Beantwortung von Anfragen

Stadt
Rottenburg
am Neckar

04.05.2016

Federführend: Hochbauamt **Beteiligt:**

Verteiler: Antragsteller/-in
Fraktionsvorsitzende
Dezernenten
Presse

Anfrage
CDU Anfrage 23.02.2016 - Evaluation energetisch sanierter städtischer Gebäude

---

Beratungsfolge:

Gemeinderat	10.05.2016	Kenntnisnahme	öffentlich

Gemeinderatssitzung 23.02.2016
TOP 12 Punkt 7 Anfrage CDU

Evaluation energetisch sanierter städtischer Gebäude

Mit HH-Antrag zum Haushalt 2012 hat die CDU-Fraktion die Aufstockung der Sanierungsmittel für den Hoch- und Straßenbau um je 200.000 € zum Abbau des Sanierungsstaus beantragt. Die beantragten Mittel sind seither in den Haushalten enthalten und werden verbaut. Diese zusätzlichen HH-Mittel betragen nun 1 Mio € und sollten deshalb auf ihre Effizienz überprüft werden.
Mittlerweile müsste auch eine Reihe von städtischen Gebäuden energetisch saniert sein. Die Verbräuche nach der Sanierung liegen für mehrere Haushaltsjahre vor.

Die CDU-Fraktion beantragt deshalb, bei **fünf** seit 2012 energetisch sanierten städtischen Gebäuden festzustellen:

• Wie sieht die konkrete Energiebilanz jeweils vor und nach der Sanierung aus?
• Kann der jeweilige Sanierungsaufwand durch Energieeinsparungen und ggf. in welchem Zeitraum amortisiert werden?
• Welche zukünftigen Investitionsentscheidungen werden auf Grund dieser Evaluation empfohlen.

Beantwortung

Innerhalb des Klimaschutzprogramm 2012-2016 mit einer Laufzeit von 5 Jahren wurden zahlreiche Maßnahmen erfolgreich durchgeführt, die in der Tabellen-Anlage aufgeführt und dort näher beschrieben sind.

Beispielhaft sind zur Erinnerung einige Maßnahmen aufgezählt, die die unterschiedlichen Ansatzpunkte des Klimaschutzprogrammes aufzeigen sollen:

- *Q-01 = Einstellung eines Klimaschutzmanagers*
- *E-07 = Förderung der PV-Anlagen auf großen Hallendächern*
- *W-09 = KWK-Anlagen einsetzen*
- *M-04 = Aktionstag „Mit dem Rad zur Arbeit/Schule“*
- *Q-02 = Klimaschutz an Schulen*
- *W-04 = Fortführung und Erweiterung des kommunalen Energiemanagement*
- *E-02 = Regelungstechnik optimieren*

Das Klimaschutzprogramm stellt Finanzmittel für die unterschiedlichsten Maßnahmen bereit, die sonst im Haushalt nicht abgebildet sind.

Lediglich eine größere Baumaßnahme wurde beim ehemaligen Sport- und Lehrschwimmgebäude in Wurmlingen durchgeführt. Hier wurde die neue Gebäudehülle (Dach, Wände, Fenster, Türen) aus dem Klimaschutzprogramm finanziert (Maßnahme E-02/W-05- Nr. 14+15).
Zur Evaluation lässt sich dieses Gebäude schwerlich heranziehen, da sich die Nutzung grundsätzlich verändert hat und die Maßnahme wurde erst in 2015 fertig gestellt.
Eine Auswertung der Energiebilanz kann deshalb erst in den nächsten Jahren erfolgen.

- **Wirtschaftlichkeit/ Amortisation**

„Grundsätzlich hängt die Wirtschaftlichkeit von Energetischen Maßnahmen immer von zahlreichen Faktoren ab: Höhe des Energiepreises heute und in Zukunft, Höhe der Investitionskosten, Zinssatz, angenommene Lebensdauer der Maßnahme, Kosten für Wartung/Instandhaltung und nicht zuletzt der Ausgangszustand des Gebäudes; weiterhin ist die Frage entscheidend, ob man die sogenannten Vollkosten der Dämmmaßnahme ansetzt oder nur die energiebedingten Mehrkosten, d.h. ob man die sogenannten „Ohnehinkosten“ bei sowieso anstehenden Arbeiten an Dach oder Fassade mitbewertet oder nicht.
Sie sehen, die Frage ist nicht einfach zu beantworten und für eine seriöse Aussage muss in jedem Fall das jeweilige konkrete Gebäude betrachtet werden.
Je nach Randbedingungen können sich dann Amortisationszeiten von 10 Jahren oder auch mehr als 100 Jahren ergeben.“
Antwort der „Agentur für Klimaschutz Kreis Tübingen“ zur Frage der Amortisation von Wärmeschutzmaßnahmen

Die umfassenden energetischen Sanierung der städtischen Gebäude sind immer „Sowieso-Maßnahmen“, weil die Bauteile Fassade, Fenster, Türen, Dachabdichtung, etc. stark abgenutzt waren und nicht mehr ihre Funktion erfüllten und deshalb erneuert werden mussten.

Aus diesem Grund stellt sich die Frage nach der Amortisation nur theoretisch.

- **Reduzierung des Verbrauchs der fossilen Energieträgern und Klimaschutz**

Die Motivation zur Reduzierung des Energieverbrauchs hat sich verändert, stand in der Vergangenheit die Wirtschaftlichkeit als Argument im Vordergrund ist künftig der Klimaschutz vorrangig. Die durch den Klimawandel entstehenden Unwetter und daraus resultierenden Folgekosten müssen volkswirtschaftlich Teil der Gesamtbetrachtung sein. Der Klimawandel verändert unsere Welt mit unwiederbringlichen Veränderungen, die monetär nicht zu bewerten sind.

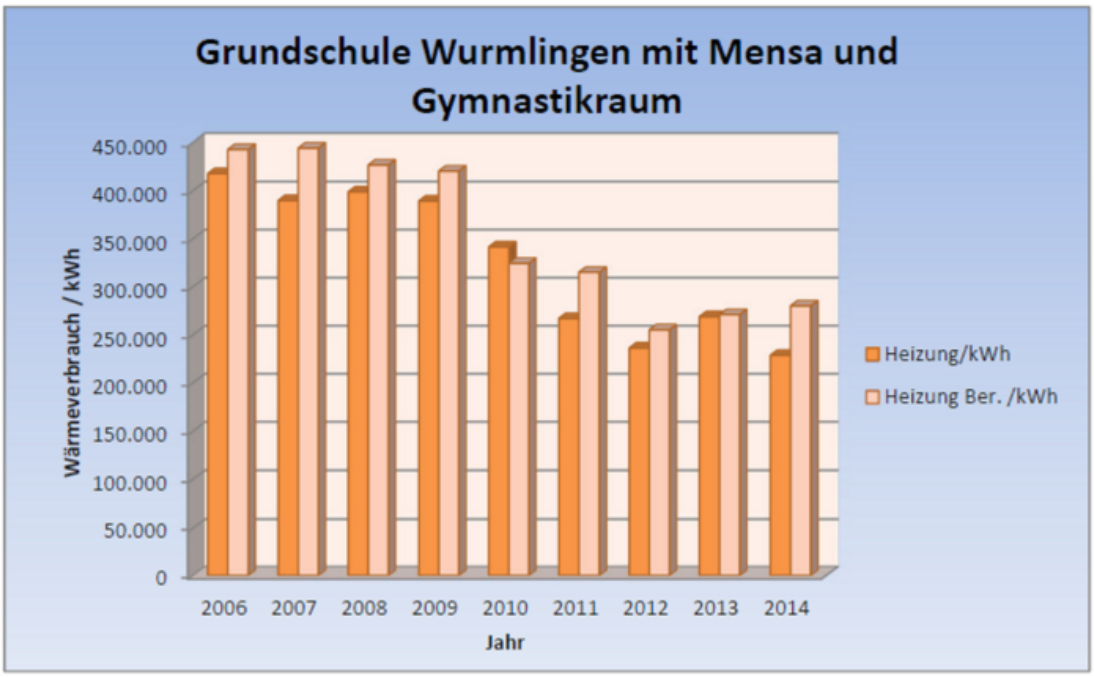
- **Reduzierung des Energieverbrauchs bei den 71 städtisch erfassten Gebäuden seit 2009**

Seit der Erfassung und Auswertung der Energieberichte auf einer einheitlichen Berechnungsmethode kann nachgewiesen werden, dass sich der Energieverbrauch in den Bereichen Wärme und Strom seit 2009 um **1.426.090 kWh** reduziert hat. Und dies, obwohl ca. 2.000 m² beheizte Flächen hinzugekommen sind. Diese Veränderung setzt sich zusammen aus Maßnahmen des Klimaschutzprogramms, aus Investitionsmaßnahmen und aus Änderungen der Nutzung.

Entsprechend der Anfrage werden 5 Projekte dargestellt, bei denen es zu nennenswerten Ergebnissen bei der Reduzierung des Energieeinsatzes gekommen ist.

1. **Projekt** Grundschule Wurmlingen mit Mensa, Gymnastikraum (ohne Verwaltungsstelle)

Die Grundschule Wurmlingen ist verteilt auf das Alte Schulhaus, das Hauptgebäude sowie das ehemalige Sport- und Lehrschwimmgebäude.
Beim Hauptgebäude und beim ehemaligen Sport- und Lehrschwimmgebäude wurde die Gebäudehülle entsprechend der gültigen EnEV (Fenster, Dachdämmung, Fassadendämmung) saniert. Am „Alten Schulhaus“ wurden keine Veränderungen vorgenommen.
Durch die Nutzungsänderung beim Sport- und Lehrschwimmgebäude ist ein Vergleich der Energieverbrauchsdaten Vorher/ Nachher nicht aussagekräftig.
Die neue Verwaltungsstelle wurde 2015 in Betrieb gegangen, daher liegen hier noch keine Energieverbrauchsdaten vor.
Allein die Stilllegung des Lehrschwimmbeckens in Wurmlingen und die Neuerrichtung am Standort Hallenbad mit modernster Wasseraufbereitungs- und Beheizungstechnik hatte einen enormen Energieeinsparungserfolg.



Grundschule Wurmlingen mit Mensa und Gymnastikraum (Dachsanierung , Fassadendämmung und teilweise Fenstererneuerung 2009, Umbau Mensa 2011)

Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Heizung/kWh	417.790	389.760	398.780	389.250	341.480	267.020	236.330	268.890	228.670
Heizung Ber. /kWh	442.857	444.326	426.695	420.390	324.406	315.084	255.236	271.041	280.052
Prozent Ber.	100,00%	100,33%	96,35%	94,93%	73%	71,15%	57,63%	61,20%	63,24%

	2008 -Mittelwert 2010-2014	
CO_2	**Durchschnittliche Ersparnis nach dem Sanierung**	**49,50 T/a**
Wärme	**Durchschnittliche Ersparnis nach dem Sanierung**	**155.163 KWh/a**

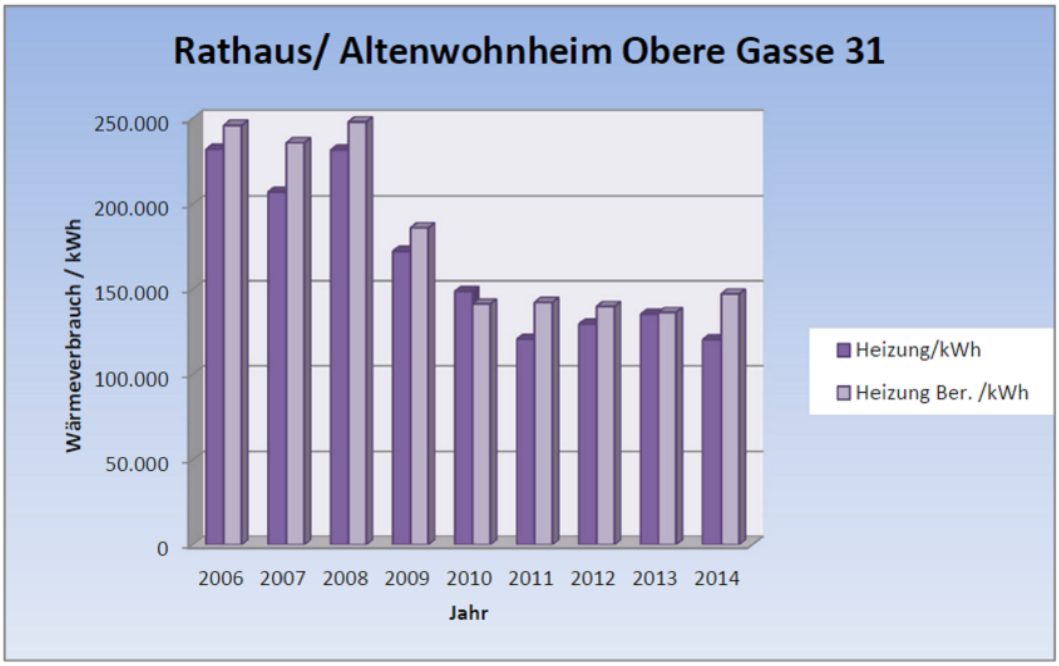
Nach den vorliegenden Zahlen ergeben sich daraus folgende rechnerische Amortisationszeiten:

Kosteneinsatz für Mehraufwendungen der Wärmedämmung = 282.770 EUR
Rechnerische Energiekosteneinsparung bei einem Preis von 0,076 EUR/kWh = 11.792,4 EUR/a
Rechnerische Amortisationszeit **24** Jahre.
(ohne Berücksichtigung Zins oder Energiepreisentwicklung).

2. Projekt Rathaus Obere Gasse 31 und Wohnungen

Durchgeführte Maßnahmen:
Die Gebäudehülle Fassade, Dach, Fenster, Türen wurden entsprechend dem Stand der Technik erneuert.

Energetische Maßnahmen: Sanierung der Gebäudehülle entsprechend der EnEV, Fenster, Dachdämmung, Fassadendämmung.



Rathaus/ Altenwohnheim Obere Gasse 31 (Vollwärmeschutz Fenstererneuerung 2009)

Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Heizung/kWh	232.111	207.005	231.702	172.210	148.649	120.476	129.435	135.177	120.152
Heizung Ber. /kWh	246.038	235.986	247.921	185.987	141.217	142.162	139.790	136.258	147.151
Prozent Ber.	100,00%	95,91%	100,77%	75,59%	57%	57,78%	56,82%	55,38%	59,81%

	2008 -Mittelwert 2010-2014	
CO_2	**Durchschnittliche Ersparnis nach dem Sanierung**	**26,33 Tonnen/a**
Wärme	**Durchschnittliche Ersparnis nach dem Sanierung**	**106.605 KWh/a**

Kosteneinsatz für Mehraufwendungen der Wärmedämmung = 222.908,68 EUR
Energiekosteneinsparung (Ablesung) bei einem Preis von 0,062 EUR/kWh = 6.609,50 EUR/a
Rechnerische Amortisationszeit **33,7** Jahre.
(ohne Berücksichtigung Zins oder Energiepreisentwicklung).

3. Projekt LED Beleuchtung : Austausch der Beleuchtung am Beispiel der Kreuzerfeldhalle

Vergleichsberechnung für die Kreuzerfeldsporthalle

	Menge	Leistung (Watt)	Preis/€
Leuchtmittel herkömmlich	300	65	5,11
LED - Leuchtmittel	300	22	64,47

Brenndauer/Tag:	8	Stunde(n)
Brenndauer/Tage/Woche:	5	Tag(e) / Woche
Brenndauer/Tage/Jahr:	190	Tag(e) / Jahr
Strompreis pro Kilowatt:	0,21	je kw

Jährliche Brenndauer je Lampe **1.520 Stunden**

herkömml. Leuchtmittel	Stromverbrauch / Tag im kwh	LED Leuchtmittel
156,00	Stromverbrauch / Tag im kwh	52,80
3.120,00	Stromverbrauch / Monat im kwh	1.056,00
29.640,00	Stromverbrauch / Jahr im kwh	10.032,00
	Stromkosten/€	
32,76	Tag	11,09
655,20	Monat	221,76
6.224,40	Jahr	2.106,72
	Anschaffungskosten	
5,11	Anschaffungskosten / Stück	64,47
1.533,00	Summe Anschaffungskosten	19.341,00
	Lebensdauer	
10.000	Lebensdauer in h	50.000
6,58	Lebensdauer in Jahren (auf Basis der Nutzung)	32,89

Kostenentwicklung/-einsparung

Lampentausch herkömmlicher Röhren gegenüber LED			5
alle 4,99 Jahre * 1.533,00 € = 7			7.649,67 €
Stromverbrauch auf 32,89 Jahre	herkömmlich	204.750,00 €	212.399,67 €
Stromverbrauch auf 32,89 Jahre	LED	69.300,00 €	69.300,00 €
Wenigerausgaben über diesen Zeitraum			**143.099,67 €**
Wenigerausgaben pro Jahr im Durchschnitt			**4.350,23 €**

Return of investment in Jahren 4,45

CO^2 Einsparung durch LED Röhren

Annahme: 0,59 kg je kw/h CO^2

CO^2 Einsparung/Tag	31,152	kg
CO^2 Einsparung/Monat	623,04	kg
CO^2 Einsparung/Jahr	5.918,88	kg

Amortisationszeit nach ca. 4,45 Jahren (allerdings stark abhängig von der Brenndauer und der Langlebigkeit der LED´s, hier liegen noch keine Erfahrungswerte vor).

4. **Projekt** Austausch von Fenstern

Zur Wirtschaftlichkeit neuer Fenster

Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit neuer Fenster hängen von drei Annahmen ab: Den Kosten eines neuen Fensters, den aktuellen und erwarteten Energiepreisen sowie den finanzmathematischen Annahmen über Zinsen und Inflationsraten.

Wir gehen bei unseren Berechnungen von Standardfenstern aus Kunststoff, Holz, Holz-Aluminium und Aluminium mit marktüblicher, durchschnittlicher Ausstattung ohne Extras (z.B. Schlösser, besondere Sicherheitsmerkmale und mechatronische Steuerung sowie Sprossen etc.) aus. Berücksichtigt sind die Montagekosten ohne Ausbau und Entsorgung inkl. Mehrwertsteuer (19%).

Preise für Fenster der Größe 1,3 m x 1,3 m nach Rahmenarten inkl. Montage und Mehrwertsteuer

	Nettopreis	Montage	MwSt.	Gesamt
Kunststoff	210,00	104,00	59,66	373,66
Holz	260,00	104,00	69,16	433,16
Holz-Aluminium	360,00	104,00	88,16	552,16
Aluminium	450,00	104,00	105,26	659,26

Quelle: VFF, durchschnittliche Marktpreise für Standardfenster.

Da die Energiepreise seit 2007 sehr stark gestiegen und derzeit (August 2008) wieder auf ein Niveau von rund 110 US-Dollar je Barrel WTI gefallen sind unterstellen wir für unsere Berechnungen der Amortisation neuer Fenster Preise zwischen 60 Eurocent und 140 Eurocent je Liter Heizöl.

Der zugrunde liegende Kalkulationszins orientiert sich am nominalen Zins für zehnjährige Hypotheken, der mit durchschnittlich 5.0% angenommen wird. Die für unsere Berechnungen verwendete jahresdurchschnittliche Inflationsrate liegt mit 2.5% etwas über dem Inflationsziel der Europäischen Zentralbank.

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen, dass sich Kunststofffenster und Holzfenster beim aktuellen Heizölpreis von rund 85 Eurocent (August 2008) bereits nach 8 bzw. 9 Jahren amortisieren.

Damit rechnet sich die Investition für den Austausch in jedem Fall, da neue Fenster eine Lebensdauer von mehr als 30 Jahren haben.

Einzelergebnisse der Amortisationsrechnung 08-2008

Einsparung Heizöl pro FE/Jahr (Bj. 71-78)					
Durchschnittlicher Preise für den Fensterersatz inkl. Montage und MwSt. (Quelle: VFF)					Preise für leichtes
	Holz	Kunststoff	Aluminium	Holz-Alu	Heizöl (bei 3.000 l), (p)
Preis (EUR), (l)	433,16	373,66	659,26	552,16	EUR / Liter
Amortisationsdauer	14,05	11,82	23,85	18,92	0,60
bei variablen	13,28	10,78	21,93	17,12	0,65
Heizölpreisen	11,73	9,91	20,00	16,12	0,70
	10,84	9,17	17,36	14,39	0,75
in Jahren	10,07	8,53	16,49	13,33	0,80
je Fenstereinheit	**9,41**	**7,98**	**15,32**	**12,41**	**0,85**
	8,82	7,50	14,30	11,62	0,90
Dynamische Berechnung	8,31	7,06	13,41	10,91	0,95
	7,85	6,68	12,63	10,30	1,00
	7,44	6,34	11,93	9,74	1,05
	7,07	6,03	11,31	9,25	1,10
	6,74	5,75	10,75	8,80	1,15
	6,44	5,49	10,24	8,39	1,20
	6,16	5,26	9,78	8,02	1,25
	5,90	5,04	9,35	7,68	1,30
	5,67	4,84	8,97	7,37	1,35
	5,45	4,66	8,61	7,08	1,40
Durchschnittliche	**11,2**	**9,4**	**18,5**	**14,8**	0,60 - 0,90
Amortisationsdauer	**8,4**	**7,2**	**13,6**	**11,1**	0,80 - 1,10
	6,5	**5,6**	**10,4**	**8,5**	1,00 - 1,40

Die Tabelle zeigt die Amortisationsdauer in Jahren nach unterschiedlichen Rahmenmaterialien für neue Fenster in einem Spektrum unterschiedlicher Heizölpreise zwischen 60 und 140 Eurocent je Liter in 5-Cent-Schritten. Hervorgehoben ist der Preis Mitte August 2008.

Über alle Werte der Tabelle kann, je nach Erwartung über die Schwankungsbreite der Heizölpreise, für jede Rahmenart ein Durchschnittswert gebildet werden. Dies wurde exemplarisch für drei Preisszenarien (60-90 Ct, 80-110 Ct, 100-140 Ct) berechnet.

5. **Projekt** Austausch von Heizungspumpen

Am Beispiel eines Austausches einer ungeregelten Heizungspumpe zu einer geregelten Heizungs-pumpe in der Halle Wurmlingen zeigt sich, dass die Mehrinvestition in eine Energiesparpumpe bei einer Preissteigerung des Strompreises um 5% bereits nach knapp 3 Jahren amortisiert ist.

Berechnung der Amortisation der Biral-Energiesparpumpe
am Beispiel der Halle in Wurmlingen

In den gelben Feldern der zweiten Spalte lassen sich eigene Werte eingeben! ↓

Laufzeit Pumpe [Std/a]	5600
Pumpenleistung konv [W]	80
Pumpenleistung Biral [W]	28
eingesparte Energie {kWh]	291,2
Strompreis [EUR/kwh]	0,247
jährl. Einsparung [EUR/a]	71,93
Anstieg Strompreis [%/a]	5

Jahr	Einsparung pro Jahr		Gesamteeinsparung
1.Jahr	71,93 €	1,05	71,93 €
2.Jahr	75,52 €	1,05	147,45 €
3.Jahr	79,30 €	1,05	226,75 €
4.Jahr	83,26 €	1,05	310,01 €
5.Jahr	87,43 €	1,05	397,44 €
6.Jahr	91,80 €	1,05	489,24 €
7.Jahr	96,39 €	1,05	585,63 €
8.Jahr	101,21 €	1,05	686,83 €
9.Jahr	106,27 €	1,05	793,10 €
10.Jahr	111,58 €	1,05	904,68 €
11.Jahr	117,16 €	1,05	1.021,84 €
12.Jahr	123,02 €	1,05	1.144,86 €
13.Jahr	129,17 €	1,05	1.274,03 €
14.Jahr	135,63 €	1,05	1.409,66 €
15.Jahr	142,41 €	1,05	1.552,07 €
16.Jahr	149,53 €	1,05	1.701,60 €
17.Jahr	157,01 €	1,05	1.858,60 €
18.Jahr	164,86 €	1,05	2.023,46 €
19.Jahr	173,10 €	1,05	2.196,56 €
20.Jahr	181,75 €	1,05	2.378,32 €

Eine Amortisation ist erreicht, wenn die Gesamteinsparung ab einem bestimmten Jahr größer ist als der Anschaffungswert der **Biral-Energiesparpumpe** (337,00 EUR) abzüglich des Geldwertes der konventionellen Pumpe (134,00 EUR) =**203,00 EUR !**

Amortisation nach knapp 3 Jahren

- **Welche zukünftigen Investitionsentscheidungen werden auf Grund dieser Evaluation empfohlen**

Das Klimaschutzprogramm war und ist notwendig um die Ziele des „Klimaschutzbündnis“ erfolgreich zu erreichen und sollte, wie in der Vergangenheit, in ähnlicher Weise fortgeführt werden.

Die Maßnahmenthemen bieten fortlaufend Projekte, die aus dem Klimaschutzprogramm finanziert werden müssen.

Das Hochbauamt empfiehlt die Maßnahmen des Klimaschutzprogramms weiterzuführen:

- Einstieg in die Fernabfrage der Zähler
- Austausch der Beleuchtung (Aula EBG, Flurbeleuchtung Ratsgebäude Kernstadt, Otto-Locher-Halle, Breitwiesenhalle, ….)
- Heizungswärmepumpen Austausch,
- Wärmemengenzähler zur Differenzierung von Wärmeverbräuchen,
- Fensteraustausch,
- Öffentlichkeitsarbeit,
- Aktionen in Schulen,
- …

Anlagen:

1. Evaluation Klimaschutzprogramm 2012 - 2016 (Auswertung bis 2015)

gez. Stephan Neher Oberbürgermeister	gez. Thomas Weigel Bürgermeister	gez. Markus Gärtner Amtsleiter/in