Einführung des Kommunalen Energie - Managements – KomEM

Sechster Energiebericht für die Stadt Linden

Kommunale Liegenschaften
Berichtsjahr Januar 2013 – Dezember 2013

hessenENERGIE GmbH

September 2014

INHALTSVERZEICHNIS

1 Zusammenfassung ... 5
1.1 Aktivitäten der Stadt Linden und der hE ... 7
1.2 Verbrauchsdaten gesamt ... 8
1.3 Kosten ... 10
1.3.1 Stromkosten ... 10
1.3.2 Wärmekosten ... 11
1.3.3 Wasserkosten ... 12
1.3.4 Gesamtkosten ... 13
1.4 Emissionen ... 16
1.5 Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht ... 17
2 Verbrauchsentwicklung, Maßnahmen und Empfehlungen ... 23
1. Straßenbeleuchtung ... 25
2. Rathaus ... 26
3. Bauhof ... 30
4.1 Kindergarten Stadtzentrum ... 34
5. Kindergarten Großen – Linden (Obergasse) ... 36
6. Kindergarten Großen – Linden (Bahnhofstr.) ... 40
7. Kindergarten Leihgestern ... 42
8.1 Evangelischer Kindergarten ... 44
9. Stadthalle ... 46
10. Volkshalle (Strom & Wasser) ... 50
10.1 Volkshalle (Wärme gesamt) ... 52
11. Feuerwehr Leihgestern ... 54
12. Feuerwehrstützpunkt Großen - Linden ... 56
13.1 TV Halle Anbau ... 59
13.2 TV Halle gesamt ... 59
14. Hüttenberger Heimatmuseum ... 60
15. Heimatstube ... 62
16.1 Erlebnispark Teil JUZ (Strom&Wärme) ... 64
16. Erlebnispark (Wasser gesamt) ... 66
17. Trauerhalle Großen - Linden ... 68
18. Trauerhalle Leihgestern ... 70
19. Freibad ... 72
20. Grillhütte ... 76
3 Anhang ... 78
3.1 Grundlage und Definitionen ... 78
3.1.1 Verbrauchsdaten ... 78
3.1.2 Kosten ... 79
3.1.3 Emissionen ... 79
3.2 Erfassung und Auswertung der Verbrauchsdaten ... 80
3.2.1 Methodik der Datenerfassung ... 80
3.2.2 Bildung von Verbrauchskennwerten ... 81
4 Glossar ... 82

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 sechste Berichtsjahr, die Monate Januar bis Dezember 2013. Er zeigt die in diesem Zeitraum durchgeführten Aktivitäten auf und gibt die erzielten Ergebnisse wieder.

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

Berichtsjahr	**Einheit**	**Referenz**		**Berichtsjahr netto**		**Veränderung zur Referenz netto**		
von 1 / 2013 bis 12 / 2013		Verbrauch Einheit/a	Kosten EUR/a	Verbrauch Einheit/a	Kosten EUR/a	Verbrauch Einheit/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	kWh	376.932	86.004	316.970	72.480	-59.962	-13.524	-15,7%
Wärme	kWh	1.625.137	82.232	1.543.583	77.891	-81.554	-4.341	-5,3%
Fernwärme	kWh	356.758	17.815	355.256	17.744	-1.502	-71	-0,4%
Erdgas	kWh	1.244.758	60.207	1.167.106	56.448	-77.652	-3.758	-6,2%
Strom	kWh	23.621	4.210	21.221	3.699	-2.400	-512	-12,2%
Wasser	m³	12.795	24.270	12.192	22.441	-603	-1.829	-7,5%
Summen			**192.505**		**172.811**		**-19.694**	**-10,23%**

Tabelle 1.1 *Verbrauch im Referenzjahr und erzielte Einsparungen (Anmerkung: In Tab.1.1 ff. wird Fernwärme als Wärmeverbrauch aufgeführt. In Linden ist unter Fernwärme der Wärmeverbrauch der Stadthalle und die Wärmelieferung für den Erlebnispark zu verstehen)*

Bei allen Energiearten wurden deutliche Einsparungen gegenüber dem Referenzverbrauch erzielt. Die Reduzierung der jährlichen Kosten für Energie und Wasser, bewertet mit aktuellen Preisen, beträgt rund 6.600 € bzw. rund 3,4 %.

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 20.000 € bzw. rund 10 %.

Die mittlere für die drei Einführungsjahre angestrebte Gesamt-Kosten-Einsparung von 5,8 % wurde im sechsten Jahr mit rund 10 % 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 kann im vorliegenden Bericht nicht bewertet werden, da im Rahmen der vereinbarten Lichtlieferung mit der OVAG der Stromverbrauch nicht im Einzelnen ausgewiesen wird. Erläuterungen dazu sind in Abschnitt 2 enthalten. Vor Vereinbarung der Lichtlieferung betrug der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung mehr als 50 % des gesamten Stromverbrauchs der für das KomEM ausgewählten Objekte. Durch Umrüstung von konventionellen Beleuchtungsanlagen auf hocheffiziente LED-Leuchten im Rahmen des OVAG-Projektes kann der Stromverbrauch um deutlich mehr als 60 % reduziert werden. Die CO_2-Emissionen werden dann um den gleichen Prozentsatz gemindert.

Aktuell sind die Stadthalle und das Freibad die bedeutendsten Kostenträger bei der Energiebewirtschaftung. Der Anteil an den Gesamtenergie- und Wasserkosten beträgt im Berichtsjahr rund 39 %, an den Stromkosten sogar rund 55 %.

Ohne Berücksichtigung des Verbrauchers Freibad, die Betrachtung ausschließlich auf die Gebäude reduziert, beträgt die erzielte Gesamtkosteneinsparung rund 11 %.

Werden die erzielten Einsparungen nicht mit Mehrverbräuchen an anderer Stelle verrechnet beträgt die kumulierte Einsparung über sechs Jahre KomEM rund 120.000 €. Die Aufwendungen für die Leistungen der hE betragen insgesamt rund 102.000 € und konnten durch die erzielten Einsparungen mehr als gedeckt werden. In diesen Kosten sind neben Beratungsdienstleistungen alle Werkzeuge zur Fortschreibung des KomEM durch die Stadt Linden enthalten (Datenbanken, Software, Schulungen, Berichtsvorlagen etc.)

Der Strompreis ist im Berichtsjahr deutlich gestiegen. Die Preise für Wärme und Wasser sind gesunken. Auch zukünftig muss mit einem hohen Preisniveau gerechnet werden. Daten und Erläuterungen finden sich in Abschnitt 1.3. Das Energiemanagement wirkt dämpfend auf steigende Energiepreise und wird zukünftig einen noch größeren Beitrag zur Entlastung des Haushalts leisten können.

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

1.1 Aktivitäten der Stadt Linden und der hE

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

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

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	**Einheit**	**Referenz**	**Berichtsjahr**	**Veränderung zur Referenz**	
von 1 / 2013 bis 12 / 2013		Verbrauch Einheit/a	Verbrauch Einheit/a	Verbrauch Einheit/a	Verbrauch %
Strom	kWh	376.932	331.954	-44.978	-11,9%
Wärme	kWh	1.625.137	1.629.581	4.444	0,3%
Fernwärme	kWh	356.758	394.077	37.319	10,5%
Erdgas	kWh	1.244.758	1.205.600	-39.158	-3,1%
Strom	kWh	23.621	29.904	6.283	26,6%
Wasser	m³	12.795	14.798	2.003	15,7%

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

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

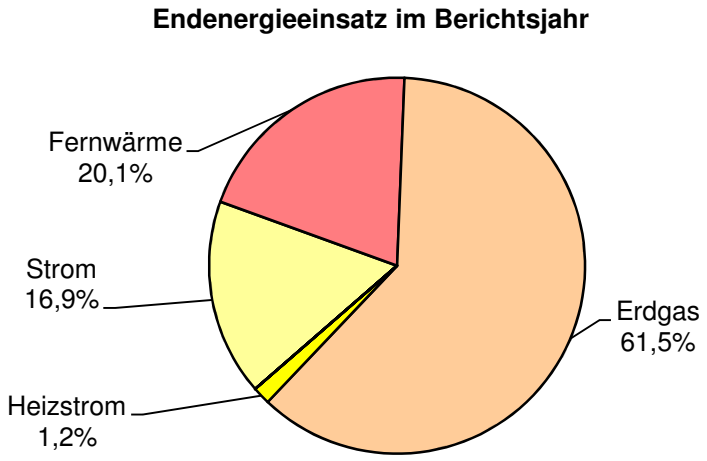


Abbildung 1.2.1 Mengenstruktur des Endenergieeinsatzes nach Energieträgern im Berichtsjahr

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

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

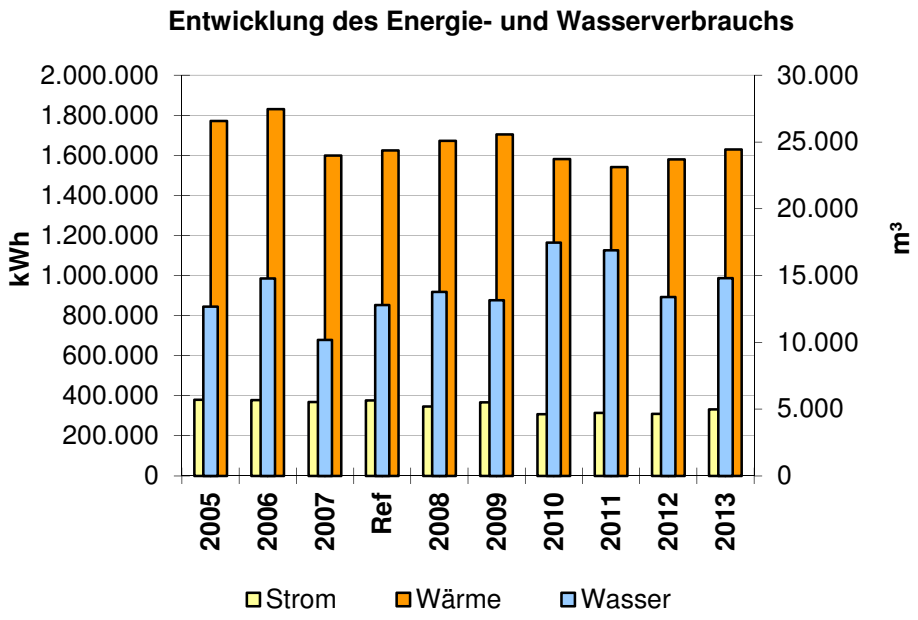


Abbildung 1.2.2 Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche

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

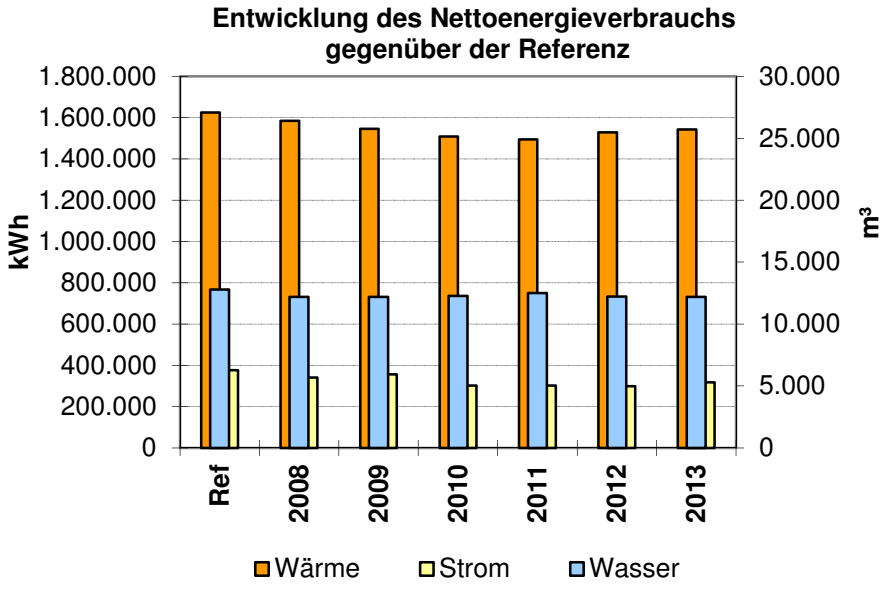


Abbildung 1.2.3 Entwicklung des Nettoenergieverbrauchs gegenüber der Referenz

1.3 Kosten

1.3.1 Stromkosten

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

Der durchschnittliche Strombezugspreis über alle KomEM-Objekte liegt im Berichtszeitraum bei 22,81 ct/kWh mit einer Streuung von 21,62 ct/kWh (Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden) bis 50,98 ct/kWh (Hüttenberger Heimatmuseum). Der hohe Wert ist durch den sehr geringen Verbrauch bei konstantem Grundpreis begründet. Der Anteil der Stromkosten an den Gesamtkosten für Energie und Wasser beträgt rund 41 %. Die größten Kostenträger sind das Freibad und die Stadthalle (siehe Tab.1.5.5). Die Entwicklung des Durchschnittsstrompreises 2005 bis 2013 ist in der folgenden Grafik am Beispiel des Rathauses Linden dargestellt, wobei der Preisanstieg in diesem Zeitraum rund 57 % beträgt.

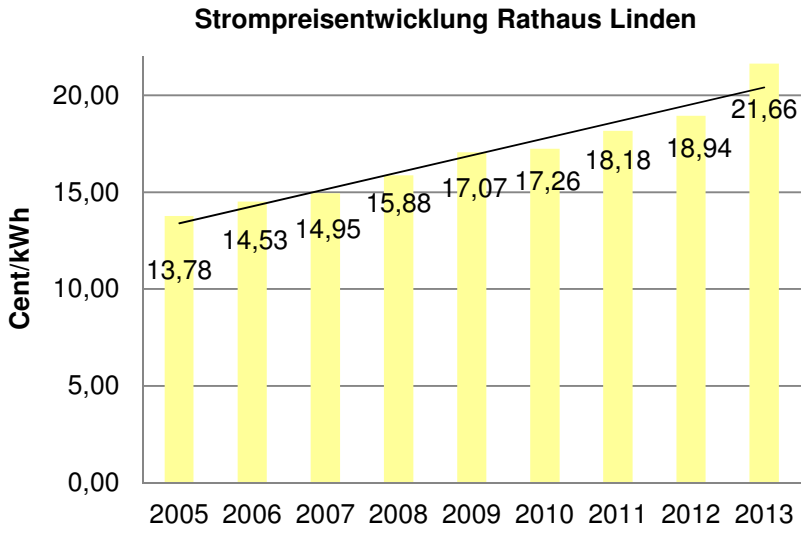


Abbildung 1.3.1 Entwicklung des durchschnittlichen Strompreises für das Rathaus Linden seit dem Jahr 2005 (Preisangaben netto ohne USt.)

1.3.2 Wärmekosten

Die Wärmepreisentwicklung bei den Brennstoffen Heizöl und Erdgas lässt sich exemplarisch anhand der *Abbildung 1.3.2* beschreiben. In der Stadt Linden erfolgt die Wärmeversorgung zu 73,98 % durch Erdgas, zu 24,18 % durch Wärmelieferung (Stadthalle, Erlebnispark) und zu 1,84 % durch Strom.

Der durchschnittliche Wärmebezugspreis über alle KomEM-Objekte liegt bei 5,14 ct/kWh mit einer Streuung von 4,75 bis 21,32 ct/kWh. Der niedrige spezifische Wert im Berichtszeitraum findet sich bei der Beheizung des Stadthalle 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 4,84 ct/kWh (netto ohne USt.)

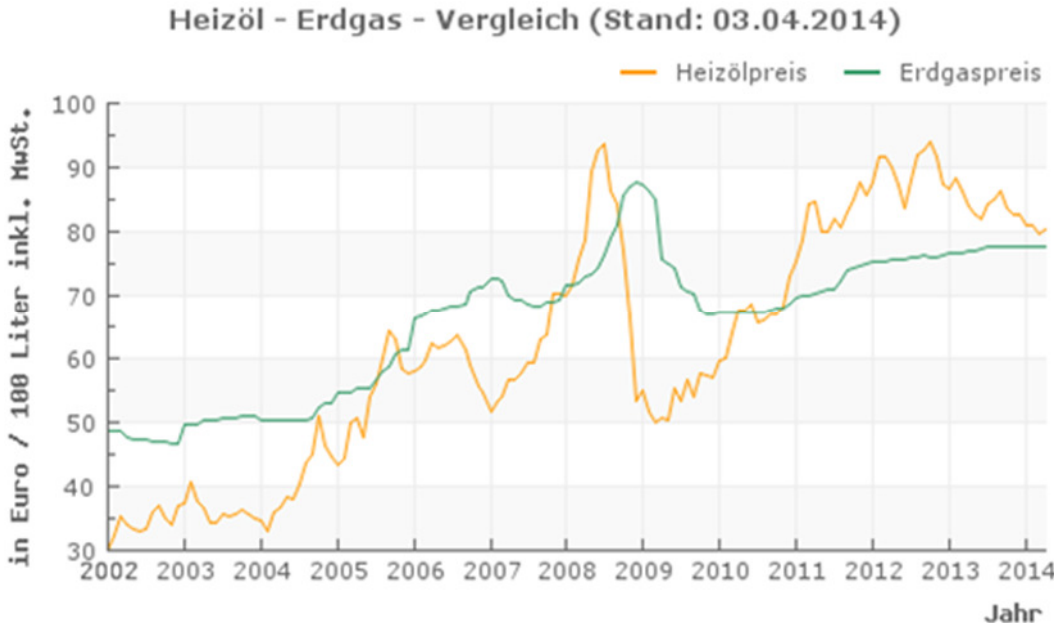


Abbildung 1.3.2 Kostenentwicklung für Heizöl in EUR je 100 Liter bei standardisierter Lieferung für ein Einfamilienhaus (3.000 Liter) und einer äquivalenten Menge von 33.540 kWh Erdgas; brutto, inkl. MwSt. (Quelle: www.fastenergy.de)

1.3.3 Wasserkosten

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

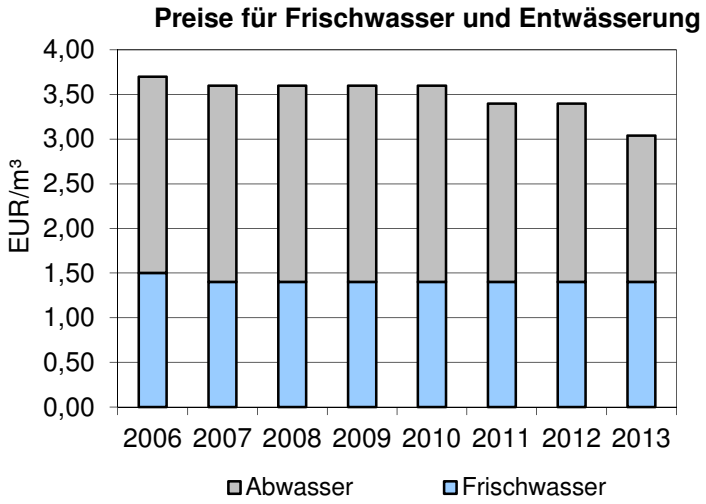


Abbildung 1.3.3 Preisentwicklung für Frischwasser und Abwasser (zuzüglich USt. für Frischwasser)

1.3.4 Gesamtkosten

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

Berichtsjahr	**Referenz**	**Berichtsjahr**	**Veränderung zur Referenz**	
von 1 / 2013 bis 12 / 2013	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	86.004	75.833	-10.170	-11,8%
Wärme	82.232	83.698	1.466	1,8%
Fernwärme	17.815	20.320	2.505	14,1%
Erdgas	60.207	58.309	-1.898	-3,2%
Strom	4.210	5.069	859	20,4%
Wasser	24.270	26.369	2.099	8,6%
Summen	**192.505**	**185.900**	**-6.605**	**-3,43%**

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	**Referenz**	**Berichtsjahr**	**Veränderung zur Referenz**	
von 1 / 2013 bis 12 / 2013	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten EUR/a	Kosten %
Strom	86.004	72.480	-13.524	-15,7%
Wärme	82.232	77.891	-4.341	-5,3%
Fernwärme	17.815	17.744	-71	-0,4%
Erdgas	60.207	56.448	-3.758	-6,2%
Strom	4.210	3.699	-512	-12,2%
Wasser	24.270	22.441	-1.829	-7,5%
Summen	**192.505**	**172.811**	**-19.694**	**-10,23%**

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 119.657 €. Die Aufwendungen für die Leistungen der hE betragen insgesamt 102.130 € und konnten durch die erzielten Einsparungen gedeckt werden. In diesen Kosten sind neben Beratungsdienstleistungen alle Werkzeuge zur Fortschreibung des KomEM durch die Stadt Linden enthalten (Datenbanken, Software, Schulungen, Berichtsvorlagen etc.).

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.

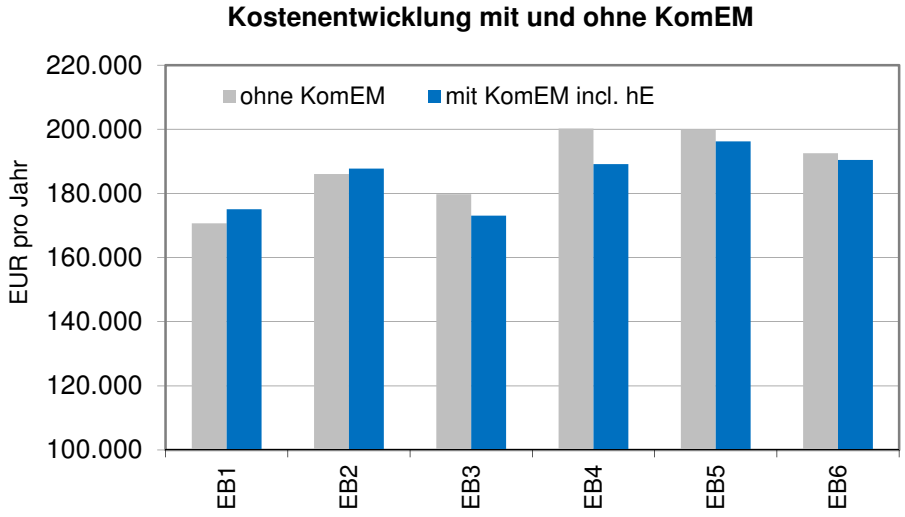


Abbildung 1.3.4 Gegenüberstellung der Energie- und Wasserkosten mit- und ohne KomEM (netto ohne USt.)

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

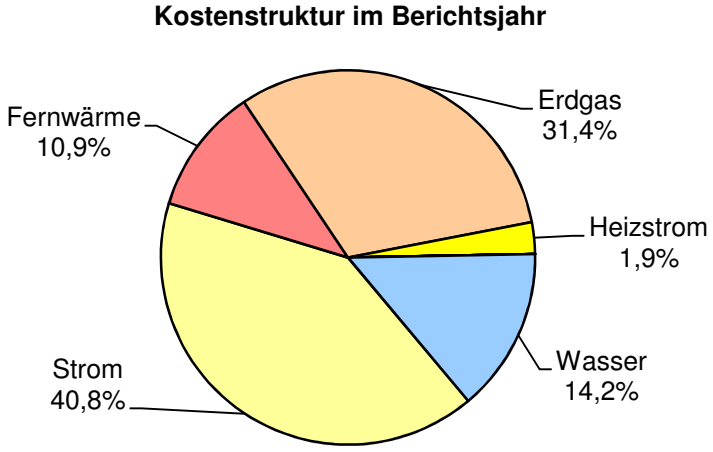


Abbildung 1.3.5 Kostenstruktur des Energie- und Wasserbezugs

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

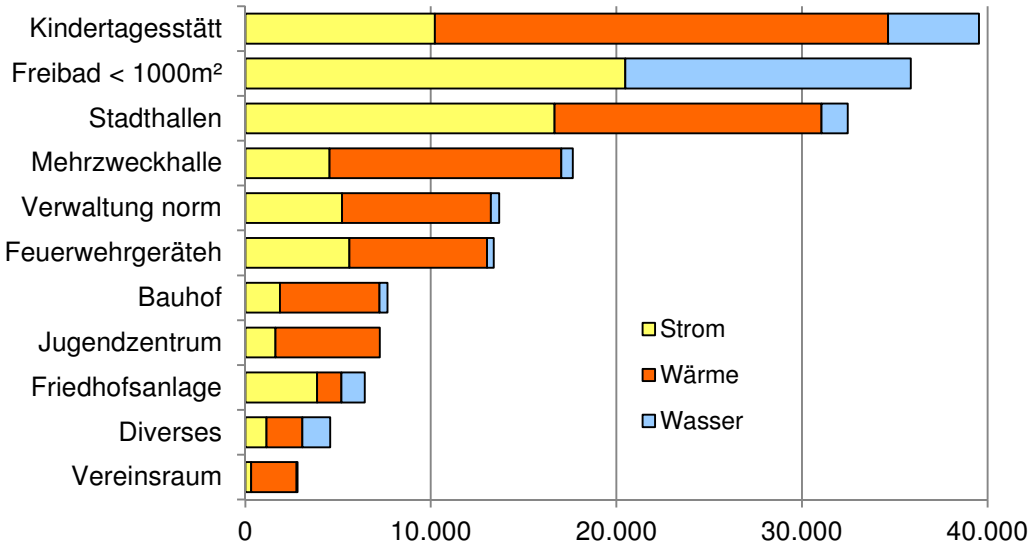


Abbildung 1.3.6 Kosten und Objektstruktur in EURO/Jahr

1.4 Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und spezifischer Faktoren für die einzelnen Energieträger lassen sich die den Verbräuchen zurechenbaren umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Eine Aufteilung der Emissionen nach den Energiebedarfsarten zeigt die folgende Tabelle. Die Emissionsfaktoren wurden den fortgeschriebenen Ergebnissen des Forschungsprojektes „Gesamt-Emissions-Modell Integrierter Systeme“, kurz GEMIS, Version 4.81 entnommen. Für das Berichtsjahr wurde die KWK-Versorgung der Stadthalle noch mit den Emissionsfaktoren für Erdgas bewertet, ab dem nächsten Berichtsjahr, wenn vollständige Daten vorliegen, wird das Koppelprodukt Strom in die Bilanz mit einbezogen. Die Emissionsbilanz ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt:

Berichtsjahr	**Referenz**				**Vermiedene Emissionen**			
von 1 / 2013 bis 12 / 2013	CO_2-Äquivalent Tonnen/a	SO_2-Äquivalent kg/a	NO_x kg/a	Staub kg/a	CO_2-Äquivalent Tonnen/a	SO_2-Äquivalent kg/a	NO_x kg/a	Staub kg/a
Strom	219	299	214	14	35	48	34	2
Wärme	408	246	310	12	21	13	16	1
Erdgas	394	227	296	11	19	11	15	1
Strom	14	19	13	1	1	2	1	0
Summe	**626**	**545**	**524**	**26**	**56**	**61**	**50**	**3**
Veränderung relativ					**8,9%**	**11,1%**	**9,6%**	**11,0%**

Tabelle 1.4.1 Emissionen im Referenzjahr und Emissionsminderung im Berichtsjahr

Die erzielten Verbrauchseinsparungen haben auch zu einer deutlichen Umweltentlastung durch vermiedene Emissionen von Luftschadstoffen geführt, die Verminderung der Emissionen des klimaschädlichen CO_2 im Berichtsjahr beträgt beispielsweise rund 56 Tonnen.

1.5 Verbrauchskennwerte und Kostenübersicht

Die nachfolgenden *Tabellen 1.5.1 bis 1.5.4* geben eine Übersicht über alle 18 KomEM-Objekte ohne Straßenbeleuchtung. Die Verbrauchskennwerte für Strom, Wärme und Wasser mit Vergleichs- und Zielwerten erlauben Aussagen über die energetische Qualität des jeweiligen Liegenschaftstyps. Auffällige Werte (gravierende Überschreitung der Vergleichswerte) sind mit Fettdruck gekennzeichnet. Ergänzend sind den Objekten Prioritäten zugeordnet:

Priorität 1: Kennwert überschreitet den Vergleichswert um mehr als 30 %
➔ dringender Handlungsbedarf

Priorität 2: Kennwert überschreitet den Vergleichswert bis 30 %
➔ Handlungsbedarf

Priorität 3: Kennwert erreicht bzw. unterschreitet den Vergleichswert
➔ geringer Handlungsbedarf

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

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

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

Die nachfolgend zusammengestellten kommunalen Objekte wurden im Berichtszeitraum bearbeitet:

Obj.	Objekt	Ortsteil	BGF_E	Nutzungsart	Bemerkung
2	Rathaus	Leihgestern	2.047	Verwaltung norm	
3	Bauhof	Leihgestern	900	Bauhof	
4	Kindergarten Stadtzentrum	Leihgestern	614	Kindertagesstätt	bis Aug. 2010
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	Leihgestern	835	Kindertagesstätt	ab Aug. 2010
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	Großen-Linden	702	Kindertagesstätt	
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	Großen-Linden	387	Kindertagesstätt	
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	Leihgestern	549	Kindertagesstätt	
8	Evangelischer Kindergarten	Leihgestern	600	Kindertagesstätt	bis Nov. 2010
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	Leihgestern	944	Kindertagesstätt	ab Nov. 2010
9	Stadthalle	Leihgestern	2.374	Stadthallen	
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	Leihgestern	1.593	Mehrzweckhalle	
10,1	Volkshalle (Wärme gesamt)	Leihgestern	2.142	Mehrzweckhalle	
11	Feuerwehr Leihgestern	Leihgestern	549	Feuerwehrgeräteh	
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	Großen-Linden	2.030	Feuerwehrgeräteh	
14	Hüttenberger Heimatmuseum	Leihgestern	145	Vereinsraum	
15	Heimatstube	Leihgestern	57	Vereinsraum	
16	Erlebnispark (Wasser gesamt)	Großen-Linden	3.292	Diverses	
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	Großen-Linden	592	Jugendzentrum	
17	Trauerhalle Großen-Linden	Großen-Linden	541	Friedhofsanlage	
18	Trauerhalle Leihgestern	Leihgestern	159	Friedhofsanlage	
19	Freibad	Großen-Linden	892	Freibad < 1000m²	
20	Grillhütte	Großen-Linden	169	Diverses	

BGF_E: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche, bei Bädern: Beckenfläche

Tabelle 1.5.1 Zusammenstellung der KomEM – Objekte

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

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

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

Strom – Verbrauchskennwerte

			Strom-Kennwerte in kWh/(m²a)					
Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF_E in m²	Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Vergleichs-Kennwert ZIEL	Ab-weichung MITTEL	Ab-weichung ZIEL	Prio
9	Stadthalle	2.374	**37**	18	13	**108 %**	**198 %**	**1**
3	Bauhof	900	**9**	7	5	**34 %**	**91 %**	**1**
18	Trauerhalle Leihgestern	159	**38**	25	18	**53 %**	**118 %**	**1**
19	Freibad	892	**98**	97	68	**1 %**	**44 %**	2
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	**10**	9	6	**10 %**	**58 %**	2
11	Feuerwehr Leihgestern	549	**10**	9	6	**11 %**	**59 %**	2
15	Heimatstube	57	**9**	9	6	**4 %**	**48 %**	2
2	Rathaus	2.047	12	20	14	-41 %	-16 %	3
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	1.593	13	19	13	-31 %	-2 %	3
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	20	21	15	-6 %	**34 %**	3
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	21	25	18	-15 %	**21 %**	3
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	549	17	21	15	-17 %	**19 %**	3
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	11	21	15	-49 %	-27 %	3
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	8	21	15	-60 %	-43 %	3
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	592	12	15	11	-18 %	**17 %**	3
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	15	21	15	-29 %	**1 %**	3
14	Hüttenberger Heimatmuseum	145	2	9	6	-81 %	-72 %	3

Tabelle 1.5.2 Stromverbrauchskennwerte

Wärme – Verbrauchskennwerte

			Wärme-Kennwerte in kWh/(m²a)					
Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF_E in m²	Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Vergleichs-Kennwert ZIEL	Ab-weichung MITTEL	Ab-weichung ZIEL	Prio
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	**178**	115	69	**55 %**	**158 %**	**1**
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	592	**143**	102	61	**40 %**	**133 %**	**1**
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	**153**	115	69	**33 %**	**122 %**	**1**
15	Heimatstube	57	**218**	86	52	**153 %**	**322 %**	**1**
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	**128**	115	69	**11 %**	**85 %**	2
3	Bauhof	900	**123**	98	59	**25 %**	**109 %**	2
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	**141**	115	69	**23 %**	**105 %**	2
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	549	**142**	115	69	**23 %**	**105 %**	2
9	Stadthalle	2.374	130	133	80	-2 %	**63 %**	3
10,1	Volkshalle (Wärme gesamt)	2.142	121	155	93	-22 %	**30 %**	3
2	Rathaus	2.047	81	83	50	-3 %	**62 %**	3
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	75	136	82	-45 %	-8 %	3
14	Hüttenberger Heimatmuseum	145	80	86	52	-7 %	**55 %**	3
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	11	140	84	-92 %	-86 %	3

BGF_E: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche (Bei Bädern: Beckenfläche)
Für die Liegenschaften Nr.18,19 u.20 kann kein sinnvoller Kennwertvergleich dargestellt werden

Tabelle 1.5.3 Wärmeverbrauchskennwerte

Wasser – Verbrauchskennwerte

			Wasser-Kennwerte in m³/(m²a)					
Obj. Nr.	Liegenschaft	BGF_E in m²	Kennwert KomEM-Jahr	Vergleichs-Kennwert MITTEL	Vergleichs-Kennwert ZIEL	Ab-weichung MITTEL	Ab-weichung ZIEL	Prio
19	Freibad	892	**12,314**	9,106	6,374	**35 %**	**93 %**	**1**
5	Kindergarten Großen-Linden Ober.	702	**0,727**	0,357	0,250	**104 %**	**191 %**	**1**
4,1	Kindergarten Stadtzentrum saniert	835	**0,596**	0,357	0,250	**67 %**	**139 %**	**1**
9	Stadthalle	2.374	**0,194**	0,120	0,084	**62 %**	**131 %**	**1**
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	549	**0,472**	0,357	0,250	**32 %**	**89 %**	**1**
15	Heimatstube	57	**0,366**	0,031	0,022	**1.081 %**	**1.587 %**	**1**
3	Bauhof	900	**0,161**	0,153	0,107	**5 %**	**50 %**	2
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Linden	2.030	**0,055**	0,048	0,034	**14 %**	**63 %**	2
18	Trauerhalle Leihgestern	159	1,517	2,009	1,406	-25 %	**8 %**	3
8,1	Evangelischer Kindergarten erweitert	944	0,242	0,357	0,250	-32 %	-3 %	3
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	1.593	0,128	0,219	0,153	-42 %	-16 %	3
17	Trauerhalle Großen-Linden	541	0,680	2,009	1,406	-66 %	-52 %	3
2	Rathaus	2.047	0,071	0,136	0,095	-48 %	-25 %	3
6	Kindergarten Großen-Linden Bahn.	387	0,302	0,357	0,250	-15 %	**21 %**	3
11	Feuerwehr Leihgestern	549	0,016	0,048	0,034	-66 %	-51 %	3

BGF_E: Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche (Bei Bädern: Beckenfläche)
Für die Liegenschaft Nr.20 kann kein sinnvoller Kennwertvergleich dargestellt werden

Tabelle 1.5.4 Wasserverbrauchskennwerte

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

Obj. Nr.	Liegenschaft	Kosten Strom in EUR	Kosten Wärme in EUR	Kosten Wasser in EUR	Gesamtkosten Berichtsjahr in EUR	Gesamtkosten Referenz in EUR
9	Stadthalle	16.670	14.390	1.401	32.462	40.848
19	Freibad	20.484	0	15.378	35.862	34.493
2	Rathaus	5.219	8.014	444	13.677	17.626
10,1	Volkshalle (Wärme gesamt)	0	12.487	0	12.487	14.028
12	Feuerwehrstützpunkt Großen-Lir	4.360	7.421	337	12.118	13.198
4,1	Kindergarten Stadtzentrum sanie	1.967	7.186	1.514	10.667	10.834
5	Kindergarten Großen-Linden Obe	3.026	4.774	1.550	9.351	10.486
8,1	Evangelischer Kindergarten erwe	1.747	5.812	693	8.253	10.338
7	Kindergarten Leihgestern Regen.	2.115	3.757	787	6.659	7.116
3	Bauhof	1.868	5.359	441	7.668	6.504
10	Volkshalle (Strom&Wasser)	4.539	0	620	5.159	5.764
16,1	Erlebnispark JUZ Stadt Linden	1.631	5.613	0	7.244	4.146
6	Kindergarten Großen-Linden Bah	1.368	2.884	356	4.608	3.973
17	Trauerhalle Großen-Linden	2.516	1.315	515	4.346	3.851
20	Grillhütte	1.148	1.922	134	3.204	3.224
18	Trauerhalle Leihgestern	1.354	0	733	2.087	1.550
16	Erlebnispark (Wasser gesamt)	0	0	1.374	1.374	1.459
11	Feuerwehr Leihgestern	1.245	0	27	1.273	1.302
15	Heimatstube	186	613	64	863	938
14	Hüttenberger Heimatmuseum	128	1.833	0	1.961	829
Summe		71.573	83.381	26.369	181.323	192.505

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[(2)]. Die zum Kennwert angegebene Abweichung in Prozent beschreibt die Differenz zum statistischen Mittelwert vergleichbarer Objekte. Die Definitionen sind in Anhang 3.2.2 erläutert.

Die in den Verbrauchstabellen und Grafiken angegebenen Jahreszahlen bezeichnen den Beginn des jeweiligen Auswertungsjahres. Die Angabe 2013 bedeutet bei dem für die Stadt Linden gewähltem Auswertungsjahr 01.01.2013 bis 31.12.2013.

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

1. Straßenbeleuchtung

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

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

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

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

Ziel und Inhalt des Projektes:

Im Rahmen des Projektes der OVAG-LED-Initiative erfolgt die Umrüstung von voraussichtlich bis zu etwa 50.000 bisher noch mit konventionellen Leuchten bestückten Lichtpunkten auf hocheffiziente und umweltfreundliche LED-Leuchten. Mit der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf hocheffiziente LED-Technologie wird eine signifikante Reduzierung der CO_2-Emissionen bei der Stromnutzung gegenüber der bestehenden Technologie erreicht. Aufgrund des zu erwartenden hohen CO_2-Minderungsportenzials von deutlich über 60 % fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit das OVAG-Projekt im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative.

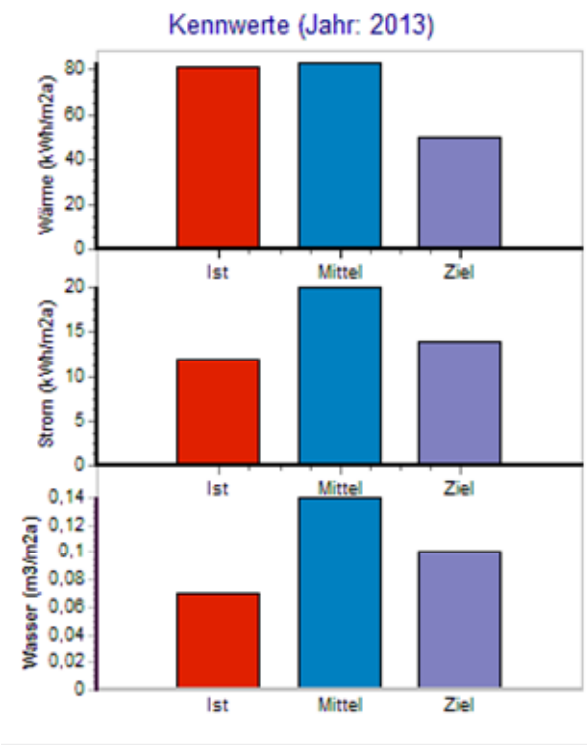
Neben der nachhaltigen Reduzierung des Stromverbrauchs und der Treibhausgasemissionen wird eine Verbesserung der Ausleuchtung der Straßen, Gehwege und Plätze angestrebt. Die an der OVAG-LED-Initiative teilnehmenden Kommunen profitieren weiterhin von zukünftig geringer steigenden Ausgaben für die Straßenbeleuchtung,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

(3) Angaben aus Unterlagen der OVAG (Stand 2009)
(4) Angaben aus einer Aufstellung der Stadt (Stand 2010)
(5) http://www.ovag-kommunal.de/ok/ovag-kommunal.nsf/c/Strom,Stra%C3%9Fenbeleuchtung,OVAG-LED-Initiative

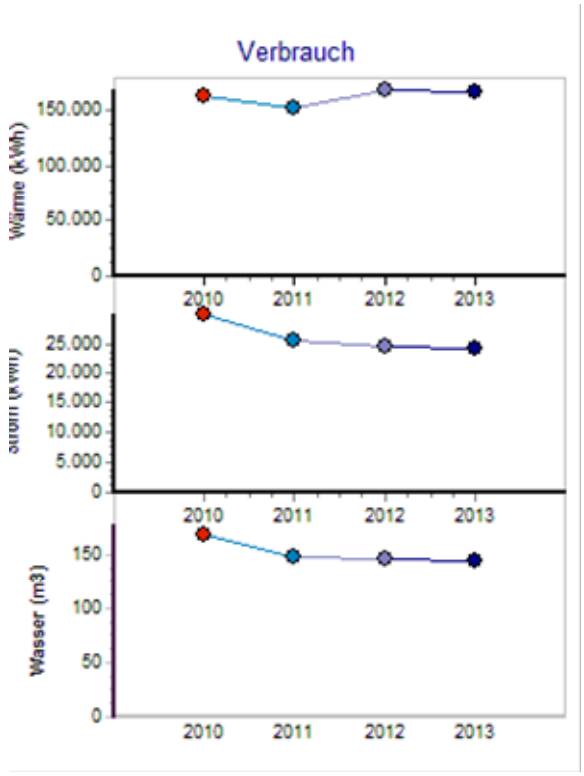
2. Rathaus

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

Nutzung		Verwaltung norm			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	2047.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1986			
Nennwärmeleistung	[kW]	184			
Abgasverlust	[%]	8			
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	161469	151449	167609	165349
- davon Erdgas SWG	[kWh]	161469	151449	167609	165349
Kosten Absolut	[EUR]	9873	8803	11032	9461
- davon Erdgas SWG	[EUR]	9873	8803	11032	9461
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.07	0.06
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	29893	25397	24465	24095
Kosten Absolut	[EUR]	6138.76	5487.44	5512.54	6205.76
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.21	0.22	0.23	0.26
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	169	148	146	146
Kosten Absolut	[EUR]	650.02	538.53	530.00	473.78
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.64	3.64	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	65	52	59	59



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive USt

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

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 39 %, zum Vorjahr um rund 2 % zurückgegangen. Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte.

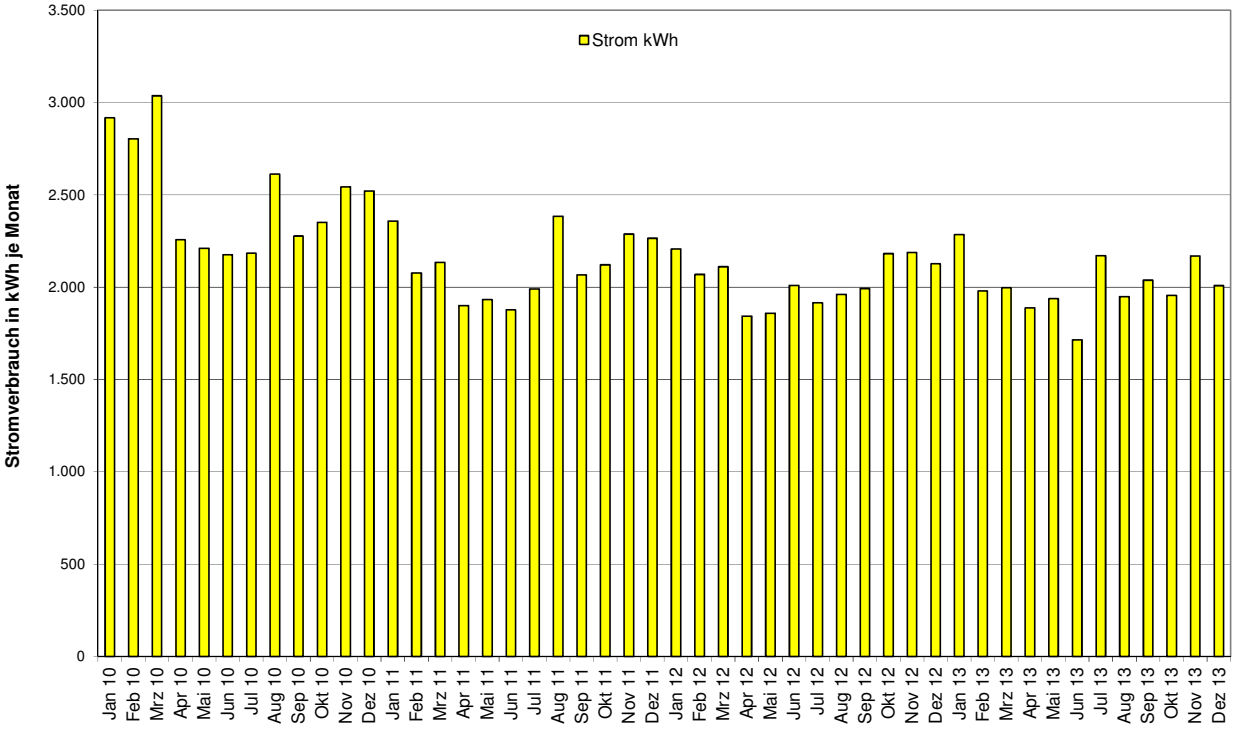
Im Vergleich zu modernen Bürogebäuden ist die Tageslichtnutzung nicht optimal. Als Folge ist die Einschaltdauer der Raumbeleuchtung ganzjährig vergleichsweise hoch. Bei Renovierungen werden helle Farbtöne verwendet. Um den Verbrauch kontinuierlich zu senken, wurde der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten überprüft und umgesetzt (z. B. Konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen/LED, 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 IT - Administrator abzustimmen. Stand-by-Verbrauch außerhalb der Arbeitszeit wird durch Abschalten der Geräte mittels abschaltbarer Steckerleisten vermieden. Weitere größere Stromverbraucher sind Drucker, Vervielfältigungsgeräte und Kühlschränke. Bei Ersatz elektrischer Geräte wird darauf geachtet, dass hoch effiziente Geräte beschafft werden.

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

Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung des Stromverbrauchs anhand abgelesener Monatswerte seit 2010.



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

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 7 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 1 % gesunken. Der Kennwert entspricht dem Mittelwert vergleichbarer Objekte.

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

Wärmetechnische Schwachstellen sind beispielsweise ungedämmte Heizkörpernischen. Alle Außentüren und Fenster im Rathaus und Nebengebäude, sollten auf Dichtheit geprüft werden. Ggf. sollten die Dichtungen erneuert werden, damit Zugerscheinungen und erhöhte Lüftungswärmeverluste vermieden werden.

Die Kesselanlage der Liegenschaft versorgt ausschließlich die Verwaltung mit Wärme, die Hausmeisterwohnung verfügt über ein eigenes Heizgerät. Einsparpotential liegt in der Optimierung der Reglereinstellung bei Reduzierung der Wärmeerzeugung außerhalb der Nutzungszeiten. Eine Reduzierung der Nutzungszeiten, z.B. die der ehemaligen Sozialstation, haben in der Vergangenheit zum guten Ergebnis mit beigetragen. Da die Kesselanlage keine Wärme für Brauchwasser zur Verfügung stellen muss (Elektrokleinspeicher), wird diese konsequent, außerhalb der Heizperiode abgeschaltet. Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und entsprechend der tatsächlichen Nutzung (Nacht- und Wochenendabsenkung /-abschaltung) eingestellt. Auch bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß- statt Dauerlüftung usw.) führt zu weiteren Einsparungen.

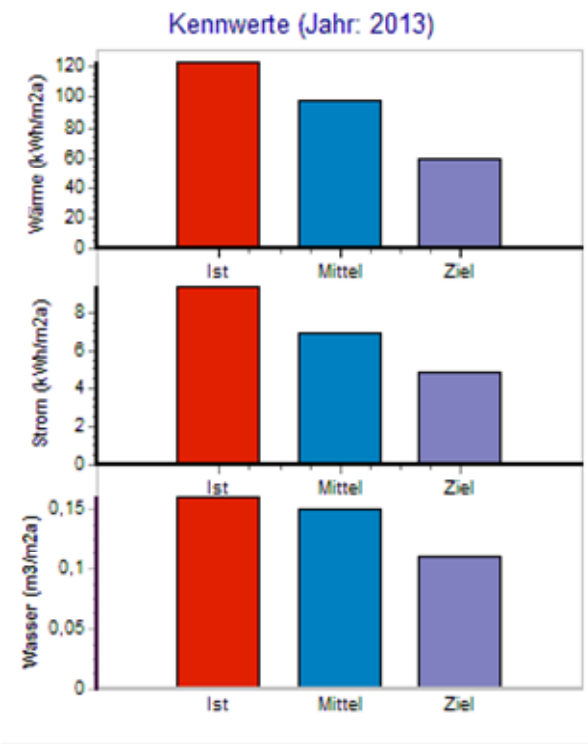
Wasser

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

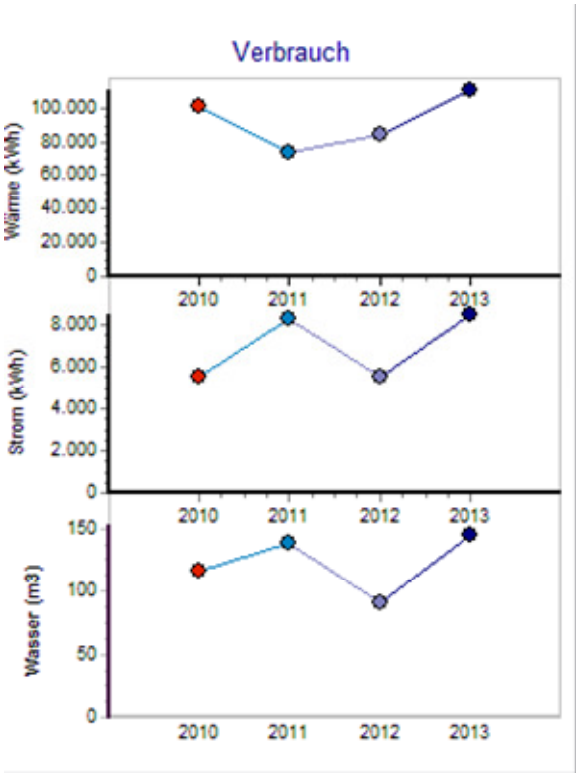
3. Bauhof

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

Nutzung		Bauhof			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	900.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung	[kW]	130			
Abgasverlust	[%]	6			
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	100401	74199	84129	110433
- davon Erdgas SWG	[kWh]	100401	74199	84129	110433
Kosten Absolut	[EUR]	6547	4561	5887	6334
- davon Erdgas SWG	[EUR]	6547	4561	5887	6334
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.07	0.06	0.07	0.06
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	5490	8265	5467	8440
Kosten Absolut	[EUR]	1199.56	1835.93	1299.61	2219.83
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.22	0.22	0.24	0.26
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	116	140	91	145
Kosten Absolut	[EUR]	447.59	508.24	329.56	473.15
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.64	3.64	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	32	23	25	35



Vergleichsquelle: ages 2005



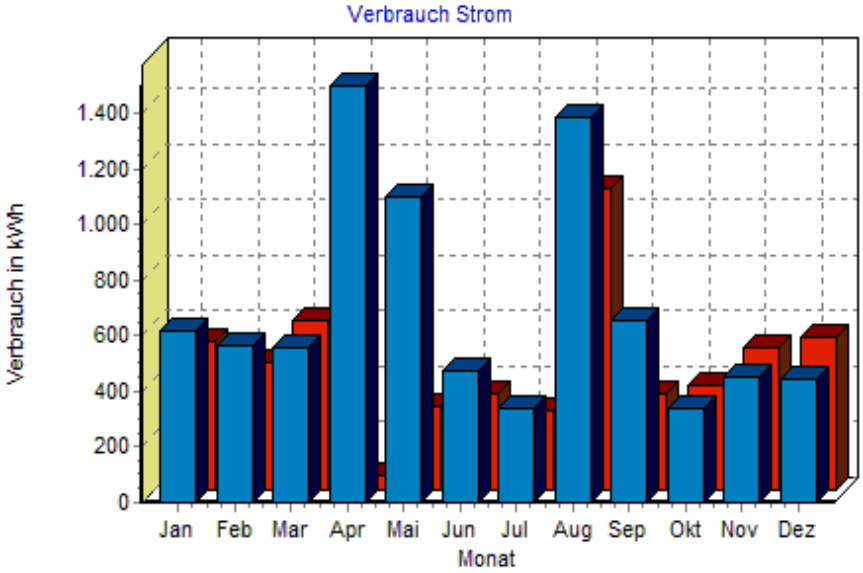
Alle Kosten und Preise inklusive USt

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

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 5 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 54 % gestiegen. Der Kennwert liegt 34 % über dem Mittelwert.

Ein Grund für den Mehrverbrauch zum Vorjahr ist die Stromversorgung einer mobilen Mammografiepraxis im April und Mai 2013, sowie der nutzungsbedingte Mehrverbrauch im August (Stadtfest). In der folgenden Grafik sind diese beiden besonderen Ereignisse und der daraus resultierende Mehrverbrauch im Monatsvergleich 2013 zu 2012 dargestellt. Werden diese beiden Mehrverbräuche herausgerechnet liegt der Kennwert zwischen dem Mittel- und Zielwert vergleichbarer Objekte. Um ein besseres Controlling zu ermöglichen soll das Mammografiemobil zukünftig den notwendigen Strom von dem vorhandenen städtischen Festplatzanschluss beziehen.



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

Wärme

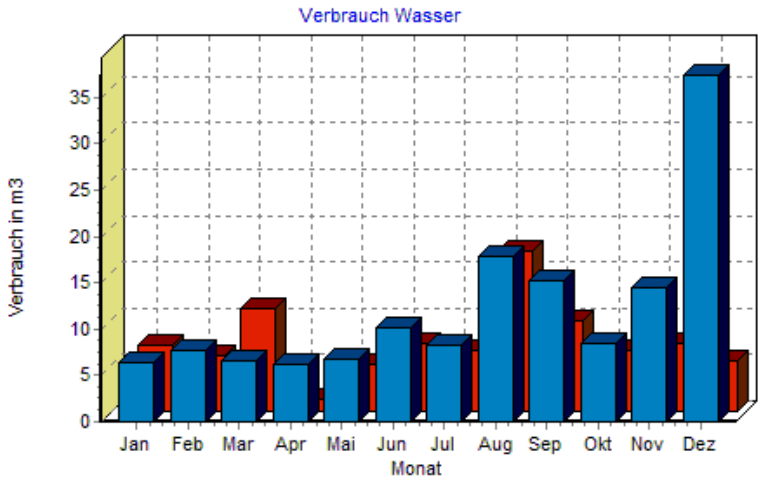
Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 20 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 31 % gestiegen. Der Kennwert liegt rund 25 % über dem Mittelwert.

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. Laut Bauhofleitung besteht nur ein geringer Warmwasserbedarf. Um den Warmwasserverbrauch genauer beurteilen zu können, sollte ein Wasserzähler vor dem WW-Bereiter installiert werden. Dies erlaubt Aussagen darüber, ob eine elektrische WW-Bereitung, ggf. solar unterstützt, sinnvoll ist. Im Berichtszeitraum wurde der Warmwasserbereiter erneuert. Das Speichervolumen beträgt derzeit 250 Liter. Da die Warmwasserbereitung unabhängig von der Raumwärmeerzeugung erfolgt, wird weiterhin auf die Umstellung Winter/Sommerbetrieb geachtet. Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und bedarfsgerecht eingestellt. Auch bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß statt Dauerlüftung usw.) führt weiterhin zu Einsparungen.

Wasser

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 61 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 59 % gestiegen. Dem Sachverhalt wurde nachgegangen. Eine Ursache konnte bislang nicht ermittelt werden. Der Kennwert liegt 5 % über dem Mittelwert vergleichbarer Objekte.

In der folgenden Grafik sind die besonderen Ereignisse und der daraus resultierende Mehrverbrauch im Monatsvergleich 2013 zu 2012 dargestellt. Werden diese Mehrverbräuche herausgerechnet liegt der Kennwert zwischen dem Mittel- und Zielwert vergleichbarer Objekte.

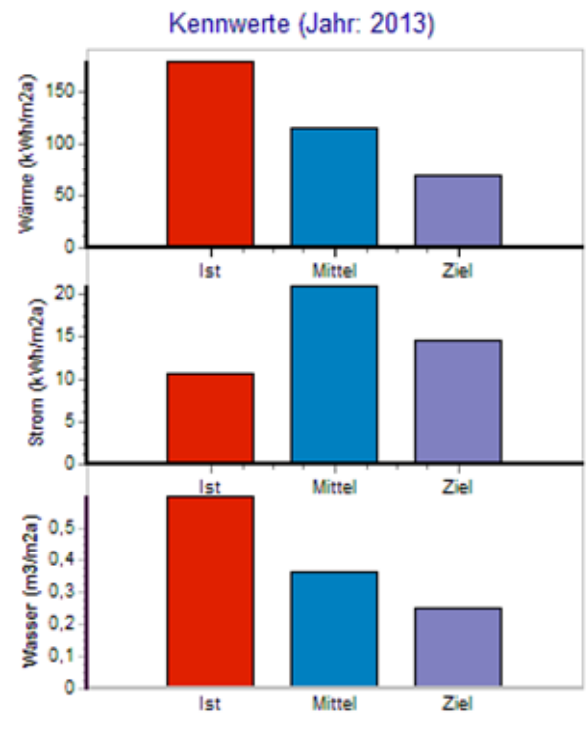


Beim Wechsel von Armaturen sollte auf Wassersparprodukte zurückgegriffen werden, so z. B. beim Austausch von Wasserdüsen an Waschtischarmaturen Strahlregler einsetzen.

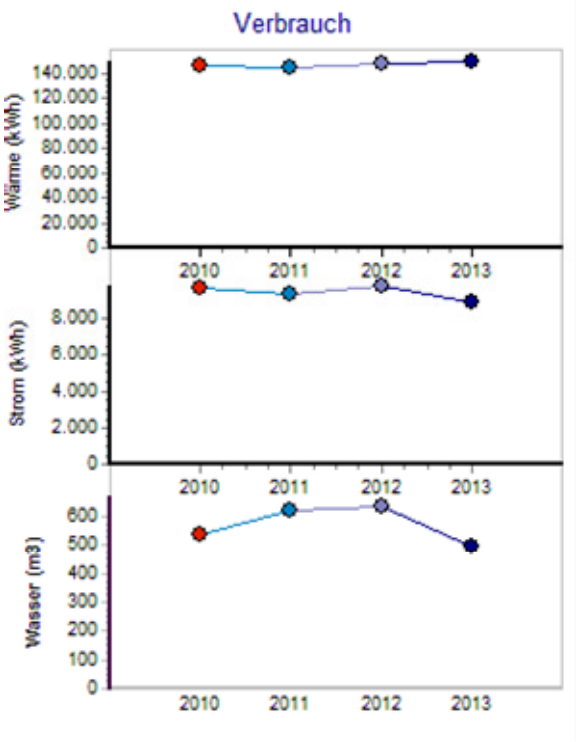
4.1 Kindergarten Stadtzentrum

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

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	835.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung	[kW]	92,5			
Abgasverlust	[%]	6			
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	145170	144102	147347	148866
- davon Erdgas SWG	[kWh]	145170	144102	147347	148866
Kosten Absolut	[EUR]	8513	8057	9173	8473
- davon Erdgas SWG	[EUR]	8513	8057	9173	8473
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.06	0.06
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	9631	9302	9777	8907
Kosten Absolut	[EUR]	2030.24	2056.83	2246.26	2335.51
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.21	0.22	0.23	0.26
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	538	621	634	498
Kosten Absolut	[EUR]	2071.90	2260.31	2307.74	1623.64
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.64	3.64	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	48	40	44	45



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive USt

Bei der Kita handelt es sich um ein massives, freistehendes Gebäude. Der Wärmeschutz des Gebäudes entspricht dem Standard vor der WSVO von 1984. Die Bausubstanz der Liegenschaft befindet sich in einem guten Zustand. Es werden 90 Kinder in 5 Gruppen von 17 Mitarbeiterinnen (Erzieherinnen, Küchenkraft, Reinigungskraft) betreut. Die Kita ist bei Bedarf auch in den Sommerferien geöffnet. Das Mittagessen wird angeliefert. Öffnungszeiten: Mo – Fr 7:00– 16:30 Uhr. Das Objekt wurde erweitert. Die Bruttogrundfläche (BGF) ist von rund 614 m² auf 835 m² erhöht worden. Da für dieses erweiterte Objekt noch keine Referenzverbräuche vorliegen wurden diese zur besseren Vergleichbarkeit mit den Verbrauchswerten der ersten verfügbaren Betriebsjahre hochgerechnet.

Strom

Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 6 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 9 % zurückgegangen.

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

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 3 % und zum Vorjahr um rund 1 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt noch 55 % über dem Mittelwert vergleichbarer Objekte. Dieses ist unter anderem auf die Bauweise des Gebäudes (ungünstiges Verhältnis der Hüllfläche zum Innenraum) zurückzuführen. Der absolute Verbrauch wurde trotz Zubau nicht erhöht.

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 wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und bedarfsgerecht eingestellt.

Zur Verringerung der rückseitigen Wärmeabstrahlung bei den Stahlröhrenradiatoren vor den bodentiefen Fenstern bzw. Fensterelementen wurden Abdeckungen (Strahlungsschirme) angebracht. 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.) führen zu weiteren Einsparungen.

Wasser

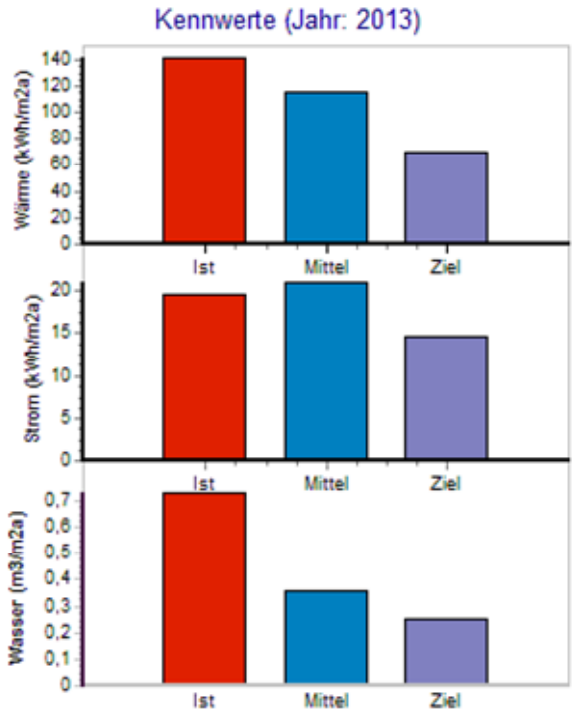
Der Wasserverbrauch ist gegenüber der Referenz um rund 14 % und zum Vorjahr um rund 21 % vermindert worden. Der schlechte Kennwert liegt noch 67 % über dem Mittelwert und ist nur zu einem Teil mit dem Umbau zu erklären. Dem Sachverhalt wurde nachgegangen und als Konsequenz Toilettenspülungen erneuert und in einem Sanitärraum alte Waschtischarmaturen durch moderne kinderfreundliche Sensor-Armaturen ersetzt.

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 und Einsatz moderner Technik sollten in dieser Einrichtung weitere Einsparungen erreicht werden können.

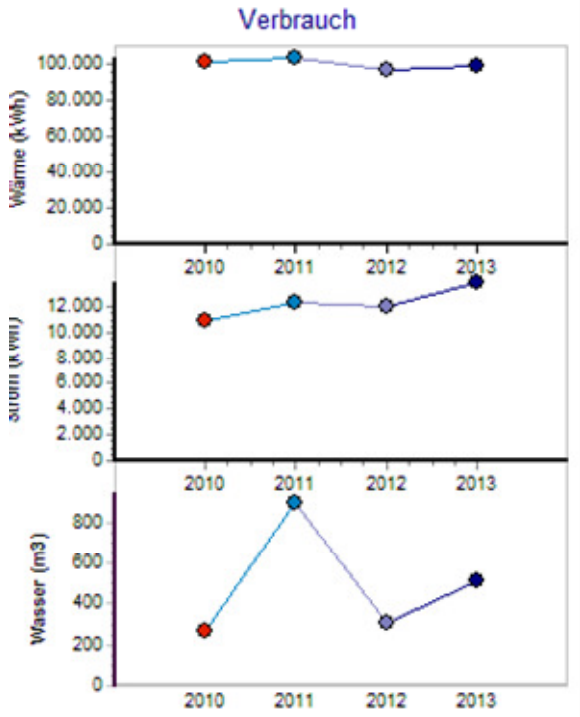
5. Kindergarten Großen – Linden (Obergasse)

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

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	702.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1993			
Nennwärmeleistung	[kW]	64			
Abgasverlust	[%]	7			
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	100963	103166	96207	99275
- davon Erdgas SWG	[kWh]	100963	103166	96207	99275
Kosten Absolut	[EUR]	5747	5755	6016	5645
- davon Erdgas SWG	[EUR]	5747	5755	6016	5645
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.06	0.06
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	10826	12255	12009	13864
Kosten Absolut	[EUR]	2270.33	2690.88	2745.77	3595.63
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.21	0.22	0.23	0.26
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	265	894	308	510
Kosten Absolut	[EUR]	1020.27	3252.25	1121.32	1661.70
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.64	3.64	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	36	32	32	35



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 WSVO. Die Bausubstanz der Liegenschaft befindet sich in einem guten Zustand. Wegen wiederholter Undichtigkeiten wurde 1990 ein Satteldach auf das bestehende Flachdach aufgesetzt. Im Jahr 2003 wurde die Liegenschaft auf der Ostseite um einen Anbau (WC und Personalraum) erweitert. Es werden rund 100 Kinder in 4 Gruppen von 12 Mitarbeiterinnen (Erzieherinnen, Küchenkraft, Reinigungskraft) betreut. Die Kita ist 3 Wochen in den Sommerferien geschlossen. Das Mittagessen wird angeliefert. Öffnungszeiten: Mo – Fr 7:00 – 16:30 Uhr bzw. im zweiten Halbjahr auch bis 17.30 Uhr.

Strom

Der gute Kennwert liegt zwischen dem Mittel- u. Zielwert. Der Stromverbrauch konnte zur Referenz um rund 40 % gesenkt werden. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 15 % gestiegen.

Um den Verbrauch zu senken wurden Maßnahmen in den Checklisten beschrieben und umgesetzt (z. B. konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen/LED, 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 bereitet 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.) werden weiterhin Einspareffekte erzielt.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 18 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 3 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 23 % über dem Mittelwert.

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

Die oberste 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 wird die Heizungsanlage außerhalb der Heizperiode ganz abgeschaltet. Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und bedarfsgerecht eingestellt.

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

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

Wasser

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 8 % und zum Vorjahr um rund 66 % gestiegen. Der Verbrauchskennwert liegt 104 % über dem Mittelwert.

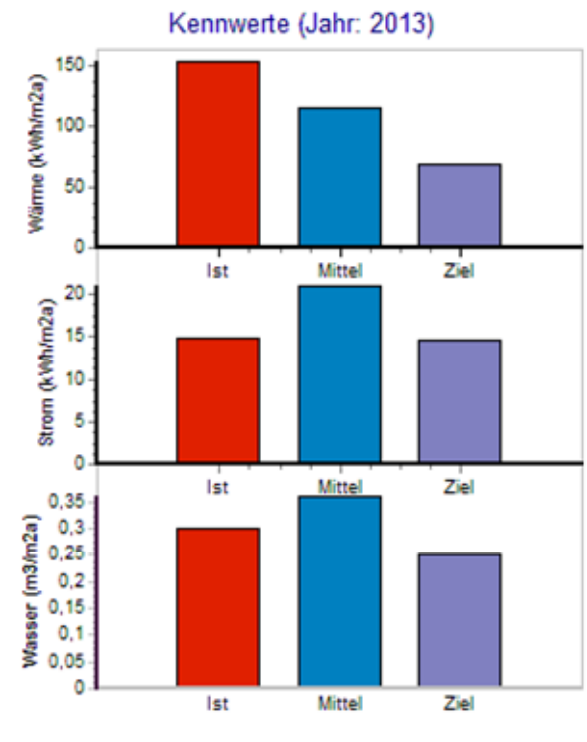
Im Juni/Juli 2013 kam es zu einem erhöhten Wasserverbrauch durch eine Leckage. Diese wurde zeitnah durch das monatliche Controlling bekannt. Weitere Verbräuche und damit unnötige Kosten konnten somit vermieden werden. Rechnet man dieses besondere Ereignis heraus und, so liegt der Kennwert 28 % über dem Mittelwert und entspricht annähernd dem Vorjahreswert.

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

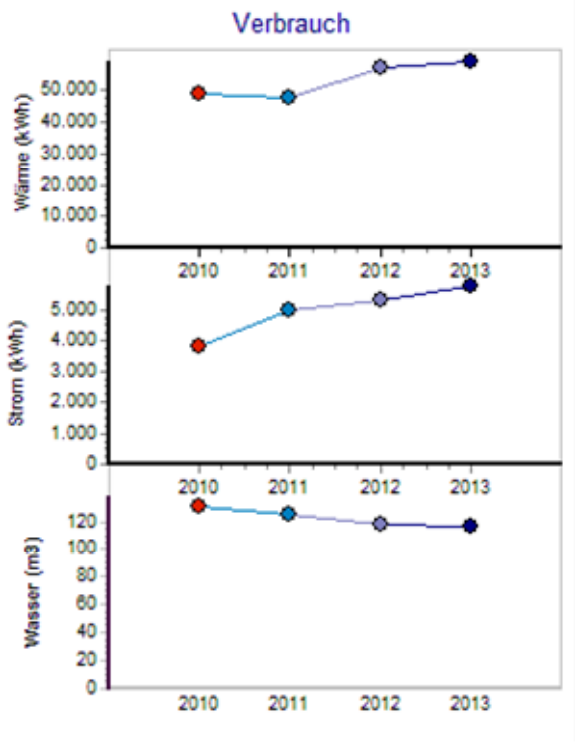
6. Kindergarten Großen – Linden (Bahnhofstr.)

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

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	387.10			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1990			
Nennwärmeleistung	[kW]	51-61			
Abgasverlust	[%]	7			
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	49042	47648	57241	59220
- davon Erdgas SWG	[kWh]	49042	47648	57241	59220
Kosten Absolut	[EUR]	3140	2811	3709	3412
- davon Erdgas SWG	[EUR]	3140	2811	3709	3412
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.06	0.06
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	3828	5014	5331	5769
Kosten Absolut	[EUR]	859.68	1150.86	1264.48	1624.07
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.22	0.23	0.24	0.28
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	131	126	118	117
Kosten Absolut	[EUR]	504.34	458.56	433.56	380.84
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.65	3.66	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	16	14	18	19



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive USt

Bei der Liegenschaft handelt es sich um ein freistehendes, unterkellertes Gebäude. Der Wärmeschutz der Liegenschaft entspricht dem Standard vor der ersten WSVO. Die Bausubstanz und der Wärmeschutz der Liegenschaft befinden sich in einem mäßigen Zustand. Die Liegenschaft wird ganzjährig als Kindertagesstätte genutzt. Es werden rund 50 Kinder in 2 Gruppen von 5 Mitarbeiterinnen (Erzieherinnen, Küchenkraft, Reinigungskraft) betreut. Das Mittagessen wird angeliefert. Praktizierte Öffnungszeiten: Mo – Fr. 08:00 – 15:00 Uhr, ab April 2013 regulär 7.00 Uhr bis 15.30 Uhr.

Strom

Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 70 % und zum Vorjahr um rund 8 % gestiegen.

Um den Verbrauch zu senken wurden Maßnahmen in den Checklisten beschrieben und umgesetzt (z. B. konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen/LED, Einsatz von Zeitschaltuhren, etc.). Die Warmwasserbereiter wurden mit je einer Stecker-Zeitschaltuhr ausgestattet. Dies sorgt dafür, dass nur Warmwasser während der Öffnungszeiten der Einrichtung bereitet 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.) werden weiterhin Einsparungen erzielt.

Wärme

Der Wärmeverbrauch konnte zur Referenz um rund 1 % gesenkt werden. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 3 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 33 % 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. Weiteres Einsparpotential besteht in der Optimierung der Reglereinstellung wie z.B. Abschalten der Anlage außerhalb der Heizperiode. Im Rahmen eines Wartungsvertrages wird die Heizungsanlage jährlich überprüft und bedarfsgerecht eingestellt. Auch bewusstes Nutzerverhalten (20°C sind warm genug, Türen schließen, Stoß- statt Dauerlüftung usw.) führt weiterhin zu Einsparungen.

Wasser

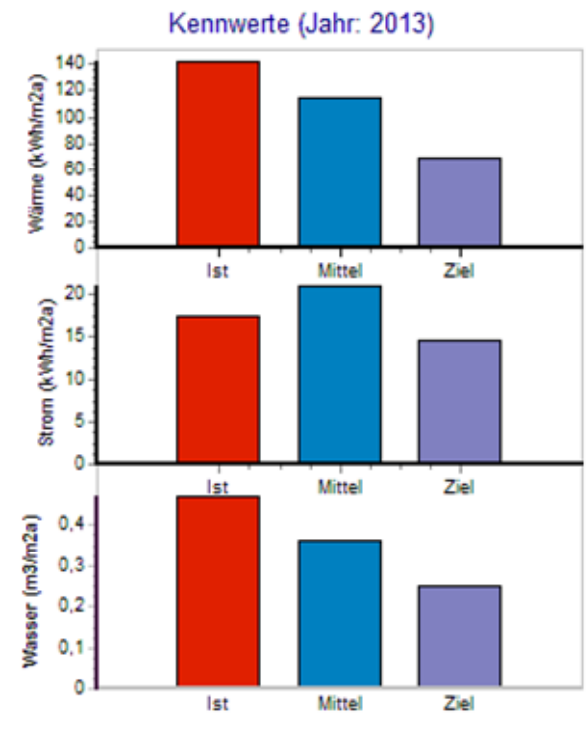
Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 42 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Medienverbrauch um rund 1 % gesunken. Der Kennwert liegt zwischen Mittel- und Zielwert.

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

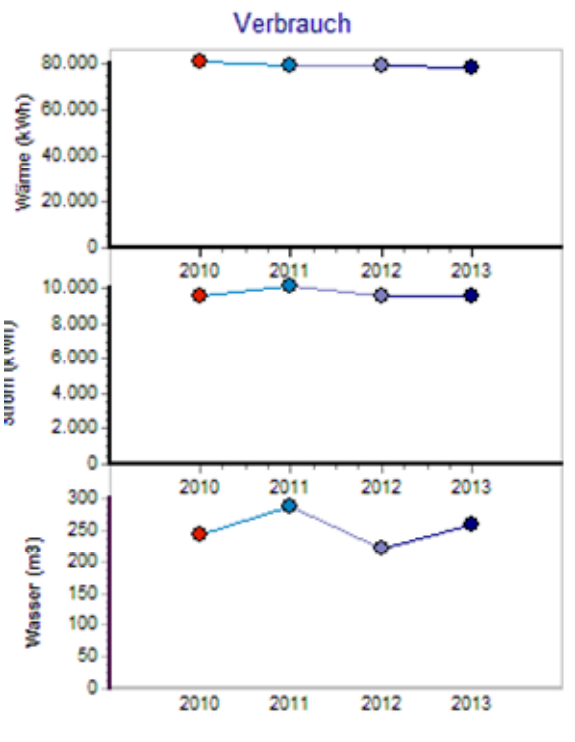
7. Kindergarten Leihgestern

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

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	549.00			
Heizungstyp:		Standard Heizkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1992			
Nennwärmeleistung	[kW]	55			
Abgasverlust	[%]	7			
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	80453	78439	78438	77831
- davon Erdgas SWG	[kWh]	80453	78439	78438	77831
Kosten Absolut	[EUR]	4773	4390	4863	4438
- davon Erdgas SWG	[EUR]	4773	4390	4863	4438
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.06	0.06
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	9569	10150	9630	9601
Kosten Absolut	[EUR]	2017.88	2246.21	2215.27	2512.00
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.21	0.22	0.23	0.26
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	246	289	223	259
Kosten Absolut	[EUR]	946.45	1053.66	810.42	842.05
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.65	3.64	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	29	25	26	27



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 rund 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 Stadt Linden hat zwischenzeitlich mit dem Bau eines neuen Kindergartens in Passivhausbauweise in unmittelbarer Nähe begonnen. Nach Bezug des neuen Kindergartens soll der alte Kindergarten Regenbogenland aufgegeben und abgerissen werden.

Strom

Der gute Kennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 14 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch als konstant zu bezeichnen.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 6 % und zum Vorjahr mit rund 1 % gesunken. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 23 % über dem Mittelwert.

Wasser

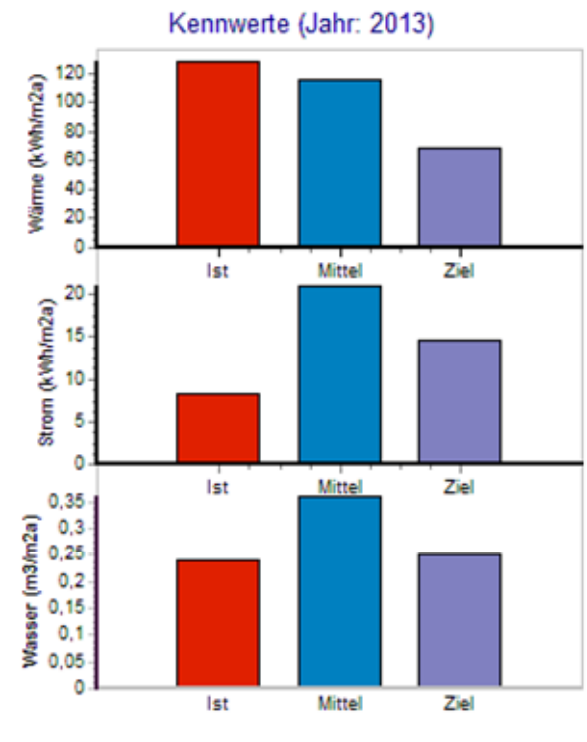
Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 19 % und zum Vorjahr um rund 20 % gestiegen. Der Kennwert liegt 32 % über dem Mittelwert.

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.

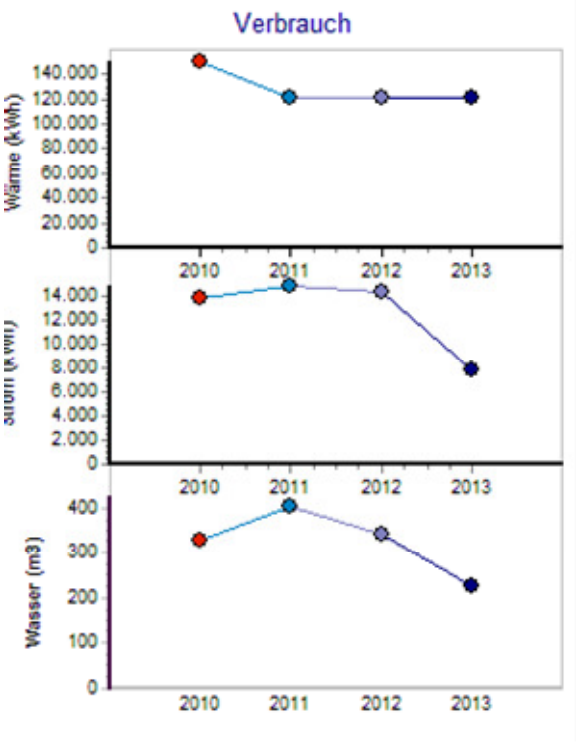
8.1 Evangelischer Kindergarten

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

Nutzung		Kindertagesstätt			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	944.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		1996			
Nennwärmeleistung	[kW]	64			
Abgasverlust	[%]	8			
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	149943	121027	120318	120589
- davon Erdgas SWG	[kWh]	149943	121027	120318	120589
Kosten Absolut	[EUR]	8821	6716	7529	6871
- davon Erdgas SWG	[EUR]	8821	6716	7529	6871
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.06	0.06
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	13803	14753	14328	7868
Kosten Absolut	[EUR]	2872.78	3208.75	3250.61	2071.41
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.21	0.22	0.23	0.26
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	328	404	341	228
Kosten Absolut	[EUR]	1265.06	1471.88	1238.88	742.40
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.64	3.64	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	52	38	40	37



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive USt

Bei der Liegenschaft handelt es sich um ein freistehendes, teilweise unterkellertes Gebäude. Das Baujahr der Liegenschaft sowie die Baumaßnahmen (Satteldach und Anbau) konnten bei der Begehung nicht ermittelt werden. Der Wärmeschutz der Liegenschaft entspricht dem Standard vor der ersten WSVO. Die Bausubstanz der Liegenschaft befindet sich in einem mäßigen Zustand. Wegen wiederholter Undichtigkeiten wurde ein Satteldach auf das bestehende Flachdach aufgesetzt. Ab November 2010 wurde das Objekt umfassend erweitert, die Bruttogrundfläche (BGF) von rund 600 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). Im zweiten Halbjahr 2013 wurde das Gebäude einer umfassenden Sanierung unterzogen. Während dieser Zeit fand im Gebäude kein Kindergartenbetrieb statt.

Strom

Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 47 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 45 % vermindert worden.

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 blieb zur Referenz und zum Vorjahr etwa konstant. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt noch 11 % über dem Mittelwert.

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

Wasser

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 44 % und zum Vorjahr um rund 33 % gesunken. Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte.

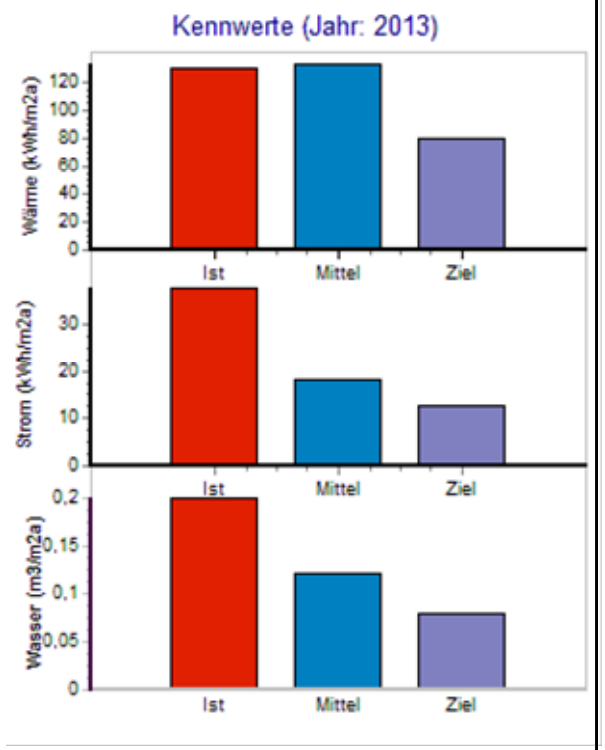
Um weiteres Einsparpotential zu erschließen, ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus der Gebäudecheckliste zu überprüfen. Beim Austausch von Wasserdüsen an Waschtischarmaturen Strahlregler einsetzen.

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

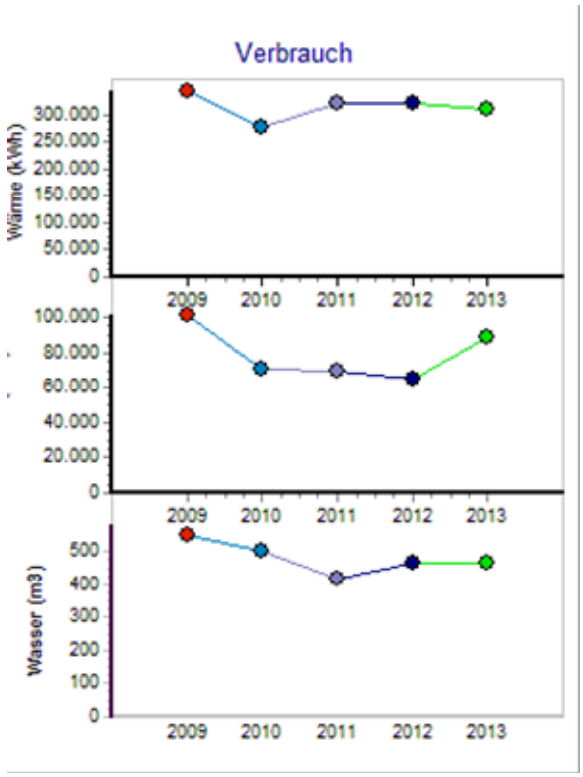
9. Stadthalle

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

Nutzung		Stadthalle			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	2374.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger		2012			
Nennwärmeleistung	[kW]	314			
Abgasverlust	[%]				
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	278806	320123	320323	309507
- davon Erdgas SWG	[kWh]	0	0	108298	309507
- davon Heizöl EL	[kWh]	278806	320123	212025	0
Kosten Absolut	[EUR]	18657	22886	21462	14466
- davon Erdgas SWG	[EUR]	18657	22886	4898	14466
- davon Heizöl EL	[EUR]	0	0	16564	0
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.07	0.07	0.07	0.05
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	70715	69195	64949	88984
Kosten Absolut	[EUR]	13251.32	14363.78	15558.14	21362.57
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.19	0.21	0.24	0.24
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	499	414	464	465
Kosten Absolut	[EUR]	1920.28	1507.74	1688.88	1514.10
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.64	3.64	3.25
CO2 - Emissionen					
	[t]	156	149	145	139



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 WSVO von 1977. Die Bausubstanz befindet sich in einem guten Zustand. Im nördlichen Teil der Liegenschaft ist eine Gaststätte angegliedert. Das Objekt wird ganzjährig als Sport- und Mehrzweckhalle genutzt. In der Dreifeldhalle findet regelmäßig Schul- und Vereinsport statt. Die Beheizung der Liegenschaft erfolgt in der Halle über die Lüftungsanlagen, die übrigen Zonen sind mit Heizkörpern ausgestattet. Die geeigneten Dachflächen sind an den Betreiber einer Fotovoltaikanlage mit einer Nennleistung von rund 51 kW_{peak} verpachtet. Anlagendaten und Erträge sind unter http://www.sunnyportal.de einsehbar.

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

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 32 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 37 % gestiegen. Der Kennwert liegt noch 66 % über dem Mittelwert.

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

Die Halle ist, wie die Belegungspläne zeigen, intensiv genutzt. Auf die vorliegenden Maßnahmenbeschreibungen in der Checkliste wird verwiesen. Der Mehrverbrauch gegenüber dem Vorjahr konzentriert sich auf die Sommermonate und konnte wieder eingedämmt werden. Die Laufzeit der Hallenlüftungsgeräte ist hier von besonderer Bedeutung. Grundsätzlich sollten diese nur in der Kleinlaststufe betrieben werden (Ausnahme nur bei Großveranstaltungen und zeitlich begrenzt).

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 3 % gesunken. Gegenüber dem Vorjahr ist der Verbrauch um rund 6 % zurückgegangen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert vergleichbarer Objekte.

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

Turnhallen:	15°C
Umkleideräume	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.

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

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

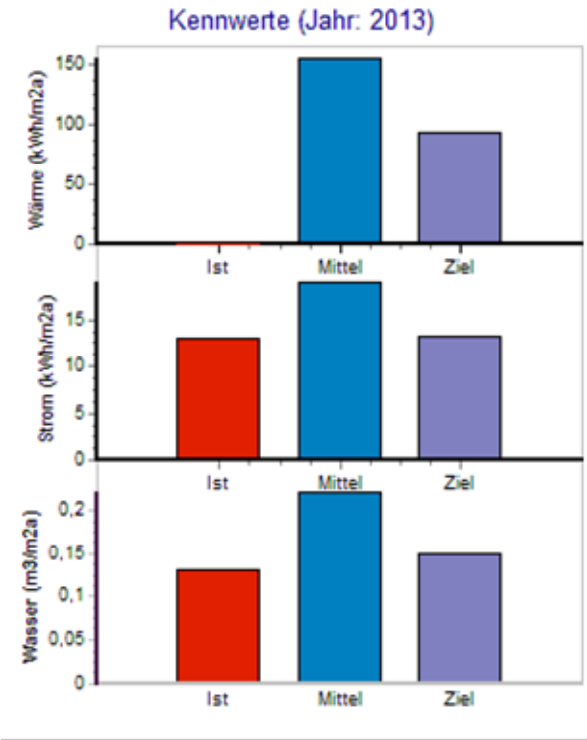
Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 19% gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 1 % gesunken. Der Kennwert liegt 62 % über dem Mittelwert vergleichbarer Objekte.

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. Neben dem geringeren Wasserverbrauch verringert dies auch den Strom-/Wärmeverbrauch, da nun weniger Wasser erwärmt werden muss. Um das Controlling zu verbessern und Aussagen über den Sommerbetrieb des BHKW zu erhalten, wurde ein Warmwasserzähler installiert. Beim Wechsel von Armaturen sollte auf Wassersparprodukte zurückgegriffen werden, so z. B. beim Austausch von Wasserdüsen an Waschtischarmaturen Strahlregler einsetzen. Umsichtiges Nutzerverhalten sollte in dieser Einrichtung weitere Einsparungen erwarten lassen.

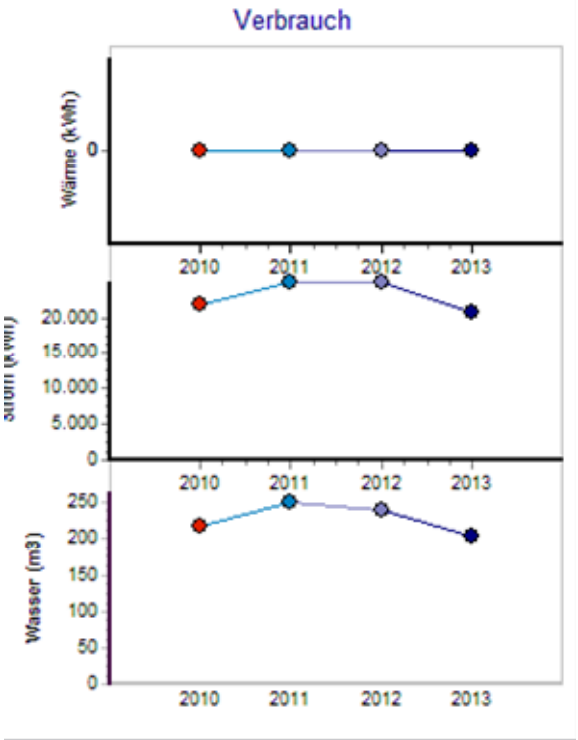
10. Volkshalle (Strom & Wasser)

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

Nutzung		Mehrzweckhalle			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	1593.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0	0	0	0
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	21791	24903	24930	20856
Kosten Absolut	[EUR]	4573.01	5442.93	5678.29	4585.76
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.21	0.22	0.23	0.22
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	217	250	241	204
Kosten Absolut	[EUR]	836.26	914.28	880.38	665.72
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.65	3.66	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	14	16	16	13



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 angegliedert. Die Bausubstanz und der Wärmeschutz der Liegenschaft befinden sich in einem moderaten Zustand. Im östlichen Teil der Liegenschaft befinden sich vermietete Büroräume. In der Mehrzweckhalle findet regelmäßig Schul- und Vereinssport statt. An den Wochenenden wird die Halle für Feierlichkeiten genutzt. Im unterkellerten Bereich (Gemeindehaus) befinden sich die Umkleideräume, 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 sehr gute Kennwert entspricht dem Zielwert vergleichbarer Objekte. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 7 % und zum Vorjahr um rund 16 % gesunken.

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

Wärme

Siehe Wärme gesamt.

Wasser

Der Wasserverbrauch ist im Berichtsjahr um rund 30 % zur Referenz gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 15 % gesunken. Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert vergleichbarer Objekte.

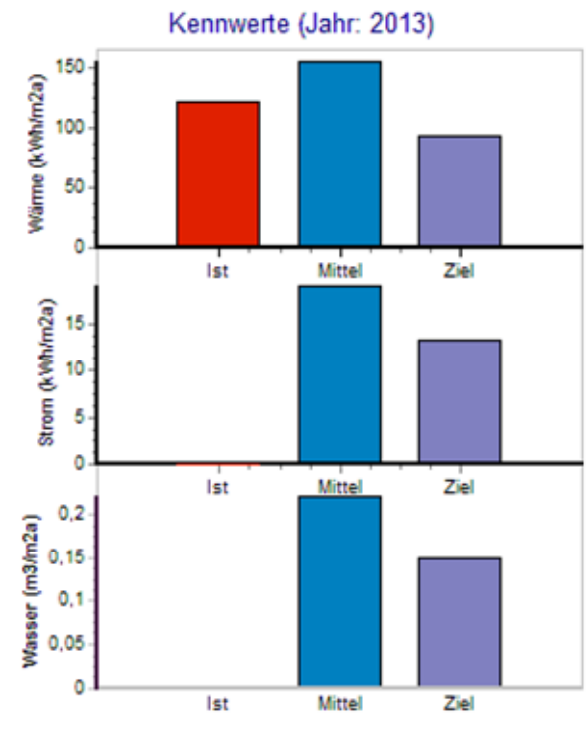
Der gute Kennwert wird mit einer vergleichsweise geringen Nutzungsintensität erklärt. Um Einsparpotential zu erschließen, ist der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus der Gebäudecheckliste zu überprüfen.

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

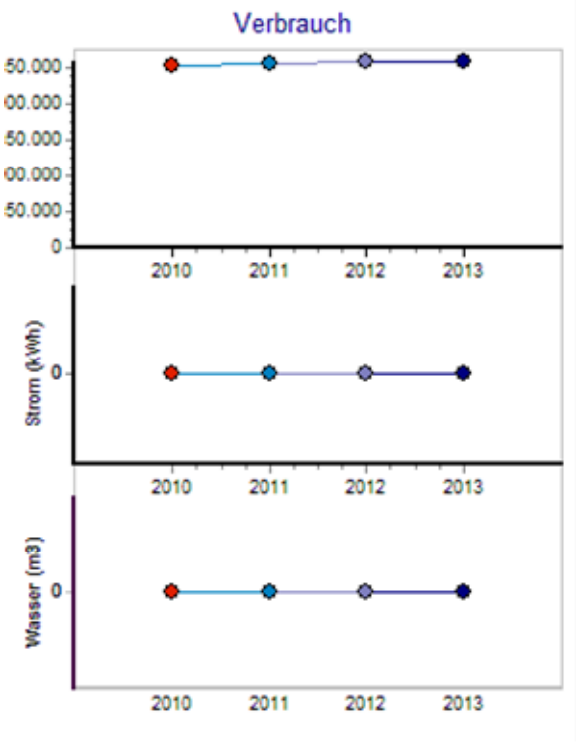
10.1 Volkshalle (Wärme gesamt)

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

Nutzung		Mehrzweckhalle			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	2142.00			
Heizungstyp:		Standard Heizkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1987			
Nennwärmeleistung	[kW]	232			
Abgasverlust	[%]	9			
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	251684	255532	257787	258492
- davon Erdgas SWG	[kWh]	251684	255532	257787	258492
Kosten Absolut	[EUR]	15720	14937	16786	17091
- davon Erdgas SWG	[EUR]	15720	14937	16786	17091
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.07	0.07
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	-	-	-	-
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	-	-	-	-
CO2 - Emissionen					
	[t]	72	60	66	68



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive USt

Wärme gesamt

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 11 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch als konstant zu bezeichnen. 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. 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 27 Jahre alte 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 wird während der Sommermonate auf Sommerbetrieb eingestellt, 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 Hocheffizienzpumpenausgetauscht 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:

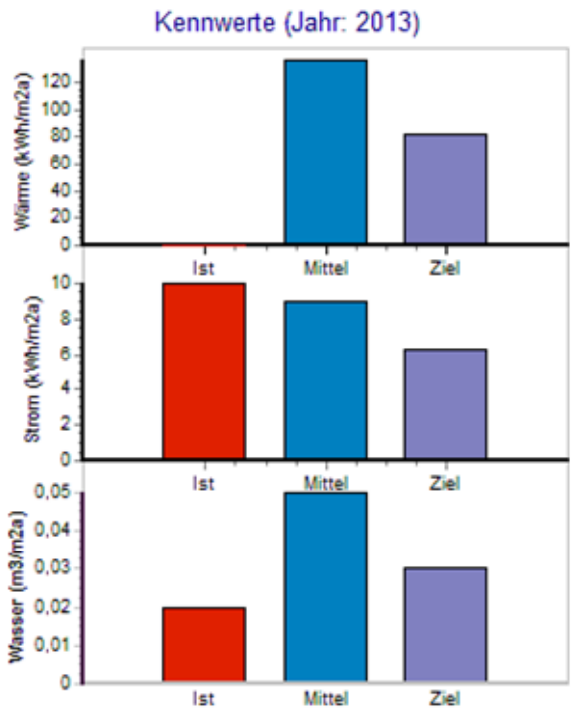
Turnhallen:	15°C
Umkleideräume	22°C
Wasch- und Duschräume	22°C
Gymnastikräume	17°C
Flure u Treppenhäuser	12°C.

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

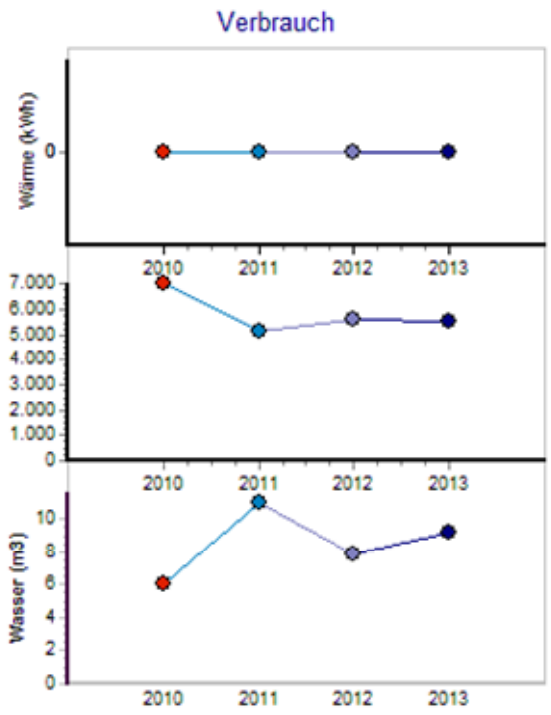
11. Feuerwehr Leihgestern

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

Nutzung		Feuerwehrgeräteh			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	549.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0	0	0	0
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	7025	5119	5638	5498
Kosten Absolut	[EUR]	1501.42	1177.46	1331.56	1246.29
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.21	0.23	0.24	0.23
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	6	11	8	9
Kosten Absolut	[EUR]	23.11	40.02	28.46	29.92
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.64	3.64	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	5	3	4	4



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive USt

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz und zum Vorjahr um rund 2 % gesunken. Der Kennwert entspricht etwa dem Mittelwert vergleichbarer Objekte.

Der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten ist zu überprüfen (z. B. konsequenter Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen/LED ist erfolgt). 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.

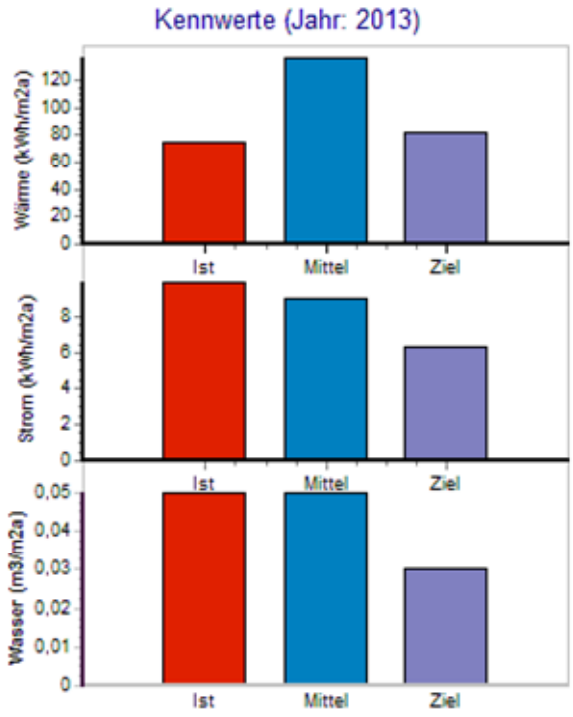
Wasser

Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 16 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 13 % gestiegen. Der sehr gute Kennwert liegt unter dem Zielwert für diesen Liegenschaftstyp. Der geringe Verbrauch von 9 m^3/a wird mit einer nicht intensiven Nutzung erklärt.

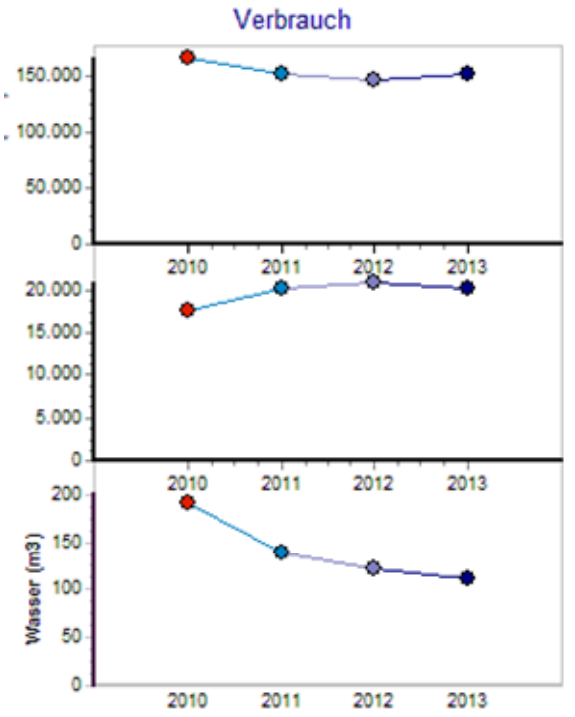
12. Feuerwehrstützpunkt Großen - Linden

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

Nutzung		Feuerwehrgeräteh			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	2030.44			
Heizungstyp:		Brennwertkessel			
Baujahr Wärmeerzeuger		1995			
Nennwärmeleistung	[kW]	150			
Abgasverlust	[%]	5,9			
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	166630	151933	146229	153052
- davon Erdgas SWG	[kWh]	166630	151933	146229	153052
Kosten Absolut	[EUR]	10375	8705	8519	8752
- davon Erdgas SWG	[EUR]	10375	8705	8519	8752
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.06	0.06	0.06	0.06
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	17661	20197	20868	20170
Kosten Absolut	[EUR]	3649.57	4361.40	4692.23	5177.57
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.21	0.22	0.22	0.26
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	191	139	123	111
Kosten Absolut	[EUR]	735.56	504.51	447.78	361.41
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.64	3.65	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	59	49	51	53



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive USt

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

Strom

Der Kennwert entspricht in etwa dem Mittelwert. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 13 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 3 % gesunken.

Der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten ist zu überprüfen. Der Ersatz der vorhandenen Glühlampen durch Energiesparlampen ist abgeschlossen. Das Druckluftsystem wurde verbessert und ein neuer Kompressor angeschafft.
Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand- by, usw.) werden weitere Einspareffekte erzielt.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 15 % gesunken. Zum Vorjahr um rund 4 % gestiegen. Der sehr gute Kennwert liegt unterhalb des Zielwertes.

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

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 weitere Einsparungen zu erzielen wird, da die Warmwasserbereitung über einen separaten Warmwasserbereiter erfolgt, die Kesselanlage in den Sommermonaten ausgeschaltet.

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

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

Im Rahmen eines Wartungsvertrages 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 40 % und zum Vorjahr um rund 10 % gesunken. Der Kennwert überschreitet den Vergleichskennwert noch um rund 14 % für diesen Liegenschaftstyp.

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

13.1 TV Halle Anbau

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

13.2 TV Halle gesamt

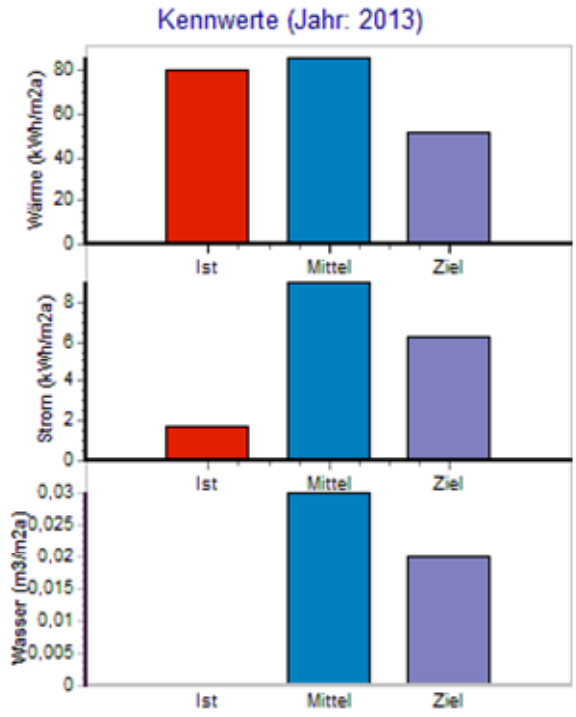
Wasser

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

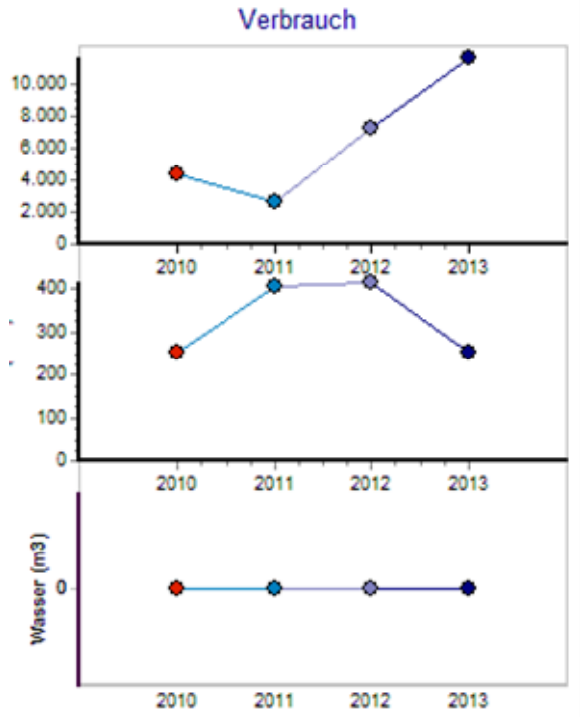
14. Hüttenberger Heimatmuseum

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

Nutzung		Vereinsraum			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	145.00			
Heizungstyp:		Nachtspeicher			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	4368	2657	7276	11623
- davon StromMix	[kWh]	4368	2657	7276	11623
Kosten Absolut	[EUR]	638	458	1366	2159
- davon StromMix	[EUR]	638	458	1366	2159
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.15	0.17	0.19	0.19
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	254	405	415	252
Kosten Absolut	[EUR]	186.88	167.71	170.50	151.51
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.74	0.41	0.41	0.60
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	-	-	-	-
CO2 - Emissionen					
	[t]	3	2	5	8



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive USt

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 20 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 39 % gesunken. 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). Durch umsichtiges Nutzerverhalten (Licht aus, kein Stand- by, usw.) können weitere Einspareffekte erzielt werden.

Wärme

Der Wärmestromverbrauch ist zur Referenz um rund 154 % und zum Vorjahr um rund 59 % gestiegen. Da dieses Objekt nur sporadisch genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll. Der Heizenergieverbrauch ist insgesamt sehr niedrig. Dem Verbrauchsanstieg wurde nachgegangen, jedoch ohne konkretes Ergebnis.

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.

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

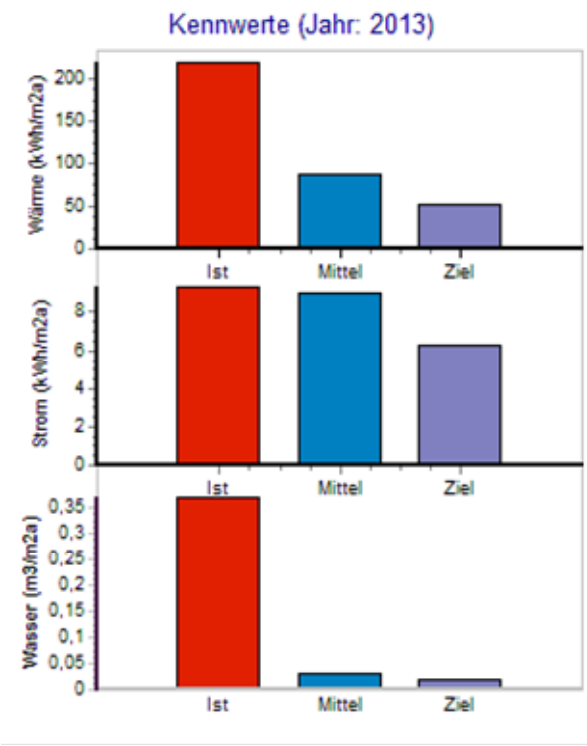
Wasser

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

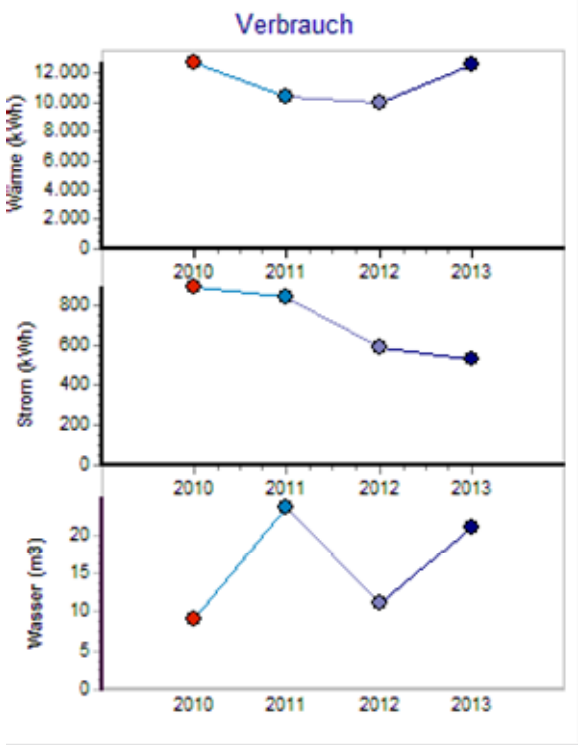
15. Heimatstube

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

Nutzung		Vereinsraum			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	57.37			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	12675	10311	9921	12493
- davon Erdgas SWG	[kWh]	12675	10311	9921	12493
Kosten Absolut	[EUR]	893	653	658	726
- davon Erdgas SWG	[EUR]	893	653	658	726
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.07	0.06	0.07	0.06
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	895	847	596	536
Kosten Absolut	[EUR]	271.98	261.83	223.66	220.54
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.30	0.31	0.38	0.41
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	9	23	11	21
Kosten Absolut	[EUR]	34.73	88.81	40.91	68.56
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.78	3.67	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	4	3	3	4



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive USt

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

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 29 % und zum Vorjahr um rund 10 % gesunken. Da dieses Objekt nicht täglich genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll.

Wärme

Der Wärmeverbrauch ist zur Referenz um rund 1 % und zum Vorjahr um rund 26 % gestiegen. Da dieses Objekt nicht täglich genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll.

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

Zum Heizen wird ein Gaseinzelofen verwendet, der nicht über eine bedarfsgerechte Regelung verfügt. Sofern technisch möglich sollte hier bei der nächsten Wartung als Mindestanforderung ein Regelgerät als Raumtemperaturregler mit Absenkzeiten und Wochenprogramm noch vor der Heizperiode 2014/15 installiert werden.

Das Gasheizgerät, Baujahr unbekannt, ist als abgängig zu bezeichnen. Wir empfehlen, die Anlage kurz- bis mittelfristig zu ersetzen, eine Feinanalyse, insbesondere des tatsächlichen Wärmebedarfs, sollte vorab erstellt werden.

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

Wasser

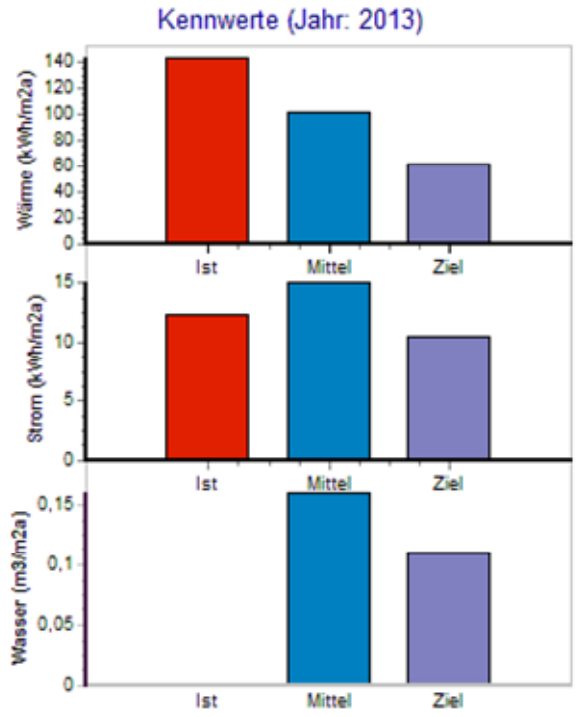
Der insgesamt niedrige Wasserverbrauch mit 21m³/a ist zur Referenz um rund 9 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 91 % gestiegen. Der Mehrverbrauch resultiert aus besonderen Ereignissen in den Monaten August und November 2013. Da dieses Objekt nicht täglich genutzt wird, ist ein Kennwertvergleich an dieser Stelle nicht sinnvoll.

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

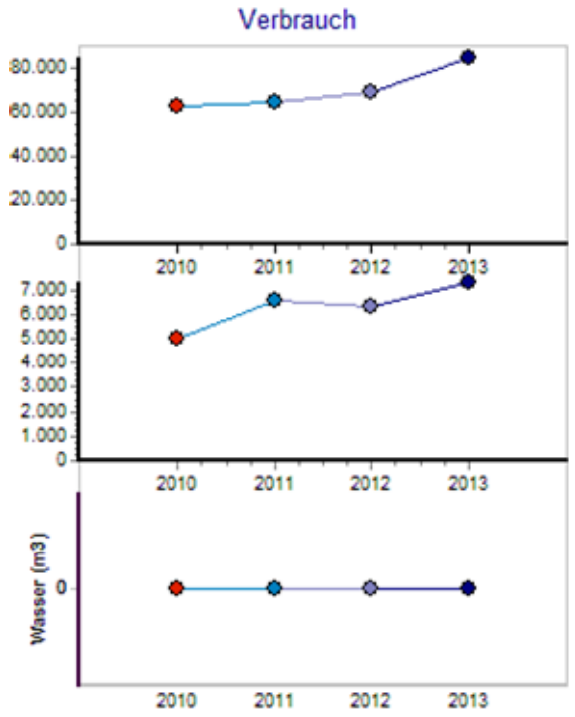
16.1 Erlebnispark Teil JUZ (Strom&Wärme)

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

Nutzung		Jugendzentrum			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	592.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	62474	64508	68676	84570
- davon Fernwärme	[kWh]	62474	64508	68676	84570
Kosten Absolut	[EUR]	4727	4494	5388	6616
- davon Fernwärme	[EUR]	4727	4494	5388	6616
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.08	0.07	0.08	0.08
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	4985	6524	6309	7302
Kosten Absolut	[EUR]	1182.19	1558.47	1570.70	2024.13
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.24	0.24	0.25	0.28
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	-	-	-	-
CO2 - Emissionen					
	[t]	3	4	4	5



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. Es wurde ehemals als Lager durch das THW genutzt. 2002 wurde das Gebäude komplett saniert. Aus energetischen Gesichtspunkten ist die Außenwanddämmung, Erneuerung der Fenster sowie die Dämmung der obersten Geschoßdecke (Einblasverfahren) zu erwähnen. Die Wärmeversorgung erfolgt über einen Gaskessel. Dieser versorgt statische Heizflächen und diverse Lüftungsanlagen. Des Weiteren wurde eine Gebäudeleittechnik für die Beheizung, Beleuchtung, Belüftung und Objektschutz installiert. Es ist eine Regenwassernutzungsanlage vorhanden.
Der Betrieb und die Wartung der Energieversorgungsanlagen erfolgt durch die OVAG AG. Diese hat durch den Einsatz der Datenfernübertragung direkten Zugriff auf die Anlagen der Heizungs-, Lüftungs-, und Elektrotechnik. Änderungen an diesen Einstellungen sind mit der OVAG AG abzustimmen.
Die Bausubstanz ist in einem guten Zustand. Der Wärmeschutz des Gebäudes ist mit der o.g. Sanierung auf einen aktuellen Stand gebracht worden. Der Großteil der Nutzflächen ist an den Betreiber des Erlebnisparks „Funtastic“ verpachtet. Die Energie- und Wasserkosten werden direkt vom Pächter an den Energieversorger bezahlt. Die städtische Nutzung des Gebäudes beschränkt sich auf zwei Jugendräume auf der Südseite, zur Abrechnung Strom/Wärme sind Abrechnungszähler installiert, die im Folgenden ausgewertet werden. Seit 2013 werden die Räume intensiver, u.a. durch die Seniorenwerkstatt genutzt (höherer Wärmebedarf und höherer Stromverbrauch durch die verwendeten, teilweise leistungsstarken Elektrogeräte) .
Die Dachflächen sind an den Betreiber einer Fotovoltaikanlage mit einer Nennleistung von rund 117 kW_{peak} verpachtet. Anlagendaten und Erträge sind unter http://www.sunnyportal.de einsehbar.

Strom

Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 47 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 16 % gestiegen. Der gute Stromverbrauchskennwert entspricht in etwa dem Zielwert. Es wird davon ausgegangen, dass der geringe Verbrauch in den Vorjahren auf eine vergleichsweise wenig intensive Nutzung zurückzuführen ist.

Wärme

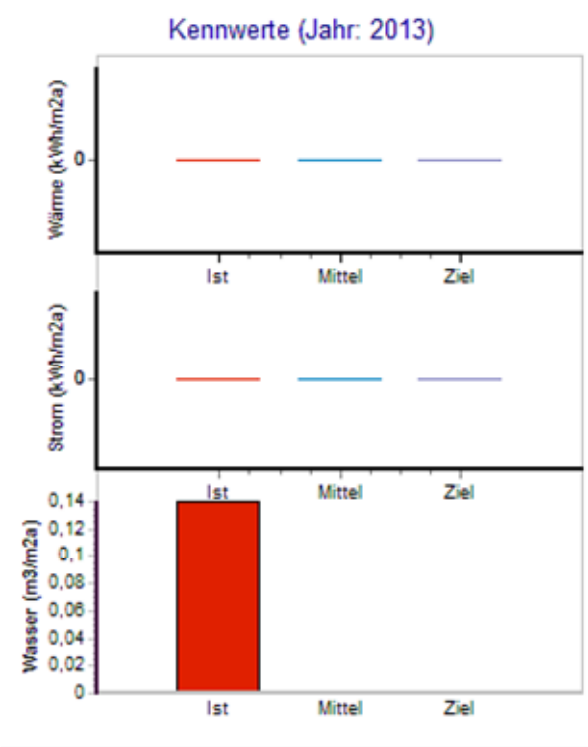
Der Wärmeverbrauch stieg zur Referenz um rund 85 %. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 23 % gestiegen. Der Wärmeverbrauchskennwert liegt 40 % über dem Mittelwert.

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

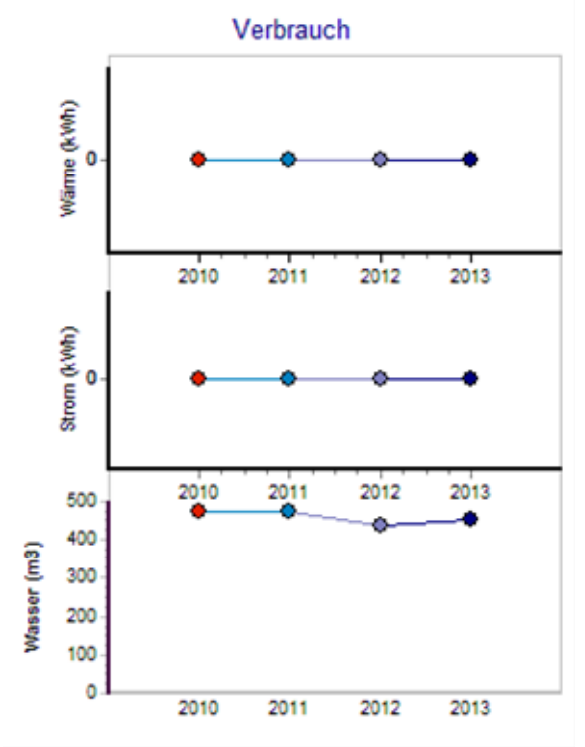
16. Erlebnispark (Wasser gesamt)

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

Nutzung		Diverses			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	3292.00			
Heizungstyp:		Niedertemperatur-Hzg.			
Baujahr Wärmeerzeuger		2002			
Nennwärmeleistung	[kW]	345			
Abgasverlust	[%]	7			
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0	0	0	0
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0.00	0.00	0.00	0.00
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	-	-	-	-
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	474	475	441	452
Kosten Absolut	[EUR]	1824.13	1726.73	1602.90	1471.69
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.64	3.64	3.26
CO2 - Emissionen					
	[t]	0	0	0	0



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive USt

Wasser

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

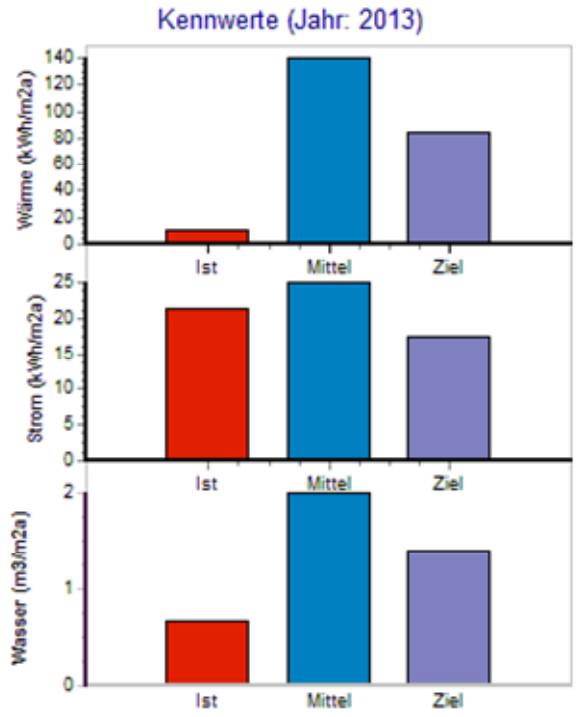
Der Gesamtwasserverrauch ist gegenüber dem Vorjahr um rund 2 % gestiegen. Zur Referenz ist der Verbrauch um rund 6 % gesunken. Für die vorliegende Nutzung kann kein sinnvoller Kennwertvergleich erfolgen.

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

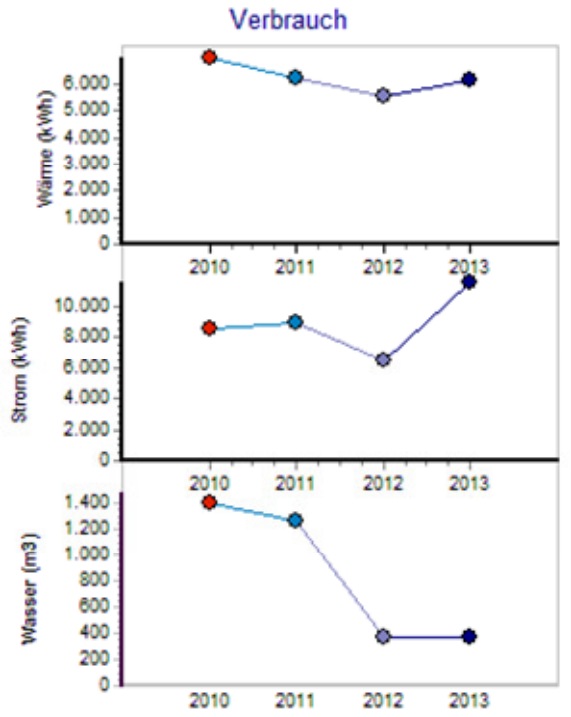
17. Trauerhalle Großen - Linden

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

Nutzung		Friedhofsanlage			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	540.86			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	6967	6232	5507	6166
- davon StromMix	[kWh]	6967	6232	5507	6166
Kosten Absolut	[EUR]	1333	1193	1174	1546
- davon StromMix	[EUR]	1333	1193	1174	1546
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.19	0.19	0.21	0.25
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	8585	8893	6430	11497
Kosten Absolut	[EUR]	1828.32	1956.24	1514.48	2988.27
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.21	0.22	0.24	0.26
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	1408	1264	364	368
Kosten Absolut	[EUR]	2108.46	2286.93	588.80	551.45
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	1.50	1.81	1.62	1.50
CO2 - Emissionen					
	[t]	10	9	8	11



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 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 67 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 79 % gestiegen. Der gute Kennwert liegt zwischen Mittel- und Zielwert vergleichbarer Objekte.

Ein Grund für den Mehrverbrauch sind elektrisch betriebene Frostwächter in den Außentoiletten während der Heizperiode in den Monaten Januar bis März. Um den Verbrauch zu senken, sollten die Fenster und Türen in diesem Bereich umgehend erneuert werden.

Die veralteten Kühlaggregate sollten erneuert werden.

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.

Wärme

Der Verbrauch ist gegenüber der Referenz um rund 28 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 12 % gestiegen Der sehr gute Kennwert liegt deutlich unter dem Zielwert und entspricht der geringen Häufigkeit der Objektnutzung. Die Elektroheizung wird vom Personal nur bei Bedarf manuell zugeschaltet.

Wasser

Der sehr gute Verbrauchskennwert liegt unter dem Zielwert. Der Bezug ist zum Vorjahr um rund 1 % gestiegen. Zur Referenz ist der Bezug um rund 1 % gesunken.

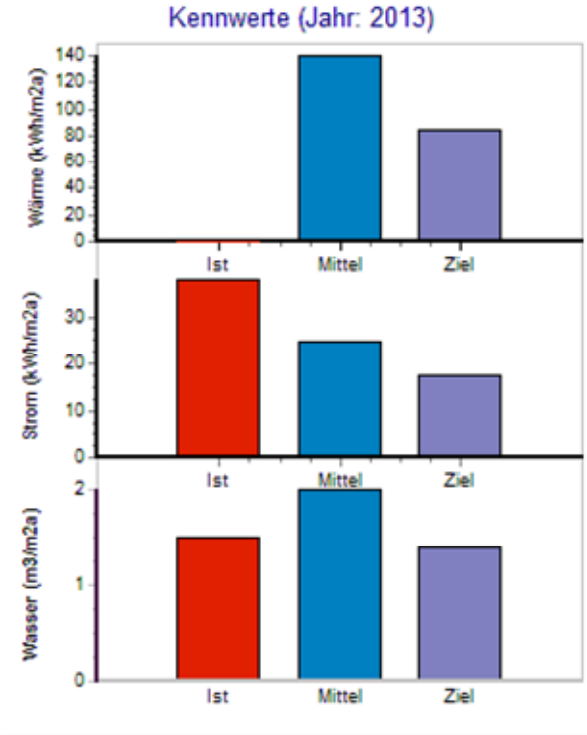
Zur besseren Kontrolle werden die Zähler jetzt monatlich abgelesen. Festgestellte Abweichungen der Abrechnungsdaten und der Zähler vor Ort können so vorzeitig festgestellt und bereinigt werden.

Da bei Friedhöfen der größte Teil des Wasserverbrauchs durch die Gießwasserentnahme verursacht wird und damit witterungsabhänig 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.

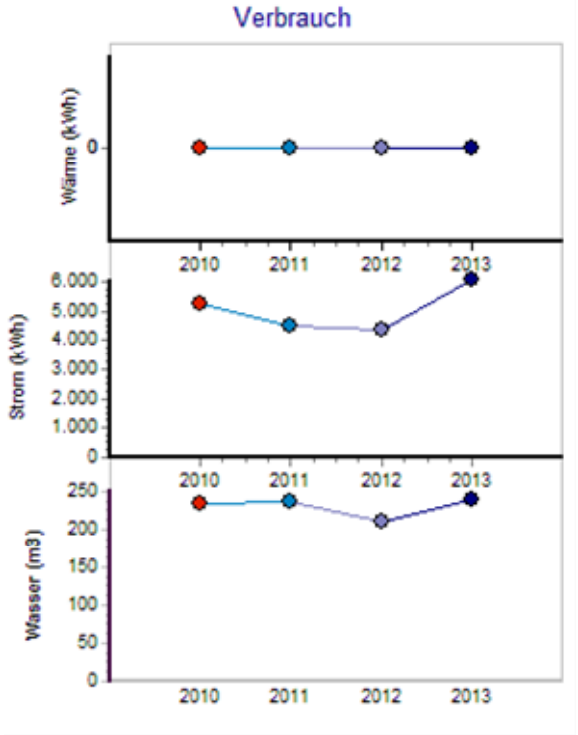
18. Trauerhalle Leihgestern

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

Nutzung		Friedhofsanlage			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	159.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0	0	0	0
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	5214	4525	4387	6060
Kosten Absolut	[EUR]	1143.88	1031.47	1072.47	1606.98
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.22	0.23	0.24	0.27
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	234	239	211	241
Kosten Absolut	[EUR]	516.44	514.59	406.49	440.72
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	2.21	2.15	1.92	1.83
CO2 - Emissionen					
	[t]	3	3	3	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 nahegelegen 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 93 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 38 % gestiegen. Der Kennwert liegt 53 % über dem Mittelwert. Dies ist unter anderem dadurch zu erklären, dass der Heizstrom nicht gesondert erfasst wird und im Stromverbrauch mit enthalten ist.

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

Die veralteten Kühlaggregate sollten erneuert werden.

Der Umsetzungsstand der vorgeschlagenen Maßnahmen aus den Checklisten ist zu überprüfen.

Wasser

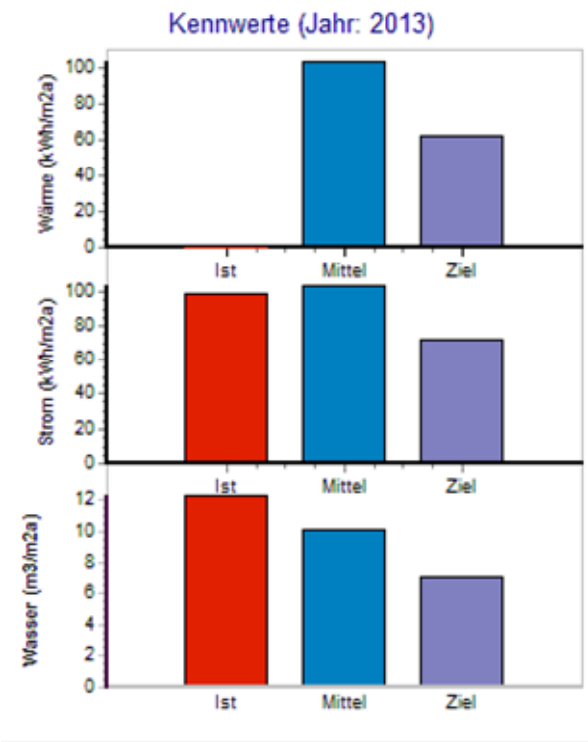
Der Bezug ist zum Vorjahr um rund 14 % gestiegen. Gegenüber der Referenz ist der Verbrauch um rund 14 % gesunken. Der gute Verbrauchskennwert liegt zwischen dem Mittel- und Zielwert.

Da bei Friedhöfen der größte Teil des Wasserverbrauchs durch die Gießwasserentnahme verursacht wird und damit witterungsabhänig ist, sind nur begrenzt Einsparungen im sanitären Bereich möglich. Hier sollten die WC-Spülungen von 9 auf 6 l reduziert werden und bei Wartung und Ersatz gezielt wassersparende Produkte eingesetzt werden. An den Außenzapfstellen sollten Hinweisschilder angebracht werden, die auf den sparsamen Umgang mit Wasser hinweisen. Eventuell sollten hier Selbstschlussarmaturen oder Magnetventile, die außerhalb der Öffnungszeiten automatisch schließen, installiert werden.

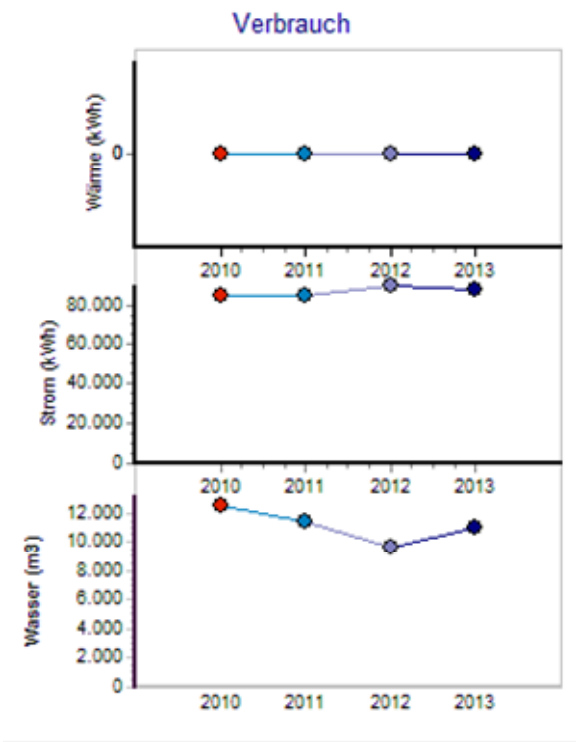
19. Freibad

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

Nutzung		Freibad			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	892.00			
Heizungstyp:		Sonstige (s. Beschreibung)			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	0	0	0	0
Kosten Absolut	[EUR]	0	0	0	0
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	84633	84589	89565	87268
Kosten Absolut	[EUR]	17316.71	18323.19	20901.86	24376.50
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.20	0.22	0.23	0.28
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	12506	11382	9630	10984
Kosten Absolut	[EUR]	18733.37	17049.63	14425.47	16453.43
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	1.50	1.50	1.50	1.50
CO2 - Emissionen					
	[t]	55	55	58	56



Vergleichsquelle: ages 2005



Alle Kosten und Preise inklusive USt

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.

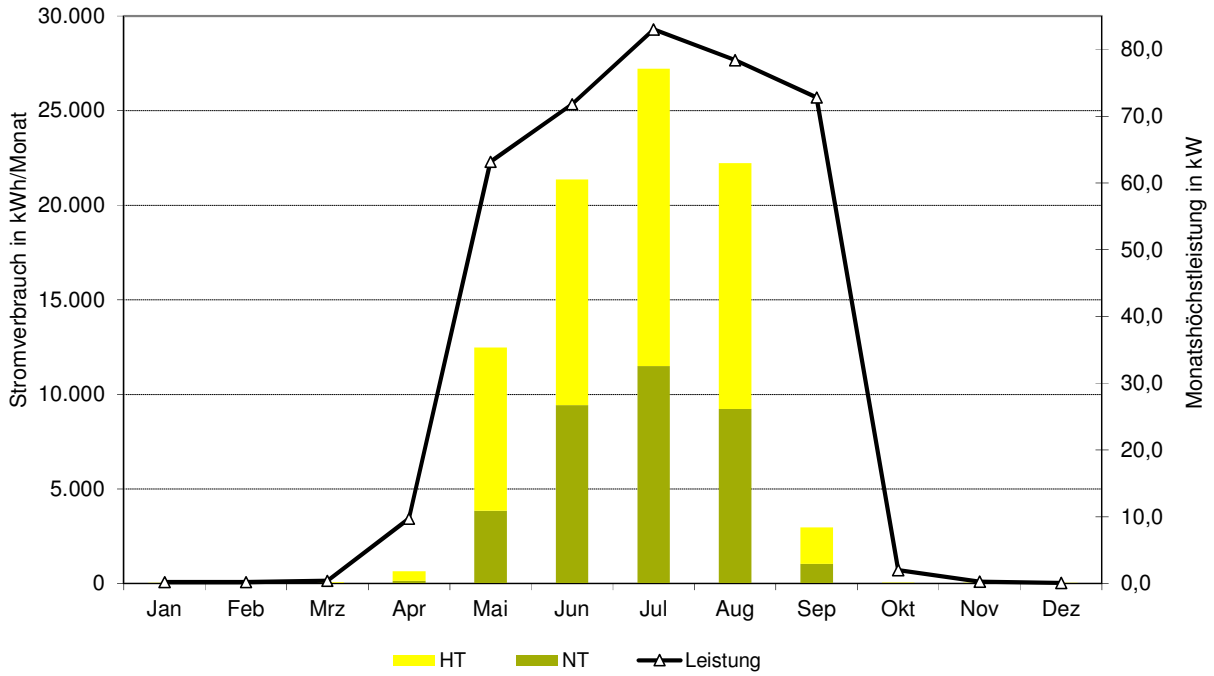
Strom

Verbrauchskennwert Strom: 98 kWh/(m²/a)

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

Der spezifische Stromverbrauch entspricht in etwa dem Mittelwert anderer Freibäder. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 9 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 3 % gesunken.

Die folgende Grafik zeigt den Jahresgang des Stromverbrauchs und die Jahreshöchstleistung im Jahr 2013:



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

Wärme

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

Wasser

Verbrauchskennwert Wasser: 12 $m^3/(m^2/a)$
Vergleichswert (AGES 2005, Modus): 9 $m^3/(m^2/a)$

Der spezifische Wasserverbrauchskennwert liegt 35 % über dem Mittelwert anderer Freibäder. Der Wasserbezug ist zur Referenz um rund 29 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 14 % gestiegen.

Die Entwicklung des Wasserverbrauchs und des Verbrauchskennwerts ist nachfolgend dargestellt:

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

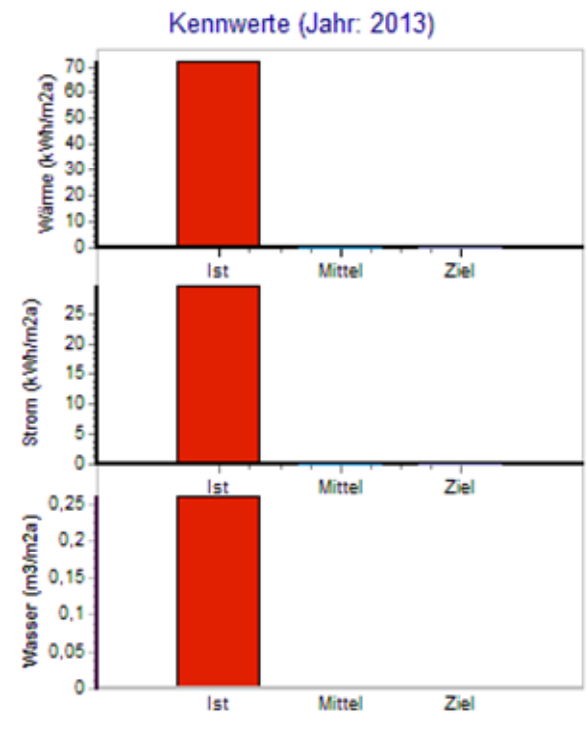
Während der Verbrauchskennwert in den Berichtsjahren 2008 und 2009 nur mäßig über dem Vergleichswert anderer Bäder und nur etwa 7 % über dem des Referenzzeitraums lag, lag der Kennwert in den Berichtsjahren 2010, 2011,2012 und 2013 deutlich über dem des Referenzzeitraums.

Um die Ursache der Verbrauchssteigerung näher zu untersuchen, wurde der Wasserzähler über einen definierten Zeitraum täglich abgelesen und protokolliert. Diese Daten wurden ausgewertet und liegen im Rahmen einer separaten Analyse der Verwaltung vor. Diese Auswertung enthält u.a. Empfehlungen zur Optimierung der Betriebsführung, die den Wasserverbrauch im aktuellen Berichtsjahr 2013 reduzieren konnten.

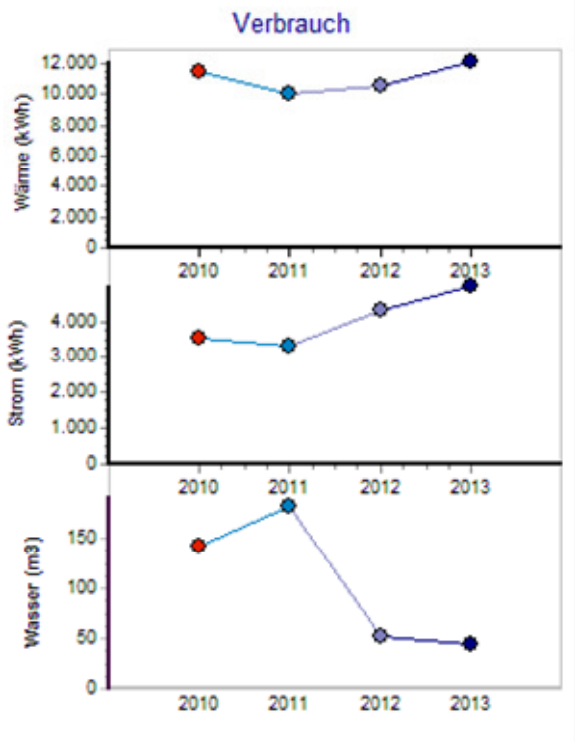
20. Grillhütte

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

Nutzung		Diverses			
Bezugsfläche beheizt	[m²]	169.00			
Heizungstyp:		Nachtspeicher			
Baujahr Wärmeerzeuger					
Nennwärmeleistung	[kW]				
Abgasverlust	[%]				
		2010	2011	2012	2013
Wärme (temperaturbereinigt)					
Heizenergieverbrauch	[kWh]	11504	10071	10551	12115
- davon StromMix	[kWh]	11504	10071	10551	12115
Kosten Absolut	[EUR]	1529	1381	1641	2253
- davon StromMix	[EUR]	1529	1381	1641	2253
Kosten spezifisch	[EUR/kWh]	0.13	0.14	0.16	0.19
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	3518	3301	4315	4982
Kosten Absolut	[EUR]	816.49	766.25	1044.91	1363.10
Kosten spezifisch	[EUR /kWh]	0.23	0.23	0.24	0.27
Wasser (Frischwasser+Abwasser)					
Verbrauch	[cbm]	142	182	53	44
Kosten Absolut	[EUR]	545.49	663.47	191.46	142.15
Kosten (FW+AW) spezifisch	[EUR /m³]	3.85	3.64	3.64	3.25
CO2 - Emissionen					
	[t]	10	8	9	11



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 mit Küche und Toiletten und das umgebende Gelände als Platz zum Zelten und zur Freizeitgestaltung bereit. Die Einrichtung gehört zum Freizeitgebiet der ehemaligen „Grube Fernie“.

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

Strom

Ein Kennwertvergleich für diesen Liegenschaftstyp kann nicht sinnvoll dargestellt werden. Der Stromverbrauch ist zur Referenz um rund 19 % gesunken. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 15 % 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 16 % gestiegen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 15 % 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.

Wasser

Ein Kennwertvergleich für diesen Liegenschaftstyp kann nicht sinnvoll dargestellt werden. Der Wasserverbrauch ist zur Referenz um rund 6 % zurückgegangen. Zum Vorjahr ist der Verbrauch um rund 17 % gesunken. Einsparungen im sanitären Bereich, sind nur begrenzt möglich. Hier sollten die WC-Spülungen von 9 auf 6 l reduziert werden und bei Wartung und Ersatz gezielt wassersparende Produkte eingesetzt werden.

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	m³	9,25 kWh/m³
Flüssiggas Propan	m³	ca. 27 kWh/m³
Holz	Schütt-m³	ca. 750 kWh/m³

Tabelle 3.1 Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Endenergieträger in kWh

Verbrauchsermittlung und Bezugszeitraum

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

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

wobei gilt:

E_V bereinigter Energie-/Wasserverbrauch in kWh

E_{Vg} gemessener Energie-/Wasserverbrauch in kWh

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

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

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

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

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

Witterungsbereinigung

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

Die Witterungsbereinigung erfolgt nach der Gleichung

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

wobei gilt:

E_{VH} bereinigter Heizenergieverbrauch in kWh

E_{VgH} gemessener Heizenergieverbrauch in kWh

G_m mittlere Gradtage des Bezugsortes in Kelvin * d / a

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

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

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

3.1.2 Kosten

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

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

3.1.3 Emissionen

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

Berechnungsgrundlage

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

Spez. Emission in g/kWh nach GEMIS 4.81 bezogen auf Endenergieeinsatz [1), 2)]				
Endenergie	**$C0_2$**-Aquivalent	**$S0_2$**-Aquivalent	**$N0_x$**	**Staub**
Fernwärme [1)]	254,7	0,400	0,368	0,018
Nahwärme [2)]	-127,3	-0,367	0,358	0,009
Flüssiggas	269,3	0,236	0,176	0,014
Erdgas	246,0	0,142	0,185	0,007
Heizöl	317,9	0,423	0,193	0,024
Strom	580,1	0,794	0,568	0,037
Holzpellets	23,8	0,317	0,269	0,060
Holz-Hackschnitzel[3)]	31,0	0,550	0,546	0,206

[1)] Fernwärme-mix, bezogen auf Nutzwärme

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

[3)] Waldrestholz, η=0.8

Tabelle 3.2 Emissionswerte in g/kWh bezogen auf Endenergie

3.2 Erfassung und Auswertung der Verbrauchsdaten

3.2.1 Methodik der Datenerfassung

Referenzverbrauch

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

Die 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)

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

Kohlenmonoxid (CO)
Geruchloses Gas, das bei unvollständiger Verbrennung fossiler Brennstoffen (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) in Motoren u. Feuerungsanlagen 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 (SO_2)	Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (z.B. Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. SO2 wirkt selbst, oder bei Kontakt mit Wasserdampf als schweflige Säure (H2SO3) bzw. weiter oxidiert als Schwefelsäure (H2SO4). Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) und trägt zum sauren Regen bei. SO2 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 (NO2) und Distickstoffmonoxid (N2O) (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)