Energiebericht Liegenschaften
Stadt Backnang

Zusammenfassung der Verbrauchsdaten aller bisher untersuchten Liegenschaften

für Energiebericht 2013-2015

im Auftrag der Stadtverwaltung Backnang

Stand:
20. August 2016

INGENIEUR BÜRO FRANK MÜLLER
RATIOPLAN GMBH

Backnanger Straße 3, 71554 Weissach i.T.
Tel: 07191/300-783, Fax: 07191/300-785
E-Mail: ratioplan-gmbh@arcor.de

Bearbeitung: Dipl.-Ing. F. Müller

Zusammenstellung der untersuchten Liegenschaften

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 3

2 Darstellungen ... 3

2.1 Gesamtverbräuche: ... 3
2.2 Gesamtkosten: ... 3
2.3 Flächenbezogene Kosten: ... 3
2.4 Objektbezogene Verbräuche für das Jahr 2015: ... 3

3 Berücksichtigte Gebäude ... 4

4 Energiekostenanteile: Wärme/Strom/Wasser: ... 4

5 Absolute Energie- bzw. Medienkosten: ... 5

5.1 Wärmekosten: ... 5
5.2 Stromkosten: ... 5
5.3 Wasserkosten: ... 6

6 Gesamtmedienkosten und Fazit: ... 6

6.1 Gesamtmedienkosten ... 6
6.2 Fazit ... 6

7 Grafiken: ... 7

7.1 Gesamtwärmeverbräuche aller Gebäude: ... 7
7.2 Gesamtwärmekosten aller Gebäude: ... 8
7.3 Anteil der Gebäudearten am Gesamtwärmeverbrauch für das Jahr 2015 ... 9
7.4 Anteil der Gebäudearten an den Gesamtwärmekosten für das Jahr 2015 ... 9
7.5 Gesamtstromverbrauch aller Gebäude: ... 10
7.6 Gesamtstromkosten aller Gebäude: ... 11
7.7 Anteil der Gebäudearten am Gesamtstromverbrauch für das Jahr 2015 ... 12
7.8 Anteil der Gebäudearten an den Gesamtstromkosten für das Jahr 2015 ... 12
7.9 Gesamtwasserverbrauch aller Gebäude: ... 13
7.10 Gesamtwasserkosten aller Gebäude: ... 14
7.11 Anteil der Gebäudearten am Gesamtwasserverbrauch für das Jahr 2015 ... 14
7.12 Anteil der Gebäudearten an den Gesamtwasserkosten für das Jahr 2015 ... 15
7.13 Flächenbezogene Wärmekosten aller Gebäude ... 15
7.14 Flächenbezogene Stromkosten aller Gebäude ... 16
7.15 Flächenbezogene Wasserkosten aller Gebäude ... 16
7.16 Anteilige "Tatsächliche "GESAMT-Medienkosten: Wärme/Strom/Wasser ... 17
7.17 „Tatsächliche“ Gesamt-Medienkosten aller Gebäude ... 18

1 Einleitung

Auf Anregung der Verwaltung und der Leser der bisherigen Energieberichte wurden zur Erleichterung der Übersichtlichkeit zusätzlich zum Zahlenmaterial und den Tabellenwerken mehrere Grafiken erstellt. Als Datengrundlage dienten die Werte der Jahre 2005 bis 2015.

Es erfolgen Darstellungen für alle Gebäude bzw. deren Nutzungsarten.

Hierbei sind Energie- und Kostenangaben sowohl in absoluten als auch in relativen Werten dargestellt.

2 Darstellungen

Aus den Grafiken ab Seite 7 lassen sich die Anteile der Energiemengen und -kosten aller erfasster Gebäude entsprechend der Gebäudearten schnell und einfach ablesen/entnehmen.

Es werden dargestellt:

2.1 Gesamtverbräuche:

Dies sind die Gesamtverbräuche aller erfasster Gebäude, jeweils dargestellt für:

- Wärme für Beheizung und Warmwasserbereitung,
- Strom für Beleuchtung und sonstige Zwecke, sowie
- Wasser zur WC-Spülung; Körperpflege, Bewässerung

2.2 Gesamtkosten:

Dies sind die Gesamtkosten aller erfasster Gebäude, jeweils dargestellt für:

- Wärme für Beheizung und Warmwasserbereitung,
- Strom für Beleuchtung und sonstige Zwecke, sowie
- Wasser zur WC-Spülung; Körperpflege, Bewässerung

2.3 Flächenbezogene Kosten:

Dies sind die flächenbezogenen Gesamtkosten aller erfasster Gebäude, jeweils dargestellt für:

- Wärme für Beheizung und Warmwasserbereitung,
- Strom für Beleuchtung und sonstige Zwecke, sowie
- Wasser zur WC-Spülung; Körperpflege, Bewässerung

2.4 Objektbezogene Verbräuche für das Jahr 2015:

Dies sind die flächenbezogenen Gesamtkosten aller erfasster Gebäude, jeweils dargestellt für die Anteile von:

- Wärmemenge und Wärmekosten
- Strommenge und Stromkosten
- Wassermenge und Wasserkosten

Zu den einzelnen Medien sind unter den Grafiken Erläuterungen angegeben, um deren Interpretation zu ermöglichen bzw. zu erleichtern.

3 Berücksichtigte Gebäude

In den Jahren 2013 bis 2015 wurden bei einigen energieintensiven Gebäuden Contracting-Modelle mit den Stadtwerken Backnang realisiert.

Hierbei handelt es sich z.B. um das Bürgerhaus sowie die Schiller-Pestalozzi-Schule.

Zum Teil sind deren Energieverbrauchswerte nicht in den Standardenergiebericht eingeflossen, da keine ganzjährig durchgängigen Verbrauchsabrechnungen erfasst werden konnten.

Hierdurch sind die Verbrauchszahlen der Jahre 2013 und 2014 zum Teil zu gering. Dies wird mit den Angaben aus 2015 kompensiert. Deshalb erscheint insbesondere im Bereich der Wärmeenergie für 2015 der Anstieg etwas überhöht.

Hinweis zur Witterungsbereinigung:

Die Wärmeverbrauchswerte sind witterungsbereinigt seit 2009 bis 2014 kontinuierlich gesunken.

In 2015 stellte sich eine Erhöhung der Verbräuche ein, die auf die bereits erwähnten Contracting-Objekte zurückzuführen sind. Die nachfolgenden „Gradtagszahlen“ sind eine ortsabhängige Kenngröße, welche die lokalen klimatischen Bedingungen widerspiegelt. Sie stellen den Zusammenhang zwischen Raumtemperatur und der Außenlufttemperatur für die Heiztage eines Bemessungszeitraums dar und sind somit ein Hilfsmittel zur Bestimmung der Heizkosten und des Heizstoffbedarfs.

Gradtagszahlen:	2009: ca. 3.500
	2014: ca. 3.100
	2015: ca. 3.300

Hinweis zu zusätzlichen Objekten:

Außerdem müssen im Zuge der Fortschreibung des Energieberichts die Gesamtflächen der Objekte um die in den letzten Jahren aufgenommenen (Bürgerhaus) bzw. neu errichteten (z.B. Kiga Maubach IV) Objekte ergänzt werden. Hierdurch werden die flächenbezogenen Energiekennzahlen zusätzlich sinken.

Alleine das Bürgerhaus Backnang (BGH) benötigte in 2015 mit ca. 722 MWh/a Wärmeenergie ca. 6,5% der Gesamtwärmemenge der städtischen Gebäude bzw. Liegenschaften. Die Nutzflächen des Bürgerhauses sind jedoch noch nicht in die Angaben eingeflossen – jedoch bereits in der Darstellung des Anstiegs von 2014 auf 2015 enthalten!

Bei den Wärmekosten beträgt der Anteil des Bürgerhauses (bisher nicht im E-Bericht enthalten) mit ca. 54.000,-- € ca. 8,5% der Wärmegesamtkosten. Auch dieser Effekt „verzerrt“ aufgrund der erst in 2015 erstmalig aufgenommenen Werte des BGH die Grafiken.

4 Energiekostenanteile: Wärme/Strom/Wasser:

Aufgrund des in den letzten Jahren deutlich verbesserten Wärmeschutzes, ist der Anteil der Wärmeenergiekosten an den Gesamtenergiekosten gesunken. Im Jahr 2005 lag dieser bei ca. 65%; in 2015 bei ca. 56%.

Der strombedingte Anteil hat sich wegen der absolut gestiegenen Strompreise und wegen der nutzungsbedingten, seit 2005 bis 2015 um ca. 20% gestiegenen Strommengen deutlich erhöht. Im Jahr 2005 lag dieser bei ca. 23%; in 2015 bei ca. 36%.

Die absoluten Wasserkosten sind in den letzten 10 Jahren nahezu unverändert geblieben. Die relativen Wasserkosten sind jedoch wegen der gestiegenen Energiekosten in den letzten 10 Jahren von ca. 11 % auf ca. 8% gesunken

5 Absolute Energie- bzw. Medienkosten:

*Generell sollten bei einer **langfristigen Betrachtung von Energiekostenentwicklungen die Preissteigerungen der jeweiligen Energien** berücksichtigt werden.*

Dies erfolgte im Rahmen der Erstellung dieser Zusammenstellung für den Energiebericht 2013 bis 2015 bzw. den erstellten Grafiken anhand der *„Langen Reihen von Januar 2010 bis Juni 2016“* des statistischen Bundesamtes, Wiesbaden.

Aus diesen Angaben wurden für den mittelfristigen Vergleich die Indizierten Verbraucherpreise für Erdgas und Strom für Sondervertragskunden verwendet.

Gegenüber 2005 lagen die Gaspreise in 2015 um ca. 30% höher; die Strompreise in 2015 lagen sogar ca. 47% über den Werten von 2005.

Hinweis:

Da über 90% der städtischen Gebäude mit Erdgas beheizt werden, fällt die Energiepreisentwicklung anderer Energieträger nicht ins Gewicht.

5.1 Wärmekosten:

Jahr	Wärmekosten OHNE Index in €	Wärmekosten MIT Index in €	Wärmekosteneinsparung OHNE Index in €/a	MIT Index in €/a
2005	538.541	452.913		
2015	640.235	708.740	- 101.691	68.505

Fazit: Wärmekosten:

Unter Berücksichtigung des Indexes für Erdgas wurden trotz dem absoluten Anstieg der Energiekosten um ca. 100.000,-- € im Zeitraum von 2005 bis 2015 ca. 68.000,- € eingespart!

5.2 Stromkosten:

Jahr	Stromkosten OHNE Index in €	Stromkosten MIT Index in €	Stromkosteneinsparung OHNE Index in €/a	MIT Index in€/a
2005	198.134	157.517		
2015	410.661	460.351	- 212.527	49.690

Fazit: Stromkosten:

Unter Berücksichtigung des Indexes für Strom wurden trotz der absoluten Energiekostensteigerung um ca. 210.000,-- € von 2005 bis 2015 ca. 50.000,- € eingespart!

5.3 Wasserkosten:

Die Ermittlung bzw. der Vergleich erfolgte OHNE Indizierung

Jahr	Wasserkosten in €	Wasserkosteneinsparung in €/a
2005	94.316	
2015	89.712	4.604

Fazit: Wasserkosten:

Ohne explizite Berücksichtigung von Wasserpreisveränderungen wurden von 2005 bis 2015 ca. 4.500,-- € eingespart!

6 Gesamtmedienkosten und Fazit:

6.1 Gesamtmedienkosten

Die nachfolgende Darstellung gibt die tatsächlichen Zahlungen **OHNE** Indizierungen wieder:

Jahr	Wärme. €/a	Strom €/a	Wasser. €/a	Medienkosten €/a
2005	538.541	198.134	94.316	**830.991**
2015	640.235	410.661	89.712	**1.140.608**

D.h. absolut sind die Medienkosten für Wärme/Strom/Wasser von 2005 bis 2015 um ca. 300.000,-- € gestiegen!

Mit dem Ansatz bzw. der Berücksichtigung des zuvor erläuterten Preisindexes wären in 2015 folgende Medienkosten zu erwarten gewesen:

Jahr	Wärme. €/a	Strom. €/a	Wasser. €/a	Medienkosten €/a
2015	708.740	460.351	89.712	**1.258.804**

6.2 Fazit

Durch die effiziente Betriebsweise der Anlagentechnik, die insbesondere im Bereich der Wärmeenergie zur Reduktion der Verbrauchsmengen beigetragen hat, wurden in Verbindung mit nur geringfügig gestiegenen, absoluten Wärmepreisen (in €/MWh) **effektiv Medienkosten von ca. 120.000,-- €/a eingespart.**

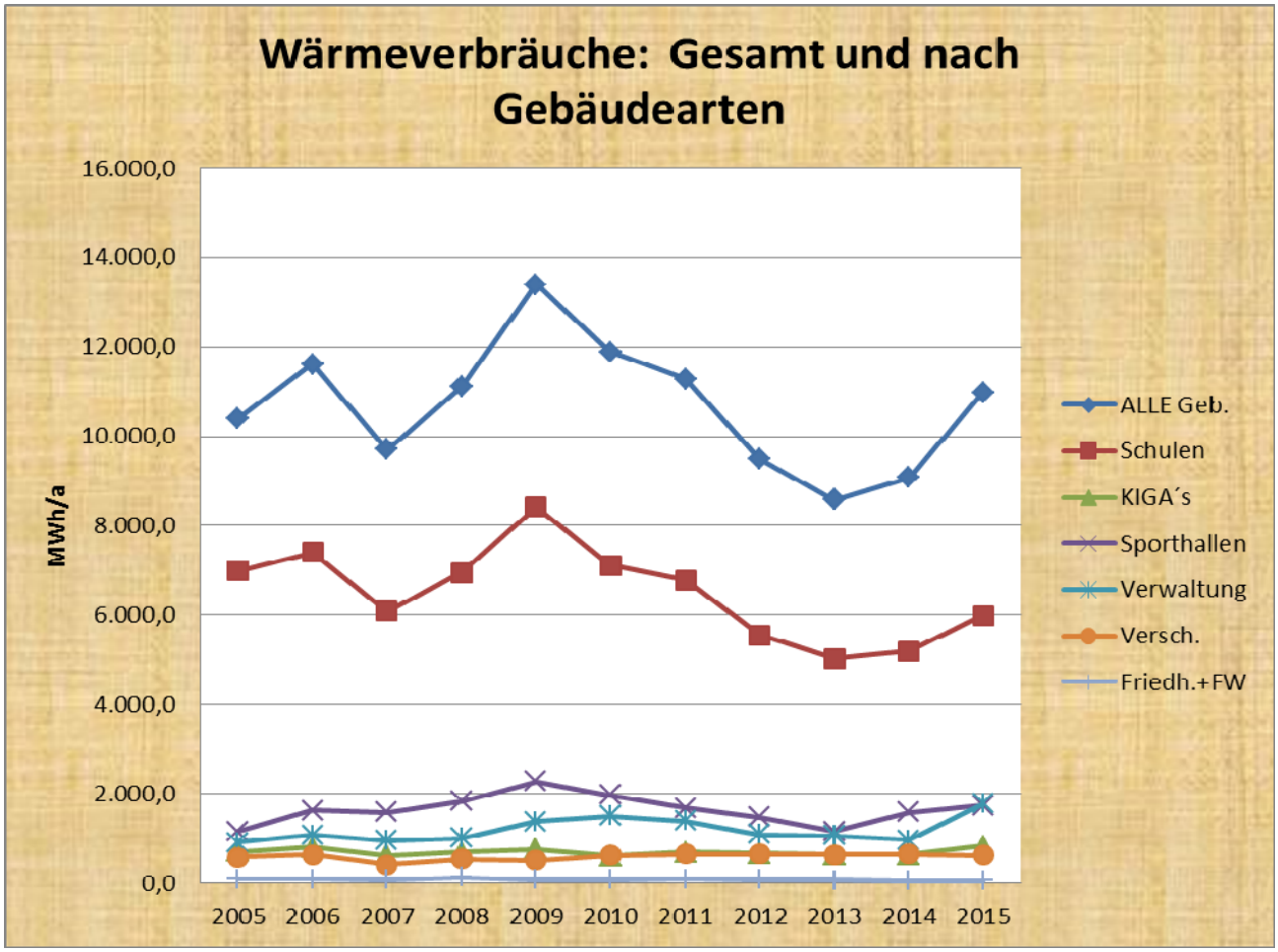
Dies ist zu einem erheblichen Teil auf die bauliche Nachrüstung der Objekte (z.B.: Max-Born-Gymnasium) und das seit 2011 durchgeführte, intensivierte Energiemanagement (z.B. umfangreichere Nutzung der verfügbaren Regelungstechniken) zurückzuführen.

Eine genaue Zuordnung der verschiedenen Effekte ist jedoch nicht möglich.

aufgestellt, Weissach im Tal, den 31.07.2016 und den 05.08.2016;
Frank Müller

7 Grafiken:

7.1 Gesamtwärmeverbräuche aller Gebäude:



Der Grafik ist zu entnehmen, dass seit 2009 eine kontinuierliche Reduktion des Heizwärmeverbrauches festzustellen ist. Die Anstiege in den Jahren 2014 und 2015 sind auf die zuvor erläuterten Flächenzuwächse zurückzuführen.

In 2015 wurden zusätzliche Objekte, wie das Bürgerhaus in den E-Bericht aufgenommen, wodurch sich die Gesamtwärmemenge erhöht hat. Im Bericht 2016 werden diese Effekte wieder kompensiert.

Hinweis zu den Kindergärten:

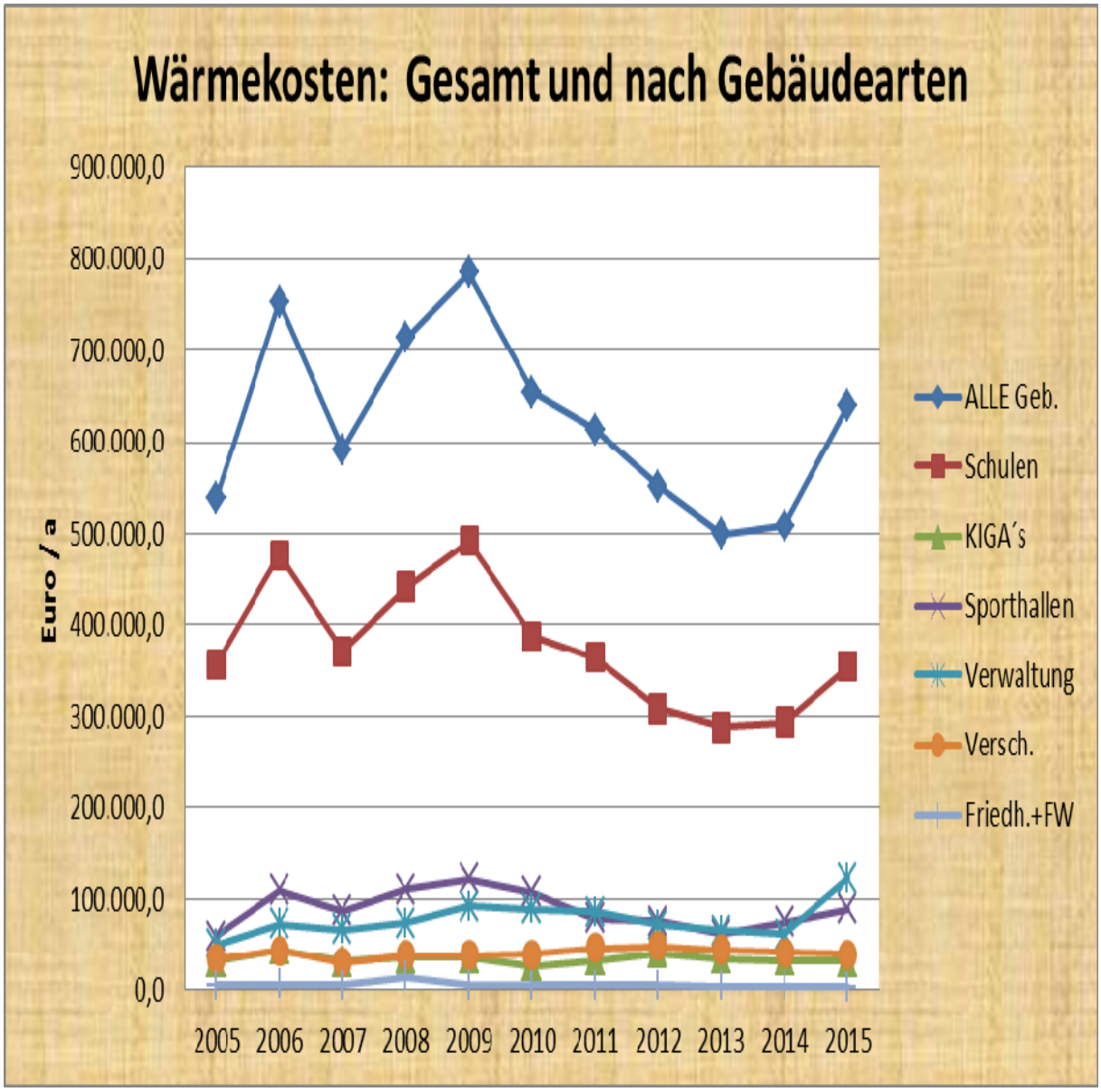
Diese Gebäude waren von 2011 bis Mitte 2013 im „Intensivierten Energiemanagement“ (IM) aufgenommen.

Wegen der absolut relativ geringen Wärmemengenanteile aller KIGA´s von lediglich 7% bzw. Wärmekostenanteile von ca. 5% wurden die Kindergärten aus dem „Intensivierten Energiemanagement“ herausgenommen.

In 2015 ist jedoch ein *sehr deutliches*, erneutes Ansteigen der Verbrauchswert **ÜBER** den Startwert in 2005 festzustellen.
„Kleinvieh macht auch Mist und ERZIEHUNGSEFFEKTE!“

Wir empfehlen daher die erneute Einbeziehung des KIGA´s in das „IM“: Die ca. 200 MWh/a angestiegenen Verbrauchmengen kosten ca. 12.000 €/a! Das hierfür erforderliche „IM“ kostet jedoch „*nur*“ ca. 4.000,-- bis 5.000,-- €/a. (ca. 10 h/Monat)

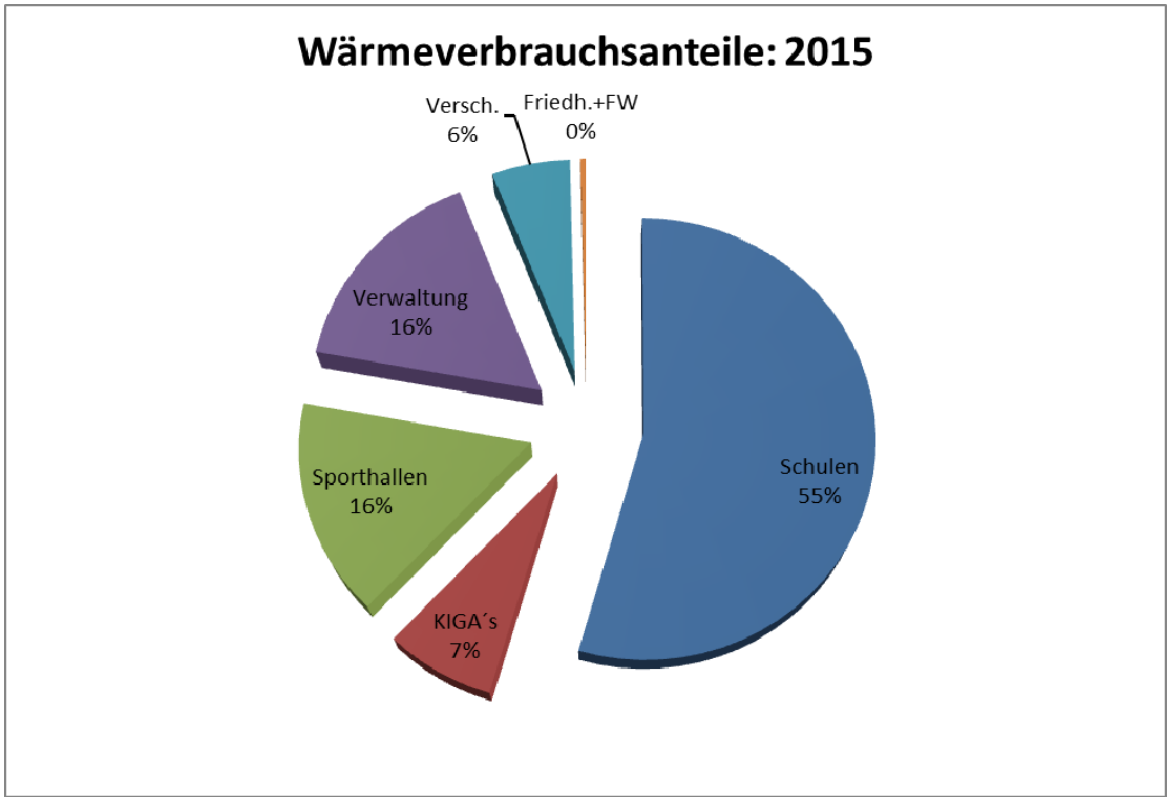
7.2 Gesamtwärmekosten aller Gebäude:



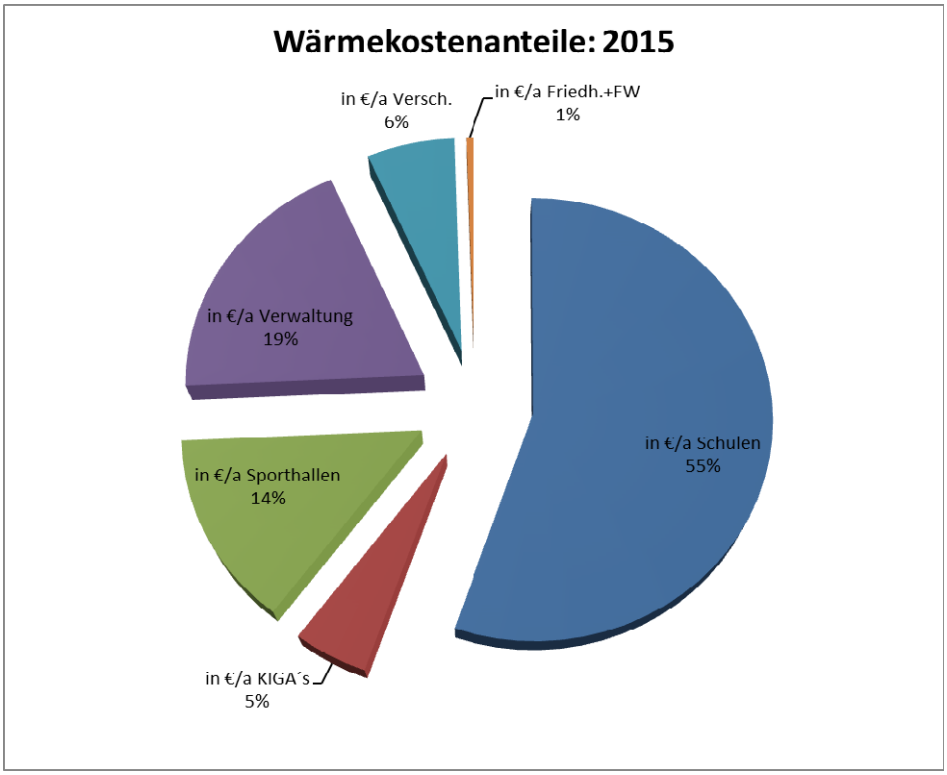
Auch bei den Wärmekosten ist in den Jahren 2009 bis 2013 eine kontinuierliche Senkung der Wärmekosten zu erkennen.

Die Anstiege in 2014 und 2015 sind den bereits beschriebenen Effekten zuzuschreiben.

7.3 Anteil der Gebäudearten am Gesamtwärmeverbrauch für das Jahr 2015



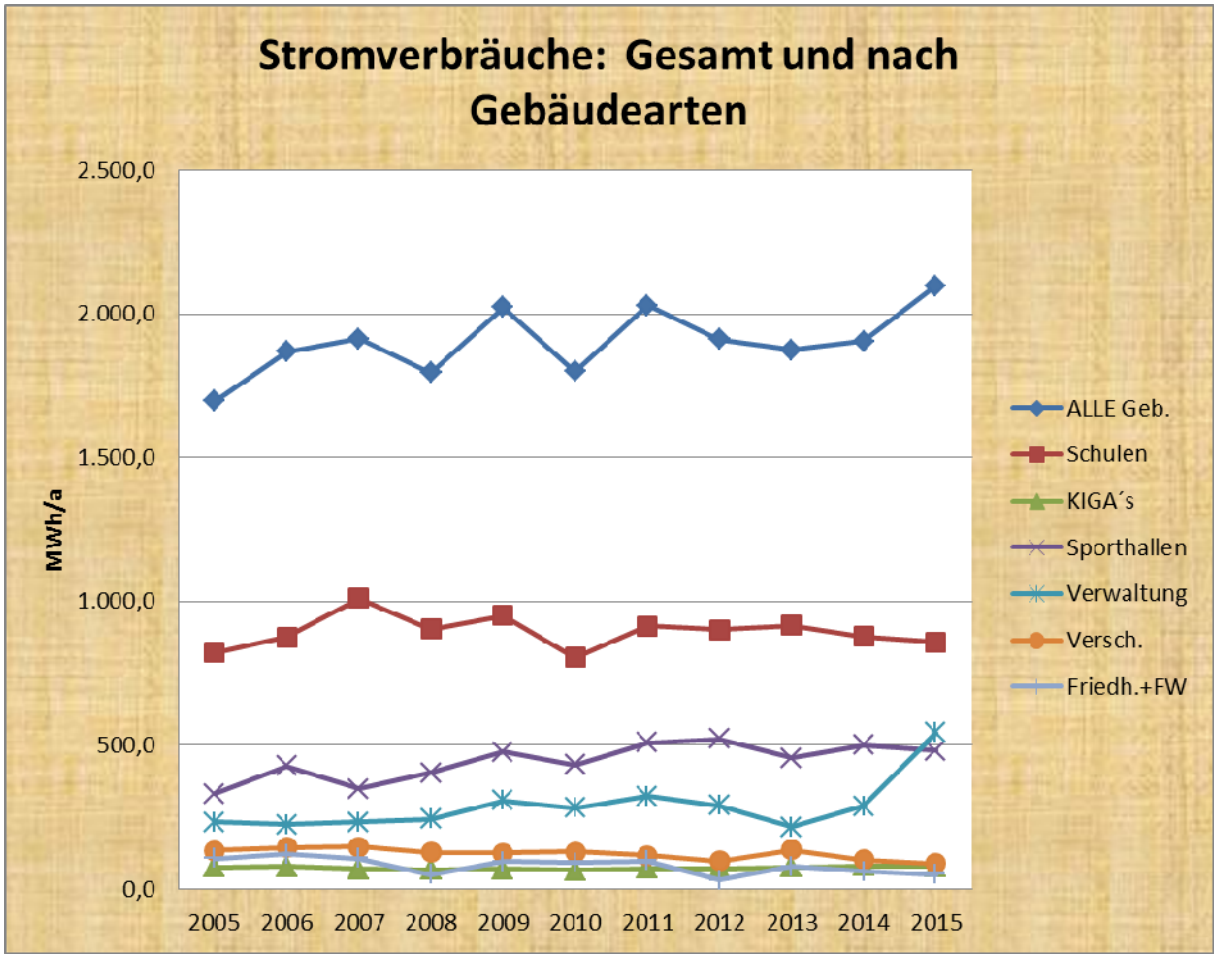
7.4 Anteil der Gebäudearten an den Gesamtwärmekosten für das Jahr 2015



Zusammenstellung der untersuchten Liegenschaften

Die anteiligen Wärmekosten der Gebäudearten stimmten relativ gut mit den Flächenanteilen der Gebäudearten überein. Die größten Abweichungen gibt es bei den Verwaltungsgebäuden. Diese benötigen ca. 19% der verbrauchten Heizwärme, besitzen aber nur ca. 16 der beheizten Flächen. D.h. unabhängig von der Gebäudeart werden ähnliche fächenbezogenen Wärmemengen benötigt.

7.5 Gesamtstromverbrauch aller Gebäude:



Die Entwicklung der Stromverbrauchswerte weist von 2005 bis 2015 eine kontinuierliche Steigerung auf. Innerhalb der letzten 10 Jahre ist der absolute Stromverbrauch der Gebäude um ca. 400 MWh/a bzw. um ca. 20% gestiegen. Dies ist zum Teil auf die zum Teil verlängerten Nutzungszeiten und auch geänderten Nutzungsarten zurückzuführen (Schulen mit Beamern und interaktiven Whiteboards, umfangreichere PC-Ausstattung etc.).

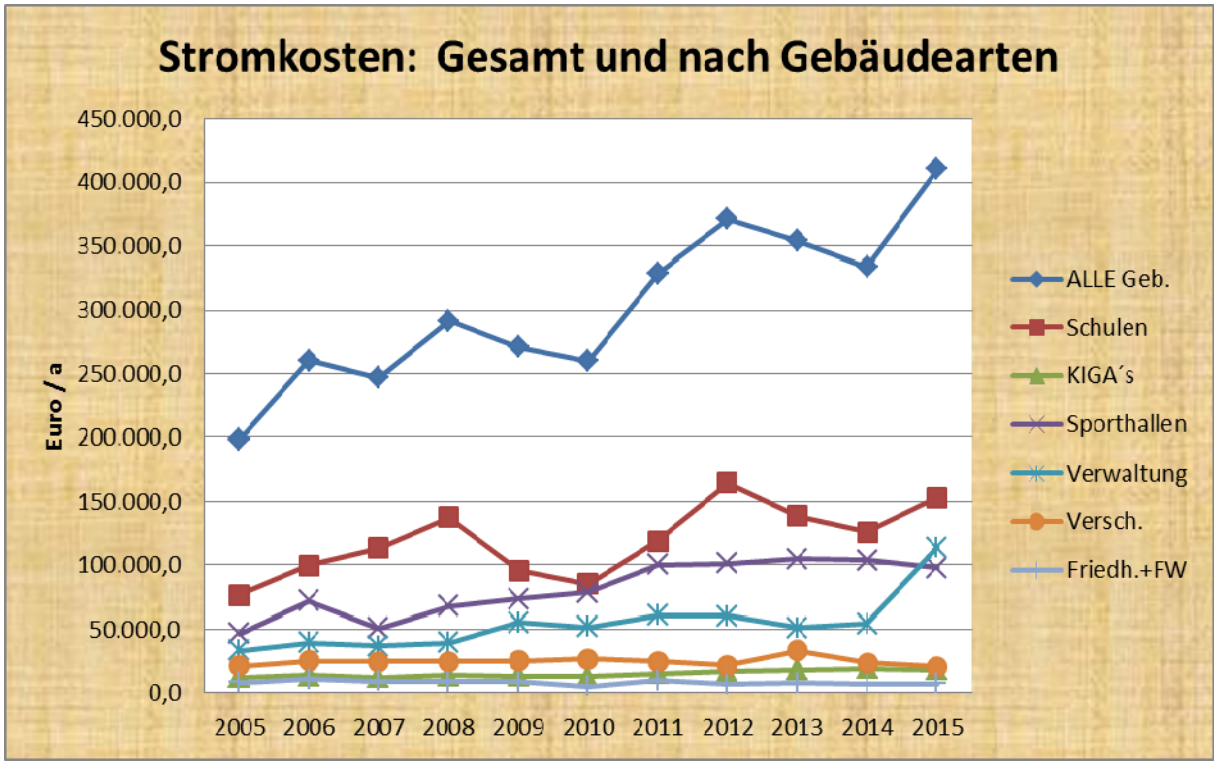
Außerdem sind zusätzliche, zum Teil sehr stromintensive Objekte mit in das Energiemanagement aufgenommen worden. Hierbei handelt es sich z.B. um das Bürgerhaus, das mit ca. 320 MWh/a ca. 15% des Gesamtstomverbauches der städtischen Objekte aufweist. Die Sporthalle Katharinenplaisir mit ca. 80 MWh/a an jährlichen Stromverbrauch bzw. 4% des Gesamtstromverbrauchs war in 2005 ebenfalls noch nicht in Betrieb. Hier wurden bereits in 2015 Umbauten der Regelung durchgeführt, die zur deutlichen Reduktion der Stromverbrauchsmengen führen werden. Ohne diese Effekte sind die Stromverbrauchsmengen der untersuchten Gebäude sogar eher etwas gesunken. (z.B. Friedhöfe/Verschiedene).

Auch in 2016/2017 sind weitere Energiesparmaßnahmen, wie die weitere Umstellung auf LED-Beleuchtung, geplant.

Zusammenstellung der untersuchten Liegenschaften

Als sehr positiv ist anzumerken, dass die Kindergärten, trotz der in den letzten 10 Jahren erheblich verlängerten Nutzungszeiten, keinen steigenden Stromverbrauch aufweisen.
Es kann aber auch festgestellt werden, dass die aktiven Maßnahmen zur Reduktion des Stromverbrauches (z.B.: Tausch von Lüftungsanlagen, Einbau sparsamerer Beleuchtungen) durch die geänderte Art der Nutzung sowie der umfangreicheren EDV-technischen Ausrüstungen häufig kompensiert werden.

7.6 Gesamtstromkosten aller Gebäude:



Im Gegensatz zu der zuvor beschriebenen, erfreulichen Tatsache, dass die Stromverbrauchswerte quasi konstant gehalten werden konnten, steigen die Stromkosten seit 2005 bis 2015 kontinuierlich an.

Die Stromkosten haben sich von 2005 bis 2015 mehr als verdoppelt!

Hierfür im Wesentlichen verantwortlich sind gestiegenen Umlagen und Steuern auf den eigentlichen Strompreis:

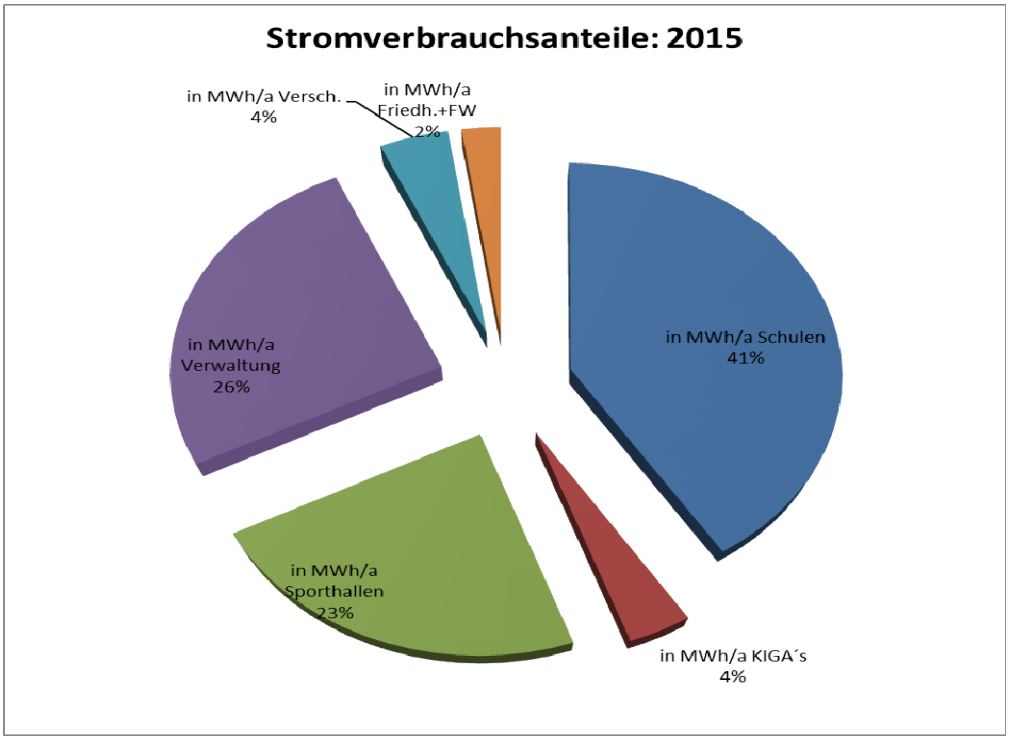
	EEG-Umlage In Cent/kWh	Umsatzsteuer in Cewnt/kWh	in %
2005	0,65	ca. 2,1	16,0
2015	6,17 (Faktor 10!)	ca. 4,5	19,0

Der eigentliche Strompreis für den hergestellten Storm ist in den letzten 10 Jahren sogar gesunken.

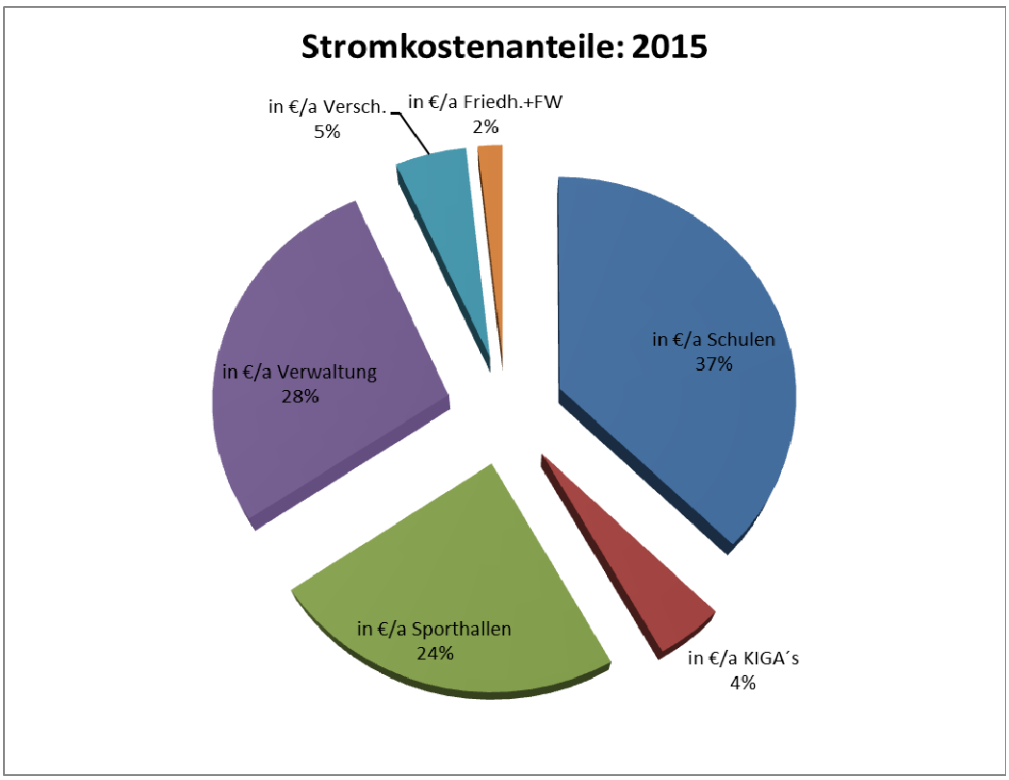
Fazit:

Erhöhtes Augenmerk auf die Stromverbräuche richten!

7.7 Anteil der Gebäudearten am Gesamtstromverbrauch für das Jahr 2015

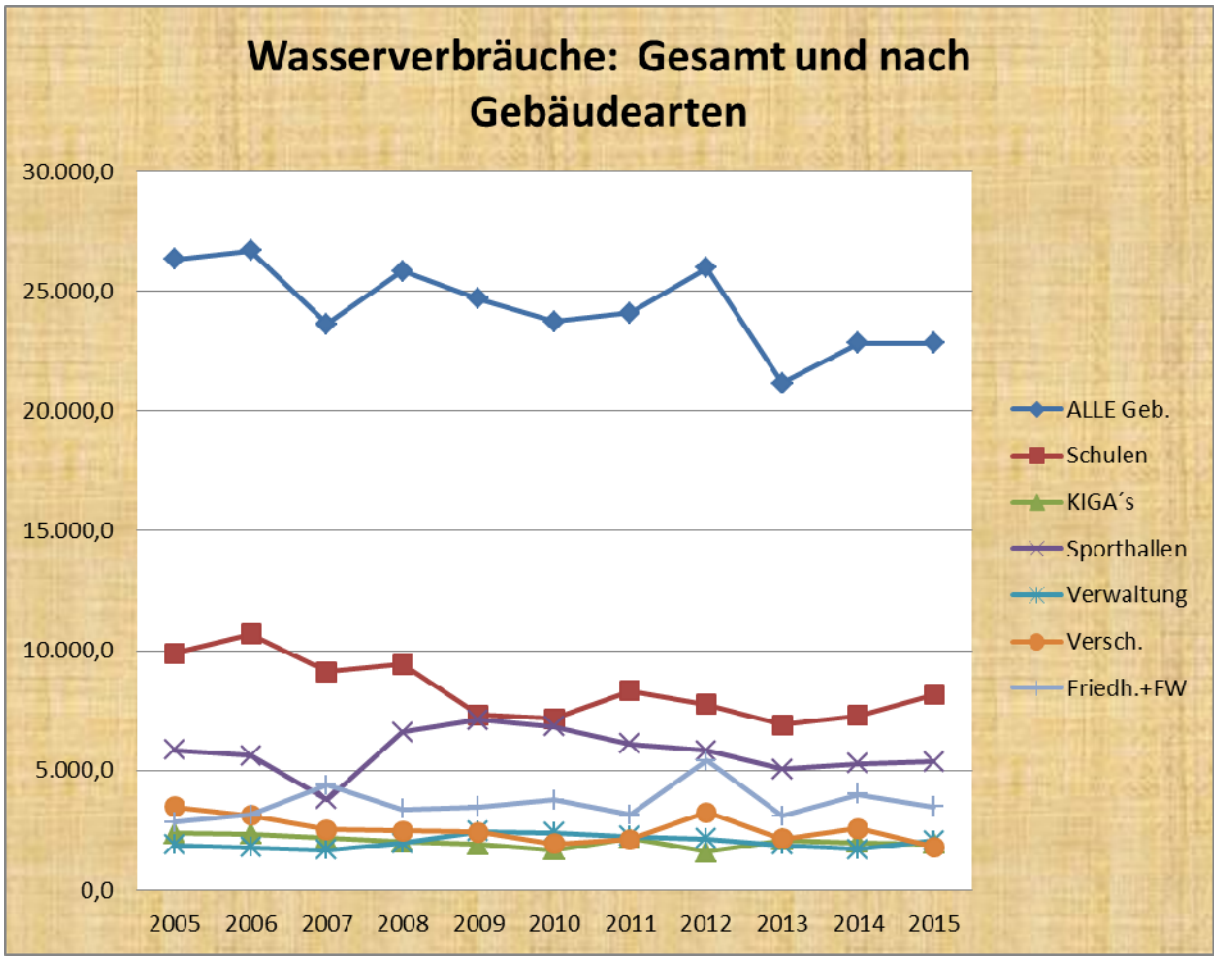


7.8 Anteil der Gebäudearten an den Gesamtstromkosten für das Jahr 2015



Die anteiligen Stromkosten der Gebäudearten stimmten, wie die Wärmekosten, relativ gut mit den Flächenanteilen der Gebäudearten überein. D.h. unabhängig von der Gebäudeart werden ähnliche flächenbezogene Strommengen benötigt.

7.9 Gesamtwasserverbrauch aller Gebäude:

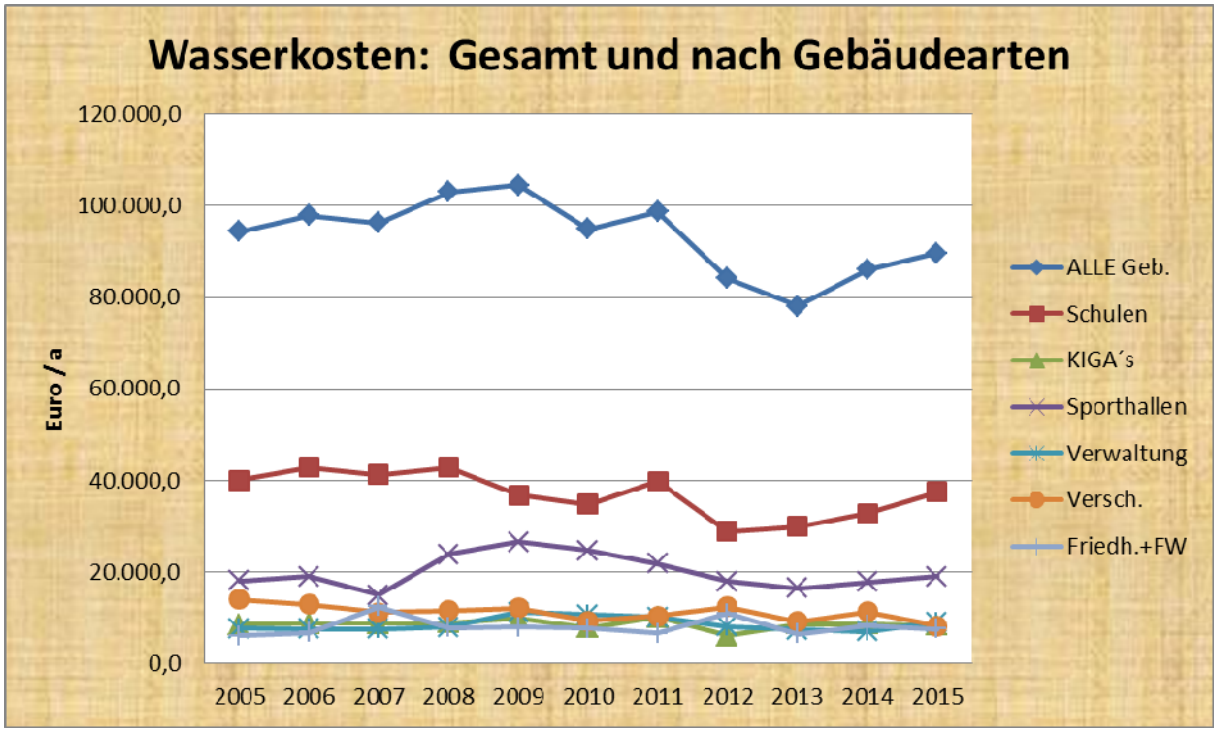


Seit über 10 Jahren sind trotz steigender Objektzahlen sinkende Wasserverbräuche festzustellen.

⇨ Wassersparende Armaturen/Technik wie z.B..

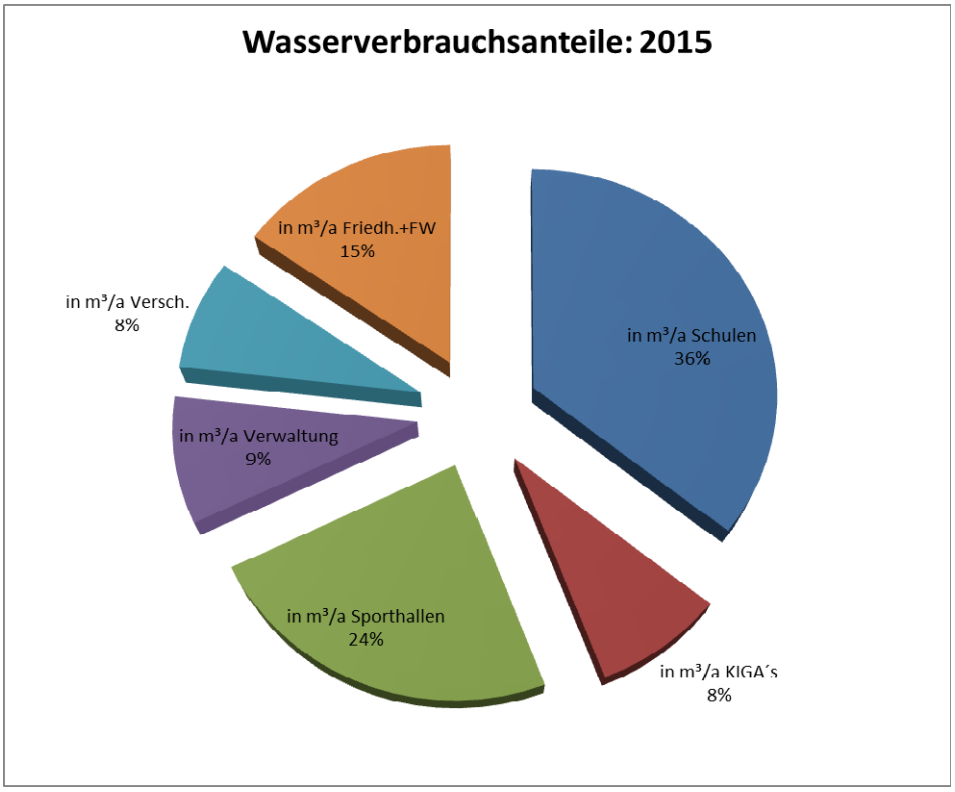
- Selbstschlussarmaturen
- Sensorarmaturen
- wasserlose Urinale
- Sparduschköpfe

7.10 Gesamtwasserkosten aller Gebäude:

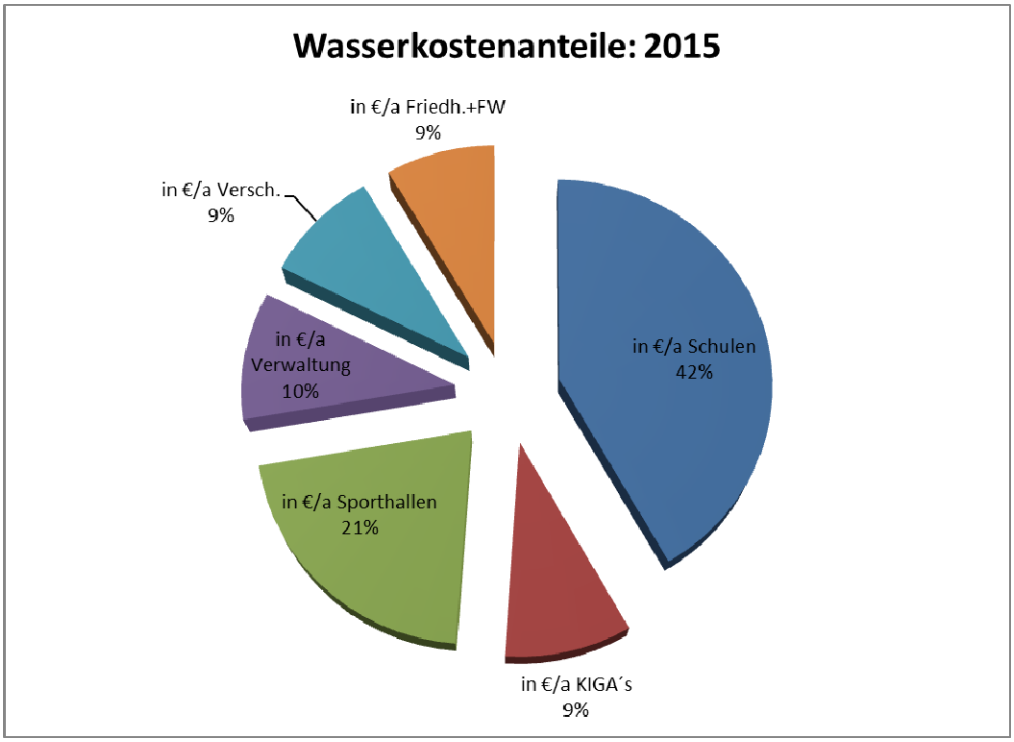


Deckungsgleich zu den Wasserverbrauchsmengen sind in den letzten 10 Jahren - wenn auch in geringem Maße - rückläufige Wasserkosten festzustellen.

7.11 Anteil der Gebäudearten am Gesamtwasserverbrauch für das Jahr 2015

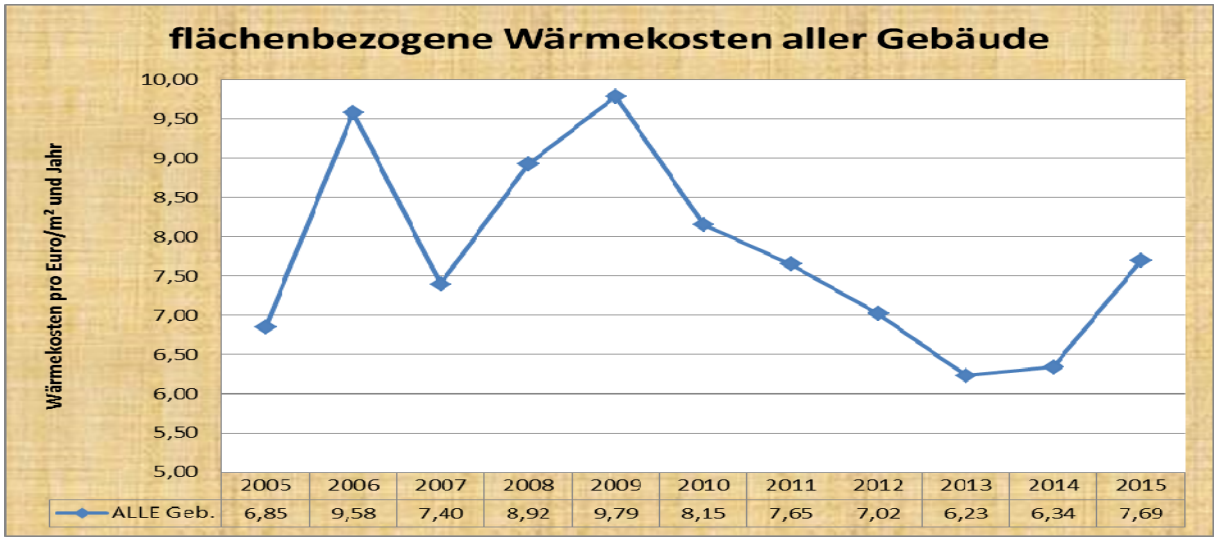


7.12 Anteil der Gebäudearten an den Gesamtwasserkosten für das Jahr 2015



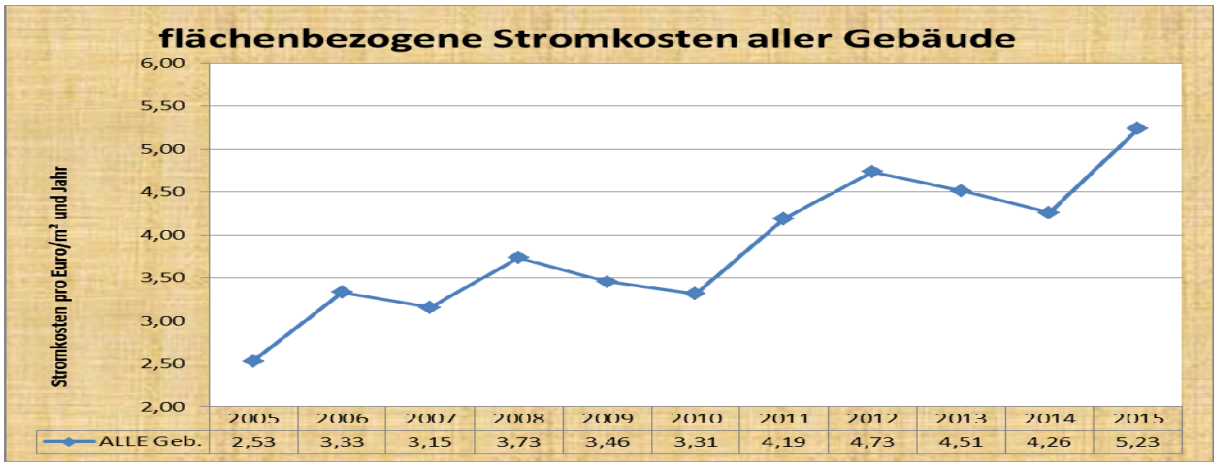
Bei den Wasserkosten weisen lediglich die Friedhöfe, bezogen auf den anteiligen Wasserverbrauch, einen geringeren Kostenanteil auf: Zum Teil Befreiung von Abwassergebühren.
Hauptverwendung des Wassers: Gießen!

7.13 Flächenbezogene Wärmekosten aller Gebäude



Seit 2009 sind sinkende spezifische Wärmekosten festzustellen

7.14 Flächenbezogene Stromkosten aller Gebäude

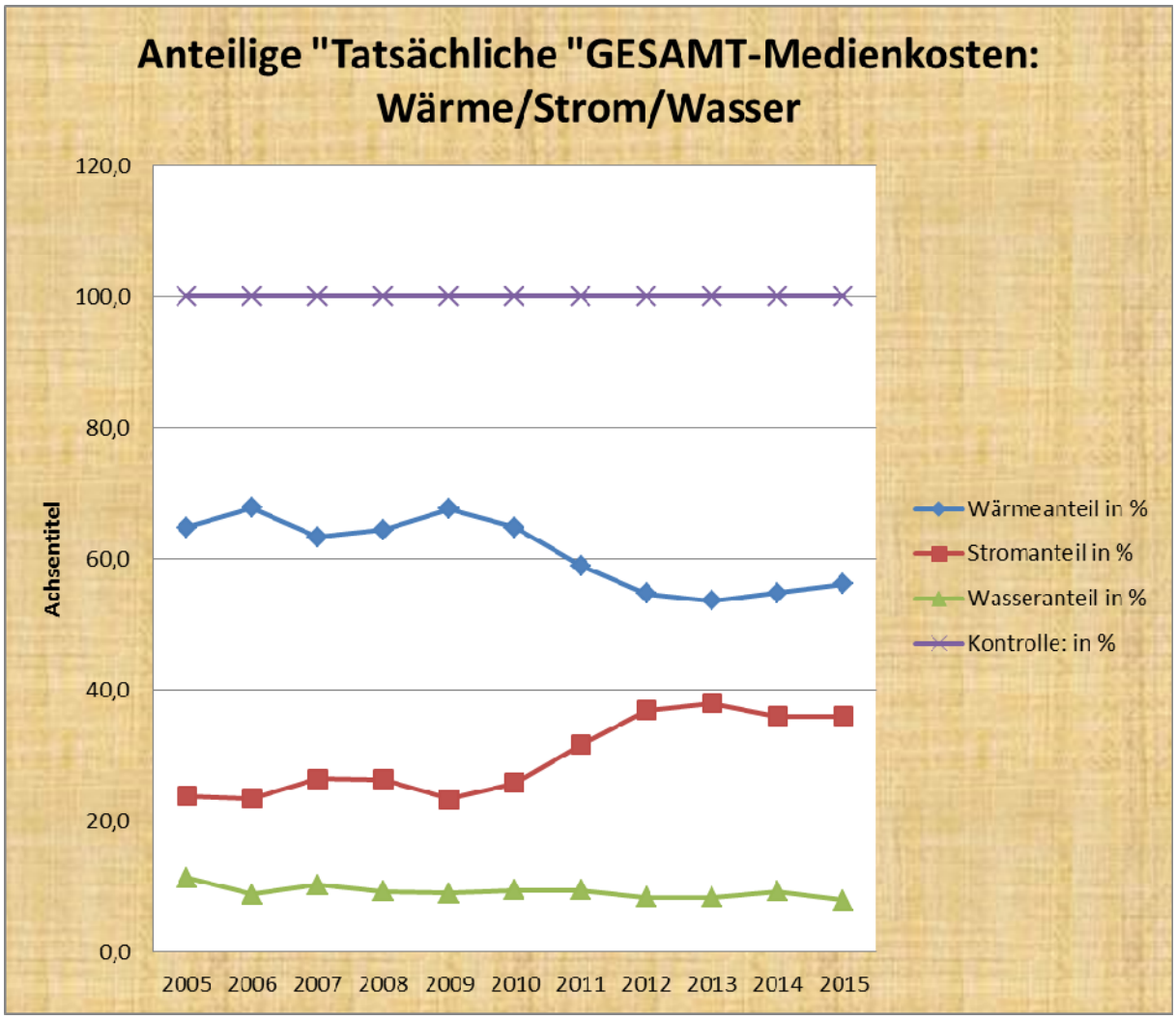


Aufgrund der seit 2005 bis 2015 deutlich gestiegenen Strombezugskosten ergeben sich auch flächenbezogen höhere Stromkosten

7.15 Flächenbezogene Wasserkosten aller Gebäude

Seit 2005 bis 2015 sinkende flächenbezogene Wasserkosten.

7.16 Anteilige "Tatsächliche "GESAMT-Medienkosten: Wärme/Strom/Wasser



Dem Diagramm ist deutlich zu entnehmen, dass die Anteile der Stromkosten an den gesamten Medienkosten seit 2005 bis 2015 stark angestiegen sind. Die anteiligen Wasserkosten liegen bei ca. 10%, mit leicht sinkender Tendenz.

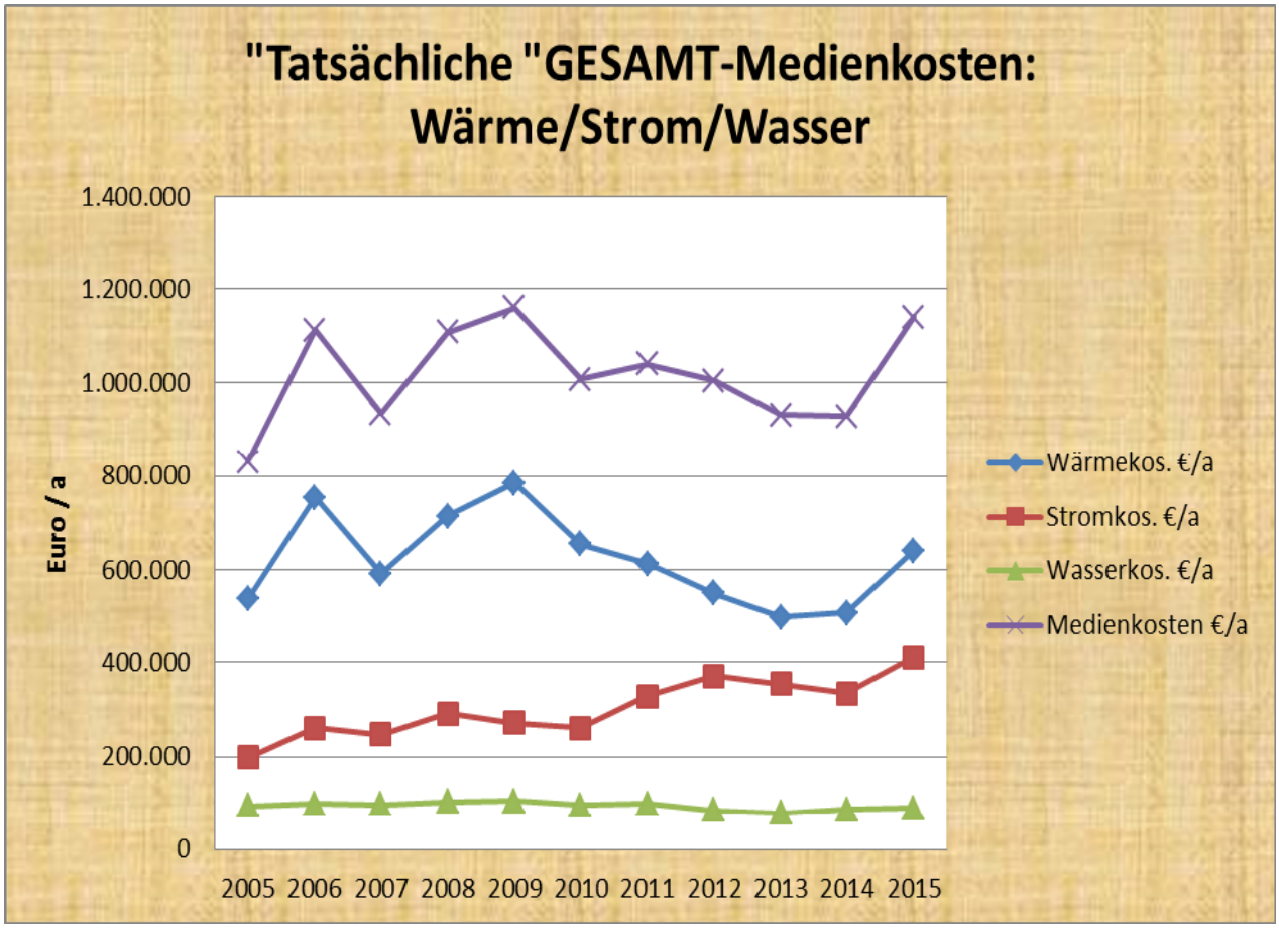
Fazit:

Maßnahmen zur **Eigenstromerzeugung und teilweisen Eigennutzung** (ohne Stromspeicher bis zu ca. 20-30%) sind aus unserer Sicht absolut sinnvoll, um die Medienkosten im Bereich des Strombezugs zu reduzieren oder den Anstieg zumindest zu dämpfen!

Dies wären z.B.: PV-Anlagen oder Klein-BHKW´s, wie sie in 2016 bereits untersucht wurden und für 2016/2017 in einigen städtischen Objekten bereits vorgesehen sind.

z.B.:
PV-Anlage auf dem Rathaus in Maubach, Stiftshof 16 für Gebäude 15/16/20
Klein-BHKW´s: Sporthalle bei Mörikeschule und/oder Stiftshof 20 und/oder Bauhof.

7.17 „Tatsächliche“ Gesamt-Medienkosten aller Gebäude



Seit 2009 sind tendenziell sinkende Medienkosten festzustellen.

Durch die Effekte der in 2014/2015 zusätzlich aufgenommenen Objekte steigen diese in 2015 wieder an.

Unter Berücksichtigung der Energiepreissteigerungen seit 2005 bis 2015 entsprechend den Daten des statistischen Bundesamts wären in 2015 Jahresmedienkosten von ca. 1.260.000 € zu erwarten gewesen. Der tatsächliche IST-Wert lag mit 1.140.000 € ca. 120.000 € darunter.

D.h. Effektiv wurden jährliche Medienkosten in Höhe von derzeit ca. 120.000 €/a eingespart.