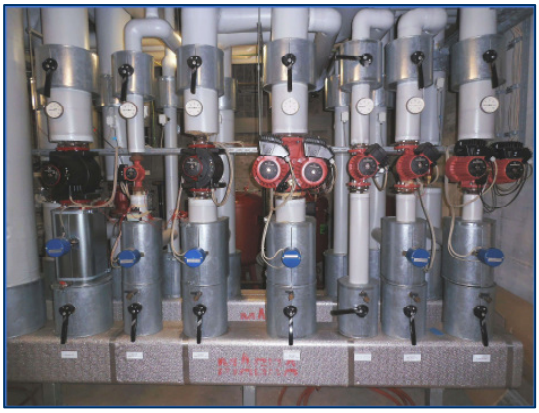
STADT ELLWANGEN

Energiebericht 2011

Eugen-Bolz-Realschule
– MSR und Brenneroptimierung



Eugen-Bolz-Realschule/Hariolf Gymnasium
– Hydraulischer Abgleich

Rathaus Ellwangen
– Serverraumklimatisierung

Feuerwehrgerätehaus Ellwangen
– Photovoltaikanlage

Stadtverwaltung Ellwangen (Jagst), Stadtbauamt, 23. Juli 2012

Federführend

STADT ELLWANGEN
STADTBAUAMT – HOCHBAU

Mitwirkende

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH

KEA

EnBW ODR

EnBW Ostwürttemberg DonauRies Aktiengesellschaft

STADT ELLWANGEN
EIGENBETRIEB ABWASSERBESEITIGUNG

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen:

1. Einführung ..... Seite 5

2. Ziel des Energieberichts Seite5
2.1 Mit dem vorliegenden Energiebericht sollen folgende Ziele verfolgt werden ..... Seite 5
2.2 Der Jahres-, und die Monatsenergieberichte bilden die Basis für ..... Seite 5

3. Kommunales Energiemanagement ..... Seite 6
3.1 Was versteht man unter „Kommunalem Energiemanagement" (KEM)? ..... Seite 6
3.2 Handlungsfelder des KEM ..... Seite 6
3.3 Ausbau des KEM in Ellwangen in Kooperation mit der KEA ..... Seite 6
3.4 Aktivitäten des KEM der Stadt Ellwangen ..... Seite 7

4. Entwicklung der Energiekosten ..... Seite 7
4.1 Allgemeine Entwicklung der Energiekosten der 13 KEA betrachteten Objekte ..... Seite 7
4.2 Stromliefervertrag ..... Seite 9

5. Gesamtenergie ..... Seite 9
5.1 Gesamtenergie aller 39 betrachteten Objekte ..... Seite 9
5.1.1 Verbrauchsentwicklung ..... Seite 9
5.1.2 Kostenentwicklung ..... Seite 9
5.2 Entwicklung Verbrauchskosten der erfassten 39 Objekte (Strom) und 31 Liegenschaften (Wärme, Wasser) ..... Seite 9
5.2.1 CO^2 Emissionen der 39 betrachteten Objekte ..... Seite 10
5.3 Gesamtausgaben und Verbrauch aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbH´s im Jahr 2011 (Gasverbrauch unbereinigt) ..... Seite 10
5.3.1 CO^2 Ausstoß aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbH´s 2008 – 2011 ..... Seite 10

Jahresbericht Hochbau:

6. KEA Energiebericht ..... Seite 11
6.1 Einführung in den KEA-Energiebericht ..... Seite 11
6.2 Einarbeitungssachstand des Energiemanagements ..... Seite 11
6.3 Durch die KEA betreute Objekte ..... Seite 12
6.4 Verbrauchsentwicklung KEA Liegenschaften ..... Seite 12
6.5 Entwicklung des Verbrauchs zu den Flächen ..... Seite 12
6.6 Emissionen ..... Seite 13
6.7 Kostenentwicklung für die 13 untersuchten KEA-Objekte ..... Seite 14
6.7.1 Gründe für die Kostensteigerung beim Wasser ..... Seite 14
6.7.2 Gründe für den Kostenrückgang bei Wärme und Strom ..... Seite 14
6.8 Verbrauchs- und Kostenkennwerte ..... Seite 15
6.9 Zusammenfassende Darstellung 13 KEA Objekte ..... Seite 16
6.10 Erstellung und Verteilung monatlicher Energieberichte ..... Seite 17
6.10.1 Am Beispiel Rathaus Ellwangen ..... Seite 17

7. Bericht der restlichen 26 betrachteten Objekte inklusiv Straßenbeleuchtung ..... Seite 21
7.1 Einführung ..... Seite 21
7.2 Interwatt-Auswertungen ..... Seite 21
7.2.1 – 18 Objekte ..... Seite 21
7.2.2 – 8 Objekte Straßenbeleuchtung ..... Seite 24
7.3 Kosten für Energie, Wasser und Abwasser ..... Seite 25
7.4 Entwicklung Verbrauchskosten der im EnBW/ODR-Bericht betrachteten Objekte ..... Seite 25

7.5 Verbrauchs- und Kostenkennwerte einzeln dargestellt ..... Seite 26
7.5.1 Wärmeverbrauch ..... Seite 26
7.5.2 Wärmekosten ..... Seite 26
7.5.3 Licht- / Kraftstrom ..... Seite 27
7.5.4 Stromkosten ..... Seite 27
7.5.5 Wasserverbrauch ..... Seite 28
7.5.6 Wasserkosten ..... Seite 28
7.6 Anteilige Verbrauchswerte Wärme, Strom, Wasser der 26 im ODR-Bericht betrachteten Objekte (ausgewählte Objekte) ..... Seite 29

8. Feststellungen und Maßnahmen bei Einzelobjekten ..... Seite 30
8.1 Technik ..... Seite 30
8.1.1 KEA-Objekt – Nachverfolgung technischer Auffälligkeiten ..... Seite 30
8.1.2 Nicht-KEA-Objekte – Nachverfolgung technischer Auffälligkeiten ..... Seite 31
8.2 Organisation ..... Seite 32
8.3 Umsetzungsstand der Optimierungsvorschläge aus dem Energiebericht 2010 ..... Seite 33
8.4 Zusammenfassung von Liegenschaften zu Großabnehmern ..... Seite 34
8.5 Zukünftige Rechnungsstellung ..... Seite 34
8.6 Durchgeführte Investitionsmaßnahmen zur Energie- und Wassereinsparung ..... Seite 34
8.7 Sanierungsempfehlungen für Wärmeerzeuger bis 2016 ..... Seite 35
8.8 Stand Zwischenzählereinbau ..... Seite 36
8.9 Mittelfristiges Energiekonzept -> Energieeinsparcontracting ..... Seite 37

Jahresbericht Eigenbetrieb Abwasser:

9. Jahresbericht Eigenbetrieb Abwasser ..... Seite 38
9.1 Kläranlagen ..... Seite 38
9.2 Pumpwerke / Regenüberlaufbecken ..... Seite 39
9.3 Ampelanalgen, Erddeponie, Festplatz „Schießwasen“ ..... Seite 39

Sonstige Aktivitäten:

10. Sonstige Aktivitäten ..... Seite 39
10.1 Energieforum Ellwangen ..... Seite 39
10.1.1 Arbeitsergebnisse 2011 ..... Seite 40
10.2 Erfolgsmeldung Wasserkraftanlage Stadtmühle CO^2 neutral ..... Seite 40

11. Anhang, Grundlagen und Definitionen ..... Seite 41
11.1 Berechnungsgrundlagen ..... Seite 41
11.1.1 Verbrauchsdaten ..... Seite 41
11.1.2 Verbrauchskennwerte ..... Seite 42
11.1.3 Kosten ..... Seite 42
11.1.4 Emissionen ..... Seite 43
11.2 Erfassung und Auswertung der Daten ..... Seite 43
11.2.1 Methodik der Datenerfassung ..... Seite 43
11.2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte ..... Seite 43
11.3 Information zum Sachstand der Fernüberwachung von den KEA-Gebäuden ..... Seite 44
11.4 Glossar ..... Seite 44

1. Einführung

Mit dem Energiebericht informiert die Stadtverwaltung Ellwangen jährlich über die Energieverbrauchs- und Kostenentwicklung der städtischen Gebäude, insbesondere Energiegroßverbraucher ohne Eigenbetrieb, Baubetriebshof und GmbH´s.

Der hier vorliegende Gesamtenergiebericht setzt sich im Punkt 3 des Inhaltsverzeichnisses aus den zusammengefassten Ergebnissen des ODR Energieberichtes für 26 Liegenschaften und dem Energiebericht für die 13 KEA betreuten Liegenschaften zusammen.

Um hier auf eine gleiche Datenlage zu kommen, wurden die Angaben des ODR-Berichtes von der KEA nach Vorgabe vom Stadtbauamt, in die Software der KEA eingegeben und ausgewertet. Die Ergebnisse beider Energieberichte werden Ihnen hier vorgestellt.

Die Langversionen mit Berichten und Einzelauswertungen der Berichte 2011 von der KEA und der ODR kann im Stadtbauamt bei Herrn Butz (Zimmer 304, Telefon: 07961 / 84-205) eingesehen werden.

Alle Inhalte wurden mit höchster Sorgfalt erstellt. Für die Aktualität, Vollständigkeit und Richtigkeit der Inhalte kann jedoch keine Gewähr übernommen werden.

Wie in den vergangenen Jahren werden die Entwicklungen von Wärme (rot), Strom (gelb) und Wasserverbrauch (blau) der einzelnen Liegenschaften aufgezeigt. Seit Einrichtung des Kommunalen Energiemanagement werden die Verbrauchswerte regelmäßig und gezielt beobachtet. Die Aufnahme von Zähleinrichtungen in weiteren Gebäuden findet sukzessiv statt und soll bis 2014 größtenteils vervollständigt werden. Es bedarf zum Teil mehrere Heizperioden, um diese Erkenntnisse aus den erfassten Daten möglichst durch Nichtinvestive, notfalls auch durch Investitionen umzusetzen.

2. Ziel des Energieberichts

2.1 Mit dem vorliegenden Energiebericht sollen folgende Ziele verfolgt werden:

- Erarbeitung eines einheitlichen Informations- und Kontrollinstrumentes für die Verwaltung.
- Übersichtliche, nachvollziehbare Darstellung und Bewertung der Verbrauchsentwicklung, der Verbrauchskosten und der verbrauchsbedingten Umweltauswirkungen (Emissionen).
- Darstellung der Schwachstellen im Gebäudebestand.
- Ableitung von Verbesserungen im organisatorischen und investiven Bereich.

2.2 Der Jahres-, und die Monatsenergieberichte bilden die Basis für:

- die Beurteilung der Effizienz des Energieeinsatzes
- korrigierende Eingriffe bei Anlagendefekten und Benutzungsfehlern
- Erkennen und Beheben von Mehrverbräuchen
- Erfassung und Darstellung der Verbräuche und Kosten
- Überprüfung der erfassten Daten mit den Vorjahreswerten
- Überprüfung von Verbrauchsabrechnungen
- Emissionsberechnung
- Vorschläge für die künftige städtische Energiewirtschaft

3. Kommunales Energiemanagement

3.1 Was versteht man unter „Kommunalem Energiemanagement" (KEM)?

Als Kommunales Energiemanagement (KEM) bezeichnet man die verschiedenen Tätigkeiten und Initiativen, um den Energieverbrauch in den Gebäuden und Verbrauchereinheiten einer Kommune zu senken. Neben Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs, z. B. durch Effizienz und Wärmedämmung, steht der Ausbau von erneuerbaren Energieträgern im Vordergrund.

Im KEM wird zwischen strategischem und operativem Energiemanagement unterschieden. Beim strategischen Energiemanagement handelt es sich um langfristige Konzeptionen, die gebäudeübergreifend die energetische Strategie und Ausrichtung einer Kommune bestimmen. Praxisnah und auf konkrete Einzelobjekte bezogen kennzeichnet das operative Energiemanagement Untersuchungen und Maßnahmen zur messbaren Reduktion des jeweiligen Energieverbrauchs.

Die Möglichkeiten, KEM vor Ort umzusetzen, lassen sich grundsätzlich in investive und nicht-investive Maßnahmen unterscheiden. Erfahrungen aus zahlreichen Kommunen bescheinigen allein in nicht-investiven Bereich (z. B. durch organisatorische Maßnahmen oder geändertem Nutzerverhalten) Einsparungen bis 15 % der Energiekosten.

3.2 Handlungsfelder des KEM:

- **Gebäudeanalysen:**
  Erfassung und Pflege von Objektdaten, Ermittlung von Energiekennwerten, Analysen zur Ermittlung von Einsparpotentialen, ggfs. unter Einbeziehung von Fachingenieuren, regelmäßige Begehung von Gebäuden und gebäudetechnischen Anlagen;
- **Gebäudetechnische Anlagen:**
  Einstellung und Optimierung von Heizungsregelungen, Überwachung von Raumtemperaturen, Beratung/Unterstützung des Betriebspersonals;
- **Energie- und Wasserverbrauch:**
  Zyklische Verbrauchserfassung sowie deren Auswertung, korrigierende Eingriffe bei Anlagendefekten oder Nutzungsfehlern, Überprüfung von Energierechnungen;
- **Erarbeitung von Einsparmaßnahmen:**
  Instandsetzungs- und Sanierungsplanung, Erarbeitung/Mitarbeit zur Planung von investiven Maßnahmen, z. B. Energieeinsparprojekte;
- **Nutzung von Liegenschaften:**
  Erarbeitung von Empfehlungen zur Optimierung von Gebäudebelegungen, Aufklärung und Motivation von Gebäudenutzern;

Zusammengefasst hat das KEM die Aufgabe, den für den Gebäudebetrieb notwendigen Energieeinsatz zu reduzieren. Dabei finanziert sich das KEM durch die eingesparten Energiekosten weitgehend selbst. Weiterer Effekt des KEM ist ein deutlich verminderter Schadstoffausstoß.

3.3 Ausbau des KEM in Ellwangen in Kooperation mit der KEA

Zu Beginn der Einführung wurden die unterschiedlichen Akteure an diesem Projekt, Teile der Verwaltung, die Hausmeister, wie auch die Rektoren, auf verschiedenen Auftaktveranstaltungen über die Aktivitäten des Energiemanagements informiert. Danach wurden erste grundlegende Arbeiten, die die Basis des Energiemanagements bilden, ausgeführt. Hierzu gehörten:

- Eine systematische Energieverbrauchserfassung durch die Aufnahme der Verbrauchszählerstruktur
- Erstellung und Verteilung von angepassten Ableselisten
- Kontrolle der Hausmeisterablesungen mit den Energiebezugsrechnungen
- Anlegen aller Liegenschaften im Umsetzungszeitraum in einer internetbasierten Energiemanagement Software
- Eingabe aller Daten in die Software
- Monatliche Auswertung der Daten und Erstellung von Monatsenergieberichten

Zeitgleich mit den grundlegenden Arbeiten wurde in ausgewählten Liegenschaften eine automatische Verbrauchsfernüberwachung installiert. Diese Fernüberwachung wird auch zukünftig nicht überall die manuelle Ablesung der Hausmeister ersetzen.

Im nächsten Schritt wurde eine Analyse der in den Liegenschaften vorhandenen Anlagentechnik vorgenommen. Die Einstellungen der Anlagentechnik werden bei jeder Begehung gemeinsam mit den Anlagenbetreibern optimiert (u. a. mit Hilfe von Temperaturverlaufsmessungen). Hierbei werden die Anlagenbetreiber an der vorhandenen Anlagentechnik geschult, um einen energieeffizienten Betrieb der Anlagen zu erreichen. Ebenso werden Einhaltung von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen überprüft. Verbrauchsauffälligkeiten, die aus den monatlichen Energieberichten ersichtlich sind, werden vor Ort mit den Hausmeistern besprochen.

Vorgefundene Defekte bzw. Mängel, die bei den Begehungen aufgefunden werden, werden in den Monatsenergieberichten protokolliert. Gemeinsam mit der Verwaltung werden Vorschläge erarbeitet, wie die Mängel (technisch wie auch organisatorisch) behoben werden können. Wartungsstaus werden Nach und Nach durch Einzelbeauftragung oder Erteilung von Wartungsaufträgen reduziert. Im Zuge von Mess-, Steuer- und Regelungstechnischer Optimierung wird zukünftig die EDV-Abteilung der Stadtverwaltung mit einbezogen um hier ein Konzept zukünftiger Gebäudeleittechnik vorzubereiten.

In einem weiteren Schritt wurden die vorhandenen Energiebezugsverträge überprüft. Mit der umfassenden Kenntnis aus allen relevanten Bereichen, können nun für die Verwaltung Vorschläge (nichtinvestive, investive wie auch organisatorische) erarbeitet werden, um weitere Energieeinsparungen zu generieren.

3.4 Aktivitäten des KEM der Stadt Ellwangen

Maßnahmen wie Schulung und Unterstützung der Hausmeister, Kontrolle der Betriebsparameter, Optimierung der Heizungsregelungen usw. sind Maßnahmen, die durchgeführt wurden und werden, nicht aber im Einzelnen beschrieben sind. Umsetzungsmaßnahmen sind in den Monatsberichten der entsprechenden Liegenschaften meist beschrieben und werden laufend fortgeschrieben.

4. Entwicklung der Energiekosten

4.1 Allgemeine Entwicklung der Energiekosten der 13 KEA betrachteten Objekte

Preise	2008	2009	2010	2011	Einheit
Strom	16,14	16,32	17,03	16,86	ct/kWh
Index Strom	100,00	101,14	105,49	104,46	%
Wärme unbereinigt	6,29	6,39	5,39	5,29	ct/kWh
Index Wärme	100,00	101,65	85,79	84,21	%
Wasser	4,25	4,25	4,71	6,67	€/m³
Index Wasser	100	100	111	157,0	%

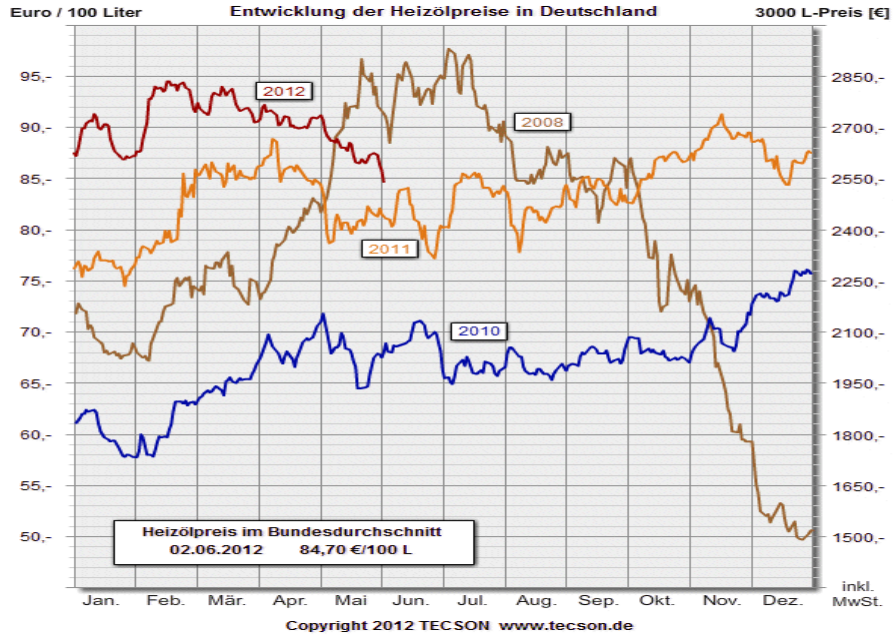
Tabelle 4: Entwicklung Preisindex. Auszug aus dem Energiebericht der KEA, Langbericht Seite 106.

Die spezifischen Bruttopreise sind berechnet aus: Gesamte Kosten (auch die Grundgebühren) dividiert durch den gesamten Verbrauch. Folgende Preisänderungen liegen seit dem Jahr 2008 vor:

Bei Strom einen Anstieg um 4,4 %, beim Wasser einen Anstieg um 57 %, bei der Wärme ein Rückgang um 15,5 %. Somit kann der Index bei zurück gehendem Verbrauch sinken, ggf. auch wenn die spezifischen Energiebezugskosten steigen.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass der Rückgang der Energiekosten auf die Vielfältigen Bemühungen des Energiemanagements der Stadt Ellwangen zurückzuführen sind.

Entwicklung der Heizölpreise in Deutschland

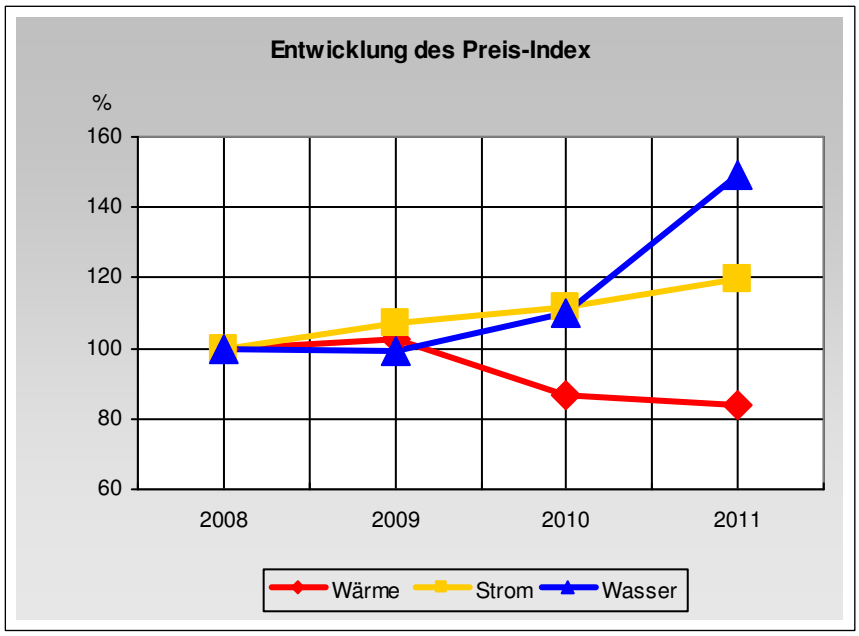


Grafik 4: Entwicklung der Heizölpreise 2008 bis 2012. Siehe KEA-Langbericht S. 107.

Die Steigerung der spezifischen Energiepreise 2011 wurde durch Verbrauchseinsparungen kompensiert.

Preise	2008	2009	2010	2011	Einheit
Strom	13,92	14,94	15,58	16,67	ct/kWh
Index Strom	100,00	107,33	111,92	119,79	
Wärme unbereinigt	6,49	6,67	5,63	5,44	ct/kWh
Index Wärme	100	102,68	86,71	83,79	
Wasser	4,25	4,20	4,68	6,34	€/m³
Index Wasser	100,00	99,00	110,00	149,00	

Tabelle Preisindex für alle 39 untersuchten Objekte.



4.2 Stromliefervertrag

Der bestehende Stromliefervertrag mit der ODR läuft zum Jahresende 2012 aus. Die Stadtkämmerei bereitet zurzeit die Neuvergabe der Stromlieferung vor. Es bestehen noch folgende Ausschreibungsmöglichkeiten:

a) Anschluss an die Ostalbvereinbarung von Kommunen mit der ODR (ist wirtschaftlich vorteilhafter als b)
b) Europaweite Ausschreibung

Die Teilnahme an der Bündelausschreibung des Gemeindetages ist nicht vorgesehen und auch vom Gemeinderat am 09.02.2012 abgelehnt worden. Ohne dem Ergebnis vorzugreifen - letztendlich entscheidet der Gemeinderat - tendiert die Verwaltung zur Teilnahme an der Ostalb-Ausschreibung, da dies die wirtschaftlichste und verwaltungsmäßig einfachste Lösung ist. Die Kriterien - z. B. Anteil Ökostrom - können hierbei von der Stadt festgelegt werden. Abwicklungsmäßig ist vorgesehen, noch vor der Sommerpause die grundlegenden Kriterien im Gemeinderat abschließend zu beraten, damit daran folgend die Ausschreibung oder die Teilnahme an der Ostalbvereinbarung durchgeführt werden kann. Die Vergabe wird in der Gemeinderatsitzung am 19.07.2012 nichtöffentlich behandelt und das Ergebnis in der nächsten öffentlichen Gemeinderatssitzung nach den Sommerferien bekannt gegeben.

5. Gesamtenergie

5.1 Gesamtenergie aller 39 betrachteten Objekte

5.1.1 Verbrauchsentwicklung	Wärme - bereinigt	Strom	Wasser
13 KEA Objekte	4.917.500 kWh	966.600 kWh	6.794,5 m³
26 nicht KEA Objekte (inklusiv Straßenbeleuchtung)	1.415.886 kWh	955.100 kWh	3.517,5 m³
Summe 2011	6.330.700 kWh	1.921.700 kWh	10.312 m³
Summe 2010	6.753.000 kWh	2.158.000 kWh	10.667 m³
Summe 2009	6.061.801 kWh	2.333.099 kWh	11.726 m³
2011 gegenüber 2010	- 6,4 %	- 10,2 %	- 4,2 %
2010 gegenüber 2009	11,3 %	- 8,1 %	- 9,9 %
Bemerkung/Bewertung	2011 ist erstmalig die Berechnungsgrundlage von KEA-Bericht und ODR-Bericht identisch.		

5.1.2 Kostenentwicklung	Wärme	Strom	Wasser	Gesamt
13 KEA Objekte	249.514 €	162.978 €	45.324 €	457.815 €
26 nicht KEA Objekte	80.512 €	157.457 € (inkl. Straßenbeleuchtung)	20.036 €	257.004 €
2011	330.026 €	320.435 €	65.360 €	715.820 €
2010	430.123 €	336.558 €	49.457 €	816.138 €
2009	476.787 €	345.214 €	48.776 €	870.777 €
2011 gegenüber 2010	- 23 %	- 3,9 %	32,0 %	- 12,0 %
2010 gegenüber 2009	- 10,8 %	- 2,6 %	1,4 %	- 6,7 %
Bemerkung/Bewertung	Wiederholt rückläufig	Wiederholt rückläufig	Erhebliche Kostensteigerung durch Abwasserpreis trotz rückläufigem Verbrauch	Wiederholt rückläufig

5.2 Entwicklung Verbrauchskosten der erfassten 39 Objekte (Strom) und 31 Liegenschaften (Wärme, Wasser)

	2007	2008	2009	2010	2011
Wärmeversorgung in €	461 222	471 764	476 787	430 123	330 026
Strom in €	322 470	339 063	345 214	336 558	320 436
Wasser/Abwasser €	49 916	49 241	48 776	49 457	65 360
Summe in €	833 608	860 068	870 777	816 138	715 820

Hier zeigt sich bei einem gesunkenen Wärmeverbrauch um 6,4 %, einem gesunkenen Stromverbrauch von rund 10 % sowie einem rückläufigen Wasserverbrauch von rund 3,0 % der 39 betrachteten Objekte ein durchaus erfreuliches Ergebnis. Nach einer Verbrauchskostenreduzierung von ca. 6,7 % im Berichtsjahr 2010 bestätigt sich die Anstrengung des Energiemanagements der Stadt Ellwangen mit einer erneuten Einsparung von rund 12,0 % der Verbrauchskosten mit einer Summe von rund 100.000 € gegenüber dem Vorjahr. Allerdings hat dies die Witterung mit begünstigt.

5.2.1 CO^2 Emissionen der 39 betrachteten Objekte

Anmerkung: Erstmalig sind die Daten der KEA Objekte sowie der EnBW ODR Objekte gesamt im Interwatt-programm berechnet worden.

CO^2 Emissionen Entwicklung 2011 nach Berechnungsverfahren der KEA (unbereinigt)			
Bedingt durch	**Wärme (Gas)**	**Strom**	**Gesamt**
13 KEA Objekte	1.206 t CO^2	536 t CO^2	1.742 t CO^2
26 EnBW/ODR Objekte	340 t CO^2	574 t CO^2	914 t CO^2
CO^2-Ausstoß Summe 2011	1.546 t CO^2	1.110 t CO^2	2.656 t CO^2
CO^2-Ausstoß Summe 2010	1.715 t CO^2	1.384 t CO^2	3.099 t CO^2
Abweichung zu 2010	- 9,8 %	- 19,8 %	- 14,0 %

Ergebnis der CO^2-Ausstoß 2011 hat sich gegenüber 2010 im direkten Vergleich in der Gesamtsumme um 12 % reduziert, wobei hier der Schadstoffausstoß im Bereich Wärme um 9,8 % zurück gegangen ist. Im Bereich Strom sogar um 19,8 %. Der vergleichbare Schadstoffausstoß von CO^2 liegt 2011 mit rund **250 t unter dem Durchschnitt der letzten drei Jahre** und bestätigt die Anstrengungen des Energiemanagements.

5.3 Gesamtausgaben und Verbrauch aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbH´s im Jahr 2011 (Gasverbrauch unbereinigt)

	2008		2009		2010		2011		Änderung Verbrauch zum Vorjahr
	Verbrauch	€	Verbrauch	€	Verbrauch	€	Verbrauch	€	
Strom	3.091.830 kWh	508.103 €	2.979.311 kWh	466.692 €	2.897.109 kWh	487.419,59 €	2.522.851 kWh	470.606 €	- 12,9 %
Gas	8.035.122 kWh	533.912 €	7.135.596 kWh	528.733 €	8.747.283 kWh	472.293,38 €	7.012.510 kWh	373.021 €	- 19,8 %
Wasser	20.582 m³	74.512 €	18.654 m³	70.823 €	15.412 m³	67.035,95 €	14.552 m³	84.869 €	- 5,5 %
Gesamt-kosten:		1.116.527 €		1.066.247,27 €		1.026.749 €		928.498 €	

Die Gesamtausgaben seit 2008 bewegen sich erstmalig unter 1 Mio. Euro. Nach einer Einsparung von ca. 40.000 € wie im Energiebericht 2010 dargestellt, liegt die Einsparung 2011 gegenüber 2010 im Bereich Energie und Wasser trotz einer massiven Erhöhung der Abwassergebühren bei deutlichen 98.250 €. Dies bestätigt das Energiemanagement der Stadt Ellwangen in seiner Arbeit.

5.3.1 CO^2 Ausstoß aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbHs 2008 – 2011

Anmerkung: Die Wärmeverbrauchswerte wurden mit den Grundlagen der KEA bereinigt.

	2008 (Schaltjahr)		2009		2010		2011		Änderung CO^2 Ausstoß zum Vorjahr
	Verbrauch	CO^2 Ausstoß	Verbrauch	CO^2 Ausstoß	Verbrauch	CO^2 Ausstoß	Verbrauch	CO^2 Ausstoß	
Strom	3.091.830 kWh	1.981 to	2.979.311 kWh	1.910 to	2.897.109 kWh	1.857 to	2.522.851 kWh	1.741 to	- 6,2 %
Gas	8.171.240 kWh	2.075 to	7.102.670 kWh	1.804 to	7.728.259 kWh	1.963 to	6.195.580 kWh	1.555 to	- 20,8 %
Gesamt CO^2 Ausstoß		4.056 to		3.714 to		3.820 to		3.296 to	- 13,7 %

Der gesamte CO^2-Ausstoß ist seit 2008 um 18,7 % gesunken. Dies entspricht mit rund **760 t der Hälfte des Jahres-CO^2 -Ausstoßes** unserer Wärmeversorgung ohne GmbH´s.

6. KEA Energiebericht

6.1 Einführung in den KEA-Energiebericht

Zur Erstellung des vorliegenden Gesamtenergieberichtes wurden der Verbrauch für die von der KEA betreuten Liegenschaften für alle Medien (Heizenergie, Strom und Wasser) für die Jahre 2008 bis 2011 anhand von zur Verfügung gestellten Verbrauchsrechnungen der Versorger, wie auch teilweise vorhandene Zählerablesungen der Hausmeister erfasst. Des Weiteren wurden von der Stadtverwaltung Unterlagen über bereits durchgeführte bzw. anstehende Sanierungen übermittelt.

Für den Zeitraum ab dem Jahr 2010 wurden die Verbrauchsabrechnungen der Energieversorger wie auch die Zählerstände mit neu strukturierten Ableseblättern erfasst. Zur Beurteilung der Verbrauchsentwicklung wurden weiterhin zahlreiche Gebäudedaten und durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, die den Energieverbrauch beeinflussten, erfasst.

Alle diese unterschiedlichen Daten wurden in die Software IngSoft eingegeben und bilden die Grundlage für den Energiebericht 2011 der Stadt Ellwangen.

Diese Zusammenfassung des Energieberichts gibt somit einen umfassenden Überblick über die Struktur der Energieversorgung und über die zeitliche Verbrauchsentwicklung, die Kosten und die resultierenden Emissionen der von der KEA betreuten Liegenschaften, weiterhin werden in dieser Zusammenfassung durchgeführte wie auch geplante Maßnahmen des Energiemanagements beschrieben. Weitere Angaben zu der Verbrauchsentwicklung der einzelnen Liegenschaften und weiterführende Energiestatistiken sind im Gesamtenergiebericht enthalten.

Der Energiebericht ist damit ein Werkzeug, um den Energieverbrauch langfristig zu kontrollieren und darüber hinaus Energiesparmaßnahmen vorzubereiten bzw. nach der Durchführung deren Wirksamkeit zu überprüfen.

Neben dem Jahresenergiebericht werden seit dem Jahr 2010 monatliche Energieberichte für jede der 13 durch die KEA betreuten Liegenschaften erstellt und der Verwaltung wie auch den Hausmeistern zur Verfügung gestellt.

Die bewertenden Aussagen zu den vorgefundenen Kennzahlen im Vergleich mit den in der Literatur (VDI-Richtlinie 3807) genannten Richt- und Zielwerten sind lediglich als erste grobe Einschätzung zu verstehen, die Hinweise auf weitere Analyseschwerpunkte gibt. Eine über den Vergleichswerten liegende Kennzahl kann eine Vielzahl von Gründen haben, von denen der Umgang der Verantwortlichen mit dem Gebäude und den technischen Anlagen sowie das Verhalten der Nutzer nur zwei mögliche Ursachen sind.

6.2 Einarbeitungssachstand des Energiemanagements

Dem Ziel, alle Objekte der Stadt Ellwangen durch das Energiemanagement in der Interwattsoftware anzulegen, um in der Zukunft einen einheitlichen Energiebericht zu erstellen, ist dem Energiemanagement durch eine weitere Schulung Mitte 2011 einen Schritt näher gekommen.

Aktuell werden die Daten der Nicht-KEA-Objekte nach einem Zeitplan mit Prioritäten einzeln eingepflegt. Hier müssen jeweils die Energie- und Wasserverbrauchswerte der letzten drei Jahre eingegeben werden, um auch zukünftig Monats- und Jahresberichte zu erhalten. Auch weiterhin wird das Energiemanagement in seinen Bemühungen durch die KEA unterstützt.

6.3 Durch die KEA betreute Objekte

Von der KEA werden folgende 13 Liegenschaften der Stadt Ellwangen betreut. Die Liegenschaften wurden nach abrechenbaren Verbrauchseinheiten zusammengefasst. In der Software sind jedoch alle vorhandenen Verbrauchszähler angelegt. Hierdurch kann auch die Verbrauchsentwicklung von einzelnen Verbrauchseinheiten (z.B. Halle der Kastellschule oder Brauchwarmwasserversorgung der Buchenbergschule) ausgewertet werden.

- Rathaus
- GHS Buchenbergschule
- GHS Mittelhofschule
- Schulzentrum Eugen Bolz Realschule / Hariolf Gymnasium (EBR/HG)
- Peutinger Gymnasium
- Förderschule Schöner Graben
- GS Kastellschule, Pfahlheim
- GS Rindelbach
- GHS Johann-Sebastian-Von-Drey Schule, Röhlingen
- Sechtahalle Röhlingen (*)
- Kiga Schrezheim
- Rundsporthalle
- Buchenberghalle

(*) Der Verbrauch der Sechtahalle ist gemeinsam mit dem Verbrauch der Mühlbachhalle angegeben. Bis zum 01.09.2009 konnte der Verbrauch der Mühlbachhalle nicht angegeben werden. Verbrauchsablesungen des Hausmeisters der Mühlbachhalle sind seit dem 01.2009 vorhanden. Somit kann der Verbrauch der Sechtahalle nun berechnet werden.

Durch weitere Optimierungen der Verbrauchsauswertemöglichkeiten kann nun die Kastellschule und die Kastellhalle, wie auch die Hallen der GHS Rindelbach und der Mittelhofschule separat ausgewertet werden.

6.4 Verbrauchsentwicklung KEA Liegenschaften

Am 01.06.2012 wurde die Rundsporthalle nach der Sanierung wieder in Betrieb genommen. Eine exakte Vergleichbarkeit der Verbrauchsentwicklung mit den Vorjahren ist somit hierdurch und durch einen Wassereinbruch mit anschließender umfangreicher elektrischer Bautrocknung nicht gegeben.

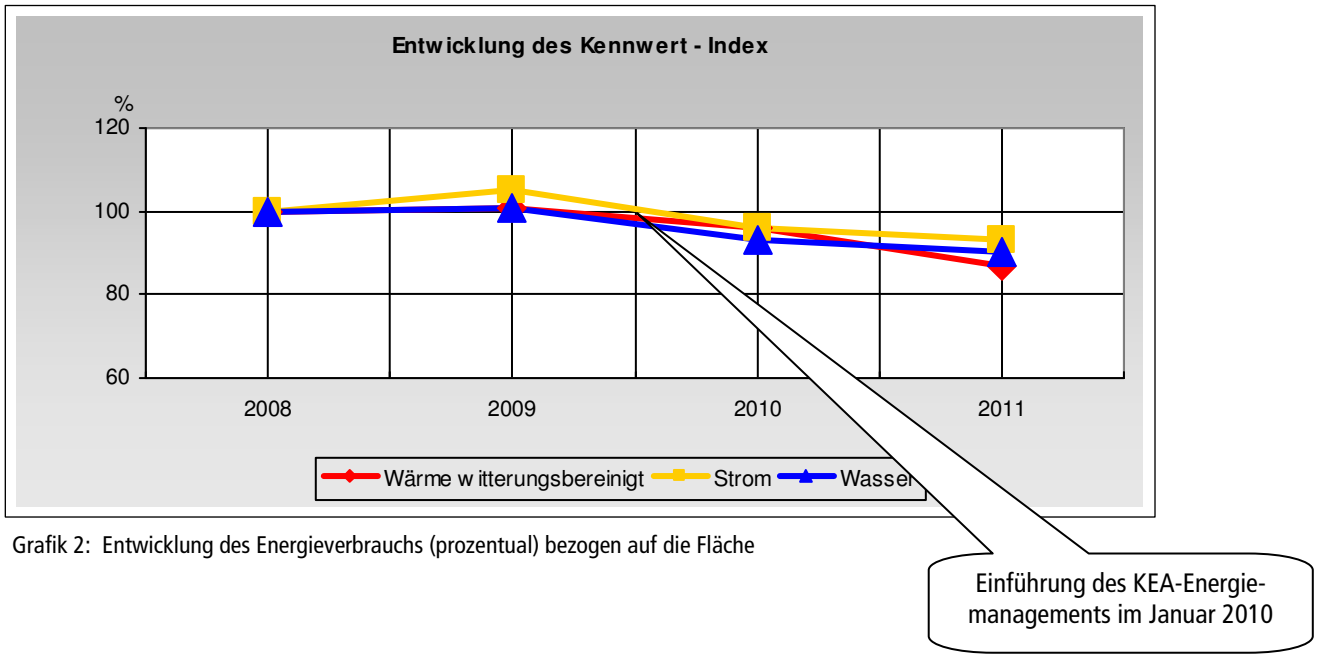
Verbrauchssteigerungen bei Strom in der Rundsporthalle sind daher erklärbar.

6.5 Entwicklung des Verbrauchs zu den Flächen

Am aussagekräftigsten ist die Auswertung, wenn der Energie- und Wasserverbrauch unter der gleichzeitigen Berücksichtigung der Flächenentwicklung angegeben wird.

Jahr	Flächen	Wärme bereinigt Verbr.	Wärme bereinigt Kennw.	Wärme bereinigt Kennw.-Index	Strom Verbr.	Strom Kennw.	Strom Kennw., Index	Wasser Verbr.	Wasser Kennw.	Wasser Kennw., Index
	m²	MWh	kWh/m²	%	MWh	kWh/m²	%	m³	l/m³	%
2008	61.512	5.639	92	100	1.042	17	100	7.524	122	100
2009	61.619	5.695	92	101	1.100	18	105	7.635	124	101
2010	61.623	5.437	88	96	1.003	16	96	6.977	113	93
2011	61.676	4.917	80	87	967	16	93	6.795	110	90

Tabelle 2: Entwicklung des Energieverbrauchs (absolut) bezogen auf die Fläche.
Zuwachs bei den Flächen 2011 um 53 m² DRK-Garagenanbau an der Sechtahalle Röhlingen.



Grafik 2: Entwicklung des Energieverbrauchs (prozentual) bezogen auf die Fläche

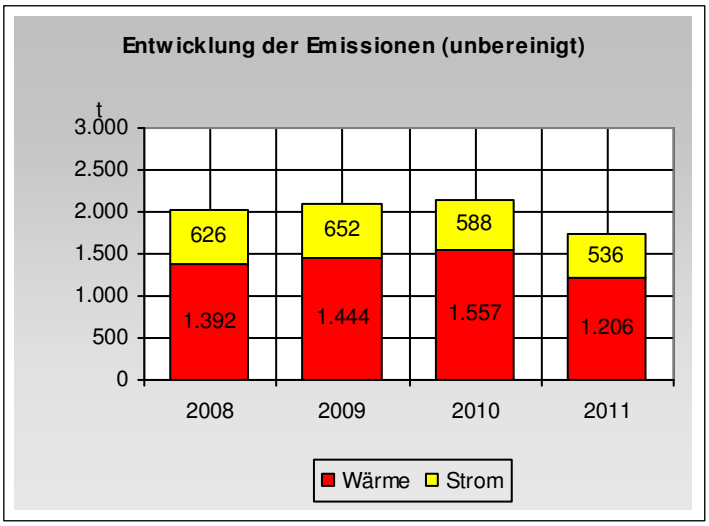
Der Verbrauchsindex ist demnach gegenüber dem Jahr 2008 (= 100 %) zurückgegangen auf:

87 % beim Wärmeverbrauch
93 % beim Stromverbrauch
90 % beim Wasserverbrauch

6.6 Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und des spezifischen Emissionsfaktors des jeweiligen Energieträgers lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Der spezifische Emissionsfaktor berücksichtigt neben CO^2 auch andere klimaschädliche Emissionen, die umgerechnet auf ihr CO^2-Äquivalent berücksichtigt werden. Die Emissionen für die 13 untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

CO^2 2011	Strom	Wärme	gesamt
Emissionen	536 t	1.206 t	1.742 t
Veränderung gegen-über dem Vorjahr	-8,8 %	- 22,5 %	- 18,8 %
Anteil	30,8 %	69,2 %	100



Verbrauchsrückgang bei Strom und Wärme, wie auch die Stromeigenproduktion im BHKW im Rathaus der Stadt Ellwangen, machen sich folgerichtig auch bei den Emissionen bemerkbar. Gegenüber dem Jahr 2008 sind die Emissionen um ca. 15 % gesunken. Die Emissionen sind nicht witterungsbereinigt angegeben. Somit hat die milde Witterung im Betrachtungszeitraum ihren Anteil am Rückgang der Emissionen beigetragen.

6.7 Kostenentwicklung für die 13 untersuchten KEA-Objekte

	2008	2009	2010	2011
Gesamtkosten	548.847 €	577.549 €	535.478 €	457.816 €

Wie die Kostenentwicklung zeigt, sind die Kosten im Jahr 2011 im Vergleich zum Jahr 2008 (Basisjahr) ca. 91.031 €, bzw. 16,6 % unter dem Niveau der Kosten des Jahres 2008 **sowie mit ca. 77.662 € bzw. 14,5 % unter das Niveau des Vorjahres gesunken.**

Diese schlüsselt sich wie folgt auf:

2011	Wärme	Strom	Wasser	gesamt
Kosten	249.514 €	162.978 €	45.324 €	457.816 €
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	-24,8 %	-4,5 %	38,0 %	-14,5 %
Anteil	54,5 %	35,6 %	9,9 %	100 %

Langbericht KEA Seite 104

6.7.1 Gründe für die Kostensteigerung beim Wasser:

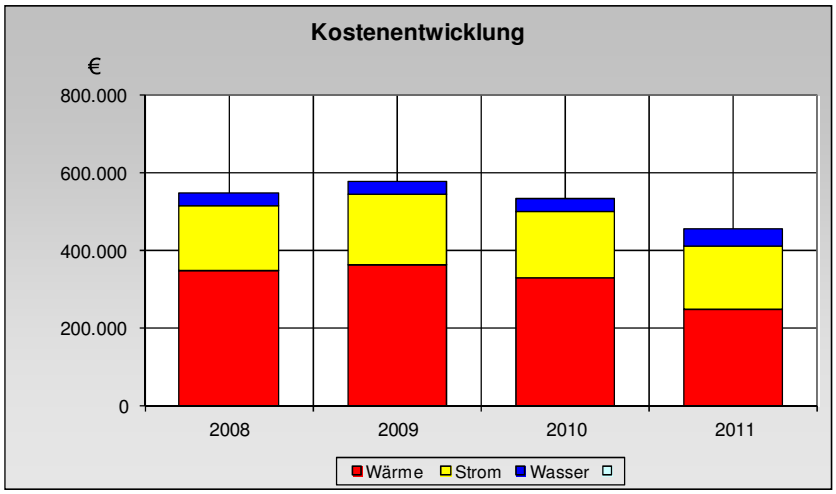
Die aus der Tabelle ersichtliche Kostensteigerung beim Wasser ist durch die Steigerung des Abwasserpreises zum 01.01.2010 um 0,40 €/m³ zu erklären. Ein Grund für die weitere Steigerung der Wasserkosten im Jahr 2011 ist die Einführung der Niederschlagsgebühr.

Gemäß Abwassersatzung § 38a des Landes Baden Württemberg gilt als Bemessungsgrundlage für die Niederschlagswassergebühr die bebauten und befestigten (versiegelten) Flächen des an die öffentliche Abwasserbeseitigung angeschlossenen Grundstücks, von denen Niederschlagswasser unmittelbar oder mittelbar den öffentlichen Abwasseranlagen zugeführt wird. Maßgebend für die Flächenberechnung ist der Zustand zu Beginn des Veranlagungszeitraumes, bei erstmaliger Entstehung der Gebührenpflicht der Zustand zum Zeitpunkt des Beginns des Benutzungsverhältnisses.

Versiegelte Teilflächen (wie z.B. Dachflächen, Fahr- und Gehflächen u.a.) werden mit einem Faktor multipliziert, der unter Berücksichtigung des Grades der Wasserdurchlässigkeit für die einzelnen Versiegelungsarten festgesetzt wird. Die Niederschlagswassergebühr beträgt je m² versiegelte Fläche 0,38 €. Mit der Einführung der Niederschlagsgebühr zum 01.01.2011 wurde die Abwassergebühr um 0,58 €/m³ gesenkt.

6.7.2 Gründe für den Kostenrückgang bei Wärme und Strom:

Der Kostenrückgang bei Wärme und Strom ist zum einen durch den Verbrauchsrückgang begründet, des weiteren durch einen durch die Stadtwerke gewährten günstigeren Grundpreis beim Gasbezug und den Einfluss des Preises für den im BHKW erzeugten Strom.



6.8 Verbrauchs- und Kostenkennwerte

Wärme (witterungsbereinigt)								
Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2010	Preis	spezifische Kosten
	m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	MWh	%	ct/kWh	€/m²
01 Rathaus	5.485	65	50	90	358,0	-17,7	3,85	2,41
02 GHS Buchenbergschule	4.434	72	82	141	317,6	-1,0	5,03	3,45
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	5.173	94	63	124	485,7	-10,2	5,01	4,51
04 Schulzentrum EBR/HG	13.222	78	68	116	1.034,7	-13,4	5,01	3,76
05 Peutinger Gymnasium	11.585	87	63	103	1.012,5	2,7	6,37	5,34
06 Förderschule Schöner Graben	2.512	100	60	101	251,6	18,8	5,05	4,84
07.1 GHS Kastellschule	1.438	101	63	124	145,9	6,6	6,34	6,17
07.2. Kastellhalle	1.813	63	80	143	114,8	-2,1	6,34	3,85
08 GHS Rindelbach/Kübelesbuckhalle	3.269	84	63	124	275,4	-11,9	5,04	4,07
09 GHS Johann-Sebastian-von Drey-Schule	2.580	76	82	141	197,1	-9,0	5,07	3,71
10 Sechtahalle Röhlingen	3.165	75	61	122	232,7	-6,5	5,05	3,56
11 Kindergarten Schrezheim	577	124	76	143	71,7	-0,2	5,23	6,24
12 Rundsporthalle	4.405	70	43	138	307,9	-39,2	5,03	3,37
13 Buchenberghalle	2.018	56	61	122	112,1	-17,9	5,14	2,73

Mit dieser Tabelle ist es möglich, Objekte mit auffälligen Verbrauchs- und Kostenkennwerten zu identifizieren. Die Preisauffälligkeiten im Peutinger Gymnasium, wie auch in der Kastellschule und den Kastellhallen ist erklärbar, da hier vom Versorger Wärme statt Gas abgerechnet wird. Die Anlagen sind im Besitz der Stadtwerke.

Der geringe Wärmepreis im Rathaus ist durch das BHKW begründet. Weitere Informationen hierfür im KEA-Langbericht Seite 115-116, Punkt 7.7.

Strom								
Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2010	Preis	spezif. Kosten
	m²	kWh/m²	kWh/m²	kWh/m²	MWh	%	ct/kWh	€/m²
01 Rathaus	5.485	61	8	32	335,9	1,5	13,50	8,27
02 GHS Buchenbergschule	4.434	7	7	13	32,3	-20,6	18,83	1,37
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	5.173	12	6	11	61,5	-11,9	18,83	2,24
04 Schulzentrum EBR/HG	13.222	10	8	16	133,2	-16,3	18,83	1,90
05 Peutinger Gymnasium	11.585	10	8	14	118,9	-5,8	17,86	1,83
06 Förderschule Schöner Graben	2.512	8	5	10	19,8	-18,1	18,83	1,48
07.1 GHS Kastellschule	1.438	11	6	11	15,5	-5,7	18,83	2,03
07.2. Kastellhalle	1.813	13	11	24	24,3	3,5	18,83	2,53
08 GHS Rindelbach/Kübelesbuckhalle	3.269	9	6	11	30,3	10,2	18,83	1,75
09 GHS Johann-Sebastian-von Drey-Schule	2.580	13	7	13	34,1	-8,7	18,83	2,49
10 Sechtahalle Röhlingen	3.112	15	12	26	47,8	-10,1	18,83	2,89
11 Kindergarten Schrezheim	577	19	7	13	10,8	-0,6	18,83	3,53
12 Rundsporthalle	4.405	18	13	32	77,2	60,5	18,83	3,30
13 Buchenberghalle	2.018	12	12	26	25,0	-28,1	18,83	2,33

Der abweichende Strompreis im Rathaus und im Peutinger Gymnasium wird Seite 115-116 in Punkt 7.7 vertiefend erläutert.

Wasser								
Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2010	Preis	spezif. Kosten
	m²	l/m²	l/m²	l/m²	m³	%	€/m³	€/m²
01 Rathaus	5.485	130	59	202	712,8	-3,0	4,48	0,58
02 GHS Buchenbergschule	4.434	83	93	188	366,0	4,0	9,15	0,76
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	5.173	75	84	149	388,0	-14,7	9,08	0,68
04 Schulzentrum EBR/HG	13.222	107	72	145	1.418,0	-11,2	5,78	0,62
05 Peutinger Gymnasium	11.585	142	77	161	1.642,0	8,6	6,80	0,96
06 Förderschule Schöner Graben	2.512	42	83	165	104,5	-14,3	14,38	0,60
07.1 GHS Kastellschule	1.438	79	84	149	113,0	41,2	5,15	0,40
07.2. Kastellhalle	1.813	133	88	215	242,0	-21,7	5,12	0,68
08 GHS Rindelbach/Kübelesbuckhalle	3.269	79	84	149	259,0	-4,4	10,70	0,85
09 GHS Johann-Sebastian-von Drey-Schule	2.580	68	93	188	176,0	-13,7	11,69	0,80
10 Sechtahalle Röhlingen	3.112	191	109	228	593,9	-10,0	6,02	1,15
11 Kindergarten Schrezheim	577	227	149	340	131,0	-3,0	5,51	1,25
12 Rundsporthalle	4.405	100	106	334	442,2	47,5	5,24	0,53
13 Buchenberghalle	2.018	102	109	228	206,0	-15,9	5,50	0,56

Bei der **Kastellschule** ist der Wasserverbrauch stark abhängig von den Faktoren Belegung und Reinigung und liegt auf dem Niveau von 2009. Bei der **Rundsporthalle** ist seit 01.06.2010 wieder eine Normalnutzung nach der Sanierung erkennbar. Durch einen Wassereinbruch mit anschließender umfangreicher elektrischer Bautrocknung ist eine exakte Vergleichbarkeit mit den Vorjahren nicht gegeben und erklärt eine Verbrauchssteigerung bei Strom.

6.9 Zusammenfassende Darstellung 13 KEA Objekte

Gebäude	Wärme			Strom			Wasser			Kosten gesamt
	Verbrauch ber.	Änderung zu 2010	Kosten unber.	Verbrauch	Änderung zu 2010	Kosten	Verbrauch	Änderung zu 2010	Kosten	
	MWh	%	1.000 €	MWh	%	1.000 €	m³	%	1.000 €	1.000 €
01 Rathaus	357,99	-17,7	13,23	335,88	1,5	45,34	712,85	-3,0	3,20	61,76
02 GHS Buchenbergschule	317,61	-1,0	15,32	32,30	-20,6	6,08	366,00	4,0	3,35	24,75
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	485,72	-10,2	23,33	61,55	-11,9	11,59	388,04	-14,7	3,52	38,44
04 Schulzentrum EBR/HG	1.034,73	-13,4	49,66	133,22	-16,3	25,09	1.418,00	-11,2	8,19	82,94
05 Peutinger Gymnasium	1.012,48	2,7	61,85	118,91	-5,8	21,24	1.642,00	8,6	11,16	94,25
06 Förderschule Schöner Graben	251,59	18,8	12,17	19,80	-18,1	3,73	104,53	-14,3	1,50	17,40
07.1 GHS Kastellschule	145,99	6,5	8,87	15,48	-5,7	2,91	113,00	41,2	0,58	12,37
07.2. Kastellhalle	114,67	-2,0	6,98	24,32	3,5	4,58	242,00	-21,7	1,24	12,80
08 GHS Rindelbach/Kübelesbuckhalle	275,36	-11,9	13,31	30,34	10,2	5,71	259,00	-4,4	2,77	21,79
09 GHS Joh.-Sebastian-von Drey-Schule	197,14	-9,0	9,57	34,06	-8,7	6,42	176,00	-13,7	2,06	18,05
10 Sechtahalle Röhlingen	232,65	-6,5	11,27	47,77	-10,1	9,00	593,93	-10,0	3,58	23,84
11 Kindergarten Schrezheim	71,75	-0,2	3,60	10,82	-0,6	2,04	131,00	-3,0	0,72	6,36
12 Rundsporthalle	307,90	-39,2	14,85	77,21	60,5	14,54	442,20	47,4	2,32	31,71
13 Buchenberghalle	112,09	-17,9	5,52	24,99	-28,1	4,71	206,00	-15,9	1,13	11,36

Auffälligkeiten welche sich aus diesem Vergleich ergeben werden in einem Maßnahmenkatalog aufgenommen sowie bis zu einer Erkenntnis nachverfolgt.

6.10 Erstellung und Verteilung monatlicher Energieberichte

Alle aufgenommenen Daten (u.a. Zähler- und Versorgungsstruktur, Anlagendaten, …) werden mit einer internetbasierten Software verarbeitet. Alle Aktivitäten des Kommunalen Energiemanagements (KEM) werden so gebündelt durch die monatlichen Energieberichte der erfassten Objekte wiedergegeben.

Durch die in den Berichten enthaltene monatliche Verbrauchsentwicklung (inklusive einer Hochrechnung auf das Jahr) können Verbrauchsauffälligkeiten zeitnah erkannt werden und deren Ursachen nachgegangen werden. Weiterhin dient der Monatsbericht als Informationsmedium, das alle Akteure des KEM über Aktivitäten informiert.

Am Beispiel eines nachfolgenden Liegenschaftsberichts werden die Wärme-, Strom- und Wasserverbrauchswerte aus den Jahren 2008 – 2011 aufgegliedert und nach Liegenschaften in Diagrammen dargestellt. Im Vorspann finden sich Stammdaten und grundlegende Maßnahmen sowie Auffälligkeiten wider.

Im ersten Diagramm werden lediglich die witterungsbereinigten Wärmeverbräuche (rot) der einzelnen Jahre dargestellt. Die erste Tabelle stellt die dazugehörigen Gesamtverbräuche witterungsbereinigt dar. In der letzten Zeile dieser Tabelle werden die Verbräuche ohne Witterungsbereinigung, also die realen Verbräuche aufgeführt.

Im zweiten Diagramm wird ein monatlicher Vergleich zwischen den Jahren 2010 und 2011 dargestellt. Beide Werte sind bei den Wärmeverbräuchen wieder witterungsbereinigt. In der dazugehörigen Tabelle werden zunächst die Werte witterungsbereinigt und in der darauffolgenden Zeile die echten Verbräuche aufgeführt. Die Diagramme für Strom (gelb) und Wasser (blau) sind gleich zu lesen, jedoch ohne Bereinigungswerte.

Im ersten Diagramm „Kosten" werden die Kosten in Euro der Jahre 2008 bis 2011 dargestellt. Die Farbgebung der Balken entspricht, wie zuvor beschrieben, wieder rot für Wärme, blau für Wasser und gelb für Strom. Die Kosten für den Wärmeverbrauch entsprechen den realen Werten.

Die darunter aufgeführte Tabelle spiegelt die dazugehörigen realen Kosten inklusive Umsatzsteuer wieder. Im zweiten Diagramm sind die Kosten der Wärmeverbräuche witterungsbereinigt. Die Werte für Strom und Wasser sind gleichbleibend. Die zweite Tabelle gibt die dazugehörigen Kosten an.

6.10.1 Am Beispiel Rathaus Ellwangen

01 Rathaus

Stand:	16.05.2012
Adresse:	Spitalstraße 4
	73479 Ellwangen
Wetterstation:	Ellwangen

Energiefaktoren

BGF(E):	5.484,95 m²

Bereinigungssockel

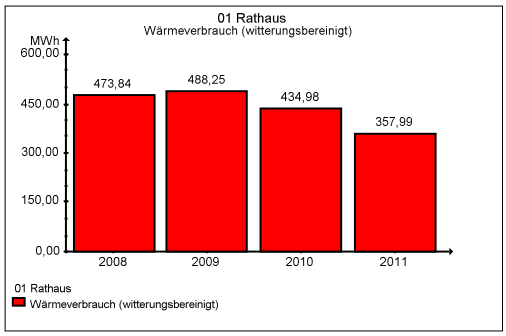
Wärme (Gt):	0 kWh

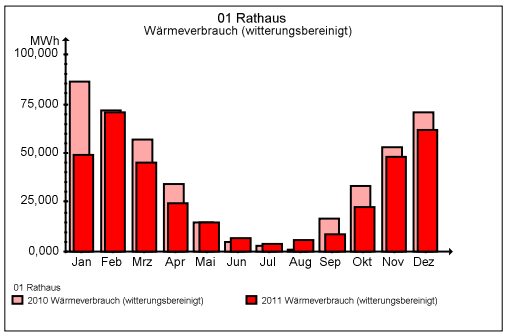
Anmerkungen

16.04.2010:	Die Altenwohnungen werden vom Rathaus mitversorgt (WMZ vorhanden)
12.05.2010:	BHKW
	Der Stromertrag des BHKW im Baugenossenschaftsgebäude Badgasse wird vom Rathaus genutzt. Der Stromzähler BHKW befindet sich direkt am BHKW-Display.
13.09.2010:	Heizungssanierung von 26.7. bis ca. 1.10.2010
	Während dieser Zeit werden die Altenwohnungen Pfarrgasse 5 mit einem Hotmobil versorgt.

14.09.2010:	Neue Heizung
	Die neue Rathausheizung wurde am 9.9.10 provisorisch in Betrieb genommen wurde.(ohne Regelung und BHKW, sowie einem fehlenden Wärmezähler für das Nebengebäude)
06.12.2010:	Heizungsanlage
	Die neue Heizung des Rathauses Ellwangen verfügt seit ca. 22.09.10 über eine programmierte Regelung, allerdings ohne Lüftungsschaltschrank, welcher in KW 40/41 montiert wird und ohne Blockheizkraftwerk. Das neue BHKW-Rathaus bekommt einen eigenen Gasunterzähler mit der Geräte Nr. 9326100, dieses wird nach Inbetriebnahme Wärme und Strom für das Rathaus produzieren. Die Wärmezähler für das Nebengebäude, sowie der Hauptzuleitung sind mittlerweile montiert. Die Fremdversorgung (Hotmobil)wurde am 15.10.10 abgebaut.
06.12.2010:	Erhöhter Strom- u. Wasserverbrauch
	Bezüglich des überhöhten Stromverbrauchs, sowie Wasserverbrauchswerten liegt die Begründung darin, dass die Heizanlage neu befüllt wurde und sich mehrere Firmen bezüglich Strom und Wasser bedient haben.
20.01.2011:	Stromzähler BHKW Rathaus
	Der Stromzähler BHKW Rathaus hat keinen Wandlerfaktor (19.1.2011).
30.03.2011:	Wasserrechnung 2010
	Der Zählerstand vom 1.1.2011 aus der Wasserrechnung wird nicht berücksichtigt, da der Jahresverbrauch zu gering geschätzt wurde.
	Bei Berücksichtigung würde der Verbrauch vom Januar 2011 zu hoch ausfallen.
05.05.2011:	Überhöhter Wasserverbrauch Altenheim(Nebengebäude) Pfarrgasse 5
	Beim Ablesen der Zählerstände bzw. Inspektion der Dosieranlage wurde eine überaus hohe und nicht bekannte Wasserabnahme des Nebengebäudes festgestellt. Der Monatsverbrauch liegt normalerweise im Monat bei ca. 45-50 m3. Daraufhin verständigte Herr Vaas die Hausmeister vom Schönbornhaus. Der Auslöser für den hohen Verbrauch war ein geöffnetes Sicherheitsventil des Boilers im Heizraum vom Nebengebäude. Auffälliger Weise war die Zugangstüre zum Heizraum, die sich in der Tiefgarage befindet, nicht abgeschlossen und unbemerkt geblieben. Weitere Kontrollen und eventuelle Reparaturmaßnahmen des Auslösers werden vom Schönbornhaus durchgeführt.
29.09.2011:	Einbau Unterzähler für den Stromverbrauch des EDV Bereiches
	Anfang August 2011 wurde ein Unterzähler mit Faktor 50 für den EDV Bereich eingebaut
	(Zählerstand bei 1. Ablesung am 12.8.11 war 0000003)
29.09.2011:	Im August 2011 wurde der EDV Bereich erweitert und optimiert.
14.11.2011:	Zuschaltung der Heizkesselanlage
	Aufgrund der kühlen Witterung ist im Nebengebäude Altenwohnungen die Vorlauftemperatur stark gesunken, deshalb wurde die zeitverzögerte Zuschaltung der Heizkesselanlage auf das BHKW von 5 min. auf 0 min. zurückgestellt (Oktober 2011).

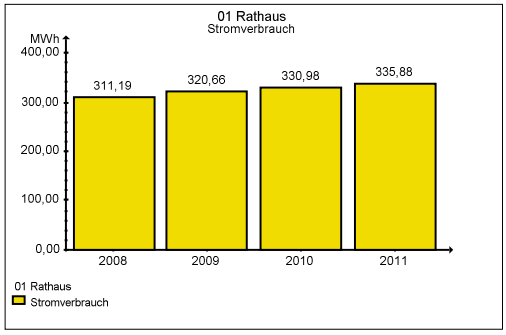
Energieverbrauch

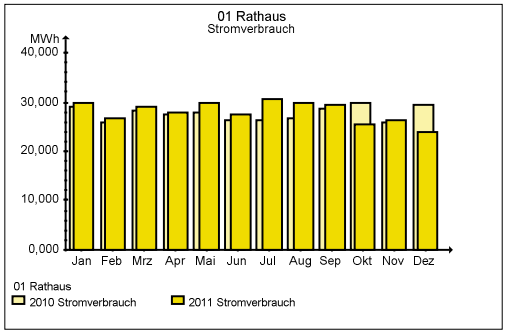




Verbrauch	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	473,84	488,25	434,98	357,99	MWh
Wärmeverbrauch	465,99	490,50	492,29	343,11	MWh

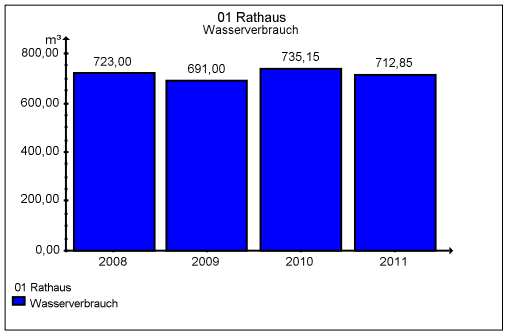
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	86,66	72,00	57,23	34,22	14,51	4,44	3,15	0,62	16,70	33,65	52,91	70,75	MWh
2010 Wärmeverbrauch	98,01	76,42	60,38	35,10	23,56	4,44	3,15	0,62	16,70	39,20	50,97	83,75	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	49,29	70,62	45,47	24,56	14,46	6,38	3,61	5,88	8,33	22,40	47,87	62,20	MWh
2011 Wärmeverbrauch	48,13	68,88	44,02	18,68	11,44	6,38	3,61	5,88	8,33	24,29	48,93	54,55	MWh

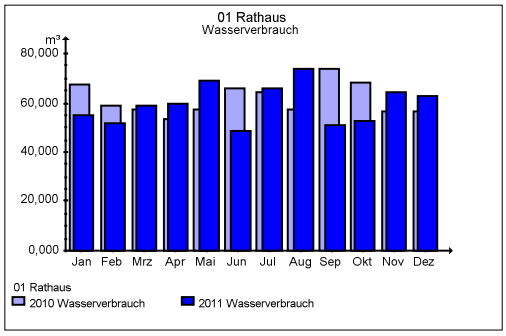




Verbrauch	2008	2009	2010	2011	Einheit
Stromverbrauch	311,19	320,66	330,98	335,88	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	28,93	25,97	28,10	27,61	27,74	26,09	26,22	26,85	28,70	29,62	25,88	29,27	MWh
2011 Stromverbrauch	29,70	26,66	29,00	28,02	29,73	27,35	30,55	29,89	29,59	25,40	26,12	23,87	MWh

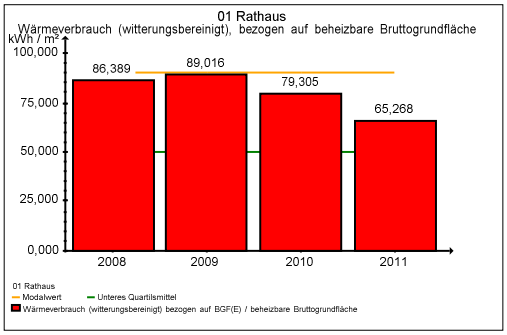


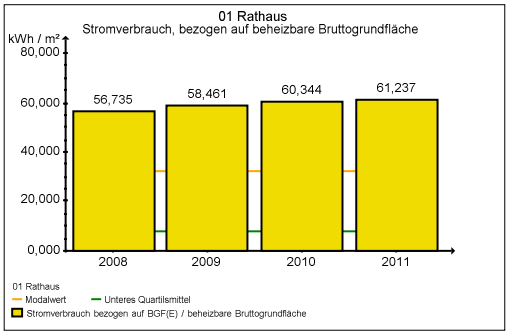


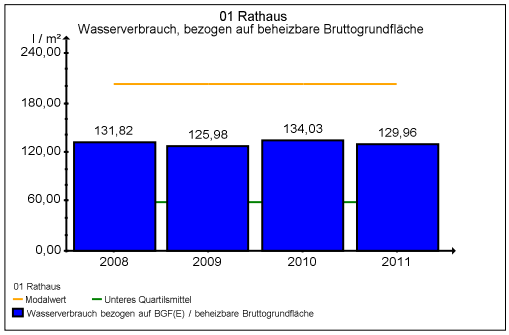
Verbrauch	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wasserverbrauch	723,00	691,00	735,15	712,85	m³

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	67,26	58,76	56,97	53,00	57,00	66,00	64,00	57,00	74,00	68,61	56,25	56,28	m³
2011 Wasserverbrauch	54,83	52,02	59,00	59,28	68,88	48,84	66,05	73,53	51,23	52,19	64,00	63,00	m³

Verbrauchskennwerte



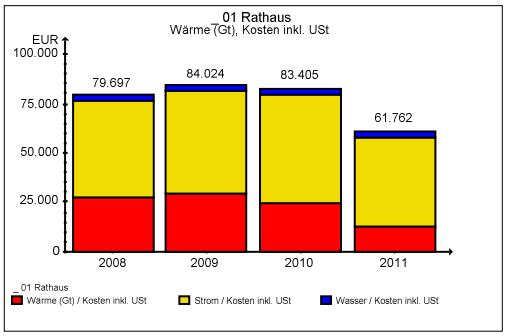


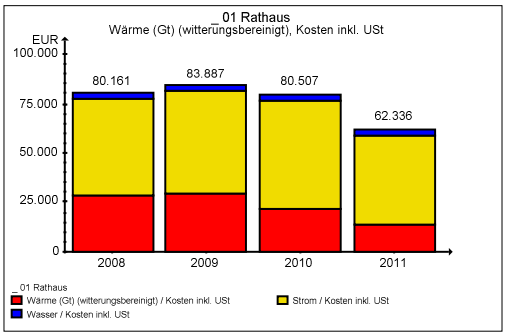


Verbrauchskennwerte	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	86,39	89,02	79,30	65,27	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	56,73	58,46	60,34	61,24	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	131,82	125,98	134,03	129,96	l / m²

Nutzungsart Verwaltungsgeb. normale techn. Ausstattung	Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	90,000	50,000	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	32,000	8,000	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	202,00	59,00	l / m²

Kosten





01 Rathaus	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. USt	27.530	29.690	24.897	13.225	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	49.347	51.633	55.348	45.341	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	2.820	2.701	3.160	3.196	EUR
Summe (unbereinigt)	**79.697**	**84.024**	**83.405**	**61.762**	**EUR**
_ 01 Rathaus	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**Einheit**
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	27.994	29.554	21.999	13.799	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	49.347	51.633	55.348	45.341	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	2.820	2.701	3.160	3.196	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	**80.161**	**83.887**	**80.507**	**62.336**	**EUR**

7. Bericht der restlichen 26 betrachteten Objekte inklusiv Straßenbeleuchtung

7.1 Einführung

Die Fortschreibung des Energieberichtes 2010 hat sich durch die Zweiteilung der Datenaufnahme in der Objektbetrachtung aufgegliedert. Nach voriger Darstellung der 13 KEA betrachteten Objekten werden seitens der EnBW nach wie vor Einzelauswertungen erstellt.

Erstmalig wurden diese Liegenschaften als ein Gesamtobjekt aufgeteilt in 18 Objekte sowie 8 Straßenbeleuchtung von der KEA berechnet, um einen Ergebnisbericht zu erhalten, der auf den gleichen Berechnungsgrundlagen basiert. Da von den 26 Objekten noch keine Einzelauswertungen vorliegen, werden diese wie im Vorjahr von der EnBW verwendet.

Objektliste der 26 EnBW betrachteten Liegenschaften:

1. Klosterfeldschule
2. Johann-Melchior-Dreyer Musikschule
3. Eichenfeldschule/Halle
4. St. Georg-Schule/Halle
5. Kindergarten Pfahlheim
6. Kindergarten Neunheim
7. Kindergarten Rindelbach
8. Kindergarten Eigenzell
9. Kindergarten/Feuerwehr Eggenrot
10. Dorfhaus Röhlingen
11. Alamannenmuseum
12. Palais Adelmann
13. Jugendzentrum
14. Rathaus Pfahlheim
15. Bauhof/Feuerwehr Röhlingen
16. Feuerwehr Pfahlheim
17. Feuerwehrgerätehaus Ellwangen
18. Waldstadion
19. bis
26. Straßenbeleuchtung (siehe Punkt 9)

7.2 Interwatt-Auswertungen

7.2.1 – 18 Objekte

Stand:	22.06.2012
Adresse:	73479 Ellwangen
Wetterstation:	Ellwangen

Energiefaktoren

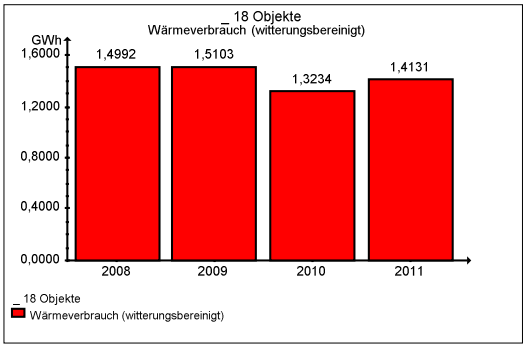
beheizbare Bruttogrundfläche:	17511 m²

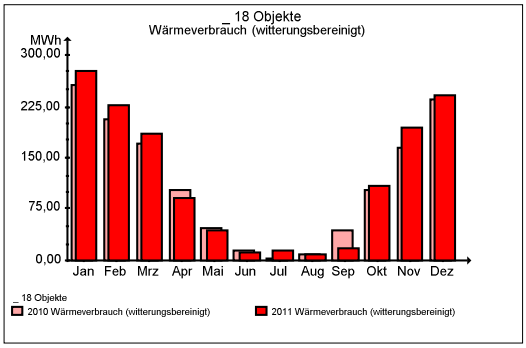
Bereinigungssockel

Wärme (Gt):	0 kWh

In der Konfiguration ab 01.01.2010 haben sich diese Angaben nicht geändert.

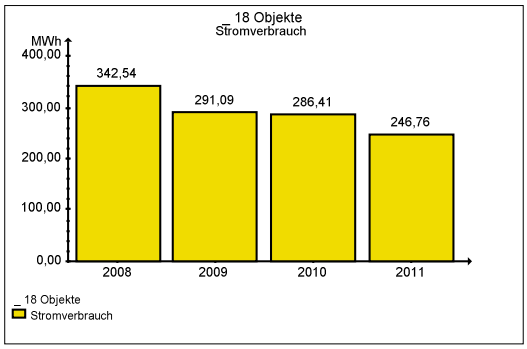
Energieverbrauch

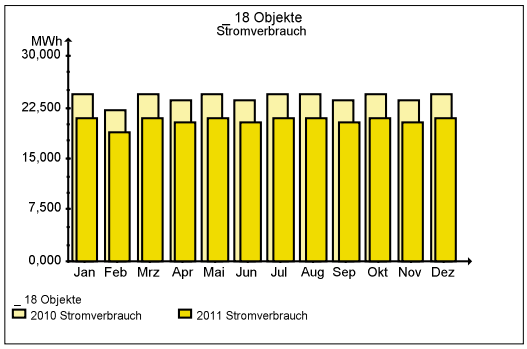




Verbrauch	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	1,50	1,51	1,32	1,41	GWh
Wärmeverbrauch	1,47	1,52	1,50	1,35	GWh

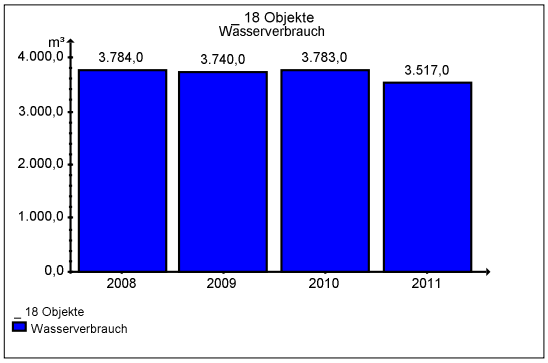
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	254,71	206,52	169,79	101,82	46,93	15,54	1,83	9,83	44,63	102,39	165,70	236,52	MWh
2010 Wärmeverbrauch	288,08	219,19	179,14	104,45	76,17	15,54	1,83	9,83	44,63	119,28	159,63	279,98	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	276,60	227,71	185,10	91,86	42,82	12,49	14,11	7,40	18,16	108,19	193,27	241,99	MWh
2011 Wärmeverbrauch	270,10	222,10	179,18	69,87	33,89	12,49	14,11	7,40	18,16	117,30	197,52	212,21	MWh

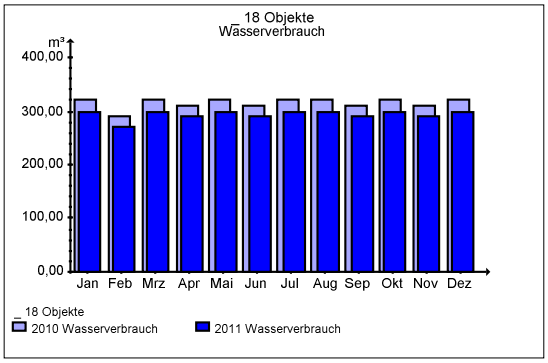




Verbrauch	2008	2009	2010	2011	Einheit
Stromverbrauch	342,54	291,09	286,41	246,76	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	24,32	21,97	24,32	23,54	24,32	23,54	24,32	24,32	23,54	24,32	23,54	24,32	MWh
2011 Stromverbrauch	20,96	18,93	20,96	20,28	20,96	20,28	20,96	20,96	20,28	20,96	20,28	20,96	MWh

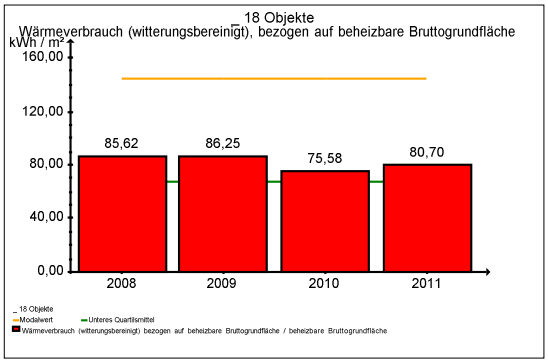


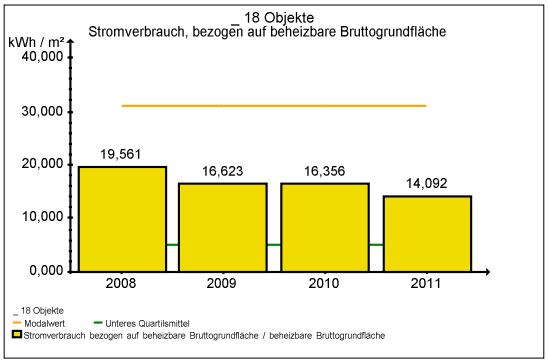


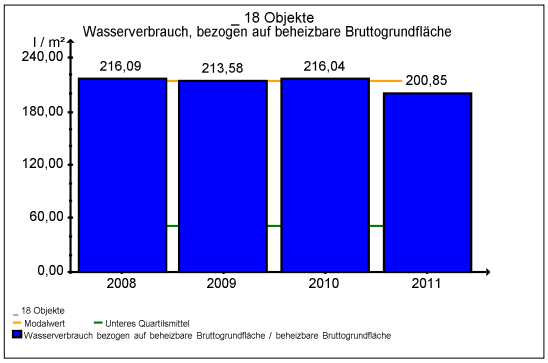
Verbrauch	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wasserverbrauch	3.784,0	3.740,0	3.783,0	3.517,0	m³

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	321,30	290,20	321,30	310,93	321,30	310,93	321,30	321,30	310,93	321,30	310,93	321,30	m³
2011 Wasserverbrauch	298,70	269,80	298,70	289,07	298,70	289,07	298,70	298,70	289,07	298,70	289,07	298,70	m³

Verbrauchskennwerte



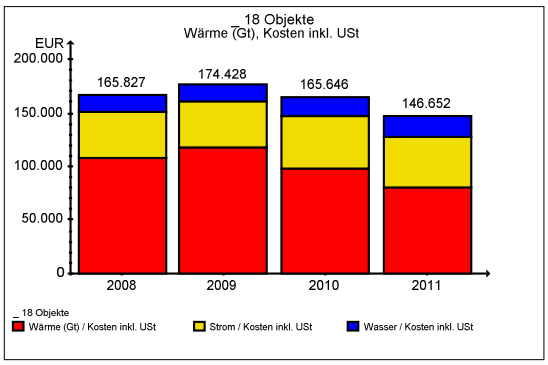


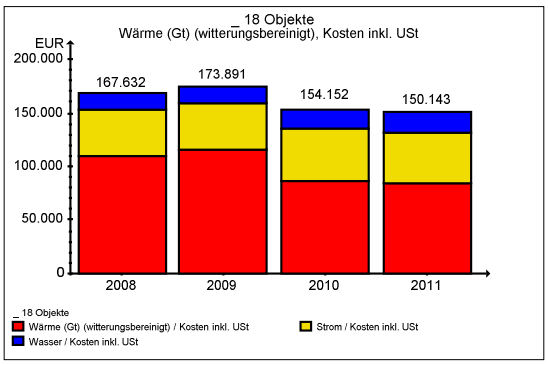


Verbrauchskennwerte	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	85,62	86,25	75,58	80,70	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	19,56	16,62	16,36	14,09	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	216,09	213,58	216,04	200,85	l / m²

Nutzungsart Veranstaltungsgebäude	Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	144,00	67,00	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	31,000	5,000	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	213,00	52,00	l / m²

Kosten





_ 18 Objekte	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. USt	107.110	116.923	98.735	80.512	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	42.614	42.175	49.441	46.103	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	16.103	15.330	17.470	20.037	EUR
Summe (unbereinigt)	**165.827**	**174.428**	**165.646**	**146.652**	**EUR**
_ 18 Objekte	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**Einheit**
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	108.915	116.386	87.241	84.003	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	42.614	42.175	49.441	46.103	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	16.103	15.330	17.470	20.037	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	**167.632**	**173.891**	**154.152**	**150.143**	**EUR**

7.2.2 – 8 Objekte Straßenbeleuchtung

Stand: 22.06.2012
Adresse: 73479 Ellwangen
Wetterstation: Ellwangen

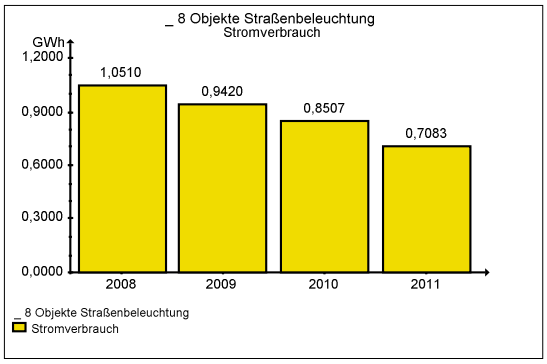
Energiefaktoren

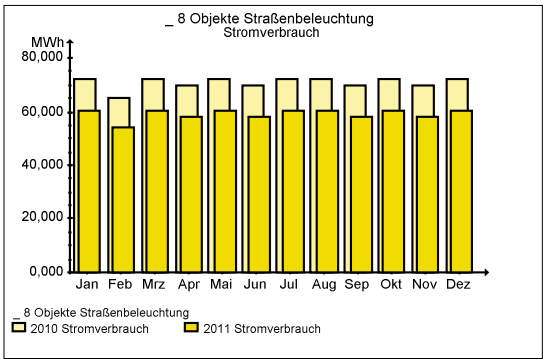
beheizbare Bruttogrundfläche: m²

Bereinigungssockel

Wärme (Gt): 0 kWh

Energieverbrauch

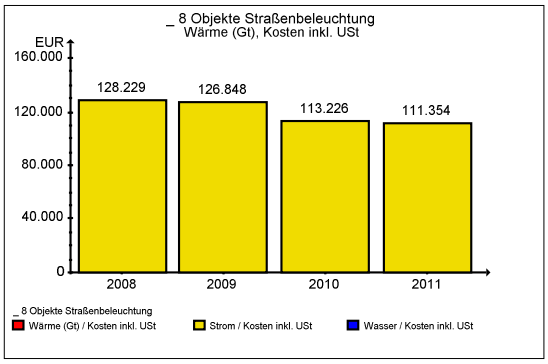


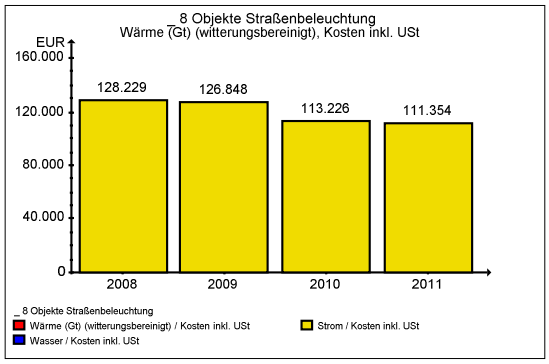


Verbrauch	2008	2009	2010	2011	Einheit
Stromverbrauch	1,05	0,94	0,85	0,71	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	72,26	65,26	72,26	69,92	72,26	69,92	72,26	72,26	69,92	72,26	69,92	72,26	MWh
2011 Stromverbrauch	60,16	54,34	60,16	58,22	60,16	58,22	60,16	60,16	58,22	60,16	58,22	60,16	MWh

Kosten





_ 8 Objekte Straßenbeleuchtung	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. USt	-	-	-	-	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	128.229	126.848	113.226	111.354	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	-	-	-	-	EUR
Summe (unbereinigt)	***128.229***	***126.848***	***113.226***	***111.354***	**EUR**
_ 8 Objekte Straßenbeleuchtung	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**Einheit**
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	-	-	-	-	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	128.229	126.848	113.226	111.354	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	-	-	-	-	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	***128.229***	***126.848***	***113.226***	***111.354***	**EUR**

7.3 Kosten für Energie, Wasser und Abwasser

Objekt	Wärme [Euro]	Licht/Kraft [Euro]	Wasser/Abw. [Euro]	Summe [Euro]	Anteil [%]
Stadtteil Ellwangen	**35 295**	**103 221**	**11 428**	**149 944**	
Alamannenmuseum (El)	3 972	7 294	476	11 742	4,6
Feuerwehrh.(El)	8 982	6 081	2 983	18 046	7,0
Musikschule(El)	4 098	1 899	585	6 582	2,6
Jugendzentrum (El)	2 586	1 671	389	4 646	1,8
Klosterfeldschule(El)	5 048	1 696	1 336	8 080	3,1
Palais Adelmann (El)	7 448	4 870	1 209	13 527	5,2
Straßenbel. (El)	0	75 573	0	75 573	29,3
Waldstadion(El)	3 161	4 137	4 450	11 748	4,6
Stadtteil Eigenzell	**4 269**	**4 992**	**825**	**10 086**	
Kindergarten (Ei)	4 269	1 451	825	6 545	2,5
Straßenbeleuchtung (Ei)	0	3 541	0	3 541	1,4
Stadtteil Neunheim	**12 271**	**10 739**	**1 909**	**24 919**	
GS/Halle (Ne)	9 905	6 138	1 267	17 310	6,7
Kindergarten (Ne)	2 366	686	642	3 694	1,4
Straßenbeleuchtung (Ne)	0	3 915	0	3 915	1,5
Stadtteil Pfahlheim	**5 155**	**9 402**	**1 010**	**15 567**	
Feuerwehr (Pf)	2 340	318	414	3 072	1,2
Kindergarten (Pf)	1 841	592	456	2 889	1,1
Rathaus (Pf)	974	819	140	1 933	0,7
Straßenbeleuchtung (Pf)	0	7 673	0	7 673	3,0
Stadtteil Röhlingen	**4 096**	**9 388**	**1 010**	**14 494**	
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	1 444	604	624	2 672	1,0
Dorfhaus (Rö)	2 652	508	386	3 546	1,4
Straßenbeleuchtung (Rö)	0	8 276	0	8 276	3,2
Stadtteil Schrezheim	**13 212**	**9 311**	**2 668**	**25 191**	
Geo.S/Halle(Sc)	13 212	4 505	2 668	20 385	7,9
Straßenbeleuchtung (Sc)	0	4 806	0	4 806	1,9
Stadtteil Eggenrot	**3 411**	**4 384**	**681**	**8 476**	
KiGa/Feuer.(Eg)	3 411	1 927	681	6 019	2,3
Straßenbel. (Eg)	0	2 457	0	2 457	1,0
Stadtteil Rindelbach	**2 801**	**6 020**	**506**	**9 327**	
Kindergarten (Ri)	2 801	907	506	4 214	1,6
Straßenbeleuchtung (Ri)	0	5 113	0	5 113	2,0
Gesamtsumme	**80 510**	**157 457**	**20 037**	**258 004**	**100,0**

7.4 Entwicklung Verbrauchskosten der im EnBW/ODR-Bericht betrachteten Objekte

	2007	2008	2009	2010	2011
	39 Objekte	39 Objekte	39 Objekte	39 Objekte	26 Objekte
	[Euro]	[Euro]	[Euro]	[Euro]	[Euro]
Wärmeversorgung	461 222	471 764	480 170	102 500	80 510
Licht-/Kraftstrom	322 470	339 063	348 590	166 387	157 457
Wasser/Abwasser	49 916	49 241	67 023	17 470	20 037
Summe	833 608	860 068	895 783	286 357	258 004

Wie die Kostenentwicklung zeigt, sind diese im Jahr 2011 im Vergleich zum Jahr 2010 um 28.353 € bzw. 9 % unter das Niveau der Kosten von 2010 gefallen. Die gestiegenen Wasser-/Abwasserkosten liegen rund 2.500 € über dem Vorjahr und schmälern das Gesamteinsparergebnis.

7.5 Verbrauchs- und Kostenkennwerte einzeln dargestellt

7.5.1 Wärmeverbrauch

Objekt	Wärme	Änd.	Bewertung					Ist	Ziel	Diff.
	[kWh]	[%]	g	normal			h	[kWh/m²]		[%]
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	71 599	-13,6		x				73		
Klosterfeldschule(El)	88 955	3,2		x				81		
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	174 388	4,3		x				88		
St. Georg Schule / Halle (Sc)	247 998	18,3			x			106	91	-13,9
Kindergarten (Pf)	30 363	3,4		x				73		
Kindergarten (Ne)	39 948	5,7		x				99		
Kindergarten (Ri)	47 898	10,1		x				100		
Kindergarten (Ei)	74 712	39,5			x			105		
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	59 042	-1,9		x				71		
Dorfhaus (Rö)	45 180	15,7			x			95		
Alamannenmuseum (El)	69 294	-2,3		x				67		
Palais Adelmann (El)	132 796	-6,2			x			77		
Jugendzentrum (El)	43 962	253,2			x			74	67	-9,6
Rathaus (Pf)	15 661	6,2		x				71		
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	23 110	-26,9		x				51		
Feuerwehr (Pf)	39 996	2,4			x			100	79	-21,0
Feuerwehrgerätehaus (El)	160 818	7,3		x				54		
Waldstadion(El)	50 166	-6,5		x				124		
Gesamtsumme	**1 415 886**	**7,0**								

7.5.2 Wärmekosten

Objekt	Energiebericht seit Jahr	Bezugsgröße [m²]	Wärmekosten [Euro]	Anteil [%]
St. Georg Schule / Halle (Sc)	1996	2 350	13 212	16,4
Klosterfeldschule(El)	2006	1 096	5 048	6,3
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	1996	1 983	9 905	12,3
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	1998	980	4 098	5,1
Kindergarten (Pf)	1998	416	1 841	2,3
Kindergarten (Ei)	1996	711	4 269	5,3
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	1998	832	3 411	4,2
Kindergarten (Ne)	2002	404	2 366	2,9
Kindergarten (Ri)	1999	480	2 801	3,5
Dorfhaus (Rö)	2000	475	2 652	3,3
Alamannenmuseum (El)	2002	1 028	3 972	4,9
Palais Adelmann (El)	1998	1 732	7 448	9,3
Jugendzentrum (El)	1998	593	2 586	3,2
Rathaus (Pf)	1998	220	974	1,2
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	1998	452	1 444	1,8
Feuerwehrgerätehaus (El)	1996	2 954	8 982	11,2
Feuerwehr (Pf)	1998	400	2 340	2,9
Waldstadion(El)	2006	405	3 161	3,9
Gesamtsumme		**17 511**	**80 510**	**100,0**

7.5.3 Licht- / Kraftstrom

Objekt	Strom [kWh]	Änd. [%]	Bewertung g	normal			h	Ist [kWh/m²]	Ziel	Diff. [%]
Klosterfeldschule(El)	9 005	-11,2		x				8		
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	10 085	-15,9		x				10		
St. Georg Schule / Halle (Sc)	26 210	-22,9		x				11		
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	32 303	-13,2			x			16		
Kindergarten (Pf)	3 144	-9,4	x					8		
Kindergarten (Ne)	3 609	-3,9	x					9		
Kindergarten (Ri)	4 816	5,2		x				10		
Kindergarten (Ei)	7 707	-9,2		x				11		
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	10 234	-5,2		x				12		
Dorfhaus (Rö)	2 700	-0,6	x					6		
Palais Adelmann (El)	25 856	-5,5			x			15		
Alamannenmuseum (El)	38 726	-14,1					X	38	16	-57,5
Jugendzentrum (El)	8 874	-13,0			x			15	14	-6,4
Rathaus (Pf)	4 348	-40,3			x			20		
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	3 208	-24,4	x					7		
Feuerwehr (Pf)	1 686	-8,9	x					4		
Feuerwehrgerätehaus (El)	32 286	-7,1		x				11		
Waldstadion(El)	21 963	-23,0				x		54	32	-41,0
Teilsumme	**246 760**	**-14,0**								
Straßenbeleuchtung								[kWh/EW]		
Straßenbel. (Eg)	15 624	-8,6						28		
Straßenbeleuchtung (Ei)	22 524	-20,8						29		
Straßenbeleuchtung (Ne)	24 907	-17,8						21		
Straßenbeleuchtung (Sc)	30 570	-14,0						32		
Straßenbeleuchtung (Ri)	32 523	-16,4						37		
Straßenbeleuchtung (Pf)	48 802	-12,7						35		
Straßenbeleuchtung (Rö)	52 637	-17,6						34		
Straßenbel. (El)	480 735	-15,3						38		
Teilsumme	**708 322**	**-15,0**								
Gesamtsumme	**955 082**	**-15,0**								

7.5.4 Stromkosten

Objekt	Energiebericht seit Jahr	Bezugsgröße [m²]	Stromkosten [Euro]	Anteil [%]
Klosterfeldschule(El)	2006	1 096	1 696	1,1
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	1998	980	1 899	1,2
St. Georg Schule / Halle (Sc)	1996	2 350	4 505	2,9
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	1996	1 983	6 138	3,9
Kindergarten (Pf)	1998	416	592	0,4
Kindergarten (Ne)	2002	404	686	0,4
Kindergarten (Ri)	1999	480	907	0,6
Kindergarten (Ei)	1996	711	1 451	0,9
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	1998	832	1 927	1,2
Dorfhaus (Rö)	2000	475	508	0,3
Palais Adelmann (El)	1998	1 732	4 870	3,1
Alamannenmuseum (El)	2002	1 028	7 294	4,6
Jugendzentrum (El)	1998	593	1 671	1,1
Rathaus (Pf)	1998	220	819	0,5
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	1998	452	604	0,4
Feuerwehr (Pf)	1998	400	318	0,2
Feuerwehrgerätehaus (El)	1996	2 954	6 081	3,9
Waldstadion(El)	2006	405	4 137	2,6
Teilsumme		**17 511**	**46 103**	**29,3**
Straßenbeleuchtung		[Einwohner]		
Straßenbel. (Eg)	2000	551	2 457	1,6
Straßenbeleuchtung (Ei)	2000	766	3 541	2,2
Straßenbeleuchtung (Ne)	2000	1 183	3 915	2,5
Straßenbeleuchtung (Sc)	2000	945	4 806	3,1
Straßenbeleuchtung (Ri)	2000	876	5 113	3,2
Straßenbeleuchtung (Pf)	2000	1 376	7 673	4,9
Straßenbeleuchtung (Rö)	2000	1 563	8 276	5,3
Straßenbel. (El)	2000	12 584	75 573	47,9
Teilsumme		**19 844**	**111 354**	**70,7**
Gesamtsumme			**157 457**	**100,0**

7.5.5 Wasserverbrauch

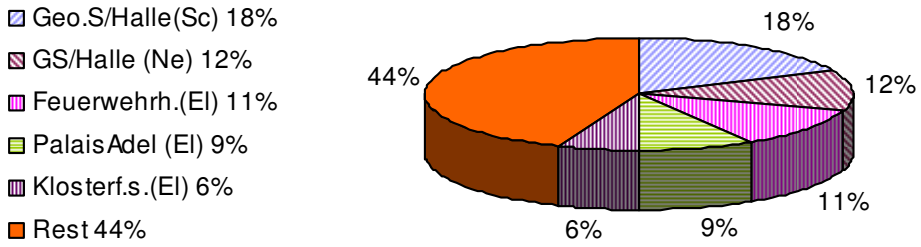
Objekt	Wasser [m³]	Änd. [%]	Bewertung g	normal			h	Ist [Liter/m²]	Ziel	Diff. [%]
Klosterfeldschule(El)	150	1,4			x			137	136	-0,6
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	104	-45,5		x				106		
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	250	-18,6		x				126		
St. Georg Schule / Halle (Sc)	339	-25,0			x			144		
Kindergarten (Ri)	65	3,2	x					135		
Kindergarten (Ei)	113	39,5	x					159		
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	122	10,9		x				147		
Kindergarten (Ne)	127	-1,6			x			314	308	-2,0
Kindergarten (Pf)	78	-44,7	x					188		
Dorfhaus (Rö)	29	20,8		x				61		
Alamannenmuseum (El)	61	-1,6		x				59		
Palais Adelmann (El)	262	87,1					X	151	66	-56,4
Jugendzentrum (El)	93	17,7			x			157	133	-15,2
Rathaus (Pf)	7	16,7	x					32		
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	36	-33,3		x				80		
Feuerwehr (Pf)	25	212,5		x				63		
Feuerwehrgerätehaus (El)	506	-7,0				x		171	102	-40,5
Waldstadion(El)	1 150	-0,1				x		2 840	1 652	-41,8
Gesamtsumme	**3 517**	**-5,0**								

7.5.6 Wasserkosten

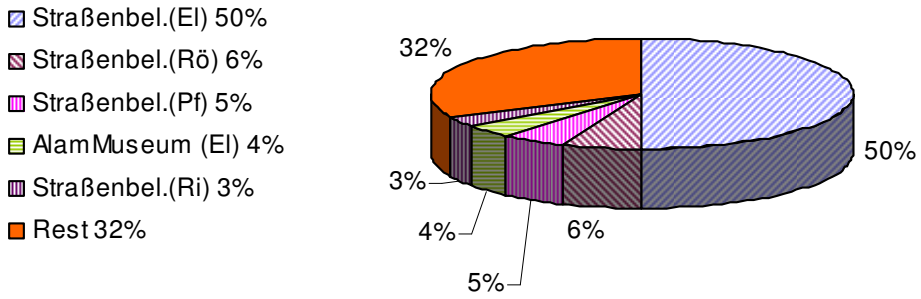
Objekt	Energiebericht seit Jahr	Bezugsgröße [m²]	Wasserkosten [Euro]	Anteil [%]
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	1996	1 983	1 267	6,3
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	1998	980	585	2,9
Klosterfeldschule(El)	2006	1 096	1 336	6,7
St. Georg Schule / Halle (Sc)	1996	2 350	2 668	13,3
Kindergarten (Ei)	1996	711	825	4,1
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	1998	832	681	3,4
Kindergarten (Ri)	1999	480	506	2,5
Kindergarten (Ne)	2002	404	642	3,2
Kindergarten (Pf)	1998	416	456	2,3
Dorfhaus (Rö)	2000	475	386	1,9
Palais Adelmann (El)	1998	1 732	1 209	6,0
Alamannenmuseum (El)	2002	1 028	476	2,4
Jugendzentrum (El)	1998	593	389	1,9
Rathaus (El)				
Rathaus (Pf)	1998	220	140	0,7
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	1998	452	624	3,1
Feuerwehr (Pf)	1998	400	414	2,1
Feuerwehrgerätehaus (El)	1996	2 954	2 983	14,9
Waldstadion(El)	2006	405	4 450	22,3
Gesamtsumme		**17 511**	**20 037**	**100,0**

7.6 Anteilige Verbrauchswerte Wärme, Strom, Wasser der 26 im ODR-Bericht betrachteten Objekte (ausgewählte Objekte)

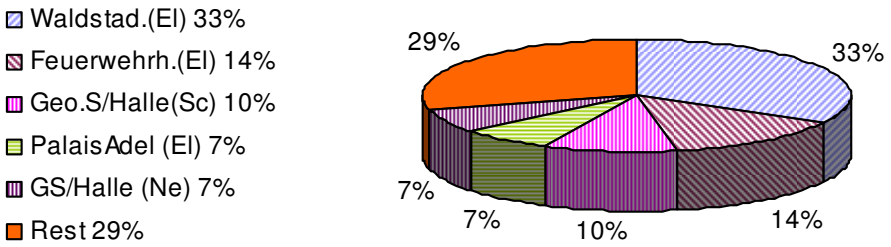
Anteilige Wärmeverbräuche ausgewählter Objekte



Anteilige Licht- /Kraftstromverbräuche ausgewählter Objekte



Anteilige Wasserverbräuche ausgewählter Objekte



8. Feststellungen und Maßnahmen bei Einzelobjekten

8.1 Technik:

8.1.1 KEA-Objekte – Nachverfolgung technischer Auffälligkeiten

Peutinger Gymnasium – BHKW, Sommerbetrieb
Zur Vermeidung des Sommerwärmeverbrauchs im Peutinger Gymnasium wird geprüft, ob in den Sommerferien 2012 das BHKW über eine Zeitschaltuhr betrieben bzw. abgeschaltet werden kann. Die Bereitstellung von Brauchwarmwasser für die Duschen (Vereinssport in der Sporthalle während der Schulferien) muss hierbei sichergestellt werden. Evtl. sind hierfür Optimierungen der BHKW Laufzeiten notwendig um zu testen, ob die Kesselanlage abgestellt werden kann. Mit Hilfe der Verbrauchsüberwachung kann die Verbrauchsentwicklung beobachtet und nach den Sommerferien ausgewertet und angegeben werden.

Peutinger Gymnasium – Hydraulischer Abgleich
Beim hydraulischen Abgleich der Heizungsverteilstränge wurden undichte Strangregulierventile festgestellt. Ein erneuter Austausch mit Abgleich und Dokumentation erfolgte in den Pfingstferien 2012.

Peutinger Gymnasium – Sportplatz Krottenteich
Die 28 Jahre alte Heiztechnik mit Warmwasserbereitung wurde 2011 einvernehmlich still gelegt. Ein normaler Sportbetrieb mit sanierter Kaltwasserversorgung sowie optimierter Strahlungsbeheizung für die Umkleideräume kann seit März 2011 wieder stattfinden. Einsparungen seitens der stillgelegten Gasversorgung sind zu erwarten, auf Grund falscher Rechnungsstellung wird noch seitens des Versorgers korrigiert.

EBR-HG – Hydraulik Optimierungsmaßnahmen
Die hydraulische Optimierung der Wärmeversorgung zum HG, die Erweiterung der Einzelraumregelung im Verwaltungsbereich sowie die Optimierung und Anpassung der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik wurde mittlerweile erfolgreich umgesetzt, sodass hier bereits erkennbare Verbrauchsreduzierungen erzielt wurden und weitere erwartet werden. Im HG 2012 werden in Teilbereichen Heizkörperventile erneuert und daraufhin ein hydraulischer Abgleich durchgeführt.

Buchenbergschule – Regelungsüberprüfung
Die Mess-, Steuer- und Regeltechnik der Buchenbergschule wurde im März 2011 von der ausführenden Fachfirma zur Reparatur aufgefordert und ausgeführt. Hier stehen Kontrollmessungen in der nächsten Heizperiode 2012/2013 noch an.

Schule Rindelbach – Regelungsüberprüfung
Die Reparatur der Mess-, Steuer- und Regeltechnik der Grundschule Rindelbach hat zusammen mit der Optimierung der Schlüsselschalteranforderung nach Bedarf angepasster Programmierung und Bedienung deutliche Einsparerfolge nach sich gezogen (siehe auch KEA-Jahresbericht Langversion).

Mittelhofschule – Regelungsüberprüfung
Eine umfangreiche Überprüfung der Mess-, Steuer- und Regeltechnik hat Anfang 2011 stattgefunden. Kontrollmessungen durch Datenlogger wurden seitens des Energiemanagements durchgeführt und geprüft. Positive Ergebnisse sind deutlich erkennbar.

Rathaus Ellwangen – BHKW
Seit der Heizungssanierung 2010 ist ein BHKW im Rathaus Eigentum der Stadt, Wärme wird für die angrenzenden Altenwohnungen verwendet. Strom wird hauptsächlich genutzt. Am Gesamtstromverbrauch der KEA betrachteten Objekte ist es ein Anteil von 35 %. Die Wirtschaftlichkeit dieser Anlage kann der Stadtverwaltung als Entscheidungshilfe für einen möglichst weiteren Ausbau der Eigenstromversorgung des BHKWs dienen.

Rathaus Ellwangen Serverraum – Klimatisierung
Die Umbauarbeiten im Serverraum bei der Stadt Ellwangen 2011 trugen neben neu geschaffenen Platzverhältnissen auch zu einer effektiveren Effizienz der beschafften Komponenten im Bereich der unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) und der erneuerten Klimaanlage bei. Die neue Klimaanlage ist im Vergleich zur vorherigen Anlage auf die neuen Anforderungen angepasst und verfügt über ausreichende Reserven für weitere Geräte in den Räum-

lichkeiten bei gleichzeitigem geringerem Energiebedarf. Die neue USV Anlage verfügt über Kapazitäten, die die Server bei Stromausfall derzeit bis zu zwei Stunden mit Strom versorgen könnten.

Erfolg
Eine Nachberechnung der Anlage zur Kontrolle der Planungsprognose ergab eine verbesserte wirtschaftliche und energetische Situation mit einer verkürzten Amortisationszeit von ca. 8 %.

8.1.2 Nicht-KEA-Objekte – Nachverfolgung technischer Auffälligkeiten:

Alamannenmuseum – LED-Nachrüstung
Auf Grund des jährlich wiederholten hohen Stromverbrauchs im Alamannenmuseum wurde vom Energiemanagement beschlossen, einen Teil der Beleuchtung durch LED-Technik zu ersetzen. Auf Grund der Haushaltslage wurde zuerst eine Finanzierungsvariante angestrebt, die durch Stromkosteneinsparung getragen würde. Nachdem aber die Wirtschaftlichkeitsberechnung aufgezeigt hatte, dass eine Amortisationszeit inklusiv Wartungskosten von weniger als 5,5 Jahren zu erwarten ist, wurde der Austausch von 156 Leuchtmitteln normal beauftragt.

Das Ergebnis, trotz mittlerweile geänderten Öffnungszeiten zeigt auf, welches Einsparpotential darin steckt:
- Einsparung Energiekosten rund 1.100 € pro Jahr
- Einsparung Strom rund 6.500 kWh pro Jahr
- Einsparung CO^2 rund 3 Tonnen pro Jahr
- Dies entspricht 87 % Einsparung oder auch zwei Haushalte pro Jahr.

St. Georg-Halle Schrezheim – Sanierung
Im Zuge der Erweiterung wurde auch die Unterstation der Energieversorgung saniert. Hier wurde unter Anderem auch die alte Nahwärmeversorgungsleitung zwischen Schule und Halle durch eine moderne voll gedämmte Variante ausgetauscht. Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Effizienz A Versorgungspumpen, Warmwasserbereitung über Systemtrennung sowie einen neuen Schaltschrank mit aktueller Mess-, Steuer- und Regelungstechnik runden die ganze Maßnahme energetisch up-to-date ab. Das durch die Sanierung erzielte energetische Einsparpotential wird dazu verwendet, die um rund 67 % gestiegene beheizte Fläche auf 1.400 m² heizungsseitig abzudecken, ohne die bestehende Heizanlage in der Leistung zu vergrößern. (Erkenntnisse hierzu im nächsten Energiebericht).

St. Georg-Schule – Potentialanalyse Contracting
Die St. Georg-Schule wurde in die Liste für die Feinanalyse der Contractingobjekte aufgenommen und nach Eingang der Förderzusage aus dem Klimaschutz-Plus-Beratungsprogramm, durch ein Ingenieurbüro sowie der KEA, das Potential analysiert. Erste Ergebnisse werden im Spätherbst 2012 erwartet.

Dorfhaus Rattstadt – Heizungssanierung
Auf Grund eines technischen Defekts der Heizanlage wurde 2011 beschlossen, die 24 Jahre alte Heizung komplett zu sanieren. Die noch mit Heizöl betriebene Anlage wird außerdem auf Erdgas umgestellt, da der Anschluss schon im Haus liegt und der alte Erdtank seitens der Sicherheit die besten Tage schon hinter sich hat. Die Umsetzung erfolgt noch in 2012. Der regenerative Anteil wird über den Bio-Erdgas-Anteil gedeckt, da keine Warmwasserbereitung mittels Wärmeerzeuger besteht.

Feuerwehr Pfahlheim – Heizungssanierung
Auch diese 24 Jahre alte Heizanlage ließ seitens der Mess-, Steuer- und Regeltechnik erhebliche Defizite auf, dessen Reparaturen sowie die anstehende Umstellung auf Brennstoffs von Flüssiggas mittels Erdtank auf neuen Erdgasanschluss, hat uns zur Komplettsanierung bewogen. Auch das Alter dieses Erdtanks hat unseren Entschluss bekräftigt eine Komplettsanierung der Heizung mit Mess-, Steuer- und Regeltechnik und Pumpen umzusetzen. Auch hier wird durch den Wärmeerzeuger keine Warmwasserbereitung durchgeführt, deshalb wird der regenerative Anteil durch den Bezug von Bioerdgas abgedeckt.

Anmerkung: Dies ist nur ein Auszug von Handlungen und Aktionen, dessen Einsparerfolge Sie im Langbericht der KEA bzw. der EnBW entnehmen können (siehe Seite 115, Nr. 7.7 KEA-Bericht). Die vielfältigen Aktivitäten des Energiemanagements, in Zusammenarbeit mit den Kollegen vom Sachgebiet Hochbau, dem engagierten Hausmeisterpersonal und den Schulleitungen der Objekte zeigt hier deutlich auf, welches Einsparpotential bewegt werden kann und sollte. (Gesamtübersicht siehe KEA-Bericht 2.8 sowie 5.7 und EnBW-Bericht S. 19 bis 24).

8.2 Organisation

Maßnahmen wie Schulung und Unterstützung der Hausmeister, Kontrolle der Betriebsparameter, Optimierung der Heizungsregelungen usw. sind Maßnahmen, die durchgeführt wurden und werden, nicht aber im Einzelnen beschrieben sind. Die in den Liegenschaften durchgeführten Maßnahmen sind in den Monatsberichten der entsprechenden Liegenschaften beschrieben.

Für zahlreiche im letzten Energiebericht aufgezeigten Defekte bzw. Mängel wurden durch die Verwaltung Reparaturen, Sanierungen und Optimierungen durchgeführt. Ein wichtiges Hilfsmittel um vorhandene wie auch neue Anlagen optimal zu betreiben, sind die Monatsenergieberichte, wie auch die Verbrauchsfernüberwachung. Die Auswirkungen der Optimierung können somit überprüft bzw. aufgezeigt werden.

Weiterhin hat die Verwaltung aus der Beschreibung der organisatorischen Auffälligkeiten aus dem Energiebericht 2010 Handlungen und Aktionen abgeleitet.

Beispiel Stand-By-Projekte an Schulen

Im Jahr 2010 wurden von der Stadtverwaltung zwei Förderanträge (für die Eugen-Bolz Realschule und das Peutinger Gymnasium) beim Klimaschutz Plus zur Durchführung von Stand-by Unterricht gestellt. Die Anträge wurden mit einer Fördersumme von 34.300 € zur Durchführung von Unterricht in 47 Klassen bewilligt.

Im Jahr 2011 wurde der Unterricht durch die Energie Kompetenz Ostalb durchgeführt. Aus organisatorischen Gründen konnte der Unterricht nur in 33 Klassen durchgeführt und abgeschlossen werden.

Das Klimaschutz-Plus Förderprogramm des Landes Baden-Württemberg wurde von der Landesregierung auch für das Jahr 2012 aufgelegt und wurde im Mai 2012 gestartet.

In diesem Förderungsprogramm werden u.a. die Durchführung der Stand-by Projekte finanziell gefördert (zu 100 %) Die Stadtverwaltung nahm Kontakt zu den Schulleitungen auf, um den Bedarf an diesen Unterrichtseinheiten zu klären, um danach gemeinsam mit der regionalen Energieagentur einen entsprechenden Förderantrag zu stellen, damit auch im Schuljahr 2012/2013 diese Unterrichtseinheiten an Ellwanger Schulen durchgeführt werden können.

Beispiel Nutzersensibilisierung

In der Zeit vom 17.10. bis 19.10.2011 fand für städtische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eine Informationsveranstaltung „Nutzersensibilisierung" zum Thema Energie in den Sitzungssälen des Rathauses Ellwangen statt.

Durch das Energiemanagement beim Stadtbauamt in Zusammenarbeit mit der KEA (Klimaschutz- und Energieagentur Karlsruhe) wurde hier in der Veranstaltung durch Ausstellung, Beratung und Vorführung in verschiedenen Szenarien versucht, die eigenen Mitarbeiter für einen sparsameren Umgang mit Energie und Wasser zu sensibilisieren.

Das Einsparpotential durch „nicht investive Maßnahmen" mit geschulten Kollegen, die im Arbeitsalltag wie auch zu Hause durch neue Erkenntnisse eventuell pflichtbewusster handeln, ist nicht zu unterschätzen und sollte auch gegenüber der Öffentlichkeit eine Vorbildfunktion darstellen.

Oftmals genügt nur ein Denkanstoß durch Wissensvermittlung um einen sparsameren Umgang mit Energie zu erreichen.

Beispiel Rechnungsstellung

Zukünftig wird die Zusammenarbeit zwischen dem Energiemanagement und der Stadtkämmerei verstärkt, um Auffälligkeiten in Energierechnungen (durch Schätzwerte seitens der Versorger) entgegenzuwirken.

Die Stadtkämmerei sendet die Verbrauchsmeldekarten zur Jahresabrechnung der vom Energiemanagement betrachteten Objekte und bekommt diese mit dessen abgelesenen Werten zur Weiterleitung an die Versorger zurück. Hierbei werden die erfassten Daten des Energiemanagements mit denen der Stadtkämmerei abgeglichen.
Eine Objektliste der erfassten Liegenschaften liegt in der Anlage bei.

Sollten bei den restlichen Objekten in den Jahresrechnungen Kürzel von Schätzungen (JGE) oder Hochrechnungen (JFA) im Feld Ablesegrund auftreten, werden diese zukünftig gesondert betrachtet und auf Plausibilität geprüft.

Zusammenfassung von Liegenschaften zu Großabnehmern: Aufgrund des Ausscheidens der kaufmännischen Geschäftsführung des Gasversorgers wurde die Angebotsanfrage zur Zusammenlegung und Rabattierung der Liegenschaften bis nach der Einarbeitung des Nachfolgers durch die Stadtkämmerei verschoben. Eine Erdgaspreis- anpassung seitens der Stadtwerke wurde zum 01.11.2011 umgesetzt.

8.3 Umsetzungsstand der Optimierungsvorschläge aus dem Energiebericht 2010

Auf Grund der bei verschiedenen Begehungen erhobenen Daten wie auch Erfahrungen aller am Projekt Beteiligten, wurden investive Optimierungsvorschläge erarbeitet und der Stadtverwaltung vorgestellt. Wegen der Vielzahl und teilweise auch der Dringlichkeit der Maßnahmen wurde mit der Verwaltung besprochen, welche Maßnahmen sofort umgesetzt werden bzw. wurden und welche mittelfristig umgesetzt werden müssen.
Welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden, bzw. sich in Planung und kurz vor der Umsetzung befinden, wird in Punkt 8 angegeben.

Stand

Objekt:	HG/EBR	
Aktionen:	Einbau eines Mischers in der Heizzentrale für die Fernleitung zum HG	erledigt
Aktionen:	Einbau eines neuen Außentemperaturfühlers	erledigt
Aktionen:	Versetzung eines vorhandenen Außentemperaturfühlers	erledigt
Aktionen:	Stilllegung der nicht mehr benötigten Lüftungsanlagen	erledigt
Aktionen:	Erweiterung der Einzelraumregelung der Verwaltung	erledigt
Objekt:	Förderschule Schöner Graben	zurückgestellt
Aktionen:	Aufbau eines eigenständigen Heizkreises	zurückgestellt
Aktionen:	Änderung der Steuerung für die Beleuchtung und der Lüftung für die Toiletten	zurückgestellt
Objekt:	Schule in Rindelbach	
Aktionen:	Erweiterung einer Regelung in der Halle	HH-Jahr 2012
Aktionen:	Reparatur der Mess-Steuer-Regeltechnik	erledigt
Objekt:	Buchenbergschule	
Aktionen:	Überprüfung von Auffälligkeiten der Regelung durch eine Fachfirma	erledigt
Aktionen:	Organisatorische Überprüfung zur Brauchwarmwasserbereitung, ggf. Teilumbau der Brauchwarmwasserversorgung	bis Klärung Schulkonzept zurückgestellt
Objekt:	Buchenberghalle	
Aktionen:	Hygieneüberprüfung und Reinigung der Lüftungsanlagen	Wartungsvertrag in Arbeit
Aktionen:	Reparatur von Stellantrieben für die Fensteröffnung und –schließung.	erledigt
Aktionen:	Erarbeiten eines geeigneten Regelungskonzeptes für die Fensteröffnung und –schließung	noch offen
Aktionen:	Organisatorische Überarbeitung der Beleuchtungssteuerung	Einbau neuer Schlüsselschalter
Objekt:	Mittelhofschule mit Halle	
Aktionen:	Komplettsanierung der Anlagentechnik	Halle wird saniert
Aktionen:	Reparatur einer defekten Regelung	erledigt
Objekt:	GHS Joh. Seb. v. Drey Schule	
Aktionen:	Komplettsanierung der Anlagentechnik	wg. Schulkonzept zurückgestellt
Aktionen:	Kurzfristig Überprüfung zur Stilllegung der Lüftungsanlage bzw. Umbau der Bedarfsanforderung.	
Objekt:	Rundsporthalle	Prüfung im Zuge der
Aktionen:	Sanierung des Wärmeerzeugers	Einsparcontractinguntersuchung

8.4 Zusammenfassung von Liegenschaften zu Großabnehmern

Aufgrund des Ausscheidens der kaufmännischen Geschäftsführung des Gasversorgers wurde die Angebotsanfrage zur Zusammenlegung und Rabattierung der Liegenschaften bis nach der Einarbeitung des Nachfolgers durch die Stadtkämmerei verschoben. Eine Erdgaspreis- anpassung seitens der Stadtwerke wurde zum 01.11.2011 umgesetzt.

8.5 Zukünftige Rechnungsstellung

Zukünftig wird die Zusammenarbeit zwischen dem Energiemanagement und der Stadtkämmerei verstärkt, um Auffälligkeiten in Energierechnungen (durch Schätzwerte seitens der Versorger) entgegenzuwirken.

Die Stadtkämmerei sendet die Verbrauchsmeldekarten zur Jahresabrechnung der vom Energiemanagement betrachteten Objekte und bekommt diese mit dessen abgelesenen Werten zur Weiterleitung an die Versorger zurück. Hierbei werden die erfassten Daten des Energiemanagements mit denen der Stadtkämmerei abgeglichen.
Eine Objektliste der erfassten Liegenschaften liegt in der Anlage bei.

Sollten bei den restlichen Objekten in den Jahresrechnungen Kürzel von Schätzungen (JGE) oder Hochrechnungen (JFA) im Feld Ablesegrund auftreten, werden diese zukünftig gesondert betrachtet und auf Plausibilität geprüft.

8.6 Durchgeführte Investitionsmaßnahmen zur Energie- und Wassereinsparung

Folgende investive Maßnahmen wurden im Jahr bereits für das Jahr 2009 von der Stadtverwaltung geplant und zum Teil umgesetzt:

		Kosten
Objekt:	Peutinger Gymnasium	
Aktionen:	Hydraulischer Abgleich, Austausch des Hauptwasserfilters und Strangregulierventilen	ca. 10.000 €
Objekt:	Peutinger Gymnasium – Sportplatz Krottenteich	
Aktionen:	Rückbau der veralteten Warmwasserbereitung und Gasheizung, Sanierung der Trinkwasserversorgung	ca. 10.000 €
Objekt:	St. Georg-Halle Schrezheim	
Aktionen:	Umbau Erweiterung, Sanierung, Haustechnik	ca. 2.280.000 €
Objekt:	Pumpenhaus	
Aktionen:	Teilaußen- und Innenrenovierung, Sanierung Technik	ca. 55.800 €
Objekt:	Sechtahalle Röhlingen	
Aktionen:	WC-Sanierung	ca. 90.000 €
Objekt:	Sechtahalle Röhlingen	
Aktionen:	DRK Garagenanbau	ca. 70.000 €
Objekt:	Aussegnungshalle	
Aktionen:	Dachsanierung/Dämmung	ca. 62.000 €
Objekt:	Rathaus Ellwangen	
Aktionen:	Serverraumklimatisierung, Umbau USV-Anlage	ca. 250.000 €
Objekt:	EBR/HG	
Aktionen:	Hydraulische Optimierung, Fernleitung HG, Optimierung MSR, Stilllegung nicht benötigte Lüftungsanlagen, Erweiterung Einzelraumregelung Verwaltungsbereich	ca. 18.500 €
Objekt:	HG	
Aktionen:	Erneuerung Heizkörperthermostatventile in Teilbereichen, Hydraulischer Abgleich, Nachrüstung von Heizkörpern, Optimierung von Raumfühlern und Stellantrieben	ca. 14.500 €

8.7 Sanierungsempfehlungen für Wärmeerzeuger bis 2016:

Baujahr	Objekt	Kesselleistung Bestand	Erforderliche Maßnahmen	Kostenschätzung incl. Ust.	Sanierung empfohlen bis:	Stand: Juli 2012
1974	Rundsporthalle	1.000 kW	Kesselsanierung Alle Pumpen/Ventile	85.000 €	Überfällig	Contracting-vorschlag
1986	Feuerwehr Ellwangen	250 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren BWW Bereitung erneuern Pumpengruppe erneuern MSR-Technik erneuern	90.000,00 € (nur MSR)	2009	Zurückgestellt, neu anmelden
1986	Eichenfeldhalle Neunheim	285 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren BWW Bereitung erneuern Verteilung erneuern MSR- Technik erneuern	65.000,00 €	2009	Zurückgestellt
1988	Dorfhaus Rattstadt	45 kW	Umstellung von Öl auf Gas Kessel erneuern Schornsteinsanierung Pumpen erneuern Ventile MSR erneuern Lüftungsanlage überprüfen	32.000 €	2012	Ausschreibung läuft
1988	Feuerwehr Pfahlheim	26 kW	Umstellung von Flüssig-gas auf Erdgas Kessel erneuern Schornsteinsanierung Verteilung erneuern Pumpen erneuern MSR-Technik erneuern	30.000 €	2012	Ausschreibung läuft
1990	Dorfgemein-schaftshaus Röhlingen	32 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpengruppe erneuern	15.000,00 €	2010	Zurückgestellt, neu anmelden
1992	St. Georg-Schule Schrezheim	480 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Verteiler erneuern MSR-Technik erneuern	70.000,00 €	2012	Potentialanalyse Contracting
1992	Feuerwehr Röhlingen	22 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen/Ventile erneuern MSR-Technik erneuern	14.000,00 €	2012	Zurückgestellt, neu anmelden
1993	Klosterfeldschule Ellwangen	105 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen erneuern Verbrennungsluft	17.500,00 €	2013	Potentialanalyse Nahwärme Contracting
1994	Schule Rindelbach	455 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen austauschen MSR-Technik erweitern	65.000,00 €	2014	Zurückgestellt
1996	Sechtahalle Röhlingen	170 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpengruppe erneu. MSR-Technik einbauen	45.000,00 €	2016	Generalsanierung geplant

8.8 Stand Zwischenzählereinbau

Nr.	Liegenschaft	Zählerart	Bemerkungen
1	Rathaus Ellwangen	UZ BHKW Rathaus Gas UZ BHKW Rathaus Strom ZU Serverraum	eingebaut 2010 eingebaut 2010 eingebaut 2011
2	Buchenbergschule	UZ Schule Warmwasser	eingebaut 2011
3	Mittelhofschule mit Halle	HZ Wasser (in Abgang Schule) 2 x UZ Halle Warmwasser UZ Halle Wärmemenge	eingebaut 2007 eingebaut 2011 eingebaut 2011
4	Schulzentrum EBR/ HG	Stromzähler EBR Stromzähler Pavillon Stromzähler HG/ EBR Neubau Stromzähler HG Wasserzähler HG Wasserzähler HG/ EBR Neubau UZ HG IZBB Wärmemenge	eingebaut 2009 eingebaut 2009 eingebaut 2009 eingebaut 2009 eingebaut 2007 eingebaut 2007 eigene Heizung/Gasversorgung
5	Peutinger- Gymnasium	UZ Halle Wasser UZ Halle Wärmemenge UZ Halle Strom UZ Halle Wasser Warmwasser- Bereitung UZ Forum Wärmemenge UZ Verwaltung Wärmemenge UZ Turnhalle Warmwasserbereitung	geplant geplant eingebaut 2008 geplant geplant geplant geplant } Schwierige Konstellation
6	Förderschule	UZ Schule Gas UZ Schule Strom UZ Pavillon Strom UZ Werkstatt Strom UZ Werkstatt Wärmemenge UZ Werkstatt Wasser	eingebaut 2009 geplant geplant Geplant Geplant geplant } zurückgestellt wg. Schulkonzept
7	Kastellschule mit Halle	UZ Schule/ Hallen Warmwasser	Zähler geplant
8	GS Rindelbach mit Halle	Wärmezähler Halle Wasserzähler Halle Unterzähler Warmwasser UZ Grundschule Wärme UZ Grundschule Strom UZ Grundschule Wasser UZ Halle Strom	eingebaut 2009 eingebaut 2009 erledigt 2011 erledigt 2011 in Arbeit 2012 erledigt 2011 in Arbeit 2012
9	Joh.-Seb. v. Drey- Schule Röhlingen	keine	geplant
10	Sechtahalle Röhlingen	UZ Warmwasserbereitung	geplant
11	Kindergarten Schrezheim	keine	geplant
12	Rundsporthalle	UZ Warmwasserbereitung	erledigt 2011
13	Buchenberghalle	UZ Warmwasserbereitung	erledigt 2012
6	Waldstadion	UZ Warmwasserbereitung HZ Wasser Gebäude HZ Wasser Zisterne	geplant erledigt 2011 erledigt 2011
16	Kindergarten/ Feuerwehr Eggenrot	Wärmezähler Gebäudeunterteilung UZ Vereinsräume Strom UZ Feuerwehr Wärme UZ Feuerwehr Wasser	eingebaut vor 2007 geplant geplant geplant
18	St. Georg- Schule mit Halle	Wärmezähler (in Abgang Schule) UZ Halle Wasser zur Warmwasserbereitung	eingebaut vor 2010 geplant

UZ = Unterzähler
Stand Juli 2012, Aufgestellt Stadtbauamt

8.9 Mittelfristiges Energiekonzept -> Energieeinsparcontracting

Da die Stadt Ellwangen Einsparmöglichkeiten sucht und somit Investitionen im Bereich der Gebäudetechnik notwendige Sanierungen teilweise zurückgestellt wurden, ist von der KEA der Vorschlag für den Gemeinderat erarbeitet worden, zu untersuchen ob städtische Gebäude durch Einsparcontracting saniert werden können.

In Zusammenarbeit mit der Ingenieurgruppe Stuttgart (IGS) führt die KEA in Ellwangen für mehrere kommunale Liegenschaften eine Potential- und Schwachstellenanalyse durch. Die KEA tritt hierbei hauptsächlich als Projektsteuerer auf. Untersucht werden in der Analyse folgende Liegenschaften:

1. Rundsporthalle
2. Eugen-Bolz Realschule
3. Hariolf Gymnasium
4. Klosterfeldschule
5. Mittelhofschule
6. Grundschule St. Georg inkl. der angrenzenden Sporthalle.

Zunächst wird von der IGS für jede Liegenschaft der technische Ist-Zustand exakt dargestellt.
In einem Abstimmungsgespräche zwischen den Projektbeteiligten werden anschließend die erforderlichen und erwünschten Maßnahmen festgelegt.
Nach den hier festgelegten Maßnahmen berechnet die IGS anschließend den Energie- und Wasserbedarf nach der Sanierung und gibt eine Schätzung zu den Investitionskosten ab.
Aus dem Vergleich des dargestellten Ist-Zustandes und dem berechneten Energie- und Wasserbedarfs wird das Einsparpotential der Liegenschaften berechnet.

Die Ergebnisse werden dem AG und der KEA bei einem Abstimmungsgespräch vorgelegt.

In diesem Gespräch werden u.a. Annahmen beispielsweise zur Preisentwicklung von Strom und Brennstoffen wie auch die Höhe von möglichen finanziellen Beteiligung seitens der Stadt Ellwangen diskutiert und festgelegt.

Aus den Ergebnissen dieses Abstimmungsgespräches und den vorangegangenen Berechnungen der IBS erstellt die KEA ein Maßnahmenpaket zusammen, womit die berechneten Einsparungen erreicht werden können. Diese Maßnahmen sollen das durch Contracting und den Mitteln der Stadt Ellwangen umgesetzt werden.

Auf Grundlage dieses Maßnahmenpaketes berechnet die IBS, in Zusammenarbeit mit der KEA, verschiedene zentrale und dezentrale Wärmeversorgungskonzepte, die zuvor zusammen mit der Stadt ausgewählt wurden. Zu jeder Variante wird eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt.

Die einzelnen Ergebnisse werden anschließend jeweils mit den Maßnahmen zum Wärmeschutz und der technischen Gebäudeausrüstung zusammengeführt und hinsichtlich ihrer Eignung für eine Umsetzung mit Contracting geprüft.
Die Ergebnisse werden der Stadt in Form eines Kurzberichts und in einer Präsentation in einer Gemeinderatssitzung vorgestellt. Danach wird von Seiten der Stadt über das weitere Vorgehen entschieden.

9. Jahresbericht Eigenbetrieb Abwasser

Die Stadt hat mit der EnBW ODR AG zum 01.01.2009 den Dienstleistungsvertrag (DL) „Straßenbeleuchtung" abgeschlossen. Die ODR erledigt die Wartung und Instandhaltung der Straßenbeleuchtungsanlagen und betreibt diese Anlagen einschließlich Lieferung der benötigten elektrischen Energie. Gleichzeitig hatte die Stadtverwaltung einen Zuschussantrag bei der landesweiten Aktion „Energieeffiziente Straßenbeleuchtung in Wohngebieten" gestellt und hierfür auch einen Bescheid erhalten. Dabei wurden im Zuge der Wartung durch die ODR 2.269 Quecksilber-Dampflampen gegen Engergiesparlampen ausgetauscht. Verwendet wurden je nach Einsatzort Sparlampen in den Watttagen zwischen 15 und 33 anstatt den bisher eingesetzten 80 Watt und 125 Watt Quecksilber-Hochdruckdampflampen. Hierfür wurden ca. 32.000,00 € ausgegeben, der Landeszuschuss betrug 8.140,00 €.

Die Auswechslung erfolgte im Laufe des Jahres 2009 und hat gegenüber den Vorjahren eine erhebliche Kosteneinsparung erbracht:

1995:	1.557.568 kWh	ca. 180.000,00 €	
2003:	1.490.834 kWh	ca. 183.000,00 €	
2004:	1.326.802 kWh	ca. 160.000,00 €	Nachtabschaltung
2005:	1.391.412 kWh	185.397,29 €	≙ 23 % Mehrkosten gegenüber 2005 durch Strompreiserhöhungen
2008:	1.385.110 kWh	226.621,96 €	
2009:	1.225.231 kWh	188.478,19 €	Einsparungen durch DL-Vertrag und Förderprogramme
2010:	1.134.095 kWh	182.903,36 €	
2011:	946.177 kWh	181.436,69 €	

Die Auflistung zeigt, dass in den vergangenen Jahren durch effiziente Maßnahmen erhebliche Einsparungen beim Stromverbrauch erzielt werden konnten. Bei den Kosten ist festzustellen, dass wir trotz der starken Energiekostensteigerungen das Niveau von 1995 fast wieder erreicht haben.

Für 2012 sind weitere Einsparungsziele geplant. So wurden 69 Leuchtstoffröhren gegen extrem verbrauchsarme LED-Lampen ausgetauscht. Ein entsprechender Antrag auf Zuschuss in Höhe von 40 % ist vom BMU am 05.09.2011 ergangen.

Die Maßnahme wurde im Mai 2012 umgesetzt. Die Stromverbrauchsreduktion beträgt ca. 73 % und erreicht innerhalb von 20 Jahren eine CO_2-Emissionsreduktion von 225 to. Die Ausgaben betrugen knapp 53.000,00 € abzüglich 40 % Zuschuss = 31.800,00 € Eigenanteil. Die Amortisationszeit liegt somit bei ca. 10 Jahren.

9.1 Kläranlagen

Für die Kläranlagen besteht mit der ODR seit 01.01.2000 ebenfalls ein Sondervertrag. Abgerechnet wird nach Stromverbrauch ohne Unterscheidung zwischen Tag- und Nachtstrom und unabhängig vom Spitzenverbrauch. Der Stromverbrauch ist grundsätzlich von den Wassermengen, der Schmutzfracht und vom Schlammanfall abhängig. Ein nasses Jahr mit höherem Abwasserdurchsatz verursacht zwangsläufig höhere Stromkosten, ebenso der Mehranfall von Schmutz, wie bei der KLA Haisterhofen, verursacht z. B. durch das Industrie- und Gewerbegebiet, das sich nach und nach vergrößert. Trotzdem gibt es Möglichkeiten, den Stromverbrauch zu minimieren:

a) **Verstromung des Klärgases**
in Schönau aus der Schlammbehandlung über das neu installierte 2-modulige BHKW. Dadurch konnte der Stromverbrauch in den letzten Jahren um ca. 440.000 kWh/a entsprechend ca. 80.000,00 €/a reduziert werden. Dies entspricht 264 to CO_2 – Reduzierung pro Jahr.

b) **Einbau von Gleichzeitigkeitssperren**
In der Praxis bedeutet dies, dass z. B. 2 starke Verbraucher, sofern der Klärbetrieb dies zulässt, nicht gleichzeitig in Betrieb sein können.

c) **Trennung der Umwälzung**
a) in der Belebung von der Belüftung durch
b) den Einbau von verbrauchsarmen Umwälzpropellern

Anmerkung:
Der höhere Stromverbrauch in 2009 bei der KLA Schönau war auf den Umbau der BHKW-Anlage zurückzuführen, da diese in der Zeit außer Betrieb war. In 2009 musste der Faulbehälter umgebaut werden und war so ca. 5 Monate außer Betrieb. Deshalb konnte kein Strom aus Klärgas gewonnen werden. Dies erklärt die Steigerung des Stromverbrauchs in 2009 um ca. 20.000 €.

9.2 Pumpwerke/Regenüberlaufbecken

Hier ist der Stromverbrauch in starkem Maße abhängig vom Schmutz- und Regenwasseranfall. Auch der Verschleiß der Laufräder kann sich negativ auf den Stromverbrauch auswirken, da Pumpen dann weniger fördern und dafür länger arbeiten. Ein trockenes Jahr verursacht geringere Stromkosten, auch die Erschließung von Neubaugebieten und Gewerbegebieten mit einem Zuwachs an Einwohnern und einem höheren Schmutzwasseranfall bedingen höhere Laufzeiten der Pumpen, der Reinigungsanlagen etc. Einsparungen sind hier kaum möglich.

Der Schwerpunkt in den vergangenen Jahren lag hier in der Ausrüstung der RÜB's mit Reinigungsanlagen mit dem Nachteil eines höheren Stromverbrauches und dem Vorteil der Reduzierung der Personalkosten für die manuelle Reinigung.

Das trockene Jahr 2011 hat sich beim Stromverbrauch vor allem bei den Pumpwerken und Regenüberlaufbecken mit integrierten Pumpanlagen teilweise erheblich bemerkbar gemacht. Es musste deutlich weniger Regenwasser bzw. Fremdwasser gepumpt werden.

9.3 Ampelanlagen, Erddeponie, Festplatz „Schießwasen"

Hier lassen sich keine Einsparungen erzielen. Der Stromverbrauch hängt von der direkten Nutzung ab.

10. Sonstige Aktivitäten

10.1 Energieforum Ellwangen

Am 01.03.2010 wurde hier in Ellwangen ein Energieforum ins Leben gerufen. Dieses Forum sollte das Energieleitbild Ellwangen 2030 mitgestalten. Zielsetzung des Energieleitbildes ist die Senkung des CO^2-Ausstoßes um 50 % bis 2030 durch **Einsparung, Effizienz** und **erneuerbare Energie.**

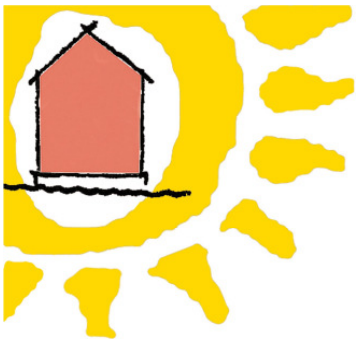
Um Ergebnisse messbar zu machen, hatte im Jahr 2009 das Institut für Energiewirtschaft und rationelle Energieanwendung IER an der UNI Stuttgart den elektrischen und thermischen Energiebedarf der Stadt ermittelt. Unser elektrischer Energiebedarf liegt bei 122 Gigawattstunden (GWh) der bis zum Jahre 2030 auf 110 GWh (minus 10 %) und der Wärmebedarf von heute 360 GWh auf 250 GWh (minus 30 %) reduziert werden soll. Der Anteil regenerativer Energieträger soll dann bei 50 % liegen.

Drei Arbeitsgruppen wurden gebildet:

AG 1 **Energie rund ums Haus**
Einsparung-Effizienz-Erneuerbare

AG 2 **Unsere Energie – Unsere Wertschöpfung**
Bürgergenossenschaften, Gemeinschaftsanlagen

AG 3 **Unsere Biomasse – Unsere Energie**
Biogas, Holz- und Reststoffe



10.1.1 Arbeitsergebnisse 2011

Arbeitsgruppe 1
Im Rahmen des Energieforums Ellwangen hat sich die Arbeitsgruppe 1 – „Rund ums Haus" insbesondere zum Ziel gesetzt, die Gebäudeeigentümer und Wohnungsmieter über die Möglichkeiten Energie bzw. CO^2 einzusparen, zu informieren und zu motivieren. So wurde bislang in dieser Arbeitsgruppe für die Öffentlichkeitsarbeit des Energieforums das Logo entwickelt, auf der Homepage der Stadt Ellwangen der Link „die energieeffiziente Stadt" initiiert und die laufende wöchentliche Veröffentlichung von Energiespartipps im Stadtinfo eingerichtet. Darüber hinaus wurde die Veranstaltung im Rahmen des Kalten Marktes 2011, an der über 200 Personen teilgenommen haben, entwickelt. Die Energiesparberatungen für die 4 Gewinner aus der Verlosungsaktion bei dieser Veranstaltung, sind inzwischen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in der Arbeitsgruppe vorgestellt.

Für das Jahr 2012 wurde auf Vorschlag der Arbeitsgruppe 1 vom Gemeinderat beschlossen, für das Stadtgebiet die Auslobung eines Architektur- und Technikwettbewerbs, den Ellwanger Energiepreis durchzuführen. Teilnahmeberechtigt sind alle Eigentümer von Wohngebäuden, die auf der Gemarkung Ellwangen liegen und die in den letzten 10 Jahren einer umfassenden energetischen Modernisierung unterzogen oder neu gebaut wurden. (Maßgeblich ist der Zeitpunkt des Bauantrages 2002 bis 2009) sowie die verantwortlichen Planer, sofern das Einverständnis des Eigentümers vorliegt.

Es können höchstens 50 Teilnehmer angenommen werden. Die vollständigen Unterlagen sind bis zum 30.09.2012 in Papierform oder als E-Mail bei der KEA, Klimaschutz und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH in Karlsruhe einzureichen. Es sind 4 Preise in Höhe von jeweils 1.000,00 € vorgesehen.

Nähere Informationen hierzu: www.ellwangen.de unter Bürger und Kultur / Bauen & Wohnen / Die energieeffiziente Stadt / Energieforum Ellwangen

Arbeitsgruppe 2: Nach der Gründung der Energiegenossenschaft am 01.11.2011 sowie der ersten Aufsichtsratssitzung am 19.04.2011 wurden mittlerweile 5 Projekte mit PV-Anlagen sowie 1 Projekt mit Wasserkraft umgesetzt.

Nach den Anlagen auf Stadtwerkewerkstatt sowie Feuerwehrgerätehaus Ellwangen, folgten die Anlagen Schule Rindelbach, Baubetriebshof sowie Kläranlage Haisterhofen, bei denen ein Jahresertrag von rund 162.000 Kwh prognostiziert wird. Zusätzlich hierzu kommt die Wasserkraftschnecke Steingrubmühle, seit November 2011, mit einem berechneten Jahresertrag von rund 180.000 Kwh. Die erwartete gesamt Jahresproduktion von Grünem Strom würde für umgerechnet 95 Haushalte reichen und dabei eine Freisetzung von rund 206 Tonnen CO2 verhindern.

Arbeitsgruppe 3: beschäftigt sich mit dem Thema Biogasgewinnung aus Biomüll. Das Projekt ist weit fortgeschritten. Die Anlage könnte ab dem Jahr 2014 eine jährlich Menge von rund 20 Mio. kWh Biogas liefern.

10.2 Erfolgsmeldung Wasserkraftanlage Stadtmühle CO^2 neutral

Die Übernahme der Wasserkraftanlage durch die Versorgungs- und Bädergesellschaft ist am 01.04.2011 erfolgt. Die Stadtwerke prüfen die zweite Kammer zu reaktivieren. In 2011 hat die Wasserkraftanlage 33.650 kWh Strom erzeugt, wovon 21.695 kWh an die ODR weitergegeben wurden und 11.955 kWh bei der Stadtmühle verblieben.

Dies ergab nach Abzug der Aufwendungen einen Erlös von 1.808,21 €.

11. Anhang, Grundlagen und Definitionen

11.1 Berechnungsgrundlagen

11.1.1 Verbrauchsdaten

Umrechnungsfaktoren für die Bestimmung der Energieverbräuche

Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichbar zu machen, müssen diese auf eine gemeinsame Mengenbasis bezogen werden. Als gemeinsame Basis eignet sich die Einheit „Kilowattstunde" [kWh], also die Menge der Energie. In der folgenden Tabelle sind die Energiewerte - Umrechnungsfaktoren - der einzelnen Energieträger aufgeführt.

Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Energieträger in [kWh]:

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert*
Strom	kWh	1 kWh/kWh
Heizöl	Liter	10 kWh/Liter
Erdgas	kWh_{Ho}	ca. 0,9 kWh/kWh_{Ho}

*Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H_u)

Berechnungsgrundlagen des Energie- und Wasserverbrauchs

Um Energie- und Wasserverbrauch von Gebäuden unterschiedlicher Größe - in verschiedenen Regionen gelegen - vergleichbar zu machen, ist es notwendig, diese standardisiert zu erfassen und auszuwerten. Energieverbrauchswerte werden nach dem tatsächlich gemessenen Verbrauch berechnet. Die in den folgenden Abschnitten dargestellten Formeln dienen zur Berechnung der Energieverbrauchswerte und entsprechen der in der **VDI-Richtlinie „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude" (VDI 3807)** gegebenen Empfehlung.

Korrektur des Strom- und Wasserverbrauchs auf den Bezugszeitraum

Alle im Bericht angegebenen Energieverbrauchswerte für Licht- und Kraftstrom sowie Wasser werden, um vergleichbar zu sein, auf einen festen Bezugszeitraum - **Kalenderjahr** - umgerechnet. Die Umrechnung erfolgt linear anhand folgender Gleichung:

$$E_v = E_{Vg} \cdot \frac{365}{z_v},$$ wobei gilt:

E_V bereinigter Energieverbrauch in kWh
E_{Vg} gemessener Energieverbrauch in kWh
z_V Anzahl der Tage, an denen der Energieverbrauch gemessen wurde

Witterungsbedingte Bereinigung des Heizenergieverbrauchs

Um eine Vergleichbarkeit zu schaffen, muss auch der Wärmeenergieverbrauch normiert werden. Die witterungsbedingte Korrektur erfolgt anhand der Größe „Heizgradtage", die ein Maß für den Wärmebedarf darstellt. Sie erfolgt nach der Gleichung

$$E_{VH} = E_{Vg} \cdot \frac{G_{15m}}{G_{15}},$$ wobei gilt:

E_{VH} bereinigter Energieverbrauch in kWh
E_{Vg} gemessener Energieverbrauch in kWh
G_{15m} mittlere Heizgradtage des Ortes in Kelvin * d
G_{15} tatsächliche Heizgradtage im Messzeitraum des Ortes in Kelvin * d

11.1.2 Verbrauchskennwerte

Allgemeines:
Energieverbrauchskennwerte dienen als Maß für die Höhe des Energieverbrauchs von Gebäuden und Einrichtungen. Im Vergleich mit gleichartig genutzten Objekten lässt sich damit eine energiebezogene Einstufung der Gebäude/Einrichtungen vornehmen.

Voraussetzung für die Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist:
- Klassifizierung der Gebäude / Einrichtung und Zuordnung einer eindeutigen Nutzung bezogen auf eine dazugehörige Fläche und
- die Verwendung von bereinigten Energieverbräuchen.

Berechnung des Stromverbrauchskennwerts
Der Stromverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VS} = \frac{E_{VS}}{A_E},$$ wobei gilt:

e_{VS} Stromverbrauchskennwert in kWh/(m²a)
E_{VS} bereinigter Stromverbrauch in kWh/a
A_E Energiebezugsfläche in m²

Berechnung des Heizenergieverbrauchskennwerts
Der Heizenergieverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VH} = \frac{E_{VH}}{A_E},$$ wobei gilt:

e_{VH} Heizenergieverbrauchskennwert in kWh/(m²a)
E_{VH} bereinigter Wärmeverbrauch in kWh/a
A_E Energiebezugsfläche in m²

Berechnung des Wasserverbrauchskennwerts
Der Wasserverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$v_{VW} = \frac{V_{VW}}{A_E},$$ wobei gilt:

v_{VW} Wasserverbrauchskennwert in m³/(m²a)
V_{VW} auf ein Jahr hochgerechneter Wasserverbrauch in m³/a
A_E Bezugsfläche in m²

11.1.3 Kosten

Bei der Berechnung der Kosten für den Verbrauch der verschiedenen Energieträger müssen die unterschiedlichen Lieferbedingungen berücksichtigt werden.

Strom, Wasser und Erdgas (Ausnahme: Flüssiggastank) werden kontinuierlich geliefert und abgerechnet. Anhand geeigneter Zähler oder anhand der Abrechnungen lässt sich der Verbrauch pro Zeitintervall dieser Energieträger leicht bestimmen.

Bei Heizöl werden im Gegensatz dazu in regelmäßigen oder auch unregelmäßigen Abständen entsprechende Mengen zu einem bestimmten Preis bestellt und eingelagert. Der Verbrauch lässt sich anhand von Füllstandsmessern ermitteln. In Fällen wo bisher keine Füllstandsmessung erfolgt, sollte eine Messung vorgesehen werden. Wird keine Verbrauchsmessung durchgeführt, so wird er näherungsweise anhand der vorliegenden Datenbasis (z.B. den vorliegenden Rechnungen für die Öllieferungen) bestimmt.

Die Verbrauchskosten werden anhand der gemessenen bzw. bestimmten Verbrauchswerte und der im jeweils letzten gültigen Versorgungsvertrag getroffenen Preisvereinbarungen - oder bei Einzellieferungen - anhand des letzten für den Energieträger bezahlten Preises berechnet.

11.1.4 Emissionen

Allgemeines

Die Bereitstellung von Heizenergie beim Verbraucher erfolgt oft unmittelbar (z.B. bei einer Gastherme) aber auch mittelbar (z.B. bei Fernwärme) durch die Verbrennung fossiler Energieträger. Damit verbunden ist die Freisetzung von Verbrennungsrückständen wovon hier CO2 sowie die wichtigsten Vertreter aus dem Bereich der „klassischen" Luftschadstoffe berücksichtigt werden. Die mit der Verbrennung verbundenen Emissionen sind für die einzelnen Energieträger unterschiedlich, woraus folgt, dass die Wahl des Energieträgers eine zunehmend wichtigere Rolle bei der Minimierung von Emissionen spielt.

Berechnungsgrundlage der Emissionsangaben

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte berücksichtigen neben der bei der Verbrennung freigesetzten Mengen der jeweiligen Stoffe auch die Emissionen, die durch Förderung und Transport der Energieträger entstehen (vorgelagerte bzw. indirekte Emissionen).

Emissionswerte in kg pro MWh eingesetzter Energie:

Energieträger	CO_2
Erdgas	251
Heizöl	319
Strommix BRD	601

11.2 Erfassung und Auswertung der Daten

11.2.1 Methodik der Datenerfassung

Die Erfassung der Verbrauchsdaten (z.B. der Zählerstände) erfolgt mit Hilfe von vorgefertigten Formularen. Die Erfassung der Objektdaten (z.B. beheizte Bruttogrundfläche, Zählerstandort, etc.) erfolgt im Rahmen der ersten Begehungen.

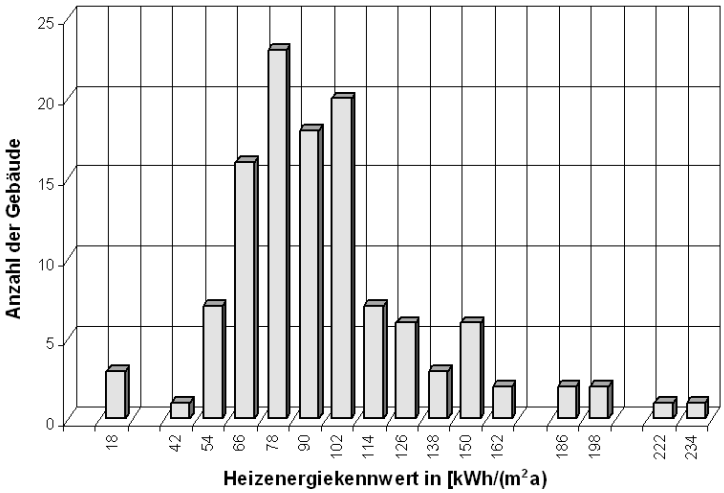
11.2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte

Neben der Darstellung des Verbrauchs und den damit verbundenen Kosten werden im vorliegenden Energiebericht auch Verbrauchskennwerte ausgewiesen. Verbrauchskennwerte bieten die Möglichkeit einer ersten Beurteilung der kommunalen Objekte hinsichtlich ihres Energieverbrauchs. Damit lassen sich bei Sanierungsvorhaben Prioritätenlisten erstellen sowie die Energie- und Kostenersparnisse nach erfolgter Sanierung nachweisen.

Durch die im Energiebericht dargestellten Vergleichsdiagramme kann die aktuelle Verbrauchssituation der Liegenschaft im Vergleich zu dem von Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise erfasst werden. Als Datengrundlage für die **Vergleichskennwerte** wurde der Forschungsbericht „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte von Gebäuden in der Bundesrepublik Deutschland" der Firma ages GmbH, Münster herangezogen. In der angegebenen Studie wurden Kennzahlen für mehr als 7200 Einrichtungen verschiedener Gebäudegruppen ermittelt und zusammengefasst.

Beispielhaft ist nachfolgend ein Häufigkeitsdiagramm der Heizenergieverbrauchskennwerte der Gebäudegruppe „Schulen mit Turnhallen" dargestellt. Die zugrunde liegenden Daten sind dem zuvor erwähnten Forschungsbericht der Firma ages GmbH, Münster entnommen.

Anzahl der Gebäude:	118
Mittelwert:	92 kWh/(m2 a)
Unteres Quartilsmittel:	61 kWh/(m2 a)
Standardabweichung:	37 kWh/(m2a)
Flächendurchschnitt:	7.690 m2



Der **untere Quartilsmittelwert** ergibt sich als arithmetisches Mittel der unteren 25% aller Verbrauchsdaten (Gebäude mit den niedrigsten Energieverbräuchen) der aufsteigend sortierten Kennwerte einer Gebäudegruppe. Dieser Wert wird im Bericht als Zielwert festgelegt.

Zur Bestimmung des **Modalwertes** werden die einzelnen Verbrauchskennwerte auf jeweils gleich große Klassen aufgeteilt. Die Klasse mit der größten Zahl von Datensätzen ergibt den jeweiligen Modalwert -als arithmetisches Mittel von Ober- und. Untergrenze der Klasse.

Der **Ist-Wert** stellt den im Berichtsjahr ermittelten Verbrauchswert für die verschiedenen Bereiche (Strom, Wärme und Wasser) dar.

Auf diese Weise lässt sich sehr schnell - auf einen Blick - erkennen, ob der Energie- und Wasserverbrauch des Gebäudes eher als niedrig bzw. eher als hoch einzustufen ist.

11.3 Information zum Sachstand der Fernüberwachung von den KEA-Gebäuden

Information zum Sachstand der Fernüberwachung von den KEA-Gebäuden													
Objekt	Gaszähler				Wasserzähler				Stromzähler				Erkenntnisse
	Erledigt	Nicht erledigt	Nicht möglich	In Arbeit	Erledigt	Nicht erledigt	Nicht möglich	In Arbeit	Erledigt	Nicht erledigt	Nicht möglich	In Arbeit	
01 Rathaus Ellwangen	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Erledigt.
02 Buchenbergschule	☐	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Erledigt.
03 Mittelhofschule	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Erledigt.
04 Schulzentrum EBR/HG	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Erledigt.
05 Peutinger Gymnasium	☐	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Stromzähler wird in KW 44 erledigt
07 Kastellschule/-halle	☐	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Erledigt.
12 Rundsporthalle	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Erledigt.
13 Buchenberghalle	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Erledigt.

11.4 Glossar

Basisjahr Basisjahr: Jahr der erstmaligen Erfassung der Verbrauchswerte mit dem derzeitigen Gebäudezustand. Das Basisjahr dient als Vergleichsmöglichkeit für die Folgejahre.

Bezugsgröße: Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m^2 oder m^3/m^2) dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie sind von der Nutzung abhängig. Die zu Ihrer Berechnung herangezogene Gebäudefläche - Bezugsfläche - ist die - Beheizte Bruttogrundfläche - entsprechend der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung wird sie aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der unbeheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt.

Emission (lateinisch: emittere, aussenden) bezeichnet den Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.

Endenergie: Vom Verbraucher bezogene Energieform, meist Sekundärenergie, z.B. Elektrizität aus dem öffentlichen Stromnetz.

Gebäude/Einrichtung: Bezeichnet ein kommunales Gebäude oder Gebäudeteil, dem eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Ein(e) Gebäude/Einrichtung ist beispielsweise eine Sporthalle, ein Schwimmbad oder ein Schulgebäude. Sie stellt die kleinste erfasste Einheit eines Objektes dar.

Kilowattstunde [kWh]: Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).

Kohlendioxid (CO_2): Farb- und geruchlose Gas das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.

Kohlenmonoxid (CO): Geruchloses Gas, das bei unvollständiger Verbrennung fossiler Brennstoffen (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) in Motoren u. Feuerungsanlagen freigesetzt wird. Eingeatmetes CO blockiert die Sauerstoffaufnahme in der Lunge und führt je nach eingeatmeter Menge zu Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit. Werden größere Mengen eingeatmet, kann dies zum Tode führen.

Nutzung: Bezeichnet das Maß für die Beurteilung und Klassifizierung der Energie- und Wasserverbräuche in kommunalen Objekten. Durch die Nutzung kann kommunalen Objekten eine charakteristische Benutzung zugeordnet werden. Damit lassen sich Energieverbräuche unterschiedlicher Objekte kategorisieren und damit sinnvoll untereinander vergleichen.

Objekt: Ein Objekt fasst ein oder mehrere Gebäude/Einrichtungen zu einer - auf den Energie- und Wasserverbrauch bezogenen - Gesamtheit zusammen. Dafür ist es erforderlich, dass den Einrichtungen separat oder gemeinsam eindeutige Energieverbrauchswerte für Licht + Kraftstrom, Wärme und Wasser zugeordnet werden können (z.B. ein Schulzentrum bestehend aus Grund- und Hauptschule, Turnhalle und Sportplatz).

Verbrauchskennwert [kWh/m²a bzw. m³/m²a]: Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt.