik weiter vorantreiben kann, um somit die CO<sub>2</sub>e-Emissionen im Bereich Strom weiterhin zu senken.

Der am 22.06.2020 ausgerufene Klimanotstand und das Ziel der Klimaneutralität der Verwaltung und ihrer Liegenschaften setzt neue Prioritäten für den Kreis Groß-Gerau. Der neu geschaffene Fachdienst Klimaschutz/Nachhaltigkeit, früher Fachdienst Energie, wird sich dem Thema in den nächsten Jahren verstärkt widmen und anhand von passenden Zwischenzielen und Maßnahmen und mithilfe von sowohl internen als auch extern Netzwerkverbündeten zu klimaneutralen Kreisverwaltung beisteuern.

### 3 Ergebnisse auf einen Blick 2020 – Wärme, CO<sub>2</sub>e, Strom, Wasser


#### Wärme: erneut eine CO<sub>2</sub>e-Einsparung im Jahr 2020

- Der Wärmeverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften ist von 2007 bis 2020 um ca. 28 % gesunken, die CO<sub>2</sub>e-Emissionen reduzierten sich um rund 42 % (siehe Tabelle 2).
- Aufgrund der Schulschließungen und des Distanzunterrichts wurde im Jahr 2020 deutlich weniger Wärme verbraucht als in den Vorjahren unter Normalbetrieb.
- Betrachtet man das politische Ziel „49 % CO<sub>2</sub>e-Einsparung im Bereich Wärme bis zum Jahr 2030“, kann dieses Ziel in Bezug auf die kreiseigenen Liegenschaften durchaus erreicht werden.

#### Zielerreichungsgrad 2020 im Vergleich zu 2007:

Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über den Erreichungsgrad der **kreiseigenen Liegenschaften im Jahr 2020** in Bezug auf den Wärmeverbrauch.

**Tabelle 2: Zielerreichungsgrad der kreiseigenen Liegenschaften im Vergleich zum politischen Ziel Wärme für den Gesamtkreis**

	Erreichungsgrad 2007 – 2020 kreiseigene Liegenschaften	Politische Zielsetzung Gesamtkreis bis 2030	Bewertung des Erreichungsgrads
Wärmeverbrauch	Reduziert um 28 %		
CO <sub>2</sub> e-Einsparung im Bereich Wärme seit 2007	Reduziert um 42 %	Reduzierung von 49 % CO <sub>2</sub> e-Emissionen bis zum Jahr 2030	

#### Entwicklung Energieträgermix von 2019 bis 2020 im Bereich Wärme:

Tabelle 3 zeigt den Energieträgermix für die Jahre 2019 und 2020 im Bereich Wärme, sowie die prozentualen Veränderungen im Vergleich zum Jahr 2019.

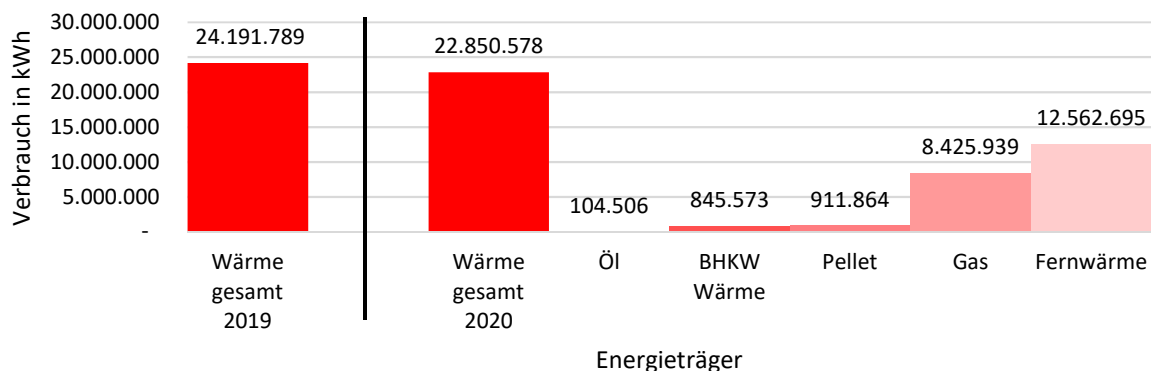
**Tabelle 3: Vergleich der Jahre 2019 und 2020 sowie die Veränderung in % im Bereich Wärme**

Energieträger	2019	2020	Veränderung in % 2019 zu 2020
Fernwärme (kWh)	12.973.818	12.562.695	-3 %
Gas (kWh)	9.145.867	8.425.939	-8 %
Pellet (kWh)	1.074.568	845.573	-21 %
BHKW Wärme (kWh)	816.571	911.864	12 %
Öl (kWh)	180.966	104.506	-42 %
<b>Summe Wärme</b>	<b>24.191.789</b>	<b>22.850.578</b>	<b>-6 %</b>

Im Bereich Fernwärme gab es von 2019 bis 2020 nur geringfügige Veränderungen. Der Gasverbrauch sank um 8 %. Die Wärmeerzeugung durch BHKW ist im Vergleich zum Vorjahr um 12 % gestiegen. Neu in Betrieb gegangen ist das BHKW in der Nordschule in Groß-Gerau. Hier wurden im Jahr 2020 rund 80.000 kWh Wärme (witterungsbereinigt) produziert. Die Wärmeerzeugung durch Pellets ist im Vergleich zu den Vorjahren 2018 und 2019 weiterhin rückläufig. Die Anlage in der Mittelpunktschule in Trebur produziert deutlich weniger Wärme als noch 2018 und 2019. Der Ölverbrauch ist deutlich aufgrund der Corona-Pandemie zurückgegangen. Das Feriendorf Ober-Seemen war im Jahr 2020 kaum belegt.

Abbildung 1 zeigt den Energieträgermix für das Jahr 2020 im Bereich Wärme, sowie die Veränderung des Wärmeverbrauchs gesamt bezogen auf das Jahr 2019 und 2020.

**Abbildung 1: Energieträgermix für das Jahr 2020 im Bereich Wärme, sowie die Veränderung des Wärmeverbrauchs gesamt, bezogen auf das Jahr 2019 und 2020**



**Wärme (gesamt): erneute Reduktion in 2020**

Der Wärmeverbrauch ist seit dem Jahr 2007 um insgesamt 8.937.055 kWh gesunken. Das entspricht einer Reduzierung um insgesamt 28 %. Damit sind die CO<sub>2</sub>e-Emissionen im gleichen Zeitraum um 3.451 Tonnen gesunken. Im Vergleich zum Vorjahr 2019 ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch um knapp 6 % gesunken.

**Tabelle 4 Verbrauchsentwicklung Wärme im Untersuchungszeitraum - Reduktion**

	2007 in kWh	2020 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
<b>Wärme (gesamt)</b>	31.787.631	22.850.578	- 8.937.055	- 28 %	- 3.451

**Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien:**

Im Bereich Wärme wurden im Jahr 2020 insgesamt 845.939 kWh aus Pelletanlagen und 911.864 kWh aus BHKW-Erzeugung bereitgestellt. Das sind insgesamt 1.757.803 kWh Wärme durch die Umstellung auf neue Energieträger. Damit kommen ca. 8 % des gesamten Wärmeverbrauchs aus neuen Energieträgern. In 2007 lag der Anteil bei knapp 2 %.

Gesamtwärmeverbrauch 2020: 22.850.578, davon

- Wärme aus Pelletanlagen: 845.939; entspricht 3,7 % des Gesamtverbrauchs der **kreiseigenen Liegenschaften**
- BHKW-Wärme: 911.864 kWh; entspricht 3,9 % des Gesamtverbrauchs der **kreiseigenen Liegenschaften**

**Tabelle 5: Wärmeerzeugung durch Pellet und BHKW im Untersuchungszeitraum**

	2007 in kWh	2020 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
<b>Pellet</b>	keine installiert	845.939	845.939	k.A.	+ 18
<b>BHKW</b>	1.066.209	911.864	- 154.345	-14 %	- 184



## Strom: Verbrauch deutlich gesunken – Anteil Erneuerbare Energie gestiegen

- Im Vergleich zum Basisjahr 2007 ist der Stromverbrauch um insgesamt 519.960 kWh gestiegen. Aufgrund der Schulschließungen und des Distanzunterrichts wurde im Jahr 2020 deutlich weniger Strom verbraucht als in den Vorjahren unter Normalbetrieb.
- Die politische Zielsetzung zur Stromreduzierung, die auf die Kreisliegenschaften übertragen wurde, wird nicht erreicht. Hier konkurrieren die Ziele der Energieeinsparung mit den Zielen des Schulausbaus und der Digitalisierung.
- Im Jahr 2020 werden rund 30 % des verbleibenden Strombedarfes aus erneuerbaren Energien im Kreisgebiet erzeugt. Für diesen Bereich (Stromerzeugung aus Photovoltaik), wird das Kreistagsziel in Bezug auf die Kreisliegenschaften erreicht.

### Zielerreichungsgrad 2020 im Vergleich zum Jahr 2007:

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Erreichungsgrad in den **kreiseigenen Liegenschaften im Jahr 2020** in Bezug auf den Strombereich. Im Stromverbrauch ist für den Gesamtzeitraum 2007 bis 2020 eine Erhöhung von 8,7 % belegt. Dieser Wert liegt allerdings aufgrund der Schulschließungen deutlich unterhalb des zu erwartenden Stromverbrauchs eines normalen Regelbetriebs. Der Deckungsgrad des Stromverbrauchs durch Erneuerbare Energien liegt im Jahr 2020 bei ca. 30,3 % (Photovoltaik). Die PV-Anlage auf der Wilhelm-Arnoul-Schule in Mörfelden-Walldorf ist weiterhin vom Netz genommen aufgrund von Umbaumaßnahmen. Der Kreistag hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 den Stromverbrauch im Kreisgebiet gegenüber 2007 um 20 % zu reduzieren und 30 % des verbleibenden Strombedarfes aus Erneuerbaren Energien im Kreisgebiet zu erzeugen.

**Tabelle 6: Zielerreichungsgrad der kreiseigenen Liegenschaften im Vergleich zum politischen Ziel Strom für den Gesamtkreis**

	Erreichungsgrad 2007 – 2020 kreiseigene Liegenschaften	Politische Zielsetzung Gesamtkreis bis 2020	Bewertung des Erreichungsgrad
<b>Stromverbrauch 2020</b>	Gestiegen um 8,7 %	Reduzierung des Stromverbrauchs um 20 % bis zum Jahr 2020	
<b>Deckung des Stromverbrauchs durch Erneuerbare Energien (Photovoltaik) 2020</b>	Deckungsgrad 30,3 %	Deckung des Stromverbrauchs um 30 % bis zum Jahr 2020	

### Entwicklung des Energieträgermix von 2019 bis 2020 im Bereich Strom:

Die Tabelle 7 zeigt den Energieträgermix für das Jahr 2019 und das Jahr 2020 im Bereich Strom, sowie die prozentuale Veränderung in diesem Zeitraum.

**Tabelle 7: Vergleich der Jahre 2019 und 2020 sowie die Veränderung in % im Bereich Strom**

Energieträger	2019	2020	Veränderung in %
<b>Strom gesamt (kWh)</b>	7.200.159	6.491.440	- 10 %
<b>Strombezug EVU<sup>1</sup> (kWh)</b>	7.068.303	6.348.701	- 10 %
<b>BHKW Strom- Eigenverbrauch (kWh)</b>	131.856	142.738	+ 8 %
<b>Photovoltaik Erzeugung(kWh)</b>	1.981.034	1.965.359	- 1 %

<sup>1</sup> EVU = Energieversorgungsunternehmen

### Strom gesamt: Deutlicher Rückgang in 2020 und weitere CO<sub>2</sub>e-Reduzierung zum Basisjahr

Die Verbrauchswerte im Bereich **Strom** sind seit dem Jahr 2007 um insgesamt 519.960 kWh gestiegen. Das entspricht einem Mehrverbrauch von insgesamt 8,7 %. Aufgrund des weiterhin sinkenden Emissionsfaktors Strom ist der CO<sub>2</sub>e-Ausstoß im Vergleich zum Jahr 2007 um 756 Tonnen zurückgegangen. Der Emissionsfaktor im Bereich Strom ist seit dem Jahr 2015 rückläufig. Der Anteil Erneuerbarer Energien am Strommix ist steigend. Im Jahr 2007 lag dieser Wert bei 688 g CO<sub>2</sub>e/kWh. Für das Berichtsjahr 2020 wird ein Wert von 528 g CO<sub>2</sub>e/kWh angesetzt (Vergleiche hierzu Tabelle 30 auf Seite 45, Quelle: UBA).

**Tabelle 8: Verbrauchsentwicklung Strom im Untersuchungszeitraum**

	2007 in kWh	2020 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
<b>Strom (gesamt)</b>	5.971.480	6.491.440	519.960	8,7 %	- 756

### Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien und BHKW:

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 1.965.359 kWh Strom durch PV-Anlagen bereitgestellt. Die gesamte Strombereitstellung durch BHKW-Anlagen lag im Jahr 2020 bei insgesamt 221.083 kWh.

- Im Jahr 2020 ist rein rechnerisch rund 1/3 (34 %) (Photovoltaik und BHKW) des Stromverbrauchs durch neue Energieträger gedeckt worden.
- Insgesamt werden 2.186.442 kWh Strom durch den Einsatz neuer Energieträger erzeugt (Vergleiche hierzu Tabelle 9 auf Seite 10).

### Ergänzung Photovoltaik:

Im Untersuchungszeitraum von 2007 bis 2020 wurden insgesamt 22.485.137 kWh Strom durch PV-Anlagen auf den kreiseigenen Liegenschaften ins öffentliche Netz eingespeist. Dies entspricht einer CO<sub>2</sub>e-Einsparung in diesem Zeitraum von 14.286 Tonnen CO<sub>2</sub>e. Vergleiche hierzu Tabelle 23 auf Seite 30.

**Tabelle 9: Stromerzeugung durch PV und BHKW im Untersuchungszeitraum**

	2007 in kWh	2020 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
<b>PV</b>	keine installiert	1.965.359	1.965.359	k.A.	- 1.201
<b>BHKW</b>	keine installiert	221.083	221.083	k.A.	k.A.

Gesamtstromverbrauch 2020: 6.491.440 kWh, davon

- Einspeisung PV: 1.965.359 kWh; entspricht 30,3 % vom Gesamtverbrauch der **kreiseigenen Liegenschaften**
- BHKW-Strom: 221.083 kWh; entspricht 3,4 % vom Gesamtverbrauch der **kreiseigenen Liegenschaften**

### CO<sub>2</sub>e-Einsparung aller kreiseigenen Liegenschaften:

 2007 bis 2020 insgesamt 18.493 Tonnen CO<sub>2</sub>e eingespart

## Wasser: Verbrauch gesunken

### Wasser (gesamt): Reduzierung

Beim **Wasserverbrauch** ist von 2007 bis 2020 eine Verbrauchsreduzierung von 4,3 % (1.785 m<sup>3</sup>) abzulesen. Allerdings kann aufgrund unterschiedlicher baulicher Maßnahmen und aufgrund der Schulschließungen daraus keine belastbare Ableitung gezogen werden. Der Wasserverbrauch in den kreiseigenen Liegenschaften ist im Vergleich zum Vorjahr um 7,0 % gesunken.

**Tabelle 10: Verbrauchsentwicklung Wasser im Untersuchungszeitraum - Zunahme**

	<b>2007 in m<sup>3</sup></b>	<b>2020 in m<sup>3</sup></b>	<b>Differenz in m<sup>3</sup></b>	<b>Differenz in %</b>	<b>CO<sub>2</sub>e- Veränderung (Tonnen)</b>
Wasser	41.662	39.877	1.785	+4,3 %	k.A.

## 4 Wärme- Einzelergebnisse

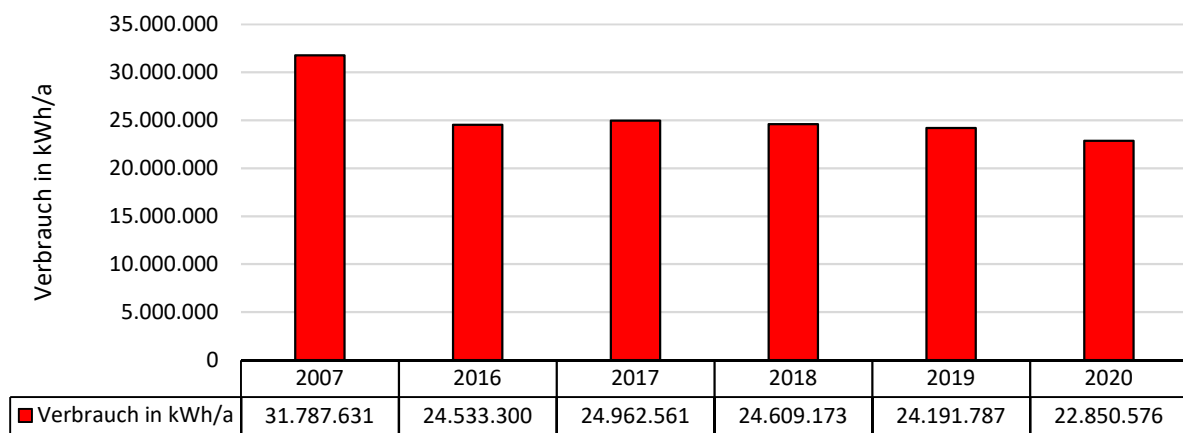
Der Wärmeverbrauch von den insgesamt 63 betrachteten kreiseigenen Liegenschaften wird in elf Liegenschaften aufgrund der aktuellen Zählerkonstellation nicht separat erfasst. Hier werden Schulgebäude und Sporthallen noch über einen gemeinsamen Verbrauchszähler dokumentiert. Die Energieverbrauchswerte im Bereich Wärme werden weiterhin witterungsbereinigt und nach den einzelnen Erzeugungsformen unterteilt.

In Kapitel 4.1 werden die Gesamtentwicklungen aller Liegenschaften im Bereich Wärme von 2007 bis 2020 aufgezeigt. Die detaillierten Werte für die Jahre 2007 bis 2020 werden im Anhang ab Seite 53 abgebildet. Kapitel 4.2 gibt eine Übersicht über die die spezifischen Verbrauchswerte für das Jahr 2020 im Vergleich zum Vorjahr 2019 unterteilt nach den jeweiligen Gebäudekategorien. In Abschnitt 4.3 werden die monatlichen Verbrauchswerte der Lockdown-Phasen im Jahr 2020 der Grundschulen im Kreis Groß-Gerau verglichen mit demselben Zeitraum im Jahr 2019. Kapitel 4.4 zeigt eine Übersicht der sanierten Liegenschaften inklusive der getätigten Maßnahmen (35 insgesamt) und den jeweiligen spezifischen Wärmeverbrauch vor der Sanierung für das Jahr 2007 und nach der Sanierung für das Jahr 2020.

Hinweis: Die Georg-August-Zinn-Schule hat den Schulbetrieb zum 31.07.2019 eingestellt und wird in diesem Bericht nicht mehr gelistet. Ebenso wird die ehemalige Zulassungsstelle in Rüsselsheim nicht mehr dokumentiert.

### 4.1 Gesamtübersicht Wärme

**Abbildung 2: Verbrauchsentwicklung Wärme der 63 Liegenschaften insgesamt von 2007 bis 2020 in kWh**



Im aktuellen Bericht werden im Bereich Wärme insgesamt 63 Liegenschaften betrachtet. Unter den 63 Liegenschaften befinden sich:

- 33 Reine Schulgebäude
- 11 Schulgebäude mit Sporthalle (gemeinsame Zählerablesung)
- 16 Reine Sporthallen
- 3 Verwaltungs- und sonstige Gebäude

Die Wärme in allen 63 kreiseigenen Liegenschaften wird im Jahr 2020 von insgesamt fünf unterschiedlichen Energieträgern bereitgestellt:

- Gas
- BHKW
- Fernwärme
- Pellet
- Öl

Die Verbrauchskennwerte zwischen den Vergleichsjahren 2007 und 2020 der einzelnen Liegenschaften ist in Tabelle 43 in Anhang A1 ab Seite 53 dargestellt.

#### 4.1.1 Verbrauch Wärme - Reduktion

**Tabelle 11: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 63 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Wärme**

Jahr	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Wärme in kWh	31.787.631	24.533.892	25.019.933	24.501.295	24.191.787	22.850.576
Prozentuale Änderung zum Vorjahr	Basisjahr	1,05 %	1,98 %	-2,07 %	-1,7%	-5,5%
Prozentuale Änderung zum Basisjahr	Basisjahr	-22,82 %	-21,29 %	-22,92 %	-23,9 %	-28,1 %

- Insgesamt reduzierte sich der Wärmeverbrauch in den kreiseigenen Liegenschaften seit dem Jahr 2007 um 8.937.055 kWh.
- Dies entspricht einer Verbrauchsreduzierung im Bereich Wärme von 28,1 %.
- Dies entspricht einer CO<sub>2</sub>e-Reduzierung im Bereich Wärme von 41,9 %
- Der Wärmeverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 5,5 % gesunken.

Im Bereich Wärme hat sich der CO<sub>2</sub>e-Ausstoß der **kreiseigenen Liegenschaften** in den Vergleichsjahren 2007 bis 2020 um insgesamt 3.451 Tonnen CO<sub>2</sub>e reduziert.

**Tabelle 12: Wärmeverbrauch und CO<sub>2</sub>e-Entwicklung der 63 Liegenschaften**

Jahr	2007 in kWh	2020 in kWh	Differenz/ Reduzierung in kWh	Differenz/ Reduzierung in %	CO <sub>2</sub> e-Einsparung in Tonnen
Wärme	31.787.631	22.850.576	- 8.937.055	- 28,1 %	- 3.451

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 Vergleich zum Jahr 2007 wurden im Jahr 2020 in den kreiseigenen Liegenschaften insgesamt 3.451 Tonnen weniger CO<sub>2</sub>e emittiert. Im Vergleich zum Vorjahr 2019 konnte eine weitere Verbesserung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen erreicht werden. Diese lag im Jahr 2019 bei 3.299 Tonnen. Zu beachten ist, dass aufgrund der Corona Pandemie im Jahr 2020 weniger Wärme in den Kreisliegenschaften verbraucht wurde.

#### 4.1.2 Pellet – in sieben Kreisliegenschaften

Insgesamt gibt es mit Sachstand 2020 sieben Pelletanlagen in den kreiseigenen Liegenschaften:

- Grundschule Biebesheim (seit 2011)
- Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt (seit 2011)
- Georg-Büchner-Schule Riedstadt (seit 2009)
- Waldenser Schule Walldorf (seit 2018)
- Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau (seit 2007)
- Mittelpunktschule Trebur (seit 2007)
- Feriendorf Ober-Seemen (seit 2013)

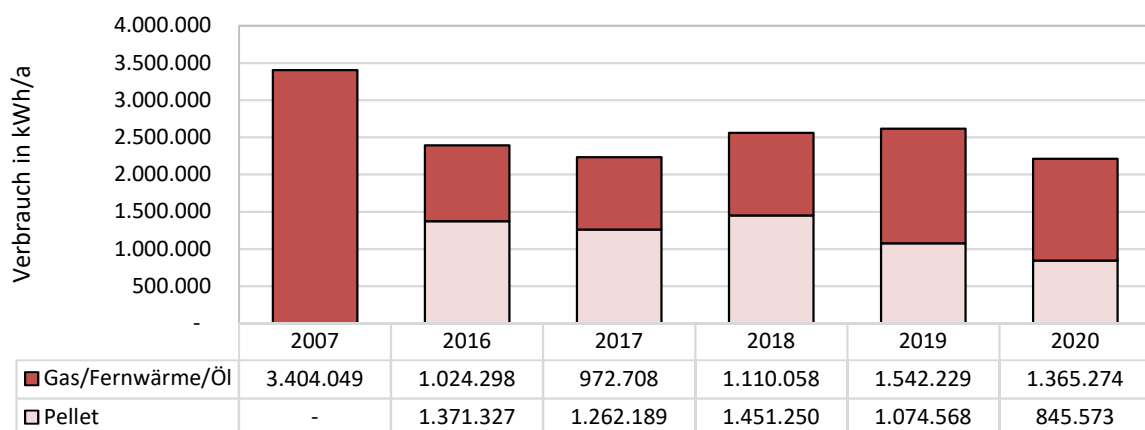
2020 wurden insgesamt 845.573 kWh Wärme durch Pelletanlagen bereitgestellt. Dies entspricht 38 % des Wärmeverbrauchs insgesamt in den sieben der oben genannten Liegenschaften. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Wärmebereitstellung durch die Pelletanlagen in den sieben kreiseigenen Liegenschaften um ca. 21 % zurückgegangen. Seit Ende 2018 ist die Pelletanlage in der neu errichteten Waldenser Schule in Betrieb. Deutlich zu erkennen ist die gesunken Wärmebereitstellung der Pelletanlage in der Mittelpunktschule Trebur. Hier lagen Defekte an dem Wärmemengenzähler vor, sodass die erzeugte Wärme nur zu einem geringen Teil dokumentiert werden konnte.

**Tabelle 13: Verbrauchsentwicklung der Wärmebereitstellung durch Pelletanlagen in kWh im Untersuchungszeitraum**

Liegenschaften	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Grundschule Biebesheim	0	155.734	166.344	181.843	136.653	114.439
Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau	0	379.959	362.931	442.203	262.100	242.004
Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	0	72.027	72.897	52.024	41.090	51.256
Mittelpunktschule Trebur	0	543.223	430.022	515.987	323.970	145.932
Georg-Büchner-Schule Riedstadt	0	122.948	124.537	138.846	81.314	73.725
Feriedorf Ober-Seemen	0	97.436	105.457	120.348	58.998	64.538
Waldenser Schule Walldorf	0	0	0	0	170.444	153.679
<b>Summe Liegenschaften</b>	<b>0</b>	<b>1.371.327</b>	<b>1.262.189</b>	<b>1.451.250</b>	<b>1.074.568</b>	<b>845.573</b>

Die Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Wärmeversorgung der in Tabelle 13 gelisteten sieben Liegenschaften insgesamt sowie das Verhältnis von Gas/Fernwärme/Öl (dunkel) und Pellet (hell) im Untersuchungszeitraum. Insgesamt reduzierte sich der gesamte Wärmeverbrauch in den sieben Liegenschaften um ca. 400.000 kWh zum Vorjahr, wobei hier zum Großteil der gesunkene Wärmeverbrauch in der Mittelpunktschule in Trebur zu nennen ist.

**Abbildung 3: Vergleich Gas/Fernwärme/Öl und Pellet im Untersuchungszeitraum**



### 4.1.3 BHKW (Blockheizkraftwerk) – in neun Kreisliegenschaften

Im Jahr 2020 waren acht BHKWe in Betrieb:

- Berufliche Schulen Groß-Gerau (seit 2004)
- Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg (seit 2010)
- Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf (seit 2010)
- Grundschule Nauheim (seit 2010)
- Sporthalle Crumstadt (seit 2011)
- Kreissporthalle Groß-Gerau (seit 2011)
- Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Groß-Gerau (seit 2014)
- Grundschule im Hollerbusch Astheim (seit 2019)
- Nordschule Groß-Gerau (seit 2020)

\*Hinweis: Das BHKW in den Beruflichen Schulen in Groß-Gerau ist seit dem Jahr 2019 aufgrund eines Defektes außer Betrieb (Vgl. Tabelle 14). Seit Sommer 2019 ist das Brennstoffzellen BHKW in der Grundschule im Hollerbusch in Astheim in Betrieb. Das Brennstoffzellen-BHKW ist eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und wandelt Erdgas mit Hilfe der Brennstoffzelle in Strom und Wärme um. Das BHKW hat eine thermische Leistung von ca. 0,62 kW und ist für einen kleinen Teil der Grundlastabdeckung in der Grundschule im Hollerbusch im Einsatz. Seit 2020 ist ebenso in der Nordschule in Groß-Gerau ein Gas-BHKW in Betrieb gegangen. Die Tabelle 14 zeigt die Wärmeproduktion für jedes einzelne BHKW.

Produzierte Wärmemenge:

**Tabelle 14: Produzierte Wärmemenge durch BHKW in kWh im Untersuchungszeitraum**

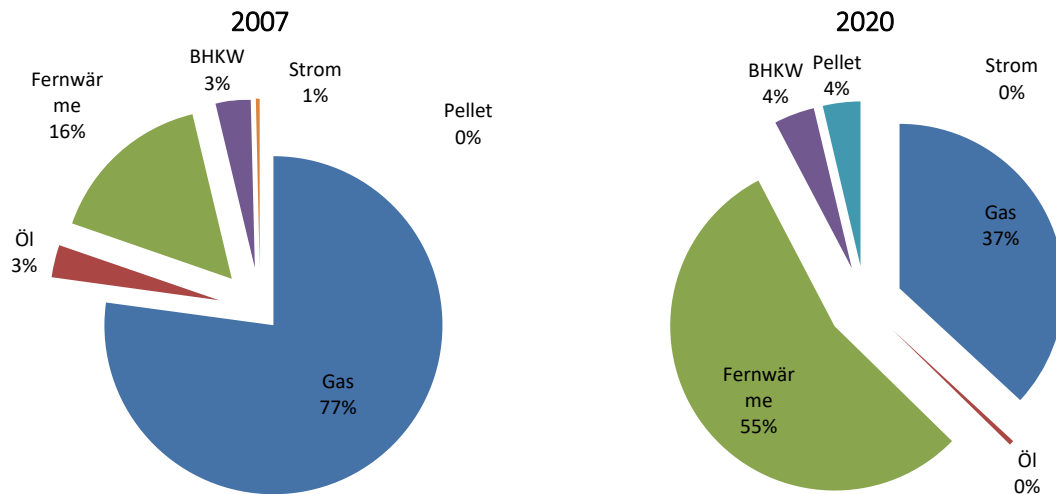
Liegenschaften	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	0	122.351	183.293	141.112	146.434	136.814
Berufliche Schulen Groß-Gerau	1.066.209	326.229	224.791	18.866	0	0
Kreissporthalle Groß-Gerau	0	118.762	119.518	117.203	103.196	68.343
Grundschule Nauheim	0	132.060	150.679	113.197	164.001	168.764
Sporthalle Crumstadt	0	95.942	56.633	85.744	140.398	109.529
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf	0	134.714	142.246	141.611	142.003	188.455
Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Groß-Gerau	0	119.738	129.984	136.772	117.737	155.683
Grundschule im Hollerbusch Astheim	0	0	0	0	2.801	5.867
Nordschule Groß-Gerau	0	0	0	0	00	78.409
<b>Summe Liegenschaften</b>	<b>1.066.209</b>	<b>1.049.796</b>	<b>1.007.143</b>	<b>754.505</b>	<b>816.571</b>	<b>911.864</b>

### 4.1.4 Verbrauch nach Energieträgern

Die Wärme für die kreiseigenen Liegenschaften wird von fünf unterschiedlichen Energieträgern bereitgestellt. Den größten Anteil im Bereich der Wärmeversorgung im Jahr 2020 hat Fernwärme mit 12.562.695 kWh (55 %). Die Fernwärme wird aus vier unterschiedlichen Energieträgern bereitgestellt. Der Anteil der Fernwärme für die Wärmeversorgung in den kreiseigenen Liegenschaften betrug im Jahr

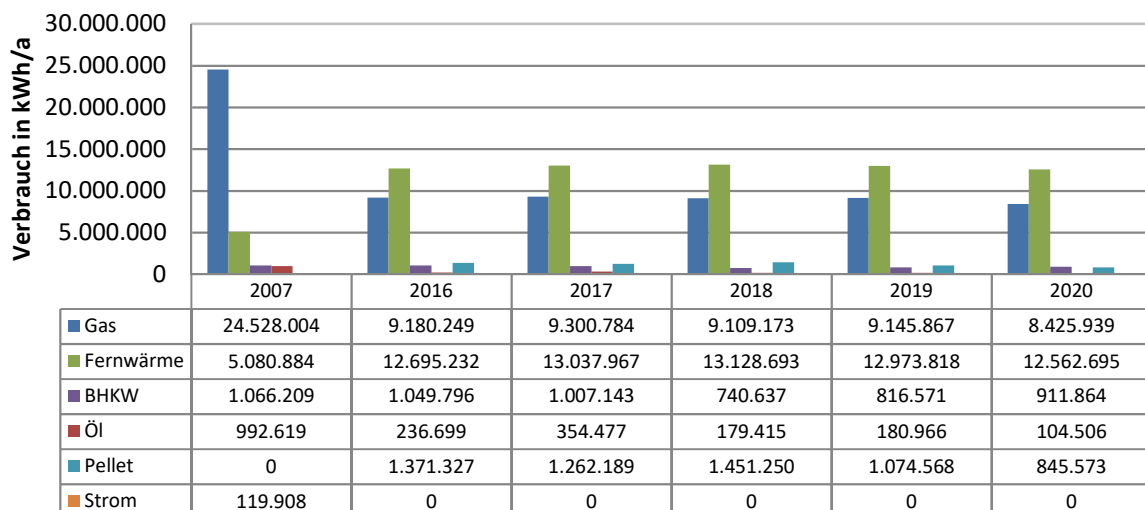
2007 insgesamt 5.080.884 kWh (16 %). Der Gasverbrauch beträgt im Jahr 2020 rund 8.425.939 kWh. Neben den Energieträgern Gas und Fernwärme wird die Wärme in den kreiseigenen Liegenschaften im Jahr 2020 aus Öl, BHKW-Wärme und Pellet erzeugt. Die Energieträger Öl, BHKW und Pellet tragen mit unter 1 % (Öl), 4 % (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 4 ist die prozentuale Verteilung zwischen den jeweiligen Energieträgern für die Jahre 2007 und 2020 abgebildet und dargestellt, wie sich der Mix der einzelnen Energieträger verändert hat.

**Abbildung 4: Prozentuale Verteilung nach Energieträgern für die Jahre 2007 und 2020 im Bereich Wärme**



Die Abbildung 5 zeigt den Verlauf im Untersuchungszeitraum. Deutlich zu erkennen ist, dass durch den veränderten Energieträger-Mix weniger auf den Energieträger Gas zurückgegriffen wird, dies wirkt sich positiv auf die CO<sub>2</sub>e-Emissionen aus.

**Abbildung 5: Verbrauchsentwicklung aller Energieträger im Bereich Wärme in kWh**



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

Im Bereich Wärme wurden im Vergleich zum Basisjahr 2007 insgesamt 3.451 Tonnen CO<sub>2</sub>e-Emissionen vermieden. Lag der Wert im Jahr 2007 bei insgesamt 8.244 Tonnen CO<sub>2</sub>e-Emissionen, konnte im Berichtsjahr 2020 ein Wert von 4.793 Tonnen CO<sub>2</sub>e-Emissionen dokumentiert werden. Im Vergleich zum Vorjahr 2019 reduzierten sich die CO<sub>2</sub>e-Emissionen um 152 Tonnen. In der untenstehenden Tabelle sind die CO<sub>2</sub>e-Emissionen der einzelnen Energieträger aufgelistet.

**Tabelle 15: CO<sub>2</sub>e-Emissionen in Tonnen im Untersuchungszeitraum unterteilt nach Energieträgern**

Energieträger	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Gas, Öl, Strom, Pellet	6.576	2.374	2.429	2.303	2.202	2.007
BHKW	279	122	119	97	96	95
Fernwärme Gas	1.309	2.815	2.798	2.761	2.597	2.639
Fernwärme Pellet	22	20	16	18	19	16
Fernwärme 70%Holz; 30% Öl	58	26	31	33	31	37
<b>Summe</b>	<b>8.244</b>	<b>5.357</b>	<b>5.392</b>	<b>5.212</b>	<b>4.945</b>	<b>4.793</b>

#### 4.2 Spezifischer Verbrauch Wärme nach Fläche Vergleich der Jahre 2019 und 2020

Mithilfe von spezifischen Verbrauchswerten der kreiseigenen Liegenschaften wird ein Vergleich einzelner Liegenschaften ermöglicht. Durch diesen Vergleich kann ein Bezug zu den jeweiligen Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs und den daraus resultierenden Effekten und deren Wirkung hergestellt werden. Des Weiteren kann durch die spezifischen Verbrauchswerte 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 dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07. April 2015 herangezogen. Im Anhang ab Seite 53 werden die spezifischen Verbrauchswerte der einzelnen Liegenschaften unterteilt in den jeweiligen Gebäudekategorien tabellarisch abgebildet.

In den Grafiken und Tabellen werden die witterungsbereinigten Energieverbrauchswerte aufgenommen und mit den Nettogrundflächen (NGF) der kreiseigenen Liegenschaften in Bezug gesetzt. Die Vergleichbarkeit hinsichtlich der spezifischen Verbrauchswerte wird auch durch die Nutzungsart beeinflusst. Insbesondere ist zu beachten, dass auch in diesem Bericht Schulen zusammen mit Sporthallen gelistet sind.

**Tabelle 16: Gebäudekategorien und deren Vergleichswerte im Bereich Wärme**

Gebäudekategorie	Vergleichswert kWh/m <sup>2</sup> a
Allgemeinbildende Schulen bis 3.500 m <sup>2</sup>	105
Allgemeinbildende Schulen ab 3.500 m <sup>2</sup>	90
Sporthallen	110
Verwaltungsgebäude	85

Dieser Abschnitt zeigt zudem einen Vergleich der spezifischen Verbrauchswerte der Jahre 2019 und 2020. Dieser Vergleich kann darstellen, welche Effekte die Schulschließungen und der Distanzunterricht auf den Energieverbrauch haben. Zu beachten ist bei diesem Vergleich, dass die einzelnen Schulen unterschiedliche Voraussetzungen haben um mit dieser Situation umzugehen. Demzufolge kann es durchaus möglich sein, dass die Verbrauchswerte gestiegen oder auch gesunken sind.

### Allgemeinbildende Schulen bis 3.500 m<sup>2</sup>

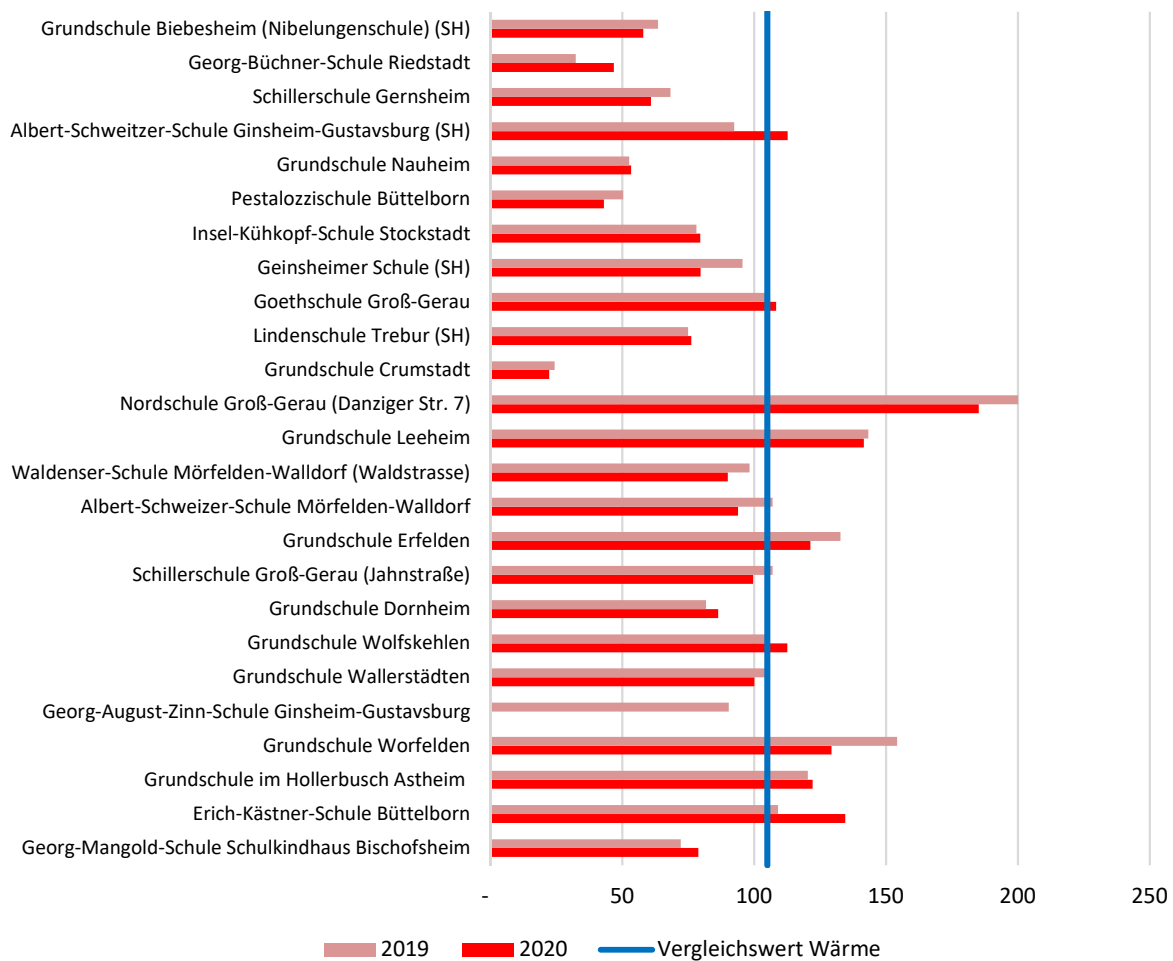
In der Kategorie „Allgemeinbildende Schulen bis 3.500 m<sup>2</sup>“ werden insgesamt **24** Liegenschaften betrachtet (vgl. Anhang A2 auf Seite 55). Die Georg-August-Zinn-Schule in Ginsheim-Gustavsburg hat zum 30.06.2019 den Betrieb eingestellt. Im Jahr 2020 liegen insgesamt 15 der 24 Liegenschaften unterhalb des Vergleichswertes von 105 kWh/m<sup>2</sup>a. Den niedrigsten spezifischen Verbrauch weist die Grundschule in Crumstadt auf, die als Neubau im Passivstandard gebaut ist. Der höchste spezifische Verbrauch wird in der Nordschule in Groß-Gerau dokumentiert. 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.

Fünf Schulen in dieser Kategorie sind im Passivhausstandard gebaut, erweitert oder mit Passivhauskomponenten teilsaniert wurden:

- Grundschule Crumstadt (Neubau im Passivhausstandard)
- Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt (Erweiterung im Passivhausstandard)
- Pestalozzischule Büttelborn (angebauter Neubau im Passivhausstandard)
- Nibelungenschule Biebesheim (Sanierung A-Bau im Passivhausstandard)
- Waldenser Schule Waldstraße Mörfelden-Walldorf (Neubau im Passivhausstandard)

Bei 11 Schulen ist der spezifische Wärmeverbrauch 2020 höher als 2019. Bei 13 Schulen ist der Wärmeverbrauch niedriger als im Jahr 2019. Insgesamt lässt sich in dieser Kategorie nicht darstellen, ob die unterschiedlichen getroffenen Maßnahmen einen negativen oder positiven Effekt auf den Wärmeverbrauch haben. Um dies genauer darzustellen müsste jede Schule und jede getroffene Maßnahme in dieser Schule miteinander in Verbindung gesetzt werden.

**Abbildung 6: Vergleich der spezifischen Wärmeverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m<sup>2</sup>a der Schulgebäude kleiner 3.500m<sup>2</sup>**



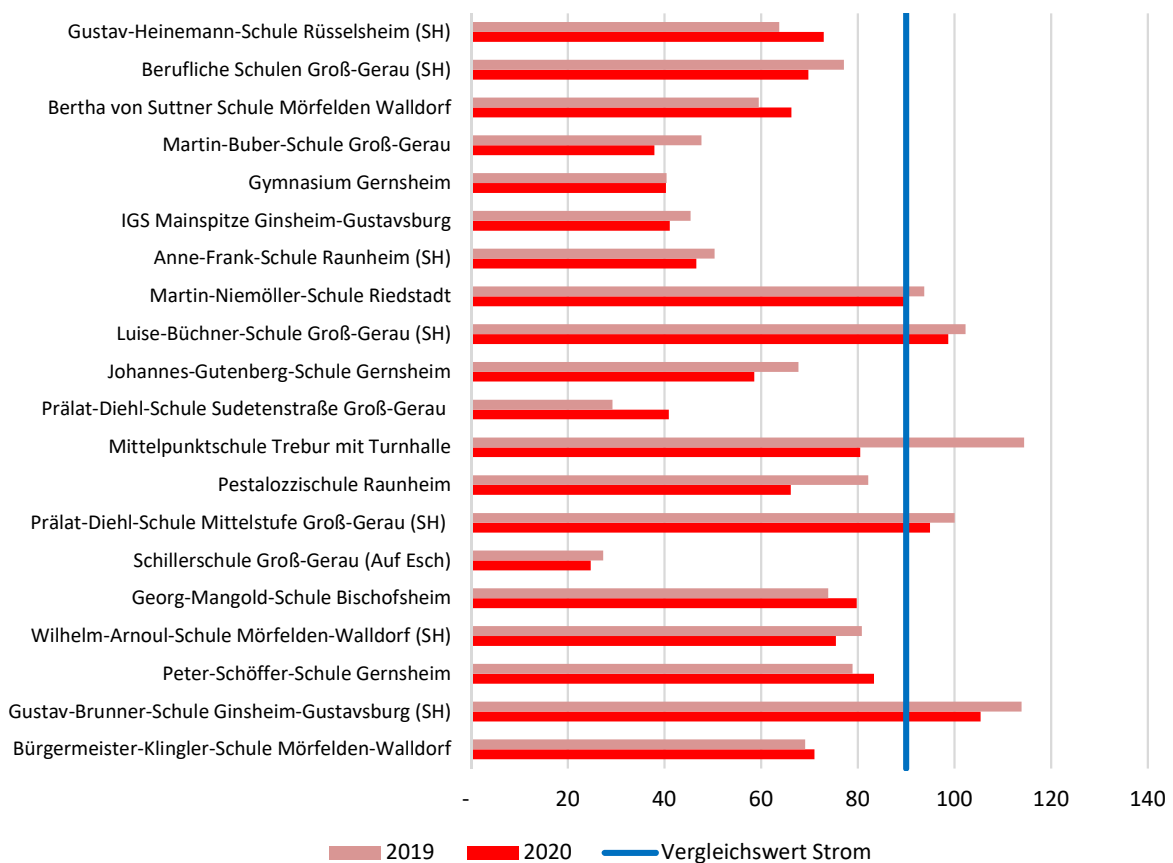
### Allgemeinbildende Schulen ab 3.500 m<sup>2</sup>

In der Kategorie „Allgemeinbildende Schulen ab 3.500 m<sup>2</sup>“ werden insgesamt **20** Liegenschaften betrachtet. Bei **13** Liegenschaften (65 %) handelt es sich um reine Schulgebäude. Bei **sieben** Schulen in dieser Kategorie werden die Schulgebäude zusammen mit den Sporthallen abgelesen. Insgesamt werden in den Jahren 2019 und 2020 nur fünf Liegenschaften betrachtet die schlechter abschneiden als der Bundesvergleichswert. Sieben Schulen sind abgebildet, die im Passivhausstandard gebaut, erweitert oder mit Passivhauskomponenten teilsaniert wurden:

- Peter-Schöffler-Schule Gernsheim: (Erweiterung Ganztagsbetreuung im Passivhausstandard)
- Schillerschule Auf Esch Groß-Gerau (Neubau im Passivhausstandard)
- Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau Oberstufe (Neubau im Passivhausstandard)
- Martin-Niemöller-Schule Riedstadt mit Sporthalle  
(Sanierung des Naturwissenschaftlichen Traktes im Passivhausstandard, Neubau des Ganztagsbereichs nach EnEV)
- Martin-Buber-Schule Groß-Gerau (Erweiterung im Passivhausstandard)
- Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf (Erweiterung Oberstufe im Passivhausstandard)
- Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim (Erweiterung durch Neubau im Passivhausstandard)

Ein dauerhaftes Home-Schooling kann ein möglicher Grund für einen gesunkenen Wärmeverbrauch im Jahr 2020 sein. Bei den weiterführenden Schulen wurde einen Großteil des Jahres 2020 im Distanzunterricht absolviert. Bei insgesamt sechs Schulen ist der spezifische Wärmeverbrauch 2020 höher als 2019. Bei 14 Schulen ist der Wärmeverbrauch niedriger als im Jahr 2019. Insgesamt lässt sich in dieser Kategorie durchaus festhalten, dass der Wärmeverbrauch bei den weiterführenden Schulen im Vergleich zum Jahr 2019 zurückgegangen ist. Zu beachten ist, dass die Heizungsanlagen auch während der Schulschließungen weiter in Betrieb sein müssen um eine Auskühlung der Liegenschaften zu vermeiden.

**Abbildung 7: Vergleich der spezifischen Wärmeverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m²a der Schulgebäude größer 3.500m²**



## Sporthallen

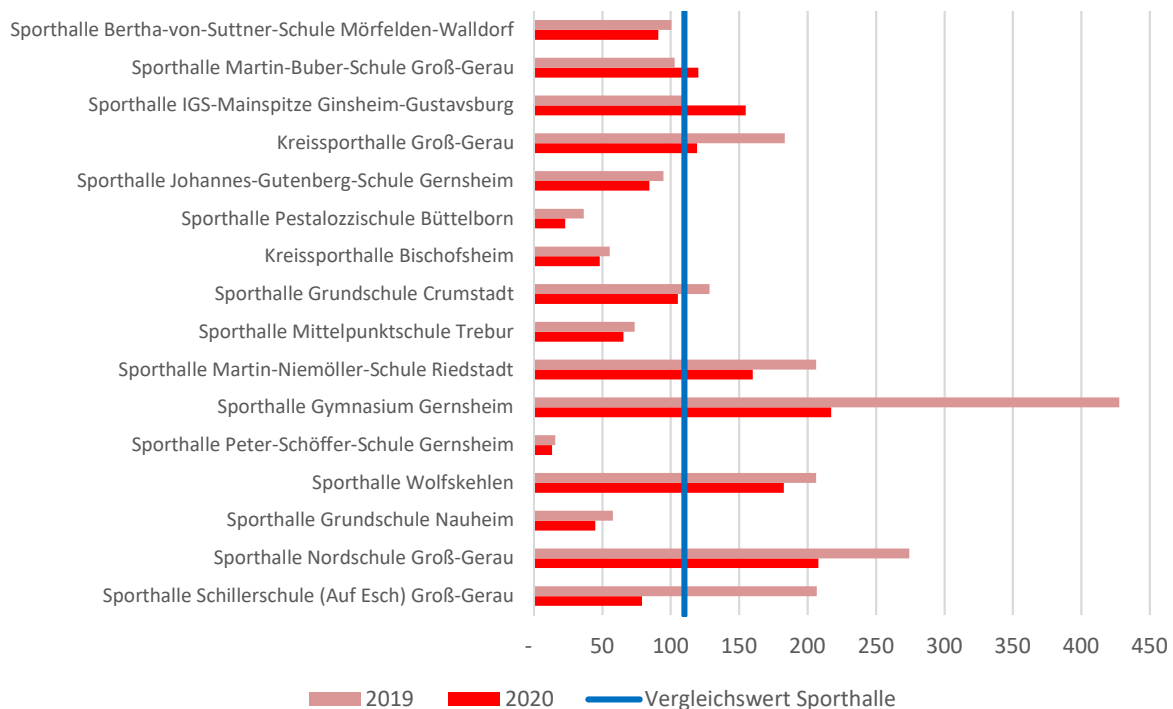
Bei der Kategorie „Sporthallen“ werden von den insgesamt **27** Sporthallen des Kreises Groß-Gerau, **16** Sporthallen über einen separaten Zähler abgelesen.

Bei den Sporthallen zeigt sich ein sehr unterschiedlicher spezifischer Verbrauch. Vier der angegebenen Sporthallen wurden bisher saniert:

- Sporthalle Peter-Schöffler-Schule Gernsheim (Neubau der Sporthalle im Passivhausstandard)
- Sporthalle Pestalozzischule Büttelborn (Sanierung der Sporthalle nach EnEV)
- Sporthalle Grundschule Crumstadt (Sanierung der Sporthalle nach EnEV)
- Sporthalle Schillerschule Auf Esch (Sanierung des Daches)

Bei den Sporthallen zeigt sich eindeutig, dass die Maßnahmen aufgrund der Corona Pandemie einen Einfluss auf den Wärmeverbrauch haben. Die Sporthallen waren zum Teil ab dem Lockdown im Frühjahr durchgehend für den Schul- und Trainingsbetrieb gesperrt. Die Sporthalle der IGS Mainspitze konnte allerdings weiterhin durch Vereine genutzt werden, jedoch durch die Einbindung eines Hygienekonzepts. Daher wurde überdurchschnittlich viel gelüftet und dies hat schließlich zum erhöhten Energieverbrauch geführt. Die Sporthalle der Martin-Buber-Schule wurde im Winter 2020 zum Corona Impfzentrum umgebaut und hat aus diesem Grund einen erhöhten Verbrauch als noch 2019. Bei allen weiteren Sporthallen die über einen separaten Zähler dokumentiert werden, ist der Wärmeverbrauch im Jahr 2020 im Vergleich zum Vorjahr gesunken.

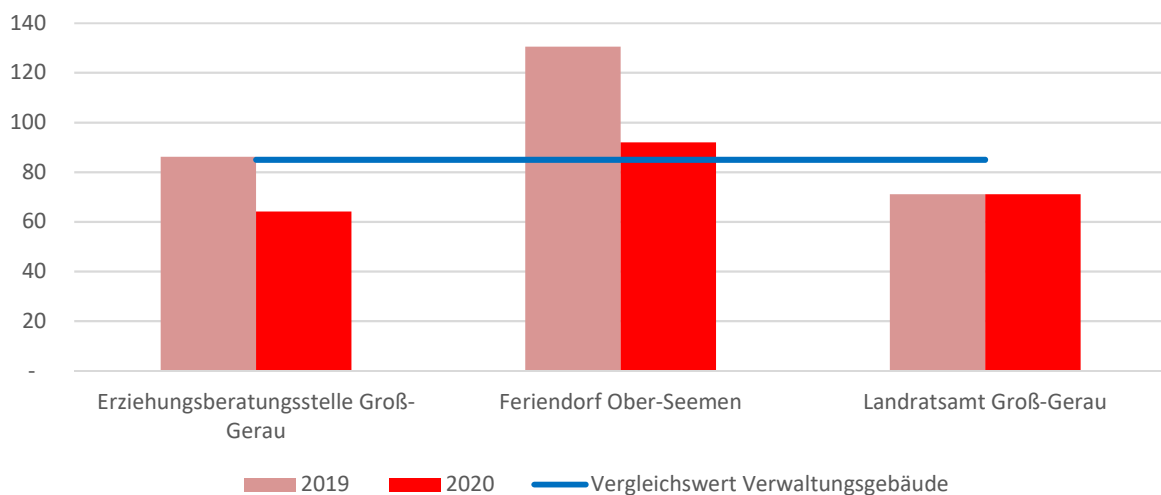
**Abbildung 8: Vergleich der spezifischen Wärmeverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m<sup>2</sup>a der Sporthallen**



## Verwaltungsgebäude

In der Kategorie Verwaltungsgebäude werden zwei Verwaltungsgebäude sowie das Feriendorf Ober-Seemen betrachtet. Die Kfz-Zulassungsstelle in Rüsselsheim wird ab diesem Bericht nicht mehr dokumentiert. Das Landratsamt Groß-Gerau ist mit 80 kWh/m<sup>2</sup>a besser als der Vergleichswert und hat sich im Vergleich zum Vorjahr 2019 nicht verändert. Seit der Sanierung des Gebäudeteil B des Landratsamtes mit Passivhauskomponenten im Jahr 2016 ist der Wärmeverbrauch auf einem konstanten Niveau. Das Feriendorf Ober-Seemen wurde zur Vervollständigung mit in diese Kategorie eingestellt, kann aber nicht direkt mit dem Vergleichswert in Beziehung gesetzt werden. Beim Feriendorf Ober-Seemen ist zu beachten, dass nur das Küchengebäude im Passivhausstandard saniert ist. Die weiteren Gebäude sind nicht saniert. Aufgrund der Situation 2020 und des damit verbundenen Beherbergungsverbot im Jahr 2020 ist der Wärmeverbrauch im Feriendorf Ober-Seemen deutlich zurückgegangen. Auch bei der Erziehungsberatungsstelle kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der Corona Pandemie die Beratungsstelle nicht wie in den Vorjahren besetzt war.

**Abbildung 9: Vergleich der spezifischen Wärmeverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m<sup>2</sup>a der Verwaltungsgebäude**



## 4.3 Verbrauchswerte der Lockdown-Phasen im Jahr 2020 im Bereich Wärme im Vergleich zum Jahr 2019

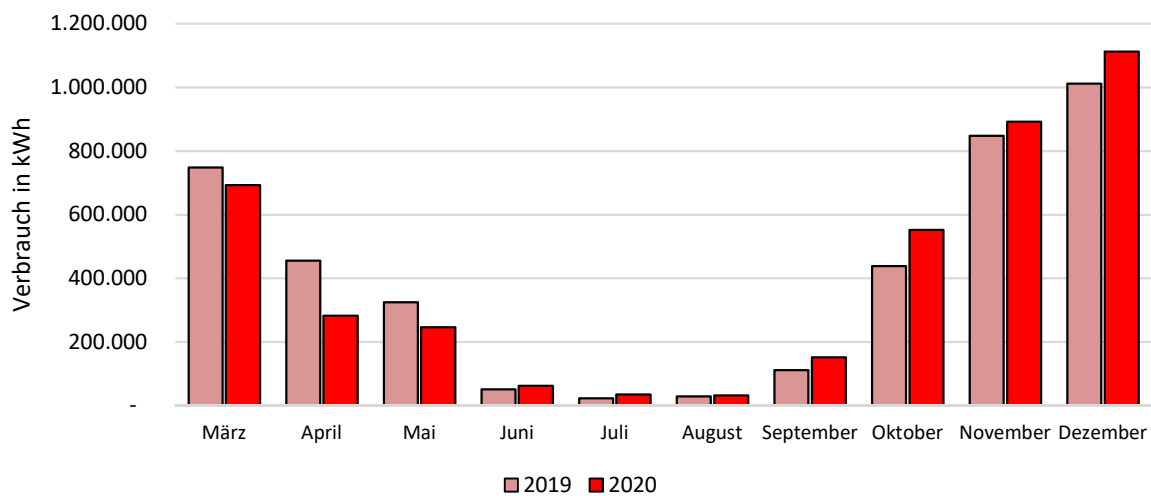
Ab Montag, den 16. März 2020 war nur eine Notbetreuung in Schulen des Kreises Groß-Gerau besetzt und es fand kein regulärer Unterricht statt. Nach den Osterferien, ab dem 27. April wurde der Schulbetrieb schrittweise wiederaufgenommen. Die weiteren Wiederaufnahmen des Schulbetriebs wurden in zwei weiteren Schritten zum 18. Mai und zum 2. Juni 2020 eingeführt. In dieser Zeitspanne wurden die Heizungssysteme in den Schulen durch das Gebäudemanagement sofern dies möglich war, angepasst. Das neue Schuljahr startete mit Regelbetrieb. Ab den Herbstferien 2020 wurde durch das Kultusministerium ein 4-Phasensystem eingeführt. Ab den Herbstferien 2020 hatte das Lüften der Klassenräume sehr hohe Priorität. Hierzu wurde den Schulen der Flyer „Richtig Lüften in Schulen“ zur Verfügung gestellt.

In der Abbildung 10 auf der folgenden Seite sind die aufaddierten Verbrauchswerte aller Grundschulen von März bis Dezember der Jahre 2019 und 2020 abgebildet. Einzig die Nordschule in Groß-Gerau konnte nicht mit aufsummiert werden, da hier die Verbrauchsdaten je Monat nicht komplett vorlagen. Ebenso ist eine Darstellung bei den weiterführenden Schulen nicht aussagekräftig, da hier zum Teil

Ablesungen über mehrere Monate zusammengefasst wurden uns somit die einzelnen Monate nicht darstellbar sind.

Für beide Jahre ist ein typischer Verlauf des Wärmeverbrauchs zu erkennen. Ebenso ist gut zu erkennen, dass vor der Sommerzeit, in der ersten Lockdownphase der Wärmeverbrauch im Jahr 2020 deutlich niedriger ist als im Vorjahr 2019. In dieser Phase wurde schnell reagiert und die Heizungsanlagen an die vorübergehende Situation angepasst. Ab den Herbstferien im Oktober 2020 ist der Wärmeverbrauch im Jahr 2020 im Vergleich zum Jahr 2019 höher. Es ist deutlich zu erkennen, dass durch die unterschiedlichen pandemiebedingten Maßnahmen, wie Lüften der Wärmeverbrauch in den Schulen gestiegen ist.

**Abbildung 10: Vergleich der Verbrauchswerte je Monat der Grundschulen von 2019 und 2020**



## 4.4 Effekte der Sanierungen im Bereich Wärme

In diesem Kapitel werden die Effekte der Sanierungen hinsichtlich der spezifischen Wärmeverbräuche pro Fläche aufgezeigt. Insgesamt werden 35 sanierte Liegenschaften gelistet. Die Sanierungsmaßnahmen haben alle zwischen 2007 und 2020 stattgefunden. Insgesamt kommt es zu deutlichen Verbesserungen, die im Bezug stehen mit der durchgeführten Maßnahme und weiteren Faktoren.

17 Sanierungsmaßnahmen im Passivhausstandard sind durchgeführt worden und abgeschlossen. Bei allen dieser Maßnahmen, außer bei der neu in Betrieb gegangenen Waldenserschule in Walldorf ist zum Großteil eine deutliche Reduzierung des spezifischen Wärmeverbrauchs zu dokumentieren. Auch bei den Neubau- oder Sanierungsmaßnahmen, die nicht im Passivhausstandard stattgefunden haben sind die Reduzierungen der spezifischen Wärmeverbräuche deutlich. Einzig die Luise-Büchner-Schule mit Astrid-Lindgren-Schule in Groß-Gerau weist einen höheren Wert auf als im Jahr 2007.

**Tabelle 17: spezifischer Wärmeverbrauch der sanierten Liegenschaften von 2007 und 2020 in kWh/m<sup>2</sup>a und die entsprechenden Maßnahmen**

Liegenschaften	2007	2020	Differenz 2007 - 2020	Maßnahmen
Grundschule Biebesheim (Nibelungenschule)	104	58	-46	Sanierung des A-Baus im Passivhausstandard
Pestalozzischule Büttelborn	175	43	-132	Teilsanierung; Abriss und Erweiterung im Passivhausstandard
Erich-Kästner-Schule Klein-Gerau	131	135	4	Kesseltausch
Grundschule Worfelden	160	129	-31	Kesseltausch
Peter-Schöffler-Schule Gernsheim	174	83	-91	Sanierung des A-Baus, Erweiterung für Ganztagsbetreuung im Passivhausstandard
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	131	105	-26	Kesseltausch
Grundschule Dornheim	95	86	-9	Neubau nach EnEV-Standard nach Abriss Pavillon
Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau	95	25	-70	Neubau im Passivhausstandard
Grundschule Wallerstädten	119	100	-19	Kesseltausch
Bürgermeister-Klingler-Schule Mörfelden-Walldorf	104	71	-33	Kesseltausch
Wilhelm-Arnoul-Schule mit Sporthalle Mörfelden-Walldorf	96	75	-21	Kesseltausch
Grundschule Nauheim	125	53	-72	Kesseltausch
Grundschule Crumstadt	81	22	-59	Neubau des Schulgebäudes im Passivhausstandard
Grundschule Erfelden	111	121	10	Kesseltausch
Georg-Büchner-Schule Riedstadt	138	47	-91	Kesseltausch / Sanierung
Grundschule Wolfskehlen	144	113	-31	Kesseltausch
Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	186	80	-106	Erweiterung im Passivhausstandard
Grundschule im Hollerbusch Astheim	110	122	12	Kesseltausch
Mittelpunktschule Trebur	104	81	-24	Kesseltausch

## Weiter mit Tabelle 17

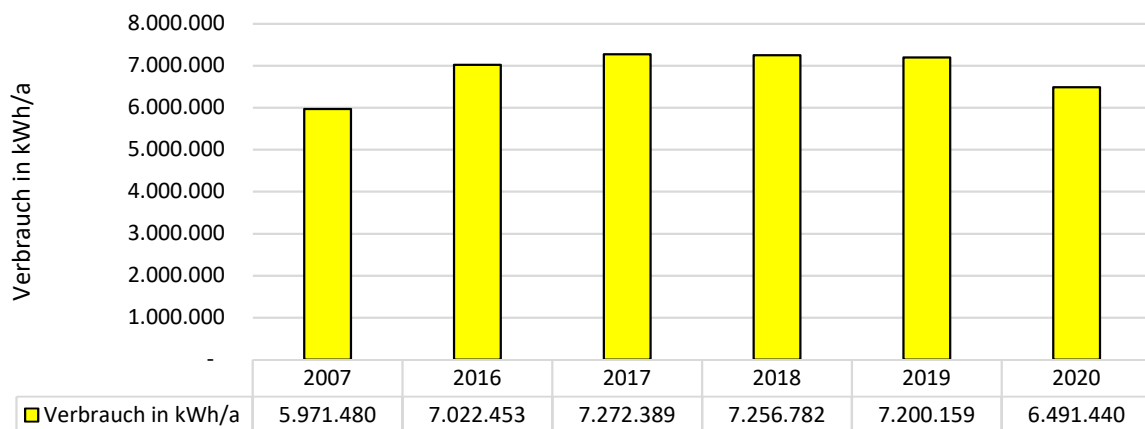
Liegenschaften	2007	2020	Differenz 2007 - 2020	Maßnahmen
Gymnasium Gernsheim	154	40	-129	Sanierung des Schulgebäudes nach EnEV, Erweiterung der Bibliothek im Passivhausstandard
Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau Mittelstufe mit Sporthalle	137	95	-20	Sanierung der Klassentrakte, Erweiterung für Ganztagsbereich und Mensa im EnEV-Standard
Gustav-Heinemann-Schule/ Werner-Heisenberg-Schule Rüsselsheim	100	73	-27	Erweiterung durch Neubau im Passivhausstandard
Luise-Büchner-Schule / Astrid-Lindgren-Schule Groß- Gerau	90	99	9	Neubau von Mensa und Klassenräumen für die Astrid-Lindgren-Schule
Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau Sudetenstraße	k.A.	41	41	Neubau im Passivhausstandard
Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	53	38	-15	Erweiterung im Passivhausstandard
Bertha-von-Suttner Schule Mörfelden-Walldorf	71	66	-5	Erweiterung Oberstufe im Passivhausstandard
Martin-Niemöller-Schule Riedstadt	132	90	-42	Sanierung des Naturwissenschaftlichen Traktes im Passivhausstandard, Neubau des Ganztagsbereichs nach EnEV
Sporthalle Pestalozzischule Büttelborn	188	23	-165	Sanierung der Sporthalle nach EnEV- Standard
Sporthalle Grundschule Crumstadt	152	105	-47	Sanierung der Sporthalle nach EnEV- Standard
Sporthalle Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	210	13	-197	Neubau der Sporthalle im Passivhausstandard
Feriendorf Ober-Seemen	153	92	-61	Neubau des Küchen- und Aufenthaltsgebäudes im Passivhausstandard
Landratsamt Groß-Gerau	78	71	-7	Sanierung des Bauteils B des Landratsamts Groß-Gerau mit Passivhauskomponenten
Waldenser Schule Waldstraße Mörfelden-Walldorf	78	90	12	Neubau im Passivhausstandard
Pestalozzischule Raunheim	85	66	-19	Neubau der Mensa im Passivhausstandard
Sporthalle Schillerschule Auf Esch	224	79	-145	Dachsanierung

## 5 Strom- Einzelergebnisse

Insgesamt werden 58 Liegenschaften dargestellt. Hier gibt es eine Abweichung aufgrund der Zählerkonstellation hinsichtlich der Anzahl der betrachteten Liegenschaften im Bereich Wärme (63 Liegenschaften). In Kapitel 5.1 werden die Gesamtentwicklungen aller Liegenschaften im Bereich Strom von 2007 bis 2020 aufgezeigt. Kapitel 5.2 gibt eine Übersicht über die die spezifischen Verbrauchswerte für das Jahr 2020 im Vergleich zum Vorjahr 2019 unterteilt nach den jeweiligen Gebäudekategorien.

### 5.1 Gesamtübersicht Strom

**Abbildung 11: Verbrauchsentwicklung Strom der 58 Liegenschaften von 2007 bis 2020 in kWh**



Unter den 58 Liegenschaften befinden sich:

- 29 Reine Schulgebäude
- 15 Schulgebäude mit Sporthalle (gemeinsame Zählerablesung)
- 11 Reine Sporthallen
- 3 Verwaltungs- und sonstige Gebäude

Der Strom wird hauptsächlich von Energieversorgungsunternehmen bezogen. Ein geringer Teil des verbrauchten Stroms wird durch BHKWe selbst erzeugt und verbraucht (3,4 %). Der Stromverbrauch ist seit dem Jahr 2013 auf einem relativ konstanten Niveau. Insgesamt seit 2007 allerdings ein steigender Stromverbrauch. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Stromverbrauch ca. 10 % geringer.

### 5.1.1 Verbrauch Strom

**Tabelle 18: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 58 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Strom**

Jahr	2007	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Strom in kWh</b>	5.971.480	7.022.454	7.272.710	7.256.782	7.200.159	6.491.440
<b>Prozentuale Änderung zum Vorjahr</b>	Basisjahr	0,3 %	3,6 %	-0,2 %	-0,8%	-9,8%
<b>Prozentuale Änderung zum Basisjahr</b>	Basisjahr	17,6 %	21,8 %	21,5 %	20,6%	8,7%

Insgesamt sind die prozentualen Änderungen relativ gleichbleibend seit 2013.

- Im Vergleich zum Basisjahr 2007 ist der Stromverbrauch um insgesamt 519.960 kWh gestiegen. Aufgrund der Schulschließungen und des Distanzunterrichts wurde im Jahr 2020 deutlich weniger Strom verbraucht als in den Vorjahren unter Normalbetrieb.
- Der Stromverbrauch im Untersuchungszeitraum von 2007 bis 2020 ist um 8,7 % gestiegen.
- Der Stromverbrauch in den kreiseigenen Liegenschaften ist im Vergleich zum Vorjahr um knapp 10 % gesunken.

**Tabelle 19: Stromverbrauch und CO<sub>2</sub>e-Entwicklung der 60 Liegenschaften**

Jahr	2007 in kWh	2020 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Entwicklung in Tonnen	CO <sub>2</sub> e- Entwicklung in %
<b>Strom</b>	<b>5.971.480</b>	<b>6.491.440</b>	<b>519.960</b>	<b>+ 8,7 %</b>	<b>- 756</b>	<b>- 18 %</b>

Wird der Referenzwert des Deutschen Energiemix der Jahre 2007 und 2020 zugrunde gelegt, hat sich der CO<sub>2</sub>e- Ausstoß im Jahr 2020 im Vergleich zum Basisjahr 2007 um 756 Tonnen verringert. Grund hierfür ist ein verbesserter Emissionsfaktor im Bereich Strom. Im Jahr 2007 lag dieser Wert bei 688 g CO<sub>2</sub>e/kWh. Für das Berichtsjahr 2020 wird ein Wert von 528 g CO<sub>2</sub>e/kWh angesetzt. Eine genaue Darstellung der Entwicklung der Verbrauchskennwerte zwischen den Vergleichsjahren 2007 und 2020 ist in Tabelle 48 im Anhang A5 ab Seite 58 dargestellt.

### 5.1.2 BHKW – in neun Kreisliegenschaften

Die Tabellen 20 bis 22 zeigen, wie viel Strom durch die BHKWs insgesamt erzeugt (Tab. 20), wie viel Strom selbst verbraucht (Tab. 21) und ins öffentliche Netz eingespeist wurde (Tab. 22).

\*Hinweis: Das BHKW in den Beruflichen Schulen in Groß-Gerau ist seit dem Jahr 2019 aufgrund eines Defektes außer Betrieb und produziert keinen Strom mehr (Vgl. Tabelle 20).

Stromerzeugung:

**Tabelle 20: Stromerzeugung durch BHKW in kWh im Untersuchungszeitraum**

Liegenschaften	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	-	39.392	35.502	38.678	36.985	35.813
Berufliche Schulen Groß-Gerau	-	124.421	122.821	6.079*	-	-
Kreissporthalle Groß-Gerau	-	33.625	33.469	25.704	24.905	22.753
Grundschule Nauheim	-	37.740	39.887	28.285	31.188	33.129
Sporthalle Crumstadt	-	23.400	32.338	19.713	26.118	20.907
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf	-	35.725	37.108	30.728	30.636	36.722
Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Groß-Gerau	-	30.560	29.589	29.566	21.512	29.158
Nordschule Groß-Gerau	-	-	-	-	-	30.415
Grundschule Astheim im Hollerbusch	-	-	-	-	7.150	12.186
<b>Summe Liegenschaften</b>	-	<b>324.863</b>	<b>330.715</b>	<b>178.753</b>	<b>178.494</b>	<b>221.083</b>

Eigegenutzter Strom:

**Tabelle 21: Eigegenutzter Strom aus BHKW-Erzeugung in kWh im Untersuchungszeitraum**

Liegenschaften	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	-	28.119	20.859	24.808	14.925	23.433
Berufliche Schulen Groß-Gerau	-	154.450	152.783	31.514*	24.905	22.753
Kreissporthalle Groß-Gerau	-					
Grundschule Nauheim	-	13.884	11.451	26.435	21.014	15.649
Sporthalle Crumstadt	-	5.550	13.894	15.013	20.013	18.795
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf	-	33.676	34.130	28.453	30.091	33.762
Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Groß-Gerau	-	30.560	29.589	29.566	20.909	28.346
Nordschule Groß-Gerau	-	-	-	-	-	23.126
Grundschule Astheim im Hollerbusch	-	-	-	-	5.646	10.454
<b>Summe Liegenschaften</b>	-	<b>266.239</b>	<b>262.706</b>	<b>155.789</b>	<b>137.502</b>	<b>176.318</b>

Eingespeister Strom:

**Tabelle 22: Eingespeister Strom durch BHKW-Erzeugung in kWh im Untersuchungszeitraum**

Liegenschaften	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg	-	11.273	14.643	13.871	22.060	12.380
Berufliche Schulen Groß-Gerau	-	3.596	3.507	269*	-	-
Kreissporthalle Groß-Gerau	-					
Grundschule Nauheim	-	23.856	28.436	1.850	10.174	17.480
Sporthalle Crumstadt	-	17.850	18.444	4.700	6.105	2.112
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf	-	2.049	2.978	2.275	545	2.960
Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Groß-Gerau	-	-	-	-	603	812
Nordschule Groß-Gerau	-	-	-	-	-	7.289
Grundschule Astheim im Hollerbusch	-	-	-	-	1.504	1.732
<b>Summe Liegenschaften</b>	-	<b>58.624</b>	<b>68.009</b>	<b>22.965</b>	<b>40.992</b>	<b>44.765</b>

- Im Jahr 2020 wurden insgesamt 221.083 kWh Strom durch BHKWe erzeugt. Dies entspricht 3,4 % des Gesamtverbrauchs aller kreiseigenen Liegenschaften.

### 5.1.3 Photovoltaik – 24 PV-Anlagen

Im Jahr 2020 sind insgesamt 24 PV-Anlagen auf kreiseigenen Liegenschaften in Betrieb.

Laut KT-Beschluss (Kreistagsbeschluss Drucksache XVI/368 vom 14.12.2009) sollen kreisweit 30 % des genutzten Stroms regenerativ erzeugt werden.

Die Tabelle 23 auf der Seite 30 stellt eine detaillierte Übersicht über den jährlichen Stromertrag und die vermiedenen CO<sub>2</sub>e-Emissionen bis zum 31.12.2020 dar:

- Im Jahr 2020 lag die jährliche Stromeinspeisung der 24 PV-Anlagen bei 1.965.359 kWh.
- Im Vergleich zum Vorjahr wurden ca 1 % weniger Strom durch PV-Anlagen ins öffentliche Netz eingespeist.
- Durch die installierten PV-Anlagen wurden im Berichtszeitraum von 2008 bis 2020 insgesamt 22.485.137 kWh Strom eingespeist.
- Rein rechnerisch kann der Stromverbrauch in den kreiseigenen Liegenschaften im Jahr 2020 zu 30,3 % durch Photovoltaik erzeugt werden.
- Insgesamt wurden seit dem Jahr 2008 eine Gesamtmenge von 14.286 Tonnen CO<sub>2</sub>e im Vergleich zum deutschen Strommix eingespart.

**Betrachtet man das politische Ziel „Deckung des Stromverbrauchs zu 30 % aus Erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2020“, wird dieses Ziel in Bezug auf die kreiseigenen Liegenschaften (30,3 %) im Jahr 2020 erreicht.**



**Der Kreis Groß-Gerau erfüllt damit seine Vorbildfunktion.**

Der Kreis Groß-Gerau ist weiterhin bestrebt die Deckung des Stromverbrauchs aus Erneuerbaren Energien weiter auszubauen. Konkret bestehen weiterhin die Planungen für die Installation von PV-Anlagen auf der Wilhelm-Arnoul-Schule in Mörfelden-Walldorf sowie auf der Georg-Mangold-Schule in Bischofsheim.

Für den aktuellen Bericht war eine Auflistung weiterer möglicher Dachflächen die für die PV-Nutzung noch nicht darstellbar. Für den kommenden Bericht bleibt das Vorhaben weiterbestehen, zu dokumentieren, welche Dächer von kreiseigenen Liegenschaften für eine PV-Nutzung sowohl von Neigung als auch von Statik geeignet sind.

#### **Hinweis:**

In den Standards zur Planung und Durchführung von baulichen Maßnahmen des Kreises Groß-Gerau ist festgelegt, dass alle geeigneten Dachflächen für Photovoltaikanlagen bei Neubauten und umfangreichen Sanierungen so herzurichten sind, dass die Belegung mit Photovoltaikerelementen auch durch einen Dritten erfolgen kann. Die Leitungsführung für die Anbindung sowie die Standorte für Wechselrichter sind planerisch vorzusehen.

Dieser Standard macht deutlich, dass der Kreis Groß-Gerau den Ausbau der Stromerzeugung durch Photovoltaik weiter vorantreibt um somit die CO<sub>2</sub>e-Emissionen im Bereich Strom weiterhin zu senken.

**Tabelle 23: Jährlicher Gesamtstromertrag in kWh durch PV-Anlagen auf kreiseigenen Liegenschaften**

Liegenschaften	kWh 2008	kWh 2016	kWh 2017	kWh 2018	kWh 2019	kWh 2020	Gesamtstrom- ertrag von 2008 – 2020	Vermiedene CO <sub>2</sub> e- Emissionen in Tonnen von 2008 - 2020
Anne-Frank-Schule Raunheim	4.100	175.600	173.340	188.905	178.166	174.999	2.227.973	<b>1.428</b>
Berufliche Schulen Groß-Gerau	2.527	94.524	98.635	149.007	62.096	101.792	1.080.144	<b>685</b>
Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	2.053	235.351	240.417	249.940	242.996	240.339	2.832.066	<b>1.806</b>
Bertha-v.-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf	1.895	185.281	189.240	195.403	189.293	192.908	2.282.260	<b>1.460</b>
Grundschule Crumstadt	1.248	53.971	54.018	56.712	55.366	54.280	672.371	<b>430</b>
Pestalozzischule Büttelborn	1.117	80.791	83.655	87.618	81.919	79.784	906.644	<b>575</b>
IGS Mainspitze Ginsheim-Gustavsburg	151	171.916	172.445	184.651	176.799	178.202	2.173.982	<b>1.392</b>
Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau Mittelstufe	0	23.941	23.807	25.987	23.801	24.297	265.681	<b>168</b>
Grundschule Biebesheim	0	34.461	34.943	38.392	35.694	32.271	376.080	<b>238</b>
Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	0	201.785	205.210	217.595	210.027	206.841	2.243.455	<b>1.421</b>
Erich-Kästner-Schule Büttelborn	0	31.115	30.851	34.158	32.145	29.168	340.549	<b>216</b>
Peter-Schöffler-Schule Gernsheim	0	49.444	59.672	54.089	55.425	54.475	482.183	<b>299</b>
Schillerschule Groß-Gerau (Auf Esch)	0	55.403	57.388	61.637	59.372	58.760	480.454	<b>298</b>
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf	0	44.600	44.280	44.200	8.440	10	395.890	<b>251</b>
Grundschule Nauheim	0	24.941	25.626	28.382	25.827	20.172	288.299	<b>183</b>
Geinsheimer Schule	0	64.165	66.396	70.540	68.350	63.150	747.590	<b>474</b>
Grundschule Trebur	0	30.616	31.173	30.041	28.932	28.543	320.948	<b>204</b>
Mittelpunktschule Trebur	0	20.832	21.854	21.947	21.583	21.765	280.364	<b>178</b>
Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau	0	58.544	54.263	60.208	54.819	54.873	561.931	<b>354</b>
Martin-Niemöller-Schule Riedstadt	0	219.082	219.819	232.121	220.250	216.823	2.369.303	<b>1.501</b>
Johannes-Gutenberg- Schule Gernsheim	0	68.367	66.486	75.191	73.417	70.345	719.861	<b>453</b>
Bgm.-Klingler-Schule Mörfelden-Walldorf	0	35.289	37.937	37.512	21.853	34.874	246.301	<b>153</b>
Grundschule Dornheim	0	0	53.625	55.394	53.939	26.109	189.067	<b>117</b>
Werner-Heisenberg- Schule Rüsselsheim				637	525,1	579	1.741	<b>1</b>
<b>Gesamtstromertrag aller Liegenschaften</b>	<b>13.091</b>	<b>1.960.019</b>	<b>2.045.080</b>	<b>2.200.267</b>	<b>1.981.034</b>	<b>1.965.359</b>	<b>22.485.137</b>	<b>14.286</b>

### 5.1.4 Verbrauch nach Energieträgern

Der Strom für die kreiseigenen Liegenschaften 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. Im Vergleich zum Basisjahr 2007 ist der Gesamtstromverbrauch im Jahr 2020 um rund 519.960 kWh/a gestiegen und betrug 6.491.440 kWh/a. Neben dem Strombezug von EVU wird der Strom seit dem Jahr 2009 in einigen kreiseigenen Liegenschaften auch durch BHKWe bereitgestellt, wie in Abschnitt 5.1.2 bereits dargestellt. Dies sind im Jahr 2020 ca. 3,4 % des Strombedarfs.

Die untenstehenden Tabellen zeigen den gesamten Stromverbrauch und die Unterteilung nach Strombezug EVU, Einspeisung Erneuerbarer Energien ins öffentliche Netz und selbst genutzten Strom durch Eigenerzeugung.

**Tabelle 24: Strombezug im Untersuchungszeitraum in kWh**

	2007	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Stromverbrauch Liegenschaften</b>	5.971.480	7.022.453	7.272.710	7.256.782	7.200.159	6.491.440
<b>Strombezug EVU</b>	5.971.480	6.756.214	7.010.004	7.100.994	7.068.303	6.348.701
<b>Eigennutzung BHKW</b>		266.239	262.706	155.789	131.856	142.738

**Tabelle 25: Stromeinspeisung im Untersuchungszeitraum in kWh**

	2007	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Netzeinspeisung BHKW</b>		58.624	68.009	22.965	38.943	32.784
<b>Netzeinspeisung PV</b>		1.960.019	2.045.080	2.200.267	1.981.034	1.965.359
<b>Summe Netzeinspeisung</b>		2.018.643	2.114.036	2.223.232	2.019.977	1.998.143

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

Im Bereich Strom sind im Vergleich zum Basisjahr 2007 die CO<sub>2</sub>e-Emissionen um insgesamt 756 Tonnen gesunken. Grund hierfür ist ein verbesserter Emissionsfaktor für Strom (Vergleich Seite 10). Lag der Wert im Jahr 2007 bei insgesamt 4.108 Tonnen CO<sub>2</sub>e-Emissionen, wurde im Berichtsjahr 2020 ein Wert von 3.352 Tonnen CO<sub>2</sub>e-Emissionen dokumentiert. In der untenstehenden Tabelle sind die CO<sub>2</sub>e-Emissionen des Energieträgers Strom (EVU) aufgelistet.

**Tabelle 26: CO<sub>2</sub>e-Emissionen in Tonnen im Untersuchungszeitraum unterteilt nach Energieträgern**

Energieträger	2007	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Strom (EVU)</b>	4.108	4.317	4.066	3.913	3.732	3.352

## 5.2 Spezifischer Verbrauch Strom nach Fläche Vergleich der Jahre 2019 und 2020

Analog zum Bereich Wärme kann mithilfe von spezifischen Verbrauchswerten im Bereich Strom der kreiseigenen Liegenschaften ein Vergleich einzelner Liegenschaften erfolgen.

Für den Vergleich der spezifischen Verbrauchswerte im Bereich Strom wurde ebenfalls 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.

In Tabelle 27 sind die Vergleichswerte für den Bereich Strom angegeben. Die spezifischen Stromverbräuche der einzelnen Liegenschaften werden mit den Vergleichswerten für folgende Gebäudekategorien in Beziehung gesetzt.

**Tabelle 27: Gebäudekategorien und deren Vergleichswerte im Bereich Strom**

Gebäudekategorie	Vergleichswert kWh/m <sup>2</sup> a
Allgemeinbildende Schulen bis 3500 m <sup>2</sup>	10
Allgemeinbildende Schulen ab 3500 m <sup>2</sup>	10
Sporthallen	25
Verwaltungsgebäude	20

Die genauen spezifischen Werte der einzelnen Liegenschaften können in den Tabellen 49 bis 52 im Anhang A 6 bis A 8-2 auf den Seiten 60 bis 62 nachgeschlagen werden. In den Tabellen werden die Stromverbräuche aufgenommen und mit den Nettogrundflächen (NGF) der kreiseigenen Liegenschaften in Bezug gesetzt. Die Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen den spezifischen Stromverbrauch für das Jahr 2019 und 2020 pro m<sup>2</sup> sowie den Vergleichswert für den spezifischen Stromverbrauch.

Im Bereich Strom sind die Auswirkungen der Corona Pandemie ebenso zu spüren wie im Bereich Wärme. Aufgrund des Lockdowns wurde nicht die gesamte zu Verfügung stehende IT-Ausstattung wie PC's, Laptops und Smartboards verwendet. Auch wurde Kantinen und Mensen kaum genutzt und der Ganztagsbetrieb wurde zum Großteil eingestellt. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass der Stromverbrauch im Jahr 2020 deutlich geringer ausfällt als noch im Jahr 2019. Auch im Bereich Strom ist zu beachten, dass die einzelnen Schulen unterschiedliche Voraussetzungen haben um mit dieser Situation umzugehen. Demzufolge kann es durchaus möglich, dass die Verbrauchswerte gestiegen oder auch gesunken sind.

### Allgemeinbildende Schulen bis 3500 m<sup>2</sup>

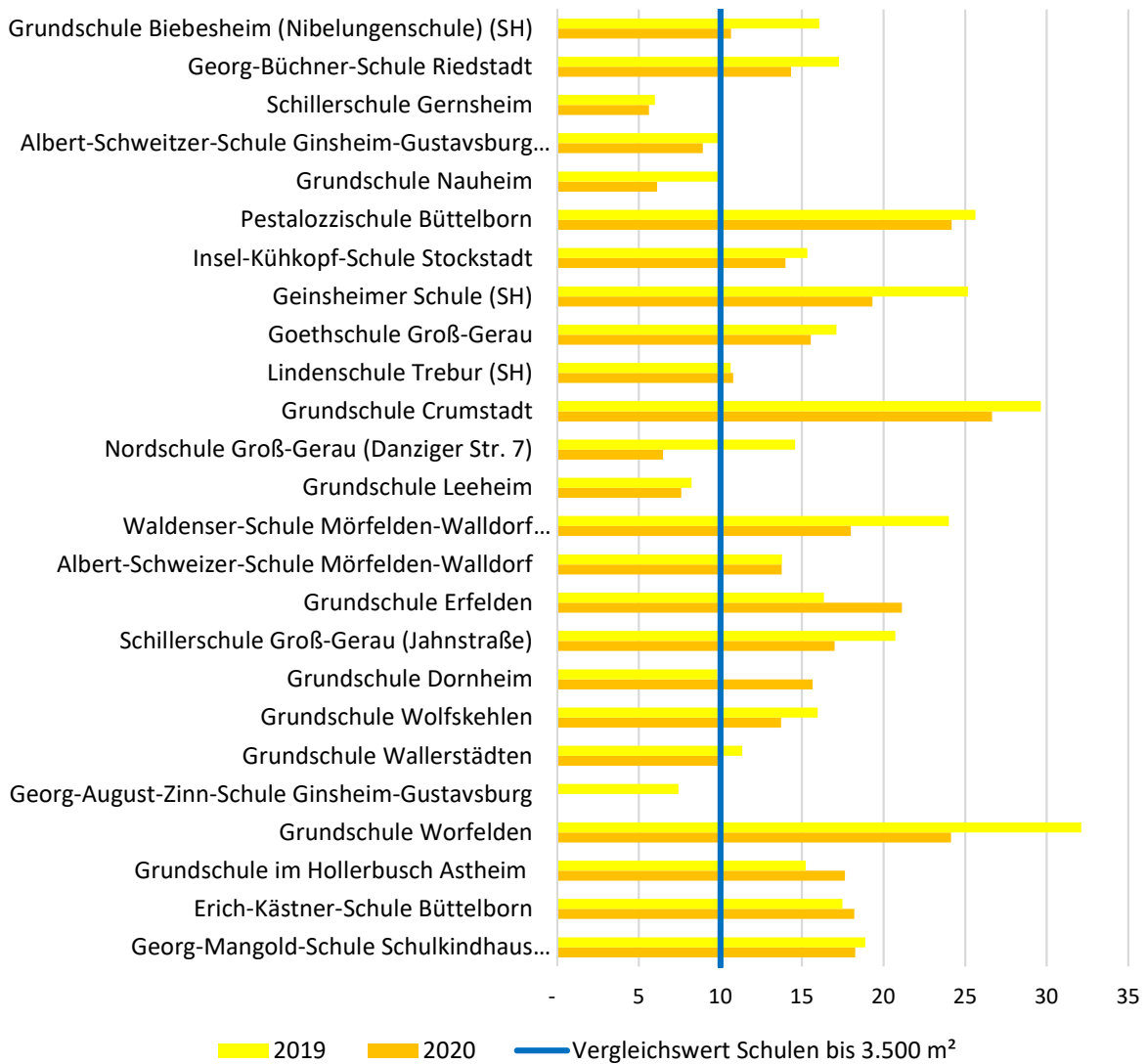
In dieser Kategorie werden insgesamt **24** Liegenschaften betrachtet. **20** Liegenschaften sind reine Schulgebäude, bei **vier** Schulen in dieser Kategorie werden die Schulgebäude zusammen mit den Sporthallen abgelesen.

Bei den Schulen kleiner 3.500 m<sup>2</sup> zeigt sich wie in den Vorjahren ein sehr unterschiedlicher spezifischer Stromverbrauch. Insgesamt schneiden fünf Schulen besser ab als der Vergleichswert des Bundes. Drei Schulen weisen einen spezifischen Verbrauch von 10 kWh/m<sup>2</sup>a oder nur etwas oberhalb des Vergleichswerts auf und wiederum 15 Schulen sind abgebildet, die etwas schlechter als der Bundesvergleichswert abschneiden.

Bei fünf Schulen ist der spezifische Stromverbrauch 2020 höher als 2019. Bei 19 Schulen ist der Stromverbrauch niedriger als im Jahr 2019. Insgesamt kann in dieser Kategorie dargestellt werden, dass

sich Maßnahmen aufgrund der Corona Pandemie auf eine Verringerung des Stromverbrauchs auswirken, auch wenn die spezifischen Verbrauchswerte zwischen 2019 und 2020 keine starken Schwankungen aufweisen.

**Abbildung 12: Vergleich der spezifischen Stromverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m²a der Schulgebäude kleiner 3.500m²**



### Allgemeinbildende Schulen ab 3500 m<sup>2</sup> und größer

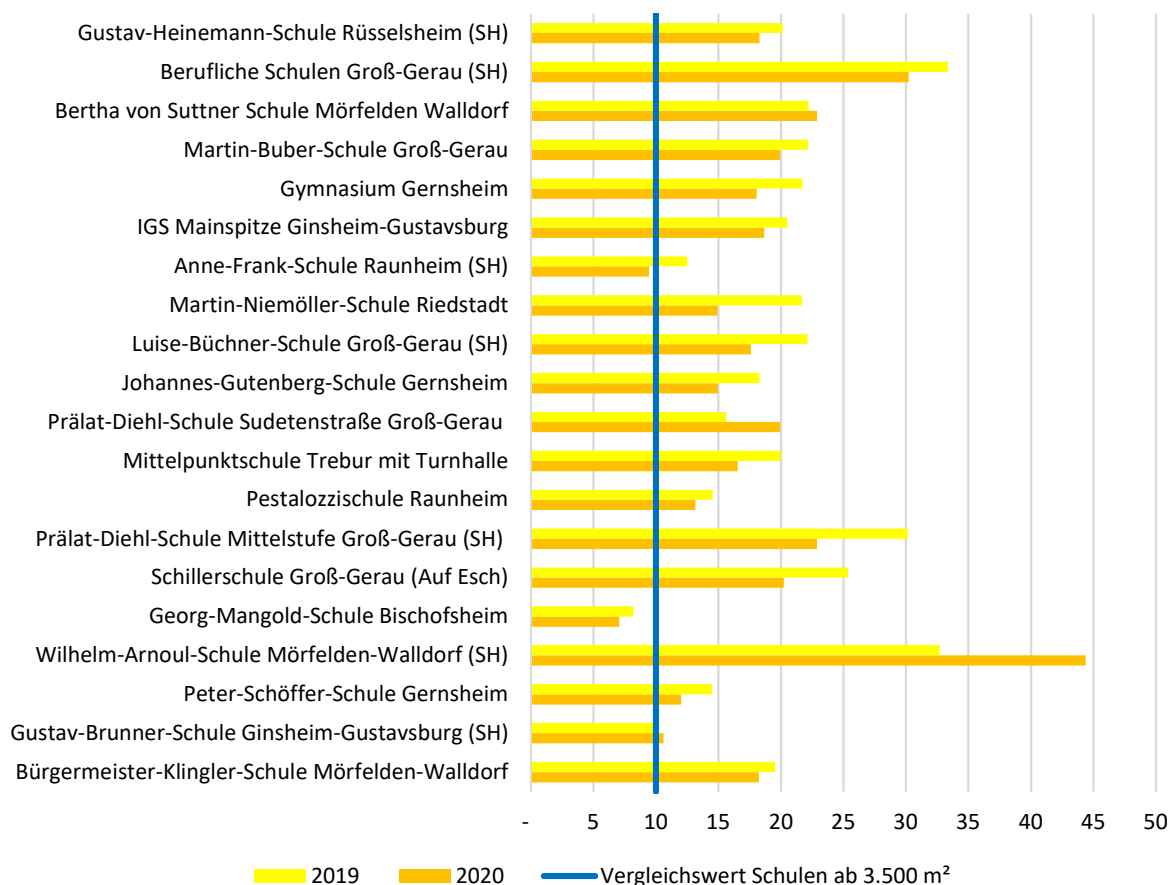
In dieser Kategorie sind zwei Besonderheiten zu beachten:

- Von den insgesamt **20** Schulen in dieser Kategorie haben mehr als die Hälfte (**elf**) keinen separaten Zähler für die Sporthallen
- 18 Schulen verfügen über eine Mensa/Kantine.

Es ist deutlich zu sehen, dass nahezu alle Schulen in dieser Kategorie über dem Vergleichswert von 10 kWh/m<sup>2</sup>a liegen. Einzig die Georg-Mangold-Schule in Bischofsheim und die Anne-Frank-Schule in Raunheim schneiden besser als der Vergleichswert ab.

Die Gründe für diesen Verbrauch können von unterschiedlicher Natur sein. Grundlegend ist zu erwähnen, dass in den Schulen im Kreis Groß-Gerau die technische Ausstattung, wie z.B. die Umstellung auf Smartboards fortlaufend ausgebaut wird. Ebenso müssen die Verbrauchswerte mit den Nutzungszeiten abgeglichen werden. Je länger der Schulbetrieb läuft, desto mehr Strom wird in den Liegenschaften verbraucht. Der Energieverbrauchswert Strom beinhaltet in allen Schulen in dieser Kategorie die Stromverbrauchsanteile für Kühlung, Lüftung, eingebaute Beleuchtung und elektrische Hilfsenergie. Diese Anteile werden in den Verbrauchswerten der Kreisliegenschaften mitberücksichtigt. Bei vier Schulen ist der spezifische Stromverbrauch 2020 höher als 2019. Bei 16 Schulen ist der Stromverbrauch niedriger als im Jahr 2019. Insgesamt kann in dieser Kategorie noch deutlicher dargestellt werden, dass sich Maßnahmen aufgrund der Corona Pandemie auf eine Verringerung des Stromverbrauchs auswirken, auch wenn die spezifischen Verbrauchswerte der Jahre 2019 und 2020 keine starken Schwankungen aufweisen.

**Abbildung 13: Vergleich der spezifischen Stromverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m<sup>2</sup>a der Schulgebäude größer 3.500m<sup>2</sup>**



## Sporthallen

In der Kategorie Sporthallen werden insgesamt **11** Liegenschaften betrachtet.

Drei der angegebenen Sporthallen wurden bisher saniert.

- Sporthalle Peter-Schöffers-Schule Gernsheim (Neubau der Sporthalle im Passivhausstandard)
- Sporthalle Pestalozzischule Büttelborn (Sanierung der Sporthalle nach EnEV)
- Sporthalle Grundschule Crumstadt (Sanierung der Sporthalle nach EnEV)

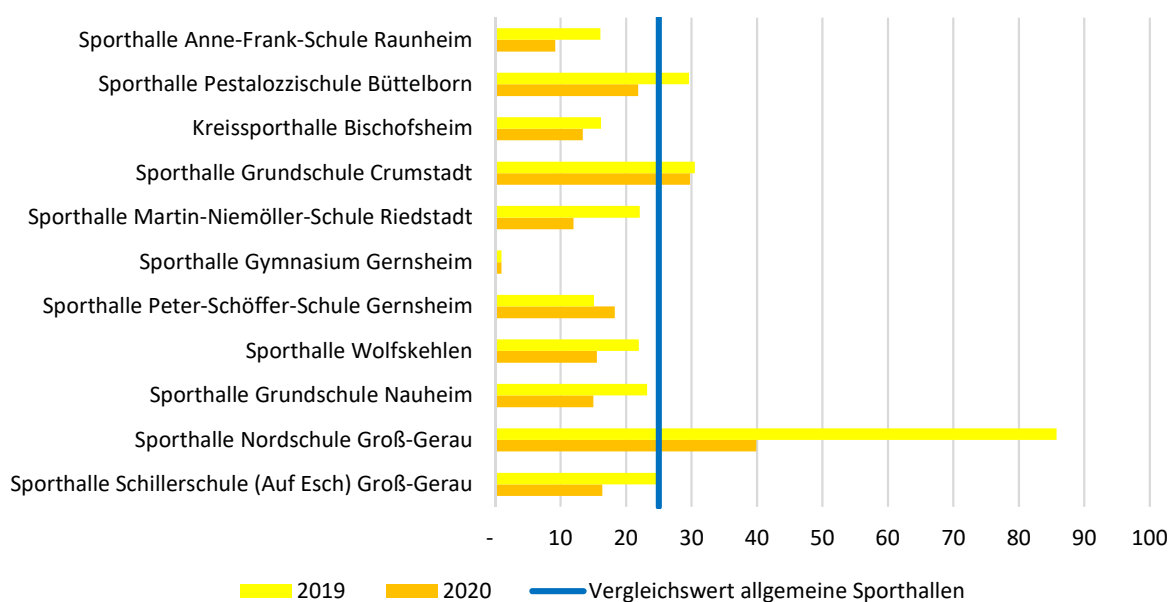
Insgesamt schneiden die Sporthallen im Vergleich zum bundesweiten Vergleichswert gut ab. Im Jahr 2020 liegen lediglich zwei der Sporthallen über dem Vergleichswert. Die Sporthalle des Gymnasiums in Gernsheim schneidet mit lediglich 1 kWh/m<sup>2</sup>a sehr gut ab. Auch die Sporthalle der Peter-Schöffers-Schule in Gernsheim (Passivhausstandard) schneidet im Bereich Strom hinsichtlich des spezifischen Verbrauchs im Bezug zum Vergleichswert „Sporthallen“ sehr gut ab.

Einzig die Sporthalle der Nordschule in Groß-Gerau liegt deutlich über dem Vergleichswert, da zusätzliche Schulcontainer mit Strom von der Sporthalle beheizt wurden.

Weiter gilt es in diesem Bereich zu überprüfen, ob eine weitere separate Zählererfassung möglich ist. Insgesamt werden noch 15 Sporthallen zusammen mit den jeweiligen Schulen erfasst. Die Kreissporthalle Groß-Gerau wird zusammen mit der Beruflichen Schule Groß-Gerau abgelesen und wird im Bereich Strom nicht gelistet.

Bei den Sporthallen zeigt sich eindeutig, dass die Maßnahmen aufgrund der Corona Pandemie einen Einfluss auf den Stromverbrauch haben. Einzig die Sporthalle der Peter-Schöffers-Schule in Gernsheim weist einen höheren Verbrauch auf als im Vorjahr 2019. Die Sporthallen waren zum Teil ab dem Lockdown im Frühjahr durchgehend für den Schul- und Trainingsbetrieb gesperrt. Bei allen weiteren Sporthallen die über einen separaten Zähler dokumentiert werden, ist der Stromverbrauch im Jahr 2020 im Vergleich zum Vorjahr gesunken.

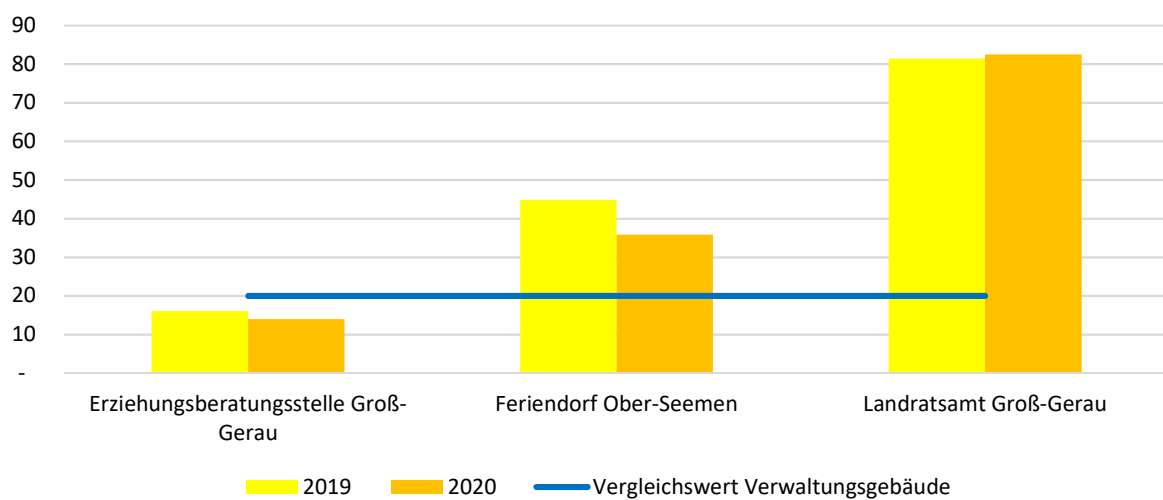
**Abbildung 14: Vergleich der spezifischen Stromverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m<sup>2</sup>a der Sporthallen**



## Verwaltungsgebäude

In der Kategorie Verwaltungsgebäude werden zwei Verwaltungsgebäude sowie das Feriendorf Ober-Seemen betrachtet. Das Landratsamt Groß-Gerau liegt mit 82 kWh/m<sup>2</sup>a weit über dem Vergleichswert, ist aber seit der Modernisierung im Jahr 2016 auf einem konstanten Niveau. Bei den Verbrauchswerten des Landratsamts ist eine Darstellung der einzelnen Verbrauchsquellen zielführend. Aufgrund der hohen IT-Ausstattung in den einzelnen Büros ist der Verbrauch kaum reduzierbar. Ebenso sind im Landratsamt die Rechenzentren der Schulen installiert, die einen hohen Energieverbrauch durch die Datenbereitstellung haben. Das Feriendorf Ober-Seemen wurde zur Vervollständigung mit in diese Kategorie eingestellt, kann aber nicht direkt mit dem Vergleichswert in Beziehung gesetzt werden. Es zeigt sich deutlich der Zusammenhang, dass mit den zunehmenden Informations- und Kommunikationstechnologien auch die Energieverbräuche steigen.

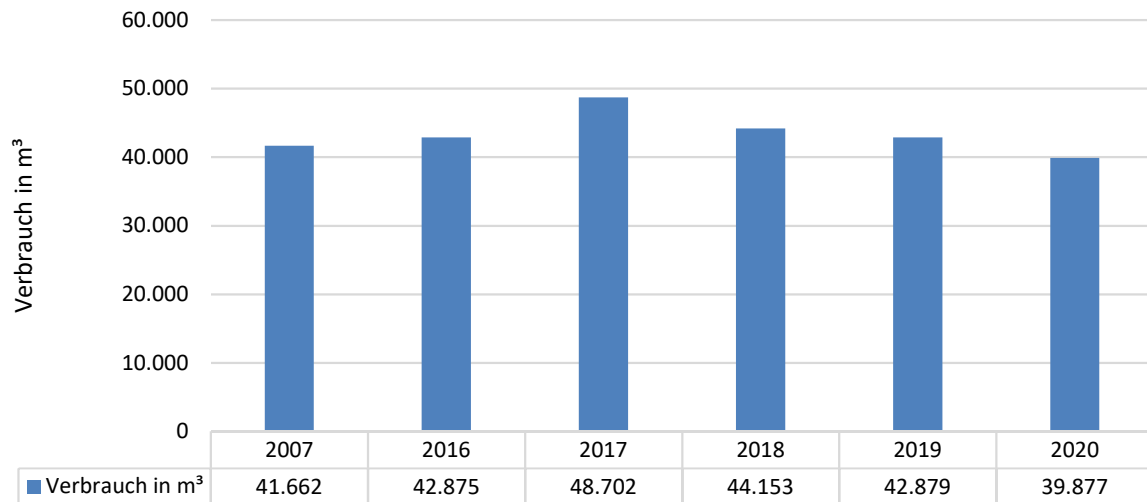
**Abbildung 15: Vergleich der spezifischen Stromverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m<sup>2</sup>a der Verwaltungsgebäude**



## 6 Wasser

Im Jahr 2020 werden 63 kreiseigene Liegenschaften gelistet. Für das Jahr 2020 konnten keine weiteren Sporthallen getrennt von Schulgebäuden erfasst werden.

**Abbildung 16: Verbrauchsentwicklung Wasser der 63 Liegenschaften von 2007 bis 2020 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>2</sup> Im Bereich der Wasserversorgung werden im Jahr 2020 insgesamt 63 Liegenschaften untersucht. Es ist deutlich zu sehen, dass der Wasserverbrauch seit dem Jahr 2013 sehr schwankend ist. Aufgrund unterschiedlicher baulicher Maßnahmen oder Schäden kann hier allerdings keine belastbare Ableitung gezogen werden.

### 6.1 Verbrauch Wasser

Im Bereich Wasser ist die Verbrauchsentwicklung der einzelnen Jahre in Tabelle 28 dargestellt. Auch wenn im Bereich Wasser der Vergleich zwischen den einzelnen Jahren möglich ist, ist zu beachten, dass sich aufgrund unterschiedlicher Maßnahmen oder Schäden Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren abbilden.

**Tabelle 28: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 63 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Wasser**

Jahr	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Wasser (m <sup>3</sup> )	41.662	42.875	48.983	43.874	42.879	39.877
prozentuale Änderung zum Vorjahr	Basisjahr	-9,3 %	14,2 %	-10,4 %	-2,3%	-7,0%

Der Wasserverbrauch ist in 2020 im Vergleich zum Vorjahr um 7,0 % gesunken. Im Jahr 2020 sind keine großen Schwankungen in den einzelnen Schulen zu dokumentieren, die einen möglichen Defekt oder sogar Wasserrohrbruch begründen würden. Im Jahr 2020 liegt der gesamte Wasserverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften unterhalb des Verbrauchs aus dem Jahr 2007.

<sup>2</sup> Im Jahr 2017 gab es einen Wasserschaden in der IGS-Mainspitze in Ginsheim-Gustavsburg, der einen erheblichen Wasserverlust bedeutete.

**Tabelle 29: Wasserverbrauch im Vergleich zwischen den Jahren 2007 und 2020 der 63 Liegenschaften**

<b>Jahr</b>	<b>2007 in m<sup>3</sup></b>	<b>2020 in m<sup>3</sup></b>	<b>Differenz</b>	<b>Differenz in %</b>
<b>Wasser</b>	<b>41.662</b>	<b>39.877</b>	<b>3.002</b>	<b>7,0 %</b>

Der Wasserverbrauch hat sich im Vergleich zum Basisjahr 2007 um 7,0 % verringert. 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. Im Jahr 2020 wurden keine Schwankungen bedingt durch zusätzlichen Wasserverbrauch während der Sanierungs- oder Baustellenzeit sowie durch mögliche Wasserschäden dokumentiert. Die detaillierten Wasserverbräuche sind in Tabelle 53 ab Seite 63 im Anhang A 9 abgebildet.

## 7 Fazit/Ausblick

### Fazit:

#### Bisherige Effekte Wärme (Basisjahr 2007):

- Der aktuelle Bericht belegt auf der Datenbasis 2020 im Bereich **Wärme eine Einsparung von 28 %**.
- Der Bericht belegt eine **CO<sub>2</sub>e-Einsparung im Bereich Wärme von 42 %**.
- Die Auswirkungen der Corona-Pandemie sind auch im Wärmeverbrauch der Kreisliegenschaften spürbar. Der Wärmeverbrauch ging zum Vorjahr 2019 um insgesamt 5,5 % zurück.
- Durch Sanierungsmaßnahmen kann aus der Maßnahmen- und Dringlichkeitsliste bei 85 % der Liegenschaften eine Verbesserung der Verbrauchswerte abgebildet werden.
- Aktuell werden 63 Liegenschaften separat abgebildet. 11 Liegenschaften werden zusammen gelistet (Schulgebäude zusammen mit Sporthalle).

#### Bisherige Effekte Strom (Basisjahr 2007):

- Seit dem Basisjahr 2007 ist der Stromverbrauch um 8,5 % gestiegen.
- Die Auswirkungen der Corona-Pandemie sind auch im Stromverbrauch der Kreisliegenschaften spürbar. Der Stromverbrauch ging zum Vorjahr 2019 um insgesamt 10 % zurück.
- Der Deckungsgrad im Bereich **Erneuerbarer Energien/Strom** durch PV-Anlagen liegt im Jahr 2020 bei 30,3 %. Somit erfüllt der Kreis Groß-Gerau bereits im Jahr 2020 das Kreistagsziel 30% des verbleibenden Strombedarfes aus erneuerbaren Energien zu erzeugen.



**Der Kreis Groß-Gerau erfüllt damit seine Vorbildfunktion.**

### Ausblick:

#### ➤ **Separate Erfassung Wärme – weitere separate Zähler**

Im aktuellen Bericht konnte keine weitere Schule oder Sporthalle separat erfasst werden.

**Ausblick:** Der Wärmeverbrauch von den insgesamt 63 kreiseigenen Liegenschaften wird zwischenzeitlich lediglich in elf Liegenschaften noch nicht separat erfasst. Es wird weiter angestrebt, zukünftig auch diese elf Liegenschaften und deren Verbräuche über separate Zähler zu erfassen, sofern es die Zählerkonstellation zulässt.

#### ➤ **Strombedarfe – Quellen für Mehrverbrauch**

Der Stromverbrauch ist in diesem Energie-Monitoring-Bericht leicht zurückgegangen. Trotz dieses Rückgangs wird ein möglicher Erklärungsansatz für den generell steigenden Stromverbrauch in einer verstärkten Nutzung von technische Geräten vermutet.

**Ausblick:** In den kommenden Berichten soll verstärkt der Zusammenhang von Stromverbrauch und veränderter Einsatz elektronischer Arbeitsmaterialien in den Schulen analysiert werden. Sowie der Zusammenhang zwischen Stromverbrauch und der Erweiterung mit Kantinen- oder Kioskangebot.

#### ➤ **PV-Flächen – Kreis setzt Standrads:**

Der Anteil Erneuerbarer Energien durch PV-Nutzung liegt im Jahr 2020 bei 30,3 %. Weitere Potenziale sind für eine PV-Nutzung noch möglich. Die konkreten Planungen für die Wilhelm-Arnoul-Schule in Mörfelden-Walldorf sowie die Georg-Mangold-Schule in Bischofsheim sind vorhanden. Die Standards zur Planung und Durchführung von baulichen Maßnahmen des Kreises Groß-Gerau machen deutlich, dass der Kreis Groß-Gerau den Ausbau der

Stromerzeugung durch Photovoltaik weiter vorantreiben möchte, um somit die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Strom weiterhin zu senken.

**Ausblick:** Für die kommenden Berichte bleibt das Vorhaben weiterbestehen, zu prüfen, welche Dächer von kreiseigenen Liegenschaften für eine PV-Nutzung sowohl von Neigung als auch von Statik geeignet sind. Eine entsprechende Übersicht gilt es zu erarbeiten.

➤ **Verbrauchssteuerung – Aufbau eines Energiemanagementsystems:**

Seit dem letztjährigen Monitoring-Bericht wurden für die Verbrauchswerte standardisierte Ablesezyklen der einzelnen Liegenschaften und deren Verbrauchszähler verbessert. Seit dem Jahr 2018 werden monatliche Kontrollen aller Verbräuche (Identifikation von überdurchschnittlichen Verbräuchen) durchgeführt, um mögliche Mehrverbräuche zu entdecken.

**Ausblick:** Für eine aktive Verbrauchssteuerung und die damit verbundenen möglichen Verbrauchsreduktionen im Bereich Wärme und Strom, ist ein eigenes Energiemanagementsystem erforderlich. Aktuell wird so ein Energiemanagementsystem in 12 Kreisliegenschaften eingeführt. Dieses Energiemanagementsystem EnteliWEB ist ein webbasiertes Energiemanagement-Programm. Es wird sukzessive aufgebaut und erweitert. Somit ist es möglich in diesen Liegenschaften eine aktive Verbrauchssteuerung zu erreichen. Anlagen und Messeinrichtungen werden zusammenhängend dargestellt, die durch eine anpassbare Management-Oberfläche bedient werden. Für die Nutzer ein effektives Instrument um Anlagen zu überwachen, zu bedienen und Verbräuche zu senken und Kosten einzusparen. Ein ereignisorientiertes Alarmsystem erlaubt es den Nutzer auf Störung umgehend zu reagieren, bevor eine Anlage ausfällt.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Energieträgermix für das Jahr 2020 im Bereich Wärme, sowie die Veränderung des Wärmeverbrauchs gesamt, bezogen auf das Jahr 2019 und 2020 .....	8
Abbildung 2: Verbrauchsentwicklung Wärme der 63 Liegenschaften insgesamt von 2007 bis 2020 in kWh .....	12
Abbildung 3: Vergleich Gas/Fernwärme/Öl und Pellet im Untersuchungszeitraum .....	14
Abbildung 4: Prozentuale Verteilung nach Energieträgern für die Jahre 2007 und 2020 im Bereich Wärme.....	16
Abbildung 5: Verbrauchsentwicklung aller Energieträger im Bereich Wärme in kWh .....	16
Abbildung 6: Vergleich der spezifischen Wärmeverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m <sup>2</sup> a der Schulgebäude kleiner 3.500m <sup>2</sup> .....	19
Abbildung 7: Vergleich der spezifischen Wärmeverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m <sup>2</sup> a der Schulgebäude größer 3.500m <sup>2</sup> .....	20
Abbildung 8: Vergleich der spezifischen Wärmeverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m <sup>2</sup> a der Sporthallen .....	21
Abbildung 9: Vergleich der spezifischen Wärmeverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m <sup>2</sup> a der Verwaltungsgebäude .....	22
Abbildung 10: Vergleich der Verbrauchswerte je Monat der Grundschulen von 2019 und 2020 .....	23
Abbildung 11: Verbrauchsentwicklung Strom der 58 Liegenschaften von 2007 bis 2020 in kWh .....	26
Abbildung 12: Vergleich der spezifischen Stromverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m <sup>2</sup> a der Schulgebäude kleiner 3.500m <sup>2</sup> .....	33
Abbildung 13: Vergleich der spezifischen Stromverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m <sup>2</sup> a der Schulgebäude größer 3.500m <sup>2</sup> .....	34
Abbildung 14: Vergleich der spezifischen Stromverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m <sup>2</sup> a der Sporthallen .....	35
Abbildung 15: Vergleich der spezifischen Stromverbräuche der Jahre 2019 und 2020 in kWh/m <sup>2</sup> a der Verwaltungsgebäude .....	36
Abbildung 16: Verbrauchsentwicklung Wasser der 63 Liegenschaften von 2007 bis 2020 in m <sup>3</sup> .....	37
Abbildung 17: Energieträgermix für das Jahr 2019 im Bereich Wärme, sowie die Veränderung des Wärmeverbrauchs gesamt, bezogen auf das Jahr 2018 und 2019 .....	49

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klimaschutzziele Kreis Groß-Gerau, Land Hessen, Bundesrepublik Deutschland.....	5
Tabelle 2: Zielerreichungsgrad der kreiseigenen Liegenschaften im Vergleich zum politischen Ziel Wärme für den Gesamtkreis.....	7
Tabelle 3: Vergleich der Jahre 2019 und 2020 sowie die Veränderung in % im Bereich Wärme .....	7
Tabelle 4 Verbrauchsentwicklung Wärme im Untersuchungszeitraum - Reduktion.....	8
Tabelle 5: Wärmeerzeugung durch Pellet und BHKW im Untersuchungszeitraum.....	8
Tabelle 6: Zielerreichungsgrad der kreiseigenen Liegenschaften im Vergleich zum politischen Ziel Strom für den Gesamtkreis.....	9
Tabelle 7: Vergleich der Jahre 2019 und 2020 sowie die Veränderung in % im Bereich Strom .....	9
Tabelle 8: Verbrauchsentwicklung Strom im Untersuchungszeitraum .....	10
Tabelle 9: Stromerzeugung durch PV und BHKW im Untersuchungszeitraum .....	10
Tabelle 10: Verbrauchsentwicklung Wasser im Untersuchungszeitraum - Zunahme .....	11
Tabelle 11: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 63 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Wärme.....	13
Tabelle 12: Wärmeverbrauch und CO <sub>2</sub> e-Entwicklung der 63 Liegenschaften .....	13
Tabelle 13: Verbrauchsentwicklung der Wärmebereitstellung durch Pelletanlagen in kWh im Untersuchungszeitraum.....	14
Tabelle 14: Produzierte Wärmemenge durch BHKW in kWh im Untersuchungszeitraum .....	15
Tabelle 15: CO <sub>2</sub> e-Emissionen in Tonnen im Untersuchungszeitraum unterteilt nach Energieträgern .....	17
Tabelle 16: Gebäudekategorien und deren Vergleichswerte im Bereich Wärme .....	17
Tabelle 17: spezifischer Wärmeverbrauch der sanierten Liegenschaften von 2007 und 2020 in kWh/m <sup>2</sup> a und die entsprechenden Maßnahmen .....	24
Tabelle 18: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 58 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Strom.....	27
Tabelle 19: Stromverbrauch und CO <sub>2</sub> e-Entwicklung der 60 Liegenschaften .....	27
Tabelle 20: Stromerzeugung durch BHKW in kWh im Untersuchungszeitraum .....	28
Tabelle 21: Eigengenutzter Strom aus BHKW-Erzeugung in kWh im Untersuchungszeitraum .....	28
Tabelle 22: Eingespeister Strom durch BHKW-Erzeugung in kWh im Untersuchungszeitraum .....	28
Tabelle 23: Jährlicher Gesamtstromertrag in kWh durch PV-Anlagen auf kreiseigenen Liegenschaften .....	30
Tabelle 24: Strombezug im Untersuchungszeitraum in kWh.....	31

Tabelle 25: Stromeinspeisung im Untersuchungszeitraum in kWh.....	31
Tabelle 26: CO <sub>2</sub> e-Emissionen in Tonnen im Untersuchungszeitraum unterteilt nach Energieträgern .....	31
Tabelle 27: Gebäudekategorien und deren Vergleichswerte im Bereich Strom.....	32
Tabelle 28: Verbrauchsentwicklung und prozentuale Änderung der 63 Liegenschaften seit 2007 im Bereich Wasser .....	37
Tabelle 29: Wasserverbrauch im Vergleich zwischen den Jahren 2007 und 2020 der 63 Liegenschaften .....	38
Tabelle 30: Treibhausgas-Emissionsfaktoren (inkl. Vorketten) aus fossilen Energien 2007-2020, in [g CO <sub>2</sub> - Äquivalente / kWhEndenergie] .....	45
Tabelle 31: Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren (inkl. Vorketten) für die Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien 2007-2020, in [g CO <sub>2</sub> -Äquivalente / kWhEndenergie].....	45
Tabelle 32: Gradtagzahlen .....	46
Tabelle 33: Zusammengelegte Schulen zu einer Liegenschaft .....	46
Tabelle 34: Zielerreichungsgrad der kreiseigenen Liegenschaften im Vergleich zum politischen Ziel Wärme für den Gesamtkreis.....	48
Tabelle 35: Vergleich der Jahre 2018 und 2019 sowie die Veränderung in % im Bereich Wärme.....	48
Tabelle 36: Verbrauchsentwicklung Wärme im Untersuchungszeitraum - Reduktion.....	49
Tabelle 37: Wärmeerzeugung durch Pellet und BHKW im Untersuchungszeitraum.....	49
Tabelle 38: Zielerreichungsgrad der kreiseigenen Liegenschaften im Vergleich zum politischen Ziel Strom für den Gesamtkreis.....	50
Tabelle 39: Vergleich der Jahre 2018 und 2019 sowie die Veränderung in % im Bereich Strom .....	50
Tabelle 40: Verbrauchsentwicklung Strom im Untersuchungszeitraum .....	51
Tabelle 41: Stromerzeugung durch PV und BHKW im Untersuchungszeitraum.....	51
Tabelle 42: Verbrauchsentwicklung Wasser im Untersuchungszeitraum - Zunahme .....	52
Tabelle 43: Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in kWh .....	53
Tabelle 44: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Schulen bis 3.500m <sup>2</sup> .....	55
Tabelle 45: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Schulen ab 3.500m <sup>2</sup> .....	56
Tabelle 46: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Sporthallen .....	57
Tabelle 47: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Verwaltungsgebäude .....	57
Tabelle 48: Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in kWh.....	58
Tabelle 49: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Schulen bis 3.500m <sup>2</sup> .....	60
Tabelle 50: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Schulen ab 3.500m <sup>2</sup> .....	61

---

Tabelle 51: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Sporthallen.....	62
Tabelle 52: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Verwaltungsgebäude.....	62
Tabelle 53: Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in m <sup>3</sup> .....	63

## Glossar

**CO<sub>2</sub>:** Farb- und geruchloses Gas, das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlenstoffdioxid 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 Quotienten aus der Masse eines emittierten Stoffes und der eingesetzten Masse eines Ausgangsstoffes. Neben dieser traditionell inputbezogenen Betrachtung (g/kWh Endenergie) kann der Emissionsfaktor aber auch auf den Produktausstoß bezogen werden (g/kWh<sub>el</sub>). Emissionsfaktoren sind zudem immer prozess- und anlagenspezifisch.

**Tabelle 30: Treibhausgas-Emissionsfaktoren (inkl. Vorketten) aus fossilen Energien 2007-2020, in [g CO<sub>2</sub>-Äquivalente / kWh<sub>Endenergie</sub>]**

Treibhausgas-Emissionsfaktoren (inkl. Vorketten) aus fossilen Energien 2007-2020, in [g CO <sub>2</sub> -Äquivalente / kWh <sub>Endenergie</sub> ]						
Jahr	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Heizöl	315	317	317	318	312	312
Erdgas	252	247	246	246	232	232
Strom	688	639	580	551	528	528
Pellet	32	32	22	22	22	22

**Tabelle 31: Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren (inkl. Vorketten) für die Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien 2007-2020, in [g CO<sub>2</sub>-Äquivalente / kWh<sub>Endenergie</sub>]**

Treibhausgas-Vermeidungsfaktoren (inkl. Vorketten) für die Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien 2007-2020, in [g CO <sub>2</sub> -Äquivalente / kWh <sub>Endenergie</sub> ]						
Jahr	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Photovoltaik	595	610	614	627	611	611

**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 haben.

**Tabelle 32: Gradtagzahlen**

Jahr	Gradtagzahl G20/15 [Kd]	Langjähriges Mittel Gradtagzahl G20/15 [Kd]
2007	2.820	3.396
2012	3.208	3.396
2013	3.376	3.396
2014	2.691	3.396
2015	3.053	3.396
2016	3.182	3.396
2017	3.144	3.396
2018	2.820	3.396
2019	3.007	3.396
2020	2.909	3.396

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

**Liegenschaft:** Die Daten der Werner-Heisenberg-Schule in Rüsselsheim sowie die Daten der Astrid-Lindgren-Schule in Groß-Gerau sind bei der Gustav-Heinemann-Schule in Rüsselheim und bei der Luise-Büchner-Schule in Groß-Gerau enthalten.

**Tabelle 33: Zusammengelegte Schulen zu einer Liegenschaft**

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

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

## Anhang


- A1-1 Ergebnisse auf einen Blick 2019 – Wärme, CO<sub>2</sub>e, Strom, Wasser
- A1 Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in kWh
- A2 Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Schulen bis 3.500m<sup>2</sup>
- A3 Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Schulen ab 3.500m<sup>2</sup>
- A 4-1 Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Sporthallen
- A 4-2 Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Verwaltungsgebäude
- A 5 Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in kWh
- A 6 Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Schulen bis 3.500m<sup>2</sup>
- A 7 Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Schulen ab 3.500m<sup>2</sup>
- A 8-1 Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Sporthallen
- A 8-2 Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Verwaltungsgebäude
- A 9 Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in m<sup>3</sup>

A1-1 Ergebnisse auf einen Blick 2019 – Wärme, CO<sub>2</sub>e, Strom, WasserWärme: erneut eine CO<sub>2</sub>e-Einsparung im Jahr 2019

## Zielerreichungsgrad 2019 im Vergleich zu 2007:

Die Tabelle 34 gibt einen Überblick über den Erreichungsgrad der **kreiseigenen Liegenschaften im Jahr 2019** in Bezug auf den Wärmeverbrauch. Der Wärmeverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften ist von 2007 bis 2019 um ca. 24 % gesunken, die CO<sub>2</sub>e-Emissionen um ca. 37 % (siehe Tabelle 34).

**Tabelle 34: Zielerreichungsgrad der kreiseigenen Liegenschaften im Vergleich zum politischen Ziel Wärme für den Gesamtkreis**

	Erreichungsgrad 2007 – 2019 kreiseigene Liegenschaften	Politische Zielsetzung Gesamtkreis bis 2030	Bewertung des Erreichungsgrad
Wärmeverbrauch	Reduziert um 24 %		
CO <sub>2</sub> e-Einsparung im Bereich Wärme seit 2007	Reduziert um 37 %	Reduzierung von 49 % CO <sub>2</sub> e-Emissionen bis zum Jahr 2030	

## Entwicklung des Energieträgermix von 2018 bis 2019 im Bereich Wärme:

Tabelle 35 zeigt den Energieträgermix für die Jahre 2018 und 2019 im Bereich Wärme, sowie die prozentualen Veränderungen im Vergleich zum Jahr 2018.

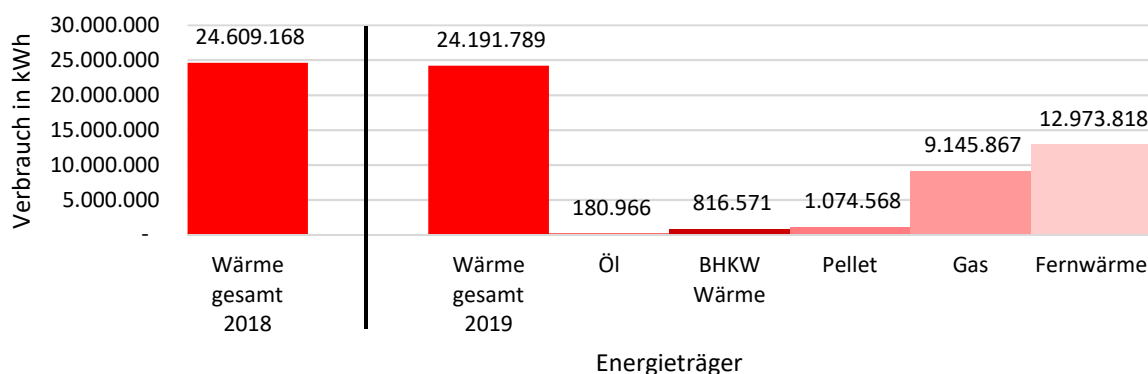
**Tabelle 35: Vergleich der Jahre 2018 und 2019 sowie die Veränderung in % im Bereich Wärme**

Energieträger	2018	2019	Veränderung in % 2018 zu 2019
Fernwärme (kWh)	13.128.693	12.973.818	-1 %
Gas (kWh)	9.109.173	9.145.867	0 %
Pellet (kWh)	1.451.250	1.074.568	-26 %
BHKW Wärme (kWh)	740.637	816.571	10 %
Öl (kWh)	179.415	180.966	1 %
<b>Summe Wärme</b>	<b>24.609.168</b>	<b>24.191.789</b>	<b>-2 %</b>

Im Bereich Fernwärme, Gas und Heizöl gab es von 2018 bis 2019 nur geringfügige Veränderungen. Die Wärmeerzeugung durch BHKW ist im Vergleich zum Vorjahr um 10 % gestiegen. Neu in Betrieb gegangen ist das Brennstoffzellen BHKW in der Grundschule Astheim. Hier wurden eine geringe Wärmemenge von ca. 2.800 kWh Wärme (witterungsbereinigt) produziert. Das BHKW in den Beruflichen Schulen Groß-Gerau ist seit 2018 nicht mehr in Betrieb. Die Wärmeerzeugung durch Pellets ist im Vergleich zum Jahr 2018 deutlich zurückgegangen. Alle Anlagen produzierten deutlich weniger Wärme als im Vorjahr. Neu in Betrieb genommen wurde die Pellet-Anlage in der Waldenser Schule in Mörfelden-Walldorf. 2019 wurden hier die ersten Daten dokumentiert.

Abbildung 17 zeigt den Energieträgermix für das Jahr 2019 im Bereich Wärme, sowie die Veränderung des Wärmeverbrauchs gesamt bezogen auf das Jahr 2018 und 2019.

**Abbildung 17: Energieträgermix für das Jahr 2019 im Bereich Wärme, sowie die Veränderung des Wärmeverbrauchs gesamt, bezogen auf das Jahr 2018 und 2019**



#### Wärme (gesamt): erneute Reduktion in 2019

Der Wärmeverbrauch ist seit dem Jahr 2007 um insgesamt 7.595.836 kWh gesunken. Das entspricht einer Reduzierung um insgesamt 24 %. Damit sind die CO<sub>2</sub>e-Emissionen im gleichen Zeitraum um 3.299 Tonnen gesunken. Im Vergleich zum Vorjahr 2018 ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch um knapp 2 % gesunken.

**Tabelle 36: Verbrauchsentwicklung Wärme im Untersuchungszeitraum - Reduktion**

	2007 in kWh	2019 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
<b>Wärme (gesamt)</b>	31.787.631	24.191.789	- 7.595.842	- 24 %	- 3.299

#### Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien:

Im Bereich Wärme wurden im Jahr 2019 insgesamt 1.074.568 kWh aus Pelletanlagen und 816.571 kWh aus BHKW-Erzeugung bereitgestellt. Das sind insgesamt 1.891.139 kWh Wärme durch die Umstellung auf neue Energieträger. Damit kommen ca. 8 % des gesamten Wärmeverbrauchs aus neuen Energieträgern. In 2007 lag der Anteil bei knapp 2 %.

Gesamtwärmeverbrauch 2019: 24.191.789, davon

- Wärme aus Pelletanlagen: 1.074.568; entspricht 4,4 % des Gesamtverbrauchs der **kreiseigenen Liegenschaften**
- BHKW-Wärme: 816.571 kWh; entspricht 3,3 % des Gesamtverbrauchs der **kreiseigenen Liegenschaften**

**Tabelle 37: Wärmeerzeugung durch Pellet und BHKW im Untersuchungszeitraum**



	2007 in kWh	2019 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
<b>Pellet</b>	keine installiert	1.074.568	1.074.568	k.A.	+ 23
<b>BHKW</b>	1.066.209	816.571	- 249.638	-23 %	- 183

## Strom: Verbrauch erneut gesunken – Anteil Erneuerbare Energie leicht gesunken

### Zielerreichungsgrad 2019 im Vergleich zum Jahr 2007:

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Erreichungsgrad in den **kreiseigenen Liegenschaften im Jahr 2019** in Bezug auf den Strombereich. Im Stromverbrauch ist für den Gesamtzeitraum 2007 bis 2019 eine Erhöhung von 20,6 % belegt. Der Deckungsgrad des Stromverbrauchs durch Erneuerbare Energien liegt im Jahr 2019 bei ca. 28 % (Photovoltaik). Dieser Deckungsgrad aus Photovoltaikanlagen ist im Vergleich zum Vorjahr um knapp 3 % zurückgegangen. Gründe hierfür sind, dass die Sonnenscheindauer in Deutschland im Jahr 2019 geringer war, als im Jahr 2018. Des Weiteren wurde die PV-Anlage auf der Wilhelm-Arnoul-Schule in Mörfelden Walldorf vom Netz genommen, da hier eine Umbaumaßnahme stattfindet. Diese PV-Anlage wird voraussichtlich im Jahr 2022 wieder Strom produzieren. Ebenso hat die PV-Anlage auf der Beruflichen Schule in Groß-Gerau aufgrund eines Defekts nur eine geringe Menge an Strom produziert. Der Kreistag hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 den Stromverbrauch im Kreisgebiet gegenüber 2007 um 20 % zu reduzieren und 30 % des verbleibenden Strombedarfes aus Erneuerbaren Energien im Kreisgebiet zu erzeugen. Im Jahr 2019 wird somit das Kreistagsziel, die Deckung des Stromverbrauchs zu 30 % aus Erneuerbaren Energien (Photovoltaik), rechnerisch nicht erreicht.

**Tabelle 38: Zielerreichungsgrad der kreiseigenen Liegenschaften im Vergleich zum politischen Ziel Strom für den Gesamtkreis**

	<b>Erreichungsgrad 2007 – 2019 kreiseigene Liegenschaften</b>	<b>Politische Zielsetzung Gesamtkreis bis 2020</b>	<b>Bewertung des Erreichungsgrad</b>
<b>Stromverbrauch 2019</b>	Gestiegen um 20,6 %	Reduzierung des Stromverbrauchs um 20 % bis zum Jahr 2020	
<b>Deckung des Stromverbrauchs durch Erneuerbare Energien (Photovoltaik) 2019</b>	Deckungsgrad 27,5 %	Deckung des Stromverbrauchs um 30 % bis zum Jahr 2020	

### Entwicklung des Energieträgermix von 2018 bis 2019 im Bereich Strom:

Die Tabelle 39 zeigt den Energieträgermix für das Jahr 2018 und das Jahr 2019 im Bereich Strom, sowie die prozentuale Veränderung in diesem Zeitraum.

**Tabelle 39: Vergleich der Jahre 2018 und 2019 sowie die Veränderung in % im Bereich Strom**

<b>Energieträger</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>Veränderung in %</b>
<b>Strom gesamt (kWh)</b>	7.256.782	7.200.159	- 1 %
<b>Strombezug EVU<sup>3</sup> (kWh)</b>	7.100.994	7.068.303	- 0,5 %
<b>BHKW Strom-Eigenverbrauch (kWh)</b>	155.789	131.856	- 15 %
<b>Photovoltaik (kWh)</b>	2.200.267	1.981.034	- 10 %

### Strom gesamt: Erneuter Rückgang in 2019 und weitere CO<sub>2</sub>e-Reduzierung zum Basisjahr

Die Verbrauchswerte im Bereich **Strom** sind seit dem Jahr 2007 um insgesamt 1.228.679 kWh gestiegen. Das entspricht einem Mehrverbrauch von insgesamt 20,6 %. Aufgrund des weiterhin verbesserten Emissionsfaktors Strom ist der CO<sub>2</sub>e-Ausstoß im Vergleich zum Jahr 2007 um 376 Tonnen zurückgegangen. Der Emissionsfaktor im Bereich Strom ist seit dem Jahr 2015 rückläufig. Der Anteil Erneuerbarer Energien am Strommix ist steigend. Im Jahr 2007 lag dieser Wert bei 688 g CO<sub>2</sub>e/kWh. Für

<sup>3</sup> EVU = Energieversorgungsunternehmen

das Berichtsjahr 2019 wird ein Wert von 528 g CO<sub>2</sub>e/kWh angesetzt (Vergleiche hierzu Tabelle 30 auf Seite 45, Quelle: UBA).

**Tabelle 40: Verbrauchsentwicklung Strom im Untersuchungszeitraum**

	2007 in kWh	2019 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
<b>Strom (gesamt)</b>	5.971.480	7.200.159	1.228.679	20,6 %	- 376

**Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien und BHKW:**

Im Jahr 2019 wurden insgesamt 1.981.034 kWh Strom durch PV-Anlagen bereitgestellt. Die gesamte Strombereitstellung durch BHKW-Anlagen lag im Jahr 2019 bei insgesamt 178.494 kWh.

- Im Jahr 2019 ist rein rechnerisch rund 1/3 (30,0 %) (Photovoltaik und BHKW) des Stromverbrauchs durch neue Energieträger gedeckt worden.
- Insgesamt werden 2.159.528 kWh Strom durch den Einsatz neuer Energieträger erzeugt.

**Ergänzung Photovoltaik:**

Im Untersuchungszeitraum von 2007 bis 2019 wurden insgesamt 20.519.778 kWh Strom durch PV-Anlagen ins öffentliche Netz eingespeist. Dies entspricht einer CO<sub>2</sub>e-Einsparung in diesem Zeitraum von 13.085 Tonnen CO<sub>2</sub>e.

**Tabelle 41: Stromerzeugung durch PV und BHKW im Untersuchungszeitraum**

	2007 in kWh	2019 in kWh	Differenz in kWh	Differenz in %	CO <sub>2</sub> e- Veränderung (Tonnen)
<b>PV</b>	keine installiert	1.981.034	1.981.034	k.A.	- 1.210
<b>BHKW</b>	keine installiert	178.494	178.494	k.A.	k.A.

Gesamtstromverbrauch 2019: 7.220.159 kWh, davon

- Einspeisung PV: 1.981.034 kWh; entspricht 27,5 % vom Gesamtverbrauch der **kreiseigenen Liegenschaften**
- BHKW-Strom: 178.494 kWh; entspricht 2,5 % vom Gesamtverbrauch der **kreiseigenen Liegenschaften**

**CO<sub>2</sub>e-Einsparung aller kreiseigenen Liegenschaften:**

- 2007 bis 2019 insgesamt 16.760 Tonnen CO<sub>2</sub>e eingespart

## Wasser: Verbrauch gestiegen

### Wasser (gesamt): Zunahme

Beim **Wasserverbrauch** ist von 2007 bis 2019 eine Verbrauchserhöhung von 2,9 % (1.217 m<sup>3</sup>) abzulesen. Allerdings kann aufgrund unterschiedlicher baulicher Maßnahmen daraus keine belastbare Ableitung gezogen werden. Der Wasserverbrauch in den kreiseigenen Liegenschaften ist im Vergleich zum Vorjahr 2018 um 2,9 % gesunken.

**Tabelle 42: Verbrauchsentwicklung Wasser im Untersuchungszeitraum - Zunahme**

	<b>2007 in m<sup>3</sup></b>	<b>2019 in m<sup>3</sup></b>	<b>Differenz in m<sup>3</sup></b>	<b>Differenz in %</b>	<b>CO<sub>2</sub>e- Veränderung (Tonnen)</b>
Wasser	41.662	42.879	1.217	+2,9 %	k.A.

## A 1: Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in kWh

Tabelle 43: Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in kWh

Liegenschaften	2007	2016	2017	2018	2019	2020	Veränderung in % 2007 - 2020	
Grundschule Biebesheim mit Sporthalle (Nibelungenschule)	348.466	210.451	207.119	196.810	213.706	195.092	-44%	
Pestalozzischule Büttelborn	332.901	152.975	127.258	128.894	136.415	116.662	-65%	
Sporthalle Pestalozzischule Büttelborn	422.035	74.934	77.193	79.763	76.595	48.102	-89%	
Erich-Kästner-Schule Klein-Gerau	159.095	150.696	142.549	165.082	133.006	164.075	3%	
Grundschule Worfelden	227.095	189.016	175.186	180.695	218.715	183.405	-19%	
Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	607.045	317.868	294.242	250.091	305.090	322.345	-47%	
Sporthalle Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	122.659	15.292	14.042	15.021	14.727	12.544	-90%	
Albert-Schweitzer-Schule mit Sporthalle Ginsheim-Gustavsburg	252.994	273.217	250.079	296.577	300.129	365.812	45%	
Gustav-Brunner-Schule mit Sporthalle Ginsheim-Gustavsburg	487.828	348.573	371.163	313.925	424.009	392.599	-20%	
Grundschule Dornheim	112.210	131.368	132.956	120.426	146.798	155.143	38%	
Nordschule (Danziger Str. 7) Groß-Gerau	361.703	379.610	393.251	397.404	437.850	405.225	12%	
Sporthalle Nordschule Groß-Gerau	98.352	167.346	190.561	174.104	180.824	136.989	39%	
Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau	191.289	124.975	127.434	121.211	143.125	129.420	-32%	
Sporthalle Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau	147.109	198.035	164.571	233.168	135.657	51.878	-65%	
Grundschule Wallerstädten	185.175	157.953	160.983	166.860	164.995	155.770	-16%	
Albert-Schweizer-Schule Mörfelden-Walldorf	165.343	196.827	220.345	252.894	220.461	193.481	17%	
Bürgermeister-Klingler-Schule Mörfelden-Walldorf	438.347	232.953	240.143	224.692	257.345	264.501	-40%	
Waldenser-Schule Mörfelden-Walldorf (Waldstraße)	121.028	Bauzeit	64.042	46.027	207.235	189.715	57%	
Wilhelm-Arnoul-Schule mit Sporthalle Mörfelden-Walldorf	404.073	389.028	389.093	410.561	339.282	316.603	-22%	
Grundschule Nauheim	461.849	312.545	312.326	235.739	158.869	161.326	-65%	
Sporthalle Grundschule Nauheim		35.017	34.813	22.953	39.686	30.921	k.A.	
Pestalozzischule Raunheim	698.385	507.200	603.467	698.591	709.128	571.206	-18%	
Grundschule Crumstadt	119.908	48.417	60.000	75.301	56.605	51.801	-57%	
Sporthalle Grundschule Crumstadt	308.793	182.637	220.842	255.312	260.239	213.081	-31%	
Grundschule Erfelden	227.646	232.449	267.337	272.918	273.212	249.699	10%	
Georg-Büchner-Schule Riedstadt	394.703	154.185	188.526	211.583	107.785	156.231	-60%	
Grundschule Leeheim	315.345	306.081	311.232	318.788	312.963	309.408	-2%	
Grundschule Wolfskehlen	234.122	173.291	162.257	143.691	170.131	182.621	-22%	
Sporthalle Grundschule Wolfskehlen	143.874	122.649	133.651	128.795	142.290	126.124	-12%	
Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	364.415	135.131	145.748	181.498	203.893	207.562	-43%	
Grundschule im Hollerbusch Astheim	129.985	91.016	97.643	129.359	157.511	159.904	23%	
Geinsheimer Schule mit Sporthalle	167.548	182.658	181.290	239.653	241.146	201.175	20%	
Lindenschule Trebur mit Sporthalle	173.156	170.641	168.481	112.087	178.925	181.809	5%	
Schillerschule (Jahnstraße) Groß-Gerau	175.376	183.784	186.272	158.728	197.813	184.253	5%	
Waldenser Schule (Ludwigstraße) Mörfelden-Walldorf	48.170	38.740	155.056	Geschlossen			k.A.	
Nordschule (Schwenkschule) Groß-Gerau	195.931				Geschlossen			k.A.
Mittelpunktschule Trebur mit Turnhalle	1.196.572	974.148	849.225	987.754	1.084.239	763.063	-36%	
Sporthalle Mittelpunktschule Trebur		130.230	132.260	108.250	148.432	132.045	k.A.	

Weiter Tabelle 43

Liegenschaften	2007	2016	2017	2018	2019	2020	Veränderung in % 2007 - 2020
Gymnasium Gernsheim	2.173.829	457.844	613.247	544.697	519.082	517.328	-76%
Sporthalle Gymnasium Gernsheim		509.080	438.542	381.827	561.294	284.998	k.A.
Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau Mittelstufe mit Sporthalle	818.387	682.250	656.808	714.733	596.767	566.177	-31%
Gustav-Heinemann-Schule mit Sporthalle Rüsselsheim	2.563.559	1.951.473	1.951.997	1.565.532	1.474.978	1.688.056	-34%
Luise-Büchner-Schule mit Sporthalle Groß-Gerau	1.005.553	1.297.780	1.284.302	1.027.796	1.138.682	1.098.849	9%
Berufliche Schulen Groß-Gerau mit Sporthalle	4.382.896	2.394.139	2.587.730	2.050.062	1.572.703	1.422.349	-68%
Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Sudetenstraße Groß-Gerau	Separate Datenerfassung seit 2014	369.763	351.340	388.359	279.992	391.676	k.A.
Werner-Heisenberg-Schule Rüsselsheim	Die Daten sind bei der Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim enthalten						k.A.
Schillerschule Gernsheim	205.603	242.477	240.384	198.702	225.967	201.275	-2%
Georg-August-Zinn-Schule Ginsheim-Gustavsburg	134.786	174.099	157.830	156.553	135.539	geschlossen	k.A.
Goetheschule Groß-Gerau	239.149	244.508	232.246	263.415	259.524	268.130	12%
Astrid-Lindgren-Schule Groß-Gerau	Die Daten sind bei der Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau enthalten						k.A.
IGS Mainspitze Ginsheim- Gustavsburg	985.081	443.544	554.846	603.908	565.812	670.130	-32%
Sporthalle IGS Ginsheim- Gustavsburg		399.527	342.855	482.666	424.641	596.405	k.A.
Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	658.728	600.864	549.798	602.128	664.654	528.842	-20%
Sporthalle Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	349.234	299.898	380.214	368.586	396.651	462.921	33%
Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf	1.285.732	852.759	996.262	762.294	842.807	1.019.158	-21%
Sporthalle Bertha-von-Suttner- Schule Mörfelden-Walldorf		283.121	149.385	441.962	387.372	349.920	k.A.
Anne-Frank-Schule Raunheim	827.010	609.478	637.504	722.553	788.717	729.542	-12%
Martin-Niemöller-Schule Riedstadt mit Turnhalle	1.797.923	1.066.474	1.009.295	1.210.999	1.277.650	1.228.462	-32%
Sporthalle Martin-Niemöller-Schule Riedstadt		251.882	403.351	354.533	405.442	314.708	k.A.
Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim	844.181	770.343	587.185	535.653	552.132	477.564	-43%
Sporthalle Johannes-Gutenberg- Schule Riedstadt			172.068	307.326	266.191	236.801	k.A.
Kreissporthalle Bischofsheim	535.287	363.506	368.764	340.804	113.292	98.335	-82%
Georg-Mangold-Schule Bischofsheim		226.722	243.544	261.323	332.033	358.723	k.A.
Georg-Mangold-Schule Schulkindhaus Bischofsheim		60.748	59.398	57.997	55.113	60.191	k.A.
Kreissporthalle Groß-Gerau	469.790	546.276	519.669	493.952	520.208	338.614	-28%
Medienzentrum Groß-Gerau	102.133	Keine Datenerfassung					-100%
Kfz.-Zulassung Rüsselsheim	190.775	212.546	227.610	192.057	Keine Datenerfassung		1%
Landratsamt Groß-Gerau	1.271.694	1.218.003	1.092.034	1.212.685	1.075.155	1.075.069	-15%
Erziehungsberatungsstelle Groß- Gerau	Keine Datenerfassung	17.457	16.666	13.477	20.595	15.719	k.A.
Feriendorf Ober-Seemen	281.507	295.395	242.423	242.964	239.963	169.044	-40%
Schloss Dornberg	124.269	Keine Datenerfassung					k.A.

A 2: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Schulen bis 3.500m<sup>2</sup>Tabelle 44: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Schulen bis 3.500m<sup>2</sup>

Liegenschaften	Wärme- verbrauch 2020 in kWh/a	Fläche 2020	Vergleich Schulen bis 3.500 m <sup>2</sup>	spezifischer Verbrauch in kWh/m <sup>2</sup> a
Georg-Mangold-Schule Schulkindhaus Bischofsheim	60.191	763	105	79
Erich-Kästner-Schule Büttelborn	164.075	1.219	105	135
Grundschule im Hollerbusch Astheim	159.904	1.309	105	122
Grundschule Worfelden	183.405	1.418	105	129
Grundschule Wallerstädten	155.770	1.555	105	100
Grundschule Wolfskehlen	182.621	1.622	105	113
Grundschule Dornheim	155.143	1.796	105	86
Schillerschule Groß-Gerau (Jahnstraße)	184.253	1.849	105	100
Grundschule Erfelden	249.699	2.057	105	121
Albert-Schweizer-Schule Mörfelden-Walldorf	193.481	2.060	105	94
Waldenser Schule Mörfelden-Walldorf	189.715	2.107	105	90
Grundschule Leeheim	309.408	2.184	105	142
Nordschule (Danziger Str. 7) Groß-Gerau	405.225	2.188	105	185
Grundschule Crumstadt	51.801	2.326	105	22
Lindenschule Trebur (SH)	181.809	2.387	105	76
Goetheschule Groß-Gerau	268.130	2.473	105	108
Geinsheimer Schule (SH)	201.175	2.523	105	80
Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	207.562	2.608	105	80
Pestalozzischule Büttelborn	116.662	2.706	105	43
Grundschule Nauheim	161.326	3.020	105	53
Albert-Schweitzer-Schule Gi-Gu (SH)	365.812	3.244	105	113
Schillerschule Gernsheim	201.275	3.308	105	61
Georg-Büchner-Schule Riedstadt	156.231	3.332	105	47

A 3: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Schulen ab 3.500m<sup>2</sup>Tabelle 45: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Schulen ab 3.500m<sup>2</sup>

Liegenschaften	Wärme- verbrauch 2020	Fläche 2020	Vergleichs- wert Schulen ab 3500 m <sup>2</sup>	spezifischer Verbrauch in kWh/m <sup>2</sup> a
Bürgermeister-Klingler-Schule Mörfelden-Walldorf	264.501	3.721	90	71
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim- Gustavsburg (SH)	392.599	3.723	90	105
Peter-Schöffler-Schule Gernsheim	322.345	3.865	90	83
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden- Walldorf (SH)	316.603	4.195	90	75
Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	358.723	4.494	90	80
Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau	129.420	5.230	90	25
Prälat-Diehl-Schule Mittelstufe Groß-Gerau (SH)	566.177	5.962	90	95
Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim	477.564	8.149	90	59
Pestalozzischule Raunheim	571.206	8.172	90	70
Mittelpunktschule Trebur mit Turnhalle	763.063	9.475	90	81
Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Sudetenstraße Groß-Gerau	391.676	9.573	90	41
Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau (SH)	1.098.849	11.130	90	99
Martin-Niemöller-Schule Riedstadt	1.228.462	11.660	90	105
IGS-Mainspitze Ginsheim- Gustavsburg	670.130	12.450	90	54
Gymnasium Gernsheim	517.328	12.828	90	40
Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	528.842	13.935	90	38
Anne-Frank-Schule Raunheim (SH)	729.542	16.300	90	45
Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf	1.019.158	16.806	90	61
Berufliche Schulen Groß-Gerau (SH)	1.422.349	20.376	90	70
Gustav-Heinemann-Schule mit Sporthalle Rüsselsheim	1.688.056	23.135	90	73

## A 4-1: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Sporthallen

Tabelle 46: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Sporthallen

Liegenschaften	Wärme- verbrauch 2020 in kWh/a	Fläche 2020	Vergleichswert Sporthallen	spezifischer Verbrauch in kWh/m <sup>2</sup> a
Sporthalle Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau	51.878	656	110	79
Sporthalle Nordschule Groß-Gerau	136.989	659	110	208
Sporthalle Grundschule Nauheim	30.921	687	110	45
Sporthalle Grundschule Wolfskehlen	126.124	690	110	183
Sporthalle Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	12.544	934	110	13
Sporthalle Gymnasium Gernsheim	284.998	1.312	110	217
Sporthalle Martin-Niemöller-Schule Riedstadt	314.708	1.966	110	160
Sporthalle Mittelpunktschule Trebur	132.045	2.013	110	66
Sporthalle Grundschule Crumstadt	213.081	2.026	110	105
Kreissporthalle Bischofsheim	98.335	2.044	110	48
Sporthalle Pestalozzischule Büttelborn	48.102	2.094	110	23
Sporthalle Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim	236.801	2.807	110	84
Kreissporthalle Groß-Gerau	338.614	2.836	110	119
Sporthalle IGS-Mainspitze Ginsheim-Gustavsburg	596.405	3.850	110	155
Sporthalle Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	462.921	3.850	110	120
Sporthalle Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf	349.920	3.850	110	91

## A 4-2: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der

Tabelle 47: Wärmeverbrauch und spezifischer Wärmeverbrauch der Verwaltungsgebäude

Liegenschaften	Wärme- verbrauch 2020 in kWh/a	Fläche 2020	Vergleichswert Verwaltungs- gebäude	spezifischer Verbrauch in kWh/m <sup>2</sup> a
Erziehungsberatungsstelle Groß-Gerau	15.719	270	85	58
Ferierendort Ober-Seemen	169.044	1.839	85	92
Landratsamt Groß-Gerau	1.075.069	15.218	85	71

## A 5: Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in kWh

Tabelle 48: Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in kWh

Liegenschaften	2007	2016	2017	2018	2019	2020	Veränderung in % 2007 - 2020
Grundschule Biebesheim mit Sporthalle (Nibelungenschule)	34.398	54.887	63.500	57.350	54.050	35.800	4%
Pestalozzischule Büttelborn	23.137	71.800	66.234	59.800	69.400	65.450	183%
Sporthalle Pestalozzischule Büttelborn	40.600	68.093	66.234	61.123	62.100	45.809	13%
Erich-Kästner-Schule Klein-Gerau	14.544	16.000	14.615	18.226	21.303	22.196	53%
Grundschule Worfelden	21.293	45.300	38.730	42.834	45.563	34.232	61%
Peter-Schöffler-Schule Gernsheim	31.221	55.989	66.589	51.756	56.069	46.421	49%
Sporthalle Peter-Schöffler-Schule Gernsheim	7.972	9.511	10.267	12.884	14.111	17.071	114%
Albert-Schweitzer-Schule mit Sporthalle Ginsheim-Gustavsburg	46.141	35.000	34.996	34.980	32.541	28.966	-37%
Gustav-Brunner-Schule mit Sporthalle Ginsheim-Gustavsburg	46.740	47.819	40.731	42.568	36.985	39.533	-15%
Grundschule Dornheim	24.475	14.500	13.830	16.212	17.605	28.146	15%
Nordschule (Danziger Str. 7) Groß-Gerau	36.284	18.385	29.728	35.468	31.918	14.208	-61%
Sporthalle Nordschule Groß-Gerau	9.377	64.074	50.452	51.459	56.539	26.313	181%
Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau	75.502	114.152	124.352	140.000	132.720	105.840	40%
Sporthalle Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau		37.648	27.106	29.033	16.588	10.759	k.A.
Grundschule Wallerstädten	20.905	17.600	17.254	16.918	17.649	15.623	-25%
Albert-Schweizer-Schule Mörfelden-Walldorf	14.630	15.854	16.386	20.700	28.396	28.335	94%
Bürgermeister-Klingler-Schule Mörfelden-Walldorf	37.430	40.950	58.500	61.600	72.700	67.900	81%
Waldenser Schule Mörfelden-Walldorf (Waldstrasse)	16.965	Bauzeit	12.929	17.070	50.559	38.341	126%
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf mit Sporthalle	59.660	108.548	108.219	101.775	137.236	186.222	212%
Grundschule Nauheim	42.588	38.081	15.617	39.453	30.116	18.503	-57%
Sporthalle Grundschule Nauheim		17.503	17.814	8.232	15.956	10.586	
Pestalozzischule Raunheim	100.698	94.800	114.931	125.879	125.702	113.688	13%
Grundschule Crumstadt	18.085	68.350	68.550	68.050	68.950	62.000	243%
Sporthalle Grundschule Crumstadt	42.427	48.750	51.694	51.363	61.792	60.320	42%
Grundschule Erfelden	29.758	20.381	34.900	32.400	33.636	43.475	46%
Georg-Büchner-Schule Riedstadt	29.817	33.400	42.650	53.600	57.550	47.750	60%
Grundschule Leeheim	15.300	17.694	17.978	16.930	18.004	16.589	8%
Grundschule Wolfskehlen	20.715	30.065	23.588	21.587	25.891	22.249	7%
Sporthalle Wolfskehlen	25.218	15.700	14.888	12.458	15.151	10.747	-57%
Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	22.148	44.200	43.750	35.750	40.000	37.100	68%
Grundschule im Hollerbusch Astheim	10.148	16.100	16.805	17.025	19.937	23.095	128%
Geinsheimer Schule mit Sporthalle	39.164	51.650	46.450	54.950	63.500	48.750	24%
Lindenschule Trebur mit Sporthalle	16.601	26.400	24.577	24.603	25.392	25.740	55%
Schillerschule (Jahnstraße) Groß-Gerau	14.064	33.200	38.018	36.053	38.319	30.949	120%

Weiter Tabelle 48

Liegenschaften	2007	2016	2017	2018	2019	2020	Veränderung in % 2007 - 2020
Waldenser Schule (Ludwigstraße) Mörfelden- Walldorf	7.004	5.621	42.454	Geschlossen			k.A.
Nordschule (Schwenkschule) Groß-Gerau	12.235	Geschlossen					k.A.
Mittelpunktschule Trebur mit Sporthalle	188.411	220.700	241.599	230.000	230.000	190.094	1%
Gymnasium Gernsheim	287.655	237.000	238.039	289.470	278.750	231.800	- 19 %
Sporthalle Gymnasium Gernsheim		5.400	670	530	650	440	k.A.
Prälat-Diehl-Schule Mittelstufe Groß-Gerau mit Sporthalle	136.782	140.400	131.214	180.000	179.700	136.560	0 %
Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim	637.986	612.700	593.578	600.000	465.800	423.200	- 34%
Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau	114.597	223.700	244.232	240.000	246.486	195.891	71%
Berufliche Schulen Groß-Gerau mit Sporthalle	753.550	735.950	845.895	729.820	680.239	616.054	-18%
Prälat-Diehl-Schule Oberstufe Sudetenstraße Groß-Gerau	Keine Daten	176.260	174.752	175.095	149.759	190.946	k.A.
Werner-Heisenberg-Schule Rüsselsheim mit Sporthalle	Die Daten sind bei der Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim enthalten						k.A.
Schillerschule Gernsheim	23.708	55.100	21.837	21.467	19.845	18.585	-22%
Georg-August-Zinn-Schule Ginsheim-Gustavsburg	14.417	16.296	16.297	13.340	11.156	Geschlossen	k.A.
Goetheschule Groß-Gerau	22.128	20.440	56.680	18.160	42.360	38.440	74%
Astrid-Lindgren-Schule Groß-Gerau	Die Daten sind bei der Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau enthalten						k.A.
IGS-Mainspitze Ginsheim- Gustavsburg	282.461	298.000	300.401	300.000	334.434	304.665	8%
Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	353.417	223.700	283.749	250.000	308.781	277.630	-21%
Sporthalle Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	Bei Schulgebäude Martin-Buber-Schule enthalten						k.A.
Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden Walldorf	322.068	480.300	495.031	520.000	458.896	473.159	47%
Anne-Frank-Schule Raunheim	239.412	186.769	175.342	242.240	195.607	148.109	-38%
Sporthalle Anne-Frank-Schule Raunheim		60.232	66.429	43.456	61.870	35.430	k.A.
Martin-Niemöller-Schule Riedstadt mit Turnhalle	272.420	246.051	239.501	250.000	295.270	203.632	-25%
Sporthalle Martin-Niemöller- Schule Riedstadt		36.249	42.273	37.568	43.438	23.388	k.A.
Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim	155.274	187.000	192.061	200.000	200.549	163.988	6%
Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	97.689	76.858	51.621	37.497	36.872	31.793	-67%
Georg-Mangold-Schule Schulkindhaus Bischofsheim		13.854	14.457	14.713	14.405	13.938	k.A.
Kreissporthalle Bischofsheim		56.688	61.722	57.090	33.090	27.420	k.A.
Kreissporthalle Groß-Gerau	Datenerfassung bei Beruflichen-Schule Groß-Gerau enthalten						k.A.
Medienzentrum Groß-Gerau	11.833	Keine Datenerfassung					k.A.
Kfz.-Zulassung Rüsselsheim	51.442	23.600	8.146	21.549	Keine Datenerfassung		k.A.
Landratsamt Groß-Gerau	898.143	1.201.000	1.211.627	1.230.699	1.231.601	1.247.926	39%
Erziehungsberatungsstelle Groß- Gerau	Keine Daten	3.900	3.931	4.000	4.264	3.713	k.A.
Feriendorf Ober-Seemen	69.931	86.302	86.310	80.000	82.410	65.933	-6%
Schloss Dornberg	30.912	Keine Datenerfassung					k.A.

A 6: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Schulen bis 3.500m<sup>2</sup>Tabelle 49: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Schulen bis 3.500m<sup>2</sup>

Liegenschaften	Stromverbrauch 2020 in kWh/a	Fläche 2020	Vergleichswert Schulen bis 3500 m <sup>2</sup>	spezifischer Verbrauch in kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Georg-Mangold-Schule Schulkindhaus Bischofsheim</b>	13.938	763	10	18
<b>Erich-Kästner-Schule Büttelborn</b>	22.196	1.219	10	18
<b>Grundschule im Hollerbusch Astheim</b>	23.095	1.309	10	18
<b>Grundschule Worfelden</b>	34.232	1.418	10	24
<b>Grundschule Wallerstädten</b>	15.623	1.555	10	10
<b>Grundschule Wolfskehlen</b>	22.249	1.622	10	14
<b>Grundschule Dornheim</b>	28.146	1.796	10	16
<b>Schillerschule Groß-Gerau (Jahnstraße)</b>	30.949	1.849	10	17
<b>Grundschule Erfelden</b>	43.475	2.057	10	21
<b>Albert-Schweizer-Schule Mörfelden-Walldorf</b>	28.335	2.060	10	14
<b>Waldenser Schule Mörfelden-Walldorf (Waldstraße)</b>	38.341	2.107	10	18
<b>Grundschule Leeheim</b>	16.589	2.184	10	8
<b>Nordschule (Danziger Str. 7) Groß-Gerau</b>	14.208	2.188	10	6
<b>Grundschule Crumstadt</b>	62.000	2.326	10	27
<b>Lindenschule Trebur (SH)</b>	25.740	2.387	10	11
<b>Goetheschule Groß-Gerau</b>	38.440	2.473	10	16
<b>Geinsheimer Schule (SH)</b>	48.750	2.523	10	19
<b>Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt</b>	37.100	2.608	10	14
<b>Pestalozzischule Büttelborn</b>	65.450	2.706	10	24
<b>Grundschule Nauheim</b>	18.503	3.020	10	6
<b>Albert-Schweitzer-Schule Ginsheim-Gustavsburg (SH)</b>	28.966	3.244	10	9
<b>Schillerschule Gernsheim</b>	18.585	3.308	10	6
<b>Georg-Büchner-Schule Riedstadt</b>	47.750	3.332	10	14
<b>Grundschule Biebesheim (Nibelungenschule) (SH)</b>	35.800	3.363	10	11

A 7: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Schulen ab 3.500m<sup>2</sup>Tabelle 50: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Schulen ab 3.500m<sup>2</sup>

Liegenschaften	Stromverbrauch 2020 in kWh/a	Fläche 2020	Vergleichswert Schulen ab 3.500 m <sup>2</sup>	spezifischer Verbrauch in kWh/m <sup>2</sup> a
Bürgermeister-Klingler-Schule Mörfelden-Walldorf	67.900	3.721	10	18
Gustav-Brunner-Schule Ginsheim-Gustavsburg (SH)	39.533	3.723	10	11
Peter-Schöffler-Schule Gernsheim	46.421	3.865	10	12
Wilhelm-Arnoul-Schule Mörfelden-Walldorf (SH)	186.222	4.195	10	44
Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	31.793	4.494	10	7
Schillerschule Groß-Gerau (Auf Esch)	105.840	5.230	10	20
Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau Mittelstufe (SH)	136.560	5.962	10	23
Pestalozzischule Raunheim	113.688	9.475	10	12
Mittelpunktschule Trebur mit Turnhalle (SH)	190.094	9.475	10	20
Prälat-Diehl-Schule Groß-Gerau Sudetenstraße	190.946	9.573	10	20
Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim (SH)	163.988	10.956	10	15
Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau (SH)	195.891	11.130	10	18
Martin-Niemöller-Schule Riedstadt	203.632	11.660	10	17
Anne-Frank-Schule Raunheim	148.109	12.450	10	12
Gymnasium Gernsheim	231.800	12.828	10	18
Martin-Buber-Schule Groß-Gerau (SH)	277.630	13.935	10	20
IGS-Mainspitze Ginsheim-Gustavsburg (SH)	304.665	16.300	10	19
Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf (SH)	473.159	16.806	10	28
Berufliche Schulen Groß-Gerau (SH)	616.054	20.376	10	30
Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim (SH)	423.200	23.135	10	18

## A 8-1: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Sporthallen

Tabelle 51: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Sporthallen

Liegenschaften	Stromverbrauch 2020 in kWh/a	Fläche 2020	Vergleichswert Sporthallen	Spezifischer Verbrauch in kWh/m <sup>2</sup> a
Sporthalle Pestalozzischule Büttelborn	45.809	2.094	25	22
Sporthalle Grundschule Crumstadt	60.320	2.026	25	30
Sporthalle Peter-Schöfferschule Gernsheim	17.071	934	25	18
Sporthalle Nordschule Groß-Gerau	26.313	659	25	40
Sporthalle Schillerschule Auf Esch	10.759	656	25	16
Sporthalle Grundschule Nauheim	10.586	687	25	15
Sporthalle Wolfskehlen	10.747	690	25	16
Sporthalle Gymnasium Gernsheim	444	1.312	25	0
Sporthalle Martin-Niemöllerschule Riedstadt	23.388	1.966	25	12
Sporthalle Anne-Frank-Schule Raunheim	35.430	3.850	25	9
Kreissporthalle Bischofsheim	27.420	2.044	25	13

## A 8-2: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Verwaltungsgebäude

Tabelle 52: Stromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch der Verwaltungsgebäude

Liegenschaften	Stromverbrauch 2020 in kWh/a	Fläche 2020	Vergleichswert Verwaltungsgebäude	spezifischer Verbrauch in kWh/m <sup>2</sup> a
Landratsamt Groß-Gerau	1.247.926	16.220	20	77
Erziehungsberatungsstelle Groß-Gerau	3.713	270	20	14
Feriendorf Ober-Seemen	65.933	1.839	20	36

A 9: Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in m<sup>3</sup>Tabelle 53: Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften von 2007 bis 2020 in m<sup>3</sup>

Liegenschaften	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Grundschule Biebesheim mit Sporthalle (Nibelungenschule)	284	250	325	339	339	333
Pestalozzischule Büttelborn	198	350	394	361	347	343
Sporthalle Pestalozzischule Büttelborn	287	338	360	202	335	265
Erich-Kästner-Schule Klein-Gerau	146	156	137	150	198	356
Grundschule Worfelden	73	197	216	263	183	196
Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	217	510	576	684	818	809
Sporthalle Peter-Schöffers-Schule Gernsheim	51	66	k.A.	87	68	108
Albert-Schweitzer-Schule mit Sporthalle Ginsheim-Gustavsburg	654	450	384	362	364	363
Gustav-Brunner-Schule mit Sporthalle Ginsheim-Gustavsburg	429	396	400	728	328	378
Grundschule Dornheim	157	344	243	280	580	364
Nordschule (Danziger Str. 7) Groß-Gerau	287	483	90	315	503	1.005
Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau	102	376	481	574	453	657
Sporthalle Schillerschule (Auf Esch) Groß-Gerau	61	36	41	91	22	50
Grundschule Wallerstädten	92	102	126	152	132	141
Albert-Schweizer-Schule Mörfelden-Walldorf	209	354	357	488	510	445
Bürgermeister-Klingler-Schule Mörfelden-Walldorf	658	524	601	599	546	580
Waldenser Schule (Waldstrasse) Mörfelden-Walldorf	205	61	1.101	1.210	526	421
Wilhelm-Arnoul-Schule mit Sporthalle Mörfelden-Walldorf	3.336	1.153	973	1.025	854	650
Grundschule Nauheim	480	417	522	1.019	904	1.074
Sporthalle Grundschule Nauheim		62	55	28	51	76
Pestalozzischule Raunheim	801	973	1.281	1.058	1.041	1.358
Grundschule Crumstadt	164	325	325	420	351	328
Sporthalle Grundschule Crumstadt	444	278	319	376	278	226
Grundschule Erfelden	68	85	446	179	95	110
Georg-Büchner-Schule Riedstadt	437	221	573	278	312	335
Grundschule Leeheim	316	247	260	300	272	234
Grundschule Wolfskehlen	109	311	226	228	267	230
Sporthalle Wolfskehlen	360	111	116	124	147	90
Insel-Kühkopf-Schule Stockstadt	220	227	190	182	180	222
Grundschule im Hollerbusch Astheim	110	135	126	145	158	184
Geinsheimer Schule	327	498	860	382	376	368
Sporthalle Geinsheimer Schule		32	32	26	39	32
Lindenschule Trebur mit Sporthalle	489	921	958	772	798	819
Schillerschule (Jahnstraße) Groß-Gerau	254	245	244	531	391	592
Waldenser Schule (Ludwigstraße) Mörfelden-Walldorf	39	89	114	Geschlossen		
Nordschule (Schwenkschule) Groß-Gerau	59	Geschlossen				

Weiter Tabelle 53

Liegenschaften	2007	2016	2017	2018	2019	2020
Mittelpunktschule Trebur	877	1.254	1064	776	865	1.424
Sporthalle Mittelpunktschule Trebur		287	259	279	295	164
Gymnasium Gernsheim	2.117	1.737	1.501	1.413	2.500	1.951
Sporthalle Gymnasium Gernsheim		220	225	260	239	116
Prälat Diehl Schule Groß-Gerau Mittelstufe mit Sporthalle	712	1.271	931	884	1.093	953
Gustav-Heinemann-Schule mit Sporthalle Rüsselsheim	3.363	4.809	4.490	3.708	3.097	2.295
Luise-Büchner-Schule mit Sporthalle Groß-Gerau	1.135	1.251	2.378	2.017	1.642	1.443
Berufliche Schulen Groß-Gerau mit Sporthalle	3.978	2.795	2.787	2.458	2.380	1.766
Prälat Diehl Schule Oberstufe Sudetenstraße Groß-Gerau		776	662	746	597	543
Werner-Heisenberg-Schule Rüsselsheim	Die Daten sind bei der Gustav-Heinemann-Schule Rüsselsheim enthalten					
Schillerschule Gernsheim	184	143	76	140	79	230
Georg-August-Zinn-Schule Ginsheim-Gustavsburg	282	145	155	162	235	0
Goetheschule Groß-Gerau	216	157	220	242	324	498
Astrid-Lindgren-Schule Groß-Gerau	Die Daten sind bei der Luise-Büchner-Schule Groß-Gerau enthalten					
IGS-Mainspitze Ginsheim-Gustavsburg	1.332	1.592	5.086	1.528	1.633	2.061
Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	934	1.404	1.382	1.383	1.381	1.452
Sporthalle Martin-Buber-Schule Groß-Gerau	686	598	654	794	527	247
Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf	1.678	2.325	2.451	1.661	921	1.064
Sporthalle Bertha-von-Suttner-Schule Mörfelden-Walldorf		433	607	1.137	1.950	408
Anne-Frank-Schule Raunheim	1.229	836	825	1.137	1.182	1.187
Sporthalle Anne-Frank-Schule Raunheim		369	560	352	424	284
Martin-Niemöller-Schule Riedstadt mit Turnhalle	2.044	1.183	744	571	761	1.046
Sporthalle Martin-Niemöller-Schule Riedstadt		401	382	394	768	783
Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim	2.056	924	617	611	892	925
Sporthalle Johannes-Gutenberg-Schule Gernsheim		362	272	678	678	1.131
Georg-Mangold-Schule Bischofsheim	710	631	675	722	766	811
Georg-Mangold-Schule Schulkindhaus Bischofsheim		252	272	324	311	259
Kreissporthalle Bischofsheim		146	159	202	182	128
Kreissporthalle Groß-Gerau	944	969	1.065	1.000	662	454
Medienzentrum Groß-Gerau	65					
Kfz.-Zulassung Rüsselsheim	284	376	336	377		
Landratsamt Groß-Gerau	3.220	3.174	3.144	3.042	2.422	2.041
Erziehungsberatungsstelle Groß-Gerau		40	40	40	64	65
Feriendorf Ober-Seemen	1.493	1.250	1.512	1.402	1.244	406
Schloss Dornberg	Keine Datenerfassung					