



# Jahres-ENERGIE-bericht 2020

der Gemeinde Waldburg

## Inhalt

<b>1. Einführung oder Vorwort.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Verbrauch .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Kosten.....</b>	<b>5</b>
<b>4. CO2-Emissionen .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Liegenschaftsübersicht / Flächenentwicklung.....</b>	<b>7</b>
<b>6. Liegenschaftsübersicht Verbrauch .....</b>	<b>8</b>
6.1 Wärme.....	8
6.2 Strom .....	9
6.3 Wasser.....	9
6.4 Straßenbeleuchtung .....	10
<b>7. Liegenschaftsübersicht Kosten.....</b>	<b>10</b>
7.1 Wärme.....	10
7.2 Strom .....	11
7.3 Wasser.....	12
7.4 Straßenbeleuchtung .....	12
<b>8. Anhang: .....</b>	<b>13</b>
8.1 Allgemeines .....	13
8.2 Grundlagen und Definitionen .....	13

# 1. Einführung oder Vorwort

Die Gemeinde Waldburg hat im Jahr 2021 im Rahmen der Einführung eines systematischen Energiemanagements einen Jahresenergiebericht für das Jahr 2020 erstellt.

Der Bericht gibt einen Überblick über die zeitliche Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche, der Kosten, Preise und der daraus resultierenden Emissionen. Dabei werden fünf kommunale Liegenschaften betrachtet, welche kumuliert den höchsten Energiebedarf 2018 hatten. An Hand von Verbrauchskennwerten, Verbrauchsentwicklungen und spezifischen Preisen findet eine quantitative Bewertung der Objekte statt, die eine Identifikation von Schwachstellen und zukünftigen Handlungsschwerpunkten erlaubt.

Betrachtet werden konkret der Schulcampus, das Rathaus, der Bauhof (inkl. Feuerwehr), der Kindergarten Zauberburg und die Liegenschaft „Hannover 21“. Zudem unterliegen auch die Liegenschaften Kindergarten Vogelnest, „Kirchsteige 3“, Vereinsheim für den Musikverein und den Gospelchor und Vereinsheim für den Spielmannszug und die Bürgerwehr seit 2018 einem ständigen Controlling und werden zukünftig auch in diesen Teil des Energiemanagements integriert.

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.

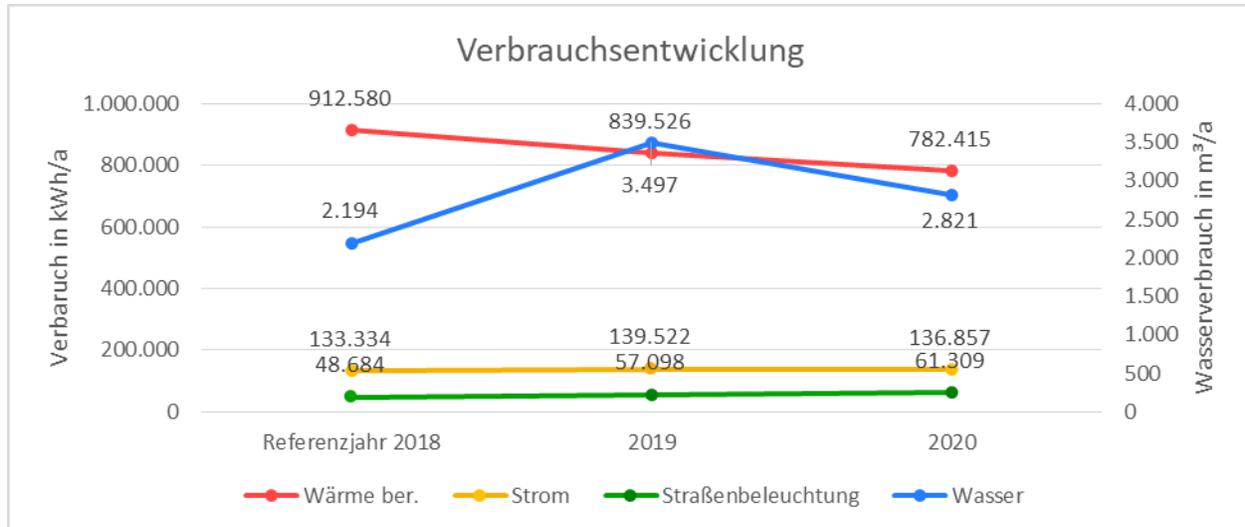
## Ziele des Energieberichts

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	2019	2020	
Verbrauch unber.	749.667	746.879	717.471	kWh/a
Faktor ber. Standort	1,22	1,12	1,09	
Verbrauch ber. Standort	912.580	839.526	782.415	kWh/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	-73054	-130165	kWh
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	-8,0%	-14,3%	%

Strom	Referenzjahr 2018	2019	2020	
Verbrauch	133.334	139.522	136.857	kWh/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	6.188	3.524	kWh
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	4,6%	2,6%	%

Wasser	Referenzjahr 2018	2019	2020	
Verbrauch	2.194	3.497	2.821	m³/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	1.303	627	m³
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	59,4%	28,6%	%

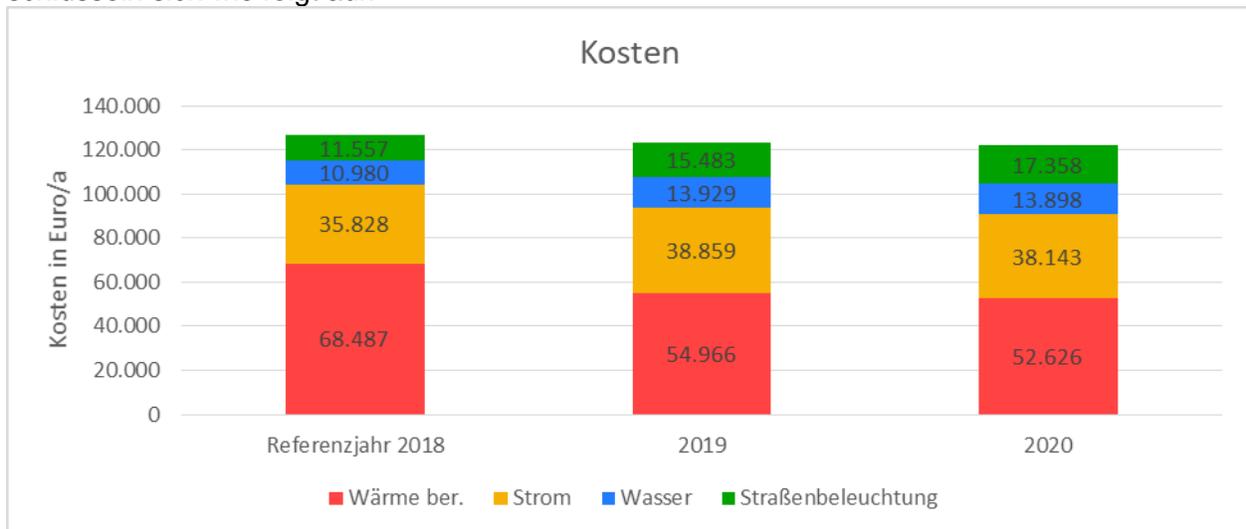
Straßenbeleuchtung	Referenzjahr 2018	2019	2020	
Verbrauch	48.684	57.098	61.309	kWh/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	8.414	12.625	kWh
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	17,3%	25,9%	%

### Flächenentwicklung

Jahr	Referenzjahr 2018	2019	2020	
Flächenentwicklung	11.400	11.400	11.400	m²
Entwicklung zu Referenzjahr	0	0	0	m²
Entwicklung zu Referenzjahr	0,0%	0,0%	0,0%	%

### 3. Kosten

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



#### Kosten

Wärme	Referenzjahr 2018	2019	2020	
Kosten unber.	56.261	48.901	48.258	Euro/a
Faktor ber. Standort	1,22	1,12	1,09	
Kosten ber. Standort	68.487	54.966	52.626	Euro/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	-13521	-15861	Euro
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	-19,7%	-23,2%	%

Strom	Referenzjahr 2018	2019	2020	
Kosten	35.828	38.859	38.143	Euro/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	3.031	2.315	Euro
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	8,5%	6,5%	%

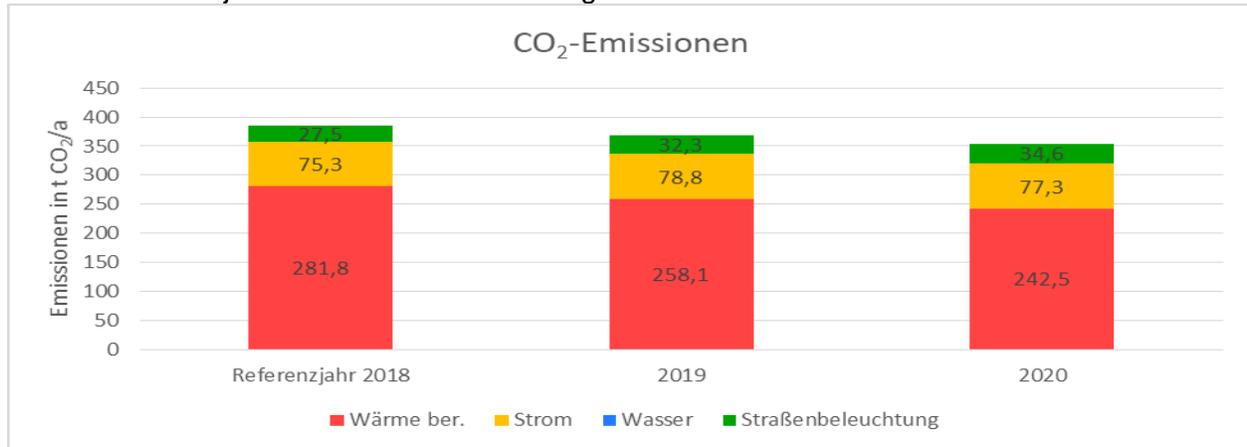
Wasser	Referenzjahr 2018	2019	2020	
Kosten	10.980	13.929	13.898	Euro/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	2.950	2.919	Euro
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	26,9%	26,6%	%

Straßenbeleuchtung	Referenzjahr 2018	2019	2020	
Kosten	11.557	15.483	17.358	Euro/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	3.926	5.801	Euro
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	34,0%	50,2%	%

Gesamt	Referenzjahr 2018	2019	2020	
Kosten unber.	114.626	117.172	117.658	Euro/a
Kosten ber.	126.852	123.238	122.026	Euro/a
Einsparung zu Referenzjahr	0	-3.614	-4.826	Euro
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	-2,8%	-3,8%	%

## 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 fünf untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:



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

Wärme	Referenzjahr 2018	2019	2020	
CO <sub>2</sub> -Emissionen unber.	-	229,6	222,4	t CO <sub>2</sub> /a
Faktor ber. Standort	1,22	1,12	1,09	
CO <sub>2</sub> -Emissionen ber. Stand.	281,8	258,1	242,5	t CO <sub>2</sub> /a
Einsparung zu Referenzjahr	0,0	-23,7	-39,2	t CO <sub>2</sub>
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	-8,4%	-13,9%	%

Strom	Referenzjahr 2018	2019	2020	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	75,3	78,8	77,3	t CO <sub>2</sub> /a
Einsparung zu Referenzjahr	0,0	3,5	2,0	t CO <sub>2</sub>
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	4,6%	2,6%	%

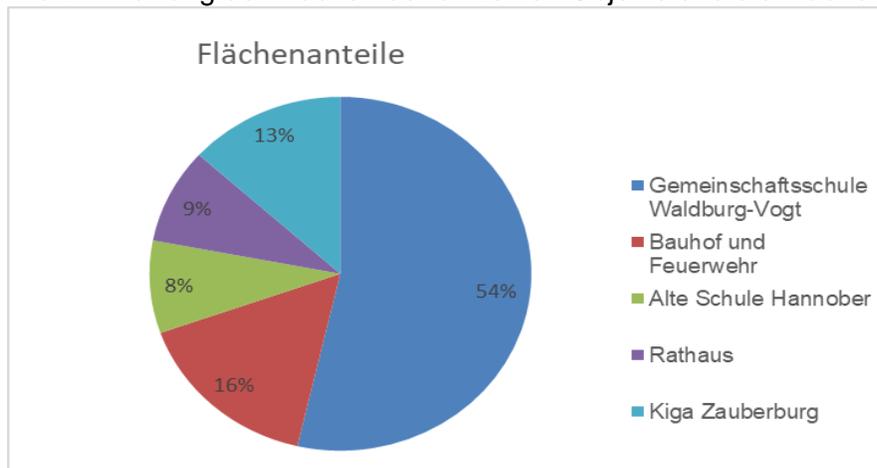
Wasser	Referenzjahr 2018	2019	2020	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	0,0	0,0	0,0	t CO <sub>2</sub> /a
Einsparung zu Referenzjahr	0	0	0	t CO <sub>2</sub>
Einsparung zu Referenzjahr	-	-	-	%

Straßenbeleuchtung	Referenzjahr 2018	2019	2020	
CO <sub>2</sub> -Emissionen	27,5	32,3	34,6	t CO <sub>2</sub> /a
Einsparung zu Referenzjahr	0,0	4,8	7,1	t CO <sub>2</sub>
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	17,3%	25,9%	%

Gesamt	Referenzjahr 2018	2019	2020	
CO <sub>2</sub> -Emissionen unber.	334,3	340,7	334,4	t CO <sub>2</sub> /a
CO <sub>2</sub> -Emissionen ber.	384,6	369,1	354,5	t CO <sub>2</sub> /a
Einsparung zu Referenzjahr	0,0	-15,5	-30,1	t CO <sub>2</sub>
Einsparung zu Referenzjahr	0,0%	-4,0%	-7,8%	%

## 5. Liegenschaftsübersicht / Flächenentwicklung

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

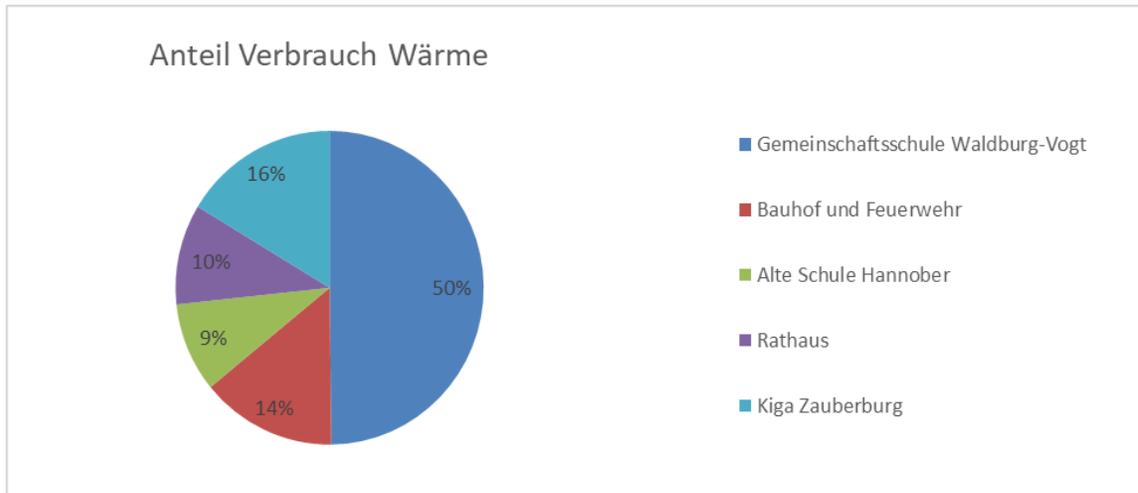


Objekt	Adresse	Nutzungsart	Fläche	Fläche	Fläche	Anteil
			2018 m <sup>2</sup>	2019 m <sup>2</sup>	2020 m <sup>2</sup>	2020 %
Alle Objekte	-	-	11.400	11.400	11.400	100%
Gemeinschaftsschule Waldburg-Vogt	Amtzeller Str. 20+22	Grund-, Haupt- und Realschulen	6.113	6.113	6.113	54%
Bauhof und Feuerwehr	Amtzeller Str. 27	Bauhöfe	1.819	1.819	1.819	16%
Alte Schule Hannover	Hannover 21	Geb. f. öff. Bereitschaftsdienste	963	963	963	8%
Rathaus	Hauptstr. 20	Rathäuser	992	992	992	9%
Kiga Zauberburg	Hauptstr. 6	Kindergärten	1.513	1.513	1.513	13%

## 6. Liegenschaftsübersicht Verbrauch

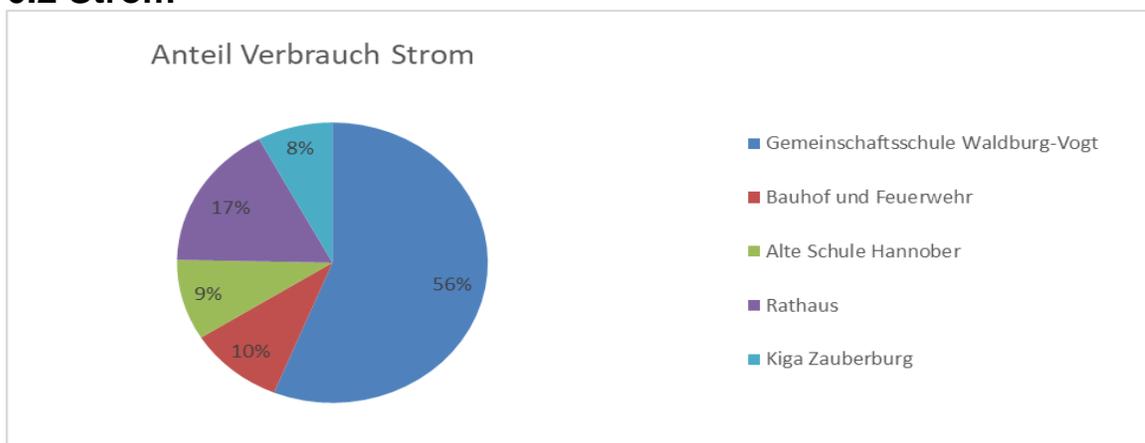
In nachfolgenden Tabellen werden die Verbräuche der einzelnen Objekte und der Straßenbeleuchtung dargestellt.

### 6.1 Wärme



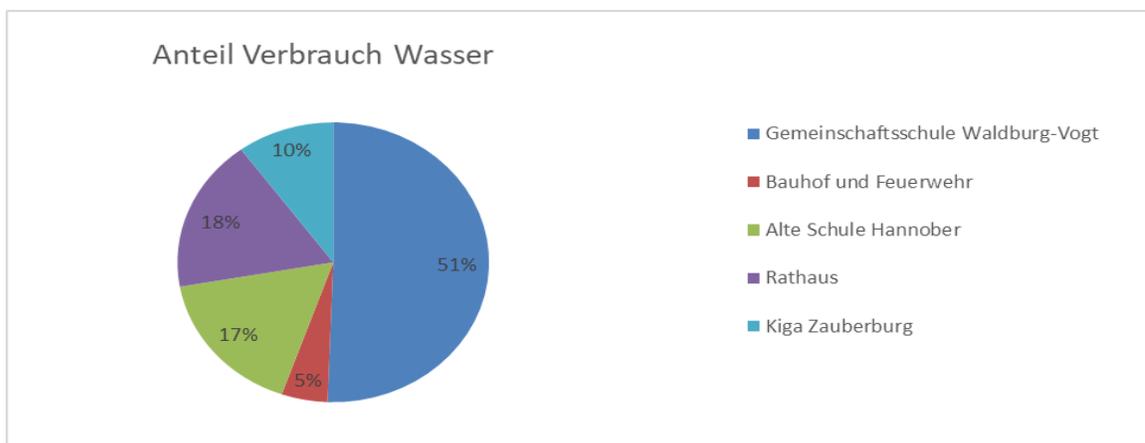
Objekt	Verbrauch ber. Standort kWh 2020	An- teil % 2020	Änderung zum Vorjahr % 2020 zu 2019	Änderung zum Referenzjahr % 2020 zu 2018	spez. Verbrauch ber. Potsdam kWh/m²a 2020	Benchmark Klasse A bis G 2020
Alle Objekte	782.415	100 %	-6,8%	-14,3%	-	-
Gemeinschaftsschule Waldburg-Vogt	389.829	50%	-6,6%	-18,7%	71	A
Bauhof und Feuerwehr	111.488	14%	-10,6%	-15,6%	68	A
Alte Schule Hannover	72.154	9%	-9,8%	1,8%	83	A
Rathaus	81.004	10%	-8,9%	-17,0%	91	D
Kiga Zauberburg	127.939	16%	-0,4%	-3,3%	94	C

## 6.2 Strom



Objekt	Verbrauch	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Verbrauch	Benchmark
	kWh	%	%	%	kWh/m²a	Klasse A bis G
	2020	2020	2020 zu 2019	2020 zu 2018	2020	2020
Alle Objekte	136.857	100%	-1,9%	2,6%	-	-
Gemeinschaftsschule Waldburg-Vogt	76.827	56%	0,6%	2,6%	13	C
Bauhof und Feuerwehr	13.547	10%	-6,7%	1,0%	7	A
Alte Schule Hannover	12.705	9%	-8,8%	-4,7%	13	A
Rathaus	23.062	17%	-1,0%	11,4%	23	C
Kiga Zauberburg	10.716	8%	-5,8%	-2,3%	7	A

## 6.3 Wasser



Objekt	Verbrauch	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Verbrauch	Benchmark
	m³	%	%	%	l/m²a	Klasse A bis G
	2020	2020	2020 zu 2019	2020 zu 2018	2020	2020
Alle Objekte	2.821	100%	-19,3%	28,6%	-	-
Gemeinschaftsschule Waldburg-Vogt	1.427	51%	49,1%	81,6%	233	F
Bauhof und Feuerwehr	135	5%	-35,7%	-28,6%	74	A
Alte Schule Hannover	475	17%	0,2%	32,3%	493	F
Rathaus	500	18%	-68,3%	-17,8%	504	G
Kiga Zauberburg	284	10%	1,1%	12,7%	188	A

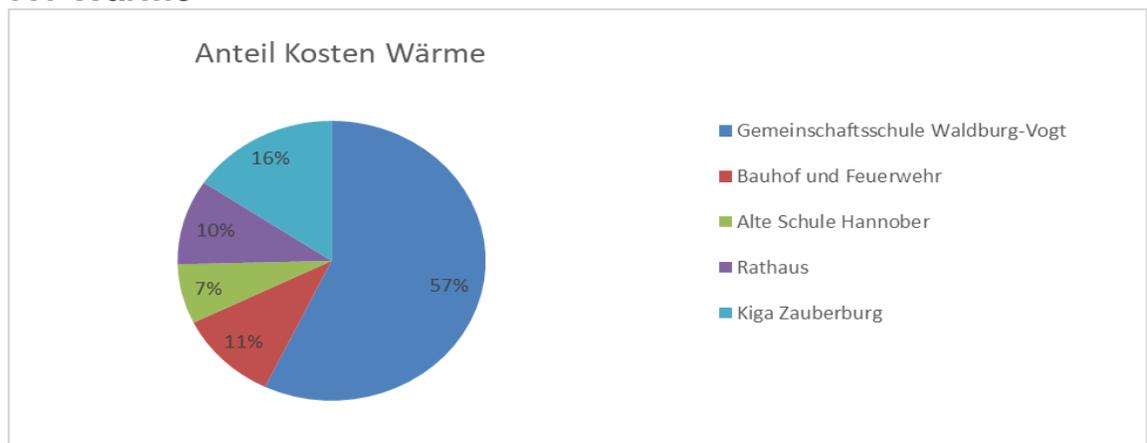
## 6.4 Straßenbeleuchtung

Objekt	Verbrauch	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr
	kWh	%	%	%
	2020	2020	2020 zu 2019	2020 zu 2018
Alle Objekte	61.309	100%	7,4%	25,9%
Straßenbeleuchtung	61.309	100%	7,4%	25,9%

## 7. Liegenschaftsübersicht Kosten

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

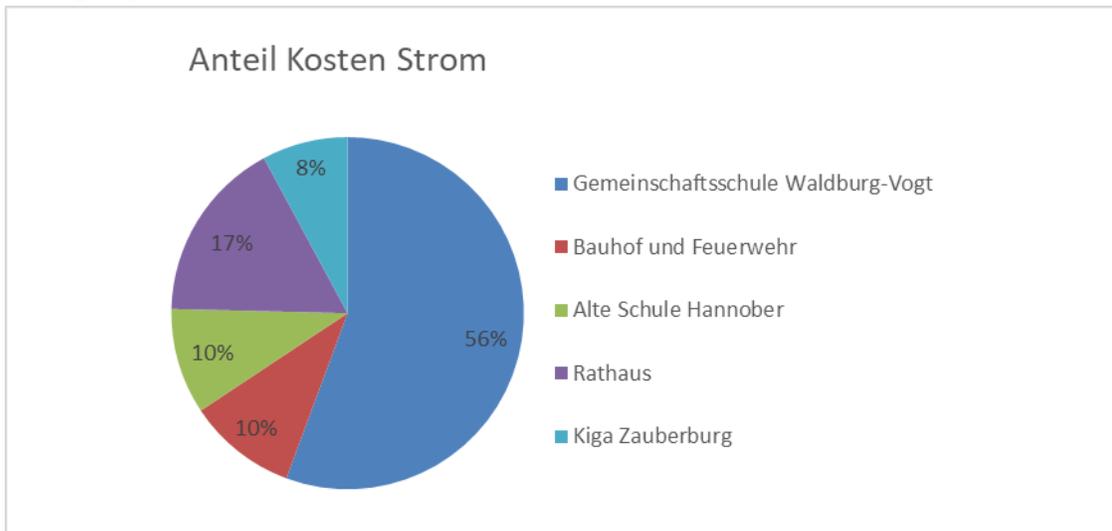
### 7.1 Wärme



Objekt	Kosten ber. Standort	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Kosten
--------	----------------------	--------	----------------------	------------------------	--------------

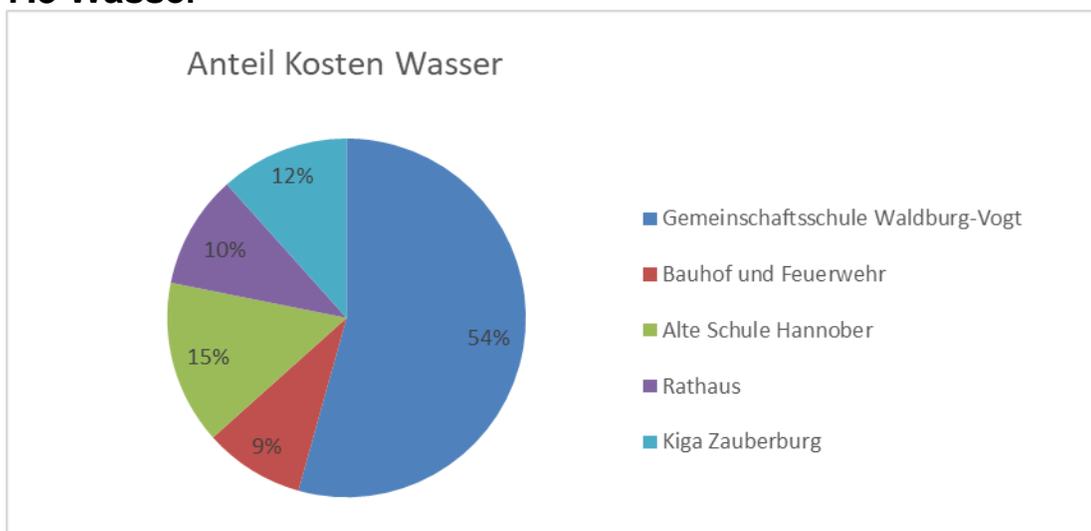
	Euro 2020	% 2020	% 2020 zu 2019	% 2020 zu 2018	Euro/kWh 2018
Alle Objekte	52.626	100%	-4,3%	-23,2%	0,067
Gemeinschaftsschule Waldburg-Vogt	30.055	57%	-2,4%	-22,7%	0,077
Bauhof und Feuerwehr	5.577	11%	-10,6%	-11,3%	0,050
Alte Schule Hannover	3.622	7%	-9,8%	5,8%	0,050
Rathaus	5.184	10%	-8,9%	-29,2%	0,064
Kiga Zauberburg	8.188	16%	-0,4%	-34,8%	0,064

## 7.2 Strom



Objekt	Kosten	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Kosten
	Euro 2020	% 2020	% 2020 zu 2019	% 2020 zu 2018	Euro/kWh 2020
Alle Objekte	38.143	100%	-1,8%	6,5%	0,279
Gemeinschaftsschule Waldburg-Vogt	21.226	56%	0,6%	6,6%	0,276
Bauhof und Feuerwehr	3.823	10%	-6,7%	4,4%	0,282
Alte Schule Hannover	3.705	10%	-8,6%	0,9%	0,292
Rathaus	6.388	17%	-1,0%	15,4%	0,277
Kiga Zauberburg	3.001	8%	-4,8%	-1,1%	0,280

## 7.3 Wasser



Objekt	Kosten	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Kosten
	Euro 2020	% 2020	% 2020 zu 2019	% 2020 zu 2018	
Alle Objekte	13.898	100%	-0,2%	26,6%	4,927
Gemeinschaftsschule Waldburg-Vogt	7.551	54%	49,1%	71,4%	5,292
Bauhof und Feuerwehr	1.258	9%	-35,7%	-32,9%	9,320
Alte Schule Hannover	2.052	15%	0,2%	27,9%	4,320
Rathaus	1.421	10%	-56,4%	-11,5%	2,842
Kiga Zauberburg	1.616	12%	1,1%	8,7%	5,690

## 7.4 Straßenbeleuchtung

Objekt	Kosten	Anteil	Änderung zum Vorjahr	Änderung zum Basisjahr	spez. Kosten
	Euro 2020	% 2020	% 2020 zu 2019	% 2020 zu 2018	
Alle Objekte	17.358	100%	12,1%	50,2%	0,283
Straßenbeleuchtung	17.358	100%	12,1%	50,2%	0,283

## **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 Energiewerte - 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

$$E_{vH} = E_{vg} \cdot \frac{G_{15m}}{G_{15}}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$E_{vH}$	bereinigter Energieverbrauch in kWh
$E_{vg}$	gemessener Energieverbrauch in kWh
$G_m$	Jahresgradtage in Würzburg in Kelvin * d (3883)
$G_{20}$	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 Wasser-verbrauch 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: emittere, 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.

Verantwortlich für den Bericht:  
Gemeinde Waldburg  
Joachim Rittler  
Hauptstr. 20  
88289 Waldburg