

# Sitzungsvorlage

81/2020



Bearbeiter Simone Wießner

Aktenzeichen 794.02 - Wie

Datum 18.09.2020

## Energiebericht über die Gemeindegebäude für die Jahre 2018 und 2019

### Bezug:

Anlagen: Energiebericht 2018 und 2019

### Beratungsfolge

Nr.	Gremium	Öffentlichkeitsstatus	Datum	TOP
1	Gemeinderat	öffentlich	13.10.2020	8
2	Bezirksbeirat	öffentlich	12.10.2020	1.5
3	Ortschaftsrat Göttelfingen	öffentlich	12.10.2020	2.4
4	Ortschaftsrat Rohrdorf	öffentlich	12.10.2020	1.2
5	Ortschaftsrat Weitingen	öffentlich	12.10.2020	

### Beschlussvorschlag:

### Kenntnisnahme

### Finanzielle Auswirkung:

Einmalige finanzielle Auswirkungen:

überplanmäßig

außerplanmäßig

Maßnahme

Sachkonto

Produkt

Weitere Ausführungen:

Finanzielle Auswirkungen in der Folge:

überplanmäßig

außerplanmäßig

Maßnahme

Sachkonto

Produkt

### Sachverhalt:

Die Gemeinde betreibt seit 2012 in Zusammenarbeit mit der Energieagentur Horb ein Energiemanagement für die öffentlichen Gebäude und die Straßenbeleuchtung. Hierbei werden die Energieverbräuche bei monatlichen Begehungen erfasst, Maßnahmen zur Energieeinsparung vorbereitet bzw. umgesetzt, Heizanlagen optimiert und Heizzeiten entsprechend der Nutzung angepasst. Folgende Ziele stehen hierbei im Vordergrund:

- Transparenz & Vergleich der Energieverbräuche
- Einsparungen bei der Heiz-/Stromenergie, Wasserverbräuche
- Rückschlüsse auf das Nutzerverhalten
- Investitionen

Die in der Anlage beigefügten Energieberichte für die Jahre 2018 und 2019 stellen die Entwicklung der Verbräuche seit 2014 dar und sollen den Vergleich zu ähnlichen Referenzobjekten über Kennzahlen aufzeigen. Hieraus kann festgestellt werden, bei welchen Objekten Handlungsbedarf besteht. In der Sitzung wird der Energiebericht anhand einer Powerpointpräsentation vorgestellt.

#### Ergebnis:

Um die Gebäude miteinander vergleichen zu können wurden Energiekennwerte gebildet. Mit Energiekennwerten können verschiedene Gebäude gleicher Nutzung in der eigenen Kommune oder mit Gebäuden anderer Kommunen verglichen werden.

Die Gesamtbilanz der beiden Jahre ist jeweils auf der Seite 4 dargestellt.

#### **Energiebericht 2018:**

Eine Abweichung zu dem Richt-/Grenzwert gibt es bei der Schulküche Eutingen (WärmeKennzahl) und dem Rathaus Eutingen (Wasserkennzahl).

Die Abweichungen sind jedoch ganz minimal und werden daher bei den Einsparpotentialen nicht mehr bewertet.

#### Auffälligkeiten:

In der Grundschule Eutingen ist der Heizenergieverbrauch (mit Schwimmbad) um 28% und der Wasserverbrauch (ohne Schwimmbad) um 27% gestiegen. Ursache für den Wasserverbrauch war ein größerer Rohrbruch.

#### **Energiebericht 2019:**

Der Heizenergieverbrauch ist witterungsbedingt in 2019 im Vergleich zu 2018 um 4%, die Stromenergie um 3% und der Wasserverbrauch um 2% gestiegen.

Eine Abweichung zu dem Richt-/Grenzwert gibt es bei der Korntalhalle Göttelfingen (Stromkennzahl) und der Grundschule Weitingen (Wasserkennzahl) siehe Seite 16 und Seite 18.

Die Abweichungen sind jedoch ganz minimal und werden daher bei den Einsparpotentialen nicht mehr bewertet.

#### Auffälligkeiten:

Der Heizenergieverbrauch bei der Turn- und Festhalle Weitingen ist um 30% gestiegen (siehe Seite 29). Des Weiteren ist der Wasserverbrauch beim Gemeindezentrum Rohrdorf und der Grundschule Weitingen gestiegen (siehe Seite 30).



# Energiebericht

2018

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>- 1 -</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>- 2 -</b>
<b>EINSTIEG/ÜBERBLICK</b>	<b>- 3 -</b>
<b>2. DARSTELLUNG DER ERHOBENEN DATEN AUS EUTINGEN IM GÄU</b>	<b>- 9 -</b>
<b>3. AUSWERTUNG: ENERGIE- UND WASSERVERBRAUCH</b>	<b>- 10 -</b>
<b>4. AUSWERTUNG: UMWELTBELASTUNG</b>	<b>- 18 -</b>
<b>5. EINSPARPOTENZIALE</b>	<b>- 19 -</b>
<b>6. ABGELEITETE MAßNAHMEN AUS DEM BERICHT</b>	<b>- 20 -</b>
<b>GRUNDLAGEN</b>	<b>- 24 -</b>
<b>ANHANG</b>	<b>- 26 -</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Gesamtkosten für Heiz-, Strom- und Wasserverbrauch in 15 Liegenschaften .....	- 8 -
Abbildung 2: Energiemengen (witterungsbereinigt) gesamt für 15 Liegenschaften im Vergleich zu 2012/13/14/15/16/17 -	8 -
Abbildung 3: Energiemengen für Straßenbeleuchtung im Vergleich zu 2012/13/14/15/16/17 .....	- 9 -
Abbildung 4: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt.....	- 11 -
Abbildung 5: Stromverbrauch .....	- 12 -
Abbildung 6: Wasserverbrauch .....	- 12 -
Abbildung 7: Heizenergieverbrauch (witterungsbereinigt): Kenn- und Vergleichswerte .....	- 14 -
Abbildung 8: Stromverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte .....	- 15 -
Abbildung 9: Wasserverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte .....	- 17 -
Abbildung 10: Jährliche CO2-Emissionen .....	- 18 -

## EINSTIEG/ÜBERBLICK

Zur Aufdeckung weiterer Energieeinsparpotentiale wurden 15 Gebäude von der Energieagentur in Horb, untersucht.

Folgende Ziele standen im Vordergrund:

- Transparenz und Vergleich der Energieverbräuche
- Rückschlüsse auf Nutzerverhalten und
- Investitionen

Es wurden 15 Liegenschaften mit der Straßenbeleuchtung anhand der Verbrauchsdaten von 2018 erfasst und analysiert.

Objekt	Ortsteile
Grundschule Eutingen	
Schulküche Eutingen	
Außenstelle Grundschule in Weitingen	
Turn und Festhalle Weitingen	
Korntalhalle Göttelfingen	
Rathaus Göttelfingen	
Rathaus Weitingen	
Rathaus Eutingen	
Gemeindezentrum Rohrdorf	
Kindergarten Rohrdorf	
Kindergarten Eutingen	
Kindergarten Göttelfingen	
Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	
Feuerwehrhaus Rohrdorf	
Feuerwehrhaus Göttelfingen	
Straßenbeleuchtung Eutingen im Gäu	
	Eutingen
	Göttelfingen
	Rohrdorf
	Weitingen

## Auf einen Blick: Heiz-, Strom-, Wasser-Verbrauch und Kosten für 15 Liegenschaften

Jahre	Bereich	Verbrauch kWh; m <sup>3</sup>	Kosten in €	Kosten pro kWh; m <sup>3</sup>	CO2 (t)
2018	Heizwärme	1.053.927	51.405	0,05	191
2018	Strom ohne Straßenbeleuchtung	214.876	52.438	0,24	121
2018	Wasser	1.746	9.551	5,47	
	Summe		113.631		312

Jahre	Objekt/Bereich	Verbrauch kWh	Kosten in €	Kosten pro kWh	CO2 (t)
2018	Eutingen/Straßenbeleuchtung	86.358	17.795	0,21	49
2018	Göttelfingen/Straßenbeleuchtung	32.395	6.623	0,20	18
2018	Rohrdorf/Straßenbeleuchtung	14.996	3.061	0,20	8
2018	Weitingen/Straßenbeleuchtung	66.747	13.644	0,20	38
	Summe	200.496	41.123	0,20	113

KOSTEN-GESAMT in €	2014	2015	2016	2017	2018	Delta in % zu 2017
Heizung	67.984	70.227	66.914 <sup>1</sup>	54.893	51.405	-6,35
Heizung bereinigt	72.743	70.227	64.907	53.246	56.031	5,23
Strom	50.881	46.778	51.432	49.629	52.438	5,66
Straßenbeleuchtung	50.536	39.716	37.848	38.356	41.123	7,21
Wasser (ohne Niederschlagswasser)	9.375	7.801	7.440	9.109 <sup>2</sup>	9.551 <sup>2</sup>	4,85
MENGE in KWH	2014	2015	2016	2017	2018	Delta in % zu 2017
Heizung	1.100.576	1.153.739	1.086.951 <sup>1</sup>	1.099.338	1.053.927	-4,13
Heizung witterungsbereinigt*	1.177.616	1.153.739	1.054.342	1.066.358	1.148.780	7,72
Strom	204.151	196.615	204.029	209.686	214.876	2,48
Straßenbeleuchtung	210.042	206.522	183.871	190.665	200.496	5,16
Wasser	1.894	1.576	1.503	1.669	1.746	4,61
EMISSIONEN in t.	2014	2015	2016	2017	2018	Delta in % zu 2017
CO2 gesamt mit Straßenbeleuchtung**	448	428	405	415	425	2,41

<sup>1</sup>Verbrauch- und Kostenkorrektur in 2016 (Rathaus Göttelfingen)

<sup>2</sup>Wasserverbrauchskosten: in 2014-16 bei 4,95 €/m<sup>3</sup>, in 2017 und 2018 bei 5,47 €/m<sup>3</sup>

\*Witterungsbereinigung-Heizenergie: in 2017 wurden die Gradtagsfaktoren dem Standort Eutingen im Gäu/ Referenzwert Potsdam angepasst (Rückwirkend bis zu dem Basisjahr 2012), Quelle: DWD (Deutscher Wetterdienst)

\*\*CO2-Emissionsfaktoren: Stand 2017, Quelle KEA (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH), CO2 Emissionsfaktoren ab 2012 aktualisiert.

KOSTEN-GESAMT in €	Basisjahr 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Delta zum Basisjahr
Heizung	93.918	93.409	67.984	70.227	66.914	54.893	<b>51.405</b>	<b>-45,27%</b>
Strom	37.119 <sup>1</sup>	57.442 <sup>2</sup>	50.881 <sup>3</sup>	46.778	51.432	49.629	<b>52.438</b>	<b>3,06%</b>
Straßenbeleuchtung	42.608	47.665	50.536	39.716	37.848	38.355	<b>41.123</b>	<b>-3,49%</b>
Wasser	12.503	8.722	9.375	7.801	7.440	9.109	<b>9.551</b>	<b>-23,61%</b>
MENGE in KWH	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Delta zum Basisjahr
Heizung	1.402.621	1.378.808	1.100.576	1.153.739	1.086.951	1.099.338	<b>1.053.927</b>	<b>-24,86%</b>
Heizung witterungsbereinigt*	1.360.542	1.240.927	1.177.616	1.153.739	1.054.342	1.066.358	<b>1.148.780</b>	<b>-15,56%</b>
Strom	181.404 <sup>1</sup>	246.601 <sup>2</sup>	204.151 <sup>3</sup>	196.615	204.029	209.686	<b>214.876</b>	<b>+5,25%</b>
Straßenbeleuchtung	208.226	206.456	210.042	206.522	183.871	190.666	<b>200.496</b>	<b>-3,71%</b>
Wasser	2.252	1.762	1.894	1.576	1.503	1.669	<b>1.176</b>	<b>-47,78%</b>
EMISSIONEN in t.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Delta zum Basisjahr
CO <sub>2</sub> gesamt mit Straßenbeleuchtung in t.	<b>523</b>	<b>546</b>	<b>448</b>	<b>428</b>	<b>405</b>	<b>415</b>	<b>425</b>	<b>-18,74%</b>

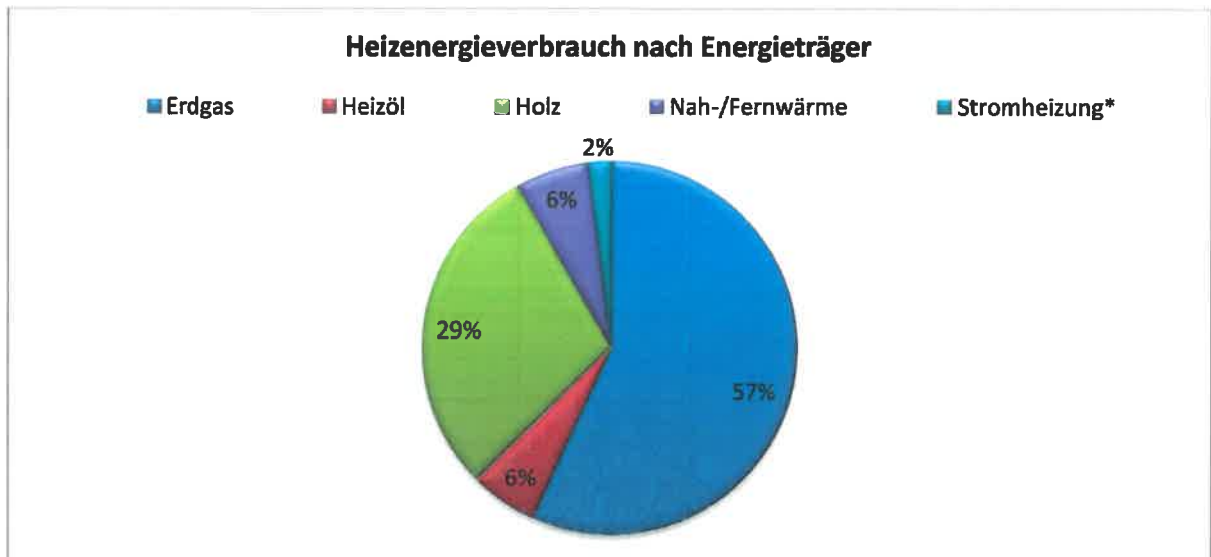
\*Witterungsbereinigung Heizenergie: in 2017 wurden die Gradtagsfaktoren dem Standort Eutingen im Gäu/ Referenzwert Potsdam angepasst (Rückwirkend bis zu dem Basisjahr 2012), Quelle: DWD (Deutscher Wetterdienst)

<sup>1</sup>12 Liegenschaften (3 Liegenschaften sind erst ab 2013 dazu gekommen)

<sup>2</sup>Rathaus Weitingen (Heizstrom im Stromverbrauch inklusive, erst ab 2014 getrennt erfasst)

<sup>3</sup>Beim Stromverbrauch und bei den Stromkosten wird das Jahr 2014 als Basisjahr betrachtet





\*Folgende Objekte (siehe Tabelle) sind in der Heizenergie-Auswertung nicht enthalten, weil die mit Nachtspeicheröfen/Stromenergie beheizt werden und somit mit bei dem Stromverbrauch (Gesamtzähler) ausgewertet werden.

Objekt	Heizwärme
Feuerwehrhaus Rohrdorf	Stromenergie
Feuerwehrhaus Göttingen	Stromenergie

Heizanteil/Kosten-Heizöl, Gas, Nah/Fernwärme und Pellets für 15 Liegenschaften (nicht witterungsbereinigt, nach Liegenschaften aufgelistet)

Jahre	Bereich	Objekt	Energieträger	Verbrauch kWh	Kosten in €	Kosten pro kWh	CO2 (t)*
2018	Heizung	Grundschule Eutingen	Erdgas (kWh)	351.119	13.293	0,04	88
2018	Heizung	Schulküche Eutingen	Erdgas (m³)	21.902	1.046	0,05	5
2018	Heizung	Grundschule Weitingen	Holz	67.997	2.752	0,04	2
2018	Heizung	Turn und Festhalle Weitingen (bis Ende 2014 mit Heizöl geheizt)	Nah-/Fernwärme	66.029	6.710	0,10	2
2018	Heizung	Korntalhalle Göttelfingen	Holz	72.800	2.946	0,04	2 <sup>1</sup>
2018	Heizung	Rathaus Göttelfingen	Heizöl	60.000	3.653	0,06	19
2018	Heizung	Rathaus Weitingen	Strom (Heizung)	21.565	3.817	0,18	12
2018	Heizung	Rathaus Eutingen	Erdgas	107.868	5.063	0,05	27
2018	Heizung	Gemeindezentrum Rohrdorf	Holz	137.066	5.373	0,04	3
2018	Heizung	Kindergarten Eutingen	Erdgas	39.487	1.868	0,05	10
2018	Heizung	Kindergarten Göttelfingen	Holz	29.192	1.181	0,04	1
2018	Heizung	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	Erdgas	78.902	3.703	0,05	20
2018	Heizung	Summe		1.053.927	51.405	0,05	191

\*CO2-Emissionsfaktoren: Stand 2017, Quelle KEA (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH)

CO2 Emissionsfaktoren wurden ab 2012 aktualisiert.

<sup>1</sup>Primärenergiefaktor, laut dem GäuWärme Betreiber liegt bei 0 (Kraftwärmekopplung!). CO2 Emissionen anhand von Brennstoff: Hackschnitzel errechnet (Stand 2016)

**Kostendiagramm**

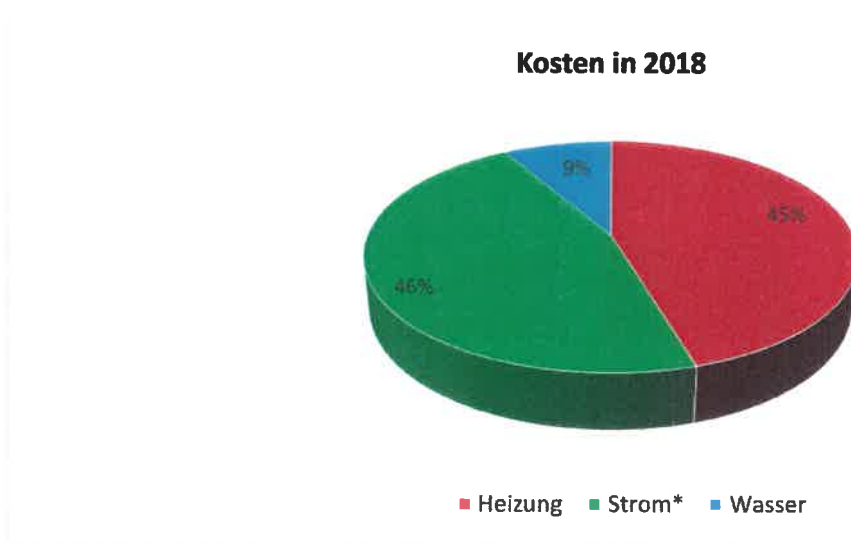


Abbildung 1: Gesamtkosten für Heiz-, Strom- und Wasserverbrauch in 15 Liegenschaften

\* ohne Straßenbeleuchtung

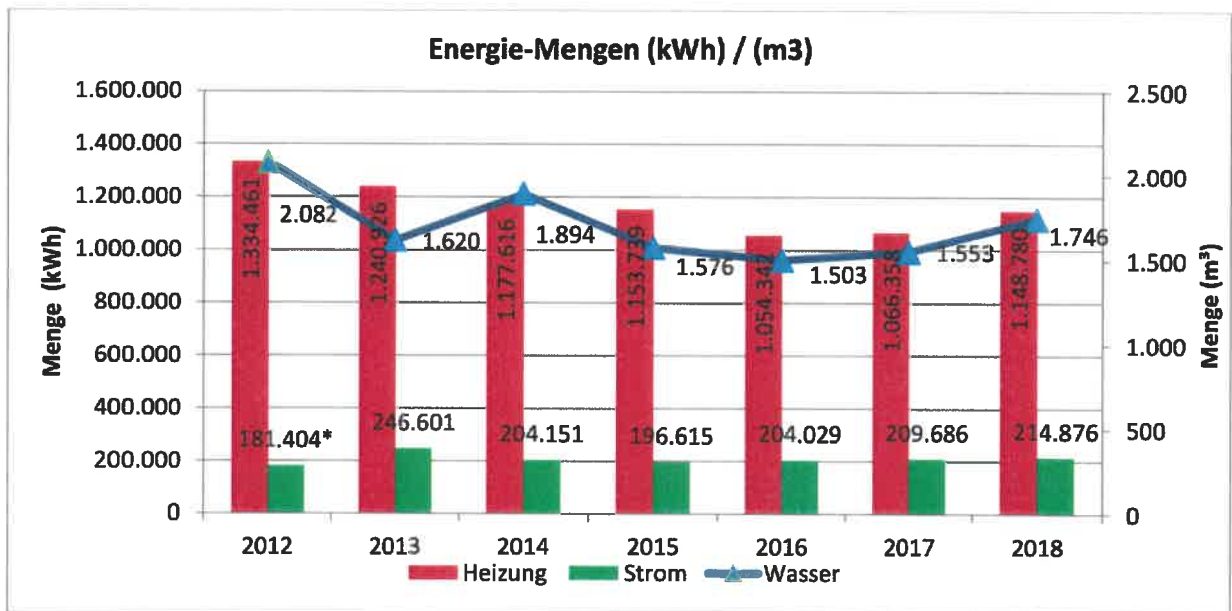


Abbildung 2: Energiemengen (witterungsbereinigt\*\*) gesamt für 15 Liegenschaften im Vergleich zu 2012/13/14/15/16/17

\*12 Liegenschaften (3 Liegenschaften sind erst ab 2013 dazu gekommen)

\*\*Witterungsbereinigung: in 2017 wurden die Gradtagsfaktoren dem Standort Eutingen im Gäu/ Referenzwert Potsdam angepasst (Rückwirkend bis zu dem Basisjahr 2012), Quelle: DWD (Deutscher Wetterdienst)

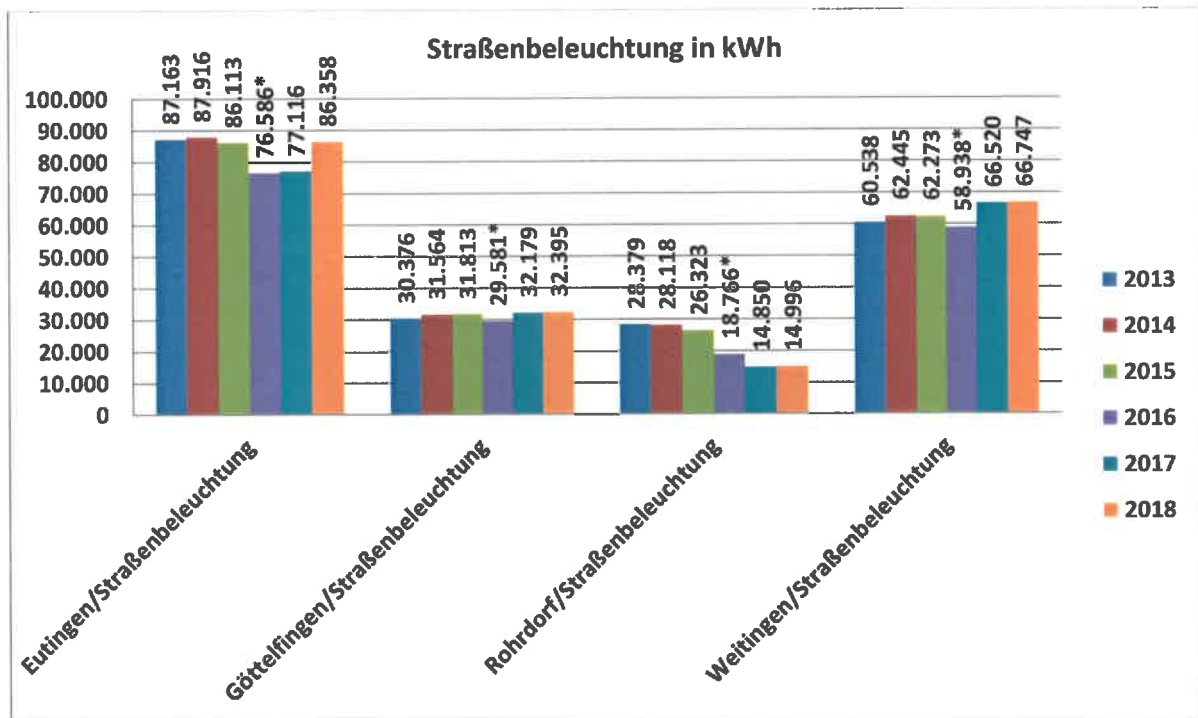


Abbildung 3: Energiemengen für Straßenbeleuchtung im Vergleich zu 2012/13/14/15/16/17

\*Umrüstung Ende 2015:

- ✓ es erfolgte eine Umrüstung von 160 Langfeldleuchten auf LED vorwiegend in Rohrdorf und in Teilbereichen von Eutingen, Göttelfingen und Weitingen.
- ✓ 39 Leuchten kamen hinzu: Beleuchtung an der Brunnen- und Hochdorfer Straße in Göttelfingen, Gewerbegebiet Neuer Bahnhof und Baugebiet Stützen in Eutingen.

## 2. DARSTELLUNG DER ERHOBENEN DATEN AUS EUTINGEN IM GÄU

Der Verbrauch der Energieträger (Gas, Öl und Strom) wird zum Teil anhand der Jahresabrechnungen der Energieversorger (EVU) und zum größten Teil von den monatlichen Zählerwerten-Ablesungen ermittelt. Die Zählerablesungen werden von dem Gemeindebeauftragten durchgeführt und an uns übermittelt. Zählerablesewerte werden im Abstand von 3 Monaten ab Januar 2012 übermittelt.

Die Verbrauchszahlen werden für das Jahr 2018 getrennt nach Energieträger, Energieanwendung und Verbrauchsstelle erfasst.

### 3. AUSWERTUNG: ENERGIE- UND WASSERVERBRAUCH

Generell werden die vorliegenden Verbrauchszahlen (Heizung, Strom und Wasser) von 12 Monaten für 2018 ausgewertet. Ein Vergleich von zwei verschiedenen Gebäuden ist jedoch schwierig, so kann z. B. der Verbrauch von Heizenergie und Strom von mehreren Kindergärten miteinander verglichen werden. Über den energetischen Zustand kann aber anhand der Abbildungen 4, 5 und 6 noch keine Aussage getroffen werden, da die Liegenschaften in ihrer Größe variieren.

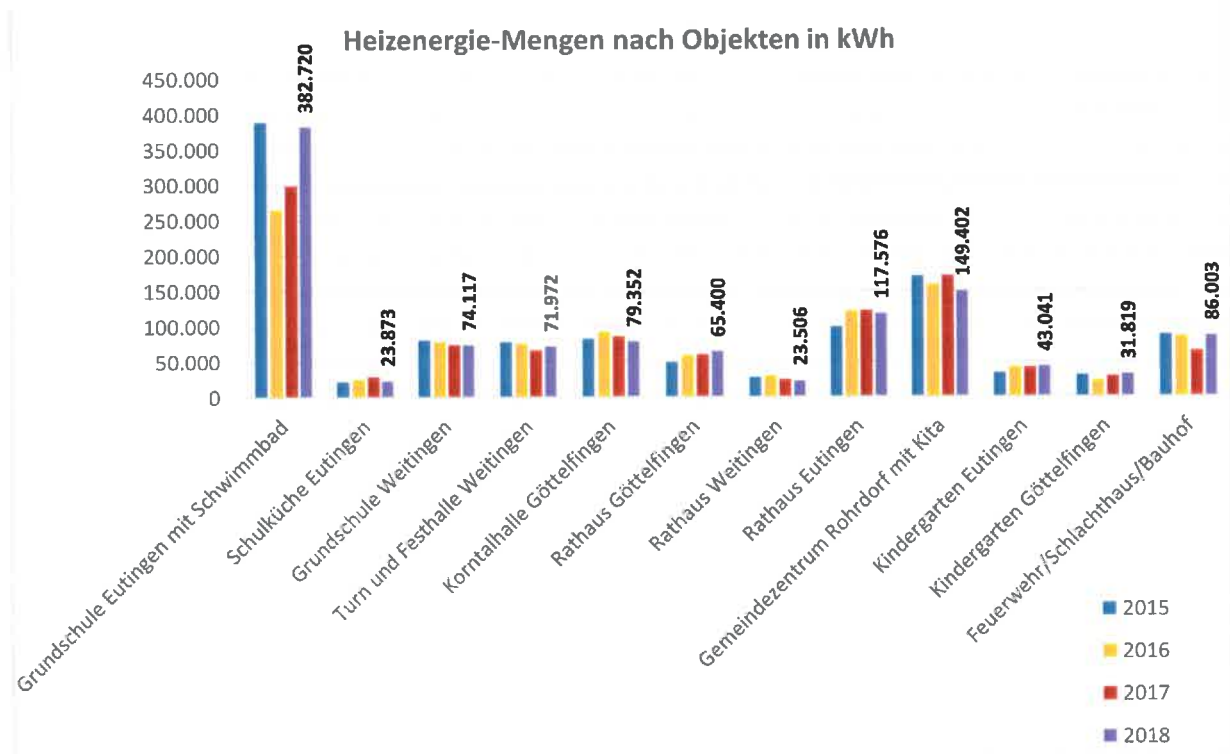


Abbildung 4: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt\*

\*Witterungsbereinigung - siehe Kap. Grundlagen.  
 in 2017 wurden die Gradtagsfaktoren dem Standort Eutingen im Gäu/ Referenzwert Potsdam angepasst (Rückwirkend bis zu dem Basisjahr 2012), Quelle: DWD (Deutscher Wetterdienst)

### Stromenergie-Mengen nach Objekten in kWh

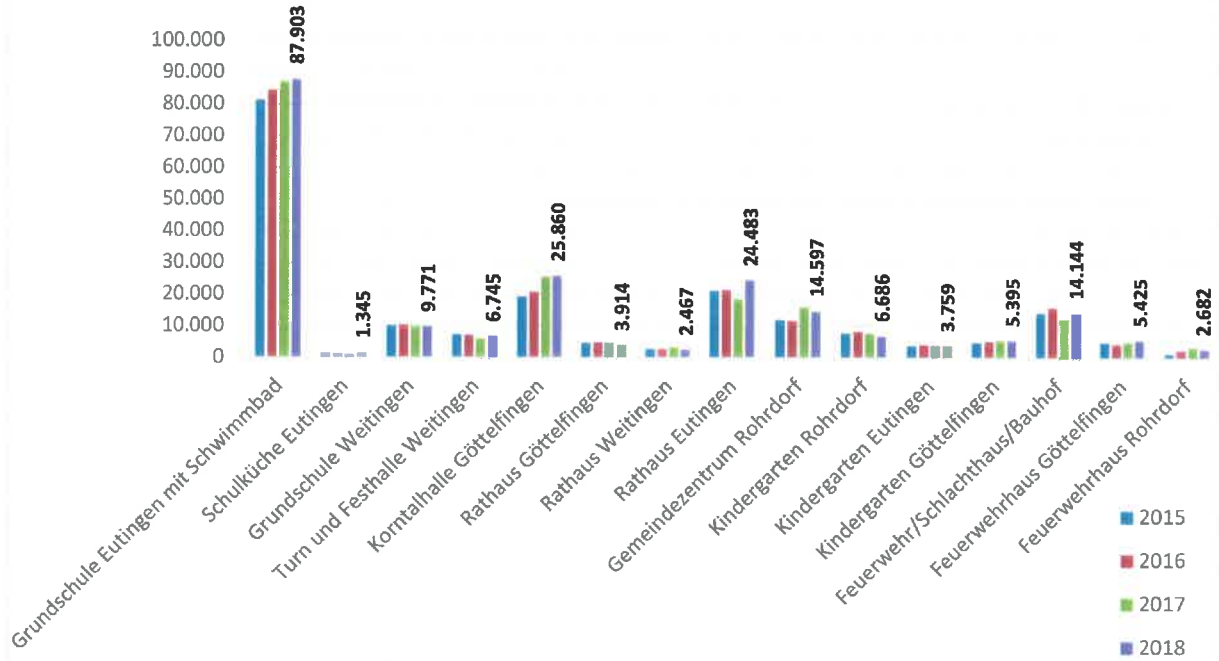


Abbildung 5: Stromverbrauch

### Wasser-Mengen nach Objekten in m³

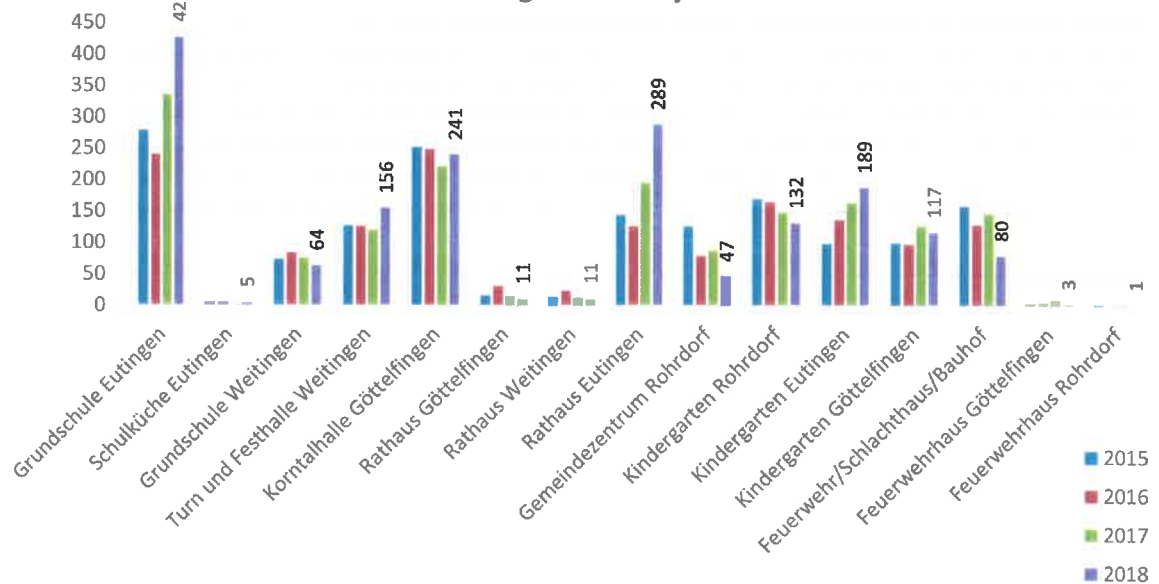


Abbildung 6: Wasserverbrauch

\*Grundschule Eutingen: Wasserverbrauch zu hoch, Rohrbruch  
 Wasserverbrauch-Schwimmbad (220 m³ in 2017 und 218 m³ in 2018) in der Auswertung nicht inbegriffen

Um die Gebäude miteinander vergleichen zu können wurden Energiekennwerte gebildet. Mit Energiekennwerten können verschiedene Gebäude gleicher Nutzung in der eigenen Kommune oder mit Gebäuden anderer Kommunen verglichen werden (relativer Vergleich zum Aufdecken von „schwarzen Schafen“). Als Bezugsgröße wird eine Gebäudefläche, die Energiebezugsfläche gewählt. Dieser beheizbare Anteil der Bruttogrundflächen wird mit **BGF<sub>E</sub>** bezeichnet.

Für die Gemeinde Eutingen im Gäu besteht die Möglichkeit anhand dieser Energiekennzahlen, den energetischen Zustand ihrer Liegenschaften abzuschätzen und Rückschlüsse auf das Nutzerverhalten zu ziehen.

Mit dem Vergleich kann noch keine Aussage über den eigentlichen Stand der Gebäude gemacht werden. Dazu ist eine Gegenüberstellung von mehreren Gebäuden erforderlich.

Bei der Kennwertbildung wurden die Rahmenbedingungen entsprechend der VDI-Richtlinie 3807 Blatt 1 berücksichtigt.

Die Werte gleicher Nutzungskategorien werden zusammen mit den Kennzahlen der Gebäude in den Abbildungen 7, 8 und 9 abgebildet.

Über den Vergleich mit **Richtwerten (Modalwerten)** kann das Einsparpotential abgeschätzt werden. Ein Richtwert ist nach **VDI 3807** der untere Quartilmittelwert. Der Wert ergibt sich als arithmetisches Mittel der unteren 25% der aufsteigend sortierten Kennwerte. Diese Richtwerte sind real erreichbare und von Gebäuden gleicher Nutzung erreichte Werte.

Darüber hinaus gibt die VDI 3807 die **Zielwerte\*** vor. Zukünftig ist es möglich, dass der Gemeinderat Zielwerte vorgibt, die in der Praxis durch investive Maßnahmen und Beeinflussung des Nutzerverhaltens anzustreben sind.

In der Anfangsphase wurde der Zielwertvorschlag der VDI 3807 nicht übernommen.

\*Als Zielwert wird der Mittelwert der 25% verbrauchsärmsten Liegenschaften bezeichnet.



Dabei soll eine Differenzierung der Gebäudearten entsprechend der Systematik des Richtlinienausschusses VDI 3807 Blatt 2 vorgesehen werden.

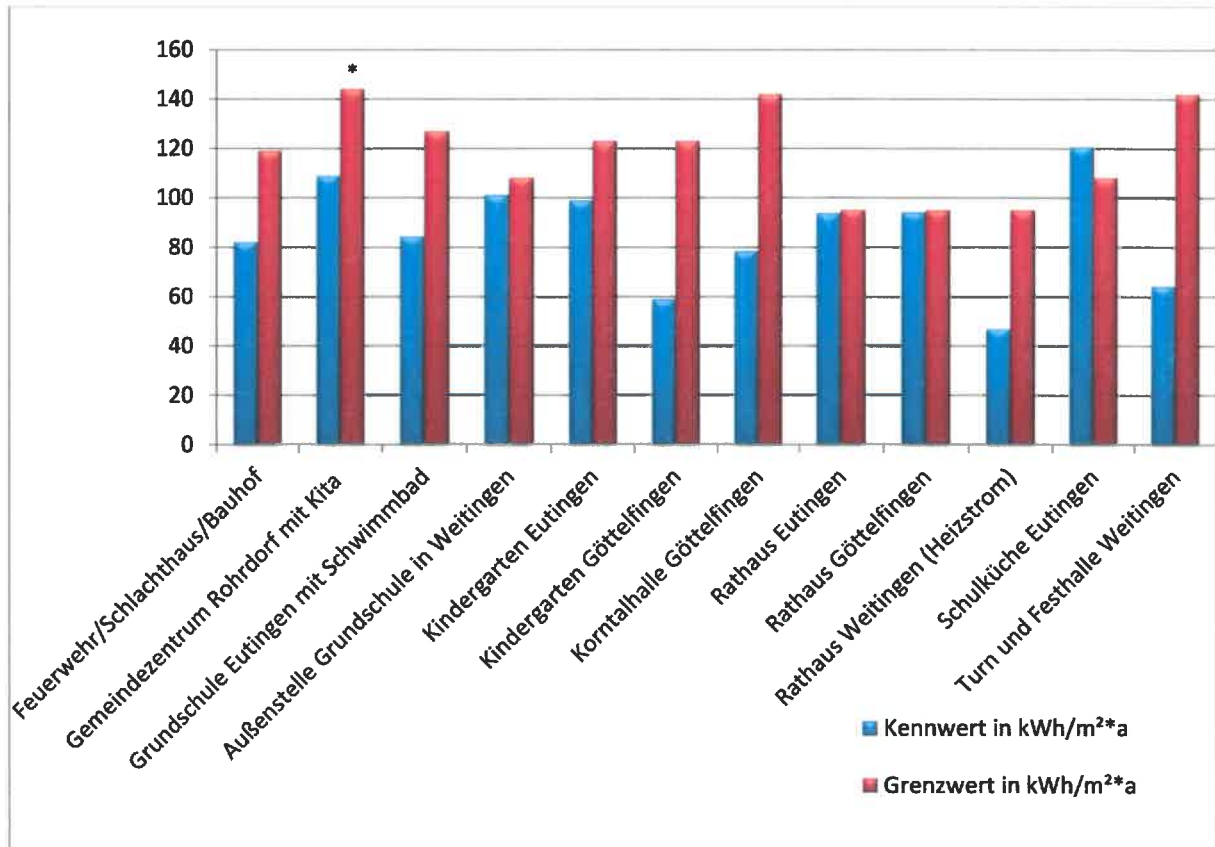


Abbildung 7: Heizenergieverbrauch (witterungsbereinigt): Kenn- und Vergleichswerte

\*Gemeindezentrum Rohrdorf wird nach einem Richtwert für Mehrzweckhallen (Nutzungsart überwiegend) ausgewertet (nach Absprache mit der Verwaltung im Rathaus Eutingen im Gäu)

Grenzwerte (Richtwerte nach VDI3807) wurden der Nutzungsart der Gebäude nach der Objektbegehung in 2018 angepasst.

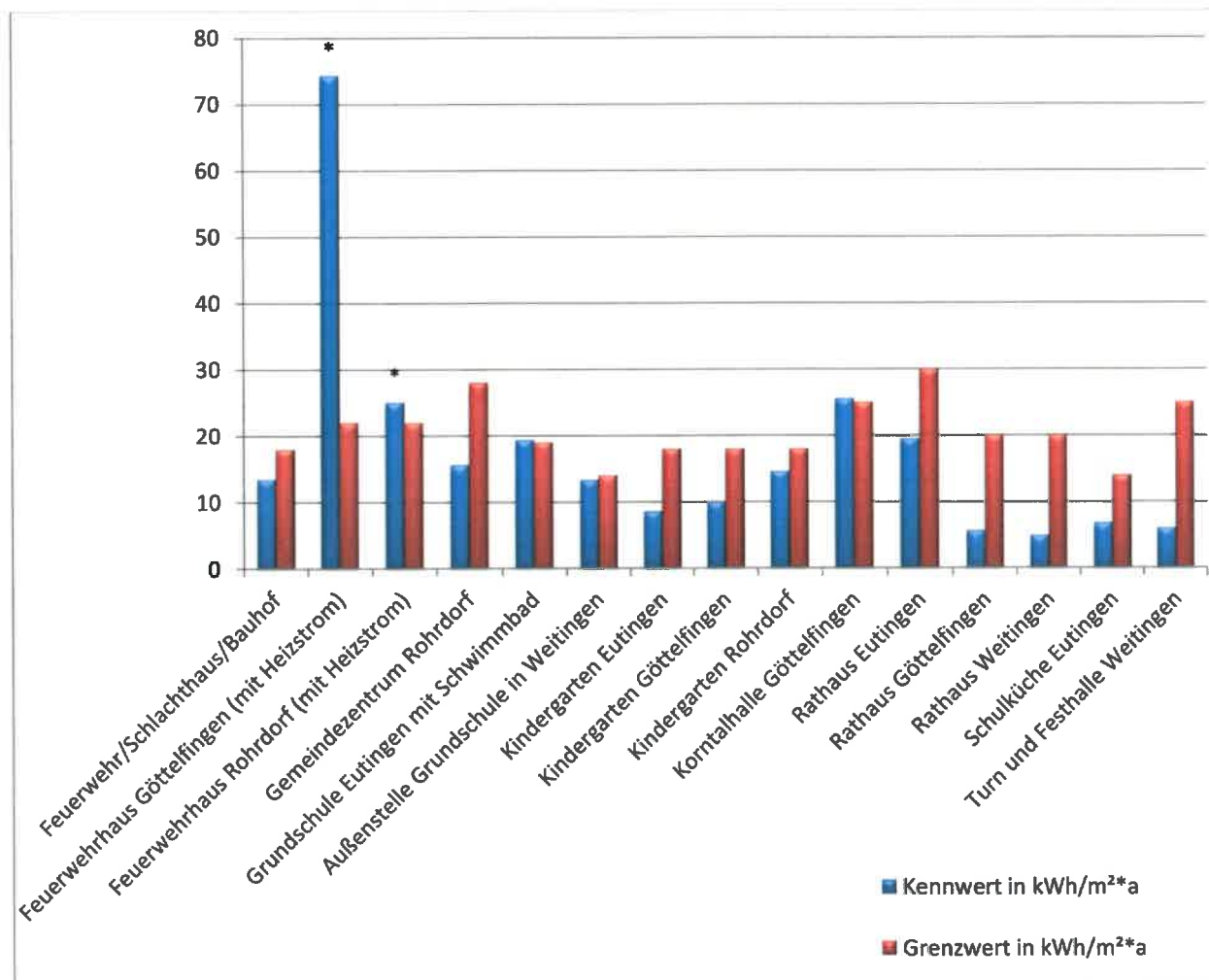


Abbildung 8: Stromverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte

\*Grenzwerte für die Feuerwehrlhäuser Göttingen und Rohrdorf (Heizstrom inbegriffen) können vernachlässigt werden.

Grenzwerte (Richtwerte nach VDI3807) wurden der Nutzungsart der Gebäude nach der Objektbegehung in 2018 angepasst.

**Straßenbeleuchtung Kennzahl**

Jahre	Bereich	Objekt	Nutzungstyp	Menge / Verbrauch	Bezugsmenge/ Einwohner	Kennwert	Einheit	Kosten* in €/Person
2018	Strom	Eutingen	Straßenbeleuchtung	86.358	2.219	39	kWh/Person	8
		Göttelfingen	Straßenbeleuchtung	32.395	969	33	kWh/Person	7
		Rohrdorf	Straßenbeleuchtung	14.996	786	19	kWh/Person	4
		Weitingen	Straßenbeleuchtung	66.747	1.649	40	kWh/Person	8
2017	Strom	Eutingen	Straßenbeleuchtung	77.116	2.219	35	kWh/Person	7
		Göttelfingen	Straßenbeleuchtung	32.179	969	33	kWh/Person	6
		Rohrdorf	Straßenbeleuchtung	14.850	786	19	kWh/Person	4
		Weitingen	Straßenbeleuchtung	66.520	1.649	40	kWh/Person	8
2016	Strom	Eutingen	Straßenbeleuchtung	76.586	2.219	35	kWh/Person	7
		Göttelfingen	Straßenbeleuchtung	29.581	969	31	kWh/Person	6
		Rohrdorf	Straßenbeleuchtung	18.766	786	24	kWh/Person	4
		Weitingen	Straßenbeleuchtung	58.938	1.649	36	kWh/Person	7
2015	Strom	Eutingen	Straßenbeleuchtung	86.113	2.232	39	kWh/Person	7
		Göttelfingen	Straßenbeleuchtung	31.813	948	34	kWh/Person	6
		Rohrdorf	Straßenbeleuchtung	26.323	726	36	kWh/Person	7
		Weitingen	Straßenbeleuchtung	62.273	1.651	38	kWh/Person	7
2014	Strom	Eutingen	Straßenbeleuchtung	87.916	2.232	39	kWh/Person	9
		Göttelfingen	Straßenbeleuchtung	31.564	948	33	kWh/Person	8
		Rohrdorf	Straßenbeleuchtung	28.118	726	39	kWh/Person	9
		Weitingen	Straßenbeleuchtung	62.445	1.651	38	kWh/Person	9

\*Preis pro kWh  
in 2014: 0,24€ /kWh  
in 2015: 0,19 € /kWh  
in 2016: 0,21 €/kWh  
in 2017: 0,20 €/kWh  
in 2018: 0,20 €/kWh

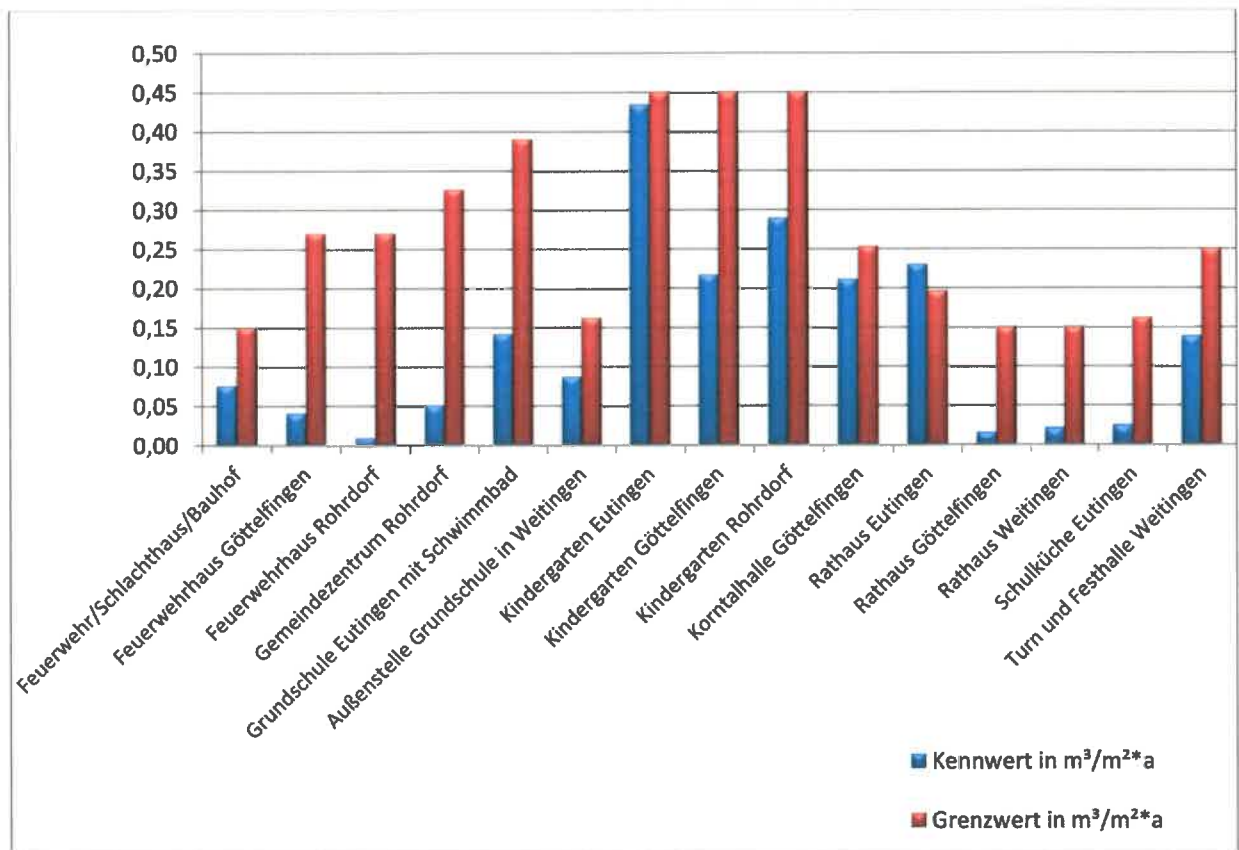


Abbildung 9: Wasserverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte\*

\*Vergleichswerte für Kindergärten mit Kleinkindbetreuung, sowie für Feuerwehren+Feuerwehrgerätehäuser wurden angepasst

Anhand der Diagramme werden die Abweichungen zwischen Vergleichs- und Kennwerten der zu vergleichenden Gebäude ersichtlich.

#### 4. AUSWERTUNG: UMWELTBELASTUNG

Mittels Emissionsfaktoren erfolgt die Bewertung der Umweltauswirkungen. Die verbrauchte Endenergie wird den einzelnen Energieträgern (Gas, Heizöl, Pellets/Holz und Strom) zugeordnet.

CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren: Stand 2016, Quelle KEA (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH), CO<sub>2</sub> Emissionsfaktoren wurden ab 2012 aktualisiert.

Jahre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Heizung	276	290	214	200	186	188	191
Strom	124	139	115	111	115	118	121
Strom (Straßenbeleuchtung)	123	117	119	117	104	108	113
insgesamt	523	546	448	428	405	414	425

Abbildung 10: Jährliche CO<sub>2</sub>-Emissionen

Insgesamt wurden im Jahre 2018 (15 Liegenschaften mit der Straßenbeleuchtung) 425 t. CO<sub>2</sub> Emissionen verursacht.

## 5. EINSARPOTENZIALE

Um Einsparpotentiale zu ermitteln werden die Kosten, die theoretisch eingespart werden können, wenn die Gebäude auf Richt/Grenzwertniveau (nach VDI 3807) gebracht werden, ermittelt. Der Kostenaufwand für investive Einsparmaßnahmen wird nicht berücksichtigt.

Die Abweichung des Energieverbrauchskennwertes zum Richtwert liefert einen ersten Anhaltswert über monetäre Einsparpotentiale.

Die aktuelle Bilanz zeigt, dass **die öffentlichen Liegenschaften innerhalb der Modal/Richtwerten liegen.**

Eine **minimale** Abweichung von dem Richtwert ist bei zwei Liegenschaft ersichtlich:

1	<b>Schulküche Eutingen (Heizwärme), siehe S.14</b>
2	<b>Rathaus Eutingen (Wasserverbrauch), siehe S.17</b>

## 6. ABGELEITETE MAßNAHMEN AUS DEM BERICHT

### Allgemeine Empfehlungen

Mit dem Energiebericht sollen die Vorteile, eines auf lange Sicht geführten Energiemanagements aufgezeigt werden. Tatsache ist, dass sich große Einsparerfolge nur durch langfristige Aktionen realisieren lassen.

Erfahrungswerte aus dem konsequent geführten Energiemanagement zeigen, dass bis zu 15 % der Energiekosten eingespart werden können. Die möglichen organisatorischen Einsparmaßnahmen sind so vielseitig, dass an dieser Stelle nur eine Auswahl angeführt werden kann:

- **Technische Betriebsführung**  
Durch die Anpassung der Anlagenbetriebszeiten an die Nutzungszeiten des Gebäudes wird Energie eingespart. Zum Beispiel durch die Abschaltung der Heizungsanlage über Nacht und am Wochenende und durch eine bedarfsgerechte Regelung der Raumtemperaturen (1°C Temperaturabsenkung bringt 6% Einsparungen). **Hausmeisterschulungen** helfen bei der Bewältigung von vielen verschiedenen Aufgaben, wie z. B. bei der Bedienung der teilweise komplexen technischen Anlagen und bei der Erfassung der Energieverbrauchsdaten.
- **Maßnahmen zur Beeinflussung des Nutzerverhaltens**  
Durch Information und Motivation der Gebäudenutzer zum sorgsamem Umgang mit Energie. Zum Beispiel durch die Beteiligung der Nutzer am Einsparerfolg (z. B. Fifty-Fifty Projekte, Stand-by Projekte, Einführung von Energiebeauftragten in Schulklassen), könnten erhebliche Einsparpotentiale mobilisiert werden und die Motivation zum energiebewussten Handeln verstärkt.

Kern des Projektes „**Fifty-Fifty**“ ist ein finanzielles Anreizsystem, das die Schulen an den von ihnen selbst eingesparten Energie- und Wasserkosten beteiligt. Die Hälfte der eingesparten Betriebskosten für Energie und Wasser könnten den Schulen als Prämie für ein energiesparendes Nutzerverhalten im Rahmen des

Selbstbewirtschaftungsfonds für „Lehr- und Lernmittel und andere schulbezogene Ausgaben“ zur freien Verfügung gestellt werden. Durch die Bundesförderung werden die Kosten für die 50/50 Projekte zu 65% bezuschusst.

Bei den **Stand By** Schulprojekten werden die Schüler auf mögliche Energieverluste hingewiesen. (diese Projekte sind für die Schulen umsonst)

- **Investive Maßnahmen**

Investive Maßnahmen sind technische Maßnahmen, die Kapitaleinsatz erfordern. KGEM liefert die nötigen Hilfestellungen um gezielt zu investieren.

Nach Wunsch der Kommunen, können die „auffälligen Gebäude“ einzeln analysiert (Feinanalyse, siehe Kap. Grundlagen) und ausgewertet werden.

### **Unser Vorschlag**

**Durchführung einer Feinanalyse bei folgenden Objekten:**

1. Schulküche Eutingen\* (Heizenergie)
2. Feuerwehrhaus in Göttelfingen und in Rohrdorf\*\* (Strom inkl. Heizstromenergie)
3. Großverbraucher\*\*\* (Kostenreduzierung durch Optimierungsmaßnahmen)

\*Eine Feinanalyse könnte die genaue Nutzungsart sowie die Häufigkeit der Nutzung, Publikumsverkehr usw. feststellen. Anhand der Ergebnisse könnte eine Verbrauchsanalyse gemacht werden.

\*\*Bei dem Stromverbrauch (inkl. Heizstrom) können die Stromabrechnungsdaten (schätzungsweise) nach Nutzungsart und Nutzungsdauer auf Heiz- und Stromenergie (anteilmäßig) unterteilt werden.

\*\*\* Mit den Tabellen und Grafiken des Energieberichtes können Prioritäten für die weitere Arbeit gesetzt werden. Es werden die Fragen beantwortet:

- Welche Objekte sind die Großverbraucher
- Welche Objekte haben Verbrauchszunahmen
- Welche Objekte haben auffällige Kennwerte
- Welche Objektgruppe verbraucht am meisten und verursacht die höchsten Kosten



- Welche Objektgruppe hat die höchsten Energiepreise

Auch Liegenschaften (Grundschule Eutingen, Rathaus Eutingen und Gemeindezentrum Rohrdorf), die als Großverbraucher mit ihren Kennwerten zwar unter den Richtwerten liegen verursachen jedoch die meisten Kosten (46% der Gesamtkosten) im Heizenergiebereich und könnten evtl. unter „die Lupe“ genommen werden, z.B. mit Hilfe eines Sanierungsfahrplans (weitere Informationen zu der Förderung siehe unten).

#### **Fördermöglichkeiten für die Sanierungsmaßnahmen:**

Gefördert wird eine Energieberatung zur Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts von gemeindeeigenen Nichtwohngebäude, entweder in Form eines Sanierungsfahrplans oder in Form einer umfassenden Sanierung.

Zuwendung beträgt bis zu 80 % der förderfähigen Ausgaben, jedoch maximal 15.000 Euro/Gebäude(teil). BAFA-Programm „Kommunale Energieberatung

Durch die regelmäßige und substanzielle Unterstützung der Gemeinde an der Energieagentur kann ein erhöhter Fördersatz beim Landesförderprogramm Klimaschutzschutz-Plus in Anspruch genommen werden. Damit können mehr Maßnahmen umgesetzt werden und die Wirtschaftlichkeit einzelner Projekte verbessert werden.

#### **Erbrachte Leistungen durch die Zusammenarbeit mit der Energieagentur in Horb 2012-18:**

- Untersuchung zur möglichen Nutzung einer Kraftwärmkopplungsanlage für Schule und Kindergarten in Eutingen im Gäu  
(Bemerkung: Was aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht von der EA in Horb empfohlen wurde)
- Gemeinsame Ausschreibung zur Beschaffung von Holzpellets mit der kath. Spitalverwaltung in Horb und der Stadtverwaltung Horb aufgrund der bestehenden Vernetzung über die Energieagentur in Horb.

- Beratende Tätigkeit bei der Entscheidungsfindung zum Aufbau eines Wärmenetzes im Ortsteil Weitingen
- Beratende Tätigkeit bei der Begehung und Begutachtung der Obergeschoßdecke in der Schule Weitingen.
- Geförderte Unterrichtseinheiten durch das Ministerium für Umwelt und Verkehr Ba-Wü zur Nutzersensibilisierung der Schüler für einen bewussten Umgang mit Strom und Stand-by-Verbrauchern; in 3 Klassen der Grundschule in Eutingen und Weitingen .
- Hausmeisterschulungen (jährlich)
- Objektbegehungen in 2018

Ausgestellt:

Horb am Neckar, den 30.07.2018

## GRUNDLAGEN

### **Kennwertbildung und Normierung**

Energieverbrauchswerte dienen der Vergleichbarkeit von Daten über den Energieverbrauch von Gebäuden mit gleichartiger Nutzung (Der Energieverbrauch einer Schwimmhalle kann z.B. nicht mit dem Energieverbrauch eines Krankenhauses verglichen werden).

Standardisierte Energiekennwerte sind in der VDI- Richtlinie 3807 „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ nach Nutzungsarten vorgegeben. Sie dienen als Bewertungsmaßstab zur energetischen Einstufung von Gebäuden und lassen Rückschlüsse auf das Verbrauchsverhalten zu.

Um die Daten auswerten zu können, müssen sie auf die gleichen Einheiten (z.B. 1 m<sup>3</sup> Gas auf kWh) umgerechnet, auf einen gemeinsamen Zeitbezug (z.B. ein Jahr) festgelegt sowie witterungs-bereinigt werden.

Als Bezugsgröße wird eine Gebäudefläche, die Energiebezugsfläche gewählt. Dieser beheizbare Anteil der Bruttogrundflächen wird als **BGF bezeichnet**.

### **Grobanalyse**

Die Energieverbrauchskennwerte dienen zum Vergleich des Energieverbrauchs mit den anderen Liegenschaften gleicher Nutzung (VDI 3807) und den Werten der vergangenen Jahre.

In VDI 3807 werden die Modal- und Richtwerte für einen sparsamen Energieverbrauch angegeben. Mit diesem Vergleich kann der tatsächliche Energieverbrauchswert eingestuft werden. Auf dieser Grundlage kann eine Prioritätenliste hinsichtlich evtl. notwendiger Maßnahmen erfolgen.

Falls sich im Vergleich zu den Vorjahreswerten Verschlechterungen ergeben haben, sollte die Nutzung des Gebäudes durch den Hausmeister überprüft werden.

### **Feinanalyse**

Um weitere Einsparmaßnahmen aufzudecken und dann konkret planen zu können, müssen die Gebäude, bei denen sich Handlungsbedarf im Rahmen der Grobanalyse herausgestellt hat, einer Feinanalyse unterzogen werden. Dazu müssen detaillierte Gebäudedaten ermittelt werden. Bei investiven Maßnahmen ist eine Wirtschaftlichkeitsberechnung erforderlich.

### **Witterungsbereinigung**

Einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe des Wärmebedarfs hat die Witterung des jeweiligen Jahres. Daher können die reinen Werte der Verbrauchsabrechnungen nur bedingt miteinander verglichen werden. Soll die langfristige Entwicklung des Energiebedarfs untersucht werden, so müssen die jährlichen Verbräuche erst witterungsbereinigt werden. Um die klimatischen Unterschiede bewerten zu können, wurden die Gradtage eingeführt. Sie werden für jeden einzelnen Tag berechnet und für das ganze Jahr aufaddiert. Bei ihrer Bestimmung wird davon ausgegangen, dass erst bei Außentemperaturen von unter 15°C geheizt werden muss. Für diese Tage wird die mittlere Außentemperatur bestimmt und die Differenz zu 20°C gebildet.

Die Gradtage für ein Jahr sind demnach die Summe der Temperaturdifferenzen (20°C minus mittlerer Außentemperatur) aller Gradtage für diesen Zeitraum. Je größer der Wert der Gradtage (gemessen in Kelvintagen pro Jahr) ist, desto kälter war es im betreffenden Zeitraum und desto höher ist der Heizenergiebedarf.

Über das Verhältnis der aktuellen Gradtage zum langjährigen Mittel lässt sich berechnen, wie hoch der Wärmeverbrauch in einem durchschnittlichen Jahr gewesen wäre.

$$G_{15} = \sum_1^z (t_{hg} - t_a)$$

G<sub>15</sub> ... Heizgradtage der Heizperiode

Z = Anzahl der gemessenen Heiztage der Heizperiode, bezogen auf die individuelle Heiz-grenze

T<sub>hg</sub> = Heizgrenze, hier 15 °C

T<sub>a</sub> = mittlere Außentemperatur des jeweiligen Heiztages

Die Formel zur Berechnung lautet:

$$E_{vH} = E_{vGH} * G_m / G$$

mit

E<sub>vH</sub> = bereinigter Heizenergieverbrauch [kWh/a]

E<sub>vGH</sub> = außentemperaturabhängiger Heizenergieverbrauch [kWh]

G = Gradtage [K · d]

G<sub>m</sub> = langjähriges Mittel der Jahresgradtage in [K · d/a]

## ANHANG

Übersicht allgemein für 15 Liegenschaften

**COMTEOS**  
Informatik GmbH

Jahre	Bereich	Objekt	Verbrauch (witterungsbereinigt)	Verbrauch	Kosten	Kosten in € pro kWh	CO2 (t)
2018	Heizung	Grundschule Eutingen	382.720 kWh	351.119 kWh	13.293 €	0,04	88
2018	Heizung	Schulküche Eutingen	23.873 kWh	21.902 kWh	1.046 €	0,05	5
2018	Heizung	Grundschule Weitingen	74.117 kWh	67.997 kWh	2.752 €	0,04	2
2018	Heizung	Turn und Festhalle Weitingen	71.972 kWh	66.029 kWh	6.710 €	0,10	2
2018	Heizung	Korntalhalle Göttelfingen	79.352 kWh	72.800 kWh	2.946 €	0,04	2
2018	Heizung	Rathaus Göttelfingen	65.400 kWh	60.000 kWh	3.653 €	0,06	19
2018	Heizung	Rathaus Weitingen	23.506 kWh	21.565 kWh	3.817 €	0,18	12
2018	Heizung	Rathaus Eutingen	117.576 kWh	107.868 kWh	5.063 €	0,05	27
2018	Heizung	Gemeindezentrum Rohrdorf	149.402 kWh	137.066 kWh	5.373 €	0,04	3
2018	Heizung	Kindergarten Eutingen	43.041 kWh	39.487 kWh	1.868 €	0,05	10
2018	Heizung	Kindergarten Göttelfingen	31.819 kWh	29.192 kWh	1.181 €	0,04	1
2018	Heizung	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	86.003 kWh	78.902 kWh	3.703 €	0,05	20
			<b>1.148.780 kWh</b>	<b>1.053.927 kWh</b>	<b>51.405 €</b>	<b>0,05</b>	<b>191</b>
Jahre	Bereich	Objekt		Verbrauch	Kosten	Kosten in € pro kWh	CO2 (t)
2018	Strom	Grundschule Eutingen		87.903 kWh	19.328 €	0,22	50
2018	Strom	Schulküche Eutingen		1.345 kWh	394 €	0,29	1
2018	Strom	Grundschule Weitingen		9.771 kWh	2.534 €	0,26	6
2018	Strom	Turn und Festhalle Weitingen		6.745 kWh	1.766 €	0,26	4
2018	Strom	Korntalhalle Göttelfingen		25.860 kWh	6.685 €	0,26	15
2018	Strom	Rathaus Göttelfingen		3.914 kWh	1.047 €	0,27	2
2018	Strom	Rathaus Weitingen		2.467 kWh	641 €	0,26	1
2018	Strom	Rathaus Eutingen		24.483 kWh	6.272 €	0,26	14
2018	Strom	Gemeindezentrum Rohrdorf		14.298 kWh	3.685 €	0,26	8
2018	Strom	Kindergarten Rohrdorf		6.686 kWh	1.751 €	0,26	4
2018	Strom	Kindergarten Eutingen		3.759 kWh	1.007 €	0,27	2
2018	Strom	Kindergarten Göttelfingen		5.395 kWh	1.423 €	0,26	3
2018	Strom	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof		14.144 kWh	3.742 €	0,26	8
2018	Strom	Feuerwehrhaus Göttelfingen		5.425 kWh	1.430 €	0,26	3
2018	Strom	Feuerwehrhaus Rohrdorf		2.682 kWh	734 €	0,27	2
				<b>214.876 kWh</b>	<b>52.438 €</b>	<b>0,24</b>	<b>121</b>

Jahre	Bereich	Objekt		Verbrauch m <sup>3</sup>	Kosten	Kosten in € pro m <sup>3</sup>
2018	Wasser	Grundschule Eutingen		427	2.336 €	5,47
2018	Wasser	Schulküche Eutingen		5	27 €	5,47
2018	Wasser	Grundschule Weitingen		64	350 €	5,47
2018	Wasser	Turn und Festhalle Weitingen		156	853 €	5,47
2018	Wasser	Korntalhalle Göttelfingen		214	1.171 €	5,47
2018	Wasser	Rathaus Göttelfingen		11	60 €	5,47
2018	Wasser	Rathaus Weitingen		11	60 €	5,47
2018	Wasser	Rathaus Eutingen		289	1.581 €	5,47
2018	Wasser	Gemeindezentrum Rohrdorf		47	257 €	5,47
2018	Wasser	Kindergarten Rohrdorf		132	722 €	5,47
2018	Wasser	Kindergarten Eutingen		189	1.034 €	5,47
2018	Wasser	Kindergarten Göttelfingen		117	640 €	5,47
2018	Wasser	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof		80	438 €	5,47
2018	Wasser	Feuerwehrhaus Göttelfingen		3	16 €	5,47
2018	Wasser	Feuerwehrhaus Rohrdorf		1	5 €	5,47
				<b>1.746</b>	<b>9.551 €</b>	<b>5,47</b>

Weitere Auswertungen nach Objekten, siehe Extradatei (Anhang zum Bericht 2018)



# Energiebericht

2019

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>- 1 -</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>- 2 -</b>
<b>EINSTIEG/ÜBERBLICK</b>	<b>- 3 -</b>
<b>2. DARSTELLUNG DER ERHOBENEN DATEN AUS EUTINGEN IM GÄU</b>	<b>- 10 -</b>
<b>3. AUSWERTUNG: ENERGIE- UND WASSERVERBRAUCH</b>	<b>- 11 -</b>
<b>4. AUSWERTUNG: UMWELTBELASTUNG</b>	<b>- 19 -</b>
<b>5. EINSPARPOTENZIALE</b>	<b>- 20 -</b>
<b>6. ABGELEITETE MAßNAHMEN AUS DEM BERICHT</b>	<b>- 21 -</b>
<b>GRUNDLAGEN</b>	<b>- 25 -</b>
<b>ANHANG</b>	<b>- 27 -</b>



## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Gesamtkosten für Heiz-, Strom- und Wasserverbrauch in 15 Liegenschaften.....	- 8 -
Abbildung 2: Energiemengen (witterungsbereinigt) gesamt für 15 Liegenschaften im Vergleich zu 2012/13/14/15/16/17/18 .....	- 8 -
Abbildung 3: Energiemengen für Straßenbeleuchtung im Vergleich zu 2012/13/14/15/16/17/18.....	- 9 -
Abbildung 4: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt.....	- 11 -
Abbildung 5: Stromverbrauch .....	- 12 -
Abbildung 6: Wasserverbrauch .....	- 13 -
Abbildung 7: Heizenergieverbrauch (witterungsbereinigt): Kenn- und Vergleichswerte .....	- 15 -
Abbildung 8: Stromverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte .....	- 16 -
Abbildung 9: Wasserverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte .....	- 18 -
Abbildung 10: Jährliche CO2-Emissionen.....	- 19 -

## EINSTIEG/ÜBERBLICK

Zur Aufdeckung weiterer Energieeinsparpotentiale wurden 16 Gebäude von der Energieagentur in Horb, untersucht.

Folgende Ziele standen im Vordergrund:

- Transparenz und Vergleich der Energieverbräuche
- Rückschlüsse auf Nutzerverhalten und
- Investitionen

Es wurden 16 Liegenschaften mit der Straßenbeleuchtung anhand der Verbrauchsdaten von 2019 erfasst und analysiert.

	Objekt	Ortsteile
1	Grundschule Eutingen	
2	Schulküche Eutingen	
3	Außenstelle Grundschule in Weitingen	
4	Turn und Festhalle Weitingen	
5	Korntalhalle Göttelfingen	
6	Rathaus Göttelfingen	
7	Rathaus Weitingen	
8	Rathaus Eutingen	
9	Gemeindezentrum Rohrdorf	
10	Kindergarten Rohrdorf	
11	Kindergarten Eutingen	
12	Kindergarten Göttelfingen	
13	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	
14	Feuerwehrhaus Rohrdorf	
15	Feuerwehrhaus Göttelfingen	
16	Markthalle (erst ab 2019 in die Auswertung aufgenommen)	
	Straßenbeleuchtung Eutingen im Gäu	
		Eutingen
		Göttelfingen
		Rohrdorf
		Weitingen

## Auf einen Blick: Heiz-, Strom-, Wasser-Verbrauch und Kosten für 15 Liegenschaften

Jahre	Bereich	Verbrauch kWh; m <sup>3</sup>	Kosten in €	Kosten pro kWh; m <sup>3</sup>	CO2 (t)
2019	Heizwärme*	1.179.137	66.442	0,06	203
2019	Strom ohne Straßenbeleuchtung *	224.253	58.320	0,26	127
2019	Wasser*	1.781	9.831	5,52	
	Summe		134.593		330

Jahre	Objekt/Bereich	Verbrauch kWh	Kosten in €	Kosten pro kWh	CO2 (t)
2019	Eutingen/Straßenbeleuchtung	86.863	18.791	0,22	49
2019	Göttelfingen/Straßenbeleuchtung	32.083	6.937	0,22	18
2019	Rohrdorf/Straßenbeleuchtung	15.094	3.259	0,22	9
2019	Weitingen/Straßenbeleuchtung	65.894	14.245	0,22	37
	Summe	199.934	43.232	0,22	113

\*Markthalle ist in die Auswertung 2019 mit aufgenommen und wird in der Tabelle unten extra aufgezeigt

Jahre	Bereich	Objekt	Verbrauch kWh/m <sup>3</sup>	Kosten	Kosten in € pro kWh (m <sup>3</sup> )	CO2 (t)
2019	Heizung	Markthalle	8.000	925,25 €	0,12	0,75
2019	Strom	Markthalle	1.152	588,00 €	0,51	0,65
2019	Wasser	Markthalle	19	104,88 €	5,52	0,00

KOSTEN-GESAMT in €	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Delta in % zu 2018
Heizung <sup>1</sup>	67.838	71.576	68.541	56.548	52.094	66.442	27,54
Heizung witterungsbereinigt <sup>1</sup>	72.587	71.546	66.485	54.852	56.782	67.771	19,35
Strom <sup>1</sup>	50.881	47.056	51.879	49.762	52.947	58.320	10,15
Straßenbeleuchtung	50.536	39.716	37.848	38.356	41.123	43.231	5,12
Wasser (ohne Niederschlagswasser) <sup>2</sup>	9.375	7.801	7.440	9.109	9.551	9.831	2,93
MENGE in KWH	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Delta in % zu 2018
Heizung <sup>1</sup>	1.100.576	1.159.520	1.094.519	1.106.427	1.059.867	1.179.137	11,25
Heizung witterungsbereinigt <sup>1</sup>	1.177.616	1.159.520	1.061.683	1.073.234	1.155.255	1.202.720	4,11
Strom <sup>1</sup>	204.151	198.161	206.382	210.239	216.836	224.253	3,42
Straßenbeleuchtung	210.042	206.522	183.871	190.665	200.496	199.934	-0,28
Wasser <sup>2</sup>	1.894	1.576	1.503	1.669	1.746	1.781	2,00
EMISSIONEN in t.	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Delta in % zu 2018
CO2 gesamt mit Straßenbeleuchtung**	456	435	413	420	430	443	3,02

<sup>1</sup>Verbrauch- und Kostenkorrektur ab 2015 (Rathaus Weitingen inkl. Feuerwehr Weitingen-Florianstüble)

<sup>2</sup>Wasserverbrauchskosten: in 2014-16 bei 4,95 €/m<sup>3</sup>, in 2017 und 2018 bei 5,47 €/m<sup>3</sup>, in 2019 bei 5,52 €/m<sup>3</sup>.

Verbrauchskorrektur, Wasserverbrauch Schwimmbad- Grundschule Eutingen rausgenommen

## Energieagentur in Horb gGmbH - Energiebericht 2019

\*Witterungsbereinigung-Heizenergie: ab 2017 wurden die Gradtagsfaktoren dem Standort Eutingen im Gäu/ Referenzwert Potsdam angepasst (Rückwirkend bis zu dem Basisjahr 2012), Quelle: DWD (Deutscher Wetterdienst)

\*\*CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren: Stand 2018, Quelle KEA (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH), CO<sub>2</sub> Emissionsfaktoren ab 2012 aktualisiert.

KOSTEN-GESAMT in €	Basisjahr 2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Delta zum Basisjahr
Heizung	93.918	93.409	67.838	71.576	68.541	56.548	52.094	66.442	-29,25%
Strom	37.119 <sup>1</sup>	57.442 <sup>2</sup>	50.881 <sup>3</sup>	47.056	51.879	49.762	52.947	58.320	14,62%
Straßenbeleuchtung	42.608	47.665	50.536	39.716	37.848	38.355	<b>41.123</b>	43.231	1,46%
Wasser**	10.940	8.722	9.375	7.801	7.440	9.109	<b>9.551</b>	9.831 <sup>2</sup>	4,86%
MENGE in KWH	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Delta zum Basisjahr
Heizung	1.402.621	1.378.808	1.100.576	1.159.520	1.094.519	1.106.427	1.059.867	1.179.137	<b>-15,93%</b>
Heizung witterungsbereinigt*	1.346.616	1.240.927	1.177.616	1.159.520	1.061.683	1.073.234	1.155.255	1.202.720	<b>-10,69%</b>
Strom	181.404 <sup>1</sup>	246.601 <sup>2</sup>	204.151 <sup>3</sup>	198.161	206.382	210.239	216.836	224.253	<b>+9,85%</b>
Straßenbeleuchtung	208.226	206.456	210.042	206.522	183.871	190.666	<b>200.496</b>	<b>199.934</b>	<b>-3,98%</b>
Wasser**	1.994	1.762	1.894	1.576	1.503	1.669	<b>1.746</b>	<b>1.781</b>	<b>-10,68%</b>
EMISSIONEN in t.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Delta zum Basisjahr 2012
CO <sub>2</sub> gesamt mit Straßenbeleuchtung in t.	523	546	456	435	413	420	430	443	<b>-15,29%</b>

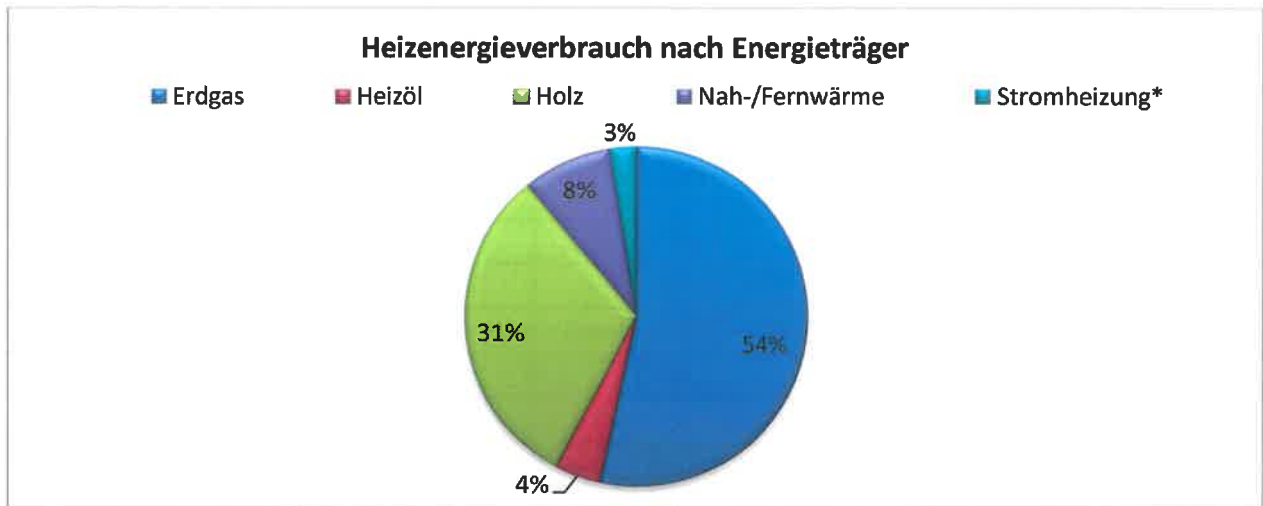
\*Witterungsbereinigung Heizenergie: in 2017 wurden die Gradtagsfaktoren dem Standort Eutingen im Gäu/ Referenzwert Potsdam angepasst (Rückwirkend bis zu dem Basisjahr 2012), Quelle: DWD (Deutscher Wetterdienst)

\*\*Wasserverbrauchsdaten aktualisiert (2012-2013 Wasserverbrauch Schwimmhalle (Grundschule Eutingen) rausgenommen)

<sup>1</sup>12 Liegenschaften (3 Liegenschaften sind erst ab 2013 dazu gekommen)

<sup>2</sup>Rathaus Weitingen (Heizstrom im Stromverbrauch inklusive, erst ab 2014 getrennt erfasst)

<sup>3</sup>Beim Stromverbrauch und bei den Stromkosten wird das Jahr 2014 als Basisjahr betrachtet



\*Folgende Objekte (siehe Tabelle) sind in der Heizenergie-Auswertung nicht enthalten, weil die mit Nachtspeicheröfen/Stromenergie beheizt werden und somit mit bei dem Stromverbrauch (Gesamtzähler) ausgewertet werden.

Objekt	Heizwärme
Feuerwehrhaus Rohrdorf	Stromenergie
Feuerwehrhaus Göttelfingen	Stromenergie

Heizanteil/Kosten-Heizöl, Gas, Nah/Fernwärme und Pellets für 15 Liegenschaften (nicht witterungsbereinigt, nach Liegenschaften aufgelistet)

Jahre	Bereich	Objekt	Energieträger	Verbrauch kWh	Kosten in €	Kosten pro kWh	CO2 (t)*
2019	Heizung	Grundschule Eutingen	Erdgas (kWh)	395.974	21.437	0,05	99
2019	Heizung	Schulküche Eutingen	Erdgas (m³)	13.659	773	0,06	3
2019	Heizung	Grundschule Weitingen	Holz	70.104	2.728	0,04	2
2019	Heizung	Turn und Festhalle Weitingen (bis Ende 2014 mit Heizöl geheizt)	Nah-/Fernwärme	91.660	9.104	0,10	2 <sup>1</sup>
2019	Heizung	Korntalhalle Göttelfingen	Holz	90.780	3.532	0,04	2
2019	Heizung	Rathaus Göttelfingen	Heizöl	50.280	2.719	0,05	16
2019	Heizung	Rathaus Weitingen	Strom (Heizung)	30.834	5.583	0,18	17
2019	Heizung	Rathaus Eutingen	Erdgas	112.095	6.151	0,05	28
2019	Heizung	Gemeindezentrum Rohrdorf	Holz	175.231	6.818	0,04	4
2019	Heizung	Kindergarten Eutingen	Erdgas	46.330	2.552	0,06	12
2019	Heizung	Kindergarten Göttelfingen	Holz	35.627	1.386	0,04	1
2019	Heizung	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	Erdgas	66.563	3.658	0,06	17
		gesamt		<b>1.179.137</b>	<b>66.442</b>	<b>0,06</b>	<b>203</b>
2019	Heizung	Markthalle	Nah-/Fernwärme	8.000	925	0,12	0,23
2019	Heizung	Summe		<b>1.187.137</b>	<b>67.367</b>	<b>0,06</b>	<b>203</b>

\*CO2-Emissionsfaktoren: Stand 2017, Quelle KEA (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH)  
CO2 Emissionsfaktoren wurden ab 2012 aktualisiert.

<sup>1</sup>Primärenergiefaktor, laut dem GäuWärme Betreiber liegt bei 0 (Kraftwärmekopplung!). CO2 Emissionen anhand von Brennstoff: Hackschnitzel errechnet (Stand 2016)

## Kostendiagramm

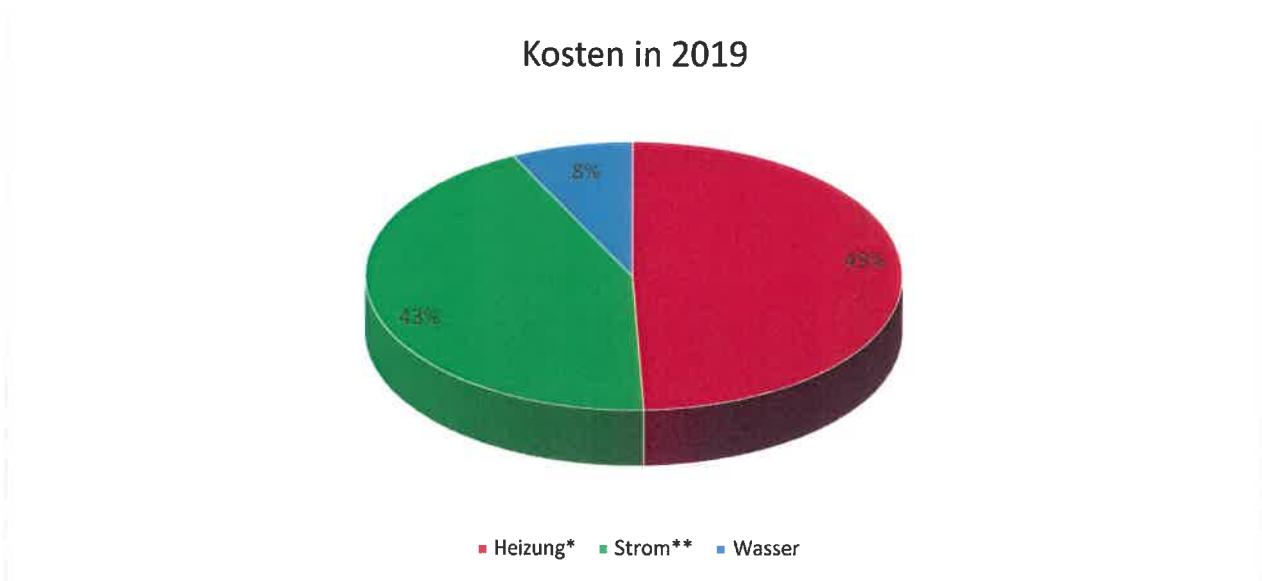


Abbildung 1: Gesamtkosten für Heiz-, Strom- und Wasserverbrauch in 15 Liegenschaften

\*Heizenergiekosten (absolut)

\*\* ohne Straßenbeleuchtung

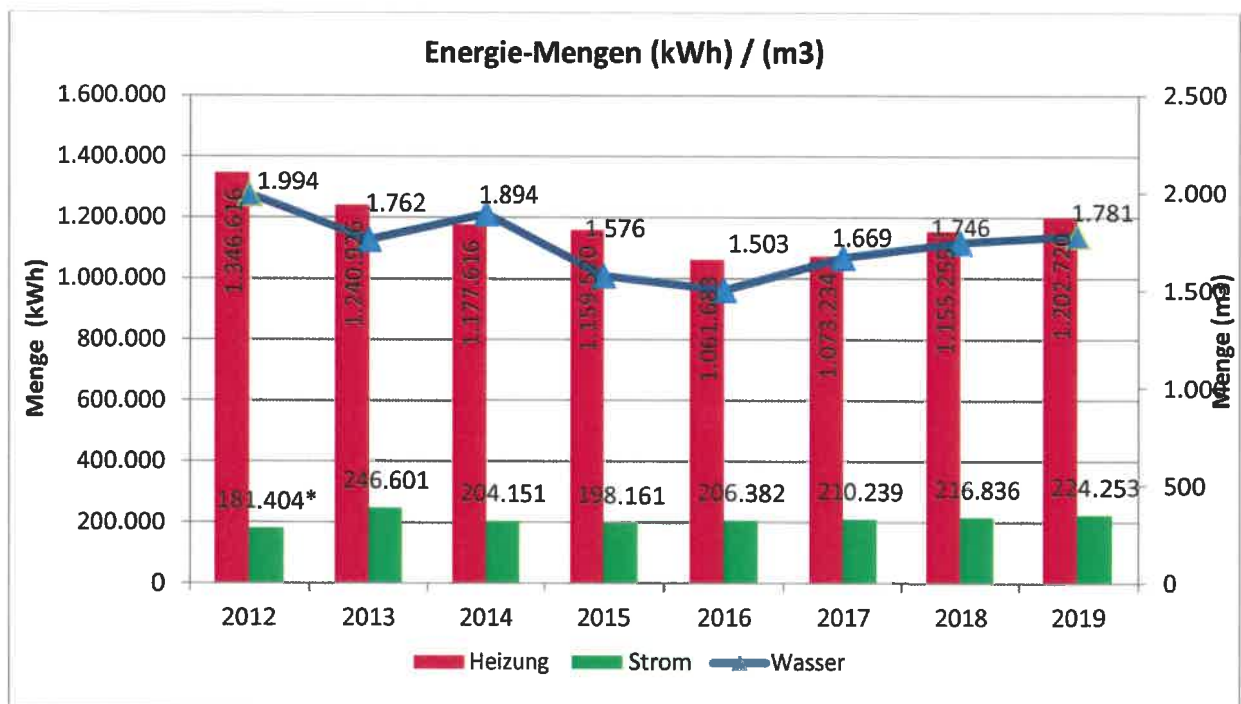


Abbildung 2: Energiemengen (witterungsbereinigt\*\*) gesamt für 15 Liegenschaften im Vergleich zu 2012/13/14/15/16/17/18

\*12 Liegenschaften (3 Liegenschaften sind erst ab 2013 dazu gekommen)

\*\*Witterungsbereinigung: in 2017 wurden die Gradtagsfaktoren dem Standort Eutingen im Gäu/ Referenzwert Potsdam angepasst (Rückwirkend bis zu dem Basisjahr 2012), Quelle: DWD (Deutscher Wetterdienst)

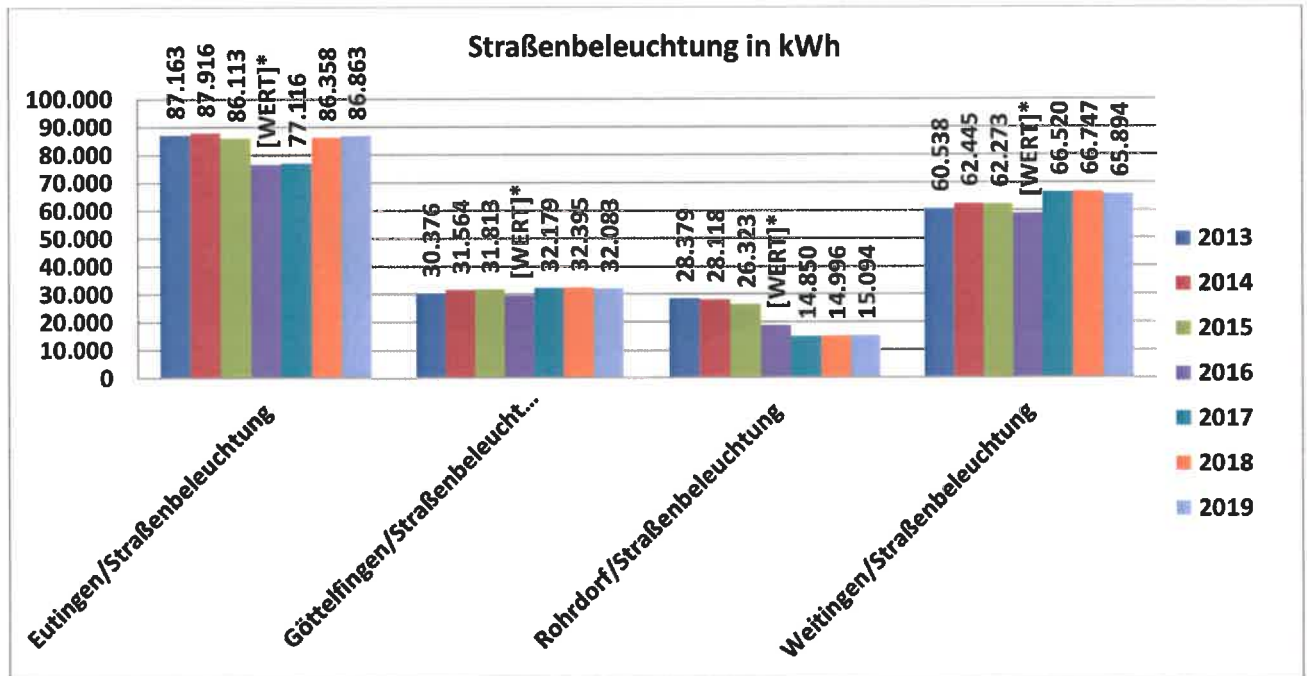


Abbildung 3: Energiemengen für Straßenbeleuchtung im Vergleich zu 2013/14/15/16/17/18

\*Umrüstung Ende 2015:

- ✓ es erfolgte eine Umrüstung von 160 Langfeldleuchten auf LED vorwiegend in Rohrdorf und in Teilbereichen von Eutingen, Göttelfingen und Weitingen.
- ✓ 39 Leuchten kamen hinzu: Beleuchtung an der Brunnen- und Hochdorfer Straße in Göttelfingen, Gewerbegebiet Neuer Bahnhof und Baugebiet Stützen in Eutingen.



## 2. DARSTELLUNG DER ERHOBENEN DATEN AUS EUTINGEN IM GÄU

Der Verbrauch der Energieträger (Gas, Öl, Holz und Strom) wird zum Teil anhand der Jahresabrechnungen der Energieversorger (EVU) und zum größten Teil von den monatlichen Zählerwerte-Ablesungen ermittelt. Die Zählerablesungen werden von den Hausmeistern durchgeführt und an die Energieagentur in Horb übermittelt. Zählerablesewerte werden ab März 2019 monatlich übermittelt.

Die Verbrauchszahlen werden für das Jahr 2019 getrennt nach Energieträger, Energieanwendung und Verbrauchsstelle erfasst.

### 3. AUSWERTUNG: ENERGIE- UND WASSERVERBRAUCH

Generell werden die vorliegenden Verbrauchszahlen (Heizung, Strom und Wasser) von 12 Monaten für 2019 ausgewertet. Ein Vergleich von zwei verschiedenen Gebäuden ist jedoch schwierig, so kann z. B. der Verbrauch von Heizenergie und Strom von mehreren Kindergärten miteinander verglichen werden. Über den energetischen Zustand kann aber anhand der Abbildungen 4, 5 und 6 noch keine Aussage getroffen werden, da die Liegenschaften in ihrer Größe variieren.

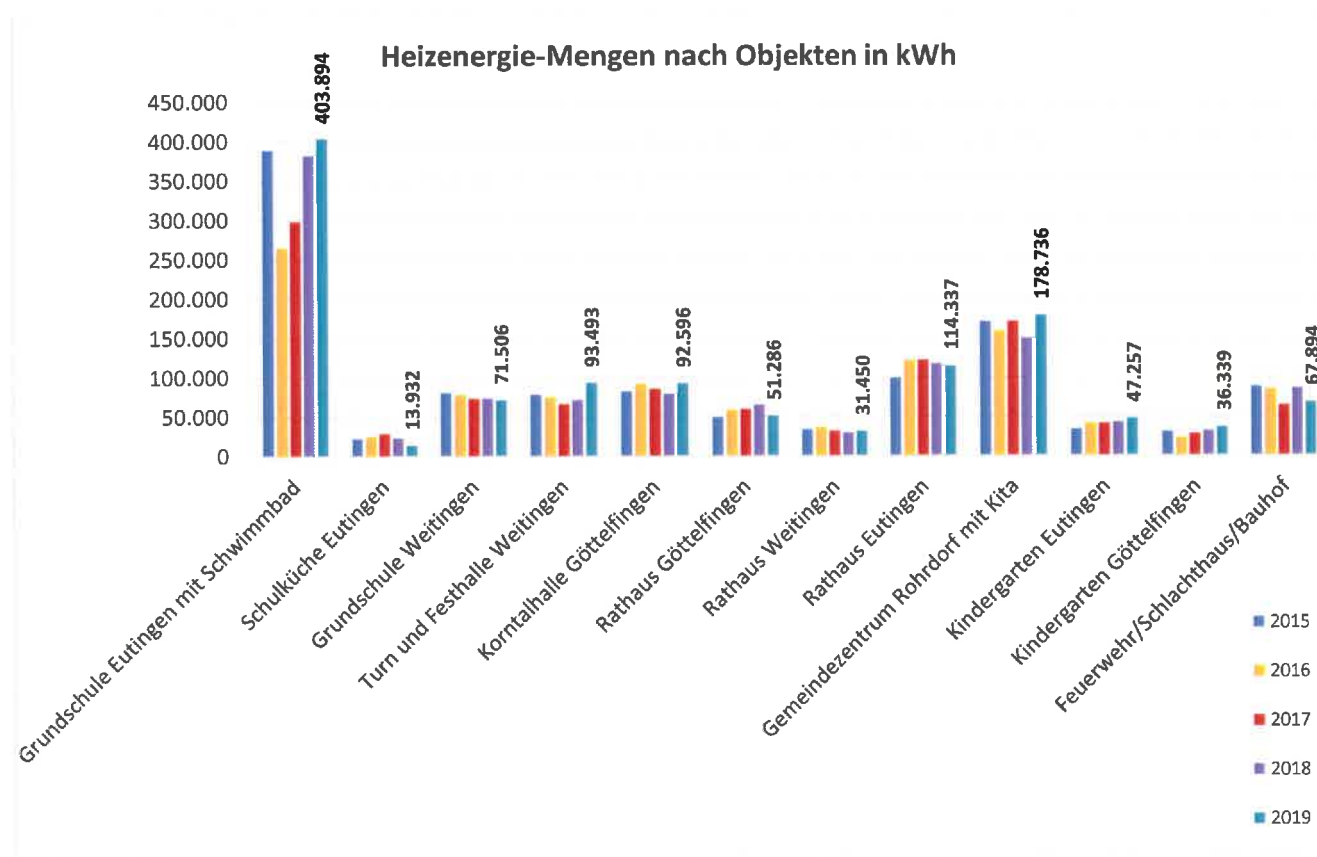


Abbildung 4: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt\*

\*Witterungsbereinigung - siehe Kap. Grundlagen.  
 in 2017 wurden die Gradtagsfaktoren dem Standort Eutingen im Gäu/ Referenzwert Potsdam angepasst (Rückwirkend bis zu dem Basisjahr 2012), Quelle: DWD (Deutscher Wetterdienst)

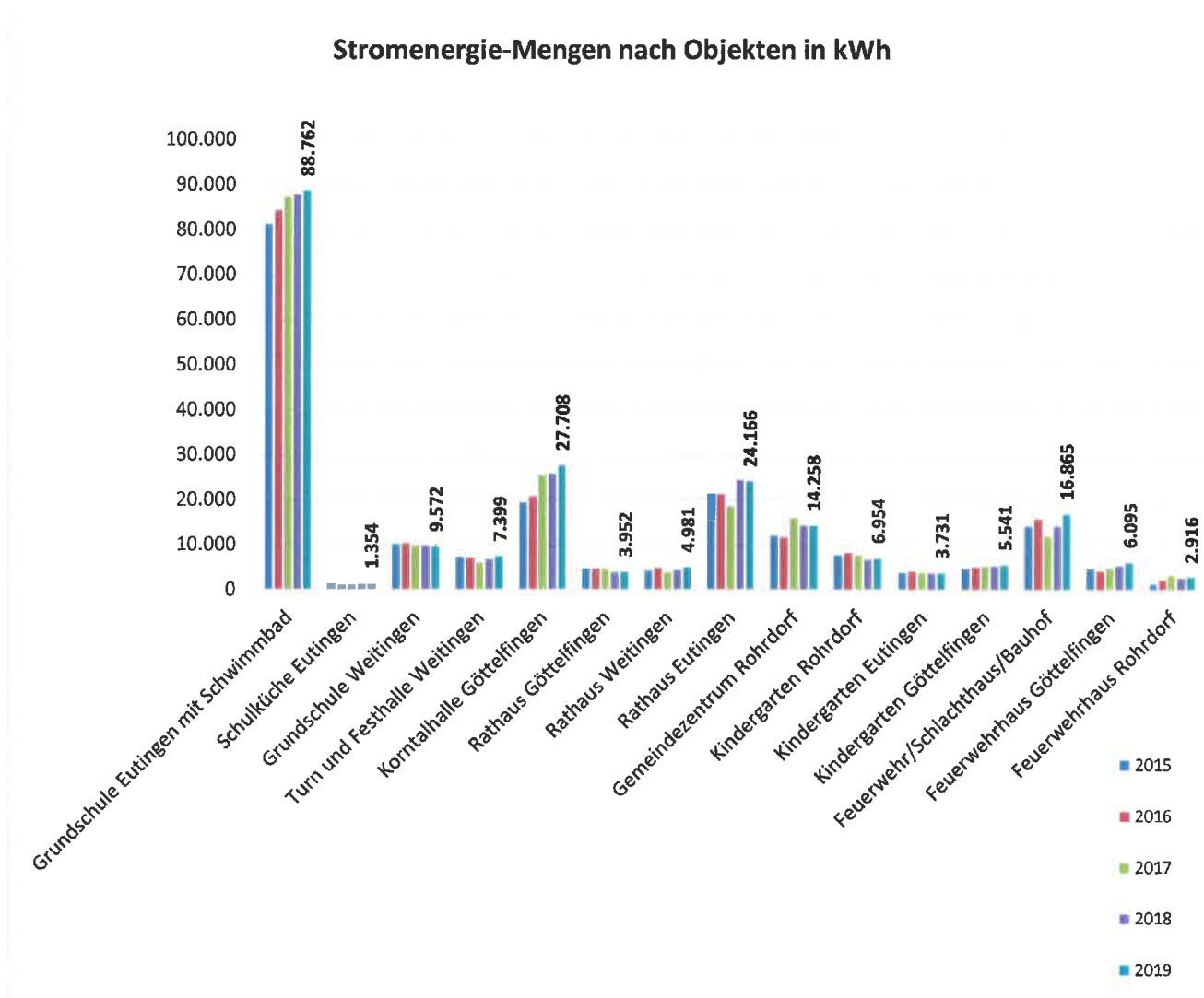


Abbildung 5: Stromverbrauch

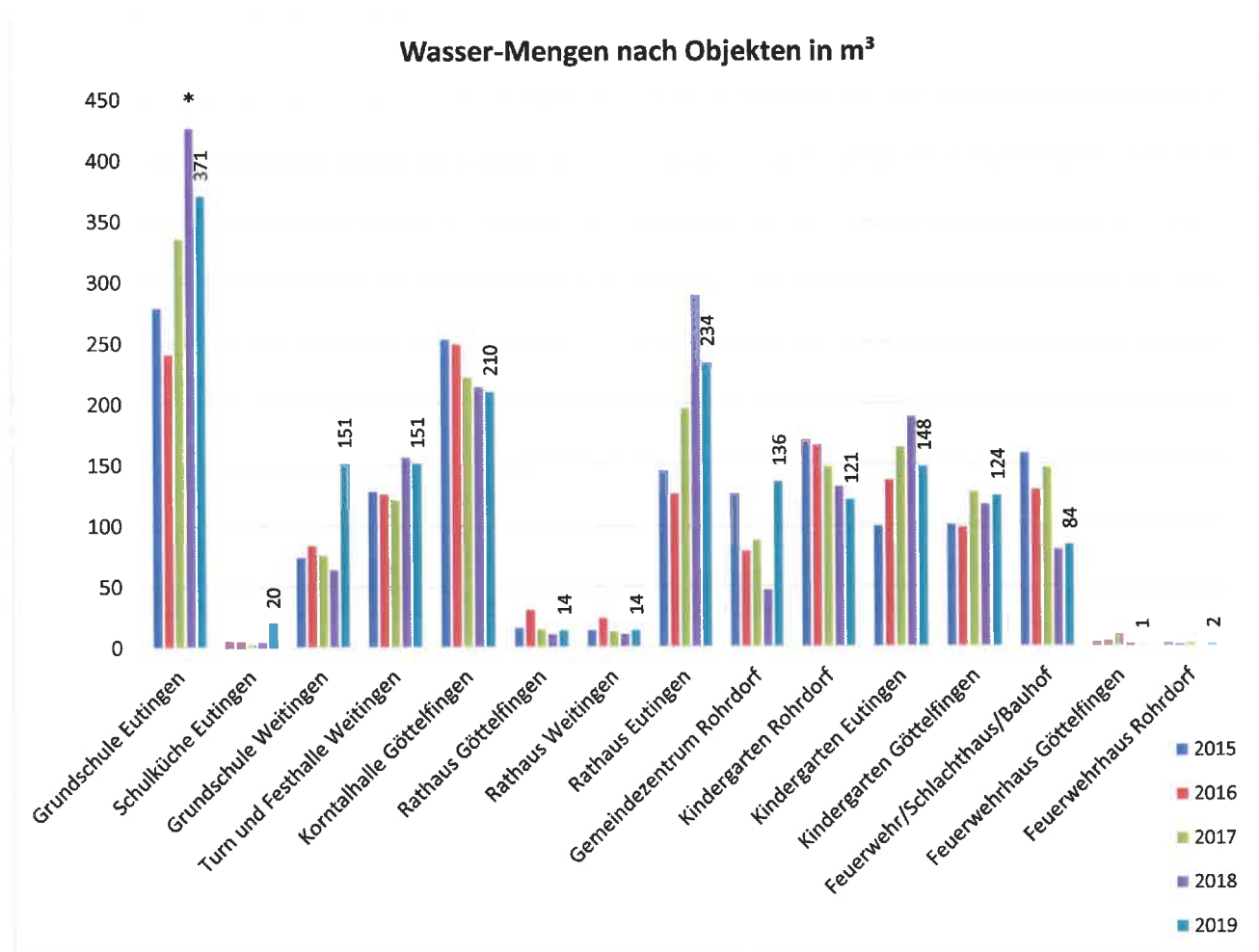


Abbildung 6: Wasserverbrauch

\*Grundschule Eutingen: Wasserverbrauch zu hoch, Rohrbruch  
 Wasserverbrauch-Schwimmbad (220 m<sup>3</sup> in 2017; 218 m<sup>3</sup> in 2018; 324 m<sup>3</sup> in 2019) in der Auswertung nicht inbegriffen

Um die Gebäude miteinander vergleichen zu können wurden Energiekennwerte gebildet. Mit Energiekennwerten können verschiedene Gebäude gleicher Nutzung in der eigenen Kommune oder mit Gebäuden anderer Kommunen verglichen werden (relativer Vergleich zum Aufdecken von „schwarzen Schafen“). Als Bezugsgröße wird eine Gebäudefläche, die Energiebezugsfläche gewählt. Dieser beheizbare Anteil der Bruttogrundflächen wird mit **BGF<sub>E</sub>** bezeichnet.

Für die Gemeinde Eutingen im Gäu besteht die Möglichkeit anhand dieser Energiekennzahlen, den energetischen Zustand ihrer Liegenschaften abzuschätzen und Rückschlüsse auf das Nutzerverhalten zu ziehen.

Mit dem Vergleich kann noch keine Aussage über den eigentlichen Stand der Gebäude gemacht werden. Dazu ist eine Gegenüberstellung von mehreren Gebäuden erforderlich.

Bei der Kennwertbildung wurden die Rahmenbedingungen entsprechend der VDI-Richtlinie 3807 Blatt 1 berücksichtigt.

Die Werte gleicher Nutzungskategorien werden zusammen mit den Kennzahlen der Gebäude in den Abbildungen 7, 8 und 9 abgebildet.

Über den Vergleich mit **Richtwerten (Modalwerten)** kann das Einsparpotential abgeschätzt werden. Ein Richtwert ist nach **VDI 3807** der untere Quartilmittelwert. Der Wert ergibt sich als arithmetisches Mittel der unteren 25% der aufsteigend sortierten Kennwerte. Diese Richtwerte sind real erreichbare und von Gebäuden gleicher Nutzung erreichte Werte.

Darüber hinaus gibt die VDI 3807 die **Zielwerte\*** vor. Zukünftig ist es möglich, dass der Gemeinderat Zielwerte vorgibt, die in der Praxis durch investive Maßnahmen und Beeinflussung des Nutzerverhaltens anzustreben sind.

In der Anfangsphase wurde der Zielwertvorschlag der VDI 3807 nicht übernommen.

\*Als Zielwert wird der Mittelwert der 25% verbrauchsärmsten Liegenschaften bezeichnet.

Dabei soll eine Differenzierung der Gebäudearten entsprechend der Systematik des Richtlinienausschusses VDI 3807 Blatt 2 vorgesehen werden.

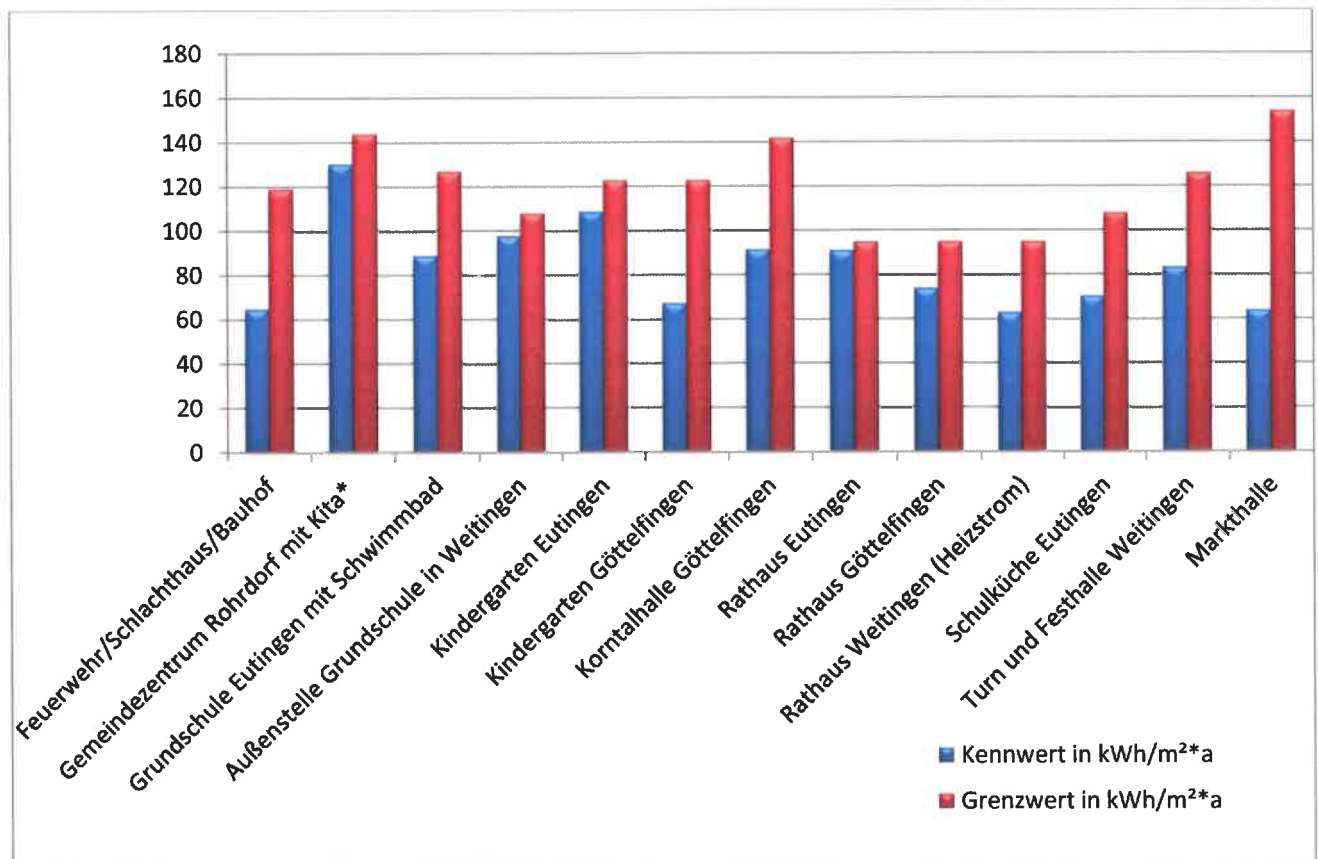


Abbildung 7: Heizenergieverbrauch (witterungsbereinigt): Kenn- und Vergleichswerte

\*Gemeindezentrum Rohrdorf wird nach einem Richtwert für Mehrzweckhallen (Nutzungsart überwiegend) ausgewertet (nach Absprache mit der Verwaltung im Rathaus Eutingen im Gäu)

Grenzwerte (Richtwerte nach VDI3807) wurden der Nutzungsart der Gebäude nach der Objektbegehung in 2018 angepasst.

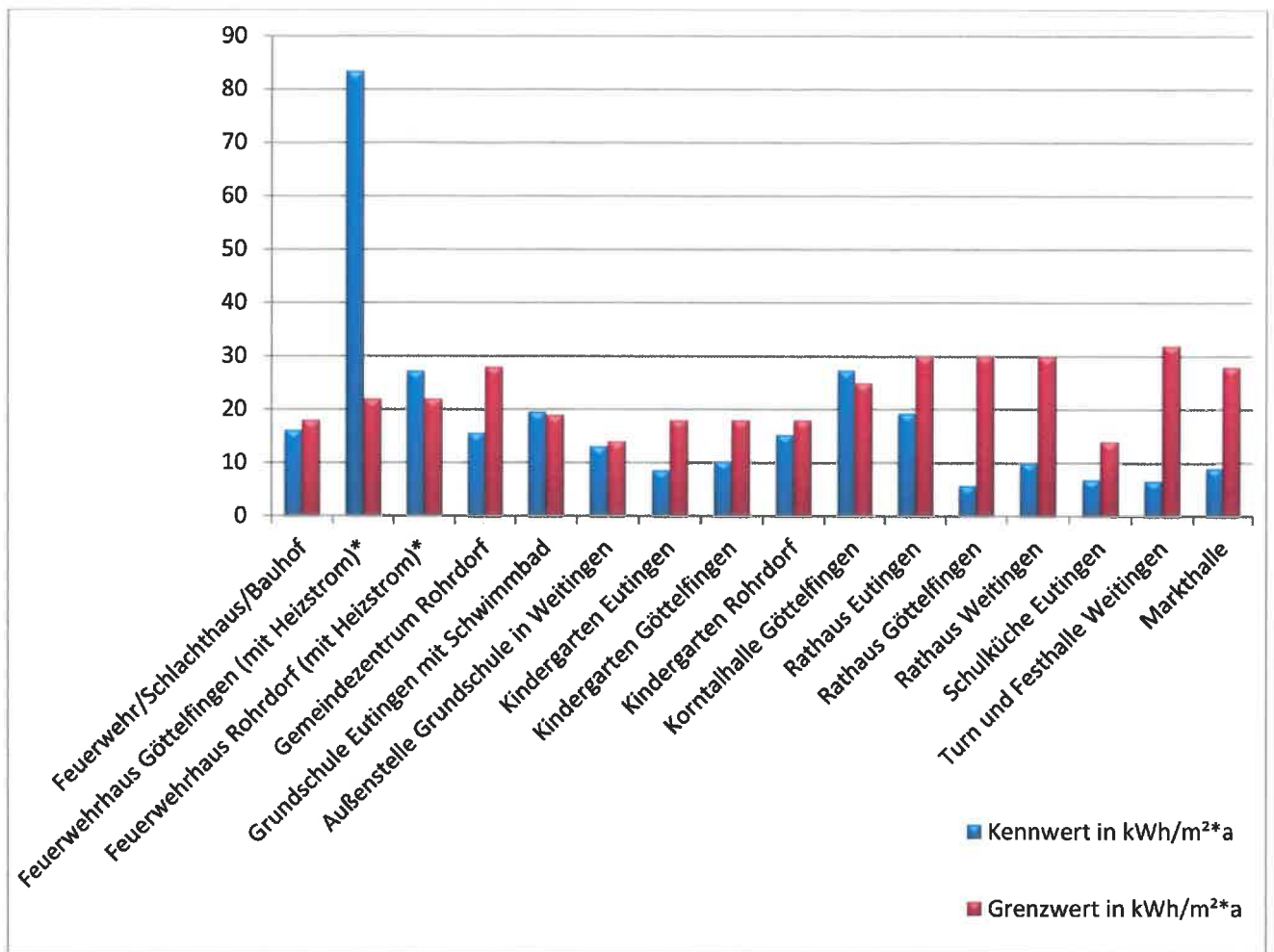


Abbildung 8: Stromverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte

\*Grenzwerte für die Feuerwehnhäuser Göttingen und Rohrdorf (Heizstrom inbegriffen) können vernachlässigt werden.

Grenzwerte (Richtwerte nach VDI3807) wurden der Nutzungsart der Gebäude nach der Objektbegehung in 2018 angepasst.

**Straßenbeleuchtung Kennzahl**

Jahre	Bereich	Objekt	Nutzungstyp	Menge / Verbrauch	Bezugsmenge/ Einwohner	Kennwert	Einheit	Kosten* in €/Person
2019	Strom	Eutingen	Straßenbeleuchtung	86.863	2.219	39	kWh/Person	8
		Göttelfingen	Straßenbeleuchtung	32.083	969	33	kWh/Person	7
		Rohrdorf	Straßenbeleuchtung	15.094	786	19	kWh/Person	4
		Weitingen	Straßenbeleuchtung	65.894	1.649	40	kWh/Person	9
2018	Strom	Eutingen	Straßenbeleuchtung	86.358	2.219	39	kWh/Person	8
		Göttelfingen	Straßenbeleuchtung	32.395	969	33	kWh/Person	7
		Rohrdorf	Straßenbeleuchtung	14.996	786	19	kWh/Person	4
		Weitingen	Straßenbeleuchtung	66.747	1.649	40	kWh/Person	8
2017	Strom	Eutingen	Straßenbeleuchtung	77.116	2.219	35	kWh/Person	7
		Göttelfingen	Straßenbeleuchtung	32.179	969	33	kWh/Person	6
		Rohrdorf	Straßenbeleuchtung	14.850	786	19	kWh/Person	4
		Weitingen	Straßenbeleuchtung	66.520	1.649	40	kWh/Person	8
2016	Strom	Eutingen	Straßenbeleuchtung	76.586	2.219	35	kWh/Person	7
		Göttelfingen	Straßenbeleuchtung	29.581	969	31	kWh/Person	6
		Rohrdorf	Straßenbeleuchtung	18.766	786	24	kWh/Person	4
		Weitingen	Straßenbeleuchtung	58.938	1.649	36	kWh/Person	7
2015	Strom	Eutingen	Straßenbeleuchtung	86.113	2.232	39	kWh/Person	7
		Göttelfingen	Straßenbeleuchtung	31.813	948	34	kWh/Person	6
		Rohrdorf	Straßenbeleuchtung	26.323	726	36	kWh/Person	7
		Weitingen	Straßenbeleuchtung	62.273	1.651	38	kWh/Person	7
2014	Strom	Eutingen	Straßenbeleuchtung	87.916	2.232	39	kWh/Person	9
		Göttelfingen	Straßenbeleuchtung	31.564	948	33	kWh/Person	8
		Rohrdorf	Straßenbeleuchtung	28.118	726	39	kWh/Person	9
		Weitingen	Straßenbeleuchtung	62.445	1.651	38	kWh/Person	9

\*Preis pro kWh

in 2014: 0,24 € /kWh

in 2015: 0,19 € /kWh

in 2016: 0,21 € /kWh

in 2017: 0,20 € /kWh

in 2018: 0,20 € /kWh

in 2019: 0,22 € /kWh



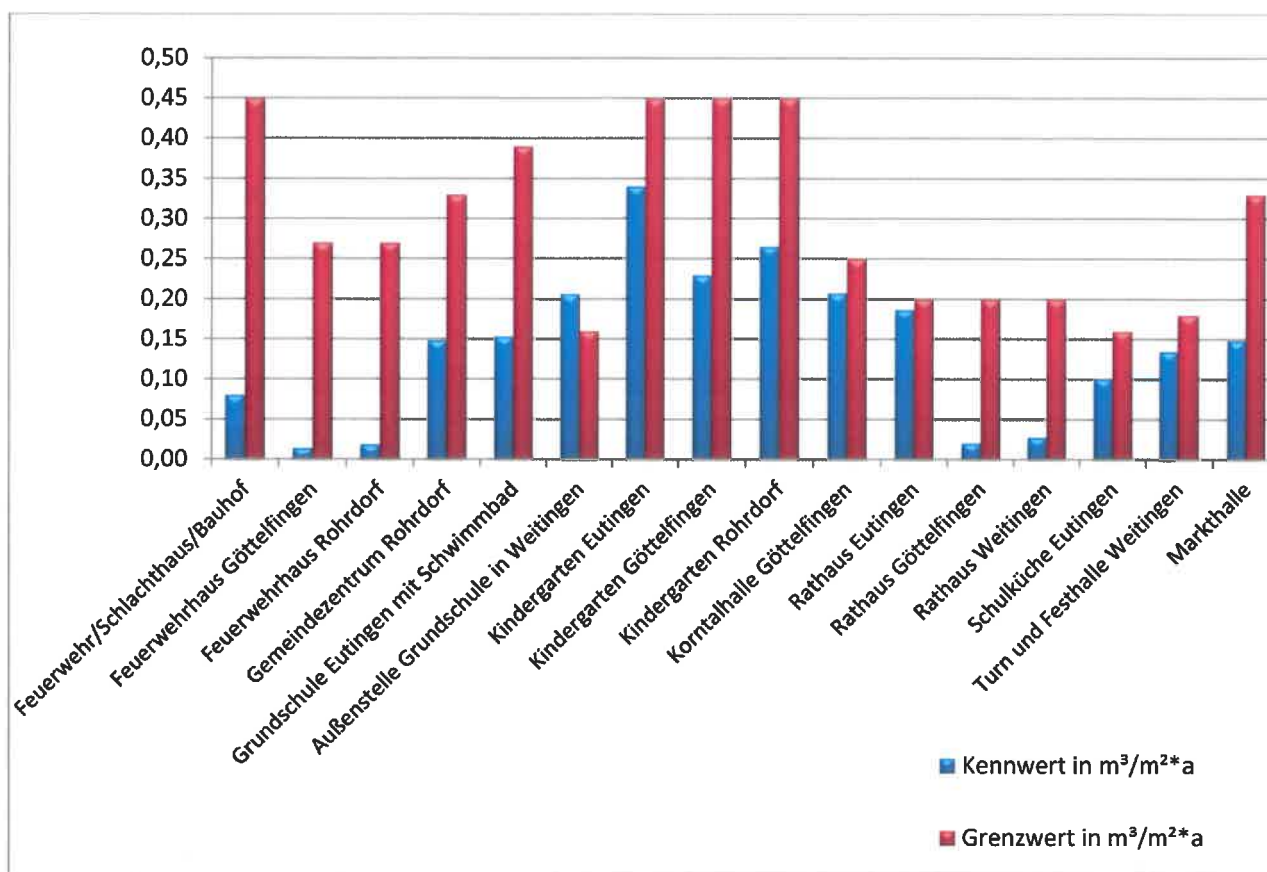


Abbildung 9: Wasserverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte\*

\*Vergleichswerte für Kindergärten mit Kleinkindbetreuung, sowie für Feuerwehren+Feuerwehrgerätehäuser wurden angepasst

Anhand der Diagramme werden die Abweichungen zwischen Vergleichs- und Kennwerten der zu vergleichenden Gebäude ersichtlich.

#### 4. AUSWERTUNG: UMWELTBELASTUNG

Mittels Emissionsfaktoren erfolgt die Bewertung der Umweltauswirkungen. Die verbrauchte Endenergie wird den einzelnen Energieträgern (Gas, Heizöl, Pellets/Holz und Strom) zugeordnet.

CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren: Stand 2016, Quelle KEA (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH), CO<sub>2</sub> Emissionsfaktoren wurden ab 2012 aktualisiert.

Jahre	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	276	290	222	206	192	193	194	203
Strom	124	139	115	112	117	119	123	127
Strom (Straßenbeleuchtung)	123	117	119	117	104	108	113	113
<b>insgesamt</b>	<b>523</b>	<b>546</b>	<b>456</b>	<b>435</b>	<b>413</b>	<b>420</b>	<b>430</b>	<b>443</b>

Abbildung 10: Jährliche CO<sub>2</sub>-Emissionen

Insgesamt wurden im Jahre 2019 (15 Liegenschaften mit der Straßenbeleuchtung) 443 t. CO<sub>2</sub> Emissionen verursacht.

## 5. EINSARPOTENZIALE

Um Einsparpotentiale zu ermitteln werden die Kosten, die theoretisch eingespart werden können, wenn die Gebäude auf Richt/Grenzwertniveau (nach VDI 3807) gebracht werden, ermittelt. Der Kostenaufwand für investive Einsparmaßnahmen wird nicht berücksichtigt.

Die Abweichung des Energieverbrauchskennwertes zum Richtwert liefert einen ersten Anhaltswert über monetäre Einsparpotentiale.

Die aktuelle Bilanz zeigt, dass **die öffentlichen Liegenschaften innerhalb der Modal/Richtwerten liegen.**

Eine **minimale** Abweichung von dem Richtwert ist bei zwei Liegenschaft ersichtlich:

1	<b>Korntalhalle Göttelfingen (Stromenergie), siehe S.16</b>
2	<b>Außenstelle Grundschule in Weitingen (Wasserverbrauch), siehe S.18</b>

## 6. ABGELEITETE MAßNAHMEN AUS DEM BERICHT

### Allgemeine Empfehlungen

Mit dem Energiebericht sollen die Vorteile, eines auf lange Sicht geführten Energiemanagements aufgezeigt werden. Tatsache ist, dass sich große Einsparerfolge nur durch langfristige Aktionen realisieren lassen.

Erfahrungswerte aus dem konsequent geführten Energiemanagement zeigen, dass bis zu 15 % der Energiekosten eingespart werden können. Die möglichen organisatorischen Einsparmaßnahmen sind so vielseitig, dass an dieser Stelle nur eine Auswahl angeführt werden kann:

- Technische Betriebsführung  
Durch die Anpassung der Anlagenbetriebszeiten an die Nutzungszeiten des Gebäudes wird Energie eingespart. Zum Beispiel durch die Abschaltung der Heizungsanlage über Nacht und am Wochenende und durch eine bedarfsgerechte Regelung der Raumtemperaturen (1°C Temperaturabsenkung bringt 6% Einsparungen). **Hausmeisterschulungen** helfen bei der Bewältigung von vielen verschiedenen Aufgaben, wie z. B. bei der Bedienung der teilweise komplexen technischen Anlagen und bei der Erfassung der Energieverbrauchsdaten.
- Maßnahmen zur Beeinflussung des Nutzerverhaltens  
Durch Information und Motivation der Gebäudenutzer zum sorgsamem Umgang mit Energie. Zum Beispiel durch die Beteiligung der Nutzer am Einsparerfolg (z. B. Fifty-Fifty Projekte, Stand-by Projekte, Einführung von Energiebeauftragten in Schulklassen), könnten erhebliche Einsparpotentiale mobilisiert werden und die Motivation zum energiebewussten Handeln verstärkt.

Kern des Projektes „**Fifty-Fifty**“ ist ein finanzielles Anreizsystem, das die Schulen an den von ihnen selbst eingesparten Energie- und Wasserkosten beteiligt. Die Hälfte der eingesparten Betriebskosten für Energie und Wasser könnten den Schulen als Prämie für ein energiesparendes Nutzerverhalten im Rahmen des

Selbstbewirtschaftungsfonds für „Lehr- und Lernmittel und andere schulbezogene Ausgaben“ zur freien Verfügung gestellt werden. Durch die Bundesförderung werden die Kosten für die 50/50 Projekte zu 65% bezuschusst.

Bei den **Stand By** Schulprojekten werden die Schüler auf mögliche Energieverluste hingewiesen. (diese Projekte sind für die Schulen umsonst)

- **Investive Maßnahmen**

Investive Maßnahmen sind technische Maßnahmen, die Kapitaleinsatz erfordern. KGEM liefert die nötigen Hilfestellungen um gezielt zu investieren.

Nach Wunsch der Kommunen, können die „auffälligen Gebäude“ einzeln analysiert (Feinanalyse, siehe Kap. Grundlagen) und ausgewertet werden.

### **Unser Vorschlag**

**Durchführung einer Feinanalyse** bei folgenden Objekten:

1. Außenstelle Grundschule Weitingen (Wasserverbrauch).
2. Feuerwehrhaus in Göttelfingen und in Rohrdorf\* (Strom inkl. Heizstromenergie)
3. Großverbraucher\*\* (Kostenreduzierung durch Optimierungsmaßnahmen)

Eine Feinanalyse könnte die genaue Nutzungsart sowie die Häufigkeit der Nutzung, Publikumsverkehr usw. feststellen. Anhand der Ergebnisse könnte eine Verbrauchsanalyse gemacht werden.

\*Bei dem Stromverbrauch (inkl. Heizstrom) können die Stromabrechnungsdaten (schätzungsweise) nach Nutzungsart und Nutzungsdauer auf Heiz- und Stromenergie (anteilmäßig) unterteilt werden.

\*\* Mit den Tabellen und Grafiken des Energieberichtes können Prioritäten für die weitere Arbeit gesetzt werden. Es werden die Fragen beantwortet:

- Welche Objekte sind die Großverbraucher
- Welche Objekte haben Verbrauchszunahmen
- Welche Objekte haben auffällige Kennwerte
- Welche Objektgruppe verbraucht am meisten und verursacht die höchsten Kosten

- Welche Objektgruppe hat die höchsten Energiepreise

Auch Liegenschaften (Grundschule Eutingen, Rathaus Eutingen und Gemeindezentrum Rohrdorf), die als Großverbraucher mit ihren Kennwerten zwar unter den Richtwerten liegen verursachen jedoch die meisten Kosten (42% der Gesamtkosten) im Heizenergiebereich und könnten evtl. unter „die Lupe“ genommen werden, z.B. mit Hilfe eines Sanierungsfahrplans (weitere Informationen zu der Förderung siehe unten).

### **Fördermöglichkeiten für die Sanierungsmaßnahmen:**

Gefördert wird eine Energieberatung zur Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts von gemeindeeigenen Nichtwohngebäude, entweder in Form eines Sanierungsfahrplans oder in Form einer umfassenden Sanierung.

Zuwendung beträgt bis zu 80 % der förderfähigen Ausgaben, jedoch maximal 15.000 Euro/Gebäude(teil). BAFA-Programm „Kommunale Energieberatung“

Durch die regelmäßige und substanzielle Unterstützung der Gemeinde an der Energieagentur kann ein erhöhter Fördersatz beim Landesförderprogramm Klimaschutzschutz-Plus in Anspruch genommen werden. Damit können mehr Maßnahmen umgesetzt werden und die Wirtschaftlichkeit einzelner Projekte verbessert werden.

### **Erbrachte Leistungen durch die Zusammenarbeit mit der Energieagentur in Horb 2012-19:**

- Untersuchung zur möglichen Nutzung einer Kraftwärmekopplungsanlage für Schule und Kindergarten in Eutingen im Gäu  
(Bemerkung: Was aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht von der EA in Horb empfohlen wurde)

Über das Verhältnis der aktuellen Gradtage zum langjährigen Mittel lässt sich berechnen, wie hoch der Wärmeverbrauch in einem durchschnittlichen Jahr gewesen wäre.

$$G_{15} = \sum_1^Z (t_{hg} - t_a)$$

G<sub>15</sub> ... Heizgradtage der Heizperiode

Z = Anzahl der gemessenen Heiztage der Heizperiode, bezogen auf die individuelle Heiz-grenze

T<sub>hg</sub> = Heizgrenze, hier 15 °C

T<sub>a</sub> = mittlere Außentemperatur des jeweiligen Heiztages

Die Formel zur Berechnung lautet:

$$E_{VH} = E_{VgH} * G_m / G$$

mit

E<sub>VH</sub> = bereinigter Heizenergieverbrauch [kWh/a]

E<sub>VgH</sub> = außentemperaturabhängiger Heizenergieverbrauch [kWh]

G = Gradtage [K · d]

G<sub>m</sub> = langjähriges Mittel der Jahresgradtage in [K · d/a]

## ANHANG

Übersicht allgemein für 15 Liegenschaften

**COMTEOS**  
 Informatik GmbH

Jahre		Objekt	Verbrauch kWh (witterungsbereinigt)	Verbrauch kWh	Kosten	Kosten in € pro kWh	CO2 (t)
2019	Heizung	Grundschule Eutingen	403.894	395.974	21.437 €	0,05	98,99
2019	Heizung	Schulküche Eutingen	13.932	13.659	773 €	0,06	3,41
2019	Heizung	Außenstelle Grundschule in Weitingen	71.506	70.104	2.728 €	0,04	1,68
2019	Heizung	Turn und Festhalle Weitingen	93.493	91.660	9.104 €	0,10	2,20
2019	Heizung	Korntalhalle Göttelfingen	92.596	90.780	3.532 €	0,04	2,18
2019	Heizung	Rathaus Göttelfingen	51.286	50.280	2.719 €	0,05	16,04
2019	Heizung	Rathaus Weitingen	31.450	30.834	5.583 €	0,18	17,42
2019	Heizung	Rathaus Eutingen	114.337	112.095	6.151 €	0,05	28,02
2019	Heizung	Gemeindezentrum Rohrdorf	178.736	175.231	6.818 €	0,04	4,21
2019	Heizung	Kindergarten Eutingen	47.257	46.330	2.552 €	0,06	11,58
2019	Heizung	Kindergarten Göttelfingen	36.339	35.627	1.386 €	0,04	0,86
2019	Heizung	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	67.894	66.563	3.658 €	0,06	16,64
			1.202.720	1.179.137	66.442 €	0,06	203,23
2019	Heizung	Markthalle	8.160	8.000	925 €	0,12	0,23

Jahre		Objekt		Verbrauch kWh	Kosten	Kosten in € pro kWh	CO2 (t)
2019	Strom	Grundschule Eutingen		88.762	21.421 €	0,24	50,15
2019	Strom	Schulküche Eutingen		1.354	411 €	0,30	0,76
2019	Strom	Außenstelle Grundschule in Weitingen		9.572	2.590 €	0,27	5,41
2019	Strom	Turn und Festhalle Weitingen		7.399	2.014 €	0,27	4,18
2019	Strom	Korntalhalle Göttelfingen		27.708	7.462 €	0,27	15,66
2019	Strom	Rathaus Göttelfingen		3.952	1.100 €	0,28	2,23
2019	Strom	Rathaus Weitingen		4.981	1.395 €	0,28	2,81
2019	Strom	Rathaus Eutingen		24.166	6.460 €	0,27	13,65
2019	Strom	Gemeindezentrum Rohrdorf		14.258	3.893 €	0,27	8,06
2019	Strom	Kindergarten Rohrdorf		6.954	1.896 €	0,27	3,93
2019	Strom	Kindergarten Eutingen		3.731	1.041 €	0,28	2,11
2019	Strom	Kindergarten Göttelfingen		5.541	1.521 €	0,27	3,13
2019	Strom	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof		16.865	4.620 €	0,27	9,53
2019	Strom	Feuerwehrhaus Göttelfingen		6.095	1.668 €	0,27	3,44
2019	Strom	Feuerwehrhaus Rohrdorf		2.916	825 €	0,28	1,65
				224.253	58.320 €	0,26	126,70
2019	Strom	Markthalle		1.152	588 €	0,51	0,65
		Straßenbeleuchtung					
2019	Strom	Eutingen		86.863	18.791 €	0,22	49,08
2019	Strom	Göttelfingen		32.083	6.937 €	0,22	18,13
2019	Strom	Rohrdorf		15.094	3.259 €	0,22	8,53
2019	Strom	Weitingen		65.894	14.245 €	0,22	37,23
		gesamt		199.934	43.232 €	0,22	112,96



Jahre		Objekt		Verbrauch in m <sup>3</sup>	Kosten	Kosten in € pro kWh
2019	Wasser	Grundschule Eutingen		371	2.048 €	5,52
	Wasser	Schwimmbad Grundschule Eutingen*		324		
2019	Wasser	Schulküche Eutingen		20	110 €	5,52
2019	Wasser	Außenstelle Grundschule in Weitingen		151	834 €	5,52
2019	Wasser	Turn und Festhalle Weitingen		151	834 €	5,52
2019	Wasser	Korntalhalle Göttelfingen		210	1.159 €	5,52
2019	Wasser	Rathaus Göttelfingen		14	77 €	5,52
2019	Wasser	Rathaus Weitingen		14	77 €	5,52
2019	Wasser	Rathaus Eutingen		234	1.292 €	5,52
2019	Wasser	Gemeindezentrum Rohrdorf		136	751 €	5,52
2019	Wasser	Kindergarten Rohrdorf		121	668 €	5,52
2019	Wasser	Kindergarten Eutingen		148	817 €	5,52
2019	Wasser	Kindergarten Göttelfingen		124	684 €	5,52
2019	Wasser	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof		84	464 €	5,52
2019	Wasser	Feuerwehrhaus Göttelfingen		1	6 €	5,52
2019	Wasser	Feuerwehrhaus Rohrdorf		2	11 €	5,52
		<b>*Gesamt ohne Schwimmbad</b>		<b>1.781</b>	<b>9.831 €</b>	<b>5,52</b>

## Weitere Auswertungen nach Objekten

Heizenergie		Verbrauch (witterungsbereinigt) in kWh					Delta in % zu 2018
Energie-Objekt	2015	2016	2017	2018	2019		
Grundschule Eutingen mit Schwimmbad	389.200	265.334	298.569	382.720	403.894	5,53	
Schulküche Eutingen	22.650	25.666	29.066	23.873	13.932	-41,64	
Grundschule Weitingen	80.852	78.444	73.862	74.117	71.506	-3,52	
Turn und Festhalle Weitingen	78.484	75.233	66.804	71.972	93.493	29,90	
Korntalhalle Göttelfingen	82.750	92.237	85.815	79.352	92.596	16,69	
Rathaus Göttelfingen	49.440	58.761	59.947	65.400	51.286	-21,58	
Rathaus Weitingen	33.807	37.005	31.844	29.980	31.450	4,90	
Rathaus Eutingen	99.120	121.308	122.034	117.576	114.337	-2,75	
Gemeindezentrum Rohrdorf mit Kita	170.482	158.595	171.047	149.402	178.736	19,63	
Kindergarten Eutingen	34.180	41.371	41.394	43.041	47.257	9,79	
Kindergarten Göttelfingen	30.796	23.048	28.374	31.819	36.339	14,21	
Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	87.760	84.681	64.479	86.003	67.894	-21,06	
gesamt	1.159.520	1.061.683	1.073.234	1.155.255	1.202.720	4,11	
Markthalle					8.160		

Heizenergie	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
absolut	1.402.621	1.378.808	1.100.576	1.159.520	1.094.519	1.106.427	1.059.867	1.179.137
witterungsbereinigt	1.346.616	1.240.927	1.177.616	1.159.520	1.061.683	1.073.234	1.155.255	1.202.720

Stromenergie		Verbrauch in kWh					Delta in % zu 2018
Energie-Objekt	2015	2016	2017	2018	2019		
Grundschule Eutingen mit Schwimmbad	81.306	84.422	87.332	87.903	88.762	0,98	
Schulküche Eutingen	1.382	1.174	1.138	1.345	1.354	0,66	
Grundschule Weitingen	10.168	10.390	9.799	9.771	9.572	-2,04	
Turn und Festhalle Weitingen	7.301	7.141	6.007	6.745	7.399	9,69	
Korntalhalle Göttelfingen	19.368	20.784	25.680	25.860	27.708	7,15	
Rathaus Göttelfingen	4.711	4.749	4.722	3.914	3.952	0,97	
Rathaus Weitingen	4.244	4.879	3.852	4.427	4.981	12,51	
Rathaus Eutingen	21.206	21.347	18.559	24.483	24.166	-1,29	
Gemeindezentrum Rohrdorf	11.981	11.686	15.978	14.297	14.258	-2,32	
Kindergarten Rohrdorf	7.673	8.260	7.722	6.686	6.954	4,01	
Kindergarten Eutingen	3.847	4.121	3.858	3.759	3.731	-0,76	
Kindergarten Göttelfingen	4.749	5.086	5.344	5.395	5.541	2,71	
Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	14.159	15.897	12.021	14.144	16.865	19,24	
Feuerwehrhaus Göttelfingen	4.751	4.191	4.905	5.425	6.095	12,35	
Feuerwehrhaus Rohrdorf	1.315	2.255	3.321	2.682	2.916	8,72	
gesamt	198.161	206.382	210.239	216.836	224.253	3,28	

Wasser	Verbrauch in m <sup>3</sup>					Delta in % zu 2018
	2015	2016	2017	2018	2019	
Energie-Objekt						
Grundschule Eutingen	279	241	336	427	371	-13,11
Schulküche Eutingen	6	6	3	5	20	300,00
Grundschule Weitingen	74	84	76	64	151	135,94
Turn und Festhalle Weitingen	128	126	121	156	151	-3,21
Korntalhalle Göttelfingen	253	249	222	214	210	-1,87
Rathaus Göttelfingen	16	31	15	11	14	27,27
Rathaus Weitingen	14	24	13	11	14	27,27
Rathaus Eutingen	145	126	196	289	234	-19,03
Gemeindezentrum Rohrdorf	126	79	88	47	136	189,36
Kindergarten Rohrdorf	170	166	148	132	121	-8,33
Kindergarten Eutingen	99	137	164	189	148	-21,69
Kindergarten Göttelfingen	100	98	127	117	124	5,98
Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	159	129	147	80	84	5,00
Feuerwehrhaus Göttelfingen	4	5	10	3	1	-66,67
Feuerwehrhaus Rohrdorf	3	2	3	1	2	100,00
	1.576	1.503	1.669	1.746	1.781	2,00



- Gemeinsame Ausschreibung zur Beschaffung von Holzpellets mit der kath. Spitalverwaltung in Horb und der Stadtverwaltung Horb aufgrund der bestehenden Vernetzung über die Energieagentur in Horb.
- Beratende Tätigkeit bei der Entscheidungsfindung zum Aufbau eines Wärmenetzes im Ortsteil Weitingen
- Beratende Tätigkeit bei der Begehung und Begutachtung der Obergeschoßdecke in der Schule Weitingen.
- Geförderte Unterrichtseinheiten durch das Ministerium für Umwelt und Verkehr Ba-Wü zur Nutzersensibilisierung der Schüler für einen bewussten Umgang mit Strom und Stand-by-Verbrauchern; in der Grundschule in Eutingen und Weitingen.
- Hausmeisterschulungen (jährlich)
- Objektbegehungen in 2019

Ausgestellt:

Horb am Neckar, den 03.06.2020

## GRUNDLAGEN

### **Kennwertbildung und Normierung**

Energieverbrauchswerte dienen der Vergleichbarkeit von Daten über den Energieverbrauch von Gebäuden mit gleichartiger Nutzung (Der Energieverbrauch einer Schwimmhalle kann z.B. nicht mit dem Energieverbrauch eines Krankenhauses verglichen werden).

Standardisierte Energiekennwerte sind in der VDI- Richtlinie 3807 „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ nach Nutzungsarten vorgegeben. Sie dienen als Bewertungsmaßstab zur energetischen Einstufung von Gebäuden und lassen Rückschlüsse auf das Verbrauchsverhalten zu.

Um die Daten auswerten zu können, müssen sie auf die gleichen Einheiten (z.B. 1 m<sup>3</sup> Gas auf kWh) umgerechnet, auf einen gemeinsamen Zeitbezug (z.B. ein Jahr) festgelegt sowie witterungs-bereinigt werden.

Als Bezugsgröße wird eine Gebäudefläche, die Energiebezugsfläche gewählt. Dieser beheizbare Anteil der Bruttogrundflächen wird als **BGF bezeichnet**.

### **Grobanalyse**

Die Energieverbrauchskennwerte dienen zum Vergleich des Energieverbrauchs mit den anderen Liegenschaften gleicher Nutzung (VDI 3807) und den Werten der vergangenen Jahre.

In VDI 3807 werden die Modal- und Richtwerte für einen sparsamen Energieverbrauch angegeben. Mit diesem Vergleich kann der tatsächliche Energieverbrauchswert eingestuft werden. Auf dieser Grundlage kann eine Prioritätenliste hinsichtlich evtl. notwendiger Maßnahmen erfolgen.

Falls sich im Vergleich zu den Vorjahreswerten Verschlechterungen ergeben haben, sollte die Nutzung des Gebäudes durch den Hausmeister überprüft werden.

### **Feinanalyse**

Um weitere Einsparmaßnahmen aufzudecken und dann konkret planen zu können, müssen die Gebäude, bei denen sich Handlungsbedarf im Rahmen der Grobanalyse herausgestellt hat, einer Feinanalyse unterzogen werden. Dazu müssen detaillierte Gebäudedaten ermittelt werden. Bei investiven Maßnahmen ist eine Wirtschaftlichkeitsberechnung erforderlich.

### **Witterungsbereinigung**

Einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe des Wärmebedarfs hat die Witterung des jeweiligen Jahres. Daher können die reinen Werte der Verbrauchsabrechnungen nur bedingt miteinander verglichen werden. Soll die langfristige Entwicklung des Energiebedarfs untersucht werden, so müssen die jährlichen Verbräuche erst witterungsbereinigt werden. Um die klimatischen Unterschiede bewerten zu können, wurden die Gradtage eingeführt. Sie werden für jeden einzelnen Tag berechnet und für das ganze Jahr aufaddiert. Bei ihrer Bestimmung wird davon ausgegangen, dass erst bei Außentemperaturen von unter 15°C geheizt werden muss. Für diese Tage wird die mittlere Außentemperatur bestimmt und die Differenz zu 20°C gebildet.

Die Gradtage für ein Jahr sind demnach die Summe der Temperaturdifferenzen (20°C minus mittlerer Außentemperatur) aller Gradtage für diesen Zeitraum. Je größer der Wert der Gradtage (gemessen in Kelvintagen pro Jahr) ist, desto kälter war es im betreffenden Zeitraum und desto höher ist der Heizenergiebedarf.