

SITZUNGSVORLAGE

- Öffentlich -

Energiebericht über die Gemeindegebäude für das Jahr 2016

Sachstand:

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

Der in der Anlage beigefügte Energiebericht für das Jahr 2016 stellt die Entwicklung der Verbräuche seit 2013/2014 dar und soll 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 öffentlichen Liegenschaften liegen insgesamt innerhalb der Modalwerte. Optimierungsmöglichkeiten durch leichte Abweichungen vom Richtwert gibt es weiterhin in der Schulküche Eutingen, dem Gemeindezentrum Rohrdorf und der Grundschule Weitingen jeweils bei der Heizwärme. Im Kindergarten Eutingen liegt der Wasserverbrauch geringfügig über dem vom Richtwert.

Durch die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED konnten Einsparungen in Höhe von **22.651 kWh** im Vergleich zum Vorjahr erzielt werden, obwohl 39 Leuchten hinzukamen. Im Bereich der Heizenergie konnte die Gemeinde Eutingen im Gäu Einsparungen von jährlich etwa **834 €** erzielen.

Maßnahmen

Für die kommenden Jahre sind aus Sicht der Verwaltung folgende Maßnahmen zu prüfen bzw. anzugehen:

- Sanierung des Rathauses in Eutingen und der Hallen in Eutingen und Weitingen
- Fenstersanierung Rathaus Eutingen (wird 2018 durchgeführt)
- Sanierung der obersten Geschossdecke der Schule in Weitingen (wird 2018 durchgeführt)
- Hinweise an die Nutzer von Gebäuden zur Energieeinsparung
- Überprüfung von Nutzungszeiten der einzelnen Räumlichkeiten

Beschluss:

Kenntnisnahme



Energiebericht

2016

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	- 1 -
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	- 2 -
EINSTIEG/ÜBERBLICK	- 3 -
2. DARSTELLUNG DER ERHOBENEN DATEN AUS EUTINGEN IM GÄU	- 9 -
3. AUSWERTUNG: ENERGIE- UND WASSERVERBRAUCH	- 10 -
4. AUSWERTUNG: UMWELTBELASTUNG	- 19 -
5. EINSPARPOTENZIALE	- 20 -
6. ABGELEITETE MAßNAHMEN AUS DEM BERICHT	- 21 -
GRUNDLAGEN	- 24 -
ANHANG	- 26 -

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Gesamtkosten für Heiz-, Strom- und Wasserverbrauch in 15 Liegenschaften	- 8 -
Abbildung 2: Energiemengen (bereinigt) gesamt für 15Liegenschaften im Vergleich zu 2012/13/14/15	- 8 -
Abbildung 3: Energiemengen für Straßenbeleuchtung im Vergleich zu 2012/13/14/15.....	- 9 -
Abbildung 4: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt.....	- 11 -
Abbildung 5: Stromverbrauch	- 12 -
Abbildung 6: Wasserverbrauch.....	- 12 -
Abbildung 7: Heizenergieverbrauch (bereinigt): Kenn- und Vergleichswerte	- 16 -
Abbildung 8: Stromverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte	- 17 -
Abbildung 9: Wasserverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte	- 17 -
Abbildung 10: Jährliche CO2-Emissionen.....	- 19 -
Abbildung 11: Einsparpotenziale	- 20 -

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 2016 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 ³	Kosten in €	Kosten pro kWh;m ³	CO2 (t)
2016	Heizwärme	1.078.582	66.546	0,06	153
2016	Strom ohne Straßenbeleuchtung	204.029	51.432	0,25	114
2016	Wasser	1.503	7.440	4,95	
	Summe		125.418		267

Jahre	Objekt/Bereich	Verbrauch kWh	Kosten in €	Kosten pro kWh	CO2 (t)
2016	Eutingen/Straßenbeleuchtung	76.586	16.048	0,21	43
2016	Göttelfingen/Straßenbeleuchtung	29.581	6.163	0,21	16
2016	Rohrdorf/Straßenbeleuchtung	18.766	3.355	0,18	10
2016	Weitingen/Straßenbeleuchtung	58.938	12.281	0,21	33
	Summe	183.871	37.848	0,21	102

KOSTEN-GESAMT in €	2014	2015	2016	Delta in % zu 2015
Heizung	67.984	70.227	66.546	-5,24
Heizung bereinigt	82.940	80.058	70.539	-11,89
Strom	50.881	46.778	51.432	9,95
Straßenbeleuchtung	50.536	39.716	37.848	-4,70
Wasser	9.375	7.801	7.440	-4,63
MENGE in KWH	2014	2015	2016	Delta in % zu 2015
Heizung	1.102.407	1.151.908	1.078.582	-6,37
Heizung bereinigt	1.344.937	1.313.175	1.143.297	-12,94
Strom	204.151	196.615	204.029	3,7
Straßenbeleuchtung	210.042	206.522	183.871	-10,97
Wasser	1.894	1.576	1.503	-4,63
EMISSIONEN in t.	2014	2015	2016	Delta in % zu 2015
CO ₂ gesamt mit Straßenbeleuchtung	420	395	369	-6,58

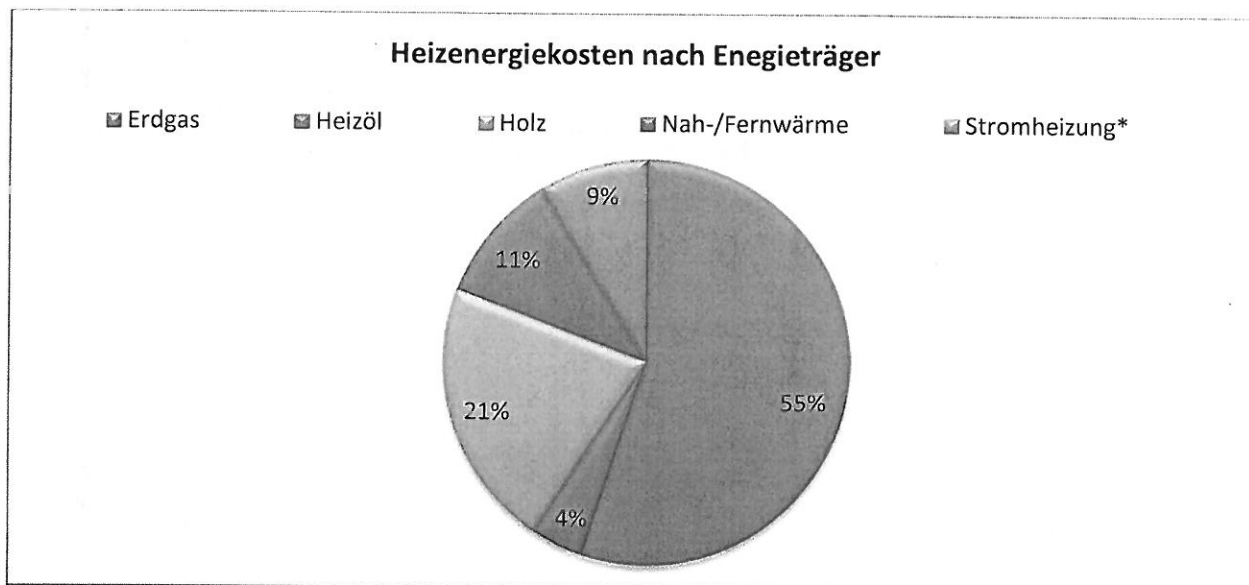
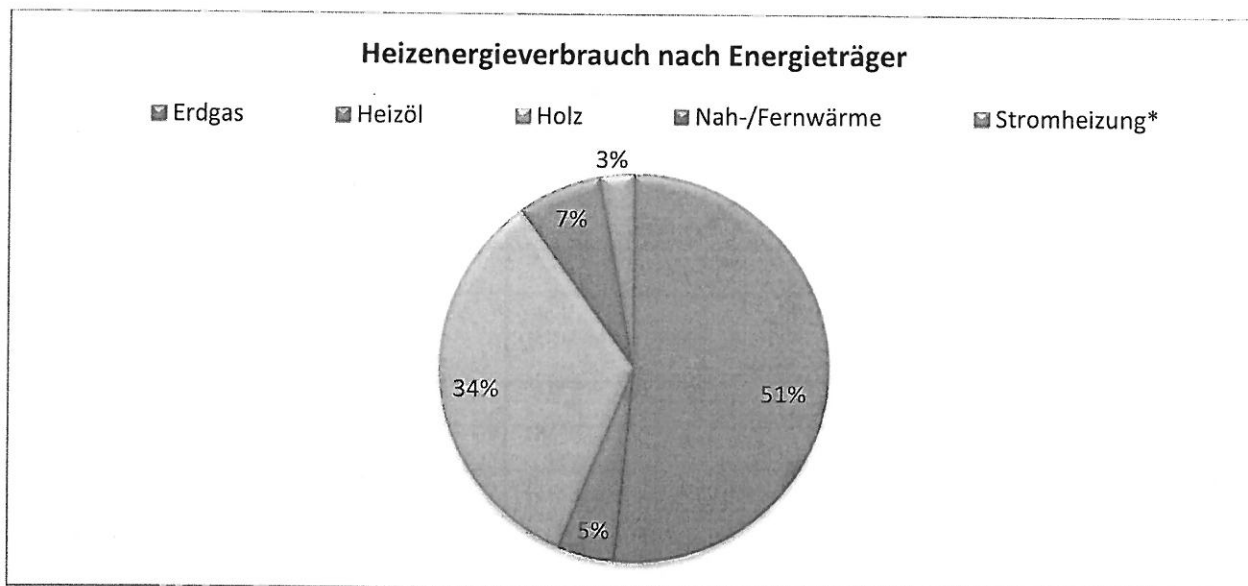
KOSTEN-GESAMT in €	(Basisjahr) 2012	2013	2014	2015	2016	Delta zum Basisjahr in %
Heizung	93.918	93.409	67.984	70.227	66.546	-29,14%
Strom	37.119 ¹	57.442 ²	50.881 ³	46.778	51.432	1,08%
Straßenbeleuchtung	42.608	47.665	50.536	39.716	37.848	-11,18%
Wasser	12.503*	8.722*	9.375*	7.801*	7.440*	-40,49%
MENGE in KWH	(Basisjahr) 2012	2013	2014	2015	2016	Delta zum Basisjahr in %
Heizung	1.375.733	1.372.040	1.102.407	1.151.908	1.078.582	-21,60%
Heizung bereinigt*	1.527.064	1.426.921	1.344.937	1.313.175	1.143.297	-25,13%
Strom	181.404 ¹	246.601 ²	204.151 ³	196.615	204.029	-0,06%
Straßenbeleuchtung	208.226	206.456	210.042	206.522	183.871	-11,70%
Wasser	2.252	1.762	1.894	1.576	1.503	-33,26%
EMISSIONEN in t.	(Basisjahr) 2012	2013	2014	2015	2016	Delta zum Basisjahr in %
CO ₂ gesamt mit Straßenbeleuchtung	478	506	420	395	369	-22,80%

*Wasserkosten ohne Niederschlagswassergebühren (korrigiert)

¹12 Liegenschaften (3 Liegenschaften sind erst ab 2013 dazu gekommen)

²Rathaus Weitingen (Heizstrom im Stromverbrauch inklusive, erst ab 2014 getrennt erfasst)

³Beim 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 Nacht-speicheröfen/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 (nach Liegenschaften aufgelistet)

Jahre	Bereich	Objekt	Energieträger	Verbrauch kWh	Kosten in €	Kosten pro kWh	CO ₂ (t)
2016	Heizung	Grundschule Eutingen mit Schwimmbad	Erdgas	273.540	17.662	0,06	59
2016	Heizung	Schulküche Eutingen	Erdgas	26.460	1.813	0,07	6
2016	Heizung	Grundschule Weitingen	Holz	80.870	2.865	0,04	2
2016	Heizung	Turn und Festhalle Weitingen (bis Ende 2014 mit Heizöl geheizt)	Nah-/Fernwärme	77.560	7.015	0,09	2*
2016	Heizung	Korntalhalle Göttelfingen	Holz	95.090	4.016	0,04	2
2016	Heizung	Rathaus Göttelfingen	Heizöl	52.210	2.824	0,05	16
2016	Heizung	Rathaus Weitingen	Strom (Heizung)	30.581	5.780	0,19	8
2016	Heizung	Rathaus Eutingen	Erdgas	125.060	8.417	0,07	27
2016	Heizung	Gemeindezentrum Rohrdorf	Holz	163.500	6.419	0,04	4
2016	Heizung	Kindergarten Eutingen	Erdgas	42.650	2.897	0,07	9
2016	Heizung	Kindergarten Göttelfingen	Holz	23.761	952	0,04	1
2016	Heizung	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	Erdgas	87.300	5.887	0,07	19
2016	Heizung	Summe		1.078.582	66.546	0,06	153

*Primärenergiefaktor, laut dem Gäu Wärme Betreiber liegt bei 0 (Kraftwärmekopplung!); CO₂ Emissionen anhand von Brennstoff: Hackschnitzel errechnet (Stand 2016)

Kostendiagramm

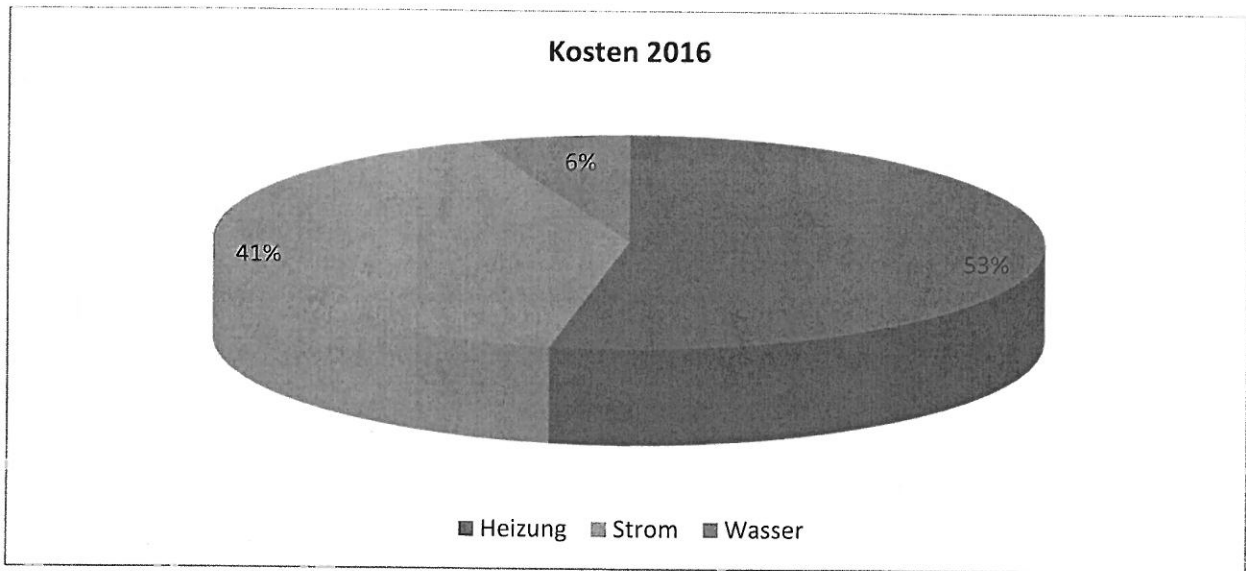


Abbildung 1: Gesamtkosten für Heiz-, Strom- und Wasserverbrauch in 15 Liegenschaften

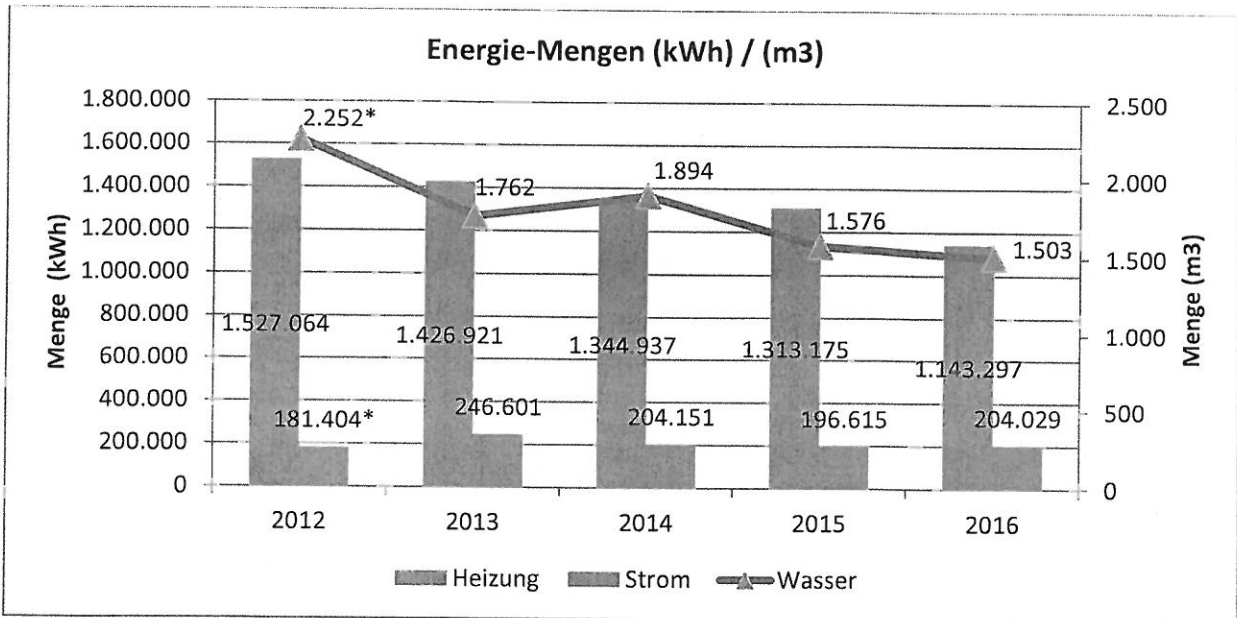


Abbildung 2: Energiemengen (bereinigt) gesamt für 15 Liegenschaften im Vergleich zu 2012/13/14/15

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

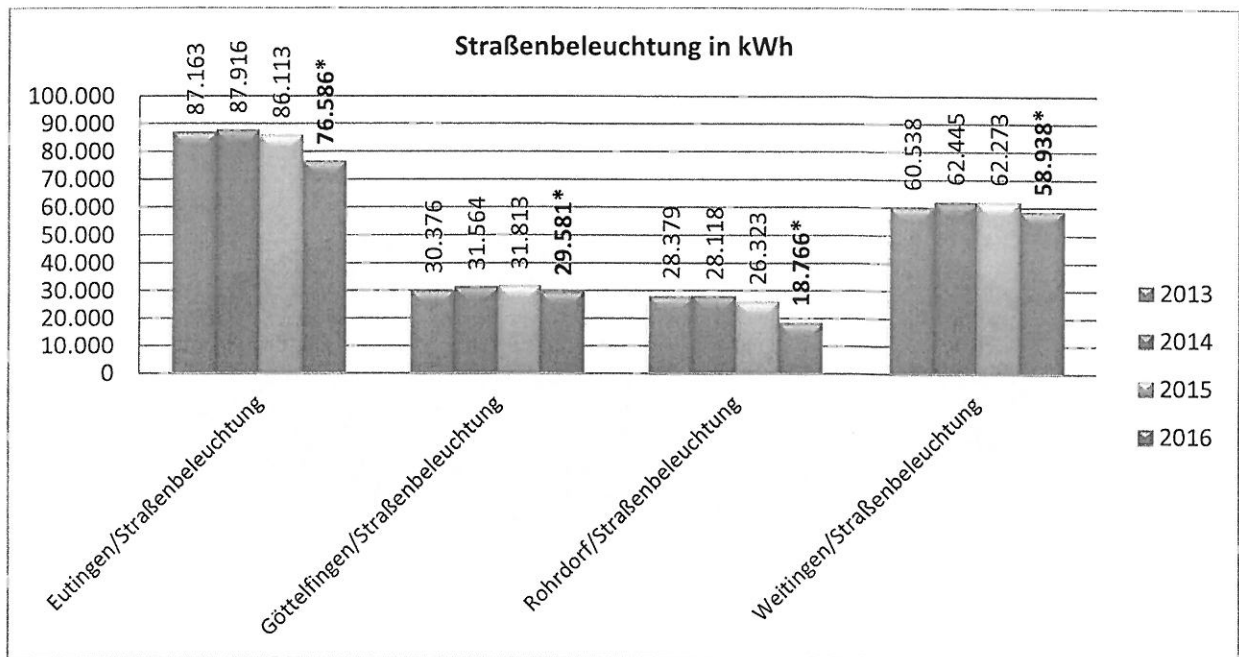


Abbildung 3: Energiemengen für Straßenbeleuchtung im Vergleich zu 2012/13/14/15

*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 GAU

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 2016 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 2016 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.

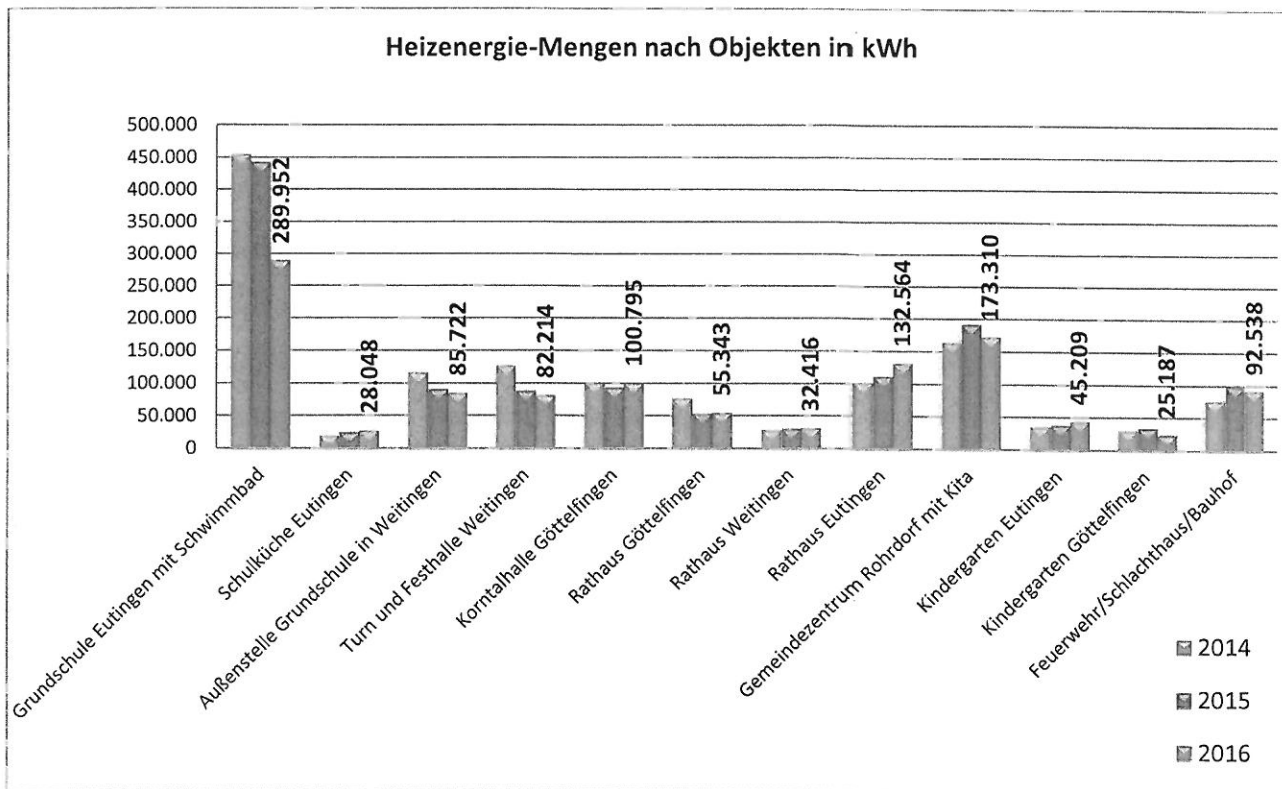


Abbildung 4: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt

*Witterungsbereinigung - siehe Kap. Grundlagen

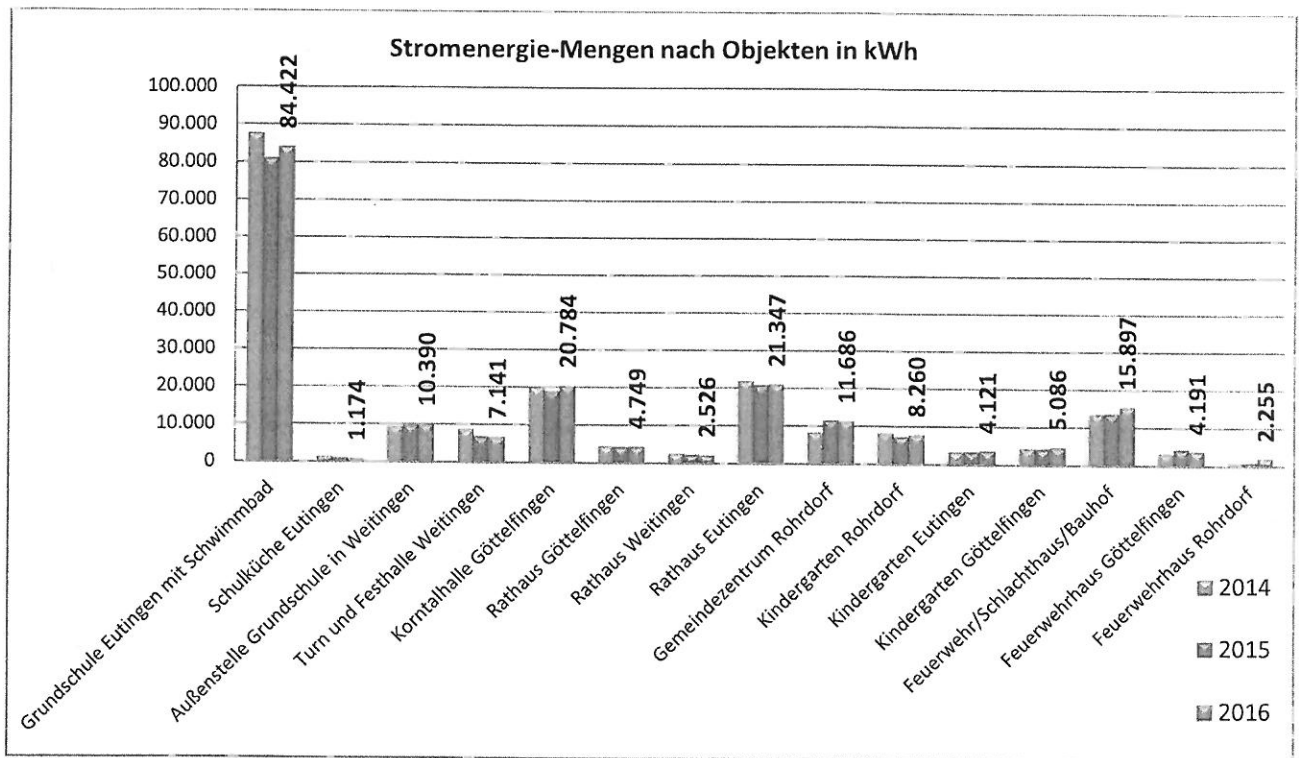


Abbildung 5: Stromverbrauch

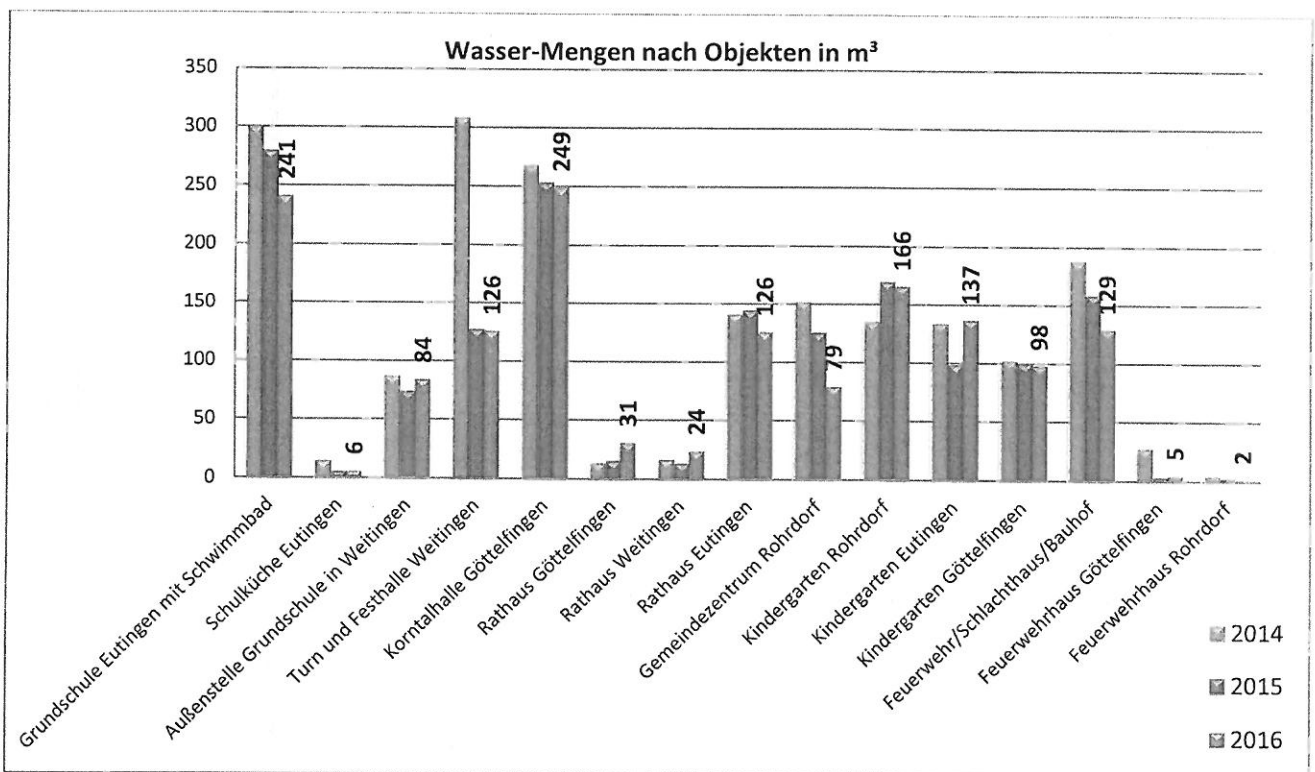


Abbildung 6: Wasserverbrauch

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_E** bezeichnet.

Straßenbeleuchtung Kennzahl

Jahre	Bereich	Objekt	Nutzungstyp	Menge /	Bezugsmenge/	Kennwert	Einheit	Kosten* in €/Person
				Verbrauch	Einwohner			
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

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 I 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 Quartilsmittelwert. 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.

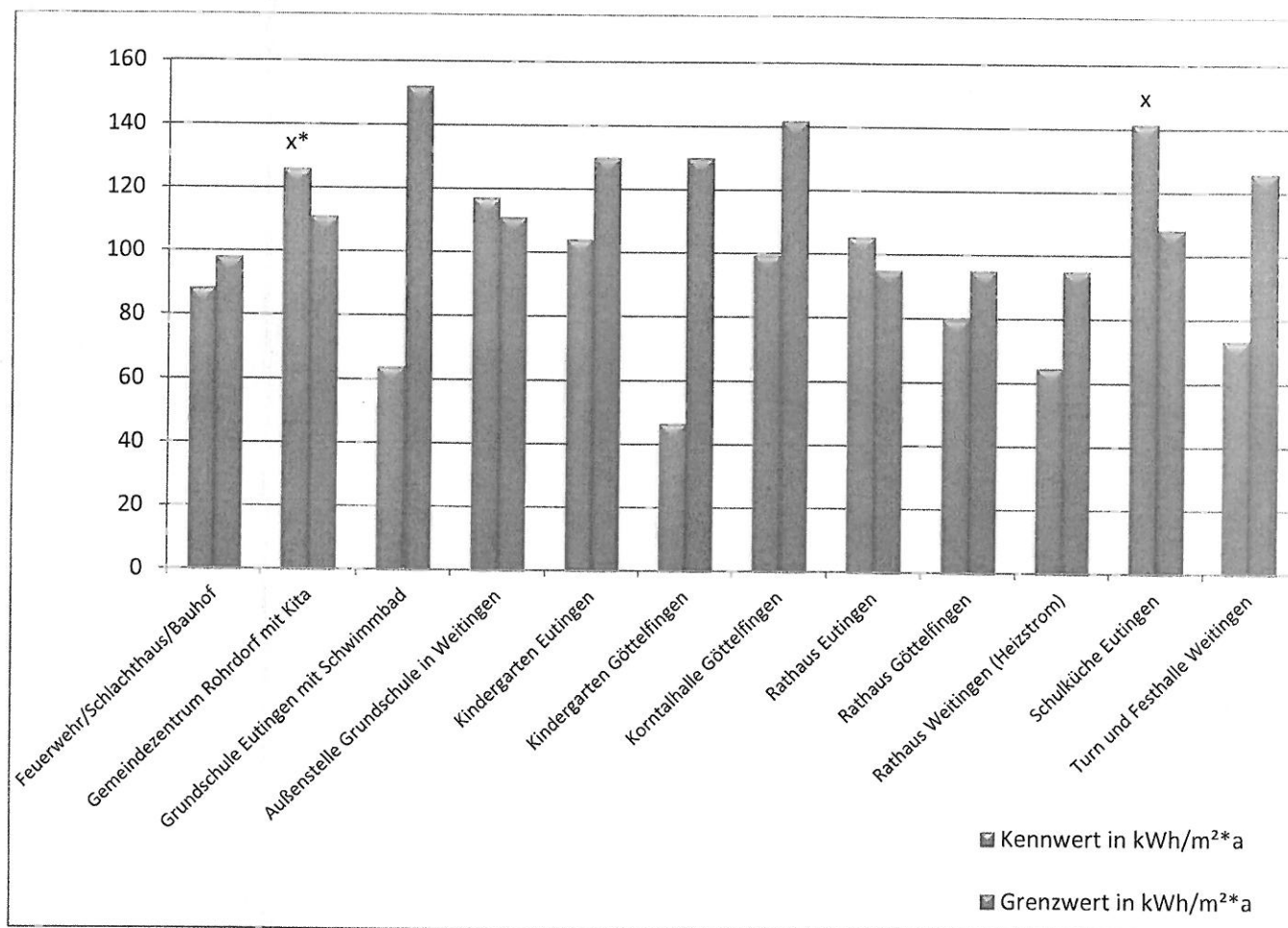


Abbildung 7: Heizenergieverbrauch (bereinigt): Kenn- und Vergleichswerte

*Gemeindezentrum wird nach einem Richtwert für Gemeindezentren ausgewertet, zu überlegen wäre den Richtwert nach dem Flächenverhältnis (1/3 Kindergarten + 2/3 Gemeindezentrum) anzupassen und somit würde der Richtwert bei 117 kWh/m²*a liegen.

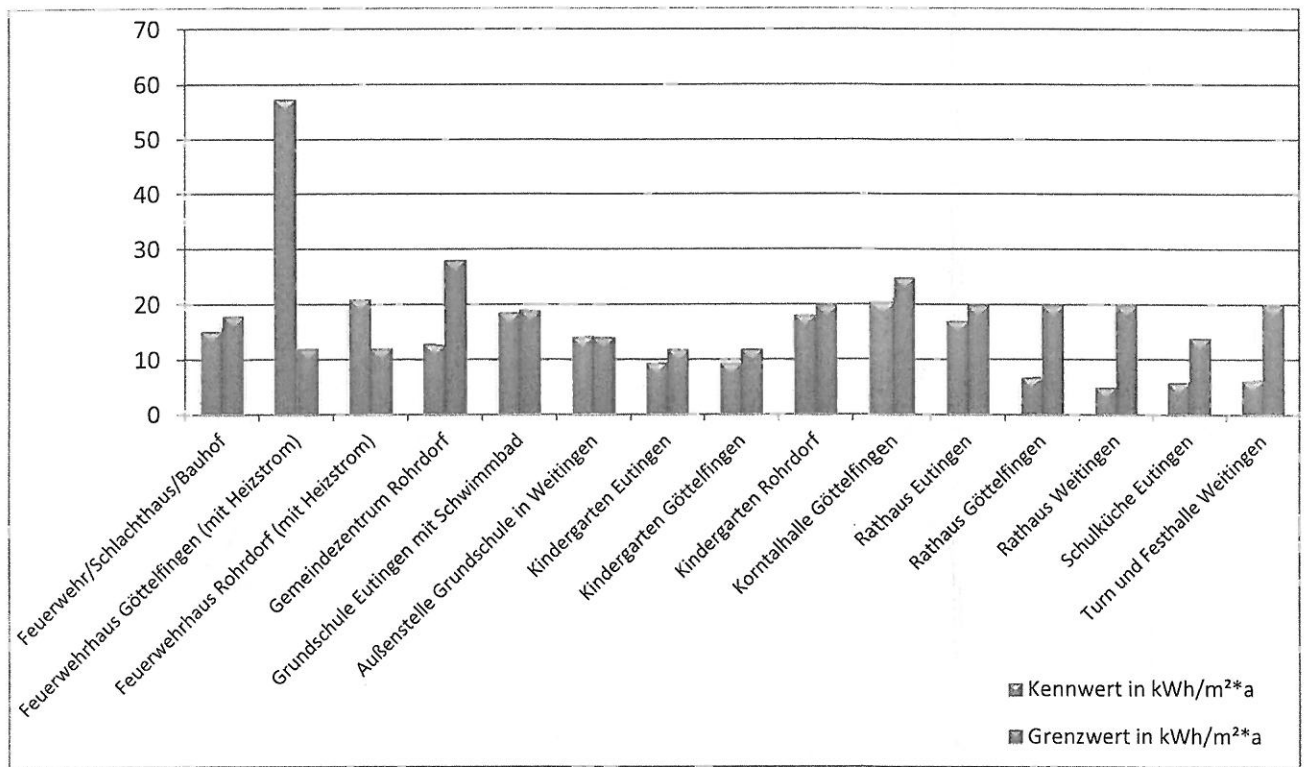


Abbildung 8: Stromverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte

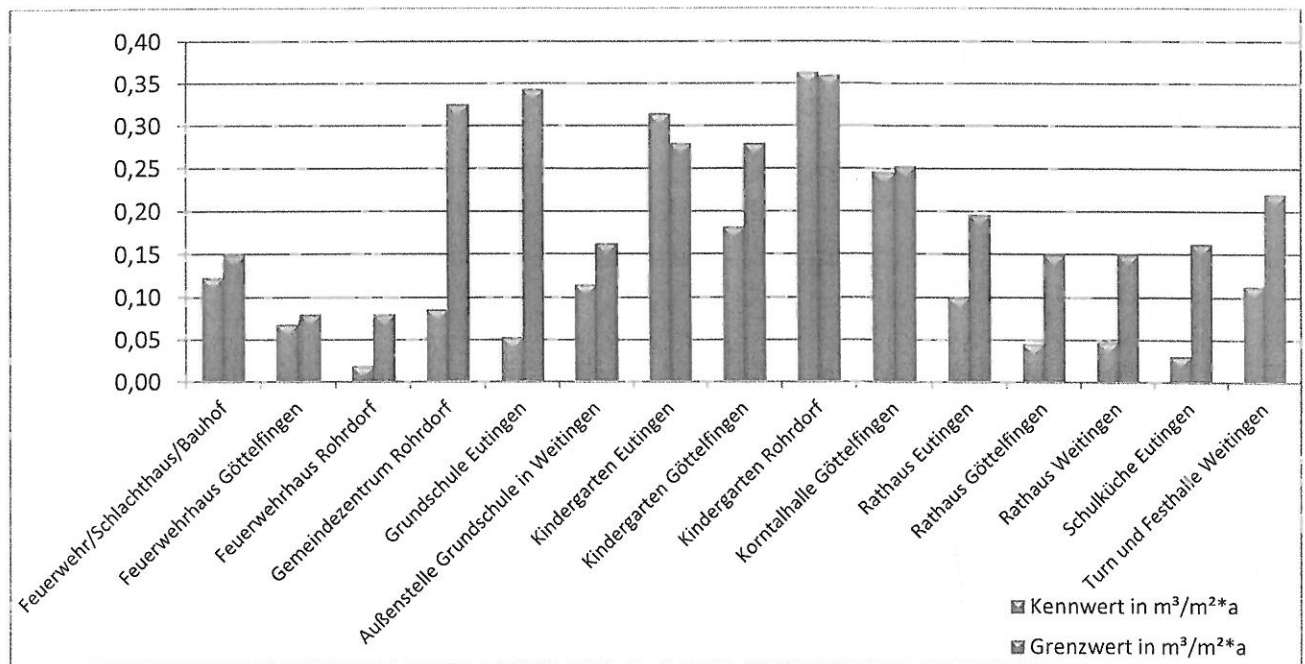


Abbildung 9: Wasserverbrauch: Kenn- und Vergleichswerte

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

Insgesamt liegen die öffentlichen Liegenschaften innerhalb der Modalwerte.

Optimierungsmöglichkeiten, da minimale Abweichung von dem Richtwert, bei folgenden Liegenschaften:

1	Außenstelle Grundschule in Weitingen (Heizwärme, geringe Abweichung)
2	Gemeindezentrum Rohrdorf mit Kita (Heizwärme)
3	Schulküche Eutingen (Heizwärme)
4	Kindergarten Eutingen (Wasserverbrauch, geringe Abweichung)

4. AUSWERTUNG: UMWELTBELASTUNG

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

Jahre	2013	2014	2015	2016
Heizung	255	189	167	153
Strom	137	114	112	114
Strom (Straßenbeleuchtung)	115	117	116	102
insgesamt	507	420	395	369

Abbildung 10: Jährliche CO₂-Emissionen

Insgesamt wurden im Jahre 2016 (15 Liegenschaften mit der Straßenbeleuchtung) 369 t. CO₂ Emissionen verursacht.

5. EINSARPOTENZIALE

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

Die Abweichung des Energieverbrauchskennwertes zum Richtwert liefert einen ersten Anhaltswert über monetäre Einsarpotentiale. Durch Umrechnung des Zielwertes auf den gebäudespezifischen absoluten (theoretischen) Energiebedarf, der Berechnung der Differenz von tatsächlichem Verbrauch und theoretischem Bedarf auf Zielwertniveau und der Multiplikation mit dem aktuellen Energiepreis kann das Einsarpotential bei Erreichen des Zielwertes abgeschätzt werden.

	Istwert in €*a	Richtwert in €*a	Ersparnis in €*a
Heizenergie	66.546	65.712	834

Abbildung 11: Einsarpotentiale

Insgesamt liegen die öffentlichen Liegenschaften innerhalb der Modalwerte.

Mit der Optimierung der „auffallenden Gebäude“ wie:

1	Außenstelle Grundschule in Weitingen (Heizwärme, geringe Abweichung)
2	Gemeindezentrum Rohrdorf mit Kita (Heizwärme)
3	Schulküche Eutingen (Heizwärme)

im Bereich Heizenergie könnte die Gemeinde Eutingen im Gäu Einsparungen von jährlich etwa **834 €** erzielen.

Der größte Einspareffekt tritt ein wenn investive und nicht investive Maßnahmen bei den oben aufgelisteten Gebäuden vorgenommen werden.

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	Gemeindezentrum Rohrdorf mit Kita (Heizwärme)
2	Schulküche Eutingen (Heizwärme)

Durch die regelmäßige und substanzielle Unterstützung der Gemeinde an der Energieagentur kann ein erhöhter Fördersatz von 25% anstatt 20% 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 2012-16:

- 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)
- 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)

Ausgestellt:

Horb am Neckar, den 06.07.2017

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^3 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.

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

G₁₅ ... Heizgradtage der Heizperiode

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

T_{hg} = Heizgrenze, hier 15 °C

T_a = mittlere Außentemperatur des jeweiligen Heiztages

Die Formel zur Berechnung lautet:

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

mit

E_{VH} = bereinigter Heizenergieverbrauch [kWh/a]

E_{VgH} = außentemperaturabhängiger Heizenergieverbrauch [kWh]

G = Gradtage [K · d]

G_m = langjähriges Mittel der Jahresgradtage in [K · d/a]

ANHANG

Übersicht allgemein für 15 Liegenschaften

COMTEOS
Informatik GmbH

	Bereich	Objekt	Verbrauch absolut	Einheit	Kosten in €	Kosten pro kWh/m ³	CO2 (t)
2016	Heizung	Grundschule Eutingen mit Schwimmbad	273.540	kWh	17.662	0,06	59
2016	Heizung	Schulküche Eutingen	26.460	kWh	1.813	0,07	6
2016	Heizung	Außenstelle Grundschule in Weitingen	80.870	kWh	2.865	0,04	2
2016	Heizung	Turn und Festhalle Weitingen	77.560	kWh	7.015	0,09	2
2016	Heizung	Korntalhalle Göttelfingen	95.090	kWh	4.016	0,04	2
2016	Heizung	Rathaus Göttelfingen	52.210	kWh	2.824	0,05	16
2016	Heizung	Rathaus Weitingen	30.581	kWh	5.780	0,19	8
2016	Heizung	Rathaus Eutingen	125.060	kWh	8.417	0,07	27
2016	Heizung	Gemeindezentrum Rohrdorf mit Kita	163.500	kWh	6.419	0,04	4
2016	Heizung	Kindergarten Eutingen	42.650	kWh	2.897	0,07	9
2016	Heizung	Kindergarten Göttelfingen	23.761	kWh	952	0,04	1
2016	Heizung	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	87.300	kWh	5.887	0,07	19
2016			1.078.582	kWh	66.546		153
Bereich: Strom							
2016	Strom	Grundschule Eutingen mit Schwimmbad	84.422	kWh	19.251	0,23	47
2016	Strom	Schulküche Eutingen	1.174	kWh	379	0,32	1
2016	Strom	Außenstelle Grundschule in Weitingen	10.390	kWh	2.796	0,27	6
2016	Strom	Turn und Festhalle Weitingen	7.141	kWh	1.944	0,27	4
2016	Strom	Korntalhalle Göttelfingen	20.784	kWh	5.597	0,27	12
2016	Strom	Rathaus Göttelfingen	4.749	kWh	1.317	0,28	3
2016	Strom	Rathaus Weitingen	2.526	kWh	495	0,20	1
2016	Strom	Rathaus Eutingen	21.347	kWh	5.671	0,27	12
2016	Strom	Gemeindezentrum Rohrdorf	11.686	kWh	3.137	0,27	7
2016	Strom	Kindergarten Rohrdorf	8.260	kWh	2.238	0,27	5
2016	Strom	Kindergarten Eutingen	4.121	kWh	1.152	0,28	2
2016	Strom	Kindergarten Göttelfingen	5.086	kWh	1.405	0,28	3
2016	Strom	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	15.897	kWh	4.218	0,27	9
2016	Strom	Feuerwehrhaus Göttelfingen	4.191	kWh	1.170	0,28	2
2016	Strom	Feuerwehrhaus Rohrdorf	2.255	kWh	662	0,29	1
2016				kWh			
2016			204.029	kWh	51.432		114

Bereich: Wasser							
2016	Wasser	Grundschule Eutingen mit Schwimmbad	241	m ³	1.193	4,95	
2016	Wasser	Schulküche Eutingen	6	m ³	30	4,95	
2016	Wasser	Außenstelle Grundschule in Weitingen	84	m ³	416	4,95	
2016	Wasser	Turn und Festhalle Weitingen	126	m ³	624	4,95	
2016	Wasser	Korntalhalle Göttelfingen	249	m ³	1.233	4,95	
2016	Wasser	Rathaus Göttelfingen	31	m ³	153	4,95	
2016	Wasser	Rathaus Weitingen	24	m ³	119	4,95	
2016	Wasser	Rathaus Eutingen	126	m ³	624	4,95	
2016	Wasser	Gemeindezentrum Rohrdorf	79	m ³	391	4,95	
2016	Wasser	Kindergarten Rohrdorf	166	m ³	822	4,95	
2016	Wasser	Kindergarten Eutingen	137	m ³	678	4,95	
2016	Wasser	Kindergarten Göttelfingen	98	m ³	485	4,95	
2016	Wasser	Feuerwehr/Schlachthaus/Bauhof	129	m ³	639	4,95	
2016	Wasser	Feuerwehrhaus Göttelfingen	5	m ³	25	4,95	
2016	Wasser	Feuerwehrhaus Rohrdorf	2	m ³	10	4,95	
2016							
2016			1.503	m ³	7.440		
					125.418		267