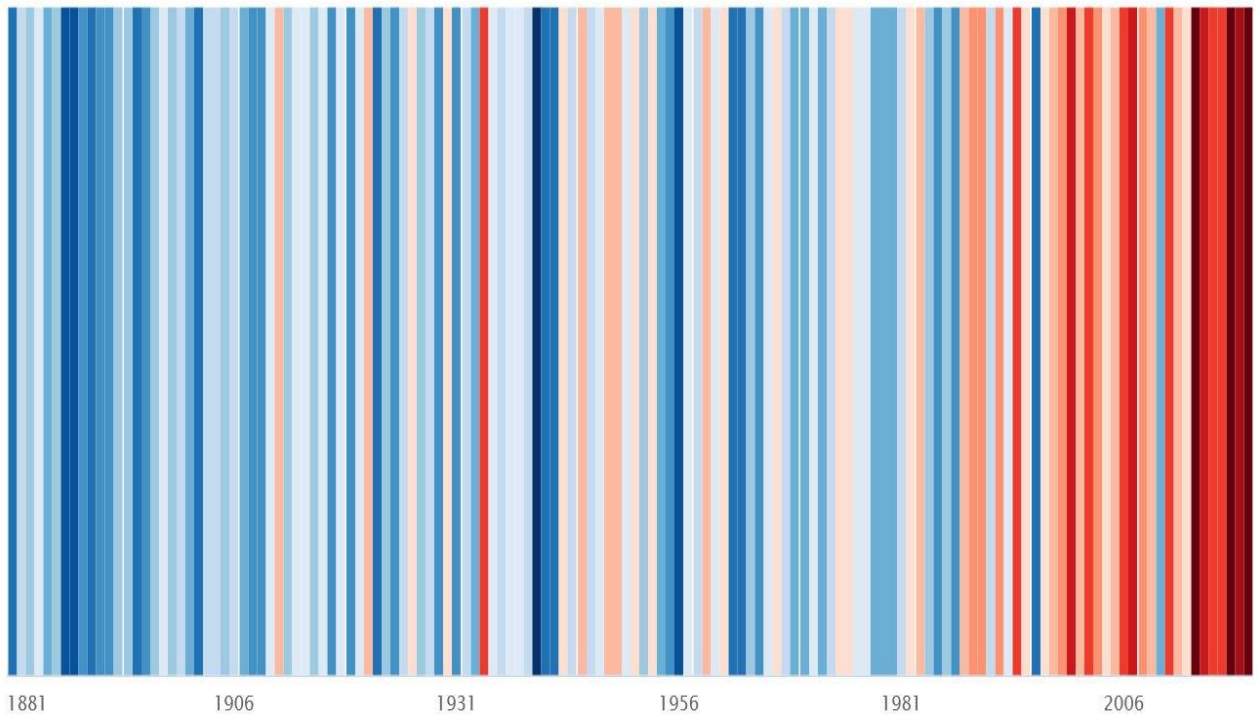


**Energiebericht 2021**  
**der Stadt Neckarsulm**  
**zur Verbrauchsbewertung von Wärmeenergie,**  
**Licht-/Kraft-Strom**  
**und Wasser in Öffentlichen Gebäuden**



# Impressum

## **Herausgeber**

Stadt Neckarsulm, Dezernat II  
Amt für Stadtentwicklung und Gebäudewirtschaft  
Technisches Gebäudemanagement  
Kommunales Energiemanagement  
Steffen Plank

Neckarsulm, im Juli 2021

## **Energiebericht 2021 zur Verbrauchsbewertung von**

- **Wärmeenergie**
- **Licht- und Kraft-Strom**
- **Wasser**

**auf Grundlage der Verbräuche und Verbrauchskosten der Jahre  
2011-2020 in den kommunalen Liegenschaften der Stadt  
Neckarsulm**

## Vorwort

In Neckarsulm ist das Thema Klimaschutz schon lange ein Handlungsschwerpunkt und bereits vor 25 Jahren war Neckarsulm ein Vorreiter beim Ausbau von regenerativen Energien. Leider ist es so, dass alles was vom gewohnten Standard abweicht, von einem Großteil der Bevölkerung zunächst abgelehnt wird und man immer Gründe findet, weshalb etwas nicht funktionieren kann. Repräsentative Umfragen zeigen, dass vielen Menschen Klima- und Umweltschutz wichtig ist. Wenn man dann aber hinterfragt, in wie weit jeder Einzelne bereit ist sein eigenes Verhalten anzupassen oder gar einzuschränken, sinkt die Bereitschaft zum Handeln dann schnell und alles bleibt beim Alten.

Das vielschichtige Thema Klima- und Umweltschutz umfasst sehr viele Handlungsfelder. Eines davon ist die Energie, die zum Betrieb von Gebäuden erforderlich sind. Bestandsgebäude sind dabei von großer Bedeutung und in der Altbausanierung steckt ein enormes Potential zur Energieeinsparung. Jede kWh die nicht benötigt wird, muss nicht in Wärme oder Strom umgewandelt werden. Vor allem im Gebäudebestand der überwiegend älter als 30 Jahre ist, kann die Effizienz durch entsprechendes Nutzerverhalten allein nicht zu einem zeitgemäßen Effizienzhaus Standard führen.

Im Jahr 2017 wurde der erste Energie- und Referenzbericht der Stadt Neckarsulm mit den Energieverbrauchsdaten für die Jahre 2011 bis 2015 vorgestellt. Aus den Jahren 2011-2014 wurden dabei die Referenz- bzw. Mittelwerte ermittelt, die im Gegensatz zum üblichen Bezugsjahr 1990 eine deutlich genauere Betrachtung der Entwicklung erlauben.

Ich freue mich, Ihnen hier nun die Fortschreibung des Energieberichtes für die Stadt Neckarsulm vorlegen zu können.

Da die zukünftige Software für das Gebäude- und Energiemanagement San Reno noch nicht zur Verfügung steht, wurde in der vorhandenen und aktiv genutzten Software SEKS die Energieverbräuche mit den entsprechenden Kosten für den Zeitraum von 2016 bis 2020 nachgepflegt und ausgewertet. Der vorliegende Bericht baut auf den Verbrauchsdaten des vorherigen Energieberichts auf und zeigt den Verlauf der Auswertungsergebnisse der einzelnen Energiejahre.

Anders als im ersten Energie- und Referenzbericht werden die Verbräuche und Kosten der Gebäude nicht einzeln ausgewertet, sondern in Form einer Gesamtauswertung aufgeführt. In der Energiestatistik sind dann die Kategorien nach Schulen, Kindertagesstätten, Sporthallen, öffentliche Einrichtungen und Verwaltungsgebäuden dargestellt.

Die Mittelwerte aus dem 1. Energie- und Referenzwertbericht wurden hinzugezogen und mit dem Auswertungsjahr 2020 verglichen. Auch hier hat die COVID-19 Pandemie einiges auf den Kopf gestellt und die Nutzung von Einrichtungen, insbesondere von Schulen und Kitas unter Pandemiebedingungen, haben sich ungünstig ausgewirkt. Trotzdem konnten Einsparungen beim Bezug von Wärme-, Strom- und Wasserverbräuchen dargestellt werden. Dies ist nicht die Leistung eines einzelnen sondern der Erfolg des gesamten Technischen Gebäudemanagements, die den Betrieb der Liegenschaften nicht nur aufrecht erhalten haben sondern zugleich auch noch für einen möglichst effizienten Betrieb gesorgt haben.

Die ursprüngliche Gesamtfläche der städtischen Gebäude lag bei 90.518 m<sup>2</sup>. Auf Grund von Flächen-erweiterungen durch den Bau von Mensen in der Neubergschule und der Grundschule Amorbach, der Kita Lautenbacherstraße und dem Neubau der Kita Am Stadtpark wird insgesamt eine Nettogrundfläche von 96.145 m<sup>2</sup> betrachtet.

Dr.-Ing. Suzanne Mösel  
Bürgermeisterin

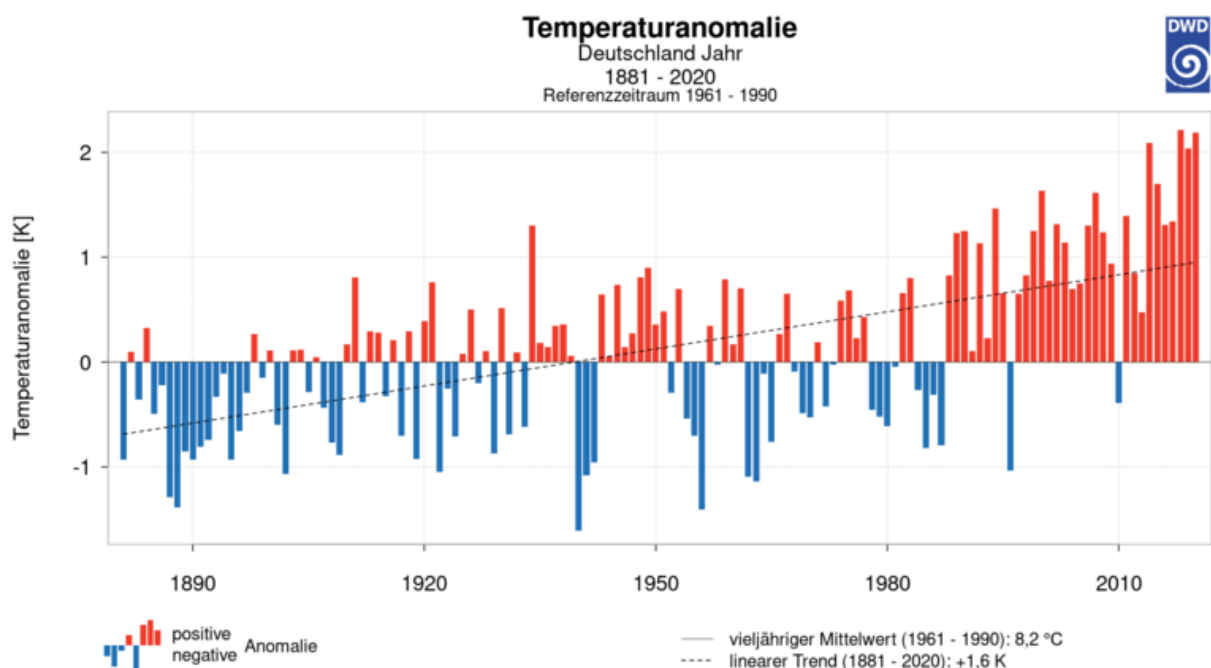
## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Energie- und Wasserverbrauchsdarstellung im Vergleich .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Darstellung der absoluten Wärmeverbräuche im Vergleich zum Mittelwert...</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Darstellung der Stromverbräuche im Vergleich zum Mittelwert .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Darstellung der Wasserverbräuche im Vergleich zum Mittelwert .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Energie- und Wasserkostendarstellung im Vergleich .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Darstellung der Kosten für die Wärmeenergie im Vergleich zum Mittelwert</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Darstellung der Stromkosten im Vergleich zum Mittelwert .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 Darstellung der Kosten zum Wasserverbrauch im Vergleich zum Mittelwert</b>	<b>11</b>
<b>4. CO<sub>2</sub> Emissionen .....</b>	<b>12</b>
<b>5. Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche.....</b>	<b>13</b>
<b>6. Energiestatistik.....</b>	<b>15</b>
<b>7. Einzelbericht Amorbachschule.....</b>	<b>19</b>
<b>8. Ausblick.....</b>	<b>20</b>
<b>9. Abbildungs- und Quellennachweis .....</b>	<b>24</b>

## 1. Einführung

Die Darstellung auf dem Deckblatt dieses Berichtes zeigt die Erderwärmung in Deutschland. Der Deutsche Wetterdienst hat die Jahresmitteltemperaturen aus rund 2.000 Messstationen in ganz Deutschland erfasst und das Fraunhofer ISE hat nach dem Vorbild des britischen Klimawissenschaftlers Ed Hawkins dessen sogenannte "warming stripes" visualisiert und erfassbar gemacht. Es zeigt den Beginn der Aufzeichnungen von 1881 bis 2020. Jeder einzelne Strich beschreibt die Durchschnittstemperatur eines Jahres. Der kälteste Strich beschreibt das Jahr 1940 mit 6,64°C und das wärmste Jahr 2018 mit 10,50 °C im Jahresmittel. Das vergangene Jahr 2020 war mit 10,45°C nur geringfügig „kälter“ und war somit das zweitwärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen.

In ganz Europa war es sogar das wärmste Jahr. Das zeigen Daten des Copernicus Climate Change Service. Gegenüber dem Vorjahr war es nochmal 0,4 Grad wärmer. Gegenüber einer Referenzperiode zwischen 1981 und 2010 war es sogar 1,6 Grad wärmer. In Deutschland betrug die Temperaturabweichung gegenüber dieser Vergleichsperiode 1,5 Grad. Das letzte Jahr ist Teil eines alarmierenden Trends zu warmer Jahre. Die zurückliegende Dekade seit 2010 war insgesamt die wärmste seit Beginn der Wetteraufzeichnungen in Deutschland und Europa. <sup>\*1</sup>



Die Temperaturanomalien in den letzten Jahren im Vergleich zur internationalen Referenzperiode sind deutlich. (Grafik: DWD)

Bis auf den Mai war es in Deutschland in jedem Monat 2020 zu warm und oft auch zu trocken. Das letzte Jahr erreichte nur gut 90 Prozent seines Solls an Niederschlägen. Es regnete im Durchschnitt nur 710 Liter pro Quadratmeter ( $l/m^2$ ). Das langjährige bundesweite Soll liegt bei 789  $l/m^2$ . Das wäre nicht weiter dramatisch, wenn es in den letzten zehn Jahren nicht insgesamt neun Jahre zu trocken gewesen wäre. So konnten sich auch 2020 die tieferliegenden Bodenschichten nicht mit dringend benötigtem Wasser auffüllen. <sup>\*1</sup>

Forscher und Wissenschaftler warnen weltweit vor den irreversiblen Folgen der globalen Erderwärmung.

Es ist ein Wandel erkennbar; Klima- und Umweltschutz war selten ein so großes Thema. Es ist bei einem Großteil angekommen, dass ein „weiter so“ nicht mehr funktioniert. Die Menschen for-

dem das Recht auf eine lebenswerte Zukunft geradezu ein. So wurde das Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12.12.2019 mit Beschluss vom 24.03.2021 durch das Bundesverfassungsgericht, in Teilen für nicht ausreichend erklärt.

Das verfassungsrechtliche Klimaschutzziel des Art. 20a GG ist dahingehend konkretisiert, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur aus dem „Pariser-Abkommen“ entsprechend auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Um das zu erreichen, müssen die nach 2030 noch erforderlichen Minderungen dann immer dringender und kurzfristiger erbracht werden. Von diesen künftigen Emissionsminderungspflichten ist praktisch jegliche Freiheit potenziell betroffen, weil noch nahezu alle Bereiche menschlichen Lebens mit der Emission von Treibhausgasen verbunden und damit nach 2030 von drastischen Einschränkungen bedroht sind. Der Gesetzgeber hätte zur Wahrung grundrechtlich gesicherter Freiheit Vorkehrungen treffen müssen, um diese hohen Lasten abzumildern. Zu dem danach gebotenen rechtzeitigen Übergang zu Klimaneutralität reichen die gesetzlichen Maßgaben für die Fortschreibung des Reduktionspfads der Treibhausgasemissionen ab dem Jahr 2031 nicht aus. Der Gesetzgeber ist verpflichtet, die Fortschreibung der Minderungsziele der Treibhausgasemissionen für Zeiträume nach 2030 bis zum 31. Dezember 2022 näher zu regeln.\*<sup>2</sup>

Auch die Höchstmenge, die in Deutschland an CO<sub>2</sub> ausgestoßen werden darf, um die maximale Erderwärmung auf unter 1,5°C zu begrenzen, wurde bereits am 5. Mai 2021 erreicht. Dieses Datum beschreibt den sogenannten Overshot-Day und bedeutet, dass vom 1. Januar- bis zum 5. Mai 2021 allein in Deutschland, im Durchschnitt so viel CO<sub>2</sub> verbraucht und in die Atmosphäre ausgestoßen wurde, wie die Erde pro Person im gesamten Jahr erneuern kann. Die Grafik hier rechts zeigt deutlich, dass die Bundesrepublik Deutschland, weltweit bei den Spitzenreitern des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zu finden ist.

Der vorliegende Energiebericht baut auf den 1. Energie- und Referenzwertbericht von Juli 2017 auf. In diesem Bericht wurden damals die Liegenschaften nach den Kategorien: Schulen, Kindertagesstätten, Sporthallen, Öffentliche Einrichtungen und Verwaltungsgebäude ausgewertet und einzeln dargestellt. Die Mittelwerte aus den Jahren 2011 bis 2014 wurden mit dem Abrechnungsjahr 2015 verglichen. Insgesamt wurden dabei 43 städtische Liegenschaften mit einer netto Grundfläche von 90.518 m<sup>2</sup> betrachtet.

Die Darstellung im Energiebericht 2021 umfasst die Auswertung von 44 Liegenschaften und einer Fläche von 96.145 m<sup>2</sup>. Es wurde dabei die Kita Am Stadtpark, in der Pichterichstr. 32 neu mit aufgenommen und zudem musste eine Flächenkorrektur durch Erweiterungen (Mensen in den Grundschulen Neuberg- und Amorbachschule) sowie in der Kita Lautenbacherstraße vorgenommen werden.

Eine Auswertung der Einzelnen Liegenschaften wie beim 1. Energie und Referenzwertbericht wurde hier nicht vorgenommen.

**Wie viele Erden bräuchten wir,**

wenn alle so leben würden wie die Bewohner dieser Länder?

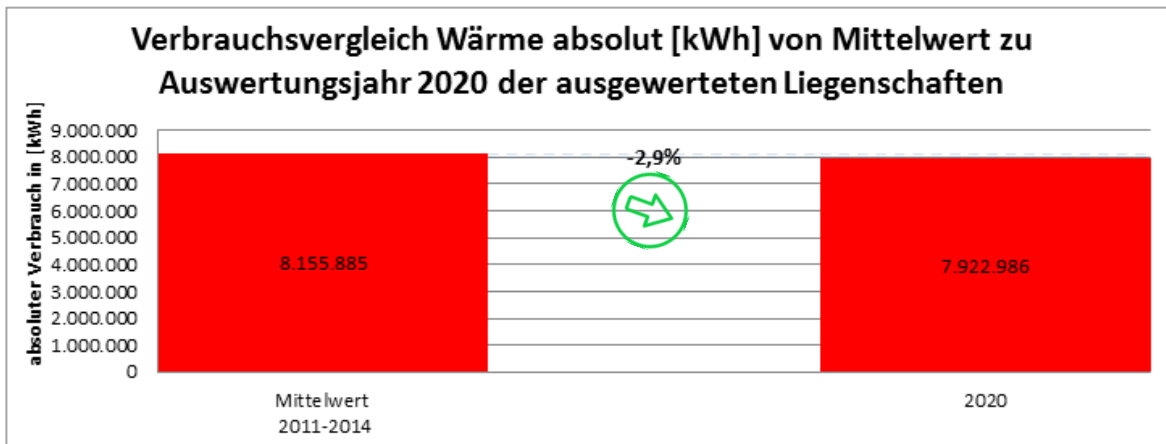


Quelle: National Footprint and Biocapacity Accounts 2021  
 Resultate für andere Länder verfügbar unter [overshootday.org/how-many-earths](https://overshootday.org/how-many-earths)

## 2. Energie- und Wasserverbrauchsdarstellung im Vergleich

### 2.1 Darstellung der absoluten Wärmeverbräuche im Vergleich zum Mittelwert

In der nachfolgenden Grafik wird zunächst der Vergleich des ausgewerteten Jahres 2021 mit der Baseline aus dem Mittelwert der Jahre 2011 bis 2014 dargestellt:



Die linke Säule beschreibt den Mittelwert mit einem Verbrauch von 8.155.885 kWh. Dieser Wert wurde aus dem Referenzwertbericht entnommen, da dieser die Grundlage der Vergleichsdarstellung ist. Die rechte Säule zeigt die absoluten Energieverbräuche aller Wärmequellen aus dem Auswertungsjahr 2020. Die geringe Einsparung von -2,9 % (entspricht einer Einsparung von 232.899 kWh) im Gegensatz zu der Einsparung der ausgewerteten Energieverbräuche 2015 des letzten Berichtes mit -10,1 %, muss mit den folgenden Punkten relativiert werden:

- Mit der Erweiterung der Mensa in der Neubergschule hat sich die energierelevante Fläche von 2.740 m<sup>2</sup> auf 3.053 m<sup>2</sup> erhöht.
- Mit der Erweiterung der Mensa in der Amorbach-Grundschule hat sich die energierelevante Fläche von 2.117 m<sup>2</sup> auf 3.147 m<sup>2</sup> erhöht.
- Mit der Erweiterung der Kita Lautenbacherstraße hat sich die energierelevante Fläche von 1.049 m<sup>2</sup> auf 1.625 m<sup>2</sup> erhöht.
- Neubau der Kita Am Stadtpark mit einer energierelevanten Fläche von 1.286 m<sup>2</sup>

Der Wärmeverbrauch wird von Jahr zu Jahr auch durch unterschiedliche klimatische Bedingungen beeinflusst. Ein milder Winter führt gegenüber einem kalten Winter buchstäblich von Natur aus zur Energieeinsparung, ohne dass man überhaupt Energiesparmaßnahmen ergreift.

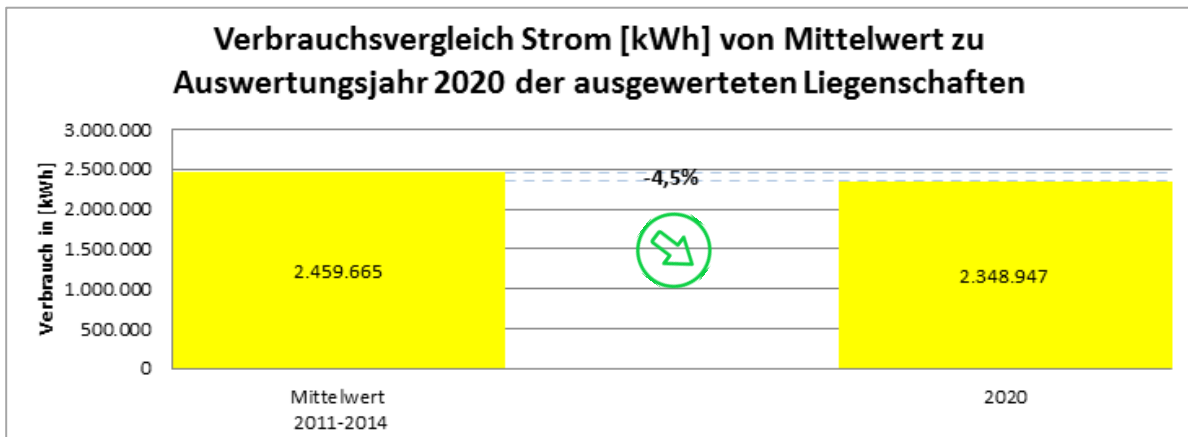
Die durchgeführte Witterungsbereinigung mit den Gradtagszahlen des Deutschen Wetterdienstes für den Standort Heilbronn zeigt einen ähnlichen Trend wie bei der dargestellten Verbrauchsauswertung.

Hier ist auch zu erwähnen, dass sich im Auswertungsjahr die Corona-Pandemie ausgewirkt hat. Die Einrichtungen wurden bis Mitte Dezember 2020 genutzt und in dieser Zeit musste sprichwörtlich aus dem Fenster geheizt werden, da als oberstes Gebot zur Sicherstellung des Gesundheitsschutzes regelmäßig gelüftet werden musste. Ohne diese Tatsache hätte die Einsparung noch besser ausfallen können.



### 2.3 Darstellung der Stromverbräuche im Vergleich zum Mittelwert

Analog zur Grafik der Wärmeverbräuche werden hier die Stromverbräuche verglichen:



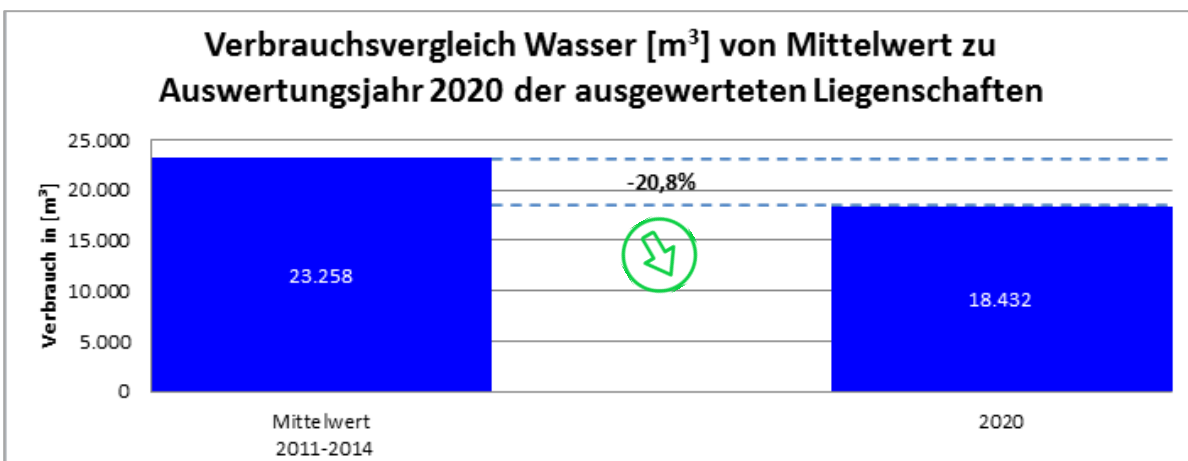
Die Einsparung von -4,5 %, welche eine Reduzierung der Stromverbräuche von 110.708 kWh bedeutet, ist im Gegensatz zu der Einsparung der ausgewerteten Energieverbräuche 2015 aus dem letzten Bericht mit -3,2 % als gut zu beschreiben.

Nach den erläuterten Punkten zu den absoluten Wärmeverbräuchen, haben sich die Stromverbräuche trotz dem erweiterten Flächenbedarf weiter reduziert.

Eine wesentliche Ursache der fallenden Stromverbräuche bei erweiterten Flächen und gleichzeitiger Aufrüstung von IT- und TGA- Komponenten (Server, Switch, Sprach- und Alarmierungsanlagen, Mensaeinrichtungen, etc.) mit z. T. erforderlicher, maschineller Kühlung, ist, die Umrüstung auf effiziente LED-Beleuchtungen. Auch in Zukunft sollen dazu wieder Förderungen aus Bundesmitteln, zur Umrüstung von weiteren Lichtpunkten eingesetzt werden.

### 2.4 Darstellung der Wasserverbräuche im Vergleich zum Mittelwert

Die Wasserverbräuche der folgenden Grafik zeigen deutliche Einsparungen von 4.826 m<sup>3</sup>.

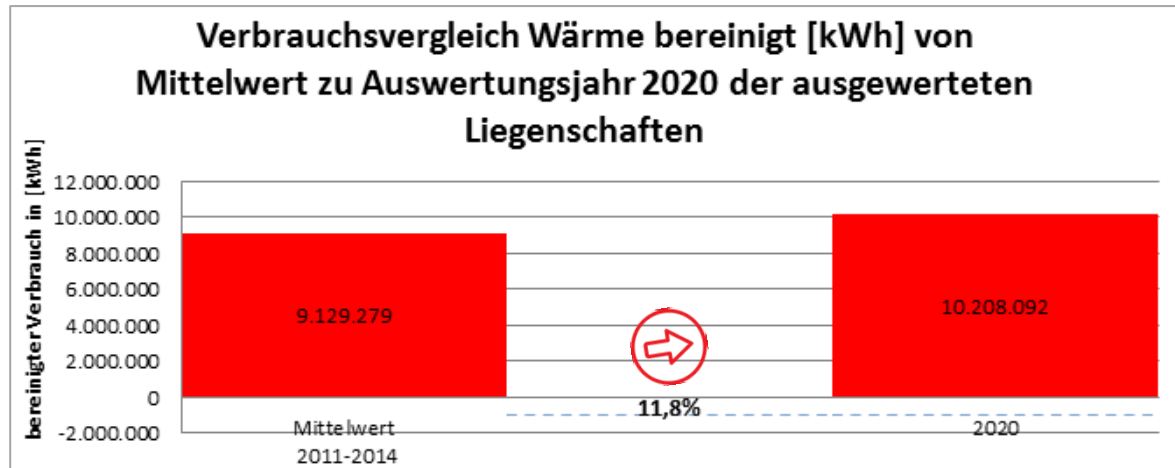


Im Gegensatz zu der Einsparung der ausgewerteten Energieverbräuche 2015 mit einer Reduzierung von 1,6 % ist dies zunächst als hervorragend zu bezeichnen. Vor allem die Wasserverbräuche durch die Flächenerweiterung mit intensiver Wassernutzung hätten einen deutlichen Anstieg erwarten lassen können. Doch auch hier spiegelt sich die Corona-Pandemie wider.

Während es beim Wärmeverbrauch zu einer deutlichen Erhöhung gekommen ist, durften Duschen in den Sporteinrichtungen nicht benutzt werden. Dies ist nach den Auswertungen die wesentliche Ursache zum Rückgang der Wasserverbräuche.

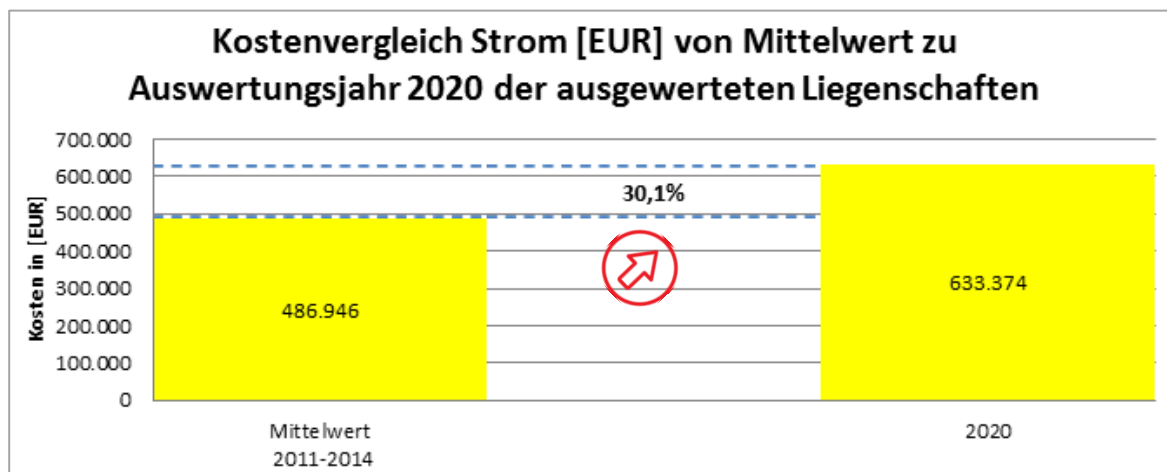
### 3. Energie- und Wasserkostendarstellung im Vergleich

#### 3.1 Darstellung der Kosten für die Wärmeenergie im Vergleich zum Mittelwert



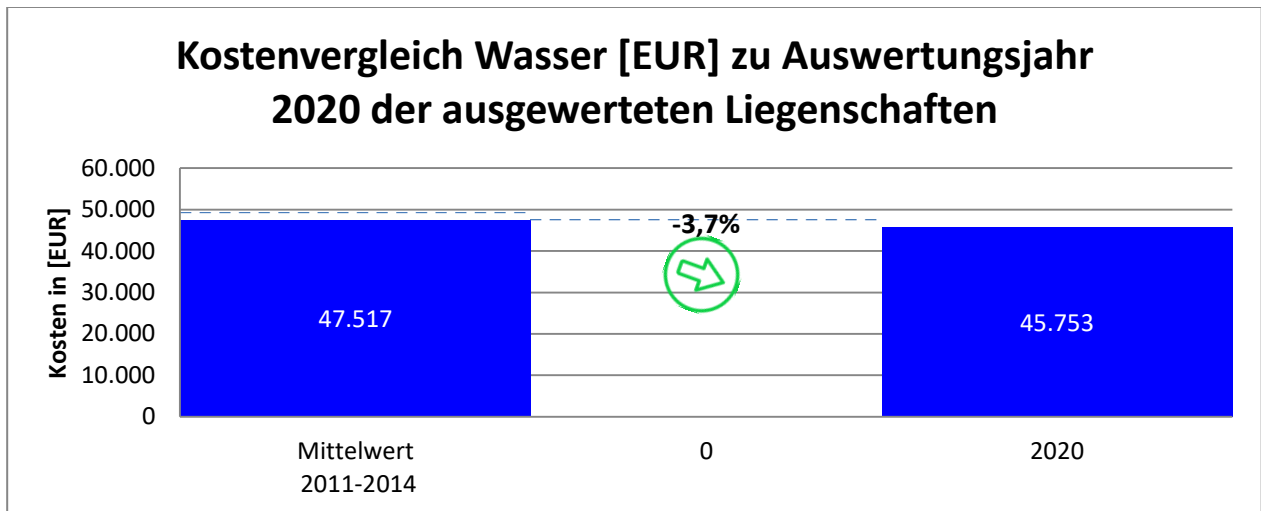
Die Kosteneinsparung für die Wärmeenergie ist nahezu deckungsgleich mit den eingesparten Energieverbräuchen. Im Auswertungszeitraum ist es dabei nicht zu einer nennenswerten Veränderung der Bezugspreise gekommen.

#### 3.2 Darstellung der Stromkosten im Vergleich zum Mittelwert



Die Bezugspreise im Auswertungszeitraum haben sich für Licht- und Kraftstrom wesentlich verändert. Hierzu muss aufgezeigt werden, dass der bisherige Stromlieferant SÜWAG die Stromverträge aus der 15. Bündelausschreibung, die Stromlieferverträge fristgerecht zum 31.12.2019 gekündigt hat. Nach der Mindestvertragslaufzeit von zwei Jahren können diese von beiden Vertragsparteien gekündigt werden. Eine Verlängerung wäre ohne Kündigung spätestens zum 31.12.2021 ausgelaufen. Die SÜWAG hat ihre Kündigung damit begründet, dass die Preise der vertraglich vereinbarten Stromlieferung auf Grund der gestiegenen Bezugspreise nicht mehr haltbar waren. Nachdem die Stadtwerke Neckarsulm sich seit 2019 auch Strom anbieten können lag es nahe, wie beim Gas-, Fernwärme- und Wasserbezug auch den 100%-Ökostrom darüber zu beziehen. Die Bezugspreise dazu sind dabei sogar etwas günstiger als die Ergebnisse aus der 18. Bündelausschreibung (Mindestlaufzeit: 01.01.2020 bis 31.12.2021, verlängerbar bis längstens bis zum 31.12.2024), jedoch immer noch höher als die Bezugspreise aus dem vorherigen Stromliefervertrag mit der SÜWAG, welcher aus diesem Grund auch aufgekündigt wurde.

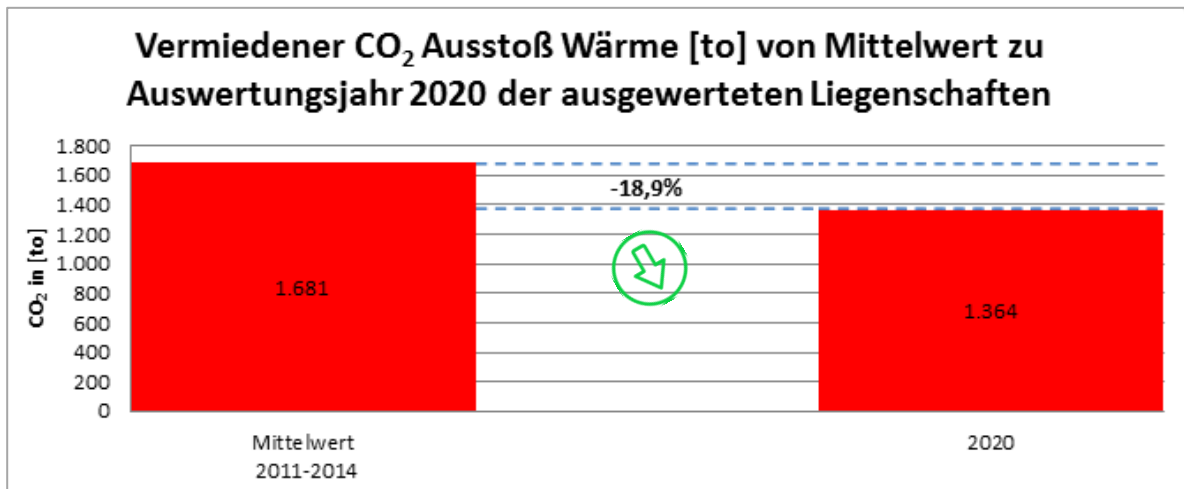
## 3.3 Darstellung der Kosten zum Wasserverbrauch im Vergleich zum Mittelwert



Die Einsparungen der Wasserverbräuche von -20,8 % schlagen sich nicht im Kostenvergleich nieder. Während die Bezugskosten im Mittel des Zeitraumes zwischen den Jahren 2011 und 2014 noch 2,04 EUR pro m<sup>3</sup> betragen, haben sich diese im Auswertungsjahr 2020 auf 2,48 EUR pro m<sup>3</sup> erhöhte. Im Bezugspreis sind die Grundkosten (Zähler) enthalten.

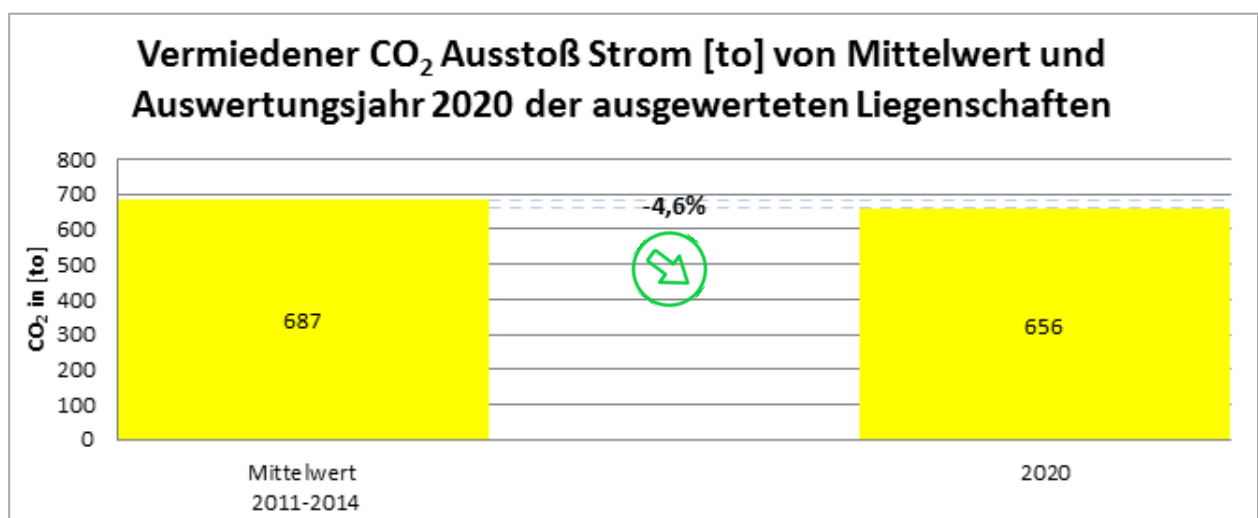
## 4. CO<sub>2</sub> Emissionen (Bezug: Mittelwert 2011-2014; nicht auf das allgemeine Bezugsjahr 1990)

### 4.1 Darstellung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zum Mittelwert für Wärme



Die Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von -18,9% (entspricht 317 Tonnen) bei einer gleichzeitigen Reduzierung der Energiekosten von -2,9 % (entspricht einer Einsparung von 232.899 kWh) wirft Fragen auf, vor allem wenn es sich um dieselben Energieträger und denselben Auswertungszeitraum handelt. Die Erklärung liegt dabei beim Primärenergiefaktor. Zur Vergleichbarkeit von unterschiedlichen Energieträgern (Erdgas, Nahwärme, Pellets, Heizstrom/Wärmepumpen) sind Primärenergiefaktoren anzuwenden. Für Erdgas beträgt dieser 1,1, für Pellets 0,2 und für den verwendeten Heizstrom 1,8. Bei der Nahwärme wurde für die Mittelwerte ein Primärenergiefaktor von 0,7 verwendet. Nach der neuesten Zertifizierung der SWN, darf dazu der Primärenergiefaktor 0,21 verwendet werden. Dies hat die erhöhte Einsparung an CO<sub>2</sub> zur Folge. Man spricht dabei von einer CO<sub>2</sub>-Äquivalenz, da der Ausstoß je nach Energieträger mit unterschiedlichen Faktoren rechnerisch ermittelt wird.

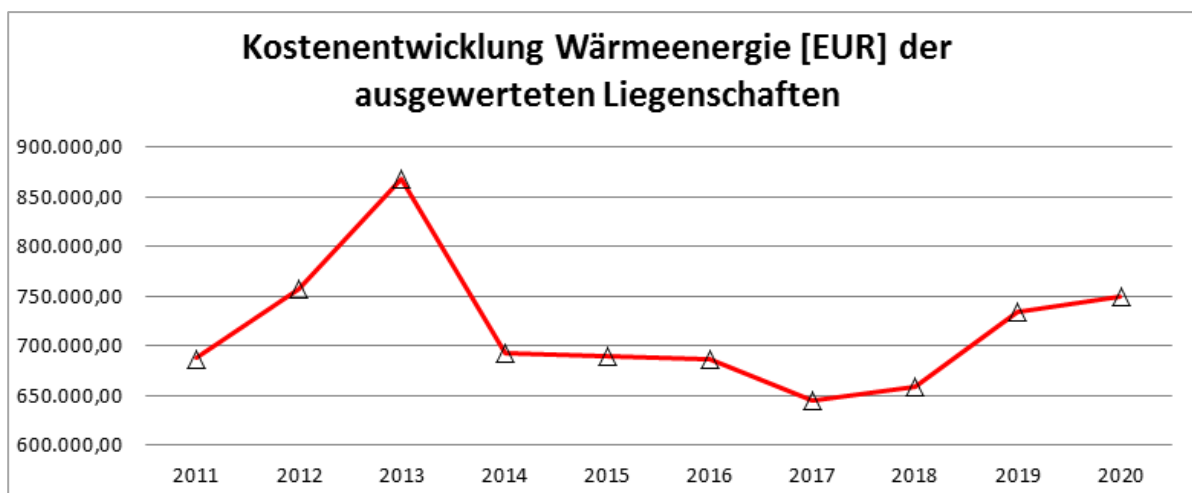
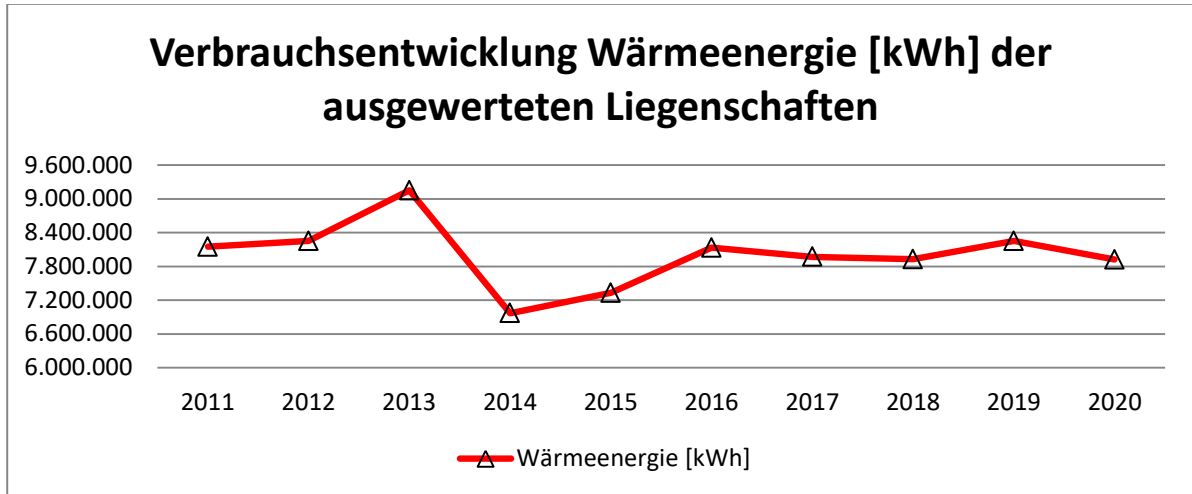
### 4.2 Darstellung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zum Mittelwert für Strom



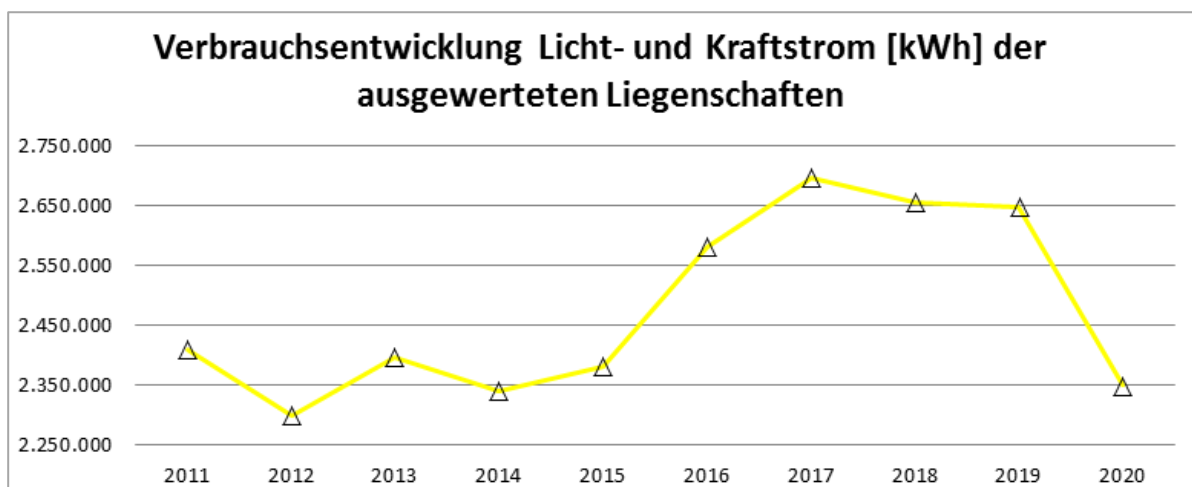
Beim Strom entsprechen die eingesparten Emissionen (gerundet) den eingesparten Stromverbräuchen. Erwähnenswert ist dabei, dass die Stadt Neckarsulm seit dem 01.01.2017 zu 100 % zertifizierter Ökostrom bezieht. Vom Grunde könnten die ausgestoßenen Emissionen auf Null gesetzt werden doch die einschlägigen Regelwerke lassen dies nur zu, wenn der Strom regenerativ in direktem Zusammenhang mit dem Gebäude erzeugt wird (z. B. PV, BHKW, ETC).

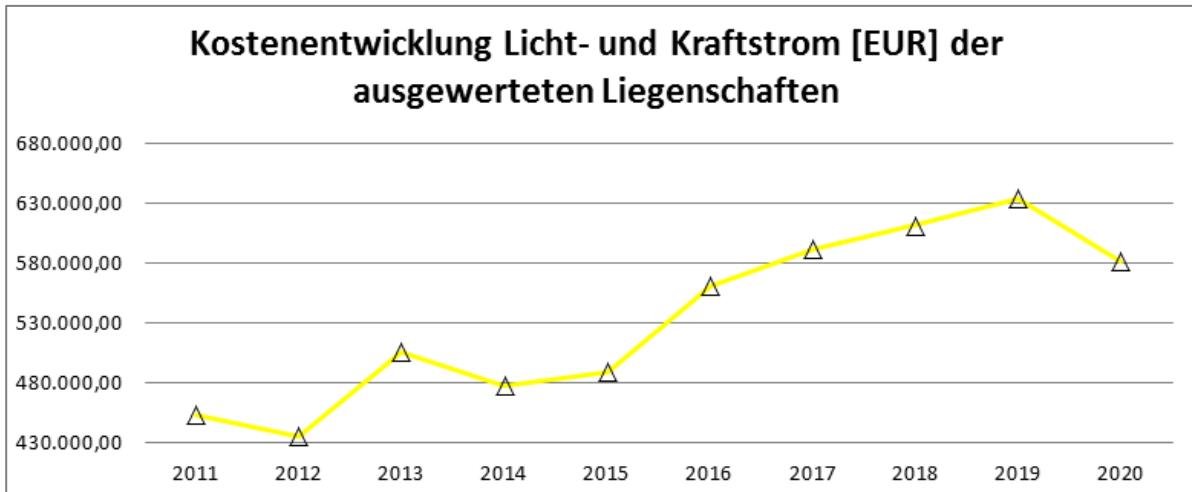
## 5. Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche

### 5.1 Entwicklung des Verbrauchs- und Kostenverlaufs bei der Wärmeenergie

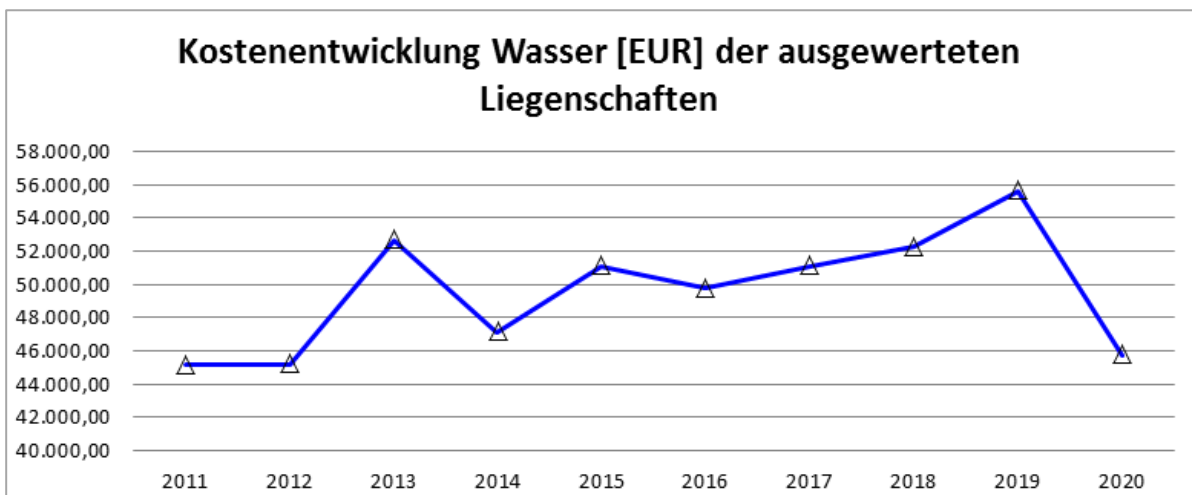
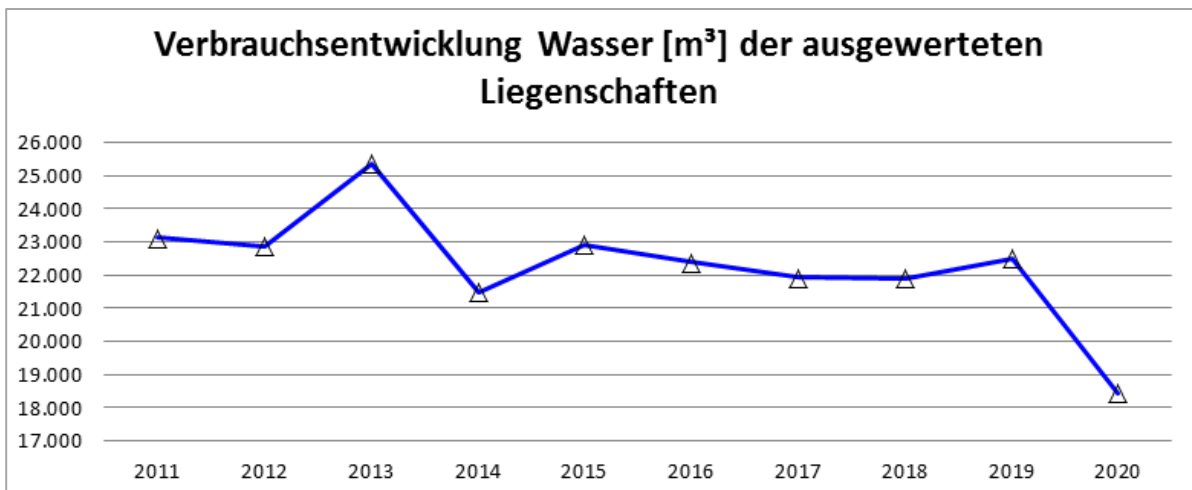


### 5.2 Entwicklung des Verbrauchs- und Kostenverlaufs beim Strom





### 5.3 Entwicklung des Verbrauchs- und Kostenverlaufs der Wasserverbräuche



Die dargestellten Entwicklungen der Verbräuche und der Kosten über den gesamten Zeitraum von 2011 bis 2020 geben das wieder, was in den vorherigen Erläuterungen aufgeführt wurde.

## 6. Energiestatistik

### 6.1 Tabellarische Darstellungen der Energieträgerauswertung

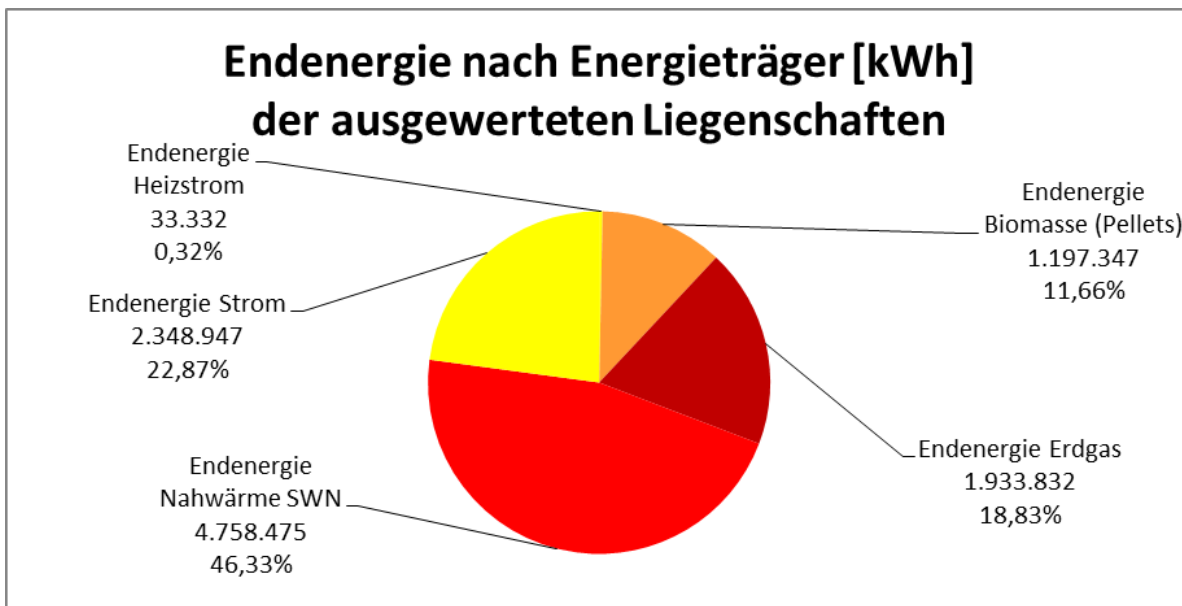
Energiestatistik der ausgewerteten Liegenschaften	Verbräuche				Kosten	
	Verbrauchsmenge in kWh	Veränderung zum Mittelwert in %	Kosten in EUR	Veränderung zum Mittelwert in %	CO <sub>2</sub> in to.	Anteil an gesamten CO <sub>2</sub> -Emissionen in %
Endenergie Heizstrom	33.332	69,9%	9.197	121,0%*	9	0,5%
Endenergie Biomasse (Pellets)	1.197.347	25,5%	57.693**	27,2%	48	2,4%
Endenergie Erdgas	1.933.832	-18,4%	97.904	-17,1%	474	23,5%
Endenergie Nahwärme SWN	4.758.475	-1,1%	564.729	-3,5%	833	41,2%
Endenergie Heizöl	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
<b>Endenergie Wärme gesamt</b>	<b>7.922.986</b>	<b>-2,9%</b>	<b>729.523</b>	<b>-3,1%</b>	<b>1.364</b>	<b>67,5%</b>
<b>Endenergie Strom</b>	<b>2.348.947</b>	<b>-4,5%</b>	<b>633.374</b>	<b>30,1%</b>	<b>656</b>	<b>32,5%</b>
<b>Endenergieeinsatz gesamt</b>	<b>10.271.933</b>	<b>-3,2%</b>	<b>1.362.897</b>	<b>9,9%</b>	<b>2.020</b>	<b>100,0%</b>

Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller 44 Liegenschaften 2020 im Vergleich zur Mittelwertbildung sowie den Emissionen des Treibhausgases CO<sub>2</sub>

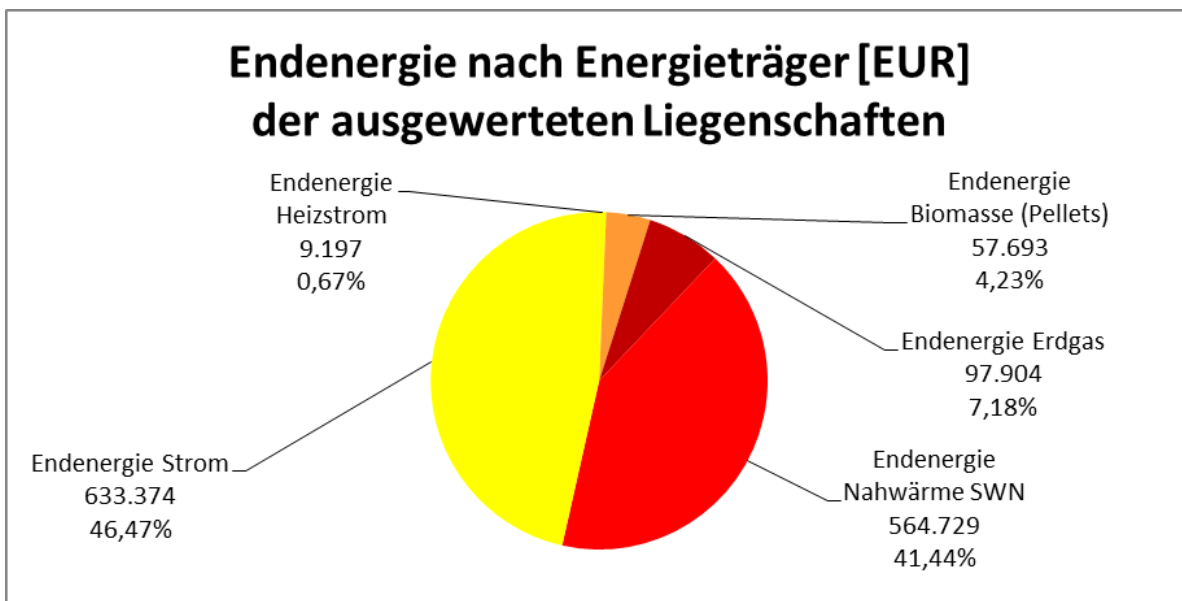
\*Erhöhung des Heizstroms durch die Wärmepumpe in der neuen Kita Am Stadtpark

\*\*Im Dezember 2020 wurden nochmals Pellets gekauft und die Lager befüllt, welche auch noch im Jahr 2021 aufgebraucht werden

6.2 Anteil Endenergie nach Energieträger [kWh] im Abrechnungsjahr 2020

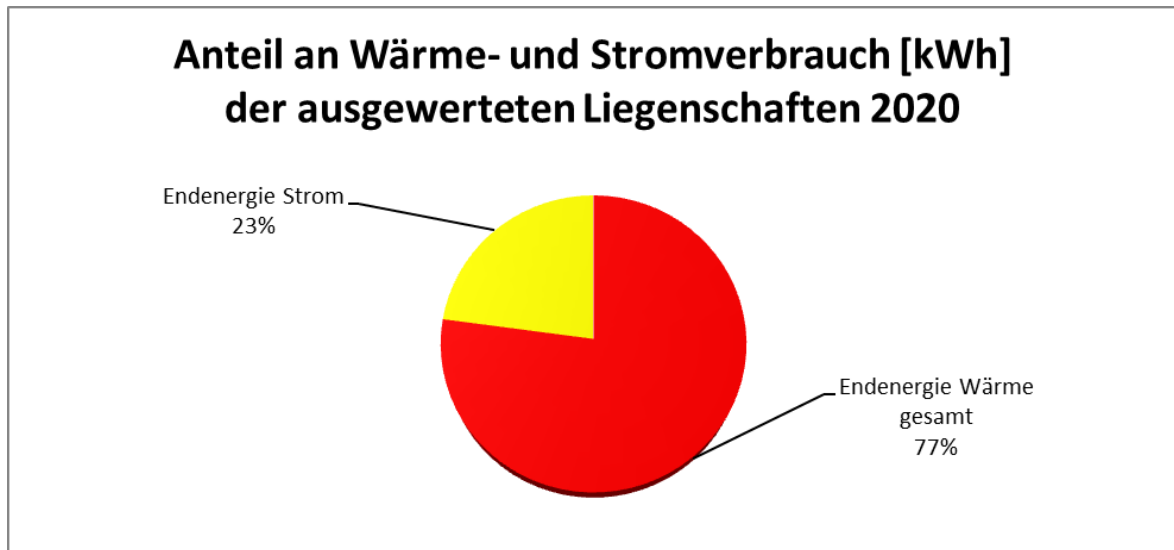


6.3 Kosten Endenergie nach Energieträger [EUR] im Abrechnungsjahr 2020

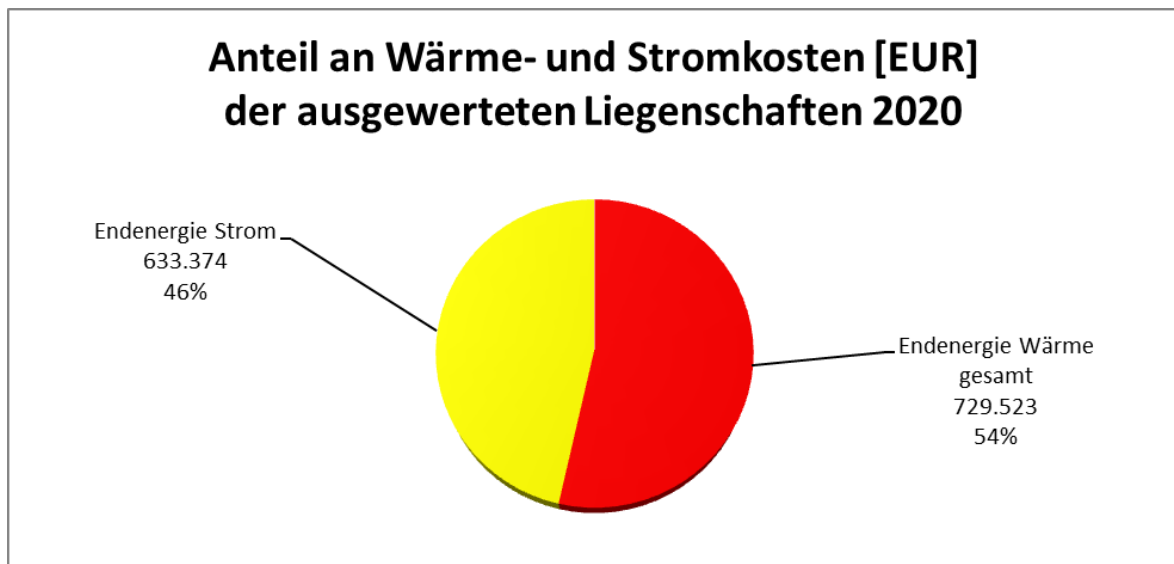




6.4 Verbrauchsanteile Wärme/ Licht- und Kraftstrom [kWh]



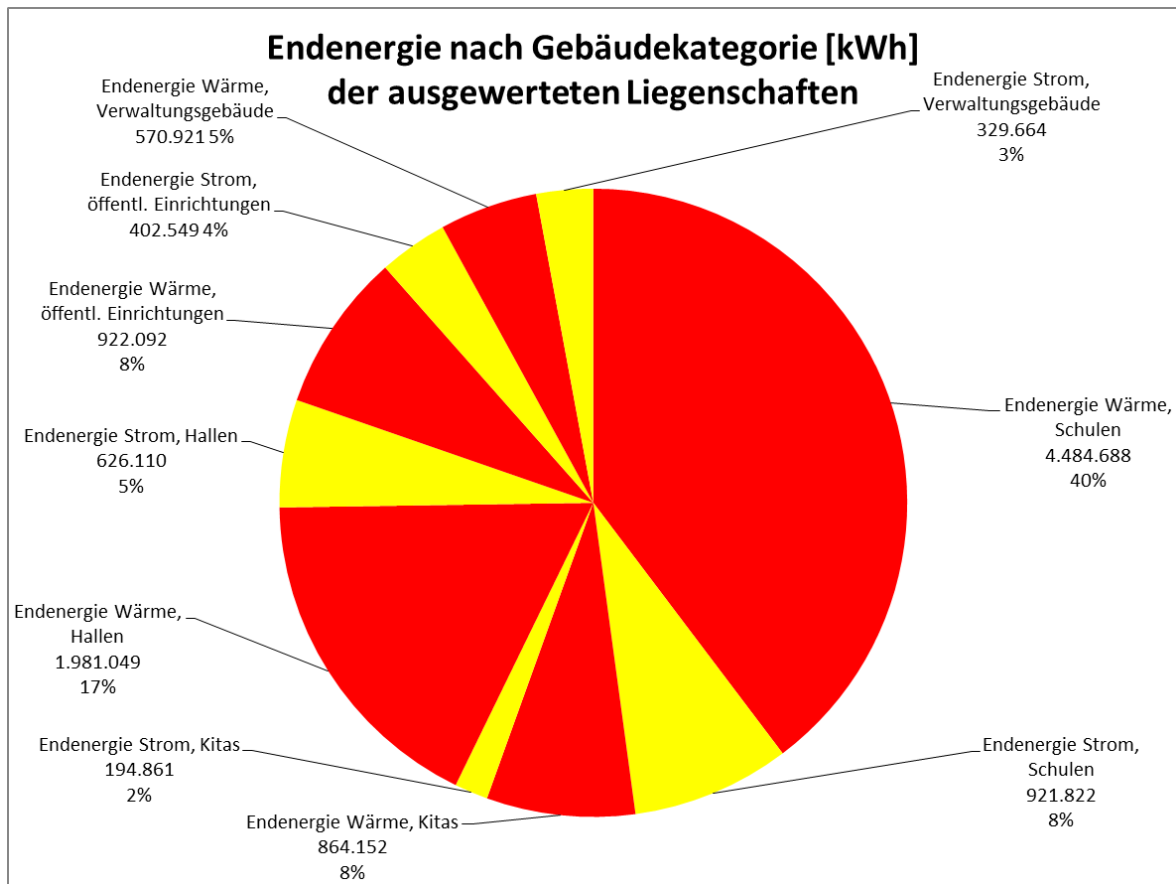
6.5 Kostenanteile Wärme/ Licht- und Kraftstrom [EUR]



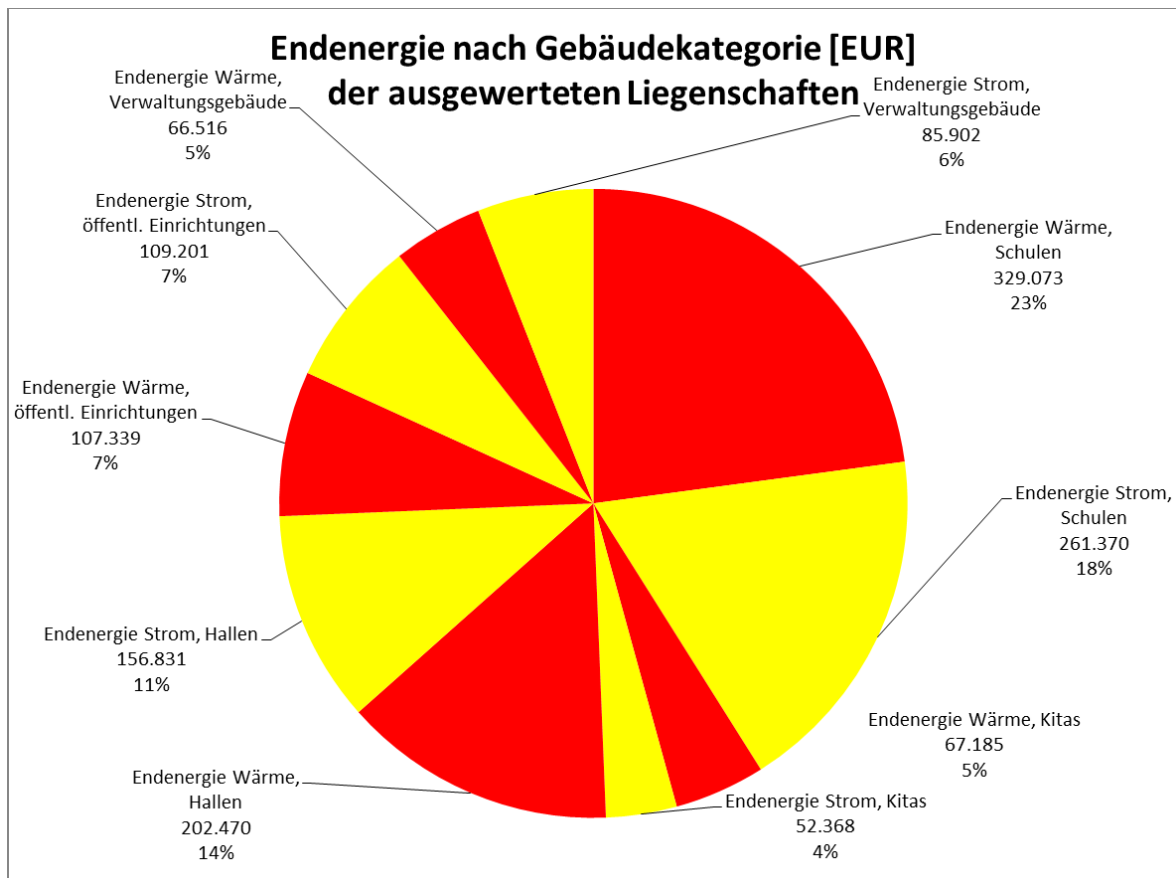
6.6 Kostenanteile Wärme/ Licht- und Kraftstrom [EUR]



6.7 Anteile Endenergie nach Gebäudekategorie im Abrechnungsjahr 2020

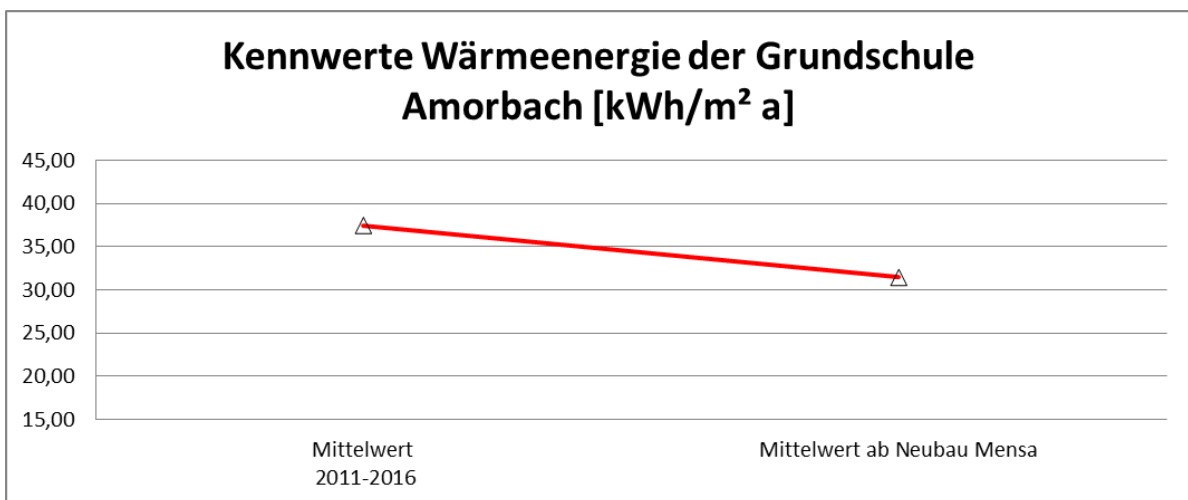


6.8 Anteile Kosten nach Gebäudekategorie im Abrechnungsjahr 2020

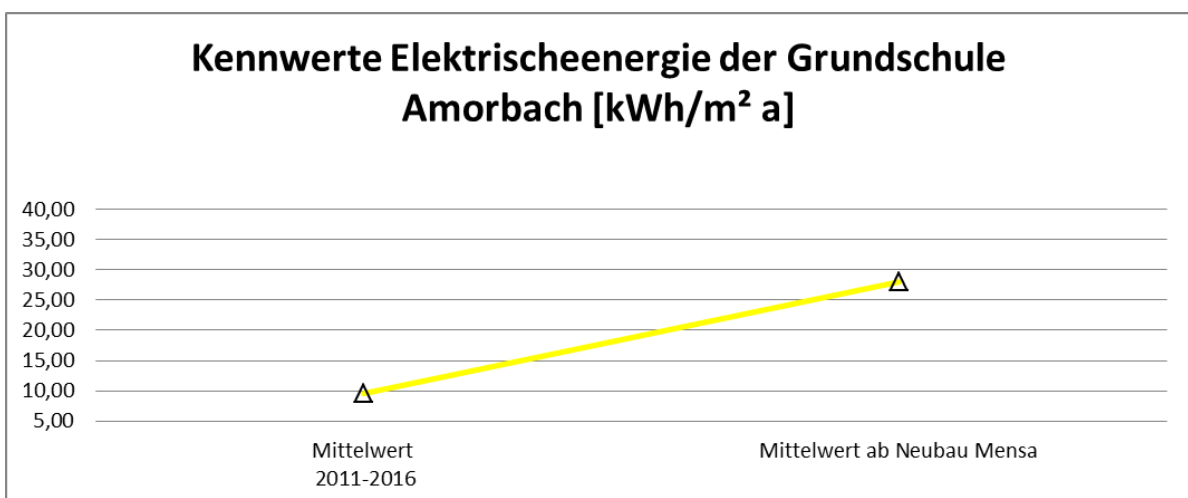


## 7. Einzelbericht Amorbachschule

An Hand der nachfolgenden Auswertungsgrafiken kann dargestellt werden wie sich ein effizientes Gebäude auf den Kennwert [ $\text{kWh}/\text{m}^2 \text{ a}$ ] auswirkt. Hier sind zunächst die Kennwerte von  $37,46 \text{ kWh}/\text{m}^2 \text{ a}$  aus den Mittelwerten zwischen 2011 bis 2016 (ohne Flächenerweiterung) dargestellt. In den Mittelwerte ab dem ersten Jahr nach Inbetriebnahme des 2-geschossigen Anbaus mit unbeheizter Teilunterkellerung für die Mensa (EG) und den Räumen der Ganztages- und Kernzeitbetreuung (OG) hat sich dieser auf  $31,43 \text{ kWh}/\text{m}^2 \text{ a}$  reduziert, bei einer gleichzeitigen Flächenerweiterung von  $2.117 \text{ m}^2$  auf  $3.147 \text{ m}^2$  (Energiebezugsfläche). Mit einer Flächenerweiterung von  $48,7 \%$  hat sich der gesamte Energieverbrauch (Bestand + Neubau) mit Bezug auf die Fläche um  $13,8 \%$  reduziert.



Während sich der Kennwert bei der Wärmeenergie mit einer Flächenerweiterung rückläufig zeigt, ist bei den Stromverbräuchen in der nachfolgenden Grafik eine gegenteilige Entwicklung zu erkennen. Der spezifische Kennwert hat sich hier von  $9,48 \text{ kWh}/\text{m}^2 \text{ a}$  auf  $25,32 \text{ kWh}/\text{m}^2 \text{ a}$  erhöht. Dies entspricht einer Erhöhung von  $167,1 \%$ . In einer detaillierten Analyse konnten dazu die zusätzlichen Stromverbraucher: Aufzug, Mensaausstattung (Koch-, Kühlgeräte, Küchenablauf, etc.) und Raumluftechnische Anlagen (Ventilatoren der Lüftungsanlagen) messtechnisch erfasst und ausgewertet werden.



Die Darstellung zeigt deutlich, dass eine Flächenerweiterung nicht zwangsläufig eine Erhöhung des flächenbezogenen Kennwertes nach sich zieht. Durch die effiziente Bauweise der Gebäudehülle hat sich der Kennwert für die Wärmeenergie sogar reduziert.

## 8. Ausblick

### 8.1 Individuelle Sanierungsfahrpläne

Die Stadt Neckarsulm nimmt geförderte Energieberatungen zur Erstellung von Individuellen Sanierungsfahrplänen (ISFP) in Anspruch. Die Honorarkosten der externen und zugelassenen Energieberater werden vom Fördergeber, dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) mit einer Förderquote von 80 % gefördert. Bislang wurden Beraterverträge mit unterschiedlichen Ingenieurbüros für folgende Liegenschaften abgeschlossen:

Verwaltungsgebäude: Rathaus Neckarsulm, Verwaltungsstelle Dahenfeld, Verwaltungsstelle Obereisesheim.

- Schulen: ASG, H+WRS Amorbach, GS Dahenfeld, Kernzeitbetreuung Dahenfeld, JHS, GS Neuberg, Pestalozzischule, WMS mit Festhalle und Kita Lessingstraße,
- Kita's: Damaschkestraße, Eugen-Bolz-Straße, Gerokweg, Harzstraße, Klostergraben, Philipp-Wesp-Straße, Robert-Koch-Straße.
- Sporthallen: Eberwinhalle, Sporthalle Amorbach-Grenchenstraße, Turnhalle Neuberg, Hezenberghalle, Hüttberghalle, JHS- Sporthallen mit Mensa, Neubergturnhalle, Pichterichturnhalle.
- Öffentliche Einrichtungen: Haus der Jugend, Mediathek, Sozialstation, Stadtmuseum, Zweiradmuseum.

Insgesamt wurden für 28 Liegenschaften Sanierungsfahrpläne beauftragt. Es liegen noch nicht alle Berichte aus den dargestellten Gebäuden vor. Diese werden jedoch bis Anfang 2022 abgeschlossen sein. Damit soll dann eine Machbarkeitsstudie für ein Energie-Einspar-Contracting untersucht werden. Für weitere Liegenschaften wurden Anfragen zur Abgabe von Angeboten gestellt.

Die erforderlichen Daten zur Grundlagen-Aufnahme (Pläne, Ansichten Bauteilaufbauten, etc.) sowie die Anforderungen aus der Vor-Ortbegehung und an den Beratungsbericht werden individuell vom KEM zur Verfügung bzw. aufgestellt.

Mit den Ergebnissen daraus liegt nicht nur eine gute Datengrundlage vor. Es wird darin ein Sanierungsstau abgeleitet. Daraus werden Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz inkl. Kostenschätzungen und Fördermöglichkeiten (Best-Practice) dargestellt, wie die Gebäude auf einen förderfähigen Effizienzhaus-Standard gebracht werden können. Als weiterer Nebenaspekt kann ein ISFP im Bedarfsfall vollständig zur Erfüllung des EWärmeG für Baden-Württemberg verwendet werden.

Ein Beratungsbericht der nach den Richtlinien des Fördergebers zu erstellen ist, kann durchaus im Umfang bis zu 200 Seiten betragen. Am Beispiel des Albert-Schweizer-Gymnasiums ist die Zusammenfassung aus der Präsentation der Ergebnisse als Anhang beigefügt.

## 8.2 Untersuchung Energie-Einspar-Contracting

Die Möglichkeit zur Umsetzung eines Energie-Einspar-Contractings kann ein aktiver Beitrag zur Haushaltskonsolidierung sein und ist durchaus prüfenswert.

Auf Grundlage der ISFP's aus vorheriger Beschreibung wird unter Einbeziehung eines Projektentwicklers nach den einschlägigen Vergabeverfahren ein Contractor ausgewählt. Dieser garantiert die Einsparung. Die Kosten und das Risiko für die genau definierten Energie-Einsparmaßnahmen liegen beim Contractor, nicht mehr bei der Stadt Neckarsulm.

Die Stadt Neckarsulm, beschafft und bezahlt die erforderliche Energie wie gehabt. Der Vertragspartner (Contractor) übernimmt als externer Dienstleister die Planung, Finanzierung und Umsetzung von energetischen Verbesserungsmaßnahmen an Gebäuden zur Energieeinsparung. Das Risiko für die Investition und der Einspargarantie trägt der Contractor.

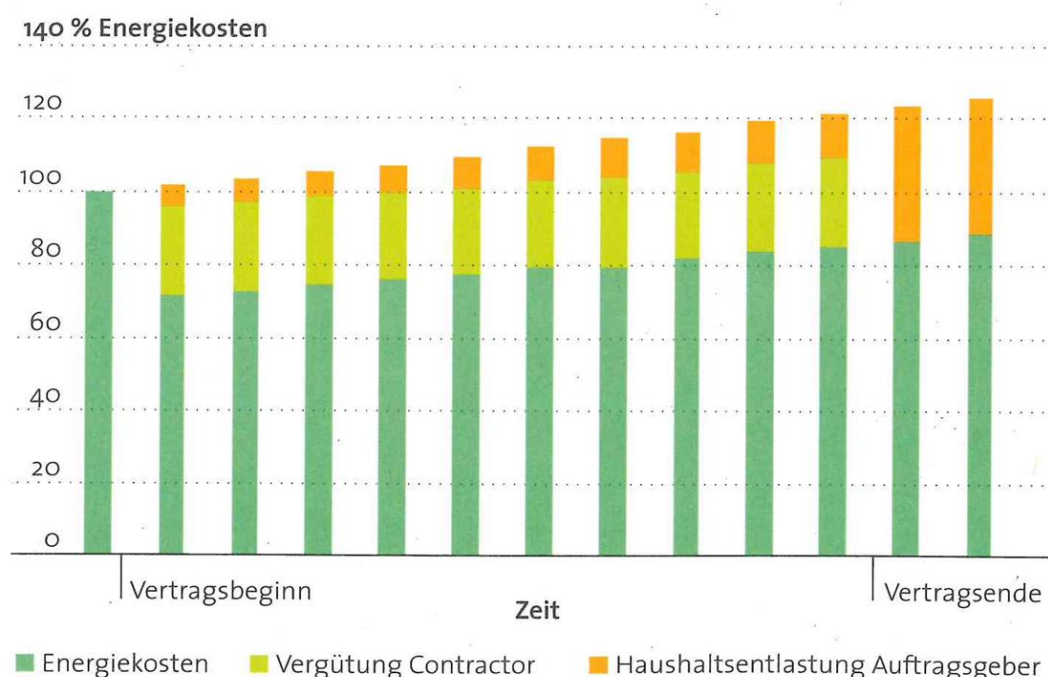
Die garantierte Einsparung ist die Tilgung, die von der Stadt Neckarsulm an den Contractor bezahlt wird. So werden die Investiven Maßnahmen refinanziert.

Zu erwähnen ist, dass damit zunächst kein Geld eingespart wird. Jede Kilowattstunde die jedoch nicht benötigt wird muss auch nicht erzeugt- und bereitgestellt werden. Die Effizienz des Gebäudes wird durch ein Contracting nicht erst in Zukunft verbessert sondern kurzfristig und der Beitrag zum Klimaschutz stellt sich damit sofort ein.

Ein wichtiger Partner ist dabei die Klima- und Energieagentur Baden Württemberg (KEA). Diese ist ein unabhängiger Dienstleister und Vordenker rund um Klimaschutz, Energieeinsparung und erneuerbare Energien seit 25 Jahren. Ein breites Expertenwissen bietet sie Ministerien, Kommunen, Unternehmen und allen Bürgerinnen und Bürgern an.

Da gerade die digitale Entwicklung sich maßgeblich verändert, besteht ein Handlungsbedarf um die Technische Gebäudeausrüstung (TGA) mit der IT-Welt zu verbinden.

Mit diesem Balkendiagramm lässt sich ein Contracting-Modell erklären. Die Grafik von der DENA hat einen jährlichen Energiepreisanstieg von 2%.



### 8.3 Fördermaßnahmen

Zur Erneuerung von Lichtpunkte der Straßenbeleuchtung und bei der Innen- und Hallenbeleuchtung werden auch zukünftig wieder Fördermittel durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit in Anspruch genommen.

Gefördert wird der Einbau hocheffizienter Beleuchtungstechnik bei der Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtungsanlagen sowie von Beleuchtungstechnik bei Lichtsignalanlagen einschließlich der Steuer- und Regelungstechnik. Gefördert wird auch Beleuchtungstechnik für neue Lichtpunkte, um Beleuchtungsmisstände zu beheben (z. B. an Fußgängerübergängen oder an Bushaltestellen).

Seit dem Jahr 2021 wurde bei der Umrüstung der Straßenbeleuchtung die Anzahl der Straßenzüge und damit auch der Lichtpunkte verdoppelt und somit werden dieses Jahr 356 Mastkopfleuchten in 50 Straßenzüge durch die Elektro-Fachabteilung des Bauhofs ersetzt. Hinzukommen die nicht förderfähige Umrüstung von weiteren Lichtpunkte. Mit dieser Taktung können alle Mastkopfleuchten bis voraussichtlich 2025 auf LED umgerüstet sein.

Um die negativen Auswirkungen der Beleuchtung auf Insekten so gering wie möglich zu halten, sollte vor der Auswahl der Leuchtmittel geprüft werden, welche Farbtemperatur vor Ort am besten für Mensch und Natur geeignet ist.

Die Förderquote für Anträge zwischen 1. November 2020 und 31. Dezember 2021 beträgt maximal 35 Prozent. Die Erhöhung von 10 % auf die jeweilige Grundförderung ist dem geschuldet, dass Kommunen durch die Corona Pandemie weniger investiert haben. Neben dem Mehrwert der sich von alleine durch die Umrüstung auf effiziente LED-Beleuchtung einstellt dies ein weiterer Anreiz für Investitionen sein.

Neben den bekanntgegebenen und bereits umgesetzten Objekten bei der Umrüstung der Innen-, Hallen- und Straßenbeleuchtung sind die weiteren Liegenschaften:

- Rathaus Neckarsulm,
- Haus der Jugend,
- Turnhalle der JHS,
- Hüttberghalle Dahenfeld,
- Sporthalle Grenchenstraße,
- Feuerwehrmagazin der Seestraße und die
- Straßenbeleuchtungen

für die Umrüstung auf LED-Beleuchtungen vorgesehen.

## 8.4 Ausbau PV-Anlagen

Solarstrom aus Photovoltaikanlagen nimmt einen immer höheren Anteil an der Energieversorgung in Deutschland ein. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes stammten 2020 knapp 45 Prozent des öffentlichen Stroms in Deutschland aus erneuerbaren Energiequellen. An sonnigen Tagen kann Photovoltaik zeitweise bis zu 45 Prozent (an Sonn- und Feiertagen bis zu 60 Prozent) des momentanen Stromverbrauchs bundesweit decken.

Seit Juni 2019 wurden immer wieder neue Rekorde erreicht, indem Solarstrom der größte Stromlieferant in Deutschland war, noch vor Braunkohle und Windkraft.

Photovoltaik leistet in Deutschland einen relevanten Beitrag zur öffentlichen Stromversorgung. Gleichzeitig werden mit ihrem Ausbau jedes Jahr Millionen Tonnen eingespart. Damit hat Photovoltaik eine hohe Bedeutung für die Energiewende und die Eindämmung des Klimawandels.

Auch die Stadt Neckarsulm wird in Sachen Solarenergie wieder verstärkt ihren Beitrag zum weiteren Ausbau der PV-Infrastruktur leisten. Nach den jahrelangen sehr erfolgreichen kommunalen Förderprogrammen für die Neckarsulmer Bevölkerung und die ersten nun ausgelaufenen Einspeisevergütungsverträge aus dem Jahr 2000, wird die Stadt wieder Dachflächen für Privatpersonen und Genossenschaften zur Nutzung mit Photovoltaik zur Verfügung stellen. Für einige Dächer sind auch Eigeninstallationen geplant.

Im ersten Schritt wurden nach einem öffentlichen Teilnahmewettbewerb, 6 Liegenschaften (Jugendzentrum Gleis 3, Städtische Musikschule, Eberwinhalle, Neubergschule, Neubergturnhalle, und Wilhelm-Maier-Schule zur Installation vergeben.

Mit der Mediathek, der Volkshochschule und der Kita Lautenbacherstraße bieten sich weitere attraktive Dachflächen mit gleichzeitig hohem Stromverbrauch für die Installation von PV-Anlagen an. Hier wird derzeit die Form eines Contractings (PV-Miete) geprüft, indem eine externe Energiegenossenschaft die Anlage errichtet und bezahlt und die Stadt Neckarsulm diesen vor Ort erzeugten Strom dann über diesen Errichter bezieht. Nach einem festgelegten Zeitraum geht die Anlage in das Eigentumsverhältnis der Stadt Neckarsulm über. Dazu läuft im Moment eine vertragliche Prüfung.

## 9. Abbildungs- und Quellennachweis

Grafik Deckblatt:

Fraunhofer ISE; Daten: DWD; Design: Ed Hawkins

\*<sup>1</sup> Zitat Absatz Seite 6:

<https://www.energiezukunft.eu/klimawandel/rekordwaerme-in-europa/>

Grafik Seite 6:

Deutscher Wetterdienst (DWD)

\*<sup>2</sup> Zitat Absatz Seite 7:

<https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031>

Grafik Seite 21:

Deutsche Energieagentur (DENA)

Externe Vergleichswerte:

Gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit „Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ vom 7. April 2015

Datensammlung und Aufbereitung:

Maren Bürk, Auszubildende zur Verwaltungsfachangestellten  
Steffen Plank, Kommunalenergiemanager

Berechnung, Auswertung, Texte, Grafiken und Tabellen:

Steffen Plank, Kommunalenergiemanager

Verwendete Software:

MS-Office (Excel, Word)

Energiemanagement Software SEKS (Stuttgarter-Energie-Kontroll-System), FKS Ingenieurbüro, 71336 Waiblingen, Softwareentwicklung für das kommunale Energiemanagement