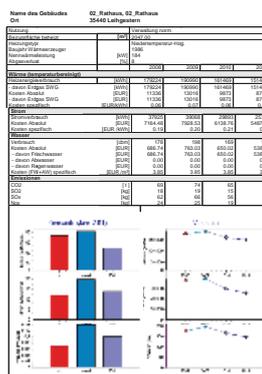


# Vierter Energiebericht für die Stadt Linden

Kommunale Liegenschaften  
Berichtsjahr Januar 2011 – Dezember 2011





## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 Zusammenfassung .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Aktivitäten der Stadt Linden und der hE.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Verbrauchsdaten gesamt .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 Kosten .....</b>	<b>10</b>
1.3.1 Stromkosten.....	10
1.3.2 Wärmekosten.....	11
1.3.3 Wasserkosten .....	11
1.3.4 Gesamtkosten.....	12
<b>1.4 Emissionen.....</b>	<b>15</b>
<b>1.5 Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht.....</b>	<b>17</b>
<b>2 Verbrauchsentwicklung, Maßnahmen und Empfehlungen.....</b>	<b>23</b>
1. Straßenbeleuchtung .....	24
2. Rathaus .....	26
3. Bauhof .....	30
4.1 Kindergarten Stadtzentrum .....	34
5. Kindergarten Großen – Linden (Obergasse).....	36
6. Kindergarten Großen – Linden (Bahnhofstr.) .....	40
7. Kindergarten Leihgestern .....	42
8.1 Evangelischer Kindergarten .....	44
9. Stadthalle .....	46
10. Volkshalle (Strom & Wasser) .....	52
10.1 Volkshalle (Wärme gesamt) .....	56
11. Feuerwehr Leihgestern .....	58
12. Feuerwehrstützpunkt Großen - Linden.....	60
13.1 TV Halle Anbau .....	63
13.2 TV Halle gesamt.....	63
14. Hüttenberger Heimatmuseum .....	64
15. Heimatstube .....	66
16.1 Erlebnispark Teil JUZ ( Strom&Wärme) .....	68
16. Erlebnispark (Wasser gesamt) .....	70
17. Trauerhalle Großen - Linden .....	72
18. Trauerhalle Leihgestern .....	74
19. Freibad .....	76
20. Grillhütte .....	80

<b>3</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>82</b>
<b>3.1</b>	<b>Grundlage und Definitionen</b> .....	<b>82</b>
3.1.1	Verbrauchsdaten .....	82
3.1.2	Kosten.....	83
3.1.3	Emissionen .....	83
<b>3.2</b>	<b>Erfassung und Auswertung der Verbrauchsdaten</b> .....	<b>84</b>
3.2.1	Methodik der Datenerfassung.....	84
3.2.2	Bildung von Verbrauchskennwerten .....	85
<b>4</b>	<b>Glossar</b> .....	<b>86</b>
<b>5</b>	<b>Anlagen</b> .....	<b>88</b>
<b>5.1</b>	<b>Zusammenstellung der auf Gebäuden der Stadt Linden betriebenen Fotovoltaikanlagen</b> .....	<b>89</b>

## 1 Zusammenfassung

Die Stadt Linden führt in Kooperation mit der hessenENERGIE GmbH (hE) seit April 2008 ein kommunales Energiemanagement (KomEM) ein. Es werden 18 ausgewählte stadteigene Objekte bearbeitet.

Ziel der Kooperation ist 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 vierte Berichtsjahr, die Monate Januar 2011 bis Dezember 2011. Er zeigt die in diesem Zeitraum durchgeführten Aktivitäten auf und gibt die erzielten Ergebnisse wieder.

Im vierten Jahr der Einführung des KomEM, nach Verlängerung des Kooperationsvertrages auf einen Zeitraum von fünf Jahren, soll das Projekt noch tiefer in der Verwaltung verankert und die notwendigen Prozesse weiter optimiert werden.

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).

Berichtsjahr von 1 / 2011 bis 12 / 2011	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 %
Strom	kWh	387.687	70.424	303.258	55.225	-84.429	-15.199	-21,6%
Wärme	kWh	1.774.990	104.009	1.491.003	88.093	-283.987	-15.916	-15,3%
Fernwärme	kWh	46.702	3.104	46.702	3.104	0	0	0,0%
Erdgas	kWh	1.400.645	76.487	1.121.275	61.375	-279.371	-15.112	-19,8%
Strom	kWh	21.352	3.408	16.735	2.605	-4.616	-804	-23,6%
Öl	kWh	306.291	21.008	306.291	21.008	0	0	0,0%
Wasser	m³	12.836	25.803	12.399	24.317	-437	-1.486	-5,8%
<b>Summen</b>			<b>200.236</b>		<b>167.635</b>		<b>-32.601</b>	<b>-16,28%</b>

*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 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 33.000 € bzw. 16 %.

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 19.000 € bzw. rund 10 %.

Die mittlere für die drei Einführungsjahre angestrebte Gesamt-Kosten-Einsparung von 5,8 % wurde im vierten Jahr mit rund 16 % deutlich übertroffen.

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 (in den Vorjahren mehr als 50% der gesamten Stromkosten) wird im vorliegenden Bericht nicht mehr bewertet, da im Rahmen der vereinbarten Lichtlieferung die Stromkosten nicht mehr direkt abgerechnet werden. Erläuterungen dazu sind in Abschnitt 2 enthalten.

Das Freibad und die Stadthalle sind nun die bedeutendsten Kostenträger bei der Energiebewirtschaftung. Der Anteil an den Gesamtenergie- und Wasserkosten beträgt im Berichtsjahr rund 37 %, an den Stromkosten sogar rund 48 %.

Ohne Berücksichtigung des Verbrauchers Freibad, die Betrachtung ausschließlich auf die Gebäude reduziert, beträgt die erzielte Gesamtkosteneinsparung rund 18 %.

Werden die erzielten Einsparungen nicht mit Mehrverbräuchen an anderer Stelle verrechnet beträgt die Einsparung über vier Jahre KomEM rund 77.000 €. Die Aufwendungen für die Leistungen der hE betragen insgesamt rund 65.000 € und konnten durch die erzielten Einsparungen gedeckt werden.

Die Preise für den Energiebezug sind für alle Energiearten im Berichtsjahr deutlich gestiegen. Auch zukünftig muss mit einem hohen Preisniveau gerechnet werden. Daten und Erläuterungen finden sich in Abschnitt 1.3. Das Energiemanagement stellt eine Versicherung gegen steigende Energiepreise dar 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 das Gebäude und die gebäudetechnischen Anlagen wirklich effizient betrieben werden. Werkzeuge für ein gezieltes analysieren und auswerten von Messdaten sind meist wenig nutzerfreundlich und werden deshalb nicht oder selten angewendet. 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 vierten Berichtsjahr lag der Schwerpunkt der Aufgaben im Wesentlichen in der Umsetzung von Maßnahmen, die sich aus der Bestandsaufnahme der Objekte und den Schwachstellenanalysen ergeben haben und die in den Checklisten erfasst wurden. Veränderungen bei den Liegenschaften (z.B. Erweiterungen) wurden im aktuellen Berichtsjahr ebenfalls berücksichtigt und bewertet. Die Energiemanagementsoftware umfasst also den aktuellen Stand der im Projekt bearbeiteten Objekte. Folgende Aktivitäten wurden von der Stadt bzw. der hE im Einzelnen durchgeführt:

In allen bearbeiteten Liegenschaften führte die hE regelmäßig Begehungen zur Aufnahme der technischen Gebäudeausrüstung, der Bausubstanz und zur Kontrolle der Verbrauchsstruktur und der Verbrauchswerte durch. Die Ergebnisse wurden in Gebäudebeschreibungen und Checklisten zusammengefasst, die zukünftig von der Projektverantwortlichen, fortgeschrieben werden. Die hE hat die Stadtverwaltung über die Projektverantwortliche im Rahmen regelmäßiger Begehungsprotokolle einschließlich der Checklisten 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 regelmäßig stattfindenden Projekttreffen zum Thema gemacht werden.

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.

Die Vertragslaufzeit gemäß § 6 der Kooperationsvereinbarung wurde im Berichtszeitraum wunschgemäß auf fünf Jahre verlängert.

Die in den Verbrauchstabellen und Grafiken angegebenen Jahreszahlen bezeichnen den Beginn des jeweiligen Auswertungsjahres. Die Angabe 2011 beschreibt das Auswertungsjahr 01.01.2011 bis 31.12.2011. Die Auswertung wurde erstmals mit dem vorliegenden vierten Energiebericht für das Kalenderjahr 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 / 2011 bis 12 / 2011	Einheit	Referenz Verbrauch Einheit/a	Berichtsjahr Verbrauch Einheit/a	Veränderung zur Referenz	
				Verbrauch Einheit/a	Verbrauch %
Strom	kWh	387.687	313.634	-74.053	-19,1%
Wärme	kWh	1.774.990	1.541.397	-233.593	-13,2%
Fernwärme	kWh	46.702	64.508	17.806	38,1%
Erdgas	kWh	1.400.645	1.137.806	-262.839	-18,8%
Strom	kWh	21.352	18.960	-2.392	-11,2%
Öl	kWh	306.291	320.123	13.832	4,5%
Wasser	m <sup>3</sup>	12.836	16.885	4.049	31,5%

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

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

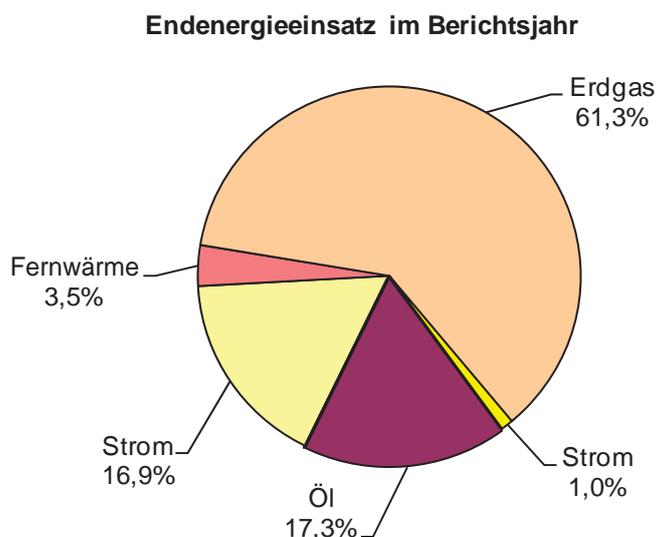


Abbildung 1.2.1 Mengenstruktur des Endenergieeinsatzes nach Energieträgern im Berichtsjahr

(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:

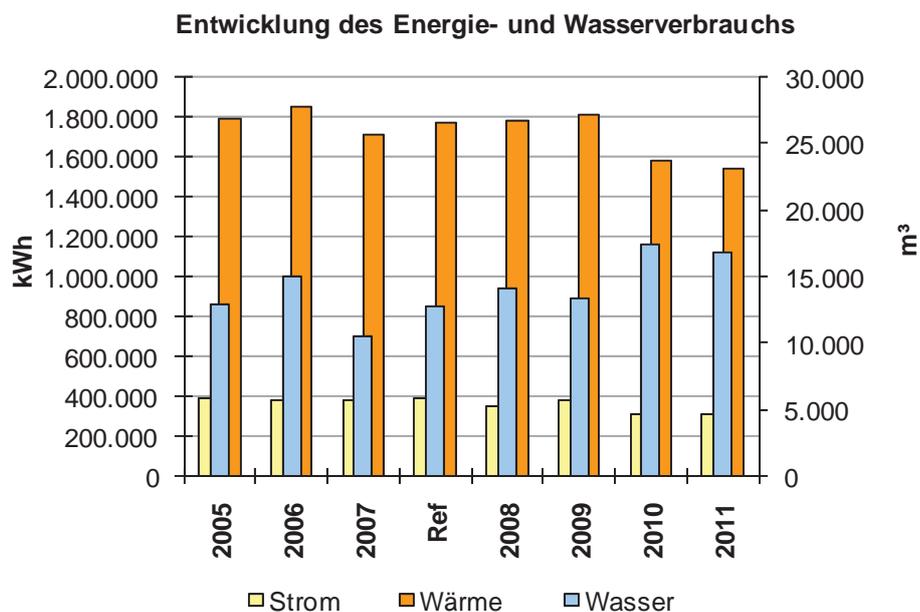


Abbildung 1.2.2 Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche

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

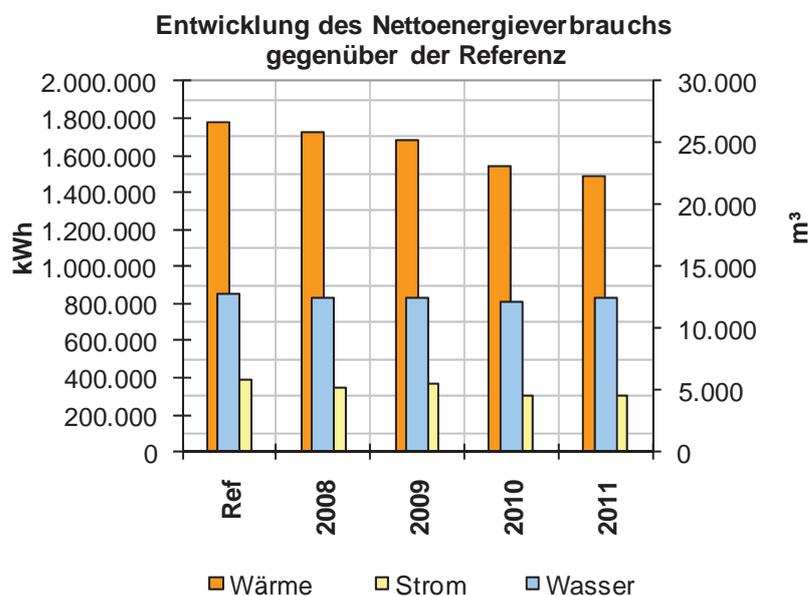


Abbildung 1.2.3 Entwicklung der Nettoverbrauchseinsparung gegenüber der Referenz

## 1.3 Kosten

### 1.3.1 Stromkosten

Die Strompreise sind nach der Liberalisierung des Strommarktes mit einem Tief im Jahr 2001 stetig gestiegen.

Der durchschnittliche Strombezugspreis über alle KomEM-Objekte liegt im Berichtszeitraum bei 18,24 ct/kWh mit einer Streuung von 17,49 ct/kWh (Stadthalle) bis 34,40 ct/kWh (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 32 %. Die größten Kostenträger sind das Freibad und die Stadthalle (siehe Tab.1.5.5). Die Entwicklung des Durchschnittsstrompreises 2005 bis 2011 ist in der folgenden Grafik am Beispiel des Rathauses Linden dargestellt, wobei der Preisanstieg in diesem Zeitraum rund 32 % beträgt.

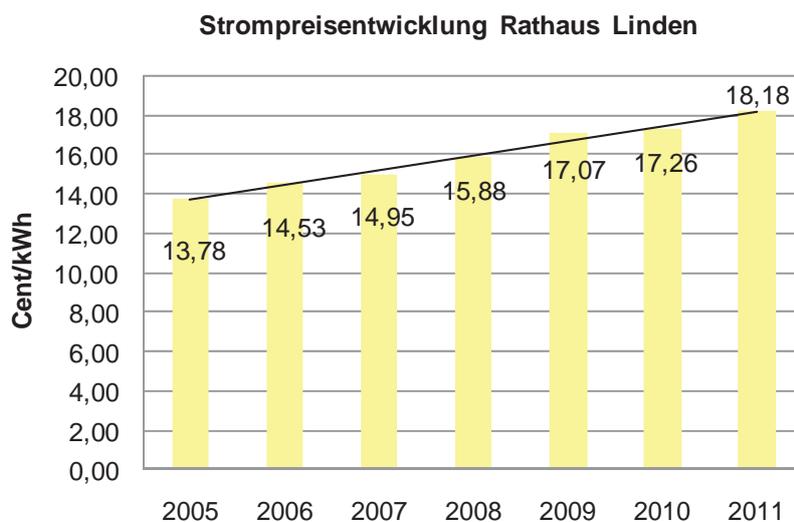


Abbildung 1.3.1 Entwicklung des durchschnittlichen Strompreises für das Rathaus Linden seit dem Jahr 2005 (Kostenangaben netto ohne USt.)

### 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 rund 74 % durch Erdgas, zu rund 21 % durch Heizöl, zu rund 4 % durch Wärmelieferung und zu rund 1 % durch Strom.

Der durchschnittliche Wärmebezugspreis über alle KomEM-Objekte liegt bei 5,93 ct/kWh mit einer Streuung von 5,26 bis 18,27 ct/kWh. Der niedrige spezifische Wert im Berichtszeitraum findet sich bei der Beheizung des evangelischen Kindergarten mit Erdgas, der hohe Wert bei der Beheizung der Trauerhalle Großen-Linden mit elektrischer Direktheizung. Der durchschnittliche Wärmebezugspreis über alle KomEM-Objekte die mit Gas versorgt werden liegt bei 5,47 ct/kWh (netto ohne USt.)

#### Heizöl und Erdgas im langfristigen Preisvergleich

Wie sich der Heizölpreis im Bundesdurchschnitt im Vergleich zum Erdgaspreis entwickelt hat, verdeutlicht die nachstehende Statistik:

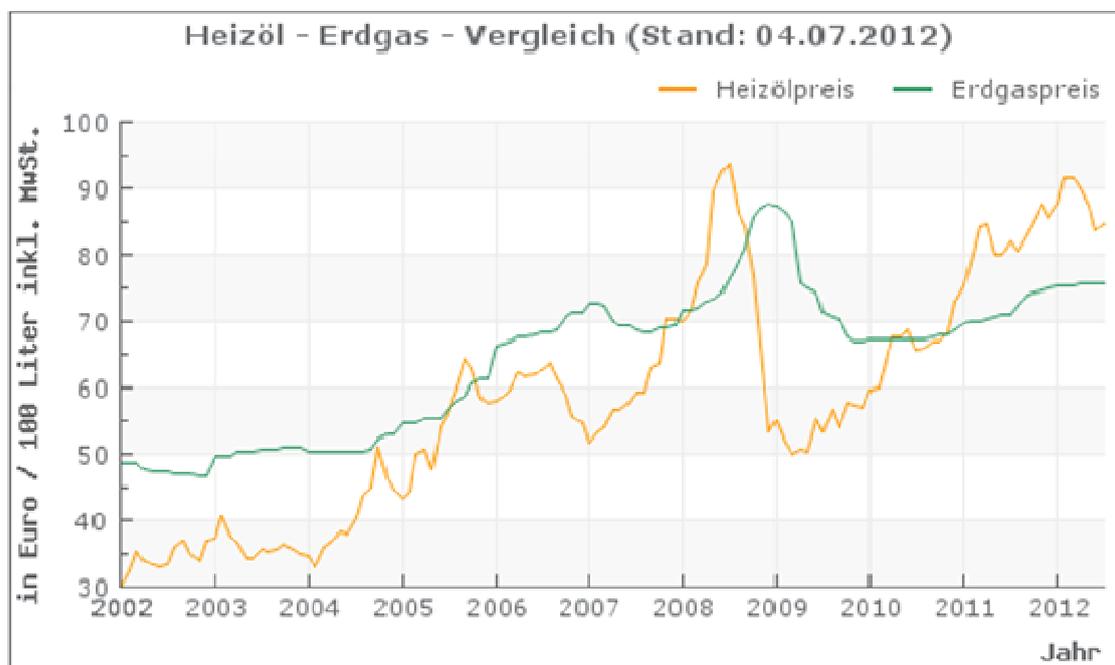


Abbildung 1.3.2 Kostenentwicklung für Heizöl in EUR je 100 Liter bei standardisierter Lieferung für ein Einfamilienhaus (3.000 Liter) u. einer äquivalenten Menge von 33.540 kWh Erdgas brutto, inkl. MwSt.

### 1.3.3 Wasserkosten

Der Trinkwasserpreis betrug im Jahr 2006 noch 1,50 € je m<sup>3</sup>, seit dem Jahr 2007 1,40 € je m<sup>3</sup>, 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 2011 mit 2,20 € je m<sup>3</sup> konstant. Der verbrauchsabhängige Anteil des Abwasserpreises wurde 2011 auf 2,00 € je m<sup>3</sup> herabgesetzt. Auf die Entwässerungsgebühren wird keine USt. erhoben. Die Preise für Frisch- und Abwasser in Linden liegen im Vergleich zu anderen Kommunen deutlich unter dem Durchschnitt.

### 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 zu Grunde zu legen. Die Kosten und Einsparungen schlüsseln sich wie folgt auf:

Berichtsjahr von 1 / 2011 bis 12 / 2011	Referenz Kosten EUR/a	Berichtsjahr Kosten EUR/a	Veränderung zur Referenz	
			Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	70.424	57.200	-13.224	-18,8%
Wärme	104.009	91.393	-12.616	-12,1%
Fernwärme	3.104	4.288	1.184	38,1%
Erdgas	76.487	62.251	-14.236	-18,6%
Strom	3.408	2.896	-512	-15,0%
Öl	21.008	21.957	949	4,5%
Wasser	25.803	32.349	6.546	25,4%
<b>Summen</b>	<b>200.236</b>	<b>180.942</b>	<b>-19.294</b>	<b>-9,64%</b>

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

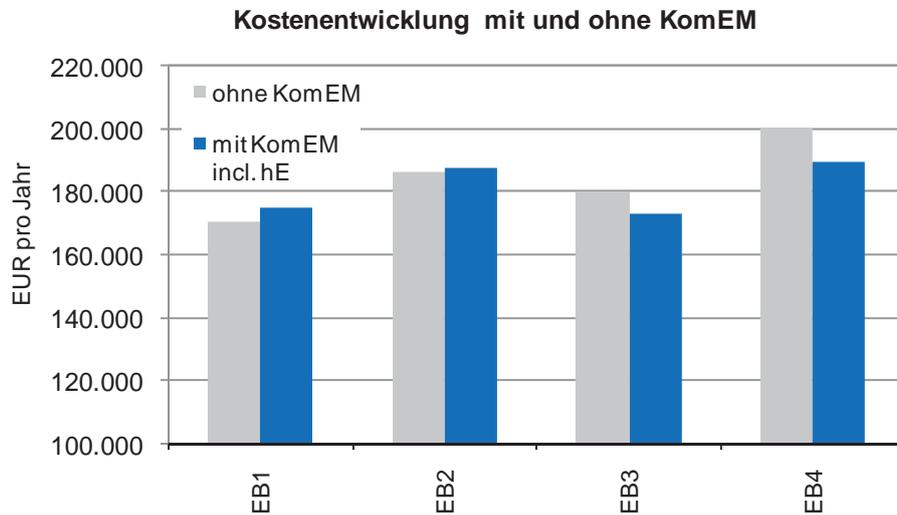
Werden die Einsparungen nicht mit den aufgetretenen Mehrverbräuchen bei einzelnen Objekten, die im Rahmen des KomEM nicht beeinflussbar waren verrechnet (z.B. durch Nutzungsänderungen oder technischen Ausbau, defekte Anlagenteile usw.), ergeben sich die in der *Tabelle 1.3.2* dargestellten Nettoeinsparungen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

Berichtsjahr von 1 / 2011 bis 12 / 2011	Referenz Kosten EUR/a	Berichtsjahr Kosten EUR/a	Veränderung zur Referenz	
			Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	70.424	55.225	-15.199	-21,6%
Wärme	104.009	88.093	-15.916	-15,3%
Fernwärme	3.104	3.104	0	0,0%
Erdgas	76.487	61.375	-15.112	-19,8%
Strom	3.408	2.605	-804	-23,6%
Öl	21.008	21.008	0	0,0%
Wasser	25.803	24.317	-1.486	-5,8%
<b>Summen</b>	<b>200.236</b>	<b>167.635</b>	<b>-32.601</b>	<b>-16,28%</b>

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

Die über den bisherigen KomEM Zeitraum aufsummierten Kosteneinsparungen betragen bereits 76.900 €. Die Aufwendungen für die Leistungen der hE betragen insgesamt rd. 65.100 € und konnten durch die erzielten Einsparungen gedeckt werden.

Die Entwicklung der Gesamtkosten für Energie und Wasser zuzüglich der Vergütung an die hessenENERGIE wird in der folgenden *Abbildung 1.3.4* den Kosten gegenübergestellt, die ohne die erzielten Einsparungen angefallen wären.



*Abbildung 1.3.4* Gegenüberstellung der Energie- und Wasserkosten mit- und ohne KomEM (netto ohne USt.)

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

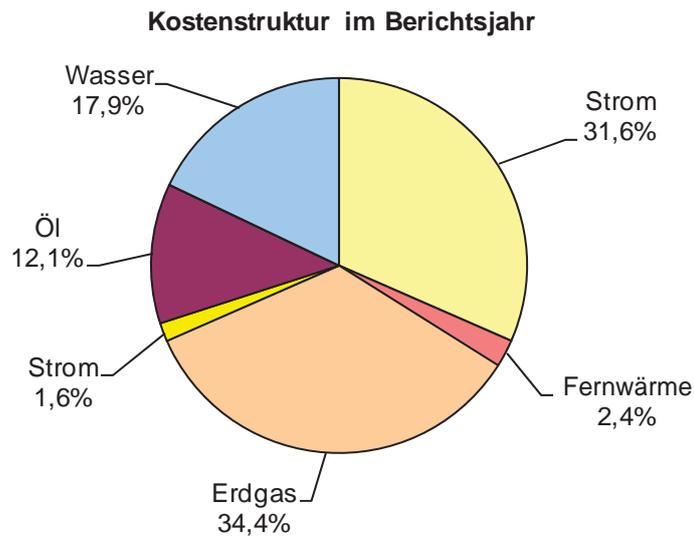


Abbildung 1.3.5 Kostenstruktur des Energie- und Wasserbezugs

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

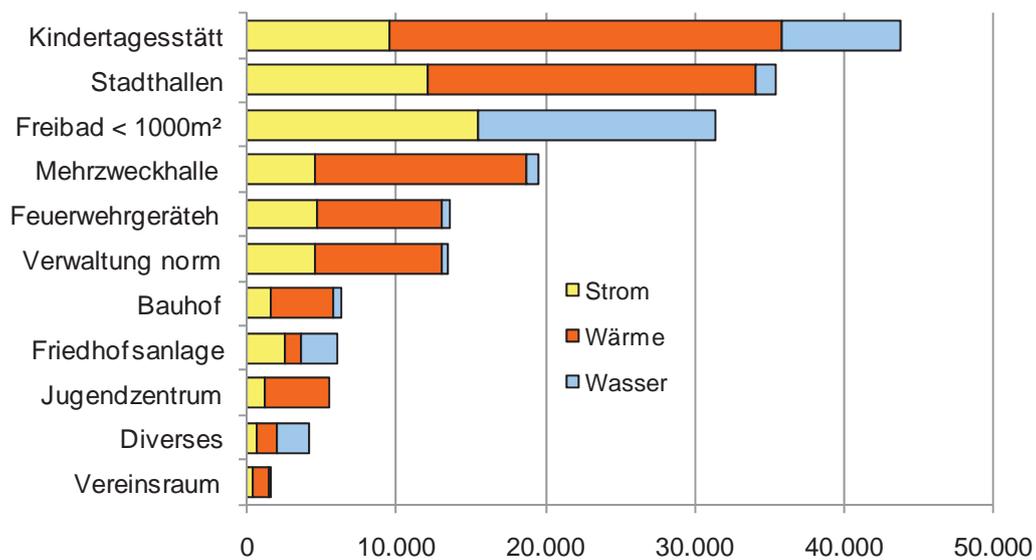


Abbildung 1.3.6 Kosten und Objektstruktur

## 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 4.2 entnommen:

Berichtsjahr von 1 / 2011 bis 12 / 2011	Referenz				Vermiedene Emissionen			
	CO <sub>2</sub> Tonnen/a	SO <sub>2</sub> kg/a	NO <sub>x</sub> kg/a	Staub kg/a	CO <sub>2</sub> Tonnen/a	SO <sub>2</sub> kg/a	NO <sub>x</sub> kg/a	Staub kg/a
Strom	237	156	253	22	52	34	55	5
Wärme	434	192	399	24	66	6	59	3
Fernwärme	4	1	29	1	0	0	0	0
Erdgas	319	20	282	13	64	4	56	3
Strom	13	9	14	1	3	2	3	0
Öl	98	162	74	9	0	0	0	0
<b>Summe</b>	<b>672</b>	<b>348</b>	<b>652</b>	<b>47</b>	<b>118</b>	<b>40</b>	<b>114</b>	<b>8</b>
<b>Veränderung relativ</b>					<b>17,6%</b>	<b>11,4%</b>	<b>17,5%</b>	<b>16,3%</b>

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 CO<sub>2</sub> im Berichtsjahr beträgt beispielsweise rund 118 Tonnen.



## 1.5 Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht

Die nachfolgenden *Tabellen 1.5.1 bis 1.5.4* geben eine Übersicht über alle 18 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:

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

BGF<sub>E</sub>: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche (Bei Bädern: Beckenfläche, Straßenbeleuchtung: Einw ohner)

**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.

13,1	TV-Halle Anbau	Großen-Linden	258	Vereinsraum	ausgeschieden
13,2	TV-Halle gesamt	Großen-Linden	1.042	Sporthalle	ausgeschieden
1	Straßenbeleuchtung	(Gesamt)	12.175	Straßenbeleucht	ausgeschieden

## Strom – Verbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF <sub>E</sub> in m <sup>2</sup>	Strom-Kennwerte in kWh/(m <sup>2</sup> a)					Prio
			Kennwert KomEM- Jahr	Vergleichs- Kennwert MITTEL	Vergleichs- Kennwert ZIEL	Ab- weichung MITTEL	Ab- weichung ZIEL	
9	Stadthalle	2.374	29	18	13	62 %	131 %	1
3	Bauhof	900	9	7	5	31 %	87 %	1
15	Heimatstube	57	15	9	6	64 %	134 %	1
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	10	9	6	11 %	58 %	2
11	Feuerwehr Leihgestern	549	9	9	6	4 %	48 %	2
18	Trauerhalle Leihgestern	159	28	25	18	14 %	63 %	2
19	Freibad	892	95	97	68	-2 %	39 %	3
2	Rathaus	2.047	12	20	14	-38 %	-11 %	3
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	1.593	16	19	13	-18 %	18 %	3
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	16	21	15	-26 %	6 %	3
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	17	21	15	-17 %	19 %	3
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	549	18	21	15	-12 %	26 %	3
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	11	21	15	-47 %	-24 %	3
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	16	25	18	-34 %	-6 %	3
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	592	11	15	11	-27 %	5 %	3
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	13	21	15	-38 %	-12 %	3
14	Hüttenberger Heimatmuseum	145	3	9	6	-69 %	-56 %	3

BGF<sub>E</sub>: 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 <sub>E</sub> in m <sup>2</sup>	Wärme-Kennwerte in kWh/(m <sup>2</sup> a)					Prio
			Kennwert KomEM- Jahr	Vergleichs- Kennwert MITTEL	Vergleichs- Kennwert ZIEL	Ab- weichung MITTEL	Ab- weichung ZIEL	
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	173	115	69	50 %	150 %	1
15	Heimatstube	57	180	86	52	109 %	248 %	1
9	Stadthalle	2.374	135	133	80	1 %	69 %	2
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	128	115	69	11 %	86 %	2
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	147	115	69	28 %	113 %	2
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	592	109	102	61	7 %	78 %	2
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	549	143	115	69	24 %	107 %	2
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	123	115	69	7 %	78 %	2
10,1	Volkshalle (Wärme gesamt)	2.142	119	155	93	-23 %	28 %	3
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	75	136	82	-45 %	-8 %	3
2	Rathaus	2.047	74	83	50	-11 %	49 %	3
3	Bauhof	900	82	98	59	-16 %	40 %	3
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	12	140	84	-92 %	-86 %	3
14	Hüttenberger Heimatmuseum	145	18	86	52	-79 %	-64 %	3

BGF<sub>E</sub>: 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 <sub>E</sub> in m <sup>2</sup>	Wasser-Kennwerte in m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> a)					Prio
			Kennwert KomEM- Jahr	Vergleichs- Kennwert MITTEL	Vergleichs- Kennwert ZIEL	Ab- weichung MITTEL	Ab- weichung ZIEL	
19	Freibad	892	<b>12,760</b>	9,106	6,374	<b>40 %</b>	<b>100 %</b>	<b>1</b>
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	<b>1,274</b>	0,357	0,250	<b>257 %</b>	<b>410 %</b>	<b>1</b>
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	<b>0,744</b>	0,357	0,250	<b>108 %</b>	<b>198 %</b>	<b>1</b>
9	Stadthalle	2.374	<b>0,174</b>	0,120	0,084	<b>45 %</b>	<b>108 %</b>	<b>1</b>
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	549	<b>0,526</b>	0,357	0,250	<b>47 %</b>	<b>111 %</b>	<b>1</b>
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	<b>0,068</b>	0,048	0,034	<b>43 %</b>	<b>104 %</b>	<b>1</b>
15	Heimatstube	57	<b>0,401</b>	0,031	0,022	<b>1.193 %</b>	<b>1.747 %</b>	<b>1</b>
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	<b>2,123</b>	2,009	1,406	<b>6 %</b>	<b>51 %</b>	<b>2</b>
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	<b>0,428</b>	0,357	0,250	<b>20 %</b>	<b>71 %</b>	<b>2</b>
3	Bauhof	900	<b>0,155</b>	0,153	0,107	<b>2 %</b>	<b>45 %</b>	<b>2</b>
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	1.593	0,157	0,219	0,153	-28 %	<b>2 %</b>	<b>3</b>
18	Trauerhalle Leihgestern	159	1,504	2,009	1,406	-25 %	<b>7 %</b>	<b>3</b>
2	Rathaus	2.047	0,072	0,136	0,095	-47 %	-24 %	<b>3</b>
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	0,325	0,357	0,250	-9 %	<b>30 %</b>	<b>3</b>
11	Feuerwehr Leihgestern	549	0,020	0,048	0,034	-58 %	-40 %	<b>3</b>

BGF<sub>E</sub>: 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	12.103	21.957	1.408	35.468	41.429
19	Freibad	15.421	0	15.935	31.356	29.463
8,1	Evangelischer Kindergarten erwe	2.698	6.361	1.374	10.432	18.629
2	Rathaus	4.616	8.389	503	13.508	17.476
10,1	Volkshalle (Wärme gesamt)	0	14.182	0	14.182	16.084
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Lir	3.666	8.393	473	12.532	13.670
4,1	Kindergarten Stadtzentrum sanie	1.730	7.676	2.111	11.518	13.020
5	Kindergarten Großen-Linden Obe	2.262	5.468	3.040	10.769	10.286
3	Bauhof	1.543	4.301	476	6.319	7.355
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	1.881	4.175	983	7.039	7.161
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	4.552	0	850	5.402	5.044
6	Kindergarten Großen-Linden Bah	967	2.674	428	4.069	4.435
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	1.242	4.288	0	5.530	4.066
17	Trauerhalle Großen-Linden	1.645	1.138	1.607	4.390	3.642
20	Grillhütte	656	1.320	619	2.595	2.352
16	Erlebnispark (Wasser gesamt)	0	0	1.615	1.615	1.722
18	Trauerhalle Leihgestern	867	0	813	1.680	1.544
11	Feuerwehr Leihgestern	991	0	37	1.028	1.122
14	Hüttenberger Heimatmuseum	139	438	0	577	875
15	Heimatstube	220	633	78	931	861
	<b>Summe</b>	57.200	91.393	32.349	180.942	200.236

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 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<sup>(2)</sup>. 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 2011 bedeutet bei dem für die Stadt Linden gewählten Auswertungsjahr 01.01.2011 bis 31.12.2011.

---

<sup>(2)</sup> 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, wurde in Abstimmung mit der Stadt im vorliegenden Bericht auf eine weitere vergleichende Betrachtung mit den Vorjahren verzichtet.

Die Stadt Linden kann zukünftig von der **OVAG-LED-Initiative** (5) profitieren.

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 CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Stromnutzung gegenüber der bestehenden Technologie erreicht. Aufgrund des zu erwartenden hohen CO<sub>2</sub>-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)

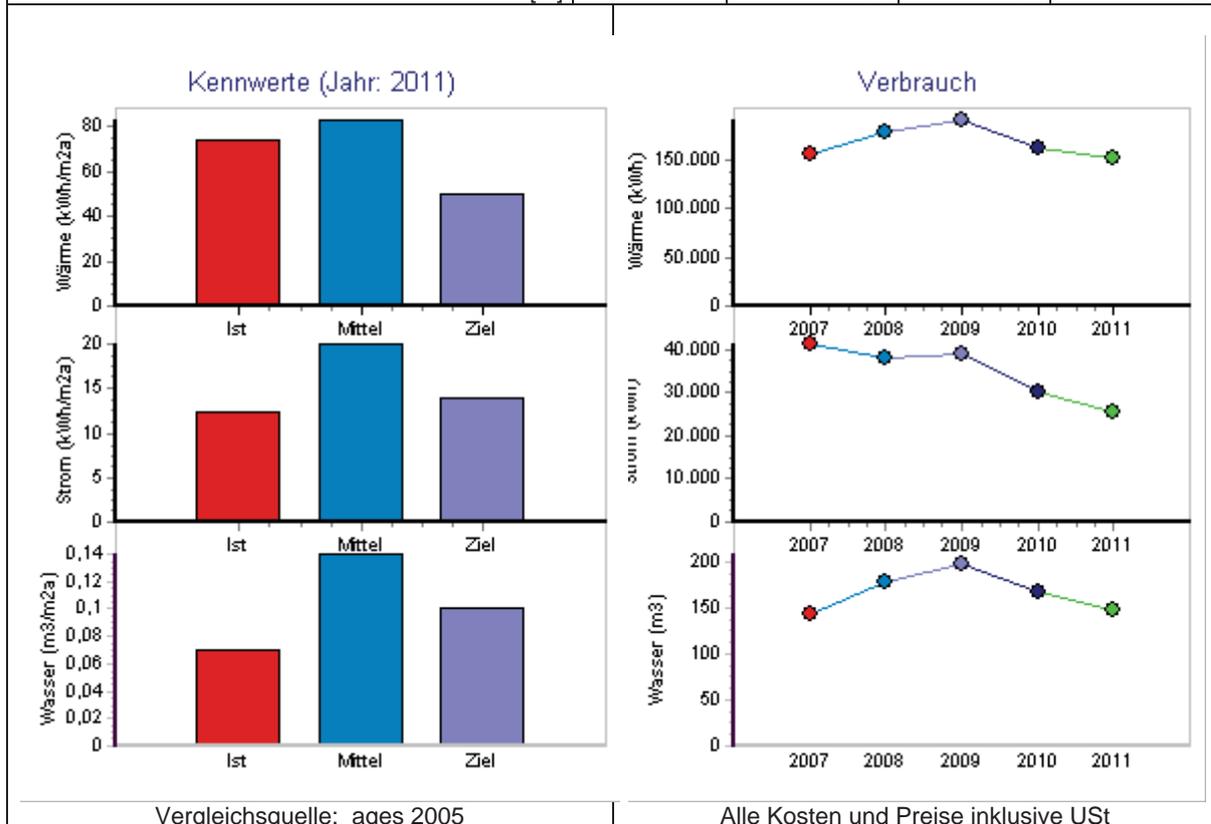
(5) <http://www.ovag-kommunal.de/ok/ovag-kommunal.nsf/c/Strom,Stra%C3%9Fenbeleuchtung,OVAG-LED-Initiative>



## 2. Rathaus

**Name des Gebäudes** 02\_Rathaus, 02\_Rathaus  
**Ort** 35440 Leihgestern

Nutzung		Verwaltung norm			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	2047.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1986			
Nennwärmeleistung	[kW]	184			
Abgasverlust	[%]	8			
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	179224	190990	161469	151449
- davon Erdgas SWG	[kWh]	179224	190990	161469	151449
Kosten Absolut	[EUR]	11336	13016	9873	8744
- davon Erdgas SWG	[EUR]	11336	13016	9873	8744
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.07	0.06	0.06
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	37925	39068	29893	25397
Kosten Absolut	[EUR]	7164.48	7928.53	6138.76	5487.44
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.19	0.20	0.21	0.22
<b>Wasser (Frischwasser+Abwasser)</b>					
Verbrauch	[cbm]	178	198	169	148
Kosten Absolut	[EUR]	686.74	763.03	650.02	538.53
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.64
<b>CO2 - Emissionen</b>					
	[ t ]	69	74	65	52



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 Räumlichkeiten einer ehemaligen Arztpraxis sowie die Hausmeisterwohnung. Diese wird über einen separaten Heizkessel mit Wärme versorgt.

### **Strom**

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 37 %, zum Vorjahr um rund 15 % zurückgegangen. Der sehr gute Kennwert liegt 11 % unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte und dokumentiert den Erfolg der durchgeführten Maßnahmen.

Im Vergleich zu modernen Bürogebäuden ist die Tageslichtnutzung nicht optimal. Als Folge ist die Einschaltdauer der Raumbelichtung ganzjährig vergleichsweise hoch. Bei Renovierungen sollten konsequent helle Farbtöne verwendet werden. Um den Verbrauch kontinuierlich zu senken, wurde der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten überprüft und umgesetzt (z. B. Konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen, Reduzierung der Lichtleistung in den Fluren und im Treppenhaus, Einsatz von abschaltbaren Steckerleisten, etc.).

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

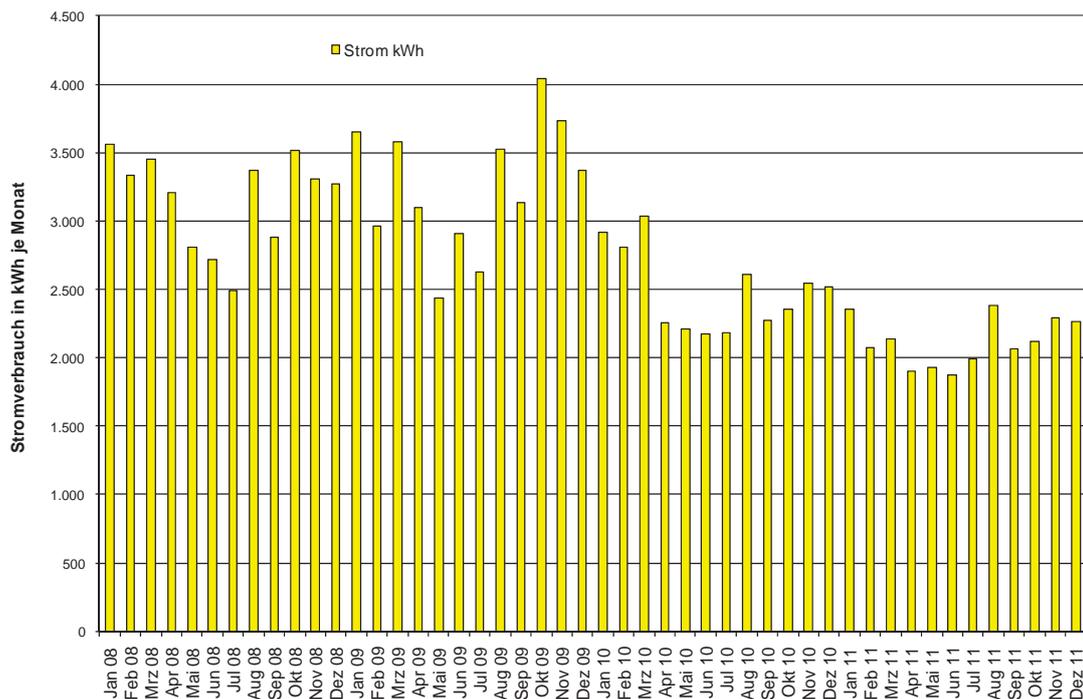
Ein weiterer Schwerpunkt beim Stromverbrauch stellt die Ausstattung mit IT-Geräten dar (rund 28 PC-Arbeitsplätze (Clients), Server und Klimagerät). Die Energiesparfunktionen sollten konsequent genutzt werden. Diese Maßnahme ist mit dem Netzwerkadministrator abzustimmen. Standby-Verbrauch außerhalb der Arbeitszeit wurde durch Abschalten der Geräte mittels abschaltbarer Steckerleisten vermieden. Weitere größere Stromverbraucher sind Drucker, Vervielfältigungsgeräte und Kühlschränke. Bei Ersatz elektrischer Geräte sollte daher besonders darauf geachtet werden, 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, kann die Heizung während der Sommermonate auf Sommerbetrieb eingestellt werden, das heißt alle unnötigen Heizungspumpen können abgeschaltet werden.

Zur Kostensenkung sollte geprüft werden ob der Stromzähler mit der Nr. 54617515 zur gesonderten Erfassung des Verbrauchers „Internettreff u. Stadt ehem. Sozialstation und Versammlungsraum“ abgemeldet und mit auf den Zähler Nr. 7295757 Rathaus aufgeschaltet werden kann. Diese Maßnahme würde den anfallenden Verrechnungspreis für die Zähler einsparen (rund 60 €/a pro Zähler, derzeitiger Verbrauch: rund 100 kWh/a).

Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung des Stromverbrauchs anhand abgelesener Monatswerte seit 2008.



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

### Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 14 % gesunken. Zum Vorjahr konnte der Verbrauch um rund 6 % gesenkt werden. Der Kennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert vergleichbarer Objekte und ist auf die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zurückzuführen.

Um Einsparpotential zu erschließen ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen und Empfehlungen aus den Checklisten zu überprüfen.

Wärmetechnische Schwachstellen sind beispielsweise ungedämmte Heizkörpernischen. Alle Außentüren und Fenster im Rathaus und Nebengebäude, sollten auf Dichtheit geprüft werden. Ggf. sollten die Dichtungen erneuert werden, damit Zugerscheinungen 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 Wärmeerzeugung außerhalb der Nutzungszeiten. Eine Reduzierung der Nutzungszeiten, z.B. die der ehemaligen Sozialstation haben zum guten Ergebnis mit beigetragen. Da die Kesselanlage keine Wärme für Brauchwasser zur Verfügung stellen muss (Elektrokleinspeicher), sollte diese konsequent, wie in diesem Jahr, außerhalb der Heizperiode abgeschaltet werden. Im Rahmen eines Wartungsvertrages sollte die Heizungsanlage jährlich überprüft und entsprechend der tatsächlichen Nutzung (Nacht- und Wochenendabsenkung /-abschaltung) eingestellt werden. Auch bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß- statt Dauerlüftung usw.) sollte zu weiteren Einsparungen führen.

### Wasser

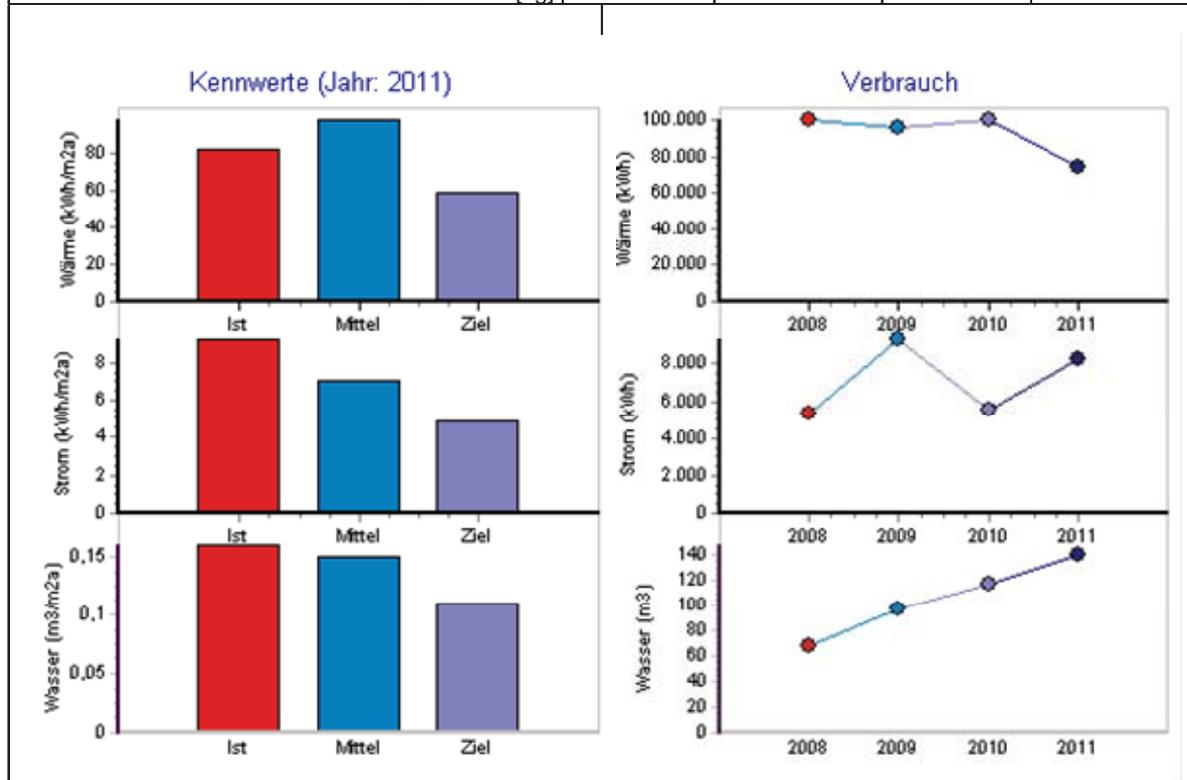
Der sehr gute Verbrauchskennwert liegt unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Verbrauch ist zur Referenz um rund 2 % gesunken, zum Vorjahr ist er um rund 12 % gesunken. Wir empfehlen beim Wechsel von Armaturen auf Wassersparprodukte zurückzugreifen. Die Durchflussmenge an den Waschbecken wurde, wo dies möglich war, an den Eckventilen reduziert.



### 3. Bauhof

Name des Gebäudes **03\_Bauhof, 03\_Bauhof**  
 Ort **35440 Leihgestern**

Nutzung		Bauhof			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	900.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung	[kW]	130			
Abgasverlust	[%]	6			
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	100469	96426	100401	74199
- davon Erdgas SWG	[kWh]	100469	96426	100401	74199
Kosten Absolut	[EUR]	6735	6853	6547	4511
- davon Erdgas SWG	[EUR]	6735	6853	6547	4511
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.07	0.07	0.07	0.06
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	5349	9304	5490	8265
Kosten Absolut	[EUR]	1090.16	1953.43	1199.56	1835.93
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.20	0.21	0.22	0.22
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	67	96	116	140
Kosten Absolut	[EUR]	369.29	370.36	447.59	508.24
- davon Frischwasser	[EUR]	369.29	370.36	447.59	508.24
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	5.48	3.85	3.85	3.64
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[ t ]	28	30	32	23
SO <sub>2</sub>	[kg]	4	5	4	4
SO <sub>x</sub>	[kg]	21	24	24	19
Nox	[kg]	4	6	4	6

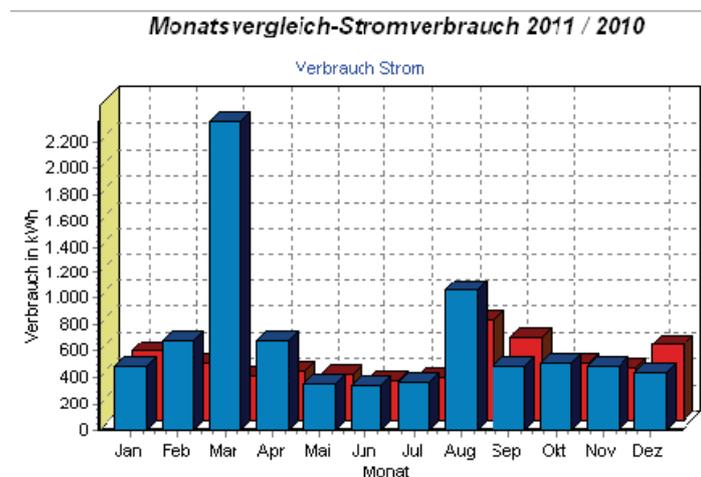


Der Bauhof ist gegliedert in Fahrzeug-/Lagerhallen, Arbeits- und Bürobereiche. Die Bausubstanz befindet sich in einem guten Zustand und sollte dem Standard der WSVVO von 1984 entsprechen. Die Beheizung der Liegenschaft erfolgt in den Hallenbereichen über Deckenluftheritzer, sonst über Heizkörper. Lagerflächen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

## Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 7 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 51 % gestiegen. Der Kennwert liegt noch 31 % über dem Mittelwert.

Ein Grund für den Mehrverbrauch zum Vorjahr ist die Stromversorgung einer mobilen Mammografiepraxis im März 2011 und der Nutzerbedingte Mehrverbrauch im August (Stadtfest). In der folgenden Grafik sind diese beiden besonderen Ereignisse und der daraus resultierende Mehrverbrauch dargestellt. Werden diese beiden Mehrverbräuche herausgerechnet entspräche der Kennwert dem Mittelwert vergleichbarer Objekte.



Zur Senkung des Verbrauchs ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten zu überprüfen (z. B. konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen, Einsatz von Zeitschaltuhren etc.). Eine Sensibilisierung der Nutzer hat bereits stattgefunden. Bei Ersatz elektrischer Geräte sollte darauf geachtet werden, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) können weitere Einspareffekte erzielt werden.

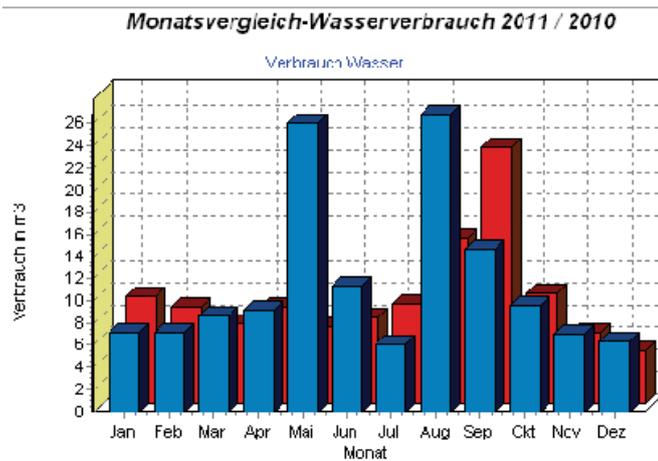
## Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 24 % und zum Vorjahr um rund 26 % gesunken. Der gute Kennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert.

Die Reglereinstellungen sollten regelmäßig überprüft und ggf. angepasst werden (z.B. Abschalten der Anlage außerhalb der Heizperiode). Die Warmwasserbereitung erfolgt über einen vom Kessel beheizten Warmwasserbereiter (350 Liter). Laut Bauhofleitung besteht nur ein geringer Warmwasserbedarf. Um den Warmwasserverbrauch genauer beurteilen zu können, sollte ein Wasserzähler vor dem WW-Bereiter installiert werden. Dies erlaubt Aussagen darüber, ob eine elektrische WW-Bereitung, ggf. solar unterstützt, sinnvoll ist. Im Berichtszeitraum wurde der Warmwasserbereiter erneuert. Das Volumen beträgt 250 Liter. Da die Warmwasserbereitung unabhängig von der Raumwärmeerzeugung erfolgt, sollte weiterhin auf die Umstellung Winter/Sommerbetrieb geachtet werden. Im Rahmen eines Wartungsvertrages sollte die Heizungsanlage jährlich überprüft und bedarfsgerecht eingestellt werden. Auch bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß statt Dauerlüftung usw.) sollte zu weiteren Einsparungen führen.

## Wasser

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 67 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 21 % gestiegen. Der Kennwert entspricht dem Mittelwert vergleichbarer Objekte. Der Verbrauchsanstieg wird mit nutzerbedingten Mehrverbräuchen in den Monaten Mai und August 2011 erklärt (Gießwasser, Stadtfest). Siehe nachstehende Grafik:



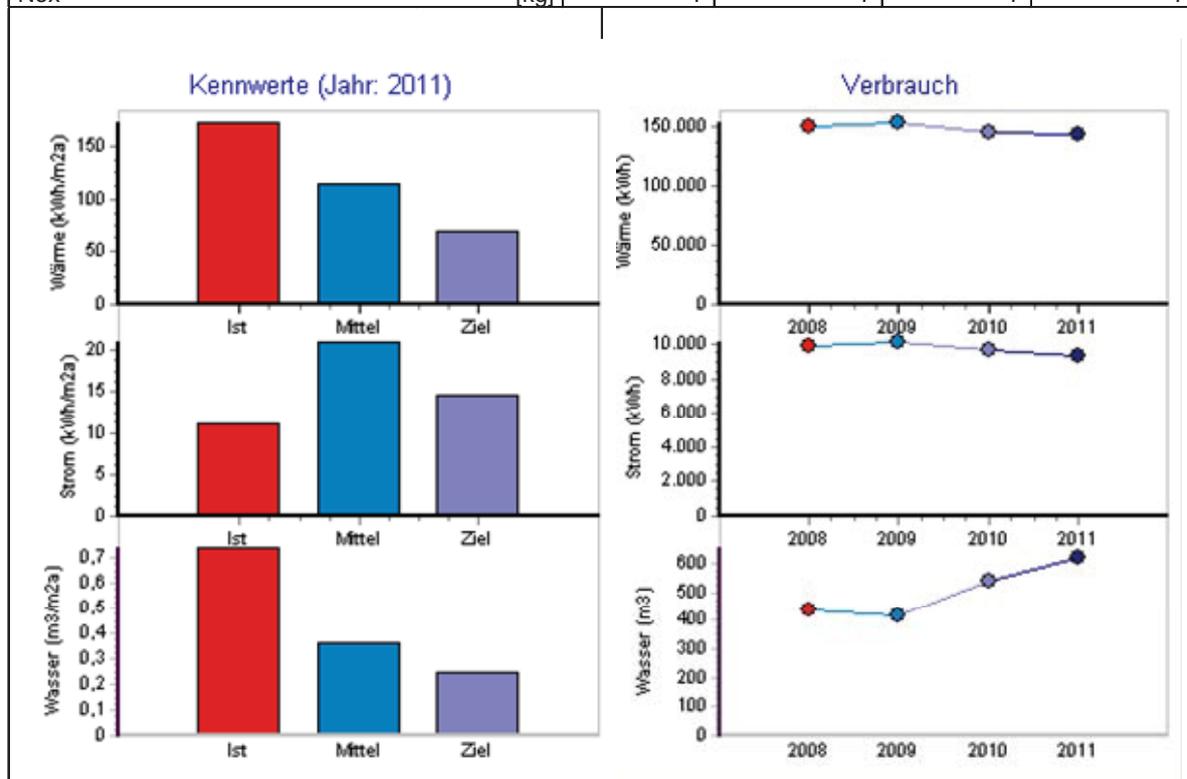
Die Durchflussmenge der Waschtischarmaturen sollte an den Eckventilen (wo es möglich ist) reduziert werden. Dies verringert neben dem Wasserverbrauch auch den Wärmebezug, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss. Beim Wechsel von Armaturen sollte auf Wassersparprodukte zurückgegriffen werden, so z. B. beim Austausch von Wasserdüsen an Waschtischarmaturen Strahlregler einsetzen.



## 4.1 Kindergarten Stadtzentrum

Name des Gebäudes **04\_Kita Stadtzentrum, 04\_Kita**  
Ort **35440 Leihgestern**

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	835.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung	[kW]	92,5			
Abgasverlust	[%]	6			
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	149792	153525	145170	144102
- davon Erdgas SWG	[kWh]	149792	153525	145170	144102
Kosten Absolut	[EUR]	9205	10138	8513	8029
- davon Erdgas SWG	[EUR]	9205	10138	8513	8029
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.07	0.06	0.06
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	9897	10122	9631	9302
Kosten Absolut	[EUR]	1949.23	2114.79	2030.24	2056.83
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.20	0.21	0.21	0.22
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	439	419	538	621
Kosten Absolut	[EUR]	1689.60	1615.23	2071.90	2260.31
- davon Frischwasser	[EUR]	1689.60	1615.23	2071.90	2260.31
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.64
<b>Emissionen</b>					
CO2	[ t ]	44	45	48	40
SO2	[kg]	6	7	7	6
SOx	[kg]	34	35	36	31
Nox	[kg]	7	7	7	7



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 erweitert, die Bruttogrundfläche (BGF) von rund 614 m<sup>2</sup> auf 835 m<sup>2</sup> erhöht. Da für dieses erweiterte Objekt noch keine Referenzverbräuche vorliegen wurden diese zur besseren Vergleichbarkeit mit den Verbrauchswerten der Vorjahre hochgerechnet (siehe Tabelle 5.1).

### **Strom**

Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 21 %, zum Vorjahr um rund 3 % gesunken.

Bei Ersatz elektrischer Geräte sollte darauf geachtet werden, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) können weitere Einspareffekte erzielt werden.

### **Wärme**

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 16 % und zum Vorjahr um rund 1 % gesunken. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt noch 50 % über dem Mittelwert vergleichbarer Objekte. Der absolute Verbrauch wurde trotz Zubau gegenüber dem Vorjahr reduziert.

Um weiteres Einsparpotential zu erschließen ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten zu überprüfen. Einsparpotential besteht in der Optimierung der Reglereinstellung. Die Warmwasserbereitung erfolgt über einen vom Kessel beheizten Warmwasserbereiter (400 Liter). Im Rahmen eines Wartungsvertrages sollte die Heizungsanlage jährlich überprüft und bedarfsgerecht eingestellt werden.

Es wird empfohlen zur Verringerung der rückseitigen Wärmeabstrahlung bei den Stahlröhrenradiatoren vor den bodentiefen Fenstern bzw. Fensterelementen, eine geeignete Abdeckung (Strahlungsschirm) anzubringen. Spätestens bei einer Sanierung der relevanten Bauteile sollte ein entsprechender Wärmeschutz angebracht und auf Dichtheit geachtet werden.

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

### **Wasser**

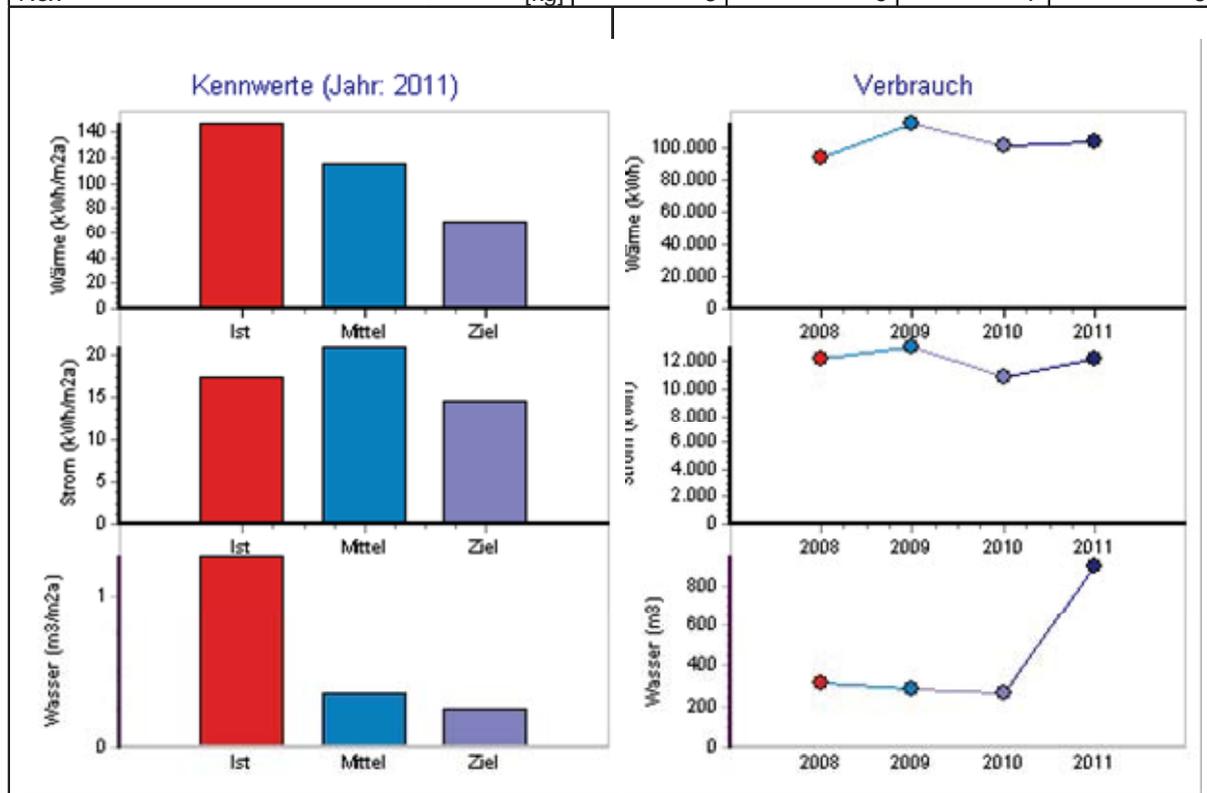
Der Wasserverbrauch ist gegenüber der Referenz um rund 28 % und zum Vorjahr um rund 15 % gestiegen. Der schlechte Kennwert liegt 108 % über dem Mittelwert und ist nur zu einem Teil mit dem Umbau zu erklären. Dem Sachverhalt sollte nachgegangen werden. (intensivere Auslastung, größere Zahl zu betreuender Kinder?).

Die Durchflussmenge an den Waschbecken sollte reduziert werden. Dies verringert neben dem Wasserverbrauch auch den Wärmebezug, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss. Beim Wechsel von Armaturen sollte auf Wassersparprodukte zurückgegriffen werden, so sollten z. B. beim Austausch an Waschtischarmaturen Strahlregler eingesetzt werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten sollten in dieser Einrichtung Einsparungen erreicht werden können.

## 5. Kindergarten Großen – Linden (Obergasse)

Name des Gebäudes **05\_Kita Obergasse, 05\_Kita**  
Ort **35440 Großen-Linden**

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	702.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1993			
Nennwärmeleistung	[kW]	64			
Abgasverlust	[%]	7			
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	93916	114621	100963	103166
- davon Erdgas SWG	[kWh]	93916	114621	100963	103166
Kosten Absolut	[EUR]	5791	7512	5747	5726
- davon Erdgas SWG	[EUR]	5791	7512	5747	5726
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.07	0.06	0.06
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	12195	13093	10826	12255
Kosten Absolut	[EUR]	2367.50	2709.49	2270.33	2690.88
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.19	0.21	0.21	0.22
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	311	281	265	894
Kosten Absolut	[EUR]	1198.30	1081.47	1020.27	3252.25
- davon Frischwasser	[EUR]	1198.30	1081.47	1020.27	3252.25
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.64
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[ t ]	31	37	36	32
SO <sub>2</sub>	[kg]	6	7	6	7
SO <sub>x</sub>	[kg]	26	31	29	27
No <sub>x</sub>	[kg]	8	9	7	8



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 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 gute Kennwert liegt zwischen dem Mittel- u. Zielwert. Der Stromverbrauch konnte zur Referenz um rund 44 % gesenkt werden. Zum Vorjahr ist er um rund 13 % gestiegen.

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, 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 sollte darauf geachtet werden, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) können weitere Einspareffekte erzielt werden.

### **Wärme**

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 19 % und zum Vorjahr um rund 2 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 28 % 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.

Mittlerweile findet eine Mitnutzung der Liegenschaft in den Abendstunden durch diverse Vereine statt, da diese nicht mehr die abgebrannte TV-Halle nutzen können.

Wärmetechnische Schwachstellen sind die Fenster in den Gruppenräumen. Die Anbindung zum Rolladenkasten ist undicht. Die Außentüren in den Gruppenräumen schließen nicht richtig. Dadurch entstehen hohe Lüftungsverluste in der Heizperiode. Die Anbindung der Fenster zum Rolladenkasten sollte abgedichtet und die Türen an den Beschlägen nachgestellt werden.

Die oberste Geschosdecke sollte im Bereich Altbau zusätzlich gedämmt werden. Die Kellerdecke sollte mit Dämmplatten versehen werden. Diese Arbeiten können z. B. vom Bauhof ausgeführt werden.

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

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.) sollte zu weiteren Einsparungen führen.

**Wasser**

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 91 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um 237 % gestiegen.

Im April/Mai 2011 kam es zu einem erhöhten Wasserverbrauch durch eine Leckage. Diese wurde zeitnah durch das monatliche Controlling bekannt. Weitere Verbräuche und damit unnötige Kosten konnten somit vermieden werden. Rechnet man dieses besondere Ereignis heraus und, so liegt der Kennwert 42 % über dem Mittelwert. Dem Sachverhalt der Kennwertüberschreitung sollte nachgegangen werden. (intensivere Auslastung, größere Zahl zu betreuender Kinder?).

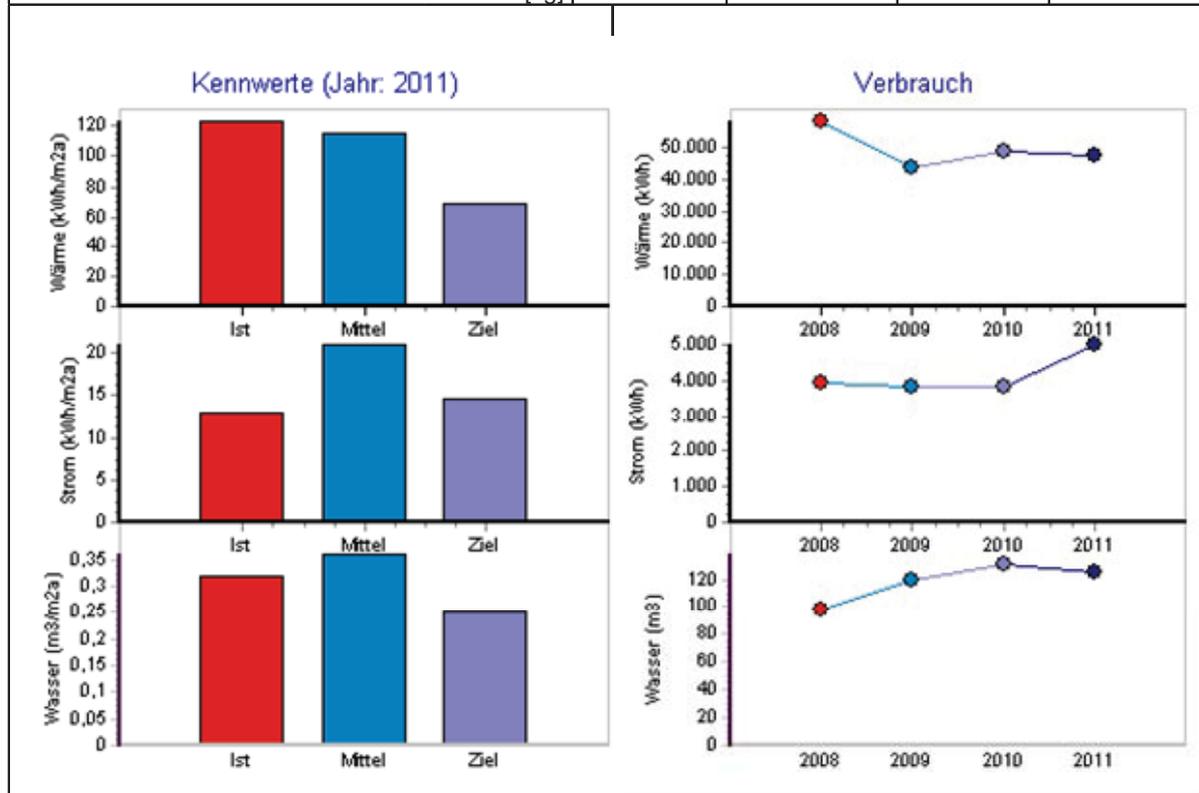
Um in dieser Liegenschaft Potential zu erschließen sollte die Durchflussmenge an den Waschbecken auf ca. 5 L/min reduziert werden. Dies kann z.B. durch ein Einregulieren an den Eckventilen erfolgen. Dies verringert neben dem Wasserverbrauch auch den elektrischen Stromverbrauch, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss. Beim Wechsel von Armaturen sollte auf Wassersparprodukte zurückgegriffen werden, so sollten z. B. beim Austausch an Waschtischarmaturen Strahlregler eingesetzt werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten sollten in dieser Einrichtung Einsparungen erreicht werden können.



## 6. Kindergarten Großen – Linden (Bahnhofstr.)

Name des Gebäudes **06\_Kita Bahnhofstr., 06\_Kita**  
 Ort **35440 Großen-Linden**

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	387.10			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung	[kW]	51-61			
Abgasverlust	[%]	7			
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	58222	43896	49042	47648
- davon Erdgas SWG	[kWh]	58222	43896	49042	47648
Kosten Absolut	[EUR]	3666	2970	3140	2804
- davon Erdgas SWG	[EUR]	3666	2970	3140	2804
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.07	0.06	0.06
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	3945	3804	3828	5014
Kosten Absolut	[EUR]	829.33	849.54	859.68	1150.86
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.21	0.22	0.22	0.23
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	98	120	131	126
Kosten Absolut	[EUR]	377.43	461.34	504.34	484.45
- davon Frischwasser	[EUR]	377.43	461.34	504.34	484.45
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.85
<b>Emissionen</b>					
CO2	[ t ]	17	14	16	14
SO2	[kg]	3	2	2	3
SOx	[kg]	13	11	13	12
Nox	[kg]	3	3	3	3



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 50 Kinder in 2 Gruppen von 5 Mitarbeiterinnen (Erzieherinnen, Küchenkraft, Reinigungskraft) betreut. Das Mittagessen wird angeliefert. Praktizierte Öffnungszeiten: Mo 08:00 – 15:00 Uhr, Die – Fr 08:00 – 14:00 Uhr.

### **Strom**

Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 41 % und zum Vorjahr um rund 31 % gestiegen.

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 sollte darauf geachtet werden, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) können weitere Einspareffekte erzielt werden.

### **Wärme**

Der Wärmeverbrauch konnte zur Referenz um rund 23 % gesenkt werden. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 3 % gesunken. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 7 % über dem Mittelwert.

Bedingt durch das Baujahr (ca. 1900) hat das Gebäude keinen ausreichenden Wärmeschutz. Die oberste Geschoßdecke sollte gedämmt werden. Spätestens bei einer Sanierung der relevanten Bauteile sollte ein entsprechender Wärmeschutz angebracht werden. Die Heizkörper in den Gruppenräumen werden teilweise durch Möbel verdeckt. Dies behindert die Wärmeabgabe. Die Möbelstücke sollten, wenn möglich, von den Heizkörpern entfernt, zumindest weggerückt werden. Weiteres Einsparpotential besteht in der Optimierung der Reglereinstellung wie z.B. Abschalten der Anlage außerhalb der Heizperiode. Heizzeiten und Heizkurven wurden bei Begehung durch die hE neu eingestellt. Im Rahmen eines Wartungsvertrages sollte die Heizungsanlage jährlich überprüft und bedarfsgerecht eingestellt werden. Auch bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß- statt Dauerlüftung usw.) sollte zu weiteren Einsparungen führen.

### **Wasser**

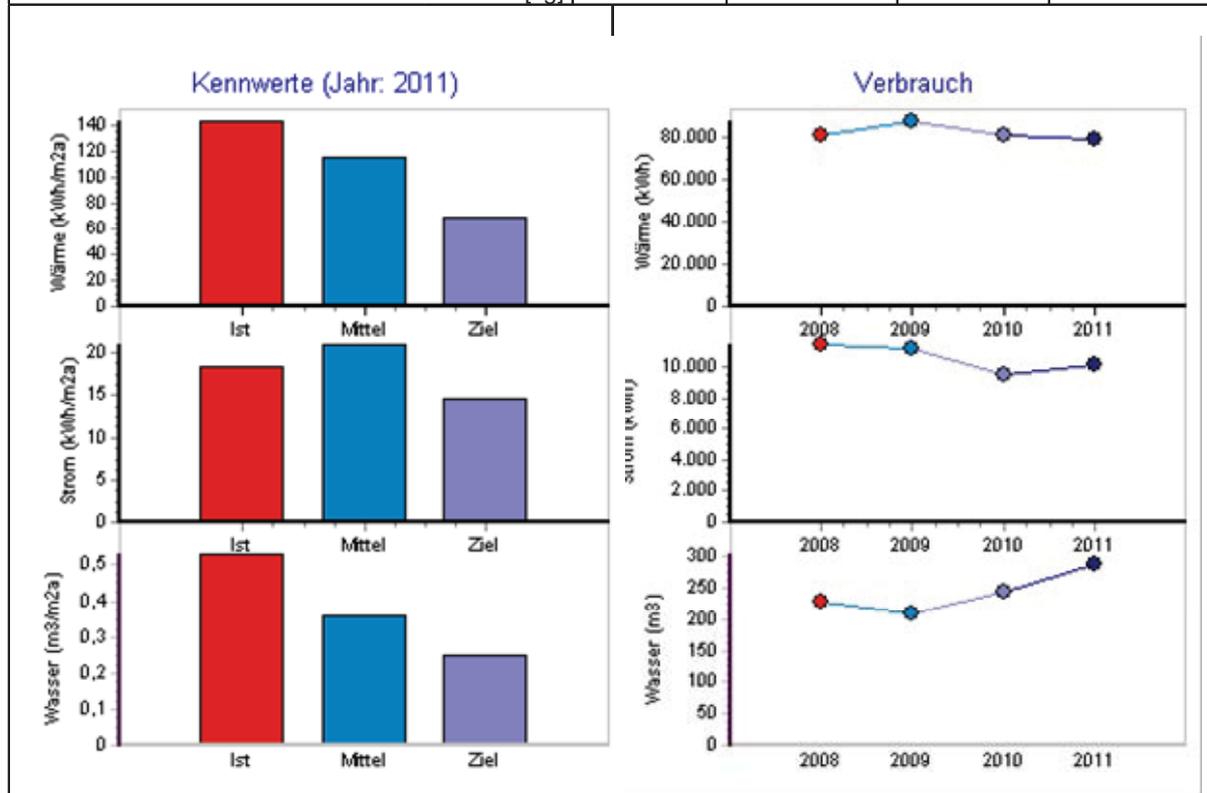
Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 52 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Medienverbrauch um rund 4 % gesunken. Der Kennwert liegt zwischen Mittel- und Zielwert.

Die Durchflussmenge an den Waschbecken sollte auf ca. 5 L/min reduziert werden. Dies kann z.B. durch ein Einregulieren an den Eckventilen erfolgen. Dies verringert neben dem Wasserverbrauch auch den Stromverbrauch, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss. Beim Wechsel von Armaturen sollte auf Wassersparprodukte zurückgegriffen werden, so z. B. beim Austausch von Wasserdüsen an Waschtischarmaturen Strahlregler einsetzen. Das Nutzerverhalten sollte in diesen Einrichtungen weitere Einsparungen erwarten lassen. Der Verbrauch stieg in den vergangenen drei Jahren kontinuierlich an. Dem Sachverhalt sollte nochmals nachgegangen werden.

## 7. Kindergarten Leihgestern

Name des Gebäudes **07\_Kita Regenbogen, 07\_Kita**  
Ort **35440 Leihgestern**

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	549.00			
Heizungstyp:		Standard Heizkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1992			
Nennwärmeleistung	[kW]	55			
Abgasverlust	[%]	7			
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	80244	87048	80453	78439
- davon Erdgas SWG	[kWh]	80244	87048	80453	78439
Kosten Absolut	[EUR]	4914	5613	4773	4379
- davon Erdgas SWG	[EUR]	4914	5613	4773	4379
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.06	0.06
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	11479	11248	9569	10150
Kosten Absolut	[EUR]	2230.17	2342.02	2017.88	2237.23
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.19	0.21	0.21	0.22
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	230	208	246	289
Kosten Absolut	[EUR]	884.29	802.39	946.45	1111.87
- davon Frischwasser	[EUR]	884.29	802.39	946.45	1111.87
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.85
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[ t ]	27	29	29	25
SO <sub>2</sub>	[kg]	6	6	5	5
SO <sub>x</sub>	[kg]	23	24	24	21
Nox	[kg]	7	7	6	7



Bei der Liegenschaft handelt es sich um ein freistehendes, nicht unterkellertes Gebäude. Der Wärmeschutz der Liegenschaft entspricht dem Standard vor der ersten WSVO. Die Bausubstanz der Liegenschaft befindet sich in einem mäßigen Zustand. Wegen wiederholter Undichtigkeiten wurde ein Satteldach auf das bestehende Flachdach aufgesetzt. Es werden 95 Kinder in 4 Gruppen von 12 Mitarbeiterinnen (Erzieherinnen, Küchenkraft, Reinigungskraft) betreut. Das Mittagessen wird angeliefert. Öffnungszeiten: Mo – Do 7:00 – 15:00 Uhr, Fr 7:15 – 13:00 Uhr.

Das Gebäude wurde für weitere Bewertungen im Februar 2010 durch das Ingenieurbüro E-Haus/Thomas Runzheimer einer Bauanalyse unterzogen, die eine Reihe von Schwachstellen erfasst und Empfehlungen aufzeigt.

### **Strom**

Der gute Kennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 8 % gesunken und zum Vorjahr um rund 6 % gestiegen.

### **Wärme**

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 4 % und zum Vorjahr um rund 3 % zurückgegangen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 24 % über dem Mittelwert.

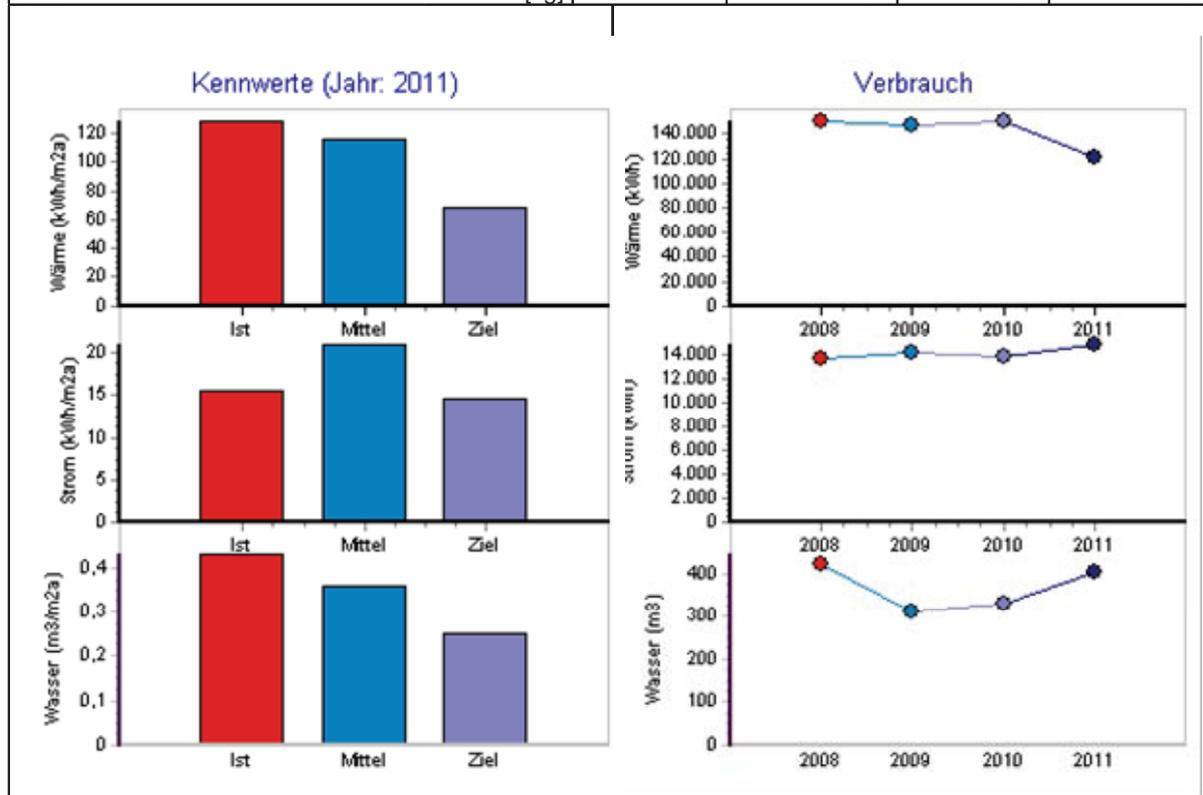
### **Wasser**

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 30 % und zum Vorjahr um rund 18 % gestiegen. Der Kennwert liegt 47 % über dem Mittelwert.

## 8.1 Evangelischer Kindergarten

Name des Gebäudes **08\_ev. Kindergarten, 08\_Kita**  
 Ort **35440 Leihgestern**

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	944.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1996			
Nennwärmeleistung	[kW]	64			
Abgasverlust	[%]	8			
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	149813	147499	149943	121027
- davon Erdgas SWG	[kWh]	149813	147499	149943	121027
Kosten Absolut	[EUR]	9926	9515	8821	6672
- davon Erdgas SWG	[EUR]	9926	9515	8821	6672
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.07	0.06	0.06	0.06
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	13521	14170	13803	14753
Kosten Absolut	[EUR]	2611.80	2925.06	2872.78	3208.75
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.19	0.21	0.21	0.22
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	422	312	328	404
Kosten Absolut	[EUR]	1626.90	1202.47	1265.06	1557.93
- davon Frischwasser	[EUR]	1626.90	1202.47	1265.06	1557.93
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.85
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[ t ]	46	46	52	38
SO <sub>2</sub>	[kg]	8	8	8	8
SO <sub>x</sub>	[kg]	37	37	41	32
Nox	[kg]	9	10	10	10



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 befindet 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 m<sup>2</sup> auf 944 m<sup>2</sup> erhöht. Da für dieses erweiterte Objekt noch keine Referenzverbräuche vorliegen wurden diese zur besseren Vergleichbarkeit mit den Kennwerten der Vorjahre hochgerechnet (siehe Tabelle 5.1).

### **Strom**

Der sehr gute Kennwert entspricht in etwa dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 27 % vermindert worden. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 7 % gestiegen.

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

### **Wärme**

Der Wärmeverbrauch konnte zur Referenz um rund 52 % und zum Vorjahr um rund 19 % gesenkt werden. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt noch 11 % über dem Mittelwert.

Die hE geht davon aus, dass in den ersten Betriebsjahren noch deutliche Einsparungen durch Anpassung der Einstellwerte der Heiztechnik erzielt werden können (Sommer-/Winterbetrieb, Absenkezeiten und Niveaus, Sollwerte, Ansteuerung Warmwasserbereitung).

### **Wasser**

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz im Berichtsjahr um rund 23% gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 23 % gestiegen. Der Kennwert überschreitet den Mittelwert noch um rund 20 %.

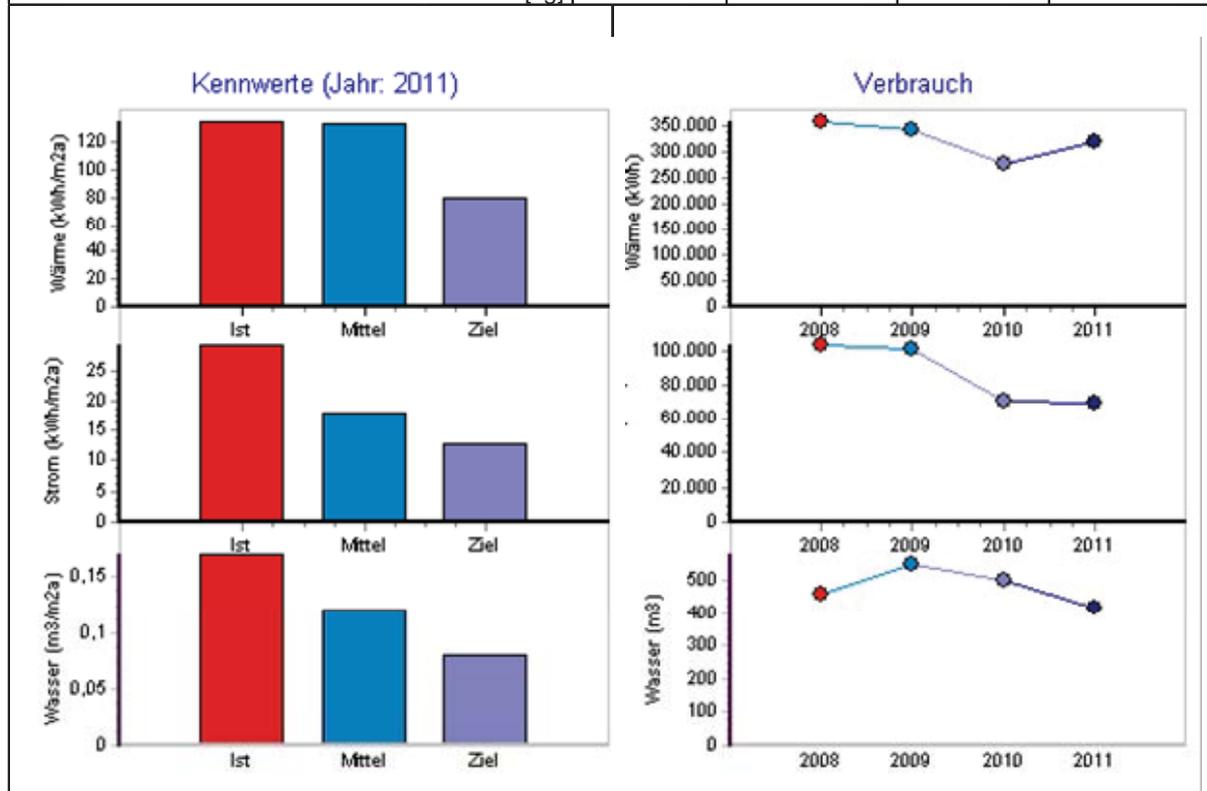
Um Einsparpotential zu erschließen, ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus der Gebäudecheckliste zu überprüfen. Beim Austausch von Wasserdüsen an Waschtischarmaturen Strahlregler einsetzen.

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, 09\_Stadthalle**  
 Ort **35440 Leihgestern**

Nutzung		Stadthalle			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	2374.00			
Heizungstyp:		Standard Heizkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1983			
Nennwärmeleistung	[kW]	502			
Abgasverlust	[%]	10			
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	357676	344017	278806	320123
- davon Heizöl EL	[kWh]	357676	344017	278806	320123
Kosten Absolut	[EUR]	21966	17387	18657	22886
- davon Heizöl EL	[EUR]	21966	17387	18657	22886
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.05	0.07	0.07
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	103093	101210	70715	69195
Kosten Absolut	[EUR]	19862.18	17753.97	13251.32	14363.78
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.19	0.18	0.19	0.21
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	459	548	499	414
Kosten Absolut	[EUR]	1769.10	2112.09	1920.28	1595.41
- davon Frischwasser	[EUR]	1769.10	2112.09	1920.28	1595.41
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.85
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[ t ]	190	186	156	149
SO <sub>2</sub>	[kg]	257	252	221	210
SO <sub>x</sub>	[kg]	397	389	337	322
No <sub>x</sub>	[kg]	78	77	57	56

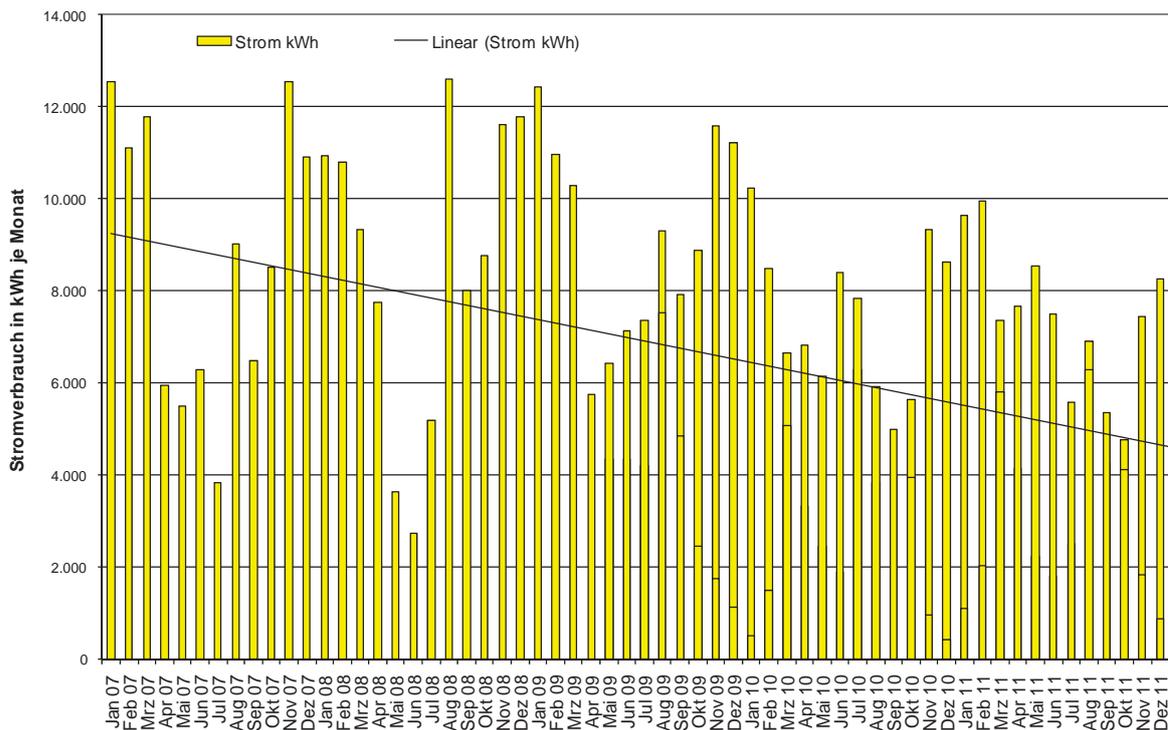


Die 1983 erbaute Stadthalle ist teilweise unterkellert. Der Wärmeschutz der Liegenschaft entspricht dem Standard der ersten WSV0 von 1977. Die Bausubstanz befindet sich in einem guten Zustand. Im nördlichen Teil der Liegenschaft ist eine Gaststätte angegliedert. Das Objekt wird ganzjährig als Sport- 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<sub>peak</sub> verpachtet. Anlagendaten und Erträge sind unter <http://www.sunnyportal.de> einsehbar.

## Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 35 % und zum Vorjahr um rund 2 % gesunken. Der Kennwert liegt noch 62 % über dem Mittelwert.

Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung des monatlichen Stromverbrauchs seit 2007:



Die Halle ist, wie die Belegungspläne zeigen, intensiv genutzt. Auf die vorliegenden Maßnahmenbeschreibungen in der Checkliste wird verwiesen.

Aufgrund der Bauart und des Konzeptes der Lüftungsanlagen, die noch weitgehend Erstausrüstung sind, verursachen die Ventilatorantriebe einen hohen Stromverbrauch, da die Halle mit diesen Anlagen auch beheizt wird. Jedes Hallendrittel verfügt über eine separate Zu-/Abluftanlage. Die drei Lüftungsanlagen werden über eine Digitalschaltuhr im Schaltschrank angesteuert. Laut Hausmeister wird die Lüftung in folgenden Zeiten betrieben:

Mo bis Fr	07:00 – 21:30 Uhr
Sa	10:00 – 18:00 Uhr
So	12:00 – 19:00 Uhr

Die Nutzungszeiten werden von der Temperatursteuerung mit Raumfühler in der Halle überlagert. Die eingestellten Zeiten sollten regelmäßig geprüft und auf die Nutzungszeiten abgestimmt werden.

Der Betrieb der Ventilatoren auf der zweiten Stufe ist möglichst zu vermeiden. Auch unter der Annahme der Vollbelegung der Halle mit über 1.000 Personen erscheint die Dimensionierung der Anlagen (Nennvolumenstrom lt. Typenschild) deutlich zu hoch. Da in öffentlichen Gebäuden ein Rauchverbot herrscht, sind die erforderlichen Frischluftmengen angepasst worden. Der tägliche

Aufheizbetrieb nach Absenkung sollte grundsätzlich nur mit Umluft erfolgen. Ob und auf welche Weise dies erfolgen kann sollte ein Heizkonzept klären.

Die Abluftanlagen der Nebenräume (Duschen/Umkleiden) werden über Feuchtfühler angesteuert. Zusätzlich können diese auch über den Schaltschrank im Kesselraum angesteuert werden. Bei der Begehung wurde festgestellt, dass die Feuchtfühler teilweise keinen Einfluss auf die Ablüfter haben und diese auch ohne Feuchtelast in Betrieb waren. Sie wurden daraufhin manuell am Schaltschrank abgeschaltet. Die automatische Ansteuerung über die Hygrostate sollte umgehend wieder in Stand gesetzt werden.

Trotz vorhandener Oberlichter ist die Hallenbeleuchtung während der Nutzungszeiten durchgehend in Betrieb (während des Schulsports 1/3 der installierten Lichtleistung). Die installierte Leistung je Hallendrittel beträgt 7,7 kW, die Gesamtleistung 23 kW. Je Hallendrittel sind drei Schaltstufen möglich:

Stufe 1 : 1/3 Schaltung, möglich, wird seit 2009 genutzt

Stufe 2 : 2/3 Schaltung, Regelbetrieb

Stufe 3 : 3/3 Schaltung komplette Beleuchtung. (Nutzung nur durch Schlüsselschalter möglich)

Ab 23:00 wird die Hallenbeleuchtung per Zeitschaltuhr abgeschaltet.

Zur Reduzierung des Stromverbrauchs wurden im August 2010 belegungsabhängige Steuerungen (manuell mit Schlüsselschalter) je Hallendrittel, Umkleiden und Foyer installiert. Die Beleuchtungsanlage wurde für Standard-Leuchtstofflampen geplant. Derzeit sind Lampen mit höherer Lichtausbeute eingesetzt, was in der jeweiligen Schaltstufe zu mehr Licht bei gleicher Leistung führt. Im Trainingsbetrieb sollte daher die Schaltstufe 2/3 ausreichen.

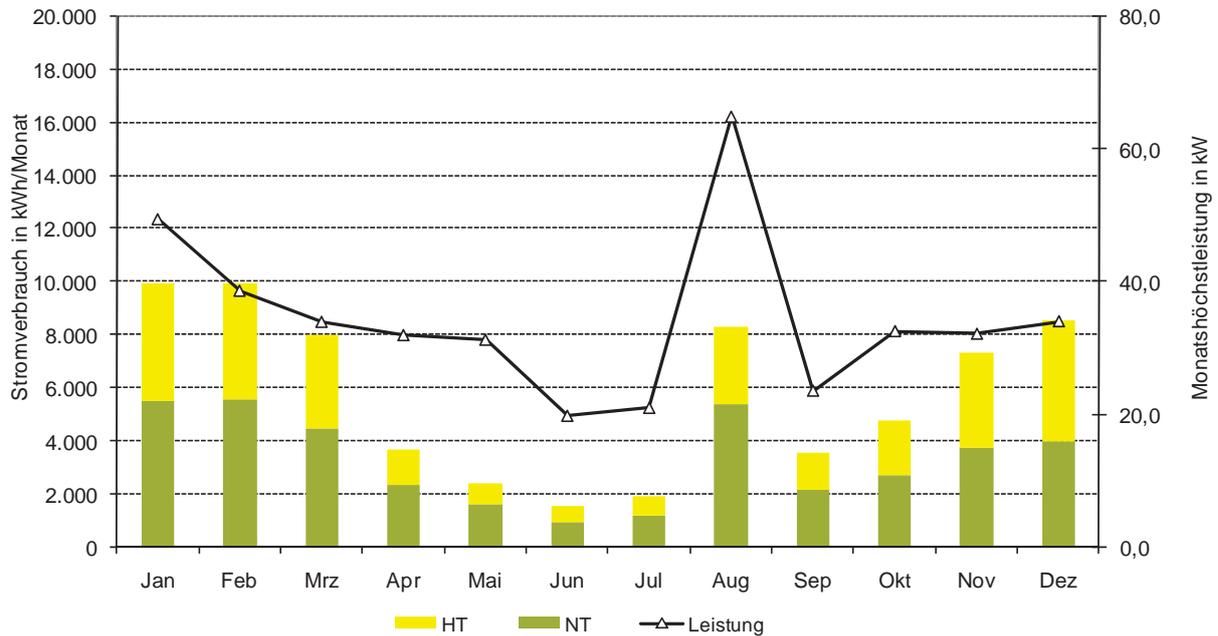
Die Außenbeleuchtung der Stadthalle schaltet bereits um 20 Uhr ein. Diese sollte an die Lichtverhältnisse während der Sommermonate angepasst werden. Es sollte geprüft werden, ob ein Dämmerungsschalter eingebaut werden kann.

Bei der Begehung wurde die Drehzahl der Heizkreispumpe für den Heizkreis 1 (Lüftung) reduziert. Ebenfalls wurde exemplarisch an einer der drei Zubringerpumpen der Lüftungsanlage (mittlere Anlage) die Drehzahl von der Stufe drei auf zwei reduziert. Dies sollte ebenfalls an den anderen beiden Pumpen erfolgen. Die Drehzahl der Heizkreispumpen der Heizkreise Duschen, Foyer und Speicherladepumpe sollten ebenfalls reduziert werden, bei Ersatz sind drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen einzubauen.

Um den Verbrauch auch in Zukunft zu senken, ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten zu überprüfen (z. B. konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen (die, Einsatz von Zeitschaltuhren etc.). 24 Stück 100 W Glühlampen im Foyer wurden im Berichtsjahr gegen geeignete Kompaktleuchtstofflampen ausgetauscht.

Der Warmwasserbereiter in der Küche wurde mit einem Kurzzeittimer ausgestattet, der diesen nach einer vorwählbaren Zeit (z. B. eine Stunde) abschaltet. Dies sorgt dafür, dass nur Warmwasser während der Nutzungszeit bereit wird. Stand-by-Verluste außerhalb der Nutzungszeiten werden so vermieden. Die Warmwasserbereiter in den Bereichen Behinderten WC, Herren WC und Putzmittelraum werden über eine Zeitschaltuhr abgeschaltet.

In der nachstehenden Grafik ist der Jahresgang 2011 aus den monatlichen Abrechnungen der dargestellt. Der daraus ermittelte Jahresdurchschnittspreis von 0,1749€/ kWh ist angemessen. Die hohe Leistungsspitze von 65 kW im Monat August resultiert aus jährlich stattfindenden Veranstaltungen (Hallencup u. Stadtfest).



Während des jährlich durchgeführten Hallencups und des parallel dazu stattfindenden Stadtfestes werden über den Hauptzähler der Halle regelmäßig Verbrauchs- und Leistungsspitzen produziert, die nicht separat ausweisbar sind und daher der Halle zugeordnet werden. Es ist zu prüfen, ob sinnvoll ein Festplattzähler bereitgestellt werden kann, der die separate Messung und Abrechnung mit dem EVU ermöglicht. Die höchste Bezugsleistung betrug im Mittel der Jahre 2005 bis 2011 67 kW mit einem Maximum von 78 kW im Jahr 2007. Das der Halle zuzuordnende Leistungsmaximum ließe sich um rund 10 bis 20 kW reduzieren.

Bei Ersatz elektrischer Geräte sollte darauf geachtet werden, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) können weitere Einspareffekte erzielt werden.

## Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 5 % und zum Vorjahr um rund 15 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchskennwert entspricht in etwa dem Mittelwert.

Bedingt durch das Baujahr (1983) verfügt das Gebäude über keinen ausreichenden Wärmeschutz. Spätestens bei einer Sanierung der relevanten Bauteile sollte ein entsprechender Wärmeschutz angebracht werden. Wärmetechnische Schwachstellen sind die Oberlichter und WC-Fenster in der Halle, die über Taster geschlossen werden. Dadurch entstehen hohe Lüftungsverluste in der Heizperiode. Die Fenster und Außentüren sollten abgedichtet und die Türen an den Beschlägen nachgestellt werden. Die Umrüstung auf Schalter mit Kontrollleuchten ist erfolgt.

Zur Wärmeerzeugungsanlage wurde bereits im dritten Energiebericht Maßnahmen vorgeschlagen. Genauere Angaben siehe im dritten Bericht.

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 sollte mit variablen Temperaturen und Luftwechselraten betrieben werden. Ein entsprechendes Konzept für die Betriebsführung ist in einer Feinanalyse zu ermitteln.

Die Einstellung des Frischluftanteils der Lüftungsanlage für die Halle wurde geprüft und bedarfsgerecht eingestellt. Das Bedienpersonal hat eine Einweisung erhalten. Die Leistungen der Pumpen wurden gesenkt.

Im Rahmen eines Wartungsvertrages sollten Heizungs- und Lüftungsanlagen jährlich überprüft und entsprechend der tatsächlichen Nutzung (Nacht- und Wochenendabsenkung /-abschaltung) sowie dem tatsächlichen Bedarf entsprechend eingestellt werden.

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

### **Wasser**

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 27 % und zum Vorjahr um rund 17 % gesunken. Der schlechte Kennwert liegt 45 % über dem Mittelwert.

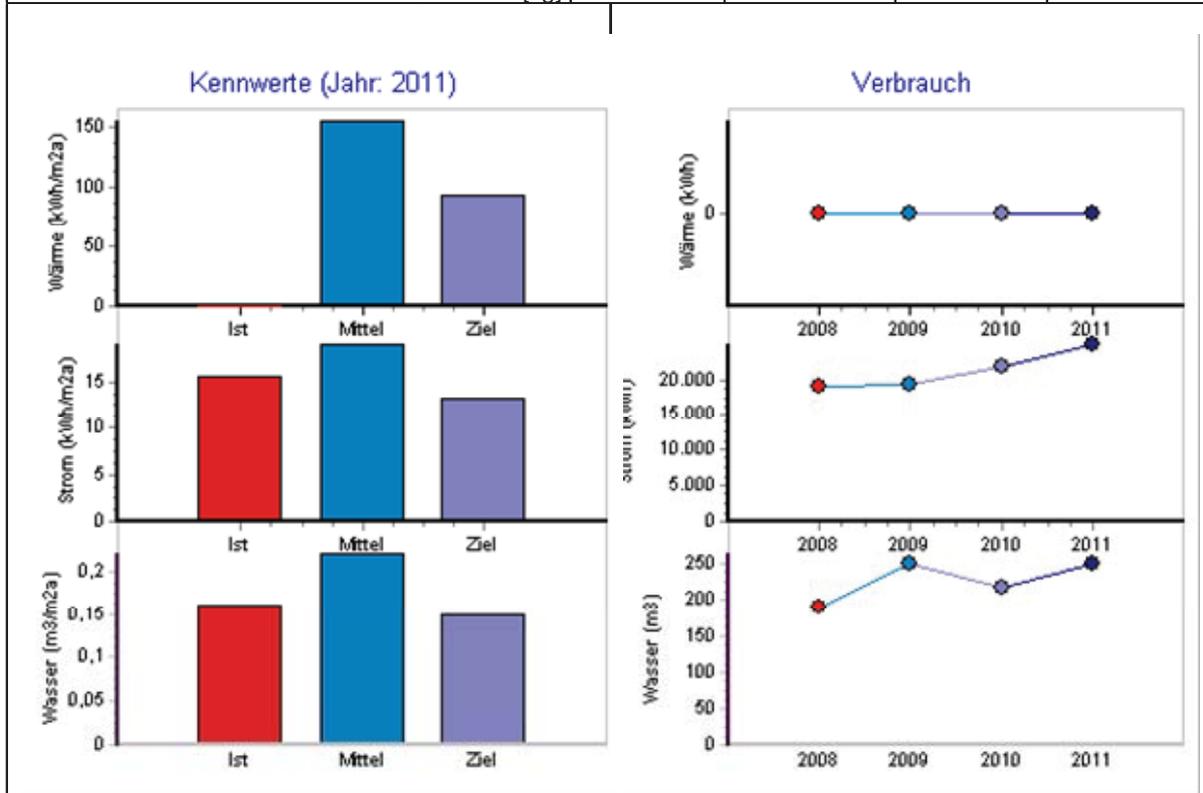
Um Einsparpotential zu erschließen, ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus der Gebäudecheckliste zu überprüfen. Bei der Begehung wurde exemplarisch die Schüttung an einer Dusche erfasst. Diese beträgt ca. 10 Liter/Minute und ist damit noch als sparsam zu bezeichnen. Der Durchfluss der restlichen Duschen ist ebenfalls ermittelt und ggf. einreguliert worden. Die Durchflussmenge an den Waschbecken ist auf ca. 5 L/min reduziert worden. Dies kann z.B. durch ein Einregulieren an den Eckventilen erfolgen. Dies verringert neben dem Wasserverbrauch auch den Strom-/Wärmeverbrauch, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss. Beim Wechsel von Armaturen sollte auf Wassersparprodukte zurückgegriffen werden, so z. B. beim Austausch von Wasserdüsen an Waschtischarmaturen Strahlregler einsetzen. Umsichtiges Nutzerverhalten sollte in dieser Einrichtung weitere Einsparungen erwarten lassen.



**10. Volkshalle (Strom & Wasser)**

**Name des Gebäudes** 10-11\_Volkshalle,FW, 10\_Volkshalle Strom&Wasser  
**Ort** 35440 Leihgestern

Nutzung	Mehrzweckhalle				
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	1593.00			
Heizungstyp:	Sonstige (s. Beschreibung)				
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
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
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	19101	19311	21791	24903
Kosten Absolut	[EUR]	3748.70	4039.52	4573.01	5442.93
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.20	0.21	0.21	0.22
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	189	250	217	250
Kosten Absolut	[EUR]	728.44	962.58	836.26	964.78
- davon Frischwasser	[EUR]	728.44	962.58	836.26	964.78
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.85
<b>Emissionen</b>					
CO2	[ t ]	12	12	14	16
SO2	[kg]	8	8	9	10
SOx	[kg]	16	16	18	21
Nox	[kg]	11	11	13	15



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 eingebracht. Die Bausubstanz und der Wärmeschutz der Liegenschaft befinden sich in einem moderaten Zustand. In dem 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 der Liegenschaft (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<sub>peak</sub> verpachtet. Anlagendaten und Erträge sind unter <http://www.sunnyportal.de> einsehbar.

### **Strom**

Der Kennwert liegt entspricht dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 12 % und zum Vorjahr um rund 14 % gestiegen.

Die Verbrauchszunahme fällt insbesondere auf Verbrauchsspitzen in den Wintermonaten (Januar und Februar) zurück. Es sollte geprüft werden, ob es hier zu einer verstärkten Nutzung der Liegenschaft kam. Zur Reduzierung des Stromverbrauchs sollten die Maßnahmen und Empfehlungen aus der Checkliste überprüft werden (z. B. der konsequente Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen im Thekenbereich). Der Abbau der nur temporär genutzten Zapfanlage ist erfolgt. Da laut Hausmeisterin oftmals die Beleuchtung bei ausreichenden Lichtverhältnissen zugeschaltet wird, sollte diese ggf. mit einem entsprechenden Lichtsensor freigeschaltet werden.

Der Umsetzungsgrad der vorgeschlagenen Maßnahmen sollte geprüft werden. Der Warmwasserbereiter in der Küche (Anbau) sollte mit einer Kurzzeitschaltuhr ausgestattet werden, der Warmwasserbereiter im Herren WC wird nur vom Reinigungspersonal genutzt und dieser sollte mit einer Steckerzeitschaltuhr ausgestattet werden. Die beiden Warmwasserbereiter in den WCs hinter der Bühne sollten über eine Zeitschaltuhr in der Unterverteilung (wenn diese Steckdosen separat abgesichert sind) geschaltet werden. Dies sorgt dafür, dass nur Warmwasser während der Öffnungszeiten der Einrichtung bereitet wird. Stand-by-Verluste die außerhalb der Nutzungszeiten auftreten, werden so vermieden. Seit Mai 2010 werden diese Verbraucher manuell abgeschaltet oder bleiben ausgeschaltet. Bei Ersatz elektrischer Geräte sollte darauf geachtet werden, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) können weitere Einspareffekte erzielt werden.

### **Wärme**

Siehe Wärme gesamt.

### **Wasser**

Der Wasserverbrauch ist im Berichtsjahr um rund 12 % zur Referenz gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 15 % gestiegen. Der gute Kennwert liegt zwischen Mittel- und Zielwert vergleichbarer Objekte.

Der gute Kennwert wird mit einer vergleichsweise geringen Nutzungsintensität erklärt. Um Einsparpotential zu erschließen, ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus der Gebäudecheckliste zu überprüfen.

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.

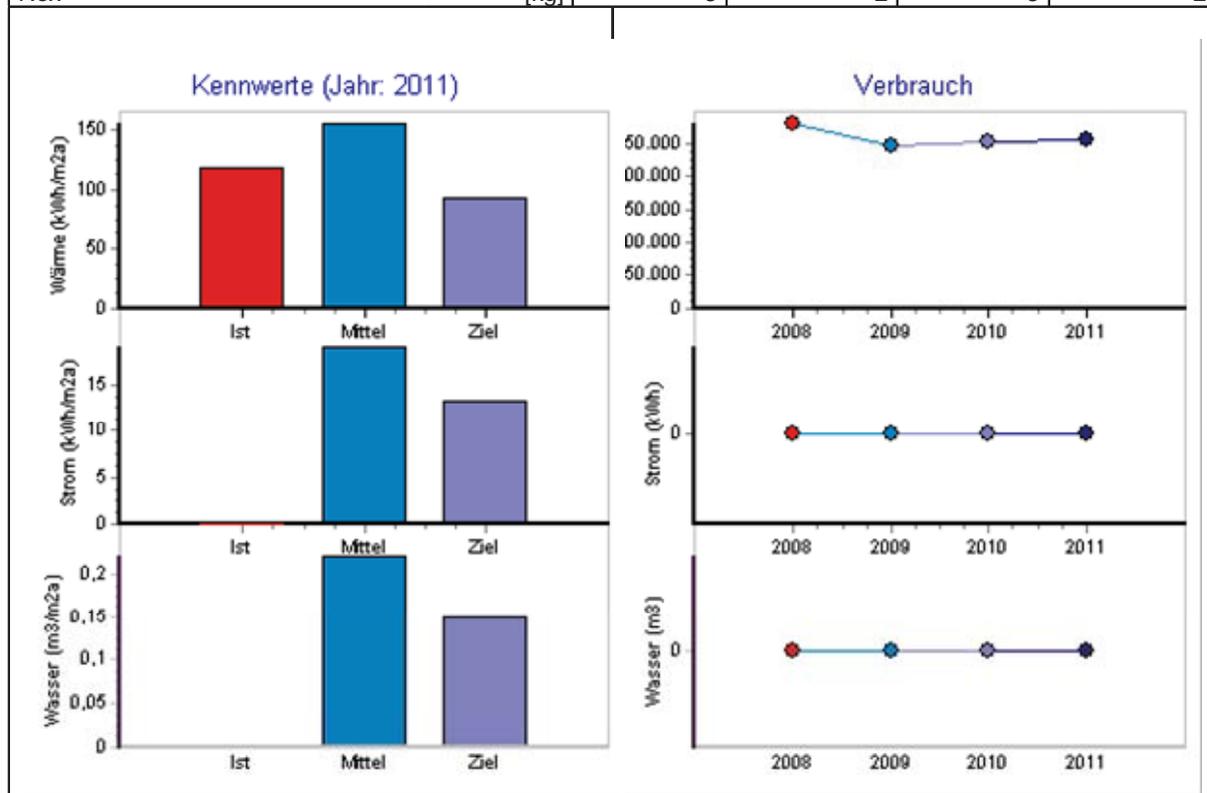
Beim Wechsel von Armaturen sollte auf Wassersparprodukte zurückgegriffen werden, so z. B. beim Austausch von Wasserdüsen an Waschtischarmaturen Strahlregler einsetzen.



## 10.1 Volkshalle (Wärme gesamt)

Name des Gebäudes 10-11\_Volkshalle,FW, 10\_Volkshalle Wärme gesamt  
Ort 35440 Leihgestern

Nutzung		Mehrzweckhalle			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	2142.00			
Heizungstyp:		Standard Heizkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1987			
Nennwärmeleistung	[kW]	232			
Abgasverlust	[%]	9			
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	278459	244350	251684	255532
- davon Erdgas SWG	[kWh]	278459	244350	251684	255532
Kosten Absolut	[EUR]	17620	16207	15720	14875
- davon Erdgas SWG	[EUR]	17620	16207	15720	14875
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.07	0.06	0.06
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	-	-	-	-
<b>Wasser</b>					
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
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[ t ]	69	62	72	60
SO <sub>2</sub>	[kg]	4	4	4	4
SO <sub>x</sub>	[kg]	47	42	49	41
No <sub>x</sub>	[kg]	3	2	3	2



## Wärme gesamt

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 12 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 2 % gestiegen. Der gute Kennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert.

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, weitere Schritte sind in 2011 u. 2012 geplant. Um weiteres Einsparpotential zu erschließen, ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus der Gebäudecheckliste zu überprüfen.

In Anbetracht der veralteten Heizungsanlage mit dazugehöriger Warmwasserbereitung und Steuerung war der gute Kennwert nicht erwartet worden und ist nur durch intensive Betreuung der Anlage vor Ort möglich. Die Kesselanlage, Baujahr 1987, ist als abgängig zu bezeichnen. Sie erfüllt weder aktuelle noch zukünftige Anforderungen. Eine Feinanalyse, insbesondere des tatsächlichen Wärmebedarfs, sollte erstellt werden.

Die Heizungsanlage kann während der Sommermonate auf Sommerbetrieb eingestellt werden, das heißt alle Heizungspumpen können zur Vermeidung unnötiger Bereitstellungsverluste abgeschaltet werden. Mit der frühestmöglich sinnvollen Kesselerneuerung sollte auch die Brauchwarmwasserbereitung erneuert werden. Dabei ist unbedingt auf ein technisch sinnvolles Verhältnis von installierter Kesselleistung zur Wärmetauscherleistung der Warmwasserbereitung zu achten. Bei der Auswahl des Wärmeerzeugers sollten auch Varianten mit alternativen Brennstoffen untersucht werden. Auf das Angebot des „Pellet-Checks“ der hE im Auftrag des HMULV wird verwiesen. Im Zuge der Sanierung sollten alle Pumpen (derzeit im reduzierten Betrieb) gegen Hocheffizienzpumpen ausgetauscht und die Schalt- und Regelanlage ebenfalls ersetzt werden. Die Reglereinstellungen wurden bei Begehung durch die hE z.T. aktualisiert. Sämtliche Rohrleitungen und Armaturen sind nach Energieeinsparverordnung zu dämmen. 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:

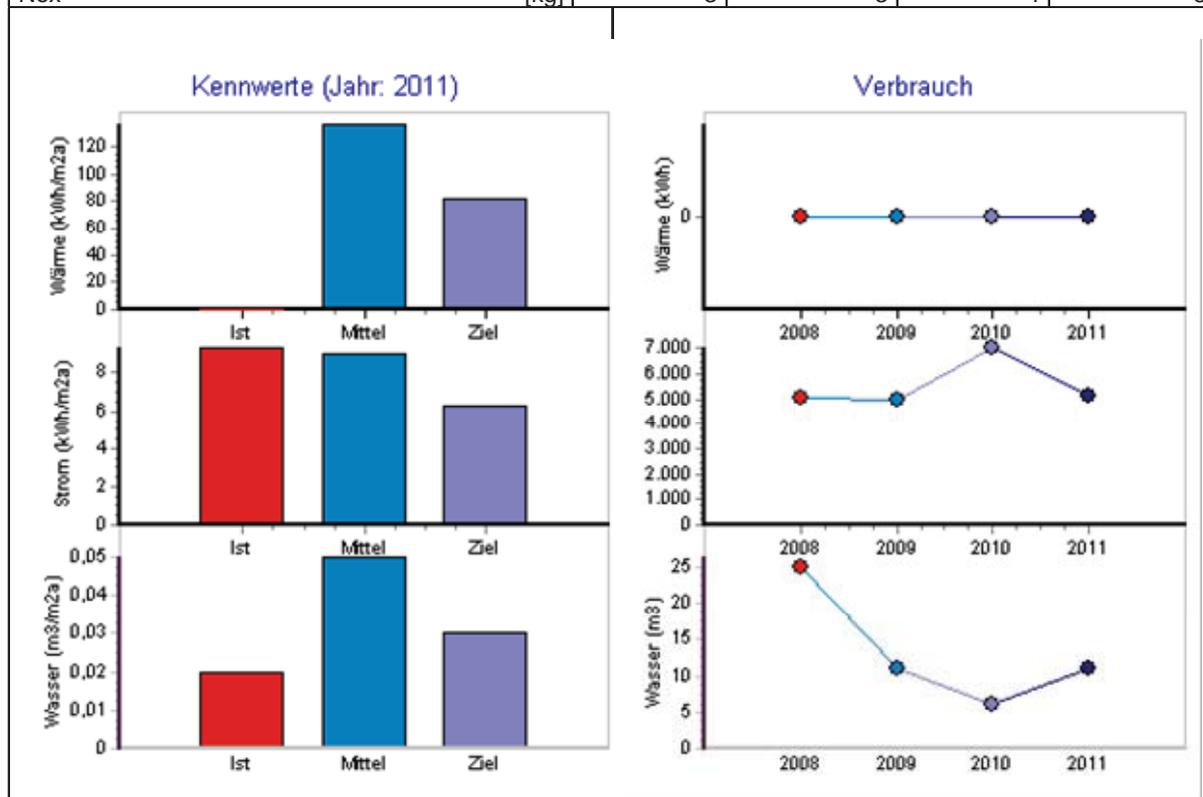
Turnhallen:	15°C
Umkleieräume	22°C
Wasch- und Duschräume	22°C
Gymnastikräume	17°C
Flure u Treppenhäuser	12°C.

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

## 11. Feuerwehr Leihgestern

Name des Gebäudes 10-11\_Volkshalle,FW, 11\_FW  
Ort 35440 Leihgestern

Nutzung		Feuerwehrgeräteh			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	549.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
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
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	5022	4940	7025	5119
Kosten Absolut	[EUR]	986.60	1075.06	1501.42	1177.46
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.20	0.22	0.21	0.23
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	25	11	6	11
Kosten Absolut	[EUR]	96.30	42.37	23.11	42.37
- davon Frischwasser	[EUR]	96.30	42.37	23.11	42.37
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR/m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.85
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[t]	3	3	5	3
SO <sub>2</sub>	[kg]	2	2	3	2
SO <sub>x</sub>	[kg]	4	4	6	4
Nox	[kg]	3	3	4	3



**Strom**

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 8 %, zum Vorjahr um rund 27 % gesunken. Der Kennwert entspricht dem Mittelwert vergleichbarer Objekte.

Der Minderverbrauch zum Vorjahr wird mit einem Wasserschaden und dessen Behebung erklärt.

Der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten ist zu überprüfen (z. B. konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen). Alle Stromverbraucher sollten nochmals in ihren Funktionen überprüft, ggf. mit abschaltbaren Steckerleisten und Zeitschaltuhren ausgestattet und bedarfsgerecht eingestellt werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) können weitere Einspareffekte erzielt werden.

**Wärme**

Siehe Wärme gesamt.

**Wasser**

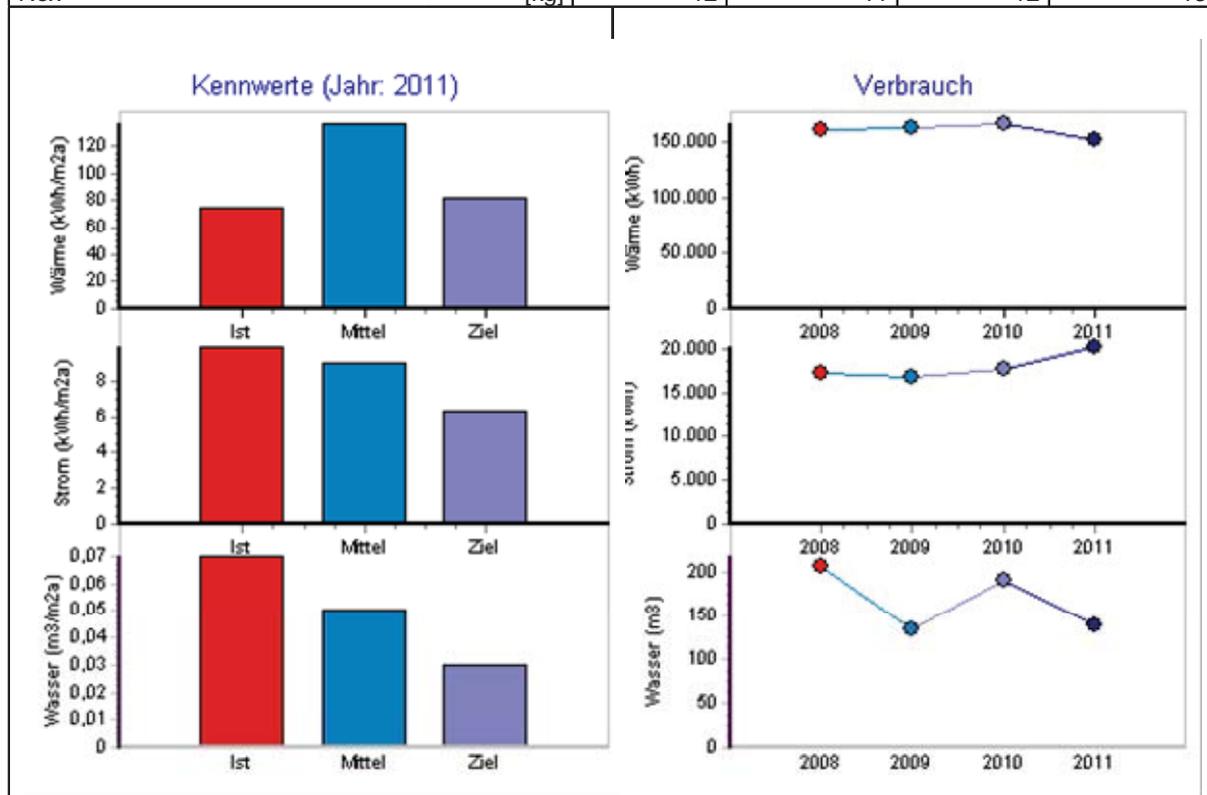
Der Wasserverbrauch ist zum Vorjahr um rund 83 % gestiegen. Zur Referenz ist der Verbrauch um rund 18 % gesunken. Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert für diesen Liegenschaftstyp. Der geringe Verbrauch von 11 m<sup>3</sup>/a wird mit einer nicht intensiven Nutzung erklärt.

Der Wasserverbrauch in dieser Liegenschaft unterliegt großen Schwankungen, wie z.B. Belegung, Einsätze der Feuerwehr, die in den Verbrauch einfließen, aber nicht gesondert erfasst und abgerechnet werden. Hier sollten die Zählerstände in kürzeren Abständen, insbesondere bei Einsätzen und Übungen, erfasst werden. Damit können Verbräuche direkten Ereignissen zugeordnet werden. Die Zapfstellen an den Waschtischen sollten an den Eckventilen auf ihren Wasserdurchfluss überprüft und einreguliert werden. Beim Wechsel von Armaturen sollte auf Wassersparprodukte zugegriffen werden.

## 12. Feuerwehrstützpunkt Großen - Linden

Name des Gebäudes 12\_Feuerwehrstützpunkt, 12\_FW  
Ort 35440 Großen-Linden

Nutzung		Feuerwehrgeräteh			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	2030.44			
Heizungstyp:		Brennwertkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1995			
Nennwärmeleistung	[kW]	150			
Abgasverlust	[%]	5,9			
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	160472	163504	166630	151933
- davon Erdgas SWG	[kWh]	160472	163504	166630	151933
Kosten Absolut	[EUR]	10444	11202	10375	8803
- davon Erdgas SWG	[EUR]	10444	11202	10375	8803
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.07	0.07	0.06	0.06
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	17203	16896	17661	20197
Kosten Absolut	[EUR]	3237.63	3468.22	3649.57	4361.40
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.19	0.21	0.21	0.22
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	208	135	191	139
Kosten Absolut	[EUR]	800.28	519.03	735.56	534.06
- davon Frischwasser	[EUR]	800.28	519.03	735.56	534.06
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.85
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[ t ]	51	52	59	49
SO <sub>2</sub>	[kg]	10	10	10	11
SO <sub>x</sub>	[kg]	41	42	47	41
No <sub>x</sub>	[kg]	12	11	12	13



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 11 % über dem Mittelwert. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 12 % und zum Vorjahr um rund 14 % gestiegen.

Der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten ist zu überprüfen. Der Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen sollte abgeschlossen sein. Um die Laufzeiten des Kompressors zu verringern, sollten Leckagen in der Druckluftversorgung zeitnah behoben werden. In der Küche werden zwei Kühlschränke und eine Kühl-Gefrierkombination betrieben. Alle Geräte waren bei der Begehung nur teilweise gefüllt. Der Inhalt der beiden Kühlschränke sollte zusammen gelegt werden, einer der beiden Kühlschränke sollte außer Betrieb genommen und nur bei Bedarf angeschaltet und genutzt werden. Das Gefrierfach des Einbaukühlschranks sollte mittlerweile abgetaut sein. Der Kühlschrank im Kameradschaftsraum wird für Getränke und nur temporär genutzt. Um die Laufzeiten zu verringern, sollte dieser mit einer Zeitschaltuhr ausgestattet sein.

Bei der Beschaffung von Kühlgeräten sollte auf eine gute Effizienzklasse geachtet werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) können weitere Einspareffekte erzielt werden.

### **Wärme**

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 14 % und zum Vorjahr um rund 9 % gesunken. Der sehr gute Kennwert liegt unterhalb des Zielwertes.

Trotz des guten Kennwertes ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen nochmals zu überprüfen um das vorhandene Potential in Gänze zu erschließen.

Im Sitzungsraum im OG ist ein Abluftventilator installiert. Durch diese Undichtigkeit in der Gebäudehülle entsteht ein hoher Lüftungswärmeverlust in der Heizperiode. Da dieser Ventilator nicht genutzt wird, sollte er umgehend demontiert und die Öffnung fachgerecht verschlossen werden.

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 sollte der Kessel abgesenkt betrieben werden. Um weiteres Einsparpotential zu erschließen sollte, da die Warmwasserbereitung über einen separaten Warmwasserbereiter erfolgt, die Kesselanlage in den Sommermonaten ausgeschaltet werden.

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

**Wasser**

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz und zum Vorjahr um rund 27 % gesunken. Der Kennwert überschreitet den Vergleichskennwert noch um rund 42 % 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. Hier sollten die Zählerstände in kürzeren Abständen, insbesondere bei Einsätzen und Übungen, erfasst werden. Damit können Verbräuche direkten Ereignissen zugeordnet werden. Die Zapfstellen an den Waschtischen sollten an den Eckventilen auf ihren Wasserdurchfluss überprüft und einreguliert werden. Beim Wechsel von Armaturen sollte auf Wassersparprodukte zugegriffen werden.

### **13.1 TV Halle Anbau**

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

### **13.2 TV Halle gesamt**

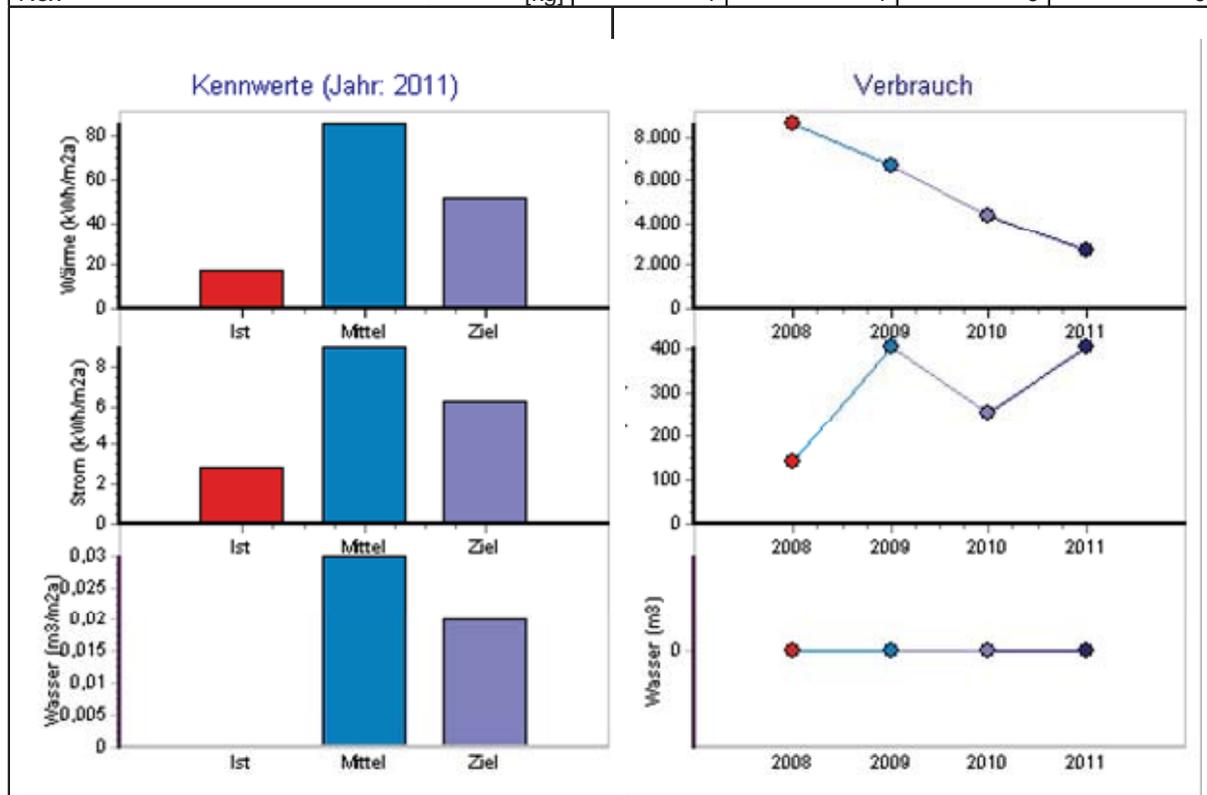
#### **Wasser**

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

## 14. Hüttenberger Heimatmuseum

Name des Gebäudes 14\_Heimatmuseum, 14\_Heimatmuseum  
Ort 35440 Leihgestern

Nutzung		Vereinsraum			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	145.00			
Heizungstyp:		Nachtspeicher			
Baujahr					
Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	8616	6698	4368	2657
- davon StromMix	[kWh]	8616	6698	4368	2657
Kosten Absolut	[EUR]	1039	851	638	458
- davon StromMix	[EUR]	1039	851	638	458
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.12	0.13	0.15	0.17
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	139	405	254	405
Kosten Absolut	[EUR]	125.28	177.24	186.88	167.71
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.90	0.44	0.74	0.41
<b>Wasser</b>					
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
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[ t ]	5	4	3	2
SO <sub>2</sub>	[kg]	3	3	2	1
SO <sub>x</sub>	[kg]	7	6	4	2
No <sub>x</sub>	[kg]	1	1	0	0



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 98 % und zum Vorjahr um rund 59 % 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 sollten regelmäßig in ihren Funktionen überprüft werden (insbesondere die Frostwächter). Die vorhandenen 15 Glühlampen (GL) im Ausstellungsbereich sollten gegen entsprechende Kompaktleuchtstofflampen (KLL) ausgetauscht sein. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) können weitere Einspareffekte erzielt werden.

### **Wärme**

Der Wärmestromverbrauch ist zur Referenz um rund 46 % und zum Vorjahr um rund 39 % gesunken. 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. Diese Maßnahme ist nicht sehr kostenintensiv und könnte vom Bauhof durchgeführt werden.

Bei der Begehung wurde eine Temperatur von 24°C gemessen, obwohl an der Regelung eine Temperatur von 20°C eingestellt war. Die Regelung sollte noch vor der Heizperiode überprüft und ggf. ersetzt werden.

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

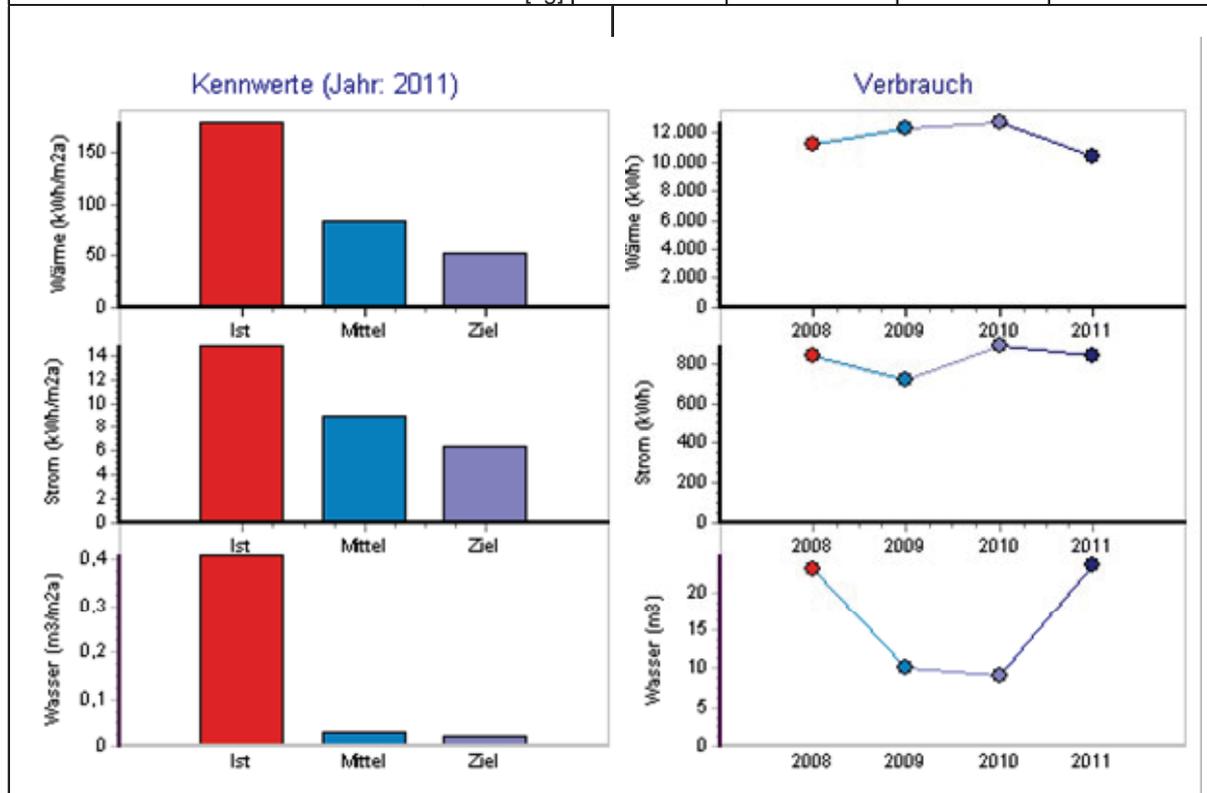
### **Wasser**

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

## 15. Heimatstube

Name des Gebäudes 15\_Heimatstube, 15\_Heimatstube  
Ort 35440 Leihgestern

Nutzung		Vereinsraum			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	57.37			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	11172	12292	12675	10311
- davon Erdgas SWG	[kWh]	11172	12292	12675	10311
Kosten Absolut	[EUR]	736	917	893	664
- davon Erdgas SWG	[EUR]	736	917	893	664
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.07	0.07	0.07	0.06
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	843	727	895	847
Kosten Absolut	[EUR]	259.87	232.50	271.98	261.83
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.31	0.32	0.30	0.31
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	23	10	9	23
Kosten Absolut	[EUR]	88.40	38.42	34.73	82.82
- davon Frischwasser	[EUR]	88.40	38.42	34.73	82.82
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.52
<b>Emissionen</b>					
CO2	[ t ]	3	4	4	3
SO2	[kg]	1	0	1	0
SOx	[kg]	3	3	3	2
Nox	[kg]	1	1	1	1



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 genutzt.

### **Strom**

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 12 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 5 % gesunken. Da dieses Objekt nicht täglich genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll.

Die vorhandenen Glühlampen (GL) im Ausstellungsbereich sollten gegen entsprechende Kompaktleuchtstofflampen (KLL) ausgetauscht werden. Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand-by, usw.) können weitere Einspareffekte erzielt werden.

### **Wärme**

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 1 % und zum Vorjahr um rund 19 % gesunken. Da dieses Objekt nicht täglich genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll. Der Heizenergieverbrauch ist insgesamt sehr hoch.

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

Das Gasheizgerät verfügt nicht über eine bedarfsgerechte Regelung. Sofern technisch möglich sollte hier bei der nächsten Wartung als Mindestanforderung ein Regelgerät als Raumtemperaturregler mit Absenkezeiten und Wochenprogramm noch vor der Heizperiode 2011/12 installiert werden.

Das Gasheizgerät, Baujahr unbekannt, ist als abgänglich zu bezeichnen. Es erfüllt weder aktuelle noch zukünftige Anforderungen und die Betriebssicherheit ist kurz- bis mittelfristig in Frage zu stellen. Wir empfehlen die Anlage kurz- mittelfristig zu ersetzen, eine Feinanalyse, insbesondere des tatsächlichen Wärmebedarfs, sollte vorab erstellt werden.

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

### **Wasser**

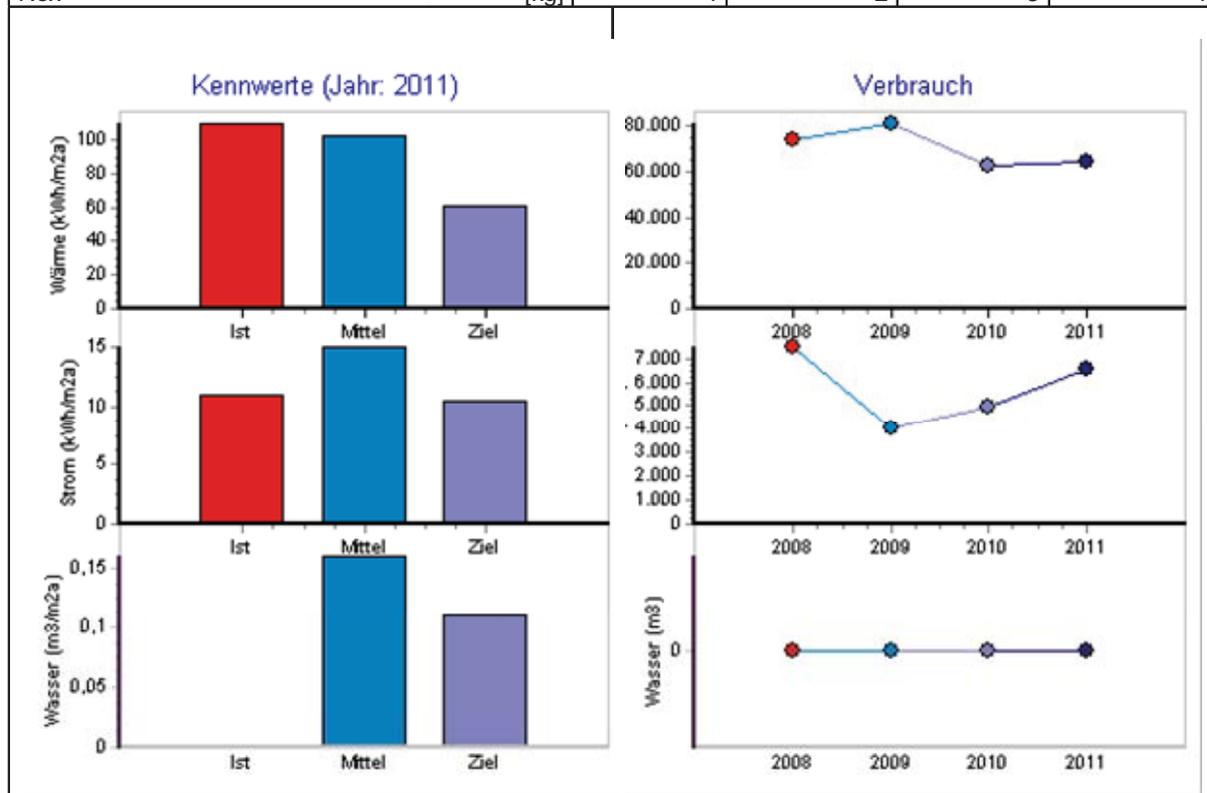
Der insgesamt niedrige Wasserverbrauch mit 23m<sup>3</sup>/a ist zur Referenz als konstant zu bezeichnen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 156 % gestiegen. Da dieses Objekt nicht täglich genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll.

Beim Wechsel von Armaturen auf Wassersparprodukte zurückgreifen, z.B. beim Austausch von Wasserdüsen an Waschtischarmaturen Strahlregler einsetzen. Bei diesem Liegenschaftstyp wird der größte Teil des Wasserverbrauchs durch Veranstaltungen und Ausstellungen verursacht. Es bestehen nur begrenzt Einsparmöglichkeiten im sanitären Bereich. Hier sollte die WC-Spülung von 9 auf 6 l reduziert werden und bei Wartung und Ersatz gezielt wassersparende Produkte eingesetzt werden.

## 16.1 Erlebnispark Teil JUZ ( Strom&Wärme)

Name des Gebäudes 16\_Erlebnispark, 16.1\_JUZ Stadt Linden  
Ort 35440 Großen-Linden

Nutzung		Jugendzentrum			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	592.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	73855	81071	62474	64508
- davon Fernwärme	[kWh]	73855	81071	62474	64508
Kosten Absolut	[EUR]	4602	5192	4727	4494
- davon Fernwärme	[EUR]	4602	5192	4727	4494
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.08	0.07
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	7477	3998	4985	6524
Kosten Absolut	[EUR]	1577.87	971.25	1182.19	1558.47
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.21	0.24	0.24	0.24
<b>Wasser</b>					
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
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	-	-	-	-
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[ t ]	5	3	3	4
SO <sub>2</sub>	[kg]	3	2	2	3
SO <sub>x</sub>	[kg]	6	3	4	5
Nox	[kg]	4	2	3	4



Es handelt sich um ein freistehendes, zweistöckiges Gebäude in massiver Bauweise. Das Gebäude ist teilweise unterkellert. Das Gebäude 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. Desweiteren 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. Es finden verschiedenste Indoor- Aktivitäten statt. Der Großteil der Nutzflächen ist 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.

Die geeigneten Dachflächen sind an den Betreiber einer Fotovoltaikanlage mit einer Nennleistung von rund 117 kW<sub>peak</sub> verpachtet. Anlagendaten und Erträge sind unter <http://www.sunnyportal.de> einsehbar.

### **Strom**

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 29 % und zum Vorjahr um rund 31 % gestiegen. Der sehr gute Stromverbrauchskennwert entspricht dem Zielwert. Es wird davon ausgegangen, dass der geringe Verbrauch in den Vorjahren auf eine vergleichsweise wenig intensive Nutzung zurückzuführen ist.

### **Wärme**

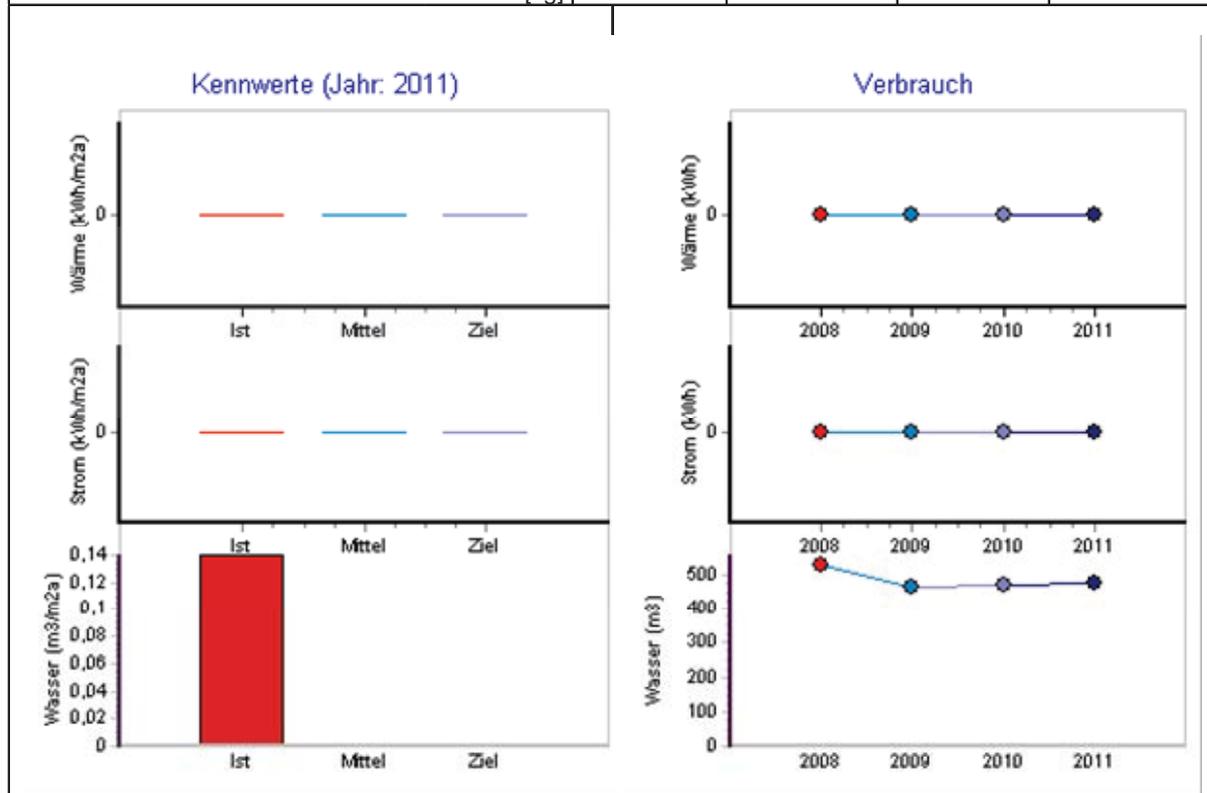
Der Wärmeverbrauch stieg zur Referenz um rund 38 % und zum Vorjahr um rund 3 % an. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 7 % über dem Mittelwert. Es wird davon ausgegangen, dass der geringe Verbrauch in den Vorjahren auf eine vergleichsweise wenig intensive Nutzung zurückzuführen ist.

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\_Erlebnispark, 16.2\_Erlebnispark Wasser gesamt  
Ort 35440 Großen-Linden

Nutzung		Diverses			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	3292.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		2002			
Nennwärmeleistung	[kW]	345			
Abgasverlust	[%]	7			
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
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
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	-	-	-	-
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	530	466	474	475
Kosten Absolut	[EUR]	2039.81	1793.48	1824.13	1827.79
- davon Frischwasser	[EUR]	2039.81	1793.48	1824.13	1827.79
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.85
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[ t ]	0	0	0	0
SO <sub>2</sub>	[kg]	0	0	0	0
SO <sub>x</sub>	[kg]	0	0	0	0
Nox	[kg]	0	0	0	0



**Wasser**

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

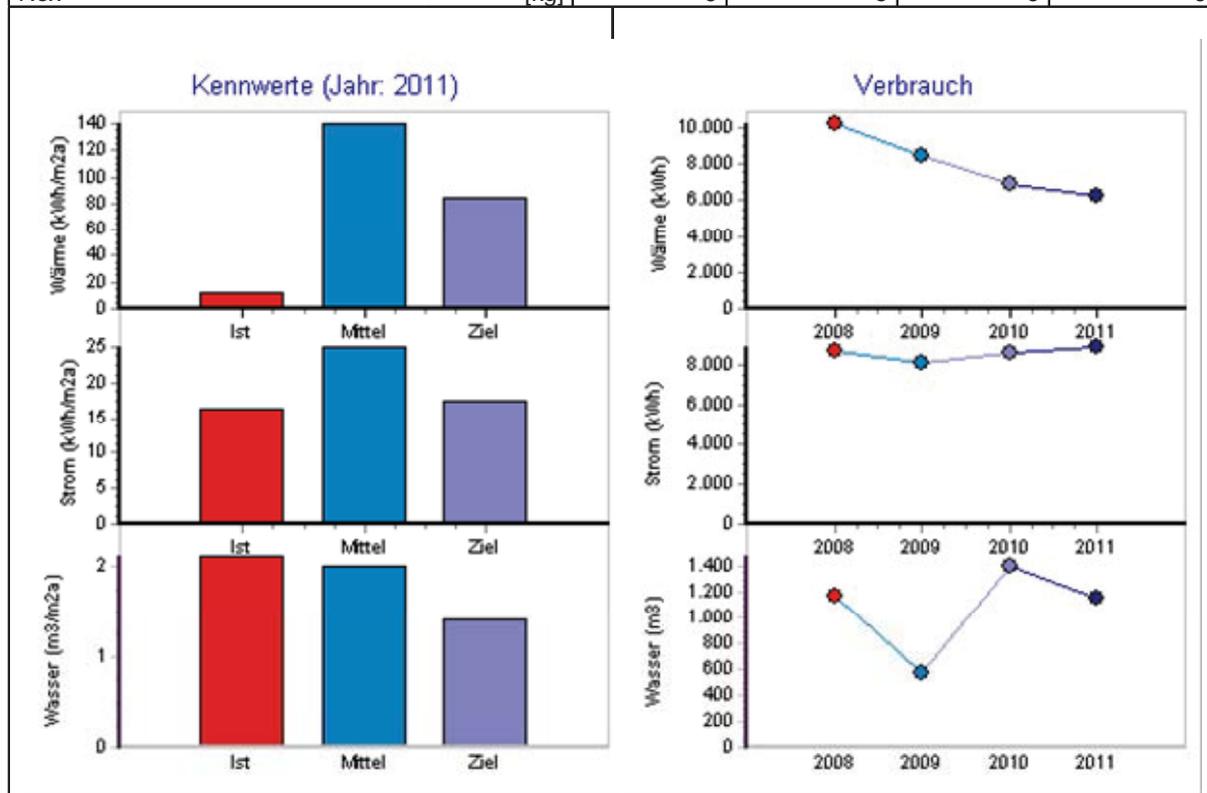
Der Gesamtwasserverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr als konstant zu bezeichnen und zur Referenz um rund 6 % gesunken. Für die vorliegende Nutzung kann kein sinnvoller Kennwertvergleich erfolgen.

Es bestehen nur begrenzt Einsparmöglichkeiten im sanitären Bereich. Hier sollte die WC-Spülung von 9 auf 6 l reduziert werden und bei Wartung und Ersatz gezielt wassersparende Produkte eingesetzt werden.

## 17. Trauerhalle Großen - Linden

Name des Gebäudes 17\_Trauerhalle Großen-Linden, 17\_Trauerhalle Großen-Linden  
Ort 35440 Großen-Linden

Nutzung	Friedhofsanlage				
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	540.86			
Heizungstyp:	Sonstige (s. Beschreibung)				
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	10231	8517	6967	6232
- davon StromMix	[kWh]	10231	8517	6967	6232
Kosten Absolut	[EUR]	1737	1428	1333	1193
- davon StromMix	[EUR]	1737	1428	1333	1193
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.17	0.17	0.19	0.19
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	8670	8121	8585	8893
Kosten Absolut	[EUR]	1718.32	1715.96	1828.32	1956.24
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.20	0.21	0.21	0.22
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	1172	567	1398	1148
Kosten Absolut	[EUR]	1851.21	848.70	2113.20	3220.35
- davon Frischwasser	[EUR]	1851.21	848.70	2113.20	3220.35
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	1.58	1.50	1.51	2.80
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[ t ]	12	10	10	9
SO <sub>2</sub>	[kg]	8	7	7	6
SO <sub>x</sub>	[kg]	15	14	13	12
No <sub>x</sub>	[kg]	6	5	6	6



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 Kleingartenverein wird über diese Liegenschaft mit Strom versorgt. Dieser Verbrauch wird über einen Zwischenzähler teilweise erfasst. Die Toiletten werden ebenfalls von den Mitgliedern des Kleingartenvereins genutzt.

### **Strom**

Der Verbrauch ist gegenüber der Referenz um rund 6 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 4 % gestiegen. Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert. Der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten ist zu überprüfen. Der elektrische Warmwasserbereiter sollte mit einer Zeitschaltuhr ausgestattet werden. Dies sorgt dafür, dass nur tagsüber Warmwasser bereitet wird. Stand-by-Verluste werden so vermieden.

Derzeit finden nur teilweise monatliche Ablesungen des naheliegenden Kleingartenverein über einen Unterzähler statt. Der Stromverbrauch beträgt 137 kWh/a und rund 25€/a und ist vernachlässigbar. Zur besseren Kontrolle der Verbräuche empfehlen wir, monatlich die Zählerstände zu erfassen.

### **Wärme**

Der Verbrauch ist gegenüber der Referenz um rund 28 % und zum Vorjahr um rund 11 % gesunken. Der sehr gute Kennwert liegt deutlich unter dem Zielwert und entspricht der geringen Häufigkeit der Objektnutzung. Die Zahl der jährlichen Bestattungen ist nicht bekannt. Die Elektroheizung wird vom Personal nur bei Bedarf manuell zugeschaltet.

### **Wasser**

Der Verbrauchskennwert liegt 6 % über dem Mittelwert. Der Bezug ist zum Vorjahr um rund 18 % gesunken. Zur Referenz ist der Bezug um rund 209 % gestiegen.

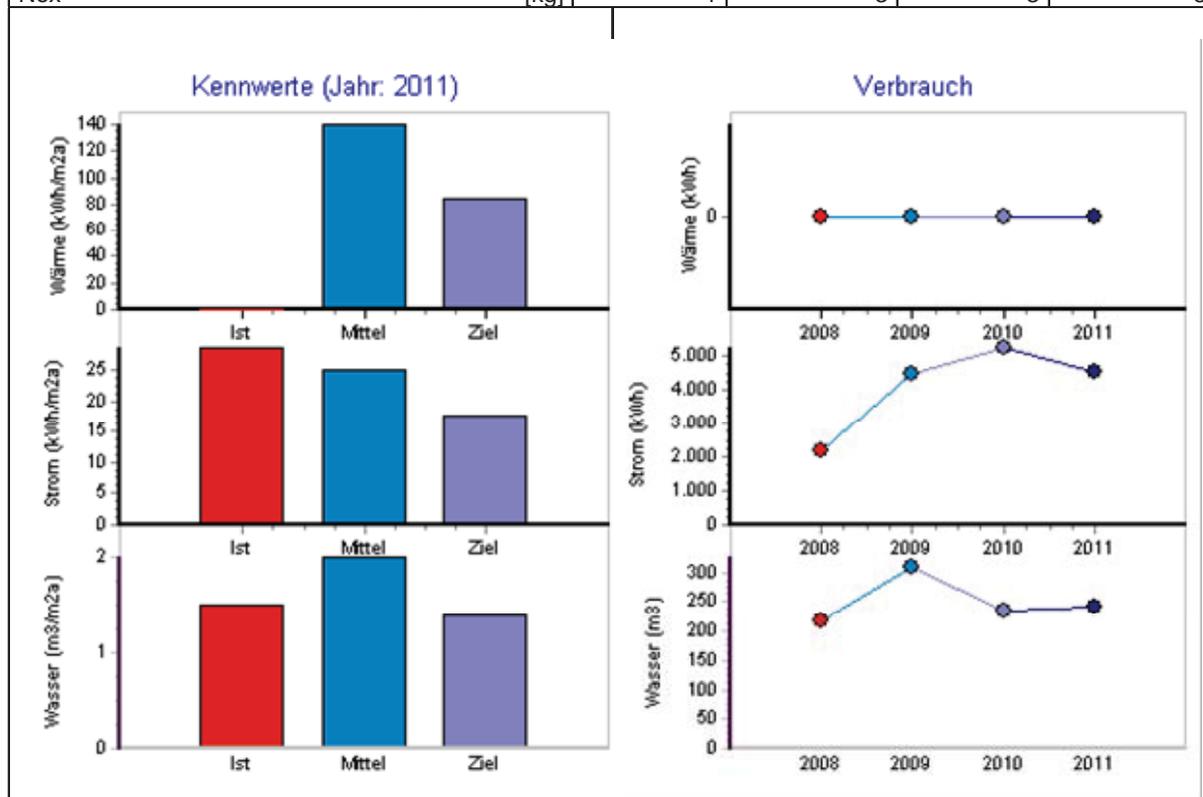
Zur besseren Kontrolle der Verbräuche wurden die Zähler mehrmals im Jahr abgelesen. Festgestellte Abweichungen der Abrechnungsdaten und der Zähler vor Ort können so vorzeitig festgestellt und bereinigt werden.

Für eine genauere Verbrauchsüberwachung sollte der Zähler mit der Nummer 65082839 öfter abgelesen werden. Für das Jahr 2011 liegt nur eine Ablesung vor (März 2011).

## 18. Trauerhalle Leihgestern

Name des Gebäudes 18\_Trauerhalle Leihgestern, 18\_Trauerhalle Leihgestern  
Ort 35440 Leihgestern

Nutzung	Friedhofsanlage				
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	159.00			
Heizungstyp:	Sonstige (s. Beschreibung)				
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
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
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	2146	4430	5214	4525
Kosten Absolut	[EUR]	491.77	991.22	1143.88	1031.47
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.23	0.22	0.22	0.23
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	217	309	234	239
Kosten Absolut	[EUR]	482.16	615.75	516.44	526.12
- davon Frischwasser	[EUR]	482.16	615.75	516.44	526.12
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR/m <sup>3</sup> ]	2.22	1.99	2.21	2.20
<b>Emissionen</b>					
CO <sub>2</sub>	[t]	1	3	3	3
SO <sub>2</sub>	[kg]	1	2	2	2
SO <sub>x</sub>	[kg]	2	4	4	4
Nox	[kg]	1	3	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 45 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 13 % gesunken. Der Kennwert liegt 14 % über dem Mittelwert. Dies ist unter anderem dadurch zu erklären, dass der Stromverbrauch der Heizungstechnik nicht gesondert erfasst wird, im Verbrauch mit enthalten ist und zu einem Teil mit der Kälteperiode erklärt wird.

Der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten ist zu überprüfen (Abdichten der Außentür).

### **Wasser**

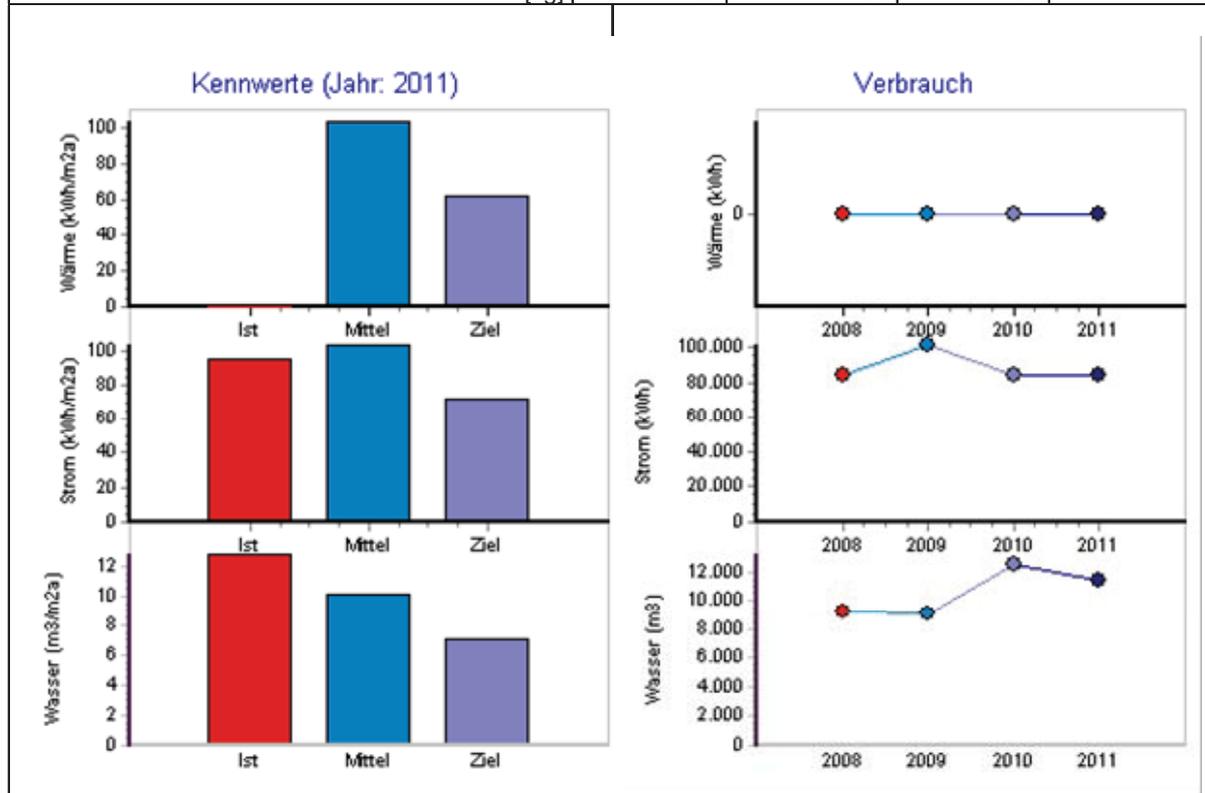
Der Bezug ist zum Vorjahr um rund 2 % gestiegen. Gegenüber der Referenz ist der Verbrauch um rund 14 % gesunken. Der gute Verbrauchskennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert.

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. Hier sollten die WC-Spülungen von 9 auf 6 l reduziert werden und bei Wartung und Ersatz gezielt wassersparende Produkte eingesetzt werden. 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, 19\_Freibad**  
 Ort **35440 Großen-Linden**

Nutzung		Freibad			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	892.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
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
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	84838	101563	84633	84589
Kosten Absolut	[EUR]	16777.74	19899.54	17316.95	18351.58
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.20	0.20	0.20	0.22
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	9162	9137	12506	11382
Kosten Absolut	[EUR]	13724.78	13687.07	18733.37	17049.63
- davon Frischwasser	[EUR]	13724.78	13687.07	18733.37	17049.63
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	1.50	1.50	1.50	1.50
<b>Emissionen</b>					
CO2	[ t ]	55	66	55	55
SO2	[kg]	35	42	35	35
SOx	[kg]	71	86	71	71
Nox	[kg]	50	60	50	50



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 m<sup>3</sup> 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.

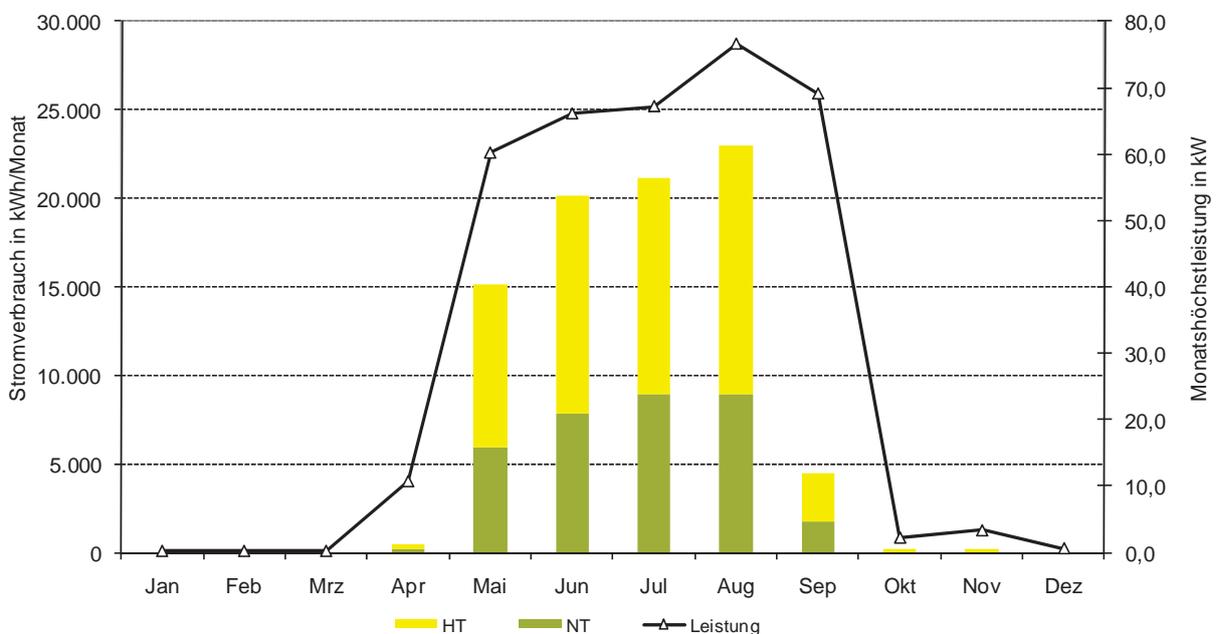
## Strom

Verbrauchskennwert Strom: 95 kWh/(m<sup>2</sup>/a)

Vergleichswert (AGES 2005, arith. Mittel): 97 kWh/(m<sup>2</sup>/a)

Der spezifische Stromverbrauch entspricht etwa dem Vergleichswert anderer Freibäder. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 12 % gesunken. Zum Vorjahr blieb der Verbrauch etwa konstant.

Die folgende Grafik zeigt den Jahrgang des Stromverbrauchs und die Jahreshöchstleistung im Jahr 2011:



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: 13 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>/a)  
 Vergleichswert (AGES 2005, Modus): 9 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>/a)

Der spezifische Wasserverbrauchskennwert liegt 42 % über dem Mittelwert anderer Freibäder. Der Wasserbezug ist zur Referenz um rund 33 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 9 % gesunken.

Die Entwicklung des Wasserverbrauchs und des Verbrauchskennwerts ist nachfolgend dargestellt:

Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Wasserverbrauch (m <sup>3</sup> )	8.748	10.798	6.099	9.162	9.137	12.545	11.382
<b>Verbrauchskennwert (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)</b>	<b>9,8</b>	<b>12,1</b>	<b>6,8</b>	<b>10,3</b>	<b>10,2</b>	<b>14,1</b>	<b>12,8</b>
Abw. v. Vergleichswert (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	9%	35%	-24%	14%	14%	56%	42%

Während der Verbrauchskennwert in den Berichtsjahren 2008 und 2009 nur mäßig über dem Vergleichswert anderer Bäder und nur etwa 7 % über dem des Referenzzeitraums lag, liegt der Kennwert im Berichtsjahr deutlich über dem des Referenzzeitraums.

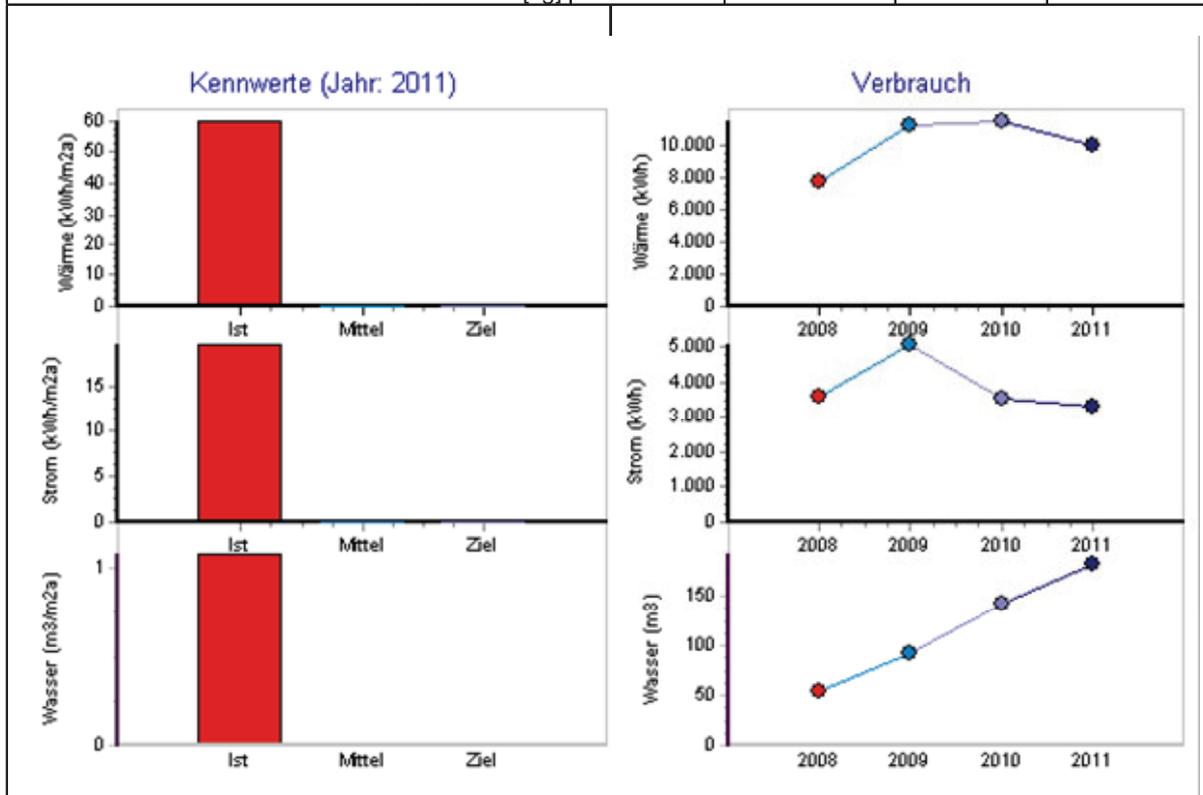
Um die Ursache der Verbrauchssteigerung näher zu untersuchen, wurde der Wasserzähler über einen gewissen Zeitraum täglich abgelesen und protokolliert. Diese Daten wurden ausgewertet und liegen im Rahmen einer separaten Analyse der Verwaltung vor. Diese Auswertung enthält u.a. Empfehlungen zur Optimierung der Betriebsführung, die den Wasserverbrauch reduzieren sollen.



## 20. Grillhütte

**Name des Gebäudes** 20\_Grillhütte, 20\_Grillhütte  
**Ort** 35440 Großen-Linden

Nutzung		Diverses			
Bezugsfläche beheizt	[m <sup>2</sup> ]	169.00			
Heizungstyp:		Nachtspeicher			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2008	2009	2010	2011
<b>Wärme (temperaturbereinigt)</b>					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	7790	11250	11504	10071
- davon StromMix	[kWh]	7790	11250	11504	10071
Kosten Absolut	[EUR]	963	1345	1529	1106
- davon StromMix	[EUR]	963	1345	1529	1106
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.12	0.12	0.13	0.11
<b>Strom</b>					
Stromverbrauch	[kWh]	3571	5059	3518	3301
Kosten Absolut	[EUR]	786.05	1089.39	816.49	766.25
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.22	0.22	0.23	0.23
<b>Wasser</b>					
Verbrauch	[cbm]	55	93	142	182
Kosten Absolut	[EUR]	212.26	358.75	545.49	702.50
- davon Frischwasser	[EUR]	212.26	358.75	545.49	702.50
- davon Abwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
- davon Regenwasser	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m <sup>3</sup> ]	3.85	3.85	3.85	3.85
<b>Emissionen</b>					
CO2	[ t ]	7	10	10	8
SO2	[kg]	4	7	7	5
SOx	[kg]	9	13	13	10
Nox	[kg]	3	4	3	3



Grillhütte „Grube Fernie“

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

Zum Winkelgebäude der Grube Fernie gehören folgende Einrichtungen:

- Grill- und Aufenthaltsraum mit Küche und Toilettenanlagen
- Platz zum Zelten und zur Freizeitgestaltung

Das Winkelgebäude und seine Einrichtungen stehen allen Lindener Einwohnern, Bürgern, Vereinen, Verbänden und Gruppen zur Verfügung.

Wie in nebenstehendem Verbrauchsverlauf zu erkennen schwankt der Energie- und Wasserverbrauch von Jahr zu Jahr deutlich. Diese Schwankungen sind wesentlich durch die variierende Nutzung bedingt.

Die Verbrauchsdaten entsprechen den Erwartungswerten. Für das 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 und ist nach drei Jahren KomEM eher zu niedrig und somit auch ein Grund für den Verbrauchsanstieg.

### **Strom**

Ein Kennwertvergleich für diesen Liegenschaftstyp kann nicht sinnvoll dargestellt werden. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 44 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 6 % gesunken. Es wird davon ausgegangen, dass der geringe Verbrauch auf eine vergleichsweise wenig intensive Nutzung zurückzuführen ist. 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 28 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 13 % gesunken.

Die Zahl der jährlichen Belegungen ist nicht bekannt. Die Elektroheizung wird vom Personal bei Bedarf manuell zugeschaltet. Aussagen über die Laufzeit konnten bei Begehung nicht gemacht werden.

### **Wasser**

Aufgrund der unklaren Zählerstände die der hE zur Verbrauchsüberwachung vorgelegt wurden, ist von einem Defekt der Zähler auszugehen. Die Zähleinrichtung wurde zum Jahresende gewechselt. Die Verbrauchsangaben sind daher nicht belastbar

### 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 <sub>u</sub> )
Strom	kWh	1 kWh/kWh
Heizöl	Liter	9,98 kWh/Liter
Erdgas SWG	m <sup>3</sup>	9,25 kWh/m <sup>3</sup>
Flüssiggas Propan	m <sup>3</sup>	ca. 27 kWh/m <sup>3</sup>
Holz	Schütt-m <sup>3</sup>	ca. 750 kWh/m <sup>3</sup>

*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 4.12.

Energieträger	CO2	SO2	NOx	Staub
Strom	647	0,415	0,587	0,074
Flüssiggas	269	0,02	0,22	0,02
Erdgas	228	0,018	0,2	0,01
Heizöl	309	0,42	0,27	0,03

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 Verbrauchseinsparung im Berichtsjahr ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Referenzverbrauch und dem Verbrauch im Abrechnungsjahr. Der Referenzverbrauch ist in der Anlage 5.5 dargestellt.

##### 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/(m<sup>2</sup>a) bzw. m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>a)

$E_{vs}$  bereinigter Strom-/ Wärme-/ Wasserverbrauch in kWh/a bzw. m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>a)

$A_E$  Bezugsfläche in m<sup>2</sup>

## 4 Glossar

<b>Bezugsfläche</b>	Beheizte Bruttogrundfläche, die entsprechend der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der unbeheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt wird.
<b>Bezugsgröße</b>	Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m <sup>2</sup> oder m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) 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.
<b>Emission</b>	(lateinisch: emittiere, aussenden) bezeichnet den Ausstoß von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.
<b>Endenergie</b>	Vom Endverbraucher bezogene Energieform, die am Ort der Nutzung in Nutzenergie wie Raumwärme, Licht, Antriebsenergie umgewandelt wird.
<b>Gebäude/Einrichtung/Objekt</b>	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.
<b>Kilowattstunde (kWh)</b>	Einheit für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).
<b>Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)</b>	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.
<b>Kohlenmonoxid (CO)</b>	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.
<b>Liegenschaft</b>	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).
<b>Nutzung</b>	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.
<b>Referenzkosten</b>	Referenzverbrauch multipliziert mit den spezifischen Preisen (zum Beispiel €/kWh, €/m <sup>3</sup> usw.) mit Stand zum Ende des jeweiligen Berichtsjahres.
<b>Referenzverbrauch</b>	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.

<b>Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)</b>	Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (z.B. Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. SO <sub>2</sub> wirkt selbst, oder bei Kontakt mit Wasserdampf als schweflige Säure (H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ) bzw. weiter oxidiert als Schwefelsäure (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ). Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) und trägt zum sauren Regen bei. SO <sub>2</sub> 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.
<b>Stickoxide (NO<sub>x</sub>)</b>	Sammelbegriff für eine Anzahl chemischer Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff. Umweltrelevant sind vor allem, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) und Distickstoffmonoxid (N <sub>2</sub> 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.
<b>Stromverbrauchskennwert KWh/m<sup>2</sup>a</b>	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.
<b>Verbrauchskennwert in kWh/m<sup>2</sup>a bzw. m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a</b>	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.
<b>Wärmebedarf in kW</b>	Der aufgrund des Standortes, der Gebäudegegebenheiten, etc. rechnerisch ermittelte Bedarf eines Gebäudes an Wärmeleistung.
<b>Wärmeverbrauch in kWh</b>	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.
<b>Wärmeverbrauchskennwert In kWh/m<sup>2</sup>a</b>	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.
<b>Wasserverbrauchskennwert In m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a</b>	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.
<b>Witterungsbereinigung:</b>	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)

## 5 Anlagen

Obj. Nr.	Liegenschaft	Bem. Nr.	Bemerkung
9	Stadthalle		1 Die Referenz wurde, nach dem Einbau von Ölmengenzählern, entsprechend angepasst (Mittelwert).
15	Heimatstube		2 Da alle Bescheide nun vorliegen wurde die Referenz entsprechend angepasst.
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert		3 Da das Objekt erweitert wurde, ist die Flächenangabe angepasst worden. Die Referenzverbräuche sind entsprechend hochgerechnet worden.
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert		4 Da das Objekt erweitert wurde, ist die Flächenangabe angepasst worden. Die Referenzverbräuche sind entsprechend hochgerechnet worden.
3	Bauhof		5 Für das Jahr 2005 wurde eine Mittelwertbildung aus den Jahren 2006&2007 gebildet

### 5.1 Zusammenstellung der auf Gebäuden der Stadt Linden betriebenen Fotovoltaikanlagen

Die in der folgenden Tabelle genannten Daten sind, sofern nicht anders angegeben, der Internetpräsenz [www.sunnyportal.de](http://www.sunnyportal.de) entnommen und weisen die Erträge vom 01.01.-31.12.2011 aus.

Nr.	Objekt	inst. Nennleistung kW <sub>peak</sub>	inst. Modulfläche m <sup>2</sup>	Baujahr	Ertrag 2010 kWh/a	Ertrag 2011 kWh/a	Bemerkung
1	Bauhof	33,30	225	2006	36.630	39.637	Ertrag geschätzt
2	Volkshalle	24,42	202	2007	24.421	26.492	aus Ablesungen
3	Stadthalle	50,97	380	2007	52.429	56.595	aus Ablesungen
4	Erlebnispark	117,30	883	2007	113.420	122.732	Ertrag geschätzt
SUMMEN		225,99	1.690		226.900	245.456	

Die pro Jahr mit diesen Anlagen produzierte Strommenge entspricht etwa dem jährlichen Stromverbrauch von rund 70 durchschnittlichen Haushalten.