

Achter Energiebericht für die Stadt Linden

Kommunale Liegenschaften
Berichtsjahr Januar 2015 – Dezember 2015



Stadt Linden
Juni 2016

INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung	4
1.1	Aktivitäten der Stadt Linden und der hE	6
1.2	Verbrauchsdaten gesamt	7
1.3	Kosten	9
1.3.1	Stromkosten	9
1.3.2	Wärmekosten	10
1.3.3	Wasserkosten	11
1.3.4	Gesamtkosten	12
1.4	Emissionen	14
1.5	Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht	15
2	Verbrauchsentwicklung, Maßnahmen und Empfehlungen	21
1.	Straßenbeleuchtung	22
2.	Rathaus	23
3.	Bauhof	26
4.1	Kindergarten Stadtzentrum	28
5.	Kindergarten Großen – Linden (Obergasse)	30
6.	Kindergarten Großen – Linden (Bahnhofstr.)	33
7.1	Kindergarten Regenbogenland	35
8.1	Evangelischer Kindergarten	37
9.	Stadthalle	39
10.	Volkshalle (Strom & Wasser)	42
10.1	Volkshalle (Wärme gesamt)	44
11.	Feuerwehr Leihgestern	46
12.	Feuerwehrstützpunkt Großen - Linden	48
13.1	TV Halle Anbau	51
13.2	TV Halle gesamt	51
14.	Hüttenberger Heimatmuseum	52
15.	Heimatstube	54
16.1	Erlebnispark Teil JUZ (Strom&Wärme)	56
16.	Erlebnispark (Wasser gesamt)	58
17.	Trauerhalle Großen - Linden	60
18.	Trauerhalle Leihgestern	62
19.	Freibad	64
20.	Grillhütte	66
3	Anhang	68
3.1	Grundlage und Definitionen	68
3.1.1	Verbrauchsdaten	68
3.1.2	Kosten	69
3.1.3	Emissionen	69
3.2	Erfassung und Auswertung der Verbrauchsdaten	70
3.2.1	Methodik der Datenerfassung	70
3.2.2	Bildung von Verbrauchskennwerten	71
4	Glossar	72

1 Zusammenfassung

Die Stadt Linden führte in Kooperation mit der hessenENERGIE GmbH (hE) von April 2008 bis ein Dezember 2013 ein kommunales Energiemanagement (KomEM) durch. Es wurden 18 ausgewählte stadteneigene Objekte bearbeitet.

Ziel der Kooperation war es, zusammen mit der hE die Grundstrukturen für ein innerhalb der Stadtverwaltung eigenständig weiterzuführendes Energiemanagementsystem zu schaffen. In der zurückliegenden Projektlaufzeit wurde der Energie- und Wasserverbrauch der Objekte erfasst und bewertet, die Einsparpotenziale qualitativ und quantitativ ermittelt und Maßnahmen für deren nachhaltige Nutzung ausgearbeitet. Die gezielte Energiebewirtschaftung basiert auf einem Verbrauchscontrolling und der Beeinflussung des Nutzerverhaltens, unterstützt durch Information und Qualifizierung. Die Optimierung vorhandener Anlagen sowie die Umsetzung gering investiver Maßnahmen spielen in der weiteren Umsetzung eine entscheidende Rolle.

Der vorliegende Energiebericht, umfasst das achte Berichtsjahr, die Monate Januar bis Dezember 2015. Er zeigt die in diesem Zeitraum durchgeführten Aktivitäten auf und gibt die erzielten Ergebnisse wieder.

Für jedes Objekt wurde ein Referenzverbrauch für die Bezugsmengen festgelegt, der die Ausgangssituation durch Mittelwerte der Jahre 2005 - 2007 beschreibt. Der Referenzverbrauch dient als Vergleichswert für den Verbrauch an bezogener Endenergie und Wasser im jeweiligen Berichtsjahr. Falls es während des Betrachtungszeitraums zu einer Erweiterung der Liegenschaft, Nutzungsänderung oder ähnlichem kommt, werden die Vergleichswerte ggf. angepasst. Die je Objekt erzielten Verbrauchseinsparungen an Energie und Wasser ergeben sich jeweils als Differenz zwischen dem Referenzverbrauch und dem Verbrauch während des Projektjahres, wobei aufgetretener Mehrverbrauch z. B. durch Nutzungsänderungen oder technischen Ausbau, defekte Anlagenteile usw. in einzelnen Objekten, der im Rahmen des KomEM nicht zu beeinflussen war, keine Berücksichtigung findet. Referenzverbrauch und Einsparungen sind in der folgenden *Tabelle 1.1* summarisch aufgeführt. Eine liegenschaftsbezogene Aufstellung findet sich in Abschnitt 1.5.

Einheit	Referenz		Berichtsjahr netto		Veränderung zur Referenz netto		
	Verbrauch Einheit/a	Kosten EUR/a	Verbrauch Einheit/a	Kosten EUR/a	Verbrauch Einheit/a	Kosten EUR/a	Kosten %
kWh	386.224	86.020	331.373	73.861	-54.851	-12.159	-14,1%
kWh	1.596.013	69.267	1.353.794	58.849	-242.219	-10.418	-15,0%
kWh	356.758	15.202	308.229	13.223	-48.529	-1.979	-13,0%
kWh	1.215.634	50.490	1.025.329	42.562	-190.305	-7.927	-15,7%
kWh	23.621	3.575	20.236	3.064	-3.385	-512	-14,3%
m ³	12.795	24.269	12.062	22.042	-733	-2.228	-9,2%
		179.557		154.752		-24.805	-13,81%

Tabelle 1.1

Verbrauch im Referenzjahr und erzielte Einsparungen

(Anmerkung: In Tab.1.1 ff. wird Fernwärme als Wärmeverbrauch aufgeführt. In Linden ist unter Fernwärme der Wärmeverbrauch der Stadthalle und die Wärmelieferung für den Erlebnispark zu verstehen)

Bei allen Energiearten wurden deutliche Einsparungen gegenüber dem Referenzverbrauch erzielt. Die Reduzierung der jährlichen Kosten für Energie und Wasser, bewertet mit aktuellen Preisen, beträgt rund 15.378 € bzw. rund 8,56 % (s. a. Tab. 1.3.1).

Werden die Einsparungen bei den einzelnen Liegenschaften nicht mit den aufgetretenen Mehrverbräuchen (z.B. durch Nutzungsänderungen oder technischen Ausbau, defekte Anlagenteile usw.)

verrechnet, ergeben sich Einsparungen in Höhe von rund 24.800 € bzw. rund 13,8 % (s. a. Tab. 1.3.2).

Die Gegenüberstellung der absoluten und um die genannten Mehrverbräuche bereinigten Ergebnisse zeigt, dass neben den erzielten Einspareffekten auf der Verbrauchs- und Kostenseite, in diesem Berichtsjahr auch einzelne Mehrverbräuche aufgetreten sind. Ursachen und mögliche Maßnahmen bei den betroffenen Objekten werden in Abschnitt 2 erläutert.

Die Straßenbeleuchtung als größter Einzelverbraucher wird im vorliegenden Bericht nicht bewertet, da im Rahmen der vereinbarten Lichtlieferung mit der OVAG der Stromverbrauch nicht im Einzelnen ausgewiesen wird. Erläuterungen dazu sind in Abschnitt 2 enthalten. Vor Vereinbarung der Lichtlieferung betrug der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung mehr als 50 % des gesamten Stromverbrauchs der für das KomEM ausgewählten Objekte. Durch Umrüstung von konventionellen Beleuchtungsanlagen auf hocheffiziente LED-Leuchten im Rahmen des OVAG-Projektes kann der Stromverbrauch um deutlich mehr als 60 % reduziert werden. Die CO₂-Emissionen werden dann um den gleichen Prozentsatz gemindert.

Aktuell sind die Stadthalle und das Freibad die bedeutendsten Kostenträger bei der Energiebewirtschaftung.

Die Strom- und Wärmepreise sind im Berichtsjahr deutlich gesunken. Der Preis für das Wasser ist konstant geblieben. Daten und Erläuterungen finden sich in Abschnitt 1.3. Das Energiemanagement wirkt dämpfend auf steigende Energiepreise und wird zukünftig einen noch größeren Beitrag zur Entlastung des Haushalts leisten können.

Es fehlt oft an Verfahren, die den Betreiber in die Lage versetzen, zu erkennen ob ein Gebäude oder technische Anlage wirklich effizient betrieben werden. Werkzeuge für ein gezieltes analysieren und auswerten von Messdaten sind meist wenig nutzerfreundlich und werden deshalb nicht oder selten angewendet. In Linden wurden die grundlegenden Prozesse wie beispielsweise die monatliche Zählerablesung und –auswertung, erfolgreich eingeführt. Die Kennwert- und Prioritätenlisten in Abschnitt 1.5 geben eine effizienzorientierte Handlungsempfehlung für weitere, auch investive Maßnahmen. Mit der Umsetzung der in Abschnitt 2 vorgeschlagenen Maßnahmen lassen sich zukünftig weitergehende Einspareffekte erzielen, mit denen das gute Ergebnis fortgeschrieben und weiter verbessert werden kann.

1.1 Aktivitäten der Stadt Linden und der hE

Im achten Berichtsjahr lag der Schwerpunkt der Aufgaben in der Fortschreibung der monatlichen Verbrauchsüberwachung (Verbrauchscontrolling) und in der Umsetzung von Maßnahmen, die sich aus der Bestandsaufnahme der Objekte und den Schwachstellenanalysen ergeben haben. Veränderungen bei den Liegenschaften (z.B. Außerbetriebnahme eines Kindergartens) wurden im aktuellen Berichtsjahr ebenfalls berücksichtigt. Das Energiemanagement umfasst also den aktuellen Stand der im Projekt bearbeiteten Objekte. Folgende Aktivitäten wurden von der Stadt im Einzelnen durchgeführt:

In allen bearbeiteten Liegenschaften führte seinerzeit die hE Begehungen zur Aufnahme der technischen Ausrüstung, der Bausubstanz und zur Kontrolle der Verbrauchsstruktur und der Verbrauchswerte durch. Die Ergebnisse wurden in Gebäudebeschreibungen und Checklisten zusammengefasst, die von der Projektverantwortlichen fortgeschrieben werden. Die hE hat die Stadtverwaltung über die Projektverantwortliche darüber informiert, welche Maßnahmen zur Energie- und Wassereinsparung durchgeführt wurden bzw. empfohlen werden. Die Checklisten enthalten Handlungsempfehlungen der hE zur Behebung gravierender technischer Mängel und zur weiteren Optimierung der Anlagen, die auch in Projekttreffen zum Thema gemacht wurden.

Die ermittelten Daten wurden in die entsprechenden Dateien eingepflegt und die Datenbank für das Energieverbrauchscontrolling, d.h. die zeitnahe Verbrauchsüberwachung weiter fortgeschrieben. Bestandteil der Tätigkeit ist die Organisation der monatlichen Ablesung und Erfassung sämtlicher Verbrauchswerte für die 18 Objekte durch die jeweiligen Gebäude- bzw. Anlagenverantwortlichen. Diese Werte werden monatlich in der Datenbank, die von der hE mit Hilfe der Energiemanagementsoftware angelegt wurde, eingegeben und dienen der Erstellung von monatlichen Auswertungen. Der Vergleich mit den Vormonatswerten ermöglicht, Verbrauchssteigerungen schnell zu erkennen und die jeweiligen Verantwortlichen für die Gebäude zur Klärung und alsbaldigen Rückmeldung zu informieren. Genauere Informationen hierzu finden sich im Kapitel 2 Verbrauchsentwicklung, Maßnahmen und Empfehlungen. In Abstimmung mit den Gebäudeverantwortlichen wurden darüber hinaus in verschiedenen Objekten Optimierungen der Heizungs-, Lüftungs- und Sanitäreinrichtungen durchgeführt.

Innerhalb der Stadtverwaltung wurden wichtige organisatorische Voraussetzungen für die Weiterführung des Projekts geschaffen. Wie vertraglich vereinbart, wurden durch die hE die Energiekosten auf Übereinstimmung mit den Lieferverträgen bzw. mit neuen Angeboten geprüft. Die nachfolgenden Kapitel 1.2 bis 1.5 geben verdichtete Angaben zum Energie- und Wasserverbrauch der Objekte, den zugehörigen Kosten und den Emissionen wieder. Es wird eine Bewertung auf der Basis von Verbrauchskennwerten durchgeführt (Benchmarking).

1.2 Verbrauchsdaten gesamt

Die Energie- und Wasserverbrauchsdaten der untersuchten Liegenschaften sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst dargestellt. Die Wärmeverbrauchsdaten wurden witterungsbereinigt (1). Die dargestellten Werte beinhalten auch den aufgetretenen Mehrverbrauch in einzelnen Objekten, der im Rahmen des KomEM nicht beeinflussbar war (z.B. durch Nutzungsänderungen oder technischen Ausbau, defekte Anlagenteile usw.).

Berichtsjahr von 1 / 2015 bis 12 / 2015	Einheit	Referenz	Berichtsjahr	Veränderung zur Referenz	
		Verbrauch Einheit/a	Verbrauch Einheit/a	Verbrauch Einheit/a	Verbrauch %
Strom	kWh	386.224	342.896	-43.328	-11,2%
Wärme	kWh	1.596.013	1.372.261	-223.752	-14,0%
Fernwärme	kWh	356.758	316.220	-40.538	-11,4%
Erdgas	kWh	1.215.634	1.030.386	-185.248	-15,2%
Strom	kWh	23.621	25.655	2.034	8,6%
Wasser	m ³	12.795	15.871	3.076	24,0%

Tabelle 1.2.1 Energie- und Wasserverbrauch im Referenz- und im Berichtsjahr

Die Mengenstruktur der im Berichtszeitraum eingesetzten Endenergien zeigt die folgende Abbildung:

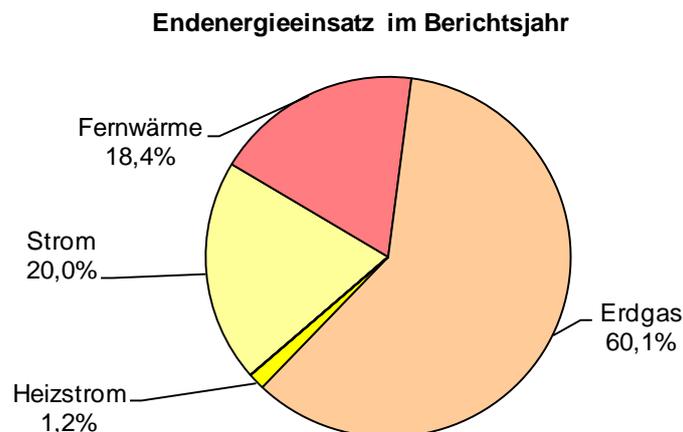


Abbildung 1.2.1 Mengenstruktur des Endenergieeinsatzes nach Energieträgern im Berichtsjahr

(1) Die Heizenergieverbräuche werden nach VDI 3807, Blatt 1 witterungsbereinigt ("normiert"), um jährlich unterschiedliche Witterungsbedingungen auszugleichen und damit den direkten Vergleich einzelner Jahresverbräuche zu ermöglichen (siehe auch Anhang 3.1)

Die Entwicklung der jährlichen Strom- und Wasserverbräuche sowie des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:

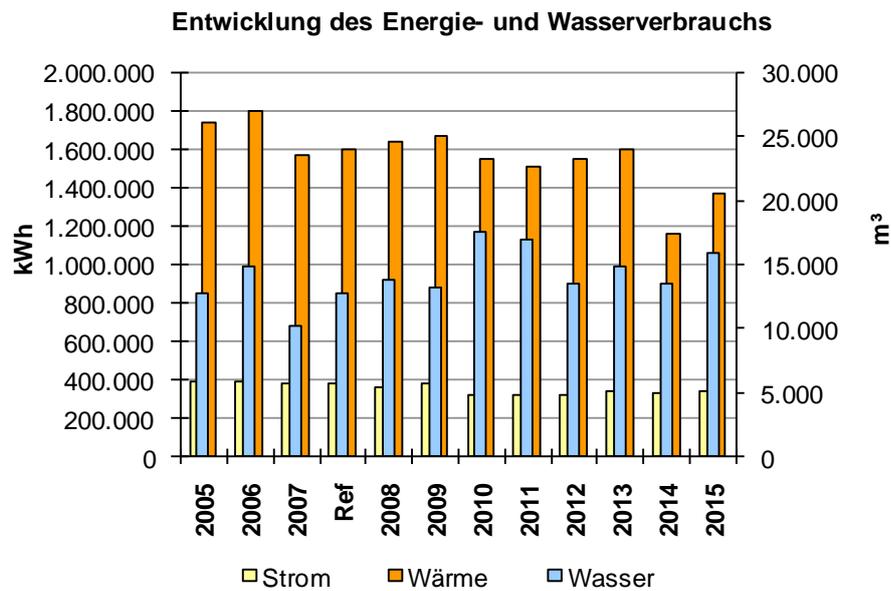


Abbildung 1.2.2 Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche

Die detaillierte Verbrauchs- und Kostenentwicklung für die einzelnen Liegenschaften ist unter Ziffer 5.1 des vorliegenden Berichtes dargestellt.

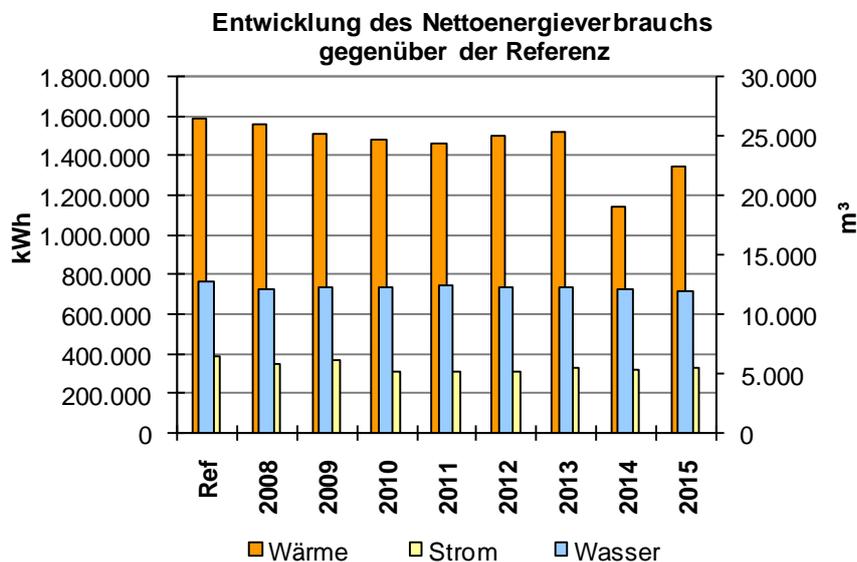


Abbildung 1.2.3 Entwicklung des Nettoenergieverbrauchs gegenüber der Referenz

1.3 Kosten

1.3.1 Stromkosten

Die Strompreise sind nach der Liberalisierung des Strommarktes mit einem Tief im Jahr 2001 bis zum Jahr 2014 stetig gestiegen. Für das Jahr 2015 ist erstmals wieder ein Absinken des Strompreises festzustellen. Dieses ist auf die generell fallenden Energiepreise zurückzuführen. Im Übrigen konnte die Stadt Linden durch Verhandlungen mit den Energieversorgern zusätzliche Preissenkungen erreichen.

Der durchschnittliche Strombezugspreis über alle KomEM-Objekte liegt im Berichtszeitraum bei 22,23 ct/kWh mit einer Streuung von 20,26 ct/kWh (Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden) bis 49,94 ct/kWh (Hüttenberger Heimatmuseum). Der hohe Wert ist durch den sehr geringen Verbrauch bei konstantem Grundpreis begründet. Der Anteil der Stromkosten an den Gesamtkosten für Energie und Wasser beträgt rund 46 %. Die größten Kostenträger sind das Freibad und die Stadthalle (siehe Tab.1.5.5). Die Entwicklung des Durchschnittsstrompreises 2005 bis 2015 ist in der folgenden Grafik am Beispiel des Rathauses Linden dargestellt, wobei der Preisanstieg in diesem Zeitraum rund 48 % beträgt.

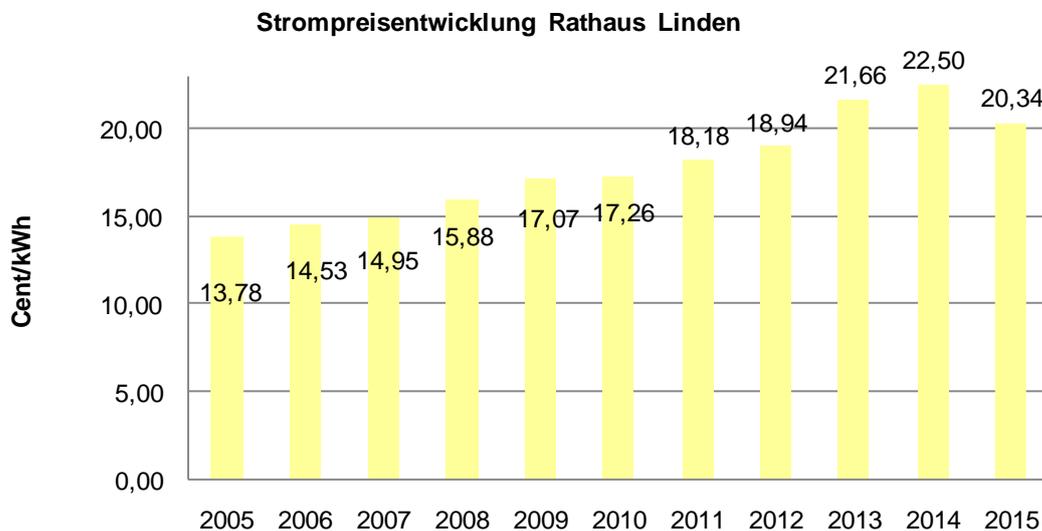


Abbildung 1.3.1 Entwicklung des durchschnittlichen Strompreises für das Rathaus Linden seit dem Jahr 2005 (Preisangaben netto ohne USt.)

1.3.2 Wärmekosten

Die Wärmepreisentwicklung bei den Brennstoffen Heizöl und Erdgas lässt sich exemplarisch anhand der *Abbildung 1.3.2* beschreiben. In der Stadt Linden erfolgt die Wärmeversorgung zu 75,09 % durch Erdgas, zu 23,04 % durch Wärmelieferung (Stadthalle, Erlebnispark) und zu 1,87 % durch Strom.

Der durchschnittliche Wärmebezugspreis über alle KomEM-Objekte liegt bei 4,4 ct/kWh mit einer Streuung von 4,1 bis 15,21 ct/kWh. Der hohe Wert findet sich bei der Beheizung der Grillhütte Grube Fernie mit elektrischer Direktheizung. Der durchschnittliche Wärmebezugspreis über alle KomEM-Objekte die mit Gas versorgt werden liegt bei 4,15 ct/kWh (netto ohne USt.)

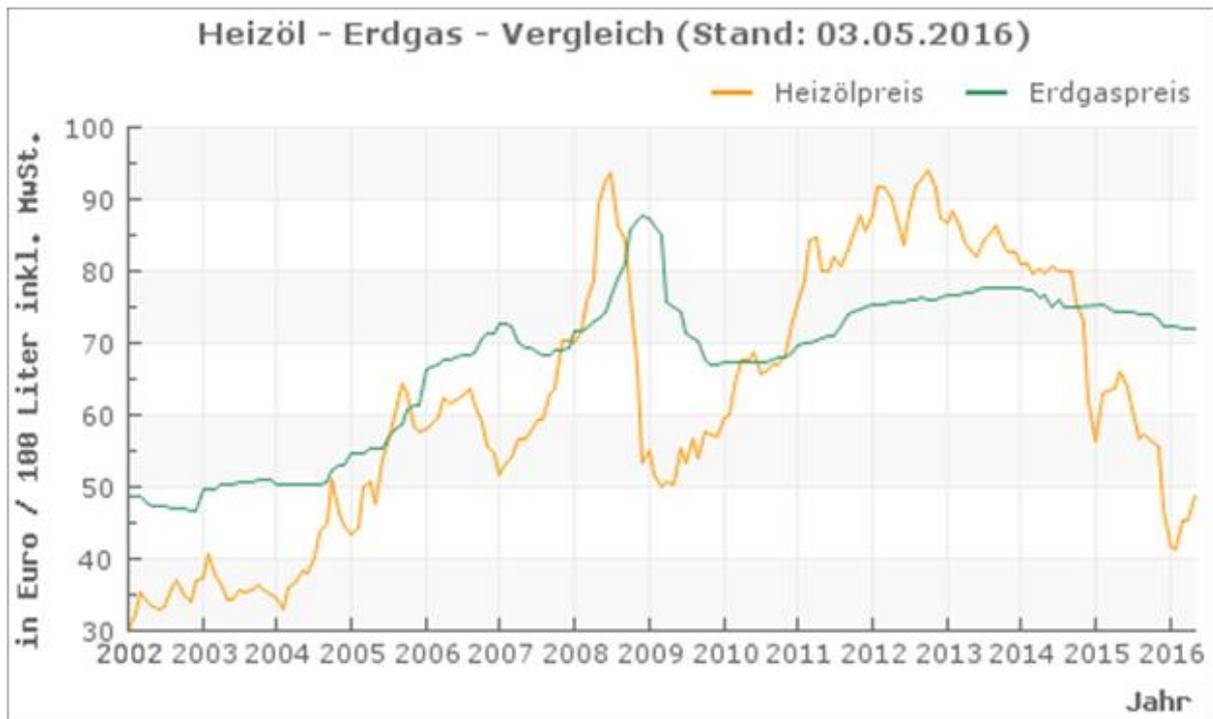


Abbildung 1.3.2 Kostenentwicklung für Heizöl in EUR je 100 Liter bei standardisierter Lieferung für ein Einfamilienhaus (3.000 Liter) und einer äquivalenten Menge von 33.540 kWh Erdgas; brutto, inkl. MwSt. (Quelle: www.fastenergy.de)

1.3.3 Wasserkosten

Der Trinkwasserpreis betrug im Jahr 2006 noch 1,50 € je m³, seit dem Jahr 2007 1,40 € je m³, was einem Preisrückgang von rund 7 % auf das Jahr 2006 bezogen entspricht (Angabe ohne Grundpreis für Zähler und Abrechnung, netto, ohne USt.). Der verbrauchsabhängige Anteil des Abwasserpreises blieb 2006 bis 2010 mit 2,20 € je m³ konstant. Der verbrauchsabhängige Anteil des Abwasserpreises wurde 2011 und 2012 auf 2,00 € je m³ herabgesetzt. Im Januar 2013 wurde die gesplittete Abwassergebühr in Linden eingeführt. Der verbrauchsabhängige Anteil des Abwasserpreises liegt bei 1,64 € je m³. Auf die Entwässerungsgebühren wird keine USt. erhoben. Die Preise des verbrauchsabhängigen Anteils für Frisch- und Abwasser in Linden liegen im Vergleich zu anderen Kommunen deutlich unter dem Durchschnitt.

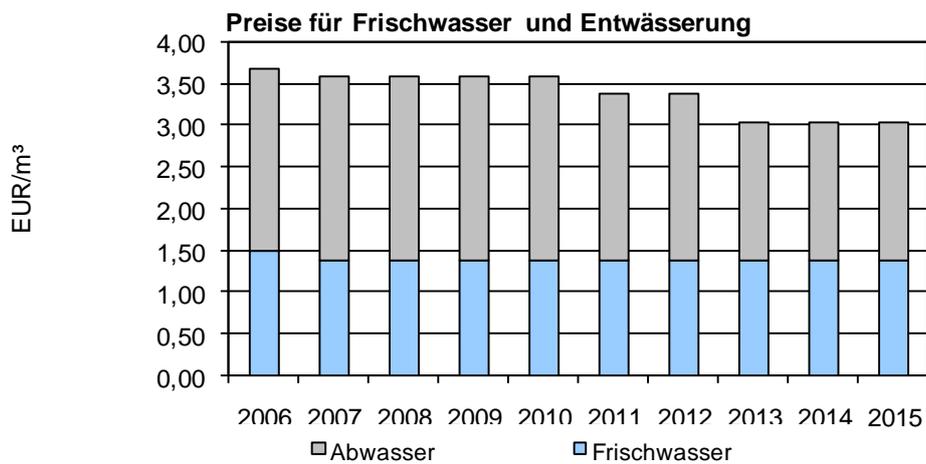


Abbildung 1.3.3 Preisentwicklung für Frischwasser und Abwasser (zuzüglich USt. für Frischwasser)

1.3.4 Gesamtkosten

Die Energie- und Wasserverbrauchskosten der untersuchten Liegenschaften sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst dargestellt. Die Wärmeverbrauchsdaten wurden witterungsbereinigt. Die Verbrauchsdaten wurden mit den durchschnittlichen Kosten des Berichtsjahres bewertet. Für das Projekt KomEM ist vereinbart, Referenzverbrauchsdaten auf Grundlage von mittleren Verbrauchsmengen der letzten drei Jahre vor Projektbeginn als Maßstab für die erzielten Einsparungen zugrunde zu legen. Die Kosten und Einsparungen schlüsseln sich wie folgt auf:

Berichtsjahr von 1 / 2015 bis 12 / 2015	Referenz	Berichtsjahr Kosten EUR/a	Veränderung zur Referenz	
	Kosten EUR/a		Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	86.020	76.220	-9.800	-11,4%
Wärme	69.267	60.314	-8.953	-12,9%
Fernwärme	15.202	13.662	-1.540	-10,1%
Erdgas	50.490	42.773	-7.717	-15,3%
Strom	3.575	3.880	304	8,5%
Öl	0	0	0	0,0%
Wasser	24.269	27.645	3.375	13,9%
Summen	179.557	164.179	-15.378	-8,56%

Tabelle 1.3.1 Energie- und Wasserverbrauchskosten im Referenz- und Berichtsjahr (alle Kostenangaben netto ohne USt.)

Werden die Einsparungen nicht mit den aufgetretenen Mehrverbräuchen bei einzelnen Objekten, die im Rahmen des KomEM nicht beeinflussbar waren verrechnet (z.B. durch Nutzungsänderungen oder technischen Ausbau, defekte Anlagenteile usw.), ergeben sich die in der *Tabelle 1.3.2* dargestellten Nettoeinsparungen (eine liegenschaftsbezogene Aufstellung findet sich in Abschnitt 1.5).

Berichtsjahr von 1 / 2015 bis 12 / 2015	Referenz	Berichtsjahr Kosten EUR/a	Veränderung zur Referenz	
	Kosten EUR/a		Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	86.020	73.861	-12.159	-14,1%
Wärme	69.267	58.849	-10.418	-15,0%
Fernwärme	15.202	13.223	-1.979	-13,0%
Erdgas	50.490	42.562	-7.927	-15,7%
Strom	3.575	3.064	-512	-14,3%
Öl	0	0	0	0,0%
Wasser	24.269	22.042	-2.228	-9,2%
Summen	179.557	154.752	-24.805	-13,81%

Tabelle 1.3.2 Energie- und Wasserverbrauchskosten im Referenz- und Berichtsjahr ohne Mehrverbräuche (alle Kostenangaben netto ohne USt.)

Die Kostenstruktur für den Energie- und Wasserbezug im Berichtsjahr ist nachfolgend dargestellt:

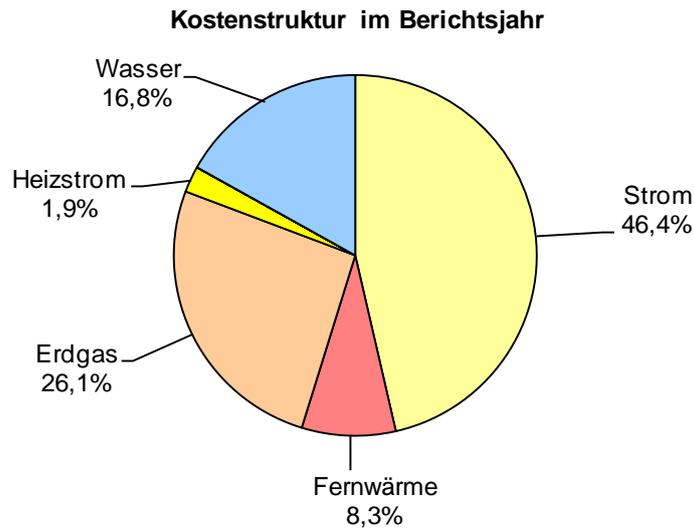


Abbildung 1.3.5 Kostenstruktur des Energie- und Wasserbezugs

Die Kosten für den Energie- und Wasserbezug im Berichtsjahr bezogen auf die Objektstruktur in Linden zeigt die folgende Abbildung:

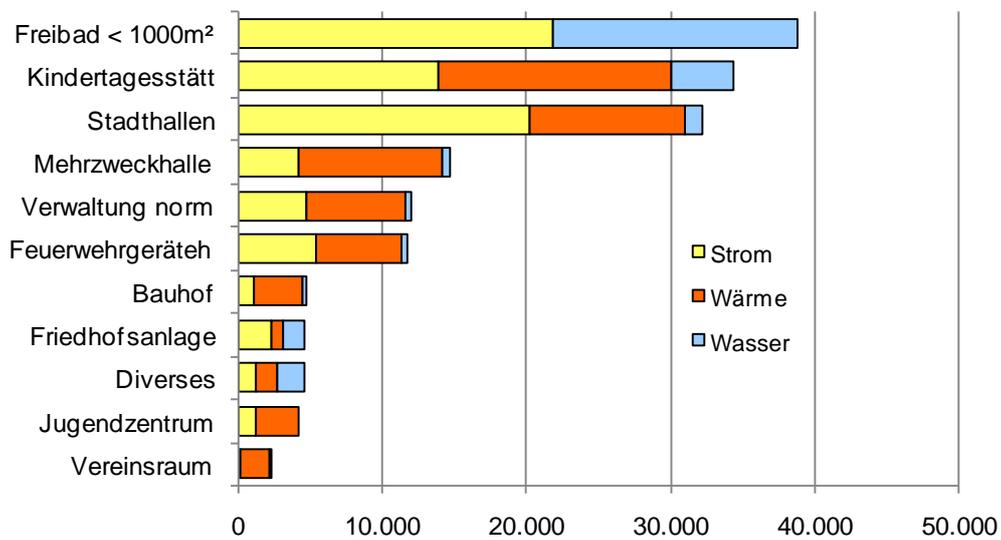


Abbildung 1.3.6 Kosten und Objektstruktur in EURO/Jahr

1.4 Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und spezifischer Faktoren für die einzelnen Energieträger lassen sich die den Verbräuchen zurechenbaren umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Eine Aufteilung der Emissionen nach den Energiebedarfsarten zeigt die folgende Tabelle. Die Emissionsfaktoren wurden den fortgeschriebenen Ergebnissen des Forschungsprojektes „Gesamt-Emissions-Modell Integrierter Systeme“, kurz GEMIS, Version 4.81 entnommen. Die Emissionsbilanz ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt:

Berichtsjahr von 1 / 2015 bis 12 / 2015	Referenz				Vermiedene Emissionen			
	CO ₂ -Äquivalent Tonnen/a	SO ₂ -Äquivalent kg/a	NO _x kg/a	Staub kg/a	CO ₂ -Äquivalent Tonnen/a	SO ₂ -Äquivalent kg/a	NO _x kg/a	Staub kg/a
Strom	224	307	219	14	32	44	31	2
Wärme	313	191	238	9	49	30	37	1
Erdgas	299	173	225	9	47	27	35	1
Strom	14	19	13	1	2	3	2	0
Summe	537	498	458	24	81	73	68	3
Veränderung relativ					15,0%	14,7%	14,9%	14,7%

Tabelle 1.4.1 Emissionen im Referenzjahr und Emissionsminderung im Berichtsjahr

Die erzielten Verbrauchseinsparungen haben auch zu einer deutlichen Umweltentlastung durch vermiedene Emissionen von Luftschadstoffen geführt, die Verminderung der Emissionen des klimaschädlichen CO₂ im Berichtsjahr beträgt beispielsweise rund 81 Tonnen.

1.5 Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht

Die nachfolgenden *Tabellen 1.5.1 bis 1.5.4* geben eine Übersicht über alle 17 KomEM-Objekte ohne Straßenbeleuchtung. Die Verbrauchskennwerte für Strom, Wärme und Wasser mit Vergleichs- und Zielwerten erlauben Aussagen über die energetische Qualität des jeweiligen Liegenschaftstyps. Auffällige Werte (gravierende Überschreitung der Vergleichswerte) sind mit Fettdruck gekennzeichnet. Ergänzend sind den Objekten Prioritäten zugeordnet:

- Priorität 1:** Kennwert überschreitet den Vergleichswert um mehr als 30 %
→ dringender Handlungsbedarf
- Priorität 2:** Kennwert überschreitet den Vergleichswert bis 30 %
→ Handlungsbedarf
- Priorität 3:** Kennwert erreicht bzw. unterschreitet den Vergleichswert
→ geringer Handlungsbedarf

In den Tabellen wurden die Objektdaten zuerst nach den ermittelten Prioritäten und innerhalb der jeweiligen Priorität nach Höhe der Kosten sortiert.

Eine liegenschaftsbezogene Kommentierung wird in Kapitel 2 vorgenommen. Eine Erläuterung zur Vorgehensweise ist in Anhang 3.2 enthalten.

Tabelle 1.5.5 liefert eine Kostenübersicht zu jedem Objekt wobei diese nach ihren absoluten Gesamtkosten (Referenzfall) geordnet wurden, um die Bewertung entsprechend der Bedeutung für die Kosten insgesamt zu relativieren.

Die nachfolgend zusammengestellten kommunalen Objekte wurden im Berichtszeitraum bearbeitet:

Typ	Obj. Nr.	Objekt	Ortsteil	BGF _E in m ²	Nutzungsart	Bemerkung
Geb	2	Rathaus	Leihgestern	2.047	Verwaltung norm	
Geb	3	Bauhof	Leihgestern	900	Bauhof	
Geb	4	Kindergarten Stadtzentrum	Leihgestern	614	Kindertagesstätt	bis Aug. 2010
Geb	4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	Leihgestern	835	Kindertagesstätt	ab Aug. 2010
Geb	5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	Großen-Linden	702	Kindertagesstätt	
Geb	6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	Großen-Linden	387	Kindertagesstätt	
Geb	8	Evangelischer Kindergarten	Leihgestern	600	Kindertagesstätt	bis Nov. 2010
Geb	8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	Leihgestern	944	Kindertagesstätt	ab Nov. 2010
Geb	9	Stadthalle	Leihgestern	2.374	Stadthallen	
Geb	10	Volkshalle (Strom&Wasser)	Leihgestern	1.593	Mehrzweckhalle	
Geb	10,1	Volkshalle (Wärme gesamt)	Leihgestern	2.142	Mehrzweckhalle	
Geb	11	Feuerwehr Leihgestern	Leihgestern	549	Feuerwehrgeräteh	
Geb	12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	Großen-Linden	2.030	Feuerwehrgeräteh	
Geb	14	Hüttenberger Heimatmuseum	Leihgestern	145	Vereinsraum	
Geb	15	Heimatstube	Leihgestern	57	Vereinsraum	
Geb	16	Erlebnispark (Wasser gesamt)	Großen-Linden	3.292	Diverses	
Geb	16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	Großen-Linden	592	Jugendzentrum	
Geb	17	Trauerhalle Großen-Linden	Großen-Linden	541	Friedhofsanlage	
Geb	18	Trauerhalle Leihgestern	Leihgestern	159	Friedhofsanlage	
Bad	19	Freibad	Großen-Linden	892	Freibad < 1000m ²	
Geb	20	Grillhütte	Großen-Linden	169	Diverses	
Geb	7,1	Kindergarten Regenbogenland	Leihgestern	1.183	Kindertagesstätt	ab Juli 2014

BGF_E: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche, bei Bädern: Beckenfläche

Tabelle 1.5.1 Zusammenstellung der KomEM – Objekte

Die Objekte 4 und 8 wurden erweitert und werden in der Tabelle 1.5.1 unter Objekt 4,1 und 8,1 mit der jeweils aktuellen Bruttogrundfläche (BGF) angegeben.

Das Objekt 13 TV- Halle und die Straßenbeleuchtung werden in Abstimmung mit der Stadtverwaltung im Rahmen des KomEM nicht mehr bewertet.

Das Objekt 7 Kindergarten Leihgestern Regenbogenland alt wurde im Juli 2014 aus der Nutzung genommen und anschließend abgerissen.

Geb	13,1	TV-Halle Anbau	Großen-Linden	258	Vereinsraum	ausgeschieden
Geb	13,2	TV-Halle gesamt	Großen-Linden	1.042	Sporthalle	ausgeschieden
Geb	7	Kindergarten Leihgestern Regen.	Leihgestern	549	Kindertagesstätt	ausgeschieden
SB	1	Straßenbeleuchtung	(Gesamt)	12.175	Straßenbeleuchtung	ausgeschieden

Strom – Verbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Strom-Kennwerte in kWh/(m ² a)					Prio
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Vergleichs-Kennwert ZIEL	Abweichung MITTEL	Abweichung ZIEL	
9	Stadthalle	2.374	35	18	13	93 %	176 %	1
19	Freibad	892	105	97	68	8 %	54 %	2
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	10	9	6	10 %	57 %	2
11	Feuerwehr Leihgestern	549	11	9	6	24 %	77 %	2
18	Trauerhalle Leihgestern	159	25	25	18	1 %	44 %	2
2	Rathaus	2.047	11	20	14	-43 %	-19 %	3
7,1	Kindergarten Regenbogenland	1.183	19	21	15	-8 %	32 %	3
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	1.593	13	19	13	-33 %	-4 %	3
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	18	21	15	-14 %	23 %	3
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	19	21	15	-9 %	30 %	3
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	11	21	15	-48 %	-26 %	3
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	13	25	18	-49 %	-27 %	3
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	592	10	15	11	-35 %	-7 %	3
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	15	21	15	-31 %	-1 %	3
3	Bauhof	900	6	7	5	-15 %	21 %	3
15	Heimatstube	57	8	9	6	-6 %	34 %	3
14	Hüttenberger Heimatmuseum	145	1	9	6	-89 %	-85 %	3

BGF_E: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche (Bei Bädern: Beckenfläche)

Für den Liegenschaftstyp Nr.20 Grillhütte kann kein sinnvoller Kennwertvergleich dargestellt werden

Tabelle 1.5.2 Stromverbrauchskennwerte

Wärme – Verbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Wärme-Kennwerte in kWh/(m ² a)					Prio
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Vergleichs-Kennwert ZIEL	Abweichung MITTEL	Abweichung ZIEL	
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	154	115	69	34 %	124 %	1
15	Heimatstube	57	176	86	52	105 %	242 %	1
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	127	115	69	10 %	84 %	2
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	130	115	69	13 %	88 %	2
9	Stadthalle	2.374	111	133	80	-17 %	39 %	3
10,1	Volkshalle (Wärme gesamt)	2.142	114	155	93	-26 %	23 %	3
2	Rathaus	2.047	81	83	50	-2 %	63 %	3
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	72	136	82	-47 %	-12 %	3
3	Bauhof	900	87	98	59	-11 %	48 %	3
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	592	91	102	61	-11 %	48 %	3
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	69	115	69	-40 %	0 %	3
7,1	Kindergarten Regenbogenland	1.183	44	115	69	-62 %	-36 %	3
14	Hüttenberger Heimatmuseum	145	69	86	52	-20 %	34 %	3
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	11	140	84	-92 %	-87 %	3

BGF_E: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche (Bei Bädern: Beckenfläche)

Für den Liegenschaftstyp Nr.18,19 u.20 kann kein sinnvoller Kennwertvergleich dargestellt werden

Tabelle 1.5.3 Wärmeverbrauchskennwerte

Wasser – Verbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Wasser-Kennwerte in m ³ /(m ² a)					Prio
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Vergleichs-Kennwert ZIEL	Abweichung MITTEL	Abweichung ZIEL	
19	Freibad	892	13,584	9,106	6,374	49 %	113 %	1
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	0,535	0,357	0,250	50 %	114 %	1
9	Stadthalle	2.374	0,168	0,120	0,084	40 %	101 %	1
15	Heimatstube	57	0,052	0,031	0,022	69 %	141 %	1
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	0,407	0,357	0,250	14 %	63 %	2
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	0,061	0,048	0,034	26 %	80 %	2
7,1	Kindergarten Regenbogenland	1.183	0,257	0,357	0,250	-28 %	3 %	3
18	Trauerhalle Leihgestern	159	1,775	2,009	1,406	-12 %	26 %	3
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	0,290	0,357	0,250	-19 %	16 %	3
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	0,825	2,009	1,406	-59 %	-41 %	3
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	1.593	0,110	0,219	0,153	-50 %	-28 %	3
2	Rathaus	2.047	0,072	0,136	0,095	-47 %	-24 %	3
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	0,354	0,357	0,250	-1 %	42 %	3
3	Bauhof	900	0,121	0,153	0,107	-21 %	13 %	3
11	Feuerwehr Leihgestern	549	0,007	0,048	0,034	-85 %	-78 %	3

BGF_E: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche (Bei Bädern: Beckenfläche)

Für den Liegenschaftstyp Nr.20 kann kein sinnvoller Kennwertvergleich dargestellt werden

Tabelle 1.5.4 Wasserverbrauchskennwerte

Gesamtkosten Strom - Wärme – Wasser
(nach Höhe der Gesamtkosten im Referenzjahr sortiert)

Obj. Nr.	Liegenschaft	Kosten Strom in EUR	Kosten Wärme in EUR	Kosten Wasser in EUR	Gesamtkosten Berichtsjahr in EUR	Gesamtkosten Referenz in EUR
9	Stadthalle	20.278	10.707	1.216	32.201	39.826
19	Freibad	21.840	0	16.964	38.804	34.351
2	Rathaus	4.733	6.852	450	12.035	15.810
10,1	Volkshalle (Wärme gesamt)	0	10.017	0	10.017	11.885
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	4.077	5.999	374	10.449	11.650
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	1.866	5.340	1.359	8.565	9.736
5	Kindergarten Großen-Linden Ober	2.722	3.698	869	7.290	9.600
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	3.474	2.752	833	7.059	8.580
7,1	Kindergarten Regenbogenland	4.659	2.213	924	7.797	7.797
3	Bauhof	1.109	3.300	331	4.741	5.814
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	4.151	0	535	4.686	5.444
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	1.201	2.956	0	4.157	3.547
6	Kindergarten Großen-Linden Bahnh	1.164	2.126	416	3.707	3.489
17	Trauerhalle Großen-Linden	1.427	892	624	2.943	3.227
20	Grillhütte	1.219	1.482	234	2.935	3.001
18	Trauerhalle Leihgestern	837	0	857	1.695	1.506
16	Erlebnispark (Wasser gesamt)	0	0	1.636	1.636	1.459
11	Feuerwehr Leihgestern	1.263	0	12	1.275	1.190
15	Heimatstube	130	474	9	613	851
14	Hüttenberger Heimatmuseum	70	1.505	0	1.575	794
	Summe	76.220	60.314	27.645	164.179	179.557

Tabelle 1.5.5 Übersicht der Gesamtkosten nach Höhe der Referenzkosten sortiert

2 Verbrauchsentwicklung, Maßnahmen und Empfehlungen

Im Rahmen der durchgeführten Schwachstellenanalysen und regelmäßigen Begehungen hat die hessenENERGIE für die Liegenschaften Checklisten erstellt, in denen Maßnahmen zur Energie- und Wassereinsparung vorgeschlagen werden. Die Checklisten liegen der Stadt vor und werden fortlaufend abgearbeitet und bei Bedarf aktualisiert. Die im Folgenden genannten Maßnahmen und Empfehlungen wurden diesen Checklisten entnommen. Die Bewertung bezieht sich, sofern nichts anderes erwähnt, auf den jeweiligen Verbrauch im Berichtsjahr. Die Vergleichskennwerte sind den Ergebnissen umfangreicher statistischer Auswertungen für Bestandsgebäude entnommen⁽²⁾. Die zum Kennwert angegebene Abweichung in Prozent beschreibt die Differenz zum statistischen Mittelwert vergleichbarer Objekte. Die Definitionen sind in Anhang 3.2.2 erläutert.

Die in den Verbrauchstabellen und Grafiken angegebenen Jahreszahlen bezeichnen den Beginn des jeweiligen Auswertungsjahres. Die Angabe 2015 bedeutet bei dem für die Stadt Linden gewählten Auswertungsjahr 01.01.2015 bis 31.12.2015.

⁽²⁾ Verbrauchskennwerte 2005, Forschungsbericht der ages GmbH, Münster

1. Straßenbeleuchtung

Die Stadt Linden hat im Jahr 2009 die OVAG mit der Beleuchtung der Straßen, Wege und Plätze im Stadtgebiet beauftragt. Die OVAG übernimmt vertragsgemäß Leistungen zur Realisierung der öffentlichen Beleuchtung mit 1.497 Lichtpunkten (1.563 Leuchten) (3) inklusive der Strombeschaffung. Der Stromverbrauch wird nicht mehr direkt mit der Stadt Linden abgerechnet.

Der zuletzt durch Abrechnung festgestellte Jahresstromverbrauch betrug im Jahr 2008 rund 461.000 kWh, was dem durchschnittlichen Stromverbrauch von rund 120 Vier-Personen-Haushalten entsprach. Bereits im Jahr 2008 beginnend, wurden durch die Stadt Linden in ca. 899 Leuchten Kompaktleuchtstofflampen (sog. Energiesparlampen) mit überwiegend 2 x 23 Watt Leistung eingebaut (4). Es ist davon auszugehen, dass damit die Anschlussleistung, der Stromverbrauch aber auch das Beleuchtungsniveau gesenkt wurde.

Da der Stromverbrauch nicht mehr mit der Stadt Linden abgerechnet wird im vorliegenden Bericht auf eine weitere vergleichende Betrachtung mit den Vorjahren verzichtet.

Die Stadt Linden profitiert von der **OVAG-LED-Initiative** (5).

Ziel und Inhalt des Projektes:

Im Rahmen des Projektes der OVAG-LED-Initiative erfolgt die Umrüstung von voraussichtlich bis zu etwa 50.000 bisher noch mit konventionellen Leuchten bestückten Lichtpunkten auf hocheffiziente und umweltfreundliche LED-Leuchten. Mit der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf hocheffiziente LED-Technologie wird eine signifikante Reduzierung der CO₂-Emissionen bei der Stromnutzung gegenüber der bestehenden Technologie erreicht. Aufgrund des zu erwartenden hohen CO₂-Minderungspotenzials von deutlich über 60 % fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit das OVAG-Projekt im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative.

Neben der nachhaltigen Reduzierung des Stromverbrauchs und der Treibhausgasemissionen wird eine Verbesserung der Ausleuchtung der Straßen, Gehwege und Plätze angestrebt. Die an der OVAG-LED-Initiative teilnehmenden Kommunen profitieren weiterhin von zukünftig geringer steigenden Ausgaben für die Straßenbeleuchtung, die insbesondere durch die Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber der konventionellen Technologie begründet sind. Da die LED-Technologie eine sehr zielgerichtete Beleuchtung ermöglicht, wird darüber hinaus eine unerwünschte Abgabe von Licht in die Umwelt vermieden (keine überflüssigen Lichtemissionen). Ferner wird eine Verringerung des Insektenanflugs erzielt, da die Leuchtdioden nicht in dem für nachtaktive Insekten besonders anlockenden Spektralbereich leuchten.

(3) Angaben aus Unterlagen der OVAG (Stand 2009)

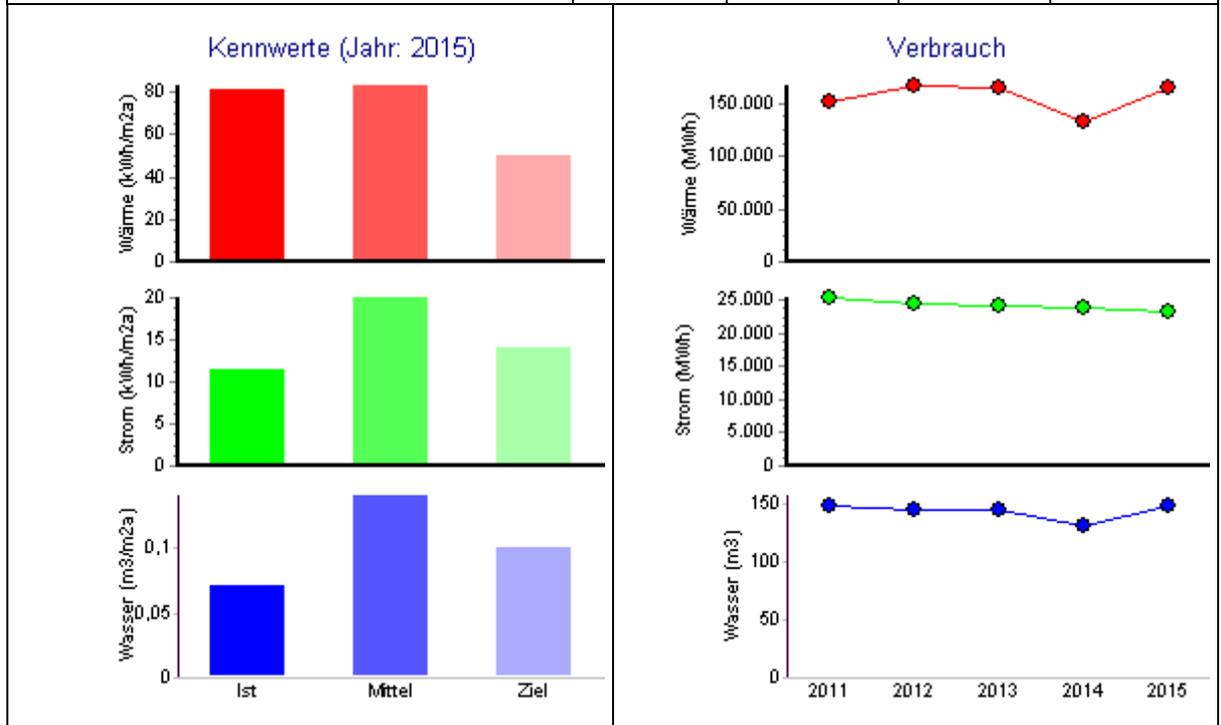
(4) Angaben aus einer Aufstellung der Stadt (Stand 2010)

(5) <http://www.ovag-kommunal.de/ok/ovag-kommunal.nsf/c/Strom,Stra%C3%9Fenbeleuchtung,OVAG-LED-Initiative>

2. Rathaus

Name des Gebäudes **02_Rathaus**

Nutzung		Verwaltung norm			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	2047.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1986			
Nennwärmeleistung	[kW]	184			
Abgasverlust	[%]	8			
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	167609	165349	132470	166390
Kosten Absolut	[EUR]	11032	9461	7329	7300
- davon Erdgas SWG	[EUR]	11032	9461	7329	7300
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.07	0.06	0.06	0.04
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	24465	24094	24005	23273
Kosten Absolut	[EUR]	5512.54	6205.76	6418.64	5638.08
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.225	0.258	0.267	0.242
Wasser					
Verbrauch	[cbm]	146	146	131	148
Kosten Absolut	[EUR]	530.00	473.78	427.57	482.27
- davon Frischwasser	[EUR]	530.00	473.78	427.57	482.27
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR/m³]	3.64	3.26	3.25	3.25
Emissionen					
CO2	[t]	59	59	51	55



Bei der Liegenschaft handelt es sich um ein freistehendes Bürogebäude in massiver Bauart. Die Bausubstanz befindet sich in einem guten Zustand und sollte dem Standard der WSVO von 1984 entsprechen. Die Beheizung der Liegenschaft erfolgt hauptsächlich über Heizkörper. Lediglich die Büroräume im EG werden über eine Fußbodenheizung mit Wärme versorgt. Im östlichen Flügel der Liegenschaft befinden sich Räume, die in zunehmendem Maße von der Generationenbrücke genutzt werden. Die Nutzung erfolgt mehrmals in der Woche als Stillcafé und für einen Frauensprachkurs. Die ehemalige Hausmeisterwohnung, deren Versorgung separat erfolgt, befindet sich im Obergeschoss des östlichen Flügels.

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 41 % und zum Vorjahr um rund 3 % zurückgegangen. Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte.

Im Vergleich zu modernen Bürogebäuden ist die Tageslichtnutzung nicht optimal. Als Folge ist die Einschaltdauer der Raumbelichtung ganzjährig vergleichsweise hoch. Bei Renovierungen werden helle Farbtöne verwendet. Die vorhandenen Glühlampen wurden konsequent durch Energiesparlampen ersetzt, es erfolgte eine Reduzierung der Lichtleistung in den Fluren und im Treppenhaus, in jedem Büro wurden abschaltbare Steckerleisten installiert.

Zwei von drei Heizkreispumpen wurden gegen Hocheffizienzpumpen ausgetauscht. Dies reduziert den Stromverbrauch der Pumpen um bis zu 70 %.

Ein weiterer Schwerpunkt beim Stromverbrauch stellt die Ausstattung mit IT-Geräten dar (rund 28 PC-Arbeitsplätze (Clients), Server und Klimagerät). Die Energiesparfunktionen sollen konsequent genutzt werden. Diese Maßnahme wird regelmäßig mit dem IT - Administrator abgestimmt. Stand-by-Verbrauch außerhalb der Arbeitszeit wird durch Abschalten der Geräte mittels abschaltbarer Steckerleisten vermieden. Weitere größere Stromverbraucher sind Drucker, Vervielfältigungsgeräte und Kühlschränke. Bei Ersatz elektrischer Geräte wird darauf geachtet, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden.

Die Warmwasserbereitung erfolgt über Elektrokleinspeicher. Diese wurden mit Zeitschaltuhren ausgestattet, was zur Energieeinsparung beiträgt und einer beschleunigten Verkalkung der Geräte und Armaturen vorbeugt. Da die Warmwasserbereitung über Elektrokleinspeicher erfolgt, wird die Heizung mit allen Pumpen während der Sommermonate ausgeschaltet.

Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) werden weitere Einsparungen erzielt.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 6 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 26 % gestiegen. Der Kennwert liegt jedoch noch immer 2 % unter dem Mittelwert vergleichbarer Objekte.

Wärmetechnische Schwachstellen sind beispielsweise ungedämmte Heizkörpernischen. Es ist vorgesehen, die wenigen, noch vorhandenen Heizkörpernischen im Rathaus durch den Bauhof dämmen zu lassen, sobald Kapazitäten frei sind. Alle Außentüren und Fenster im Rathaus und Nebengebäude werden regelmäßig auf Dichtheit geprüft. Ggf. werden Dichtungen erneuert, damit Zugscheinungen und erhöhte Lüftungswärmeverluste vermieden werden.

Die Kesselanlage der Liegenschaft versorgt ausschließlich die Verwaltung mit Wärme, die Hausmeisterwohnung verfügt über ein eigenes Heizgerät. Einsparpotential liegt in der Optimierung der Reglereinstellung bei Reduzierung der Wärmeenergieerzeugung außerhalb der Nutzungszeiten. Eine Reduzierung der Nutzungszeiten, z.B. die der ehemaligen Sozialstation, haben in der Vergangenheit zum guten Ergebnis mit beigetragen. Da die Kesselanlage keine Wärme für Brauchwasser zur Verfügung stellen muss (Elektrokleinspeicher), wird diese konsequent, außerhalb der Heizperiode abgeschaltet. Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und entsprechend der tatsächlichen Nutzung (Nacht- und Wochenendabsenkung /-abschaltung) einge-

stellt. Auch bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß- statt Dauerlüftung usw.) führt zu weiteren Einsparungen.

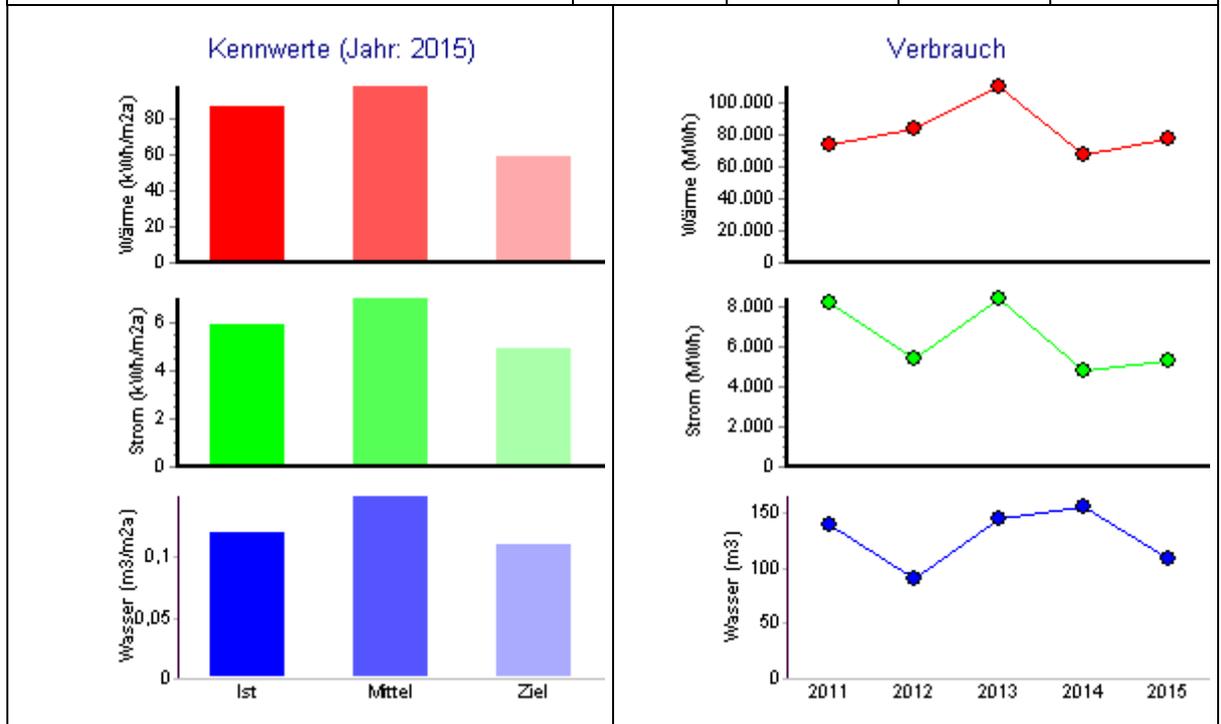
Wasser

Der sehr gute Verbrauchskennwert liegt unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Verbrauch entspricht der Referenz, im Vergleich zum Vorjahr ist der Verbrauch um 13 % gestiegen. Beim Wechsel von Armaturen wird auf Wassersparprodukte zurückgegriffen. Die Durchflussmenge an den Waschbecken wurde, wo dies möglich war, an den Eckventilen reduziert.

3. Bauhof

Name des Gebäudes **03_Bauhof**

Nutzung		Bauhof			
Bezugsfläche beheizt [m²]		900.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung [kW]		130			
Abgasverlust [%]		6			
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		84129	110433	67196	78195
Kosten Absolut [EUR]		5887	6334	3722	3515
- davon Erdgas SWG [EUR]		5887	6334	3722	3515
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.07	0.06	0.06	0.04
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		5467	8440	4789	5341
Kosten Absolut [EUR]		1299.61	2219.83	1343.10	1325.01
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.238	0.263	0.280	0.248
Wasser					
Verbrauch [cbm]		91	145	156	109
Kosten Absolut [EUR]		329.56	473.15	506.59	354.40
- davon Frischwasser [EUR]		329.56	473.15	506.59	354.40
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m³]		3.64	3.26	3.25	3.25
Emissionen					
CO2 [t]		25	35	21	22



Der Bauhof ist gegliedert in Fahrzeug-/Lagerhallen, Arbeits- und Bürobereiche. Die Bausubstanz befindet sich in einem guten Zustand und sollte dem Standard der WSV0 von 1984 entsprechen. Die Beheizung der Liegenschaft erfolgt in den Hallenbereichen über Deckenluftheizer, sonst über Heizkörper. Lagerflächen werden nur frostfrei gehalten. Die Dachflächen sind an den Betreiber einer Fotovoltaikanlage mit einer Nennleistung von rund 33 kW_{peak} verpachtet. Anlagendaten und Erträge sind unter <http://www.sunnyportal.de> einsehbar.

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 34 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 12 % gestiegen. Der Kennwert liegt zwischen Mittel- und Zielwert.

Um ein besseres Controlling zu ermöglichen, wird der Strom für Veranstaltungen und andere außergewöhnliche Verbrauchssituationen wie z. B. der Einsatz des Mammografiemobiles über den Festplatzanschluss bezogen. So ist es möglich, den Energieverbrauch genauer abzubilden.

Zur Senkung des Verbrauchs wurden verschiedene Maßnahmen umgesetzt wie z. B. konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen/LED, Einsatz von Zeitschaltuhren etc.. Eine Sensibilisierung der Nutzer hat stattgefunden. Bei Ersatz elektrischer Geräte wird darauf geachtet, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) werden weiterhin Einsparungen erzielt.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 15 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 16 % gestiegen. Der Kennwert liegt unter dem Mittelwert.

Die Reglereinstellungen werden regelmäßig überprüft und ggf. angepasst (z.B. Abschalten der Anlage außerhalb der Heizperiode). Die Warmwasserbereitung erfolgt über einen vom Kessel beheizten Warmwasserbereiter. Laut Bauhofleitung besteht nur ein geringer Warmwasserbedarf. In 2013 wurde der Warmwasserbereiter erneuert. Das Speichervolumen beträgt derzeit 250 Liter. Da die Warmwasserbereitung unabhängig von der Raumwärmeerzeugung erfolgt, wird weiterhin auf die Umstellung Winter/Sommerbetrieb geachtet. Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und bedarfsgerecht eingestellt. Auch bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß statt Dauerlüftung usw.) führt weiterhin zu Einsparungen.

Wasser

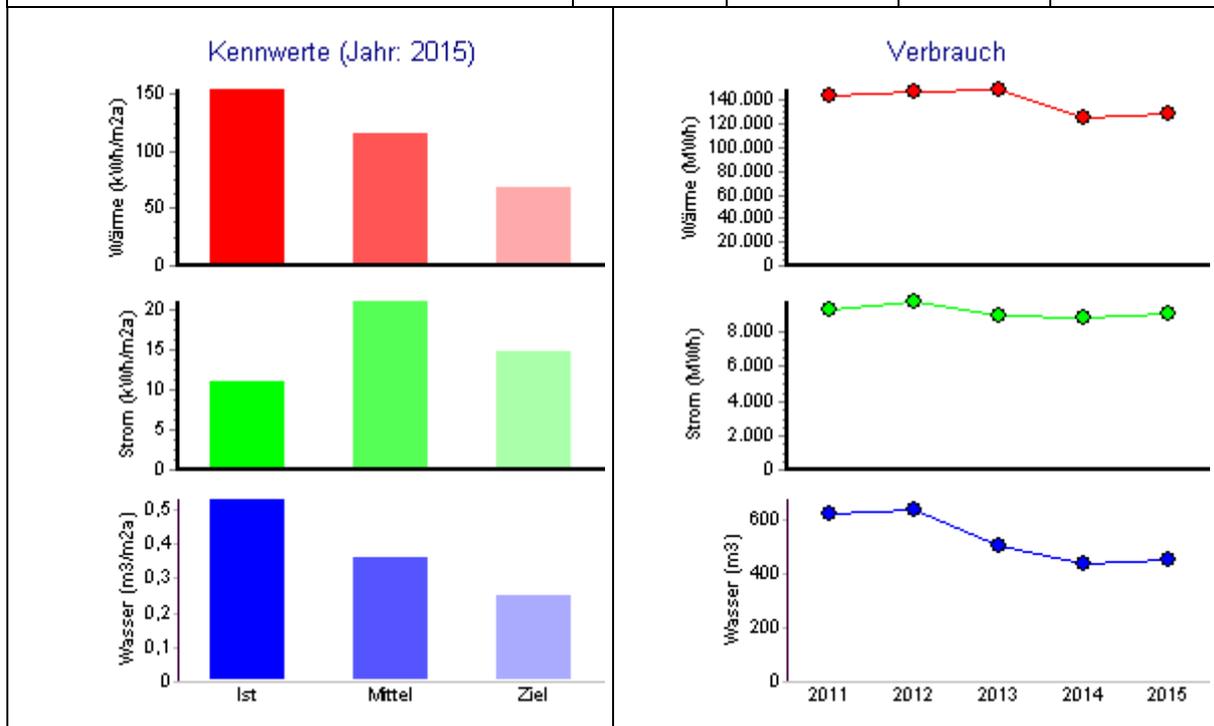
Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 21 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 30 % gesunken. Der Kennwert liegt zwischen Mittel- und Zielwert vergleichbarer Objekte.

Beim Wechsel von Armaturen wird auf Wassersparprodukte zurückgegriffen.

4.1 Kindergarten Stadtzentrum

Name des Gebäudes **04_Kita**

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt [m ²]		835.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung [kW]		92,5			
Abgasverlust [%]		6			
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		147347	148866	125753	128836
Kosten Absolut [EUR]		9173	8473	6950	5741
- davon Erdgas SWG [EUR]		9173	8473	6950	5741
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.06	0.06	0.06	0.04
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		9777	8907	8803	9109
Kosten Absolut [EUR]		2246.26	2335.51	2401.99	2229.70
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.230	0.262	0.273	0.245
Wasser					
Verbrauch [cbm]		634	498	436	447
Kosten Absolut [EUR]		2307.74	1623.64	1419.46	1452.55
- davon Frischwasser [EUR]		2307.74	1623.64	1419.46	1452.55
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m ³]		3.64	3.26	3.25	3.25
Emissionen					
CO ₂ [t]		44	45	39	37



Bei der Kita handelt es sich um ein massives, freistehendes Gebäude. Der Wärmeschutz des Gebäudes entspricht dem Standard vor der WSVO von 1984. Die Bausubstanz der Liegenschaft befindet sich in einem guten Zustand. Es werden 90 Kinder in 5 Gruppen von 17 Mitarbeiterinnen (Erzieherinnen, Küchenkraft, Reinigungskraft) betreut. Die Kita ist bei Bedarf auch in den Sommerferien geöffnet. Das Mittagessen wird angeliefert. Öffnungszeiten: Mo – Fr 7:00– 16:30 Uhr. Das Objekt wurde in der Vergangenheit erweitert. Die Bruttogrundfläche (BGF) ist von rund 614 m² auf 835 m² erhöht worden. Die Referenzwerte wurden entsprechend angepasst.

Strom

Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 3 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 4 % gestiegen.

Bei Ersatz elektrischer Geräte wird darauf geachtet, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Versuchsweise wurden Waschräume mit Bewegungsmeldern ausgestattet. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) werden weiterhin Einsparungen erzielt.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 12 % gesunken und zum Vorjahr um rund 3 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt noch 34 % über dem Mittelwert vergleichbarer Objekte. Dieses ist unter anderem auf die Bauweise des Gebäudes (ungünstiges Verhältnis der Hüllfläche zum Volumen) zurückzuführen.

Einsparpotential besteht in der Optimierung der Reglereinstellung. Die Warmwasserbereitung erfolgt über einen vom Kessel beheizten Warmwasserbereiter (400 Liter). Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und bedarfsgerecht eingestellt.

Zur Verringerung der rückseitigen Wärmeabstrahlung bei den Stahlröhrenradiatoren vor den bodentiefen Fenstern bzw. Fensterelementen wurden Abdeckungen (Strahlungsschirme) angebracht. Bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß- statt Dauerlüftung usw.) führt zu weiteren Einsparungen.

Wasser

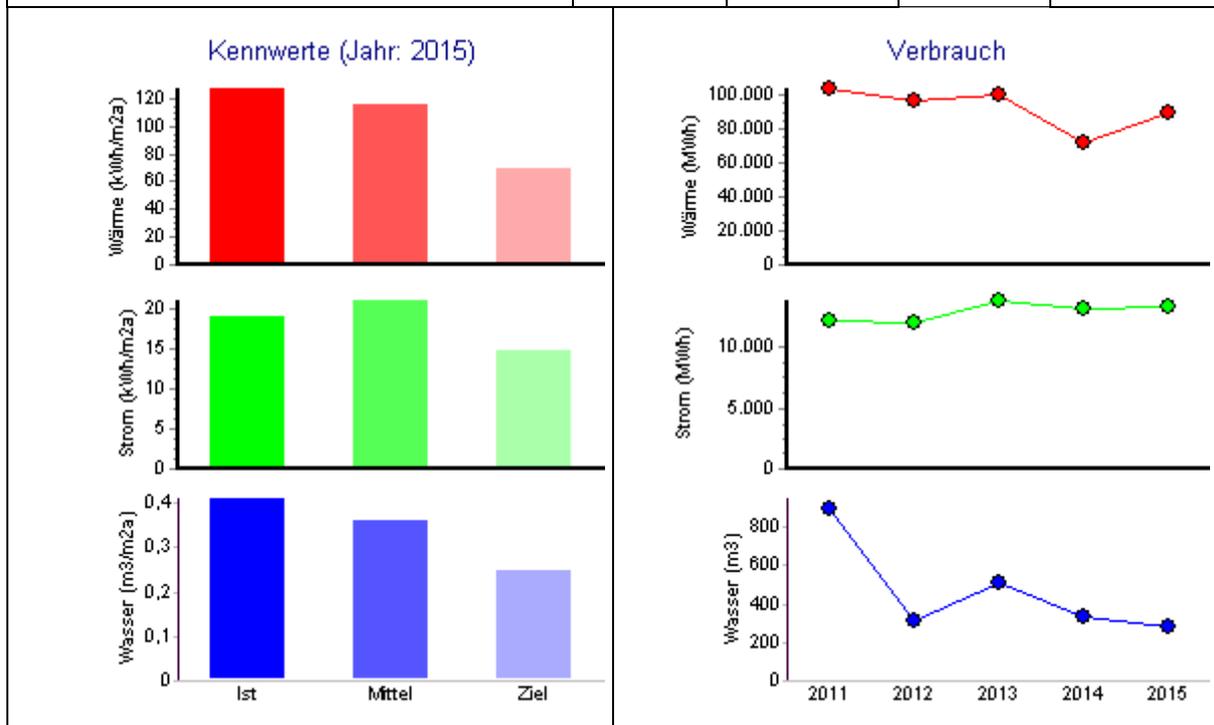
Der Wasserverbrauch ist gegenüber der Referenz um rund 22 % gesunken und zum Vorjahr um rund 3 % gestiegen. Der Kennwert liegt noch 50 % über dem Mittelwert. Um den Wasserverbrauch weiter zu senken, sind weiterhin Toilettenspülungen zu erneuern und alte Waschtischarmaturen durch moderne kinderfreundliche Sensor-Armaturen zu ersetzen. Diese Maßnahmen befinden sich in der Durchführungsphase.

Die Durchflussmenge an den Waschbecken ist zu reduzieren. Dies verringert neben dem Wasserverbrauch auch den Wärmebezug, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss. Beim Wechsel von Armaturen wird auf Wassersparprodukte zurückgegriffen, so sollen z. B. beim Austausch an Waschtischarmaturen Strahlregler eingesetzt werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten und Einsatz moderner Technik sollten in dieser Einrichtung weitere Einsparungen erreicht werden können.

5. Kindergarten Großen – Linden (Obergasse)

Name des Gebäudes 05_Kita

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m ²]	702.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1993			
Nennwärmeleistung	[kW]	64			
Abgasverlust	[%]	7			
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	96207	99275	71825	88942
Kosten Absolut	[EUR]	6016	5645	3967	3958
- davon Erdgas SWG	[EUR]	6016	5645	3967	3958
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.06	0.04
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	12009	13864	13202	13376
Kosten Absolut	[EUR]	2745.77	3595.63	3566.26	3251.81
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.229	0.259	0.270	0.243
Wasser					
Verbrauch	[cbm]	308	510	329	286
Kosten Absolut	[EUR]	1121.32	1661.70	1071.62	929.51
- davon Frischwasser	[EUR]	1121.32	1661.70	1071.62	929.51
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR/m ³]	3.64	3.26	3.25	3.25
Emissionen					
CO ₂	[t]	32	35	28	30



Bei der Liegenschaft handelt es sich um ein freistehendes, teilweise unterkellertes Gebäude. Der Wärmeschutz der Liegenschaft entspricht dem Standard vor der ersten WSVO. Die Bausubstanz der Liegenschaft befindet sich in einem guten Zustand. Wegen wiederholter Undichtigkeiten wurde 1990 ein Satteldach auf das bestehende Flachdach aufgesetzt. Im Jahr 2003 wurde die Liegenschaft auf der Ostseite um einen Anbau (WC und Personalraum) erweitert. Es werden rund 100 Kinder in 4 Gruppen von 12 Mitarbeiterinnen (Erzieherinnen, Küchenkraft, Reinigungskraft) betreut. Die Kita ist 3 Wochen in den Sommerferien geschlossen. Das Mittagessen wird angeliefert. Öffnungszeiten: Mo – Fr 7:00 – 16:30 Uhr.

Strom

Der Kennwert liegt zwischen Mittel- und Zielwert. Der Stromverbrauch konnte zur Referenz um rund 42 % gesenkt werden. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 1 % gestiegen.

Um den Verbrauch zu senken wurden Maßnahmen wie in den Checklisten beschrieben umgesetzt (z. B. konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen, Einsatz von Zeitschaltuhren, Reduzierung der Lichtleistung in den Fluren etc.). Die Warmwasserbereiter (Putzmittelraum, Küche, MA-WCs, MA-Raum) wurden mit je einer Stecker-Zeitschaltuhr ausgestattet. Dies sorgt dafür, dass nur Warmwasser während der Öffnungszeiten der Einrichtung bereit wird. Stand-by-Verluste die Außerhalb der Nutzungszeiten auftreten, werden so vermieden. Bei Ersatz elektrischer Geräte wird darauf geachtet, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) werden weiterhin Einspareffekte erzielt.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 6 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 24 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 10 % über dem Mittelwert.

Bedingt durch das Baujahr (1972) hat das Gebäude keinen ausreichenden Wärmeschutz. Die oberste Geschoßdecke hat im Bereich des Altbaus nur eine 5 cm starke Dämmung. Spätestens bei einer Sanierung der relevanten Bauteile sollte ein entsprechender Wärmeschutz angebracht werden.

Die oberste Geschosdecke sollte im Bereich Altbau zusätzlich gedämmt werden. Die Kellerdecke sollte mit Dämmplatten versehen werden. Diese Arbeiten sollenvom Bauhof ausgeführt werden, wenn Kapazitäten frei sind.

Weiteres Einsparpotential besteht in der Optimierung der Reglereinstellung. Die Warmwasserbereitung erfolgt über dezentrale elektrische Warmwasserbereiter, daher wird die Heizungsanlage außerhalb der Heizperiode ganz abgeschaltet. Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und bedarfsgerecht eingestellt.

Laut Leiterin ist die Wärmeabgabe der Heizkörper in einigen Räumen (Turnraum, MA-Raum) nicht immer ausreichend und in anderen Bereichen des Heizkreises hingegen scheinbar überhöht. Dies lässt darauf schließen, dass ein hydraulischer Abgleich nicht oder nur mangelhaft durchgeführt wurde. Daher sollte die hydraulische Einregulierung des Rohrnetzes durch eine Fachfirma erfolgen. Dies wird auch in DIN-Normen und Verordnungen (z.B. VOB/C – DIN 18380) gefordert. Neben der Energieeinsparung (ca. 10%) wird gleichzeitig der Komfort gesteigert (keine Über- und Unterversorgung, keine Geräusche).

Auch umsichtiges Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß- statt Dauerlüftung usw.) führt weiterhin zu Einsparungen.

Wasser

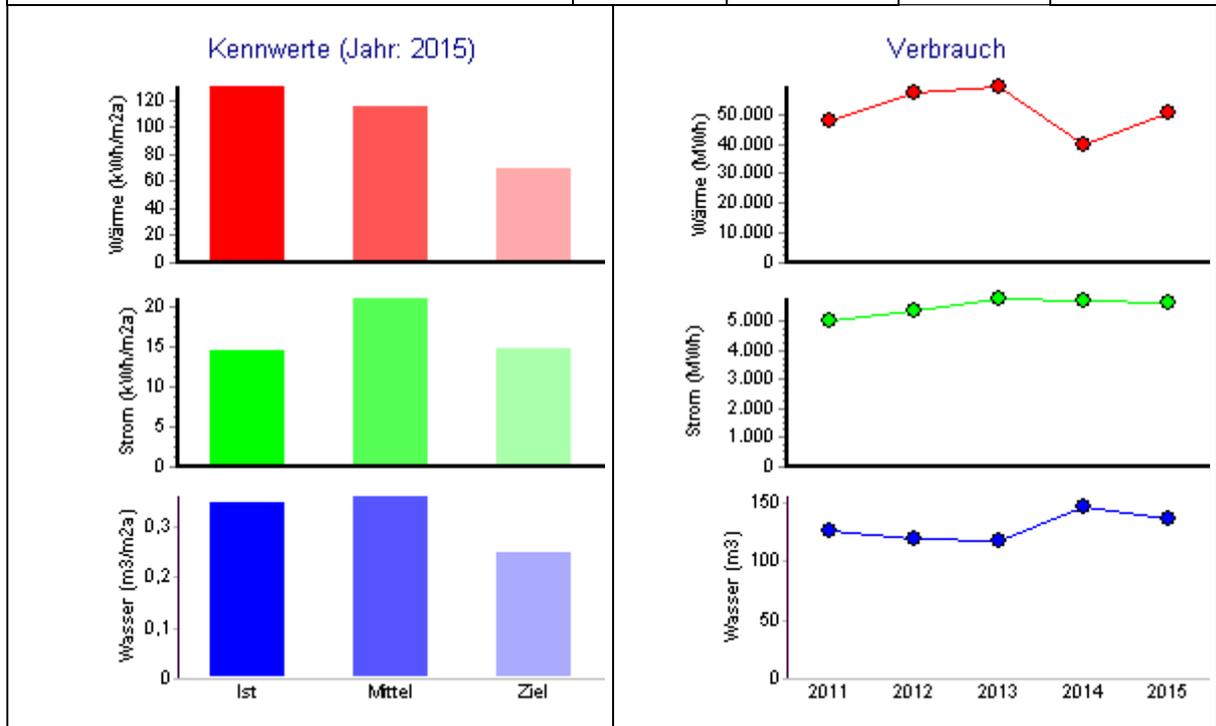
Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 39 % und zum Vorjahr um rund 13 % gesunken. Der Verbrauchskennwert liegt über dem Mittelwert.

Die Durchflussmenge an den Waschbecken wurde, wo dies möglich war, an den Eckventilen reduziert. Dies verringert neben dem Wasserverbrauch auch den elektrischen Stromverbrauch, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss. Beim Wechsel von Armaturen wird auf Wassersparprodukte zurückgegriffen. Durch umsichtiges Nutzerverhalten sollten in dieser Einrichtung Einsparungen erreicht werden können.

6. Kindergarten Großen – Linden (Bahnhofstr.)

Name des Gebäudes **06_Kita**

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	387.10			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung	[kW]	51-61			
Abgasverlust	[%]	7			
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	57241	59220	39783	50249
Kosten Absolut	[EUR]	3709	3412	2202	2271
- davon Erdgas SWG	[EUR]	3709	3412	2202	2271
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.06	0.05
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	5331	5769	5686	5616
Kosten Absolut	[EUR]	1264.48	1624.07	1585.67	1391.52
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.237	0.282	0.279	0.248
Wasser					
Verbrauch	[cbm]	118	117	146	137
Kosten Absolut	[EUR]	433.56	380.84	476.52	445.99
- davon Frischwasser	[EUR]	433.56	380.84	476.52	445.99
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR/m³]	3.66	3.26	3.25	3.25
Emissionen					
CO2	[t]	18	19	14	16



Bei der Liegenschaft handelt es sich um ein freistehendes, unterkellertes Gebäude. Der Wärmeschutz der Liegenschaft entspricht dem Standard vor der ersten WSVO. Die Bausubstanz und der Wärmeschutz der Liegenschaft befinden sich in einem mäßigen Zustand. Die Liegenschaft wird ganzjährig als Kindertagesstätte genutzt. Es werden rund 50 Kinder in 2 Gruppen von 5 Mitarbeiterinnen (Erzieherinnen, Küchenkraft, Reinigungskraft) betreut. Das Mittagessen wird angeliefert. Praktizierte Öffnungszeiten: Mo – Fr. 07:00 – 16:30 Uhr,

Strom

Der sehr gute Kennwert entspricht dem Zielwert. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 65 % gestiegen und zum Vorjahr um rund 1 % gesunken.

Um den Verbrauch zu senken wurden Maßnahmen in den Checklisten beschrieben und umgesetzt (z. B. konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen, Einsatz von Zeitschaltuhren, etc.). Die Warmwasserbereiter wurden mit je einer Stecker-Zeitschaltuhr ausgestattet. Dies sorgt dafür, dass nur Warmwasser während der Öffnungszeiten der Einrichtung bereitgestellt wird. Stand-by-Verluste die außerhalb der Nutzungszeiten auftreten, werden so vermieden. Bei Ersatz elektrischer Geräte wird darauf geachtet, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) werden weiterhin Einsparungen erzielt.

Wärme

Der Wärmeverbrauch konnte zur Referenz um rund 16 % gesenkt werden. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um 26 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 13 % über dem Mittelwert.

Bedingt durch das Baujahr (ca. 1900) hat das Gebäude keinen ausreichenden Wärmeschutz. Es ist geplant, die oberste Geschosdecke durch den Bauhof dämmen zu lassen, wenn entsprechende Kapazitäten frei sind. Spätestens bei einer Sanierung der relevanten Bauteile sollte ein entsprechender Wärmeschutz angebracht werden. Weiteres Einsparpotential besteht in der Optimierung der Reglereinstellung wie z.B. Abschalten der Anlage außerhalb der Heizperiode. Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und bedarfsgerecht eingestellt. Auch bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß- statt Dauerlüftung usw.) führt weiterhin zu Einsparungen.

Wasser

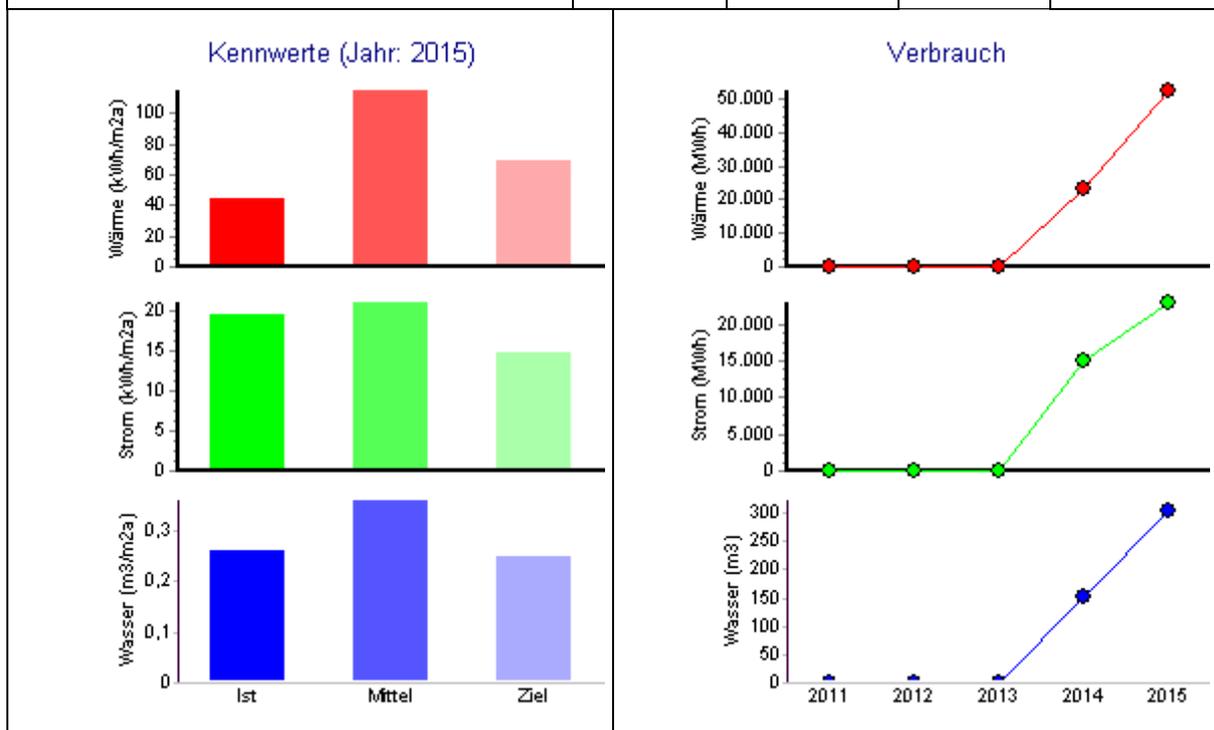
Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 66 % gestiegen und zum Vorjahr um rund 6 % gesunken. Der Kennwert liegt 1 % unter dem Mittelwert.

Die Durchflussmenge an den Waschbecken wurde, wo dies möglich war, an den Eckventilen reduziert. Dies verringert neben dem Wasserverbrauch auch den Stromverbrauch, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss. Beim Wechsel von Armaturen wird auf Wassersparprodukte zurückgegriffen. Umsichtiges Nutzerverhalten sollte in diesen Einrichtungen weitere Einsparungen erwarten lassen.

7.1 Kindergarten Regenbogenland

Name des Gebäudes 07a Kita

Nutzung		Kindertagesstätte			
Bezugsfläche beheizt [m ²]		1183.35			
Heizungstyp:		Brennwertkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		2014			
Nennwärmeleistung [kW]		65			
Abgasverlust [%]					
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		0	0	23389	52326
Kosten Absolut [EUR]		0	0	1289	2364
- davon Erdgas SWG [EUR]		0	0	1289	2364
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.0	0.0	0.06	0.05
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		0	0	14889	22921
Kosten Absolut [EUR]		0.00	0.00	4013.88	5544.88
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		-	-	0.270	0.242
Wasser					
Verbrauch [cbm]		0	0	153	304
Kosten Absolut [EUR]		0.00	0.00	497.68	988.86
- davon Frischwasser [EUR]		0.00	0.00	497.68	988.86
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m ³]		-	-	3.25	3.25
Emissionen					
CO ₂ [t]		0	0	16	27



Bei dem Gebäude handelt es sich um ein nicht unterkellertes freistehendes zweigeschossiges Passivhaus in Holzständerbauweise. Die Bruttogrundfläche beträgt 1.183,35 m². Die Beheizung erfolgt

über einen Gas-Brennwertkessel mit 65 kW Leistung. Das Warmwasser wird zentral über die Heizung erzeugt. Ein anspruchsvolles Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung soll für ein optimales Temperatur- und Klimamanagement bei niedrigen Energieverbräuchen sorgen.

Trotz des Flachdaches und geeigneter Exposition wurde keine PV-Anlage installiert.

Der Kindergarten ist für rund 100 (Ü3) Kinder zzgl. 12 Kinder (U3) in 4 Gruppen konzipiert. Die Kinder werden von 22 Mitarbeiterinnen (Erzieherinnen, Küchenkraft, Reinigungskraft) betreut. Das Mittagessen wird angeliefert. Öffnungszeiten: Mo – Fr 7:00 – 16:30 Uhr.

Der Kindergarten ist im Juli 2014 in Betrieb gegangen. Daher ist kein Vergleich von 2015 zu den Vorjahren möglich.

Strom

Da es sich um das erste volle Betriebsjahr handelt, kann kein Vergleich zu den Vorjahren gezogen werden.

Der Kennwert liegt 8 % unter dem Mittelwert, jedoch 32 % über dem Zielwert. Es ist darauf zu achten, dass die Lüftungstechnik kontinuierlich überprüft und auf die jeweiligen Erfordernisse eingestellt wird.

Wärme

Da es sich um das erste volle Betriebsjahr handelt, kann kein Vergleich zu den Vorjahren gezogen werden.

Der Kennwert liegt 36 % unter dem Zielwert.

Wasser

Da es sich um das erste volle Betriebsjahr handelt, kann kein Vergleich zu den Vorjahren gezogen werden.

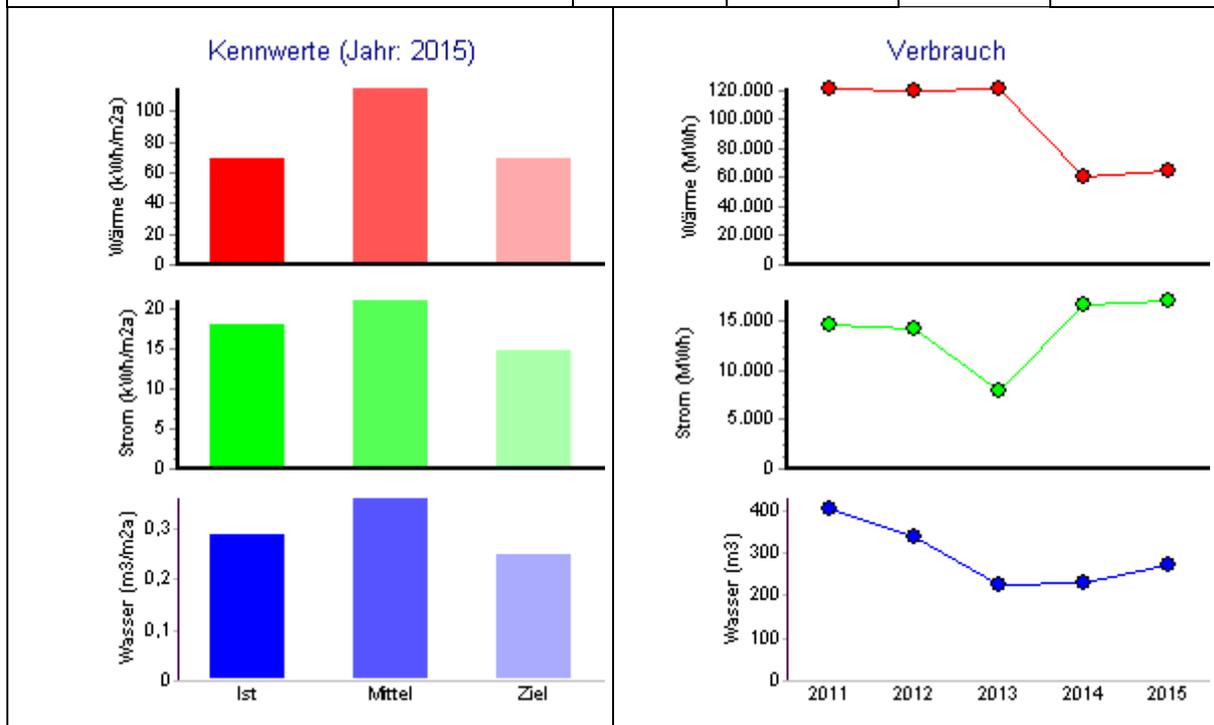
Der Kennwert liegt 3 % über dem Zielwert.

Die Armaturen sind kontinuierlich auf Fehlfunktionen zu überwachen.

8.1 Evangelischer Kindergarten

Name des Gebäudes **08_Kita**

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	944.00			
Heizungstyp:		Brennwertkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		2013			
Nennwärmeleistung	[kW]	49,9			
Abgasverlust	[%]				
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	120318	120589	60880	65223
Kosten Absolut	[EUR]	7529	6871	3379	2931
- davon Erdgas SWG	[EUR]	7529	6871	3379	2931
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.06	0.04
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	14328	7868	16782	17120
Kosten Absolut	[EUR]	3250.61	2071.41	4511.31	4139.07
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.227	0.263	0.269	0.242
Wasser					
Verbrauch	[cbm]	341	228	232	274
Kosten Absolut	[EUR]	1238.88	742.40	755.32	889.74
- davon Frischwasser	[EUR]	1238.88	742.40	755.32	889.74
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR/m³]	3.64	3.26	3.25	3.25
Emissionen					
CO2	[t]	40	37	27	27



Bei der Liegenschaft handelt es sich um ein freistehendes, teilweise unterkellertes Gebäude. Das Baujahr der Liegenschaft sowie die Baumaßnahmen (Satteldach und Anbau) konnten bei der Begehung nicht ermittelt werden. Der Wärmeschutz der Liegenschaft entspricht dem Standard vor der ersten WSVO. Die Bausubstanz der Liegenschaft befand sich in einem mäßigen Zustand. Wegen wiederholter Undichtigkeiten wurde ein Satteldach auf das bestehende Flachdach aufgesetzt. Ab November 2010 wurde das Objekt umfassend erweitert, die Bruttogrundfläche (BGF) von rund 600 m² auf 944 m² erhöht. Im zweiten Halbjahr 2013 wurde das Gebäude einer umfassenden energetischen Sanierung unterzogen. So wurde unter anderem die Heizungsanlage modernisiert und die Lüftungsanlage erweitert. Während dieser Zeit fand im Gebäude kein Kindergartenbetrieb statt. Eine regelmäßige Nutzung fand erst wieder ab März 2014 statt. Es werden rund 80 Kinder in 4 Gruppen von 16 Mitarbeiterinnen (Erzieherinnen, Küchenkraft, Reinigungskräfte) betreut. Das Mittagessen wird angeliefert. Öffnungszeiten: Mo – Fr 7:00 – 16:30 Uhr. Die Referenzwerte wurden entsprechend angepasst.

Strom

Der Kennwert liegt zwischen Mittel- und Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 39 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 2 % gestiegen. Ursache für den generell höheren Stromverbrauch dürfte die Erweiterung der Lüftungsanlage im Zuge der energetischen Sanierungsmaßnahmen in 2013 sein.

Eine Sensibilisierung der Nutzer hat stattgefunden. Bei Ersatz elektrischer Geräte wird darauf geachtet, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) werden weitere Einspareffekte erzielt.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 46 % gesunken und zum Vorjahr um 7 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchskennwert entspricht dem Zielwert. Diese Entwicklung spiegelt die energetische Sanierung des Kindergartens wider.

Wasser

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 15 % gesunken und zum Vorjahr um rund 18 % gestiegen. Der Kennwert liegt 19 % unter dem Mittelwert vergleichbarer Objekte.

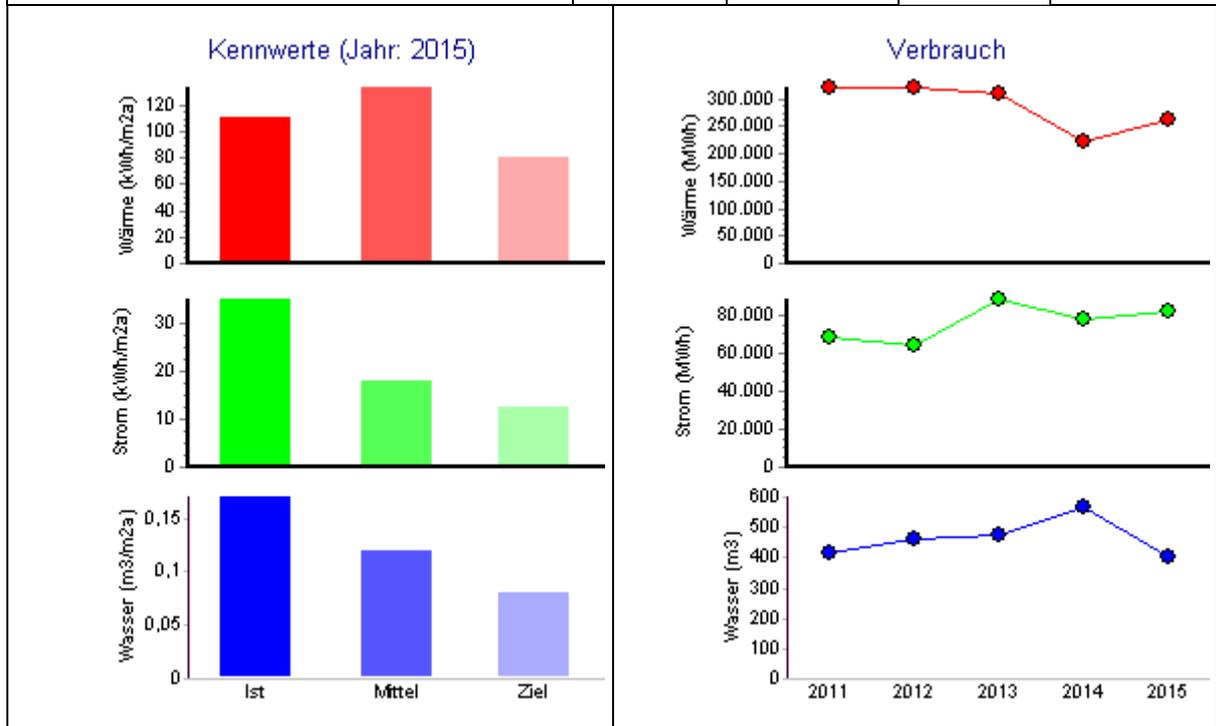
Beim Wechsel von Armaturen wird auf Wassersparprodukte zurückgegriffen.

Um den einwandfreien Betrieb der Regenwassernutzungsanlage zu gewährleisten, sollte die Anlage jährlich gewartet werden. Für das monatliche Controlling wurde ein Wasserzähler in die Nachspeiseeinrichtung installiert um Mehrverbräuche schneller zu erkennen. Die Nutzer sind sensibilisiert.

9. Stadthalle

Name des Gebäudes 09_Stadthalle

Nutzung		Stadthalle			
Bezugsfläche beheizt [m²]		2374.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger		2012			
Nennwärmeleistung [kW]		314			
Abgasverlust [%]					
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		320323	309507	222219	262480
Kosten Absolut [EUR]		21462	14466	10297	9559
- davon Erdgas SWG [EUR]		4898	14466	10297	9559
- davon Heizöl EL [EUR]		16564	0	0	0
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.07	0.05	0.05	0.04
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		64949	88984	78651	82582
Kosten Absolut [EUR]		15558.14	21362.56	23740.83	19844.77
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.240	0.240	0.302	0.240
Wasser					
Verbrauch [cbm]		464	476	568	400
Kosten Absolut [EUR]		1688.88	1550.34	1846.24	1351.77
- davon Frischwasser [EUR]		1688.88	1550.34	1846.24	1351.77
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m³]		3.64	3.25	3.25	3.38
Emissionen					
CO2 [t]		145	139	111	116



Die 1983 erbaute Stadthalle ist teilweise unterkellert. Der Wärmeschutz der Liegenschaft entspricht dem Standard der ersten WSVO von 1977. Die Bausubstanz befindet sich in einem guten Zustand. Im nördlichen Teil der Liegenschaft ist eine Gaststätte angegliedert. Das Objekt wird ganzjährig als Sport- und Mehrzweckhalle genutzt. In der Dreifeldhalle findet regelmäßig Schul- und Vereinsport statt. Die Beheizung der Liegenschaft erfolgt in der Halle über die Lüftungsanlagen, die übrigen Zonen sind mit Heizkörpern ausgestattet. Die geeigneten Dachflächen sind an den Betreiber einer Fotovoltaikanlage mit einer Nennleistung von rund 51 kW_{peak} verpachtet.

In der Stadthalle wurde die Heizkessel- und Trinkwarmwasseranlage erneuert. Die beiden alten Ölkessel sowie der Warmwasserspeicher wurden demontiert. Für die Neuanlage wurde ein Gasanschluss verlegt und im Heizraum eine Wärmeerzeugung mit Brennwertkessel (280 kW) und BHKW Modul sowie zwei Pufferspeicher mit je 1.500 Litern installiert. Das BHKW-Gasmodul verfügt über eine elektrische Leistung von 19 kW und eine thermische Leistung von 34 kW und wurde im Juni 2013 in Betrieb genommen. Zur Trinkwarmwasserbereitung wurden vier Plattenwärmeübertrager eingebaut. Die Anlage wird durch die Stadt Linden wärmegeführt betrieben: Der erzeugte Strom soll vorwiegend im Objekt verbraucht werden, Überschussstrom wird in das öffentliche Netz zurückgespeist und gemäß KWKG durch den Netzbetreiber vergütet.

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 20 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 5 % gestiegen. Der Kennwert liegt 93 % über dem Mittelwert.

Der Stromverbrauch der Stadthalle wird als Bilanzwert aus den gemessenen Größen Bezug, Einspeisung und Eigenerzeugung ermittelt.

Die Halle ist, wie die Belegungspläne zeigen, intensiv genutzt. Die Laufzeit der Hallenlüftungsgeräte ist hier von besonderer Bedeutung. Grundsätzlich sollten diese nur in der Kleinlaststufe betrieben werden (Ausnahme nur bei Großveranstaltungen und zeitlich begrenzt).

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 16 % gesunken. Gegenüber dem Vorjahr ist der Verbrauch um rund 18 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert vergleichbarer Objekte.

Die vom Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) herausgegebenen und mit dem Bundesgesundheitsamt abgestimmten Richtwerte für die Innentemperaturen von Sportstätten, sollten während der Nutzungszeit der Gebäude und bei Heizbetrieb eingehalten werden:

Turnhallen:	15°C
Umkleieräume	22°C
Wasch- und Duschräume	22°C
Gymnastikräume	17°C
Flure u Treppenhäuser	12°C.

Die Halle ist mit variablen Temperaturen und Luftwechselraten zu betreiben.

Der Frischluftanteil der Lüftungsanlagen für die Halle soll möglichst gering gehalten werden. Aufheizbetrieb nach Absenkung und Heizbetrieb bei sehr geringen Außentemperaturen sollte grundsätzlich nur mit Umluft erfolgen.

Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und entsprechend der tatsächlichen Nutzung (Nacht- und Wochenendabsenkung /-abschaltung) sowie dem tatsächlichen Bedarf entsprechend eingestellt.

Auch bewusstes Nutzerverhalten (Türen schließen, Stoß statt Dauerlüftung usw.) wird zu weiteren Einsparungen führen.

Wasser

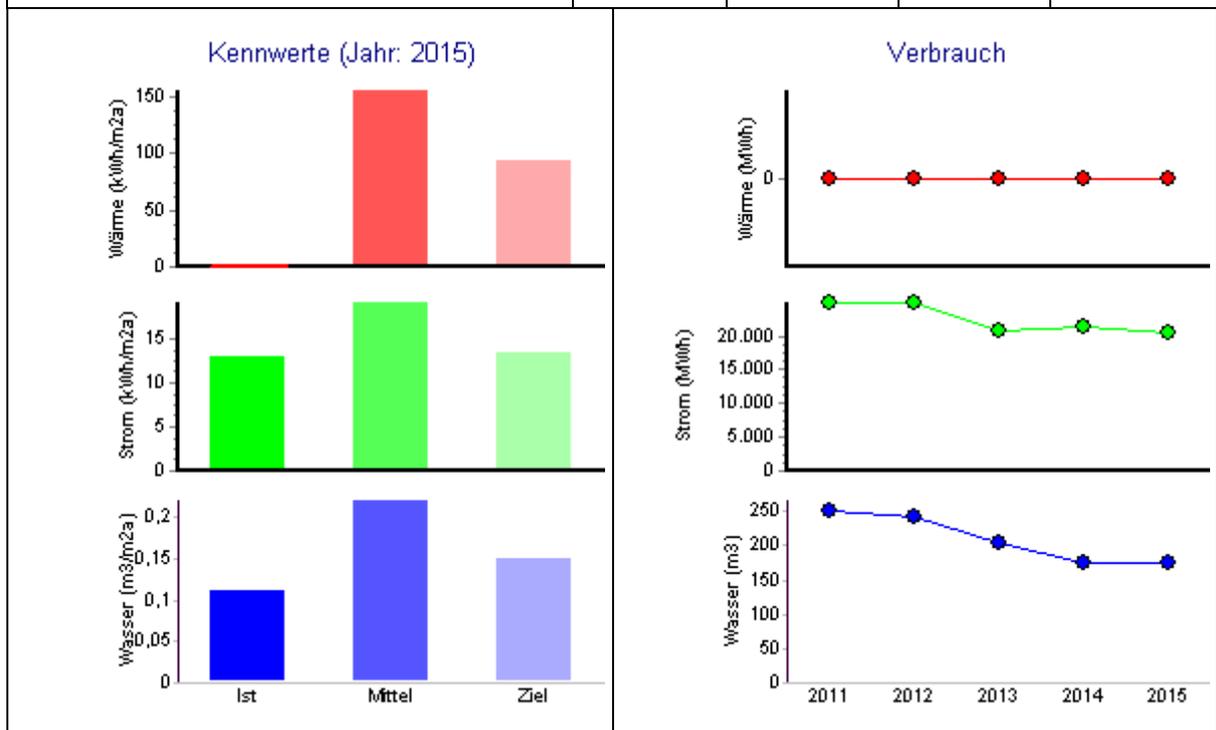
Der Wasserverbrauch liegt 29 % unter dem Referenzwert. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 30 % gesunken. Der Kennwert liegt 40 % über dem Mittelwert vergleichbarer Objekte.

Bei der Begehung wurde seinerzeit exemplarisch die Schüttung an einer Dusche erfasst. Diese betrug ca. 10 Liter/Minute und war damit noch als sparsam zu bezeichnen. Der Durchfluss der restlichen Duschen wurde ebenfalls ermittelt und wurde, soweit notwendig, einreguliert. Die Durchflussmenge an den Waschbecken wurde auf ca. 5 L/min reduziert. Eine solche Reduzierung kann z.B. durch ein Einregulieren an den Eckventilen erfolgen. Neben dem geringeren Wasserverbrauch führt eine solche Maßnahme auch zu einem geringeren Strom-/Wärmeverbrauch, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss. Um das Controlling zu verbessern und Aussagen über den Sommerbetrieb des BHKW zu erhalten, wurde ein Warmwasserzähler installiert. Beim Wechsel von Armaturen wird auf Wassersparprodukte zurückgegriffen. Umsichtiges Nutzerverhalten sollte in dieser Einrichtung weitere Einsparungen erwarten lassen.

10. Volkshalle (Strom & Wasser)

Name des Gebäudes 10_Volkshalle Strom&Wasser

Nutzung		Mehrzweckhalle			
Bezugsfläche beheizt [m ²]		1593.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		0	0	0	0
Kosten Absolut [EUR]		0	0	0	0
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.0	0.0	0.0	0.0
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		24930	20856	21233	20412
Kosten Absolut [EUR]		5678.29	5442.80	5763.72	4965.34
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.228	0.261	0.271	0.243
Wasser					
Verbrauch [cbm]		241	204	175	176
Kosten Absolut [EUR]		880.38	665.72	569.44	571.02
- davon Frischwasser [EUR]		880.38	665.72	569.44	571.02
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m ³]		3.66	3.26	3.25	3.25
Emissionen					
CO2 [t]		16	13	14	13



Bei der Liegenschaft handelt es sich um ein freistehendes, teilweise unterkellertes Gebäude. Das Bauwerk wurde 1951 erstellt (Turnhalle und Gemeindehaus) und mehrmals erweitert. Anfang der 1960er Jahre wurde im westlichen Bereich für die Feuerwehr angebaut. 1985 wurde die Dachfläche der Turnhalle erneuert. Die nächste Erweiterung fand 1987 auf der nördlich Seite statt. Hier wurde eine Küche mit Thekenbereich angegliedert. Die Bausubstanz und der Wärmeschutz der Liegenschaft befinden sich in einem moderaten Zustand. Im östlichen Teil der Liegenschaft befinden sich vermietete Büroräume. In der Mehrzweckhalle findet regelmäßig Schul- und Vereinssport statt. An den Wochenenden wird die Halle für Feierlichkeiten genutzt. Im unterkellerten Bereich (Gemeindehaus) befinden sich die Umkleieräume, Duschen sowie der Heizraum. Der Komplex der Feuerwehr besteht aus der Fahrzeughalle, Schulungsräumen, WCs, Teeküche, Meldezentrale. Die geeigneten Dachflächen sind an den Betreiber einer Fotovoltaikanlage mit einer Nennleistung von rund 24 kW_{peak} verpachtet.

Strom

Der sehr gute Kennwert entspricht dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 9 % gesunken, zum Vorjahr um rund 4 % gesunken.

Zur Reduzierung des Stromverbrauchs wurden die Maßnahmen und Empfehlungen aus der Checkliste umgesetzt. Der Abbau der nur temporär genutzten Zapfanlage ist erfolgt. Der Warmwasserbereiter in der Küche (Anbau) wurde mit einer Kurzzeitschaltuhr ausgestattet, der Warmwasserbereiter im Herren WC wird nur vom Reinigungspersonal genutzt, dieser sollte mit einer Steckerzeitschaltuhr ausgestattet werden. Stand-by-Verluste, die außerhalb der Nutzungszeiten auftreten, werden so vermieden. Seit Mai 2010 werden die beiden Warmwasserbereiter in den WCs hinter der Bühne manuell abgeschaltet oder bleiben ausgeschaltet. Bei Ersatz elektrischer Geräte wird darauf geachtet, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) werden weitere Einspareffekte erzielt.

Wärme

Siehe Wärme gesamt.

Wasser

Der Wasserverbrauch ist im Berichtsjahr um rund 40 % zur Referenz gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 1 % gestiegen. Der sehr gute Kennwert liegt 28 % unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte.

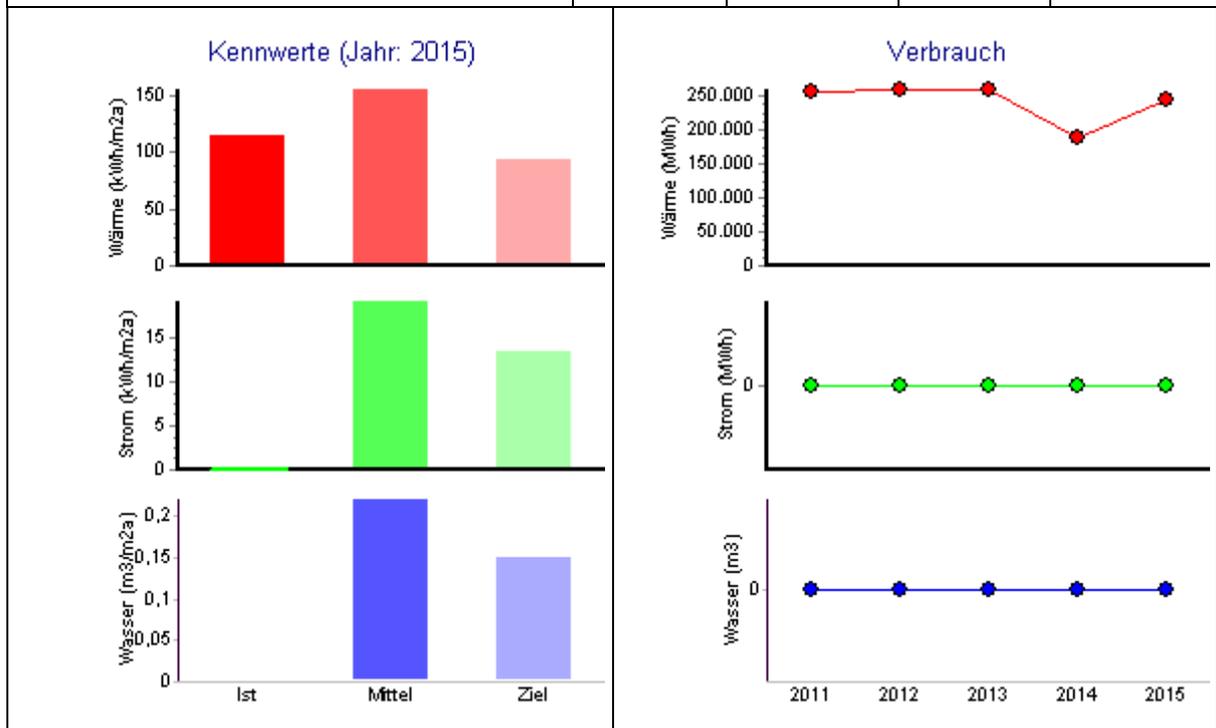
Der gute Kennwert wird mit einer vergleichsweise geringen Nutzungsintensität erklärt.

Bei der Erstbegehung 2008 wurde der Durchsatz der Duschen exemplarisch ermittelt. Dieser erscheint mit 9,5 L/min angemessen. Teilweise funktionierte die automatische Abschaltung nicht mehr. Der Bauhof wurde umgehend informiert. Die Durchflussmenge an den Duschen wurde im Mai 2010 erneut gemessen und mit 9 bzw. 11 L/min und einer Laufzeit von 30 sek bis 1 min 30 sek wiederum als angemessen dokumentiert. Die Durchflussmenge an den Waschbecken ist auf ca. 5 L/min reduziert worden. Dies verringert neben dem Wasserverbrauch auch den elektrischen Stromverbrauch, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss. Beim Wechsel von Armaturen wird auf Wassersparprodukte zurückgegriffen.

10.1 Volkshalle (Wärme gesamt)

Name des Gebäudes 10_Volkshalle Wärme gesamt

Nutzung		Mehrzweckhalle			
Bezugsfläche beheizt [m²]		2142.00			
Heizungstyp:		Standard Heizkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1987			
Nennwärmeleistung [kW]		232			
Abgasverlust [%]		9			
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		257787	258492	187860	244747
Kosten Absolut [EUR]		16786	14774	10352	10648
- davon Erdgas SWG [EUR]		16786	14774	10352	10648
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.07	0.06	0.06	0.04
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		0	0	0	0
Kosten Absolut [EUR]		0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		-	-	-	-
Wasser					
Verbrauch [cbm]		0	0	0	0
Kosten Absolut [EUR]		0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Frischwasser [EUR]		0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m³]		-	-	-	-
Emissionen					
CO2 [t]		66	68	50	58



Wärme gesamt

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 16 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um 30 % gestiegen. Der Kennwert liegt 26 % unter dem Mittelwert.

Bedingt durch das Baujahr (1951) hat das Gebäude keinen ausreichenden Wärmeschutz. Spätestens bei einer Sanierung der relevanten Bauteile sollte ein entsprechender Wärmeschutz angebracht werden. Teilweise wurden Fenster 2010 erneuert.

In Anbetracht der veralteten Heizungsanlage mit dazugehöriger Warmwasserbereitung und Steuerung waren die guten Werte in der Vergangenheit nicht erwartet worden. Diese sind nur durch intensive Betreuung der Anlage vor Ort möglich. Die 27 Jahre alte Kesselanlage, Baujahr 1987, ist als abgänglich zu bezeichnen. Sie erfüllt weder aktuelle noch zukünftige Anforderungen. Es ist geplant, die Wärmeversorgung in naher Zukunft auf Fernwärme umzustellen.

Die Heizungsanlage wird während der Sommermonate auf Sommerbetrieb eingestellt, das heißt, alle Heizungspumpen können zur Vermeidung unnötiger Bereitstellungsverluste abgeschaltet werden. Die vom Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) herausgegebenen und mit dem Bundesgesundheitsamt abgestimmten Richtwerte für die Innentemperaturen von Sportstätten, sollten während der Nutzungszeit der Gebäude und bei Heizbetrieb eingehalten werden:

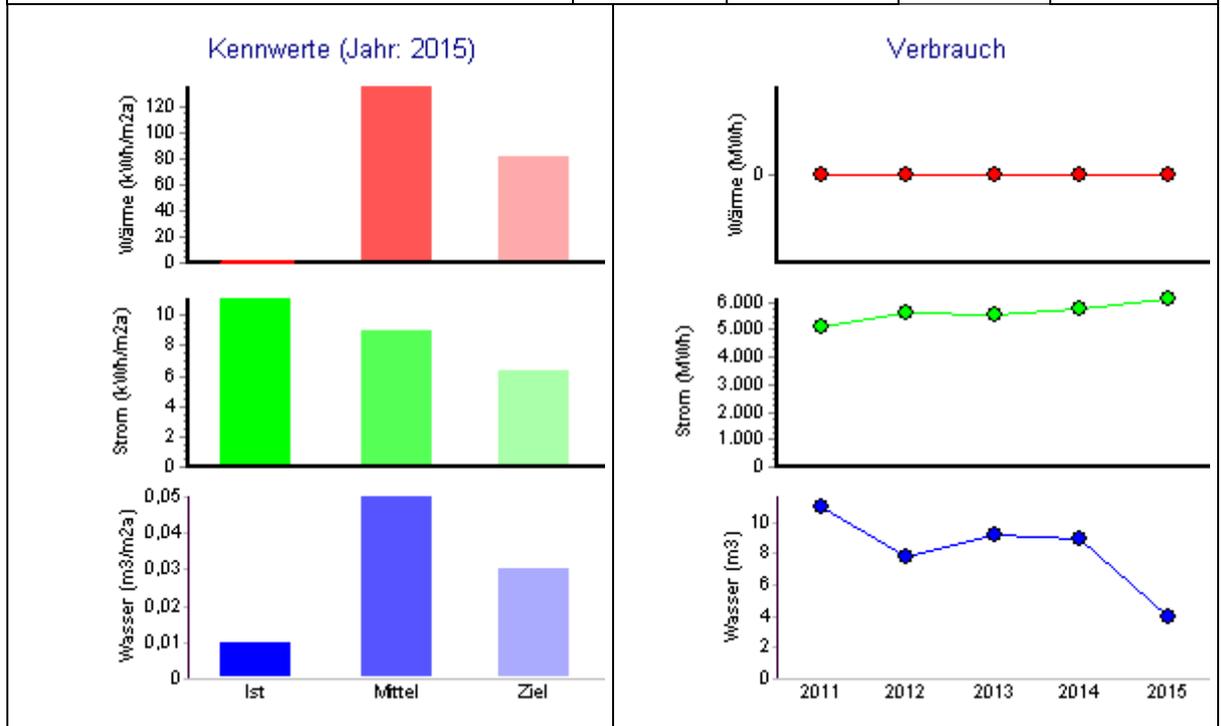
Turnhallen:	15°C
Umkleideräume	22°C
Wasch- und Duschräume	22°C
Gymnastikräume	17°C
Flure u Treppenhäuser	12°C.

Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und entsprechend der tatsächlichen Nutzung (Nacht- und Wochenendabsenkung /-abschaltung) sowie dem tatsächlichen Bedarf entsprechend eingestellt.

11. Feuerwehr Leihgestern

Name des Gebäudes 11_FW

Nutzung		Feuerwehrgeräteh			
Bezugsfläche beheizt [m²]	549.00				
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]	0	0	0	0	0
Kosten Absolut [EUR]	0	0	0	0	0
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Strom					
Stromverbrauch [kWh]	5638	5498	5767	6115	
Kosten Absolut [EUR]	1331.56	1479.06	1607.26	1518.50	
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.236	0.269	0.279	0.248	
Wasser					
Verbrauch [cbm]	8	9	9	4	
Kosten Absolut [EUR]	28.46	29.92	29.28	13.01	
- davon Frischwasser [EUR]	28.46	29.92	29.28	13.01	
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m³]	3.64	3.26	3.25	3.25	
Emissionen					
CO2 [t]	4	4	4	4	



Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 9 % und zum Vorjahr um rund 6 % gestiegen. Der Kennwert liegt 24 % über dem Mittelwert vergleichbarer Objekte.

Der Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen/LED ist erfolgt. Alle Stromverbraucher sind regelmäßig in ihren Funktionen zu überprüfen und ggf. mit abschaltbaren Steckerleisten und Zeitschaltuhren auszustatten und bedarfsgerecht einzustellen. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) werden weitere Einspareffekte erzielt.

Wärme

Siehe Wärme gesamt.

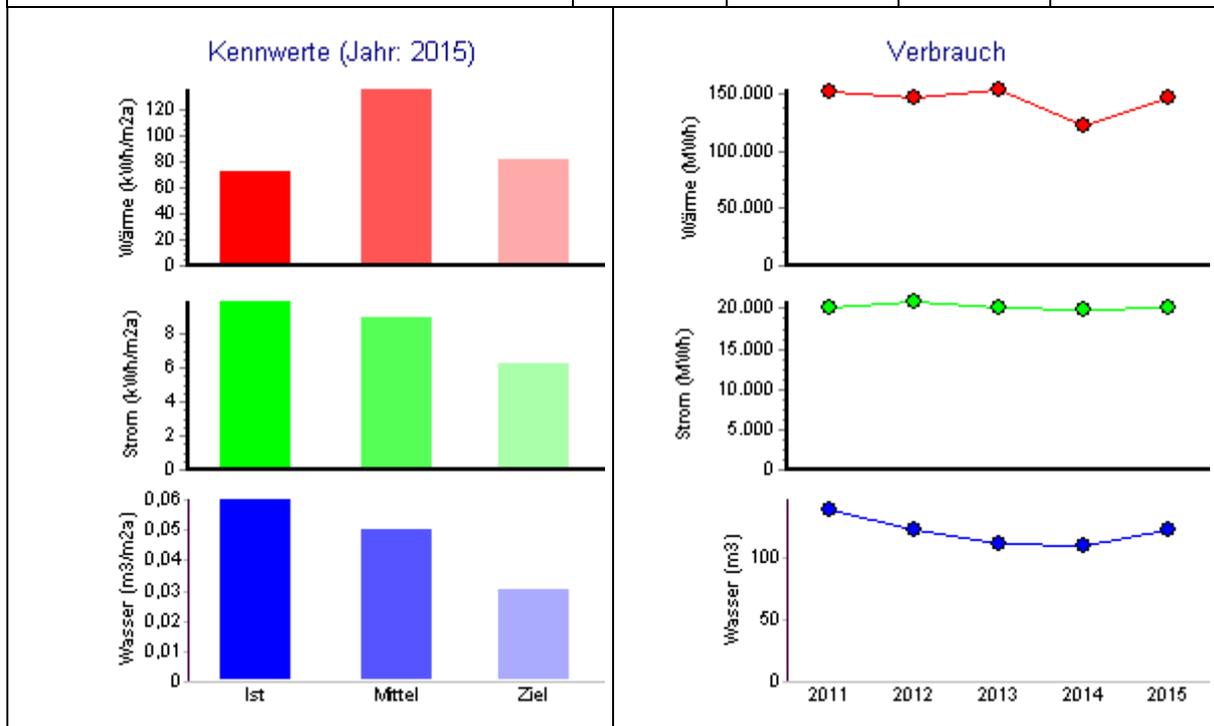
Wasser

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 63 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um 56 % gesunken. Der sehr gute Kennwert liegt 78 % unter dem Zielwert für diesen Liegenschaftstyp. Der geringe Verbrauch von 4 m³/a wird mit einer nicht intensiven Nutzung erklärt.

12. Feuerwehrstützpunkt Großen - Linden

Name des Gebäudes 12_FW

Nutzung		Feuerwehrgeräteh			
Bezugsfläche beheizt [m ²]		2030.44			
Heizungstyp:		Brennwertkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1995			
Nennwärmeleistung [kW]		150			
Abgasverlust [%]		5,9			
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		146229	153052	121374	145355
Kosten Absolut [EUR]		8519	8752	6714	6428
- davon Erdgas SWG [EUR]		8519	8752	6714	6428
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.06	0.06	0.06	0.04
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		20868	20170	19993	20122
Kosten Absolut [EUR]		4692.23	5177.57	5343.75	4869.83
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.225	0.257	0.267	0.242
Wasser					
Verbrauch [cbm]		123	111	110	123
Kosten Absolut [EUR]		447.78	361.41	358.83	399.51
- davon Frischwasser [EUR]		447.78	361.41	358.83	399.51
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m ³]		3.65	3.26	3.25	3.25
Emissionen					
CO ₂ [t]		51	53	46	48



Bei der Liegenschaft handelt es sich um ein freistehendes, teilweise unterkellertes Gebäude. Die Bausubstanz befindet sich in einem guten Zustand. Zumindest der Anbau sollte dem Standard der WSVO von 1984 entsprechen. Ein Teil des Gebäudes ist an den Musikverein verpachtet. Der Verein kommt auch für die Energie und Wasserkosten auf. Die Beheizung der Liegenschaft erfolgt in der Halle über Deckenluftheritzer. Im Umkleideraum ist eine Lüftungsanlage installiert. Die übrigen Räume werden über Heizkörper temperiert.

Strom

Der Kennwert liegt rund 10 % über dem Mittelwert. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 13 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 1 % gestiegen.

Der Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen ist abgeschlossen. Das Druckluftsystem wurde verbessert und ein neuer Kompressor angeschafft.

Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) werden weitere Einspareffekte erzielt.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 20 % gesunken und zum Vorjahr um rund 20 % gestiegen. Der sehr gute Kennwert liegt 12 % unterhalb des Zielwertes.

Der Brennwertkessel Bj.1995 ist zeit- und witterungsgeführt und in einem guten Zustand. Bei der Begehung wurden die eingestellten Werte geprüft und teilweise aktualisiert, was zu dem guten Ergebnis beigetragen hat. Außerhalb der Nutzungszeiten wird der Kessel abgesenkt betrieben. Um weitere Einsparungen zu erzielen wird, da die Warmwasserbereitung über einen separaten Warmwasserbereiter erfolgt, die Kesselanlage in den Sommermonaten ausgeschaltet.

Die vom Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) herausgegebenen und mit dem Bundesgesundheitsamt abgestimmten Richtwerte für die Innentemperaturen von Feuerwehren sollten während der Nutzungszeit der Gebäude und bei Heizbetrieb eingehalten werden:

Fahrzeughallen:	5°C	Umkleideräume	22°C
Wasch- und Duschräume	22°C	Büro- und Sozialräume	20°C
Flure und Treppenhäuser	12°C	Werkstätten	17°C

Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und entsprechend der tatsächlichen Nutzung (Nacht- und Wochenendabsenkung /-abschaltung) sowie dem tatsächlichen Bedarf entsprechend eingestellt. Auch bewusstes Nutzerverhalten (Türen schließen, Stoß statt Dauerlüftung usw.) wird zu weiteren Einsparungen führen.

Wasser

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 33 % gesunken und zum Vorjahr um rund 12 % gestiegen. Der Kennwert überschreitet den Mittelwert noch um rund 26 % für diesen Liegenschaftstyp.

Der Wasserverbrauch in dieser Liegenschaft unterliegt großen Schwankungen, wie z.B. Belegung, Einsätze und Übungen, die in den Verbrauch einfließen, aber nicht gesondert erfasst und abgerechnet werden. Um das Controlling noch zu verfeinern, könnten die Zählerstände in kürzeren Abständen, insbesondere bei Einsätzen und Übungen, erfasst werden. Damit können Verbräuche direkten Ereignissen zugeordnet werden. Beim Wechsel von Armaturen wird auf Wassersparprodukte zugegriffen.

13.1 TV Halle Anbau

Das Objekt wird in Abstimmung mit der Stadtverwaltung an dieser Stelle nicht mehr bewertet.

13.2 TV Halle gesamt

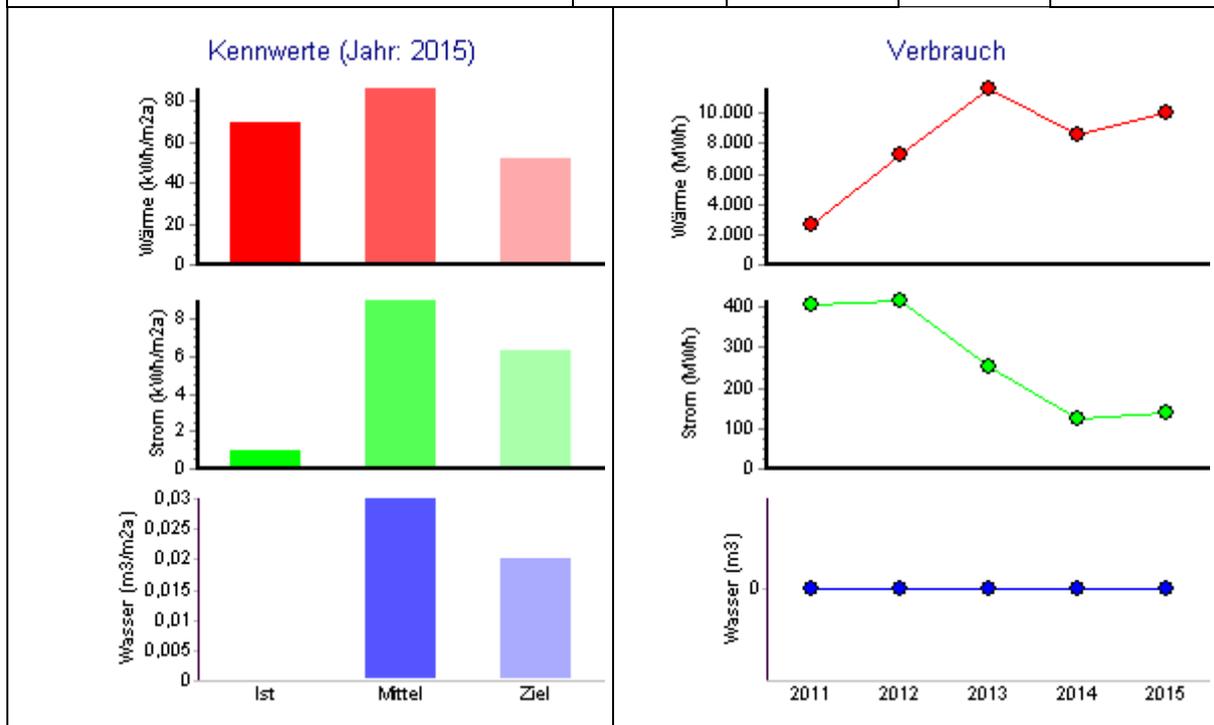
Wasser

Das Objekt wird in Abstimmung mit der Stadtverwaltung an dieser Stelle nicht mehr bewertet.

14. Hüttenberger Heimatmuseum

Name des Gebäudes 14_Heimatmuseum

Nutzung		Vereinsraum			
Bezugsfläche beheizt [m ²]	145.00				
Heizungstyp:		Nachtspeicher			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]	7276	11623	8627	9996	
Kosten Absolut [EUR]	1366	2159	1685	1606	
- davon StromMix [EUR]	1366	2159	1685	1606	
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.19	0.19	0.20	0.16	
Strom					
Stromverbrauch [kWh]	415	252	122	140	
Kosten Absolut [EUR]	170.50	151.51	127.49	85.16	
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.411	0.602	1.045	0.608	
Wasser					
Verbrauch [cbm]	0	0	0	0	
Kosten Absolut [EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00	
- davon Frischwasser [EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00	
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m ³]	-	-	-	-	
Emissionen					
CO ₂ [t]	5	8	6	6	



Es handelt sich um ein freistehendes, zweistöckiges Fachwerkgebäude. Das Gebäude ist nicht unterkellert. Die Bausubstanz ist in einem mäßigen Zustand. Der Wärmeschutz des Gebäudes ist unzureichend. Die Liegenschaft wird ganzjährig als Heimatmuseum genutzt.

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 33 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 15 % gestiegen. Da dieses Objekt keine täglichen Öffnungszeiten besitzt, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll. Der insgesamt sehr niedrige Stromverbrauch belegt die umsichtige Betreuung des Gebäudes.

Die Stromverbraucher werden regelmäßig in ihren Funktionen überprüft. (insbesondere die Frostwächter). Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) werden weitere Einspareffekte erzielt.

Wärme

Der Wärmestromverbrauch ist zur Referenz um rund 118 % und zum Vorjahr um rund 16 % gestiegen. Da dieses Objekt nur sporadisch genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll. Der Heizenergieverbrauch ist insgesamt sehr niedrig.

Die oberste Geschoßdecke der Liegenschaft ist nicht gedämmt. Diese sollte mit einem geeigneten Dämmstoff gedämmt werden. Die Maßnahme soll vom Bauhof durchgeführt werden, sobald Kapazitäten frei sind.

Durch bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß statt Dauerlüftung usw.) werden weitere Einsparungen erzielt.

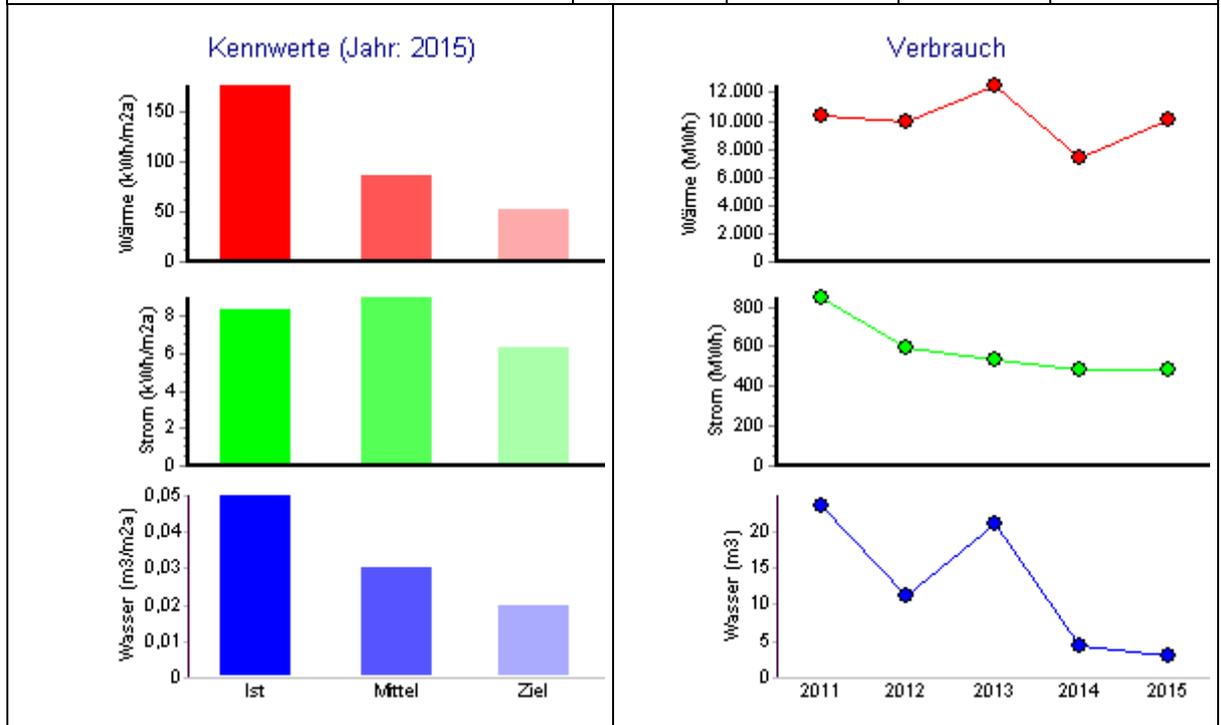
Wasser

In dieser Liegenschaft ist kein Wasserzähler installiert. Eine Auswertung ist daher nicht möglich.

15. Heimatstube

Name des Gebäudes 15_Heimatstube

Nutzung		Vereinsraum			
Bezugsfläche beheizt [m²]		57.37			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr					
Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		9921	12493	7380	10123
Kosten Absolut [EUR]		658	726	409	503
- davon Erdgas SWG [EUR]		658	726	409	503
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.07	0.06	0.06	0.05
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		596	536	488	483
Kosten Absolut [EUR]		223.66	220.54	222.41	161.15
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.375	0.412	0.456	0.333
Wasser					
Verbrauch [cbm]		11	21	4	3
Kosten Absolut [EUR]		40.91	68.56	14.01	10.49
- davon Frischwasser [EUR]		40.91	68.56	14.01	10.49
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m³]		3.67	3.26	3.25	3.50
Emissionen					
CO2 [t]		3	4	2	3



Es handelt sich um ein freistehendes, einstöckiges Gebäude. Das Gebäude ist nicht unterkellert. Die Bausubstanz ist in einem mäßigen Zustand. Der Wärmeschutz des Gebäudes ist unzureichend. Die Liegenschaft wird ganzjährig als Heimatstube ausschließlich von Vereinen eher sporadisch genutzt.

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 36 % und zum Vorjahr um rund 1 % gesunken. Da dieses Objekt nicht täglich genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 18 % gesunken und zum Vorjahr um rund 37 % gestiegen. Da dieses Objekt nicht täglich genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll.

Das Objekt hat bedingt durch das Baujahr keinen ausreichenden Wärmeschutz. Spätestens bei einer Sanierung der relevanten Bauteile sollte ein entsprechender Wärmeschutz angebracht werden.

Zum Heizen wird ein Gaseinzelofen verwendet, der nicht über eine bedarfsgerechte Regelung verfügt. Das Gasheizgerät, Baujahr unbekannt, ist als abgängig zu bezeichnen. Das Gerät sollte langfristig durch ein modernes Gerät mit einer entsprechenden Regelung ersetzt werden.

Auch bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß statt Dauerlüftung usw.) wird zu weiteren Einsparungen führen.

Wasser

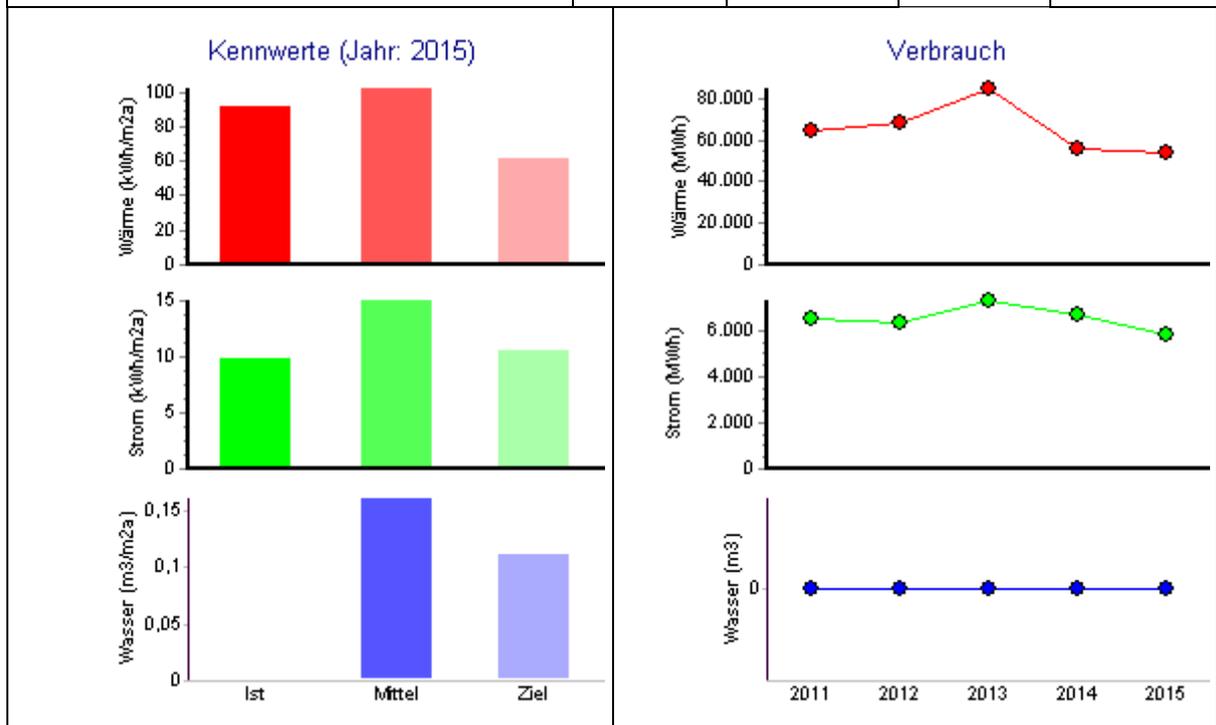
Der insgesamt niedrige Wasserverbrauch mit 3 m³/a ist zur Referenz um rund 87 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 25 % gesunken. Da dieses Objekt nicht täglich genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll.

Beim Wechsel von Armaturen wird auf Wassersparprodukte zurückgegriffen. Bei diesem Liegenschaftstyp wird der größte Teil des Wasserverbrauchs durch Veranstaltungen und Ausstellungen verursacht. Es bestehen nur begrenzt Einsparmöglichkeiten im sanitären Bereich. Bei Wartung und Ersatz werden gezielt wassersparende Produkte eingesetzt.

16.1 Erlebnispark Teil JUZ (Strom&Wärme)

Name des Gebäudes 16.1_JUZ Stadt Linden

Nutzung		Jugendzentrum			
Bezugsfläche beheizt [m²]		592.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		68676	84570	56010	53740
Kosten Absolut [EUR]		5388	6616	4001	3151
- davon Fernwärme [EUR]		5388	6616	4001	3151
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.08	0.08	0.07	0.06
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		6309	7302	6680	5786
Kosten Absolut [EUR]		1570.70	2024.14	1928.68	1478.99
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.249	0.277	0.289	0.256
Wasser					
Verbrauch [cbm]		0	0	0	0
Kosten Absolut [EUR]		0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Frischwasser [EUR]		0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m³]		-	-	-	-
Emissionen					
CO2 [t]		4	5	4	4



Es handelt sich um ein freistehendes, zweistöckiges Gebäude in massiver Bauweise. Das Gebäude ist teilweise unterkellert. Es wurde ehemals als Lager durch das THW genutzt. 2002 wurde das Gebäude komplett saniert. Aus energetischen Gesichtspunkten ist die Außenwanddämmung, Erneuerung der Fenster sowie die Dämmung der obersten Geschoßdecke (Einblasverfahren) zu erwähnen. Die Wärmeversorgung erfolgt über einen Gaskessel. Dieser versorgt statische Heizflächen und diverse Lüftungsanlagen. Des Weiteren wurde eine Gebäudeleittechnik für die Beheizung, Beleuchtung, Belüftung und Objektschutz installiert. Es ist eine Regenwassernutzungsanlage vorhanden.

Der Betrieb und die Wartung der Energieversorgungsanlagen erfolgt durch die OVAG AG. Diese hat durch den Einsatz der Datenfernübertragung direkten Zugriff auf die Anlagen der Heizungs-, Lüftungs-, und Elektrotechnik. Änderungen an diesen Einstellungen sind mit der OVAG AG abzustimmen.

Die Bausubstanz ist in einem guten Zustand. Der Wärmeschutz des Gebäudes ist mit der o.g. Sanierung auf einen aktuellen Stand gebracht worden. Der Großteil der Nutzflächen ist an den Betreiber des Erlebnisparks „Funtastic“ verpachtet. Die Energie- und Wasserkosten werden direkt vom Pächter an den Energieversorger bezahlt. Die städtische Nutzung des Gebäudes beschränkt sich auf zwei Jugendräume auf der Südseite, zur Abrechnung Strom/Wärme sind Abrechnungszähler installiert, die im Folgenden ausgewertet werden. Seit 2013 werden die Räume intensiver, u.a. durch die Seniorenwerkstatt genutzt (höherer Wärmebedarf und höherer Stromverbrauch durch die verwendeten, teilweise leistungsstarken Elektrogeräte) .

Die Dachflächen sind an den Betreiber einer Fotovoltaikanlage mit einer Nennleistung von rund 117 kW_{peak} verpachtet.

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 17 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 13 % gesunken. Der gute Stromverbrauchskennwert liegt ca. 7 % unter dem Zielwert.

Wärme

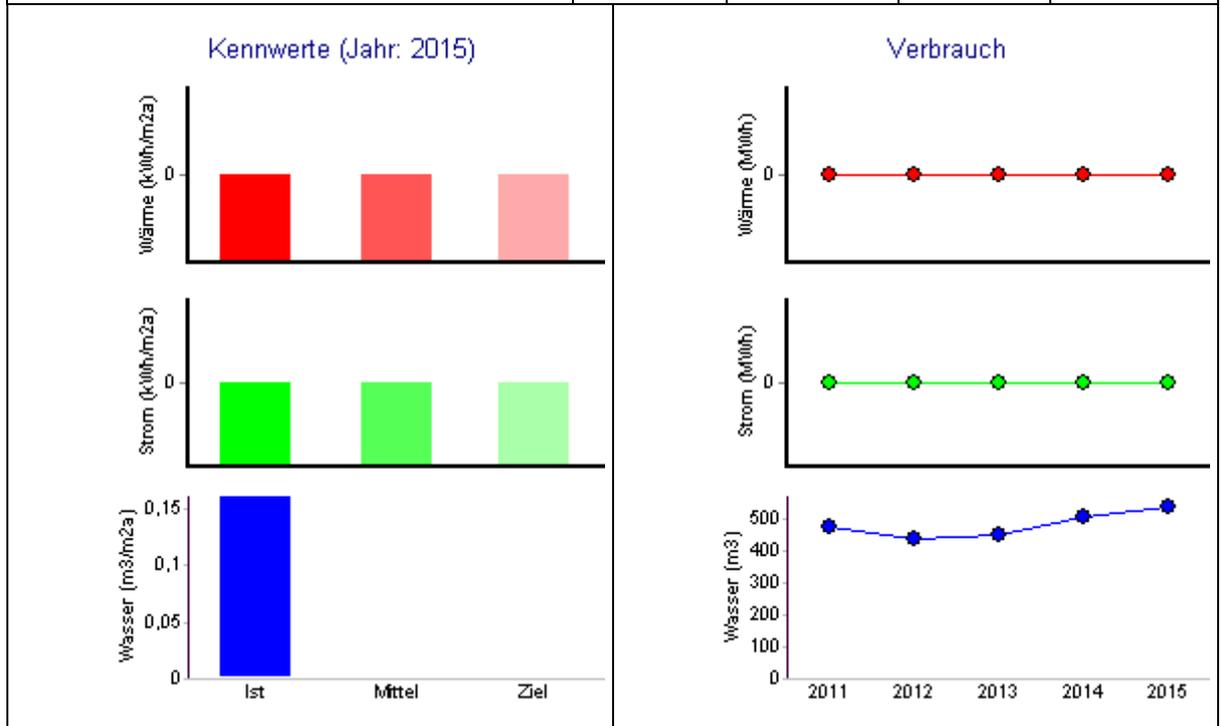
Der Wärmeverbrauch stieg zur Referenz um rund 18 %. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 4 % gesunken. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 11 % unter dem Mittelwert.

Die Wärmeversorgung erfolgt durch die OVAG. An dieser Stelle wird nur der Wärmeverbrauch ausgewertet, der dem Bereich Jugendzentrum (JUZ) der Stadt Linden zuzuordnen ist. Die vorhandenen Zähler werden monatlich erfasst.

16. Erlebnispark (Wasser gesamt)

Name des Gebäudes 16.2_Erlebnispark Wasser gesamt

Nutzung		Diverses			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	3292.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		2002			
Nennwärmeleistung	[kW]	345			
Abgasverlust	[%]	7			
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0	0	0	0
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	-	-	-	-
Wasser					
Verbrauch	[cbm]	441	452	504	538
Kosten Absolut	[EUR]	1602.90	1471.69	1640.58	1750.84
- davon Frischwasser	[EUR]	1602.90	1471.69	1640.58	1750.84
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR/m³]	3.64	3.26	3.25	3.25
Emissionen					
CO2	[t]	0	0	0	0



Wasser

Eine gesonderte Zählererfassung für den Wasserverbrauch des Bereichs JUZ Stadt Linden erfolgt nicht.

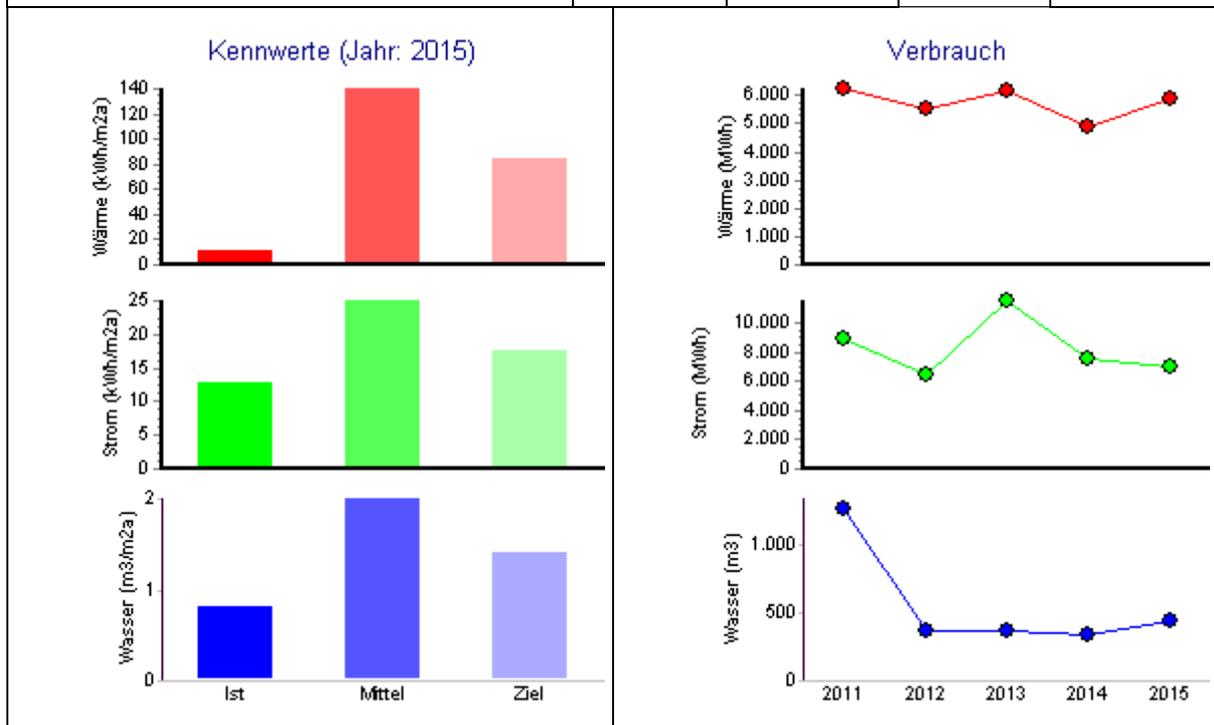
Der Gesamtwasserverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr um rund 7 % gestiegen. Zur Referenz ist der Verbrauch um rund 12 % gestiegen. Für die vorliegende Nutzung kann kein sinnvoller Kennwertvergleich erfolgen.

Es bestehen nur begrenzt Einsparmöglichkeiten im sanitären Bereich. Bei Wartung und Ersatz werden gezielt wassersparende Produkte eingesetzt.

17. Trauerhalle Großen - Linden

Name des Gebäudes 17_Trauerhalle Großen-Linden

Nutzung		Friedhofsanlage			
Bezugsfläche beheizt [m²]		540.86			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		5507	6166	4867	5911
Kosten Absolut [EUR]		1174	1546	1303	1135
- davon StromMix [EUR]		1174	1546	1303	1135
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.21	0.25	0.27	0.19
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		6430	11497	7591	6934
Kosten Absolut [EUR]		1514.48	2988.27	2080.75	1715.26
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.236	0.260	0.274	0.247
Wasser					
Verbrauch [cbm]		364	368	340	446
Kosten Absolut [EUR]		588.80	551.45	508.73	667.58
- davon Frischwasser [EUR]		588.80	551.45	508.73	667.58
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m³]		1.62	1.50	1.50	1.50
Emissionen					
CO2 [t]		8	11	8	8



Es handelt sich um ein freistehendes, einstöckiges Gebäude in massiver Bauweise. Das Gebäude ist nicht unterkellert. Die Bausubstanz befindet sich in einem mäßigen Zustand. Der Wärmeschutz des Gebäudes ist unzureichend. Die Liegenschaft wird ganzjährig als Trauerhalle genutzt. Der naheliegende Obst- und Gartenbauverein wird über diese Liegenschaft mit Strom versorgt. Dieser Verbrauch wird über einen Zwischenzähler erfasst. Die Toiletten werden ebenfalls von den Mitgliedern des Vereines genutzt.

Strom

Der Verbrauch ist gegenüber der Referenz um rund 1 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 9 % gesunken. Der gute Kennwert liegt 27 % unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte.

Die veralteten Kühlaggregate sollten erneuert werden.

Wärme

Der Verbrauch ist gegenüber der Referenz um rund 31 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 21 % gestiegen. Der sehr gute Kennwert liegt deutlich unter dem Zielwert und entspricht der geringen Häufigkeit der Objektnutzung. Die Elektroheizung wird vom Personal nur bei Bedarf manuell zugeschaltet.

Wasser

Der sehr gute Verbrauchskennwert liegt unter dem Zielwert. Der Bezug ist zur Referenz um 20 % und zum Vorjahr um rund 31 % gestiegen.

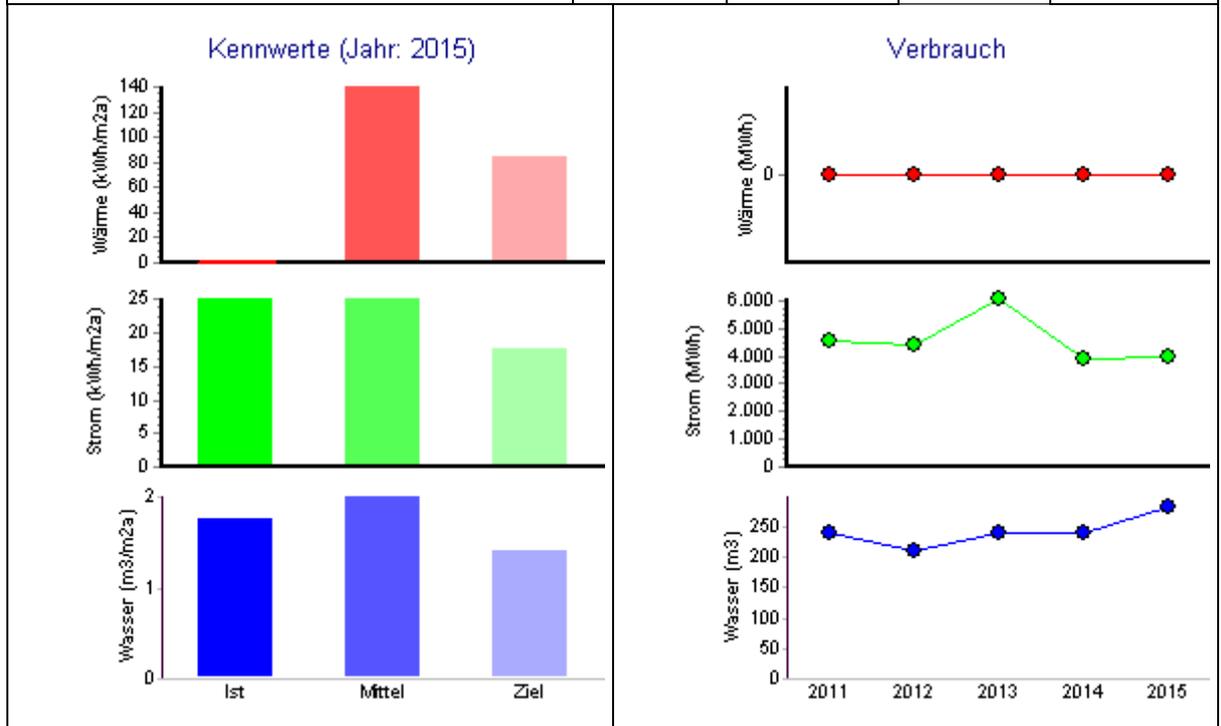
Die Zähler werden monatlich abgelesen. Festgestellte Abweichungen der Abrechnungsdaten und der Zähler vor Ort können so vorzeitig festgestellt und bereinigt werden.

Da bei Friedhöfen der größte Teil des Wasserverbrauchs durch die Gießwasserentnahme verursacht wird und damit witterungsabhängig ist, sind nur begrenzt Einsparungen im sanitären Bereich möglich. Bei Wartung und Ersatz werden gezielt wassersparende Produkte eingesetzt. An den Außenzapfstellen sollen Hinweisschilder angebracht werden, die auf den sparsamen Umgang mit Wasser hinweisen. Eventuell sollten hier Selbstschlussarmaturen oder Magnetventile, die außerhalb der Öffnungszeiten automatisch schließen, installiert werden.

18. Trauerhalle Leihgestern

Name des Gebäudes 18_Trauerhalle Leihgestern

Nutzung		Friedhofsanlage			
Bezugsfläche beheizt [m²]		159.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		0	0	0	0
Kosten Absolut [EUR]		0	0	0	0
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.0	0.0	0.0	0.0
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		4387	6060	3899	3998
Kosten Absolut [EUR]		1072.47	1606.98	1111.57	1002.80
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.244	0.265	0.285	0.251
Wasser					
Verbrauch [cbm]		211	241	239	282
Kosten Absolut [EUR]		406.49	440.72	778.62	917.60
- davon Frischwasser [EUR]		406.49	440.72	778.62	917.60
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m³]		1.92	1.83	3.25	3.25
Emissionen					
CO2 [t]		3	4	3	3



Es handelt sich um ein freistehendes, einstöckiges Gebäude in massiver Bauweise. Das Gebäude ist nicht unterkellert. Die Bausubstanz ist in einem guten Zustand. Der Wärmeschutz des Gebäudes ist als gut zu bezeichnen. Die Liegenschaft wird ganzjährig als Trauerhalle genutzt. Im Innenbereich sind Setzungsrisse aufgefallen. Die Trauerfeiern werden oft in der nahegelegenen Kirche abgehalten, so dass lediglich die Aufbahrung und die eigentliche Beisetzung in der Trauerhalle bzw. dem Friedhof stattfinden. Dies reduziert deutlich die Betriebsstunden der Elektroheizung.

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 27 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 3 % gestiegen. Der Kennwert entspricht dem Mittelwert. Der Heizstrom wird nicht gesondert erfasst, sondern ist im Stromverbrauch mit enthalten.

Um ein besseres Controlling zu ermöglichen, sollte überprüft werden, ob der Heizstrom gesondert erfasst werden kann.

Die veralteten Kühlaggregate sollten erneuert werden.

Wasser

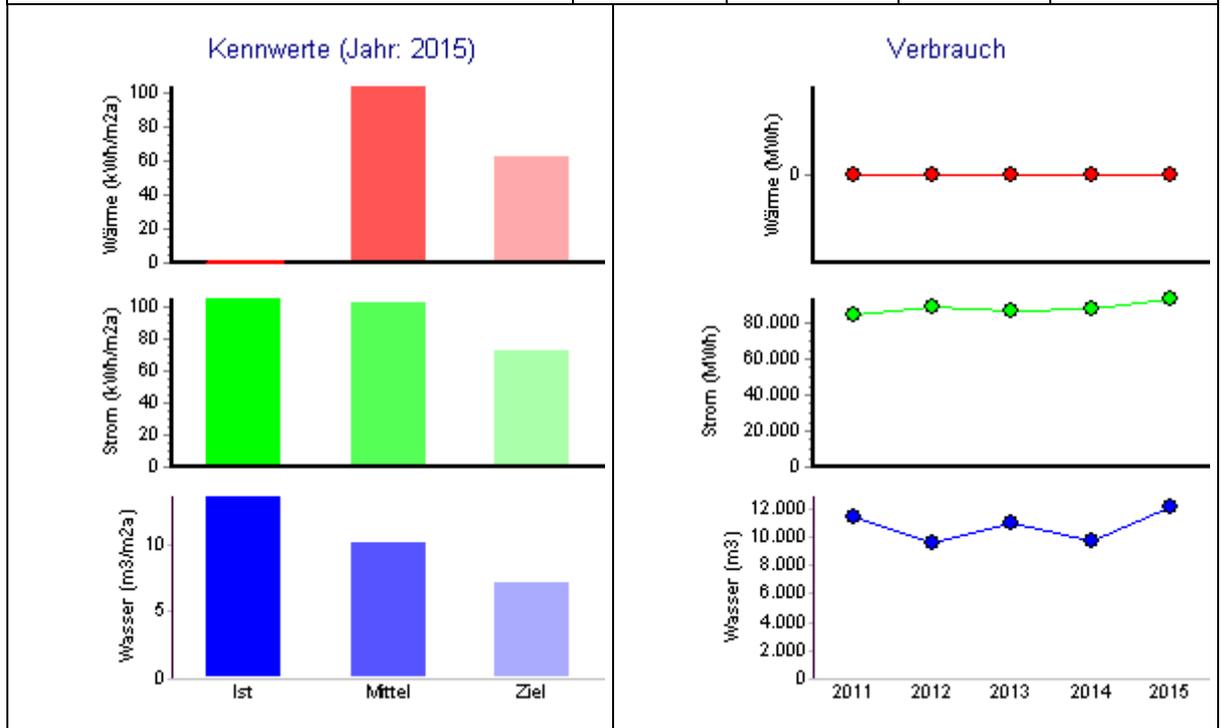
Der Bezug ist zum Vorjahr um rund 18 % gestiegen. Gegenüber der Referenz ist der Verbrauch um rund 1 % gestiegen. Der Verbrauchskennwert liegt 12 % unter dem Mittelwert.

Da bei Friedhöfen der größte Teil des Wasserverbrauchs durch die Gießwasserentnahme verursacht wird und damit witterungsabhängig ist, sind nur begrenzt Einsparungen im sanitären Bereich möglich. Bei Wartung und Ersatz werden gezielt wassersparende Produkte eingesetzt. An den Außenzapfstellen sollten Hinweisschilder angebracht werden, die auf den sparsamen Umgang mit Wasser hinweisen. Eventuell sollten hier Selbstschlussarmaturen oder Magnetventile, die außerhalb der Öffnungszeiten automatisch schließen, installiert werden.

19. Freibad

Name des Gebäudes **19_Freibad**

Nutzung	Freibad				
Bezugsfläche beheizt [m ²]	892.00				
Heizungstyp:	Sonstige (s. Beschreibung)				
Baujahr	Wärmeerzeuger				
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]	0	0	0	0	0
Kosten Absolut [EUR]	0	0	0	0	0
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Strom					
Stromverbrauch [kWh]	89565	87268	88232	93633	
Kosten Absolut [EUR]	20901.86	24376.50	25197.16	26167.35	
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.233	0.279	0.286	0.279	
Wasser					
Verbrauch [cbm]	9630	10984	9775	12117	
Kosten Absolut [EUR]	14425.47	16453.43	14643.55	18044.23	
- davon Frischwasser [EUR]	14425.47	16453.43	14643.55	18044.23	
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m ³]	1.50	1.50	1.50	1.49	
Emissionen					
CO2 [t]	58	56	57	61	



Das Freibad der Stadt Linden wurde ca. 1961 errichtet. Es verfügt über ein Kombibecken mit Nichtschwimmer-, Schwimmer und Sprungbereich sowie ein Planschbecken. Das Kombibecken hat eine Sprunggrube mit einem 1-Meter-Brett sowie einem 3-Meter-Brett. Es wird östlich vom Umkleidegebäude und nördlich vom Betriebsgebäude eingefasst. Hier befinden sich die Umwälzpumpen sowie die Filter für die Badewassertechnik. In einem Nebengebäude an der westlichen Seite des Grundstücks befindet sich der 100 m³ fassende Schwallwasserbehälter. In der südlichen Verlängerung des Umkleidegebäudes ist auch ein Kiosk untergebracht. 1981 wurde das Bad grundlegend saniert (Beckenausbau und Filtertechnik). In dieser Zeit entstand auch das Betriebstechnikgebäude. Das Beckenwasser wird seit 1994 über eine Solaranlage temperiert.

Strom

Verbrauchskennwert Strom: 105 kWh/(m²/a)

Vergleichswert (AGES 2005, arith. Mittel): 97 kWh/(m²/a)

Der spezifische Stromverbrauch liegt etwa 8 % über dem Mittelwert anderer Freibäder. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 2 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 6 % gestiegen.

Hauptstromverbraucher in Freibädern sind die Pumpen der Beckenwasseraufbereitung. Zur Zt. werden 2 Pumpen über einen Schieber auf etwa 50 % gedrosselt, was zu vergleichsweise hohem Strombedarf führt. In Übereinstimmung mit DIN 19643 (Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser) besteht auch bei Bestandsanlagen grundsätzlich die Möglichkeit durch zeitweise Reduzierung des Volumenstroms in den Filterkreisen (z.B. außerhalb der Öffnungszeiten oder sonstiger geringer Belastung) den Energieaufwand zu senken. Dies kann, abhängig von den hydraulischen und hygienischen Randbedingungen durch zeitweises Abschalten paralleler Pumpen und/oder durch den Einsatz von Drehzahlregelungen mit Frequenzumrichter (FU) erfolgen. Möglichkeiten, Grenzen und Kosten einer solchen Regelung sollten in einer Feinanalyse geklärt werden.

Wärme

Da das Beckenwasser solar erwärmt wird und hier keine Zähler installiert sind, kann keine Energiebilanz erstellt werden. Die Anlage wird monovalent, d. h. ausschließlich mit Solarenergie betrieben, so dass keine weiteren Endenergiebezugskosten anfallen.

Wasser

Verbrauchskennwert Wasser: 14 m³/(m²/a)

Vergleichswert (AGES 2005, Modus): 9 m³/(m²/a)

Der spezifische Wasserverbrauchskennwert liegt 49 % über dem Mittelwert anderer Freibäder. Der Wasserbezug ist zur Referenz um rund 42 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 24 % gestiegen.

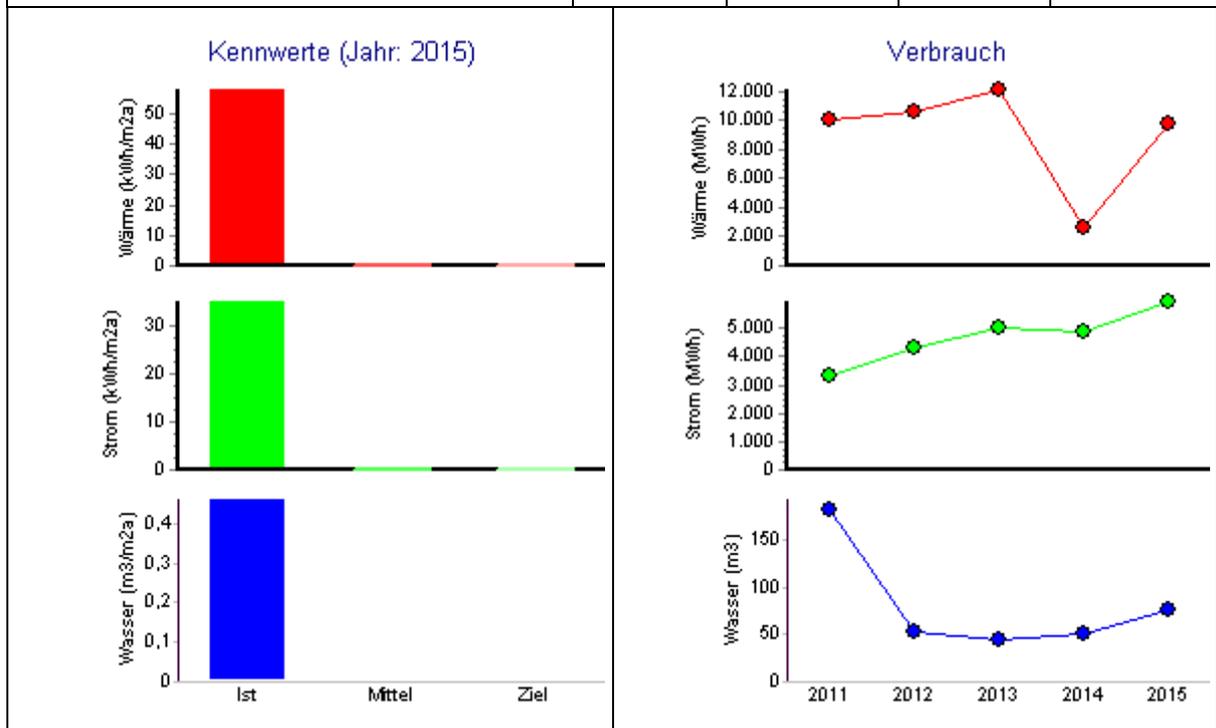
Die Entwicklung des Wasserverbrauchs und des Verbrauchskennwerts ist nachfolgend dargestellt:

Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Wasserverbrauch (m ³)	8.748	10.798	6.099	9.162	9.137	12.545	11.382	9.630	10.984	9.775	12.117
Verbrauchskennwert (m ³ /m ²)	9,8	12,1	6,8	10,3	10,2	14,1	12,8	10,8	12,3	11,0	13,6
Abw. v. Vergleichswert (m ³ /m ²)	9%	35%	-24%	14%	14%	56%	42%	20%	37%	22%	51%

20. Grillhütte

Name des Gebäudes 20_Grillhütte

Nutzung		Diverses			
Bezugsfläche beheizt [m ²]		169.00			
Heizungstyp:		Nachtspeicher			
Baujahr Wärmegerzeuger					
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
		2012	2013	2014	2015
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch [kWh]		10551	12115	2552	9748
Kosten Absolut [EUR]		1641	2253	505	1577
- davon StromMix [EUR]		1641	2253	505	1577
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.16	0.19	0.20	0.16
Strom					
Stromverbrauch [kWh]		4315	4982	4860	5935
Kosten Absolut [EUR]		1044.91	1363.10	1383.28	1469.78
Kosten spezifisch [EUR/kWh]		0.242	0.274	0.285	0.248
Wasser					
Verbrauch [cbm]		53	44	50	77
Kosten Absolut [EUR]		191.46	142.15	163.77	250.31
- davon Frischwasser [EUR]		191.46	142.15	163.77	250.31
Kosten (FW+AW) spezifisch [EUR/m ³]		3.64	3.25	3.25	3.25
Emissionen					
CO2 [t]		9	11	5	9



Grillhütte „Grube Fernie“

Im Rahmen der öffentlichen Erholungs- und Freizeitplätze stellt die Stadt Linden für ihre Einwohner das sogenannte "Winkelgebäude" als Grill- und Aufenthaltsraum mit Küche und Toiletten und das umgebende Gelände als Platz zum Zelten und zur Freizeitgestaltung bereit. Die Einrichtung gehört zum Freizeitgebiet der ehemaligen „Grube Fernie“.

Die Verbrauchsschwankungen sind hier wesentlich durch die variierende Nutzung bedingt. Die Verbrauchsdaten entsprechen den Erwartungswerten.

Strom

Ein Kennwertvergleich für diesen Liegenschaftstyp kann nicht sinnvoll dargestellt werden. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 4 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 22 % gestiegen. Durch die monatliche Verbrauchsüberwachung wird gewährleistet, dass unnötiger Verbrauch vermieden wird.

Wärme

Ein Kennwertvergleich für diesen Liegenschaftstyp kann nicht sinnvoll dargestellt werden. Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 7 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 282 % gestiegen.

Die Elektroheizung wird vom Personal bei Bedarf manuell zugeschaltet. Aussagen über die Laufzeit können nicht gemacht werden.

Wasser

Ein Kennwertvergleich für diesen Liegenschaftstyp kann nicht sinnvoll dargestellt werden. Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 65 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 54 % gestiegen. Einsparungen im sanitären Bereich, sind nur begrenzt möglich. Bei Wartung und Ersatz werden gezielt wassersparende Produkte eingesetzt.

3 Anhang

3.1 Grundlage und Definitionen

3.1.1 Verbrauchsdaten

Allgemeines

Unter dem Energieverbrauch einer Liegenschaft wird der Umsatz von Endenergie verstanden. Typische Endenergieträger sind z.B. Erdgas, Heizöl, Fernwärme, Strom.

Umrechnungsfaktoren

Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichbar zu machen, werden diese in die gemeinsame Einheit kWh (Kilowattstunde) umgerechnet. In der folgenden Tabelle sind die Energiewerte/Umrechnungsfaktoren gebräuchlicher Endenergieträger aufgeführt.

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert (H _u)
Strom	kWh	1 kWh/kWh
Heizöl	Liter	9,98 kWh/Liter
Erdgas SWG	m ³	9,25 kWh/m ³
Flüssiggas Propan	m ³	ca. 27 kWh/m ³
Holz	Schütt-m ³	ca. 750 kWh/m ³

Tabelle 3.1 Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Endenergieträger in kWh

Verbrauchsermittlung und Bezugszeitraum

Der so definierte Energieverbrauch ist auf ein Jahr als Bezugszeitraum zu beziehen. Strom, Wasser und Erdgas werden kontinuierlich geliefert. Anhand geeigneter Zähler lässt sich der Verbrauch pro Zeitintervall dieser Medien leicht bestimmen. Die Umrechnung auf den Bezugszeitraum – **Vertragsjahr** - erfolgt bei nicht vollständiger Erfassung der Verbrauchsdaten linear anhand folgender Gleichung:

$$E_v = E_{vg} \cdot \frac{365}{z_v}$$

wobei gilt:

E_v bereinigter Energie-/Wasserverbrauch in kWh

E_{vg} gemessener Energie-/Wasserverbrauch in kWh

z_v Anzahl der Tage, an denen der Energie-/Wasserverbrauch gemessen wurde

Bei Heizöl und Flüssiggas werden im Gegensatz dazu in regelmäßigen oder auch unregelmäßigen Abständen entsprechende Mengen bestellt und eingelagert. Der Verbrauch lässt sich ggf. anhand von Füllstandsmessern oder Brennerlaufzeiten ermitteln. Liegen hier keine Werte vor, werden für die Bestimmung des Verbrauchs innerhalb eines Kalenderjahres bestimmte Annahmen und ein methodisches Vorgehen festgelegt, das im Folgenden näher erläutert wird:

Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei den Betankungen um Vollbetankungen handelt - die gelieferte Brennstoffmenge entspricht somit dem Brennstoffverbrauch seit der letzten Betankung.

Die Bezugsmengen werden einem fortlaufenden (virtuellen) Zählerstand entsprechend über den dokumentierten Zeitraum aufaddiert.

Anhand der für den Standort zugeordneten Heizgradtage (G_{15}) werden die Verbräuche dann auf die einzelnen Monate zwischen den Betankungen aufgeteilt und dem entsprechenden Kalenderjahr zugeordnet.

Witterungsbereinigung

Die Heizenergieverbräuche werden nach VDI 3807, Blatt Ausgabe März 2007 witterungsbereinigt ("normiert"), um jährlich unterschiedliche Witterungsbedingungen auszugleichen und damit eine direkte Vergleichbarkeit einzelner Jahresverbräuche zu ermöglichen. Dabei wird der Bedarf an Energie zur Warmwasserbereitung, sofern dieser bekannt und nennenswert ist, in Abzug gebracht.

Die Witterungsbereinigung erfolgt nach der Gleichung

$$E_{VH} = E_{VgH} \cdot \frac{G_m}{G}$$

wobei gilt:

E_{VH} bereinigter Heizenergieverbrauch in kWh

E_{VgH} gemessener Heizenergieverbrauch in kWh

G_m mittlere Gradtage des Bezugsortes in Kelvin * d / a

G tatsächliche Heizgradtage im Messzeitraum am Referenzort in Kelvin * d / a

Die Gradtage (G) sind die Summe der Differenzen zwischen der mittleren Raumtemperatur von 20°C und den Tagesmitteln der Außentemperatur über alle Kalendertage mit einer Tagesmitteltemperatur unter 15°C.

Die Wetterdaten stammen von der nächstliegenden Luftmessstation des Deutschen Wetterdienstes, in Gießen Wettenberg. Als Bezugsort für das langjährige Mittel der Heizgradtagszahl (G_m Test-Reference-Year) wurden Daten von Gießen gewählt.

3.1.2 Kosten

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.

Bei Heizöl und Flüssiggas werden die regelmäßig oder unregelmäßig bestellten/betankten Mengen mit dem bei Bestellung gültigen Preis in Verhältnis gesetzt und daraus ein mittlerer Brennstoffpreis gebildet.

3.1.3 Emissionen

Bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (Öl, Gas, Kohle, Holz) zur Wärme- und Stromerzeugung werden Schadstoffe in die Umwelt freigesetzt, die zu einer ganzen Reihe von Umweltproblemen führen. Im Bericht werden die wichtigsten Vertreter der Schadstoffe ausgewiesen. Dazu zählen: Kohlendioxid (CO_2), Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NO_x) und Schwefeldioxid (SO_2). Nähere Erläuterungen zu den Schadstoffen finden sich im Glossar.

Berechnungsgrundlage

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte beziehen sich auf Endenergie. Für eine vollständige Ökobilanz müsste die Anlagentechnik differenziert betrachtet und der Primärenergieaufwand berücksichtigt werden. Die Emissionswerte sind für eine erste praktische Bewertung ausreichend. Sie finden sich in Übereinstimmung mit GEMIS 4.81.

Spez. Emission in g/kWh nach GEMIS 4.81 bezogen auf Endenergieeinsatz ^{1), 2)}				
Endenergie	CO ₂ -Äquivalent	SO ₂ -Äquivalent	NO _x	Staub
Fernwärme ¹⁾	254,7	0,400	0,368	0,018
Nahwärme ²⁾	-127,3	-0,367	0,358	0,009
Flüssiggas	269,3	0,236	0,176	0,014
Erdgas	246,0	0,142	0,185	0,007
Heizöl	317,9	0,423	0,193	0,024
Strom	580,1	0,794	0,568	0,037
Holzpellets	23,8	0,317	0,269	0,060
Holz-Hackschnitzel ³⁾	31,0	0,550	0,546	0,206

¹⁾ Fernwärme-mix, bezogen auf Nutzwärme

²⁾ Erdgas-BHKW nach Gemis 4.2, bezogen auf Nutzwärme

³⁾ Waldrestholz, $\eta=0.8$

Tabelle 3.2 Emissionswerte in g/kWh bezogen auf Endenergie

3.2 Erfassung und Auswertung der Verbrauchsdaten

3.2.1 Methodik der Datenerfassung

Referenzverbrauch

Für jede Liegenschaft wurde ein Referenzverbrauch für Wärme, Strom und Wasser gebildet, der sich als Mittelwert des Verbrauchs der letzten 3 Jahre vor Beginn der Einführung des kommunalen Energiemanagements (2005 bis 2007) darstellt. Die Referenzverbräuche wurden bei Erweiterung der Bezugsfläche neu angepasst.

Die Verbrauchseinsparung im Berichtsjahr ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Referenzverbrauch und dem Verbrauch im Abrechnungsjahr.

Verbrauchsdaten

Die Erfassung der Verbrauchsdaten erfolgt mit Hilfe von vorgefertigten Formularen. Die Gebäudeverantwortlichen tragen monatlich die Zählerstände in das Formular ein und leiten es an das Umweltamt weiter. Alle Verbrauchsdaten basieren auf den im Rahmen des Controllings erfassten Zählerständen. Bei Unvollständigkeit wurden die Angaben der Verbrauchsabrechnungen berücksichtigt.

3.2.2 Bildung von Verbrauchskennwerten

Neben der Darstellung der Verbräuche und den damit verbundenen Kosten werden im vorliegenden Energiebericht auch Verbrauchskennwerte ausgewiesen. Energieverbrauchskennwerte geben den Jahresenergieverbrauch eines Gebäudes bezogen auf die beheizte Brutto-Grundfläche an. Sie erlauben:

- die grobe Beurteilung des energetischen Zustands eines Gebäudes durch die Gegenüberstellung mit Kennwerten gleicher Gebäudearten,
- die Aufstellung einer Prioritätenliste für die Sanierung innerhalb eines größeren Gebäudebestandes,
- die Kontrolle des Energieverbrauchs bestehender Gebäude und
- den Nachweis von Energie- und Kosteneinsparungen nach erfolgten Sanierungsmaßnahmen.

Die im Energiebericht dargestellten **Vergleichskennwerte** wurden dem Forschungsbericht "Verbrauchskennwerte 2005 - Energie- und Wasserverbrauchskennwerte von Gebäuden in Deutschland" der Firma ages GmbH, Münster entnommen. In dem Bericht wurden Kennzahlen für mehr als 25.000 Einrichtungen verschiedener Gebäudegruppen ermittelt und zusammengefasst. Grundlage ist die VDI Richtlinie 3807.

Definitionen für die Energieverbrauchskennwerte

Ist Ist-Zustand, wie er sich aus dem Verbrauch im Berichtsjahr errechnet.

Mittel Mittelwert des bundesweit durchschnittlichen spezifischen Verbrauchs eines Gebäudetyps (ages Studie).

Ziel Die Zielwerte orientieren sich an nachweislich wirtschaftlich erreichbaren Einsparpotentialen gegenüber den Mittelwerten (Ergebnisse des Endberichtes "Modelluntersuchungen zur Stromeinsparung in kommunalen Gebäuden" des HMUEJFG, 1995).

Der Zielwert beim Stromverbrauch wird pauschal mit 70 % des Mittelwertes festgelegt.

Beim Heizenergieverbrauch werden die Zielwerte pauschal mit 60 % des Mittelwertes angesetzt.

Beim Wasserverbrauch wurde von einer Verbrauchsreduzierung in Höhe von 30 % des Mittelwertes ausgegangen.

Berechnung der Verbrauchskennwerte

Die Verbrauchskennwerte werden nach folgender Gleichung berechnet:

$$e_{vs} = \frac{E_{vs}}{A_E}$$

wobei gilt:

e_{vs} Verbrauchskennwert in kWh/(m²a) bzw. m³/(m²a)

E_{vs} bereinigter Strom-/ Wärme-/ Wasserverbrauch in kWh/a bzw. m³/(m²a)

A_E Bezugsfläche in m²

4 Glossar

Bezugsfläche	Beheizte Bruttogrundfläche, die entsprechend der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der unbeheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt wird.
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 werden durch Division des Verbrauchs durch die Bezugsfläche, bei Bädern durch die Beckenfläche, bei der Straßenbeleuchtung durch die Einwohnerzahl und bei Kläranlagen durch die angeschlossenen Einwohnerwerte ermittelt.
Emission	(lateinisch: emittiere, aussenden) bezeichnet den Ausstoß von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.
Endenergie	Vom Endverbraucher bezogene Energieform, die am Ort der Nutzung in Nutzenergie wie Raumwärme, Licht, Antriebsenergie umgewandelt wird.
Gebäude/Einrichtung/Objekt	Bezeichnet ein kommunales Gebäude, einen Gebäudeteil oder eine Anlage, 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 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 gebildet wird. Eingeatmetes CO blockiert die Sauerstoffaufnahme im Blut und führt je nach eingeatmeter Menge zu Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit. Werden größere Mengen eingeatmet, kann dies zum Tode durch Sauerstoffmangel führen.
Liegenschaft	Eine Liegenschaft 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).
Nutzung	Die Art und Intensität des Verbrauchs von Energie und Wasser kann in kommunalen Objekten einer charakteristischen Benutzung zugeordnet werden. Damit lassen sich Energieverbräuche unterschiedlicher Objekte kategorisieren und damit sinnvoll miteinander vergleichen.
Referenzkosten	Referenzverbrauch multipliziert mit den spezifischen Preisen (zum Beispiel €/kWh, €/m ³ usw.) mit Stand zum Ende des jeweiligen Berichtsjahres.
Referenzverbrauch	Mittelwert des Verbrauchs der letzten 3 Abrechnungsjahre vor Beginn der Einführung des kommunalen Energiemanagements. Die Verbrauchsentwicklung der Folgejahre wird durch Vergleich mit dem Referenzverbrauch je Zähler ermittelt.

Schwefeldioxid (SO₂)	Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (z.B. Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. SO ₂ wirkt selbst, oder bei Kontakt mit Wasserdampf als schweflige Säure (H ₂ SO ₃) bzw. weiter oxidiert als Schwefelsäure (H ₂ SO ₄). Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) und trägt zum sauren Regen bei. SO ₂ wirkt in erster Linie auf die Schleimhäute von Augen und den oberen Atemweg und kann so Atemwegserkrankungen auslösen. Bei Pflanzen bewirkt es das Absterben von Gewebepartien durch den Abbau von Chlorophyll.
Stickoxide (NO_x)	Sammelbegriff für eine Anzahl chemischer Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff. Umweltrelevant sind vor allem, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO ₂) und Distickstoffmonoxid (N ₂ O) (Lachgas). Stickoxide entstehen bei Verbrennungsvorgängen mit hohen Temperaturen, bei denen die Luft als Sauerstofflieferant für die Verbrennung dient. Sie tragen wesentlich zur Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) bei. In Form des Oxidationsproduktes - Salpetersäure - findet man Stickoxide im sauren Regen wieder. Stickoxide wirken auf die Schleimhäute der Atmungsorgane und begünstigen Atemwegserkrankungen.
Stromverbrauchskennwert KWh/m²a	Stromverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Stromverbrauchs.
Verbrauchskennwert in 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 dividiert durch die beheizte Brutto-Grundfläche gebildet.
Wärmebedarf in kW	Der aufgrund des Standortes, der Gebäudegegebenheiten, etc. rechnerisch ermittelte Bedarf eines Gebäudes an Wärmeleistung.
Wärmeverbrauch in kWh	Ist der tatsächliche oder berechnete Verbrauch an Wärmeenergie je Periode, z. B. Liter Heizöl pro Jahr, über den Energieinhalt von Heizöl auf kWh pro Jahr umgerechnet.
Wärmeverbrauchskennwert In kWh/m²a	Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Heizenergieverbrauchs.
Wasserverbrauchskennwert In m³/m²a	Wasserverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Wasserverbrauchs.
Witterungsbereinigung:	Die Heizenergieverbräuche werden nach VDI 3807, Blatt 1 witterungsbereinigt ("normiert"), um jährlich unterschiedliche Witterungsbedingungen auszugleichen und damit eine direkte Vergleichbarkeit einzelner Jahresverbräuche zu ermöglichen (siehe auch Anhang 3.1)