

**STADT GÜGLINGEN**  
**Tagesordnungspunkt Nr. 4**  
**Vorlage Nr. 85/2021**  
**Sitzung des Gemeinderates**  
**am 11.05.2021**  
**-öffentlich-**

Kommunales Energiemanagement  
- Energiebericht 2020

**Antrag zur Beschlussfassung:**

Der Gemeinderat nimmt vom Energiebericht 2020 zustimmend Kenntnis.

<b>ABSTIMMUNGSERGEBNIS</b>		
	Anzahl	
<b>Ja-Stimmen</b>		
<b>Nein-Stimmen</b>		
<b>Enthaltungen</b>		

**Themeninhalt:**

Seit Mitte letzten Jahres arbeiten die Verbandsgemeinden des GVV Oberes Zabergäu an der Einführung eines systematischen Energiemanagementsystems. Unterstützt werden die Kommunen von der KEA BW, der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH.

Mit diesem Projekt erhalten die Kommunen eine fundierte Datenbasis, welches optimale Investitionsentscheidungen ermöglicht. Die Erstellung des Jahresenergieberichts ist der letzte große Projektabschnitt hierzu.

Der Projektplan ist durch das Online-Tool Kom.EMS vorgegeben. Dieses Tool ist eine gemeinsame Entwicklung der Landesenergieagenturen Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Baden-Württemberg und wurde im März letzten Jahres durch das Bundesumweltministerium mit dem Innovationspreis Klima und Umwelt 2020 in der Kategorie „Produkt- und Dienstleistungsinnovation“ ausgezeichnet. Mit Kom.EMS, welches den Kommunen in Baden-Württemberg und den anderen beteiligten Bundesländern kostenfrei zur Verfügung steht, erhalten Kommunen Instrumente, um ein Kommunales Energiemanagement (KEM) erfolgreich zu installieren und nachhaltig betreiben zu können. Zudem lässt sich so ein länderübergreifender Qualitätsstandard zur internen und externen Bewertung von KEM und Zertifizierung nach transparenten Kriterien etablieren.

In Güglingen wird das KEM für die Liegenschaften Katharina-Kepler-Schule und die Realschule umgesetzt. Die Auswahl dieser beiden Liegenschaften ist in Abstimmung zwischen der KEA und der Stadt erfolgt. Hier wird aktuell ein monatliches Energiecontrolling aufgebaut, die Befüllung der Software wird bis Mitte des Jahres von der KEA vorgenommen. Danach wird die befüllte Software den einzelnen Kommunen kostenlos zur Verfügung gestellt.

Ein elementarer Bestandteil des KEM ist die Anlagenerfassung und Dokumentation der Betriebseinstellung (z.B. Regelung der Heizung bei Veranstaltungen oder in der veranstaltungsfreien Zeit). Um diesen Teil ebenfalls erfolgreich meistern zu können wurde eine Hausmeisterschulung organisiert. Alle Hausmeister waren hierbei anwesend.

Dieser Bericht gibt einen Überblick über die zeitliche Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche, der Kosten und der daraus resultierenden Emissionen der Gemeindegebäude. Der Jahresenergiebericht ist als erste grobe Einschätzung zu verstehen.

Frau Rösch wird an der Sitzung anwesend sein und für Fragen aus dem Gemeinderat zur Verfügung stehen.

29.04.2021 / Rösch / Behringer

# Energiebericht 2020



Wetterstation: Stuttgart Echterdingen

# Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	3
1.1 Ziele des Energieberichts.....	3
2. Verbrauch.....	4
3. Kosten.....	5
4. CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	6
5. Liegenschaftsübersicht / Flächenentwicklung .....	7
6. Liegenschaftsübersicht Verbrauch .....	8
6.1 Wärme.....	8
6.2 Strom.....	9
6.3 Wasser.....	10
6.4 Straßenbeleuchtung.....	11
7. Liegenschaftsübersicht Kosten.....	12
7.1 Wärme.....	12
7.2 Strom.....	13
7.3 Wasser.....	14
7.4 Straßenbeleuchtung.....	15
8. Anhang.....	16
8.1 Allgemeines .....	16
8.2 Grundlagen und Definitionen.....	16

# 1. Einführung

Die Stadt Güglingen hat im Jahr 2021 im Rahmen der Einführung eines systematischen Energiemanagements einen Jahresenergiebericht erstellt.

Der Bericht gibt einen Überblick über die zeitliche Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche, der Kosten, Preise und der daraus resultierenden Emissionen. An Hand von Verbrauchskennwerten, Verbrauchsentwicklungen und spezifischen Preisen findet eine quantitative Bewertung der Objekte statt, die eine Identifikation von Schwachstellen und zukünftigen Handlungsschwerpunkten erlaubt.

Der Energiebericht ist damit ein Werkzeug, um den Energieverbrauch langfristig zu kontrollieren und darüber hinaus Energiesparmaßnahmen vorzubereiten bzw. nach der Durchführung deren Wirksamkeit zu überprüfen.

Der vorliegende Energiebericht dokumentiert die Ergebnisse der Jahre 2018 bis 2020. Die genannten Zahlenwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

<b>„Berichtszeitraum“</b>	<b>01.01.2020</b>	<b>bis</b>	<b>31.12.2020</b>
<b>„Vorjahr“</b>	<b>01.01.2019</b>	<b>bis</b>	<b>31.12.2019</b>
<b>„Basisjahr“</b>	<b>01.01.2018</b>	<b>bis</b>	<b>31.12.2018</b>

Die geltenden Verbräuche und Kosten wurden vorwiegend aus vorliegenden Abrechnungen, zum Teil aus Zählerablesungen gewonnen.

Die bewertenden Aussagen zu den vorgefundenen Verbrauchskennzahlen im Vergleich mit den in der Literatur (VDI-Richtlinie 3807) genannten Ziel- und Mittelwerten sind lediglich als erste grobe Einschätzung zu verstehen, die Hinweise auf weitere Analyseschwerpunkte gibt. Eine über den Vergleichswerten liegende Kennzahl kann eine Vielzahl von Gründen haben, von denen der Umgang der Verantwortlichen mit dem Gebäude und den technischen Anlagen sowie das Verhalten der Nutzer nur zwei mögliche Ursachen sind.

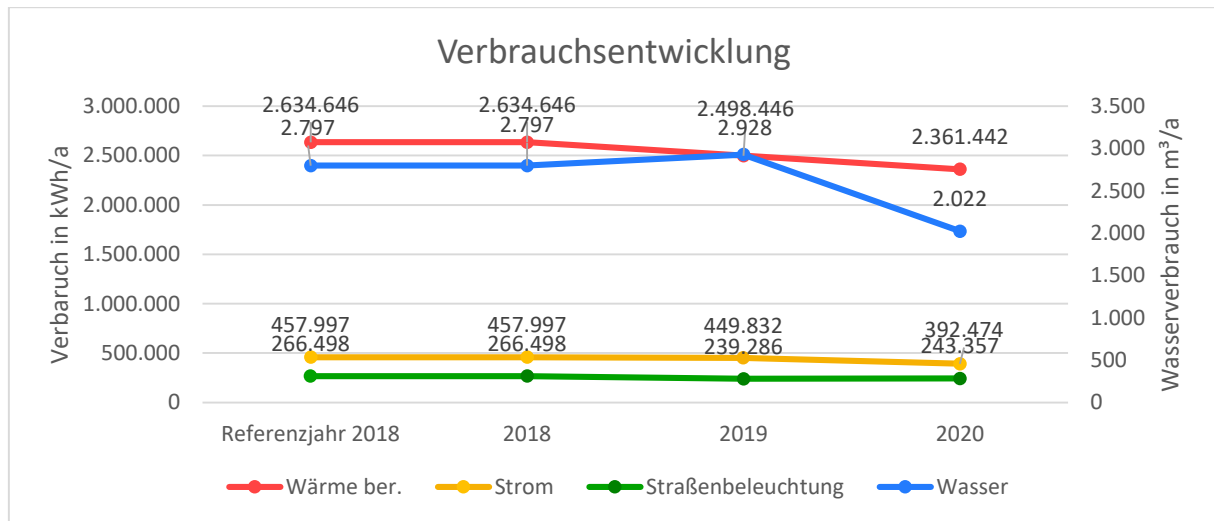
## 1.1 Ziele des Energieberichts

Mit dem vorliegenden Energiebericht sollen folgende Ziele verfolgt werden:

- Erarbeitung eines einheitlichen Informations- und Kontrollinstrumentes für die Verwaltung,
- Übersichtliche nachvollziehbare Darstellung und Bewertung der Verbräuche, der Verbrauchskosten und der verbrauchsbedingten Umweltauswirkungen (Emissionen),
- Darstellung der Schwachstellen im Gebäudebestand,
- Ableitung von Verbesserungen im organisatorischen und investiven Bereich.

## 2. Verbrauch

Die Entwicklung von Strom- und Wasserverbrauch sowie des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:



### Jahresverbräuche

Wärme	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
Verbrauch unber.	2.164.312	2.164.312	2.222.725	2.165.433	kWh/a
Faktor ber. Standort	1,22	1,22	1,12	1,09	
Verbrauch ber. Standort	2.634.646	2.634.646	2.498.446	2.361.442	kWh/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	0	-136199	-273204	kWh
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	-5,2%	-10,4%	%

Strom	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
Verbrauch	457.997	457.997	449.832	392.474	kWh/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	0	-8.165	-65.523	kWh
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	-1,8%	-14,3%	%

Wasser	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
Verbrauch	2.797	2.797	2.928	2.022	m³/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	0	131	-775	m³
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	4,7%	-27,7%	%

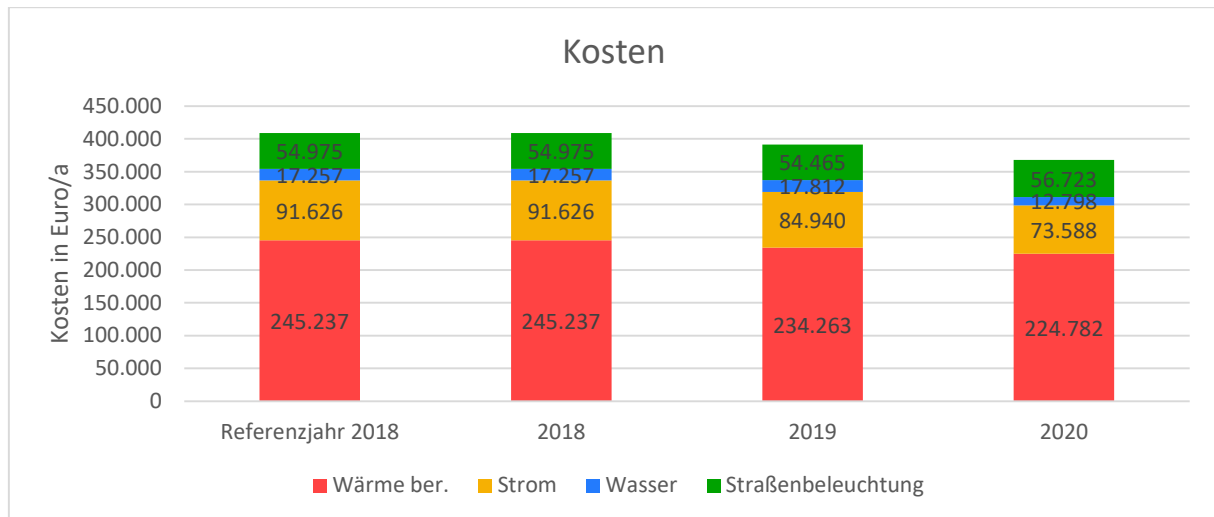
Straßenbeleuchtung	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
Verbrauch	266.498	266.498	239.286	243.357	kWh/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	0	-27.212	-23.141	kWh
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	-10,2%	-8,7%	%

### Flächenentwicklung

Jahr	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
Flächenentwicklung	21.379	21.379	21.379	21.379	m²
Entwicklung zu Referenzjahr	0	0	0	0	m²
Entwicklung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	%

### 3. Kosten

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die 9 untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:



#### Kosten

Wärme	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
Kosten unber.	6.394	201.457	208.410	206.124	Euro/a
Faktor ber. Standort	1,22	1,22	1,12	1,09	
Kosten ber. Standort	245.237	245.237	234.263	224.782	Euro/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	0	-10974	-20455	Euro
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	-4,5%	-8,3%	%

Strom	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
Kosten	91.626	91.626	84.940	73.588	Euro/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	0	-6.686	-18.038	Euro
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	-7,3%	-19,7%	%

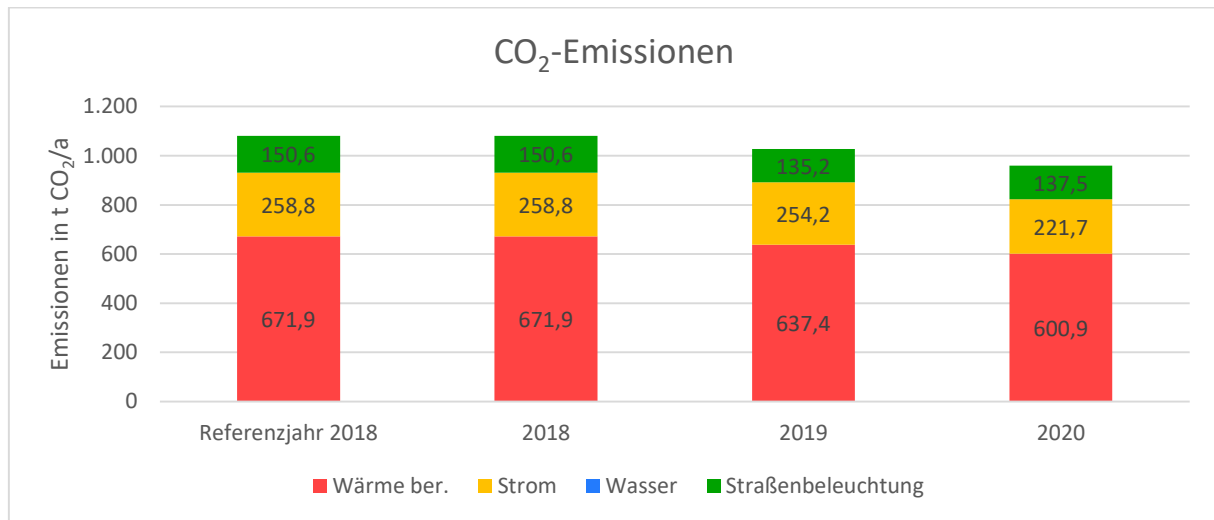
Wasser	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
Kosten	17.257	17.257	17.812	12.798	Euro/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	0	555	-4.459	Euro
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	3,2%	-25,8%	%

Straßenbeleuchtung	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
Kosten	54.975	54.975	54.465	56.723	Euro/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	0	-510	1.748	Euro
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	-0,9%	3,2%	%

Gesamt	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
Kosten unber.	365.315	365.315	365.627	349.233	Euro/a
Kosten ber.	409.095	409.095	391.480	367.891	Euro/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	0	-17.615	-41.204	Euro
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	-4,3%	-10,1%	%

## 4. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und des spezifischen Emissionsfaktors des jeweiligen Energieträgers lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Der spezifische Emissionsfaktor berücksichtigt neben CO<sub>2</sub> auch andere klimaschädliche Emissionen, die umgerechnet auf ihr CO<sub>2</sub>-Äquivalent berücksichtigt werden. Die Emissionen für die 9 untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:



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

Wärme	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
CO <sub>2</sub> -Emissionen unber.	551,9	551,9	567,1	551,0	t CO <sub>2</sub> /a
Faktor ber. Standort	1,22	1,22	1,12	1,09	
CO <sub>2</sub> -Emissionen ber. Stand.	671,9	671,9	637,4	600,9	t CO <sub>2</sub> /a
Einsparung zu Referenzjahr	0,0	0,0	-34,4	-71,0	t CO <sub>2</sub>
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	-5,1%	-10,6%	%

Strom	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	258,8	258,8	254,2	221,7	t CO <sub>2</sub> /a
Einsparung zu Referenzjahr	0,0	0,0	-4,6	-37,0	t CO <sub>2</sub>
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	-1,8%	-14,3%	%

Wasser	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	0,0	0,0	0,0	0,0	t CO <sub>2</sub> /a
Einsparung zu Referenzjahr	0	0	0	0	t CO <sub>2</sub>
Einsparung zu Referenzjahr	-	-	-	-	%

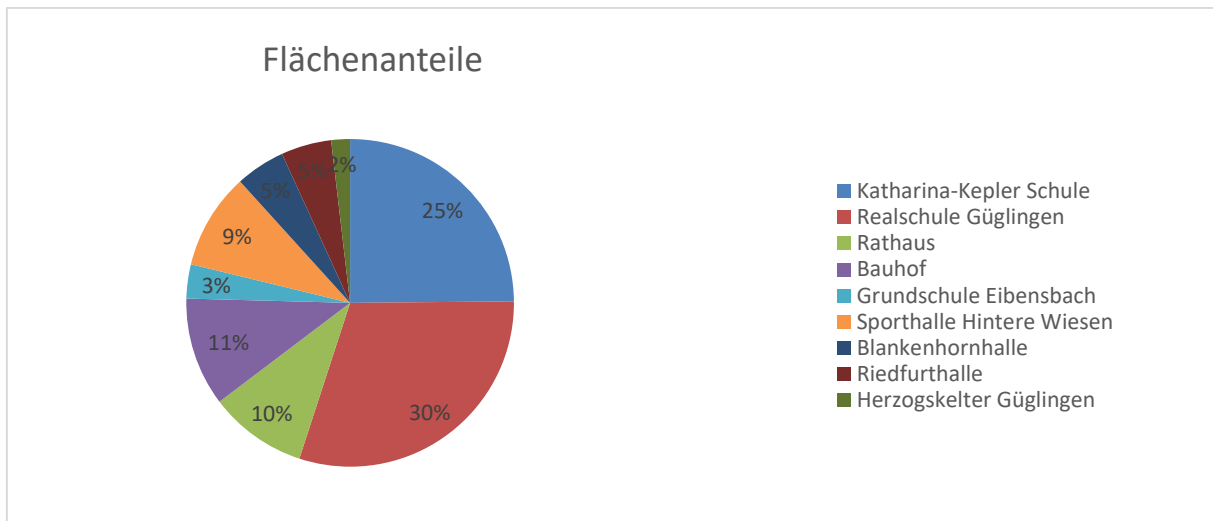
Straßenbeleuchtung	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	150,6	150,6	135,2	137,5	t CO <sub>2</sub> /a
Einsparung zu Referenzjahr	0,0	0,0	-15,4	-13,1	t CO <sub>2</sub>
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	-10,2%	-8,7%	%

Gesamt	Referenzjahr 2018	2018	2019	2020	
CO <sub>2</sub> -Emissionen unber.	961,3	961,3	956,4	910,2	t CO <sub>2</sub> /a
CO <sub>2</sub> -Emissionen ber.	1.081,2	1.081,2	1.026,8	960,1	t CO <sub>2</sub> /a
Einsparung zu Referenzjahr	0,0	0,0	-54,4	-121,1	t CO <sub>2</sub>
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	-5,0%	-11,2%	%



## 5. Liegenschaftsübersicht / Flächenentwicklung

Die Entwicklung der Flächen der einzelnen Objekte und die Flächenanteile ergibt sich wie folgt:

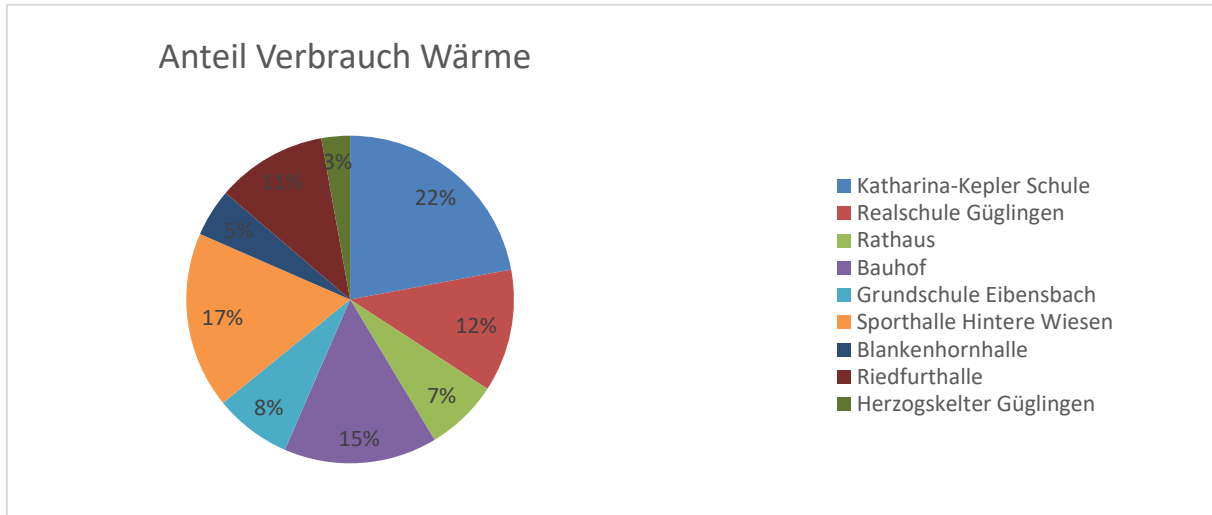


Objekt	Adresse	Nutzungsart	Fläche	Fläche	Fläche	Anteil
			2018 m <sup>2</sup>	2019 m <sup>2</sup>	2020 m <sup>2</sup>	2020 %
Alle Objekte	-	-	21.379	21.379	21.379	100%
Katharina-Kepler Schule	Weinsteige 35	Grund- und Hauptschulen	5.313	5.313	5.313	25%
Realschule Güglingen	Wilhelm-Arnold Platz 1	Realschulen	6.449	6.449	6.449	30%
Rathaus	Marktstr. 19-21	Rathäuser	2.068	2.068	2.068	10%
Bauhof	Lindenstr. 43	Bauhöfe	2.294	2.294	2.294	11%
Grundschule Eibensbach	Schulstr. 20	Grundschulen	721	721	721	3%
Sporthalle Hintere Wiesen	Weinsteige 1	Turn- und Sporthallen	2.028	2.028	2.028	9%
Blankenhornhalle	Schulstr. 20	Mehrzweckhallen	1.046	1.046	1.046	5%
Riedfurthalle	Jakobsackerstr. 3	Mehrzweckhallen	1.064	1.064	1.064	5%
Herzogskelter Güglingen	Deutscher Hof 1	Veranstaltungsgebäude	396	396	396	2%

## 6. Liegenschaftsübersicht Verbrauch

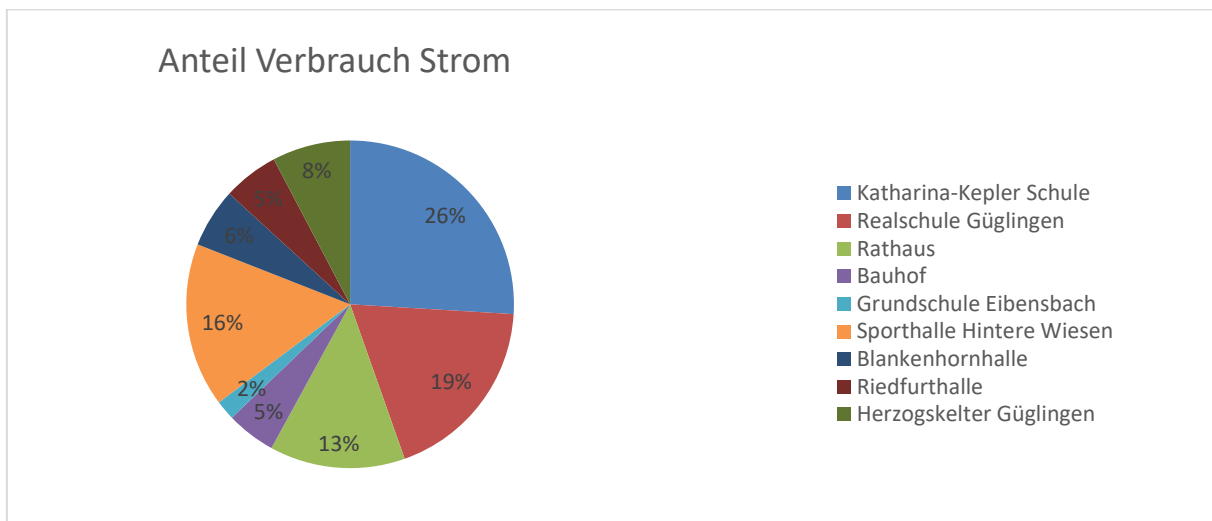
In nachfolgenden Tabellen werden die Verbräuche der einzelnen Objekte und der Straßenbeleuchtung dargestellt.

### 6.1 Wärme



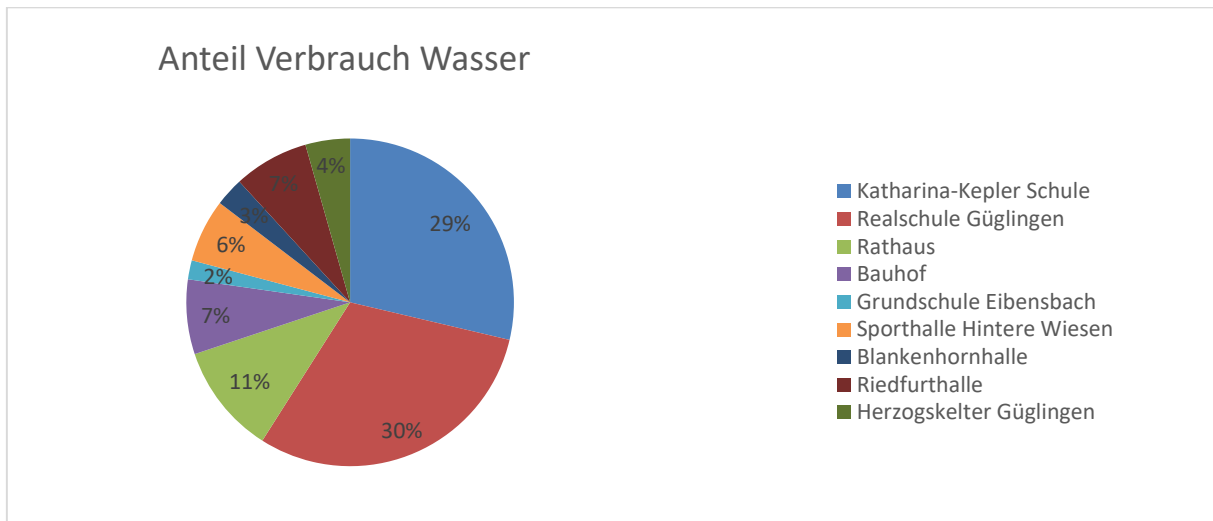
Objekt	Verbrauch ber. Standort	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Referenzjahr	spez. Verbrauch ber. Potsdam	Benchmark					
	kWh						%	%	%	kWh/m <sup>2</sup> a	Klasse A bis G
	2020						2020	2020 zu 2019	2020 zu 2018	2020	2020
Alle Objekte	2.361.442	100%	-5,5%	-10,4%	-	-					
Katharina-Kepler Schule	521.267	22%	4,0%	-13,0%	109	D					
Realschule Güglingen	285.810	12%	-40,9%	-31,3%	49	A					
Rathaus	169.925	7%	13,5%	4,3%	91	D					
Bauhof	357.699	15%	-18,3%	14,9%	173	D					
Grundschule Eibensbach	179.935	8%	4,1%	-34,0%	277	G					
Sporthalle Hintere Wiesen	411.125	17%	28,3%	11,5%	225	G					
Blankenhornhalle	111.233	5%	-3,0%	-21,2%	118	C					
Riedfurthalle	257.816	11%	31,8%	25,2%	269	G					
Herzogskelter Güglingen	66.631	3%	-45,6%	-57,5%	187	F					

## 6.2 Strom



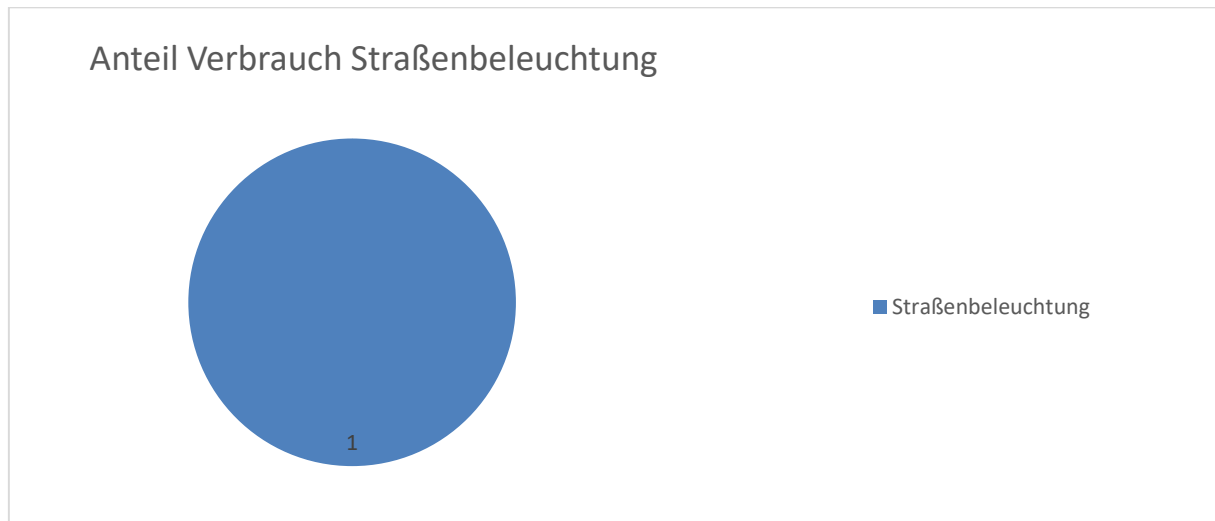
Objekt	Verbrauch	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Verbrauch	Benchmark
	kWh	%	%	%	kWh/m <sup>2</sup> a	Klasse A bis G
	2020	2020	2020 zu 2019	2020 zu 2018	2020	2020
Alle Objekte	392.474	100%	-12,8%	-14,3%	-	-
Katharina-Kepler Schule	101.860	26%	-11,5%	-16,8%	19	F
Realschule Göglingen	73.160	19%	-22,1%	-14,0%	11	B
Rathaus	52.496	13%	-3,4%	4,4%	25	C
Bauhof	19.095	5%	-7,5%	-9,4%	8	A
Grundschole Eibensbach	7.676	2%	1,5%	-9,2%	11	A
Sporthalle Hintere Wiesen	63.460	16%	7,1%	-6,5%	31	E
Blankenhornhalle	22.920	6%	43,0%	27,2%	22	C
Riedfurthalle	21.527	5%	-10,3%	-6,4%	20	C
Herzogskelter Göglingen	30.280	8%	-48,8%	-51,0%	76	F

## 6.3 Wasser



Objekt	Verbrauch	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Verbrauch	Benchmark
	m <sup>3</sup>	%	%	%	l/m <sup>2</sup> a	Klasse A bis G
	2020	2020	2020 zu 2019	2020 zu 2018	2020	2020
Alle Objekte	2.022	100%	-30,9%	-27,7%	-	-
Katharina-Kepler Schule	580	29%	-27,2%	-20,4%	109	B
Realschule Göglingen	613	30%	-15,2%	-19,0%	95	B
Rathaus	220	11%	-0,5%	-12,7%	106	B
Bauhof	149	7%	-12,9%	-4,5%	65	A
Grundschule Eibensbach	38	2%	-65,9%	-39,5%	53	A
Sporthalle Hintere Wiesen	126	6%	-34,4%	-59,4%	62	A
Blankenhornhalle	57	3%	-65,9%	-39,5%	54	A
Riedfurthalle	150	7%	48,5%	12,8%	141	C
Herzogskelter Göglingen	89	4%	-80,0%	-70,6%	225	C

## 6.4 Straßenbeleuchtung

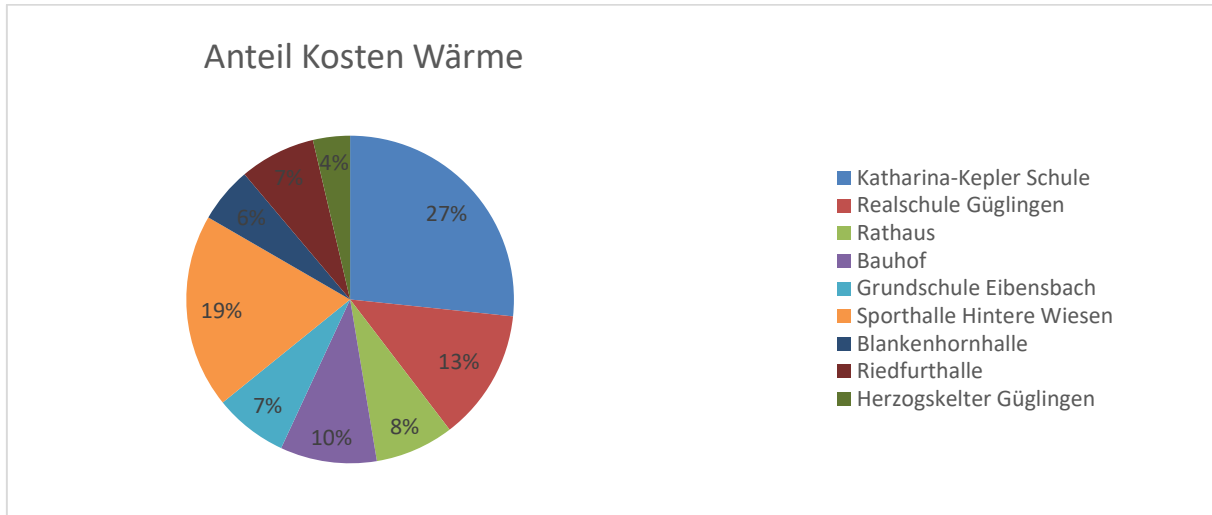


Objekt	Verbrauch	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	-	-
	kWh	%	%	%	-	-
	2020	2020	2020 zu 2019	2020 zu 2018	-	-
Alle Objekte	243.357	100%	1,7%	-8,7%	-	-
Straßenbeleuchtung	243.357	100%	1,7%	-8,7%	-	-

## 7. Liegenschaftsübersicht Kosten

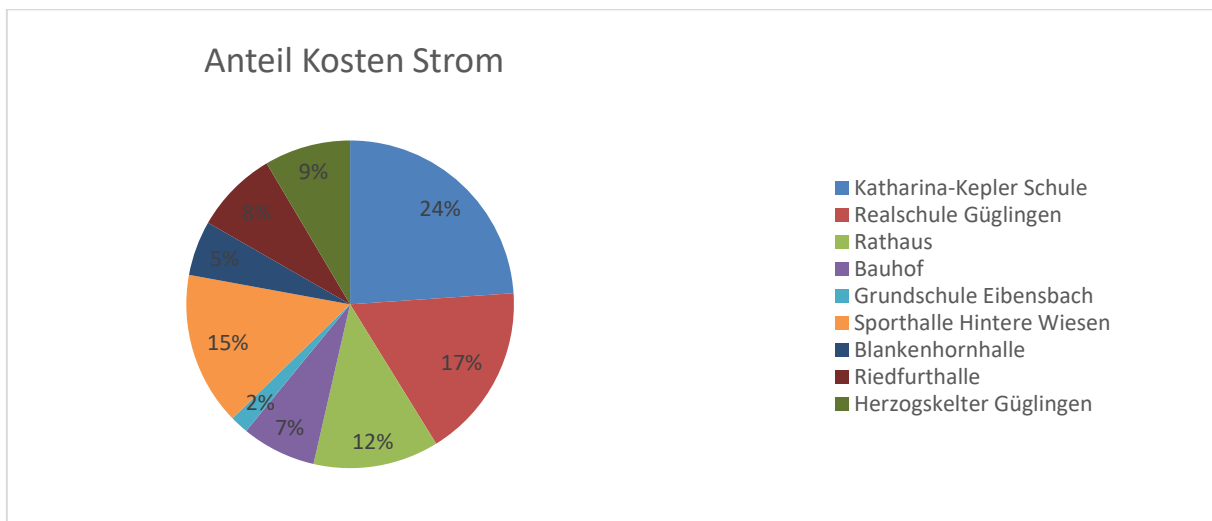
In nachfolgenden Tabellen werden die Verbrauchskosten der einzelnen Objekte und der Straßenbeleuchtung dargestellt.

### 7.1 Wärme



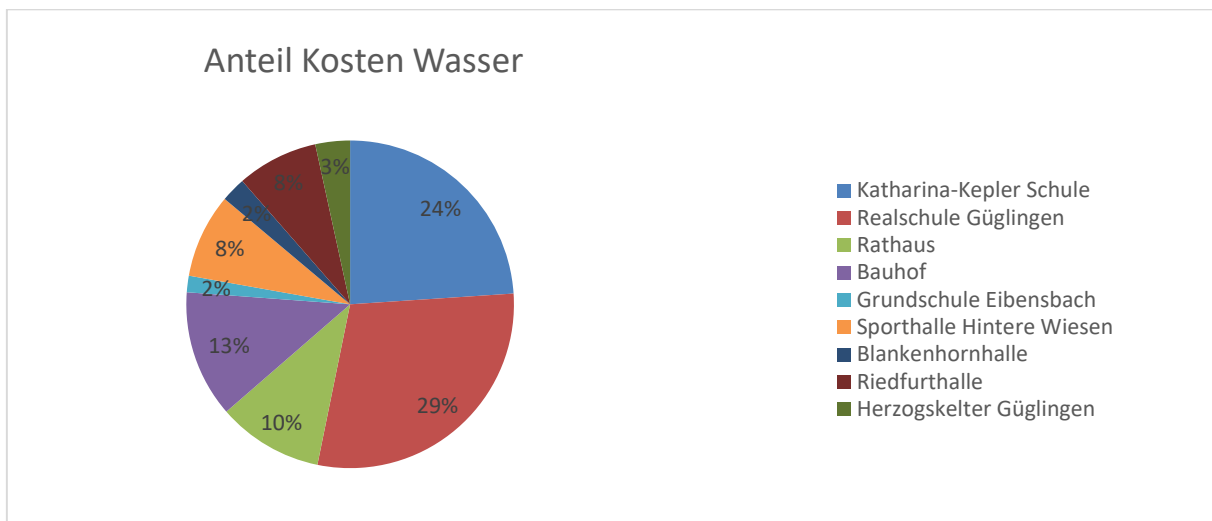
Objekt	Kosten ber. Standort	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Kosten	
	Euro		%	%	%	Euro/kWh
	2020	2020	2020 zu 2019	2020 zu 2018	2020	-
Alle Objekte	224.782	100%	-4,0%	-8,3%	0,095	-
Katharina-Kepler Schule	59.894	27%	7,0%	-9,7%	0,115	-
Realschule Güglingen	29.145	13%	-38,7%	-31,1%	0,102	-
Rathaus	17.474	8%	17,1%	7,7%	0,103	-
Bauhof	21.423	10%	-22,9%	72,7%	0,060	-
Grundschule Eibensbach	16.328	7%	5,8%	-31,9%	0,091	-
Sporthalle Hintere Wiesen	43.086	19%	30,5%	14,5%	0,105	-
Blankenhornhalle	12.364	6%	1,7%	-15,4%	0,111	-
Riedfurthalle	16.854	7%	31,8%	25,2%	0,065	-
Herzogskelter Güglingen	8.213	4%	-44,0%	-55,2%	0,123	-

## 7.2 Strom



Objekt	Kosten	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Kosten	
	Euro	%	%	%	Euro/kWh	-
	2020	2020	2020 zu 2019	2020 zu 2018	2020	-
<b>Alle Objekte</b>	<b>73.588</b>	<b>100%</b>	<b>-13,4%</b>	<b>-19,7%</b>	<b>0,187</b>	<b>-</b>
Katharina-Kepler Schule	17.601	24%	-11,6%	-36,4%	0,173	-
Realschule Göglingen	12.713	17%	-22,1%	-14,0%	0,174	-
Rathaus	9.124	12%	-3,4%	4,4%	0,174	-
Bauhof	5.409	7%	-7,5%	0,2%	0,283	-
Grundschule Eibensbach	1.334	2%	1,5%	-9,2%	0,174	-
Sporthalle Hintere Wiesen	11.132	15%	7,4%	-5,3%	0,175	-
Blankenhornhalle	3.983	5%	43,0%	27,2%	0,174	-
Riedfurthalle	6.030	8%	-10,3%	2,2%	0,280	-
Herzogskelter Göglingen	6.263	9%	-48,8%	-51,0%	0,207	-

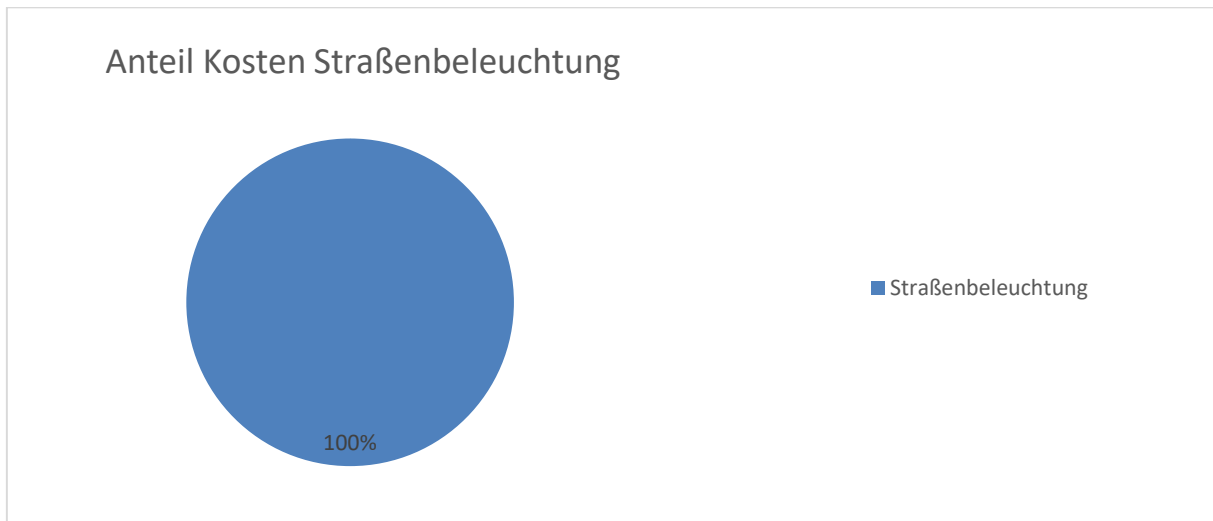
## 7.3 Wasser



Objekt	Kosten	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Kosten	
	Euro	%	%	%	Euro/m <sup>3</sup>	-
	2020	2020	2020 zu 2019	2020 zu 2018	2020	-
<b>Alle Objekte</b>	<b>12.798</b>	<b>100%</b>	<b>-28,1%</b>	<b>-25,8%</b>	<b>6,330</b>	<b>-</b>
Katharina-Kepler Schule	3.066	24%	-27,2%	-21,8%	5,285	-
Realschule Göglingen	3.744	29%	-14,7%	-17,4%	6,107	-
Rathaus	1.334	10%	-0,5%	-9,2%	6,065	-
Bauhof	1.606	13%	-12,9%	-9,8%	10,777	-
Grundschule Eibensbach	208	2%	-65,9%	-48,9%	5,475	-
Sporthalle Hintere Wiesen	1.065	8%	-34,4%	-49,6%	8,452	-
Blankenhornhalle	312	2%	-65,9%	-48,9%	5,475	-
Riedfurthalle	1.026	8%	48,5%	24,5%	6,842	-
Herzogskelter Göglingen	438	3%	-80,0%	-72,6%	4,918	-



## 7.4 Straßenbeleuchtung



Objekt	Kosten	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Kosten	
	Euro	%	%	%	Euro/kWh	-
	2020	2020	2020 zu 2019	2020 zu 2018	2020	-
Alle Objekte	56.723	100%	4,1%	3,2%	0,233	-
Straßenbeleuchtung	56.723	100%	4,1%	3,2%	0,233	-

## **8. Anhang**

### **8.1 Allgemeines**

Der Energiebericht erfasst die Verbräuche aller einbezogenen kommunalen Gebäude und Einrichtungen (Objekte). Er gibt einen Überblick über den Verbrauch der Energieträger (z.B. Strom, Erdgas), unterschieden in die jeweilige Verwendung („Licht + Kraft“ und „Wärme“) und die dadurch entstandenen Energiekosten. Zusätzlich sind der Trinkwasserverbrauch und die damit verbundenen Kosten aufgeführt.

Durch den Vergleich des aktuellen Berichtsjahres mit dem Vor- bzw. Basisjahr wird die Entwicklung des Energieverbrauchs dokumentiert. Damit liegt eine gute Datengrundlage vor, um Entscheidungen, über notwendige Einsparmaßnahmen zu treffen bzw. deren Wirksamkeit zu überprüfen.

### **8.2 Grundlagen und Definitionen**

#### **Inhaltsübersicht:**

- 1 Berechnungsgrundlagen
  - 1.1 Verbrauchsdaten
  - 1.2 Verbrauchskennwerte
  - 1.3 Kosten
  - 1.4 Emissionen
- 2 Datenerfassung und -auswertung
  - 2.1 Methodik der Datenerfassung
  - 2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte
- 3 Glossar

# 1 Berechnungsgrundlagen

## 1.1 Verbrauchsdaten

### Umrechnungsfaktoren für die Bestimmung der Energieverbräuche

Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichbar zu machen, müssen diese auf eine gemeinsame Mengeneinheit bezogen werden. Als gemeinsame Basis eignet sich die Einheit „Kilowattstunde“ [kWh], also die Menge der Energie. In der folgenden Tabelle sind die Energieverbräuche - Umrechnungsfaktoren - der einzelnen Energieträger aufgeführt.

### Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Energieträger in [kWh]:

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert*
Strom	kWh	1 kWh/kWh
Flüssiggas	Liter	6,57 kWh/l
Fernwärme	MWh	1.000 kWh/MWh
Erdgas	kWh <sub>Ho</sub>	ca. 0,9 kWh/kWh <sub>Ho</sub>
Hackschnitzel	MWh	1.000 kWh/MWh
Heizöl	Liter	10 kWh/l
Holzpellets	MWh	1.000 kWh/MWh

\*Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H<sub>u</sub>)

### Berechnungsgrundlagen der Energie- und Wasserverbräuche

Um Energie- und Wasserverbrauch von Gebäuden unterschiedlicher Größe - in verschiedenen Regionen gelegen - vergleichbar zu machen, ist es notwendig, diese standardisiert zu erfassen und auszuwerten.

Energieverbrauchswerte werden nach dem tatsächlich gemessenen Verbrauch berechnet. Die in den folgenden Abschnitten dargestellten Formeln dienen zur Berechnung der Energieverbrauchswerte und entsprechen der in der VDI-Richtlinie „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ (VDI 3807) gegebenen Empfehlung.

## Korrektur des Strom- und Wasserverbrauchs auf den Bezugszeitraum

Alle im Bericht angegebenen Energieverbrauchswerte für Licht- und Kraftstrom sowie Wasser werden, um vergleichbar zu sein, auf einen festen Bezugszeitraum - **Kalenderjahr** - umgerechnet. Die Umrechnung erfolgt linear anhand folgender Gleichung:

$$E_v = E_{vg} \cdot \frac{365}{z_v}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$E_v$  bereinigter Energieverbrauch in kWh

$E_{vg}$  gemessener Energieverbrauch in kWh

$z_v$  Anzahl der Tage, an denen der Energieverbrauch gemessen wurde

## Witterungsbedingte Bereinigung des Heizenergieverbrauchs

Um eine Vergleichbarkeit zu schaffen, muss auch der Wärmeenergieverbrauch normiert werden. Die witterungsbedingte Korrektur erfolgt anhand der Größe „Heizgradtage“, die ein Maß für den Wärmebedarf darstellt. Sie erfolgt nach der Gleichung

$$E_{vH} = E_{vg} \cdot \frac{G_m}{G_{20}}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$E_{vH}$  bereinigter Energieverbrauch in kWh

$E_{vg}$  gemessener Energieverbrauch in kWh

$G_m$  Jahresgradtage in Stuttgart Echterdingen in Kelvin \* d (3389)

$G_{20}$  tatsächliche GTZ im Messzeitraum des Ortes

## 1.2 Verbrauchskennwerte

### Allgemeines

Energieverbrauchskennwerte dienen als Maß für die Höhe des Energieverbrauchs von Gebäuden und Einrichtungen. Im Vergleich mit gleichartig genutzten Objekten lässt sich damit eine energiebezogene Einstufung der Gebäude/Einrichtungen vornehmen.

Voraussetzung für die Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist:

- Klassifizierung der Gebäude / Einrichtung und Zuordnung einer eindeutigen Nutzung bezogen auf eine dazugehörige Fläche und
- die Verwendung von bereinigten Energieverbräuchen.

### Berechnung des Stromverbrauchskennwerts

Der Stromverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VS} = \frac{E_{VS}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$e_{VS}$  Stromverbrauchskennwert in kWh/(m<sup>2</sup>a)

$E_{VS}$  bereinigter Stromverbrauch in kWh/a

$A_E$  Energiebezugsfläche in m<sup>2</sup>

### Berechnung des Heizenergieverbrauchskennwerts

Der Heizenergieverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VH} = \frac{E_{VH}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$e_{VH}$  Heizenergieverbrauchskennwert in kWh/(m<sup>2</sup>a)

$E_{VH}$  bereinigter Wärmeverbrauch in kWh/a

$A_E$  Energiebezugsfläche in m<sup>2</sup>

### Berechnung des Wasserverbrauchskennwerts

Der Wasserverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$v_{VW} = \frac{V_{VW}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$v_{VW}$  Wasserverbrauchskennwert in m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>a)

$V_{VW}$  auf ein Jahr hochgerechneter Wasserverbrauch in m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>a)

$A_E$  Bezugsfläche in m<sup>2</sup>

## 1.3 Kosten

Bei der Berechnung der Kosten für den Verbrauch der verschiedenen Energieträger müssen die unterschiedlichen Lieferbedingungen berücksichtigt werden.

Strom, Wasser und Erdgas (Ausnahme: Flüssiggastank) werden kontinuierlich geliefert und abgerechnet. Anhand geeigneter Zähler oder anhand der Abrechnungen lässt sich der Verbrauch pro Zeitintervall dieser Energieträger leicht bestimmen.

Bei Heizöl, Holzpellet und Holzhackschnitzel werden im Gegensatz dazu in regelmäßigen oder auch unregelmäßigen Abständen entsprechende Mengen zu einem bestimmten Preis bestellt und eingelagert. Der Verbrauch lässt sich anhand von Füllstandsmessern ermitteln. In Fällen wo bisher keine Füllstandsmessung erfolgt, sollte eine Messung vorgesehen werden. Wird keine Verbrauchsmessung

durchgeführt, so wird er näherungsweise anhand der vorliegenden Datenbasis (z.B. den vorliegenden Rechnungen für die Öllieferungen) bestimmt.

Die Verbrauchskosten werden anhand der gemessenen bzw. bestimmten Verbrauchswerte und der im jeweils letzten gültigen Versorgungsvertrag getroffenen Preisvereinbarungen - oder bei Einzellieferungen - anhand des letzten für den Energieträger bezahlten Preises berechnet.

## 1.4 Emissionen

### Allgemeines

Die Bereitstellung von Heizenergie beim Verbraucher erfolgt oft unmittelbar (z.B. bei einer Gastherme) aber auch mittelbar (z.B. bei Fernwärme) durch die Verbrennung fossiler Energieträger. Damit verbunden ist die Freisetzung von Verbrennungsrückständen, wovon hier CO<sub>2</sub> sowie die wichtigsten Vertreter aus dem Bereich der „klassischen“ Luftschadstoffe berücksichtigt werden. Die mit der Verbrennung verbundenen Emissionen sind für die einzelnen Energieträger unterschiedlich, woraus folgt, dass die Wahl des Energieträgers eine zunehmend wichtigere Rolle bei der Minimierung von Emissionen spielt.

### Berechnungsgrundlage der Emissionsangaben

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte berücksichtigen neben der bei der Verbrennung freigesetzten Mengen der jeweiligen Stoffe auch die Emissionen, die durch Förderung und Transport der Energieträger entstehen (vorgelagerte bzw. indirekte Emissionen).

#### Emissionswerte in kg pro MWh eingesetzter Energie:

Energieträger	CO <sub>2</sub>
Erdgas	250
Flüssiggas	277
Holzpellets	27
Holzhackschnitzel	24
Heizöl	319
Strommix BRD	565

## 2 Erfassung und Auswertung der Daten

### 2.1 Methodik der Datenerfassung

Die Erfassung der Verbrauchsdaten (z.B. der Zählerstände) erfolgt mit Hilfe von vorgefertigten Formularen.

Die Erfassung der Objektdaten (z.B. beheizte Bruttogrundfläche, Zählerstandort, etc.) erfolgt im Rahmen der ersten Begehungen.

### 2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte

Neben der Darstellung der Verbräuche und den damit verbundenen Kosten werden im vorliegenden Energiebericht auch Verbrauchskennwerte ausgewiesen. Verbrauchskennwerte bieten die Möglichkeit einer ersten Beurteilung der kommunalen Objekte hinsichtlich ihres Energieverbrauchs. Damit lassen sich bei Sanierungsvorhaben Prioritätenlisten erstellen sowie die Energie- und Kostenersparnisse nach erfolgter Sanierung nachweisen.

Durch die im Energiebericht farbig dargestellten Benchmarks kann die aktuelle Verbrauchssituation der Liegenschaft im Vergleich zu dem von Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise erfasst werden. Als Datengrundlage für die **Vergleichskennwerte** wurden die vom Arbeitskreis "Energiemanagement" erarbeiteten „Hinweise zum Kommunalen Energiemanagement“ (veröffentlicht vom Deutschen Städtetag) herangezogen.

Auf der Basis dieser, für die verschiedenen Gebäudearten ermittelten Häufigkeitsverteilungen der Strom, Wärme- und Wasserverbrauchskennzahlen, erfolgt die im Energiebericht vorgenommene Einstufung der Ist-Verbrauchskennwerte in Klasse A (grün) bis Klasse G (rot).

Auf diese Weise lässt sich sehr schnell - auf einen Blick - erkennen, ob der Energie- und Wasserverbrauch des Gebäudes eher als niedrig bzw. eher als hoch einzustufen ist.

### 3 Glossar

**Basisjahr:** Jahr der erstmaligen Erfassung der Verbrauchswerte mit dem derzeitigen Gebäudezustand. Das Basisjahr dient als Vergleichsmöglichkeit für die Folgejahre.

**Bezugsgröße:** Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m<sup>2</sup> oder m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie sind von der Nutzung abhängig. Die zu Ihrer Berechnung herangezogene Gebäudefläche - Bezugsfläche - ist die - Beheizte Bruttogrundfläche - entsprechend der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung wird sie aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der unbeheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt.

**Emission** (lateinisch: emittiere, aussenden) bezeichnet den Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.

**Endenergie:** Vom Verbraucher bezogene Energieform, meist Sekundärenergie, z.B. Elektrizität aus dem öffentlichen Stromnetz.

**Energiefaktor (Bezugsgröße):** Die zur Berechnung der Verbrauchskennwerte herangezogene beheizte Bruttogrundfläche entspricht der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung.

**Energieträger:** Gas, Öl, Holz, Dampf, Elektrizität, Druckluft und vergleichbare Medien

**Energieverbrauch:** Menge der eingesetzten Energie

**Gebäude/Einrichtung:** Bezeichnet ein kommunales Gebäude oder Gebäudeteil, dem eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Ein(e) Gebäude/Einrichtung ist beispielsweise eine Sporthalle, ein Schwimmbad oder ein Schulgebäude. Sie stellt die kleinste erfasste Einheit eines Objektes dar.

**Kilowattstunde [kWh]:** Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).

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

**Nutzung:** Bezeichnet das Maß für die Beurteilung und Klassifizierung der Energie- und Wasserverbräuche in kommunalen Objekten. Durch die Nutzung kann kommunalen Objekten eine charakteristische Benutzung zugeordnet werden. Damit lassen sich Energieverbräuche unterschiedlicher Objekte kategorisieren und damit sinnvoll untereinander vergleichen.

**Objekt:** Ein Objekt fasst ein oder mehrere Gebäude/Einrichtungen zu einer - auf den Energie- und Wasserverbrauch bezogenen - Gesamtheit zusammen. Dafür ist es erforderlich, dass den Einrichtungen separat oder gemeinsam eindeutige Energieverbrauchswerte für Licht+Kraftstrom, Wärme und Wasser zugeordnet werden können (z.B. ein Schulzentrum bestehend aus Grund- und Hauptschule, Turnhalle und Sportplatz).

**Verbrauchskennwert [kWh/m<sup>2</sup>a bzw. m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a]:** Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt. Die Verbrauchskennwerte dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung, aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie sind von der Nutzung abhängig.