STADT ELLWANGEN

Energiebericht 2013

Rathaus Ellwangen
Sanierung Windfang Haupteingang

Rathaus Ellwangen
Wartung BHKW

Rathaus Ellwangen
Unterzeichnung Vereinbarung 50/50-Projekt

Federführend

STADT ELLWANGEN
STADTBAUAMT – HOCHBAU

Mitwirkende

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH

KEA

EnBW ODR

EnBW Ostwürttemberg DonauRies Aktiengesellschaft

STADT ELLWANGEN
EIGENBETRIEB ABWASSERBESEITIGUNG

Inhaltsverzeichnis

1.	**Einführung**	**Seite 5**
2.	**Ziel des Energieberichtes**	**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	Seite 7
3.4	Aktivitäten des KEM der Stadt Ellwangen	Seite 7
4.	**Entwicklung der Energiekosten**	**Seite 8**
4.1	Allgemeine Entwicklung der Energiekosten am Beispiel 34 KEA betrachteter Objekte	Seite 8
4.2	Stromliefervertrag, Heizölpreise	Seite 9
5.	**Gesamtenergie**	**Seite 9**
5.1	Gesamtenergie aller 39 betrachteten Objekte	Seite 9
5.1.1	Verbrauchsentwicklung	Seite 9
5.1.2	Kostenentwicklung	Seite 10
5.2	Entwicklung Verbrauchskosten der erfassten Objekte und Liegenschaften	Seite 10
5.2.1	CO_2 -Emission der betrachteten Objekte	Seite 10
5.3	Gesamtausgaben und Verbrauch aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbHs 2010 – 2013	Seite 11
5.4	CO_2 -Ausstoß aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbHs 2010 - 2013	Seite 12
6.	**Jahresbericht Hochbau**	**Seite 12**
6.1	Gesamt Energiebericht der 39 erfassten Objekte	Seite 12
6.2	Durch die KEA betreute Objekte	Seite 13
6.3	Durch das EM betreute Objekt	Seite 14
6.4	Entwicklung der Verbrauchs zu den Flächen	Seite 14
6.5	Kostenentwicklung der 39 untersuchten Objekten	Seite 15
6.5.1	Gründe für die Kostensteigerung beim Wasser	Seite 15
6.5.2	Gründe für die Kostensteigerung beim Strom	Seite 15
6.5.3	Gründe für die Kostensteigerung bei Wärme	Seite 15
6.6	Verbrauchs- und Kostenkennwerte der 39 untersuchten Objekten	Seite 16
6.7	Verbrauchs- und Kostenanalyse der 39 Objekten	Seite 19
6.8	Erstellung und Verteilung monatlicher Energieberichte	Seite 20
7.	**Bericht der Straßenbeleuchtung**	**Seite 24**

8. Feststellung und Maßnahmen bei Einzelobjekten — Seite 26
8.1 Technik — Seite 26
8.1.1 Nachverfolgung technischer Auffälligkeiten — Seite 26
8.2 Organisation — Seite 28
8.3 Umsetzungsstand der Optimierungsvorschläge seit Energiebericht 2010 — Seite 28
8.4 Gaslieferverträge — Seite 29
8.5 Durchgeführte Investitionsmaßnahmen zur Energie- und Wasser Einsparung — Seite 29
8.6 Sanierungsempfehlungen für Wärmeerzeuger bis 2016 — Seite 30
8.7 Stand Zwischenzählereinbau — Seite 31

9. Jahresbericht Eigenbetrieb Abwasser — Seite 32
9.1 Straßenbeleuchtung — Seite 32
9.2 Kläranlage — Seite 33
9.3 Pumpwerk/Regenüberlaufbecken — Seite 34
9.4 Ampelanlagen, Erddeponie, Festplatz „Schießwasen" — Seite 34

10. Sonstige Aktivitäten — Seite 35
10.1 Energieforum Ellwangen — Seite 35
10.2 Wasserkraftanlage Stadtmühle — Seite 36
10.3 LED Beleuchtung der Bahnunterführung am Landgericht — Seite 36

11. Anhang, Grundlagen, Definitionen — Seite 37
11.1 Brechnungsgrundlagen — Seite 37
11.1.1 Verbrauchsdaten — Seite 37
11.1.2 Verbrauchskennwerte — Seite 38
11.1.3 Kosten — Seite 38
11.1.4 Emissionen — Seite 39
11.2 Erfassung und Auswertung der Daten — Seite 39
11.2.1 Methodik der Datenerfassung — Seite 39
11.2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte — Seite 39
11.3 Glossar — Seite 41

1. Einführung

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

Der hier vorliegende Gesamtenergiebericht setzt sich aus den zusammengefassten Ergebnissen des ODR Energieberichtes für 8 Ortsteile Straßenbeleuchtung, 5 Liegenschaften des Stadtbauamtes und dem Energiebericht für mittlerweile 34 durch die KEA kontrollierte Liegenschaften zusammen. Separat dargestellt wird weiterhin der Bericht vom Eigenbetrieb Abwasserbeseitigung.

Um auf eine gleiche Datenlage zu kommen, wurden mittlerweile weitestgehend alle Objektdaten in die Software Interwatt der KEA eingegeben und ausgewertet. Die zusammengefassten Ergebnisse werden Ihnen hier vorgestellt. Dieser Energiebericht dokumentiert Auszüge der Ergebnisse des Jahres 2013, des Vorjahres 2012 und 2011 als Basisjahr.

Die Langversionen der Berichte mit Einzelauswertungen 2013 können im Stadtbauamt bei Herrn Butz (Zimmer 313, Telefon: 07961 / 84-205) eingesehen werden.

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

Wie in den vergangenen Jahren werden die Entwicklungen von Wärme (rot), Strom (gelb) und Wasserverbrauch (blau) der einzelnen Liegenschaften aufgezeigt. Seit Einrichtung des Kommunalen Energiemanagements 2010 werden die Verbrauchswerte monatlich eingegeben und auf Unregelmäßigkeiten überprüft. Die Ausstattung von Zähleinrichtungen in weiteren Gebäuden findet sukzessiv statt und ist, wo möglich, größtenteils abgeschlossen. Es bedarf zum Teil mehrerer Heizperioden, um Erkenntnisse aus den erfassten Daten möglichst durch nichtinvestive Maßnahmen, notfalls auch durch größere 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 im nicht-investiven Bereich (z. B. durch organisatorische Maßnahmen oder geändertes 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, wenn Einsparungen generiert werden können, ein entsprechend verminderter Schadstoffausstoß.

3.3 Ausbau des KEM in Ellwangen

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 Ablese listen
- Kontrolle und vergleich der Hausmeisterablesungen mit den Energiebezugsrechnungen
- Anlegen aller Liegenschaften in einer internetbasierten Energiemanagement-Software
- Eingabe aller relevanten Daten in die Ingsoft Software Interwatt
- Monatliche Auswertung der Daten und Erstellung von Monatsenergieberichten

Zeitgleich mit den grundlegenden Arbeiten wurde in ausgewählten Liegenschaften eine automatische Verbrauchsfernüberwachung, wo möglich, installiert. Diese mittlerweile 32 fernüberwachten Zähler ersetzen auch zukünftig nicht die manuelle Ablesung der Hausmeister.

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 schrittweise optimiert (u. a. mit Hilfe von Temperaturverlaufsmessungen). Hierbei werden die Anlagenbetreiber an der vorhandenen Anlagentechnik geschult, um einen energieeffizienten Betrieb der Anlagen zu erreichen. Ebenso werden Einhaltung von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen überprüft. Verbrauchsauffälligkeiten, die aus den monatlichen Energieberichten ersichtlich sind, werden vor Ort mit den Hausmeistern besprochen.

Vorgefundene Defekte bzw. Mängel, die bei den Begehungen aufgefunden werden, werden in den Monatsenergieberichten protokolliert. Gemeinsam mit der Verwaltung werden Vorschläge erarbeitet, wie die Mängel (technisch wie auch organisatorisch) behoben werden können. Wartungsstaus werden nach und nach durch Einzelbeauftragung oder Erteilung von Wartungsaufträgen reduziert. Im Zuge von Mess-, Steuer- und Regelungstechnischer Optimierung wird die EDV-Abteilung der Stadtverwaltung mit einbezogen um z.B.im Bereich Ausbau einer Gebäudeleittechnik einheitlich vorzugehen.

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

3.4 Aktivitäten des KEM der Stadt Ellwangen

Maßnahmen wie Schulung und Unterstützung der Hausmeister, Kontrolle der Betriebsparameter, Optimierung der Heizungsregelungen usw. sind Maßnahmen, die regelmäßig und nach Bedarf durchgeführt werden, nicht aber im Einzelnen beschrieben sind. Auffälligkeiten sind in den Monatsberichten der entsprechenden Liegenschaften meist beschrieben und werden laufend nachgetragen bzw. fortgeschrieben.

4. Entwicklung der Energiekosten

4.1 Allgemeine Entwicklung der Energiekosten am Beispiel 34 KEA betrachteter Objekte

Die spezifischen Bruttopreise sind berechnet aus: Gesamte Kosten (auch die Grundgebühren) dividiert durch den gesamten Verbrauch. Folgende Preisänderungen liegen seit dem Jahr 2011 vor:

Preise	2011	2012	2013	Einheit
Strom	17,77	19,94	21,51	ct/kWh
Index Strom	100,00	112,23	121,07	
Wärme unber.	5,26	5,73	5,81	ct/kWh
Index Wärme	100,00	108,89	110,39	
Wasser	6,55	6,94	6,85	€/m³
Index Wasser	100	106	105	

Tabelle 3.4: Entwicklung Preisindex. Auszug aus dem Gesamtergiebericht KEA Seite 12.

Bei Strom liegt der Anstieg bei rd. 21%, beim Wasser bei 5 %, bei Wärme um rd. 10 % gegenüber dem Basisjahr 2011. Der Index bei zurück gehendem Verbrauch kann sinken, auch wenn die spezifischen Energiebezugskosten steigen.

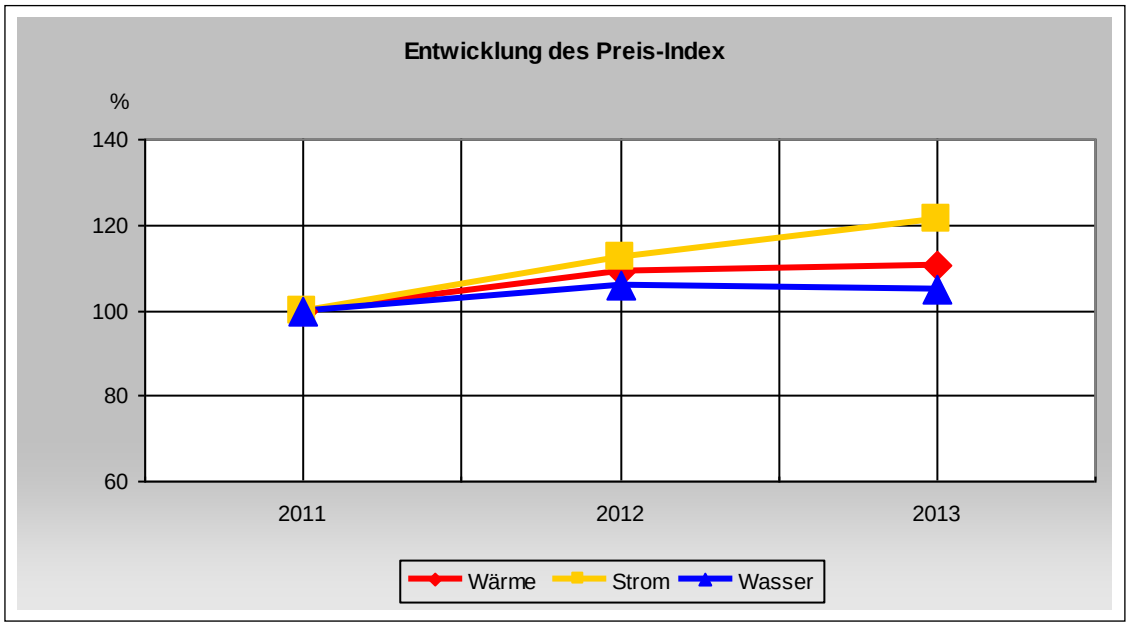
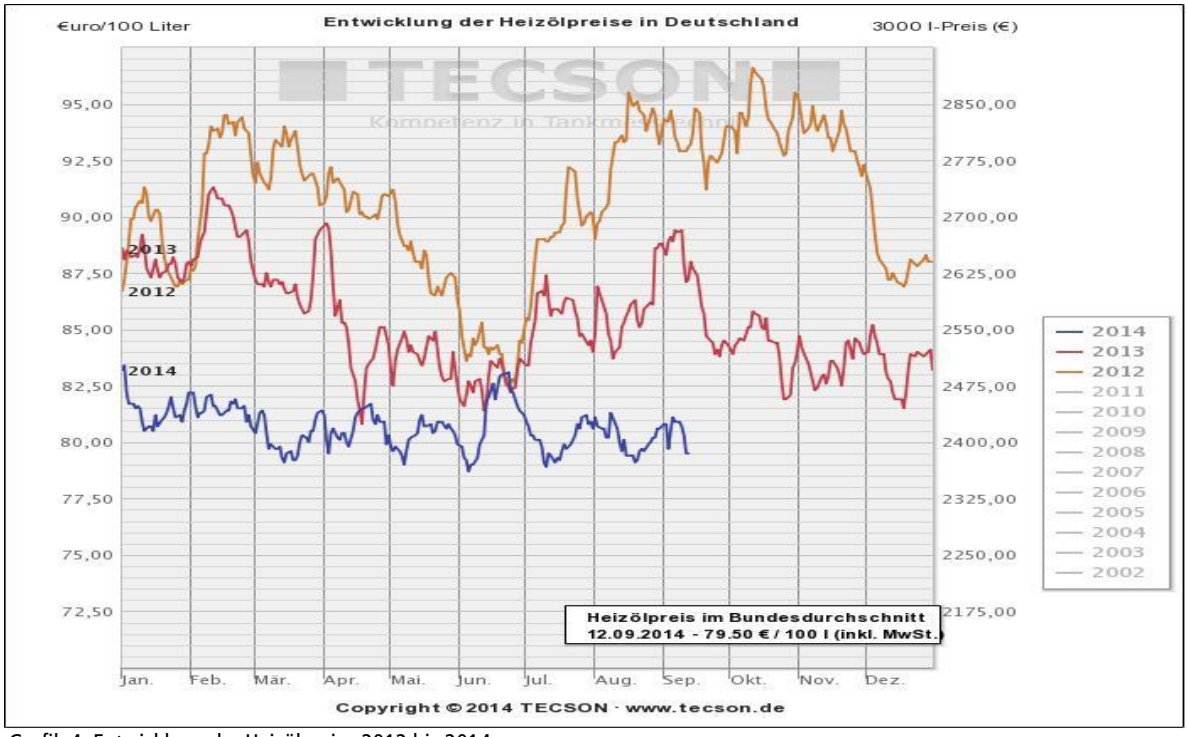


Diagramm Entwicklung, Gesamtenergiebericht KEA Seite 12.

Entwicklung der Heizölpreise in Deutschland



Grafik 4: Entwicklung der Heizölpreise 2012 bis 2014.

4.2 Stromliefervertrag

Der neue Stromliefervertrag und der daraus resultierenden 100%igen Deckung aus Wasserkraft ist seit 01.01.2013 in Kraft. Die Laufzeit wurde bis Ende 2015 festgelegt. Dass sich außerdem der Arbeitspreis erfreulicherweise gegenüber dem Vorvertrag reduziert hat, zeugt davon dass Umwelt-und Kostenbewusstsein keinen Widerspruch darstellen. Allerdings steigen die Stromnebenkosten/Abgaben stetig an.

5. Gesamtenergie

5.1 Gesamtenergie aller 39 betrachteten Objekte

5.1.1 Verbrauchsentwicklung	Wärme - bereinigt	Strom	Wasser
34 Objekte KEA überwacht, (inkl. Straßenbeleuchtung)	6.514.200 kWh	1.839.600 kWh	9.406,6 m³
5 Objekte Stadtbauamt überwacht	400.500 kWh	55.600 kWh	639 m³
Summe 2013	6.914.700 kWh	1.895.200 kWh	10.046 m³
Summe 2012	6.739.900 kWh	1.904.500 kWh	9.848 m³
Summe 2011	6.330.700 kWh	1.921.700 kWh	10.312 m³
2013 gegenüber 2012, (rd.)	2,6 %	-0,5 %	2,0 %
Bemerkung/Bewertung	Berechnungsgrundlage Gesamtbericht KEA/Stadtbauamt, Seite 9/4		

Nach rückläufigen Verbrauchswerten der Vorjahre in allen Bereichen, setzt sich dieser erfreuliche Rückgang 2013 beim Strom fort. Der Wärme- und Wasser Mehrverbrauch ist durch Zuwachs der beheizten Fläche um ca.1450 m², die Mehrnutzung sowie der Umsetzung der neuen Trinkwasserverordnung begründet.

5.1.2 Kostenentwicklung	Wärme	Strom	Wasser	Gesamt
34 Objekte KEA-überwacht, (inkl. Straßenbeleuchtung)	398.989 €	395.724 € (inkl. Straßenbe-leuchtung)	64.468 €	859.181 €
5 Objekte Stadtbauamt-überwacht	25.185 €	13.875 €	3.500 €	42.560 €
Summe 2013	424.174 €	409.599 €	67.968 €	901.741 €
Summe 2012	378.830 €	387.805 €	67.645 €	834.280 €
Summe 2011	330.026 €	320.436 €	65.360 €	715.820 €
2013 gegenüber 2012	11,9 %	5,6 %	0,5 %	8,1 %
Bemerkung/Bewertung	steigend	leicht steigend	geringfügig steigend	deutliche Steigerung

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

	2009	2010	2011	2012	2013
Wärmeversorgung in €	476 787	430 123	330 026	378 830	424 174
Strom in €	345 214	336 558	320 436	387 805	409 599
Wasser/Abwasser €	48 776	49 457	65 360	67 645	67 968
Summe in €	870 777	816 138	715 820	834 280	901 741

D

Eine Verbrauchskostensteigerung von 8,1 % begründet durch Energiekosten-Entwicklung, der Zuwachsrate an beheizter Fläche von ca.1450 m² sowie der Mehrnutzung in Objekten, kann selbst durch Anstrengung des Energiemanagements der Stadt Ellwangen 2013 nicht verhindert werden.

5.2.1 CO_2 Emissionen der betrachteten Objekte

Auf Basis der Energieverbräuche und des spezifischen Emissionsfaktors des jeweiligen Energieträgers lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. (Berechnungsgrundlage KEA)
Für den Energiebericht 2013 werden zur Vergleichbarkeit mit vorhergehenden Energieberichten die bisher verwendeten Emissionsfaktoren eingesetzt.

Emissionswerte in kg pro MWh eingesetzter Energie, im Bundesweiten Durchschnitt.

Energieträger	CO_2
Erdgas *	251 (247)
Heizöl	319
Strommix BRD*	601 (606)

*Durch Anpassungen haben sich die Emissionsfaktoren für das Jahr 2013 geringfügig verändert (Klammerwerte).

Neu ab 01.01.2013 ist der Strombezug von Ökostrom der zu 100% aus Wasserkraft erzeugt wird. Deshalb wird mit einem Strom-CO_2-Emissionswert von 0,0 g/kWh gerechnet. Der verbleibende Anteil ist der durch BHKW's erzeugte Strom.

Die Emissionen für die 39 untersuchten Objekte stellen sich somit wie folgt dar:

CO_2 Emissionen in Tonnen, Entwicklung 2013 (nach Berechnungsverfahren der KEA unbereinigter Wärmewert)			
Bedingt durch	**Wärme (Gas)**	**Strom**	**Gesamt**
34 Objekte KEA überwacht (inkl. Straßenbeleuchtung)	1745 t	124 t	1.869 t
5 Objekte Stadtbauamt überwacht	106 t	0 t	106 t
Ausstoß, Summe **2013**	1.851 t	124 t	1.975 t
Ausstoß, Summe 2012	1.720 t	1.100 t	2.820 t
Ausstoß, Summe 2011	1.546 t	1.110 t	2.656 t
Abweichung zu Vorjahr	7,6 %	**- 88,7 %**	**-30 %**
Bemerkung: Strom Emissionswert 2013 = 0,0 kg / MWh, (außer BHKW's)			

Ergebnis: der CO_2-Ausstoß 2013 hat sich gegenüber 2012 in der Gesamtsumme um rd. **30%** gesenkt. Der Schadstoffausstoß im Bereich Wärme ist verbrauchsbedingt um 7,6 % nach oben gegangen.
Im Bereich Strom verzeichnen wir einen Rückgang um 88 % im direkten Vergleich zum Vorjahr. Der vergleichbare CO_2-Schadstoffausstoß 2013 liegt mit rund 845 Tonnen unter dem Wert von 2012.

5.3 Gesamtausgaben und Verbrauch aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbH´s im Jahr 2013

	2010		2011		2012 Schaltjahr		2013		Änderung Verbrauch zum Vorjahr
	Verbrauch	€	Verbrauch	€	Verbrauch	€	Verbrauch	€	
Strom In kWh	2.897.109	487.420	2.522.851	470.607	2.469.000	545.416*	2.488.034	574.170	0,8 %
Gas In kWh (unbereinigt)	8.747.283	472.293	7.012.510	373.021	7.673.418	448.581*	8.200.549	488.202	6,9%
Wasser in m³	15.412	67.036	14.577	84.646*	13.602	88.389*	14.151	88.389	0,0%
Gesamtkosten in Euro:		1.026.749 €		928.274 €		1.082.386 €		1.150.761 €	

Tabelle 1:
*Die gekennzeichneten Zahlenwerte wurden gegenüber dem Energiebericht 2012 rückwirkend angepasst.

Die Gesamtausgaben für Energie und Wasser belaufen sich im Jahr 2013 auf rd. 1,15 Mio. Euro. Bei annähernd gleichen Verbrauchswerten wie im Vorjahr (Wärme witterungsbereinigt 1,7 %), sind die Gesamtkosten um rd. 6,3% angestiegen. Verantwortlich hierfür unter anderem stark gestiegenen Strom-Nebenkosten und die geänderten Konditionen für die Gaslieferung. Eine weitere sich ändernde Variable hier, sind Verbraucher wie z.B. Schloß, Woha…, die Veranstaltungs-oder Nutzungsabhängig sind oder dazu gekauft wurden.

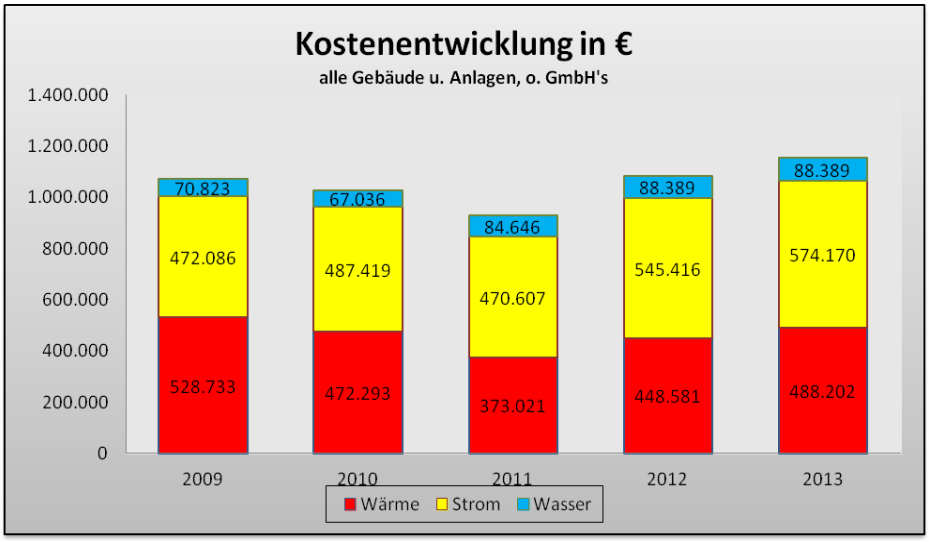


Diagramm 1:

Die Verbrauchsentwicklung seit 2010 verdeutlicht den Erfolg der Nutzer-Sensibilisierung durch das Energiemanagement. Die Verbrauchswerte sanken bei Strom um 15%, Wärme um 8%, sowie Wasser um 9%. Somit stimmt die vorgegebene Richtung eines ressourcenschonenden Umganges. Preissteigerungen und Mehrnutzung in verschiedenen Bereichen verhindern allerdings, dass sich die Gesamtkosten nicht in gleichem Verhältnis reduzieren.

5.4 CO_2 Ausstoß aller Gebäude und Anlagen der Stadt Ellwangen ohne GmbHs 2010-2013

	2010		2011		2012		2013		Änderung CO^2 Ausstoß zum Vorjahr
	Verbrauch	CO^2 Ausstoß	Verbrauch	CO^2 Ausstoß	Verbrauch	CO^2 Ausstoß	Verbrauch	CO^2 Ausstoß	
Strom In kWh	2.897.109	1.756 to	2.522.851	1.529 to	2.469.000	1.496 to	2.488.034	124 to	-92 %
Gas In kWh (unbereinigt)	8.747.283	2.161 to	7.012.510	1.732 to	7.673.418	1.895 to	8.200.549	2026 to	6,9 %
Gesamt Ausstoß inTonnen		3.916 to		3.260 to		3.391 to		2150 to	-36,6 %

Tabelle 2:

Der gesamt CO^2-Ausstoß 2013 ist nach einem Anstieg 2012 um 4%, durch den **neuen Ökostromlieferver-trag** (0 g/kWh Emission da aus 100% Wasserkraft) **um rd. 37 % gesunken**. Dies entspricht **1241** Tonnen oder auch eine Neutralisierung von ca. 465 4-Personen Haushalte (EFH) bei Bezug von Normalstrom.

6.Jahresbericht Hochbau

6.1 Gesamt Energiebericht der 39 erfassten Objekte

Zur Erstellung des hier vorliegenden Gesamtenergieberichtes wurden der Verbrauch der betreuten Liegenschaften (34 KEA, 5 EM) für alle Medien (Heizenergie, Strom und Wasser) für die Jahre 2011 bis 2013, anhand von Verbrauchsrechnungen der Versorger, wie auch vorhandene Zählerablesungen der Hausmeister in die Software IngSoft bis Ende 2013, rückwirkend eingearbeitet.

Zur Beurteilung der Verbrauchsentwicklung wurden zahlreiche Gebäudedaten und durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, die den Energieverbrauch beeinflussten, erfasst und bilden die Grundlage für den Energiebericht 2013 der Stadt Ellwangen.
Die Zusammenfassung des Energieberichts gibt somit einen umfassenden Überblick über die Struktur der Energieversorgung, über die zeitliche Verbrauchsentwicklung, die Kosten und die resultierenden Emissionen der betreuten Liegenschaften. Detailliertere Angaben zur Verbrauchsentwicklung der einzelnen Liegenschaften und weiterführenden Energiestatistiken sind in Einzelberichten enthalten.
Nach Auslaufen des 1.KEA-Vertrages Mitte 2013 erfolgte der Abschluss eines Folgevertrag mit erweiterter Datenerfassung ab August 2013. Aus diesem Grund ist eine direkte Vergleichbarkeit der seit 2008 betrachteten 13 Objekte nicht mehr gegeben da die Daten der in Interwatt ergänzten Objekte erst ab Ende 2010 vorliegen.
Neben dem Jahresenergiebericht werden seit August 2013 monatliche Energieberichte für jede weitere der erfassten Liegenschaften erstellt und auch den Hausmeistern zu Verfügung gestellt.
Die bewertenden Aussagen zu den vorgefundenen Kennzahlen im Vergleich mit den in der Literatur (VDI-Richtlinie 3807) genannten Richt- und Zielwerten sind lediglich als 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 Durch die KEA betreute Objekte

Von der KEA werden folgende 34 Liegenschaften der Stadt Ellwangen betreut. Die Liegenschaften wurden nach abrechenbaren Verbrauchseinheiten zusammengefasst. In der Software sind jedoch alle vorhandenen Verbrauchszähler angelegt.

- Rathaus
- GHS Buchenbergschule
- GHS Mittelhofschule
- Schulzentrum Eugen Bolz Realschule / Hariolf Gymnasium (EBR/HG)
- Peutinger Gymnasium
- Förderschule Schöner Graben
- GS Kastellschule, Pfahlheim
- GS Rindelbach
- GHS Joh. Seb. v. Drey, Röhlingen
- Sechtahalle Röhlingen
- Mühlbachhalle
- Kiga Schrezheim
- Rundsporthalle
- Buchenberghalle
- Alamannenmuseum (El)
- Johann-Melchior-Dreyer Musikschule
- Palais Adelmann (El)
- Klosterfeldschule(El)
- Waldstadion(El)
- Feuerwehrgerätehaus Ellwangen
- Rathaus Pfahlheim
- Kindergarten Pfahlheim
- Kindergarten Rindelbach
- Bauhof / Feuerwehr Röhlingen
- Dorfhaus Röhlingen
- Kindergarten Eigenzell
- St. Georg Schule / Halle Schrezheim

Durch weitere Optimierung der Verbrauchs Auswertemöglichkeiten können inzwischen die Kastellschule und die Kastellhalle, wie auch die Hallen der Schule Rindelbach und der Mittelhofschule wie auch die Mühlbachhalle separat ausgewertet werden. Weiterhin kann im Schulzentrum nach EBR und HG separat ausgewertet werden.

6.3 Durch das EM betreute Objekte

Vom Energiemanagement des Stadtbauamtes werden weiterhin seit August 2013 folgende 5 Liegenschaften der Stadt Ellwangen betreut.

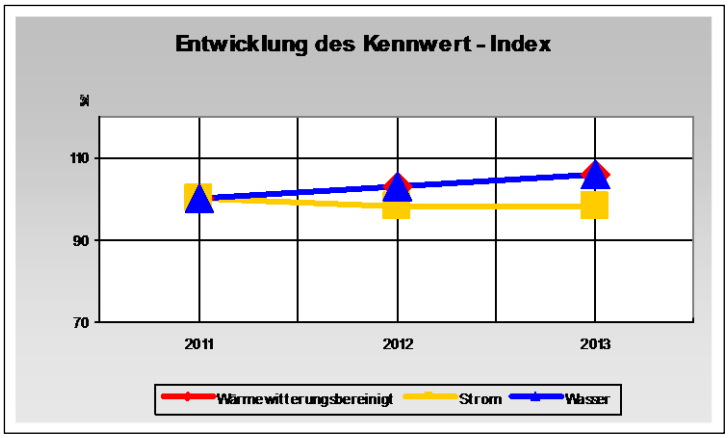
- Jugendzentrum
- Feuerwehr Pfahlheim
- Kindergarten Neunheim
- Eichenfeldschule mit Halle
- Kindergarten mit Dorfhaus und Feuerwehr Eggenrot

6.4 Entwicklungen des Verbrauchs zu den Flächen (Auswertung 34 KEA-, 5 EM Objekte)

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

Jahr	Flächen	Wärme Bereinigt Verbrauch	Wärme Bereinigt Kennwert	Wärme Bereinigt Kennwert Index	Strom Verbr.	Strom Kennwert	Strom Kennwert Index	Wasser Verbr.	Wasser Kennwert	Wasser Kennwert Index
Auswertung KEA 34 Liegenschaften										
	m²	MWh	kWh/m²	%	MWh	kWh/m²	%	m³	l/m³	%
2011	75.080	6.118	81	100	1.871	25	100	8.864	118	100
2012	75.562	6.345	84	103	1.850	24	98	9.211	122	103
2013	75.501	6.514	86	106	1.840	24	98	9.407	125	106
Auswertung Energiemanagement 5 Liegenschaften										
2011	4.212	373	89	100	57	13	100	616	146	100
2012	4.212	412	98	110	56	13	99	598	142	97
2013	4.212	401	95	107	56	13	98	639	152	104

Tabelle 2: Entwicklung des Energieverbrauchs (absolut) ab 2011, bezogen auf die Flächen; KEA/EM Seite 10/5



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

Entwicklung ab Basisjahr 2011 Objekte KEA

Der Verbrauchsindex hat sich gegenüber dem Jahr 2011 (= 100 %) wie folgt entwickelt:

6 % beim Wärmeverbrauch

-2 % beim Stromverbrauch

6 % beim Wasserverbrauch

Entwicklung ab Basisjahr 2011 Objekte Energiemanagement
hier hat sich der Verbrauchsindex hat sich gegenüber dem Jahr 2011 (= 100 %) wie folgt entwickelt:

7 % beim Wärmeverbrauch -2 % beim Stromverbrauch 4 % beim Wasserverbrauch

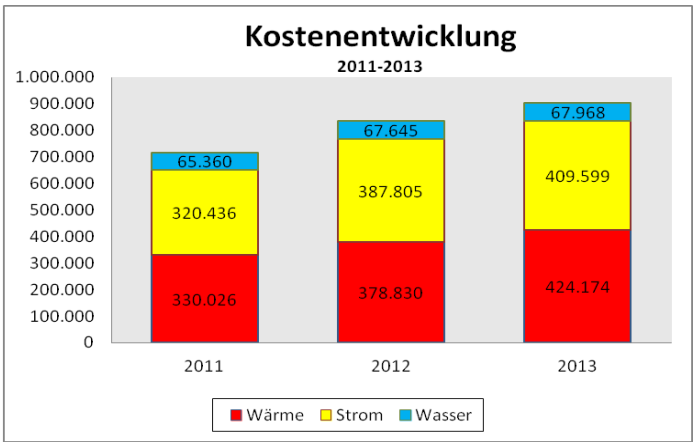
6.5 Kostenentwicklung der 39 untersuchten Objekte

Die verbrauchsgebundenen Kosten in €uro haben sich gegenüber dem Vorjahr wie folgt entwickelt:

Wasser: 0,5 %

Strom: 5,6 %

Wärme: 12,0 %



Wie die Kostenentwicklung zeigt, liegen die Kosten im Jahr 2013 ca. 67.460 € bzw. 8,1 % über dem Niveau der Kosten des Jahres 2012.

6.5.1 Gründe für die Kostensteigerung beim Wasser:

Die leichte Kostensteigerung Wasser-und Grundpreis seit April 2012 sowie durch nutzungsbedingten Verbrauchsanstieg setzen sich durch.

6.5.2 Gründe für die Kostensteigerung bei Strom:

Der Kostenanstieg trotz Verbrauchsrückgang liegt an der höheren EEG-Abgabe (ca. 50%), der Erhöhung der Umlage nach §19 NEV (ca. 12%), Erhöhung der KWKG Abgabe (ca. 6.200%) sowie Neu, die Abgabe einer zusätzlichen Offshore-Haftungsumlage.

6.5.3 Gründe für die Kostensteigerung bei Wärme:

Die Kostensteigerung liegt am Nutzungsbedingtem Mehrverbrauch sowie an einem neuen Gasliefervertrag zum 01.10.2013, der sich 2013 deutlich auswirkt (im Ø 4,6 %).

6.6 Verbrauchs- und Kostenkennwerte der 39 untersuchten Objekte

Wärme (witterungsbereinigt)

Übersichtstabelle 2013

Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Verbrauch	Änderung zu 2012	Preis	spezif. Kosten
	m²	kWh/m²	MWh	%	ct/kWh	€/m²
01 Rathaus	5.485	73	398,1	2,9	4,76	3,64
02 GHS Buchenbergschule	4.434	75	334,0	0,8	5,60	4,44
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	5.173	86	443,4	-1,4	5,58	5,04
04 Schulzentrum EBR/HG	13.161	77	1.019,3	-7,9	5,57	4,54
05 Peutinger Gymnasium	11.585	97	1.122,6	16,1	6,69	6,83
06 Förderschule Schöner Graben	2.512	95	239,8	22,7	5,62	5,66
07.1 GHS Kastellschule	1.438	120	172,8	56,6	6,79	8,59
07.2. Kastellhallen	1.813	66	120,1	-3,6	6,72	4,69
08 GHS Rindelbach Kübelesbuckhalle	3.269	103	337,5	1,7	5,60	6,09
09 GHS Johann-Sebastian-von Drey-Schule	2.580	85	219,2	5,8	5,63	5,04
10.1 Sechtahalle Röhlingen	1.763	108	184,8	-1,6	5,65	6,44
11 Kindergarten Schrezheim	577	141	81,1	11,8	5,76	8,54
12 Rundsporthalle	4.405	53	233,3	-15,0	5,63	3,14
13 Buchenberghalle	2.018	56	113,4	3,9	5,70	3,37
14 Alamannenmuseum	1.028	95	98,0	2,1	5,72	5,75
15 Musikschule	980	108	106,0	1,5	5,71	6,50
16 Palais Adelmann	1.732	98	169,7	-2,6	5,64	5,83
17 Klosterfeldschule	1.096	100	109,1	-7,5	5,70	5,98
18 Waldstadion	405	151	61,2	7,2	5,83	9,28
19 Feuerwehrgerätehaus Ellwangen	2.954	81	239,6	1,3	5,62	4,81
20 Rathaus Pfahlheim	220	93	20,4	13,0	6,38	6,22
21 Kindergarten Pfahlheim	416	87	36,0	4,1	6,01	5,49
22 Kindergarten Rindelbach	480	115	55,3	-0,7	5,85	7,10
23Bauhof / Feuerwehr Röhlingen	452	77	34,9	3,9	6,03	4,91
24 Dorfhaus Röhlingen	475	123	58,4	9,7	5,85	7,58
25 Kindergarten Eigenzell	669	139	93,1	8,7	5,73	8,41
26 St. Georg Schule / Halle Schrezheim	3.032	116	352,8	-3,4	5,60	6,87
10.2 Mühlbachhalle	1.402	43	60,2	3,9	5,53	2,50
27/01 Jugendzentrum	593	83	49,2	2,5	5,88	5,14
28/02 Feuerwehr Pfahlheim	400	52	20,8	14,2	8,76	4,79
29/03 Kiga Neunheim	404	141	57,0	-0,6	5,86	8,70
30/04 Eichenfeldschule m. Halle Neunheim	1.983	98	195,3	-8,4	5,80	6,02
31/05 Kiga, Dorfhaus u.Feuerw. Eggenrot	832	94	78,3	4,1	5,77	5,72

Mit dieser Tabelle ist es möglich, Objekte mit auffälligen Verbrauchs- und Kostenkennwerten zu identifizieren.

Strom

Übersichtstabelle 2013

Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Verbrauch	Änderung zu 2012	Preis	spezif. Kosten
	m²	kWh/m²	MWh	%	ct/kWh	€/m²
01 Rathaus	5.485	55	299,3	3,8	14,12	7,70
02 GHS Buchenbergschule	4.434	9	38,8	-2,2	23,41	2,05
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	5.173	13	66,3	7,2	23,41	3,00
04 Schulzentrum EBR/HG	13.161	9	124,2	-5,2	23,13	2,18
05 Peutinger Gymnasium	11.585	11	125,8	6,5	21,14	2,30
06 Förderschule Schöner Graben	2.512	9	21,6	-2,1	23,41	2,02
07.1 GHS Kastellschule	1.438	11	15,6	-17,6	23,41	2,54
07.2. Kastellhallen	1.813	11	19,2	-10,6	23,41	2,48
08 GHS Rindelbach m. Kübelesbuckhalle	3.269	9	27,9	8,5	23,41	2,00
09 GHS Johann-Sebastian-von Drey-Schule	2.580	13	32,8	-10,2	23,41	2,98
10.1 Sechtahalle Röhlingen	1.710	15	24,8	-25,6	23,42	3,40
11 Kindergarten Schrezheim	577	16	9,0	-23,3	23,41	3,67
12 Rundsporthalle	4.405	15	68,0	1,7	23,14	3,57
13 Buchenberghalle	2.018	11	23,1	3,4	23,41	2,67
14 Alamannenmuseum	1.028	17	18,0	10,5	23,41	4,09
15 Musikschule	980	11	10,4	4,9	23,41	2,49
16 Palais Adelmann	1.732	14	25,0	1,2	23,41	3,38
17 Klosterfeldschule	1.096	8	8,4	-34,6	23,14	1,77
18 Waldstadion	405	47	18,9	-12,5	23,16	10,82
19 Feuerwehrgerätehaus Ellwangen	2.954	15	45,0	24,8	23,41	3,57
20 Rathaus Pfahlheim	220	11	2,5	74,0	23,42	2,61
21 Kindergarten Pfahlheim	416	16	6,7	19,2	23,41	3,75
22 Kindergarten Rindelbach	480	9	4,5	-0,5	23,41	2,20
23 Bauhof / Feuerwehr Röhlingen	452	8	3,5	11,5	23,41	1,82
24 Dorfhaus Röhlingen	475	5	2,4	17,5	23,41	1,20
25 Kindergarten Eigenzell	669	11	7,4	-10,7	23,41	2,59
26 St. Georg Schule / Halle Schrezheim	3.032	12	37,3	-0,4	23,41	2,88
10.2 Mühlbachhalle	1.402	12	16,8	-13,7	23,40	2,81
27/01 Jugendzentrum	593	12	7,4	-6,5	23,41	2,91
28/02 Feuerwehr Pfahlheim	400	5	1,9	8,1	25,17	1,18
29/03 Kiga Neunheim	404	8	3,4	15,7	23,46	1,97
30/04 Eichenfeldschule m. Halle Neunheim	1.983	16	31,9	-5,5	23,29	3,75
31/05 Kiga, Dorfhaus u.Feuerw. Eggenrot	832	13	11,0	15,2	31,18	4,14
8 Objekte Straßenbeleuchtung			736,4	-1,7	22,91	

Der Straßenbeleuchtung kann keine Fläche zugeordnet werden, wodurch sich kein Kennwert (kWh/m²) darstellen lässt. Auch diese Tabelle spiegelt die auffälligen Gebäude, wie schon die Tabelle für den Wärmebedarf, wieder.

Wasser
Übersichtstabelle 2013

Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Verbrauch	Änderung zu 2012	Preis	spezif. Kosten
	m²	l/m²	m³	%	€/m³	€/m²
01 Rathaus	5.485	129	710,0	1,3	4,61	0,60
02 GHS Buchenbergschule	4.434	90	399,0	7,0	8,27	0,74
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	5.173	68	352,0	-6,6	9,16	0,62
04 Schulzentrum EBR/HG	13.161	81	1.070,9	-16,6	8,91	0,73
05 Peutinger Gymnasium	11.585	137	1.591,1	-21,8	6,84	0,94
06 Förderschule Schöner Graben	2.512	38	96,0	9,1	15,82	0,60
07.1 GHS Kastellschule	1.438	75	108,2	6,2	5,04	0,38
07.2. Kastellhallen	1.813	139	252,8	23,2	5,75	0,80
08 GHS Rindelbach Kübelesbuckhalle	3.269	170	557,0	84,4	7,00	1,19
09 GHS Johann-Sebastian-von Drey-Schule	2.580	56	145,0	-0,7	13,62	0,77
10.1 Sechtahalle Röhlingen	1.710	230	393,1	-5,9	7,41	1,70
11 Kindergarten Schrezheim	577	220	127,0	-2,3	5,76	1,27
12 Rundsporthalle	4.405	113	496,0	30,9	7,61	0,86
13 Buchenberghalle	2.018	105	212,0	1,9	5,61	0,59
14 Alamannenmuseum	1.028	25	26,0	18,2	14,04	0,36
15 Musikschule	980	99	97,0	-7,6	6,01	0,60
16 Palais Adelmann	1.732	55	94,9	-51,4	5,96	0,33
17 Klosterfeldschule	1.096	123	135,0	-2,9	9,70	1,20
18 Waldstadion	405	1.758	712,0	68,7	3,14	5,53
19 Feuerwehrgerätehaus Ellwangen	2.954	308	910,0	61,6	4,98	1,53
20 Rathaus Pfahlheim	220	73	16,0	166,7	11,58	0,84
21 Kindergarten Pfahlheim	416	197	82,0	5,1	5,98	1,18
22 Kindergarten Rindelbach	480	154	74,0	4,2	7,52	1,16
23 Bauhof / Feuerwehr Röhlingen	452	88	40,0	4,2	16,34	1,45
24 Dorfhaus Röhlingen	475	46	22,0	-8,3	17,03	0,79
25 Kindergarten Eigenzell	669	127	85,0	-10,5	8,79	1,12
26 St. Georg Schule / Halle Schrezheim	3.032	155	470,0	-6,4	6,69	1,04
10.2 Mühlbachhalle	1.402	95	132,6	-34,7	3,66	0,35
27/01 Jugendzentrum	593	130	77,0	20,3	4,56	0,59
28/02 Feuerwehr Pfahlheim	400	43	17,0	88,9	23,45	1,00
29/03 Kiga Neunheim	404	287	115,9	-5,5	5,06	1,45
30/04 Eichenfeldschule m. Halle Neunheim	1.983	149	296,1	7,5	4,80	0,72
31/05 Kiga, Dorfhaus u.Feuerw. Eggenrot	832	160	133,0	4,7	5,60	0,89

Auch in dieser Tabelle lassen sich direkt die auffälligen Gebäude feststellen. 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.

6.7 Verbrauchs- und Kostenanalyse der 39 untersuchten Objekte

Übersichtstabelle 2013

Gebäude	Wärme			Strom			Wasser			Kosten gesamt
	Verbrauch ber.	Änderung zu 2012	Kosten unber.	Vebrauch	Ändrung zu 2012	Kosten	Vebrauch	Änderung zu 2012	Kosten	
	MWh	%	1.000 €	MWh	%	1.000 €	m³	%	1.000 €	1.000 €
01 Rathaus	398,06	2,9	19,97	299,32	3,8	42,26	710,00	1,3	3,27	65,50
02 GHS Buchenbergschule	333,96	0,8	19,70	38,83	-2,2	9,09	399,00	7,0	3,30	32,09
03 GHS Mittelhofschule m. Turnhalle	443,42	-1,4	26,07	66,25	7,2	15,51	352,00	-6,6	3,22	44,80
04 Schulzentrum EBR/HG	1.019,28	-7,9	59,81	124,23	-5,2	28,74	1.070,86	-16,6	9,55	98,10
05 Peutinger Gymnasium	1.122,61	16,1	79,14	125,80	6,5	26,60	1.591,14	-21,8	10,89	116,63
06 Förderschule Schöner Graben	239,80	22,7	14,21	21,63	-2,1	5,06	96,00	9,1	1,52	20,79
07.1 GHS Kastellschule	172,77	56,6	12,36	15,59	-17,6	3,65	108,17	6,2	0,55	16,55
07.2. Kastellhallen	120,14	-3,6	8,51	19,17	-10,6	4,49	252,83	23,2	1,45	14,45
08 GHS Rindelbach Kübelesbuckhalle	337,52	1,7	19,91	27,88	8,5	6,53	557,00	84,4	3,90	30,33
09 GHS Johann-Sebastian-von Drey-Schule	219,20	5,8	13,00	32,80	-10,2	7,68	145,00	-0,7	1,97	22,66
10.1 Sechtahalle Röhlingen	184,77	-1,6	11,01	24,81	-25,6	5,81	393,13	-5,9	2,91	19,73
11 Kindergarten Schrezheim	81,15	11,8	4,93	9,05	-23,3	2,12	127,00	-2,3	0,73	7,78
12 Rundsporthalle	233,34	-15,0	13,84	68,04	1,7	15,74	496,00	30,9	3,77	33,35
13 Buchenberghalle	113,45	3,9	6,81	23,05	3,4	5,40	212,00	1,9	1,19	13,40
14 Alamannenmuseum	98,02	2,1	5,91	17,97	10,5	4,21	26,00	18,2	0,37	10,48
15 Musikschule	105,99	1,5	6,37	10,44	4,9	2,45	97,00	-7,6	0,58	9,40
16 Palais Adelmann	169,67	-2,6	10,09	25,00	1,2	5,85	94,85	-51,4	0,57	16,51
17 Klosterfeldschule	109,10	-7,5	6,56	8,37	-34,6	1,94	135,00	-2,9	1,31	9,80
18 Waldstadion	61,16	7,2	3,76	18,91	-12,5	4,38	712,00	68,7	2,24	10,38
19 Feuerwehrgerätehaus Ellwangen	239,61	1,3	14,20	44,99	24,8	10,53	910,00	61,6	4,53	29,27
20 Rathaus Pfahlheim	20,36	13,0	1,37	2,45	74,0	0,57	16,00	166,7	0,19	2,13
21 Kindergarten Pfahlheim	36,04	4,1	2,28	6,67	19,2	1,56	82,00	5,1	0,49	4,33
22 Kindergarten Rindelbach	55,33	-0,7	3,41	4,51	-0,5	1,06	74,00	4,2	0,56	5,02
23 Bauhof / Feuerwehr Röhlingen	34,93	3,9	2,22	3,52	11,5	0,82	40,00	4,2	0,65	3,70
24 Dorfhaus Röhlingen	58,40	9,7	3,60	2,44	17,5	0,57	22,00	-8,3	0,37	4,55
25 Kindergarten Eigenzell	93,10	8,7	5,62	7,39	-10,7	1,73	85,00	-10,5	0,75	8,10
26 St. Georg Schule / Halle Schrezheim	352,82	-3,4	20,82	37,28	-0,4	8,73	470,00	-6,4	3,15	32,69
10.2 Mühlbachhalle	60,23	3,9	3,51	16,85	-13,7	3,94	132,59	-34,7	0,48	7,94
01 Jugendzentrum	49,20	2,5	3,05	7,38	-6,5	1,73	77,00	20,3	0,35	5,13
02 Feuerwehr Pfahlheim	20,77	14,2	1,92	1,87	8,1	0,47	17,00	88,9	0,40	2,79
03 Kiga Neunheim	56,97	-0,6	3,52	3,39	15,7	0,79	115,93	-5,5	0,59	4,90
04 Eichenfeldschule m. Halle Neunheim	195,30	-8,4	11,95	31,93	-5,5	7,44	296,07	7,5	1,42	20,80
05 Kiga, Dorfhaus u.Feuerw. Eggenrot	78,27	4,1	4,76	11,04	15,2	3,44	133,00	4,7	0,74	8,95
8 Objekte Straßenbe-leuchtung				736,40	-1,7	168,72				168,72

Erstellung und Verteilung monatlicher Energieberichte

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

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

Am Beispiel eines nachfolgenden Liegenschaftsberichts werden die Wärme-, Strom- und Wasserverbrauchswerte aus den Jahren 2011 – 2013 aufgegliedert und nach Liegenschaften in Diagrammen dargestellt. Im Vorspann finden sich Stammdaten und grundlegende Maßnahmen sowie Auffälligkeiten wider.

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

Im zweiten Diagramm wird ein monatlicher Vergleich zwischen den Jahren 2012 und 2013 dargestellt. Beide Werte sind bei den Wärmeverbräuchen wieder witterungsbereinigt. In der dazugehörigen Tabelle werden zunächst die Werte witterungsbereinigt und in der darauffolgenden Zeile die echten Verbräuche aufgeführt. Die Diagramme für Strom (gelb) und Wasser (blau) sind gleich zu lesen, jedoch ohne Bereinigungswerte.

Im ersten Diagramm „Kosten" werden die Kosten in Euro der Jahre 2011 bis 2013 dargestellt. Die Farbgebung der Balken entspricht, wie zuvor beschrieben, wieder rot für Wärme, blau für Wasser und gelb für Strom. Die Kosten für den Wärmeverbrauch entsprechen den realen Werten.

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

Am Beispiel Rathaus Ellwangen

Stand:	16.05.2014
Adresse:	Spitalstraße 4 73479 Ellwangen
Wetterstation:	Ellwangen

Energiefaktoren

BGF(E):	5.484,95 m²

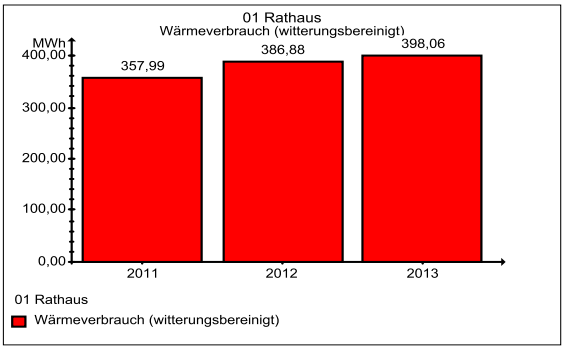
Bereinigungssockel

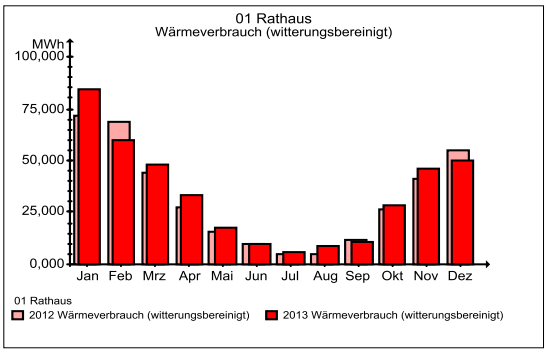
Wärme (Gt):	0,00 kWh

Anmerkungen

07.01.2013:	Veranstaltungen im Dezember 2012
	Am 7.12., 8.12., und 9.12.12 gab es einen Weihnachtsmarkt und Filmvorführung im Foyer, großer und kleiner Sitzungssaal des Rathauses.
01.02.2013:	Am 7.1.-9.1.13 Veranstaltung (Kalter Markt)
	Am 7.1.-9.1. gab es eine Veranstaltung. Deshalb wurde der große und der kleine Saal beheizt.
	Durch die verstärkte Nutzung des öffentlichen WC im Rathaus EG ist der Wasserverbrauch höher.
04.04.2013:	BHKW Betrieb
	Seit 22.3.13 Störung BHKW, Reparatur wurde noch nicht durchgeführt
07.05.2013:	Kneippbecken Sommer 2013
	16.4.13 das Kneippbecken wurde für die Sommersaison in Betrieb genommen.
07.05.2013:	BHKW-Betrieb
	10.4.13 das BHKW läuft wieder, Reparatur wurde durchgeführt
11.10.2013:	Hydraulische Optimierung- Einbindung Vorlauf in den Verteiler
	Am 25./26.09.13 fand eine hydraulische Optimierung- Einbindung Vorlauf in den Verteiler statt.
12.11.2013:	22.10.13 Störung des BHKW, 30.10.13 Reparatur durch Bosch KWK

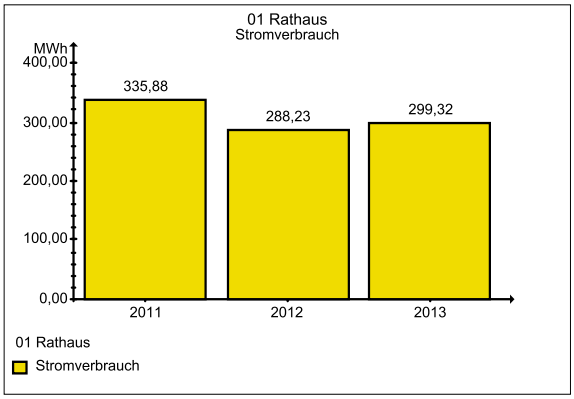
Energieverbrauch

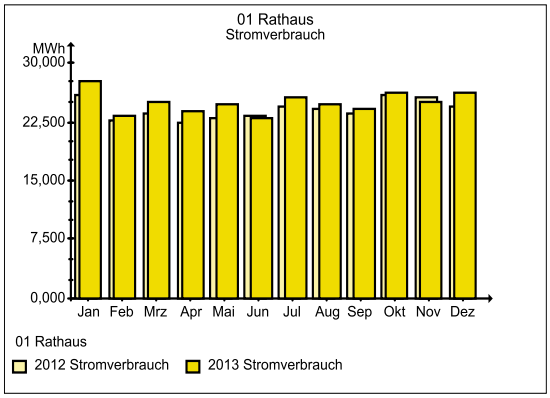




Verbrauch	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsberenigt)	357,99	386,88	398,06	MWh
Wärmeverbrauch	343,11	387,96	419,48	MWh

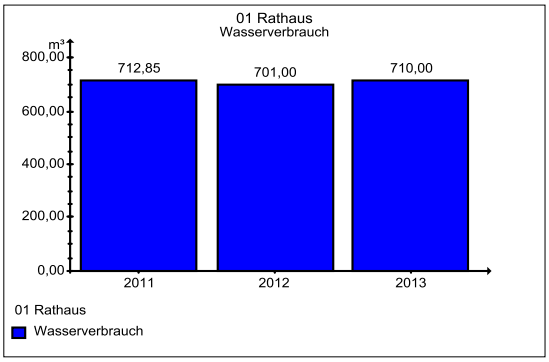
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsberenigt)	71,88	69,00	43,96	27,49	16,05	9,42	5,07	4,99	11,94	26,26	41,25	54,88	MWh
2012 Wärmeverbrauch	66,15	87,04	39,53	29,04	11,94	9,42	5,07	4,99	11,94	29,03	39,24	54,57	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsberenigt)	84,21	59,68	47,87	33,15	17,47	10,05	6,12	8,57	10,63	28,20	45,75	49,55	MWh
2013 Wärmeverbrauch	82,13	67,57	58,41	31,81	25,88	10,05	6,12	8,57	10,63	26,34	46,40	45,55	MWh

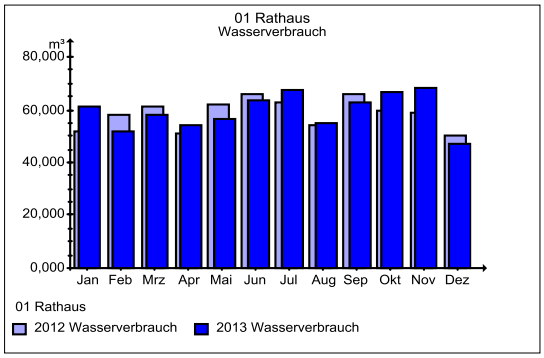




Verbrauch	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	335,88	288,23	299,32	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	25,87	22,62	23,64	22,25	23,01	23,16	24,40	24,14	23,46	25,84	25,52	24,34	MWh
2013 Stromverbrauch	27,60	23,09	25,03	23,77	24,79	23,06	25,46	24,62	24,20	26,31	25,11	26,28	MWh

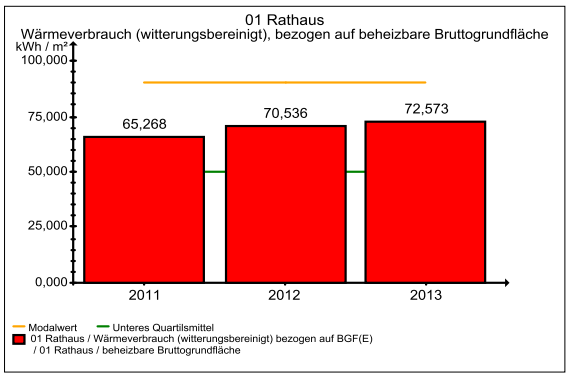


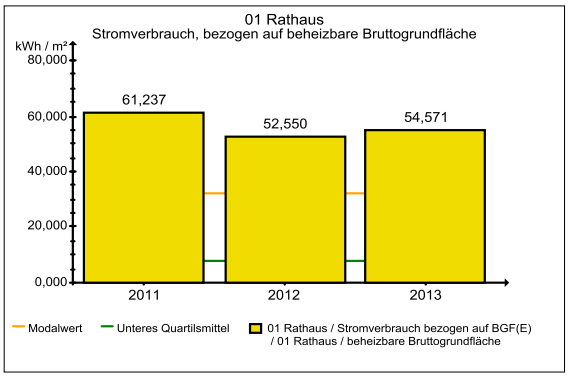


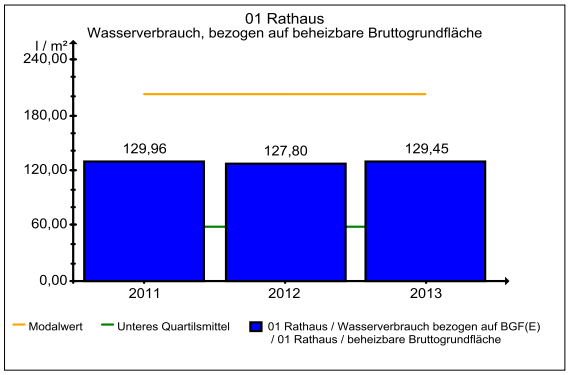
Verbrauch	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	712,85	701,00	710,00	m³

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	52,00	58,00	61,09	50,91	62,00	66,09	62,91	54,00	65,73	59,24	59,03	50,00	m³
2013 Wasserverbrauch	60,85	51,89	57,86	54,03	56,48	63,28	67,14	54,71	62,76	66,31	67,92	46,77	m³

Verbrauchskennwerte

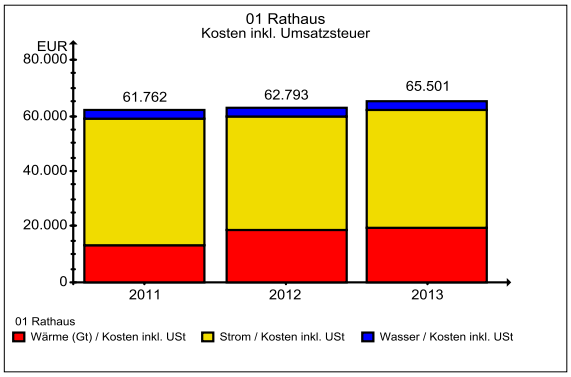


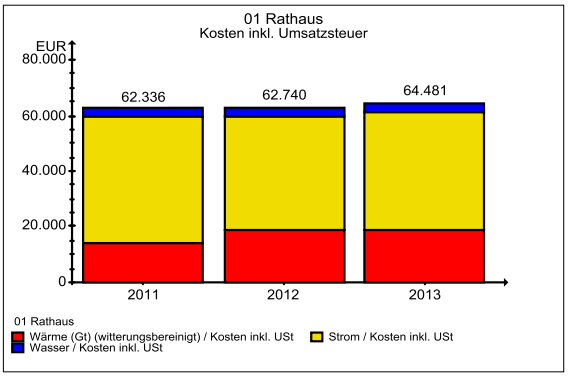




Verbrauchskennwerte	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	65,27	70,54	72,57	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	61,24	52,55	54,57	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	129,96	127,80	129,45	l / m²
Nutzungsart Verwaltungsgeb. normale techn. Ausstattung		**Modalwert**	**Unteres Quartils-mittel**	**Einheit**
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)		90,000	50,000	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)		32,000	8,000	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)		202,00	59,00	l / m²

Kosten





01 Rathaus	2011	2012	2013	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. USt	13.225	18.902	19.973	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	45.341	40.673	42.256	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	3.196	3.218	3.272	EUR
Summe (unbereinigt)	**61.762**	**62.793**	**65.501**	**EUR**
01 Rathaus	**2011**	**2012**	**2013**	**Einheit**
Wärme (Gt) (witterungsbe-reinigt) / Kosten inkl. USt	13.799	18.850	18.954	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	45.341	40.673	42.256	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	3.196	3.218	3.272	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	**62.336**	**62.740**	**64.481**	**EUR**

7. Bericht der Straßenbeleuchtung

8 Objekte Straßenbeleuchtung

Stand:	16.05.2014
Adresse:	73479 Ellwangen
Wetterstation:	Ellwangen

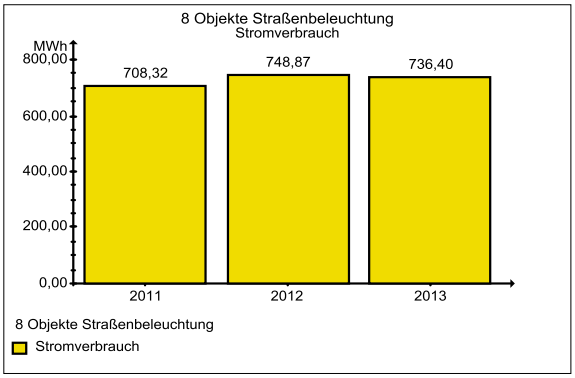
Energiefaktoren

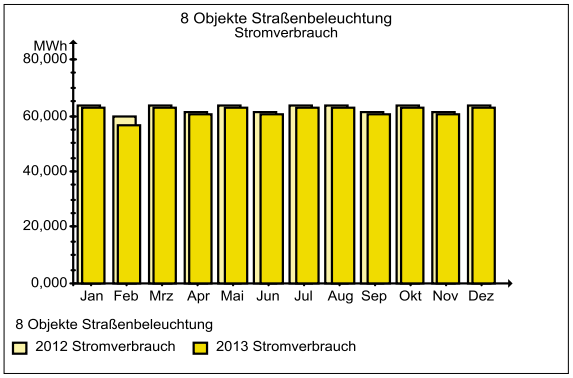
beheizbare Bruttogrundfläche:	0 m²

Bereinigungssockel

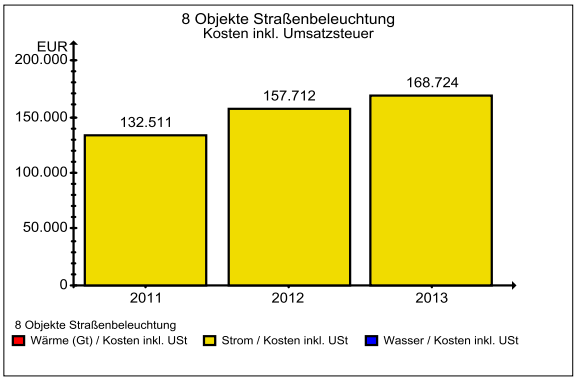
Wärme (Gt):	0 kWh

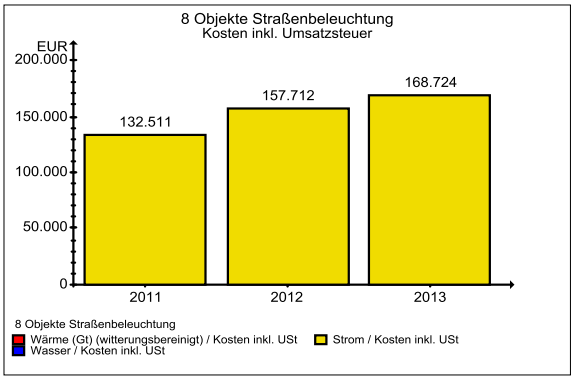
Energieverbrauch



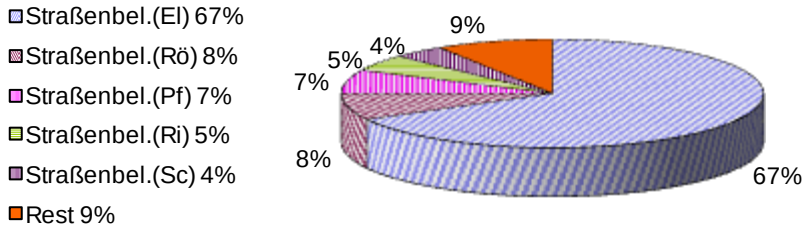


Kosten





8 Objekte Straßenbeleuchtung	2011	2012	2013	Einheit
Strom / Kosten inkl. USt	132.511	157.712	168.724	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	**132.511**	**157.712**	**168.724**	**EUR**



Verbrauch

Objekt	Strom [kWh]	Änd. [%]
Straßenbeleuchtung		
Straßenbeleuchtung (Eg)	16 274	-0,5
Straßenbeleuchtung (Ei)	21 772	-19,5
Straßenbeleuchtung (Ne)	26 738	-10,3
Straßenbeleuchtung (Sc)	30 281	-13,2
Straßenbeleuchtung (Ri)	37 703	-8,5
Straßenbeleuchtung (Pf)	48 746	-4,6
Straßenbeleuchtung (Rö)	59 482	-9,3
Straßenbeleuchtung (El)	495 415	2,6
Teilsumme	**736 411**	**-2,0**
Gesamtsumme	**736 411**	

Kosten

Objekt	EB seit Jahr	Bezugsgröße	Stromkosten [Euro]	Anteil [%]
Straßenbeleuchtung		[Einwohner]		
Straßenbeleuchtung (Eg)	2000	551	3 135	2,2
Straßenbeleuchtung (Ei)	2000	766	4 193	3,0
Straßenbeleuchtung (Ne)	2000	1 183	5 150	3,6
Straßenbeleuchtung (Sc)	2000	945	5 832	4,1
Straßenbeleuchtung (Ri)	2000	876	7 261	5,1
Straßenbeleuchtung (Pf)	2000	1 376	9 389	6,6
Straßenbeleuchtung (Rö)	2000	1 563	11 457	8,1
Straßenbeleuchtung (El)	2000	12 584	95 418	67,3
Teilsumme		**19 844**	**141 835**	**100,0**
zzgl. Mwst. 19%				
Gesamtsumme			**168 .784**	**100,0**

Ein Austausch der Leuchtmittel in LED macht sich deutlich bemerkbar. Verbrauch rd.-2% aber Kosten +7% gegenüber Vorjahr (s. Bericht Eigenbetrieb Abwasser).

8. Feststellungen und Maßnahmen bei Einzelobjekten

8.1 Technik:

Die Novellierung der Trinkwasserverordnung 2011 greift wiederholt in allen Objekten der Stadt Ellwangen, in denen Warmwasserbereitung erfolgt, durch energetische Nachwirkungen.
Aufgrund dieser Verordnung muss zukünftig jede Warmwasser Anlage, nach den gesetzlichen Vorgaben, mit 60°C Warmwassertemperatur betrieben werden. Damit verbundene jährliche Wiederholungsuntersuchungen mittels Wasserproben und regelmäßigen Wasserspülungen an den Zapfstellen erhöhen zukünftig anteilig Energie- und Wasser Verbrauchswerte sowie Kosten.

8.1.1 Nachverfolgung technischer Auffälligkeiten

Peutinger Gymnasium – Sommerabschaltung Brauchwarmwasserbereitung
Die Brauchwarmwassererzeugung in den Sommer Schulferien 2013 konnte aufgrund erhöhter Nutzung u.a. durch die Hochschule nicht abgeschaltet werden, hier merkliche Verbrauchserhöhung.

Peutinger Gymnasium, Sportplatz Krottenteich
Nach Umbau der Beheizung von Gas auf Elektro-Strahlung, deutliche Energie und CO_2 Einsparung.

Eichenfeldhalle
Hier wurde ab Juli die Wärmeerzeugung, die MSR sowie Pumpen und Mischventile komplett erneuert, die Verbrauchswerte und Energiekosten für 2013 sind erkennbar deutlich rückläufig.
Die Beleuchtung der Halle wird derzeit auf LED umgestellt, Einsparpotential ist vorprogrammiert.

EBR-HG
Im HG wurden wiederholt Steuerungstechnische Optimierungsmaßnahmen der Heizung erfolgreich durchgeführt. In restlichen Teilen des Verwaltungsbereiches und Flurbereich wurden Heizkörper auf die Einzelraumregelung aufgeschaltet, auch hier positive Auswirkungen auf Verbrauch.

Buchenbergschule
Eine Mehrnutzung durch die VHS wird festgestellt.

Förderschule Schöner Graben
eine Mehrnutzung durch die VHS wird festgestellt. Die Umstellung der Warmwasserbereitung im Werkstattbereich von E-Speicher auf Durchlauferhitzer wurde umgesetzt.

Mittelhofschule mit Turnhalle
Nach der Wiedereröffnung im März 2013 ist und wird der Energie und Wasserverbrauch wieder leicht ansteigen.

Rundsporthalle
Durch die Generalsanierung 2010 konnte der Wärmeverbrauch um mittlerweile 57 % gesenkt werden. Ein weiteres nicht unerhebliches Einsparpotential wäre durch die ausstehende baujahrbedingte Sanierung des Wärmeerzeugers gegeben, und sollte Zeitnah umgesetzt werden. Aufgrund weiterer Untersuchungen im Bereich Nahwärme wird dies derzeit verzögert. Die anhängige Sanierung der defekten Warmwasserbereitung wird deshalb abgekoppelt nachverfolgt.

Alamannenmuseum
Die leichte Aufstockung der Öffnungszeiten begründet den wieder leicht ansteigenden Verbrauch.
Seit der Umstellung der Beleuchtung auf LED 2011 - 54% Stromverbrauch.

St. Georg-Schule/Halle Schrezheim
Die letztjährige Verbrauchserhöhung aufgrund beheizten Flächenzuwachses hat sich relativiert. Nach der Hallenerweiterung steht die Erneuerung des Wärmeerzeugers in der Schule an.

Feuerwehrgerätehaus Ellwangen
Die hoch bewerteten Wasserverbrauchswerte unterliegen unterschiedlicher Nutzung in Abhängigkeit von der Einsatzhäufigkeit. Die Werte 2013 werden durch den notwendigen Austausch des Warmwasserbereiters mit anschließenden Hygienespülungen verfälscht. Die Planung der Heizungssanierung läuft derzeit.

Palais Adelmann
Auch hier unterliegen die Wasserverbrauchswerte der unterschiedlichen Nutzung wie die unterschiedliche Besucherzahl der Bücherei. Nach letztjährigen Reinigungsarbeiten stellt sich wieder der Normalzustand ein.

Klosterfeldschule
Nach einem Wasserschaden und Trocknungsarbeiten 2012 ist auch hier wieder der Normalzustand eingetreten.

Kastellschule Pfahlheim
Nachforschungen zu dem stark erhöhten Wärmeverbrauch haben keine Defekte, sondern eine Datumbezogene Abweichung der Wärmeabrechnung ergeben. Die Taggenaue Prüfung ergab eine witterungsbedingte Erhöhung unter 15%.

Rathaus Pfahlheim
Der Auflösung des Jagdmuseums folgt eine erhöhte Nutzung des Maltheser Hilfsdienstes durch z.B. verschiedene Lehrgänge. Dies begründet die Verbrauchssteigerungen.

Kindergarten Schrezheim
Die Beleuchtung des Kindergartens wurde nochmals vom Fachingenieur geprüft. Eine Umrüstung der Geräteträger wird veranlasst. Ein Komplettausfall der Heizungssteuerung sowie vereinzelter Heizungspumpen verursachen im Handbetrieb höhere Verbrauchskosten. Die erweiterte Ganztagsbetreuung wird sich ebenfalls auswirken.

Anmerkung: Dies ist nur ein Auszug von Erkenntnissen zu den vorherigen Übersichtstabellen. Einzelergebnisse können in den jeweiligen ausführlichen Langberichten (s. Einführung) entnommen werden. Die vielfältigen Aktivitäten des Energiemanagements, und des gesamten Sachgebiets Hochbau, des engagierten Hausmeisterpersonals und den Verantwortlichen der Objekte zeigen hier auf, dass Einsparpotential wo immer es geht, versucht wird zu nutzen. Aufgrund Energiekostensteigerungen, Mehrnutzung sowie gesetzlicher Vorgaben (TrWaVo), ist ein Ausgleich durch Verbrauchsreduzierung oder im Gering- bzw. Nicht- Investiven Bereich, begrenzt umsetzbar.

8.2 Organisation

Maßnahmen wie Schulung und Unterstützung der Hausmeister, Kontrolle der Betriebsparameter, Optimierung der Heizungsregelungen usw. sind nicht- bzw. geringinvestive Maßnahmen, die regelmäßig durchgeführt wurden und werden, nicht aber im Einzelnen beschrieben sind. Weitere in den Liegenschaften durchgeführten Maßnahmen sind in den Monatsberichten der entsprechenden Liegenschaften unter Anmerkungen beschrieben und auszugsweise der Umsetzungsstand unter Punkt 8.3. dargestellt.

Bei Auffälligkeiten werden Reparaturen und Optimierungen durch die Verwaltung durchgeführt. Ein wichtiges Hilfsmittel um vorhandene wie auch neue Anlagen optimal zu betreiben, sind die Monatsenergieberichte welche mittlerweile für alle betrachteten Objekte vorliegen. Die Auswirkungen der Optimierung können somit überprüft bzw. aufgezeigt werden.

Das Energiemanagement ergänzt laufend Anmerkungen in die Energieberichte, leitet diese an die KEA weiter, prüft Verbrauchswerte auf Plausibilität und leitet daraus entsprechende Handlungen und Aktionen zur Verbesserung ab.

8.3 Umsetzungsstand der Optimierungsvorschläge seit Energiebericht 2010

Auf Grund der bei verschiedenen Begehungen erhobenen Daten wie auch Erfahrungen aller am Projekt Beteiligten, wurden investive Optimierungsvorschläge erarbeitet und der Stadtverwaltung vorgestellt. Wegen der Vielzahl und teilweise auch der Dringlichkeit der Maßnahmen wurde mit der Verwaltung besprochen, welche Maßnahmen sofort umgesetzt werden bzw. wurden und welche mittelfristig umgesetzt werden müssen.

Stand

Objekt:	HG/EBR	
Aktionen:	Einbau eines Mischers in der Heizzentrale für die Fernleitung zum HG	erledigt
Aktionen:	Einbau eines neuen Außentemperaturfühlers	erledigt
Aktionen:	Versetzung eines vorhandenen Außentemperaturfühlers	erledigt
Aktionen:	Stilllegung der nicht mehr benötigten Lüftungsanlagen	erledigt
Aktionen:	Erweiterung der Einzelraumregelung der Verwaltung	erledigt
Objekt:	Förderschule Schöner Graben	
Aktionen:	Aufbau eines eigenständigen Heizkreises Werkstatt mit Regelung	erledigt
Aktionen:	Änderung der Steuerung für die Beleuchtung und der Lüftung für die Toiletten	zurückgestellt
Aktionen:	Warmwasserbereitung im Werkstattgebäude erneuert	erledigt
Objekt:	Schule in Rindelbach	
Aktionen:	Erweiterung einer Regelung in der Halle	erledigt
Aktionen:	Reparatur der Mess-Steuer-Regeltechnik	erledigt
Objekt:	Buchenbergschule	
Aktionen:	Überprüfung von Auffälligkeiten der Regelung durch eine Fachfirma	erledigt
Aktionen:	Überprüfung zur Brauchwarmwasserbereitung, da Untersuchungen bzgl. Gemeinschaftsschule laufen	zurückgestellt
Objekt:	Buchenberghalle	
Aktionen:	Hygieneüberprüfung und Reinigung der Lüftungsanlagen	erledigt
Aktionen:	Reparatur von Stellantrieben für die Fensteröffnung und –Schließung.	erledigt
Aktionen:	Blockierung der Wettkampfbeleuchtung mittels Schlüsselschalter	erledigt

Objekt: Mittelhofschule mit Halle
Aktionen: Komplettsanierung der Anlagentechnik Halle — erledigt
Aktionen: Reparatur einer defekten Regelung Schule — erledigt

Objekt: GHS Joh. Seb. v. Drey Schule
Aktionen: Komplettsanierung der Heizanlagensteuerung, zusätzlich aufgenommen wurden Pumpen u. Stellantriebe — auf 2015 angemeldet
Aktionen: Überprüfung zur Stilllegung der Lüftungsanlage bzw. Umbau der Bedarfsanforderung mit MSR (s.o.)

Objekt: Rundsporthalle
Aktionen: Sanierung des Wärmeerzeugers 2013 — verschoben auf ??

8.4 Gaslieferverträge

Die Erdgaspreis- Konditionen ab 01.10.2012 wurden mit unverändertem Preis bis 30.09.2013 beibehalten. Übergangsweise wurde mit den Stadtwerke Ellwangen GmbH ein 1-Jähriger Gas-Liefervertrag zu erhöhten Konditionen abgeschlossen, dieser ist für eine Erhöhung der Energiekosten verantwortlich.
Im neugegründeten Sachgebiet Gebäudemanagement wurde für den Zeitraum ab dem 01.10.2014 ein neuer Gasliefervertrag verhandelt, der zwischenzeitlich geschlossen ist.

8.5 Durchgeführte Investitionsmaßnahmen zur Energie- und Wassereinsparung

Folgende investive Maßnahmen wurden weiterhin von der Stadtverwaltung umgesetzt:

	Kosten:
Objekt: Eichenfeldhalle Neunheim	
Aktionen: Sanierung der Heizzentrale	ca. 100.000 €
Objekt: Feuerwehr Ellwangen	
Aktionen: Sanierung der Warmwasserbereitung	ca. 11.000 €
Objekt: Kindergarten Pfahlheim	
Aktionen: Heizungssanierung	ca. 5.000 €
Objekt: Rathaus Schönenberg	
Aktionen: Heizungssanierung	ca. 5.500 €
Objekt: Kindergarten Eigenzell	
Aktionen: Austausch Heizkörperventileinsätze	ca. 6.000 €
Aktionen: Austausch Teilbereich Fenster Südseite	ca. 19.000 €
Aktionen: Austausch Heizungs-und Brennerregelung	ca. 2.800 €
Objekt: Kindergarten Schrezheim	
Aktionen: Erneuerung Heizungsregelung	ca. 3.200 €
Aktionen: Erneuerung Heizkreispumpen	ca. 1.200 €
Objekt: Schule Rindelbach	
Aktionen: Fenstererneuerung Hauptschule Nordfassade	ca. 100.000 €

8.6 Sanierungsempfehlungen für Wärmeerzeuger bis 2016:

Baujahr	Objekt	Kesselleistung Bestand	Erforderliche Maßnahmen	Kostenschätzung incl. Ust.	Sanierung empfohlen bis:	Stand: Juni 2013
1974	Rundsporthalle	1.000 kW	Kessel erneuern, Pumpen/Ventile, Warmwasserbereitung erneuern	125.000 €	Überfällig	Nochmals Zurückgestellt
1986	Feuerwehr Ellwangen	250 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Verteilung optimieren MSR-Technik erneuern	140.000 €	2009	Ausführung 2014
1988/92	St.Georg Schule Schrezheim	480 kW	Gas Kessel erneuern mit BHKW, alt Pellet Kessel m. Gas Spitzenlastkessel	93.000 € 170.000 €	2015	Planung in 2014
1986	Eichenfeldhalle Neunheim	285 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren BWW Bereitung erneuern Verteilung erneuern MSR- Technik erneuern	100.000 €	2009	Erledigt 2013
1990	Dorfgemeinschaftshaus Röhlingen	32 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpengruppe erneuern	15.000,00 €	2010	Zurückgestellt
1992	Feuerwehr Röhlingen	22 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen/Ventile erneuern MSR-Technik erneuern	14.000,00 €	2012	Zurückgestellt
1993	Klosterfeldschule Ellwangen	105 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen erneuern Verbrennungsluft	17.500,00 €	2013	Zurückgestellt
1994	Schule Rindelbach	455 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpen austauschen MSR-Technik erweitern	65.000,00 €	2014	Zurückgestellt
1995/97	Mittelhofschule	248 kW	Gasbrennwertkessel mit BHKW, Pumpen/Ventile, MSR-Technik erneuern	305.000,00 €	2014	Umsetzung 2014
1996	Sechtahalle Röhlingen	170 kW	Kessel erneuern Schornstein sanieren Pumpengruppe erneu. MSR-Technik einbauen	(45.000,00) €	2016	Voraussichtlich Generalsanierung 2015

Die geschätzten Kosten werden nach aktualität jährlich angepasst.

8.7 Stand Zwischenzählereinbau

Nr.	Liegenschaft	Zählerart	Bemerkungen
1	Rathaus Ellwangen	UZ BHKW Rathaus Gas UZ BHKW Rathaus Strom UZ Serverraum	eingebaut 2010 eingebaut 2010 eingebaut 2011
2	Buchenbergschule	UZ Schule Warmwasser	eingebaut 2011
3	Mittelhofschule mit Halle	HZ Wasser (in Abgang Schule) 2 x UZ Halle Warmwasser UZ Halle Wärmemenge	eingebaut 2007 eingebaut 2011 eingebaut 2011
4	Schulzentrum EBR/ HG	Stromzähler EBR Stromzähler Pavillon Stromzähler HG/ EBR Neubau Stromzähler HG Wasserzähler HG Wasserzähler HG/ EBR Neubau UZ HG IZBB Wärmemenge	eingebaut 2009 eingebaut 2009 eingebaut 2009 eingebaut 2009 eingebaut 2007 eingebaut 2007 eigener Zähler
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 } aufgrund Schwieriger Konstellation nicht möglich
6	Förderschule	UZ Schule Gas UZ Schule Strom UZ Pavillon Strom UZ Werkstatt Strom UZ Werkstatt Wärmemenge UZ Werkstatt Wasser	eingebaut 2009 geplant geplant Geplant Geplant geplant } zurückgestellt
7	Kastellschule mit Halle	UZ Schule/ Hallen Warmwasser	Zähler geplant
8	GS Rindelbach mit Halle	Wärmezähler Halle Wasserzähler Halle Unterzähler Warmwasser UZ Grundschule Wärme UZ Grundschule Strom UZ Grundschule Wasser UZ Halle Strom	eingebaut 2009 eingebaut 2009 erledigt 2011 erledigt 2011 erledigt 2012 erledigt 2011 erledigt 2012
9	Joh.-Seb. v. Drey- Schule Röhlingen	keine	geplant
10	Sechtahalle Röhlingen	UZ Warmwasserbereitung	Geplant, bei Generalsanierung
11	Kindergarten Schrezheim	keine	geplant
12	Rundsporthalle	UZ Warmwasserbereitung	erledigt 2011
13	Buchenberghalle	UZ Warmwasserbereitung	erledigt 2012
6	Waldstadion	UZ Warmwasserbereitung HZ Wasser Gebäude HZ Wasser Zisterne	geplant erledigt 2011 erledigt 2011
16	Kindergarten/ Feuerwehr Eggenrot	Wärmezähler Gebäudeunterteilung UZ Vereinsräume Strom UZ Feuerwehr Wärme UZ Feuerwehr Wasser	eingebaut vor 2007 erledigt erledigt erledigt
18	St. Georg- Schule mit Halle	UZ Halle Wärmezähler (in Abgang Schule) UZ Halle Wasser zur Warmwasserbereitung	eingebaut vor 2010 geplant, mehrere notwendig
		UZ Halle Wasser	Eingebaut
		UZ Halle Strom	Eingebaut

UZ = Unterzähler, Stand Juni 2014

9. Jahresbericht Eigenbetrieb Abwasser

9.1 Straßenbeleuchtung

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.

Die Stadtverwaltung hat in den letzten Jahren zwei Programme für eine energieeffiziente Straßenbeleuchtung beim jeweiligen Projektträger beantragt und auch bezuschusst bekommen:

a) „Energieeffiziente Straßenbeleuchtung in Wohngebieten" - 2009
Bei dieser landesweiten Aktion wurden i. Z. d. Wartung durch die ODR 2.269 Quecksilber-Dampflampen gegen Energiesparlampen ausgetauscht. Verwendet wurden je nach Einsatzort Sparlampen in den Watttagen zwischen 15 und 33 anstatt der bisher eingesetzten 80 Watt– und 125 Watt– Quecksilber-Hochdruckdampflampen. Hierfür wurden ca. 32.000,00 € ausgegeben, der Landeszuschuss betrug 8.140,00 €.

b) Erneuerung der Straßenbeleuchtung mit verbrauchsarmen LED-Lampen 2011/12
Im Jahr 2011 wurde beim BMU/Projektträger Jülich - Forschungszentrum Jülich - ein entsprechender Antrag gestellt. Der Zuwendungsbescheid erging am 05.09.2011. Gefordert wurden 40 % aus 51.520,00 € ≙ 20.608,00 € Zuschuss. In diesem Zusammenhang wurden im Mai 2012 insgesamt 69 Leuchtstoffröhren in der
Konrad-Adenauer-Straße, in der Straße An der Jagst und in der Rindelbacher Straße gegen extrem verbrauchsarme LED-Lampen ausgetauscht. Die Stromverbrauchs-Reduktion beträgt ca. 73 % und erreicht so innerhalb von 20 Jahren eine CO_2-Emissionsreduktion von 225 t und gleichzeitig natürlich erhebliche Einsparungen beim Verbrauch in Höhe von ca. 20.000,00 kWh/Jahr = ca. 4.000 €/Jahr

c) In 2013 wurden weitere 840 Kugelleuchten auf LED – Lampen mit 13 Watt Leistung umgerüstet.
Dies bringt wieder erhebliche Einsparungen für die folgenden Jahre – ca. 15.000 €/pro Jahr.

Mit diesen Maßnahmen wurden in 2009, 2012 und 2013 erhebliche Einsparungen erzielt, die allerdings in 2012 nicht sichtbar gemacht werden können, da aus organisatorischen Gründen die Stromablesung nicht wie sonst im Dezember/Januar erfolgte, sondern erst im Januar und Februar. So sind in der Aufstellung 2012 knapp 13 Monate verrechnet.

Das Ergebnis der bisherigen Bemühungen ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

1995:	1.557.568 kWh	ca. 180.000,00 €	
2003:	1.490.834 kWh	ca. 183.000,00 €	
2004:	1.326.802 kWh	ca. 160.000,00 €	Nachtabschaltung
2005:	1.391.412 kWh	185.397,29 €	≙ 23 % Mehrkosten gegenüber 2005 durch Strompreiserhöhungen
2008:	1.385.110 kWh	226.621,96 €	
2009:	1.225.231 kWh	188.478,19 €	Einsparungen durch DL-Vertrag und Förderprogramme
2010:	1.134.095 kWh	182.963,36 €	
2011:	949.718 kWh	177.895,39 €	
2012:	1.012.727 kWh	212.806,06 €	➔ höherer Verbrauch wg. verspäteter Ablesung, anstatt im Dez./Jan. erst im Jan./Febr.
2013:	973.600 kWh	223.351,44 €	

Die Auflistung zeigt, dass in den vergangenen Jahren durch effiziente Maßnahmen erhebliche Einsparungen beim Stromverbrauch erzielt werden konnten.

Leider lassen sich die Stromsparbemühungen nicht so transparent darstellen, da sich die Strompreise in den letzten Jahren durch die überdurchschnittlichen Zulagen (EEG) und Steuern nicht egalisieren.

Für 2014 sind weitere Sparmaßnahmen geplant. Mittlerweile gibt es auf dem Markt weiter entwickelte LED-Lampen, die für die Straßenbeleuchtung geeignet sind und sogar die Möglichkeit schaffen, Sparlampen, die einst die Quecksilberdampflampen ersetzt haben, wiederum auszuwechseln.

Wir erarbeiten derzeit ein Konzept für den Austausch von Spar- und Quecksilber-
dampflampen gegen die neue LED-Technik, im Bereich der Hauptverkehrsstraße. Auch hier sind wiederum erhebliche Einsparungen zu erzielen.

9.2 Kläranlagen

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

Trotzdem gibt es Möglichkeiten, den Stromverbrauch zu minimieren:

a) Verstromung des Klärgases
in Schönau aus der Schlammbehandlung über das 2-modulige BHKW. Dadurch konnte der Stromverbrauch in den letzten Jahren um ca. 440.000 kWh/a entsprechend ca. 90.000,00 €/a reduziert werden. Dies entspricht 264 t CO_2 – Reduzierung pro Jahr.

b) Einbau von Gleichzeitigkeitssperren
In der Praxis bedeutet dies, dass z. B. 2 starke Verbraucher, sofern der Klärbetrieb dies zulässt, nicht gleichzeitig in Betrieb sein können. Beim Umbau der Schalt- und Steueranlage in 2012/13 wurde hier verstärkt darauf geachtet.

c) Trennung der Umwälzung
in der Belebung von der Belüftung durch den Einbau von verbrauchsarmen Umwälzpropellern. Um jedoch in den nächsten Jahren den Stromverbrauch signifikant reduzieren zu können, hat der EB Abwasserbeseitigung für die beiden Kläranlagen ein Gutachten zur „Durchführung der Energieanalyse und -optimierung" vergeben. Das Land hat diese Energieanalyse mit 50 % gefördert. Die Analyse ist abgeschlossen und kann jetzt umgesetzt werden.

d) Umrüstung der Belüftungseinrichtung auf der KLA Schönau
In Schönau wird der Luftsauerstoff über Oberflächenbelüfter in die Belebungsbecken eingetragen. Diese sind sehr stromintensiv und haben dagegen einen schlechten Wirkungsgrad. In den nächsten Jahren sollen alle 3 Becken auf feinblasige Flächenbelüftung umgestellt werden. Im Dauerbetrieb können die Stromkosten etwa halbiert werden. Das erste Becken ist Anfang 2014 umgerüstet worden.

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

9.3 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.
Die trockenen Jahre 2011 und auch 2012 haben sich beim Stromverbrauch vor allem bei den Pumpwerken und Regenüberlaufbecken mit integrierten Pumpanlagen gegenüber den Vorjahren teilweise erheblich bemerkbar gemacht. Es musste deutlich weniger Regenwasser bzw. Fremdwasser gepumpt werden.

Das Jahr 2013 war extrem nass mit ca. 1000 mm Niederschläge, also ca. 20% mehr als in den beiden Vorjahren. Dadurch sind die hohen Verbrauchszahlen zu begründen.

Die Stilllegung der Kläranlage Espachweiler in 2011 verursacht natürlich in Schleifhäusle höhere Verbräuche/Kosten. Insgesamt macht sich die Stilllegung allerdings positiv bemerkbar, vor allem bei den Personalkosten

9.4 Ampelanlagen, Erddeponie, Festplatz „Schießwasen"

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

10. Sonstige Aktivitäten

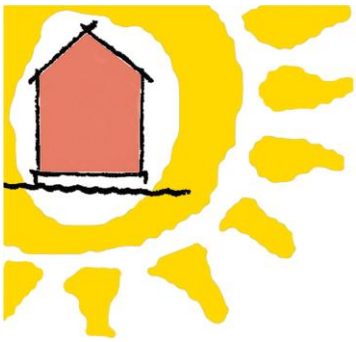
10.1 Energieforum Ellwangen

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

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

Drei Arbeitsgruppen wurden gebildet:

AG 1 Energie rund ums Haus



sah ihre Aufgabe darin, Ellwanger Bürger zu motivieren durch:

- wöchentlichen Energiespartipps im Stadtinfoblatt;
- Bürgerenergieberatungen durch regionale Energieagentur EKO im Rathaus;
- Besichtigung des Innovationszentrums in Ellwangen;
- Durchführung des Architekturwettbewerb "Ellwanger Energiepreis";
- Nutzersensibilisierung städtischer Mitarbeiter;
- „Stand-By-Projekte" an Ellwanger Schulen;
- verschiedenen Vorzeigesanierungen von Heizanlagen;
- Vorträge der KEA zum Thema „Zukunft Altbau" auf dem kalten Markt;
- Gewinnspiele mit Erstellung von Energieberatungsberichten;
- das aktuelle Ellwanger Energie Einspar Experiment (50/50-Projekt an Ellwanger Schulen).

AG 2 Unsere Energie – Unsere Wertschöpfung

Schwerpunkt war die Erarbeitung von Projekten wie:

- Gründung der Energiegenossenschaft Virngrund eG;
- Bürgerbeteiligungen an verschiedenen energetischen Projekten wie: Wasserkraftanlage Steingrubmühle, PV Anlagen auf Objekten Feuerwehr Ellwangen, Grundschule Rindelbach, Städtischen Bauhof, Kläranlage Haisterhofen, Kläranlage Schönau, Mittelhofschule, Reithalle Neuler, Kübelesbuckhalle Rindelbach;

  Die Energiegenossenschaft Virngrund eG verzeichnet aktuell 242 Mitgliedern und liefert voraussichtlich zum Jahresende 2014 einen Stromertrag in Höhe von rund 600.000 kWh (entspricht dem Jahresstrombedarf von ca. 230 Haushalten). Im Jahr 2014 gründete die Energiegenossenschaft Virngrund eG eine Dachorganisation, die den eigenproduzierten Strom vermarktet.

AG 3 Unsere Biomasse – Unsere Energie

hatte sich zum Ziel gesetzt die Nutzung von Biomasse zu fördern durch:

- Vorantreibung einer Biogasanlage;
- Prüfung der Erstellung einer Bürger-Windkraftanlage.

Die Arbeitsgruppen haben die jeweiligen Aufgabenstellungen abgearbeitet bzw. die dauerhaften Projekte initiiert und deren Fortgang gesichert. Die Verwaltung befindet sich derzeit in der Prüfung, in welcher Form das Energieforum weitergeführt werden soll. Hierzu wird im weiteren Fortgang externe Beratung notwendig sein.

10.2 Wasserkraftanlage Stadtmühle CO_2 neutral

2013 hat die Wasserkraftanlage in der Stadtmühle 23.707 kWh Strom erzeugt, wovon 18.570 kWh an die ODR weitergegeben wurden und 5.137 kWh bei der Stadtmühle verblieben.
Dies entspricht einem jährlichen Verhinderten CO_2 Ausstoß von rund 14 Tonnen.

10.3 LED Beleuchtung der Bahnunterführung am Landgericht

2013 wurde im Rahmen der Künstlerischen Neugestaltung der Fußgängerunterführung beim Landgericht die Deckenbeleuchtung der Bahnunterführung erneuert.
Dies hat zur Folge dass der Stromverbrauch um ca. 4.000 kWh/a gesunken ist, was einem jährlichen Stromverbrauch eines 3-4 Personen Haushaltes bzw. einem Rückgang von ca.33 % entspricht.
Bei den derzeitigen Stromkosten liegt die Einsparung bei rund einem Viertel.
Ein CO_2 Ausstoß von ca. 13,8 Tonnen würde im Rahmen der prognostizierten Brenndauer, bei Bezug von Normalstrom, verhindert.

11. Anhang, Grundlagen und Definitionen

11.1 Berechnungsgrundlagen

11.1.1 Verbrauchsdaten

Umrechnungsfaktoren für die Bestimmung der Energieverbräuche

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

Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Energieträger in [kWh]:

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

*Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H)

Berechnungsgrundlagen des Energie- und Wasserverbrauchs

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

Korrektur des Strom- und Wasserverbrauchs auf den Bezugszeitraum

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

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

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

Witterungsbedingte Bereinigung des Heizenergieverbrauchs

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

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

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

11.1.2 Verbrauchskennwerte

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

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

Berechnung des Stromverbrauchskennwerts
Der Stromverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

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

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

Berechnung des Heizenergieverbrauchskennwerts
Der Heizenergieverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

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

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

Berechnung des Wasserverbrauchskennwerts
Der Wasserverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

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

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

11.1.3 Kosten

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

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

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

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

11.1.4 Emissionen

Allgemeines

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

Berechnungsgrundlage der Emissionsangaben

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

Emissionswerte in kg pro MWh eingesetzter Energie im Bundesweiten Durchschnitt.
Klammerwerte wurden 2013 angepasst.

Energieträger	CO_2
Erdgas	251 (247)
Heizöl	319
Strommix BRD	601 (606)

11.2 Erfassung und Auswertung der Daten

11.2.1 Methodik der Datenerfassung

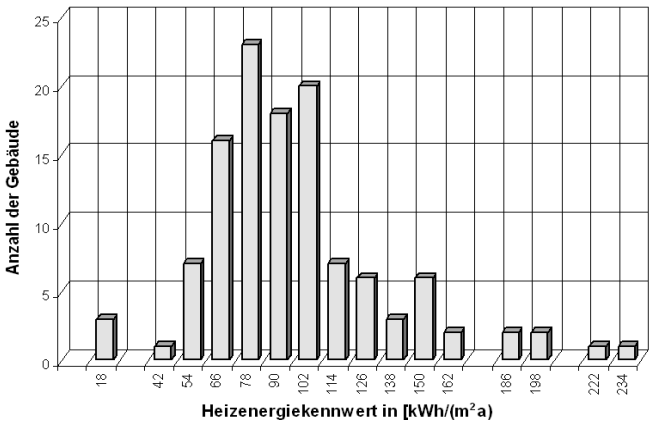
Die Erfassung der Verbrauchsdaten (z.B. der Zählerstände) erfolgt mit Hilfe von vorgefertigten Formularen. Die Erfassung der Objektdaten (z.B. beheizte Bruttogrundfläche, Zählerstandort, etc.) erfolgt im Rahmen der ersten Begehungen.

11.2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte

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

Durch die im Energiebericht dargestellten Vergleichsdiagramme kann die aktuelle Verbrauchssituation der Liegenschaft im Vergleich zu dem von Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise erfasst werden. Als Datengrundlage für die **Vergleichskennwerte** wurde der Forschungsbericht „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte von Gebäuden in der Bundesrepublik Deutschland" der Firma ages GmbH, Münster herangezogen. In der angegebenen Studie wurden Kennzahlen für mehr als 7200 Einrichtungen verschiedener Gebäudegruppen ermittelt und zusammengefasst.
Beispielhaft ist nachfolgend ein Häufigkeitsdiagramm der Heizenergieverbrauchskennwerte der Gebäudegruppe „Schulen mit Turnhallen" dargestellt. Die zugrunde liegenden Daten sind dem zuvor erwähnten Forschungsbericht der Firma ages GmbH, Münster entnommen.

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Verbrauchskennwert [kWh/m^2a bzw. m^3/m^2a]: 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.