

Energiebericht 2010



Heizkessel – Rathaus Ellwangen



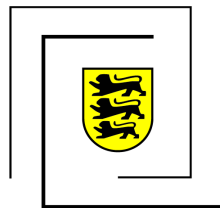
BHKW – Rathaus Ellwangen

Federführend



Mitwirkende

Klimaschutz- und
Energieagentur
Baden-Württemberg
GmbH



KEA



EnBW Ostwürttemberg DonauRies Aktiengesellschaft



Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen:

1.	Einführung	Seite 5
2.	Ziel des Energieberichts	Seite 5
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	Vergütung der KEA	Seite 7
3.5	Aktivitäten des KEM der Stadt Ellwangen	Seite 7
4.	Entwicklung der Energiekosten	Seite 7
4.1	Allgemeine Entwicklung der Energiekosten der KEA betrachteten Objekte	Seite 7
4.2	Stromliefervertrag	Seite 8
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 in Teil A und Teil B betrachteten Objekte	Seite 10
5.3	Gesamtausgaben und Verbrauch aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbH's im Jahr 2010	Seite 10
5.3.1	CO ² Ausstoß aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbH's 2008 – 2010	Seite 11

Jahresbericht Hochbau:

6.	TEIL A - KEA Energiebericht	Seite 11
6.1	Einführung in den KEA-Energiebericht	Seite 11
6.2	Einarbeitung des Energiemanagers	Seite 12
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 13
6.6	Emissionen	Seite 14
6.7	Jährliche Energiekosteneinsparungen	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.	TEIL B - EnBW/ODR Energiebericht	Seite 20
7.1	Einführung in den EnBW/ODR Energiebericht	Seite 20
7.2	Kosten für Energie, Wasser und Abwasser der 26 im ODR Bericht betrachteten Objekte	Seite 21
7.3	Entwicklung Verbrauchskosten der 26 im EnBW/ODR betrachteten Objekte	Seite 21

7.4	Verbrauchs- und Kostenkennwerte einzeln dargestellt	Seite 22
7.4.1	Wärmeverbrauch	Seite 22
7.4.2	Wärmekosten	Seite 22
7.4.3	Licht- / Kraftstrom	Seite 23
7.4.4	Stromkosten	Seite 23
7.4.5	Wasserverbrauch	Seite 24
7.4.6	Wasserkosten	Seite 24
7.5	Anteilige Verbrauchswerte Wärme, Strom, Wasser der 26 im ODR-Bericht betrachteten Objekte (ausgewählte Objekte)	Seite 25
8.	Feststellungen und Maßnahmen bei Einzelobjekten	Seite 26
8.1	Technik	Seite 26
8.2	Organisation	Seite 27
8.3	Erarbeitung von investiven Optimierungsvorschlägen	Seite 30
8.4	Weiteres Vorgehen zur Optimierung der Wärmelieferverträge	Seite 31
8.5	Zukünftige Rechnungsstellungen der Versorger	Seite 31
8.6	Durchgeführte Investitionsmaßnahmen	Seite 31
8.7	Sanierungsempfehlungen für Wärmeerzeuger bis 2016	Seite 32
8.8	Stand Zwischenzählereinbau	Seite 33
8.9	Mittelfristiges Energiekonzept -> Einsparcontracting	Seite 34
 Jahresbericht Eigenbetrieb Abwasser:		
9.	Jahresbericht Eigenbetrieb Abwasser	Seite 35
9.1	Kläranlagen	Seite 35
9.2	Pumpwerke / Regenüberlaufbecken	Seite 36
9.3	Ampelalgen, Erddeponie, Festplatz „Schießwasen“	Seite 36
 Sonstige Aktivitäten:		
10.	Sonstige Aktivitäten	Seite 36
10.1	Energieforum Ellwangen	Seite 36
10.2	Erfolgsmeldung Wasserkraftanlage Stadtmühle CO ² neutral	Seite 37
10.3	Nutzersensibilisierung für städtische Mitarbeiter	Seite 37
10.4	Bausteine der Nutzersensibilisierung	Seite 37
10.5	Stand-By-Projekt an Schulen	Seite 38
11.	Anhang, Grundlagen und Definitionen	Seite 38
11.1	Berechnungsgrundlagen	Seite 38
11.1.1	Verbrauchsdaten	Seite 38
11.1.2	Verbrauchskennwerte	Seite 39
11.1.3	Kosten	Seite 40
11.1.4	Emissionen	Seite 40
11.2	Erfassung und Auswertung der Daten	Seite 40
11.2.1	Methodik der Datenerfassung	Seite 40
11.2.2	Beurteilung der Verbrauchswerte	Seite 41
11.3	Information zum Sachstand der Fernüberwachung von KEA-Gebäuden	Seite 42
11.4	Glossar	Seite 42

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.

Zu den 39 betrachteten Energielandschaften gehören 31 Wirtschaftseinheiten in Gebäuden sowie 8 Straßenbeleuchtungsnetze. Der diesjährige Bericht über die 31 Wirtschaftseinheiten in Gebäuden besteht erstmalig aus 2 unterschiedlichen Teilen:

Teil A Bericht der KEA mit Einzelauswertung von 13 Liegenschaften, welche als Großverbraucher ausgewählt wurden.

Teil B Bericht der ODR mit Einzelauswertung von 26 weiteren Liegenschaften

Diese Zweiteilung kommt zustande, da im Zuge des Neuaufbaus des Kommunalen Energiemanagements Ellwangen (KEM) die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) mit der Datenaufnahme von 13 Liegenschaften beauftragt ist. Die weiteren 26 Einheiten sollen in den nächsten Jahren nach gleichem Konzept durch das KEM Ellwangen erfasst und betreut werden.

Die Langversion (Bericht und Einzelauswertung aller Verbraucher) des Energieberichts 2010 kann im Stadtbauamt, bei Herrn Butz (Zimmer 304, Telefon: 07961 / 84-205) eingesehen werden.

Es 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 (siehe Tabelle im Anhang, Punkt 11.3).

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.

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 Vergütung der KEA

Von der KEA wurde zum Januar 2011 mitgeteilt, dass die Bildung von Referenzwerten für die erfolgsabhängige Vergütung, auf Grund Sanierungen die anstehen oder bereits umgesetzt wurden, fehlerhaften Zähler- und Verbrauchsstrukturen bis hin zu geschätzten Zählerständen in den Abrechnungen, für eine Reihe der Liegenschaften nicht wie ursprünglich vorgesehen möglich ist.

Inzwischen wurde durch eine Vertragsergänzung die Vergütung modifiziert, so modifiziert, dass im 1 Vertragsjahr 8 Objekt mit einem Festbetrag und 5 Objekte über Einsparbeteiligungen finanziert werden. Im 2 und 3 Vertragsjahr werden die genannten 8 Objekte über einen Festbetrag und Einsparbeteiligungen vergütet.

3.5 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. Die in den Liegenschaften durchgeführten Umsetzungsmaßnahmen sind in den Monatsberichten der entsprechenden Liegenschaften (siehe KEA-Langbericht Seite 112 und Teil A 6.10) beschrieben.

4. Entwicklung der Energiekosten

4.1 Allgemeine Entwicklung der Energiekosten der KEA betrachteten Objekte

Preise	2008	2009	2010	Einheit
Strom	16,14	16,32	17,03	ct/kWh
Index Strom	100,00	101,14	105,49	%
Wärme unbereinigt	6,29	6,39	5,39	ct/kWh
Index Wärme	100,00	101,65	85,79	%
Wasser	4,25	4,25	4,71	€/m ³
Index Wasser	100	100	111	%

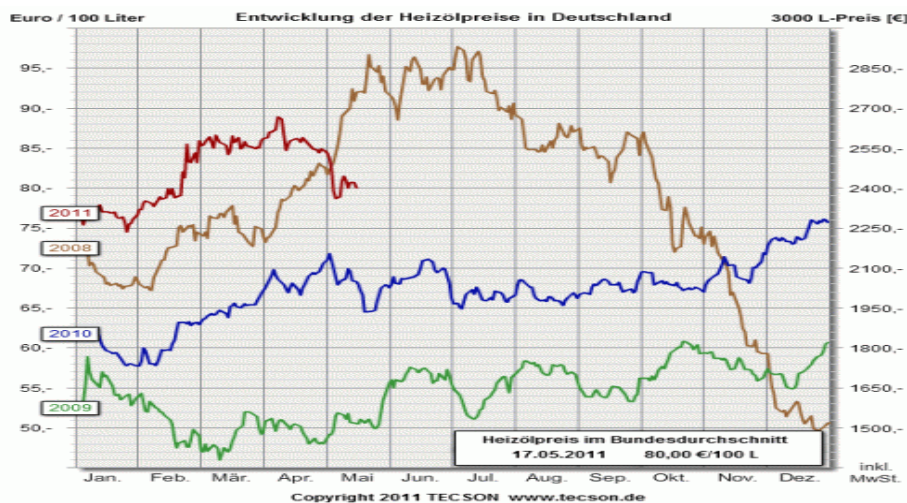
Tabelle 4: Entwicklung Preisindex. Auszug aus dem Energiebericht der KEA, Langbericht Seite 103.

Die spezifischen Bruttopreise sind berechnet aus:

Gesamte Kosten (auch die Grundgebühren) dividiert durch den gesamten Verbrauch. Folgende Preisänderungen liegen seit dem Jahr 2008 vor: Beim Strom um Anstieg um 5,5 %, beim Wasser Anstieg um 11 %, bei der Wärme (Gas) Rückgang um 15 %. Seit dem Jahr 2008 wurde der Wärmepreis (Gas) vom Versorger wie folgt angepasst:

Datum	Gaspreis (netto)
01.01.2008	0,0464 €
01.10.2008	0,0537 €
01.04.2009	0,0473 €
01.02.2010	0,0409 €

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Preissteigerungen bei Strom und Wasser durch die Einsparungen wie auch durch den Rückgang des Wärmepreises mehr als kompensiert wurden und somit die Gesamtkosten gegenüber den Vorjahren gesunken sind.



Grafik 4: Entwicklung der Heizölpreise

Wie die Preisentwicklung des Heizöls aufzeigt, korrespondiert der Rückgang des Wärmepreises mit der Preisentwicklung des Rohöls (Kopplung des Gaspreises an den Rohölpreis) mit einem zeitlichen Verzug. Weiterhin wird aus dem Diagramm des Rohölpreises ersichtlich, dass wahrscheinlich für das folgende Jahr mit einer Preissteigerung beim Wärmepreis zu rechnen ist.

4.2. Stromliefervertrag

Im Jahr 2007 erhielt die EnBW Ostwürttemberg Donau-Ries AG (ODR) nach voraus gegangener europaweiter Ausschreibung den Auftrag zur Stromlieferung für städtische Einrichtungen und Abnahmestellen für den Zeitraum von 01.01.2008 bis 31.12.2010. Verbunden ist der Vertrag mit einer Option auf Vertragsverlängerung um maximal 2 mal 1 Jahr, bis längstens 31.12.2012, welche für das Jahr 2011 zum Tragen kommt. Aufgrund zwischenzeitlich deutlich gestiegener Strompreise sprach die ODR fristgerecht zum 31.12.2011 die Kündigung des Vertrags aus.

Die Stadt Ellwangen strebt nun an, sich (vorbehaltlich der Beschlussfassung durch den Gemeinderat) ab dem Jahr 2013 einer Vereinbarung des Ostalbkreises und weiterer teilnehmender Kommunen mit der ODR auf der Grundlage der Bündelausschreibung des Gemeindetags anzuschließen, und damit den jeweils dort vereinbarten Strom-Bezugspreis abzüglich eines Abschlags zu erhalten.

Der Anschluss der Stadt Ellwangen zur Stromliefervereinbarung des Ostalbkreises bringt für die Stadt die Vorteile, einerseits auf eine aufwandsintensive europaweite Ausschreibung, die aufgrund des Auftragsvolumens notwendig wäre, verzichten zu können und daneben aufgrund der großen gemeinsamen Liefermenge der Vereinbarungsteilnehmer ein wirtschaftlich günstigeres Angebot zu erhalten, als dies als Einzelabnehmer möglich wäre. Für die Zwischenzeit (Jahr 2012) hat die Stadt ein Angebot der ODR zu nachstehenden Konditionen eingeholt:

Stromlieferung für städtische Einrichtungen und Abnahmestellen (ohne Straßenbeleuchtung) im Jahr 2012 mit 30%igem Ökostromanteil, der zu 100 % aus Wasserkraft gewonnen wird;

Bezugspreis: 11,96 ct/kWh
 zzgl.: EEG-Umlage 3,53 ct/kWh
 KWK-Gesetz-Umlage 0,03 ct/kWh
 Stromsteuer 2,05 ct/kWh
 Mehrwertsteuer 19%

Der Bezugspreis erhöht sich damit von ca. 17,09 ct/kWh im Jahr 2010 auf ca. 18,83 ct/kWh im Jahr 2011 sowie auf ca. 20,90 ct/kWh im Jahr 2012 (jeweils brutto) und begründet bei einem Jahresstromverbrauch von 3.329.067 kWh (Wert 2010, ohne Straßenbeleuchtung) Mehrkosten in Höhe von rd. 58.000 € von 2010 auf 2011 und weiteren rd. 70.000 € von 2011 auf 2012.

Die Gesamtkosten für Strom erhöhen sich:

von 2010 auf 2011 von ca. 569.000 € brutto auf 627.000 € brutto

von 2011 auf 2012 von ca. 627.000 € brutto auf 696.000 € brutto

was eine Ausgabensteigerung von 2010 auf 2011 von ca. 10 % sowie von 2011 auf 2012 von weiteren 11% bedeutet.

5. Gesamtenergie

5.1 Gesamtenergie aller 39 betrachteten Objekte

5.1.1 Verbrauchsentwicklung		Wärme - bereinigt	Strom	Wasser
Teil A	13 KEA Objekte	5.429.300 kWh	1.021.300 kWh	6.984,2 m ³
Teil B	26 EnBW ODR Objekte	1.323.300 kWh	1.137.200 kWh	3.690 m ³
Teil A und B	Summe 2010	6.753.000 kWh	2.158.000 kWh	10.667 m ³
	Summe Vorjahr	6.061.801 kWh	2.333.099 kWh	11.726 m ³
	Gegenüber 2009	11,3 %	- 8,1 %	- 9,9 %
	Bemerkung/Bewertung	Durch die unterschiedliche Betrachtung der Daten weichen zum Teil Zahlenwerte der KEA von den Zahlenwerten des EnBW/ODR Berichtes ab.		

5.1.2 Kostenentwicklung		Wärme	Strom	Wasser	Gesamt
Teil A	13 KEA Objekte	331.388 €	173.891 €	32.868 €	538.147 €
Teil B	26 EnBW ODR Objekte	102.500 €	166.387 € (inkl. Straßenbeleuchtung)	17.470 €	286.357 €
Teil A und B	2010	430.123 €	336.558 €	49.457 €	816.138 €
	Summe Vorjahr 2009	476.787 €	345.214 €	48.776 €	870.777 €
	Gegenüber 2009	- 10,8 %	- 2,6 %	1,4 %	- 6,7 %
Bemerkung/Bewertung		Erfolge bei allen Objekten	Erfolge Straßenbeleuchtung siehe Punkt 9: Eigenbetrieb Abwasser	Kostensteigerung durch Erhöhung Abwasserpreis um 0,40 €/m ³ ab Januar 2010	Rückläufig

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

	2006	2007	2008	2009	2010
Wärmeversorgung in €	476 891	461 222	471 764	476 787	430 123
Strom in €	272 069	322 470	339 063	345 214	336 558
Wasser/Abwasser €	59 038	49 916	49 241	48 776	49 457
Summe in €	807 998	833 608	860 068	870 777	816 138

Trotz eines witterungsbereinigten höheren Wärmeverbrauchs der betrachteten Objekte um 11 %, stellt sich hier ein um 8 % gesunkener Stromverbrauch sowie ein um knapp 10 % rückläufiger Wasserverbrauch gegenüber.

Erfreuliches Ergebnis:

Erstmals sind die Verbrauchskosten seit 2007 gesunken. Eine Reduzierung der Verbrauchskosten um ca. 6,7 %, was einer Einsparung von ungefähr 54.000 € entspricht bestätigt die Anstrengungen im Energiemanagement der Stadt Ellwangen.

5.2.1 CO² Emissionen der in Teil A und Teil B betrachteten Objekte

Anmerkung:

Durch die Zweiteilung der Berechnungsarten in KEA und EnBW/ODR Programmen sind die Ergebnisse der Berechnung in Tabelle 1 nicht direkt vergleichbar mit den Werten der vorigen Energieberichte (Emissionswerte siehe Anhang 11.1.4).

CO ² Emissionen Entwicklung 2010 nach neuem zukünftigen Berechnungsverfahren der KEA				
Beding durch		Wärme (Gas)	Strom	Gesamt
Teil A	13 KEA Objekte	1.379 t CO ²	655 t CO ²	2.034 t CO ²
Teil B	26 EnBW/ODR Objekte	336 t CO ²	729 t CO ²	1.065 t CO ²
CO ² -Ausstoß Summe 2010		1.715 t CO ²	1.384 t CO ²	3.099 t CO ²

-> Zur Vergleichbarkeit wurden die neuen Berechnungswerte in Tabelle 2 umgerechnet.

Emissionsentwicklung 2010 nach seitherigem Berechnungsverfahren der EnBW/ODR				
Beding durch		Wärme (Gas)	Strom	Gesamt
Teil A	13 KEA Objekte	1.162 t CO ²	250 t CO ²	1.412 t CO ²
Teil B	26 EnBW/ODR Objekte	283 t CO ²	279 t CO ²	562 t CO ²
CO ² -Ausstoß Summe 2010		1.445 t CO ²	529 t CO ²	1.974 t CO ²
CO ² -Ausstoß Summe 2009		1.299 t CO ²	572 t CO ²	1.871 t CO ²
Abweichung zu 2009		11 %	- 8 %	5,5 %

Ergebnis:

Der CO²-Ausstoß 2010 hat sich gegenüber 2009 im direkten Vergleich der Gesamtsumme um 5,5 % erhöht, wobei hier der Schadstoffausstoß im Bereich Wärme auf Grund der kühlen Witterung ausschlaggebend ist. Im Bereich Strom ist der CO²-Ausstoß ca. 8 % gesunken. Der vergleichbare Schadstoffausstoß von CO² entspricht hierbei dem ungefähren Wert des Jahres 2008.

5.3 Gesamtausgaben und Verbrauch aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbH's im Jahr 2010 (Gasverbrauch unbereinigt)

	2008		2009		2010		Änderung Verbrauch zum Vorjahr
	Verbrauch	€	Verbrauch	€	Verbrauch	€	
Strom	3.091.829,75 kWh	508.103,22 €	2.979.311,15 kWh	466.692,06 €	2.897.108,68 kWh	487.419,59 €	- 2,84 %
Gas	8.035.122,24 kWh	533.911,69 €	7.135.596,45 kWh	528.732,50 €	8.747.283,62 kWh	472.293,38 €	+22,6 %**
Wasser	20.582,0 m ³	74.511,92 €	18.653,9 m ³	70.822,71 €	15.412,0 m ³	67.035,95 €	- 21 %
Gesamtkosten:		1.116.526,83 €*		1.066.247,27 €		1.026.748,92 €***	

* = Jahr 2008 wurde rückwirkend neu berechnet gegenüber der im Energiebericht 2007/2008 genannten Zahl: 1.016.021,42 €

** = Die extrem lange Heizperiode macht sich bemerkbar.

*** = Die Gesamtenergiekosten sind trotz höherem Wärmeverbrauch um ca. 40.000 € gegenüber 2009 gesunken.

5.3.1 CO² Ausstoß aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbHs 2008 – 2010

Anmerkung:

Zur Zukünftigen besseren Vergleichbarkeit des Co₂ Ausstoßes aller oben beschriebenen Objekte, wurde das Berechnungsverfahren der KEA angewendet (siehe Tabelle Langberichte KEA Seite 201). Die Wärmeverbrauchswerte wurden bereinigt.

	2008 (Schaltjahr)		2009		2010		Änderung CO ² Ausstoß zum Vorjahr
	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	- 2,85 %
Gas	8.171.240 kWh	2.075 to	7.102.670 kWh	1.804 to	7.728.259 kWh	1.963 to	+ 8,8 %
Gesamt CO² Ausstoß		4.056 to		3.714 to		3.820 to	+ 2,85 %

6. TEIL A – KEA Energiebericht

6.1 Einführung in den KEA-Energiebericht

Zur Erstellung des hier vorliegenden Gesamtenergieberichtes wurden der Verbrauch für die von der KEA betreuten 13 Liegenschaften für alle Medien (Heizenergie, Strom und Wasser) für die Jahre 2008 bis 2010 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 2010 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 in der Langfassung des KEA-Energieberichts 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 zu Verfügung gestellt. Ein monatlicher Einzelenergiebericht pro erfasster Liegenschaft ist im Anhang als Beispiel wiedergegeben (Punkt 6.10.1).

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 Einarbeitung des Energiemanagers

Der Energiemanager der Stadt Ellwangen wurde von der KEA umfassend bei gemeinsamen Begehungen in alle Belange des Kommunalen Energiemanagements eingearbeitet. Eine Schulung in der Bedienung der Energiemanagement Software IngSoft ist erfolgt, eine weitere Schulung wird noch erfolgen.

Zusätzlich zum Energiemanager wird eine Verwaltungskraft aus dem Stadtbauamt in Teile der Software eingearbeitet, damit diese den Energiemanager unterstützen kann, wenn weitere Objekte durch das Energiemanagement der Stadt Ellwangen in der Software angelegt werden.

Ziel ist es, dass alle Objekte der Stadt Ellwangen durch das Energiemanagement der Stadt Ellwangen in der Software angelegt werden, damit zukünftig ein einheitlicher Energiebericht erstellt werden kann. Der Energiemanager wird weiterhin 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 ab-rechenbaren Verbrauchseinheiten zusammengefasst.

1. Rathaus
2. GHS Buchenbergschule
3. GHS Mittelhofschule
4. Schulzentrum Eugen Bolz Realschule / Hariolf Gymnasium (EBR/HG)
5. Peutinger Gymnasium
6. Förderschule Schöner Graben
7. GS Kastellschule, Pfahlheim
8. GS Rindelbach
9. GHS Joh. Seb. v. Drey, Röhlingen
10. Sechtahalle Röhlingen (*)
11. Kiga Schrezheim
12. Rundsporthalle
13. 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.

In der Software werden jedoch alle vorhandenen Verbrauchszähler angelegt. Hierdurch kann auch die Verbrauchsentwicklung von einzelnen Verbrauchseinheiten (z.B. Halle der Kastellschule oder Brauchwarmwasserversorgung der Buchenbergschule) ausgewertet werden.

6.4 Verbrauchsentwicklung KEA Liegenschaften

Eine exakte Vergleichbarkeit der Verbrauchsentwicklung wie auch der Kosten und der Emissionen mit den Vorjahren ist wegen Mehrnutzungen, Sanierungen wie auch geänderten Verbraucherfassungen nicht in allen Liegenschaften der Stadt Ellwangen gegeben. Dies zeigt sich deutlich in der Verbrauchsentwicklung des Peutinger Gymnasiums, der Rundsporthalle und des Schulzentrums ERB/HG.

Peutinger Gymnasium

Gegenüber den Vorjahren liegt hier aufgrund der Neufestlegung der Temperaturen wie auch der Schaltzeiten (zur Vermeidung von Schwitzwasserbildung) ein um 15,5 % (ca. 131 MWh) erhöhter Wärmeverbrauch vor.

Rundsporthalle

Im Zeitraum vom 14.07.2008 bis zum 8.6.2010 wurde die Rundsporthalle saniert. Seit dem Jahr 2010 wird die Rundsporthalle wieder im Regelbetrieb genutzt. Durch die Sanierung ist keine vergleichbare Nutzung zu den Vorjahren gegeben. Die Verbrauchssteigerung bei Strom um 2.584 % (64 MWh) ist dadurch erklärbar.

Schulzentrum EBR/HG

Die bisherige Verbrauchserfassung (beim Medium Strom) wurde an die neuen Gegebenheiten angepasst (siehe Punkt 8.1.3 Organisatorische Auffälligkeiten).

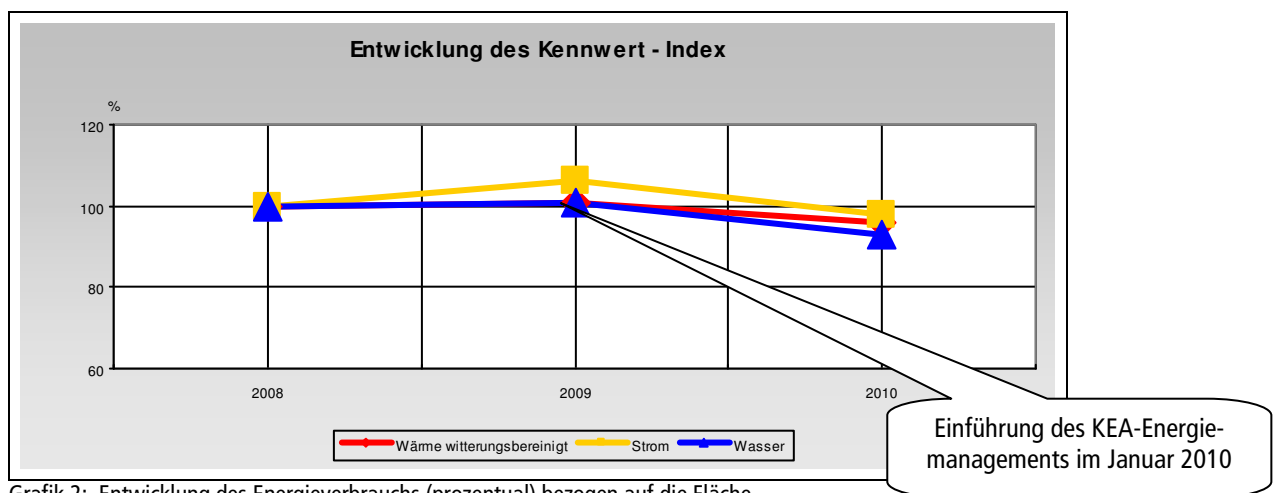
Der Verbrauchsrückgang von 48 % (147 MWh) ist hierdurch erklärbar.

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
	m ²	MWh	kWh/m ²	%	MWh	kWh/m ²	%	m ³	l/m ³	%
2008	61.623	5.640	92	100	1.042	17	100	7.524	122	100
2009	61.623	5.703	93	101	1.100	18	106	7.628	124	101
2010	61.623	5.429	88	96	1.021	17	98	6.984	113	93

Tabelle 2: Entwicklung des Energieverbrauchs (absolut) bezogen auf die Fläche



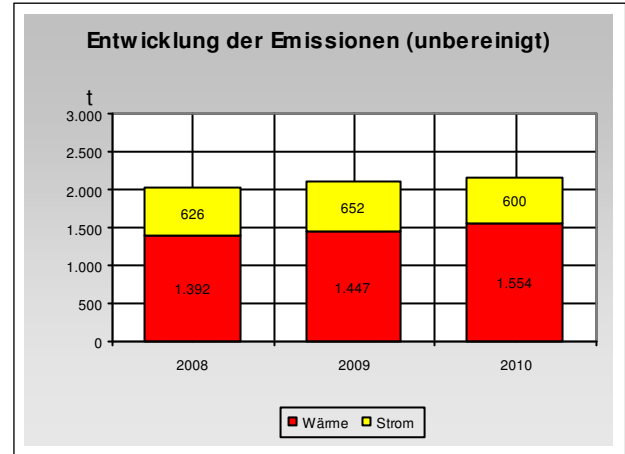
Grafik 2: Entwicklung des Energieverbrauchs (prozentual) bezogen auf die Fläche

Aus der Grafik wird ersichtlich, dass gegenüber dem Vorjahr der Verbrauchsindex bei der Wärme um 5 %, bei Strom um 8 und bei Wasser um 8 % zurückging.

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 CO₂ auch andere klimaschädliche Emissionen, die umgerechnet auf ihr CO₂-Äquivalent berücksichtigt werden. Die Emissionen für die 13 untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

2010	Strom	Wärme	gesamt
Emissionen	600 t	1.554 t	2154 t
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	-8,2 %	7,4 %	2,55 %
Anteil	27,9 %	72,1 %	100



6.7 Jährliche Energiekosteneinsparungen

Als Energiekosteneinsparung wird hier errechnet, um wie viel die Energie- und Wasserkosten höher gelegen hätten, wenn bei den aktuellen Flächen und aktuellen Preisen der gleiche spezifische Verbrauch wie im Referenzzeitraum stattgefunden hätte. Bei der Verbrauchsart Wärme wird hierbei eine Witterungsbereinigung durchgeführt, d.h. die angegebene Differenz wurde unter der Annahme berechnet, dass der aktuelle Verbrauchszeitraum von der Witterung dem langjährigen Mittel entsprochen hätte.

Strom	2008	2009	2010	Einheit
spezifischer Verbrauch	16,91	17,85	16,57	kWh/m ²
Vgl. zum Basisjahr	0,00	0,94	-0,34	kWh/m ²
akt. Fläche	61.623	61.623	61.623	m ²
akt. spezifischer Preis	16,14	16,32	17,03	ct/kWh
Kosten-Differenz	0	9.422	-3.571	€

Wärme	2008	2009	2010	Einheit
spezifischer Verbrauch	91,52	92,55	88,11	kWh/m ²
Vgl. zum Basisjahr	0,00	1,04	-3,41	kWh/m ²
akt. Fläche	61.623	61.623	61.623	m ²
akt. Spezifischer Preis	6,29	6,39	5,39	ct/kWh
Kosten-Differenz	0	4.079	-11.340	€

Wasser	2008	2009	2010	Einheit
spezifischer Verbrauch	122,1	123,8	113,3	l/m ²
Vgl. zum Basisjahr	0,0	1,7	-8,8	l/m ²
akt. Fläche	61.623	61.623	61.623	m ²
akt. Spezifischer Preis	4,25	4,25	4,71	€/m ³
Kosten-Differenz	0	442	-2.538	€

Energiekosteneinsparung seit Einführung des Energiemanagement				
	2008	2009	2010	Einheit
Strom	0	9.422	-3.571	€
Wärme	0	4.079	-11.340	€
Wasser	0	442	-2.538	€
Summe	0	13.944	-17.449	€

6.8 Verbrauchs- und Kostenkennwerte

Wärme (witterungsbereinigt)								
Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2009	Preis	spezifische Kosten
	m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	%	ct/kWh	€/m ²
01 Rathaus	5.485	79	50	90	435,0	-10,9	5,06	4,54
02 GHS Buchenbergschule	4.434	72	82	141	320,8	4,5	5,15	4,21
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	5.173	105	63	124	540,8	0,0	5,06	5,98
04 Schulzentrum EBR/HG	13.222	90	68	116	1.194,9	-12,7	5,10	5,22
05 Peutingen Gymnasium	11.585	84	63	103	978,7	15,5	6,30	6,02
06 Förderschule Schöner Graben	2.512	84	60	101	211,8	-21,4	5,23	4,99
07.1 GHS Kastellschule	1.438	95	63	124	136,8	-11,5	6,26	6,75
07.2. Kastellhallen	1.813	65	61	122	117,4	-5,8	6,26	4,59
08 GHS Rindelbach/Kübelesbuckhalle	3.269	96	63	124	312,5	-17,7	5,20	5,62
09 GHS Johann-Sebastian-von Drey-Schule	2.580	84	82	141	216,8	-4,9	5,14	4,89
10 Sechthalle Röhlingen	3.112	80	61	122	248,8	0,0	5,09	4,61
11 Kindergarten Schrezheim	577	125	76	143	71,9	-10,3	5,35	7,55
12 Rundsporthalle	4.405	115	43	138	506,7	-7,0	5,19	6,76
13 Buchenberghalle	2.018	68	61	122	136,5	12,9	5,25	4,02

Mit dieser Tabelle ist es möglich, Objekte mit auffälligen Verbrauchs- und Kostenkennwerten zu identifizieren. Wie zu Beginn von Punkt 7 des Gesamtenergieberichts beschrieben, ist wegen Nutzungsänderung bzw. wegen Sanierungsarbeiten im Rathaus, im Schulzentrum EBR/HG und in der Rundsporthalle eine Vergleichbarkeit der Verbrauchswerte mit den Vorjahren nicht gegeben.

Strom								
Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2009	Preis	spezif. Kosten
	m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	%	ct/kWh	€/m ²
01 Rathaus	5.485	60	8	32	331,0	3,2	16,72	10,09
02 GHS Buchenbergschule	4.434	9	7	13	40,7	7,8	17,12	1,57
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	5.173	14	6	11	69,9	1,2	17,19	2,32
04 Schulzentrum EBR/HG	13.222	12	8	16	159,1	-48,1	17,12	2,06
05 Peutingen Gymnasium	11.585	11	8	14	126,3	-4,2	17,26	1,88
06 Förderschule Schöner Graben	2.512	10	5	10	24,2	4,6	17,19	1,66
07.1 GHS Kastellschule	1.438	11	6	11	16,4	-8,4	17,19	1,96
07.2. Kastellhallen	1.813	13	12	26	23,5	-5,9	17,12	2,22
08 GHS Rindelbach/Kübelesbuckhalle	3.269	8	6	11	27,5	-8,4	17,19	1,45
09 GHS Johann-Sebastian-von Drey-Schule	2.580	14	7	13	37,3	-8,9	17,19	2,49
10 Sechthalle Röhlingen	3.112	17	12	26	53,1	-1,6	17,19	2,93
11 Kindergarten Schrezheim	577	19	7	13	10,9	12,8	17,12	3,23
12 Rundsporthalle	4.405	15	13	32	66,6	2.584,0	17,12	2,59
13 Buchenberghalle	2.018	17	12	26	34,8	12,8	17,19	2,96

Auch diese Tabelle spiegelt die auffälligen Gebäude, wie schon die Tabelle für den Wärmebedarf, wieder.

Wasser								
Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2009	Preis	spezif. Kosten
	m ²	l/m ²	l/m ²	l/m ²	m ³	%	€/m ³	€/m ²
01 Rathaus	5.485	134	59	202	735,1	6,4	4,30	0,58
02 GHS Buchenbergschule	4.434	79	93	188	352,0	23,1	5,67	0,45
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	5.173	88	84	149	455,0	35,0	5,32	0,47
04 Schulzentrum EBR/HG	13.222	121	72	145	1.597,0	-7,2	4,44	0,54
05 Peutingen Gymnasium	11.585	131	77	161	1.512,0	-14,1	4,63	0,60
06 Förderschule Schöner Graben	2.512	49	83	165	122,0	22,0	5,75	0,28
07.1 GHS Kastellschule	1.438	58	84	149	83,1	-28,3	4,62	0,27
07.2. Kastellhallen	1.813	173	109	228	313,1	27,4	4,59	0,79
08 GHS Rindelbach/Kübelesbuckhalle	3.269	83	84	149	271,0	12,0	4,44	0,37
09 GHS Johann-Sebastian-von Drey-Schule	2.580	79	93	188	204,0	1,0	4,54	0,36
10 Sechthalle Röhlingen	3.112	212	109	228	660,0	-6,6	4,32	0,92
11 Kindergarten Schrezheim	577	234	149	340	135,0	21,6	4,57	1,07
12 Rundsporthalle	4.405	68	106	334	299,8	-58,7	6,62	0,45
13 Buchenberghalle	2.018	121	109	228	245,0	-36,0	4,47	0,54

Auch in dieser Tabelle lassen sich direkt die auffälligen Gebäude feststellen. Anhand dieser Auffälligkeiten werden auch die Untersuchungen für die Einsparmaßnahmen durchgeführt. Bei sehr großen Abweichungen zwischen Kennwert und Zielwert lassen sich Verbesserungen jedoch oft nicht nur durch nicht investive Maßnahmen erzielen. An solchen Stellen sind oft auch investive Maßnahmen notwendig.

6.9 Zusammenfassende Darstellung 13 KEA Objekte

Gebäude	Wärme			Strom			Wasser			Kosten gesamt
	Verbrauch ber.	Änderung zu 2009	Kosten unber.	Verbrauch	Änderung zu 2009	Kosten	Verbrauch	Änderung zu 2009	Kosten	
	MWh	%	1.000 €	MWh	%	1.000 €	m ³	%	1.000 €	
01 Rathaus	434,98	-10,9	24,90	330,98	3,2	55,35	735,15	6,4	3,16	83,41
02 GHS Buchenbergschule	320,76	4,5	18,68	40,69	7,8	6,97	352,00	23,1	2,00	27,64
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	540,83	0,0	30,95	69,87	1,2	12,01	455,00	35,0	2,42	45,38
04 Schulzentrum EBR/HG	1.194,88	-12,7	69,00	159,11	-48,1	27,24	1.597,00	-7,2	7,09	103,33
05 Peutingen Gymnasium	978,70	15,5	69,74	126,26	-4,2	21,79	1.512,00	-14,1	7,00	98,53
06 Förderschule Schöner Graben	211,83	-21,4	12,53	24,19	4,6	4,16	122,00	22,0	0,70	17,39
07.1 GHS Kastellschule	136,84	-11,5	9,70	16,41	-8,4	2,82	83,11	-28,3	0,38	12,91
07.2. Kastellhallen	117,35	-5,8	8,32	23,48	-5,9	4,02	313,14	27,4	1,44	13,78
08 GHS Rindelbach/Kübelesbuckhalle	312,54	-17,7	18,39	27,54	-8,4	4,73	271,00	12,0	1,20	24,32
09 GHS Joh.-Sebastian-von Drey-Schule	216,76	-4,9	12,61	37,33	-8,9	6,42	204,00	1,0	0,93	19,95
10 Sechthalle Röhlingen	248,75	0,0	14,33	53,13	-1,6	9,13	660,00	-6,6	2,85	26,31
11 Kindergarten Schrezheim	71,92	-10,3	4,35	10,89	12,8	1,86	135,00	21,6	0,62	6,84
12 Rundsporthalle	506,70	-7,0	29,78	66,64	2.584,0	11,41	299,80	-58,7	1,98	43,18
13 Buchenberghalle	136,47	12,9	8,10	34,77	12,8	5,98	245,00	-36,0	1,10	15,18

Die hier markierten Auffälligkeiten (siehe unter Verbrauchsentwicklung Punkt 6.4).

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.

Der Stadtverwaltung wurde bisher an zwei Stellen (beim Energiemanager und im Sekretariat) ein Lesezugriff auf die Software eingerichtet. Wenn der Energiemanager weiter in die Software eingearbeitet ist, kann evtl. auch engagierten Hausmeistern der Zugriff auf die Daten ihrer Schule eingerichtet werden. Derzeit übernimmt das Sekretariat die Verteilung der Berichte an die Hausmeister. Der Energiemanager erörtert dann eventuelle Verbrauchsauffälligkeiten.

In der letzten Ausbaustufe ist die Software in der Lage, Verbrauchsentwicklungen bis auf 15 Minutenwerte hin auszuwerten. Die geplante Verbrauchsfernüberwachung ist eingerichtet, geringe Arbeiten hierzu stehen jedoch noch aus (siehe Tabelle Verbrauchsfernüberwachung Punkt 11.3). Somit kann von einer bisher manuellen monatscharfen Verbrauchsüberwachung auf eine automatische tagesscharfe Verbrauchsüberwachung umgestellt werden.

Die nun notwendigen Arbeiten bestehen darin, die Software weiter zu verwenden, damit automatische Alarmmeldungen generiert werden können, wenn z. B. der Verbrauch eines Zählers eine definierte Grenze überschreitet. Diese Meldung wird automatisch an die zuständigen Akteure via Internet verteilt werden. Um Verbrauchsauffälligkeiten nachgehen zu können, muss dem Energiemanagement in Ellwangen Arbeitszeit eingeräumt werden.

In den nachfolgenden Diagrammen des Berichtes am Beispiel Rathaus Ellwangen werden die Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche der Jahre 2008 bis 2010 aufgegliedert dargestellt.

6.10.1 Am Beispiel Rathaus Ellwangen

01 Rathaus

Stand:	18.05.2011
Adresse:	Spitalstraße 4 73479 Ellwangen
Wetterstation:	Ellwangen
Energiefaktoren	
BGF(E):	5.485 m ²
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.

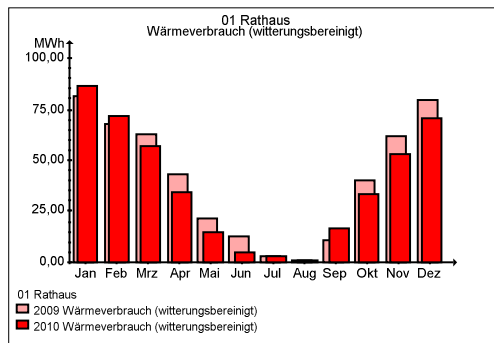
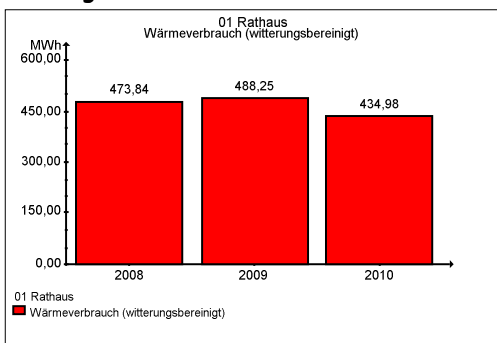
Die Wärmezähler für das Nebengebäude, sowie der Hauptzuleitung sind mittlerweile montiert. Die Fremdversorgung (Hotmobil) wurde am 15.10.10 abgebaut.

06.12.2010:

Erhöhter Strom- u. Wasserverbrauch

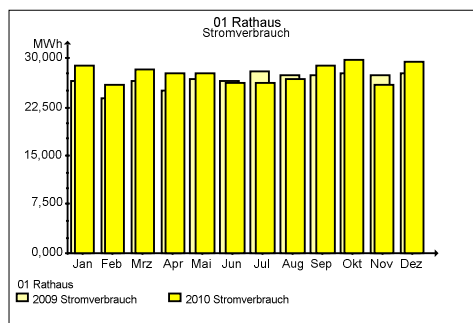
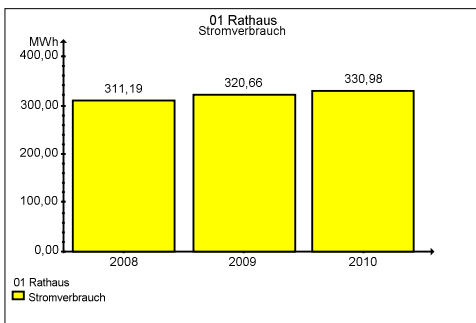
Bezüglich des überhöhten Stromverbrauchs, sowie Wasserverbrauchswerten liegt die Begründung darin, dass die Heizanlage neu befüllt wurde und sich mehrere Firmen bezüglich Strom und Wasser bedient haben.

Energieverbrauch



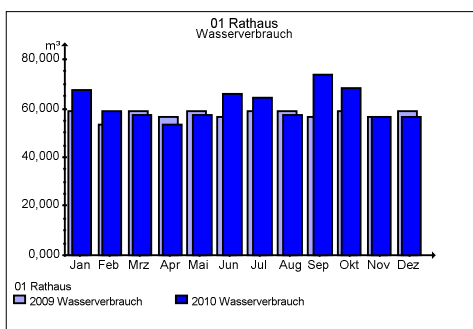
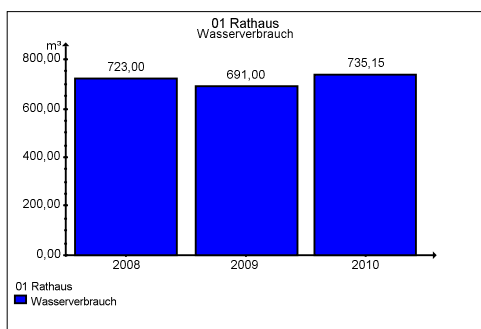
Verbrauch	2008	2009	2010	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	473,84	488,25	434,98	MWh
Wärmeverbrauch	465,99	490,50	492,29	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2009 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	81,29	67,55	62,93	43,16	21,90	12,43	3,42	1,18	10,68	39,89	61,37	79,02	MWh
2009 Wärmeverbrauch	92,00	72,63	68,23	34,81	18,80	12,43	3,42	1,18	10,68	41,18	52,97	82,15	MWh
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



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

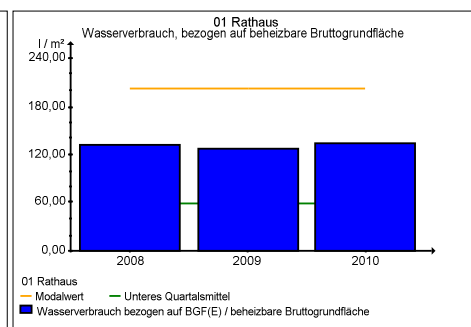
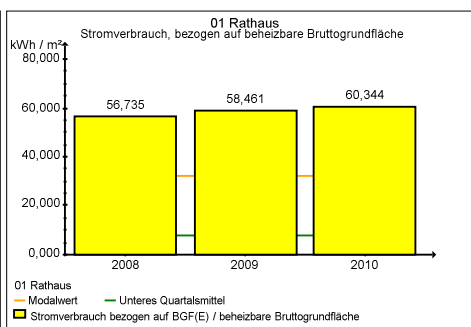
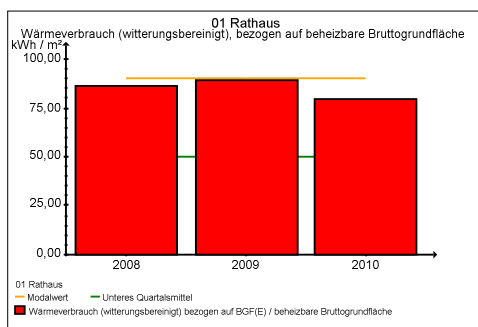
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2009 Stromverbrauch	26,530	23,692	26,437	25,081	26,723	26,556	27,980	27,345	27,390	27,793	27,433	27,697	MWh
2010 Stromverbrauch	28,927	25,967	28,097	27,611	27,741	26,087	26,221	26,853	28,699	29,623	25,884	29,271	MWh



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

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2009 Wasserverbrauch	58,688	53,008	58,688	56,795	58,688	56,795	58,688	58,688	56,795	58,688	56,795	58,688	m³
2010 Wasserverbrauch	67,264	58,763	56,973	53,000	57,000	66,000	64,000	57,000	74,000	68,613	56,254	56,283	m³

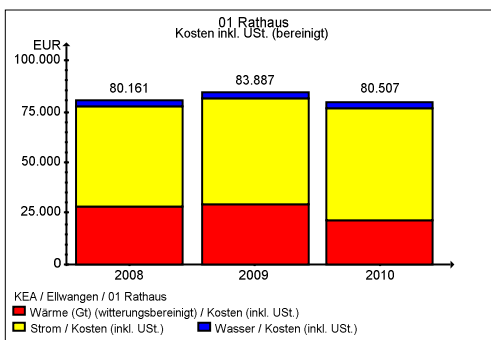
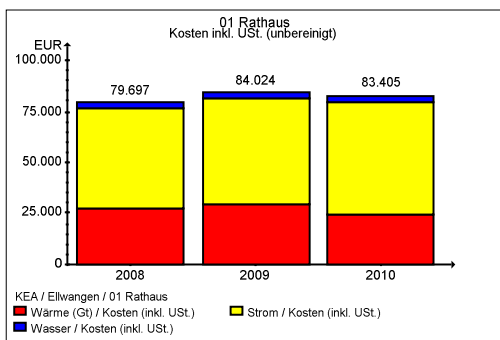
Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2008	2009	2010	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	86,39	89,02	79,30	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	56,735	58,461	60,344	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	131,82	125,98	134,03	l / m²

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

Kosten



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

7. Teil B – EnBW/ODR Energiebericht

7.1 Einführung in den EnBW/ODR Energiebericht

Die Fortschreibung des Energieberichtes 2009 hat sich durch die Zweiteilung der Datenaufnahme wie folgt in der Objektbetrachtung aufgliedert. Nach voriger Darstellung **Teil A der 13 KEA Objekte** werden seitens der **EnBW/ODR folgende 26 Objekte** durch dessen Computerprogramm wie seither ausgewertet. Die Daten hierzu werden vom Energiemanagement des Stadtbauamtes geliefert.

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 Adelman
13. Jugendzentrum
14. Rathaus Pfahlheim
15. Bauhof/Feuerwehr Röhlingen
16. Feuerwehr Pfahlheim
17. Feuerwehrgerätehaus Ellwangen
18. Waldstadion
19. bis
26. Straßenbeleuchtung (Punkt 9. Eigenbetrieb Abwasser)

7.2 Kosten für Energie, Wasser und Abwasser der 26 im ODR Bericht betrachteten Objekte

Objekt	Wärme [Euro]	Licht/Kraft [Euro]	Wasser/Abw. [Euro]	Summe [Euro]	Anteil [%]
Stadtteil Ellwangen	44 630	105 753	10 281	160 664	
Alamannenmuseum (El)	5 266	7 751	315	13 332	4,7
Feuerwehrr.(El)	11 045	5 971	2 495	19 511	6,8
Musikschule(El)	6 187	2 060	872	9 119	3,2
Jugendzentrum (El)	1 092	1 754	385	3 231	1,1
Klosterfeldschule(El)	6 505	1 909	694	9 108	3,2
Palais Adelman (El)	10 417	4 702	638	15 757	5,5
Straßenbel. (El)	0	76 725	0	76 725	26,8
Waldstadion(El)	4 118	4 881	4 882	13 881	4,8
Stadtteil Eigenzell	4 088	5 303	416	9 807	
Kindergarten (Ei)	4 088	1 459	416	5 963	2,1
Straßenbeleuchtung (Ei)	0	3 844	0	3 844	1,3
Stadtteil Neunheim	15 504	11 204	1 886	28 594	
GS/Halle (Ne)	12 552	6 458	1 328	20 338	7,1
Kindergarten (Ne)	2 952	651	558	4 161	1,5
Straßenbeleuchtung (Ne)	0	4 095	0	4 095	1,4
Stadtteil Pfahlheim	6 229	9 719	816	16 764	
Feuerwehr (Pf)	2 631	318	91	3 040	1,1
Kindergarten (Pf)	2 336	596	642	3 574	1,2
Rathaus (Pf)	1 262	1 252	83	2 597	0,9
Straßenbeleuchtung (Pf)	0	7 553	0	7 553	2,6
Stadtteil Röhlingen	9 308	13 552	1 287	24 147	
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	2 500	729	281	3 510	1,2
Dorfhaus (Rö)	3 043	467	157	3 667	1,3
Sechthalle (Rö)	3 765	3 720	849	8 334	2,9
Straßenbeleuchtung (Rö)	0	8 636	0	8 636	3,0
Stadtteil Schrezheim	14 813	10 644	1 952	27 409	
Geo.S/Halle(Sc)	14 813	5 840	1 952	22 605	7,9
Straßenbeleuchtung (Sc)	0	4 804	0	4 804	1,7
Stadtteil Eggenrot	4 565	4 167	513	9 245	
KiGa/Feuer.(Eg)	4 565	1 856	513	6 934	2,4
Straßenbel. (Eg)	0	2 311	0	2 311	0,8
Stadtteil Rindelbach	3 363	6 045	319	9 727	
Kindergarten (Ri)	3 363	787	319	4 469	1,6
Straßenbeleuchtung (Ri)	0	5 258	0	5 258	1,8
Gesamtsumme	102 500	166 387	17 470	286 357	100,0

7.3 Entwicklung Verbrauchskosten der im EnBW/ODR Bericht betrachteten Objekte

	2006	2007	2008	2009	2010
	39 Objekte [Euro]	39 Objekte [Euro]	39 Objekte [Euro]	39 Objekte [Euro]	26 Objekte [Euro]
Wärmeversorgung	476 891	461 222	471 764	480 170	102 500
Licht-/Kraftstrom	272 069	322 470	339 063	348 590	166 387
Wasser/Abwasser	59 038	49 916	49 241	67 023	17 470
Summe	807 998	833 608	860 068	870 777	286 357

Durch die starke Reduzierung der Anzahl der Objekte im Energiebericht lässt sich für die Kosten des Wärme, Strom und Wasserverbrauchs keine Gesamtaussage treffen. Hier wird deutlich erkennbar, welchen Anteil die Großverbraucher in der Gesamtsumme vereinnahmen.

7.4 Verbrauchs- und Kostenkennwerte einzeln dargestellt

7.4.1 Wärmeverbrauch

Objekt	Wärme [kWh]	Änd. [%]	Bewertung					Ist [kWh/m ²]	Ziel	Diff. [%]
			g	normal	h					
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	82 877	1,4	x					85		
Klosterfeldschule(EI)	86 169	-8,2	x					79		
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	167 191	-6,3	x					84		
St. Georg Schule / Halle (Sc)	209 661	-25,5	x					89		
Kindergarten (Pf)	29 372	-1,3	x					71		
Kindergarten (Ne)	37 808	0,2	x					94		
Kindergarten (Ri)	43 508	-7,9	x					91		
Kindergarten (Ei)	53 574	-25,4	x					75		
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	60 191	-2,1	x					72		
Dorfhaus (Rö)	39 064	-11,7	x					82		
Alamannenmuseum (EI)	70 899	13,3	x					69		
Palais Adelman (EI)	141 611	-10,5	x					82		
Jugendzentrum (EI)	12 448	-75,0	x					21		
Rathaus (Pf)	14 743	5,8	x					67		
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	31 611	2,1	x					70		
Feuerwehr (Pf)	39 071	0,6		x				98		
Feuerwehrgerätehaus (EI)	149 833	-10,5	x					51		
Waldstadion(EI)	53 644	-12,2	x					132		
Gesamtsumme	1 385 153	-77,0	#	#	#	#	#			

Der Wärmeverbrauch kann hier pro Objekt bewertet sowie dem Vorjahr gegenübergestellt werden. Eine Durchweg positiv, fast überall rücklaufende Tendenz ist im Einzelnen zu erkennen.

- Als stark herausragendes Objekt bestätigt sich hier die Heizungssanierung des **Jugendzentrums** mit Teilstilllegung im Lüftungsbereich.
Diesem Vorbild für Kleinanlagenanierung sollte verstärkt für andere überfällige Kleinanlagen entsprochen werden, da hier großes Einsparpotential möglich ist.

7.4.2 Wärmekosten

Objekt	Energiebericht seit Jahr	Bezugsgröße [m ²]	Wärmekosten [Euro]	Anteil [%]
St. Georg Schule / Halle (Sc)	1996	2 350	14 813	14,4
Klosterfeldschule(EI)	2006	1 096	6 505	6,3
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	1996	1 983	12 552	12,2
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	1998	980	6 187	6,0
Kindergarten (Pf)	1998	416	2 336	2,3
Kindergarten (Ei)	1996	711	4 088	4,0
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	1998	832	4 565	4,5
Kindergarten (Ne)	2002	404	2 952	2,9
Kindergarten (Ri)	1999	480	3 363	3,3
Dorfhaus (Rö)	2000	475	3 043	3,0
Alamannenmuseum (EI)	2002	1 028	5 266	5,1
Palais Adelman (EI)	1998	1 732	10 417	10,2
Jugendzentrum (EI)	1998	593	1 092	1,1
Rathaus (Pf)	1998	220	1 262	1,2
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	1998	452	2 500	2,4
Feuerwehrgerätehaus (EI)	1996	2 954	11 045	10,8
Feuerwehr (Pf)	1998	400	2 631	2,6
Sechthalle (Rö)	1996	3 112	3 765	3,7
Waldstadion(EI)	2006	405	4 118	4,0
Gesamtsumme		79 277	102 500	100,0

7.4.3 Licht- / Kraftstrom

Objekt	Strom [kWh]	Änd. [%]	Bewertung			Ist [kWh/m²]	Ziel	Diff. [%]
			g	normal	h			
Klosterfeldschule(EI)	10 140	6,3		x		9		
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	11 985	-0,2		x		12		
St. Georg Schule / Halle (Sc)	33 980	-11,3		x		14		
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	37 219	3,8		x		19	19	-0,4
Kindergarten (Pf)	3 470	-4,8	x			8		
Kindergarten (Ne)	3 755	14,6		x		9		
Kindergarten (Ri)	4 580	-15,1		x		10		
Kindergarten (Ei)	8 489	-11,5		x		12		
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	10 793	-2,9		x		13		
Dorfhaus (Rö)	2 717	-20,2	x			6		
Palais Adelman (El)	27 354	-10,6			x	16		
Alamannenmuseum (El)	45 096	3,2				X	16	-63,5
Jugendzentrum (El)	10 205	8,2			x	17	16	-7,0
Rathaus (Pf)	7 284	42,3			x	33	25	-24,5
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	4 241	4,4		x		9		
Feuerwehr (Pf)	1 850	-10,5	x			5		
Feuerwehrgerätehaus (El)	34 738	-4,7		x		12		
Sechthalle (Rö)	21 725	-59,8	x			7		
Waldstadion(El)	28 511	-14,4				X	32	-54,5
Teilsumme	308 132	-78,0						
Straßenbeleuchtung						[kWh/EW]		
Straßenbel. (Eg)	17 096	-22,3				31		
Straßenbeleuchtung (Ei)	28 432	3,0				37		
Straßenbeleuchtung (Ne)	30 289	-14,7				26		
Straßenbeleuchtung (Sc)	35 534	-11,4				38		
Straßenbeleuchtung (Ri)	38 895	3,6				44		
Straßenbeleuchtung (Pf)	55 870	-1,9				41		
Straßenbeleuchtung (Rö)	63 881	-7,8				41		
Straßenbel. (El)	580 750	-11,1				46		
Teilsumme	850 747	-10,0						
Gesamtsumme	1 158 879	-51,0	#	#	#	#	#	

7.4.4 Stromkosten

Objekt	Energiebericht seit Jahr	Bezugsgröße [m²]	Stromkosten [Euro]	Anteil [%]
Klosterfeldschule(EI)	2006	1 096	1 909	1,1
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	1998	980	2 060	1,2
St. Georg Schule / Halle (Sc)	1996	2 350	5 840	3,5
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	1996	1 983	6 458	3,9
Kindergarten (Pf)	1998	416	596	0,4
Kindergarten (Ne)	2002	404	651	0,4
Kindergarten (Ri)	1999	480	787	0,5
Kindergarten (Ei)	1996	711	1 459	0,9
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	1998	832	1 856	1,1
Dorfhaus (Rö)	2000	475	467	0,3
Palais Adelman (El)	1998	1 732	4 702	2,8
Alamannenmuseum (El)	2002	1 028	7 751	4,7
Jugendzentrum (El)	1998	593	1 754	1,1
Rathaus (Pf)	1998	220	1 252	0,8
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	1998	452	729	0,4
Feuerwehr (Pf)	1998	400	318	0,2
Feuerwehrgerätehaus (El)	1996	2 954	5 971	3,6
Sechthalle (Rö)	1996	3 112	3 720	2,2
Waldstadion(El)	2006	405	4 881	2,9
Teilsumme		75 528	53 161	32,0
Straßenbeleuchtung		[Einwohner]		
Straßenbel. (Eg)	2000	551	2 311	1,4
Straßenbeleuchtung (Ei)	2000	766	3 844	2,3
Straßenbeleuchtung (Ne)	2000	1 183	4 095	2,5
Straßenbeleuchtung (Sc)	2000	945	4 804	2,9
Straßenbeleuchtung (Ri)	2000	876	5 258	3,2
Straßenbeleuchtung (Pf)	2000	1 376	7 553	4,5
Straßenbeleuchtung (Rö)	2000	1 563	8 636	5,2
Straßenbel. (El)	2000	12 584	76 725	46,0
Teilsumme		19 844	113 226	68,0
Gesamtsumme			166 387	100,0

7.4.5 Wasserverbrauch

Objekt	Wasser [m³]	Änd. [%]	Bewertung			Ist [Liter/m²]	Ziel	Diff. [%]
			g	normal	h			
Klosterfeldschule(EI)	148	9,6		x		135		
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	191	-14,3			x	195	140	-28,2
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	307	-6,4		x		155		
St. Georg Schule / Halle (Sc)	452	-8,7		x		192		
Kindergarten (Ri)	63	0,0	x			131		
Kindergarten (Ei)	81	-21,4	x			114		
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	110	14,6		x		132		
Kindergarten (Ne)	129	12,2			x	319		
Kindergarten (Pf)	141	95,8			x	339	324	-4,4
Dorfhaus (Rö)	24	-7,7	x			51		
Alamannenmuseum (EI)	62	-8,8		x		60		
Palais Adelmann (EI)	140	-22,7		x		81		
Jugendzentrum (EI)	79	23,4		x		133		
Rathaus (Pf)	6	0,0	x			27		
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	54	42,1		x		119		
Feuerwehr (Pf)	8	-42,9	x			20		
Feuerwehrgerätehaus (EI)	544	-3,7			x	184	175	-5,0
Sechthalle (Rö)	93	-86,8	x			30		
Waldstadion(EI)	1 151	0,3			x	2 842	1 652	-41,9
Gesamtsumme	3 783	-68,0	#	#	#	#	#	#

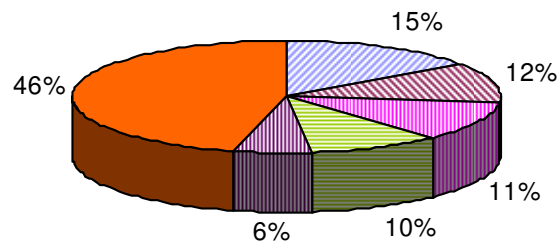
7.4.6 Wasserkosten

Objekt	Energiebericht seit Jahr	Bezugsgröße [m²]	Wasserkosten [Euro]	Anteil [%]
Eichenfeldschule/Eichenfeldha	1996	1 983	1 328	7,6
Johann-Melchior-Dreyer Musiks	1998	980	872	5,0
Klosterfeldschule(EI)	2006	1 096	694	4,0
St. Georg Schule / Halle (Sc)	1996	2 350	1 952	11,2
Kindergarten (Ei)	1996	711	416	2,4
Kindergarten / Feuerwehr (Eg)	1998	832	513	2,9
Kindergarten (Ri)	1999	480	319	1,8
Kindergarten (Ne)	2002	404	558	3,2
Kindergarten (Pf)	1998	416	642	3,7
Dorfhaus (Rö)	2000	475	157	0,9
Palais Adelmann (EI)	1998	1 732	638	3,7
Alamannenmuseum (EI)	2002	1 028	315	1,8
Jugendzentrum (EI)	1998	593	385	2,2
Rathaus (EI)	1998	5 674	0	0,0
Rathaus (Pf)	1998	220	83	0,5
Bauhof / Feuerwehr (Rö)	1998	452	281	1,6
Feuerwehr (Pf)	1998	400	91	0,5
Feuerwehrgerätehaus (EI)	1996	2 954	2 495	14,3
Sechthalle (Rö)	1996	3 112	849	4,9
Waldstadion(EI)	2006	405	4 882	27,8
Gesamtsumme		75 528	17 470	100,0

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

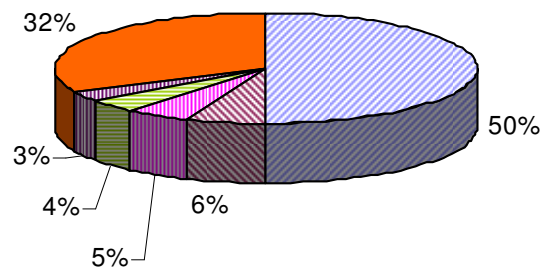
Anteilige Wärmeverbräuche ausgewählter Objekte

- Geo.S/Halle(Sc) 15%
- GS/Halle (Ne) 12%
- Feuerwehrr.(El) 11%
- PalaisAdel (El) 10%
- Klosterf.s.(El) 6%
- Rest 46%



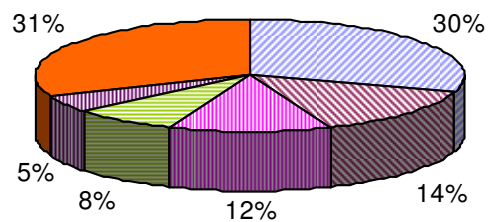
Anteilige Licht- /Kraftstromverbräuche ausgewählter Objekte

- Straßenbel.(El) 50%
- Straßenbel.(Rö) 6%
- Straßenbel.(Pf) 5%
- AlamMuseum (El) 4%
- Straßenbel.(Ri) 3%
- Rest 32%



Anteilige Wasserverbräuche ausgewählter Objekte

- Waldstad.(El) 30%
- Feuerwehrr.(El) 14%
- Geo.S/Halle(Sc) 12%
- GS/Halle (Ne) 8%
- Musikschule(El) 5%
- Rest 31%



8. Feststellungen und Maßnahmen bei Einzelobjekten

8.1 Technik:

Nachdem alle relevanten Angaben der Liegenschaften erhoben sind, werden die vorgefundenen technischen Auffälligkeiten analysiert und gemeinsam mit dem Stadtbauamt und ggf. mit Hilfe von Fachbüros werden Vorschläge zur Optimierung erarbeitet. Die Erarbeitung von vorgeschlagenen Maßnahmen, wie in Punkt 8.3 beschrieben, ist das Ergebnis der Analyse der technischen Auffälligkeiten.

Technische Auffälligkeiten, für die Optimierungsvorschläge noch in Bearbeitung sind beziehungsweise bereits vorliegen, sind in Punkt 8.3 wiedergegeben.

BHKW Peutinger, Sommerverbrauch

Durch die Analyse der monatlichen Energieberichte, die Kenntnis des Nutzungsprofils wie auch die Kenntnis der vorhandenen Anlagentechnik konnte aufgezeigt werden, dass in den Sommermonaten ein nicht erklärbarer Wärmeverbrauch vorliegt. Wärme wird in den Sommermonaten (auch während der Schulferien) für die Warmwasserbereitung für die Sporthalle benötigt.

Maximal wird hierfür ca. 10.000 kWh/Monat benötigt. Jedoch ist während der Ferienzeit das BHKW (24 h/d) wie auch zeitweise die Kesselanlage in Betrieb. Die Wärmeerzeugung liegt bei ca. 15.000-19.000 kWh/Monat. Mit der Differenz zwischen der Wärmeerzeugung und dem Wärmebedarf werden vermutlich die Wärmeverluste des weitläufigen Wärmeverteilsystems im Gymnasium gedeckt.

Ein Vorschlag zur Vermeidung bzw. zur Verminderung dieser Wärmeverluste ist zurzeit in Bearbeitung.

Überprüfung der Funktionsfähigkeit von Regelungen

Bei den Begehungen wurden in den Schulen zahlreiche Temperaturverlaufsmessungen durchgeführt, um mögliches nicht investives Energieeinsparpotential zu erschließen. Auswertungen der Messungen, zeigten teilweise keine Übereinstimmungen mit den Regelungseinstellungen bzw. wiesen Auffälligkeiten auf, denen gemeinsam mit dem Hersteller der Regelung nachgegangen werden sollte.

Der Verwaltung wurde vorgeschlagen, die Regelungen von Fachfirmen überprüfen zu lassen. Überprüfungen wie auch Reparaturen der Regelungen erfolgten bereits in zwei Schulen (Schule in Rindelbach und in der Mittelhofschule). Nachdem die Funktionsfähigkeit der Regelung gegeben war, konnten z.B. in der Schule in Rindelbach vielfältige Optimierungen vorgenommen werden und der Hausmeister in die Bedienung der Regelung eingewiesen werden.

Weitere Regelungsüberprüfungen sind zu Beginn der neuen Heizperiode vorgesehen (Regelung der Buchenbergsschule, der Förderschule Schöner Graben, wie auch möglicherweise die Regelung im Schulzentrum EBR/HG).

Starke Auffälligkeiten bei der Auswertung von Temperaturverlaufsmessungen zeigten sich in der Johann Sebastian von Drey Schule. Wegen des Alters und der Vielzahl von unterschiedlichen Regelungen, ist dort eine Regelungsüberprüfung nicht möglich. Einen Ersatz der Regelung erachten wir nur im Zusammenhang mit weiteren Sanierungen als zielführend. Für diese Liegenschaft erachten wir eine Gesamtanierung der Anlagentechnik als notwendig.

Ob im Schulzentrum eine Regelungsüberprüfung erfolgen muss, kann erst entschieden werden, wenn dort eine technische Optimierung erfolgt ist (Beschreibung siehe nächster Punkt).

Hydraulik Fernleitung HG, Temperaturfühler falsch platziert

Das Hariolf Gymnasium wird mit Wärme aus der Heizzentrale der Eugen Bolz Realschule versorgt. Die Wärme für das Gymnasium wird ungerregelt (d.h. ohne definiert einstellbare Temperaturen) von der Zentrale über die Nahwärmeleitung zu der Verteilung im Gymnasium geleitet. Beim morgendlichen Aufheizen während der Heizperiode führt dies dazu, dass kein kontrollierter Aufheizbetrieb stattfinden kann.

Des Weiteren ist der Temperatúraußenfühler für die Heizungsanlage ungünstig positioniert. Die gemessene Außentemperatur, die zur Regelung der Heizwassertemperatur benötigt wird, weist zeitweise hohe Abweichungen von der tatsächlichen Außentemperatur auf.

Ein Optimierungsvorschlag hierfür wurde gemeinsam mit dem Energiemanagement erarbeitet und dem Stadtbauamt vorgestellt. Die Umsetzung der Maßnahme wurde vom Stadtbauamt beschlossen. Nachdem die Maßnahme umgesetzt ist, werden umfangreiche Optimierungen an den Einstellungen der Regelung erfolgen.

8.2 Organisation

Durch das strukturierte Vorgehen zur Erhebung aller relevanten Daten konnten Auffälligkeiten aufgezeigt werden. Im Folgenden werden diese Auffälligkeiten kurz beschrieben. Aus diesen Auffälligkeiten werden weitere Arbeiten abgeleitet. Welche weiteren Arbeiten erfolgen werden, ist in Punkt 8.3 des Energieberichtes beschrieben.

Verbrauchsschätzungen der Versorger

Mehrere Jahresrechnungen der Versorger werden aufgrund von Schätzungen erstellt. Unter gewissen Voraussetzungen ist dies durch gesetzliche Grundlagen (Gas und Strom GVV, § 11,3) zulässig. Weiterhin wurde die Rechnung des Versorgers für die Mühlbachhalle gemeinsam mit der Sechthalle von der Verwaltung intern falsch auf die Mühlbachhalle verteilt (Aktenvermerk Nr IA-SG 3-564.11).

Beispiel:

Verwaltungsinterne falsche Verbrauchsverteilung (Mühlbachhalle)

Für 2009 wurde die Gasmenge in m³ (6115 m³) in Rechnung gestellt statt in MWh (62.856 MWh). Dadurch wurden zu niedrige Kosten berechnet.

Durch den Aufbau des monatlichen Controllings in Verbindung mit den monatlichen Verbrauchsablesungen der Hausmeister und der Kontrolle der Jahresrechnungen der Versorger konnte aufgezeigt werden, dass die Schätzungen teilweise stark vom tatsächlichen Verbrauch (die Verbrauchsablesungen der Hausmeister) abweichen. Weiterhin wurde festgestellt, dass teilweise geschätzte Zählerendstände als Ablesungsanfangsstand für das folgende Abrechnungsjahr vom Versorger festgelegt wurden.

Rechnungen bei denen die Schätzungen vom Verbrauch abwichen, bzw. die falsch gestellt wurden, wurden zur Korrektur weitergeleitet.

Beispiel:

Rechnungskorrekturen (Rundsporthalle)

Der Zählerstand Ende 2010 wurde vom Versorger geschätzt und wich stark vom tatsächlichen Verbrauch ab, da die Sanierungsmaßnahmen abgeschlossen waren und die Halle inzwischen wieder genutzt wurde.

Geschätzter Verbrauch 2010: 88,425 MWh

Verbrauch durch Ablesung 2010: 573,456 MWh

Gaslieferung nach allgemeinen Lieferbedingungen

Die Überprüfung der Gaslieferverträge ergab, dass für jede Liegenschaft der Stadt Ellwangen die allgemeinen Einzelobjekt Tarife der Stadtwerke gelten. Ein „Gemeinderabatt“ wird zurzeit nicht gewährt.

Unterschiedliche Zählerstruktur im HG/EBR

Das Schulzentrum HG/EBR wird von einer Trafostation aus mit elektrischer Energie versorgt. In dieser Trafostation ist ein Hauptzähler (der Verbrauch dieses Verbrauchszählers wird der Stadt Ellwangen in Rechnung gestellt) vorhanden. Weitere Unterzähler (für diese werden keine Rechnungen gestellt) sind für die Rundsporthalle (mit Waldstadion) und die Klosterfeldschule im jeweiligen Objekt vorhanden.

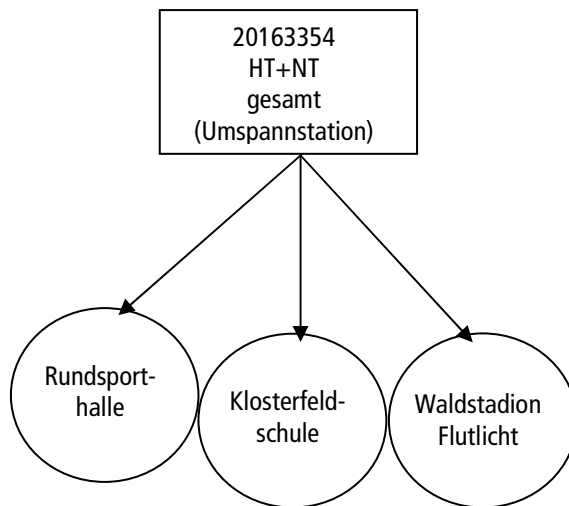
Der Stromverbrauch des Schulzentrums HG/EBR wurde für die Verwaltung bis zum Jahr 2009 ermittelt, indem die Summe der Unterzähler von der Summe des Hauptzählers subtrahiert wurde. Dieser „Rest“ wurde als Verbrauch dem Schulzentrum zugeschlagen.

Mit der Einführung des Kommunalen Energiemanagements in Ellwangen wurde die exakte Verbrauchszählerstruktur (die durch die Verwaltung permanent dem Bedarf entsprechend ausgebaut wird) im Schulzentrum HG/EBR durch die KEA aufgenommen. Die Aufnahme der Zählerstruktur ergab, dass der Verbrauch aller Bereiche des Schulzentrums HG/EBR mit separaten Unterzählern erfasst ist. Seit dem Jahr 2010 kann nun der Stromverbrauch als Summe aller Unterzähler im Schulzentrum exakt erfasst und zugeordnet werden.

Gegenüber der früheren Verbrauchsermittlung im Schulzentrum HG/EBR mit der jetzigen Verbrauchermittlung sind erhebliche Abweichungen der Verbrauchswerte zu verzeichnen.

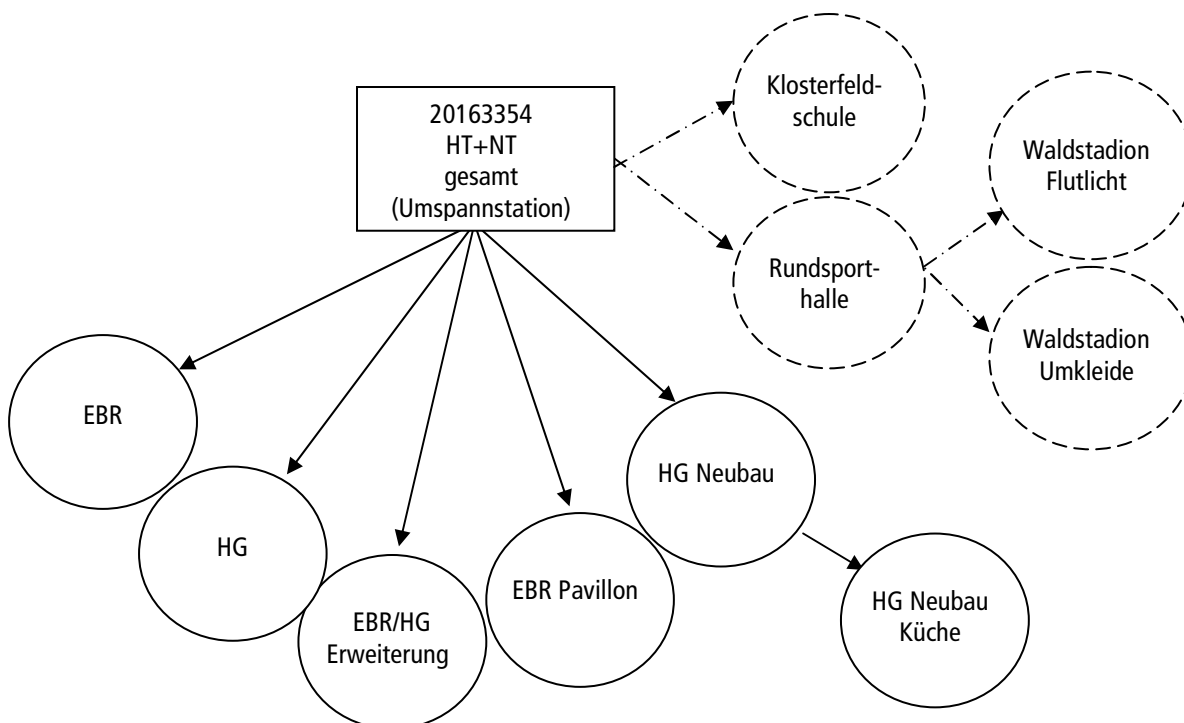
Schema der Verbrauchserfassung alt:

Um den Verbrauch des Schulzentrums zu bestimmen wurde vom Hauptzähler der Verbrauch der Unterzähler abgezogen. Der so entstandene „Rest“ wurde als Verbrauch für das Schulzentrum angegeben.



Schema der Verbrauchserfassung neu (ab 2010):

Wie im Energiebericht 2009 beschrieben, wurde der Einbau von Verbrauchszählern durch die Verwaltung weitergeführt. Die neue Erfassungsstruktur kann daher nun gebildet werden. Der Verbrauch des Schulzentrums ermittelt sich nun aus der Summe der Unterzähler des Schulzentrums.



KWK/Mineralölsteuerrückvergütung BHKW Peutinger Gymnasium und Rathaus

Eine Überprüfung des Wärmelieferungsvertrags zwischen der Stadt Ellwangen und den Stadtwerken Ellwangen ergab, dass der KWK-Zuschlag für den erzeugten Strom des Blockheizkraftwerks im Peutinger Gymnasium in Höhe von 2.397 €/a (in 2010, in 2009 wären es 1.792€ gewesen) nicht beantragt wurde. Die Mineralölsteuerrückvergütung beim BAFA (Bundesamt für Ausfuhr) wird von den Stadtwerken jährlich beantragt. Die Rückerstattung erfolgt an die Stadtwerke.

Für das BHKW im Rathaus wurden vom Energiemanagement im Stadtbauamt die Anmeldeformulare wie auch die Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung der Mineralölsteuer-Rückvergütung wie auch des KWK-Zuschlages einmalig erstellt. Der Ablauf wie in der Verwaltung die Rückerstattung vorgenommen wird, wurde besprochen und verwaltungsintern in einem Aktenvermerk festgelegt.

Kastellschule Abwasservergütung

Bei der Aufnahme der Zählerstruktur wurde festgestellt, dass für einen Wasserzähler (Bewässerung für die Tennisplätze) in der Halle der Kastellschule die bezahlte Abwassergebühr zurückerstattet werden kann. In 2011 wurden auf Antrag die Abwassergebühr der letzten 5 Jahre in Höhe von ca. 3.500,00 € rückerstattet.

Kübelesbuckhalle Rindelbach

Hier finden Proben des Musikvereins regelmäßig 2 x in der Woche abends statt.

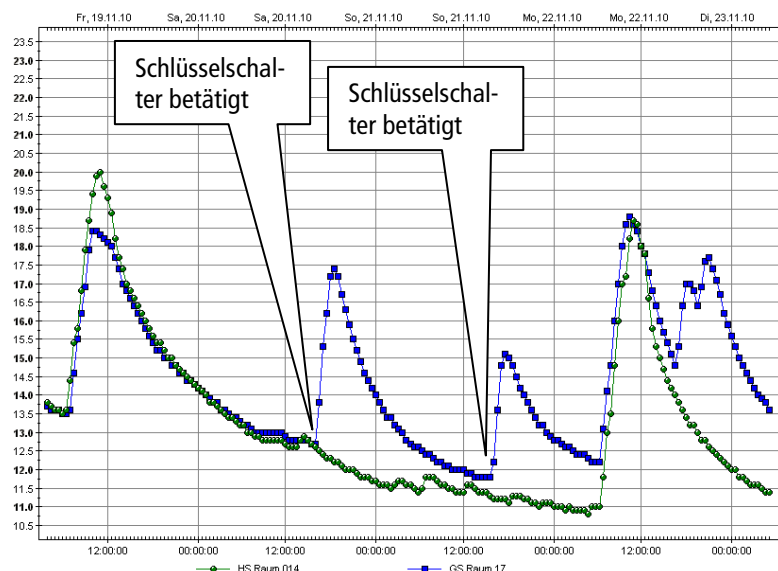
In den Wintermonaten kamen Klagen über zu niedrige Raumtemperaturen auf, was zur Folge hatte, dass die Musiker im Wintermantel geprobt hatten. Über den Ortsvorsteher und den Vorstand des Musikvereins wurde die Stadtverwaltung aufgefordert, die Räumlichkeiten in einer Ausnahmeregelung von der Dienstanweisung Energie höher und länger zu beheizen.

Da hier keine getrennte Einstell- und Programmiermöglichkeit der Heizung für den Teilbereich der Halle, in dem die Proben stattfinden, vorhanden ist, müssen jedoch die gesamte Halle EG und OG hierbei aufgeheizt werden. Die Folge daraus wäre ein erhöhter Energieverbrauch im Bereich Wärme für bzw. ab dem Jahr 2011.

Das Stadtbauamt prüft derzeit eine optimierte Regelmöglichkeit um diese dann schnellstmöglich einzusetzen. Gleichzeitig kann diese ggf. auf anderer Seite Einsparungen bringen.

Regelungskonzepte

Das Regelungskonzept am Beispiel der Grund- und Hauptschule Rindelbach, sowie der Sebastian-von-Drey-Schule Röhlingen lässt zu, dass Lehrer, die außerhalb der Schulzeiten (auch in den Ferien) in der Schule sind, die Heizung über einen Anforderungstaster in Betrieb nehmen können. Dies führt dazu, dass durch die Anforderung in einem Klassenzimmer das Heizungswasser eines gesamten Heizkreises erwärmt werden muss, bevor die Heizkörper in dem entsprechenden Klassenzimmer den Raum erwärmen.



Beispiel Rindelbach

Die durchgeführte Temperaturmessung zeigte, dass der Schlüsselschalter an den Wochenenden (Samstag und Sonntag) betätigt wurde, was dazu führte, dass der gesamte Heizkreis aufgeheizt wurde.

Wir schlagen der Verwaltung vor, gemeinsam mit der Schulleitung Kernnutzungszeiten festzulegen, in denen die Schule beheizt wird. Außerhalb dieser Zeiten sollten die Nutzer auf den Einsatz des Schlüsselschalters zu verzichten.

8.3 Erarbeitung von investiven Optimierungsvorschlägen

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 8.6 angegeben.

	Kostenschätzung
Objekt: <u>HG/EBR</u> Aktionen: Einbau eines Mischers in der Heizzentrale für die Fernleitung zum HG Aktionen: Einbau eines neuen Außentemperaturfühlers Aktionen: Versetzung eines vorhandenen Außentemperaturfühlers Aktionen: Stilllegung der nicht mehr benötigten Lüftungsanlagen Aktionen: Erweiterung der Einzelraumregelung der Verwaltung	ca. 20.000 €
Objekt: <u>Förderschule Schöner Graben</u> Aktionen: Aufbau eines eigenständigen Heizkreises Aktionen: Änderung der Steuerung für die Beleuchtung und der Lüftung für die Toiletten	ca. 2.500 €
Objekt: <u>Schule in Rindelbach</u> Aktionen: Erweiterung einer Regelung in der Halle Aktionen: Reparatur der Mess-Steuer-Regeltechnik	ca. 5.000 € ca. 1.000 €
Objekt: <u>Buchenbergschule</u> Aktionen: Überprüfung von Auffälligkeiten der Regelung durch eine Fachfirma Aktionen: Organisatorische Überprüfung zur Brauchwarmwasserbereitung, ggf. Teilumbau der Brauchwarmwasserversorgung	ca. 1.000 €
Objekt: <u>Buchenberghalle</u> Aktionen: Hygieneüberprüfung und Reinigung der Lüftungsanlagen Aktionen: Reparatur von Stellantrieben für die Fensteröffnung und –schließung. Aktionen: Erarbeiten eines geeigneten Regelungskonzeptes für die Fensteröffnung und –schließung Aktionen: Organisatorische Überarbeitung der Beleuchtungssteuerung	ca. 3.000 €
Objekt: <u>Mittelhofschule mit Halle</u> Aktionen: Komplettsanierung der Anlagentechnik Aktionen: Reparatur einer defekten Regelung	Vorschlag Generalsanierung und Contracting
Objekt: <u>GHS Joh. Seb. v. Drey Schule (*)</u> Aktionen: Komplettsanierung der Anlagentechnik Aktionen: Kurzfristig Überprüfung zur Stilllegung der Lüftungsanlage bzw. Umbau der Bedarfsanforderung.	Vorschlag Contracting Generalsanierung
Objekt: <u>Rundsporthalle (*)</u> Aktionen: Sanierung des Wärmeerzeugers	ca. 85.000 €

(*) Für die gekennzeichneten Objekte werden in Punkt 9.4 im KEA-Langbericht beschrieben.

8.4 Weiteres Vorgehen zur Optimierung der Wärmelieferverträge

In einem Gespräch, das am 28.01.2011 mit der Stadtkämmerei und kaufmännischem Geschäftsführer der Stadtwerke geführt wurde, wurde vereinbart alle Liegenschaften der Stadt gemeinsam zu betrachten, um eine Rabattierung als Großabnehmer zu erhalten. Die Stadtwerke wurden zur Abgabe eines Angebotes aufgefordert.

8.5 Zukünftige Rechnungsstellungen der Versorger

Um zukünftig eine Übereinstimmung des Energie- und Wasserverbrauchs der Rechnungen der Versorger und dem tatsächlichen Verbrauch der erfassten Objekte zu erhalten, wird vom Stadtbauamt folgendes vorgeschlagen:

- Zur Erstellung der zukünftigen Energie- und Wasserbezugsrechnungen werden die Ablesungen der Hausmeister verwendet.
- Die Hausmeister liefern die Zählerstände dem Energiemanagement im Stadtbauamt am Monatsende.
- Das Energiemanagement gibt die Zählerstände an die bearbeitende Stelle der Stadt Ellwangen weiter.
- Die Kämmerei übermittelt die Verbrauchswerte an die Versorger und fordert bei Abweichungen Korrekturen an.
- Wie mit Zählern, die von den Versorgern fernausgelesen werden, zu verfahren ist, wird in einem gemeinsamen Gespräch mit den Versorgern geklärt.

Nachdem der tatsächliche Verbrauch von den erfassten Liegenschaften bekannt ist, kann die Kämmerei vor der Begleichung der Energie- und Wasserbezugsrechnungen zukünftig die Rechnungen auf Richtigkeit überprüfen und anweisen.

Weiterhin schlägt die KEA vor, das geplante Vorgehen mit den Versorgern im Vorfeld noch in diesem Jahr vor der Erstellung der Jahresabrechnungen abzustimmen.

8.6 Durchgeführte Investitionsmaßnahmen

Folgende investive Maßnahmen wurden im Jahr bereits für das Jahr 2009 von der Stadtverwaltung geplant und umgesetzt, bzw. wurden von der KEA vorgeschlagen und durch die Stadtverwaltung bereits umgesetzt:

	<u>Kosten</u>
*Objekt: <u>Rathaus (Jahr 2009)</u>	ca. 283.000 €
Aktionen: Gesamtanierung der Anlagentechnik mit Einbau eines BHKWs	
*Objekt: <u>Rundsporthalle (Jahr 2008-2010)</u>	ca. 4.680.000 €
Aktionen: U.a. Einbau von Deckenstrahlplatten, Regelungssanierung und Beleuchtungssanierung (Siehe Energiebericht 2009, Seiten 24 und 26)	
Objekt: <u>Mittelhofschule (2010)</u>	ca. 500 €
Aktionen: Reparatur einer defekten Regelung	
Objekt: <u>Schule in Rindelbach</u>	ca. 2.000 €
Aktionen: Reparatur einer defekten Regelung	
Objekt: <u>Buchenbergschule (2010)</u>	Im Zuge der Gewährleistung erfolgt
Aktionen: Überprüfung von Auffälligkeiten der Regelung durch eine Fachfirma	
*Objekt: <u>EBR</u>	ca. 1.700.000 €
Aktionen: Unter anderem Beleuchtungssanierung, Windfangergänzung, Flachdachdämmung	

* Beispiele wurden zum Teil im Energiebericht 2009 aufgeführt, Seite 24 und 26.

8.7 Sanierungsempfehlungen für Wärmeerzeuger bis 2016:

Baujahr	Objekt	Kesselleistung Bestand	Erforderliche Maßnahmen	Kostenschätzung incl. Ust.	Sanierung empfohlen bis:	Stand: Juli 2011
1986	Feuerwehr Ellwangen	250 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren BWW Bereitung erneuern Pumpengruppe erneuern MSR-Technik erneuern	90.000,00 €	2009	Contracting-vorschlag
1986	Eichenfeldhalle Neunheim	285 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren BWW Bereitung erneuern Verteilung erneuern MSR- Technik erneuern	65.000,00 €	2009	Contracting-vorschlag
1987	Jugendzentrum Ellwangen	50 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren BWW Bereitung erneuern Pumpengruppe erneuern	17.500,00 €	2009	erledigt 2010
1987	Rathaus Ellwangen	500 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen erneuern Ventile erneuern MSR-Technik erneuern (BHKW)	185.000,00€	2009	erledigt 2010
1988	Palais Adelmann Ellwangen	140 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen/Ventile erneuern MSR-Technik erneuern	60.000,00 €	2009	erledigt 2010
1990	Dorfgemeinschaftshaus Röhlingen	32 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpengruppe erneuern	15.000,00 €	2010	angemeldet
1992	St. Georg-Schule Schrezheim	480 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Verteiler erneuern MSR-Technik erneuern	70.000,00 €	2012	Contracting Vorschlag
1992	Feuerwehr Röhlingen	22 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen/Ventile erneuern MSR-Technik erneuern	14.000,00 €	2012	angemeldet
1993	Klosterfeldschule Ellwangen	105 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen erneuern Verbrennungsluft	17.500,00 €	2013	Contracting Vorschlag
1994	Schule Rindelbach	455 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen austauschen MSR-Technik erweitern	65.000,00 €	2014	Contracting Vorschlag
1995	Kindergarten Eigenzell	62 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen und Verteiler BWW Bereitung	20.000,00 €	2015	
1995	Grundschule Neunheim	73 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpengruppe erneuern MSR-Technik einbauen	15.000,00 €	2015	
1996	Sechtahalle Röhlingen	170 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpengruppe erneu. MSR-Technik einbauen	45.000,00 €	2016	Contracting Vorschlag

8.8 Stand Zwischenzählereinbau

Nr.	Liegenschaft	Zählerart	Bemerkungen
1	Rathaus Ellwangen	UZ BHKW Rathaus Gas UZ BHKW Rathaus Strom	eingebaut 2010 eingebaut 2010
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 geplant
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
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
7	Kastellschule mit Halle	UZ Schule/ Hallen Warmwasser	Austausch Zähler geplant
8	GS Rindelbach mit Halle	Wärmezähler Halle Wasserzähler Halle Zwischenzähler Warmwasser UZ Grundschule Wärme UZ Grundschule Strom UZ Grundschule Wasser UZ Halle Strom	eingebaut 2009 eingebaut 2009 beauftragt geplant geplant geplant geplant
9	Joh.-Seb. v. Drey- Schule Röhlingen	keine	geplant
10	Sechtahalle Röhlingen	UZ Warmwasserbereitung	geplant
11	Kindergarten Schrezheim	keine	geplant
12	Rundsporthalle	UZ Warmwasserbereitung	beauftragt
13	Buchenberghalle	UZ Warmwasserbereitung	geplant
6	Waldstadion	UZ Warmwasserbereitung	geplant
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 Wärme Wasser zur Warmwasserbereitung	eingebaut vor 2010 geplant geplant

UZ = Unterzähler

Stand Juli 2011, Aufgestellt Stadtbauamt

8.9 Mittelfristiges Energiekonzept -> Einsparcontracting

Da die Stadt Ellwangen im Haushaltsjahr 2011 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.

Beim Einsparcontracting reduziert der Contractor in einem ganzheitlichen Konzept zuerst durch entsprechende Sanierungsmaßnahmen den Energieverbrauch. Das kann erreicht werden durch Sanierung der Regelungstechnik, der Lüftung, der Warmwasserbereitungs- bzw. der Beleuchtungsanlagen. Im nächsten Schritt wird die verbleibende Wärme- und Strommenge z.B. auf der Basis von Kraft- Wärmekopplung (BHKW), regenerativen Energieträgern wie z. B. Holzhackschnitzelanlagen möglichst effizient vom Contractor bereitgestellt.

Verwaltungsintern wurde hierzu besprochen, dass das Energieeinsparcontracting für städtische Gebäude grundsätzlich als sinnvolle Maßnahme erachtet wurde und deshalb Machbarkeitsstudien für folgende Objekte untersucht werden:

- 1) Der Bereich Eugen-Bolz-Realschule mit Hariolf-Gymnasium
- 2) Klosterfeldschule
- 3) Rundsporthalle
- 4) Waldstadion
- 5) Eichenfeldhalle Neunheim
- 6) St. Georg Schule Schrezheim
- 7) Grund- und Hauptschule Rindelbach mit der Kübelesbuckhalle
- 8) Sechthalle Röhlingen
- 9) Joh.-Sebastian-von-Drey-Schule Röhlingen
- 10) Feuerwehr Ellwangen

In aktuellen Projekten der KEA wird darüber hinaus die Gebäudedämmung ganz oder teilweise mit einbezogen.

Beim Einsparcontracting bezahlt der Gebäudeeigentümer die eingesparte Energiemenge an den Contractor: Der Einsparcontractor refinanziert seine Aufwendungen für die Planung, Bau, Betrieb, Kontrolle, Optimierung, Finanzierung, Wartung und Instandsetzung für alle von ihm durchgeführten Maßnahmen über die von ihm nachzuweisenden eingesparten Energieverbrauchs- und Wartungskosten.

In unserem Fall wird für die Liegenschaften im Bereich des HG/EBR z. B. der Aufbau eines Nahwärmenetzes untersucht, da die Heizung der Rundsporthalle wie auch die Heizung der Klosterfeldschule sanierungsbedürftig sind. Ebenso könnte die Wärmeversorgung des Waldstadion mit an die Nahwärme angeschlossen werden. Grundsätzlich liegt der Unterschied von den seitherigen Contracting Vorschläge der Stadtwerke darin, dass hier auch die Gebäudehülle mit berücksichtigt wird.

Überlegungen weitere Wärmeverbraucher (z.B. Wohnhäuser einer Wohnungsbaugesellschaft) an die Nahwärmeinsel anzubinden, sollte in der Untersuchung ebenfalls angestellt werden.

Zur Durchführung dieser Untersuchung wird das Stadtbauamt der Stadt Ellwangen Unterlagen aller vorhandenen energetischen Sanierungsstudien für die ausgesuchten Liegenschaften für die KEA bis zum 20.06.2011 zusammenstellen. Die KEA benötigt die Zusammenfassung.

Ein Vorschlag für die Erstellung fehlender Grobanalysen bis zum Herbst 2011 erarbeitet. Der Beginn der Untersuchung kann dann zwischen Ende 2011 und Februar 2012 erfolgen. Eine Entscheidung über das weitere Vorgehen kann ca. März 2012 erfolgen.

Vorab wird die KEA eine Vorgehensbeschreibung inklusive eines Honorarangebotes für die Leistungen erstellen und vor Haushaltsanmeldung dem Stadtbauamt vorlegen.

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 Energiesparlampen ausgetauscht. Verwendet wurden je nach Einsatzort Sparlampen mit den Wattangaben 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 €	↓
2005:	1.391.412 kWh	185.397,29 €	Nachtabstaltung ↓ ≙ 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 Förderprogramm
2010:	1.134.095 kWh	182.903,36 €	↓

Insgesamt brachte die Umtauschaktion eine Einsparung in Höhe von ca. 40.000,00 € seit 2008, davon eine Einsparung zwischen 2009 und 2010 von rund 5.600 € sowie einer Reduzierung von 91.000 kWh, was einer CO²-Einsparung von 58 Tonnen bedeutet. Für 2011 sind weitere Einsparungsziele geplant. So sollen ca. 75 Leuchtstoffröhren gegen extrem verbrauchsarme LED-Lampen ausgetauscht werden. Ein entsprechender Antrag auf Zuschuss in Höhe von 40 % ist beim BMU eingereicht worden. Eine Versuchsstrecke wurde in der Grenadierstraße eingerichtet.

Im Zusammenhang mit den Wartungsarbeiten wurden auch sämtliche Lampenstandorte eingemessen. Die Stadt erhält demnächst einen Plan mit allen Leuchtenstandorten, Leuchtentypen und den Einspeise- Schaltstellen mit der entsprechenden Zuordnung der Stromkreise.

Dieser Plan ist eine wichtige Voraussetzung für weitere Energieeinsparungen und Auffindung von sog. „Stromfressern“. Neben der Strom- und Kosteneinsparung können durch die Umsetzung des Förderprogrammes so zukünftig ca. 160 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden.

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 Schlammfall 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:

Verstromung des Klärgases in Schönau aus der Schlammbehandlung über das neu installierte 2-modulige BHKW. Dadurch kann der Stromverbrauch um ca. 400.000 kWh/Jahr bzw. ca. 60.000,00 €/Jahr reduziert werden. Die Folge daraus ist eine Einsparung von ca. 256 Tonnen CO²-Ausstoß/Jahr.

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.

Trennung der Umwälzung in der Belegung von der Belüftung durch den Einbau von verbrauchsarmen Umwälzpropellern.

Anmerkung:

Der höhere Stromverbrauch in 2007 und 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.

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 CO²-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



Arbeitsergebnisse 2010

Die **Arbeitsgruppe 1** will mit Öffentlichkeitsarbeit Hausbesitzer zu energetischen Sanierungen motivieren. Sie hat am diesjährigen Kalten Markt eine messebegleitende Veranstaltung Energie- und Klimatag mit Auslobung von Energiepreisen organisiert. Sie veröffentlicht Energiespartipps im Stadtinfo und auf der Homepage der Stadt. Sie trifft eine Auswahl kommunaler Sanierungsprojekte mit Vorbildcharakter wie Turnhallensanierung oder Einbau eines BHKW's im Rathaus.

Die **Arbeitsgruppe 2** hat die Gründung einer Energiegenossenschaft in diesem Frühjahr injiziert. Dieser Energiegenossenschaft Virngrund sind schon über 200 Bürger beigetreten. Sie haben ein Kapital von 280.000 € eingebracht. Damit können auch die ersten Objekte realisiert werden und zwar den Bau von zwei PV-Anlagen auf dem Gebäude der Stadtwerke sowie auf dem Feuerwehrgerätehaus. Derzeit entsteht eine Wasserkraftschnecke an der Jagst mit Baukosten von 250.000 €. Die Genossenschaft wird einen wesentlichen Beitrag zur Finanzierung der Anlage leisten.

Die **Arbeitsgruppe 3** beschäftigt sich mit dem Thema Biogasgewinnung aus Biomüll. Das Projekt ist weit fortgeschritten. Die Anlage könnte ab dem Jahr 2012/2013 etwa jährlich rund 20 Mio. kWh Biogas liefern.

10.2 Erfolgsmeldung Wasserkraftanlage Stadtmühle CO² neutral

Nach dem erstmaligen Erlös aus der Stromproduktion im Jahr 2009 in Höhe von 1.591 €, konnte im Jahr 2010 ein Erlös nach Abzügen in Höhe von 7.246 € verzeichnet werden. Die Übernahme der Wasserkraftanlage durch die Versorgungs- und Bädergesellschaft ist am 01.04.2011 erfolgt. Die Stadtwerke prüfen die 2. Kammer zu reaktivieren.

10.3 Nutzersensibilisierung für städtische Mitarbeiter

Die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg unterstützt seit 1994 öffentliche Einrichtungen wie Schulen, Stadtverwaltungen aber auch Unternehmen und Privathaushalte in ihren Bemühungen, Energie zu sparen.

Ziel eines Projektes zur Nutzersensibilisierung ist es, durch ein verändertes Verhalten der Mitarbeiter Energie und Wasser einzusparen. Untersuchungen in Verwaltungsgebäuden haben ergeben, dass dadurch bis zu 15% Energie- und Wasserkosten eingespart werden können.

Bei der Nutzersensibilisierung wird der einzelne Verbraucher angesprochen und motiviert, seinen Umgang mit den Ressourcen zu optimieren. Hier spielt die Wissensvermittlung eine große Rolle. Der Nutzer muss den Sinn und auch die Möglichkeiten, Energie und Wasser zu sparen, erkennen. Damit wird er in die Lage versetzt, sein eigenes, möglicherweise energetisch ungünstiges Verhalten zu erkennen und zu modifizieren. Die zugrunde liegenden Prinzipien sind auf den Privathaushalt übertragbar, so dass auch ein persönlicher Nutzen entsteht.

10.4 Bausteine der Nutzersensibilisierung

- Werben für eine Aktionswoche
- Pressemitteilung
- Intranet
- Aktionswoche (eine bzw. zwei)
- Expertenrunde
- Bewertung der Aktionswochen



10.5 Stand-By-Projekt an Schulen

Hier wurden die Schulleiter Mitte des Jahres 2010 von der Geschäftsführung des Energiekompetenzzentrums Ostalb (EKO) sowie vom Stadtbauamt, auf die vom Land finanzierten Unterrichtseinheiten im Rahmen des Förderprogramms Klimaschutz-Plus aufmerksam gemacht. Speziell Unterrichtseinheiten zur Aufklärung über den Stand-by-Verbrauch von Elektrogeräten wurden zu 100 % bezuschusst.

Anträge von Kommunalen und Freien Schulträgern konnten bei der KEA schriftliche eingereicht werden. Nach anfänglich zögerlicher bzw. telefonischer Interessenbekundung beim EKO wurden für 12 Klassen an 3 Schulen im November seitens des Energiemanagements der Stadtverwaltung Anträge gestellt.

Mitte Januar 2011 kam dann die Mitteilung der L-Bank Karlsruhe, dass bedauerlicherweise aufgrund fehlender Haushaltsmittel die Bewilligung der Fördermittel nicht erfolgen kann. Nachdem die Absage den Schulleitern mitgeteilt wurde, kam nun Anfang Juni 2011 die schriftliche Mitteilung der KEA, dass nun wieder im Förderprogramm Klimaschutz-Plus Fördergelder für die Teilnahme an unter anderem Stand-By-Projekten an Schulen beantragt werden können.

Umgehend wurden die Schulleiter vom Energiemanagement wieder informiert, sowie mittlerweile Förderanträge für bis jetzt 47 Klassen in einem Volumen von rund 34.000,00 € beantragt. Eine Stellungnahme der L-Bank ist noch offen.

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 Mengeneinheit 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 _{H₀}	ca. 0,9 kWh/kWh _{H₀}

*Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H)

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:

$$E_v = E_{Vg} \cdot \frac{365}{Z_v}, \quad \text{wobei gilt:}$$

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

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

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:

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

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:

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

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:

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

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	254
Heizöl	329
Strommix BRD	641
Fernwärme 2004	218
Fernwärme 2005	201
Fernwärme 2006-2007	179
Fernwärme 2008	180

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.

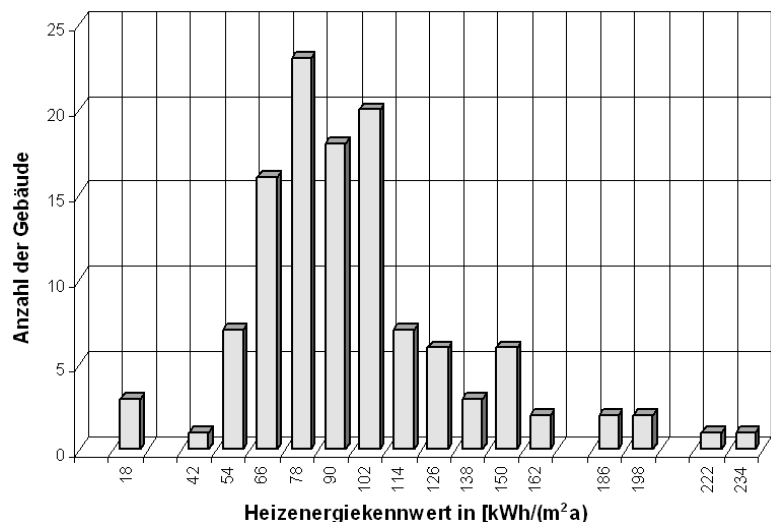
11.2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte

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 Quartilmittel: 61 kWh/(m² a)
 Standardabweichung: 37 kWh/(m² a)
 Flächendurchschnitt: 7.690 m²



Der **untere Quartilmittelwert** 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

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	
02 Buchenbergsschule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
01 Rathaus Ellwangen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vor Sanierung erledigt. Nachsanierung in KW 44 wird neu angeschlossen
05 Peutingen Gymnasium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Stromzähler, wird in KW 44 erledigt
03 Mittelhofschule	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stromzähler wegen Umbau noch offen, in KW 44 vorgesehen
04 Schulzentrum EBR/HG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wurde nochmals überprüft und optimiert
07 Kastellschule/-halle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gaszähler fehlt, zu alt (müssen erneuert werden). Herr Moßhammer ist beauftragt
13 Buchenberghalle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wird von Installationsfirma noch bei KEA angefragt
12 Rundsporthalle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas-, Wasser- und Stromzähler werden noch installiert

11.4 Glossar

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/m² oder m³/m²) 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: emittieren, 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 (CO₂): 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.