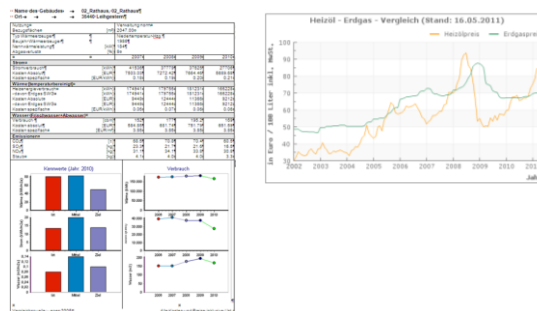


Dritter Energiebericht für die Stadt Linden

Kommunale Liegenschaften

Berichtsjahr April 2010 – März 2011



INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung	6
1.1	Aktivitäten der Stadt Linden und der hE	8
1.2	Verbrauchsdaten gesamt	9
1.3	Kosten	11
1.3.1	Stromkosten.....	11
1.3.2	Wärmekosten.....	12
1.3.3	Wasserkosten	13
1.3.4	Gesamtkosten.....	15
1.4	Emissionen.....	18
1.5	Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht	20
2	Verbrauchsentwicklung, Maßnahmen und Empfehlungen	26
1.	Straßenbeleuchtung	28
2.	Rathaus	30
3.	Bauhof	34
4.1	Kindergarten Stadtzentrum.....	36
5.	Kindergarten Großen – Linden (Obergasse).....	38
6.	Kindergarten Großen – Linden (Bahnhofstr.).....	42
7.	Kindergarten Leihgestern	44
8.1	Evangelischer Kindergarten.....	46
9.	Stadthalle	48
10.	Volkshalle (Strom & Wasser).....	54
10.1	Volkshalle (Wärme gesamt).....	56
11.	Feuerwehr Leihgestern.....	58
12.	Feuerwehrstützpunkt Großen - Linden	60
13.1	TV Halle Anbau	64
13.2	TV Halle gesamt.....	64
14.	Hüttenberger Heimatmuseum.....	66
15.	Heimatsube	68
16.1	Erlebnispark Teil JUZ (Strom&Wärme).....	70
16.	Erlebnispark (Wasser gesamt)	72
17.	Trauerhalle Großen - Linden	74
18.	Trauerhalle Leihgestern.....	78
19.	Freibad	82
20.	Grillhütte	86
3	Anhang	91
3.1	Grundlage und Definitionen	91
3.1.1	Verbrauchsdaten	91
3.1.2	Kosten	92
3.1.3	Emissionen	92
3.2	Erfassung und Auswertung der Verbrauchsdaten	93

3.2.1 Methodik der Datenerfassung	93
3.2.2 Bildung von Verbrauchskennwerten	94
4 Glossar	95
5 Anlagen	97
5.1 Auswertung der Verbrauchs- und Kostenentwicklung je Liegenschaft, Bildung der Referenzwerte und Nachweis der Kosteneinsparung	98
5.2 Zusammenstellung der auf Gebäuden der Stadt Linden betriebenen Fotovoltaikanlagen	101

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 dritte Berichtsjahr, die Monate April 2010 bis März 2011. Er zeigt die in diesem Zeitraum durchgeführten Aktivitäten auf und gibt die erzielten Ergebnisse wieder.

Im dritten und eigentlich letzten Jahr der Einführung des KomEM entschied sich die Stadt für eine Verlängerung des Kooperationsvertrages auf einen Zeitraum von fünf Jahren. Dadurch 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 4 / 2010 bis 3 / 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	66.182	308.717	52.952	-78.970	-13.230	-20,0%
Wärme	kWh	1.774.990	87.022	1.563.605	76.813	-211.385	-10.210	-11,7%
Fernwärme	kWh	46.702	2.783	46.702	2.783	0	0	0,0%
Erdgas	kWh	1.400.645	65.644	1.213.356	57.034	-187.290	-8.610	-13,1%
Strom	kWh	21.352	2.683	17.127	2.115	-4.224	-568	-21,2%
Öl	kWh	306.291	15.912	286.420	14.880	-19.871	-1.032	-6,5%
Wasser	m³	12.836	26.586	12.351	24.840	-485	-1.747	-6,6%
Summen			179.791		154.604		-25.187	-14,01%

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 Gesamtkosten, bewertet mit aktuellen Preisen, beträgt rund 12.000 € bzw. 7 %. 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 25.000 € bzw. rund 14 %.

Die mittlere für die drei Einführungsjahre angestrebte Gesamt-Kosten-Einsparung von 5,8 % wurde mit rund 8 % 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 36 %, an den Stromkosten sogar rund 47 %.

Ohne Berücksichtigung des Verbrauchers Freibad, die Betrachtung ausschließlich auf die Gebäude reduziert, beträgt die erzielte Gesamtkosteneinsparung rund 11 %, bei Bereinigung um nicht beeinflussbare Mehrverbräuche rund 19 %.

Werden die erzielten Einsparungen nicht mit Mehrverbräuchen an anderer Stelle verrechnet beträgt die Einsparung über drei Jahre KomEM 44.000 €. Die Aufwendungen für die Leistungen der hE betragen insgesamt rund 43.500 € 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 dritten 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 (Erweiterungen, Sanierungen) 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:

Wie vertraglich vereinbart, führte die hE in allen bearbeiteten Liegenschaften regelmäßige 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 Projektreffen 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 Sanitäranlagen durchgeführt.

Im Berichtszeitraum wurden zwei Energietreffs für die Gebäudeverantwortlichen mit den Themenschwerpunkten effizienter Stromeinsatz in kommunalen Objekten sowie Heizungs- u. Regelungstechnik durchgeführt.

Die Vertragslaufzeit gemäß § 6 der Kooperationsvereinbarung wurde im Berichtszeitraum wunschgemäß auf fünf Jahre verlängert. Der seit 1. April 2008 bestehende Kooperationsvertrag endet somit am 31. März 2013.

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 4 / 2010 bis 3 / 2011	Einheit	Referenz Verbrauch Einheit/a	Berichtsjahr Verbrauch Einheit/a	Veränderung zur Referenz	
				Verbrauch Einheit/a	Verbrauch %
Strom	kWh	387.687	317.723	-69.964	-18,0%
Wärme	kWh	1.774.990	1.612.577	-162.413	-9,2%
Fernwärme	kWh	46.702	66.913	20.211	43,3%
Erdgas	kWh	1.400.645	1.237.541	-163.104	-11,6%
Strom	kWh	21.352	21.703	351	1,6%
Öl	kWh	306.291	286.420	-19.871	-6,5%
Wasser	m³	12.836	17.726	4.890	38,1%

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

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

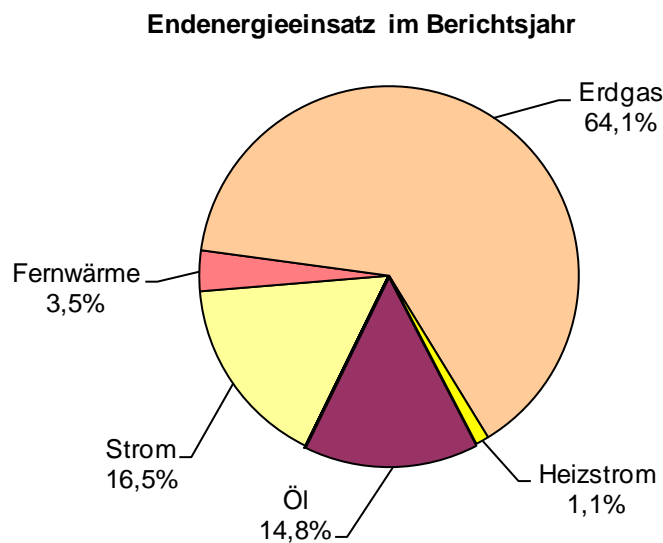


Abbildung 1.2.1 Mengenstruktur des Endenergieeinsatzes nach Energieträgern im Berichtsjahr

(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:

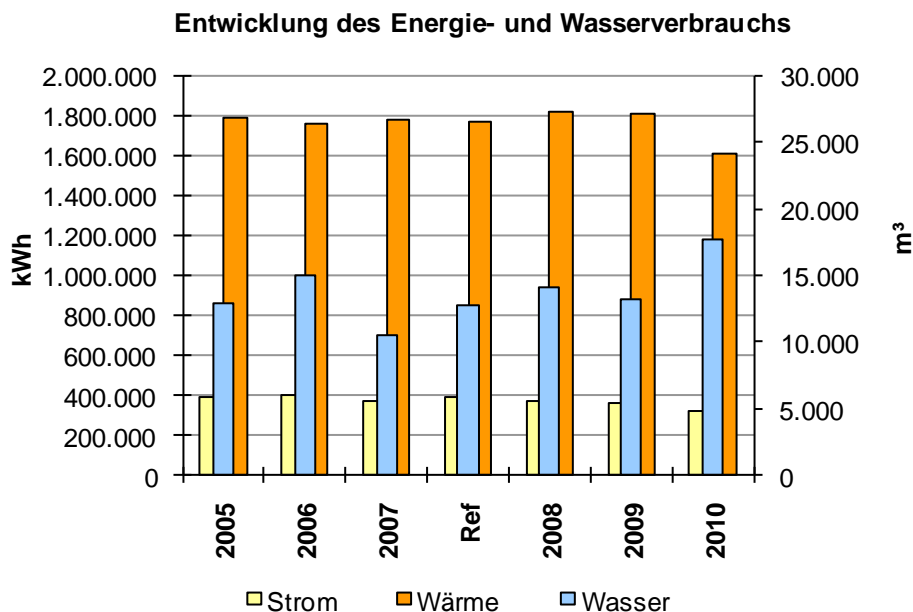


Abbildung 1.2.2 Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche

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

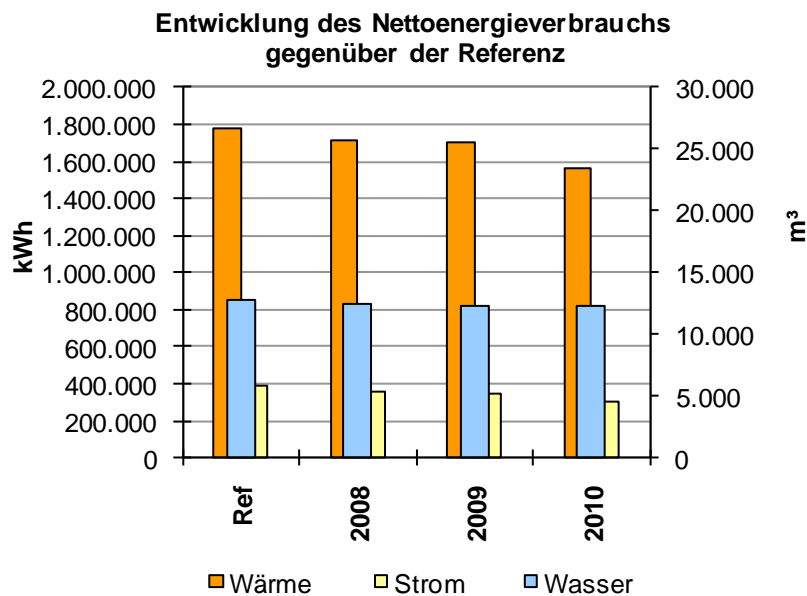


Abbildung 1.2.3 Entwicklung der Nettoverbrauchseinsparung gegenüber der Referenz

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 17,21 ct/kWh mit einer Streuung von 15,75 ct/kWh (Stadthalle) bis 61,81 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 33 %. Die größten Kostenträger sind das Freibad und die Stadthalle (siehe Tab.1.5.5). Die Entwicklung des Durchschnittsstrompreises 2005 bis 2010 ist in der folgenden Grafik am Beispiel des Rathauses Linden dargestellt, wobei der Preisanstieg in diesem Zeitraum rund 25 % beträgt.

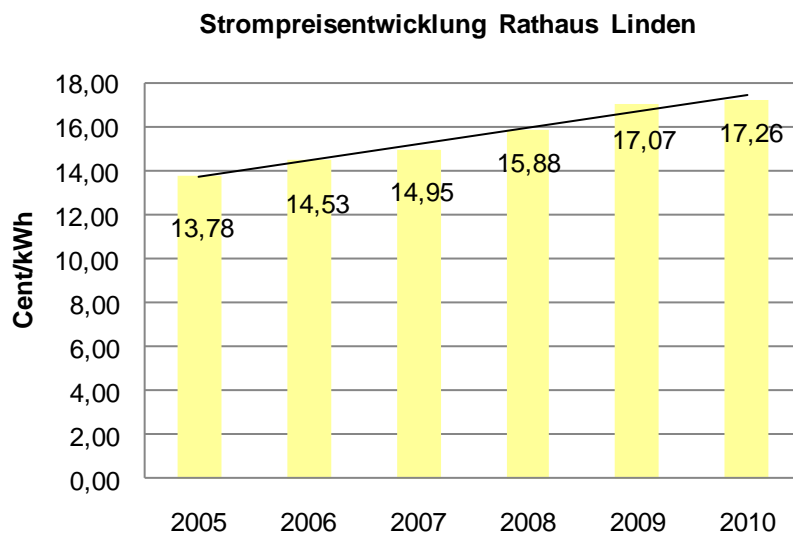


Abbildung 1.3.1 Entwicklung des durchschnittlichen Strompreises für das Rathaus Linden seit dem Jahr 2005 (Kostenangaben netto ohne USt.)

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 73 % durch Erdgas, zu rund 19 % durch Heizöl, zu rund 5 % durch Wärmelieferung und zu rund 3 % durch Strom.

Der durchschnittliche Wärmebezugspreis über alle KomEM-Objekte liegt bei 4,94 ct/kWh mit einer Streuung von 4,48 bis 15,07 ct/kWh. Der niedrige spezifische Wert im Berichtszeitraum findet sich bei der Beheizung des Kindergarten Obergasse 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 4,69 ct/kWh (netto ohne USt.)

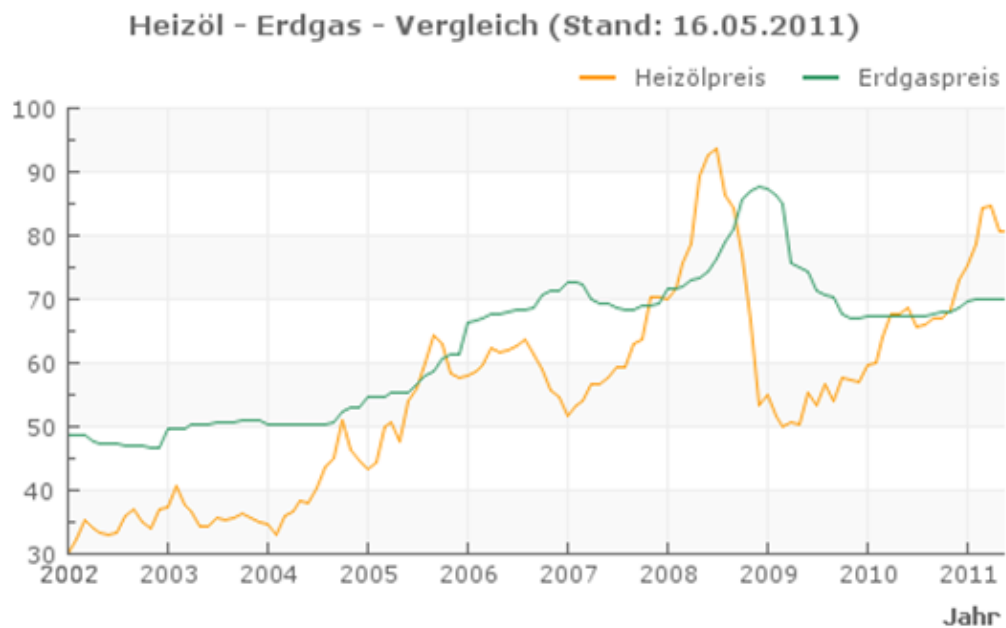


Abbildung 1.3.2 Kostenentwicklung für Heizöl in EUR je 100 Liter bei standardisierter Lieferung für ein Einfamilienhaus (3.000 Liter) u. einer äquivalenten Menge von 33.540 kWh Erdgas brutto, inkl. MwSt.

1.3.3 Wasserkosten

Der Trinkwasserpreis betrug im Jahr 2006 noch 1,50 € je m³, seit dem Jahr 2007 1,40 € je m³, was einem Preisrückgang von rund 7 % auf das Jahr 2006 bezogen entspricht (Angabe ohne Grundpreis für Zähler und Abrechnung, netto, ohne USt.). Der verbrauchsabhängige Anteil des Abwasserpreises blieb 2006 bis 2010 mit 2,20 € je m³ konstant. 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.

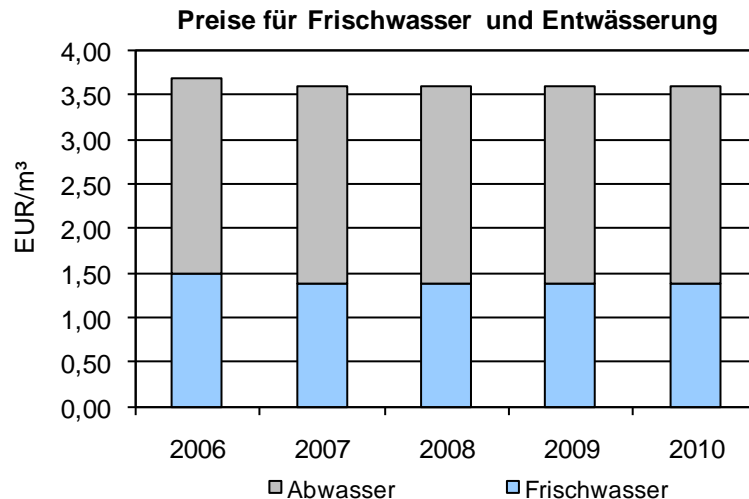


Abbildung 1.3.3 Preisentwicklung für Frischwasser und Abwasser (zuzüglich USt. für Frischwasser)

Wasser- und Abwasserentgelte (2)

Im Jahr 2010 bezahlte jeder Hesse im Durchschnitt 114 Euro für die Trinkwasserversorgung, teilt das Hessische Statistische Landesamt mit. Hinzu kamen knapp 162 Euro für die Abwasserentsorgung. Die gesamten Wasser- und Abwasserentgelte waren damit seit 2008 im Mittel um 0,8 Prozent pro Jahr auf durchschnittlich 276 Euro gestiegen. Diese Ergebnisse beruhen auf den Angaben von allen 426 Gemeinden des Landes.

Die Preise für einen Kubikmeter Trinkwasser fielen in den hessischen Gemeinden unterschiedlich hoch aus. Von 0,76 Euro in Lorsch reichte die Spannweite bis 3,91 Euro in Schmitten. In 365 der 426 Gemeinden war darüber hinaus ein vom Verbrauch unabhängiges Jahresentgelt zu entrichten. Dieses reichte von 2,82 Euro in Allendorf (Eder) bis knapp 120 Euro in Ginsheim-Gustavsburg.

Auch die Entgelte für die Abwasserentsorgung wiesen große Differenzen auf. Gegenüber 1,15 Euro je Kubikmeter Schmutz- oder Abwasser in Alsbach-Hähnlein musste in Modautal mit 7,28 Euro mehr als der sechsfache Preis bezahlt werden. Sechs Gemeinden berechneten ein zusätzliches mengenbezogenes Entgelt, beispielsweise für Brauchwasser. In 146 Gemeinden wurde für die Entsorgung von Niederschlags- bzw. Oberflächenwasser je Quadratmeter versiegelter oder sonstiger Fläche zwischen 0,26 Euro in Wabern und 1,21 Euro in Bad Soden am Taunus in Rechnung gestellt. 47 Gemeinden erhoben – unabhängig von anderen Bezugsgrößen – eine Grundgebühr. Sie betrug für das Jahr 2010 zwischen 1,50 Euro in Hirzenhain und 120 Euro in Rosenthal.

Die Zusammensetzung der mengenbezogenen und anderen Entgeltbestandteile war in den Gemeinden sehr unterschiedlich festgelegt. Der Aufwand für Trink- und Abwasser stellt sich entsprechend in den Gemeinden insgesamt anders dar, als die Spitzenwerte andeuten. Um die verschiedenen Entgeltstrukturen vergleichen zu können, wird ein Verbrauch von 45 Kubikmeter Wasser pro Person und Jahr zu Grunde gelegt. Nach dieser Modellrechnung waren 2010 in 36 Prozent der Gemeinden zwischen 250 und 300 Euro zu zahlen, in 34 Prozent weniger als 250 Euro. In weiteren 24 Prozent wurden bis zu 375 Euro in Rechnung gestellt. In 26 Gemeinden fielen die Trink- und

Abwasserkosten noch höher aus. Der höchste Wert wurde mit über 491 Euro pro Jahr in Modautal verlangt. Nicht einmal ein Drittel dieses Betrages erreichte der niedrigste Wert mit gut 153 Euro in Melsungen.

Die Ergebnisse aller Gemeinden sind im Statistischen Bericht „Wasser- und Abwasserentgelte in Hessen 2008 bis 2010“⁽²⁾ enthalten. Die elektronische Version (PDF-Datei) des Berichts kann kostenfrei im Internet unter www.statistik-hessen.de heruntergeladen werden.

(2) **Quelle:** 278/2010 17.12.2010 Pressemeldungen, <http://www.statistik-hessen.de>
© Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden, 2010

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 4 / 2010 bis 3 / 2011	Einheit	Referenz	Berichtsjahr	Veränderung zur Referenz	
		Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	kWh	66.182	54.671	-11.511	-17,4%
Wärme	kWh	87.022	79.604	-7.419	-8,5%
Fernwärme	kWh	2.783	3.988	1.205	43,3%
Erdgas	kWh	65.644	58.142	-7.502	-11,4%
Strom	kWh	2.683	2.594	-89	-3,3%
Öl	kWh	15.912	14.880	-1.032	-6,5%
Wasser	m³	26.586	33.139	6.553	24,6%
Summen		179.791	167.413	-12.377	-6,88%

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 4 / 2010 bis 3 / 2011	Einheit	Referenz	Berichtsjahr	Veränderung zur Referenz	
		Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	kWh	66.182	52.952	-13.230	-20,0%
Wärme	kWh	87.022	76.813	-10.210	-11,7%
Fernwärme	kWh	2.783	2.783	0	0,0%
Erdgas	kWh	65.644	57.034	-8.610	-13,1%
Strom	kWh	2.683	2.115	-568	-21,2%
Öl	kWh	15.912	14.880	-1.032	-6,5%
Wasser	m³	26.586	24.840	-1.747	-6,6%
Summen		179.791	154.604	-25.187	-14,01%

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 44.287 €. Die Aufwendungen für die Leistungen der hE betragen insgesamt 43.594 € 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.

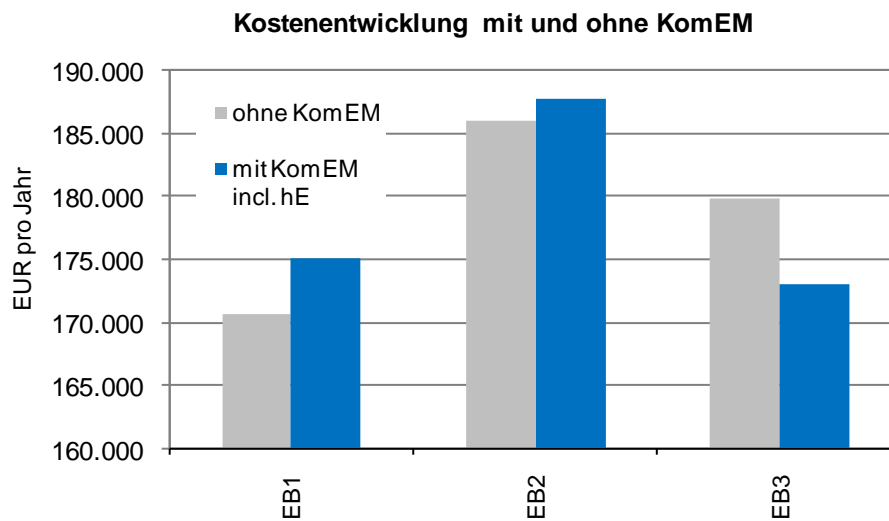


Abbildung 1.3.4 Gegenüberstellung der Energie- und Wasserkosten mit- und ohne KomEM (netto ohne USt.)

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

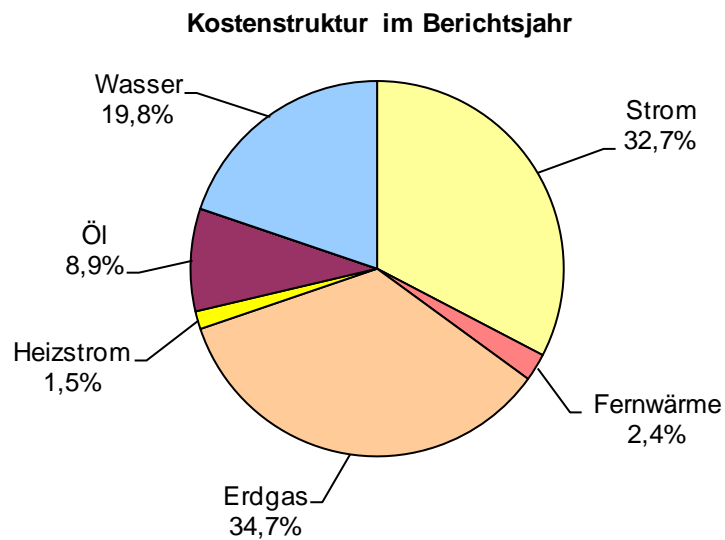


Abbildung 1.3.5 Kostenstruktur des Energie- und Wasserbezugs

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

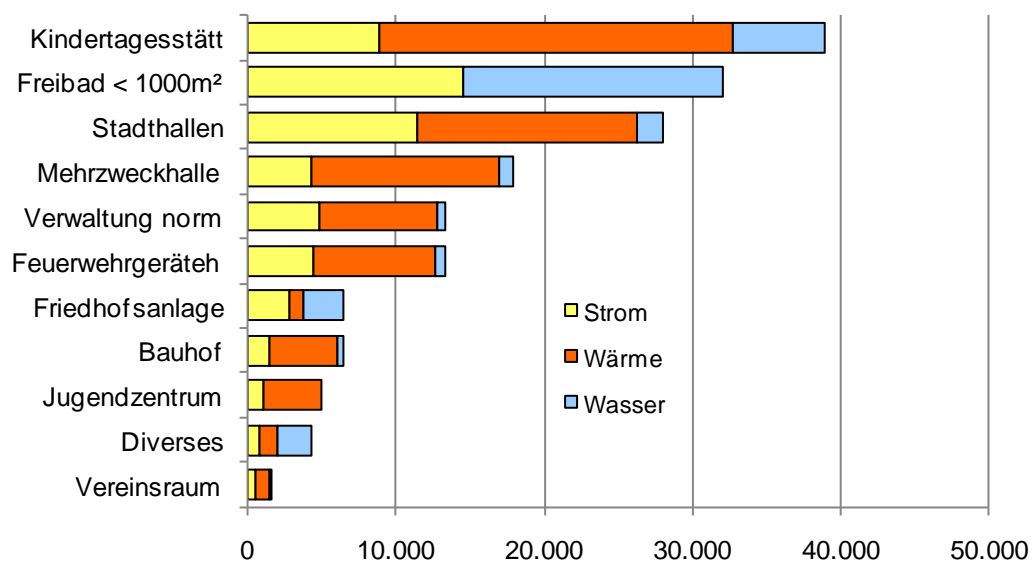


Abbildung 1.3.6 Kosten und Objektstruktur

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 4 / 2010 bis 3 / 2011	Referenz				Vermiedene Emissionen			
	CO ₂ Tonnen/a	SO ₂ kg/a	NO _x kg/a	Staub kg/a	CO ₂ Tonnen/a	SO ₂ kg/a	NO _x kg/a	Staub kg/a
Strom	237	156	253	22	48	32	52	5
Wärme	434	192	399	24	52	15	45	3
Fernwärme	4	1	29	1	0	0	0	0
Erdgas	319	20	282	13	43	3	38	2
Strom	13	9	14	1	3	2	3	0
Öl	98	162	74	9	6	11	5	1
Summe	672	348	652	47	100	47	97	7
Veränderung relativ					14,9%	13,4%	14,8%	15,1%

Tabelle 1.4.1 Emissionen im Referenzjahr und Emissionsminderung im Berichtsjahr

Die erzielten Verbrauchseinsparungen haben auch zu einer deutlichen Umweltentlastung durch vermiedene Emissionen von Luftschadstoffen geführt, die Verminderung der Emissionen des klimaschädlichen CO₂ im Berichtsjahr beträgt beispielsweise rund 100 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:

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

BGF_E: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche (Bei Bädern: Beckenfläche, Straßenbeleuchtung: Einw ohner)

Tabelle 1.5.1 Zusammenstellung der KomEM – Objekte

Die Objekte 4 und 8 wurden saniert oder 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.

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

Strom – Verbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Strom-Kennwerte in kWh/(m ² a)				Prio
			Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Vergleichs-Kennwert ZIEL	Abweichung MITTEL	
9	Stadthalle	2.374	30	18	13	69 %	1
11	Feuerwehr Leihgestern	549	13	9	6	42 %	1
18	Trauerhalle Leihgestern	159	37	25	18	48 %	1
15	Heimatstube	57	15	9	6	64 %	1
3	Bauhof	900	8	7	5	21 %	2
19	Freibad	892	95	97	68	-2 %	3
2	Rathaus	2.047	14	20	14	-32 %	3
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	1.593	15	19	13	-19 %	3
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	9	9	6	-2 %	3
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	16	21	15	-24 %	3
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	16	21	15	-23 %	3
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	549	18	21	15	-15 %	3
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	12	21	15	-45 %	3
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	17	25	18	-30 %	3
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	592	9	15	11	-37 %	3
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	11	21	15	-49 %	3
14	Hüttenberger Heimatmuseum	145	3	9	6	-70 %	3

BGF_E: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche (Bei Bädern: Beckenfläche)

Tabelle 1.5.2 Stromverbrauchskennwerte

Wärme – Verbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Wärme-Kennwerte in kWh/(m ² a)				Prio
			Kennwert KomEM- Jahr	Vergleichs- Kennwert MITTEL	Vergleichs- Kennwert ZIEL	Ab- weichung MITTEL	
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	173	115	69	51 %	1
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	153	115	69	33 %	1
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	154	115	69	34 %	1
15	Heimatsstube	57	226	86	52	162 %	1
3	Bauhof	900	103	98	59	5 %	2
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	592	113	102	61	11 %	2
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	549	145	115	69	26 %	2
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	123	115	69	7 %	2
9	Stadthalle	2.374	121	133	80	-9 %	3
10,1	Volkshalle (Wärme gesamt)	2.142	125	155	93	-19 %	3
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	86	136	82	-37 %	3
2	Rathaus	2.047	81	83	50	-3 %	3
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	12	140	84	-92 %	3
14	Hüttenberger Heimatmuseum	145	20	86	52	-76 %	3

BGF_E: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche (Bei Bädern: Beckenfläche)

Tabelle 1.5.3 Wärmeverbrauchskennwerte

Wasser – Verbrauchskennwerte

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Wasser-Kennwerte in m ³ /(m ² a)				
			Kennwert KomEM- Jahr	Vergleichs- Kennwert MITTEL	Vergleichs- Kennwert ZIEL	Ab- weichung MITTEL	Prio
19	Freibad	892	14,064	9,106	6,374	54 %	1
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	0,716	0,357	0,250	101 %	1
9	Stadthalle	2.374	0,205	0,120	0,084	71 %	1
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	549	0,483	0,357	0,250	35 %	1
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	0,088	0,048	0,034	84 %	1
15	Heimatstube	57	0,139	0,031	0,022	350 %	1
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	2,585	2,009	1,406	29 %	2
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	0,409	0,357	0,250	15 %	2
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	0,454	0,357	0,250	27 %	2
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	1.593	0,158	0,219	0,153	-28 %	3
18	Trauerhalle Leihgestern	159	1,473	2,009	1,406	-27 %	3
2	Rathaus	2.047	0,083	0,136	0,095	-39 %	3
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	0,354	0,357	0,250	-1 %	3
3	Bauhof	900	0,127	0,153	0,107	-17 %	3
11	Feuerwehr Leihgestern	549	0,024	0,048	0,034	-51 %	3

BGF_E: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche (Bei Bädern: Beckenfläche)

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	11.381	14.880	1.750	28.010	34.602
19	Freibad	14.552	0	17.563	32.115	28.468
8,1	Evangelischer Kindergarten erwe	2.620	6.512	1.390	10.522	16.678
2	Rathaus	4.781	7.957	608	13.347	15.873
10,1	Volkshalle (Wärme gesamt)	0	12.719	0	12.719	13.761
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Lir	3.111	8.243	644	11.998	12.193
4,1	Kindergarten Stadtzentrum sanie	1.709	6.600	2.153	10.462	11.706
5	Kindergarten Großen-Linden Obe	1.997	4.854	1.148	8.000	9.487
3	Bauhof	1.404	4.604	410	6.418	6.541
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	1.740	3.621	954	6.315	6.477
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	4.311	0	907	5.218	4.924
6	Kindergarten Großen-Linden Bah	789	2.334	493	3.616	3.987
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	1.044	3.988	0	5.032	3.729
17	Trauerhalle Großen-Linden	1.682	955	1.957	4.594	3.316
20	Grillhütte	753	1.301	511	2.565	2.133
16	Erlebnispark (Wasser gesamt)	0	0	1.732	1.732	1.824
18	Trauerhalle Leihgestern	1.080	0	842	1.923	1.577
11	Feuerwehr Leihgestern	1.257	0	47	1.303	1.047
15	Heimatsstube	216	697	29	943	781
14	Hüttenberger Heimatmuseum	244	339	0	583	689
Summe		54.671	79.604	33.139	167.413	179.791

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⁽³⁾. 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 2010 bedeutet bei dem für die Stadt Linden gewählten Auswertungsjahr 01.04.2010 bis 31.03.2011, sofern nicht ein gesonderter Auswertungszeitraum, wie bei den Liegenschaften 17,18 Trauerhallen, sowie 19 Freibad und 20 Grillhütte, angegeben ist.

⁽³⁾ 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) (4) 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 vermutlich 899 Leuchten Kompaktleuchtstofflampen (sog. Energiesparlampen) mit überwiegend 2 x 23 Watt Leistung eingebaut (5). Es kann davon ausgegangen werden, 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.

Um weitere Einsparpotenziale im Bereich der Straßenbeleuchtung zu erschließen, könnte die Stadt beispielsweise die Dienstleistungen der OVAG in Anspruch nehmen. Dies empfiehlt sich insbesondere im Vorfeld weiterer Umrüstungen an bestehenden lichttechnischen Einrichtungen.

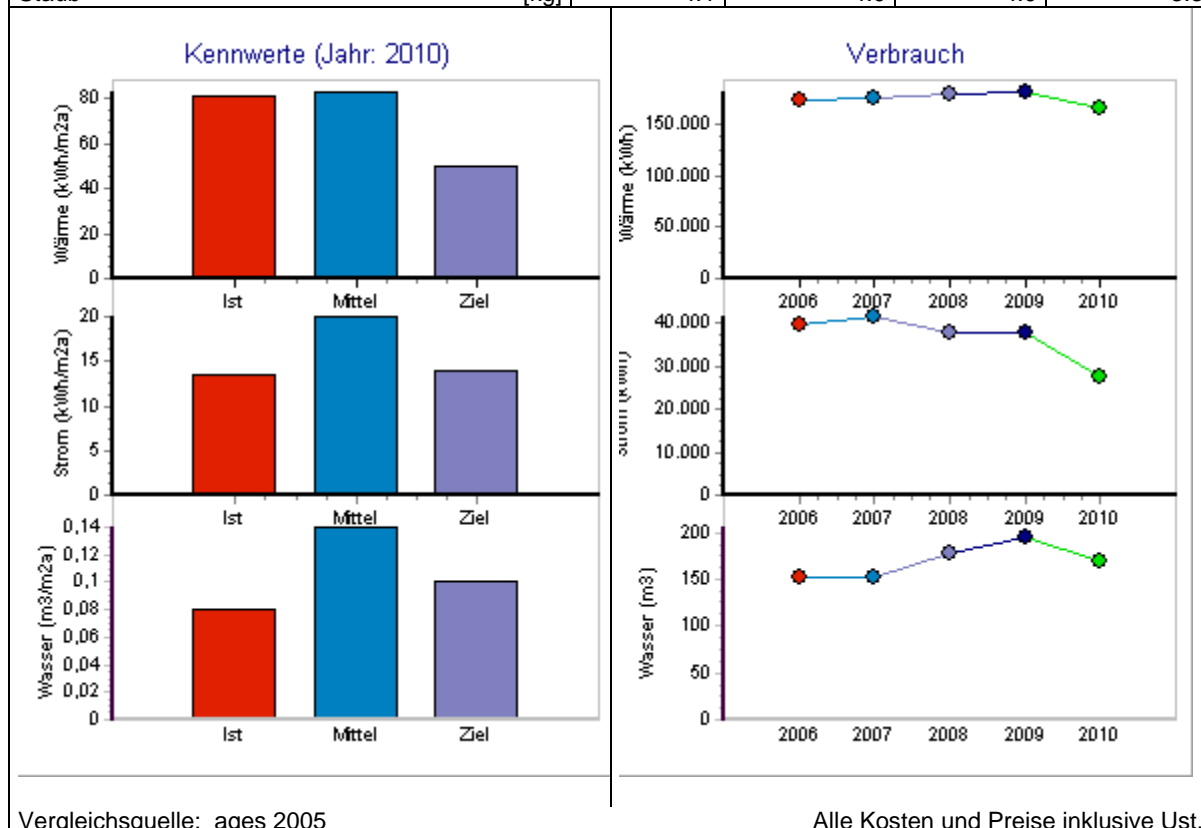
(4) Angaben aus Unterlagen der OVAG (Stand 2009)

(5) Angaben aus einer Aufstellung der Stadt 2010

2. Rathaus

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

Nutzung		Verwaltung norm			
Bezugsfläche	[m²]	2047.00			
Typ Wärmeerzeuger		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1986			
Nennwärmeleistung	[kW]	184			
Abgasverlust	[%]	8			
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	41536	37779	37625	27706
Kosten Absolut	[EUR]	7503.03	7272.42	7664.46	5689.68
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.18	0.19	0.20	0.21
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	174941	179755	181231	165228
- davon Erdgas SWG	[kWh]	174941	179755	181231	165228
Kosten Absolut	[EUR]	9449	12444	11366	9212
- davon Erdgas SWG	[EUR]	9449	12444	11366	9212
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.05	0.07	0.06	0.06
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	152	177	195.2	169
Kosten absolut	[EUR]	584.85	681.74	751.79	651.59
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	3.85	3.85	3.85	3.85
Emissionen					
CO ₂	[t]	68.5	70.8	70.4	60.5
SO ₂	[kg]	23.3	21.7	21.6	16.5
NO _x	[kg]	31.1	34.1	33.8	30.8
Staub	[kg]	4.1	4.0	4.0	3.3



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 31 % zurückgegangen, zum Vorjahr um rund 26 %. Der sehr gute Kennwert entspricht 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 %.

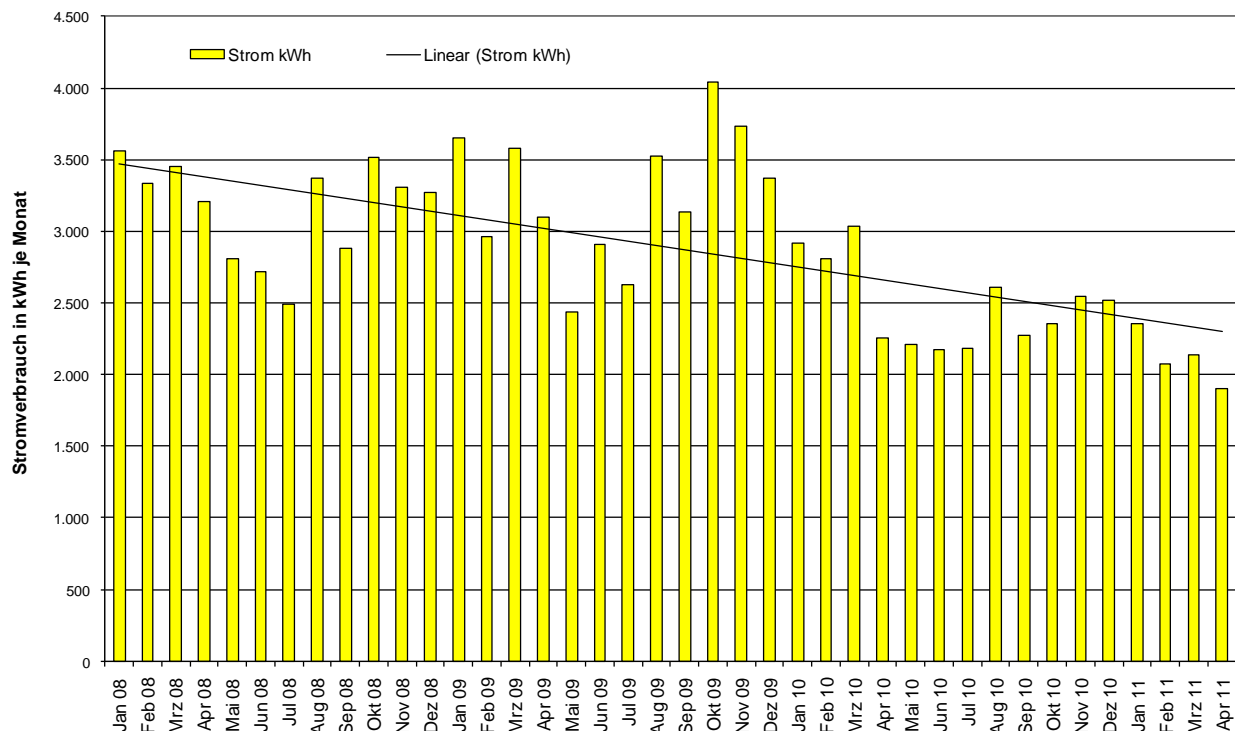
Ein weiterer Schwerpunkt beim Stromverbrauch stellt die Ausstattung mit IT-Geräten dar (rund 28 PC-Arbeitsplätze (Clients), Server und Klimagerät). Die Energiesparfunktionen sollten konsequent genutzt werden. Diese Maßnahme ist mit dem Netzwerkadministrator abzustimmen. Stand-by-Verbrauch außerhalb der 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. Die Leistungen der Pumpen wurden auch während der Heizperiode ohne Komfortverlust oder durch effizienteren Ersatz abgesenkt und haben zum guten Ergebnis beigetragen.

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 9 % gesunken. Zum Vorjahr konnte der Verbrauch um rund 6 % gesenkt werden. Der gute Kennwert entspricht dem Mittelwert 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 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. Das jährliche Schornsteinfegerprotokoll (Kopie) und das Anlagenschema sollte im Heizraum vorgehalten werden.

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

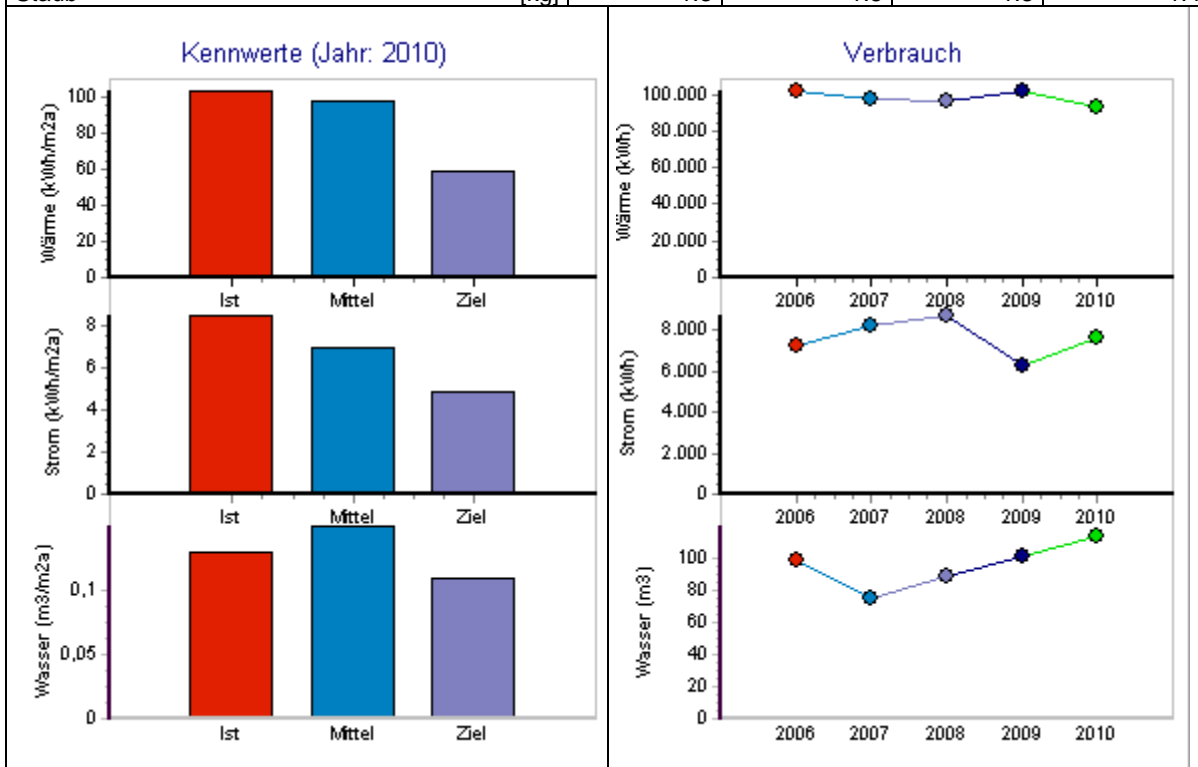
Wasser

Der sehr gute Verbrauchskennwert liegt unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Verbrauch ist zur Referenz um rund 12 % gestiegen, zum Vorjahr um rund 13 % 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	[m²]	900.00			
Typ Wärmeerzeuger		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung	[kW]	130			
Abgasverlust	[%]	6			
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	8240	8728	6234	7648
Kosten Absolut	[EUR]	1543.03	1803.25	1322.42	1670.99
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.19	0.21	0.21	0.22
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	97541	95982	101688	92730
- davon Erdgas SWG	[kWh]	97541	95982	101688	92730
Kosten Absolut	[EUR]	5297	7102	6241	5443
- davon Erdgas SWG	[EUR]	5297	7102	6241	5443
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.05	0.07	0.06	0.06
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	75	88	100.8	114
Kosten absolut	[EUR]	381.10	358.95	388.37	437.24
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	5.06	4.08	3.85	3.85
Emissionen					
CO ₂	[t]	27.3	30.8	29.1	29.4
SO ₂	[kg]	5.5	5.9	4.6	5.3
NO _x	[kg]	15.5	17.7	17.4	17.1
Staub	[kg]	1.3	1.5	1.3	1.4



Vergleichsquelle: ages 2005

Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

Der Bauhof ist gegliedert in Fahrzeug-/Lagerhallen, Arbeits- und Bürobereiche. Die Bausubstanz befindet sich in einem guten Zustand und sollte dem Standard der WSVÖ 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_{peak} verpachtet. Anlagendaten und Erträge sind unter <http://www.sunnyportal.de> einsehbar.

Strom

Der Stromverbrauch blieb gegenüber der Referenz etwa konstant. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 23 % gestiegen, was z. T. mit der vergleichsweise langen Kälteperiode erklärt wird, die auch mehr und längere Bereitschaftsdienste verursacht hat. Ein weiterer Grund für den Mehrverbrauch zum Vorjahr ist die Stromversorgung einer mobilen Mammografiepraxis im März 2011. Der Kennwert von 8 kWh/(m²a) entspricht etwa dem Mittelwert.

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 4 % und zum Vorjahr um rund 9 % gesunken. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 5 % über dem Mittelwert.

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 Bauhofleiter besteht nur ein geringer Warmwasserbedarf. In Absprache mit Herrn Wolfram wurde der Kessel im Sommer abgestellt. Bei WW-Bedarf wird dieser wieder eingeschaltet. Um den Warmwasserverbrauch 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. 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.

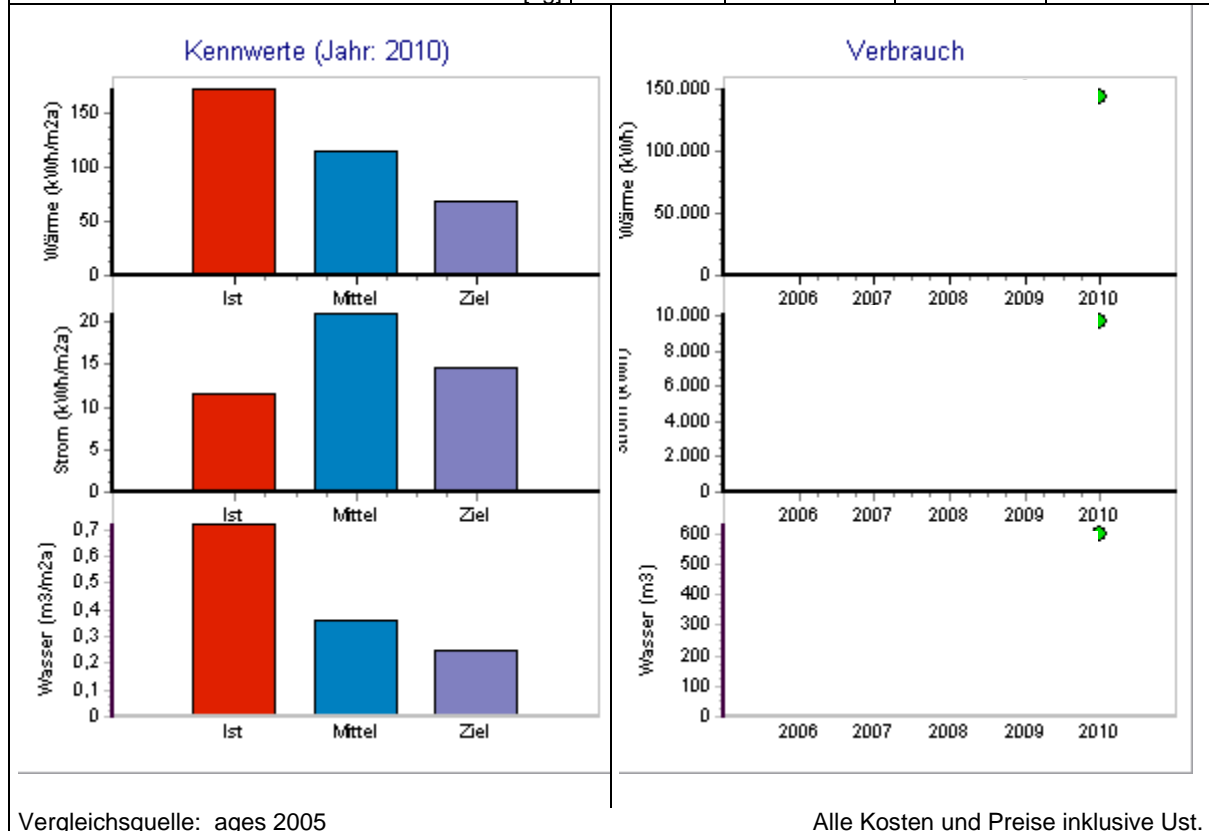
Wasser

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 36 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 13 % gestiegen. Der gute Kennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Verbrauchsanstieg wird mit höheren Monatsverbräuchen in den Monaten August und September 2010 erklärt (Gießwasser). 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	Kindertagesstatt				
Bezugsfläche	[m²]	835.00			
Typ Wärmeerzeuger		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung	[kW]	92,5			
Abgasverlust	[%]	6			
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]				9649
Kosten Absolut	[EUR]				2033.98
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]				0.21
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]				144521
- davon Erdgas SWG	[kWh]				144521
Kosten Absolut	[EUR]				8009
- davon Erdgas SWG	[EUR]				8009
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]				0.06
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]				598
Kosten absolut	[EUR]				2304.69
Kosten spezifisch	[EUR/m³]				3.85
Emissionen					
CO2	[t]				45.5
SO2	[kg]				7.2
NOx	[kg]				27.3
Staub	[kg]				2.1



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 80 Kinder in 4 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 saniert und erweitert, die Bruttogrundfläche (BGF) von rund 614 m² auf 835 m² 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 19 %, zum Vorjahr um 17 % gesunken.

Diese Liegenschaft wurde umfangreich saniert. Die Qualität der Sanierung zeigt der sehr gute Kennwert und der Verbrauchsverlauf (siehe Tab.5.1).

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 17 % gesunken. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt noch 51 % 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

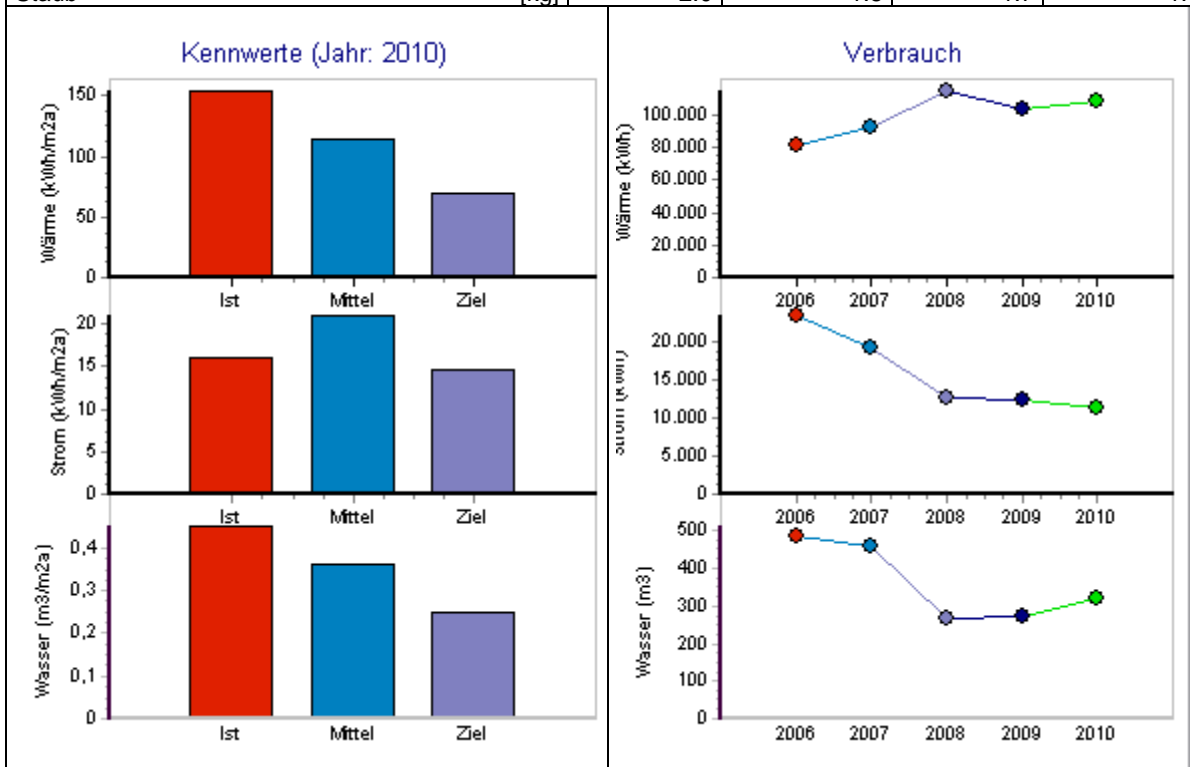
Der Wasserverbrauch ist gegenüber der Referenz um 23 % und zum Vorjahr um rund 24 % gestiegen. Der schlechte Kennwert entspricht etwa dem zweifachen des Mittelwertes und ist nur zu einem Teil mit dem Umbau zu erklären. Dem Sachverhalt sollte nachgegangen werden. (intensivere Auslastung, größere Zahl 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	[m²]	702.00			
Typ Wärmeerzeuger		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1993			
Nennwärmeleistung	[kW]	64			
Abgasverlust	[%]	7			
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	19315	12701	12459	11334
Kosten Absolut	[EUR]	3524.41	2513.20	2590.29	2376.73
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.18	0.20	0.21	0.21
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	92050	114858	103650	108265
- davon Erdgas SWG	[kWh]	92050	114858	103650	108265
Kosten Absolut	[EUR]	4852	7576	5856	5508
- davon Erdgas SWG	[EUR]	4852	7576	5856	5508
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.05	0.07	0.06	0.05
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	458	269	270.4	319
Kosten absolut	[EUR]	1764.78	1036.05	1041.69	1215.02
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	3.85	3.85	3.85	3.81
Emissionen					
CO ₂	[t]	34.5	37.0	33.9	35.0
SO ₂	[kg]	11.0	8.1	7.8	7.4
NO _x	[kg]	16.2	20.4	18.4	19.5
Staub	[kg]	2.0	1.8	1.7	1.7



Vergleichsquelle: ages 2005

Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

Bei der Liegenschaft handelt es sich um ein freistehendes, teilweise unterkellertes Gebäude. Der Wärmeschutz der Liegenschaft entspricht dem Standard vor der ersten WSV. 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 sehr gute Kennwert entspricht in etwa dem Zielwert. Der Stromverbrauch konnte zur Referenz um rund 49 % gesenkt werden. Zum Vorjahr ist er um rund 9 % gesunken.

Um den Verbrauch zu senken wurden Maßnahmen in den Checklisten beschrieben und umgesetzt (z. B. konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen, Einsatz von Zeitschaltuhren, 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 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 ist zur Referenz um rund 25 %, zum Vorjahr um rund 4 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchs-kennwert liegt 34 % 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.

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 abdichtet und die Türen an den Beschlägen nachgestellt werden.

Die oberste Geschossdecke 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

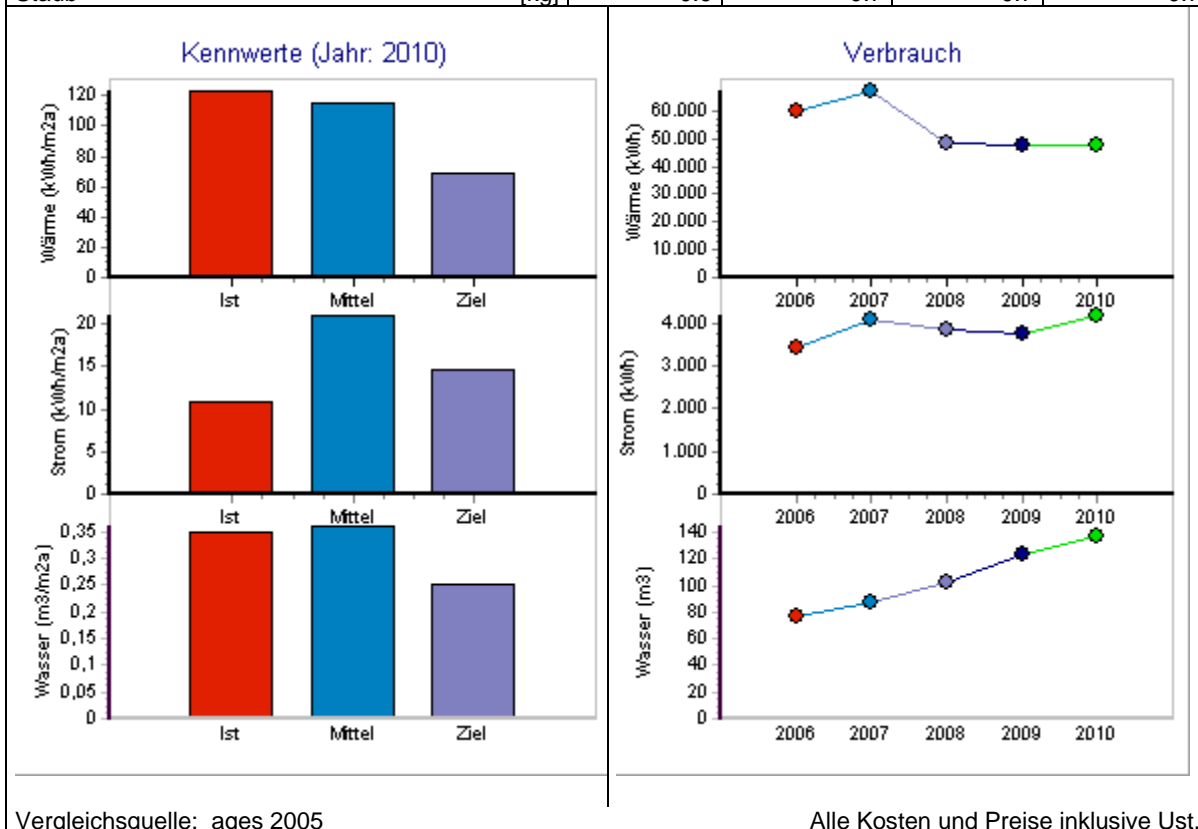
Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 32 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um 18 % gestiegen. Der Kennwert liegt 27 % über dem Mittelwert.

Um in dieser Liegenschaft Potential zu erschließen sollte die Durchflussmenge an den Waschbeken 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		Kindertagesstatt			
Bezugsfläche	[m²]	387.10			
Typ Wärmeerzeuger		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung	[kW]	51-61			
Abgasverlust	[%]	7			
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	4090	3863	3757	4179
Kosten Absolut	[EUR]	826.95	825.99	841.13	927.75
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.20	0.21	0.22	0.22
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	67077	48178	47923	47793
- davon Erdgas SWG	[kWh]	67077	48178	47923	47793
Kosten Absolut	[EUR]	5998	3432	2746	2670
- davon Erdgas SWG	[EUR]	5998	3432	2746	2670
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.09	0.07	0.06	0.06
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	87	102	124.1	137
Kosten absolut	[EUR]	335.74	394.10	478.08	522.91
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	3.85	3.85	3.85	3.81
Emissionen					
CO ₂	[t]	18.8	15.1	14.1	15.1
SO ₂	[kg]	3.0	2.7	2.6	2.8
NO _x	[kg]	11.2	8.8	8.2	8.7
Staub	[kg]	0.9	0.7	0.7	0.7



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. Öffnungszeiten: Mo 08:00 – 16:00 Uhr, Di – Fr 08:00 – 14:00 Uhr.

Strom

Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 18 % gestiegen, zum Vorjahr um rund 11 % 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 als konstant zu bezeichnen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt noch 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.

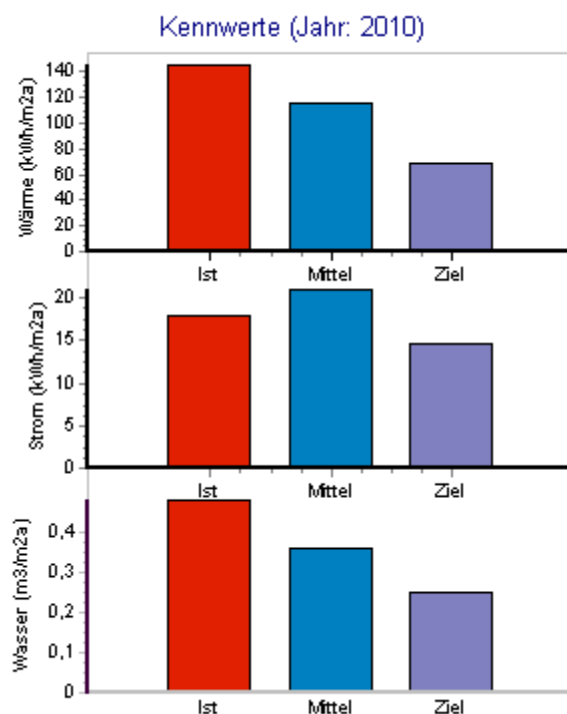
Wasser

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 65 % und zum Vorjahr um rund 10 % gestiegen. Der gute Kennwert entspricht dem Mittelwert. 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.

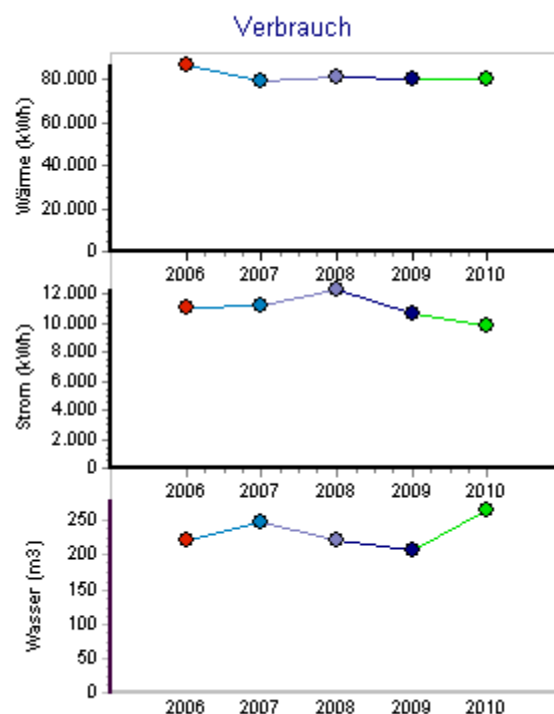
7. Kindergarten Leihgestern

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

Nutzung		Kindertagesstatt			
Bezugsfläche	[m²]	549.00			
Typ Wärmeerzeuger		Standard Heizkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1992			
Nennwärmeleistung	[kW]	55			
Abgasverlust	[%]	7			
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	11222	12311	10615	9817
Kosten Absolut	[EUR]	2039.93	2433.62	2219.22	2034.81
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.18	0.20	0.21	0.21
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	78745	81116	80128	79707
- davon Erdgas SWG	[kWh]	78745	81116	80128	79707
Kosten Absolut	[EUR]	4130	5465	4783	4405
- davon Erdgas SWG	[EUR]	4130	5465	4783	4405
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.05	0.07	0.06	0.06
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	247	221	206.9	265
Kosten absolut	[EUR]	950.57	851.54	797.03	1005.87
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	3.85	3.85	3.85	3.79
Emissionen					
CO₂	[t]	26.4	29.2	27.6	28.4
SO₂	[kg]	6.8	7.5	6.6	6.3
NO _x	[kg]	13.8	15.2	14.8	15.7
Staub	[kg]	1.4	1.5	1.4	1.4



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

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. Die derzeitige Planung sieht einen Neubau im Jahr 2013 vor, daher werden hier keine weiteren Maßnahmen empfohlen.

Strom

Der gute Kennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 11 % und zum Vorjahr um rund 8 % gesunken.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 3 % zurückgegangen und blieb zum Vorjahr etwa konstant. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 26 % über dem Mittelwert.

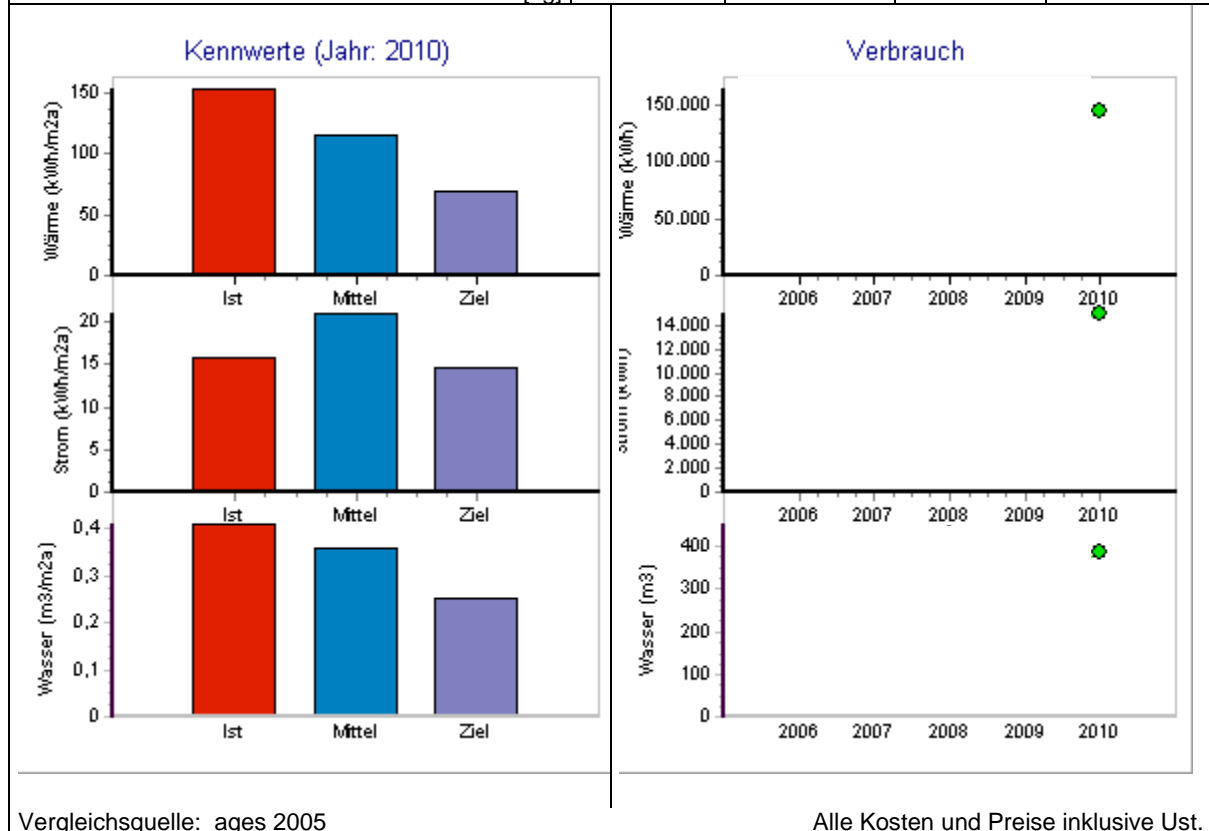
Wasser

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 19 % und zum Vorjahr um rund 28 % gestiegen. Der Kennwert liegt 35 % über dem Mittelwert.

8.1 Evangelischer Kindergarten

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

Nutzung	Kindertagesstatt				
Bezugsfläche	[m²]	944.00			
Typ Wärmeerzeuger		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1996			
Nennwärmeleistung	[kW]	64			
Abgasverlust	[%]	8			
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]				14981
Kosten Absolut	[EUR]				3061.51
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]				0.20
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]				144815
- davon Erdgas SWG	[kWh]				144815
Kosten Absolut	[EUR]				7562
- davon Erdgas SWG	[EUR]				7562
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]				0.05
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]				386
Kosten absolut	[EUR]				1457.86
Kosten spezifisch	[EUR/m³]				3.77
Emissionen					
CO2	[t]				48.2
SO2	[kg]				9.8
NOx	[kg]				27.1
Staub	[kg]				2.3



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 Begutachtung 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 saniert und erweitert, die Bruttogrundfläche (BGF) von rund 600 m² auf 944 m² 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 dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 26 %, zum Vorjahr um rund 29 % vermindert worden.

Diese Liegenschaft wurde umfangreich saniert und erweitert. Die Qualität, der Sanierung, zeigt der sehr gute Kennwert und der Verbrauchsverlauf. 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 42 % und zum Vorjahr um rund 37 % gesenkt werden. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt noch 33 % über dem Mittelwert.

Nach der Sanierung wurde das Objekt noch nicht begangen. 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 im Berichtsjahr um 27% und zum Vorjahr um rund 17 % gesunken. Der Kennwert überschreitet den Mittelwert noch um rund 15 %.

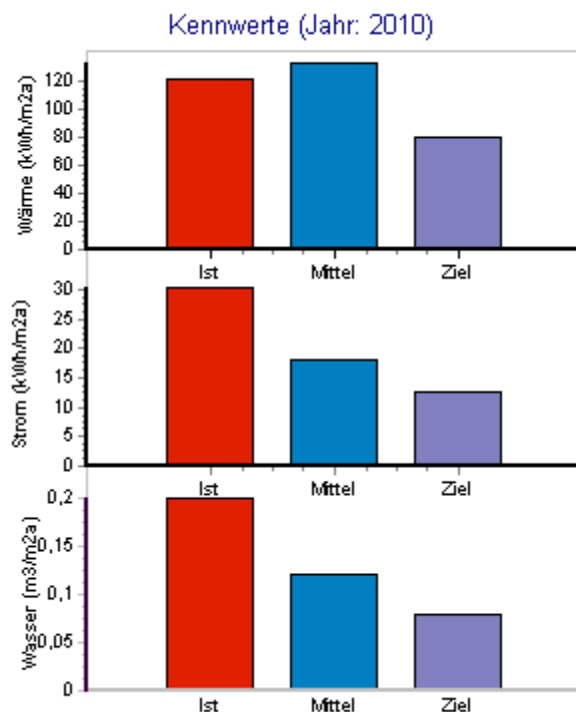
Um Einsparpotential zu erschließen, ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus der Gebäudecheckliste zu überprüfen. Beim Austausch von Wasserdüsen an Waschtischarmaturen Strahlregler einsetzen.

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.

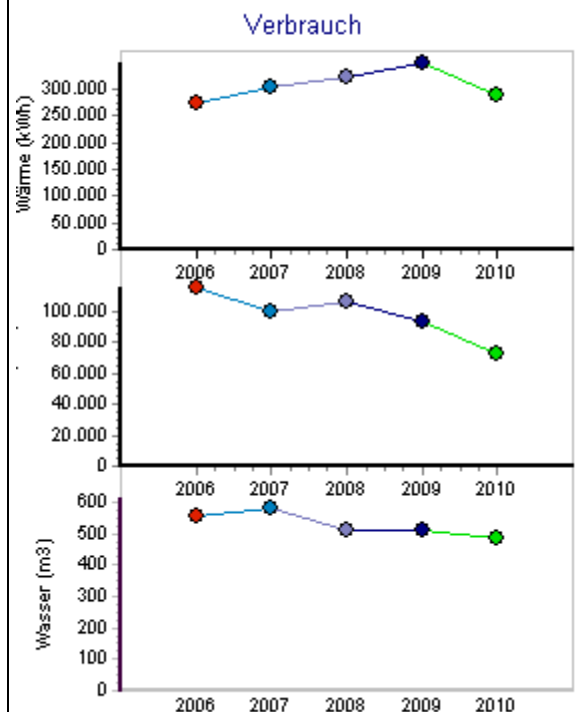
9. Stadthalle

Name des Gebäudes **09 Stadthalle, 09 Stadthalle**
 Ort **35440 Leihgestern**

Nutzung		Stadthalle			
Bezugsfläche	[m²]	2374.00			
Typ Wärmeerzeuger		Standard Heizkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1983			
Nennwärmeleistung	[kW]	502			
Abgasverlust	[%]	10			
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	100110	105719	92909	72271
Kosten Absolut	[EUR]	16687.81	20424.43	16603.08	13542.81
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.17	0.19	0.18	0.19
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	303063	322320	348051	286420
- davon Heizöl EL	[kWh]	303063	322320	348051	286420
Kosten Absolut	[EUR]	19947	18988	18928	17341
- davon Heizöl EL	[EUR]	19947	18988	18928	17341
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.07	0.06	0.05	0.06
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	582	509	514.1	486
Kosten absolut	[EUR]	2241.19	1959.52	1980.16	1871.25
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	3.85	3.85	3.85	3.85
Emissionen					
CO ₂	[t]	167.0	189.0	182.7	149.5
SO ₂	[kg]	230.4	265.3	262.0	216.8
NO _x	[kg]	267.3	314.1	317.9	266.0
Staub	[kg]	21.0	24.0	23.5	19.3



Vergleichsquelle: ages 2005



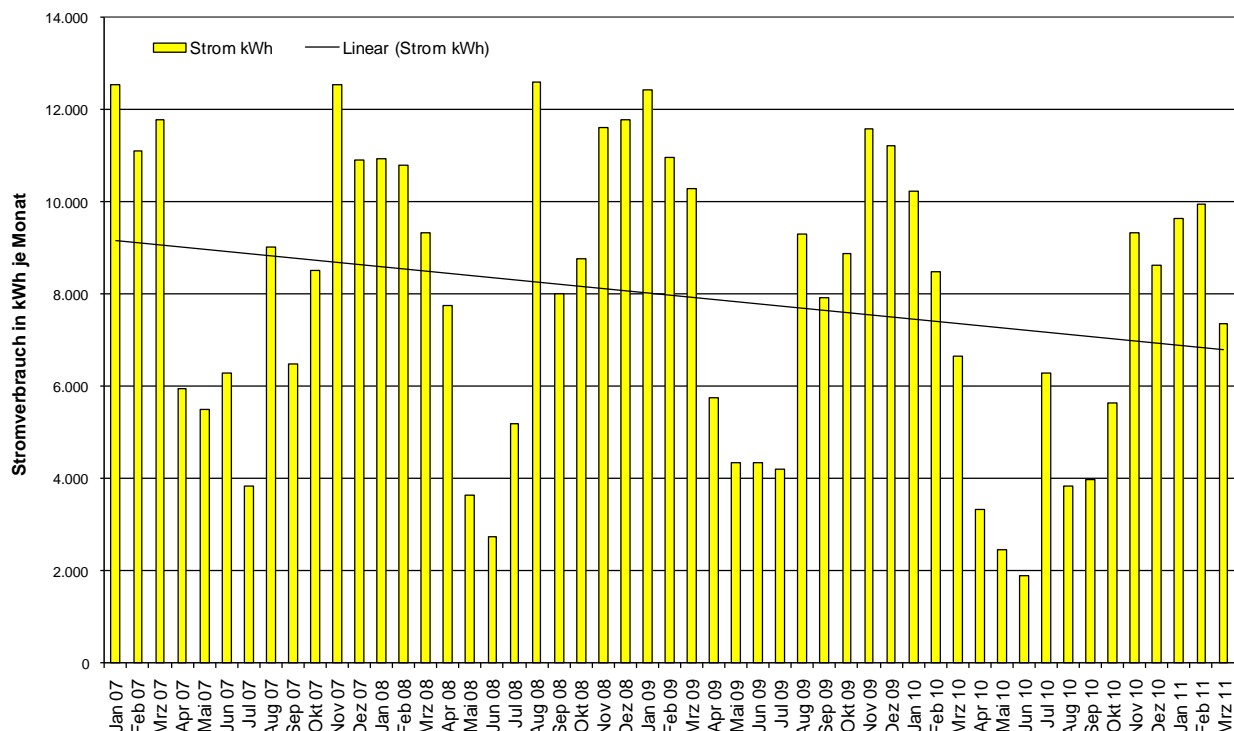
Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

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_{peak} verpachtet. Anlagendaten und Erträge sind unter <http://www.sunnyportal.de> einsehbar.

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 32 % und zum Vorjahr um rund 22 % gesunken. Der Kennwert liegt noch 69 % 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 Feuchtefühler angesteuert. Zusätzlich können diese auch über den Schaltschrank im Kesselraum angesteuert werden. Bei der Begehung wurde festgestellt, dass die Feuchtefühler 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.

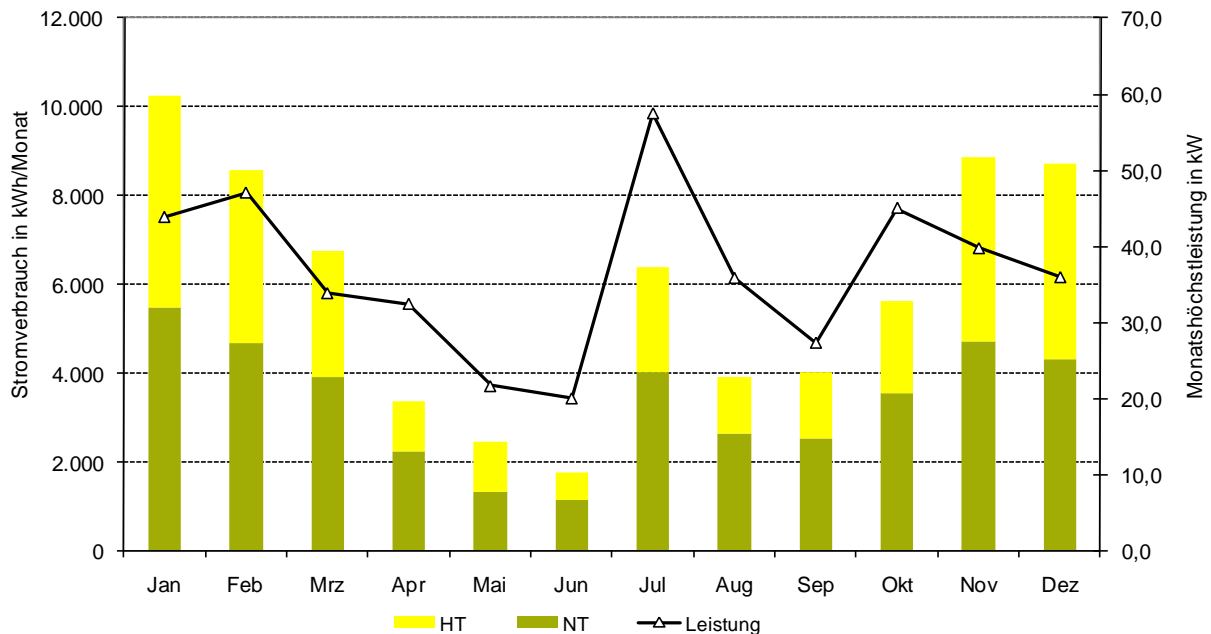
Die Außenbeleuchtung der Stadthalle schaltet bereits um 20 Uhr ein. Diese sollte an die Lichtverhältnisse während der Sommermonate angepasst werden. Es sollte geprüft werden, ob ein Dämmerungsschalter eingebaut werden kann.

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 2010 aus den monatlichen Abrechnungen der dargestellt. Der daraus ermittelte Jahresdurchschnittspreis von 0,1574€/ kWh ist angemessen. Die hohe Leistungsspitze von 57,4 KW im Monat Juli 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 2010 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 7 % und zum Vorjahr um rund 18 % gesunken. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert.

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.

Die Wärmeversorgung der Liegenschaft erfolgt über eine ölgefeuerte Kesselanlage. Zur genaueren Verbrauchsüberwachung wurden im Jahr 2009 zwei Ölmengenzähler installiert, da die Verbrauchsermittlung nur auf der Grundlage der Betankungen für eine zeitnahe Verbrauchsüberwachung nicht ausreicht.

Die Kesselanlage, Baujahr 1983, ist als abgänglich zu bezeichnen. Sie erfüllt weder aktuelle noch zukünftige Anforderungen. Die Betriebssicherheit ist kurz- bis mittelfristig in Frage zu stellen. Die Anlage sollte schnellstmöglich erneuert werden. Eine Feinanalyse, insbesondere des tatsächlichen Wärmebedarfs, sollte vorab erstellt werden. Ein neuer Heizkessel kann mit deutlich geringerer

Nennwärmeleistung ausgeführt werden. Mit der Erneuerung der Kesselanlage sollte auch die Warmwasserbereitung, deren Speichervolumen deutlich reduziert werden kann, grundlegend erneuert werden. Der Einsatz einer thermischen Solaranlage kann hier auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten attraktiv sein, da dann ggf. außerhalb der Heizperiode der Kessel zeitweise ganz abgeschaltet werden kann. 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.

Die Steuerungs- und Regelungstechnik sowie die Heizkreispumpen sollten, ggf. in einem zweiten Schritt, erneuert werden. Sämtliche Rohrleitungen und Armaturen sind nach Energieeinsparverordnung zu dämmen.

Die Kesselanlage sollte außerhalb der Heizperiode ausschließlich für die Warmwasserbereitung betrieben werden. Alle unnötigen Heizungspumpen können zur Vermeidung unnötiger Bereitschaftsverluste abgeschaltet werden.

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

Turnhallen:	15°C
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

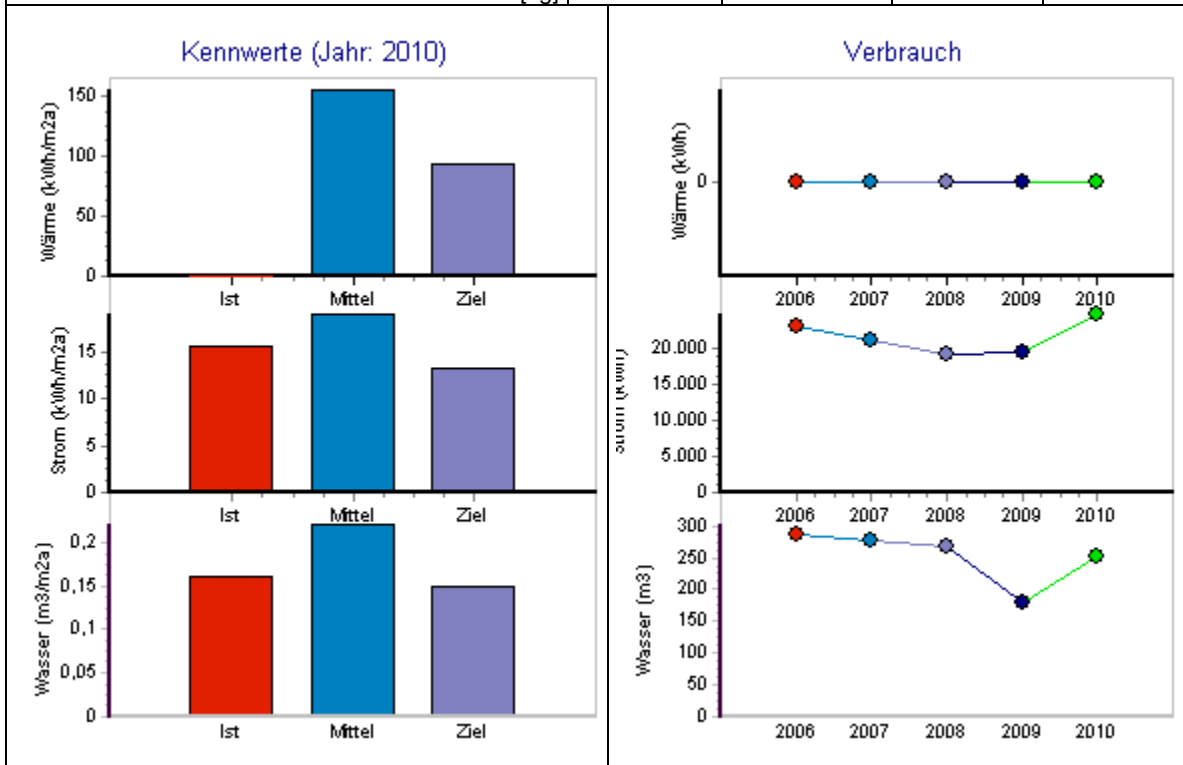
Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 14 % und zum Vorjahr um rund 5 % gesunken. Der schlechte Kennwert liegt 71 % über dem Mittelwert.

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	[m²]	1593.00			
Typ Wärmeerzeuger		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	20988	19165	19515	24653
Kosten Absolut	[EUR]	3920.97	3832.99	4086.75	5174.94
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.19	0.20	0.21	0.21
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0	0	0	0
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	278	267	178.0	252
Kosten absolut	[EUR]	1096.52	1029.81	685.66	970.70
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	3.94	3.85	3.85	3.85
Emissionen					
CO ₂	[t]	13.3	12.1	12.4	15.6
SO ₂	[kg]	10.5	9.6	9.8	12.3
NO _x	[kg]	1.3	1.1	1.2	1.5
Staub	[kg]	1.3	1.1	1.2	1.5



Vergleichsquelle: ages 2005

Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

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_{peak} verpachtet. Anlagendaten und Erträge sind unter <http://www.sunnyportal.de> einsehbar.

Strom

Der gute Kennwert liegt zwischen Mittel- und Zielwert. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 11 %, zum Vorjahr um rund 26 % gestiegen.

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 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 bereitgestellt wird. Stand-by-Verluste 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 11 % zur Referenz gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 42 % gestiegen. Der sehr gute Kennwert entspricht in etwa dem Zielwert.

Der sehr 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.

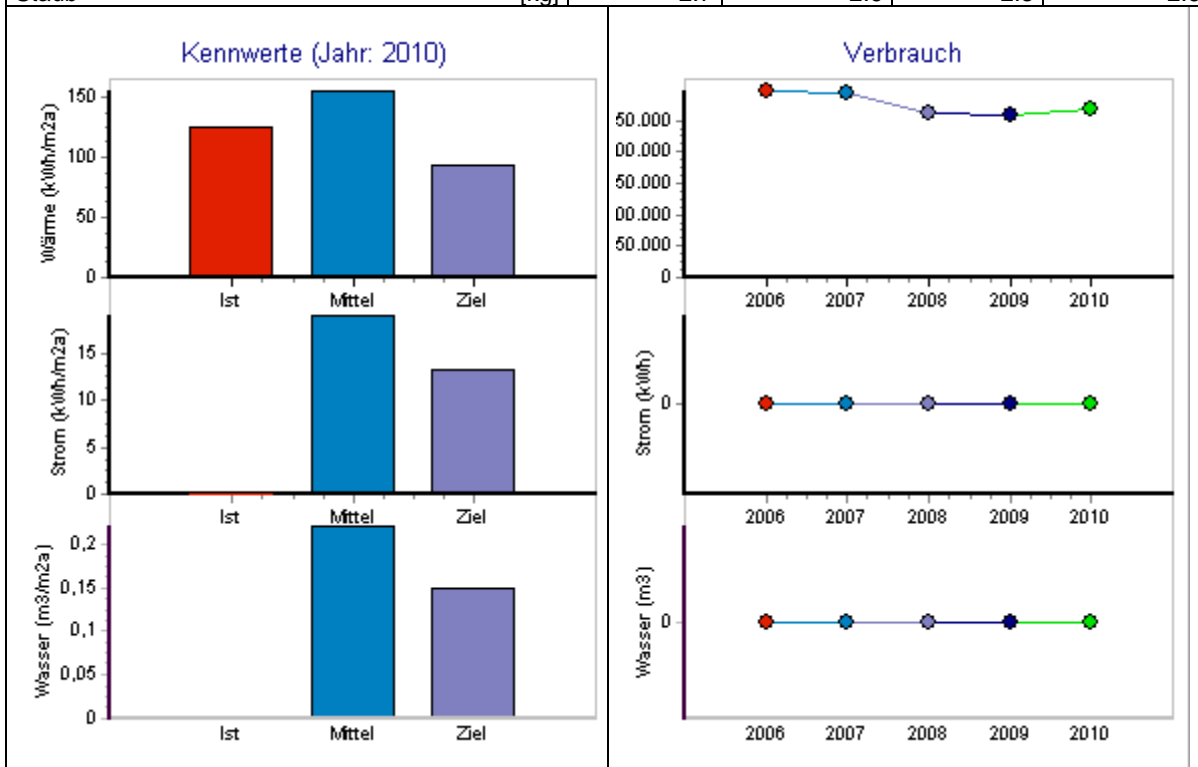
Die Durchflussmenge an den Waschbecken ist auf ca. 5 L/min reduziert worden. Dies verringert neben dem Wasserverbrauch auch den elektrischen Stromverbrauch, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss.

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	[m²]	2142.00			
Typ Wärmeerzeuger		Standard Heizkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1987			
Nennwärmeleistung	[kW]	232			
Abgasverlust	[%]	9			
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	-	-	-	-
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	293190	260435	257156	267847
- davon Erdgas SWG	[kWh]	293190	260435	257156	267847
Kosten Absolut	[EUR]	15877	18331	14351	14501
- davon Erdgas SWG	[EUR]	15877	18331	14351	14501
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.05	0.07	0.06	0.05
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	0	0	0.0	0
Kosten absolut	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	-	-	-	-
Emissionen					
CO ₂	[t]	71.5	69.0	62.5	68.5
SO ₂	[kg]	4.3	4.2	3.8	4.2
NO _x	[kg]	48.5	46.8	42.4	46.5
Staub	[kg]	2.7	2.6	2.3	2.6



Vergleichsquelle: ages 2005

Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

Wärme gesamt

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 8 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 4 % 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:

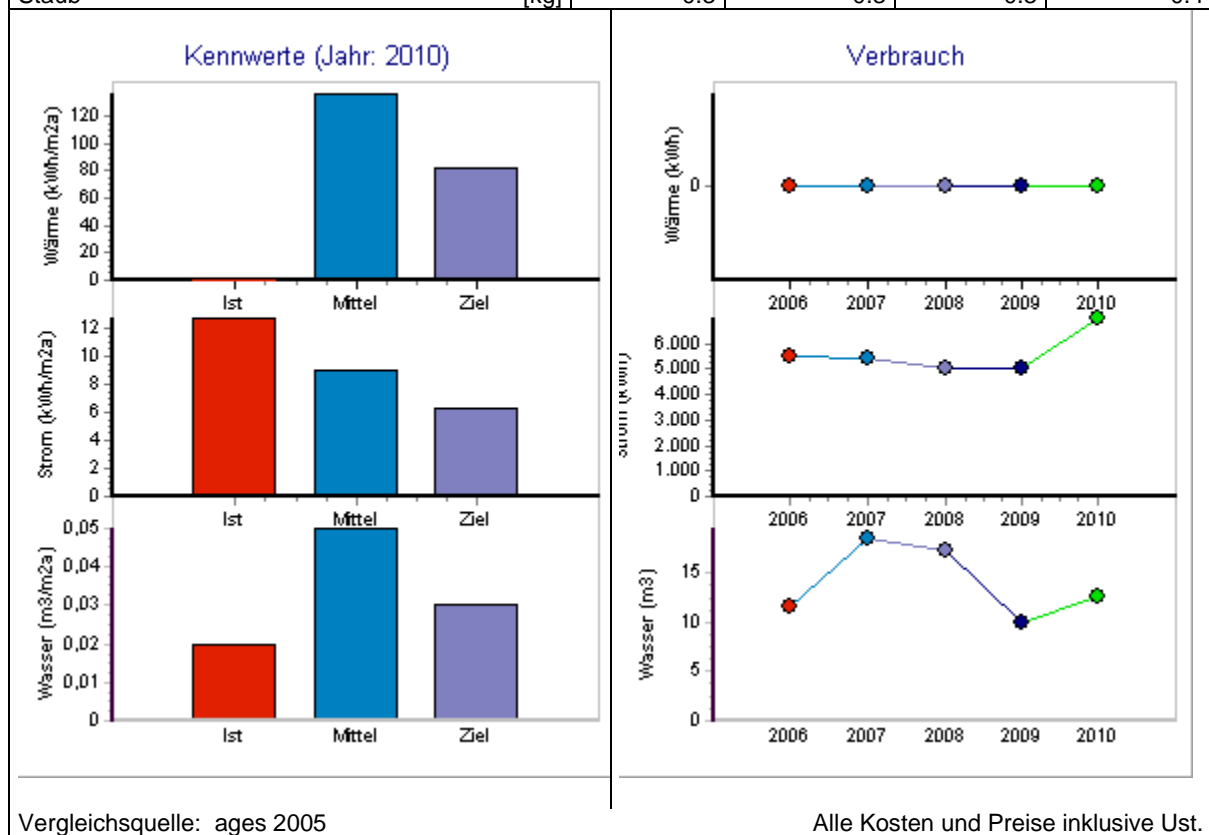
Turnhallen:	15°C
Umkleideräume	22°C
Wasch- und Duschräume	22°C
Gymnastikräume	17°C
Flure u Treppenhäuser	12°C.

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		Feuerwehrgerätehaus			
Bezugsfläche	[m²]	549.00			
Typ Wärmeerzeuger		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	5445	5003	4993	6997
Kosten Absolut	[EUR]	1036.71	1015.77	1081.79	1495.39
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.19	0.20	0.22	0.21
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0	0	0	0
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	18	17	10.0	13
Kosten absolut	[EUR]	70.69	66.18	38.52	48.15
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	3.85	3.85	3.85	3.85
Emissionen					
CO ₂	[t]	3.4	3.2	3.2	4.4
SO ₂	[kg]	2.7	2.5	2.5	3.5
NO _x	[kg]	0.3	0.3	0.3	0.4
Staub	[kg]	0.3	0.3	0.3	0.4



Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 26 %, zum Vorjahr um 40 % gestiegen. Der Kennwert liegt 42 % über dem Mittelwert vergleichbarer Objekte.

Der Mehrverbrauch wird mit einem Wasserschaden und dessen Behebung in den Monaten September und Oktober (Bautrockner ca. 2.900 kWh = 520 €) erklärt. Wird das einmalige Ereignis heraus gerechnet, ergibt sich ein Stromverbrauch der zur Referenz um rund 26 % und zum Vorjahr um 18 % gesunken ist. Der Kennwert entspräche etwa dem Zielwert vergleichbarer Objekte.

Der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten ist zu überprüfen (z. B. **k**onsequenter 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

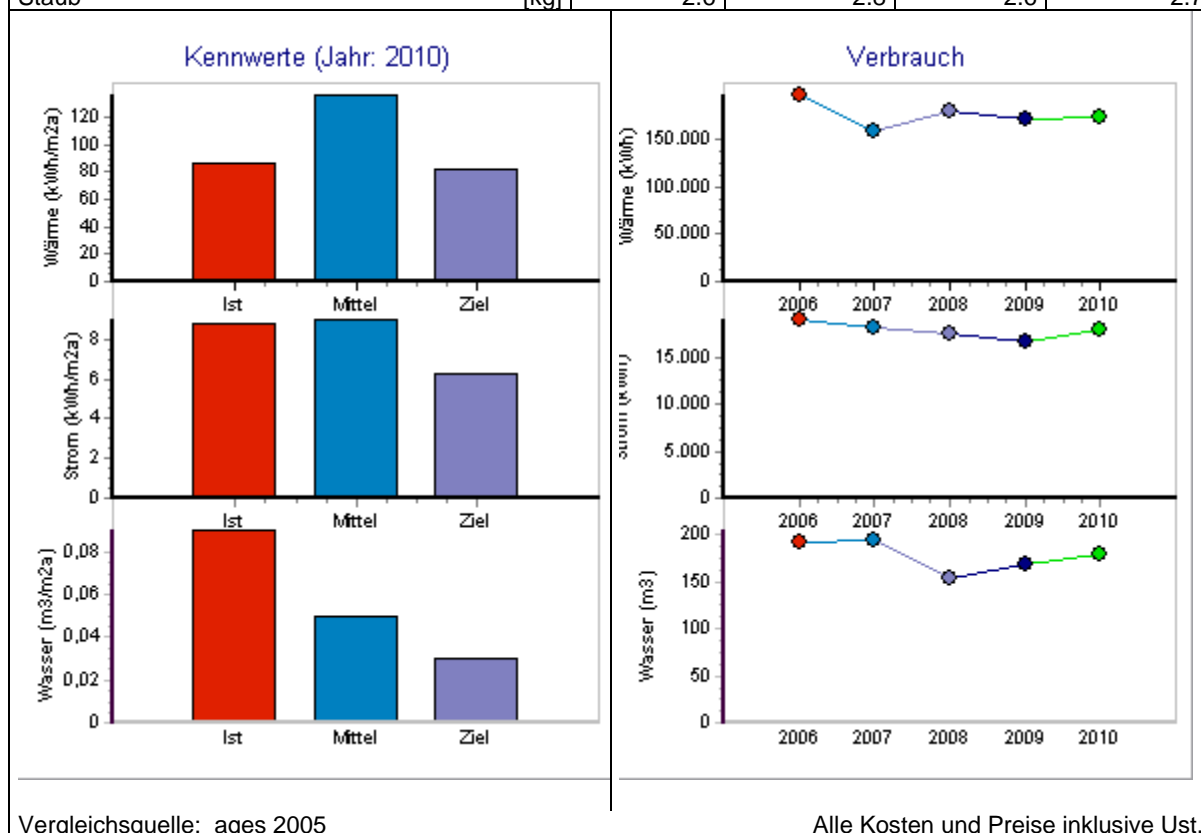
Der Wasserverbrauch ist zum Vorjahr um rund 30 % gestiegen. Zur Referenz ist der Verbrauch um rund 3 % gesunken. Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert für diesen Liegenschaftstyp. Der geringe Verbrauch von 13 m³/a wird mit einer nicht intensiven Nutzung erklärt.

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		Feuerwehrgerätehaus			
Bezugsfläche	[m²]	2030.44			
Typ Wärmeerzeuger		Brennwertkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1995			
Nennwärmeleistung	[kW]	150			
Abgasverlust	[%]	5,9			
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	18149	17424	16621	17913
Kosten Absolut	[EUR]	3279.89	3395.13	3422.13	3701.65
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.18	0.19	0.21	0.21
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	158229	181089	172465	173685
- davon Erdgas SWG	[kWh]	158229	181089	172465	173685
Kosten Absolut	[EUR]	9077	12664	9552	9165
- davon Erdgas SWG	[EUR]	9077	12664	9552	9165
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.07	0.06	0.05
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	194	153	168.0	179
Kosten absolut	[EUR]	748.21	590.80	647.14	691.16
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	3.85	3.85	3.85	3.85
Emissionen					
CO ₂	[t]	52.4	56.9	52.1	54.7
SO ₂	[kg]	11.6	11.5	10.8	11.6
NO _x	[kg]	28.8	32.1	29.2	30.4
Staub	[kg]	2.6	2.8	2.6	2.7



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 WSVÖ 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 gute Kennwert entspricht dem Mittelwert. Der Stromverbrauch blieb zur Referenz etwa konstant. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um 8 % 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 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 abgetaut sein und nur bei Bedarf in Betrieb genommen werden. 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 blieb sowohl zur Referenz als auch zum Vorjahr etwa konstant. Der gute Kennwert erreicht fast den Zielwert.

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 um rund 6 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um 7 % gestiegen. Der schlechte Kennwert überschreitet um rund 84 % deutlich den Vergleichswert 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

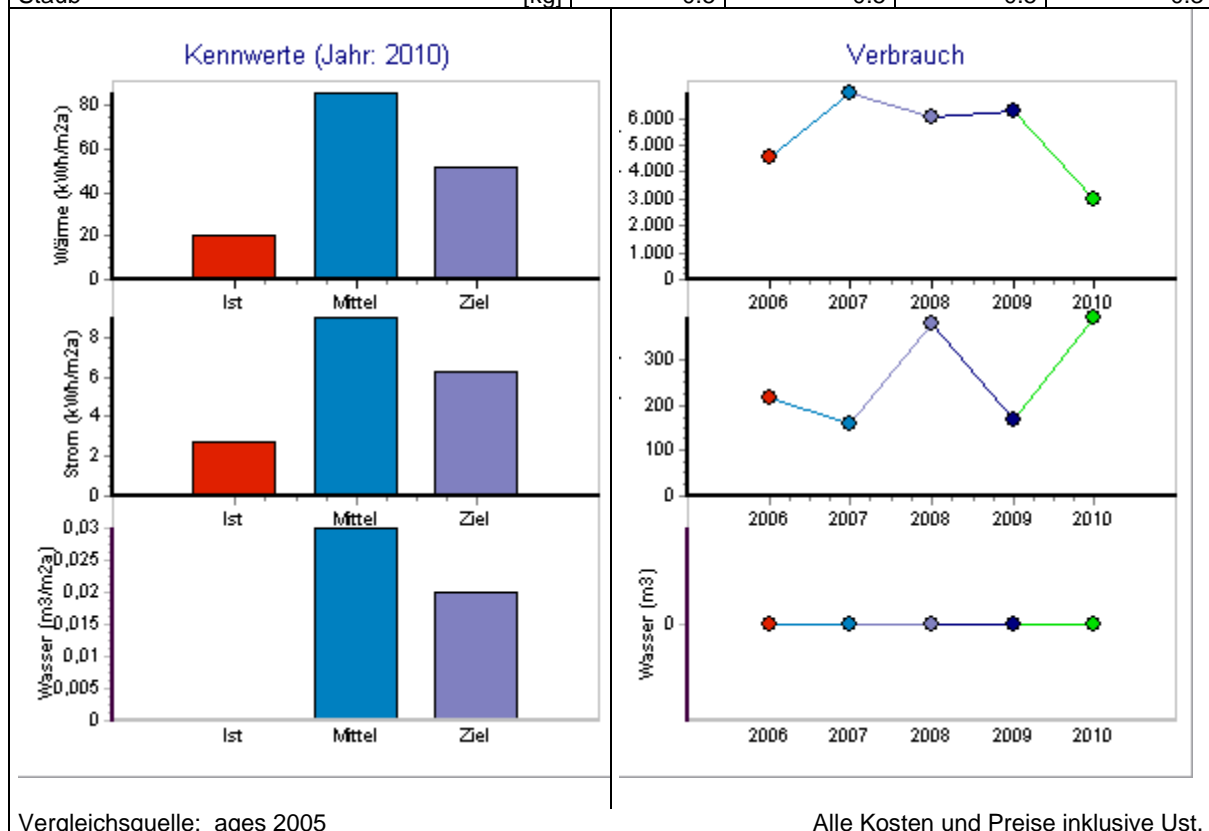
Wasser

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

14. Hüttenberger Heimatmuseum

Name des Gebäudes 14_Heimatismuseum, 14_Heimatismuseum
Ort 35440 Leihgestern

Nutzung	Vereinsraum			
Bezugsfläche [m²]	145.00			
Typ Wärmeerzeuger	Nachtspeicher			
Baujahr Wärmeerzeuger				
Nennwärmeleistung [kW]				
Abgasverlust [%]				
	2007	2008	2009	2010
Strom				
Stromverbrauch [kWh]	162	382	167	395
Kosten Absolut [EUR]	125.02	208.52	90.72	290.74
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.77	0.55	0.54	0.74
Wärme [temperaturbereinigt]				
Heizenergieverbrauch [kWh]	6933	6046	6254	2946
- davon StromMix [kWh]	6933	6046	6254	2946
Kosten Absolut [EUR]	854	897	852	427
- davon StromMix [EUR]	854	897	852	427
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.12	0.15	0.14	0.15
Wasser (Frischwasser+Abwasser)				
Verbrauch [cbm]	0	0	0.0	0
Kosten absolut [EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten spezifisch [EUR/m³]	-	-	-	-
Emissionen				
CO ₂ [t]	4.2	4.7	4.2	2.3
SO ₂ [kg]	2.7	3.0	2.7	1.5
NO _x [kg]	5.4	5.8	5.3	2.7
Staub [kg]	0.5	0.5	0.5	0.3



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 93 % und zum Vorjahr um rund 137 % 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 40 % und zum Vorjahr um rund 53 % 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 2011/12 überprüft und ggf. ersetzt werden.

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

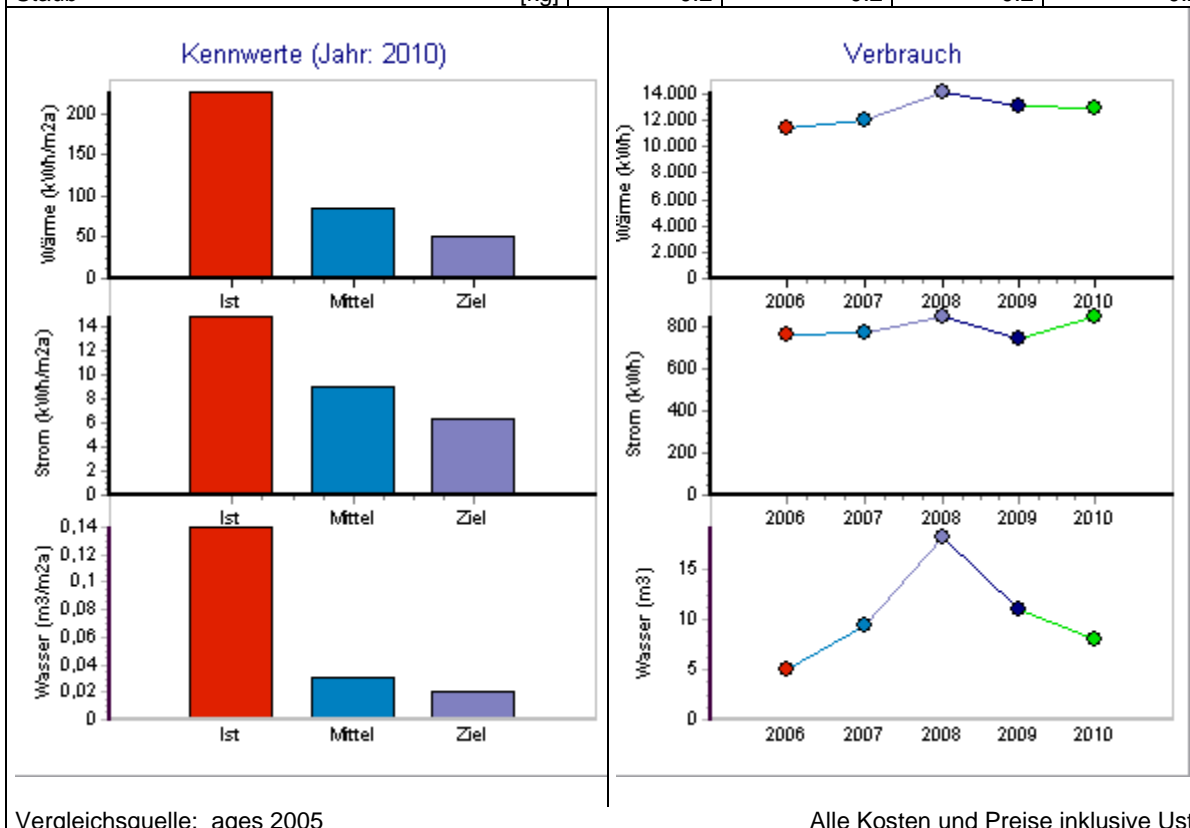
Wasser

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 [m²]	57.37				
Typ Wärmeerzeuger	Sonstige (s. Beschreibung)				
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
	2007	2008	2009	2010	
Strom					
Stromverbrauch [kWh]	774	846	747	848	
Kosten Absolut [EUR]	232.50	263.13	235.43	257.74	
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.30	0.31	0.32	0.30	
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch [kWh]	12080	14153	13012	12950	
- davon Erdgas SWG [kWh]	12080	14153	13012	12950	
Kosten Absolut [EUR]	917	1029	798	759	
- davon Erdgas SWG [EUR]	917	1029	798	759	
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.08	0.07	0.06	0.06	
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch [cbm]	9	18	11.0	8	
Kosten absolut [EUR]	36.54	70.42	42.37	30.82	
Kosten spezifisch [EUR/m³]	3.85	3.85	3.85	3.85	
Emissionen					
CO ₂ [t]	3.9	4.1	3.6	3.7	
SO ₂ [kg]	0.6	0.6	0.6	0.6	
NO _x [kg]	2.4	2.5	2.2	2.2	
Staub [kg]	0.2	0.2	0.2	0.2	



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 % und zum Vorjahr um rund 14 % gestiegen. 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 25 % gestiegen und zum Vorjahr um rund 2 % 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 abgängig 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

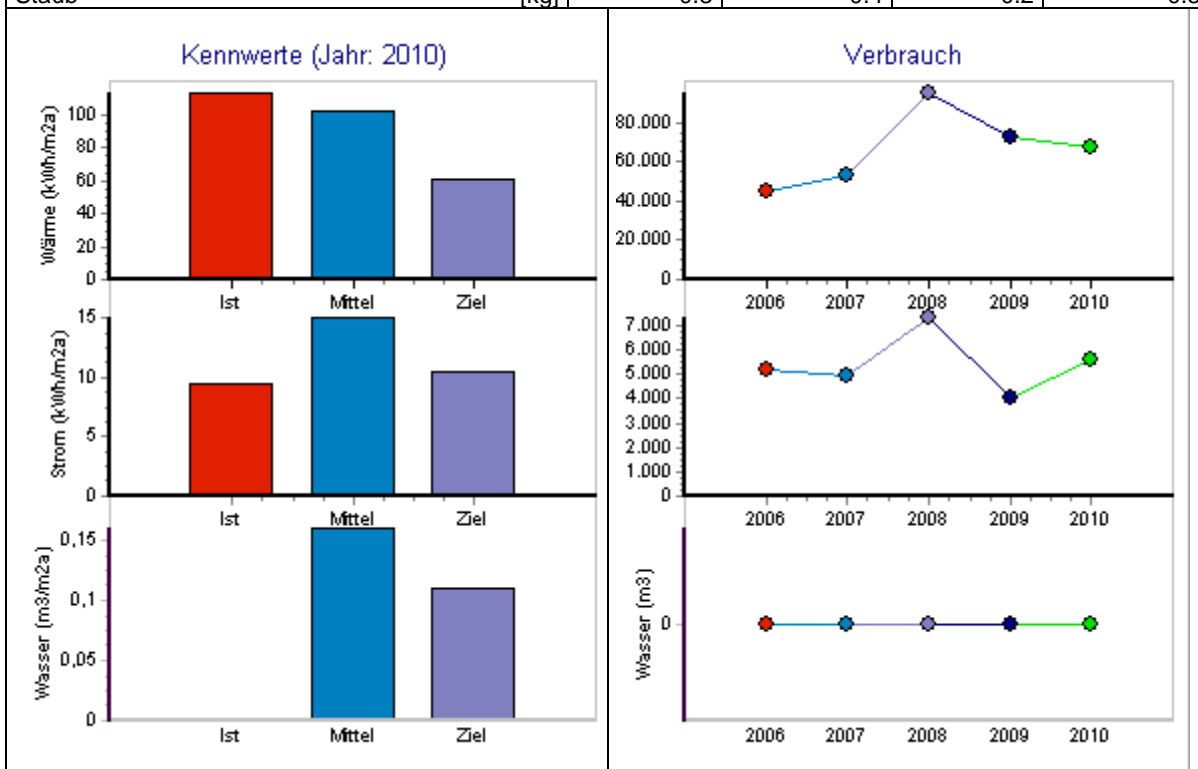
Der Wasserverbrauch ist zum Vorjahr um rund 27 % gesunken. Zur Referenz ist der Verbrauch als konstant zu bezeichnen. Da dieses Objekt nicht täglich genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll. Der Wasserverbrauch ist insgesamt sehr niedrig.

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 [m²]	592.00			
Typ Wärmeerzeuger	Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger				
Nennwärmeleistung [kW]				
Abgasverlust [%]				
	2007	2008	2009	2010
Strom				
Stromverbrauch [kWh]	4915	7316	4013	5578
Kosten Absolut [EUR]	3024.95	1577.21	962.25	1332.11
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.62	0.22	0.24	0.24
Wärme [temperaturbereinigt]				
Heizenergieverbrauch [kWh]	53465	94957	72936	66913
- davon Fernwärme [kWh]	53465	94957	72936	66913
Kosten Absolut [EUR]	3202	6139	4526	4405
- davon Fernwärme [EUR]	3202	6139	4526	4405
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.06	0.06	0.06	0.07
Wasser (Frischwasser+Abwasser)				
Verbrauch [cbm]	0	0	0.0	0
Kosten absolut [EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten spezifisch [EUR/m³]	-	-	-	-
Emissionen				
CO ₂ [t]	3.1	4.6	2.5	3.5
SO ₂ [kg]	2.5	3.7	2.0	2.8
NO _x [kg]	0.3	0.4	0.2	0.3
Staub [kg]	0.3	0.4	0.2	0.3



Vergleichsquelle: ages 2005

Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

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 Geschosdecke (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_{peak} verpachtet. Anlagendaten und Erträge sind unter <http://www.sunnyportal.de> einsehbar.

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 10 % und zum Vorjahr um rund 39 % gestiegen. Der sehr gute Stromverbrauchskennwert liegt unter 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 43 % an, zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 8 % gesunken. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 11 % über dem Mittelwert. Es wird davon ausgegangen, dass der geringe Verbrauch in den Vorjahren auf eine vergleichsweise wenig intensive Nutzung zurückzuführen ist.

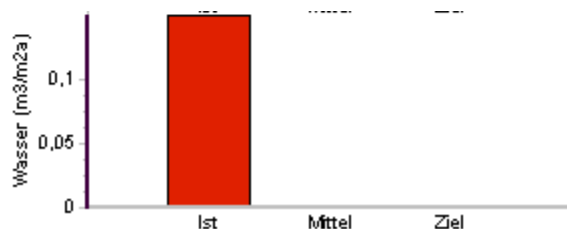
Die Wärmeversorgung erfolgt durch die OVAG. An dieser Stelle wird nur der Wärmeverbrauch ausgewertet, der dem Bereich Jugendzentrum (JUZ) der Stadt Linden zuzuordnen ist. Die vorhandenen Zähler werden monatlich erfasst.

16. Erlebnispark (Wasser gesamt)

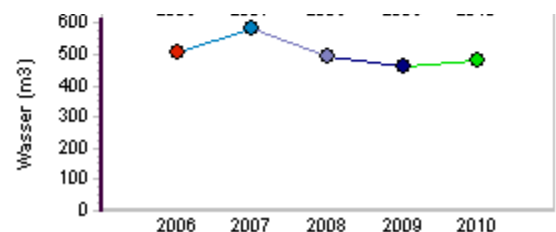
Name des Gebäudes 16_Erlebnispark, 16.2_Erlebnispark Wasser gesamt
 Ort 35440 Großen-Linden

Nutzung		Diverses			
Bezugsfläche	[m²]	3292.00			
Typ Wärmeerzeuger		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		2002			
Nennwärmeleistung	[kW]	345			
Abgasverlust	[%]	7			
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]				
Kosten Absolut	[EUR]				
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]				
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]				
Kosten Absolut	[EUR]				
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]				
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	584	491	460.0	481
Kosten absolut	[EUR]	2249.14	1893.08	1771.92	1852.26
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	3.85	3.85	3.85	3.85
Emissionen					
CO ₂	[t]	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₂	[kg]	0.0	0.0	0.0	0.0
NO _x	[kg]	0.0	0.0	0.0	0.0
Staub	[kg]	0.0	0.0	0.0	0.0

Kennwerte (Jahr: 2010)



Verbrauch



Vergleichsquelle: ages 2005

Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

Wasser

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

Der Gesamtwasserverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr um rund 5 % gestiegen. Zur Referenz ist der Verbrauch um rund 5 % gesunken. Für die vorliegende Nutzung kann kein sinnvoller Kennwertvergleich erfolgen.

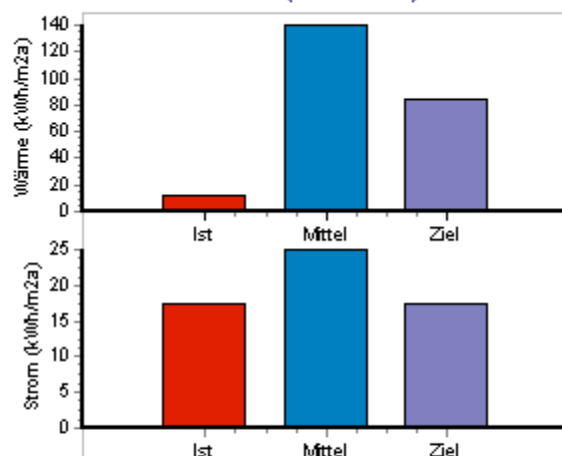
Es bestehen nur begrenzt Einsparmöglichkeiten im sanitären Bereich. Hier sollte die WC-Spülung von 9 auf 6 l reduziert werden und bei Wartung und Ersatz gezielt wassersparende Produkte eingesetzt werden.

17. Trauerhalle Großen - Linden

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

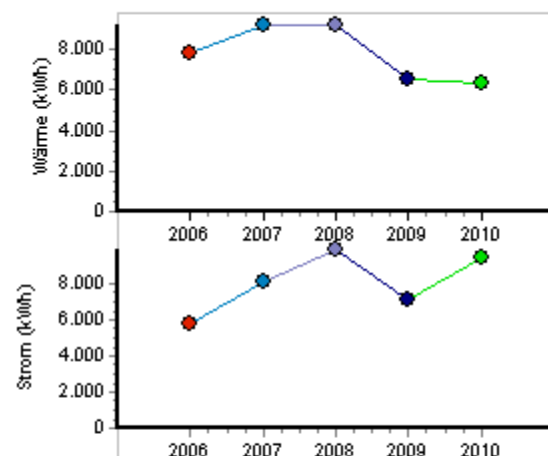
Nutzung		Friedhofsanlage			
Bezugsfläche	[m²]	540.86			
Typ Wärmeerzeuger		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	8092	9875	7147	9398
Kosten Absolut	[EUR]	2414.12	2025.13	1520.42	2001.44
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.30	0.21	0.21	0.21
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	9205	9161	6506	6335
- davon StromMix	[kWh]	9205	9161	6506	6335
Kosten Absolut	[EUR]	1487	1646	1260	1163
- davon StromMix	[EUR]	1487	1646	1260	1163
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.16	0.18	0.19	0.18
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]				
Kosten absolut	[EUR]				
Kosten spezifisch	[EUR/m³]				
Emissionen					
CO ₂	[t]	10.4	12.2	9.1	10.1
SO ₂	[kg]	7.4	8.7	6.5	7.4
NO _x	[kg]	7.4	8.3	6.4	6.0
Staub	[kg]	1.1	1.3	1.0	1.0

Kennwerte (Jahr: 2010)



Vergleichsquelle: ages 2005

Verbrauch



Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

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 12 % und zum Vorjahr um rund 31 % gestiegen. Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert und entspricht der geringen Häufigkeit der Objektnutzung. 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

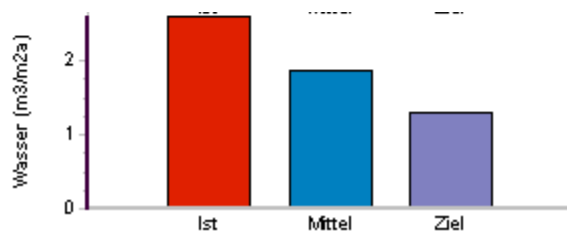
Der Verbrauch ist gegenüber der Referenz um rund 27 % und zum Vorjahr um rund 3 % gesunken. Der sehr gute Kennwert liegt deutlich unter dem Zielwert und entspricht der geringen Häufigkeit der Objektnutzung. Die Zahl der jährlichen Bestattungen ist nicht bekannt. Die Elektroheizung wird vom Personal nur bei Bedarf manuell zugeschaltet.

Für Wasser wird ein abweichender Zeitraum (Jan-Dez 10) ausgewertet, da die Zähler in einem Schacht nur schwer zugänglich sind. Diese werden nur einmal im Jahr abgelesen.

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

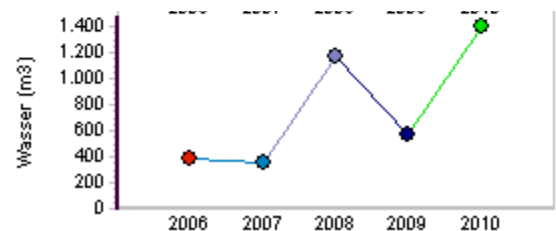
Nutzung	Friedhofsanlage				
Bezugsfläche [m²]	540.86				
Typ Wärmeerzeuger	Sonstige (s. Beschreibung)				
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch [kWh]					
Kosten Absolut [EUR]					
Kosten spezifisch [EUR/kWh]					
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch [kWh]					
- davon StromMix [kWh]					
Kosten Absolut [EUR]					
- davon StromMix [EUR]					
Kosten spezifisch [EUR/kWh]					
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch [cbm]	352	1172	566.6	1398	
Kosten absolut [EUR]	527.68	1851.21	848.70	2082.95	
Kosten spezifisch [EUR/m³]	1.50	1.58	1.50	1.49	
Emissionen					
CO ₂ [t]					
SO ₂ [kg]					
NO _x [kg]					
Staub [kg]					

Kennwerte (Jahr: 2010)



Vergleichsquelle: ages 2005

Verbrauch



Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

Wasser

Der Verbrauchskennwert liegt 29 % über dem Mittelwert. Der Bezug ist zum Vorjahr um rund 147 % gestiegen. Zur Referenz ist der Bezug um rund 277 % gestiegen.

Zur besseren Kontrolle der Verbräuche empfehlen wir, die Zähler mehrmals im Jahr abzulesen (z.B. min. 1/4 jährlich). Festgestellte Abweichungen der Abrechnungsdaten und der Zähler vor Ort können so vorzeitig festgestellt und bereinigt werden.

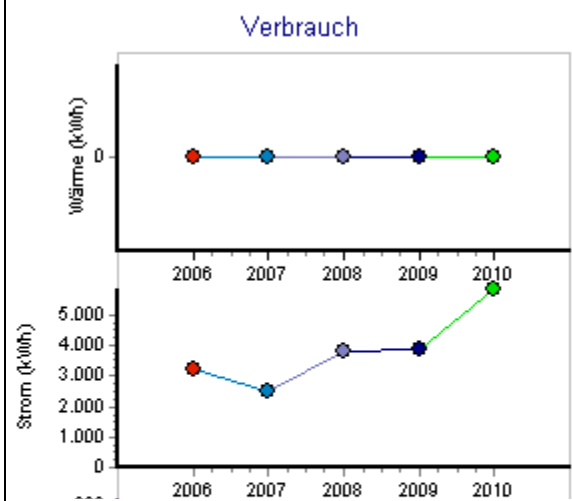
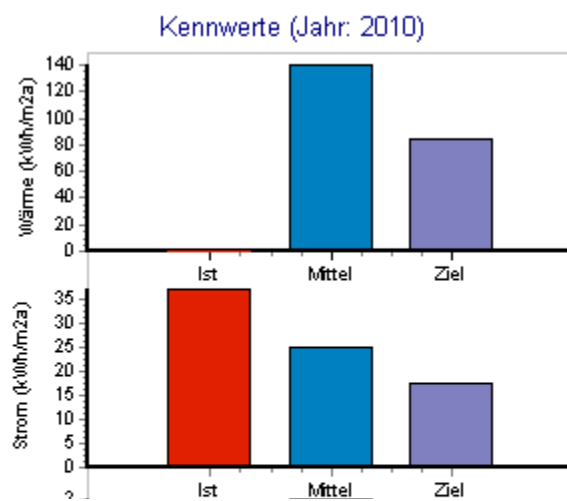
Um den Verbrauch transparent und mit der Referenz vergleichbar abzubilden wird für Wasser ein abweichender Auswertzeitraum (Jan-Dez 09) gewählt und hier ausgewertet.

Ein möglicher Grund für den Verbrauchsanstieg ist, dass bei Friedhöfen der größte Teil des Wasserverbrauchs durch die Gießwasserentnahme verursacht wird und damit witterungsabhängig ist. Daher 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.

18. Trauerhalle Leihgestern

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

Nutzung	Friedhofsanlage			
Bezugsfläche [m²]	159.00			
Typ Wärmeerzeuger	Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger				
Nennwärmeleistung [kW]				
Abgasverlust [%]				
	2007	2008	2009	2010
Strom				
Stromverbrauch [kWh]	2485	3805	3897	5861
Kosten Absolut [EUR]	546.65	861.00	861.09	1285.73
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.22	0.23	0.22	0.22
Wärme [temperaturbereinigt]				
Heizenergieverbrauch [kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut [EUR]	0	0	0	0
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0
Wasser (Frischwasser+Abwasser)				
Verbrauch [cbm]				
Kosten absolut [EUR]				
Kosten spezifisch [EUR/m³]				
Emissionen				
CO ₂ [t]	1.6	2.4	2.5	3.7
SO ₂ [kg]	1.2	1.9	1.9	2.9
NO _x [kg]	0.1	0.2	0.2	0.4
Staub [kg]	0.1	0.2	0.2	0.4



Vergleichsquelle: ages 2005

Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

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 88 %, zum Vorjahr um rund 50 % gestiegen. Der Kennwert liegt 48 % 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.

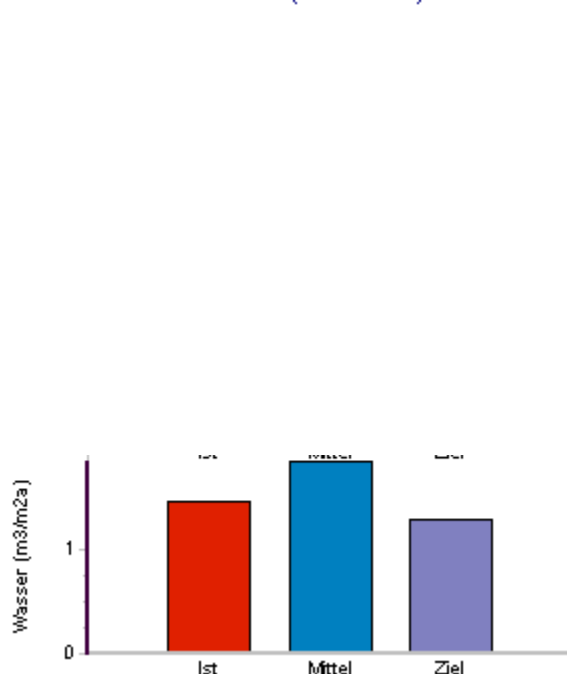
Der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten ist zu überprüfen. Die Außentür ist undicht. Die Dichtungen der eingesetzten Elemente sind teilweise defekt. Diese sollten mit einem geeigneten Mittel wieder abgedichtet werden.

Für Wasser wird ein abweichender Auswertezeitraum (Jan-Dez 10) benötigt. Grund dafür ist ein nur schwer zugänglicher Zähler in einem Schacht, der nur einmal im Jahr abgelesen wird.

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

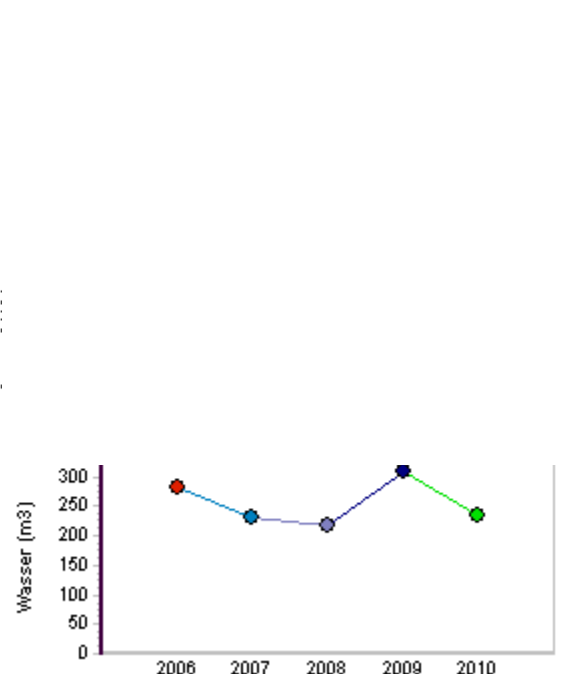
Nutzung	Friedhofsanlage				
Bezugsfläche	[m²]	159.00			
Typ Wärmeerzeuger		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]				
Kosten Absolut	[EUR]				
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]				
Heizenergieverbrauch	[kWh]				
Kosten Absolut	[EUR]				
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]				
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	229	217	308.7	234
Kosten absolut	[EUR]	343.60	482.16	615.75	515.45
Kosten spezifisch	[EUR/m³]	1.50	2.22	1.99	2.21
Emissionen					
CO ₂	[t]				
SO ₂	[kg]				
NO _x	[kg]				
Staub	[kg]				

Kennwerte (Jahr: 2010)



Vergleichsquelle: ages 2005

Verbrauch



Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

Wasser

Derzeit finden nur teilweise monatliche Ablesungen statt, da ein Zähler schwer zugänglich in einem Schacht installiert ist. Um den Verbrauch dennoch transparent und mit der Referenz vergleichbar abzubilden wird für Wasser ein abweichender Auswertezeitraum (Jan-Dez 09) gewählt und hier ausgewertet.

Der Bezug ist zum Vorjahr um rund 24 % und gegenüber der Referenz ist der Verbrauch um rund 16 % gesunken. Der sehr gute Verbrauchskennwert entspricht fast dem Zielwert.

Zur besseren Kontrolle der Verbräuche empfehlen wir, die Zähler mehrmals im Jahr abzulesen (z.B. min. 1/4 jährlich). Festgestellte Abweichungen der Abrechnungsdaten und der Zähler vor Ort können so vorzeitig festgestellt und bereinigt werden.

Um den Verbrauch transparent und mit der Referenz vergleichbar abzubilden wird für Wasser ein abweichender Auswertezeitraum (Jan-Dez 09) gewählt und hier ausgewertet.

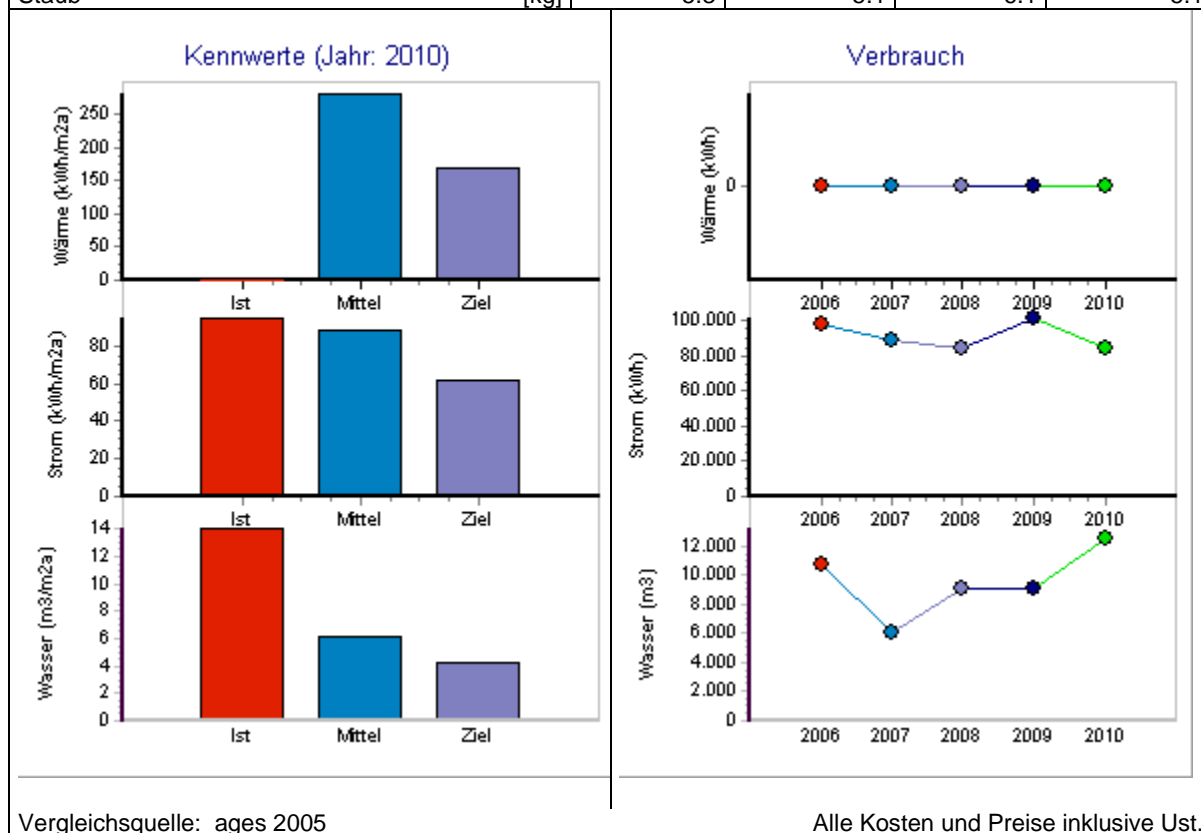
Da bei Friedhöfen der größte Teil des Wasserverbrauchs durch die Gießwasserentnahme verursacht wird und damit witterungsabhängig ist, sind nur begrenzt Einsparungen im sanitären Bereich möglich. Hier sollten die WC-Spülungen von 9 auf 6 l reduziert werden und bei Wartung und Ersatz gezielt wassersparende 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

Für Strom und Wasser wird ein abweichender Auswertzeitraum (Jan-Dez 10) gewählt.

Name des Gebäudes 19_Freibad, 19_Freibad
Ort 35440 Großen-Linden

Nutzung	Freibad			
Bezugsfläche [m²]	892.00			
Typ Wärmeerzeuger	Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger				
Nennwärmeleistung [kW]				
Abgasverlust [%]				
	2007	2008	2009	2010
Strom				
Stromverbrauch [kWh]	88964	84838	101563	84634
Kosten Absolut [EUR]	17352.91	16777.74	19899.54	17308.42
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.20	0.20	0.20	0.20
Wärme [temperaturbereinigt]				
Heizenergieverbrauch [kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut [EUR]	0	0	0	0
Kosten spezifisch [EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0
Wasser (Frischwasser+Abwasser)				
Verbrauch [cbm]	6099	9162	9136.9	12545
Kosten absolut [EUR]	9136.82	13724.78	13687.07	18925.73
Kosten spezifisch [EUR/m³]	1.50	1.50	1.50	1.51
Emissionen				
CO₂ [t]	56.3	53.7	64.3	53.6
SO₂ [kg]	44.5	42.4	50.8	42.3
NOₓ [kg]	5.3	5.1	6.1	5.1
Staub [kg]	5.3	5.1	6.1	5.1



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

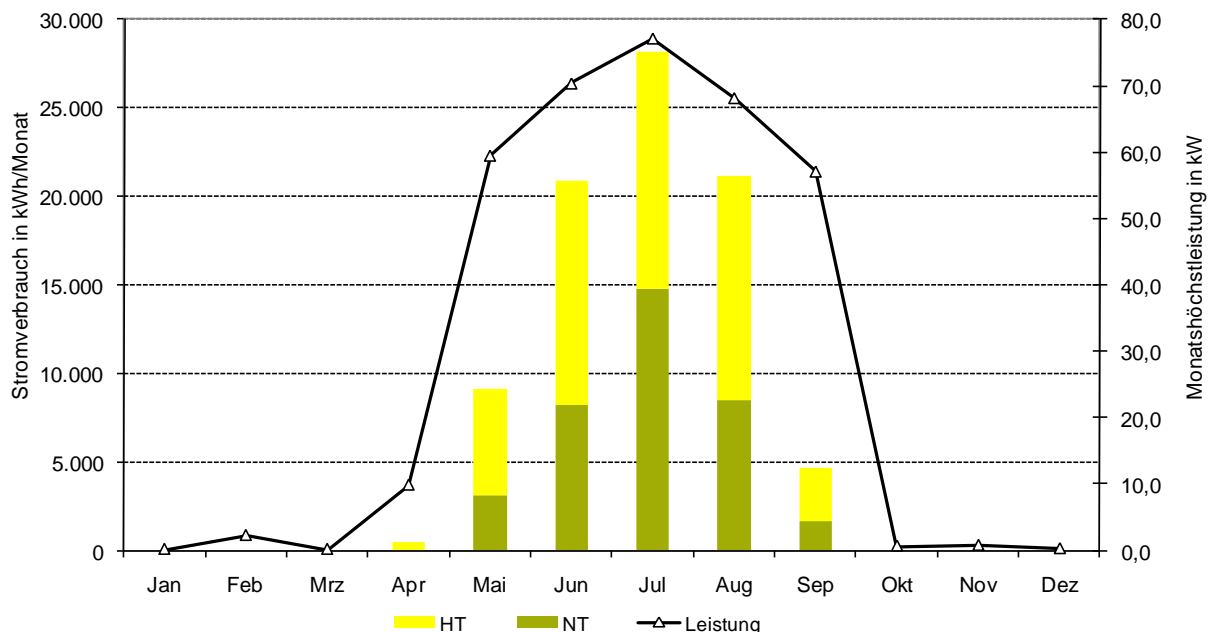
Strom

Verbrauchskennwert Strom: 95 kWh/(m²/a)

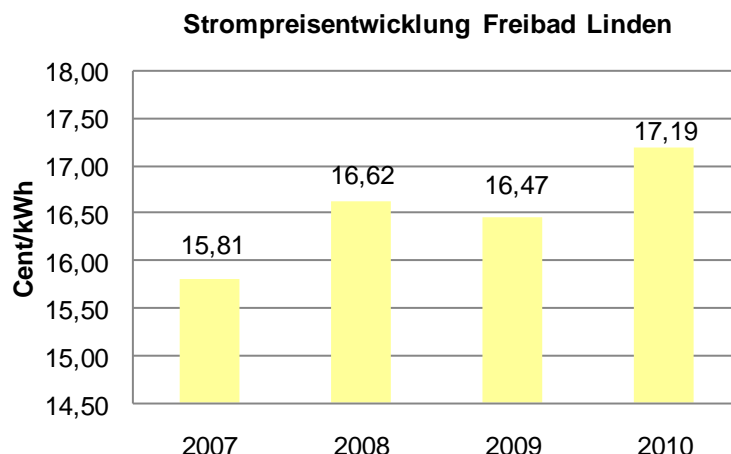
Vergleichswert (AGES 2005, arith. Mittel): 97 kWh/(m²/a)

Der spezifische Stromverbrauch liegt zwischen Mittel- und Zielwert und unterschreitet den Vergleichswert anderer Freibäder um rund 2 %. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 12 %, zum Vorjahr um rund 17 % gesunken.

Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung des Jahresstromverbrauchs und die Jahreshöchstleistung im Jahr 2010:



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. Die Netztostrompreisentwicklung für die Sondervertragsliegenschaft Freibad ist nachfolgend dargestellt:



Wärme

Da das Beckenwasser ausschließlich solar erwärmt wird und hier keine Zähler installiert sind, kann keine Energiebilanz erstellt werden.

Wasser

Verbrauchskennwert Wasser: 14 m³/(m²/a)

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

Der spezifische Wasserverbrauchskennwert liegt 54 % über dem Mittelwert anderer Freibäder. Der Wasserbezug ist zur Referenz um rund 47 %, zum Vorjahr um rund 37 % gestiegen. Der Mehrverbrauch von rund 4.000 m³ gegenüber dem zu Grunde gelegten Referenzverbrauch entspricht Mehrkosten von rund 5.600 €.

Die Entwicklung des Wasserverbrauchs und des Verbrauchskennwerts ist nachfolgend dargestellt:

Jahr		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wasserverbrauch	[m ³]	8.748	10.798	6.099	9.162	9.137	12.545
Verbrauchskennwert	[m³/m²]	9,8	12,1	6,8	10,3	10,2	14,1
Abw. v. Vergleichswert	[m ³ /m ²]	9%	35%	-24%	14%	14%	56%

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, stieg der Kennwert im Berichtsjahr erheblich an und lag sehr deutlich über dem des Referenzzeitraums. Entscheidend dafür war der sehr hohe Verbrauch von 4.300 m³ im Monat Juli 2010. In diesem Monat gab es eine langanhaltende Schönwetterperiode mit hohen Besucherzahlen, die es nach Auskunft des Schwimmmeisters erforderlich machte, die Filter sehr häufig zu spülen. Im August 2010 lag der Verbrauch mit 1.700 m³ wieder im üblichen Bereich.

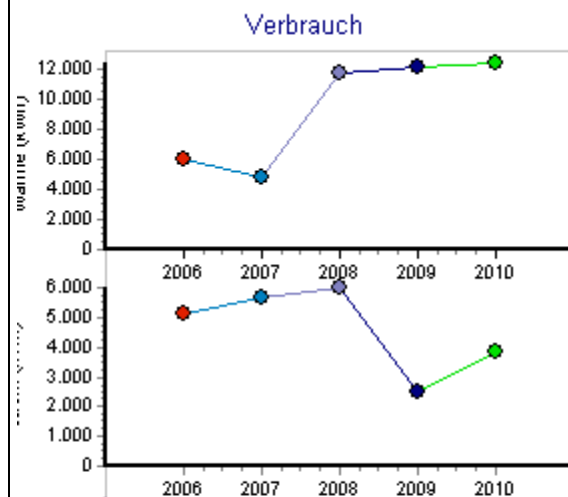
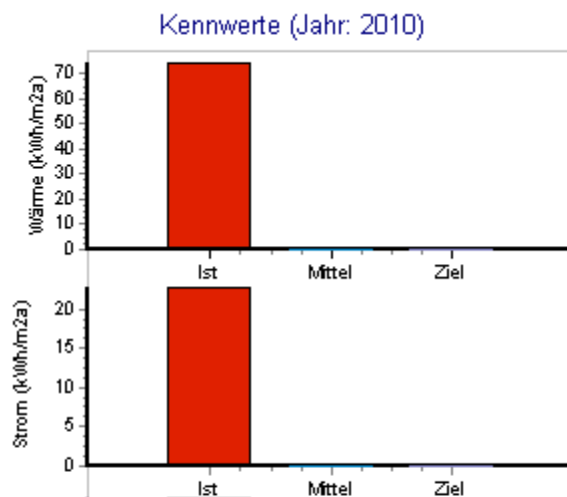
Um die Ursache der Verbrauchssteigerung näher zu untersuchen, wird der Wasserzähler aktuell täglich abgelesen und protokolliert. Diese Verbrauchsmessung soll nach dem Abschluss der Freibadsaison ausgewertet werden und darauf aufbauend sollen ggf. Empfehlungen zur Optimierung der Betriebsführung gegeben werden, durch die der Wasserverbrauch reduziert werden kann.

Im Verlauf der bisherigen Überprüfung wurde darüber hinaus festgestellt, dass die bisherigen Verbrauchsbescheide Zählernummern enthalten, die nicht mehr existieren oder geschätzte Verbräuche ausweisen. Dieser Sachverhalt ist mit der Projektverantwortlichen besprochen worden und sollte korrigiert werden.

20. Grillhütte

Name des Gebäudes **20 Grillhütte, 20 Grillhütte**
 Ort **35440 Großen-Linden**

Nutzung		Diverses			
Bezugsfläche	[m ²]	169.00			
Typ Wärmeerzeuger		Nachtspeicher			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	5683	6019	2518	3861
Kosten Absolut	[EUR]	1106.32	1307.25	557.71	896.23
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.19	0.22	0.22	0.23
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	4774	11736	12190	12422
- davon StromMix	[kWh]	4774	11736	12190	12422
Kosten Absolut	[EUR]	764	1426	1351	1436
- davon StromMix	[EUR]	764	1426	1351	1436
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.16	0.12	0.11	0.12
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]				
Kosten absolut	[EUR]				
Kosten spezifisch	[EUR/m ³]				
Emissionen					
CO ₂	[t]	6.4	10.9	8.6	9.9
SO ₂	[kg]	4.7	7.6	5.7	6.7
NO _x	[kg]	4.0	9.6	9.2	9.9
Staub	[kg]	0.7	1.2	1.0	1.1



Vergleichsquelle: ages 2005

Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

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 34 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 53 % gestiegen. 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 58 % und zum Vorjahr um rund 2 % gestiegen.

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.

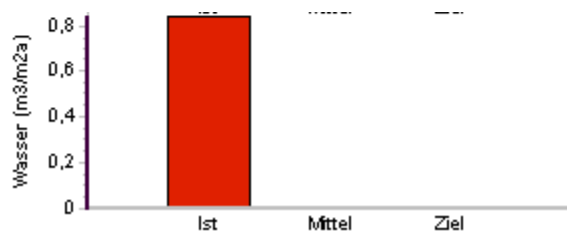
Der Mehrverbrauch wurde in der Winterperiode Oktober 2010 – April 2011 verursacht.

Für den Energie- und Wasserverbrauch wurde aufgrund der Abrechnungsmodalitäten (einmalige Ablesung für Wasser) ein gesonderter Auswertzeitraum (01.01.10 – 31.12.10) gewählt.

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

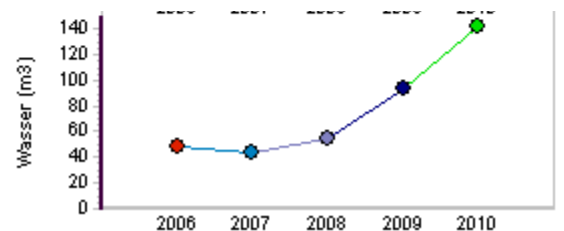
Nutzung		Diverses			
Bezugsfläche [m ²]		169.00			
Typ Wärmeerzeuger		Nachtspeicher			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung [kW]					
Abgasverlust [%]					
		2007	2008	2009	2010
Strom					
Stromverbrauch [kWh]					
Kosten Absolut [EUR]					
Kosten spezifisch [EUR/kWh]					
Wärme [temperaturbereinigt]					
Heizenergieverbrauch [kWh]					
- davon StromMix [kWh]					
Kosten Absolut [EUR]					
- davon StromMix [EUR]					
Kosten spezifisch [EUR/kWh]					
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch [cbm]		44	55	93.1	142
Kosten absolut [EUR]		169.60	212.26	358.75	545.49
Kosten spezifisch [EUR/m ³]		3.85	3.85	3.85	3.85
Emissionen					
CO ₂ [t]					
SO ₂ [kg]					
NO _x [kg]					
Staub [kg]					

Kennwerte (Jahr: 2010)



Vergleichsquelle: ages 2005

Verbrauch



Alle Kosten und Preise inklusive Ust.

Wasser

Ein Kennwertvergleich für diesen Liegenschaftstyp liegt nicht vor und kann nicht sinnvoll dargestellt werden. Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 204 % und zum Vorjahr um rund 53 % gestiegen. Es wird davon ausgegangen, dass der Mehrverbrauch auf eine verstärkte Nutzung zurückzuführen ist.

Der Wasserverbrauch in dieser Liegenschaft unterliegt großen Schwankungen, wie z.B. Belegung, die in den Verbrauch einfließen, aber nicht gesondert erfasst und abgerechnet werden. Die Durchflussmenge an den Waschbecken sollte reduziert werden. 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.

3 Anhang

3.1 Grundlage und Definitionen

3.1.1 Verbrauchsdaten

Allgemeines

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

Umrechnungsfaktoren

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

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

Tabelle 3.1 Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Endenergieträger in kWh

Verbrauchsermittlung und Bezugszeitraum

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

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

wobei gilt:

E_v bereinigter Energie-/Wasserverbrauch in kWh

E_{vg} gemessener Energie-/Wasserverbrauch in kWh

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

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

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

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

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

Witterungsbereinigung

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

Die Witterungsbereinigung erfolgt nach der Gleichung

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

wobei gilt:

E_{VH} bereinigter Heizenergieverbrauch in kWh

E_{VgH} gemessener Heizenergieverbrauch in kWh

G_m mittlere Gradtage des Bezugsortes in Kelvin * d / a

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

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

Die Wetterdaten stammen von der nächstliegenden Luftmessstation des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) in Linden/Leihgestern, Steinweg. 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/(m²a) bzw. m³/(m²a)

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

A_E Bezugsfläche in m²

4 Glossar

Bezugsfläche	Beheizte Bruttogrundfläche, die entsprechend der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der unbeheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt wird.
Bezugsgröße	Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m ² oder m ³ /m ²) dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie werden durch Division des Verbrauchs durch die Bezugsfläche, bei Bädern durch die Beckenfläche, bei der Straßenbeleuchtung durch die Einwohnerzahl und bei Kläranlagen durch die angeschlossenen Einwohnerwerte ermittelt.
Emission	(lateinisch: emittiere, aussenden) bezeichnet den Ausstoß von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.
Endenergie	Vom Endverbraucher bezogene Energieform, die am Ort der Nutzung in Nutzenergie wie Raumwärme, Licht, Antriebsenergie umgewandelt wird.
Gebäude/Einrichtung/Objekt	Bezeichnet ein kommunales Gebäude, einen Gebäudeteil oder eine Anlage, dem eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Ein(e) Gebäude/Einrichtung ist beispielsweise eine Sporthalle, ein Schwimmbad oder ein Schulgebäude. Sie stellt die kleinste erfasste Einheit eines Objektes dar.
Kilowattstunde (kWh)	Einheit für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).
Kohlendioxid (CO₂)	Farb- und geruchlose Gas das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.
Kohlenmonoxid (CO)	Geruchloses Gas, das bei unvollständiger Verbrennung fossiler Brennstoffen (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) in Motoren u. Feuerungsanlagen gebildet wird. Eingeatmetes CO blockiert die Sauerstoffaufnahme im Blut und führt je nach eingeatmeter Menge zu Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit. Werden größere Mengen eingeatmet, kann dies zum Tode durch Sauerstoffmangel führen.
Liegenschaft	Eine Liegenschaft fasst ein oder mehrere Gebäude/Einrichtungen zu einer - auf den Energie- und Wasserverbrauch bezogenen - Gesamtheit zusammen. Dafür ist es erforderlich, dass den Einrichtungen separat oder gemeinsam eindeutige Energieverbrauchswerte für Licht+Kraftstrom, Wärme und Wasser zugeordnet werden können (z.B. ein Schulzentrum bestehend aus Grund- und Hauptschule, Turnhalle und Sportplatz).
Nutzung	Die Art und Intensität des Verbrauchs von Energie und Wasser kann in kommunalen Objekten einer charakteristischen Benutzung zugeordnet werden. Damit lassen sich Energieverbräuche unterschiedlicher Objekte kategorisieren und damit sinnvoll miteinander vergleichen.
Referenzkosten	Referenzverbrauch multipliziert mit den spezifischen Preisen (zum Beispiel €/kWh, €/m ³ usw.) mit Stand zum Ende des jeweiligen Berichtsjahres.
Referenzverbrauch	Mittelwert des Verbrauchs der letzten 3 Abrechnungsjahre vor Beginn der Einführung des kommunalen Energiemanagements. Die Verbrauchsentwicklung der Folgejahre wird durch Vergleich mit dem Referenzverbrauch je Zähler ermittelt.

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

5 Anlagen

5.1 Auswertung der Verbrauchs- und Kostenentwicklung je Liegenschaft, Bildung der Referenzwerte und Nachweis der Kosteneinsparung

Anmerkungen zu den folgenden Tabellen:

Obj. Nr.	Liegenschaft	Bem. Nr.	Bemerkung
17	Trauerhalle Großen-Linden	1	Abweichender Auswertezeitraum(Jan.-Dez. 2010),da nur einmal im Jahr abgelesen wird.Grund, die Zähler sitzen in schwer zugänglichen Schächten. Die Referenz wurde angepasst.
18	Trauerhalle Leihgestern	2	Abweichender Auswertezeitraum(Jan.-Dez. 2010),da nur einmal im Jahr abgelesen wird.Grund, der Zähler sitzt in einem schwer zugänglichen Schacht.
19	Freibad	3	Abweichender Auswertezeitraum(Jan.-Dez. 2010),da nur einmal im Jahr abgelesen wird.Grund, der Zähler sitzt in einem schwer zugänglichen Schacht.
20	Grillhütte	4	Abweichender Auswertezeitraum(Jan.-Dez. 2010),da nur einmal im Jahr abgelesen wird.
19	Freibad	5	Abweichender Auswertezeitraum(Jan.-Dez. 2010).
19	Freibad	6	Referenzermittlung: Abweichender Auswertezeitraum(Jan.-Dez. 2010).
9	Stadthalle	7	Die Referenz wurde, nach dem Einbau von Ölmengenzählern, entsprechend angepasst.
15	Heimatsstube	8	Da alle Bescheide nun vorliegen wurde die Referenz entsprechend angepasst.
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	10	Da das Objekt erweitert wurde, ist die Flächenangabe angepasst worden. Die Referenzverbräuche sind entsprechend hochgerechnet worden.
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	11	Da das Objekt erweitert wurde, ist die Flächenangabe angepasst worden. Die Referenzverbräuche sind entsprechend hochgerechnet worden.

Referenz																			Kosten Berichtsjahr				Einsparung Berichtsjahr				AG		hE	
Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Bem.	Energie- art	Einheit	Energie- träger	Referenz		V2009		V2010		VB2009		VB2010		VE2010		Erfolgs- teil in EUR	AG 50%	Erfolgs- teil in EUR	hE 50%								
							Verbrauch Ref	Kosten Ref in EUR	Verbrauch 2009	Verbrauch 2010	Verbrauch bereinigt 2009	Verbrauch bereinigt 2010	Kosten in EUR	Kosten bereinigt in EUR	Verbrauch 2010 in Einheit	Verbrauch 2010 in %	Kosten bereinigt in EUR	Kosten be- reinigt in %												
2	Rathaus	2.047		Strom	kWh	Strom	39.971	6.898	37.625	27.706	37.625	27.706	4.781	4.781	12.265	30,7%	2.117	30,7%	1.058		1.058									
2	Rathaus	2.047		Wärme	kWh	Erdgas	175.107	8.433	181.231	165.228	175.107	165.228	7.957	7.957	9.879	5,6%	476	5,6%	238		238									
2	Rathaus	2.047		Wasser	m ³	Wasser	151	542	195	169	151	151	608	542	-18	-12,2%	0	0,0%	0		0									
3	Bauhof	900		Strom	kWh	Strom	7.754	1.424	6.234	7.648	6.234	7.648	1.404	1.404	106	1,4%	19	1,4%	10		10									
3	Bauhof	900		Wärme	kWh	Erdgas	96.984	4.815	101.688	92.730	96.984	92.730	4.604	4.604	4.254	4,4%	211	4,4%	106		106									
3	Bauhof	900		Wasser	m ³	Wasser	84	303	101	114	84	84	410	303	-30	-35,6%	0	0,0%	0		0									
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	10	Strom	kWh	Strom	11.842	2.098	11.585	9.649	11.585	9.649	1.709	1.709	2.193	18,5%	388	18,5%	291		291									
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	10	Wärme	kWh	Erdgas	172.012	7.856	174.968	144.521	172.012	144.521	6.600	6.600	27.491	16,0%	1.256	16,0%	942		942									
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	10	Wasser	m ³	Wasser	487	1.752	484	598	484	487	2.153	1.752	-111	-22,9%	0	0,0%	0		0									
5	Kindergarten Groß en-Linden Ober.	702		Strom	kWh	Strom	22.217	3.915	12.459	11.334	12.459	11.334	1.997	1.997	10.883	49,0%	1.918	49,0%	959		959									
5	Kindergarten Groß en-Linden Ober.	702		Wärme	kWh	Erdgas	86.635	3.884	103.650	108.265	86.635	86.635	4.854	3.884	-21.631	-25,0%	0	0,0%	0		0									
5	Kindergarten Groß en-Linden Ober.	702		Wasser	m ³	Wasser	469	1.687	270	319	270	319	1.148	1.148	150	31,9%	539	31,9%	269		269									
6	Kindergarten Groß en-Linden Bahn.	387		Strom	kWh	Strom	3.546	669	3.757	4.179	3.546	3.546	789	669	-633	-17,9%	0	0,0%	0		0									
6	Kindergarten Groß en-Linden Bahn.	387		Wärme	kWh	Erdgas	61.813	3.019	47.923	47.793	47.923	47.793	2.334	2.334	14.020	22,7%	685	22,7%	342		342									
6	Kindergarten Groß en-Linden Bahn.	387		Wasser	m ³	Wasser	83	299	124	137	83	83	493	299	-54	-65,1%	0	0,0%	0		0									
7	Kindergarten Leihgästern Regen.	549		Strom	kWh	Strom	11.036	1.956	10.615	9.817	10.615	9.817	1.740	1.740	1.219	11,0%	216	11,0%	108		108									
7	Kindergarten Leihgästern Regen.	549		Wärme	kWh	Erdgas	81.918	3.722	80.128	79.707	80.128	79.707	3.621	3.621	2.211	2,7%	100	2,7%	50		50									
7	Kindergarten Leihgästern Regen.	549		Wasser	m ³	Wasser	222	800	207	265	207	222	954	800	-43	-19,3%	0	0,0%	0		0									
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	11	Strom	kWh	Strom	20.332	3.556	21.092	14.981	20.332	14.981	2.620	2.620	5.351	26,3%	936	26,3%	702		702									
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	11	Wärme	kWh	Erdgas	249.695	11.228	230.165	144.815	230.165	144.815	6.512	6.512	104.880	42,0%	4.716	42,0%	3.537		3.537									
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	11	Wasser	m ³	Wasser	526	1.894	464	386	464	386	1.390	1.390	140	26,6%	504	26,6%	378		378									
9	Stadthalle	2.374		Strom	kWh	Strom	105.706	16.645	92.909	72.271	92.909	72.271	11.381	11.381	33.435	31,6%	5.265	31,6%	2.632		2.632									
9	Stadthalle	2.374	7	Wärme	kWh	Öl	306.291	15.912	348.051	286.420	306.291	286.420	14.880	14.880	19.871	6,5%	1.032	6,5%	516		516									
9	Stadthalle	2.374		Wasser	m ³	Wasser	568	2.044	514	486	514	486	1.750	1.750	82	14,4%	295	14,4%	147		147									
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	1.593		Strom	kWh	Strom	22.304	3.900	19.515	24.653	19.515	22.304	4.311	3.900	-2.349	-10,5%	0	0,0%	0		0									
10,1	Volkshalle (Wärme gesamt)	2.142		Wärme	kWh	Erdgas	289.795	13.761	257.156	267.847	257.156	267.847	12.719	12.719	21.948	7,6%	1.042	7,6%	521		521									
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	1.593		Wasser	m ³	Wasser	284	1.023	178	252	178	252	907	907	32	11,4%	116	11,4%	58		58									

Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF _E in m ²	Bem.	Energie- art	Einheit	Energie- träger	Referenz		Kosten Berichtsjahr				Einsparung Berichtsjahr		AG	hE		
							Verbrauch Ref	Kosten Ref in EUR	V2009	V2010	VB2009	VB2010	Kosten in EUR	Kosten bereinigt in EUR	Ver- brauch in %	Kosten bereinigt in EUR	Erfolgs- anteil in EUR	
									Verbrauch 2009	Verbrauch 2010	Verbrauch bereinigt 2009	Verbrauch bereinigt 2010						
11	Feuerwehr Leihgestern	549		Strom	kWh	Strom	5.561	999	4.993	6.997	4.993	5.561	1.257	999	-1.436	-25,8%	0	0
11	Feuerwehr Leihgestern	549		Wasser	m ³	Wasser	13	48	10	13	10	13	47	47	0	3,5%	2	3,5%
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030		Strom	kWh	Strom	18.101	3.143	16.621	17.913	16.621	17.913	3.111	3.111	188	1,0%	33	1,0%
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030		Wärme	kWh	Erdgas	176.291	8.366	172.465	173.685	172.465	173.685	8.243	8.243	2.606	1,5%	124	1,5%
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030		Wasser	m ³	Wasser	190	683	168	179	168	179	644	644	11	5,7%	39	5,7%
14	Hüttenberger Heimatmuseum	145		Strom	kWh	Strom	205	127	167	395	167	205	244	127	-190	-93,0%	0	0
14	Hüttenberger Heimatmuseum	145		Wärme	kWh	Strom	4.882	562	6.254	2.946	4.882	2.946	339	339	1.936	39,7%	223	39,7%
15	Heimatstube	57		Strom	kWh	Strom	754	192	747	848	747	754	216	192	-94	-12,5%	0	0
15	Heimatstube	57		Wärme	kWh	Erdgas	10.395	560	13.276	12.950	10.395	10.395	697	560	-2.555	-24,6%	0	0
15	Heimatstube	57	8	Wasser	m ³	Wasser	8	29	11	8	8	8	29	29	0	0,0%	0	0
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	592		Strom	kWh	Strom	5.054	946	4.013	5.578	4.013	5.054	1.044	946	-524	-10,4%	0	0
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	592		Wärme	kWh	Fernwärme	46.702	2.783	72.936	66.913	46.702	46.702	3.988	2.783	-20.211	-43,3%	0	0
16	Erlebnispark (Wasser gesamt)			Wasser	m ³	Wasser	507	1.824	460	481	460	481	1.732	1.732	26	5,0%	92	5,0%
17	Trauerhalle Großen-Linden	541		Strom	kWh	Strom	8.365	1.497	7.147	9.398	7.147	8.365	1.682	1.497	-1.033	-12,3%	0	0
17	Trauerhalle Großen-Linden	541		Wärme	kWh	Strom	8.623	1.299	6.506	6.335	6.506	6.335	955	955	2.288	26,5%	345	26,5%
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	1	Wasser	m ³	Wasser	371	519	567	1.398	371	371	1.957	519	-1.027	-276,8%	0	0
18	Trauerhalle Leihgestern	159		Strom	kWh	Strom	3.114	574	3.897	5.861	3.114	3.114	1.080	574	-2.747	-88,2%	0	0
18	Trauerhalle Leihgestern	159	2	Wasser	m ³	Wasser	279	1.003	308	234	279	234	842	842	45	16,0%	161	16,0%
19	Freibad	892	5&6	Strom	kWh	Strom	95.963	16.500	101.563	84.634	95.963	84.634	14.552	14.552	11.329	11,8%	1.948	11,8%
19	Freibad	892	3	Wasser	m ³	Wasser	8.548	11.968	9.137	12.545	8.548	8.548	17.563	11.968	-3.997	-46,8%	0	0
20	Grillhütte			Strom	kWh	Strom	5.862	1.143	2.518	3.861	2.518	3.861	753	753	2.001	34,1%	390	34,1%
20	Grillhütte			Wärme	kWh	Strom	7.846	821	12.190	12.422	7.846	7.846	1.301	821	-4.576	-58,3%	0	0
20	Grillhütte		4	Wasser	m ³	Wasser	47	168	93	142	47	47	511	168	-95	-204,3%	0	0
							0	0	0		0	0	0	0	0	0,0%	0	0

5.2 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 entnommen und weisen die Erträge vom 01.01.-31.12.2010 aus.

Nr.	Objekt	inst. Nennleistung kW _{peak}	inst. Modulfläche m ²	Baujahr	Ertrag 2010 kWh/a	Bemerkung
1	Bauhof	33,30	225	2006	36.630	Ertrag geschätzt
2	Volkshalle	24,42	202	2007	24.421	aus Ablesungen
3	Stadthalle	50,97	380	2007	52.429	aus Ablesungen
4	Erlebnispark	117,30	883	2007	113.420	sunnyportal.de
SUMMEN		225,99	1.690		226.900	

Die pro Jahr mit diesen Anlagen produzierte Strommenge entspricht etwa dem jährlichen Stromverbrauch von rund 64 durchschnittlichen Haushalten.