

# Energiebericht 2014



## ***Fachbereich Gebäudewirtschaft***

Stand Dezember 2014



Stadt Leverkusen

**Impressum**

© Copyright 01/2015

Stadt Leverkusen

Alle in dieser Broschüre veröffentlichten Texte, Tabellen und Abbildungen dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers nachgedruckt, vervielfältigt oder in elektronischen Medien publiziert werden. Zu widerhandlungen werden vom Herausgeber rechtlich verfolgt.

**Herausgeber:**

Stadt Leverkusen

Fachbereich Gebäudewirtschaft

**Erstellung und Redaktion:**

Gabriele Hoffmann, Maria Kümmel, Jürgen Kursawe, Norbert Plaga, Gisbert Schmitz

<http://www.leverkusen.de>

## Vorwort:

Meine sehr geehrten Damen und Herren,

zum vierten Mal legt die Gebäudewirtschaft der Stadt Leverkusen ihren Energiebericht vor. Dieser Bericht hat schon in den vergangenen Jahren sehr geholfen, Einspar- und Modernisierungspotentiale zu identifizieren und war sehr wichtig, wenn es darum ging, gezielt in den Klimaschutz vor Ort zu investieren.



Geholfen haben dabei auch die Investitionshilfen der Bundesregierung, vor allem das Konjunkturpaket II aber ebenso die KfW-Fördergelder für Einzelmaßnahmen. Wie sie investiert worden sind, beschreibt dieser Bericht.

Deutlich legt er darüber hinaus die Verbrauch und Kostendaten der einzelnen städtischen Liegenschaften dar und zeigt, wo Einsparmöglichkeiten sind und wo sich weitere energetische Sanierungen lohnen.

Er kann deshalb sowohl den politischen Gremien als Sachstands- und Tätigkeitsbericht als auch Ingenieuren und Architekten bei der Stadt als Entscheidungsgrundlage dienen.

Neu aufgeführt sind die Ergebnisse der Analyse im Rahmen des Konzepts „Klimaschutz in eigenen Gebäuden“ (KieL). Darin wurden 93 von 300 städtischen Gebäuden genauestens unter die Lupe genommen, mit dem Ziel die Energieeffizienz zu steigern und zur Werterhaltung der Gebäude beizutragen.

Dass die sehr differenzierte und übersichtliche Darstellung mehr als sinnvoll ist, haben die vergangenen Jahre gezeigt. So war im ersten Energiebericht 2009 deutlich geworden, dass die Schulgebäude die größten Energiemengen verbrauchen.

Deshalb entschied sich die Stadt Leverkusen, die 12 Millionen Euro des Konjunkturprogramms II vorrangig in die energetische Sanierung der Schulen zu stecken. Mit Erfolg: Insgesamt konnte die Stadt seit den Sanierungen pro Jahr fast 2,5 Gigawattstunden (GWh) Energie einsparen. Einen mittleren Energiepreis von 150 Euro pro MWh zugrunde gelegt, hieße das: Die Stadt Leverkusen hat nur dadurch pro Jahr wenigsten 375 Tausend Euro weniger für Energie ausgegeben.

Zudem wurden die entsprechenden Schulen modernisiert und sind für die Leverkusener Schülerinnen und Schüler eine viel bessere Lernumgebung.

Flankiert werden diese Maßnahmen von pädagogischen Konzepten wie energieLux, die die Schülerinnen und Schüler motivieren, sich energiebewusst zu verhalten.

Denn insgesamt geht es der Stadt Leverkusen bei allen diesen Maßnahmen nicht nur um Einsparungen, sondern auch um das politische Ziel des Klimaschutzes, dem wir uns verpflichtet haben.

Ich begrüße es sehr, dass dieses Stadtziel durch die akribische Arbeit des Energiemanagements so kompetent unterstützt wird.

Mit freundlichen Grüßen

Beigeordnete Andrea Deppe  
Dezernat V Planen und Bauen



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Entwicklung und Auswertung Energiebedarf 2010-2013.....</b>	<b>8</b>
1.1    Energiemanagement im Fachbereich Gebäudewirtschaft .....	10
1.1.1    Ziele u. Aufgaben strategisches Energiemanagement (EM) .....	10
<b>2. Energiebilanz 2013.....</b>	<b>12</b>
2.1    Energiestatistik 2013.....	12
2.2    Energieeinsatz der Gebäude nach Verbrauchsarten.....	15
2.2.1    Endenergieverbrauch nach Energieträgern .....	17
2.2.2    Entwicklung der Verbräuche zu Flächen.....	18
2.2.3    Endenergieverbrauch nach Energieverwendung .....	20
2.2.4    Energieeinsatz der Gebäude nach Gebäudearten 2013 .....	22
2.3    Verbrauchskennwerte der Gebäude Strom-Wärme-Wasser .....	23
2.4    Emissionen .....	39
2.5    Kosten .....	40
<b>3. Objekte mit Verbrauchssteigerung und –reduzierung.....</b>	<b>42</b>
3.1    Objekte mit Wärmeverbrauchssteigerungen .....	42
3.2    Objekte mit Wärmeverbrauchsreduzierungen .....	44
3.3    Objekte mit Stromverbrauchssteigerungen .....	46
3.4    Objekte mit Stromverbrauchsreduzierung .....	48
<b>4. Energetische Sanierungen .....</b>	<b>50</b>
4.1.1    Konjunktur Paket II (KPII) .....	50
4.1.2    KFW55 Sanierung Sporthalle RS Am Stadtpark .....	51
4.1.1    Sonstige energetische Projekte seit 2010.....	53
4.1.2    KfW Förderprojekte Beleuchtung & RLT .....	55
4.1.2.1    Geförderte Projekte von LED Beleuchtung .....	55
4.1.2.2    Geförderte Projekte effizienter Raumlufttechnik (RLT) .....	56
<b>5. Klimaschutz in eigenen Liegenschaften (KieL) .....</b>	<b>58</b>
<b>6. EnergieLux.....</b>	<b>61</b>
<b>7. WEB basiertes Energiecontrolling (EKOMM) .....</b>	<b>62</b>
<b>8. FAZIT - AUSBLICK .....</b>	<b>63</b>
8.1.1    Energieverbrauch gesamt .....	63
8.1.2    Energiekosten gesamt.....	64
8.1.3    Entwicklung Wärme.....	64
8.1.4    Entwicklung Strom.....	64
8.1.5    Entwicklung Wasser /Abwasser .....	65
8.1.6    Energie-/ Wasserverbräuche und –kennzahlen einzelner Gebäude .....	65
8.2    Ausblick .....	66
<b>9. Darstellung von Objekten mit Handlungsbedarf .....</b>	<b>68</b>
9.1    Verwaltungsgebäude Nobelstraße .....	68
9.2    Verwaltungsgebäude Goetheplatz .....	69
9.3    Verwaltungsgebäude Haus-Vorster-Straße.....	70
9.4    Verwaltungsgebäude Manforter Straße.....	71
9.5    Verwaltungsgebäude Miselohestraße .....	72

9.6	Verwaltungsgebäude Rathaus .....	73
9.7	Verwaltungsgebäude Stadtarchiv.....	74
9.8	Verwaltungsgebäude Stadtbibliothek .....	75
9.9	Verwaltungsgebäude und Betriebshof Reuterstraße 53 .....	76
9.10	BK für W. und V. Dependance Hardenbergstraße.....	77
9.11	BK für W. und V. Dependance Kerschensteinerstraße.....	78
9.12	BK Geschwister Scholl Schule .....	79
9.13	BK Städt. Berufskolleg für Wirtschaft und Verwalt.....	80
9.14	GES Schlebusch.....	80
9.15	GES Dependance Schlebusch.....	82
9.16	GES Käthe-Kollwitz-Schule.....	83
9.17	GES Dependance Käthe-Kollwitz-Schule.....	84
9.18	GGS Astrid-Lindgren-Schule.....	85
9.19	GYM Dependance Lise-Meitner-Gym. Geb. V Glaspalast.....	86
9.20	GYM Landrat-Lucas-Gymnasium.....	87
9.21	GYM Freiherr-vom-Stein-Gymnasium .....	87
9.22	GYM Lise-Meitner-Gymnasium .....	89
9.23	GYM Werner-Heisenberg-Gymnasium.....	90
9.24	RS Am Stadtpark .....	91
9.25	RS Montanus-Realschule .....	92
9.26	RS Theodor-Heuss-Realschule.....	93
9.27	GHS / SEKS Neukronenberger Straße .....	94
9.28	KHS Im Hederichsfeld.....	95
9.29	FÖS Hugo-Kükelhaus-Schule .....	96
9.30	FÖS Pestalozzischule .....	97
9.31	FÖS Rat-Deycks-Schule .....	98
9.32	GGS Erich-Klausener-Schule.....	99
9.33	GGS Waldschule .....	100
9.34	GGS Bergisch Neukirchen .....	101
9.35	GGS H.-Ch.-Andersen-Schule / KGS St.-Stephanus-Sch .....	102
9.36	GGS Dependance Herzogstraße (KGS E.Kästner) .....	103
9.37	GGS / KGS Dönhoffstraße .....	104
9.38	GGS Heinrich-Lübke-Straße / FÖS Comeniussschule .....	105
9.39	GGS Herderstraße .....	106
9.40	GGS Im Kirchfeld .....	107
9.41	GGS Kerschensteinerschule .....	108
9.42	GGS Löwenzahnschule .....	109
9.43	GGS Im Steinfeld .....	110
9.44	GGS Morsbroicher Straße .....	111
9.45	GGS Regenbogen/GHS Th.-Wuppermann .....	112
9.46	GGS Sternenschule .....	113
9.47	GGS Theodor-Fontane-Schule .....	114
9.48	GGS Opladen (Herzogstraße).....	115
9.49	KGS Burgweg .....	116
9.50	KGS Remigiusschule .....	117
9.51	KGS Thomas-Morus-Schule .....	118
9.52	KGS Gezelin-Schule .....	119
9.53	KGS In der Wasserkühl.....	120
9.54	KGS Don-Bosco-Schule.....	121
9.55	Feuerwache Löschzug Atzlenbacher Straße.....	122
9.56	Feuerwache Löschzug Im Steinfeld .....	123
9.57	Feuerwache Löschzug Krummer Weg .....	124
9.58	Feuerwehr Wache Nord.....	125
9.59	Feuerwehr Wache Süd .....	126
9.60	Jugendhaus Felderstraße .....	127
9.61	Jugendverkehrsschule .....	128

9.62	JuHaus Kolberger Str 95.....	129
9.63	JuHaus Lindenhof .....	130
9.64	KitA Adalbert-Stifter-Straße .....	131
9.65	KitA Am Quettinger Feld.....	132
9.66	KitA Am Stadtpark.....	133
9.67	KitA Am Telegraf .....	134
9.68	KitA An der Dingbank .....	135
9.69	KitA Auf dem End.....	136
9.70	KitA Bodestraße.....	137
9.71	KitA Deichtorstraße .....	138
9.72	KitA Dhünnerberg (Auermühle) .....	139
9.73	KitA Elbestraße .....	140
9.74	KitA Engelbertstraße .....	141
9.75	KitA Hans-Schlehahn-Straße .....	142
9.76	KitA Im Dorf.....	143
9.77	KitA Kerschensteinerstraße.....	144
9.78	KitA Kreuzbroicher Straße.....	145
9.79	KitA Lippe.....	146
9.80	KitA Markusweg .....	147
9.81	KitA Max-Beckmann-Straße .....	148
9.82	KitA Netzestraße .....	149
9.83	KitA Nikolaus-Groß-Straße.....	150
9.84	KitA Nobelstraße .....	151
9.85	KitA Oulustraße.....	152
9.86	KitA Pregelstraße .....	153
9.87	KitA Rat-Deycks-Straße .....	154
9.88	KitA Reuschenberger Straße.....	155
9.89	KitA Sandstraße .....	156
9.90	KitA Scharnhorststraße .....	157
9.91	KitA Spreestraße.....	158
9.92	KitA Stralsunder Straße.....	159
9.93	KitA Tempelhofer Straße .....	160
9.94	KitA Theodor-Heuss-Ring 132.....	161
9.95	KitA Theodor-Heuss-Ring 62.....	162
9.96	KitA Weichselstraße.....	163
9.97	KitA Werner-Heisenberg-Straße.....	164
9.98	Dhünnerberg Gesamt.....	165
9.99	NaturGut Ophoven.....	166
9.100	Sporthalle Berliner Straße .....	167
9.101	Sporthalle Heinrich-Brüning.....	168
9.102	Übergangsheim Hermann-Löns-Straße .....	169
9.103	Übergangsheim Hitdorfer Straße .....	170
9.104	Übergangsheim Sandstraße.....	171
9.105	CVUA Rheinland .....	172
9.106	FB 51 - IST - Bergische Landstraße 82 b .....	173
9.107	FB 51 - IST - Weiherstraße 53.....	174
9.108	Doktorsburg Altentagesstätte .....	175
	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>176</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>176</b>
	<b>Glossar .....</b>	<b>177</b>

## 1. Entwicklung und Auswertung Energiebedarf 2010-2013

Dieser Energiebericht soll eine Übersicht über die gesamte kommunale Energieverwendung der stadteigenen Liegenschaften der Stadt Leverkusen geben. Neben den Strom-, Wärmeverbräuchen werden erstmals die Wasserverbräuche und Kosten sowie die CO<sub>2</sub>-Emissionen dargestellt.

Der Energieeinsatz für die Bewirtschaftung von 136 städtischen Liegenschaften lag für das Jahr 2013 bei 55,079 GWh mit einer umweltrelevanten Emissionsbelastung von 11.661 Tonnen CO<sub>2</sub>. Die verbrauchsgebundenen Energiekosten beliefen sich auf 5,71 Mio Euro.

Bei den Schuleinrichtungen sind gleichbleibende Verbräuche zu erkennen. Dieser Sachverhalt ist positiv zu bewerten (auch wenn es zunächst befremdlich klingt). Es ist zu berücksichtigen, dass in den letzten Jahren die Nutzungszeiten in den Schulen kontinuierlich ausgebaut wurden. Zusätzliche Einrichtungen wie Cafeterien und Menschen wurden gebaut, der Grad der EDV Ausstattung ist erheblich gestiegen.

Diese Sachverhalte sind mit steigenden Energiebezügen verbunden, dass die realen Bezüge kaum gestiegen sind, ist auf die kontinuierliche Verbesserung des technischen Standards wie z.B. Beleuchtungssanierungen, Optimierung von Heizungspumpen etc. zurückzuführen.

Anhand von Vergleichskennwerten werden die Einsparpotenziale der kommunalen Gebäude ermittelt. Auf dieser Basis gibt der Energiebericht eine Empfehlung, welche Liegenschaften weitergehend untersucht werden sollten und wo sich eine energetische Sanierung lohnen könnte.

Energieeffizienz und Energieeinsparung in der Gebäudewirtschaft Leverkusen setzen Transparenz voraus.

Das bedeutet, dass Kosten und Verbräuche der Liegenschaften analysiert werden, um Handlungsbedarf und Einsparpotenziale identifizieren zu können.

Um die Energieverbräuche unterschiedlicher Jahre vergleichen zu können, sind alle in diesem Bericht enthaltenen Heizenergieverbräuche witterungsbereinigt.

2011 wurde eine webbasierte Energiecontrolling-Software (Ekomm) beschafft, die bei der monatlichen Zählerablesung und Verbrauchskontrolle für alle definierten Objekte der Stadt Leverkusen unterstützend wirkt.

Die Datenbankanwendung gestattet die Erfassung und Auswertung von Zählungsmessstellen zur langfristigen Kontrolle und Bewertung von Energie- und Medienverbräuchen.

Dies ermöglicht ein zeitnahe Energiecontrolling kommunaler Liegenschaften.

Das Programm dient zur Erfassung, Überwachung, Darstellung, Analyse, Bilanzierung und Dokumentation von Verbräuchen und Kosten in den städtischen Liegenschaften und trägt zur Optimierung eines kommunalen Energiemanagementsystems bei.

Darüber hinaus fungiert dieses Programm als Berichtsgenerator für einen standardisierten Energiebericht in der Gebäudewirtschaft.

*„Ohne fundiertes Energiecontrolling ist kein Erfolg im Energiemanagement gegeben“*

Durch die Umstellung auf die neue Energiecontrolling-Software in 2010 liegt mittlerweile eine neue differenzierte Datenbasis vor. Neben den Verbrauchsmengen mit Umrechnungsfaktoren werden die Energiekosten mit ihren Tarifstrukturen und Grundpreisen je Zählpunkt abgebildet. Dies verbessert ein Energiekosten- und Tarifwesencontrolling sehr.

Ein Vergleich mit den vorangegangen Energieberichten ist nur bedingt möglich. Dies beruht im Wesentlichen auf unterschiedlichen Basiswerten und einer neuen detaillierten Zuordnung nach Gebäudenutzern.

Mit der Einführung der automatisierten Erfassung von Zählerablesungen in 2011 lassen sich nun kontinuierliche monatliche Verbrauchsübersichten für Schulen u. Kitas erstellen. Fortlaufend wird diese Erfassungsmethode auf Liegenschaften mit einem geringeren Medienverbrauch oder die einer Fremdnutzung unterliegen, weiter ausgeweitet.

Mit dem neuen Energiebericht findet zukünftig eine energetische Bewertung statt, die die Zunahme oder Abnahme von Gebäudeflächen berücksichtigt.

Zusammenfassend zeigt der Energiebericht, dass die Gesamtkosten das zweite Jahr in Folge gestiegen sind. Bei der Betrachtung der einzelnen Kostenarten kann man die deutlichen Anstiege im Bereich der Stromkosten und der Kosten für die Versorgung mit Wärme sehen. Im Bereich des Stroms ist der Anstieg auf eine deutliche Erhöhung der gesetzlichen Abgaben und Umlagen zurückzuführen und weniger auf den Verbrauch.

Im Bereich Wärme gab es einen Preisanstieg in Höhe von 3 % im Vergleich zum Vorjahr.

Der gesamte Endenergieeinsatz (Strom u. Wärme) ist bereinigt leicht rückläufig gewesen. Hingegen ist der – nicht bereinigte – Gesamtverbrauch durch das kalte Jahr 2013 um 4% gestiegen.

Der Anstieg der Gesamtkosten zeigt, dass trotz aller Bemühungen (insbesondere im Bereich der Gebäudesanierungen) die erheblichen Preissteigerungen nicht aufzufangen sind.

Die Kosten für die Wasserversorgung sind um 1% gestiegen und begründen sich im steigenden Verbrauch von 2%. Der Gesamtkostenanteil für die Wasserversorgung beträgt 3,2 % und die Kostensteigerung fällt kaum ins Gewicht.

## 1.1 Energiemanagement im Fachbereich Gebäudewirtschaft

Das Energiemanagement umfasst die Summe aller Maßnahmen, die geplant und durchgeführt werden, um geringst mögliche Energiemengen bei den gegebenen Umweltbedingungen zu verbrauchen.

Beim strategischen Energiemanagement handelt es sich um langfristige Konzeptionen, die gebäudeübergreifend die energetische Strategie und Ausrichtung einer Kommune bestimmen.

Das operative Energiemanagement ist praxisnah und bezieht sich auf konkrete Einzelobjekte, Untersuchungen und Maßnahmen, die zur messbaren Reduktion des jeweiligen Energieverbrauchs führen.

### 1.1.1 Ziele u. Aufgaben strategisches Energiemanagement (EM)

Ein kommunales Energiemanagement (EM) verfolgt im Wesentlichen die Ziele:

- Minimierung der Gesamtkosten für den Prozess der Energiebereitstellung, -verteilung und –anwendung in Gebäuden bei einer definierten Nutzungsqualität.
- Minimierung von Umweltwirkungen wie Treibhausgasemissionen, Schadstoff- und Schadgasemissionen, Rückstände usw. und des Verbrauchs an Ressourcen (Primärenergie)

Das Wissen, den Aufbau und die Fortführung eines EM als Prozess effizient und effektiv zu gestalten, ist das zukünftige Ziel des Fachbereich Gebäudewirtschaft Stadt Leverkusen.

Das kommunale Energiemanagement der Stadt Leverkusen impliziert, dass die Stadt einen Überblick darüber hat, was in Sachen Energie im Zuständigkeitsbereich der Gebäudewirtschaft geschieht. Das strategische Energiemanagement erkundet Wege, auf denen die Energiesituation signifikant verbessert werden kann und zeigt die dazu benötigten Mittel auf. Die Gebäudewirtschaft soll in der Lage sein, die Auswirkungen der politischen Beschlüsse und gesetzl. Vorgaben im Bereich Umwelt und Energie messen zu können und über den Zeitverlauf/(Lebenszyklus) zu überwachen.

Wichtigste Handlungsfelder:

- Energieeinkauf / Vertragsmanagement
- Energieabrechnung / Kostenverteilung
- Energiecontrolling
- Betriebsoptimierung
- Energetische Maßnahmen begleiten
- Energieberatung
- Energiediagnosen / -konzepte
- Vorschriftenwesen
- Akteursmanagement

Erreicht werden die Ziele durch Tätigkeiten wie:

- Verbrauchskontrolle:  
Verbrauchserfassung, Witterungsbereinigung, Verbrauchsauswertung
- Energiebeschaffung:  
Überprüfung von Lieferverträgen, Energieeinkauf
- Gebäudeanalyse:  
Erfassung wichtiger Gebäudedaten, Ermittlung von Energiekennwerten, Analyse der Ge-

bäude, der Anlagen, Erkennen von Handlungsnotwendigkeiten, Diagnose, Festlegen von Maßnahmen,

- Betriebsführung von Anlagen:  
Betriebsüberwachung, Erarbeitung von Dienstanweisungen, Beratung und Kontrolle des Betriebspersonals
- Nutzungsoptimierung:  
optimale Belegung von Gebäuden, Anlagenbetrieb in Abhängigkeit von Art und Umfang der Belegung, Verschwendungen vorbeugen (Sicherung von Bedienungseinrichtungen vor Verstellen durch Unbefugte)
- Schulung:  
Aufklärung, Berichterstattung: Schulung und Motivierung des Betriebspersonals u. Gebäudenutzer, Weiterbildung der Verwaltungsangestellten, Berichterstellung, Erfahrungsaustausch
- Planung von Einsparmaßnahmen:  
Erstellung von Prioritätenlisten, ökonomische u. ökologische Bewertung, Sanierungsplanung, Finanzierungsplanung
- Begleitung investiver Maßnahmen:  
Durchführen u. Bewerten der Maßnahmen, Beraten, Kontrollieren u. Optimieren

### Organigramm Fachbereich Gebäudewirtschaft

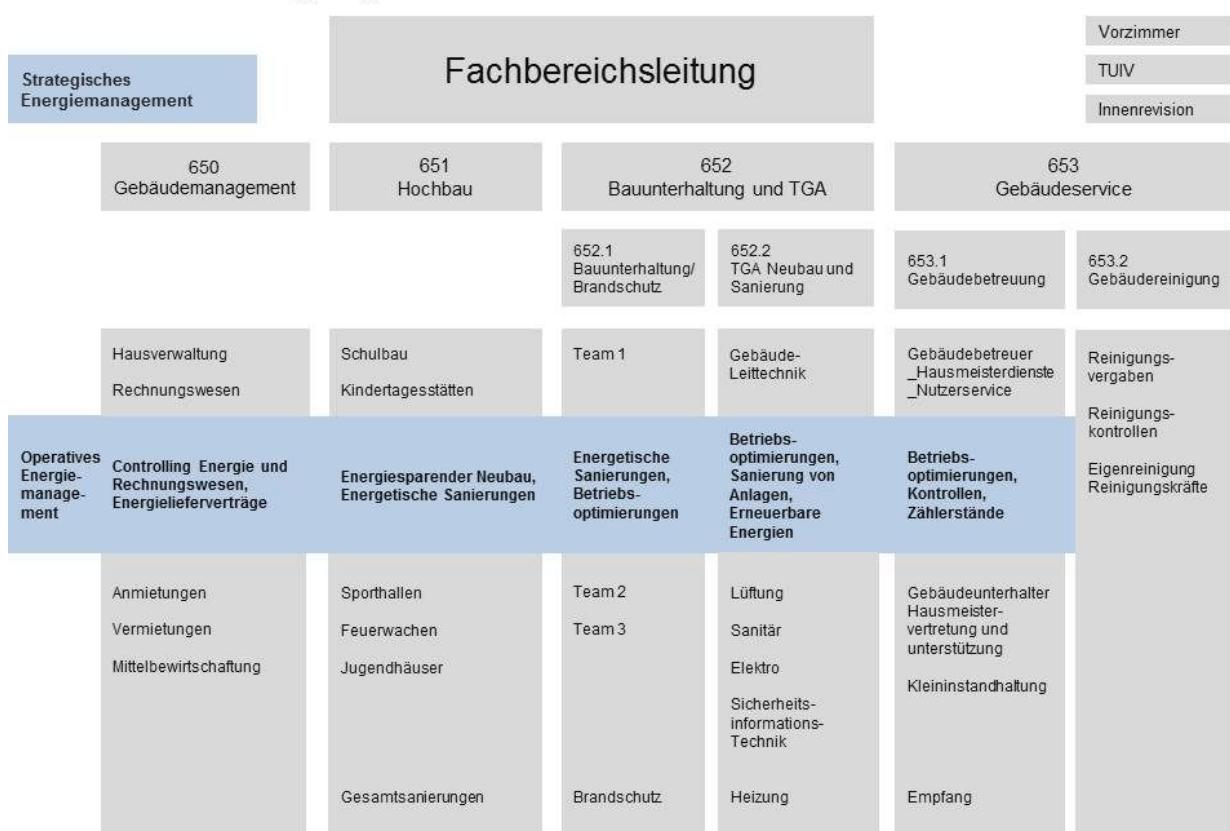


Abb. 1: Organigramm Gebäudewirtschaft Leverkusen

## 2. Energiebilanz 2013

### 2.1 Energiestatistik 2013

	Verbräuche			Kosten			CO <sub>2</sub>	
	Verbrauchsmenge 2013 in kWh	Veränderung zum Vorjahr 2012 in %	Veränderung zum Basisjahr 2010 in %	Kosten 2013 in EUR	Veränderung zum Vorjahr 2012 in %	Veränderung zum Basisjahr 2010 in %	CO <sub>2</sub> in Tonnen	Anteil an gesamten CO <sub>2</sub> -Emissionen in %
Energiestatistik Jahr 2013								
Fernwärme Heizwärme	16.610.800	-1	-15	1.069.109	5	10	1.064	9,1
Fernwärme Leistung (GP)				538.070	-11	-24		
Gas	28.851.037	7	-1	2.222.410	5	16	5.404	46,3
Nebenkosten Wärme Mietobjekte	202.179	-6	28	10.855	-13	42	46	0,4
Öl	331.798	20	15	27.472	9	46	96	0,8
Strom	9.074.353	0	-1	1.854.454	13	43	5.052	43,3
<b>Endenergie Strom gesamt</b>	<b>9.074.353</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>1.854.454</b>	<b>13</b>	<b>43</b>	<b>5.052</b>	<b>43,3/47,1*</b>
<b>Endenergie Wärme gesamt</b>	<b>46.004.814</b>	<b>4</b>	<b>-7</b>	<b>3.857.061</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6.610</b>	<b>56,7</b>
<b>Endenergie Wärme gesamt bereinigt</b>	<b>38.970.517</b>	<b>-2</b>	<b>6</b>	<b>3.857.061</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>5.646</b>	<b>52,8</b>
<b>Endenergieeinsatz gesamt</b>	<b>55.079.167</b>	<b>3</b>	<b>-6</b>	<b>5.711.515</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>11.661</b>	<b>100</b>
<b>Endenergieeinsatz gesamt bereinigt</b>	<b>48.044.870</b>	<b>-1</b>	<b>5</b>	<b>5.711.515</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>10.698</b>	<b>100</b>
<b>Primärenergieeinsatz gesamt</b>	<b>50.035.804</b>	<b>1</b>	<b>-7</b>	<b>5.711.515</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>11.661</b>	<b>100</b>
<b>Primärenergieeinsatz gesamt bereinigt</b>	<b>43.707.513</b>	<b>-3</b>	<b>3</b>	<b>5.711.515</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>10.698</b>	<b>100</b>

Tab. 1: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller Liegenschaften 2013 im Vergleich zum Vorjahr 2012 und Basisjahr 2010

\* %-Anteil an gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen von der Endenergie gesamt bzw. von der Endenergie gesamt bereinigt

#### Energieverbrauchsstatistik 2013:

Die Energieverbrauchstatistik 2013 weist für Heizenergie (Endenergie Wärme gesamt) gegenüber dem Vorjahr 2012 einen Mehrverbrauch von 4% auf. Bezogen auf das Basisjahr 2010 sank der Verbrauch um 7%.

Witterungsbereinigt sank die Heizenergie um 2% zum Vorjahr und bezogen auf das Basisjahr 2010 stieg der Verbrauch um 6% an.

Die Kosten für Heizenergie stiegen gegenüber dem Vorjahr um 3% und bezogen auf das Basisjahr um 7% an.

Der Stromverbrauch blieb in 2013 im Vergleich zum Jahr 2012 konstant und sank gegenüber dem Basisjahr 2010 um 1%.

Die Kosten für Strom stiegen zum Vorjahr um 13% und bezogen auf das Jahr 2010 um 43%.

Der absolute Bedarf an Energie für Wärme und Strom zusammen stieg zum Vorjahr um 3% an und bezogen auf das Basisjahr senkte sich der Verbrauch um 6%.

Die Gesamtkosten für Energie stiegen um 6% zum Vorjahr und bezogen auf 2010 um 16% auf 5.711.515 € an.

Im Jahr 2013 konnte eine absolute Heizenergiesteigerung bezogen auf das Jahr 2012 von 4% auf 46.005 MWh festgestellt werden, demgegenüber steht ein konstanter Stromverbrauch von 9.074 MWh.

Die Steigerungen im Heizenergiebereich sind hauptsächlich auf neu hinzugekommenen Flächen durch Neubauten, einem relativ kühlen Frühjahr 2013 sowie einem kälteren Winter Ende 2013 begründet. Witterungsbereinigt konnte eine Einsparung von 2% zum Vorjahr erreicht werden.

Die Ursache für den konstanten Stromverbrauch liegt hauptsächlich an der stetig ansteigenden höheren technischen Ausstattung der betrachteten Liegenschaften und den ausgeweiteten Nutzungszeiten der Schulen und Kindertageseinrichtungen.

Der gesamte witterungsbereinigte Endenergieeinsatz lag 2013 bei 48.045 MWh und 1% niedriger als im Vorjahr 2012.

Wird der witterungsbereinigte Primärenergiebedarf betrachtet, so konnte gegenüber dem Jahr 2012 eine Senkung um 3% auf 43.708 MWh erreicht werden.

### Flächenveränderungen 2013:

Die gesamte bebaute Fläche für 136 Objekte lag in 2013 bei 321.146 m<sup>2</sup>. Die Flächenänderung durch Neubau, Erweiterung und Flächenwegfall stieg um ca. 1% gegenüber dem Vorjahr um 2.737 m<sup>2</sup> an.

### Wetter Jahresrückblick:

#### Winter 2012/2013:

Mal winterlich, mal mild, mal feucht - vor allem aber extrem wenig Sonne.

Nach einem extrem trüben und recht kalten ersten Halbjahr war gefühlt der Winter 2012/2013 einer der längsten der letzten Jahrzehnte.

#### Sommer 2013:

sonnig trocken warm - zum Ende schon fast zu heiß.

Auf den kühlsten Frühling seit 1970 folgte ein warmer Sommer mit viel Sonnenschein und hohen Temperaturen. Der Niederschlag verblieb deutlich unter seinem vieljährigen Mittel.

#### Winter 2013/2014:

Extrem mild, erheblich zu trocken, kaum Schnee, aber viel Sonne

Schnee und Eis meist Fehlanzeige, stattdessen gabe es häufig Sonne mit Temperaturen über 10°C.

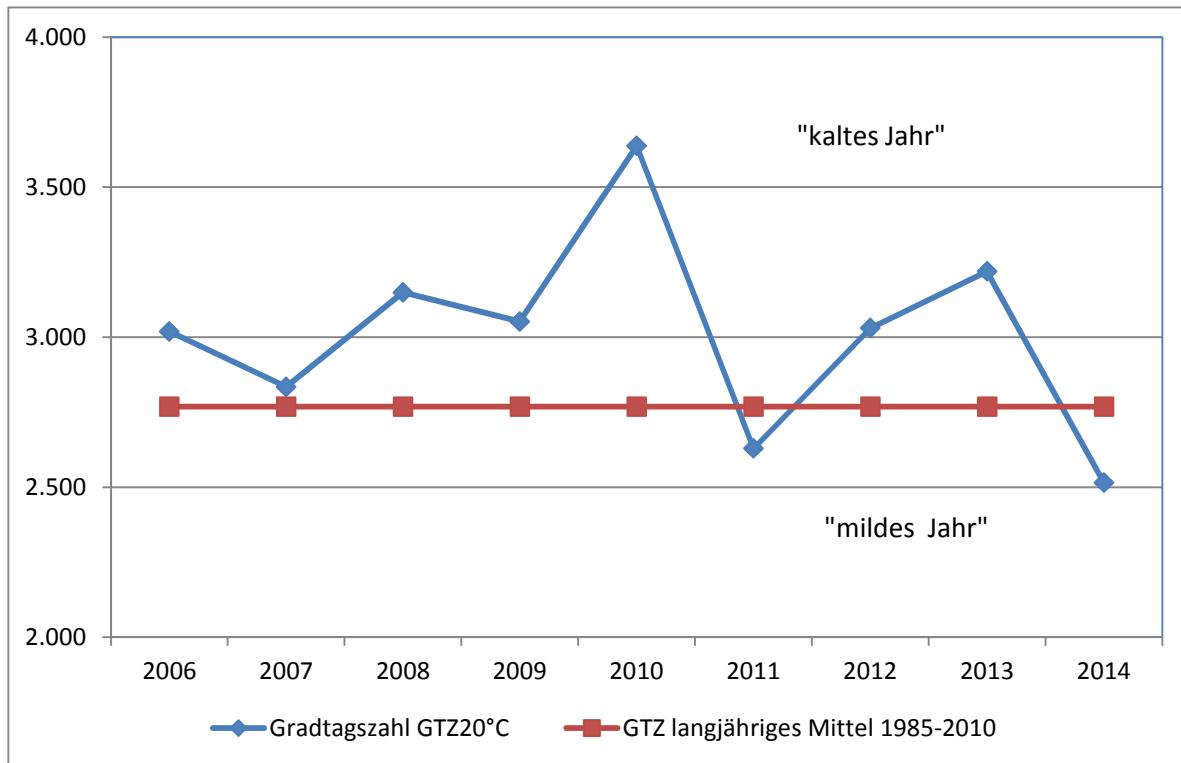


Abb. 2: aktuellen Gradtagzahlen nach VDI 2067 für Leverkusen und langjähriges Mittel

Gradtagzahlen werden aus den Differenzen zwischen Außentemperatur und der Raumtemperatur (Im Regelfall 20°C) erfasst und zu einem Jahreswert aufsummiert.

Der Faktor aus dem Verhältnis der Gradtagzahl des aktuellen Jahres eines Standorts zum langjährigen Mittel des gleichen Standorts berechnet und kennzeichnet, ob die Außentemperaturen im ausgewählten Jahr niedriger oder höher als das langjährige Mittel an diesem Standort war.

## 2.2 Energieeinsatz der Gebäude nach Verbrauchsarten

### Gesamtverbräuche

Die Energie- und Wasserverbräuche für die **136** untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Strom	Energieverbrauch		Wasserverbrauch	
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Frischwasser	Abwasser
[kWh]	[kWh]		[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
9.074.353	46.004.814	38.970.517	97.984	
Veränderung gegenüber dem Vorjahr 2012				
0%	4%	-2%	2%	

Tab. 2: Verbräuche 2013

Der Stromverbrauch blieb in 2013 bezogen auf dem Niveau des Jahres 2012 konstant bei 9.074 MWh.

Im Jahr 2013 nahm der Wärmeverbrauch gegenüber dem Jahr 2012 um 4% auf 46.005 MWh zu. Witterungsbereinigt hingegen sank dieser um 2% auf 38.971 MWh. Wie in den vergangenen Jahren stieg der Wasserverbrauch gegenüber 2012 um 2% auf 97.984 m<sup>3</sup> an.

Strom	Energieverbrauch		Wasserverbrauch	
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Frischwasser	Abwasser
[kWh]	[kWh]		[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
9.066.523	43.960.080	40.157.194	96.520	
Veränderung gegenüber dem Vorjahr 2011				
-2%	13%	-2%	8%	

Tab. 3: Verbräuche 2012

Der Stromverbrauch senkte sich 2012 bezogen auf das Vorjahr um 2% auf 9.067 MWh.

Im Jahr 2012 nahm der Wärmeverbrauch gegenüber dem Jahr 2011 um 13% auf 43.960 MWh zu. Witterungsbereinigt hingegen sank der Verbrauch um 2% auf 40.157 MWh.

Der Wasserverbrauch stieg gegenüber dem Basisjahr 2011 um 8% auf 96.520 m<sup>3</sup> an.

Strom	Energieverbrauch		Wasserverbrauch	
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Frischwasser	Abwasser
[kWh]		[kWh]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
9.236.724	39.044.945	41.108.592	89.423	
Veränderung gegenüber dem Vorjahr				
1%	-21%	10%	Basisjahr	

Tab. 4: Verbräuche 2011

Der Stromverbrauch erhöhte sich 2011 um 1% gegenüber dem Vorjahr auf 9.237 MWh.

Im Jahr 2011 reduzierte sich der Wärmeverbrauch gegenüber dem Jahr 2010 um 21% auf 39.045 MWh und stieg witterungsbereinigt um 10% auf 41.109 MWh an.

Der Wasserverbrauch lässt sich aufgrund fehlender Verbrauchsaufzeichnungen der Vorjahre nicht eindeutig bestimmen und wird als Basiswert festgelegt.

Strom	Energieverbrauch		Wasserverbrauch	
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Frischwasser	Abwasser
[kWh]		[kWh]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
9.132.285	49.247.618	37.482.014	66.131	

Basisjahr bedingt durch Umstellung auf neue Software

Tab. 5: Verbräuche 2010

2010 stellt das Basisjahr dar und es stellten sich Verbräuche für Strom 9.132 MWh, Heizwärme mit 49.248 MWh ein.

Der Wasserverbrauch weist hingegen noch einige Erfassungslücken auf und dieser Basiswert wird zum späteren Zeitpunkt angepasst.

## 2.2.1 Endenergieverbrauch nach Energieträgern

	Anteil (%) am gesamten Endenergiebedarf
Fernwärme Heizwärme	28,5
Gas	51,6
Nebenkosten Mietobjekte Wärme	0,4
Öl	0,6
Strom	18,9

Tab. 6: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2013

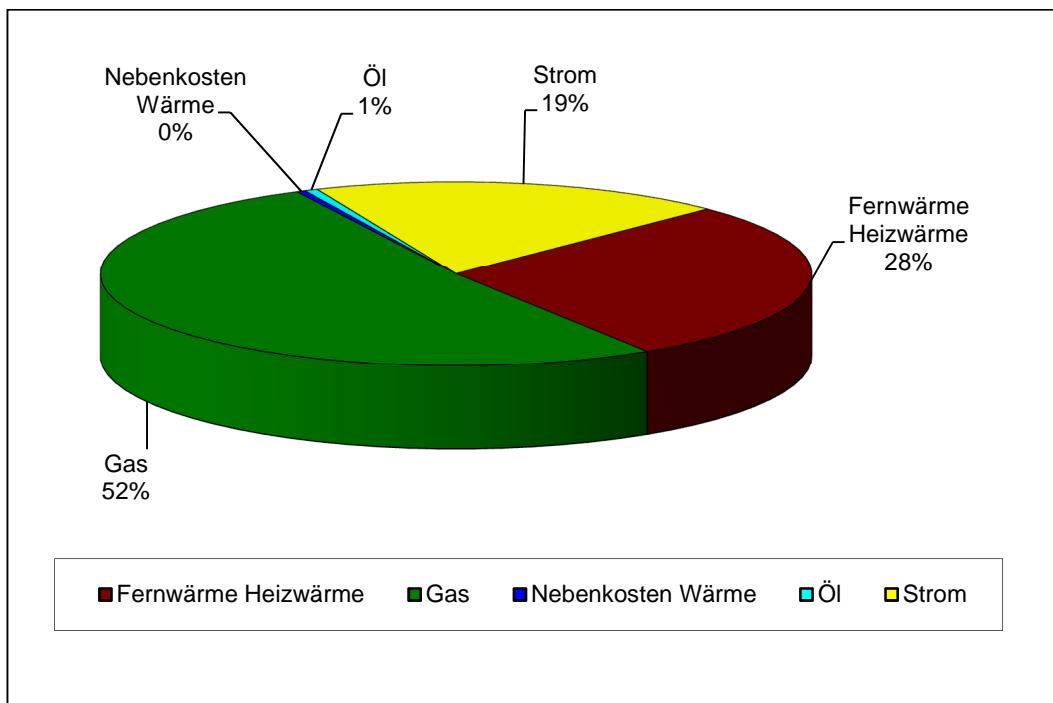


Abb. 3: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2013

## 2.2.2 Entwicklung der Verbräuche zu Flächen

Um die in der Praxis jährlich auftretende Flächenänderung (Neubau, Erweiterung, Flächenwegfall) im Jahresvergleich zu berücksichtigen, ist eine entsprechende Flächenbereinigung notwendig.

Hierzu wird der jeweilige (bei Heizenergie witterungsbereinigte) Jahresverbrauch auf die diesen Verbrauch erzeugende jeweilige Gebäudefläche bezogen (sowohl für jede Gebäudeart einzeln als auch für die Jahressumme).

Die Veränderung dieser normierten spezifischen Verbrauchswerte zum Vorjahreswert (Verbrauch in kWh pro Quadratmeter tatsächlicher Fläche) beschreibt die Jahres-Einsparung, berechnet als prozentuale Einsparung.

Die absolute Jahres-Einsparung in der Verbrauchseinheit erfolgt über Multiplikation mit der Jahres-Gesamtfläche

Jahr	Flächen	Wärme bereinigt			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	MWh / m <sup>2</sup>	Index	Verbrauch in MWh	MWh / m <sup>2</sup>	Index	Verbrauch in m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup>	Index
2008	312.203	38.311	0,12	100	8.554	0,03	100			
2009	312.203	42.485	0,14	111	9.049	0,03	106			
2010	316.455	36.697	0,12	95	9.132	0,03	105			
2011	316.863	39.968	0,13	103	9.237	0,03	108	89.423	0,28	100
2012	318.409	39.586	0,12	101	9.067	0,03	106	96.520	0,30	108
2013	321.146	38.971	0,12	99	9.074	0,03	106	97.984	0,30	110

Tab. 7: Entwicklung der Verbräuche unter Berücksichtigung der Veränderung der Flächen seit dem Basisjahr 2008

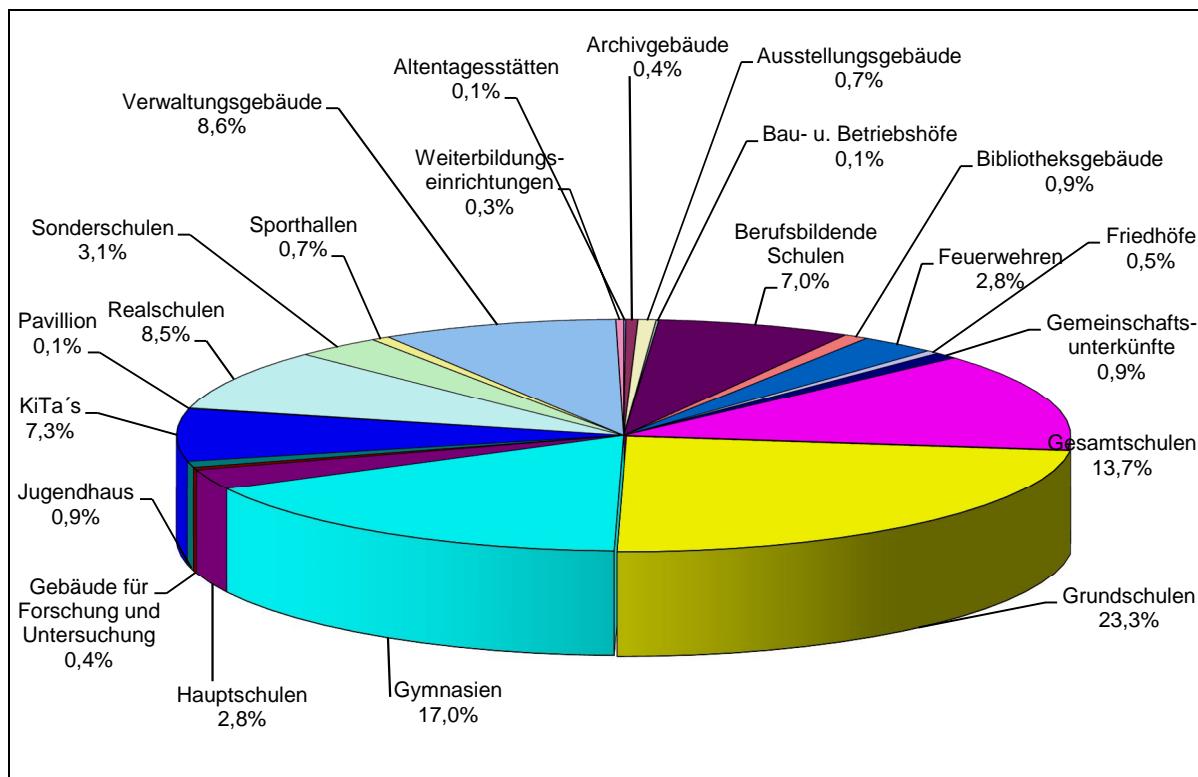


Abb. 4: Entwicklung der bebauten Flächen in 2013

Die Entwicklung von Strom- (MWh) und Wasserverbrauch (m<sup>3</sup>) sowie des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs (MWh) in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:

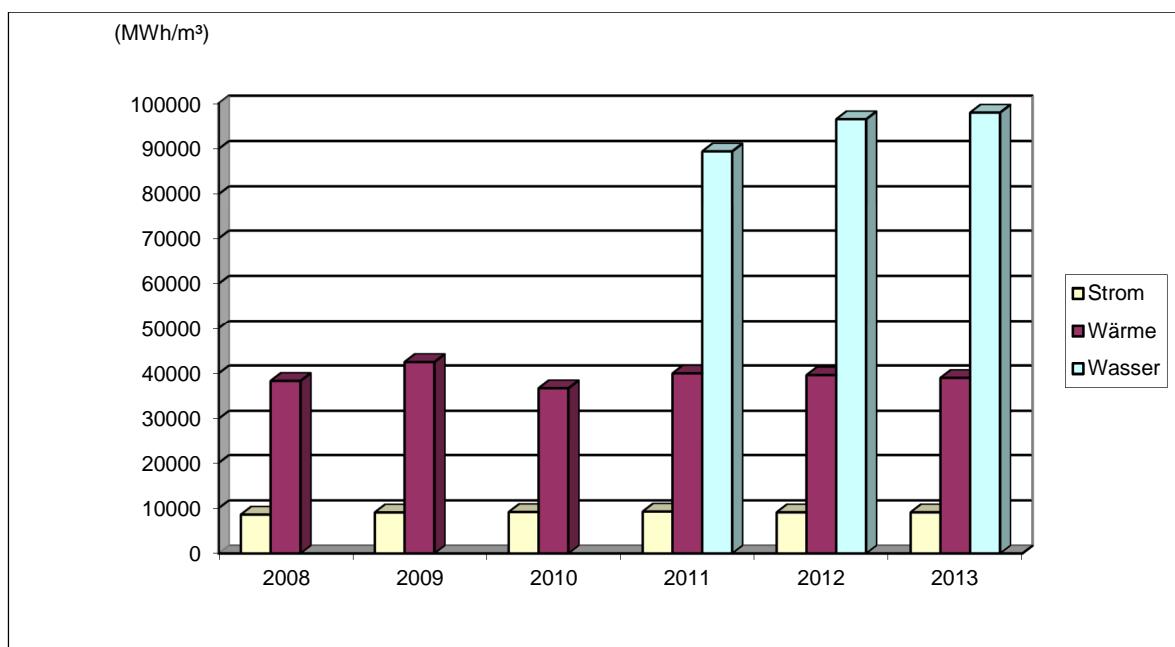


Abb. 5: Entwicklung des Energieverbrauchs

## 2.2.3 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung

Anteil (%) an gesamter Energieverwendung	
Wärme	81,1
Strom	18,9

Tab. 8:..Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2013

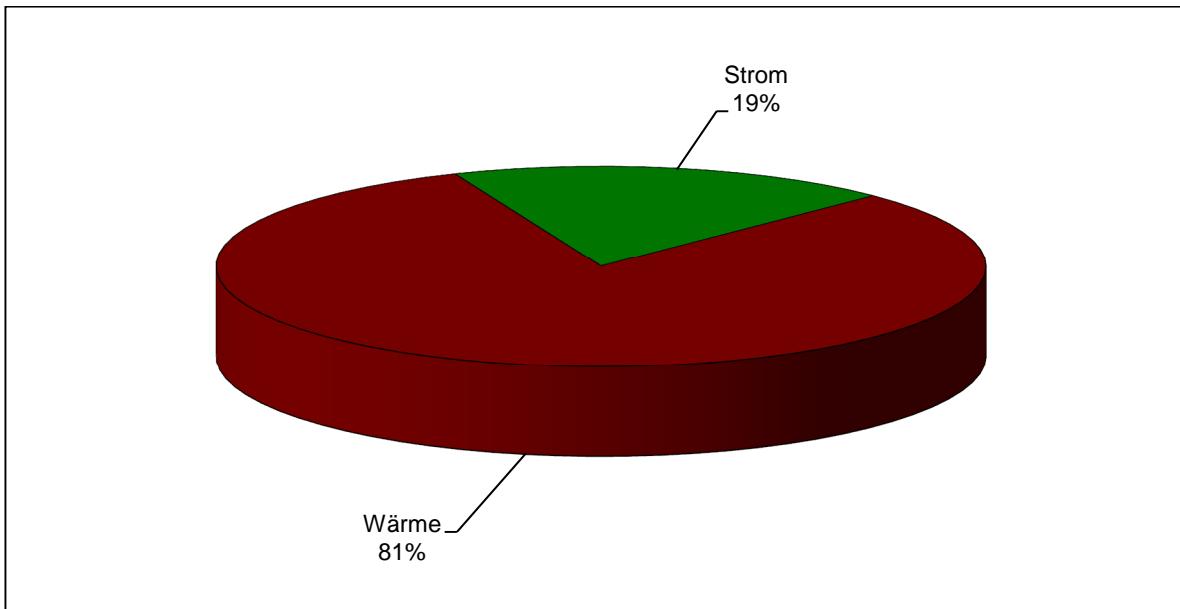


Abb. 6: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2013

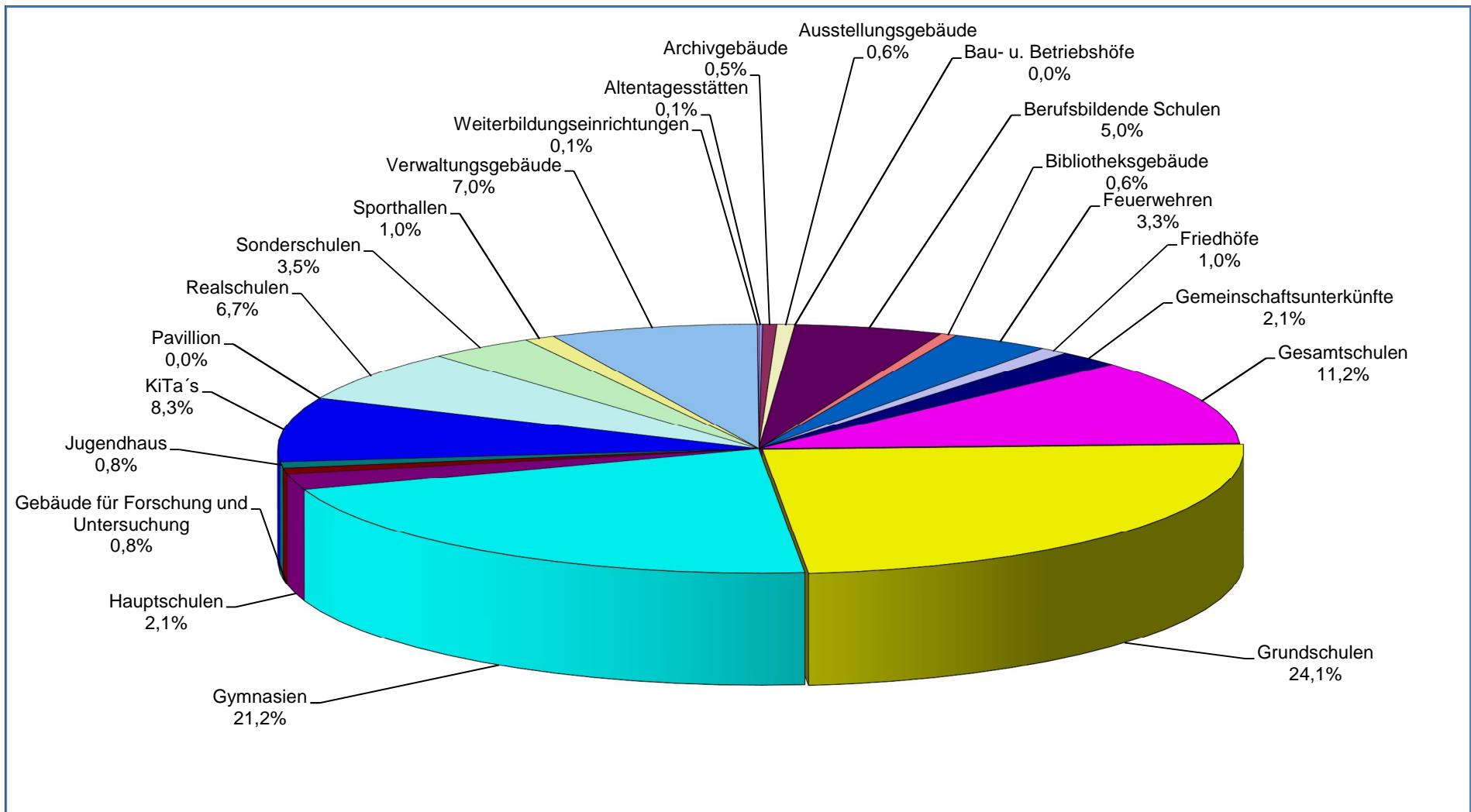


Abb. 7: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2013

## 2.2.4 Energieeinsatz der Gebäude nach Gebäudearten 2013

Gebäude nach Gebäudearten	Fläche		Endenergieeinsatz						CO <sub>2</sub> -Emissionen		Wasserverbrauch		
			Brennstoffe/Wärme ber.			Strom							
2013	m <sup>2</sup>	Änd. (%) zu 2012	MWh	Änd. (%) zu 2012	EUR	MWh	Änd. (%) zu 2012	EUR	Tonnen	Änd. (%) zu 2012	m <sup>3</sup>	Änd. (%) zu 2012	EUR
Summe Altentagesstätten	269	0,00	55.895	239,9	6.123	7.689	15,7	1.8260	9,0	68,5	172	6,2	277
Summe Archivgebäude	1.427	0,00	213.521	-2,3	14.435	12.225	-12,9	158.861	64,4	1,4	236	-7,3	475
Summe Ausstellungsgebäude	2.148	0,00	182.208	-11,3	12.715	117.680	-4,7	17.525	122,8	-5,1	53	-91,5	124
Summe Bau- u. Betriebshöfe	296	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0
Summe Berufsbildende Schulen	23.050	0,00	1.992.144	-15,3	231.370	436.811	1,5	78.932	433,7	-2,9	3.098	27,1	5.899
Summe Bibliotheksgebäude	2.861	0,00	128.128	12,2	17.190	154.992	-5,4	25.653	107,6	-3,6	303	-11,9	688
Summe Feuerwehren	9.135	0,00	1.233.808	-3,7	110.971	390.950	2,6	74.521	579,0	3,9	3.924	20,3	6.480
Summe Friedhöfe	1.537	0,00	306.339	105,4	26.441	171.937	-0,4	36.031	191,5	32,9	6.566	-11,9	11.291
Summe Gemeinschaftsunterkünfte	2.822	0,00	707.921	-2,2	49.691	345.806	66,4	26.497	277,8	18,5	15.448	60,8	24.481
Summe Gesamtschulen	45.016	0,00	4.130.192	-0,3	449.633	1.363.807	-1,1	270.859	1.156,8	1,0	8.720	-8,5	15.140
Summe Grundschulen	76.562	1,17	9.988.967	-1,2	983.649	1.687.045	4,6	354.776	2.659,6	5,6	19.651	6,0	36.679
Summe Gymnasien	55.706	3,51	8.736.008	4,1	868.386	1.505.077	-8,7	257.314	1.803,4	-3,8	10.026	-4,2	17.103
Summe Hauptschulen	9.278	0,00	897.879	7,1	86.414	130.766	2,1	26.535	320,8	10,5	881	-39,8	1.861
Summe Institutsgebäude Forschung und Untersuchung	1.279	0,00	254.404	-5,6	17.001	119.408	1,0	27.026	143,0	0,7	1.352	11,50	2.107
Summe Jugendhaus	2.802	8,14	332.349	9,2	31.675	54.154	-6,0	10.858	122,4	8,8	417	-3,2	906
Summe Kindertagesstätten	23.925	1,81	3.478.619	5,0	285.535	561.427	-3,94	127.269	1004,9	1,8	12.597	-17,9	31.855
Summe Pavillon	400	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0
Summe Realschulen	28.019	0,00	2.687.106	-15,1	281.742	576.346	5,6	101.013	688,7	-4,9	5.154	-12,8	9.885
Summe Sonderschulen	10.283	0,00	1.479.368	-0,6	143.024	235.933	-1,9	42.694	541,6	3,5	2.139	-7,7	3.925
Summe Sporthallen	2.169	0,00	393.770	-1,1	34.290	104.676	-8,8	19.130	170,7	-0,8	1.378	4,1	2.510
Summe Verwaltungsgebäude	28.085	0,00	2.366.455	12,9	206.942	1.097.616	-3,1	197.031	1.264,2	-4,3	5.866	6,9	10.373
Summe Weiterbildungseinrichtungen	933	0,00	26.812	0	1.981	1.842	-6,1	569	8,3	0	36	80	180
Gesamtsumme:	328.002	1,05	39.591.893	-1,6	3.859.108	9.076.187	0,0	1.854.920	11.670	1,3	98.016	1,5	182.159

Tab. 9: Fläche, Energieeinsatz, Energiekosten, Primärenergieverbrauch und Wasserverbrauch der Gebäude 2013 nach Gebäudearten mit Änderungen (in %) im Vergleich zum Vorjahr 2012

## 2.3 Verbrauchskennwerte der Gebäude Strom-Wärme-Wasser

Die nachfolgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Verbrauchskennwerte für Strom, Wärme und Wasser der **136** untersuchten Objekte:

Objekt	Stromverbrauch Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m <sup>2</sup> a]	Vergleichswerte	
			Mittelwert [kWh/m <sup>2</sup> a]	Zielwert [kWh/m <sup>2</sup> a]
<b>Objektgruppe: Altentagesstätten</b>				
Doktorsburg Altentagesstätte	7.689	29	18	9
<b>Objektgruppe: Archivgebäude</b>				
Verwaltungsgebäude Stadtarchiv	12.225	9	6	5
<b>Objektgruppe: Ausstellungsgebäude</b>				
NaturGut Ophoven	147.203	69	11	6
<b>Objektgruppe: Berufsbildende Schulen</b>				
BK für W. und V. Dependance Hardenbergstraße	35.750	36	16	10
BK für W. und V. Dependance Kerschensteinerstraße	20.614	8	11	6
BK Geschwister Scholl Schule	267.478	19	16	10
BK Städt. Berufskolleg für Wirtschaft und Verwalt.	117.381	22	16	10
<b>Objektgruppe: Bibliotheksgebäude</b>				
Verwaltungsgebäude Stadtbibliothek	179.991	63	23	9
<b>Objektgruppe: Feuerwehren</b>				
Feuerwache Löschzug Atzlenbacher Straße				
Feuerwache Löschzug Auf der Grieße				
Feuerwache Löschzug Dependance Atzlenbacherstraße				
Feuerwache Löschzug Hitzdorfer Straße				
Feuerwache Löschzug Im Steinfeld	6.438	15	10	5
Feuerwache Löschzug Krummer Weg	2.939			
Feuerwache Löschzug Lützenkirchener Str.				
Feuerwache Löschzug Moskauer Straße				
Feuerwache Löschzug Opladener Straße				
Feuerwehr Am Steinberg				
Feuerwehr Wache Nord	77.446		17	12
Feuerwehr Wache Süd	284.748	74	17	12
<b>Objektgruppe: Friedhöfe</b>				

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
Friedhof Am Scherfenbrand	46.178	87	6	3
Friedhof Bergisch Neukirchen	1.214	13	3	2
Friedhof Birkenberg	13.779	104	5	4
Friedhof Lützenkirchen	24.563	215	5	3
Friedhof Manfort	16.684	79	6	3
Friedhof Mülheimer Straße	22.142	136	3	2
Friedhof Reuschenberg	47.377	160	4	2
<b>Objektgruppe: Gemeinschaftsunterkünfte</b>				
Übergangsheim Hermann-Löns-Straße	54		3	6
Übergangsheim Hittorfer Straße	4.830	10	3	6
Übergangsheim Manforter Straße				
Übergangsheim Sandstraße	340.922	300	3	6
<b>Objektgruppe: Gesamtschulen</b>				
GES Dependance Käthe-Kollwitz-Schule	125.196	21	13	9
GES Dependance Schlebusch	70.198	14	16	9
GES Käthe-Kollwitz-Schule	549.798	32	14	9
GES Schlebusch	618.615	37	13	9
<b>Objektgruppe: Grundschulen</b>				
GGS / KGS Dönhoffstraße	52.955	15	9	5
GGS Astrid-Lindgren-Schule	55.915	18	9	5
GGS Bergisch Neukirchen	42.500	18	9	6
GGS Dependance Herzogstraße (KGS E.Kästner)	82.398	31	14	8
GGS Erich-Klausener-Schule	71.253	28	9	6
GGS H.-Ch.-Andersen-Schule / KGS St.-Stephanus-Sch	114.692	24	12	7
GGS Heinrich-Lübke-Straße / FÖS Comeniussschule	184.345	28	14	8
GGS Herderstraße	114.900	43	9	5
GGS Im Kirchfeld	55.594	17	9	5
GGS Im Steinfeld	72.439	32	9	5
GGS Kerschensteinerschule	54.569	15	10	7
GGS Löwenzahnschule	54.088	15	10	6
GGS Morsbroicher Straße	24.120	15	8	6

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
GGS Opladen (Herzogstraße)	59.100	36	10	7
GGS Regenbogen/GHS Th.-Wuppermann	158.316	17	10	6
GGS Sternenschule	41.996	13	8	6
GGS Theodor-Fontane-Schule	36.200	13	13	7
GGS Waldschule	88.500	30	9	5
KGS Burgweg	37.203	13	9	5
KGS Don-Bosco-Schule	35.884	14	9	5
KGS Gezelin-Schule	29.050	24	9	5
KGS In der Wasserkühl	39.727	38	8	6
KGS Remigiusschule	108.751	26	13	7
KGS Thomas-Morus-Schule	72.550	27	9	5
<b>Objektgruppe: Gymnasien</b>				
GYM Dependance Lise-Meitner-Gym. Geb. V Glaspalast	38.127	20	10	8
GYM Freiherr-vom-Stein-Gymnasium	195.358	13	13	9
GYM Landrat-Lucas-Gymnasium	632.404	36	12	8
GYM Lise-Meitner-Gymnasium	309.305	29	12	8
GYM Werner-Heisenberg-Gymnasium	329.883	30	12	9
<b>Objektgruppe: Hauptschulen</b>				
GHS / SEKS Neukronenberger Straße	83.683	15	10	6
KHS Im Hederichsfeld	47.083	13	9	6
<b>Objektgruppe: Institutsgebäude für Forschung und Untersuchung</b>				
CVUA Rheinland	119.408	93	58	22
<b>Objektgruppe: Jugendhaus</b>				
Jugendhaus Felderstraße	8.539	20	15	8
Jugendhaus Hamberger Straße				
JuHaus Kolberger Str 95	4.786	9	15	8
JuHaus Lindenhof	40.829			
JuHaus Mädchentreff Kolberger Str. 20				
JuHaus Rheindorf				
<b>Objektgruppe: Kindertagesstätten</b>				
Dhünnstraße Gesamt	100.960	34	13	6
KiTa Adalbert-Stifter-Straße	9.350	24	21	10

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
KiTa Am Gesundheitspark				
KiTa Am Quettinger Feld	12.824	19	21	10
KiTa Am Stadtpark	11.538	15	21	10
KiTa Am Telegraf	8.048	21	21	10
KiTa An der Dingbank	12.368	23	21	10
KiTa Auf dem End	4.481	10	21	10
KiTa Bodestraße	14.306	21	21	10
KiTa Borkumstraße				
KiTa Deichtorstraße	31.282	34	21	10
KiTa Dhünnberg (Auermühle)	16.200	42	21	10
KiTa Elbestraße	11.802	15	21	10
KiTa Engelbertstraße	11.357	20	21	10
KiTa Hans-Schlehahn-Straße	21.640	32	21	10
KiTa Im Dorf	7.504	21	21	10
KiTa Kerschensteinerstraße	27.963	41	21	10
KiTa Kolpingstraße	6.115			
KiTa Kreuzbroicher Straße	7.271	23	21	10
KiTa Lippe	2.241	20	21	10
KiTa Markusweg	13.667	34	21	10
KiTa Max-Beckmann-Straße	14.555	18	21	10
KiTa Morsbroicher Straße				
KiTa Netzstraße	7.070	16	21	10
KiTa Nikolaus-Groß-Straße	16.224	23	21	10
KiTa Nobelstraße	13.023	19	21	10
KiTa Oulustraße	12.495	18	21	10
KiTa Pestalozzistraße				
KiTa Pregelstraße	16.934	14	21	10
KiTa Rat-Deycks-Straße	6.485	18	21	10
KiTa Reuschenberger Straße	2.460	19	21	10
KiTa Sandstraße	16.770	16	21	10
KiTa Scharnhorststraße	17.956	22	21	10
KiTa Spreestraße	16.747	23	21	10
KiTa Stralsunder Straße	7.787	9	21	10

<b>Objekt</b>	<b>Stromverbrauch</b>		<b>Vergleichswerte</b>	
	<b>Absolut</b> [kWh/a]	<b>Kennwert</b> [kWh/m <sup>2</sup> a]	<b>Mittelwert</b> [kWh/m <sup>2</sup> a]	<b>Zielwert</b> [kWh/m <sup>2</sup> a]
KiTa Tempelhofer Straße	19.893	23	21	10
KiTa Theodor-Heuss-Ring 132	12.751	25	21	10
KiTa Theodor-Heuss-Ring 62	8.144	21	21	10
KiTa Weichselstraße	8.001	20	21	10
KiTa Werner-Heisenberg-Straße	13.980	19	21	10
KiTa Wuppertalstraße	17.401			
<b>Objektgruppe: Pavillion</b>				
Ausstellungsgebäude Neulandpark				
<b>Objektgruppe: Realschulen</b>				
RS Am Stadtpark	252.922	20	12	8
RS Montanus-Realschule	118.626	18	10	8
RS Theodor-Heuss-Realschule	204.798	24	10	7
<b>Objektgruppe: Sonderschulen</b>				
FÖS Hugo-Kükelhaus-Schule	82.403	30	11	5
FÖS Pestalozzischule	48.304	16	13	6
FÖS Rat-Deycks-Schule	105.226	23	13	8
<b>Objektgruppe: Sporthallen</b>				
Sporthalle Berliner Straße	27.893	39	10	7
Sporthalle Heinrich-Brünning	76.783	53	20	11
<b>Objektgruppe: Verwaltungsgebäude</b>				
FB 51 - IST - Bergische Landstraße 82 b	18.509	23		
FB 51 - IST - Weiherstraße 53	2.756	6		
Verwaltungsgebäude Goetheplatz	330.982	53	17	8
Verwaltungsgebäude Haus-Vorster-Straße	94.240	36	17	8
Verwaltungsgebäude Manforter Straße	33.711	22	17	8
Verwaltungsgebäude Marie-Curie-Straße	44.060	33	17	8
Verwaltungsgebäude Miselohestraße	246.048	40	17	8
Verwaltungsgebäude Nobelstraße	39.300	27	17	8
Verwaltungsgebäude Quettinger Straße	26.618	18	17	8
Verwaltungsgebäude Rathaus	251.266	50	17	8
Verwaltungsgebäude und Betriebshof Reuterstraße 53	10.126	11	17	8
<b>Objektgruppe: Weiterbildungseinrichtungen</b>				

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
Jugendverkehrsschule	1.842			
Verwaltungsgebäude Fernuni				

Tab. 10: Stromverbrauchskennwerte 2013

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
<b>Objektgruppe: Altentagesstätten</b>				
Doktorsburg Altentagesstätte	55.895	208	115	33
<b>Objektgruppe: Archivgebäude</b>				
Verwaltungsgebäude Stadtarchiv	213.521	150	36	34
<b>Objektgruppe: Ausstellungsgebäude</b>				
NaturGut Ophoven	182.208	85	106	44
<b>Objektgruppe: Berufsbildende Schulen</b>				
BK für W. und V. Dependance Hardenbergstraße	165.915	165	87	60
BK für W. und V. Dependance Kerschensteinerstraße	349.640	132	68	42
BK Geschwister Scholl Schule	1.476.590	105	87	60
BK Städt. Berufskolleg für Wirtschaft und Verwalt.				
<b>Objektgruppe: Bibliotheksgebäude</b>				
Verwaltungsgebäude Stadtbibliothek	128.128	45	90	50
<b>Objektgruppe: Feuerwehren</b>				
Feuerwache Löschzug Atzlenbacher Straße	84.374	93	142	75
Feuerwache Löschzug Auf der Grieße				
Feuerwache Löschzug Dependance Atzlenbacherstraße				
Feuerwache Löschzug Hitzdorfer Straße				
Feuerwache Löschzug Im Steinfeld	45.540	106	142	75
Feuerwache Löschzug Krummer Weg	6.216		142	75
Feuerwache Löschzug Lützenkirchener Str.				
Feuerwache Löschzug Moskauer Straße				
Feuerwache Löschzug Opladener Straße				
Feuerwehr Am Steinberg				

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
Feuerwehr Wache Nord	225.360		124	83
Feuerwehr Wache Süd	872.318	225	124	83
<b>Objektgruppe: Friedhöfe</b>				
Friedhof Am Scherfenbrand				
Friedhof Bergisch Neukirchen	28.423	312	194	128
Friedhof Birkenberg	78.463	594	177	68
Friedhof Lützenkirchen	3.396	30	202	75
Friedhof Manfort	177.802	847	207	37
Friedhof Mülheimer Straße				
Friedhof Reuschenberg	18.255	61	197	107
<b>Objektgruppe: Gemeinschaftsunterkünfte</b>				
Übergangsheim Hermann-Löns-Straße	13.307	22	187	161
Übergangsheim Hildorfer Straße	58.434	118	187	161
Übergangsheim Manforter Straße				
Übergangsheim Sandstraße	636.179	560	187	161
<b>Objektgruppe: Gesamtschulen</b>				
GES Dependance Käthe-Kollwitz-Schule	790.266	131	99	71
GES Dependance Schlebusch	601.083	118	104	70
GES Käthe-Kollwitz-Schule	1.236.564	73	98	63
GES Schlebusch	1.502.279	89	97	64
<b>Objektgruppe: Grundschulen</b>				
GGS / KGS Dönhoffstraße	354.287	101	114	70
GGS Astrid-Lindgren-Schule	708.656	224	115	71
GGS Bergisch Neukirchen	372.777	156	117	73
GGS Dependance Herzogstraße (KGS E.Kästner)	366.041	139	110	72
GGS Erich-Klausener-Schule	359.230	140	119	76
GGS H.-Ch.-Andersen-Schule / KGS St.-Stephanus-Sch	607.763	130	112	72
GGS Heinrich-Lübke-Straße / FÖS Comeniussschule	653.539	101	136	81
GGS Herderstraße	547.357	204	115	70
GGS Im Kirchfeld	376.123	116	115	71
GGS Im Steinfeld	307.482	136	113	68

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
GGS Kerschensteinerschule	276.034	78	107	69
GGS Löwenzahnschule	186.326	53	106	69
GGS Morsbroicher Straße	190.335	121	116	75
GGS Opladen (Herzogstraße)	135.946	83	108	69
GGS Regenbogen/GHS Th.-Wuppermann	968.118	106	99	67
GGS Sternenschule	441.139	138	109	72
GGS Theodor-Fontane-Schule	354.558	129	110	71
GGS Waldschule	506.625	169	115	71
KGS Burgweg	436.911	157	114	70
KGS Don-Bosco-Schule	337.886	131	115	71
KGS Gezelin-Schule	229.510	191	111	66
KGS In der Wasserkühl	142.547	135	101	68
KGS Remigiusschule	714.261	169	112	72
KGS Thomas-Morus-Schule	415.518	152	115	71
<b>Objektgruppe: Gymnasien</b>				
GYM Dependance Lise-Meitner-Gym. Geb. V Glaspalast	131.568	68	92	64
GYM Freiherr-vom-Stein-Gymnasium	1.799.811	121	98	69
GYM Landrat-Lucas-Gymnasium	4.458.216	257	103	68
GYM Lise-Meitner-Gymnasium	1.074.039	100	97	68
GYM Werner-Heisenberg-Gymnasium	1.272.375	117	97	63
<b>Objektgruppe: Hauptschulen</b>				
GHS / SEKS Neukronenberger Straße	529.809	94	140	75
KHS Im Hederichsfeld	368.070	100	91	64
<b>Objektgruppe: Institutsgebäude für Forschung und Untersuchung</b>				
CVUA Rheinland	254.404	199	128	118
<b>Objektgruppe: Jugendhaus</b>				
Jugendhaus Felderstraße	41.061	97	102	46
Jugendhaus Hamberger Straße				
JuHaus Kolberger Str 95	53.219	105	102	46
JuHaus Lindenhof	238.069		102	46
JuHaus Mädchentreff Kolberger Str. 20				
JuHaus Rheindorf			102	46

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
<b>Objektgruppe: Kindertagesstätten</b>				
Dhünnstraße Gesamt	589.905	198	79	49
KiTa Adalbert-Stifter-Straße	53.632	135	115	73
KiTa Am Gesundheitspark				
KiTa Am Quettinger Feld	87.868	128	115	73
KiTa Am Stadtpark	66.214	84	115	73
KiTa Am Telegraf	97.890	250	115	73
KiTa An der Dingbank	74.794	138	115	73
KiTa Auf dem End	54.810	128	115	73
KiTa Bodestraße	105.770	154	115	73
KiTa Borkumstraße				
KiTa Deichtorstraße	84.272	92	115	73
KiTa Dhünnberg (Auermühle)				
KiTa Elbestraße	55.035	71	115	73
KiTa Engelbertstraße	170.808	302	115	73
KiTa Hans-Schlehahn-Straße	96.132	141	115	73
KiTa Im Dorf	142.949	408	115	73
KiTa Kerschensteinerstraße	50.223	74	115	73
KiTa Kolpingstraße	27.301			
KiTa Kreuzbroicher Straße	97.632	308	115	73
KiTa Lippe				
KiTa Markusweg	57.369	143	115	73
KiTa Max-Beckmann-Straße	86.116	109	115	73
KiTa Morsbroicher Straße				
KiTa Netzestraße	24.355	56	115	73
KiTa Nikolaus-Groß-Straße	176.440	248	115	73
KiTa Nobelstraße	173.858	252	115	73
KiTa Oulustraße	66.799	94	115	73
KiTa Pestalozzistraße				
KiTa Pregelstraße	184.883	150	115	73
KiTa Rat-Deycks-Straße			115	73
KiTa Reuschenberger Straße				
KiTa Sandstraße	175.752	169	115	73

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
KiTa Scharnhorststraße				
KiTa Spreestraße	151.470	206	115	73
KiTa Stralsunder Straße	84.596	100	115	73
KiTa Tempelhofer Straße	115.642	134	115	73
KiTa Theodor-Heuss-Ring 132	71.111	141	115	73
KiTa Theodor-Heuss-Ring 62	62.774	160	115	73
KiTa Weichselstraße	41.276	105	115	73
KiTa Werner-Heisenberg-Straße	72.111	99	115	73
KiTa Wuppertalstraße	47.365			
<b>Objektgruppe: Pavillion</b>				
Ausstellungsgebäude Neulandpark				
<b>Objektgruppe: Realschulen</b>				
RS Am Stadtpark	1.356.470	106	105	64
RS Montanus-Realschule	613.122	94	115	78
RS Theodor-Heuss-Realschule	717.203	83	101	64
<b>Objektgruppe: Sonderschulen</b>				
FÖS Hugo-Kükelhaus-Schule	269.666	99	90	65
FÖS Pestalozzischule	321.684	109	97	64
FÖS Rat-Deycks-Schule	888.018	193	135	74
<b>Objektgruppe: Sporthallen</b>				
Sporthalle Berliner Straße	146.032	202	133	92
Sporthalle Heinrich-Brünning	247.738	171	109	80
<b>Objektgruppe: Verwaltungsgebäude</b>				
FB 51 - IST - Bergische Landstraße 82 b	120.955	153	131	42
FB 51 - IST - Weiherstraße 53	41.029	88	131	42
Verwaltungsgebäude Goetheplatz	750.152	120	83	50
Verwaltungsgebäude Haus-Vorster-Straße	209.081	79	83	50
Verwaltungsgebäude Manforter Straße	264.277	172	83	50
Verwaltungsgebäude Marie-Curie-Straße				
Verwaltungsgebäude Mislohestraße	654.964	106	83	50
Verwaltungsgebäude Nobelstraße	247.233	169	83	50
Verwaltungsgebäude Quettinger Straße				
Verwaltungsgebäude Rathaus				

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
Verwaltungsgebäude und Betriebshof Reuterstraße 53	78.763	89	83	50
<b>Objektgruppe: Weiterbildungseinrichtungen</b>				
Jugendverkehrsschule	26.812			
Verwaltungsgebäude Fernuni				

Tab. 11: Wärmeverbrauchskennwerte 2013

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m³/a]	Kennwert [m³/m²a]	Mittelwert [m³/m²a]	Zielwert [m³/m²a]
<b>Objektgruppe: Altentagesstätten</b>				
Doktorsburg Altentagesstätte	172	0,64	0,55	0,23
<b>Objektgruppe: Archivgebäude</b>				
Verwaltungsgebäude Stadtarchiv	236	0,17	0,04	0,02
<b>Objektgruppe: Ausstellungsgebäude</b>				
NaturGut Ophoven	53	0,02	0,09	0,05
<b>Objektgruppe: Berufsbildende Schulen</b>				
BK für W. und V. Dependance Hardenbergstraße	327	0,32	0,15	0,09
BK für W. und V. Dependance Kerschensteinerstraße	583	0,22	0,12	0,06
BK Geschwister Scholl Schule	1.855	0,13	0,15	0,09
BK Städt. Berufskolleg für Wirtschaft und Verwalt.	333	0,06	0,15	0,09
<b>Objektgruppe: Bibliotheksgebäude</b>				
Verwaltungsgebäude Stadtbibliothek	303	0,11	0,07	0,05
<b>Objektgruppe: Feuerwehren</b>				
Feuerwache Löschzug Atzlenbacher Straße				
Feuerwache Löschzug Auf der Grieße				
Feuerwache Löschzug Dependance Atzlenbacherstraße	1	0,01	0,08	0,05
Feuerwache Löschzug Hitdorfer Straße				
Feuerwache Löschzug Im Steinfeld	217	0,51	0,08	0,05
Feuerwache Löschzug Krummer Weg				
Feuerwache Löschzug Lützenkirchener Str.			0,08	0,05

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m³/a]	Kennwert [m³/m²a]	Mittelwert [m³/m²a]	Zielwert [m³/m²a]
Feuerwache Löschzug Moskauer Straße				
Feuerwache Löschzug Opladener Straße				
Feuerwehr Am Steinberg				
Feuerwehr Wache Nord	1.127		0,14	0,10
Feuerwehr Wache Süd	2.579	0,67	0,14	0,10
<b>Objektgruppe: Friedhöfe</b>				
Friedhof Am Scherfenbrand			0,73	0,07
Friedhof Bergisch Neukirchen	422	4,64	0,37	0,23
Friedhof Birkenberg	1.209	9,16	0,84	0,17
Friedhof Lützenkirchen	336	2,95	0,58	0,14
Friedhof Manfort	2.348	11,18	0,73	0,07
Friedhof Mülheimer Straße	554	3,40	0,37	0,23
Friedhof Reuschenberg	1.697	5,71	0,45	0,20
<b>Objektgruppe: Gemeinschaftsunterkünfte</b>				
Übergangsheim Hermann-Löns-Straße	150	0,25	0,98	0,39
Übergangsheim Hildorfer Straße	437	0,88	0,98	0,39
Übergangsheim Manforter Straße				
Übergangsheim Sandstraße	14.861	13,08	0,98	0,39
<b>Objektgruppe: Gesamtschulen</b>				
GES Dependance Käthe-Kollwitz-Schule	781	0,13	0,12	0,08
GES Dependance Schlebusch	1.110	0,22	0,11	0,07
GES Käthe-Kollwitz-Schule	2.696	0,16	0,13	0,08
GES Schlebusch	4.133	0,24	0,13	0,08
<b>Objektgruppe: Grundschulen</b>				
GGS / KGS Dönhoffstraße	965	0,27	0,13	0,07
GGS Astrid-Lindgren-Schule	618	0,20	0,13	0,07
GGS Bergisch Neukirchen	434	0,18	0,13	0,08
GGS Dependance Herzogstraße (KGS E.Kästner)	1.501	0,57	0,13	0,08
GGS Erich-Klausener-Schule	844	0,33	0,15	0,08
GGS H.-Ch.-Andersen-Schule / KGS St.-Stephanus-Sch	715	0,15	0,13	0,08
GGS Heinrich-Lübke-Straße / FÖS Comeniussschule	1.010	0,16	0,15	0,09

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m <sup>3</sup> /a]	Kennwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]	Mittelwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]	Zielwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]
GGS Herderstraße	763	0,28	0,13	0,07
GGS Im Kirchfeld	756	0,23	0,13	0,07
GGS Im Steinfeld	1.464	0,65	0,13	0,07
GGS Kerschensteinerschule	889	0,25	0,13	0,08
GGS Löwenzahnschule	744	0,21	0,13	0,08
GGS Morsbroicher Straße	744	0,47	0,21	0,10
GGS Opladen (Herzogstraße)	613	0,38	0,14	0,08
GGS Regenbogen/GHS Th.-Wuppermann	1.221	0,13	0,10	0,07
GGS Sternenschule	1.176	0,37	0,16	0,09
GGS Theodor-Fontane-Schule	405	0,15	0,13	0,08
GGS Waldschule	763	0,25	0,13	0,07
KGS Burgweg	720	0,26	0,13	0,07
KGS Don-Bosco-Schule	527	0,20	0,13	0,07
KGS Gezelin-Schule	491	0,41	0,13	0,07
KGS In der Wasserkühl	301	0,29	0,13	0,08
KGS Remigiusschule	1.142	0,27	0,15	0,08
KGS Thomas-Morus-Schule	844	0,31	0,13	0,07
<b>Objektgruppe: Gymnasien</b>				
GYM Dependance Lise-Meitner-Gym. Geb. V Glaspalast	359	0,19	0,12	0,08
GYM Freiherr-vom-Stein-Gymnasium	2.371	0,16	0,13	0,09
GYM Landrat-Lucas-Gymnasium	2.639	0,15	0,13	0,08
GYM Lise-Meitner-Gymnasium	2.308	0,22	0,12	0,08
GYM Werner-Heisenberg-Gymnasium	2.349	0,22	0,13	0,09
<b>Objektgruppe: Hauptschulen</b>				
GHS / SEKS Neukronenberger Straße	402	0,07	0,14	0,09
KHS Im Hederichsfeld	479	0,13	0,08	0,06
<b>Objektgruppe: Institutsgebäude für Forschung und Untersuchung</b>				
CVUA Rheinland	1.352	1,06		
<b>Objektgruppe: Jugendhaus</b>				
Jugendhaus Felderstraße	52	0,12	0,16	0,06
Jugendhaus Hamberger Straße				
JuHaus Kolberger Str 95	75	0,15	0,16	0,06

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m³/a]	Kennwert [m³/m²a]	Mittelwert [m³/m²a]	Zielwert [m³/m²a]
JuHaus Lindenhof	290			
JuHaus Mädchentreff Kolberger Str. 20				
JuHaus Rheindorf			0,16	0,06
<b>Objektgruppe: Kindertagesstätten</b>				
Dhünnstraße Gesamt	1.680	0,56	0,27	0,16
KiTa Adalbert-Stifter-Straße	201	0,51	0,36	0,24
KiTa Am Gesundheitspark				
KiTa Am Quettinger Feld	391	0,57	0,36	0,24
KiTa Am Stadtpark	317	0,40	0,36	0,24
KiTa Am Telegraf	456	1,16	0,36	0,24
KiTa An der Dingbank	314	0,58	0,36	0,24
KiTa Auf dem End	99	0,23	0,36	0,24
KiTa Bodestraße	625	0,91	0,36	0,24
KiTa Borkumstraße				
KiTa Deichtorstraße	649	0,71	0,36	0,24
KiTa Dhünnberg (Auermühle)	185	0,48	0,36	0,24
KiTa Elbestraße	521	0,67	0,36	0,24
KiTa Engelbertstraße	458	0,81	0,36	0,24
KiTa Hans-Schlehahn-Straße	398	0,58	0,36	0,24
KiTa Im Dorf	279	0,80	0,36	0,24
KiTa Kerschensteinerstraße	53	0,08	0,36	0,24
KiTa Kolpingstraße	120			
KiTa Kreuzbroicher Straße	311	0,98	0,36	0,24
KiTa Lippe	118	1,05	0,36	0,24
KiTa Markusweg	275	0,68	0,36	0,24
KiTa Max-Beckmann-Straße	449	0,57	0,36	0,24
KiTa Morsbroicher Straße				
KiTa Netzestraße	79	0,18	0,36	0,24
KiTa Nikolaus-Groß-Straße	237	0,33	0,36	0,24
KiTa Nobelstraße			0,36	0,24
KiTa Oulustraße	367	0,52	0,36	0,24
KiTa Pestalozzistraße				
KiTa Pregelstraße	455	0,37	0,36	0,24

<b>Objekt</b>	<b>Wasserverbrauch</b>		<b>Vergleichswerte</b>	
	<b>Absolut</b> [m <sup>3</sup> /a]	<b>Kennwert</b> [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]	<b>Mittelwert</b> [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]	<b>Zielwert</b> [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]
KiTa Rat-Deycks-Straße				
KiTa Reuschenberger Straße	12	0,09	0,36	0,24
KiTa Sandstraße	510	0,49	0,36	0,24
KiTa Scharnhorststraße	495	0,59	0,36	0,24
KiTa Spreestraße	402	0,55	0,36	0,24
KiTa Stralsunder Straße	156	0,18	0,36	0,24
KiTa Tempelhofer Straße	560	0,65	0,36	0,24
KiTa Theodor-Heuss-Ring 132	335	0,66	0,36	0,24
KiTa Theodor-Heuss-Ring 62	217	0,55	0,36	0,24
KiTa Weichselstraße	203	0,52	0,36	0,24
KiTa Werner-Heisenberg-Straße	365	0,50	0,36	0,24
KiTa Wuppertalstraße	273			
<b>Objektgruppe: Pavillion</b>				
Ausstellungsgebäude Neulandpark				
<b>Objektgruppe: Realschulen</b>				
RS Am Stadtpark	2.649	0,21	0,13	0,08
RS Montanus-Realschule	1.011	0,15	0,10	0,08
RS Theodor-Heuss-Realschule	1.494	0,17	0,12	0,07
<b>Objektgruppe: Sonderschulen</b>				
FÖS Hugo-Kükelhaus-Schule	1.010	0,37	0,11	0,08
FÖS Pestalozzischule	331	0,11	0,15	0,09
FÖS Rat-Deycks-Schule	798	0,17	0,13	0,07
<b>Objektgruppe: Sporthallen</b>				
Sporthalle Berliner Straße	554	0,77	0,12	0,08
Sporthalle Heinrich-Brünning	824	0,57	0,13	0,09
<b>Objektgruppe: Verwaltungsgebäude</b>				
FB 51 - IST - Bergische Landstraße 82 b	335	0,42	0,10	0,05
FB 51 - IST - Weiherstraße 53	28	0,06	0,10	0,05
Verwaltungsgebäude Goetheplatz	1.350	0,22	0,14	0,06
Verwaltungsgebäude Haus-Vorster-Straße	405	0,15	0,14	0,06
Verwaltungsgebäude Manforter Straße	359	0,23	0,14	0,06
Verwaltungsgebäude Marie-Curie-Straße				
Verwaltungsgebäude Mislohestraße	1.723	0,28	0,14	0,06

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m <sup>3</sup> /a]	Kennwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]	Mittelwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]	Zielwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]
Verwaltungsgebäude Nobelstraße	1.601	1,09	0,14	0,06
Verwaltungsgebäude Quettinger Straße				
Verwaltungsgebäude Rathaus				
Verwaltungsgebäude und Betriebshof Reuterstraße 53	65	0,07		
<b>Objektgruppe: Weiterbildungseinrichtungen</b>				
Jugendverkehrsschule	36			
Verwaltungsgebäude Fernuni				

Tab. 12: Wasserverbrauchskennwerte 2013

## 2.4 Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen für die **136** untersuchten Objekte schlüsseln sich, aufgeteilt nach der Energieart, wie folgt auf:

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	5.051.582	3.503	399	80
<b>Wärme</b>	6.609.561	431	4.849	2

Tab. 13: Emissionen 2013

Die zeitliche Entwicklung der Emissionen stellt sich über die vergangenen Jahre für die einzelnen Emittenten wie folgt dar:

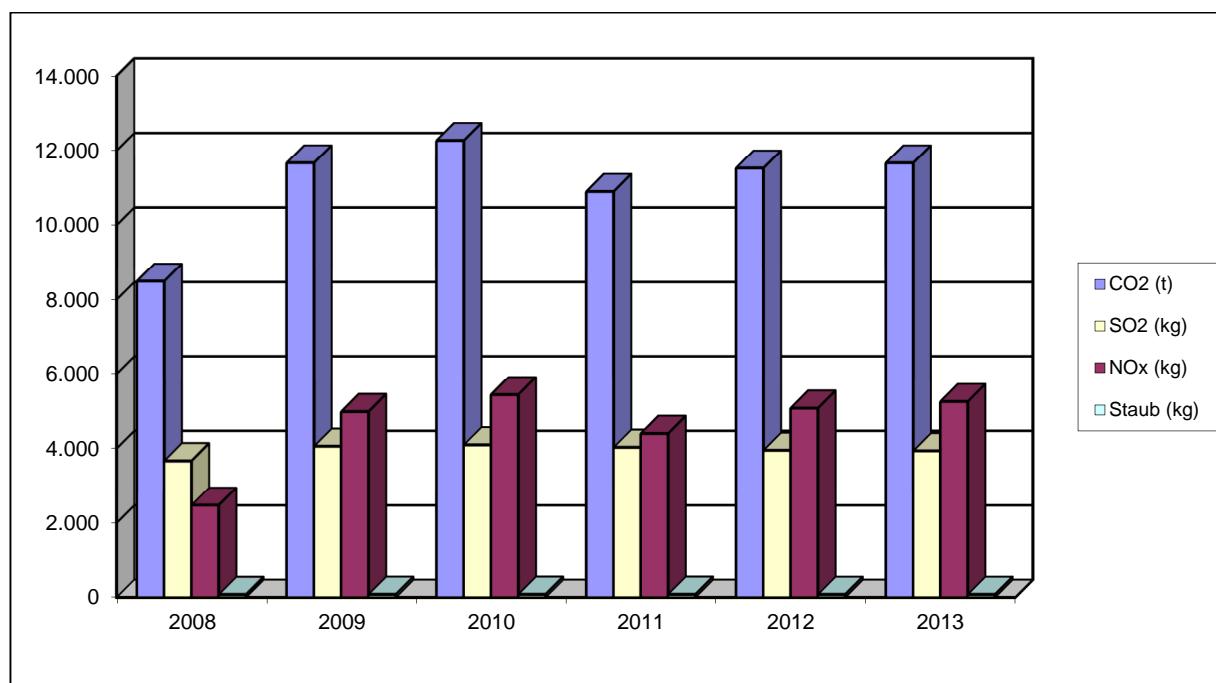


Abb. 8: Entwicklung der Emissionen

## 2.5 Kosten

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die **136** untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten	
Strom	Wärme	Frischwasser	Abwasser
[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]
1.854.454,-	3.857.061,-	182.159,-	225.363
Veränderung gegenüber dem Vorjahr			
13%	3%	1%	2%

Tab. 14: Verbrauchskosten 2013

Die Energiekosten für Strom erhöhten sich im Jahr 2013 gegenüber dem Jahr 2012 um 13% auf 1.854.454 €.

Die Kosten für Wärme stiegen im gleichen Zeitraum um 3% auf 3.857.061 €.

Die Wasserkosten ohne Abwasser stiegen im Jahr 2013 um 1% auf 182.159 € an.

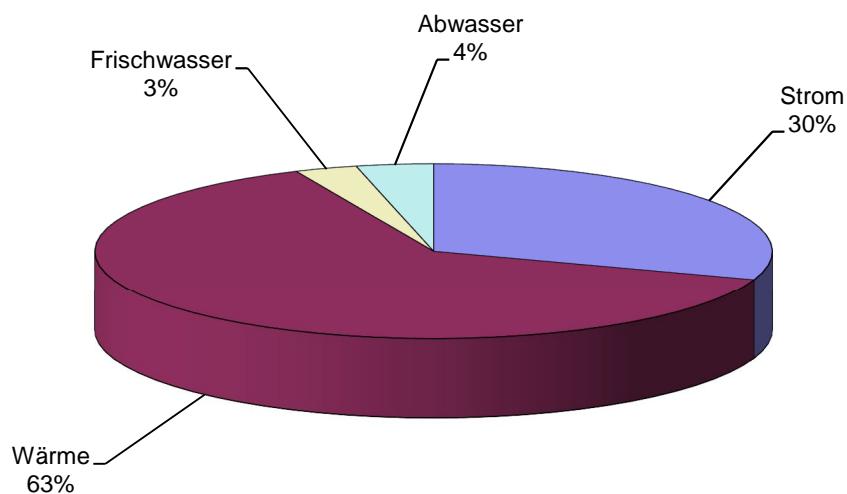


Abb. 9: Kostenstruktur 2013

Bei der WärmeverSORGUNG betrug 2013 der Anteil 63% an den gesamten Energiekosten. Bei Licht- und Kraftstrom betrug der Anteil 30%. Der Anteil der Wasserkosten lag 3% und Abwasser bei 4%.

Die verbrauchsgebundenen Gesamtkosten für Energie und Wasser ohne Abwasser belaufen sich im Berichtsjahr 2013 auf 5.893.474 €.

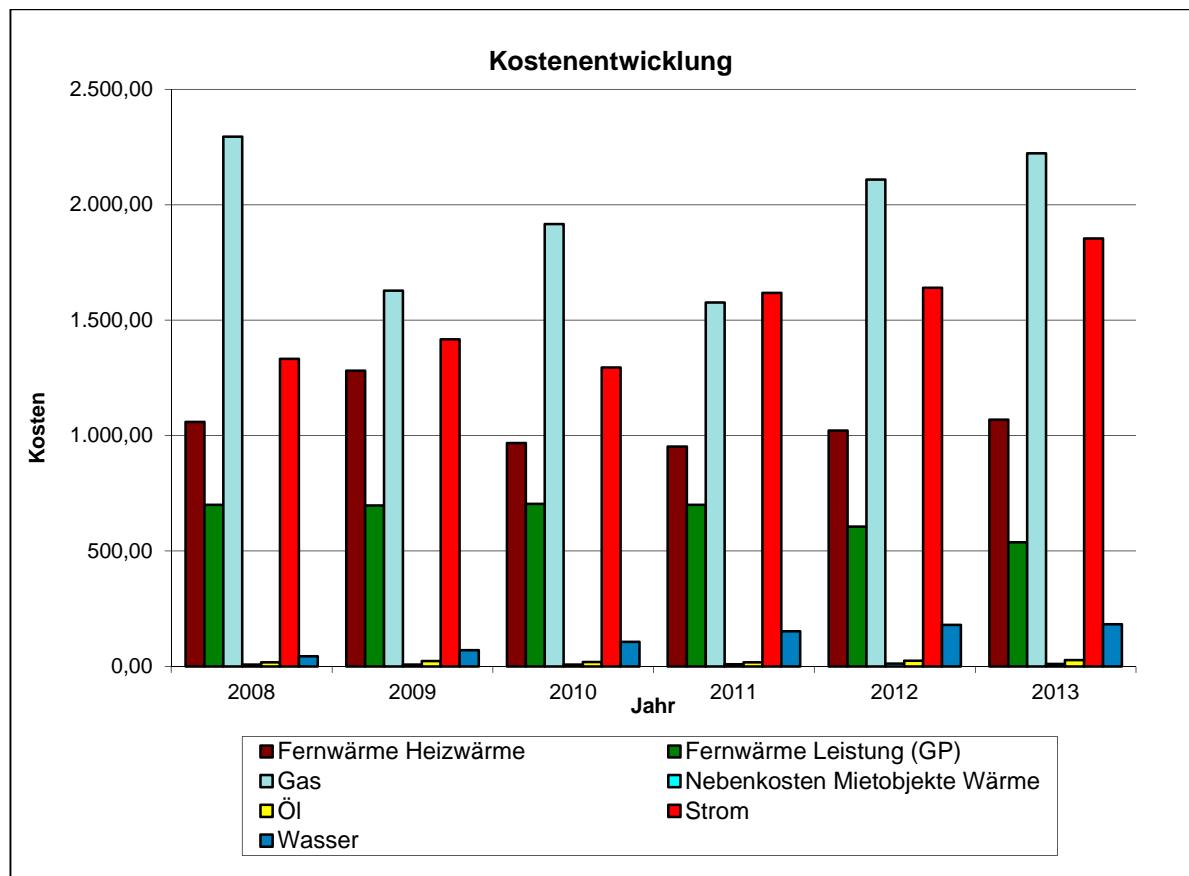


Abb. 10: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2008

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Fernwärme Heizwärme (AP)	1.059,62	1.281,12	967,83	952,89	1.021,19	1.069,11
Fernwärme Leistung (GP)	rd. 700	697,19	703,72	700,47	605,17	538,07
Gas	2.295,07	1.628,44	1.916,35	1.576,78	2.109,25	2.222,41
Nebenkosten Mietobjekte Wärme	7,71	7,67	7,63	9,18	12,42	10,85
Öl	18,08	23,22	18,77	18,11	25,13	27,47
Strom	1.331,89	1.417,63	1.295,08	1.618,81	1.639,96	1.854,45
Wasser	43,98	70,94	105,95	152,47	180,05	182,16

Tab. 15: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2008

### 3. Objekte mit Verbrauchssteigerung und –reduzierung

#### 3.1 Objekte mit Wärmeverbrauchssteigerungen

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
GYM Landrat-Lucas-Gymnasium	4.458,22	640,71	17
GES Dependance Käthe-Kollwitz-Schule	790,27	170,01	27
Friedhof Manfort	177,80	103,17	138
GHS / SEKS Neukronenberger Straße	529,81	84,11	19
KGS Remigiusschule	714,26	62,93	10
GGS Erich-Klausener-Schule	359,23	58,14	19
Friedhof Birkenberg	78,46	50,56	181
GGS Im Kirchfeld	376,12	46,55	14
Z_Doktorsburg Altentagesstätte	55,90	39,45	240
GGS Herderstraße	547,36	35,72	7
GES Dependance Schlebusch	601,08	29,24	5
FÖS Hugo-Kükelhaus-Schule	269,67	28,41	12
KGS In der Wasserkühl	142,55	28,12	25
KGS Gezelin-Schule	229,51	23,73	12
JuHaus Lindenhof	238,07	23,19	11
Feuerwehr Wache Süd	872,32	20,47	2
KiTa Kreuzbroicher Straße	97,63	17,17	21
GGS Theodor-Fontane-Schule	354,56	15,44	5
Verwaltungsgebäude Stadtbibliothek	128,13	13,94	12
FÖS Pestalozzischule	321,68	12,32	4
GGS Astrid-Lindgren-Schule	708,66	11,73	2
KiTa Engelbertstraße	170,81	9,34	6
KiTa Werner-Heisenberg-Straße	72,11	7,32	11
KiTa Spreestraße	151,47	6,60	5
Sporthalle Berliner Straße	146,03	4,17	3
JuHaus Kolberger Str 95	53,22	3,69	7
GYM Dependance Lise-Meitner-Gym. Geb. V Glaspalast	131,57	2,77	2
KGS Don-Bosco-Schule	337,89	2,75	1
KiTa Wechselstraße	41,28	2,00	5
KGS Thomas-Morus-Schule	415,52	1,74	0
GGS Opladen (Herzogstraße)	135,95	1,55	1
KiTa Markusweg	57,37	1,35	2
Friedhof Bergisch Neukirchen	28,42	1,22	4
Jugendhaus Felderstraße	41,06	1,01	3

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
Verwaltungsgebäude Haus-Vorster-Straße	209,08	0,66	0
KiTa Theodor-Heuss-Ring 62	62,77	0,66	1
GGS Löwenzahnschule	186,33	0,51	0
KiTa Netzestraße	24,36	0,07	0

Tab. 16: Die Objekte mit Wärmeverbrauchssteigerung 2013 gegenüber Vorjahr 2012

### 3.2 Objekte mit Wärmeverbrauchsreduzierungen

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
GYM Lise-Meitner-Gymnasium	1.074,04	-238,65	-18
Verwaltungsgebäude Goetheplatz	750,15	-236,97	-24
RS Theodor-Heuss-Realschule	717,20	-229,71	-24
RS Am Stadtpark	1.356,78	-171,37	-11
Verwaltungsgebäude Nobelstraße	247,23	-151,10	-38
GES Schlebusch	1.502,28	-146,58	-9
GGS Sternenschule	441,14	-95,99	-18
RS Montanus-Realschule	613,12	-76,57	-11
GGS Heinrich-Lübke-Straße / FÖS Comeniusschule	653,54	-75,43	-10
GGS H.-Ch.-Andersen-Schule / KGS St.-Stephanus-Schule	607,76	-67,27	-10
GES Käthe-Kollwitz-Schule	1.236,56	-66,99	-5
BK für W. und V. Dependance Hardenbergstraße	165,92	-63,77	-28
GYM Freiherr-vom-Stein-Gymnasium	1.799,81	-59,15	-3
KiT a Stralsunder Straße	84,60	-50,19	-37
FÖS Rat-Deycks-Schule	888,02	-48,95	-5
GGS Regenbogen/GHS Th.-Wuppermann	968,12	-34,18	-3
Feuerwache Löschzug Krummer Weg	6,22	-33,58	-84
GGS Waldschule	506,63	-29,75	-6
BK Geschwister Scholl Schule	1.476,59	-28,03	-2
GGS Dependance Herzogstraße (KGS E.Kästner)	366,04	-26,54	-7
KHS Im Hederichsfeld	368,07	-24,64	-6
NaturGut Ophoven	182,21	-23,21	-11
KiT a Nobelstraße	173,86	-23,02	-12
Übergangsheim Sandstraße	636,18	-22,83	-3
GGS / KGS Dönhoffstraße	354,29	-21,16	-6
Verwaltungsgebäude Miselohestraße	654,96	-20,84	-3
Feuerwehr Wache Nord	225,36	-19,88	-8
KiT a Pregelstraße	184,88	-19,74	-10
FB 51 - IST - Bergische Landstraße 82 b	120,96	-18,90	-14
KGS Burgweg	436,91	-18,89	-4
KiT a Nikolaus-Groß-Straße	176,44	-18,52	-9
KiT a Theodor-Heuss-Ring 132	71,11	-18,22	-20
GGS Kerschensteinerschule	276,03	-15,37	-5
CVUA Rheinland	254,40	-15,04	-6
KiT a Am Telegraf	97,89	-14,14	-13
KiT a Sandstraße	175,75	-12,39	-7
GGS Im Steinfeld	307,48	-12,08	-4
KiT a Max-Beckmann-Straße	86,12	-11,00	-11

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
KiTa Am Stadtpark	66,21	-10,52	-14
Feuerwache Löschzug Im Steinfeld	45,54	-9,91	-18
KiTa An der Dingbank	74,79	-9,88	-12
GGS Morsbroicher Straße	190,34	-8,60	-4
Sporthalle Heinrich-Brüning	247,74	-8,49	-3
KiTa Auf dem End	54,81	-7,92	-13
KiTa Hans-Schlehahn-Straße	96,13	-6,97	-7
Übergangsheim Hittdorfer Straße	58,43	-6,38	-10
KiTa Oulustraße	66,80	-6,08	-8
KiTa Bodestraße	105,77	-5,68	-5
Feuerwache Löschzug Atzlenbacher Straße	84,37	-5,15	-6
Verwaltungsgebäude Stadtarchiv	213,52	-5,07	-2
Jugendverkehrsschule	26,81	-4,89	-15
KiTa Im Dorf	142,95	-4,80	-3
GGS Bergisch Neukirchen	372,78	-4,74	-1
KiTa Deichtorstraße	84,27	-4,34	-5
KiTa Tempelhofer Straße	115,64	-3,95	-3
Verwaltungsgebäude Manforter Straße	264,28	-1,92	-1
KiTa Elbestraße	55,04	-1,60	-3
Friedhof Reuschenberg	18,26	-1,15	-6
KiTa Adalbert-Stifter-Straße	53,63	-1,11	-2
GYM Werner-Heisenberg-Gymnasium	1.272,38	-0,81	0
KiTa Am Quettinger Feld	87,87	-0,22	0
FB 51 - IST - Weiherstraße 53	41,03	-0,21	-1

Tab. 17: Die Objekte mit Wärmeverbrauchsreduzierung 2013 gegenüber Vorjahr 2012

### 3.3 Objekte mit Stromverbrauchssteigerungen

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
Übergangsheim Sandstraße	340,92	139,45	69
GGS Herderstraße	114,90	57,80	101
GES Schlebusch	618,62	46,43	8
RS Theodor-Heuss-Realschule	204,80	35,19	21
GES Dependance Käthe-Kollwitz-Schule	125,20	18,83	18
BK für W. und V. Dependance Kerschensteinerstraße	20,61	12,67	160
KGS Thomas-Morus-Schule	72,55	11,66	19
GGS Heinrich-Lübke-Straße / FÖS Comeniussschule	184,35	10,67	6
Verwaltungsgebäude und Betriebshof Reuterstr. 53	10,13	9,76	2.690
KiT a Scharnhorststraße	17,96	8,70	94
KiT a Kolpingstraße	6,12	6,12	
Friedhof Birkenberg	13,78	5,89	75
Feuerwehr Wache Süd	306,79	5,64	2
GHS / SEKS Neukronenberger Straße	83,68	5,32	7
GGS Regenbogen/GHS Th.-Wuppermann	158,32	5,25	3
GGS / KGS Dönhoffstraße	52,96	4,52	9
FÖS Rat-Deycks-Schule	105,23	4,25	4
Feuerwehr Wache Nord	77,45	4,20	6
BK Städt. Berufskolleg für Wirtschaft und Verwalt.	111,53	4,18	4
GGS Dependance Herzogstraße (KGS E.Kästner)	82,40	4,00	5
FB 51 - IST - Bergische Landstraße 82 b	18,51	3,87	26
BK Geschwister Scholl Schule	268,76	3,48	1
KGS Gezelin-Schule	29,05	3,45	13
Verwaltungsgebäude Miselohestraße	246,05	3,38	1
KGS Remigiussschule	108,75	3,09	3
KiT a Rat-Deycks-Straße	6,49	3,00	86
KGS Burgweg	37,20	2,53	7
KiT a Dhünnberg (Auermühle)	16,20	1,92	13
RS Am Stadtpark	252,92	1,85	1
GGS Opladen (Herzogstraße)	59,10	1,76	3
GGS Waldschule	88,50	1,75	2
FÖS Pestalozzischule	48,30	1,45	3
KiT a Adalbert-Stifter-Straße	9,35	1,45	18
GGS Theodor-Fontane-Schule	36,20	1,45	4
KiT a Am Quettinger Feld	12,82	1,36	12
Friedhof Reuschenberg	47,38	1,34	3
CVUA Rheinland	119,41	1,18	1
KiT a Theodor-Heuss-Ring 132	12,75	1,16	10

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
KiTa Hans-Schlehahn-Straße	21,64	1,05	5
Doktorsburg Altentagesstätte	7,69	1,04	16
GGS Kerschensteinerschule	54,57	0,96	2
Friedhof Manfort	16,68	0,94	6
GGS Bergisch Neukirchen	42,50	0,82	2
Friedhof Lützenkirchen	24,56	0,70	3
KiTa Weichselstraße	8,00	0,65	9
Friedhof Mülheimer Straße	22,14	0,63	3
KGS In der Wasserkuhl	39,73	0,58	1
GGS Löwenzahnschule	54,09	0,52	1
GYM Dependance Lise-Meitner-Gym. Geb. V Glaspa- last	38,13	0,28	1
Jugendhaus Felderstraße	8,54	0,14	2
Friedhof Bergisch Neukirchen	1,21	0,10	9
KiTa Netzestraße	7,07	0,07	1
Übergangsheim Hermann-Löns-Straße	0,05	0,05	
KiTa Markusweg	13,67	0,02	0
KiTa Engelbertstraße	11,36	0,01	0

Tab. 18: Die Objekte mit Stromverbrauchssteigerungen 2013 gegenüber Vorjahr 2012

### 3.4 Objekte mit Stromverbrauchsreduzierung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
GYM Landrat-Lucas-Gymnasium	632,40	-95,72	-13
GES Käthe-Kollwitz-Schule	549,80	-64,75	-11
Verwaltungsgebäude Nobelstraße	39,30	-32,55	-45
GYM Freiherr-vom-Stein-Gymnasium	195,36	-30,39	-13
GES Dependance Schlebusch	70,20	-15,99	-19
KiTa Stralsunder Straße	7,79	-14,53	-65
GGS Morsbroicher Straße	24,12	-14,02	-37
BK für W. und V. Dependance Hardenbergstraße	35,90	-13,90	-28
KiTa Kerschensteinerstraße	27,96	-13,24	-32
GYM Lise-Meitner-Gymnasium	309,31	-12,43	-4
Friedhof Am Scherfenbrand	46,18	-10,29	-18
FÖS Hugo-Kükelhaus-Schule	82,40	-10,16	-11
GGS Im Kirchfeld	55,59	-9,53	-15
GGS Im Steinfeld	72,44	-9,40	-11
Verwaltungsgebäude Stadtbibliothek	154,99	-8,85	-5
Sporthalle Heinrich-Brünning	76,78	-8,35	-10
RS Montanus-Realschule	118,63	-6,40	-5
NaturGut Ophoven	117,68	-5,76	-5
Verwaltungsgebäude Goetheplatz	330,98	-5,69	-2
GGS H.-Ch.-Andersen-Schule / KGS St.-Stephanus-Schule	114,69	-5,68	-5
Verwaltungsgebäude Rathaus	251,27	-5,01	-2
GYM Werner-Heisenberg-Gymnasium	329,88	-4,85	-1
Verwaltungsgebäude Haus-Vorster-Straße	94,24	-4,05	-4
KiTa Deichtorstraße	31,28	-3,69	-11
KiTa Nobelstraße	13,02	-3,54	-21
GGS Sternenschule	42,00	-3,44	-8
GGS Erich-Klausener-Schule	71,25	-2,98	-4
KHS Im Hederichsfeld	47,08	-2,57	-5
KiTa Auf dem End	4,48	-2,28	-34
JuHaus Kolberger Str 95	4,79	-2,18	-31
KiTa Oulustraße	12,50	-2,01	-14
KiTa Am Stadtpark	11,54	-2,01	-15
KiTa Tempelhofer Straße	19,89	-1,86	-9
Verwaltungsgebäude Stadtarchiv	12,23	-1,82	-13
Feuerwache Löschzug Im Steinfeld	4,96	-1,80	-27
Dhünnstraße Gesamt	100,96	-1,79	-2
Sporthalle Berliner Straße	27,89	-1,77	-6
KiTa Max-Beckmann-Straße	14,56	-1,71	-11

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
KiTa Pregelstraße	16,93	-1,68	-9
KiTa Spreestraße	16,75	-1,65	-9
KiTa Werner-Heisenberg-Straße	13,98	-1,59	-10
Übergangsheim Hitzdorfer Straße	4,83	-1,55	-24
FB 51 - IST - Weiherstraße 53	2,76	-1,51	-35
KiTa Nikolaus-Groß-Straße	16,22	-1,45	-8
JuHaus Lindenhof	40,83	-1,45	-3
KiTa Am Telegraf	8,05	-1,43	-15
GGS Astrid-Lindgren-Schule	55,92	-1,40	-2
Verwaltungsgebäude Manforter Straße	33,71	-1,34	-4
Verwaltungsgebäude Quettinger Straße	26,62	-1,29	-5
KiTa Bodestraße	14,31	-1,13	-7
KiTa Elbestraße	11,80	-1,08	-8
KiTa Theodor-Heuss-Ring 62	8,14	-0,79	-9
KiTa Kreuzbroicher Straße	7,27	-0,69	-9
Verwaltungsgebäude Marie-Curie-Straße	44,06	-0,62	-1
KiTa Reuschenberger Straße	2,46	-0,47	-16
KiTa Im Dorf	7,50	-0,47	-6
KiTa Lippe	2,24	-0,42	-16
KiTa Sandstraße	16,77	-0,42	-2
KGS Don-Bosco-Schule	35,88	-0,25	-1
KiTa An der Dingbank	12,37	-0,14	-1
Jugendverkehrsschule	1,84	-0,12	-6

Tab. 19 : Die Objekte mit Stromverbrauchsreduzierung 2013 gegenüber Vorjahr 2012

## 4. Energetische Sanierungen

Energieverbräuche werden durch das Wetter, das Nutzerverhalten und den energetischen Zustand der baulichen und gebäudetechnischen Anlagen beeinflusst. Energetische Maßnahmen, wie zum Beispiel die Erneuerung von Fenstern, sind nur dann erfolgreich, wenn gleichzeitig damit auch das richtige Nutzerverhalten einhergeht. Sind diese Voraussetzungen nicht erfüllt, besteht die Gefahr, dass sich durch unzureichendes Lüftungsverhalten nicht nur das Raumklima ungünstig verändert, sondern darüber hinaus Folgeschäden entstehen. Daher ist eine Akzeptanz von Nutzern/Nutzerinnen die zwingende Voraussetzung für den Erfolg von energetischen Maßnahmen.

### 4.1.1 Konjunktur Paket II (KPII)

Die Stadt Leverkusen hat sich entschieden, mit den Mittel des Konjunkturprogramms II vorrangig energetische Sanierungen in Schulen durchzuführen.

Diese zusätzliche Investition von rd. 12 Mio. Euro an öffentlichen Finanzmitteln machte die Einleitung von 11 Maßnahmen möglich:

Projekt:	Kostenberechnung (Mitte 2009)	Abrechnung (Ende 2011)
Freiherr-vom-Stein Gymnasium	1.250.000 €	1.620.347 €
Landrat-Lucas-Gymnasium, Sek I	600.000 €	603.116 €
Lise-Meitner-Gymnasium, Pausenhalle	1.500.000 €	1.444.882 €
Werner-Heisenberg-Gymnasium	450.000 €	564.646 €
Montanus Realschule	430.000 €	332.966 €
GES Schlebusch	750.000 €	772.462 €
GGS Heinrich-Lübke	2.900.000 €	2.712.732 €
GGS Herzogstraße	570.000 €	476.024 €
KGS In der Wasserkühl	700.000 €	648.811 €
GGS Löwenzahnschule inkl. Kita	3.000.000 €	3.000.107 €
GGS Morsbroicher Straße	270.000 €	247.539 €
<b>Summe:</b>	<b>12.420.000 €</b>	<b>12.423.636 €</b>

Tab. 20: Energetische Sanierungen - Konjunkturpaket II Projektübersicht :

Das nun vorliegende Ergebnis kann sich in Umfang und Qualität sehen lassen.

- Freiherr-vom-Stein-Gymnasium sanierte Bauteile:  
Fenster, Heizungsanlage, Lüftung
- Landrat-Lucas-Gymnasium – südlicher Trakt Sek I: sanierte Bauteile:  
Fenster, Fassaden- / Kellerdeckendämmung, Heizung
- Lise-Meitner-Gymnasium – Trakt 3 & Pausenhalle sanierte Bauteile:  
Fenster, Dach- /Fassadendämmung, Heizung, Lüftung PZ
- Werner-Heisenberg-Gymnasium – NW Trakt sanierte Bauteile:  
Fenster, Fassaden- / Dachdämmung
- Montanus-Realschule – Anbau sanierte Bauteile:  
Fenster, Fassadendämmung
- GES Schlebusch – Verwaltungstrakt sanierte Bauteile:  
Fenster, Dachdämmung, Heizung, Lüftung, Leuchten
- GGS Heinrich-Lübke-Straße / FÖS Comeniusschule sanierte Bauteile:  
Fenster, Dach-/ Fassadendämmung, Heizung, Leuchten

- GGS Herzogstraße sanierte Bauteile:  
Fenster, Fassadendämmung, Heizung
- KGS In der Wasserkühl sanierte Bauteile:  
Fenster, Dach- / Fassadendämmung, Heizung
- GGS Löwenzahnschule sanierte Bauteile:  
Fenster, Fassaden- / Dachdämmung, Leuchten
- GGS Morsbroicher Straße sanierte Bauteile:  
Fenster, Fassaden- / Dachdämmung

Energiemedium	Vor KPII (2009) [MWh/a]	Nach KPII (2013) [MWh/a]	Einsparung [MWh/a]
<b>Licht &amp; Kraft</b>	3.117	2.669	448
<b>Heizwärme</b> <small>witterungsbereinigt</small>	13.923	11.963	1.960

Tab. 21: Energetische Sanierungen - Konjunkturpaket II energetisches Einsparpotential:

Eine exakte Aussage auf die energetischen Auswirkungen, die allein auf das Konjunkturpaket II zurückzuführen sind, ist kaum möglich, da gleichzeitig eine Vielzahl anderer Einflussfaktoren wirksam gewesen sind.

#### 4.1.2 KfW55 Sanierung Sporthalle RS Am Stadtpark

##### Ausgangssituation:

Die Turnhalle I (Gymnastikhalle) der Realschule am Stadtpark wurde 1955 erbaut und bedurfte einer grundlegenden Sanierung.

Das Hauptgebäude der Schule steht unter Denkmalschutz, die Gymnastikhalle befindet sich somit im Denkmalnahmbereich.

##### Ziel des KfW55 Vorhabens:

Eine energetisch hocheffiziente Sanierung unter Beachtung aller finanziellen Gesichtspunkte soll das Gebäude für die Zukunft fit machen. Das erklärte Ziel war, mit geeigneten Maßnahmen den Energie- und Wasserverbrauch zu minimieren.

Als KfW Effizienzhaus 55 bezeichnet man Gebäude mit einer energetischen Effizienz, dass 55% der Energie weniger verbraucht als nach der gültigen EnEV als Mindestanforderung gilt. Die Kriterien für den modernen, effizienten Baustandard sind somit festgelegt auf:

Nachweis KfW 55 für die SPH an der Realschule

$Q_{P\text{Ref}} =$	$196,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) \times 0,55$	$= 107,96 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
$Q_{\text{vorh}} =$		$= 61,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
$Q_{\text{vorh}} < Q_{P\text{Ref}} =$	$61,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) < 107,96 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) =$	Nachweis erbracht
$HT_{\text{ref}} =$	$0,538 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} \times 0,55$	$= 0,295 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
$HT_{\text{vorh}} =$		$= 0,292 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
$HT_{\text{vorh}} < HT_{\text{ref}} =$	$0,292 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} < 0,295 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} =$	Nachweis erbracht

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> 18.11.2013

## Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer <sup>2</sup> NW-2014-000301590

2

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

### Primärenergiebedarf

CO<sub>2</sub>-Emissionen <sup>3</sup> 17 kg/(m<sup>2</sup>·a)

#### Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

62 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

0 120 240 360 480 600 720 ≥830

EnEV-Anforderungswert  
Neubau (Vergleichswert) ↑ ↑ EnEV-Anforderungswert  
modernisierter Altbau (Vergleichswert)

#### Anforderungen gemäß EnEV <sup>4</sup>

##### Primärenergiebedarf

Ist-Wert 62 kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert 275 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

##### Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

#### Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Verfahren nach Anlage 2 Nummer 2 EnEV

Verfahren nach Anlage 2 Nummer 3 EnEV ("Ein-Zonen-Modell")

Vereinfachungen nach § 9 Absatz 2 EnEV

Vereinfachungen nach Anlage 2 Nummer 2.1.4 EnEV

### Endenergiebedarf

#### Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m<sup>2</sup>·a) für

Energieträger	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung <sup>5</sup>	Kühlung einschl. Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Nah-/Fernwärme	52,1	21,0	0,0	0,0	0,0	73,0
Strom	0,7	0,3	4,2	14,2	0,0	19,4

Endenergiebedarf Wärme [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

74 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Endenergiebedarf Strom [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

18 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Abb. 11: Energieausweis Sporthalle RS Am Stadtpark (KFW55)

### Ausgeführte energetische Maßnahmen

- Vollwärmeschutz der Wände mit 180 mm Dämmung im gesamten Sanierungsbereich aus den 60er Jahren
- Innendämmung der Kellerwände im Bereich mit hocheffizienter Dämmung
- Dämmung der Bodenplatte und der obersten Geschossdecke mit 180 mm Dämmung
- Austausch aller Fenster und Außentüren
- Außenliegender Sonnenschutz mit Tageslichtlenksystem
- Erneuerung der Haustechnik (Heizung, Lüftung, Sanitär):
  - Erneuerung Wärmetauscher der Fernwärmeübergabestation
  - Verteilung des Heizungswassers mit hocheffizienten Umwälzpumpen
  - Optimierung Warmwasserversorgung mit Warmwasserspeichern u. Ladestation
  - Neue Raumlufttechnik mit effizienter Abwärmenutzung der Abluft zur Erwärmung der Zuluft
  - Sanitäre Einrichtungen zur Minimierung des Wasserverbrauchs
- Beleuchtungssanierung mittels LED Technik und Präsenzmelder

**Ergebnis:**

Das Bauvorhaben zeigt, dass unter Einsatz von (geringen) finanziellen Mitteln – unter Zuhilfenahme von erprobten und neuen Techniken – erhebliche Einsparungen und die Steigerung der Sportqualität möglich ist.

Zudem wurde eine attraktive Förderung aus besonders langfristigen und zinsgünstigen Krediten der KfW Förderbank erreicht.

Der fertiggestellte Bau unterschreitet die geforderten Werte der aktuellen EnEV 2009 (Niveau eines Neubaus):

- Transmissionswärmeverluste: 45,7 % ( $HT_{IST} = 0,292$  ;  $HT_{SOLL} = 0,538$  W/m<sup>2</sup>K)
- Primärenergiebedarf: 42,75 % ( $Qp_{IST} = 61,8$  ;  $Qp_{SOLL} = 107,96$  kWh/m<sup>2</sup>a).
- Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß wurde um weit mehr als die Hälfte reduziert.

Energiebedarf vor der Sanierung (theoretisch): 235.675 kWh/a

Energiebedarf nach der Sanierung (theoretisch): 53.134 kWh/a

**Förderbedingungen:**

1. Der Jahres Primärenergiebedarf und der Transmissionswärmeverlust dürfen maximal 55 % der nach EnEV 2009 zulässigen Werte betragen.
2. Der tatsächliche Jahres-Primärenergiebedarf darf maximal nur bis zu 40 kWh pro m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche betragen.

### 4.1.1 Sonstige energetische Projekte seit 2010

**Sanierungen in der Haustechnik:****Hydraulische Optimierung:**

Objekt	Anschrift
GES Schleibusch	Ophovener Straße 4
GES Käthe-Kollwitz	Deichtorstraße 2
GGS Kerschensteiner	Kerschensteiner Str. 2
GGS Im Kirchfeld	Im Kirchfeld 15
GGS Heinrich Lübke Str./FÖS Comenius	Heinrich Lübke Str.140
KGS Don Bosco	Quettinger Str. 90
Gymnasium Lise-Meitner	Am Stadtpark 50

Tab. 22 energetische Projekte seit 2010 hydraulische Optimierung

**Raumluft- & Klimatechnik RLT**

Objekt	Anschrift
GES Schleibusch	Ophovener Straße 4
Gymnasium Landrat Lukas	P.Neuenheuser-Str. 11
Gymnasium Freiherr von Stein	Morsbroicher Str. 77
RS Am Stadtpark	Am Stadtpark 29
KGS Thomas-Morus-Schule	Dhünnberg 15
Gymnasium Lise-Meitner	Am Stadtpark 50

Tab. 23 energetische Projekte seit 2010 Raumluft- & Klimatechnik RLT

Heizungsanlagen oder Fernwärmeübergabestationen

Objekt	Anschrift	Leistung [kW]	Jahr
GGS / KGS Dönhoffstraße	Dönhoffstraße 94	350	2011
GGS Kerschensteinerschule	Kerschensteinerstraße 2	205	2011
BK für W. und V. Dependance Kerschensteinerstraße	Kerschensteinerstraße 10	350	2012
GES Dependance Schlebusch	Ophovener Straße 4	800	2012
GGS Löwenzahnschule	Netzestraße 12	400	2012
GYM Lise-Meitner-Gymnasium	Am Stadtpark 50	1.500	2012
KiTa Kerschensteiner Straße	Kerschensteinerstraße 6	350	2012
GES Käthe-Kollwitz-Schule	Deichtorstraße 2	761	2013
GGS Dep. Herzogstraße (KGS E.Kästner) OGATA	Hans-Schlehahn-Str. 6a	18	2013
GHS Th.-Wuppermann / GHS Görresstraße	Scharnhorststr. 5	285	2013
KiTa Pregelstraße	Pregelstraße 23	120	2013
RS Am Stadtpark	Am Stadtpark 23-29	1.443	2013
RS Montanus-Realschule	Steinbüchler Straße 50	332	2013
KGS Don Bosco Schule	Quettinger Str. 90	248	2012
GGS Im Kirchfeld	Im Kirchfeld 15	225	2010
GGS Morsbroicherstr. Sporthalle	Morsbroicherstr. 14	134	2010
Chemisches Untersuchungsamt	Düsseldorfer Str. 153	270	2012
Bunker	Karlstr. 9	45	2011
Fw Gerätehaus u. Rettungswache	Am Steinfeld	60	2012

Tab. 24 energetische Projekte seit 2010 Heizungsanlagen/Fernwärmestationen

Beleuchtungsanlagen:

Objekt	Anschrift	Gebäudeteil
GES Schlebusch	Ophovener Straße 4	Hauptgebäude
GES Dep. Käthe-Kollwitz	Elbestraße 23	Jugendberatung
GES Dep. Käthe-Kollwitz	Elbestraße 25	Schultrakt
GGS Bergisch Neukirchen	Wuppertalstr. 10	Gebäude BAI
GGS Dependance Herzogstraße (KGS E.Kästner)	H. Schlehahn Str.6	Anbau, OGATA
GGS E.Klausener Schule	Brüder.Bonhoeffer Str.1a	Schule u. Turnhalle
GGS Heinrich Lübke Str./FÖS Comenius	Heinrich Lübke Str.140	Hauptgebäude
GGS Opladen	Herzogstraße 6	Schulgebäude
Gymnasium Landrat Lukas	P.Neuenheuser-Str. 11	SEK I Gebäude
Gymnasium Lise-Meitner	Am Stadtpark 50	Gebäude I+II
Gymnasium W. Heisenberg	W.-Heisenberg Str. 1	Schule, Anbau
KGS Remigius	Wiembachallee 13	Turn- Sporthalle
RS Am Stadtpark	Am Stadtpark 29	Gebäude II, Turnhallell
GGS Löwenzahn	Netzestraße 12	Hauptgebäude
Sporthalle Berliner Str.	Berliner Str. 171	Mensa
KGS Burgweg	Burgweg 38	Außenbeleuchtung
KGS Thomas-Morus-Schule	Dhünnberg 15	Schule
KiTa Max-Beckmann-Straße	Max Beckmann Str. 66	KiTA
KiTa Stralsunder Str.	Stralsunder Str. 3	Gebäude III

Tab. 25 energetische Projekte seit 2010 Beleuchtungsanlagen

## 4.1.2 KfW Förderprojekte Beleuchtung & RLT

Mit der Kommunalrichtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit in einem Schwerpunkt energieeffiziente technische Anlagenanströmungen. Dazu gehört vor allem die Umstellung von konventionellen Leuchtsystemen auf die besonders energiesparende LED-Technik und das Umrüsten ineffizienter Lüftungsanlagen mit hohem WRG und hocheffizienter Antriebsmotoren.

### 4.1.2.1 Geförderte Projekte von LED Beleuchtung

Zunehmend gewinnt der Einsatz von LED-Beleuchtungstechnik sowohl bei Erneuerungsmaßnahmen als auch im Ersatz herkömmlicher Leuchtmittel an Bedeutung.

Für die Verkehrswege (Flure, Treppen Außenbeleuchtung) und Sanitärbereiche bietet sich der Einsatz von LED-Leuchten an, während in Bereichen wie Büro- und Klassenräumen oder Sporthallen die Ausrüstung mit LED-Leuchten auf die Wirtschaftlichkeit hin genauer zu prüfen ist.

Die Gebäudewirtschaft Leverkusen hat für sieben Standorte Förderanträge gestellt, die alle bewilligt wurden.

Gegenstand der Förderung ist der Einbau hocheffizienter LED-Beleuchtungs-, Steuer- und Regelungstechnik bei der Sanierung der Innen- und Hallenbeleuchtung, wobei die CO<sub>2</sub>-Einsparung mindestens 50 % betragen muss.

Die Förderquote beträgt 40% der förderfähigen Investitionskosten.

Im Einzelnen handelt es sich um folgende Maßnahmen:

LED Beleuchtung mit Lichtsteuerung						
Projekt	Status	Gesamt Investition	Förderung BMU	Energieeinsparung / Einsparquote	CO <sub>2</sub> -Einsparung über Lebensdauer	Förderkennzeichen
KGS Thomas Morus Schule Johannes-Dott-Str. 1 Sanierung Turnhalle Einbau einer hocheffizienten Beleuchtungsanlage	Ausführung	53.793 €	13.448 €	23.382 kWh 80%	276 t	03KS2577
Lise-Meitner Gymnasium Am Stadtpark 50 Sanierung Trakt 2 LED-Beleuchtung Klassenräume, Flur und WC-Anlagen	Ausführung	34.057 €	13.623 €	9.190 kWh 73%	108 t	03KS6471
RS Am Stadtpark Am Stadtpark 23 Sanierung Turnhalle LED-Beleuchtung Halle und Treppenhaus	Ausführung	18.559 €	7.424 €	9.935 kWh 56%	117 t	03KS5146
KGS Neuboddenberg Berliner Straße 171 Sanierung Turnhalle LED-Beleuchtung	Ausführung	15.510 €	5.553 €	17.563 kWh 69%	207 t	03KS5146
RS Am Stadtpark Am Stadtpark 23 Sanierung Gymnastikhalle LED-Beleuchtung	Planung	16.500 €	4.950 €	13.556 kWh 64%	160 t	03K00127
GGS Theodor Fontane	Pla-	30.390 €	9.117 €	34.233 kWh	404 t	03K00111

Fontanestr. 2 Sanierung Turnhalle LED-Beleuchtung	nung			79%		
Landrat Lukas Gymnasium P. Neuenheuser Str. 7 Sanierung Doppelturnhalle LED-Beleuchtung	Aus- füh- rung	54.860 €	16.458 €	45.141 kWh 66%	533 t	03K00105
<b>Summen:</b>		<b>223.669 €</b>	<b>70.573 €</b>	<b>153 MWh</b>	<b>1.805 t</b>	

Tab. 26: Geförderte LED-Beleuchtungsprojekte in Leverkusen:

Im Rahmen der Klimaschutzbemühungen und der energetischen Sanierung von Beleuchtung wird diese auf moderne LED-Technologie umgerüstet. Die neue Innenbeleuchtung wird bedarfsgerecht und klimaschonend über Zeitschaltuhren und Bewegungsmelder gesteuert.

Insgesamt wurden 409 Lichtpunkte saniert, was zu einer jährlichen Stromeinsparung von 153.000 kWh/a und zu einer CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion von ca. 1.805 Tonnen über die Lebensdauer der Beleuchtung führt.

Für die in die Jahre gekommene Beleuchtung wird in deren Modernisierung 223.669 € investiert und das BMU als Fördergeber gewährt einen Zuschuss von 70.573 €. Die durchschnittliche Förderquote liegt bei 32%.

Neben einen signifikanten Beitrag zur Haushaltsentlastung und des Klimaschutzes bringt die energetische Beleuchtungssanierung im Ergebnis auch eine deutlich verbesserte Lichtverteilung und Komfortgewinn.

Weitergehende Informationen zum Projekt sind im Internet unter:

[http://www.leverkusen.de/leben-in-lev/downloads/BMU\\_Foepj\\_hocheffizienten\\_Querschnittstechnologien\\_Beleuchtung\\_2015-01-21.pdf](http://www.leverkusen.de/leben-in-lev/downloads/BMU_Foepj_hocheffizienten_Querschnittstechnologien_Beleuchtung_2015-01-21.pdf)

#### 4.1.2.2 Geförderte Projekte effizienter Raumlufttechnik (RLT)

In den Einfachturnhallen (GGS Th.-Fontane sowie LLG Turnhalle 4) sind neue Lüftungsgeräte im Rahmen von energetischen Grundsanierungen vorgesehen.

Die Lüftungsanlagen sind (einfach) so konzipiert, dass eine Mehrfachnutzung von Volumenströmen eine hohe Luftqualität in vielen Räumen ermöglichen und überwiegend auf eine Fensterlüftung verzichtet werden kann.

Es handelt sich um Zu- und Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung ohne Heizregister, ohne die entsprechende Heizungsverrohrung und ohne die Regelung für das Heizregister.

Die angesaugte Außenluft wird über die Wärmerückgewinnung auf 17 °C erwärmt (Abluft 24°C) und in die Turnhallen durch Weitwurfdüsen eingebracht.

Durch Überströmgitter wird die Luft in den Flur, anschließend in die Umkleiden und letztendlich in die Duschen geführt, wo die Absaugung erfolgt.

Hierbei findet eine sukzessive Erwärmung der Luft mittels statischer Heizflächen von 17 ° in der Turnhalle auf 20 °C in den innen liegenden Fluren auf 22 °C in den Umkleiden und schließlich 24 °C in den Duschen statt

Die Regelung erfolgt mittels Zeitsteuerung, CO<sub>2</sub>-Fühler und Feuchtefühler in den Duschen. Volumenstromregler o.ä. sind nicht vorgesehen.

Im Einzelnen handelt es sich um folgende Maßnahmen:

#### Kompaktlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung und MSR-Technik

Projekt	Status	Gesamt Investition	Förderung BMU	Energieeinsparung / Einsparquote	CO <sub>2</sub> -Einsparung	Förderkennzeichen
KGS Thomas Morus Schule Johannes-Dott-Str. 1 Sanierung Turnhalle Kompaktlüftungsanlage mit WRG u. MSR	Ausführung	19.825 €	4.956,25 €	4.649 kWh/a 61%	58 t	03KS2577
GGS Im Kirchfeld Im Kirchfeld 15 Sanierung Turnhalle Kompaktlüftungsanlage mit WRG u. MSR	Ausführung	26.360 €	3.712,50 €	7.784 kWh 71%	92 t	03K00149
Landrat Lukas Gymnasium Peter Neuenheuser Str. 7 Sanierung Doppelturmhalle Kompaktlüftungsanlage mit WRG u. MSR	Ausführung	26.360 €	4.455,00 €	13.556 kWh 52%	100 t	03K00149
Sporthalle Berliner Str. Berliner Str. 171 Sanierung Sporthalle Kompaktlüftungsanlage mit WRG u. MSR	Ausführung	14.850 €	3.712,50 €	18.800 kWh 85%	222	03K00149
<b>Summen:</b>		<b>87.395 €</b>	<b>16.686 €</b>	<b>44.789 kWh</b>	<b>475 t</b>	

Tab. 27: Geförderte Kompaktlüftungsanlagen mit WRG in Leverkusen:

Insgesamt wurden vier vorhandene Lüftungsanlagen saniert, was zu einer jährlichen Stromeinsparung von 44.789 kWh/a an Energie führt. Dies ergibt eine CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion von fast 475 Tonnen/a.

Für die Modernisierung der Lüftungsanlage werden 87.395 € investiert und der Fördergeber das BMU bezuschusst dies mit 16.686 €

Unter anderem bringt die energetische Modernisierung der Lüftungstechnik im Ergebnis auch eine deutlich verbesserte Luftqualität und –verteilung und trägt zukünftig durch Energiekosteneinsparung mit zur Entlastung des städtischen Haushaltes bei.

Weitergehende Informationen zum Projekt sind im Internet unter:

[http://www.leverkusen.de/leben-in-lev/downloads/BMU\\_Foerd\\_hocheffizienten\\_Querschnittstechnologien\\_RLT\\_mit\\_WRG\\_2015-01-21.pdf](http://www.leverkusen.de/leben-in-lev/downloads/BMU_Foerd_hocheffizienten_Querschnittstechnologien_RLT_mit_WRG_2015-01-21.pdf)

## 5. Klimaschutz in eigenen Liegenschaften (Kiel)

Bei der Planung von Gebäudesanierung ist eine umfassende Betrachtung des Gesamtsystems und aller zu verfolgenden Ziele anzustellen und herausfinden, welche der möglichen Maßnahmen im konkreten Fall das beste Nutzen-zu-Kosten-Verhältnis haben um die richtigen Prioritäten setzen.

Häufig ergibt es sich, dass verschiedene Maßnahmen unbedingt direkt miteinander kombiniert werden sollten, denn es ergeben sich oft enge Zusammenhänge zwischen verschiedenen Maßnahmen.

Eine vernünftige Betrachtung der Wirtschaftlichkeit einer energetischen Sanierung setzt die Berücksichtigung vieler Aspekte voraus. Pauschale Aussagen sind häufig wirklichkeitsfremd. Beispielsweise ist es unsinnig, lediglich die Heizkosteneinsparung den Investitionen gegenüberzustellen und dabei zu übersehen, dass damit die bauliche Substanz verbessert und Lebensdauer erhöht wird.

Diese Untersuchung wurde im Rahmen eines Förderprojektes des BMU zur nationalen Klimaschutzinitiative mit 95% gefördert. Die Stadt Leverkusen nutze diese Initiative mit dem Ziel, die ständig steigenden Energiekosten zukünftig zu stoppen und zugleich dem weltweiten Klimawandel entgegenzutreten.

Ziel dieses Klimaschutz-Teilkonzeptes ist, eine strategische Entscheidungsgrundlage für künftige Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen zu schaffen und einzelne Maßnahmen für Entscheidungsträger vorzubereiten.

### Förderkennzeichen 03KS4234

„KSI: Klimaschutzteilkonzept für ausgewählte Gebäude der Stadt Leverkusen“

<http://www.leverkusen.de/leben-in-lev/natur-umwelt/klimaschutz/schutz-fuer-gebaeude.php>

Das Klimaschutz-Teilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ wurde in drei Arbeitsschritten (Bausteinen) erstellt:

1. Schwachstellenanalyse als Überblick über Gebäudezustand nach Nutzerverhalten, Versorgungstechnik, Gebäudekonstruktion, Energie- u. Umweltbilanz.
2. Einsparkonzeption und Maßnahmenkatalog je Liegenschaft als priorisierbare Maßnahmenliste mit Einsparvorschlägen, Emissionsbilanzierungen, Wirtschaftlichkeitsberechnung ausgewiesen.
3. Feinanalyse für 10 Gebäude mit Detailbeschreibung IST-Zustand und Aufstellung eines Maßnahmenkonzeptes

Ergänzend zur Erstellung des Klimaschutz-Teilkonzeptes für die eigenen Liegenschaften wurde die Erstellung weiter Konzepte beauftragt:

- Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit
- Konzept der Energiebeschaffung
- Konzept Nutzerverhalten / Maßnahmen zur energetischen Optimierung
- Konzept der Organisation / Verantwortlichkeiten

Die Stadt Leverkusen hat für städtische Gebäude ein Klimaschutz-Teilkonzept durch das Ingenieurbüro infas enermetric erstellen lassen, die von den 300 städtischen Gebäude 93 genauestens unter die Lupe genommen.

Strom, Wasser- und Gasverbräuche wurden erfasst, mittels Kennzahlen verglichen und Schwachstellen ermittelt.

Eine anschließende Untersuchung der Gebäudehülle sowie der Versorgungs-/Haustechnik runden die energetische Bestandsaufnahme ab.

Die Daten wurden in einer Datenbank aufbereitet und in ein Energiecontrollingsystem eingebunden.

Sämtliche Gebäude wurden einzeln begangen, um Schwachstellen und Potentiale für eine energetische Sanierung zu identifizieren. Daraus wurden Einsparmöglichkeiten für Elektro- und Wärmeenergie abgeleitet, Sanierungsmaßnahmen entwickelt und nach ihrem Kosten-Nutzen-Verhältnis bewertet.

Die Ergebnisse wurden in ein Maßnahmenkatalog, selektierbar nach verschiedenen Kriterien zusammengetragen, der aufzeigt, wie kurz-, mittel- und langfristig Klimaschutzzpotentiale erschlossen werden können.

Diese Vorgehensweise trägt zukünftig neben der Steigerung der Energieeffizienz auch zur Stabilität künftiger Energiekosten und zur Werterhaltung der Gebäude bei.

Hierbei werden auch die Erfahrungen und Ansprüche der Nutzer einbezogen, da Energieeinsparung nicht nur durch neue Anlagentechnik oder Sanierungen erreicht werden kann. Ein Erfahrungsaustausch mit den Nutzern und den Gebäudeverantwortlichen soll helfen, bestehende Schwierigkeiten zu erkennen und zu einem bewussten Umgang mit Energie anzuregen.

Zusammenfassung der Analysen aller Grob- u Feinkonzepte KieL			Summe
Investitionen	kurzfristig	[€]	2.783.888
	mittelfristig	[€]	19.862.920
	langfristig	[€]	19.679.626
Summe			42.326.434
CO <sub>2</sub> -Einsparungen	kurzfristig	[kg/a]	1.501.195
	mittelfristig	[kg/a]	2.669.835
	langfristig	[kg/a]	1.279.838
Summe			5.450.868
Endenergieeinsparung	kurzfristig	[kWh/a]	5.225.691
	mittelfristig	[kWh/a]	10.001.767
	langfristig	[kWh/a]	4.949.699
Summe			20.177.157
Primärenergieeinsparung	kurzfristig	[kWh/a]	4.743.774
	mittelfristig	[kWh/a]	9.430.058
	langfristig	[kWh/a]	3.764.049
Summe			17.937.881
Energiekosten Einsparung	kurzfristig	[€/a]	470.476
	mittelfristig	[€/a]	833.582
	langfristig	[€/a]	410.091
Summe			1.714.149

Tab. 28: Zusammenfassung der KieL Grob- und Feinanalysen

Die untersuchten 93 Objekte der Stadt Leverkusen mit einer BGF von 197.843 m<sup>2</sup> hatten im Jahr 2012 einen Gesamtenergieverbrauch von 29.209 MWh mit einem Kostenvolumen von 2.635.931 €. Die Gesamtemissionen lagen bei 8.734 t CO<sub>2</sub>/a

Die Potenzialbetrachtung im Klimaschutzkonzept ergab ein Gesamteinsparvolumen von 5.451 t CO<sub>2</sub>/a bei 42.326 T€ Investitionskosten. Das entspricht einer Senkung um 62 % gegenüber der heutigen Gesamtemission in Höhe von 8.734 t/a.

Kurzfristig können hiervon 1.501 t CO<sub>2</sub>/a eingespart werden, das entspricht 27.5 % des möglichen Einsparpotenzials an CO<sub>2</sub>/a, bei Investitionskosten in Höhe von 2.784 T€. Der jährliche Einsparungsbetrag beträgt rd. 470.476 €. Die durchschnittliche Amortisationszeit liegt bei 6 Jahren.

Im Bereich der mittelfristigen Maßnahmen können 2.670 t CO<sub>2</sub>/a eingespart werden, das entspricht ca. 48.98% des möglichen Einsparpotenzials an CO<sub>2</sub>/a. Investitionsmaßnahmen in Höhe von 19.863 T€ führen zu jährlichen Einsparungen von in Höhe von 833.582 € mit einer mittleren Amortisationszeit von 16 Jahren.

In den nächsten Monaten werden die Ergebnisse im Einzelnen untersucht und deren Umsetzung zeitlich und finanziell geprüft und entsprechend den politischen Gremien der Stadt Leverkusen vorgelegt.

## 6. EnergieLux

29 städtische Schulen und 15 Kindertagesstätten haben im vergangenen Schuljahr wieder viel Energie eingespart und damit auch Kosten für die Stadt. Die Einrichtungen machen bereits zum zweiten Mal beim städtischen Energiesparprojekt „energieLux- Klimaschutz an Leverkusener Schulen und Kindergärten“ mit, das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert wird.

Im 1. Projektjahr wurden in den Schulen und Kindertagesstätten insgesamt 1,92 Mio. kWh Strom und Wärmeenergie weniger verbraucht und rd. 210.000 € an Energiekosten eingespart.

Rund 800 MWh Strom und 2.300 MWh Heizenergie haben die energieLux-Schulen und Kindergärten im 2. Projektjahr weniger verbraucht. Insgesamt 3.100 MWh und rd. 300.000 € an Energiekosten eingespart.

Die teilnehmenden Schulen haben diesmal im Durchschnitt 12,6 % im Vorjahr 9,9 % und die Kindergärten 9,2 % im Vorjahr 8,8 % an Energie eingespart.

Koordiniert wird das Projekt durch das NaturGut Ophoven und führt pädagogische Maßnahmen in den Schulen und Kindergärten durch.

Im Juni 2012 wurde das Energiesparprojekt eingeführt, das umweltpädagogische Aktivitäten genauso belohnt wie nachgewiesene Sparergebnisse. Für beide Anstrengungen werden Prämienpunkte vergeben.

Besonders intensiv haben im 2. Projektjahr die RS am Stadtpark, die GGS Kerschensteinerstraße und die KiTa Pregelstraße das Thema Energiesparen und Klimaschutz in ihren Schul- und Kindergartenalltag eingebunden. Sie erhalten zu ihrer Prämie noch 500 Euro extra.

Die hohen Energieeinsparungen sind allerdings nicht allein auf ein verändertes Nutzerverhalten zurückzuführen, sondern auch auf die Anstrengungen der städtischen Gebäudewirtschaft, die die Einrichtungen so energieeffizient wie möglich umbaut/gestaltet.

Die energetischen Verbesserungen kommen besser zum Tragen, wenn das Nutzerverhalten mit optimiert wird.

Diese Bildungsmaßnahme trägt dazu bei, langfristig Energie zu sparen ohne dass Komfortverlust entsteht und die steigenden Kosten können im Griff gehalten werden.

Mit dieser Aktionen EnergiLux und den durchgeführten Schulungen sollen Schüler, Lehrer, Kindergartenkinder und Erzieher für das Thema Energiesparen sensibilisiert werden. Sie als Multiplikatoren gewinnen und ihnen zeigen, wie sie in ihrem Alltag zum Klimaschutz beitragen können.

Einige Einrichtungen haben mehr Energie verbraucht als im Mittel der drei vorangegangenen Referenzjahre und dies gilt es gemeinsam mit den Nutzern zu analysieren.

Das Projekt lebt von dem Engagement der Teilnehmer. In allen Klassen werden Energiesprecher gewählt und geschult. Sie achten darauf, dass richtig und effizient gelüftet wird und das Licht nur dann angeschaltet werden soll, wenn es wirklich nötig ist.

Sogenannte E-Teams spüren gemeinsam mit dem Hausmeister Energielecks im Gebäude auf, und in einer Temperaturmesswoche überprüfen die Schulen und Kindergärten, ob die Heiztemperatur 20 °C nicht übersteigt.

Weitergehende Informationen zum Projekt sind im Internet unter:

<http://www.leverkusen.de/leben-in-lev/natur-umwelt/klimaschutz/energie-lux.php>

## 7. WEB basiertes Energiecontrolling (EKOMM)

Um ein möglichst effiziente Energiecontrolling unter Beteiligung aller relevanten Akteure zu erreichen und Dritten Impulse und Anregungen für eigene Klimaschutzaktivitäten zu geben, ist eine transparente Veröffentlichung Öffentlichkeitsarbeit unerlässlich.

Um der Öffentlichkeit Einblick in die Aktivitäten hinsichtlich Energieeinsparung und Klimaschutz zu gewähren, sollten regelmäßig Informationen über durchgeführte Sanierungsmaßnahmen und die erzielten Erfolge an die regionalen Medien weitergegeben werden. Zusätzlich bietet sich als modernes Präsentations-Medium das Internet an.

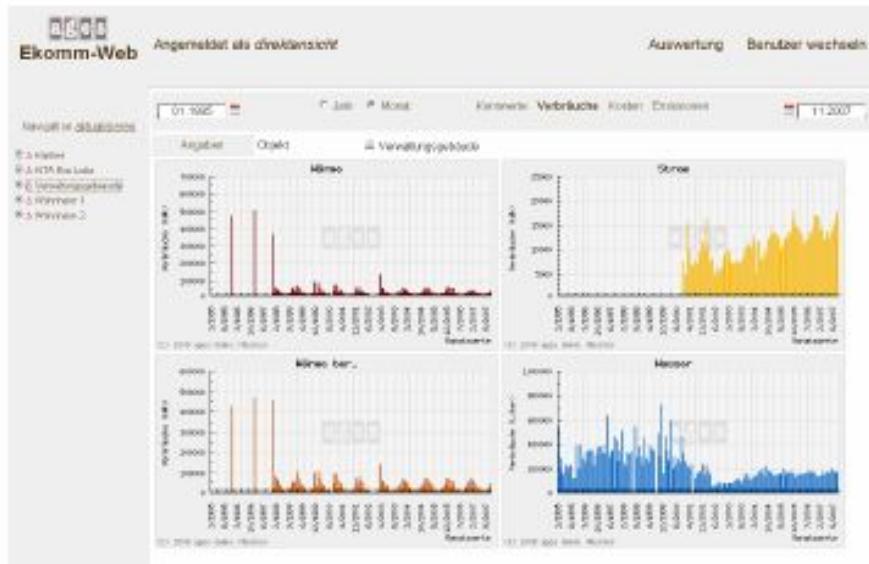


Abb. 12: WEB basiertes Energiecontrolling

So können Verbrauchsentwicklungen und Energiebilanzen städtischer Liegenschaften über das Internet grafisch veranschaulicht werden. Mitarbeiter in Verwaltungen, Schüler und Lehrer, die in Energiesparprojekten über die Verbrauchsentwicklung in ihrer Schule informiert sein wollen, können genauso wie interessierte Bürger dieses Medium nutzen.

Darüber hinaus können kommunale Energieberichte in einer Kurzfassung online zugänglich gemacht werden. Dieses schafft Transparenz bezüglich der energetischen Situation städtischer Liegenschaften. Die Kommune kann dokumentieren, dass sie ihrer Vorbildrolle im Klimaschutz durch eine effiziente Bewirtschaftung ihrer Liegenschaften gerecht wird. Auch erfolgreiche Einzelprojekte sollten zeitnah bekannt gemacht werden. Besonders erfolgreiche Maßnahmen mit verständlichen Kosten-Nutzen Aufstellungen können Beispiele für anderen Kommunen aber auch private Haushalte ein.

Die Eingabemaske für die Zählerstände ist einfach und übersichtlich gehalten, sie sollte für die Mitarbeiter kein Hindernis darstellen. Gleichzeitig haben die zuständigen Mitarbeiter der Verwaltung jederzeit den Überblick über die Entwicklung der Verbrauchszahlen (Energiestatistik) und optional über die Kostenentwicklung.

Dies bedingt eine Freischaltung der Onlinesoftware und wird für den berechtigten Personenkreis auf Wunsch generiert.

## 8. FAZIT - AUSBLICK

*Das kommunale Energiemanagement bildet einen wesentlichen Teil einer effizienten kommunalen Gebäudewirtschaft, dessen Bedeutung aufgrund der dramatischen Preisentwicklung stetig wächst.*

*Ein verantwortungsvolles Energiemanagement belegt das ernsthafte Bemühen um einen vorbildlichen sparsamen Umgang mit Energie und erbringt einen nachhaltigen Beitrag zum globalen Umweltschutz.*

*Neben den alltäglichen Aufgaben des Energiemanagements gehört zukünftig auch, bei den Anpassungsstrategien zum Klimawandel mitzuwirken.*

Durch die Umstellung auf die neue Energiecontrolling-Software in 2010 liegt mittlerweile eine neue differenzierte Datenbasis vor. Neben den Verbrauchsmengen mit Umrechnungsfaktoren werden die Energiekosten mit ihren Tarifstrukturen und Grundpreisen je Zählpunkt abgebildet. Dies verbessert ein Energiekosten- und Tarifwesencontrolling sehr.

Mit Einführung der WEB basierten Energiesoftware in 2011, lassen sich nun Verbrauchs-entwicklungen und Energiebilanzen städtischer Liegenschaften über das Internet grafisch veranschaulichen. Darüber hinaus erfolgt über diese Plattform auch eine kontinuierliche Verbrauchserfassung der relevanten Liegenschaften.

Genutzt wird dieses Online-Tool von Mitarbeitern der Gebäudewirtschaft, Schülern und Lehrern, die am Energiesparprojekt EnergieLux teilnehmen und über die Verbrauchsentwicklung in ihrer Schule informiert sein wollen.

Sobald ein lückenloser Datenbestand vorliegt, soll dieses Medium allen Mitarbeitern, den politischen Gremien sowie interessierten Bürgern zur Verfügung gestellt werden.

Daten vor 2011 können Datenlücken aufweisen, die in einzelnen Fällen für die Jahre 2010 bis 2013 einen Mehr- oder Minderverbrauch suggerieren, der im Realen so nicht vorliegt.

Ein Vergleich mit den vorangegangenen Energieberichten ist deshalb nur bedingt möglich. Dies beruht im Wesentlichen auf unterschiedlichen Basiswerten und einer neuen detaillierten Zuordnung nach Gebäudenutzern.

### 8.1.1 Energieverbrauch gesamt

Energieverbräuche werden durch das Wetter, das Nutzerverhalten und dem energetischen Zustand der baulichen sowie den gebäudetechnischen Anlagen beeinflusst.

Die Energieverbrauchstatistik 2013 weist bei Heizenergie gegenüber dem Basisjahr 2010 einen Minderverbrauch von 7% und dem Jahr 2012 einen Mehrverbrauch von 4% aus.

Der Heizenergieverbrauch 2013 lag bei 46,00 GWh und witterungsbereinigt bei 38,97 GWh.

Der Stromverbrauch in 2013 verringerte sich im Vergleich zum Basisjahr 2010 um 1% und konnte zum Vorjahr konstant gehalten werden.

Der Strombedarf lag 2013 bei 9,07 GWh.

Die Gesamtkosten für Wärme und Strom erhöhten sich gegenüber dem Vorjahr 2012 um 6% und gegenüber dem Basisjahr 2010 um 16% auf 5,71 Mio. €

Die Einsparungen im Heizenergiebereich beziehen sich hauptsächlich auf die in den vergangenen Jahren durchgeführten energetischen Gebäudesanierungen und Betriebsopti-

mierungen. Der Mehrverbrauch zum Vorjahr 2012 ist dem kälteren Witter 2013 geschuldet.

Der Stromverbrauch zu den Vorjahren konnte mittels energetischen Techniksanierungen konstant gehalten werden, obwohl eine höhere technische Ausstattung (z.B. Server, Einrichtung von Menschen, Ganztagesbetreuungen, höhere technische Ausstattung der Büroarbeitsplätze) in den betrachteten Liegenschaften einzog.

In den Jahren 2011 und 2012 ist in vielen Schulen die Nutzungszeit durch Ganztagbetrieb verlängert worden und der Kindergartenausbau weiter vorangeschritten.

### **8.1.2 Energiekosten gesamt**

Obwohl die spezifischen Energie- und Wasserverbräuche teils zurückgehen oder konstant geblieben sind, steigen aufgrund wachsender Energiepreise die Gesamtkosten weiter stetig an.

Hätten sich die Verbräuche in den letzten Jahren nicht verringert, wären die Energie- und Wasserkosten für die Stadt Leverkusen deutlich höher ausgefallen.

Aufgrund der Einsparerfolge bei der Energiebeschaffung und Verbrauchseinsparungen in den städtischen Dienststellen blieben dennoch Kostensteigerungen in den Jahren 2011 - 2013 nicht aus.

Anhand einer Kostenprognose ist erkennbar, dass die Energiekosten in Zukunft den städtischen Haushalt deutlich stärker belasten werden.

Der deutliche Kostenanstieg bei Gas zwischen 2009 und 2013 ist auf die drastisch gestiegenen Bezugspreise sowie auf die „kalten“ Jahre 2010 und 2013 zurückzuführen.

Der Kostenanstieg bei Strom lässt sich mit dem gestiegenen Bezugspreis erklären, wobei der Steigerung der durch gesetzliche Vorgaben festgelegten Abgaben (Stromsteuer, EEG Zuschlag, KWKG Zuschlag, Offshore Zuschlag und §19 NEV Zuschlag) hierbei ein maßgeblicher Anteil zukommt.

Diese Preisentwicklung hat letztendlich zur Folge, dass trotz Stagnation des Stromverbrauchs zum Basisjahr 2010 die Stromkosten im Betrachtungszeitraum deutlich gestiegen sind.

### **8.1.3 Entwicklung Wärme**

Besonders die alten Gebäude weisen einen hohen Wärmebedarf auf. Bei den meisten kann bereits über die Heizungssteuerung viel Energie eingespart werden. Der Löwenanteil kann nur durch eine energetische Sanierung der Gebäudehülle gesenkt werden. Dies ist aber finanziell sehr aufwendig und kann daher nur nach und nach erfolgen.

Über den spezifischen Wärmeverbrauch der einzelnen Objekte wird in naher Zukunft eine Prioritätenliste für die zu dämmenden Liegenschaften erstellt. Diese soll dann nach und nach abgearbeitet werden, so dass die gesetzten Ziele erreicht werden können.

### **8.1.4 Entwicklung Strom**

Die Objekte mit den höchsten Stromverbräuchen werden zuerst auf Einsparmöglichkeiten überprüft. Im Besonderen wird die Technik auf Alter und Funktionalität kontrolliert. Vor einem Austausch wird immer eine Wirtschaftlichkeitsanalyse durchgeführt.

Die Personen, die sich regelmäßig in den Objekten aufhalten, sollen über Informationen und Aufklärungsarbeit zum Thema Energieverbrauch sensibilisiert werden. Angedacht sind bspw. regelmäßige Verhaltensvorschläge (Energietipps), die auf die jeweiligen Situationen zugeschnitten sind.

### **8.1.5 Entwicklung Wasser /Abwasser**

Ein meist unterschätzter Kostenanteil an den laufenden Kosten ist der Wasserverbrauch. Hierbei kann kostengünstig einiges an Geld eingespart werden, weil dies sich auch direkt auf die Abwasserkosten auswirkt.

Vor allem marode Rohre in alten Gebäuden stellen ein großes Risiko für einen Rohrbruch dar, der bei zu später Erfassung sehr viel Geld kosten wird und unter Umständen Gebäudeschäden mit sich führt.

### **8.1.6 Energie-/ Wasserverbräuche und –kennzahlen einzelner Gebäude**

Für die Berechnung der Energie- und Wasserkennzahlen des kommunalen Gebäudebestandes der Stadt Leverkusen wird die VDI-Richtlinie 3807 (Energieverbrauchskennwerte für Gebäude) angewandt. Den Kennzahlen liegen somit zeit- und / oder witterungsbereinigte Verbrauchswerte zugrunde. Als Bezugsfläche wird die Energiebezugsfläche (EBF) herangezogen.

Energie- und Wasserkennzahlen ermöglichen:

- eine Kontrolle des Energie- und Wasserverbrauchs städtischer Gebäude,
- die energetische Beurteilung für eventuelle Sanierungsmaßnahmen,
- den Nachweis von Energie- und Kosteneinsparungen nach erfolgten Sanierungen,
- eine grobe Beurteilung des energetischen Verhaltens eines Gebäudes,
- eine grobe Beurteilung des Energiebedarfs von geplanten Neubauten,
- die Erkennung von Ausreißern bei gleichen Gebäudetypen/-nutzung,
- den Vergleich der Kennwerte mit anderen Kommunen.

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass beim Vergleich einzelner Gebäude deren bauliche Konstruktion sowie ihre anlagentechnische Ausstattung nicht außer Acht zu lassen ist.

## 8.2 Ausblick

Kommunen sollen einerseits in Bezug auf ihren Gebäudebestand - zu Recht - eine Vorbildrolle einnehmen, kämpfen gleichzeitig mit hoher Verschuldung und starken Kreditbeschränkungen.

In den meisten Kommunen besteht Sanierungsstau, sanierungsbedürftige Gebäude haben immer auch deutliche energetische Defizite.

Klimaschutz und der Umgang mit steigenden Energiepreisen sind die wesentlichen Treiber für die kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz in Kommunen.

Notwendige Voraussetzung für eine strukturierte Verbesserung der Energieeffizienz ist die Analyse der aktuellen und der vergangenen Energieverwendung.

Aus dieser Analyse lassen sich Energieeinsparmaßnahmen und -potentiale ableiten.

Da sowohl die finanziellen als auch die personellen Ressourcen in einer Kommune begrenzt sind, ist es notwendig, energetische Optimierungsmaßnahmen zu priorisieren und zeitlich zu staffeln.

Die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen hinsichtlich der erreichbaren monetären Einsparungen ist dabei ein wesentliches Kriterium.

In den folgenden Jahren ist der Bereich der regenerativen Energieerzeugung und energetischen Sanierung zu stärken.

In der nahen Zukunft ist speziell im Bereich der regenerativen Stromerzeugung (PV Stromerzeugung, Kraft-Wärme-Kopplung) auf den Eigenverbrauch große Aufmerksamkeit zu legen. Das Einsparpotential ist im Strombereich, durch die immer weiter steigenden Strompreise sowie Stromverbräuche in den städtischen Liegenschaften, sehr groß.

Die Stadt Leverkusen verfolgt das Ziel, wie ausführlich erörtert, im Rahmen ihrer Möglichkeiten, den langfristigen Klimaschutz mit vielen Instrumenten positiv zu beeinflussen. Auch oftmals kleine Bausteine greifen ineinander und führen auf einem beständigen Weg zur Optimierung.

Mit Unterstützung der Landes und des Bundes sind größere, ganzheitlichere Projekte realisierbar geworden, mit denen man dem großen Ganzen effektiver nachgekommen ist. Gerne möchte die Gebäudewirtschaft durch zukünftige Unterstützungen und Förderprojekte den gemeinsamen Weg des Klimaschutzes mit Nachdruck weiter verfolgen.

Schwerpunkte dabei werden sein:

- Forcierung effizienter Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand
- Ausbau des Einsatzes von Hocheffizienzpumpen in Heizsystemen und LED Technik in der Beleuchtung
- weitere konsequente Umsetzung der Energieleitlinien
- Fortführung und weitere Verfeinerung des Energiecontrollings der städtischen Gebäude.
- Konzepte zur automatisierten Energiezählerablesungen unter Einbeziehung der Gebäudeleittechnik.
- Optimieren von Heizungsregelungen, Lüftungsanlagen und Umwälzpumpen auf die tatsächliche Benutzungsstruktur (Sommer-, Ferien- und Wintereinstellung) besonders in Schulzentren und Sporthallen.
- Jährliche Hausmeister- und Betreiberschulungen mit Gebäudebegehungen vor und nach der Heizperiode.
- Fortführung des Schulprojektes EnergieLux

Folgende Maßnahmen zur Sensibilisierung des Nutzerverhaltens, welche bei Umsetzung bis zu 10% Energie einsparen können, empfehlen sich, wenn entsprechende personelle Ressourcen zur Verfügung stehen:

- Schulungen für städtische Mitarbeiter/innen „energieeffizienter Umgang mit Verbrauchsmedien in der Verwaltung“.
- Monatliche Verbrauchs- und Kostenkontrolle bei allen energierelevanten Gebäuden.
- Anleitung von Fremdnutzern, Reinigungskräften und Vereinen, welche die städtischen Einrichtungen nutzen, in energieeffizienter Gebäudenutzung.
- Unterweisung von sogenannten „städtischen Energiebeauftragten“ (z.B. Auszubildende, etc.)

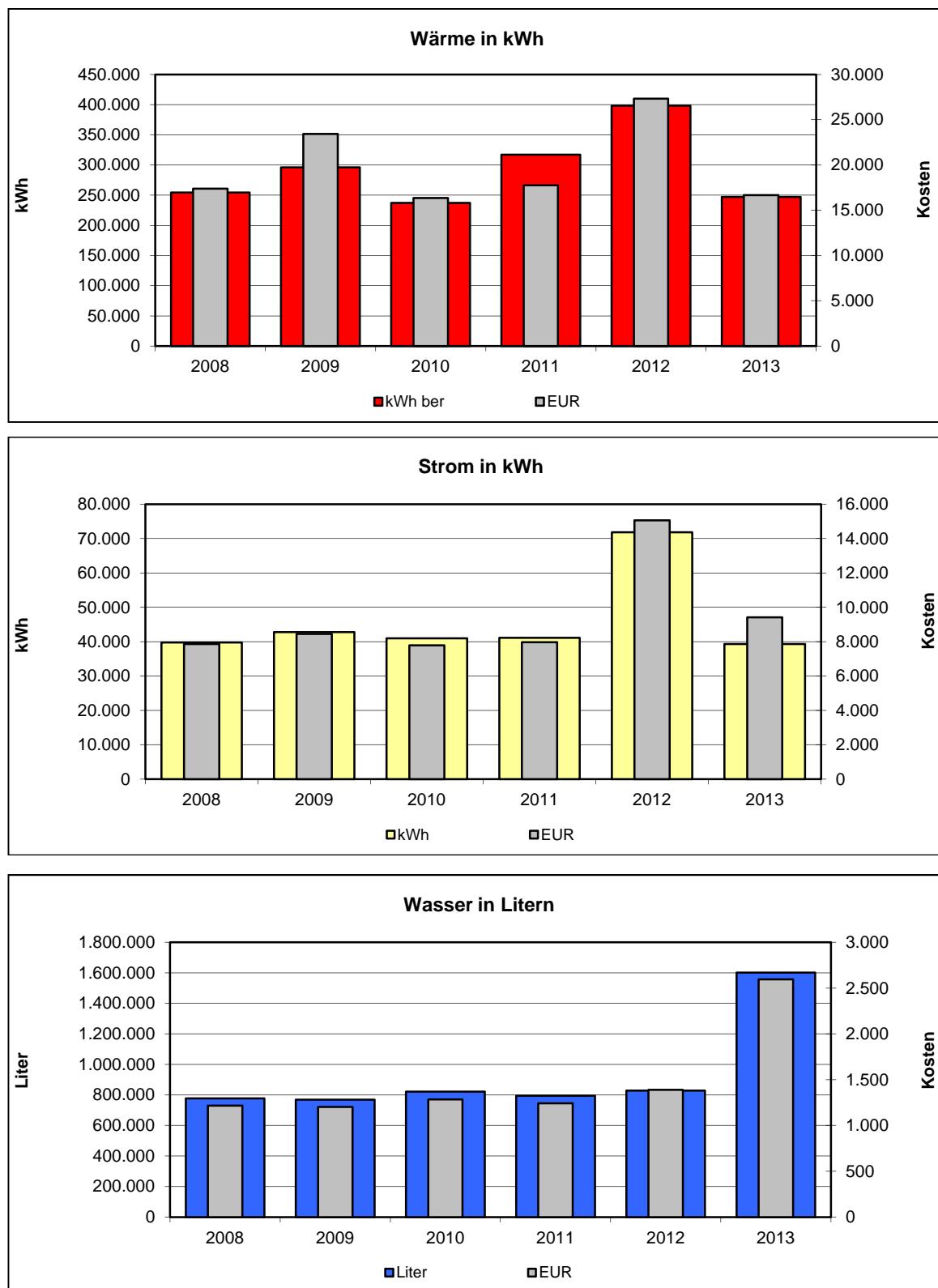
Darüber hinaus sollten die gesetzlichen Änderungen auf EU-, Bundes- und Landesebene in der mittelfristigen Finanzierungsplanung mit berücksichtigt werden.

## 9. Darstellung von Objekten mit Handlungsbedarf

### 9.1 Verwaltungsgebäude Nobelstraße

- **Jahreswerte 2008 – 2013**

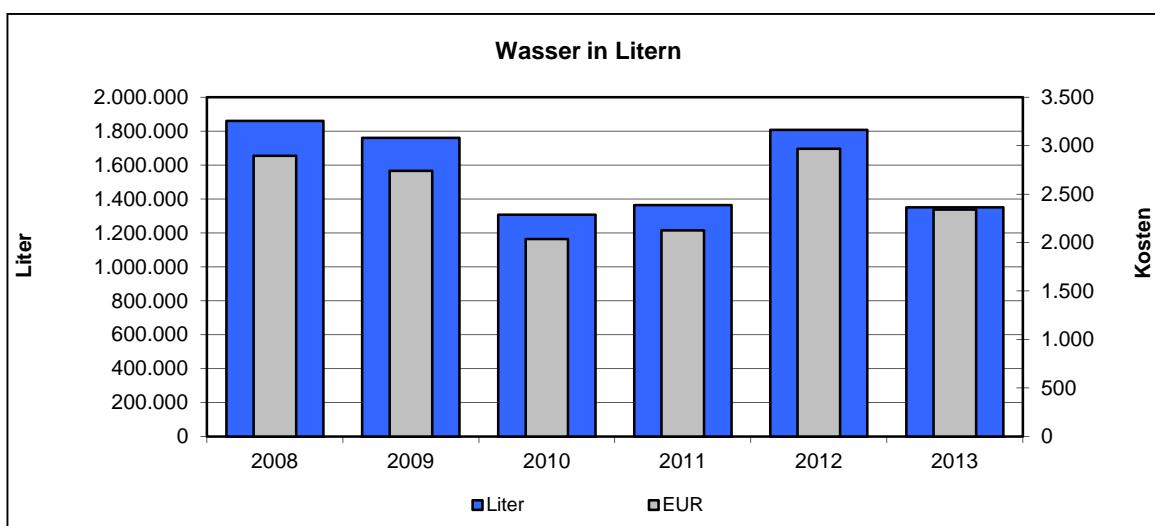
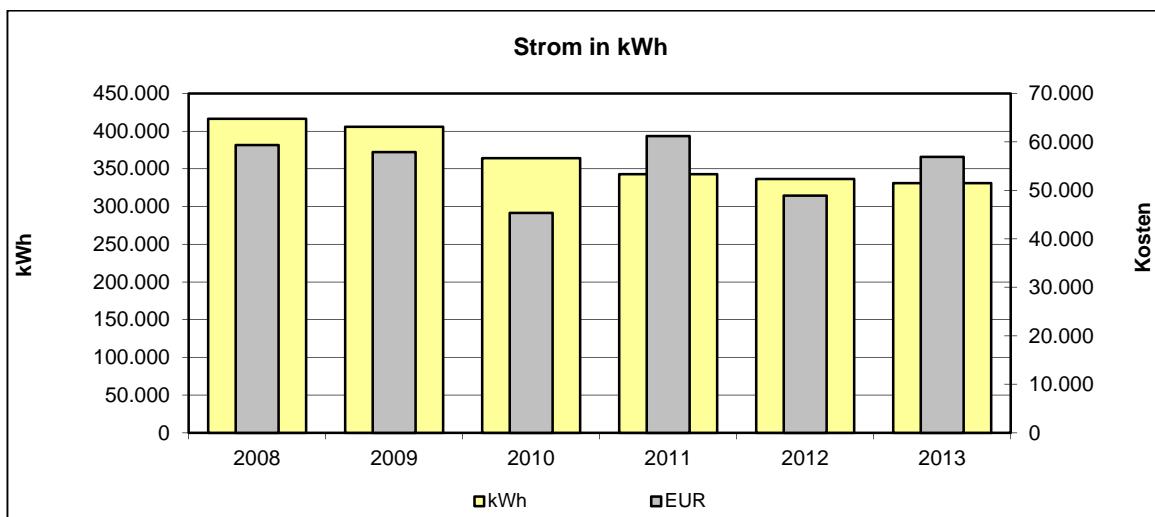
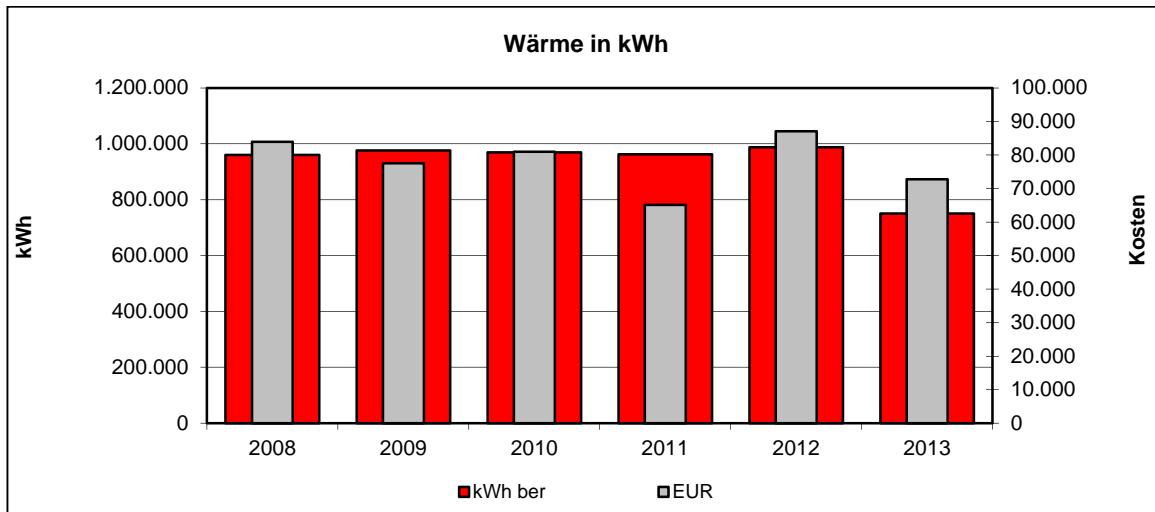
#### Verwaltungsgebäude Nobelstraße



## 9.2 Verwaltungsgebäude Goetheplatz

### • Jahreswerte 2008 – 2013

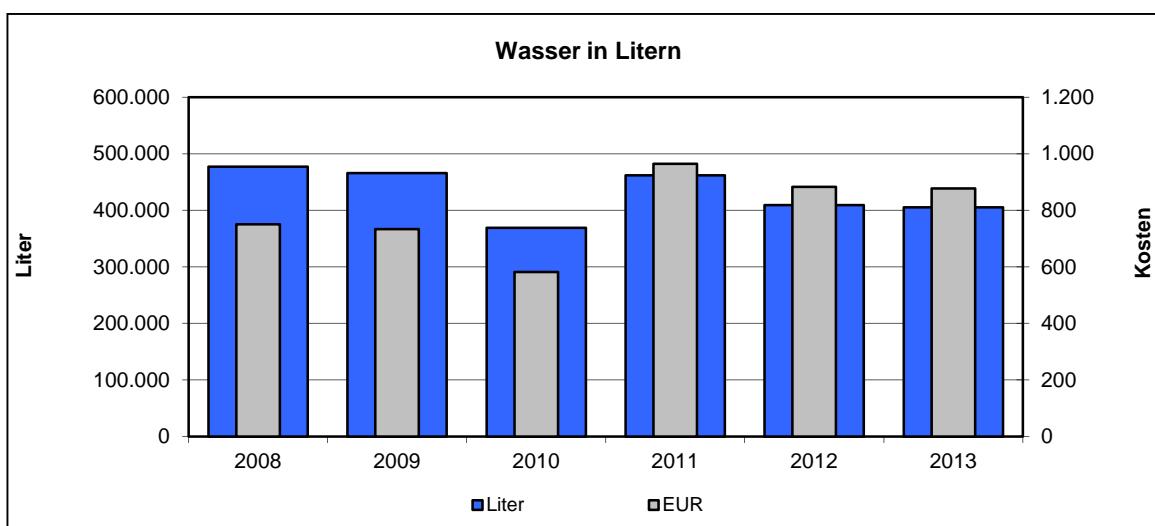
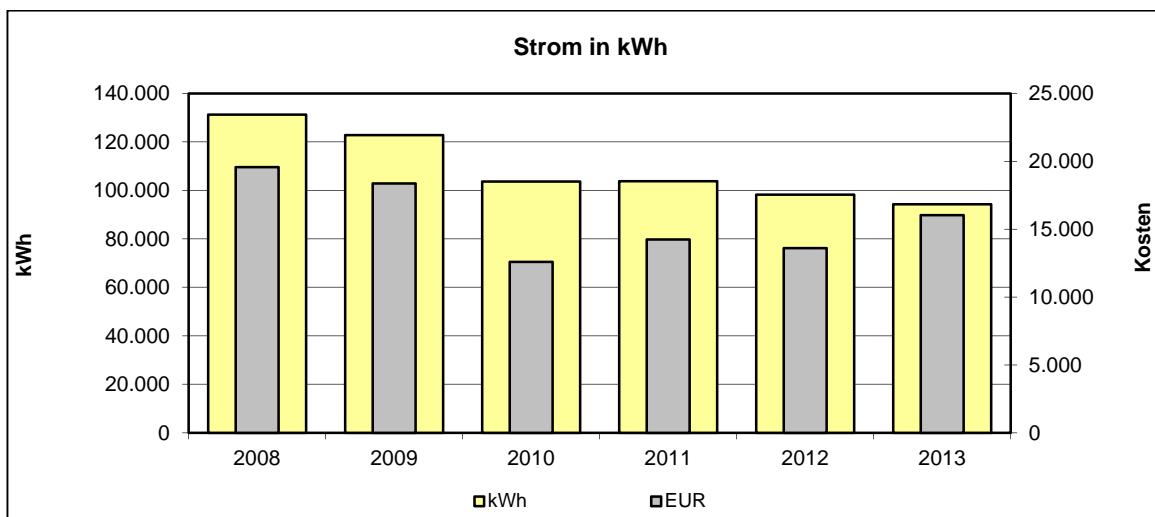
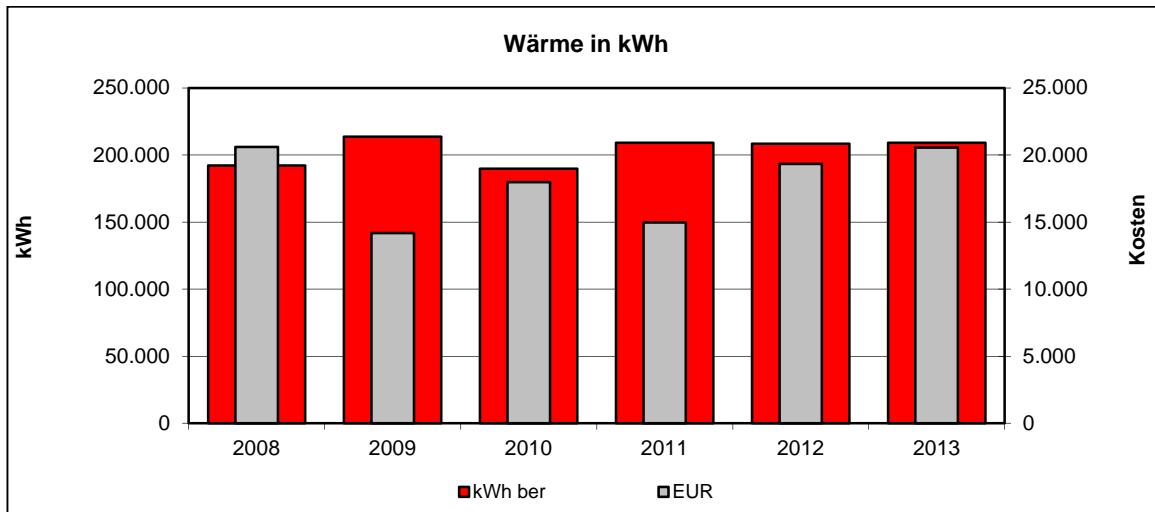
#### Verwaltungsgebäude Goetheplatz



### 9.3 Verwaltungsgebäude Haus-Vorster-Straße

- Jahreswerte 2008 – 2013

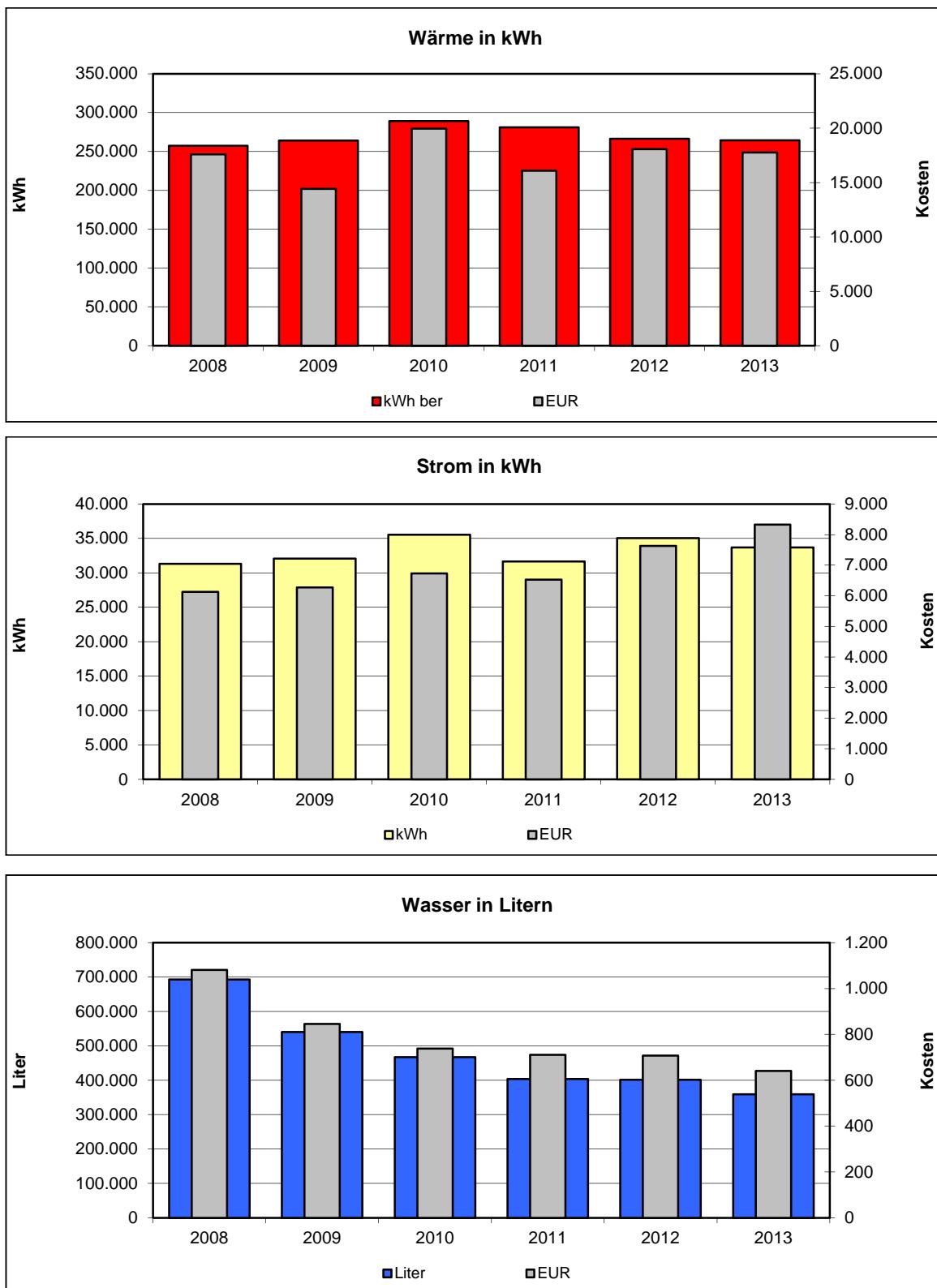
#### Verwaltungsgebäude Haus-Vorster-Straße



## 9.4 Verwaltungsgebäude Manforter Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

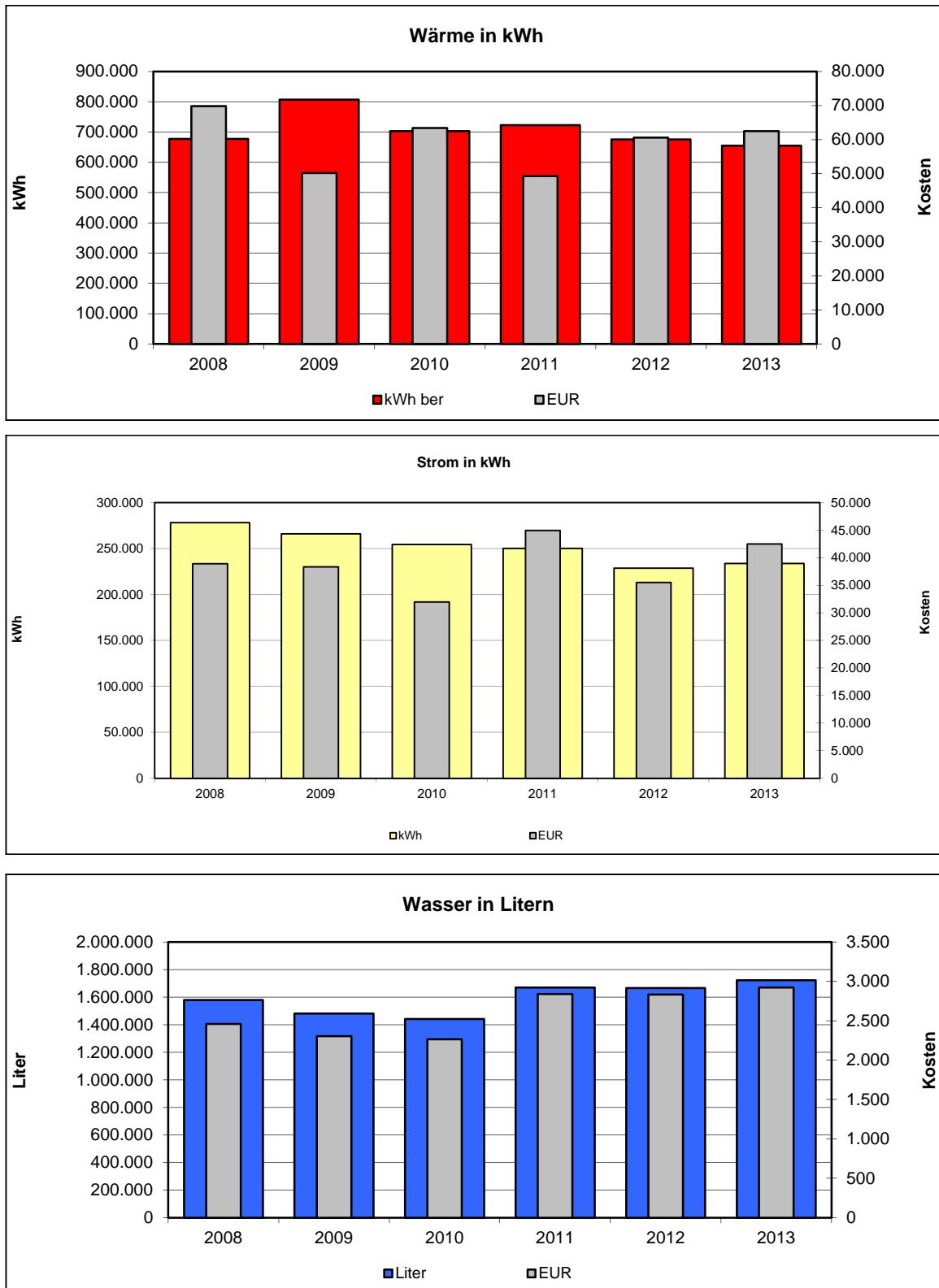
#### Verwaltungsgebäude Manforter Straße



## 9.5 Verwaltungsgebäude Mislohestraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

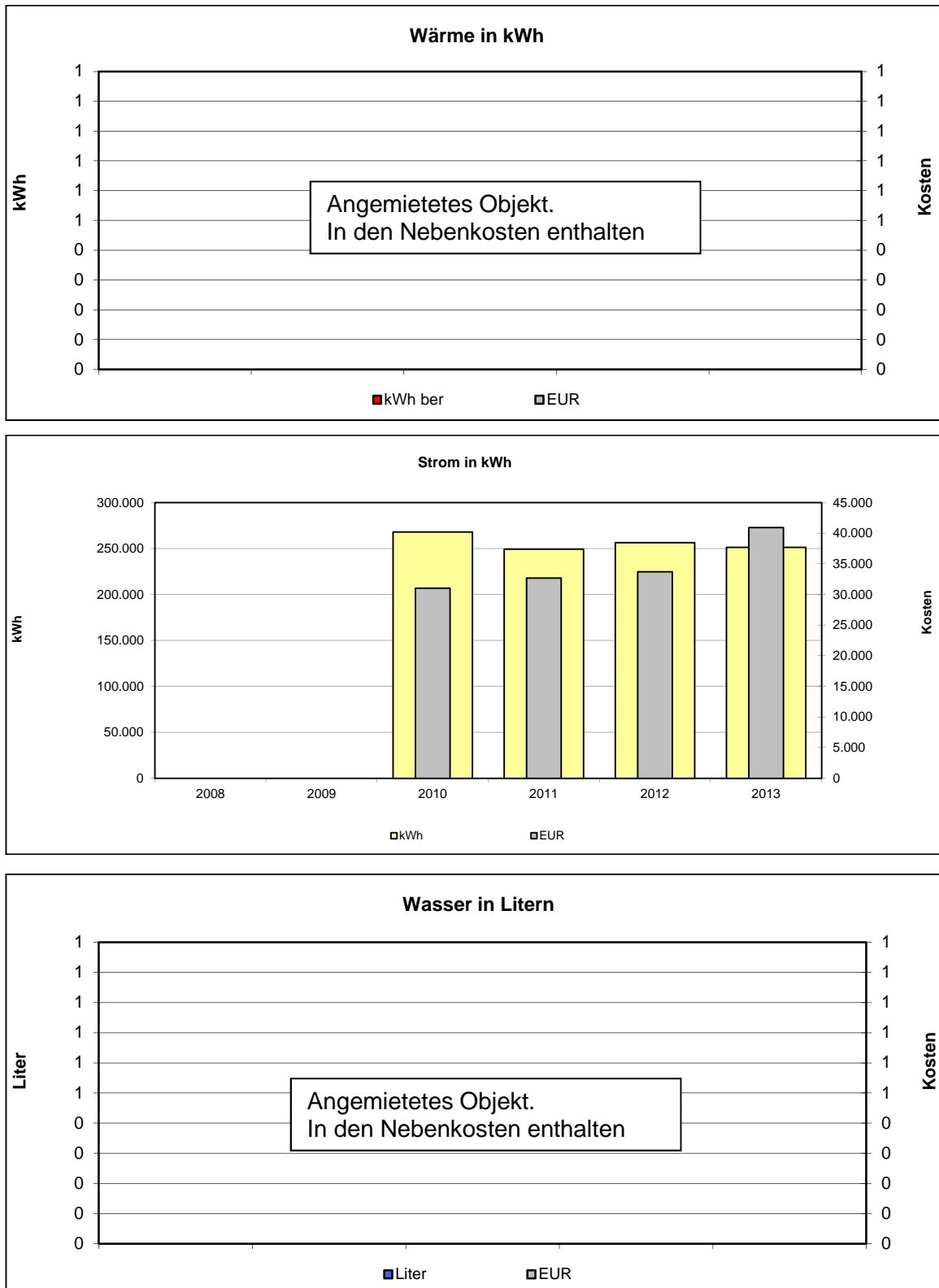
#### Verwaltungsgebäude Mislohestraße



## 9.6 Verwaltungsgebäude Rathaus

### • Jahreswerte 2008 – 2013

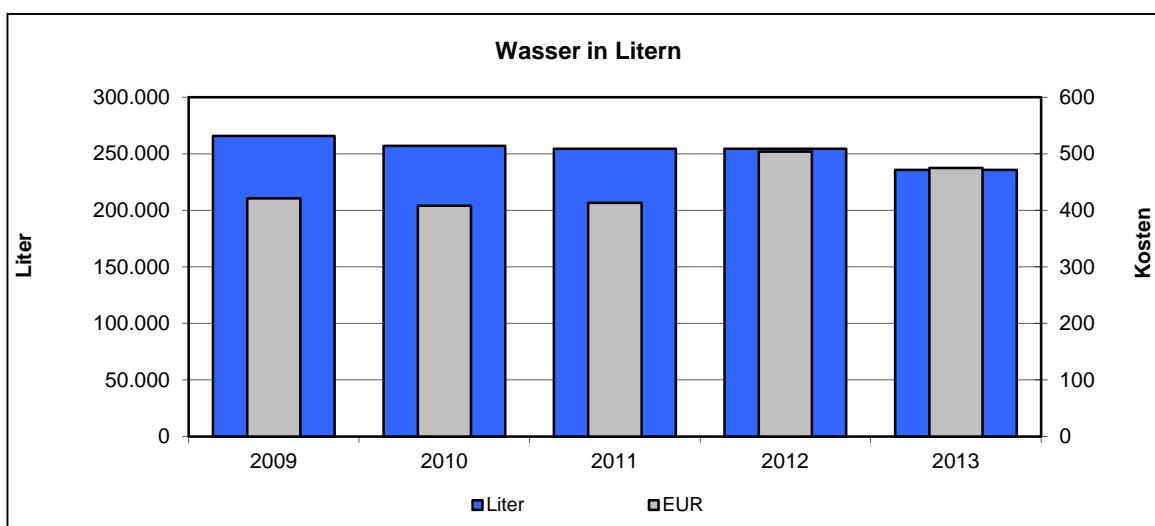
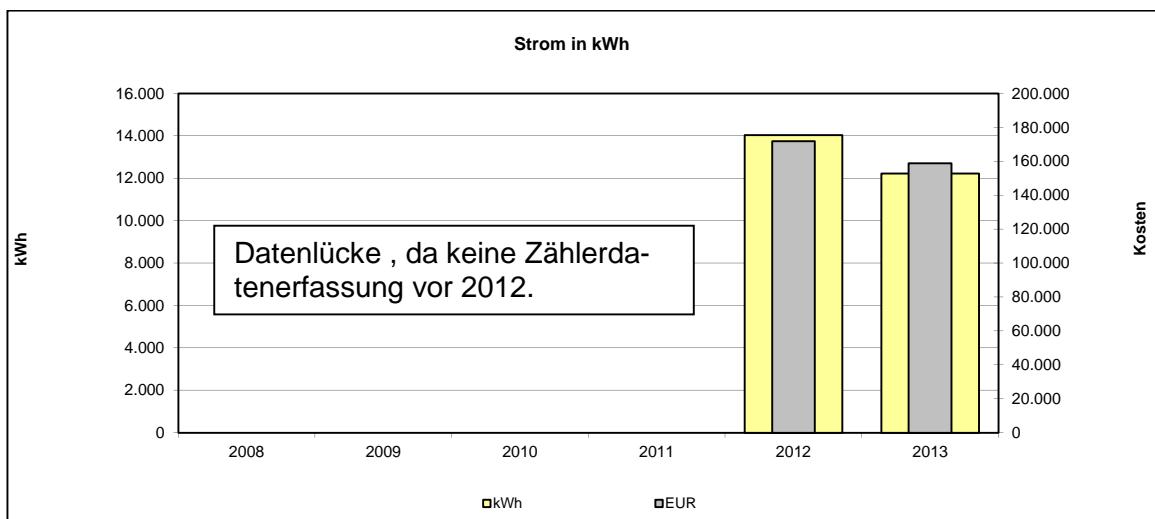
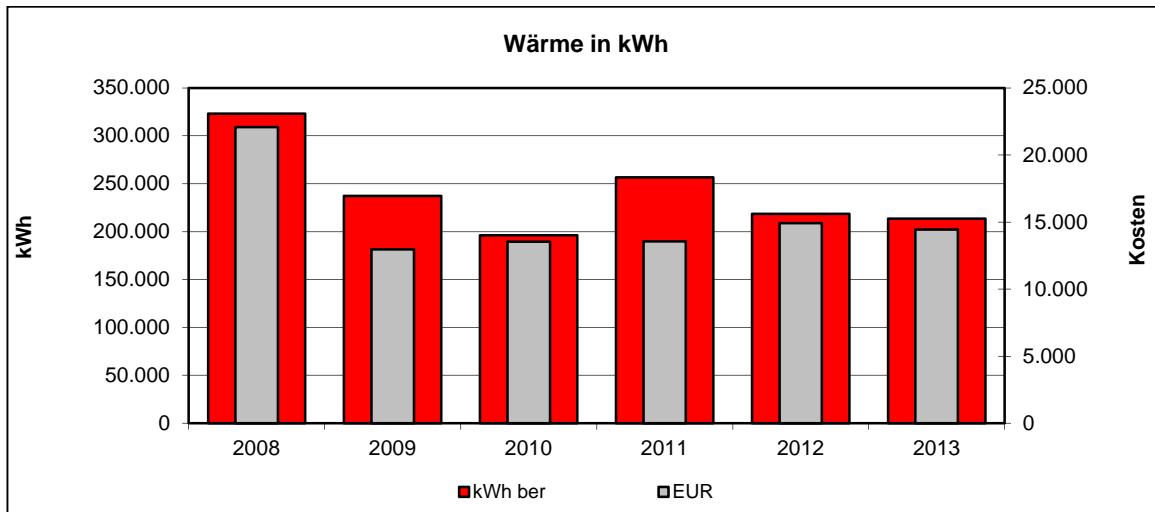
#### Verwaltungsgebäude Rathaus



## 9.7 Verwaltungsgebäude Stadtarchiv

### • Jahreswerte 2008 – 2013

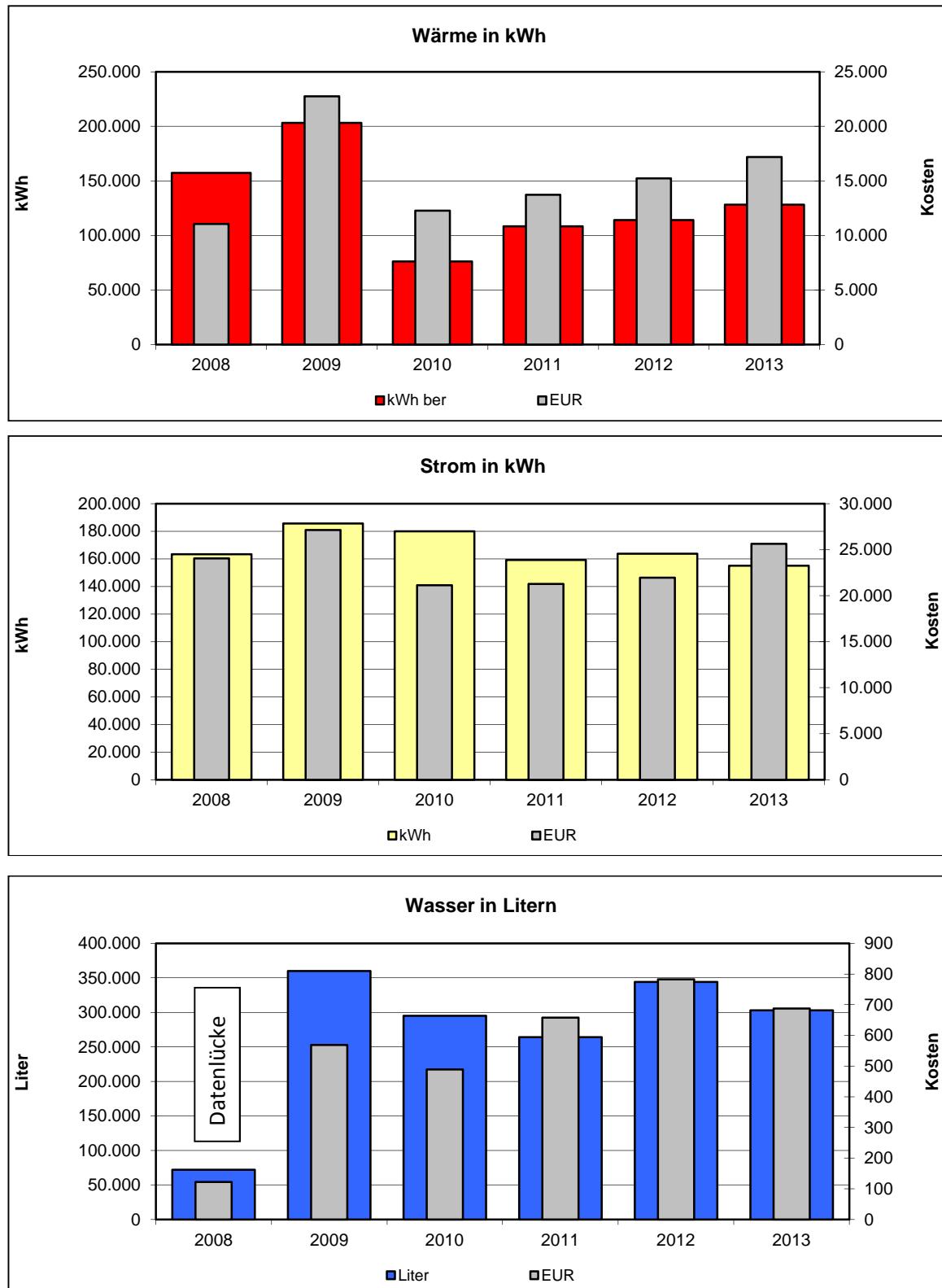
#### Verwaltungsgebäude Stadtarchiv



## 9.8 Verwaltungsgebäude Stadtbibliothek

### • Jahreswerte 2008 – 2013

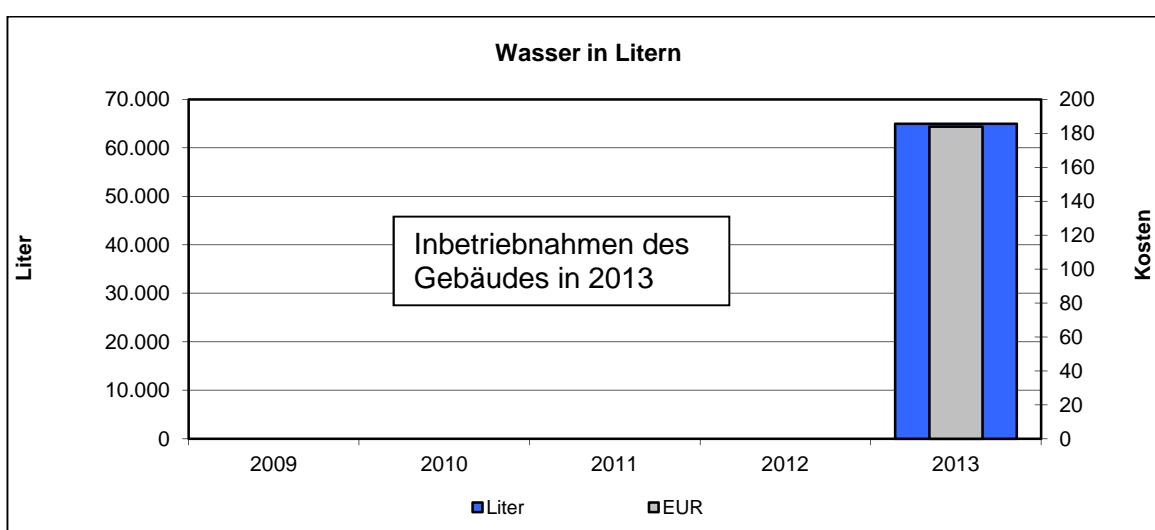
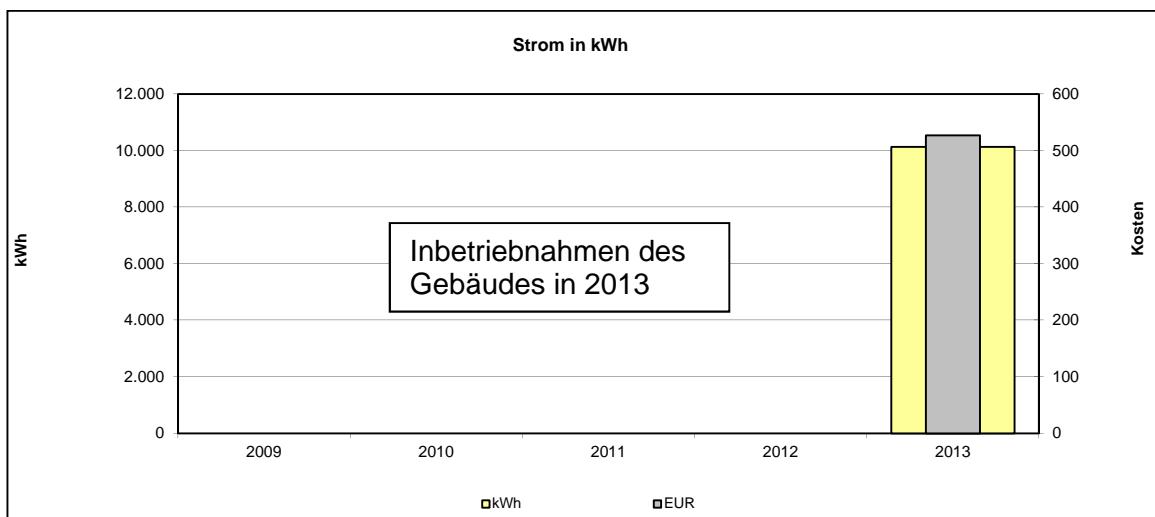
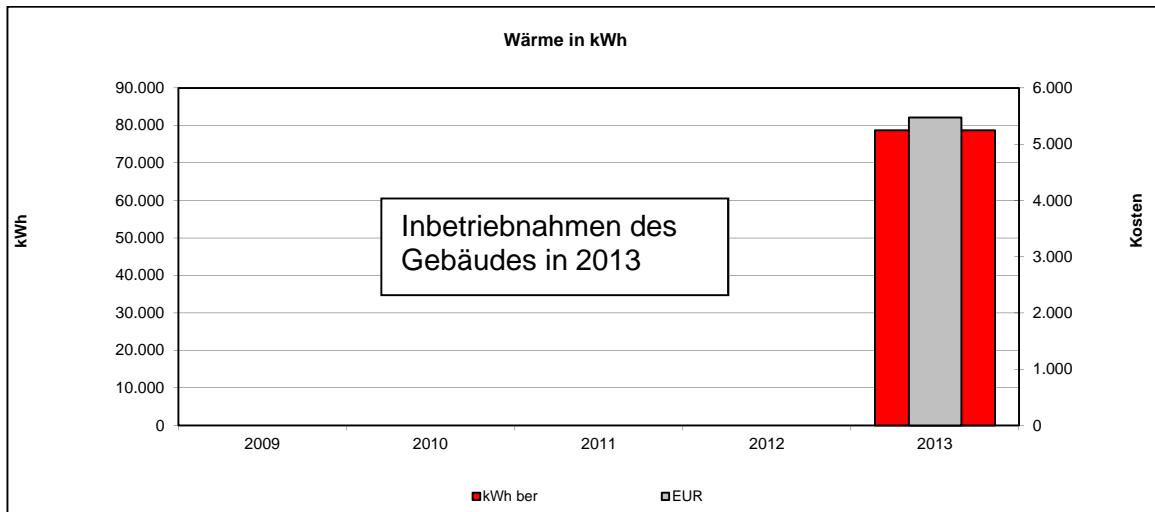
#### Verwaltungsgebäude Stadtbibliothek



## 9.9 Verwaltungsgebäude und Betriebshof Reuterstraße 53

### • Jahreswerte 2008 – 2013

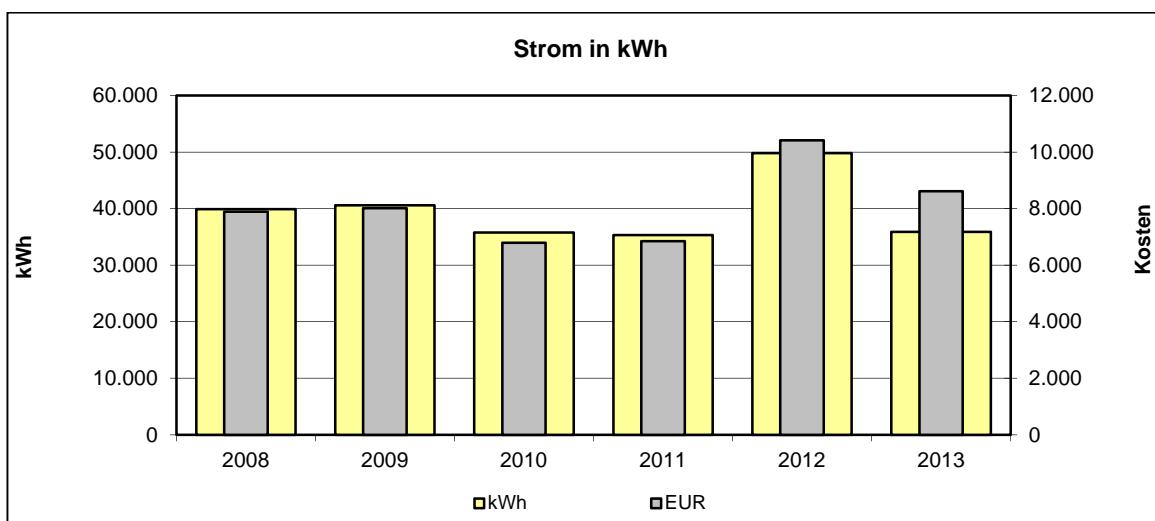
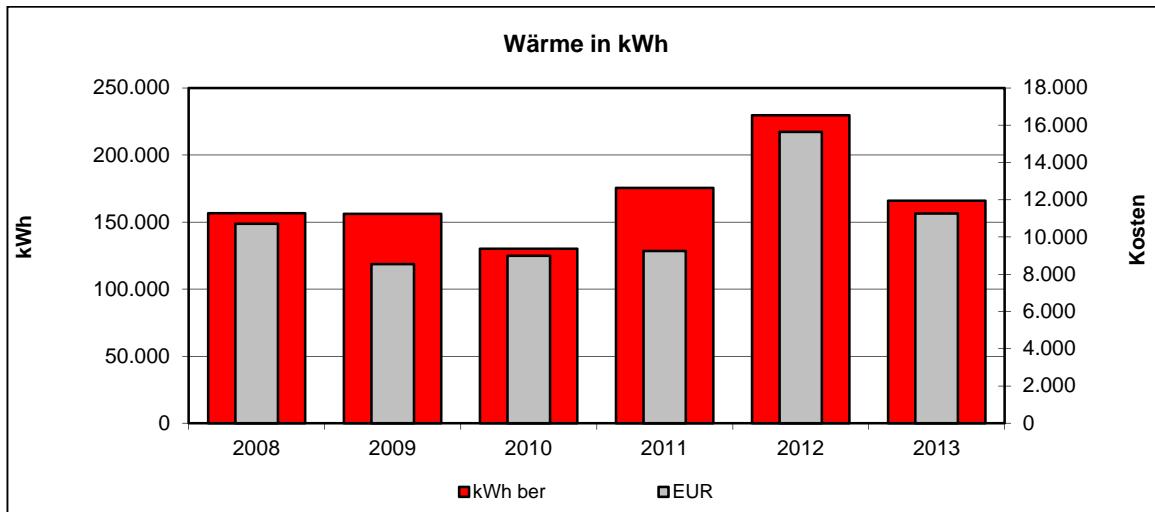
#### Verwaltungsgebäude und Betriebshof Reuterstraße 53



## 9.10 BK für W. und V. Dependance Hardenbergstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

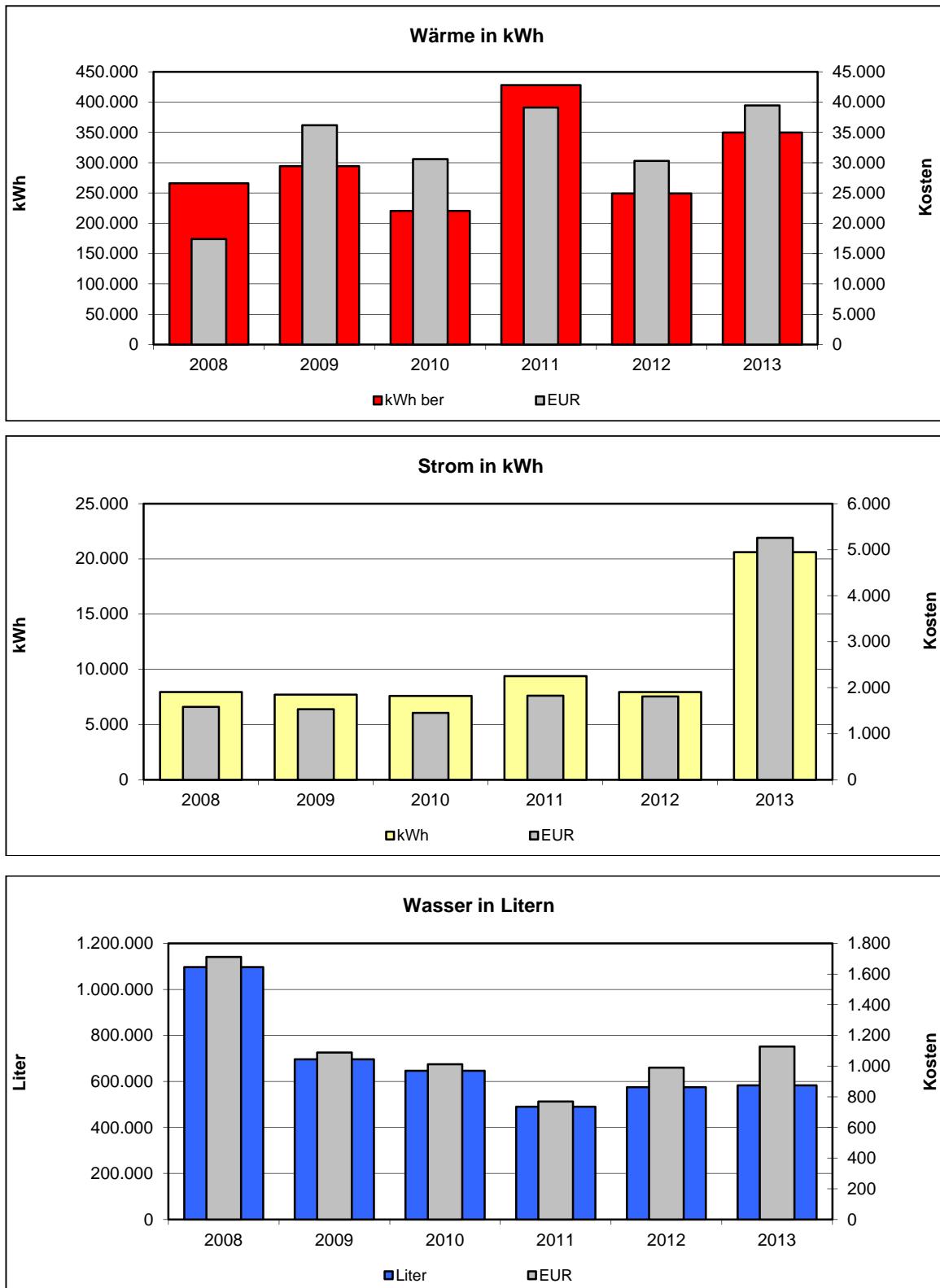
#### BK für W. und V. Dependance Hardenbergstraße



## 9.11 BK für W. und V. Dependance Kerschensteinerstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

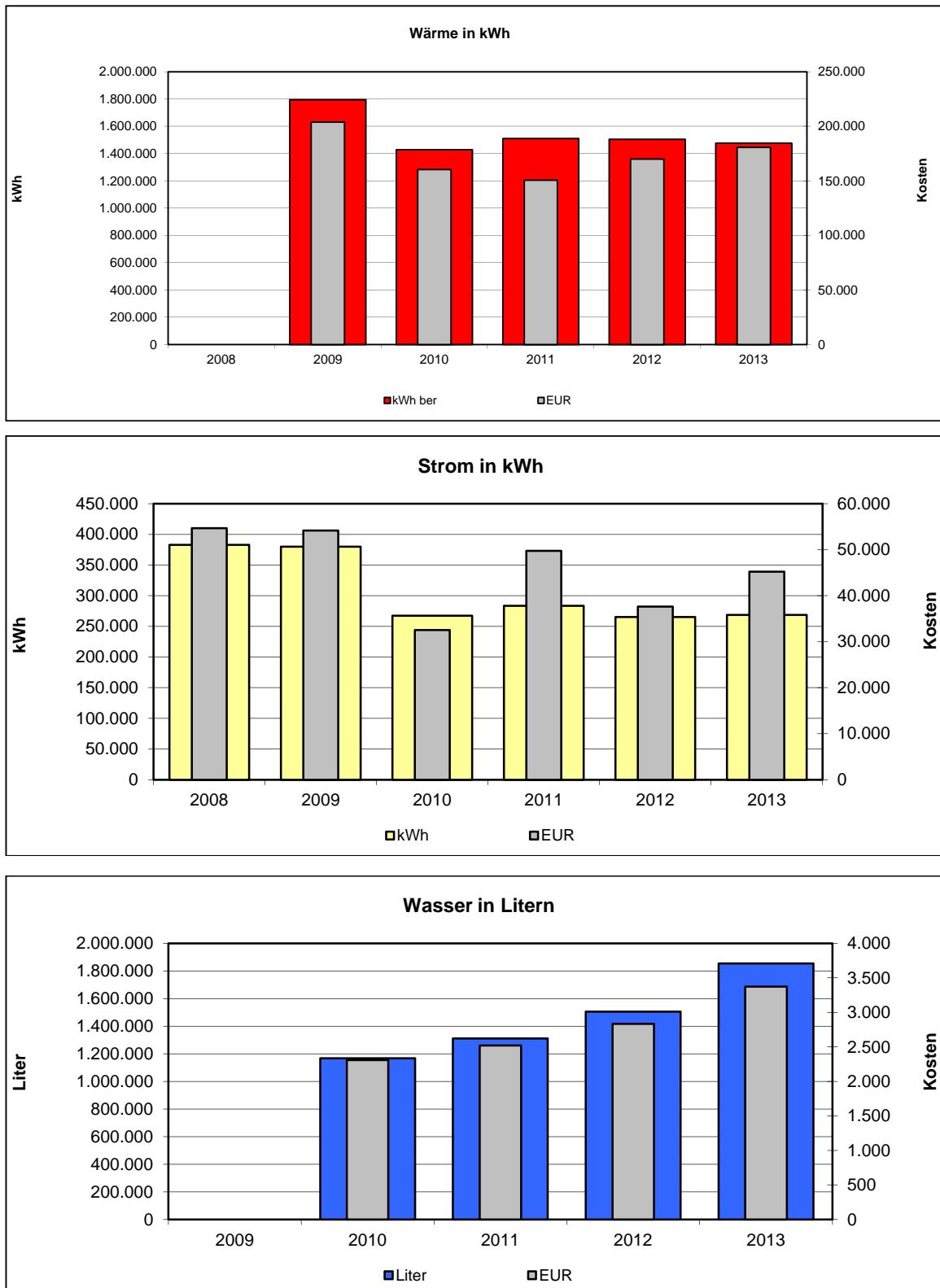
#### BK für W. und V. Dependance Kerschensteinerstraße



## 9.12 BK Geschwister Scholl Schule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

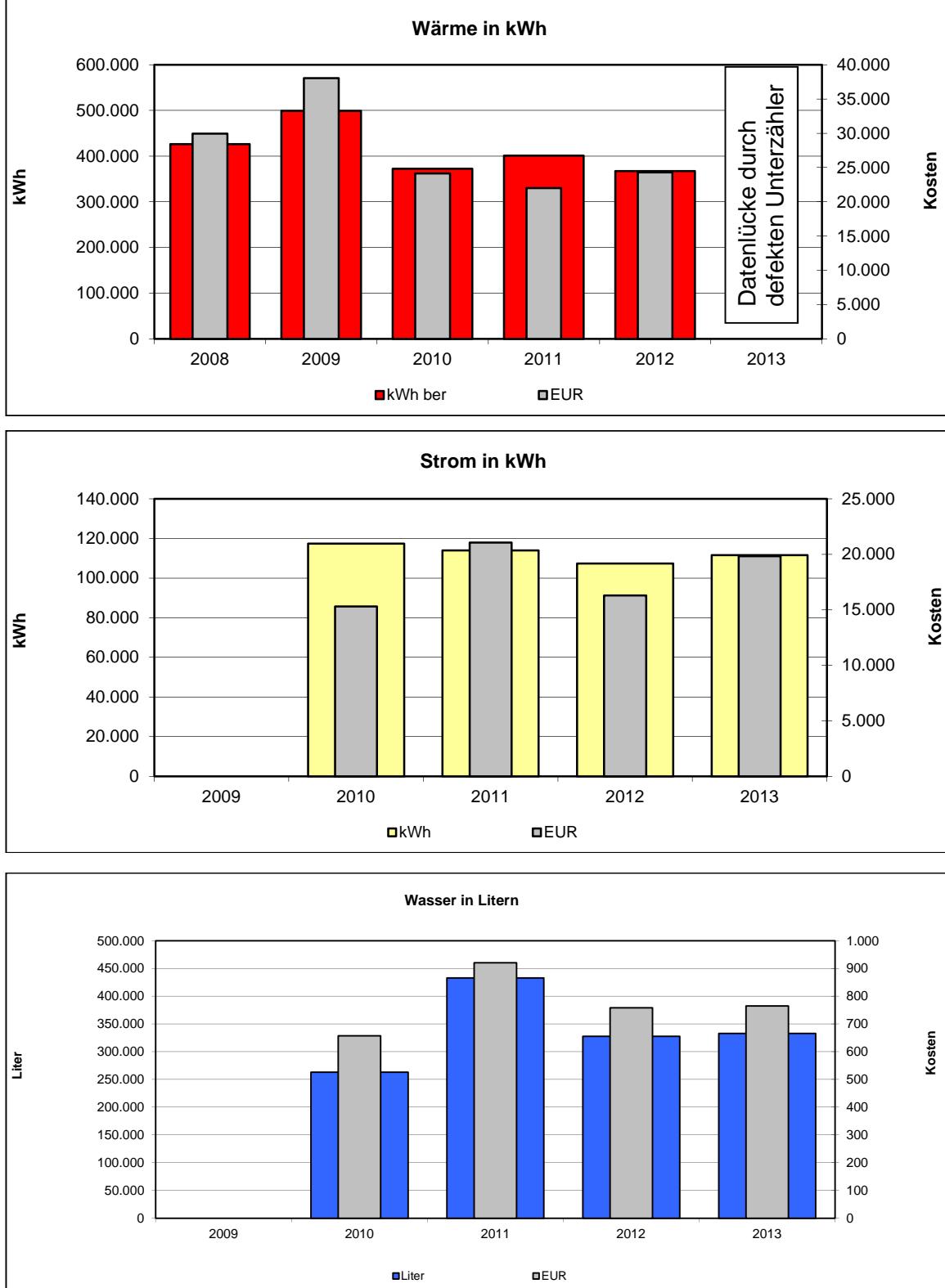
#### BK Geschwister Scholl Schule



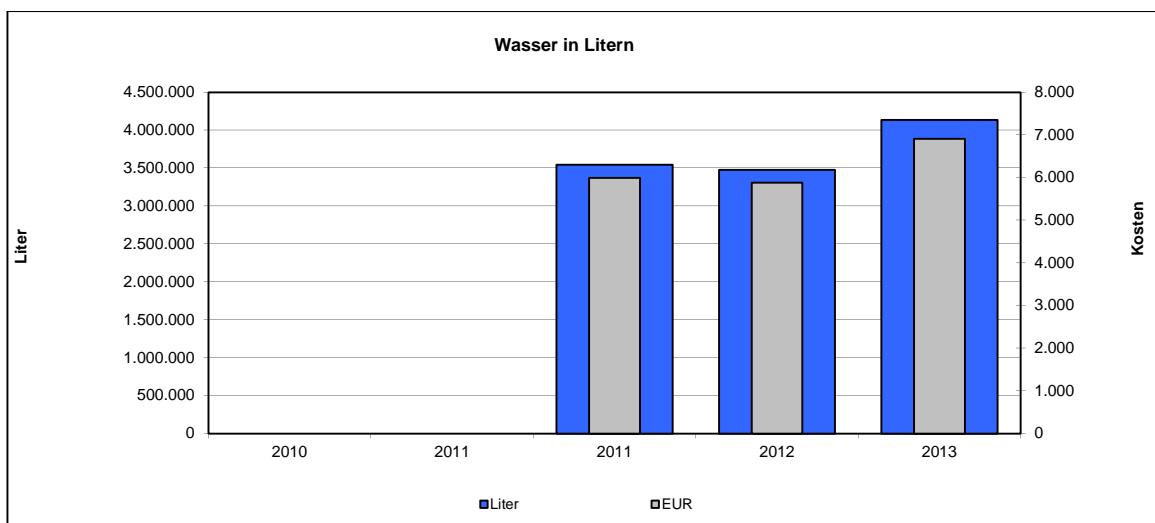
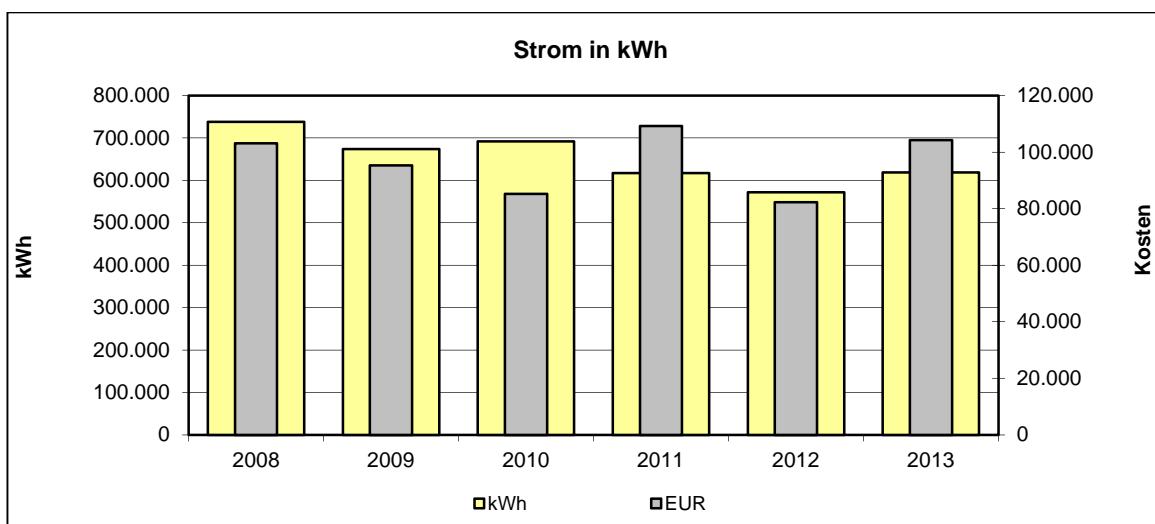
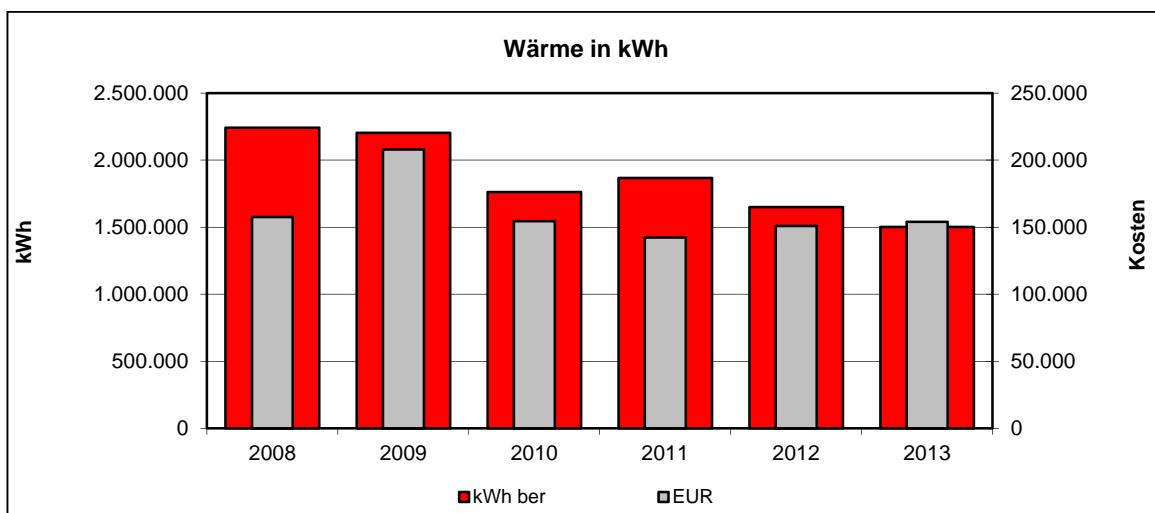
## 9.13 BK Städt. Berufskolleg für Wirtschaft und Verwalt.

- Verbräuche 2013
- Jahreswerte 2008 – 2013

### BK Städt. Berufskolleg für Wirtschaft und Verwalt.



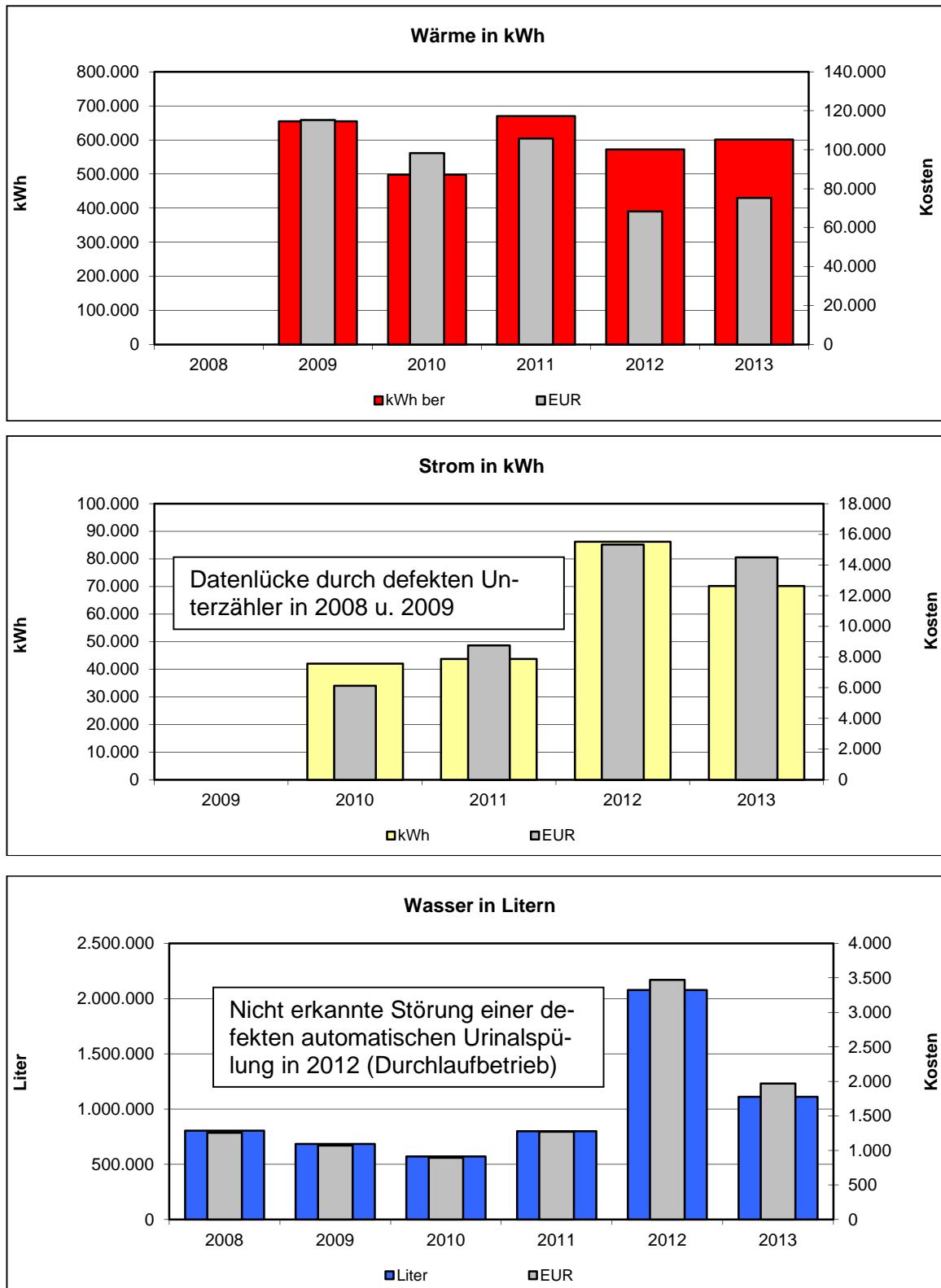
## 9.14 GES Schlebusch

• **Jahreswerte 2008 – 2013****GES Schlebusch**

## 9.15 GES Dependance Schlebusch

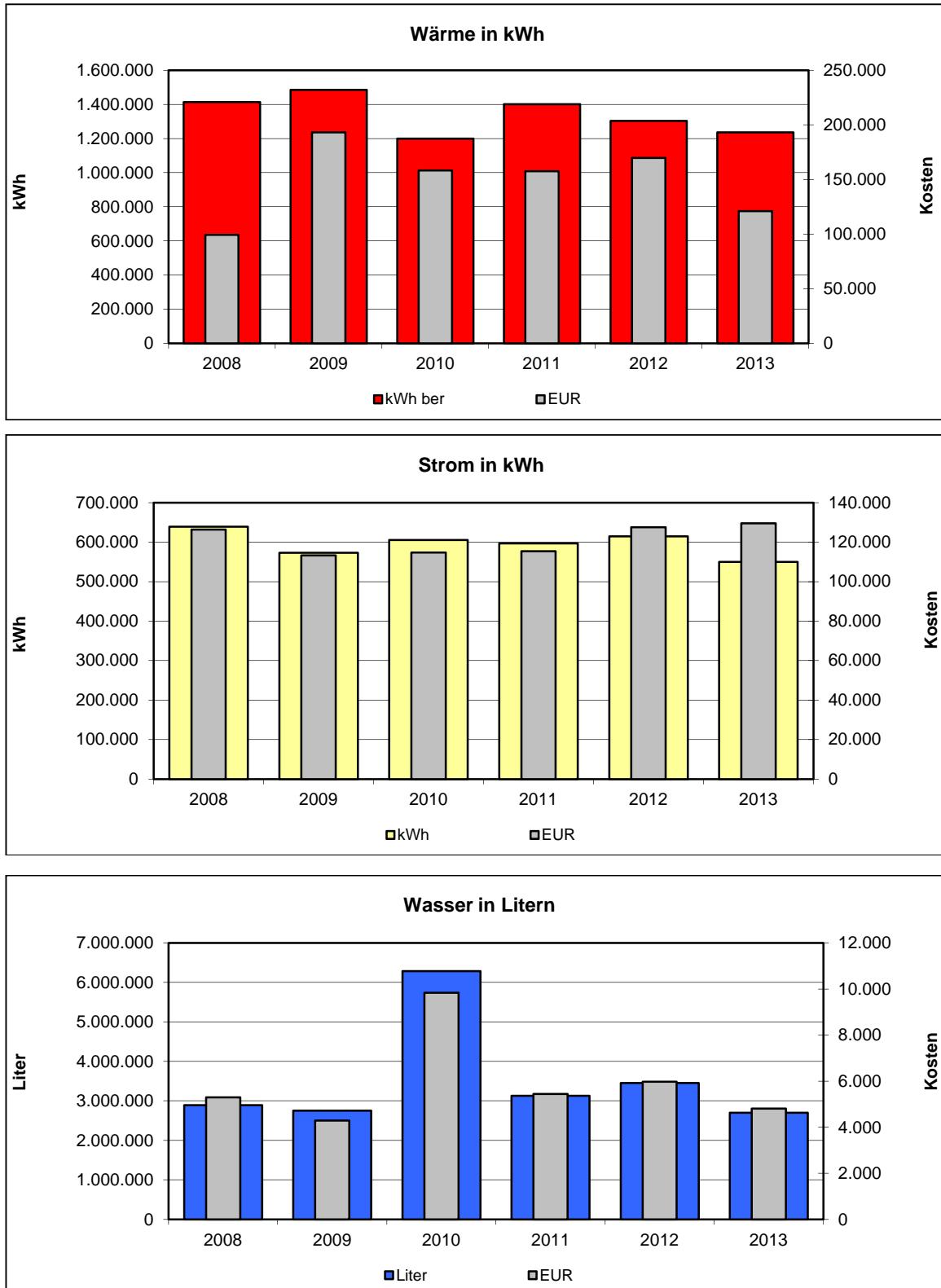
### • Jahreswerte 2008 – 2013

#### GES Dependance Schlebusch



## 9.16 GES Käthe-Kollwitz-Schule

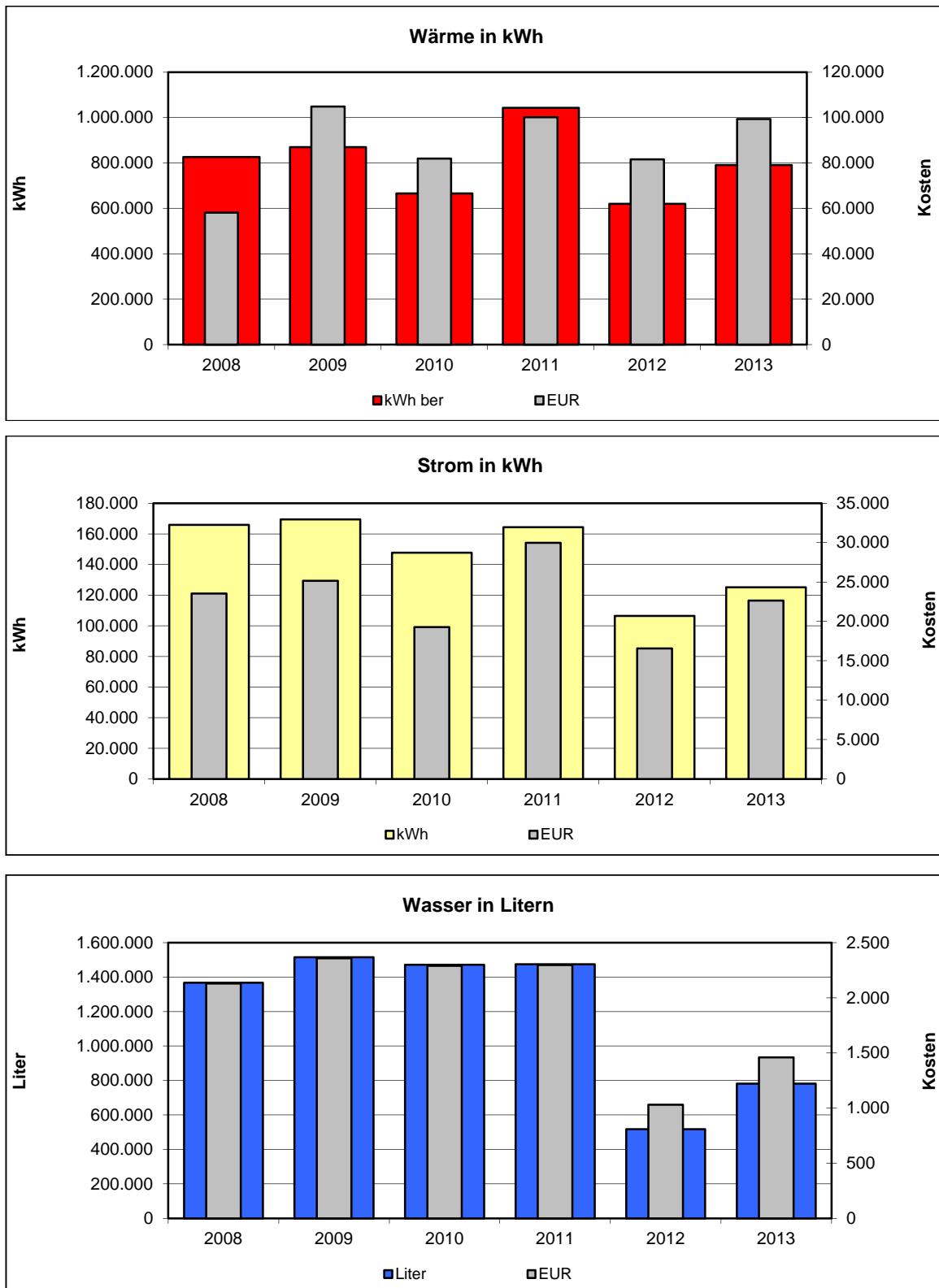
- **Jahreswerte 2008 – 2013**  
**GES Käthe-Kollwitz-Schule**



## 9.17 GES Dependance Käthe-Kollwitz-Schule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

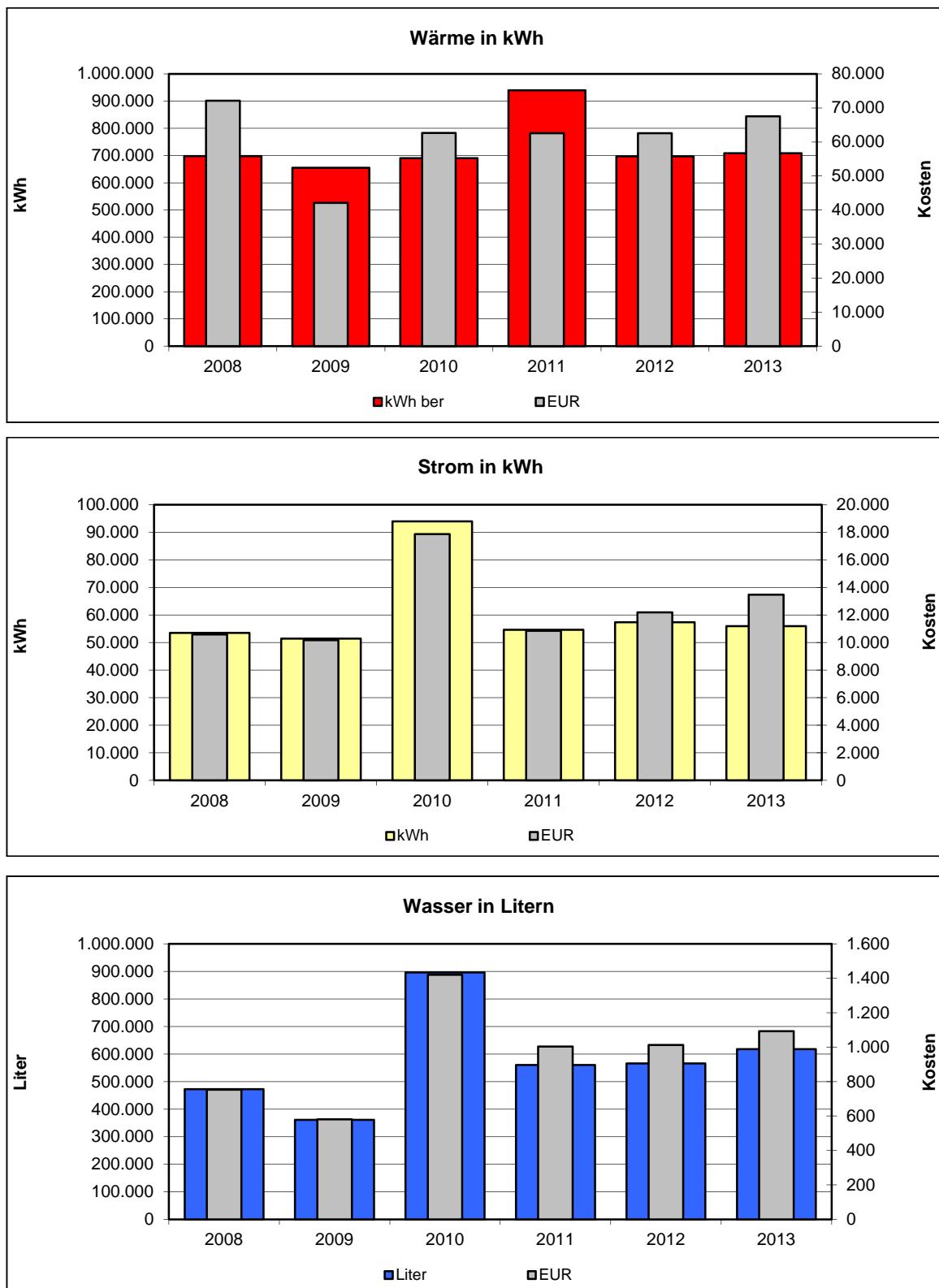
#### GES Dependance Käthe-Kollwitz-Schule



## 9.18 GGS Astrid-Lindgren-Schule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

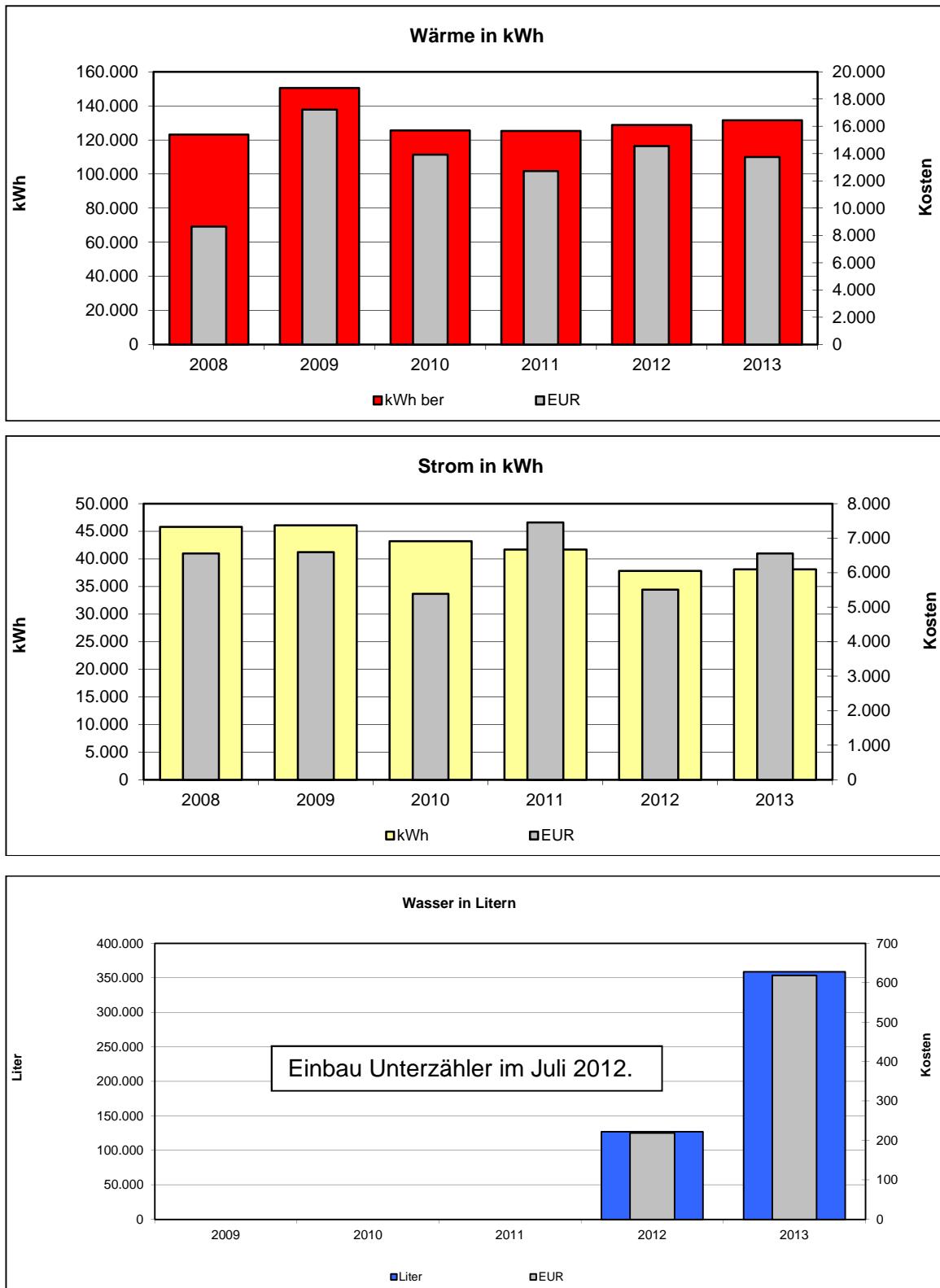
#### GGS Astrid-Lindgren-Schule



## 9.19 GYM Dependance Lise-Meitner-Gym. Geb. V Glaspalast

### • Jahreswerte 2008 – 2013

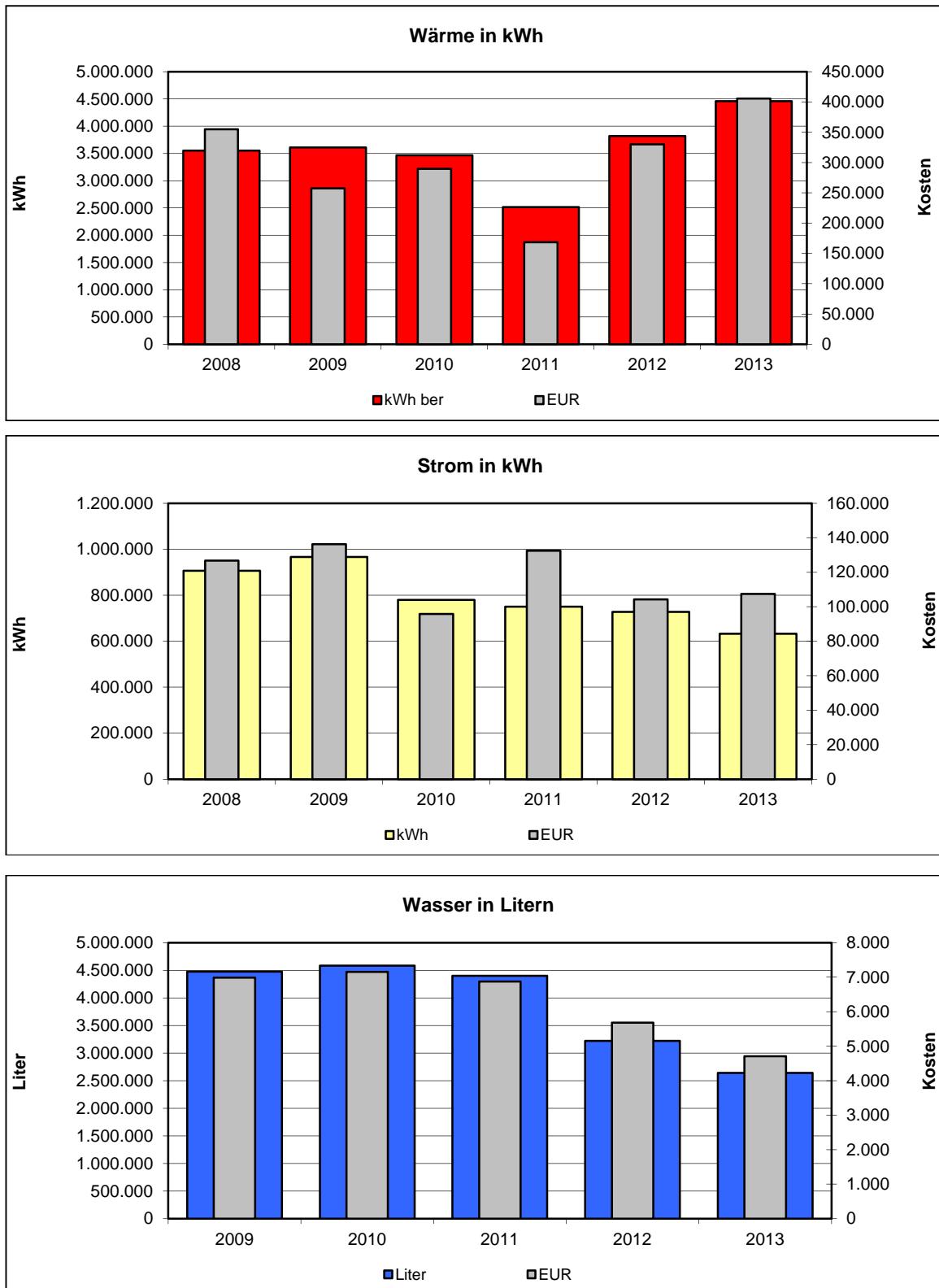
#### GYM Dependance Lise-Meitner-Gym. Geb. V Glaspalast



## 9.20 GYM Landrat-Lucas-Gymnasium

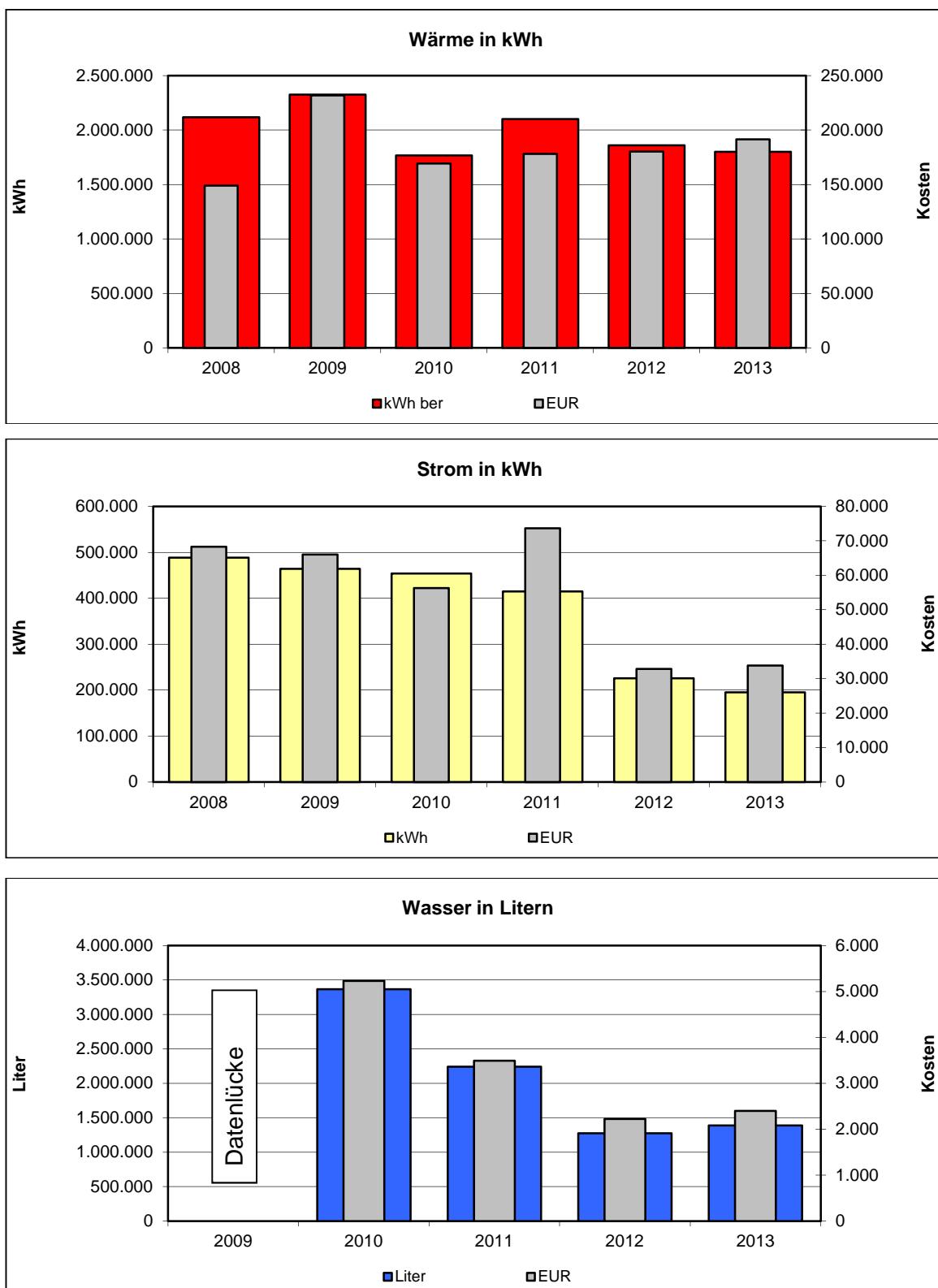
- 
- **Jahreswerte 2008 – 2013**

### GYM Landrat-Lucas-Gymnasium



## 9.21 GYM Freiherr-vom-Stein-Gymnasium

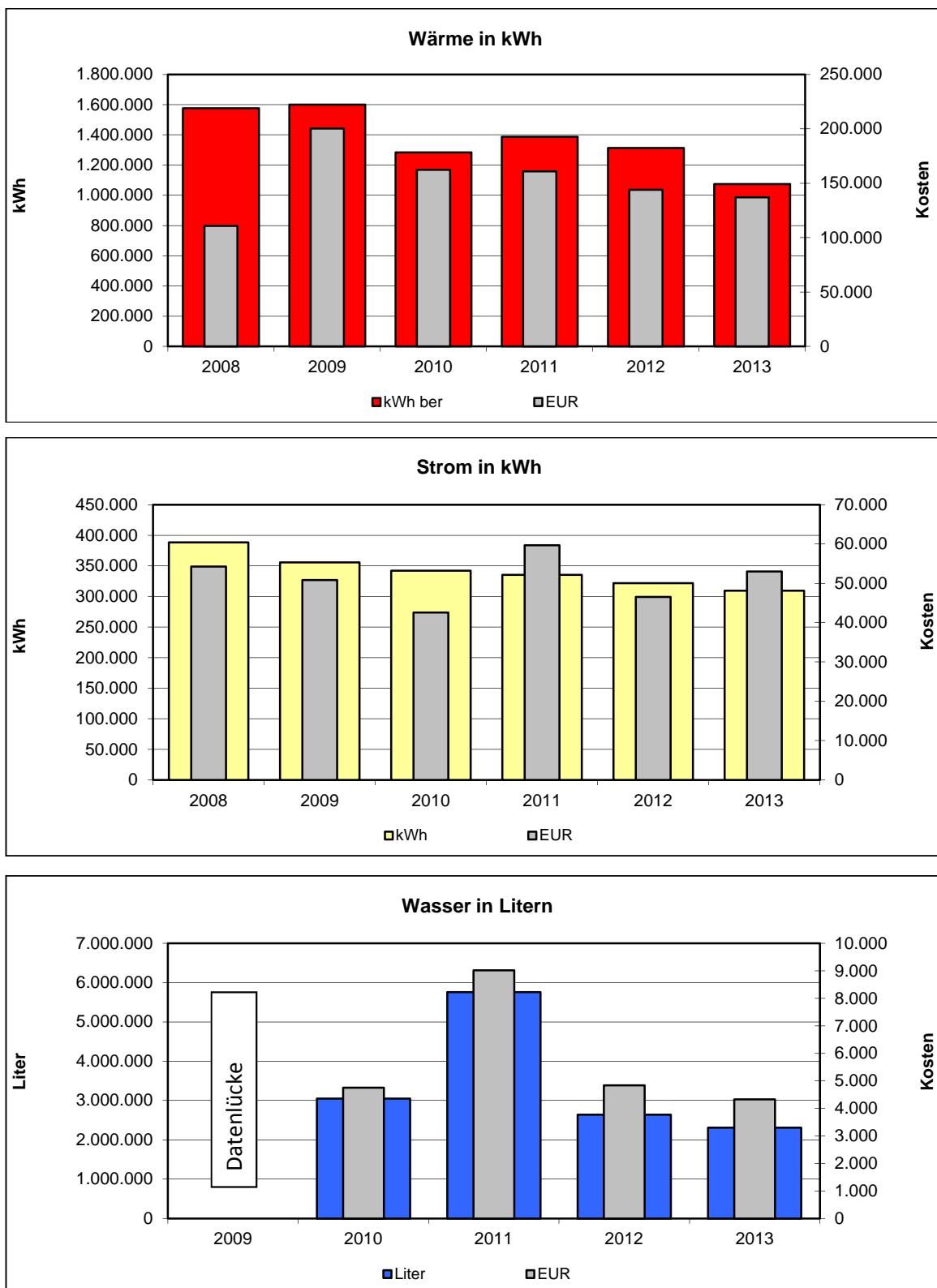
• **Jahreswerte 2008 – 2013**  
**GYM Freiherr-vom-Stein-Gymnasium**



## 9.22 GYM Lise-Meitner-Gymnasium

### • Jahreswerte 2008 – 2013

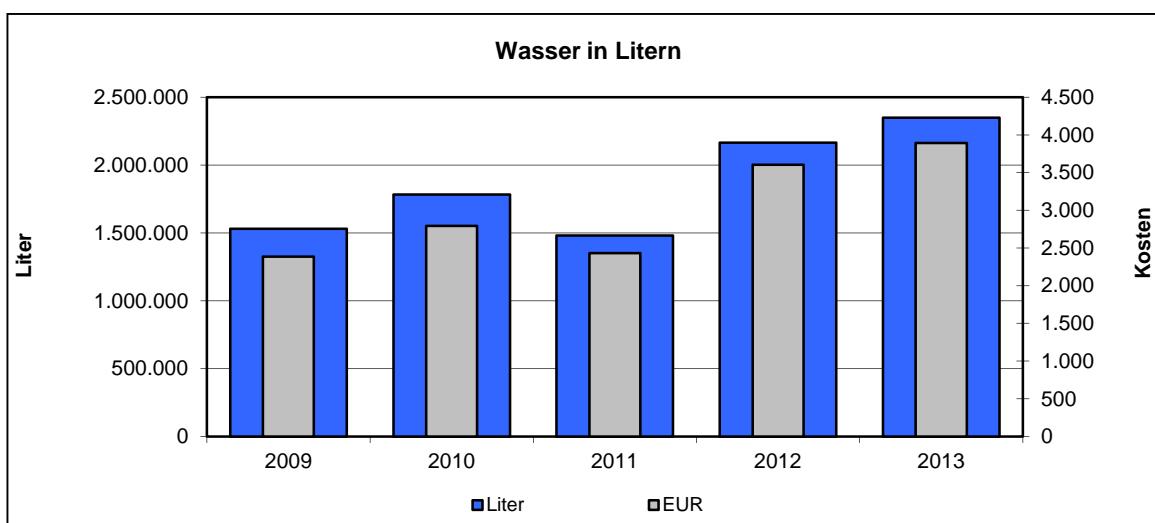
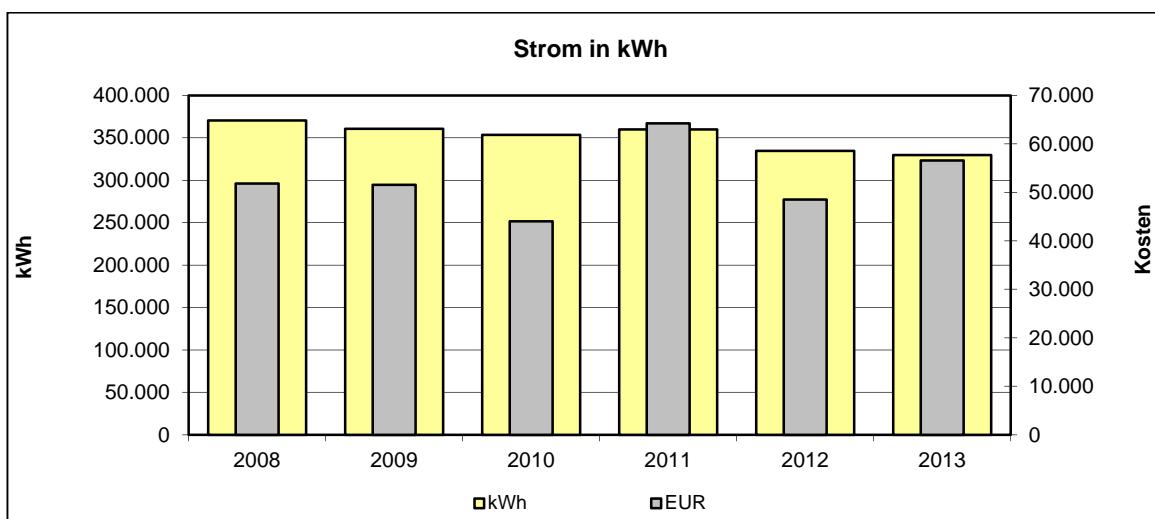
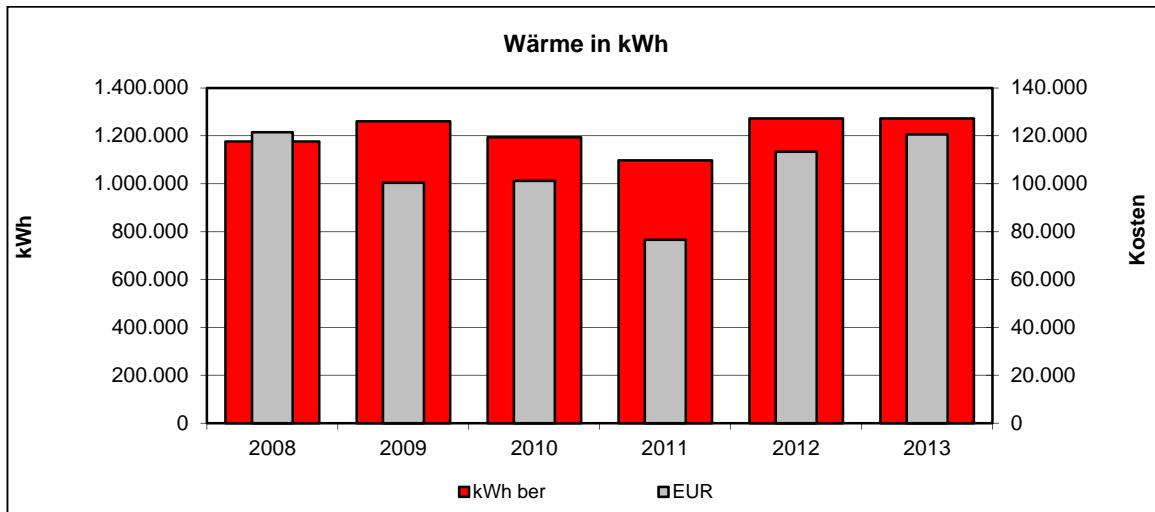
#### GYM Lise-Meitner-Gymnasium



## 9.23 GYM Werner-Heisenberg-Gymnasium

### • Jahreswerte 2008 – 2013

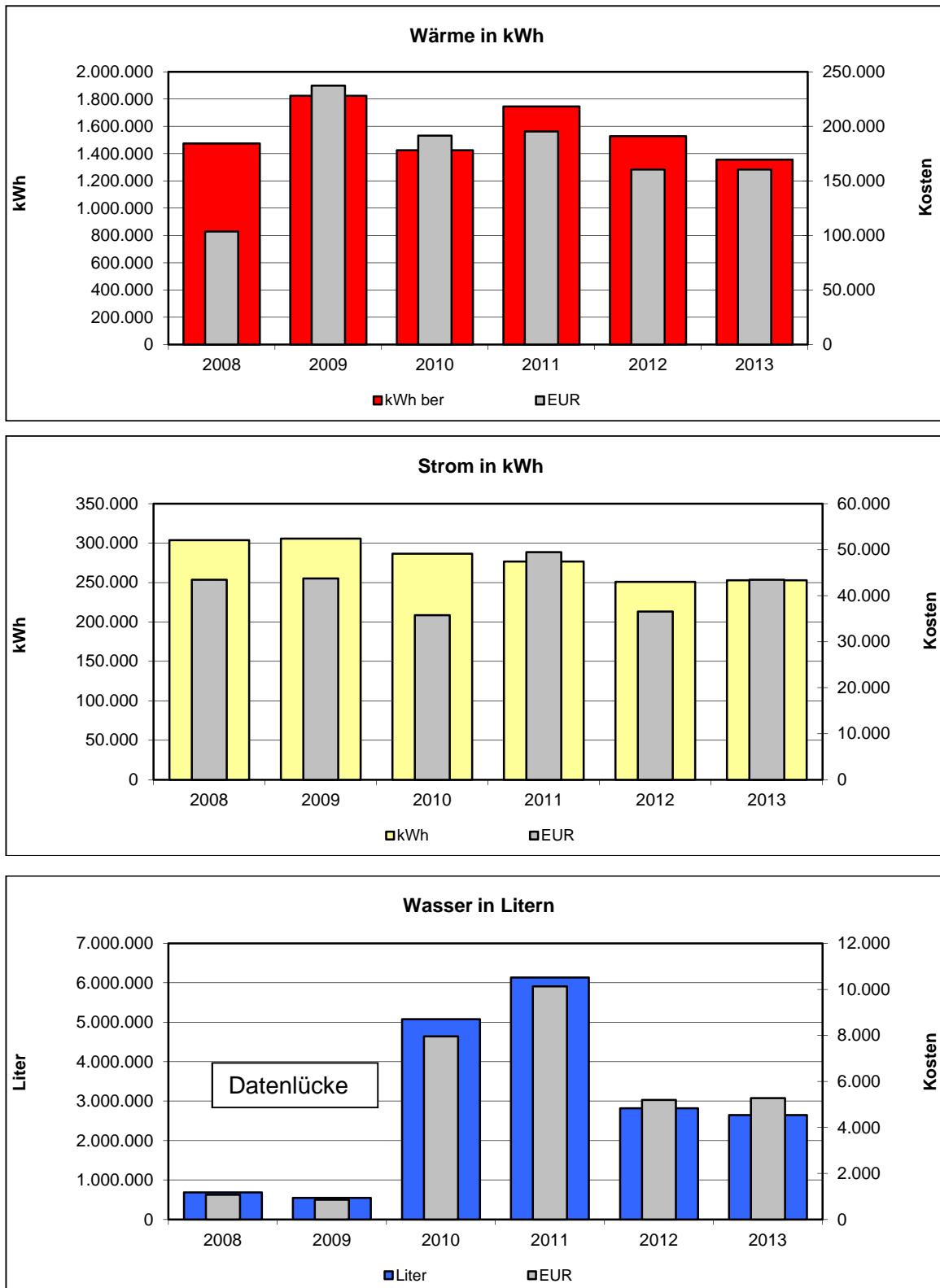
#### GYM Werner-Heisenberg-Gymnasium



## 9.24 RS Am Stadtpark

### • Jahreswerte 2008 – 2013

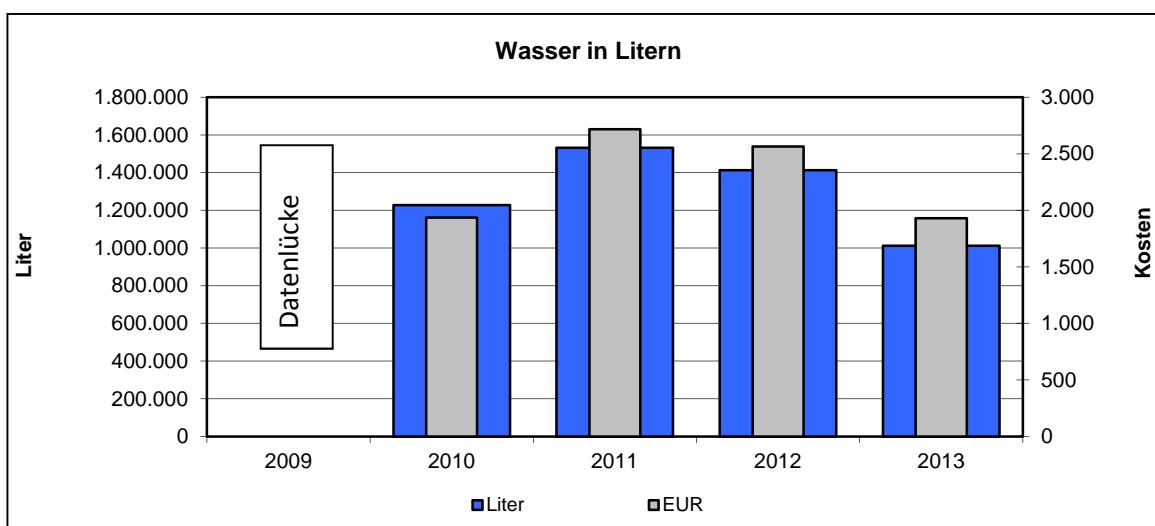
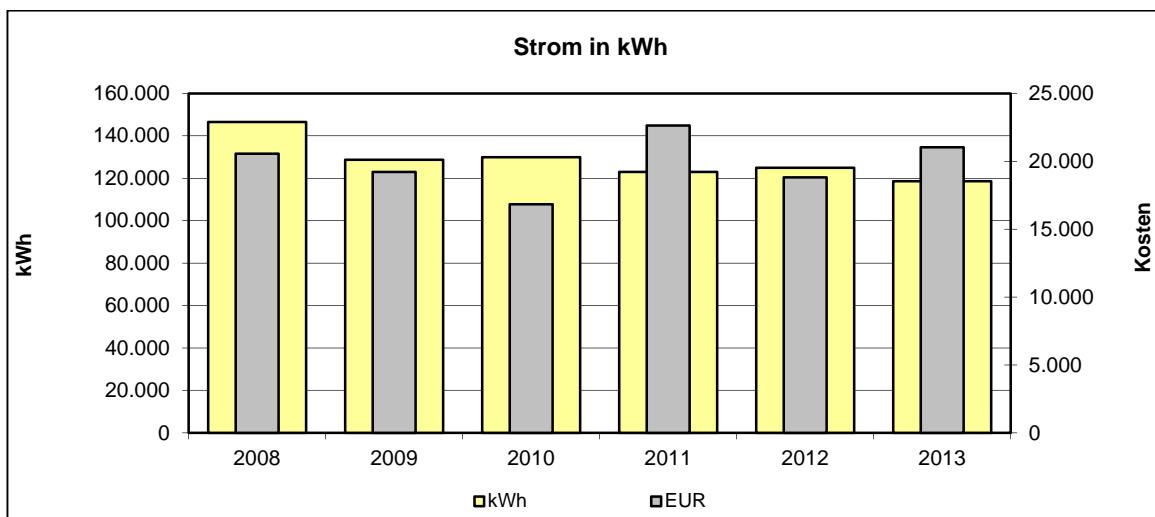
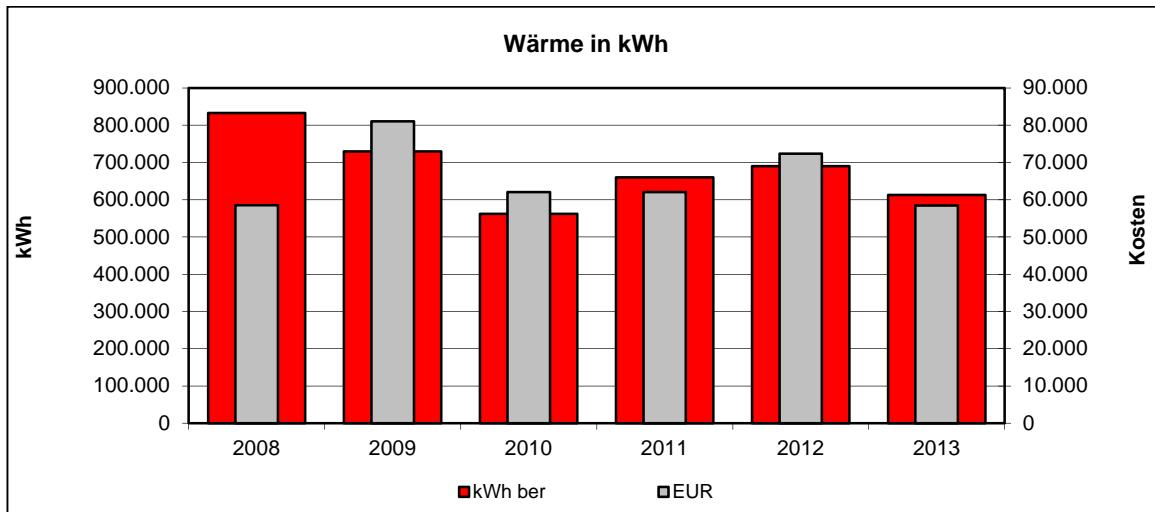
#### RS Am Stadtpark



## 9.25 RS Montanus-Realschule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

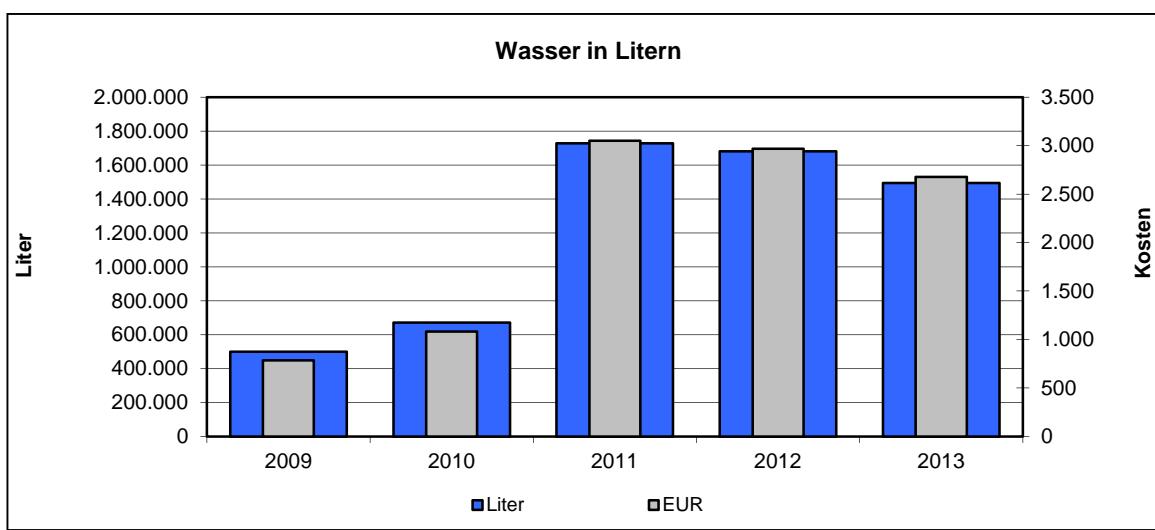
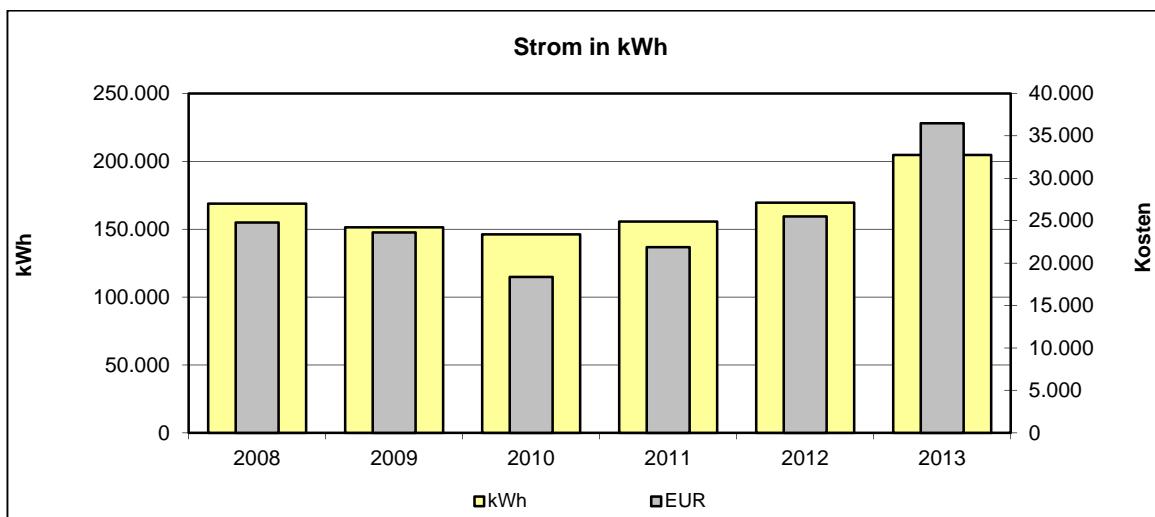
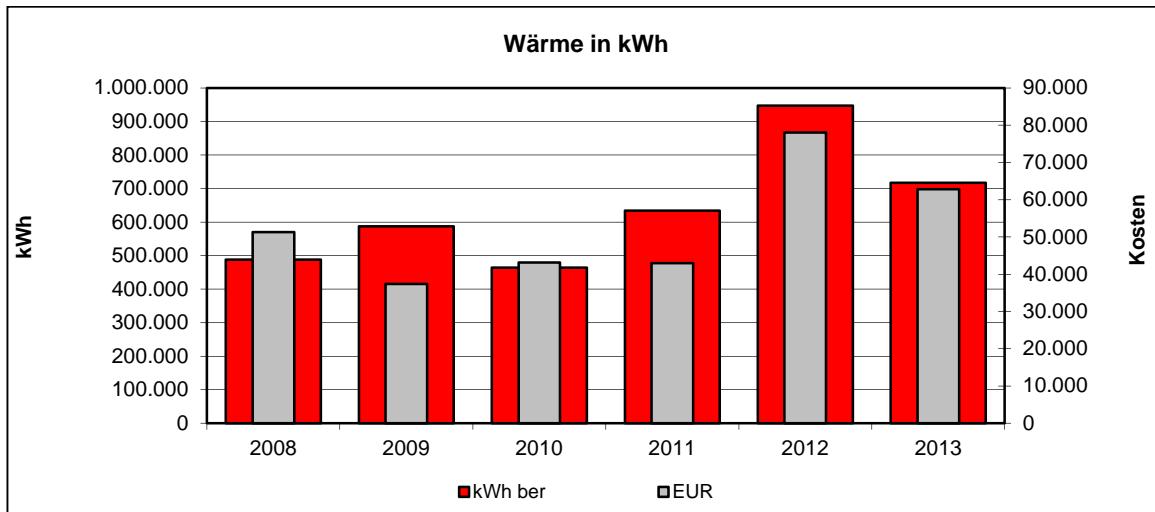
#### RS Montanus-Realschule



## 9.26 RS Theodor-Heuss-Realschule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

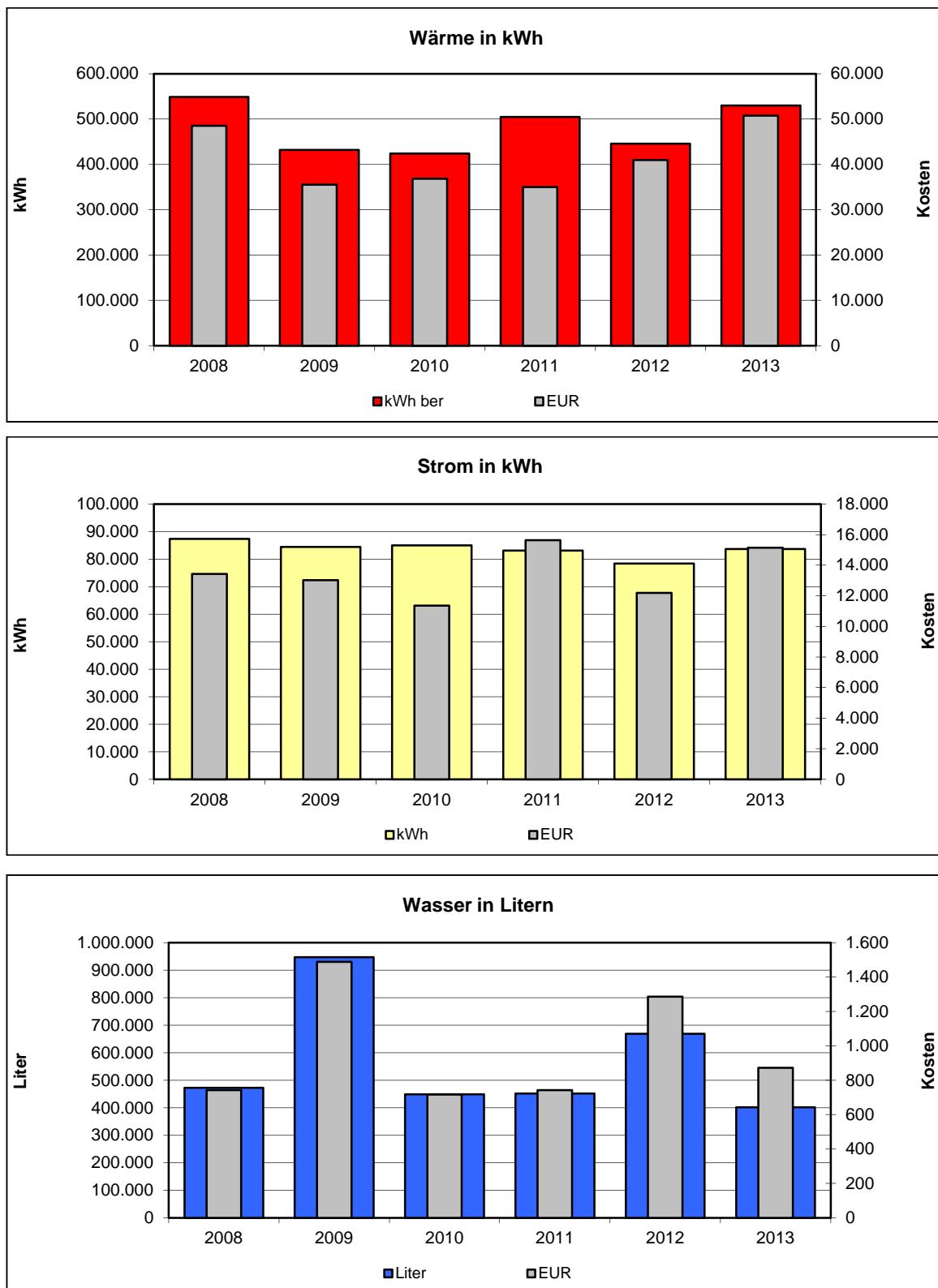
#### RS Theodor-Heuss-Realschule



## 9.27 GHS / SEKS Neukronenberger Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

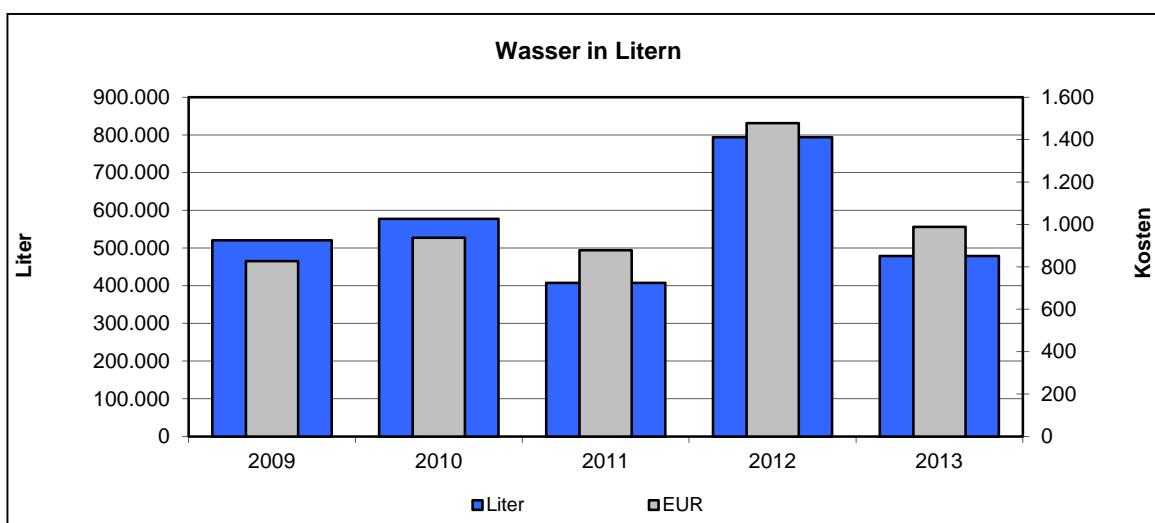
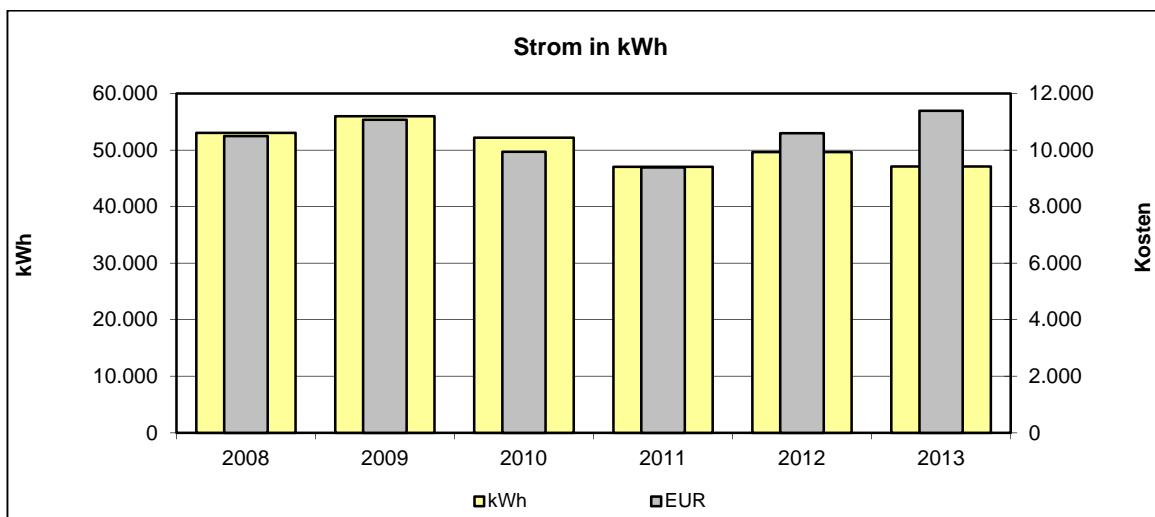
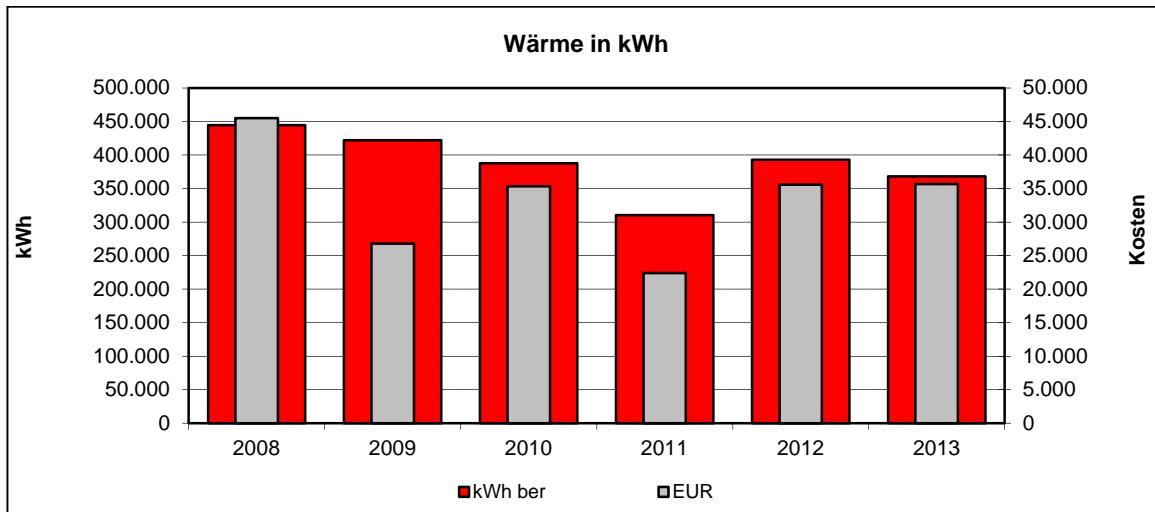
#### GHS / SEKS Neukronenberger Straße



## 9.28 KHS Im Hederichsfeld

### • Jahreswerte 2008 – 2013

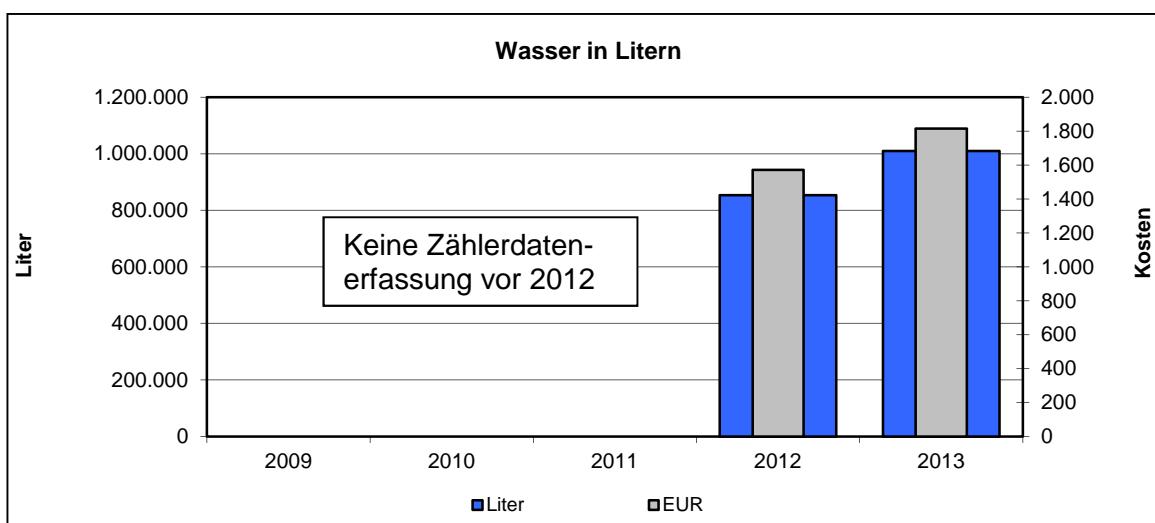
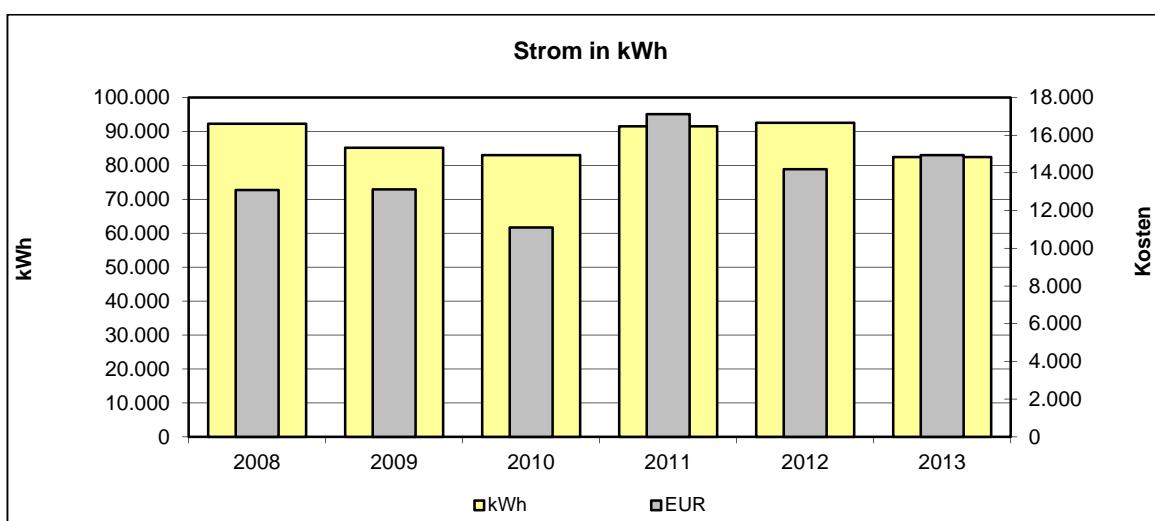
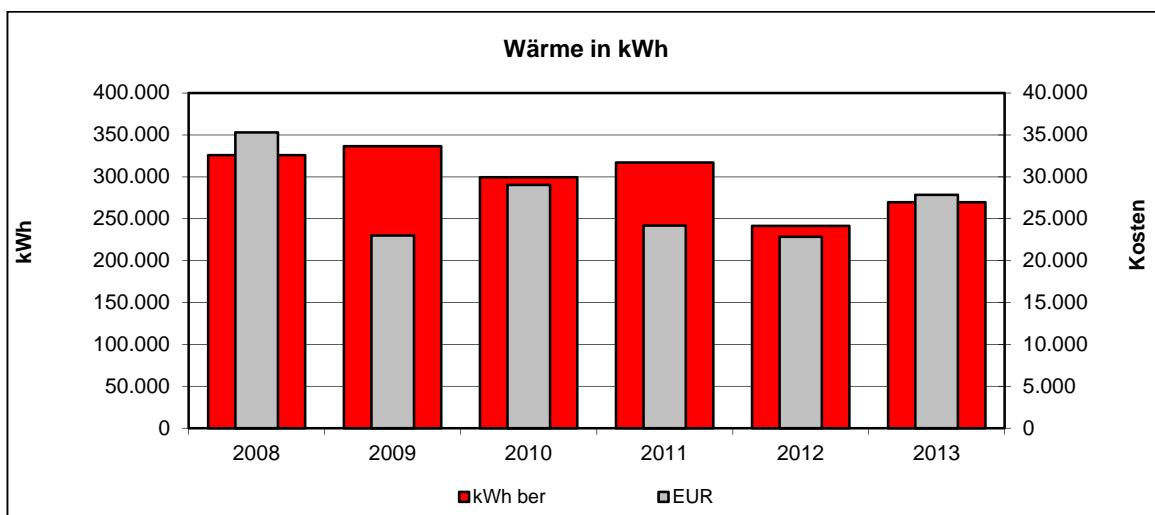
#### KHS Im Hederichsfeld



## 9.29 FÖS Hugo-Kükelhaus-Schule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

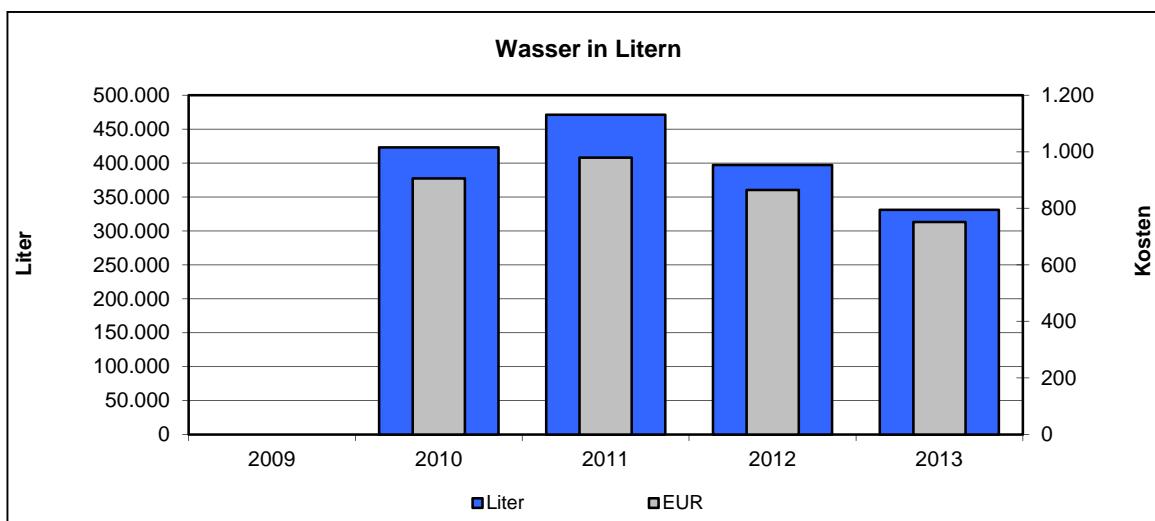
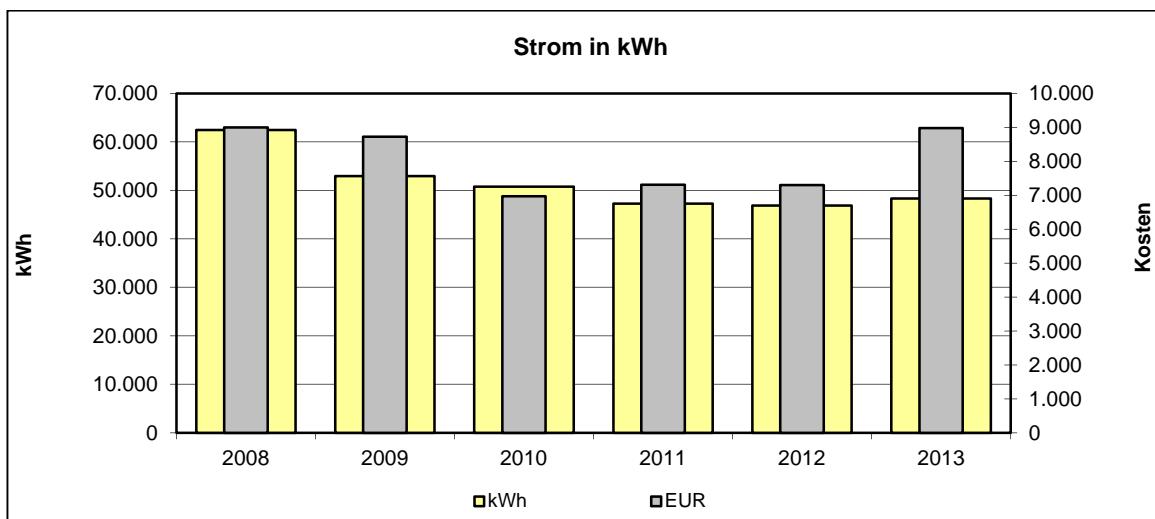
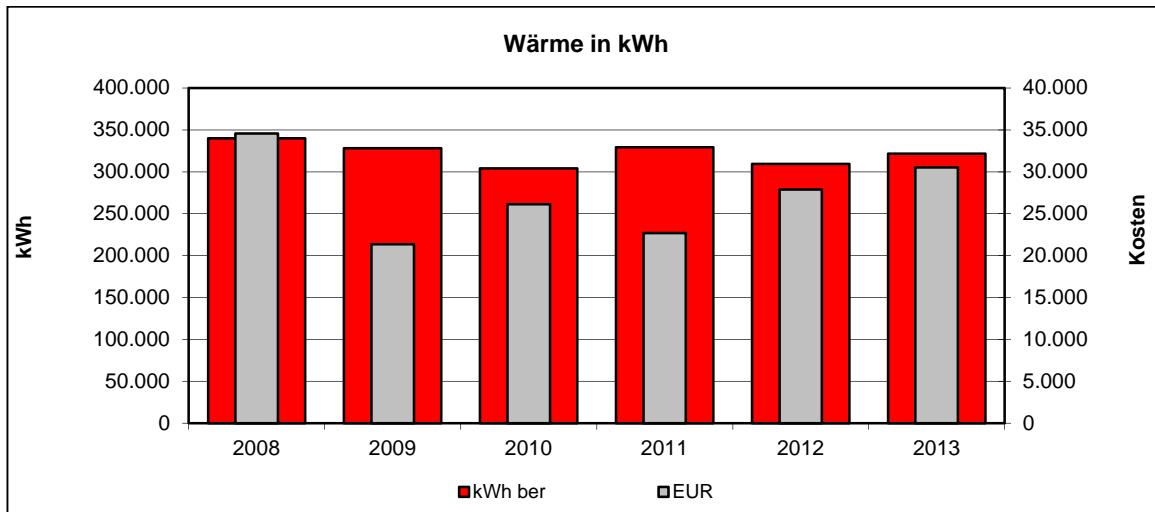
#### FÖS Hugo-Kükelhaus-Schule



## 9.30 FÖS Pestalozzischule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

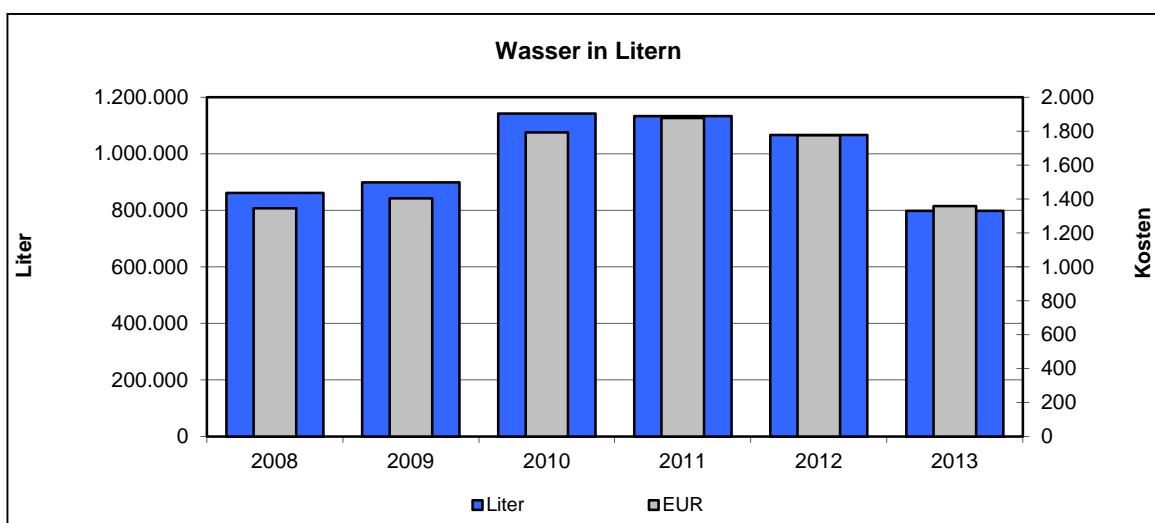
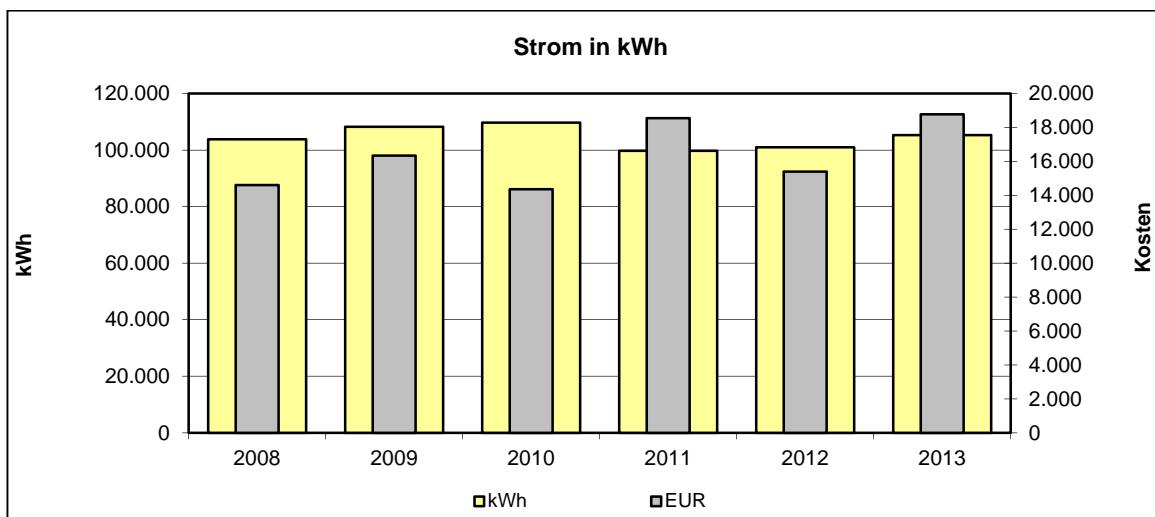
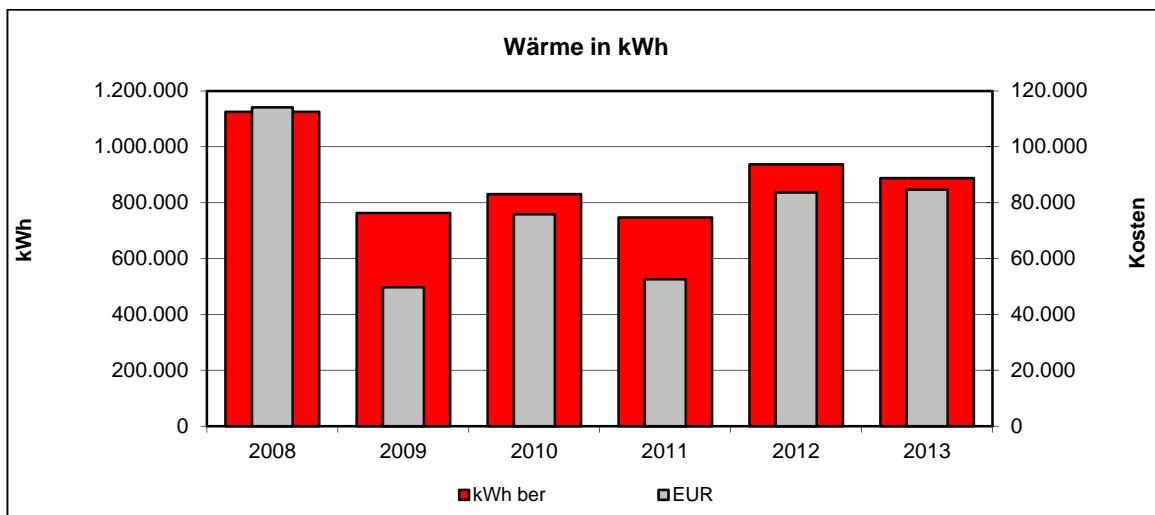
#### FÖS Pestalozzischule



## 9.31 FÖS Rat-Deycks-Schule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

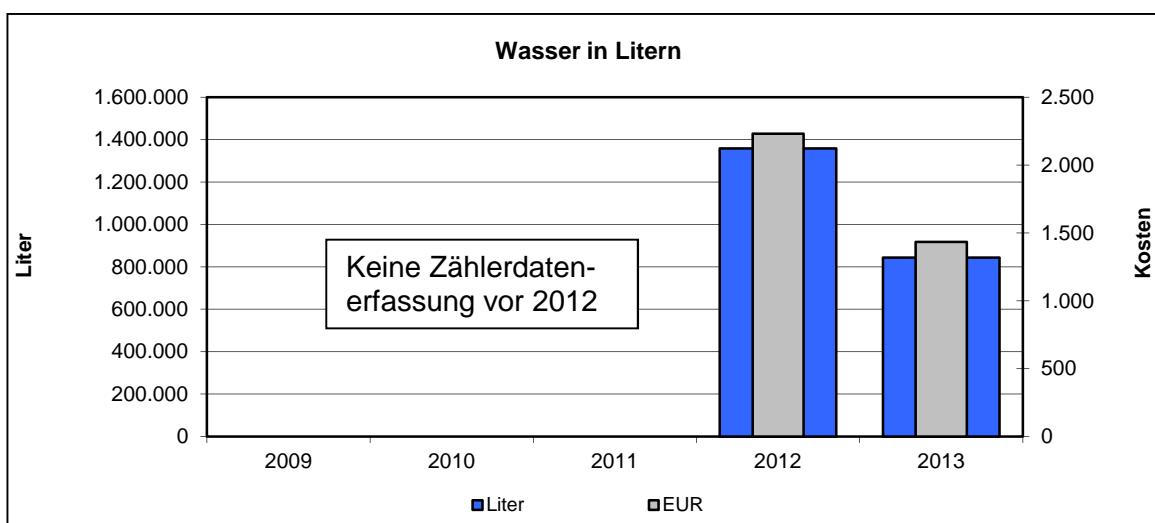
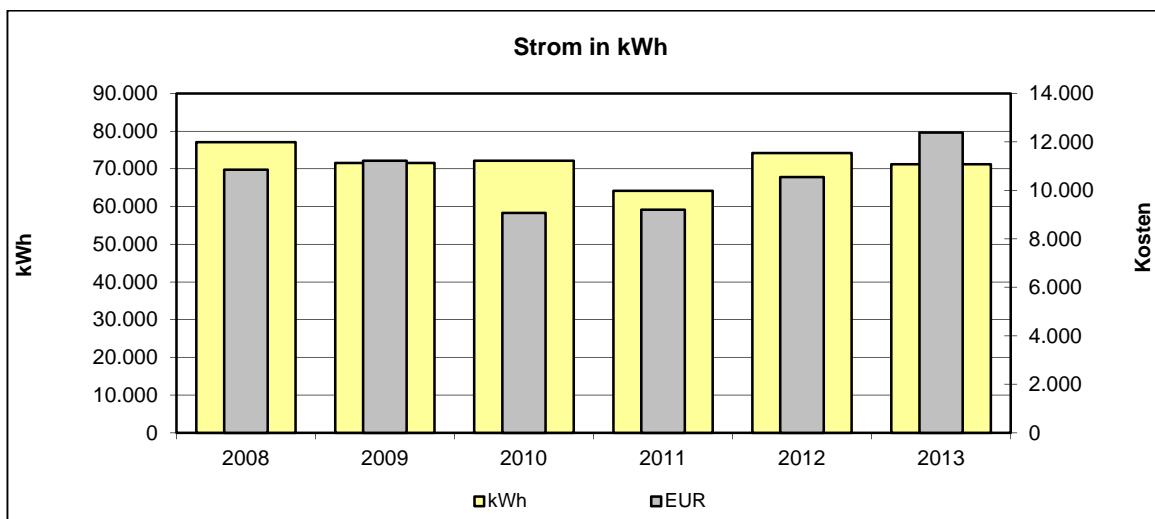
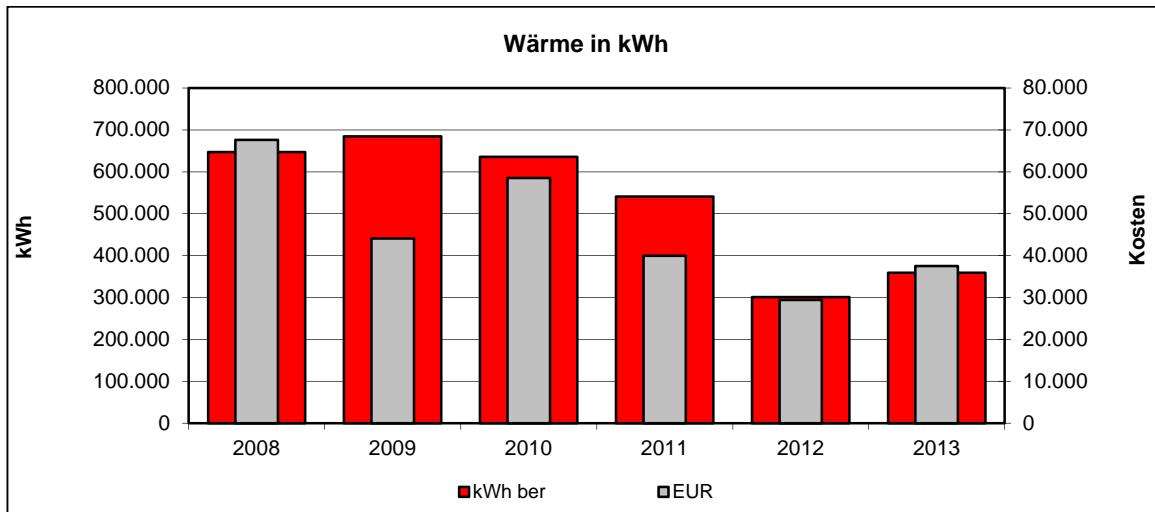
#### FÖS Rat-Deycks-Schule



## 9.32 GGS Erich-Klausener-Schule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

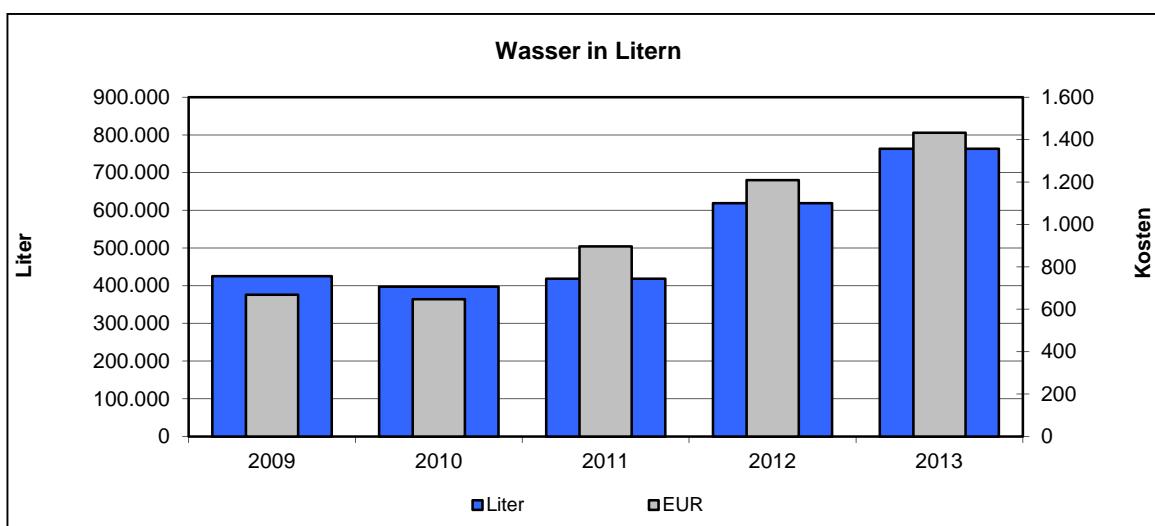
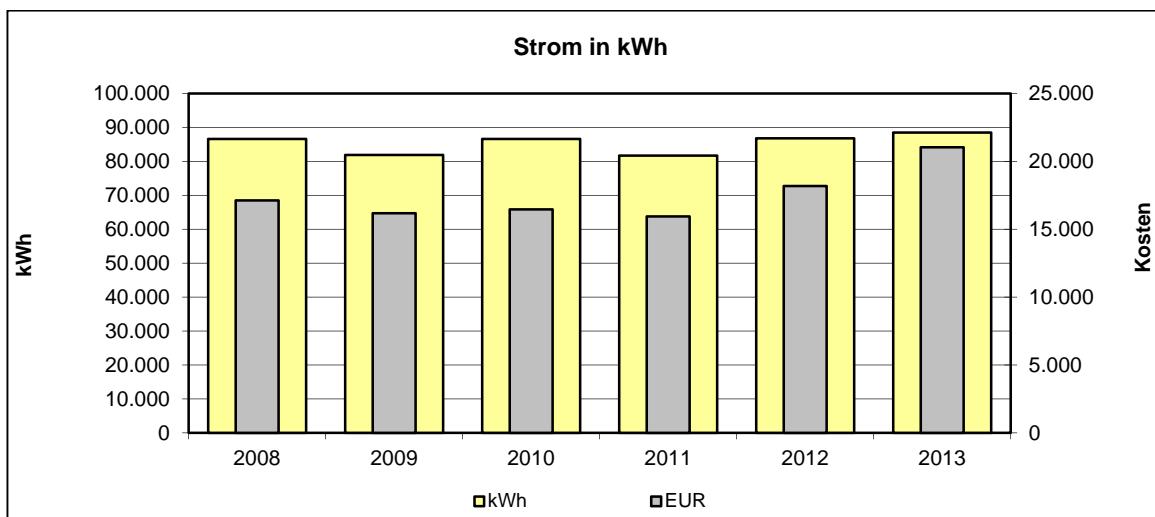
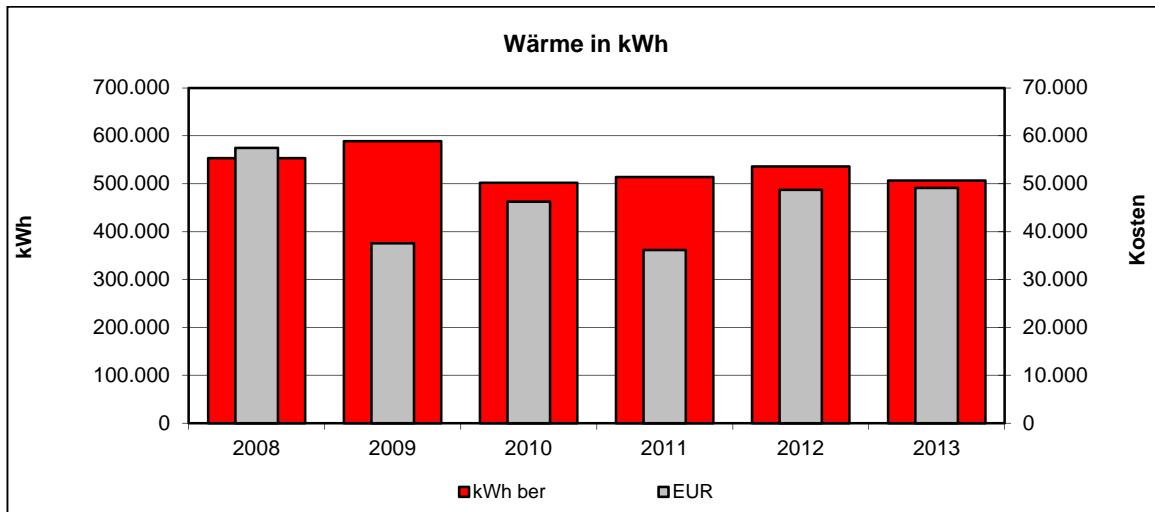
#### GGS Erich-Klausener-Schule



## 9.33 GGS Waldschule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

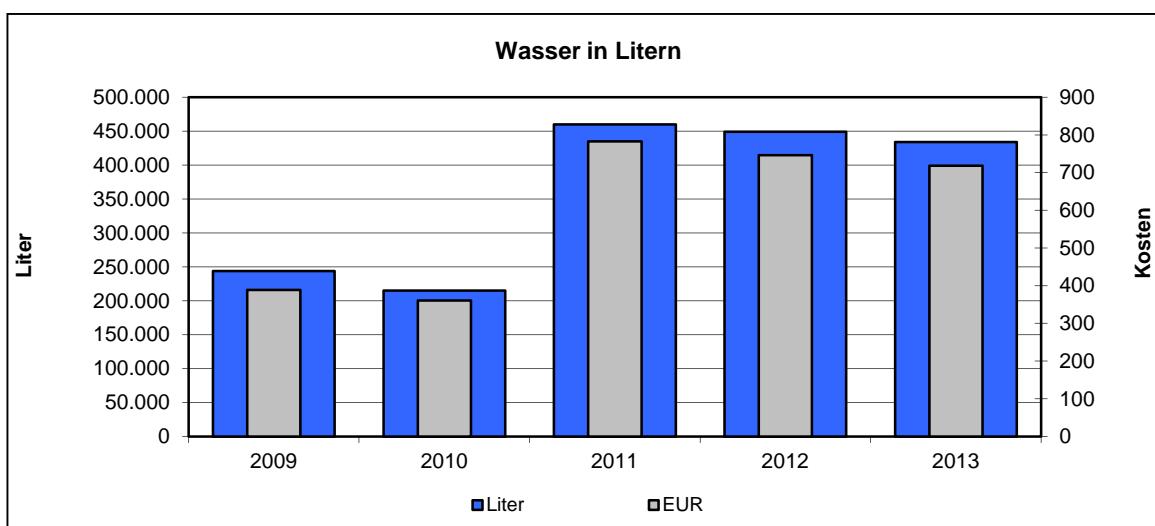
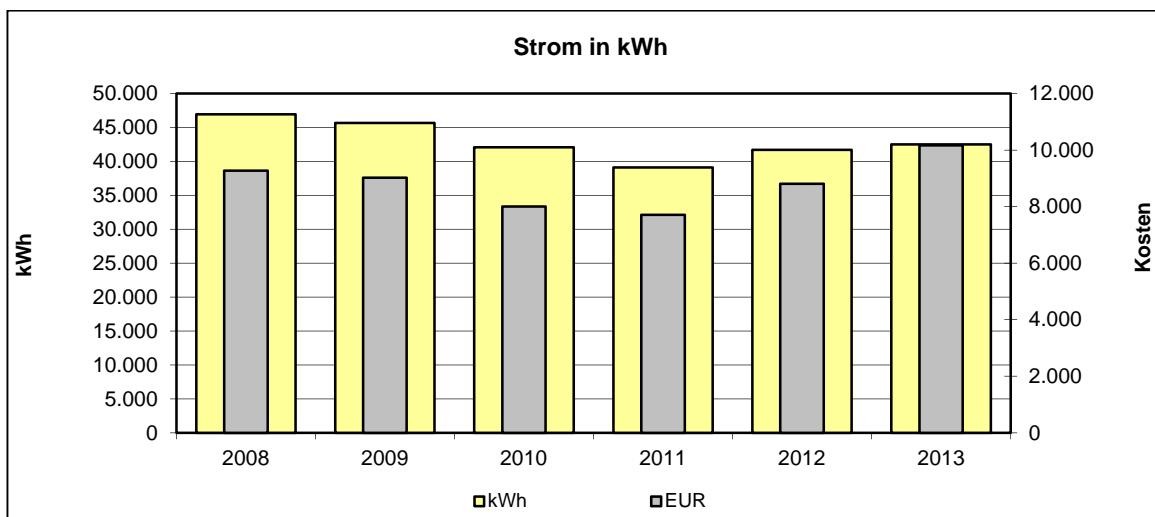
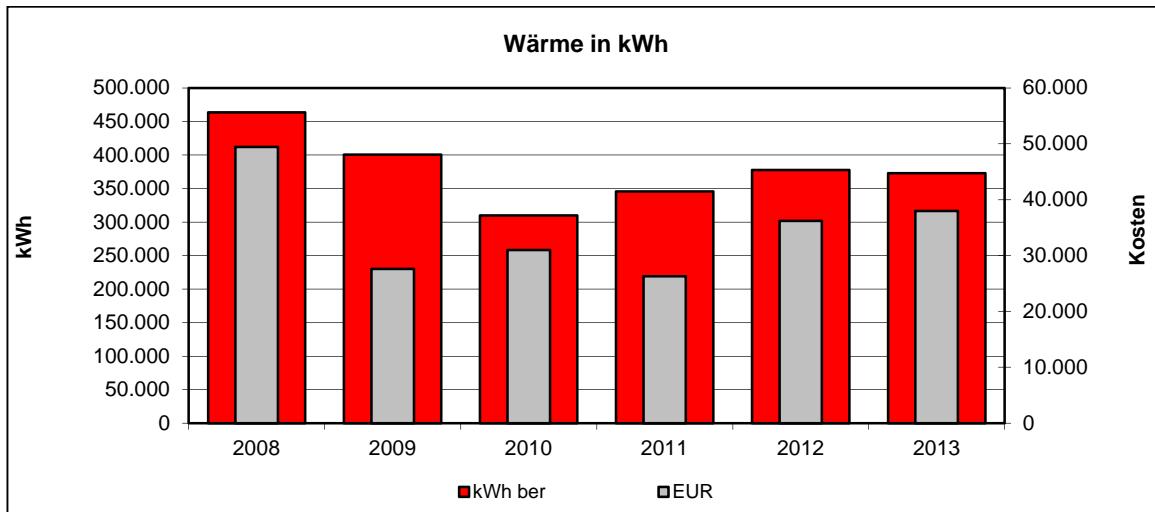
#### GGS Waldschule



## 9.34 GGS Bergisch Neukirchen

### • Jahreswerte 2008 – 2013

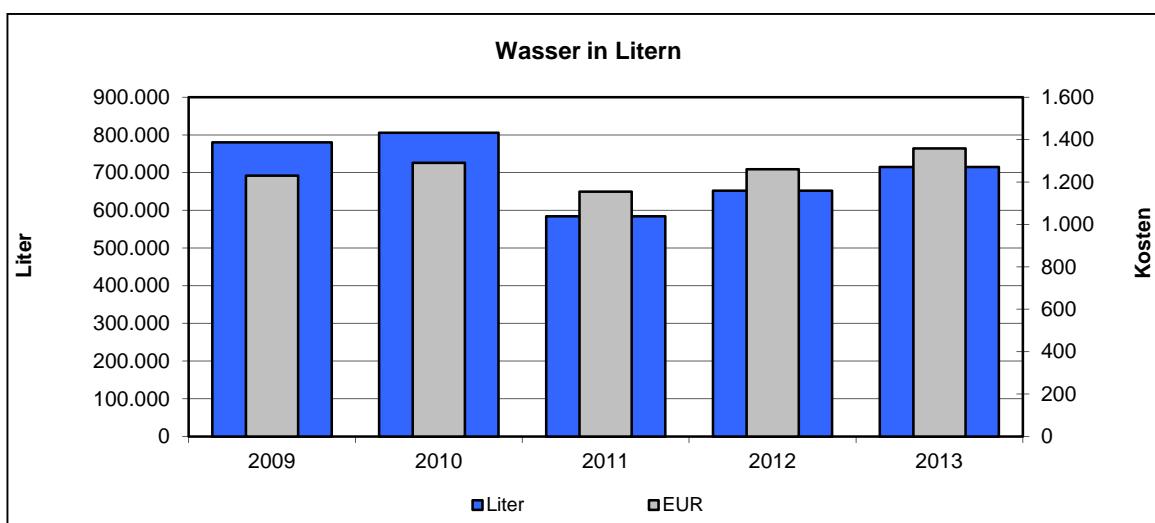
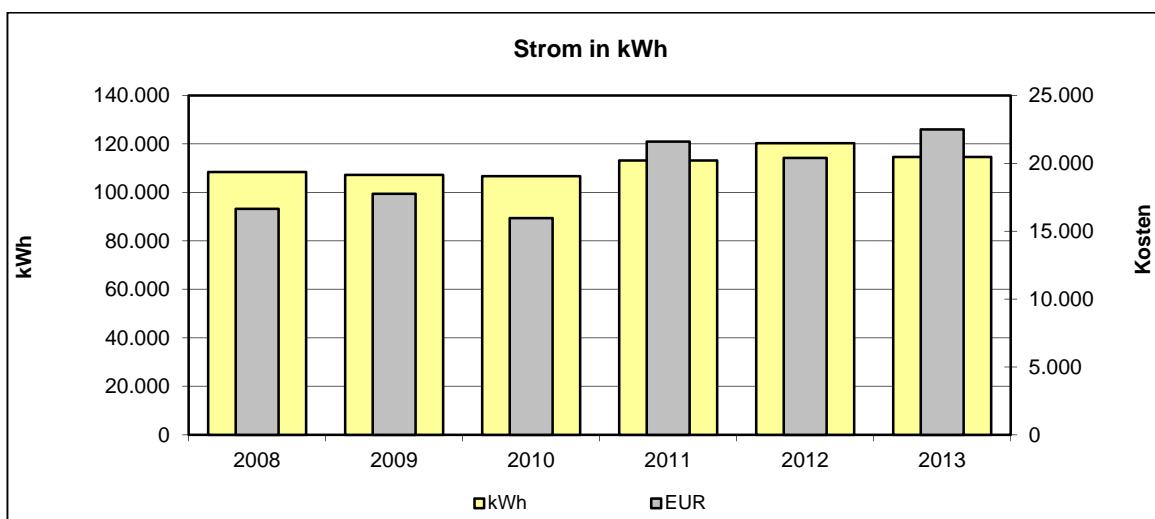
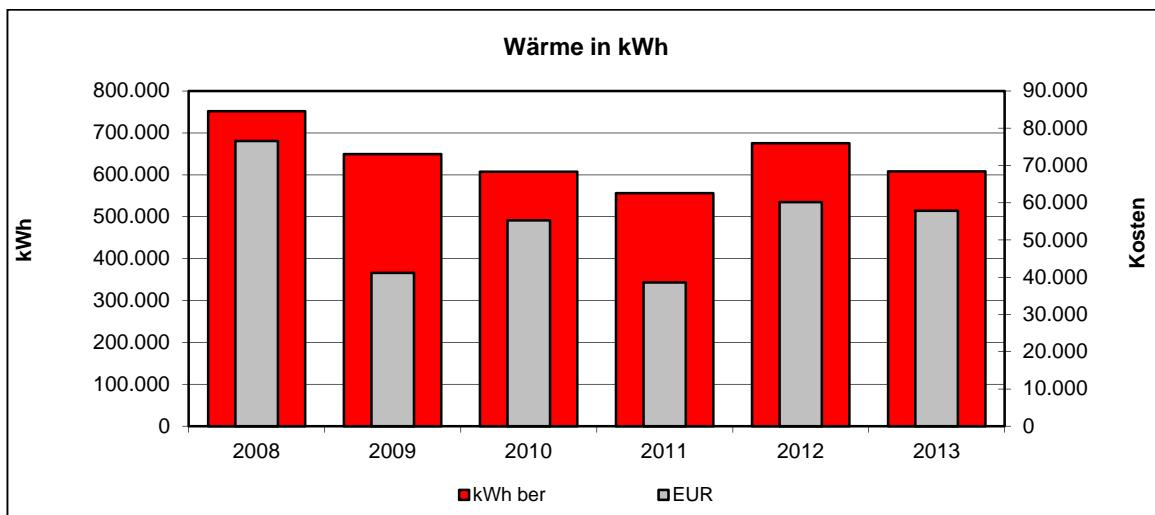
#### GGS Bergisch Neukirchen



### 9.35 GGS H.-Ch.-Andersen-Schule / KGS St.-Stephanus-Sch

#### • Jahreswerte 2008 – 2013

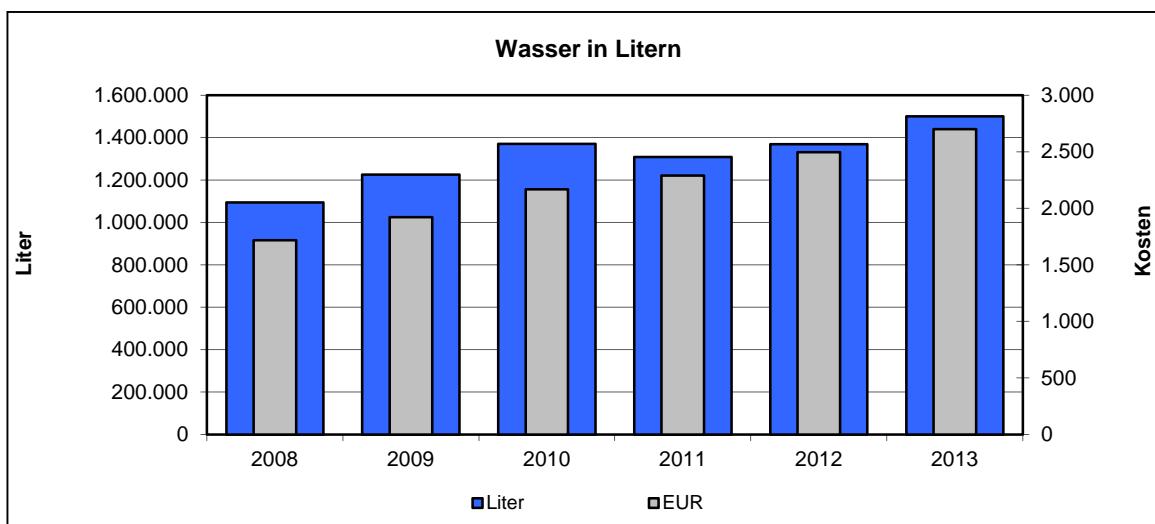
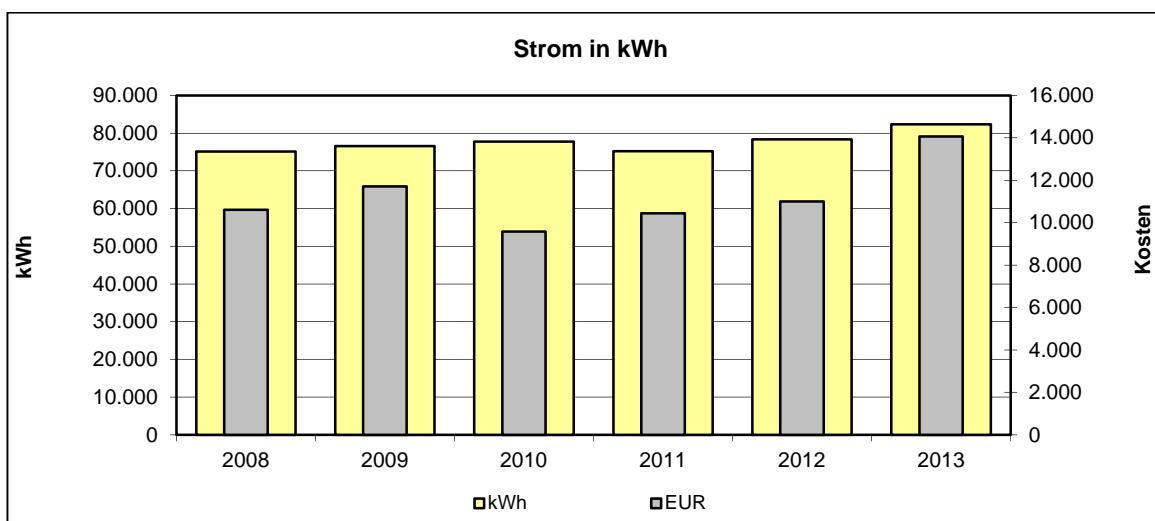
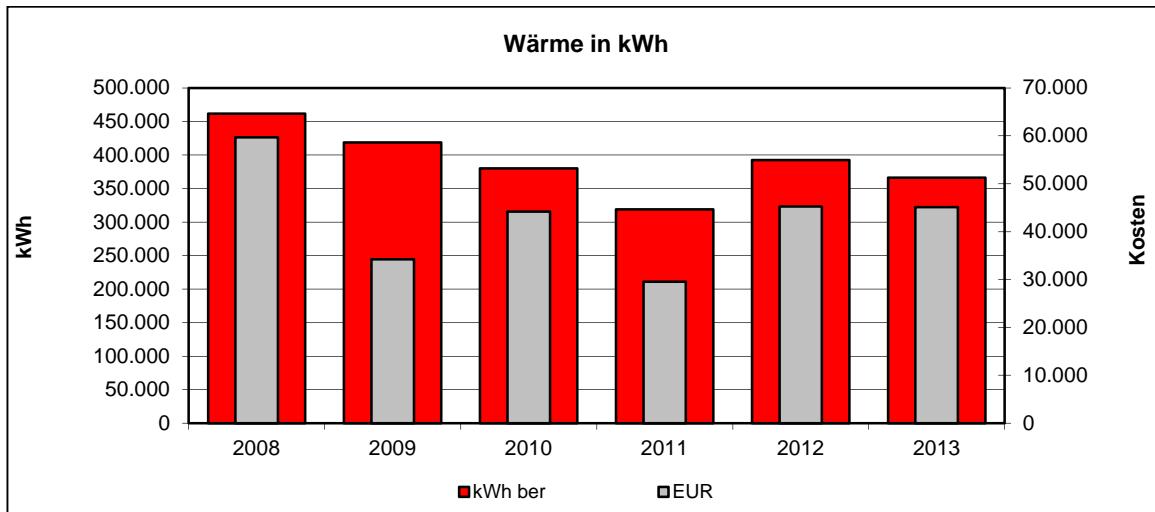
#### GGS H.-Ch.-Andersen-Schule / KGS St.-Stephanus-Sch



### 9.36 GGS Dependance Herzogstraße (KGS E.Kästner)

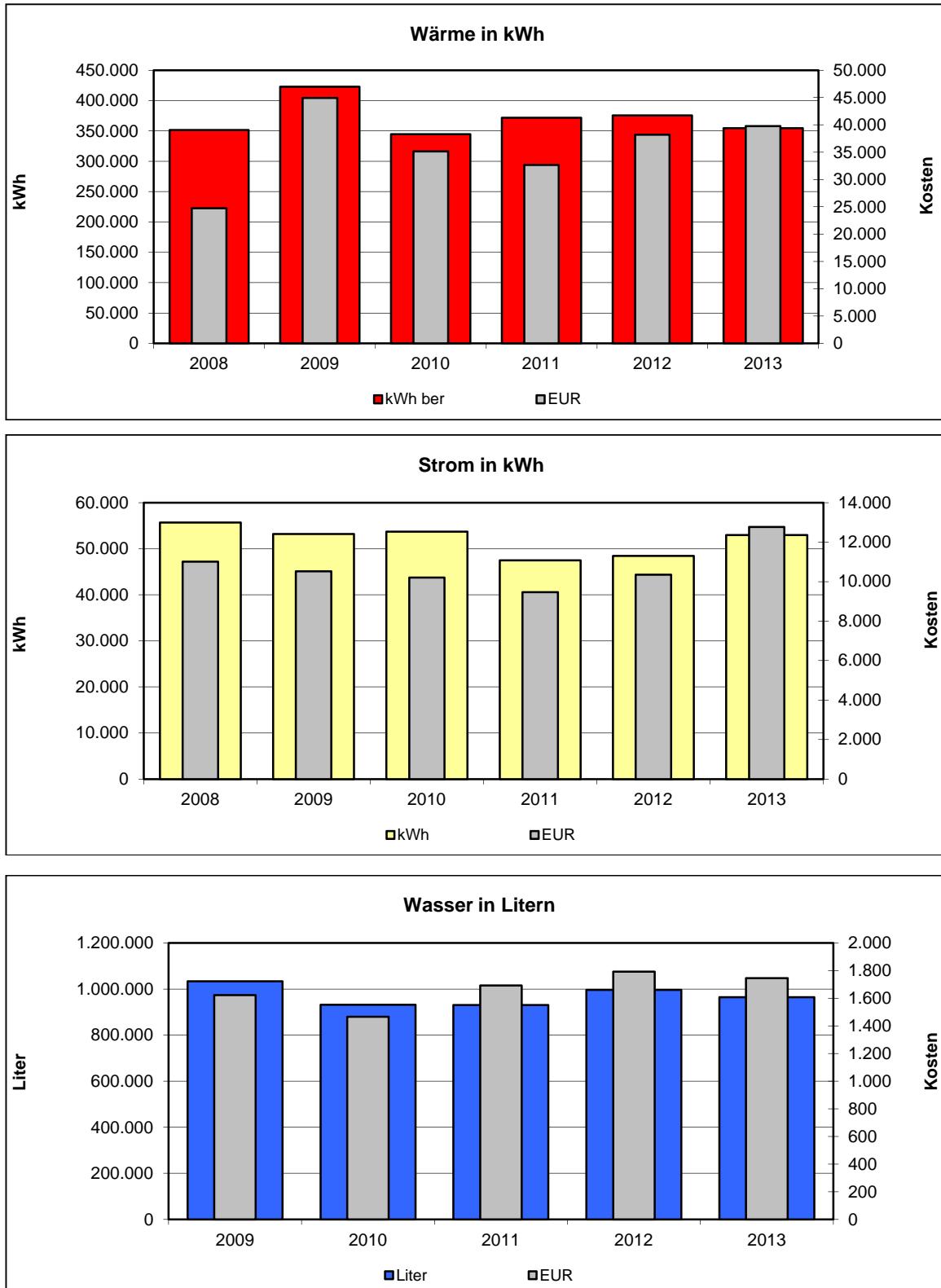
- **Jahreswerte 2008 – 2013**

#### GGS Dependance Herzogstraße (KGS E.Kästner)



## 9.37 GGS / KGS Dönhoffstraße

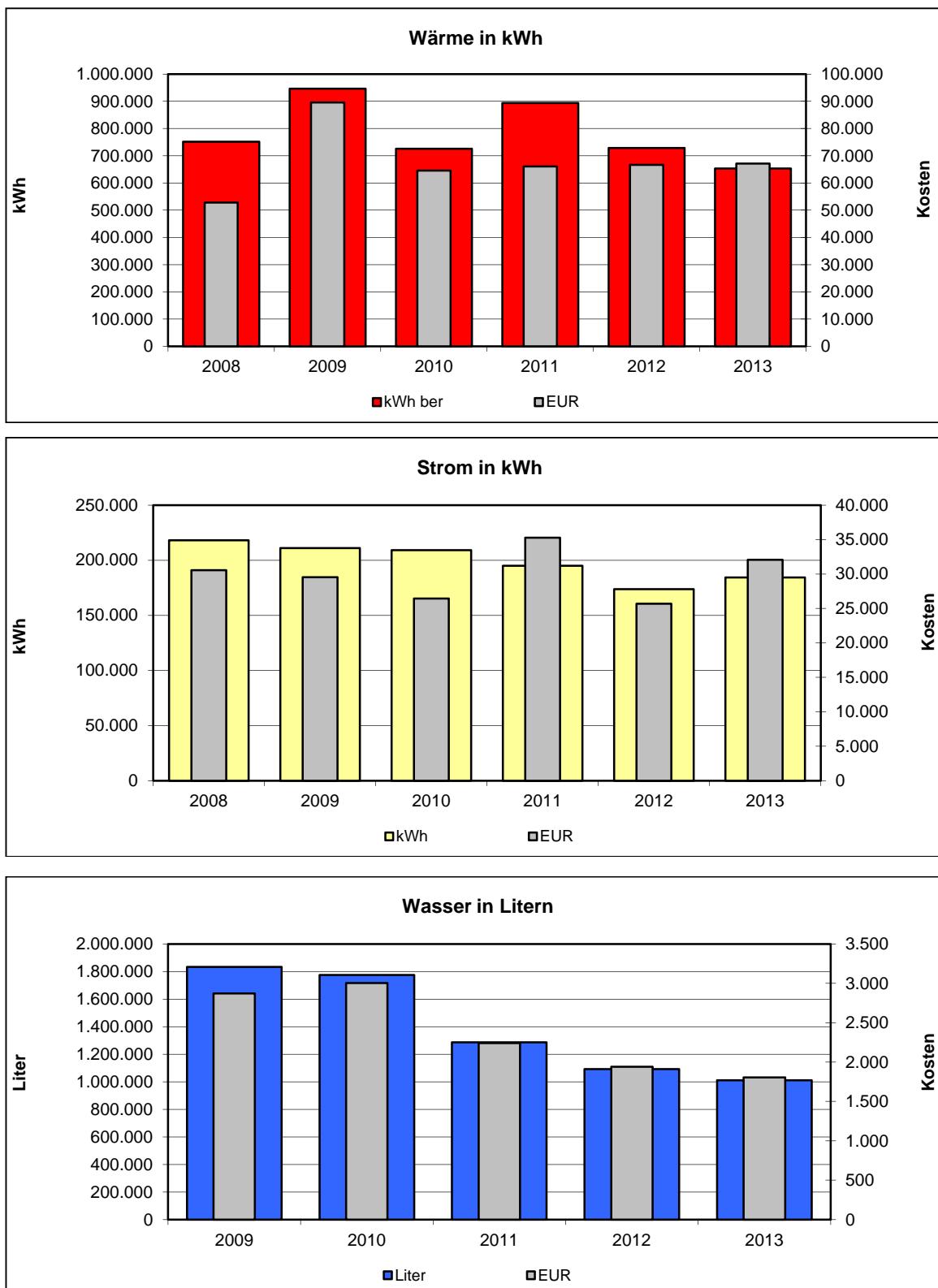
- **Jahreswerte 2008 – 2013**  
**GGS / KGS Dönhoffstraße**



## 9.38 GGS Heinrich-Lübke-Straße / FÖS Comeniussschule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

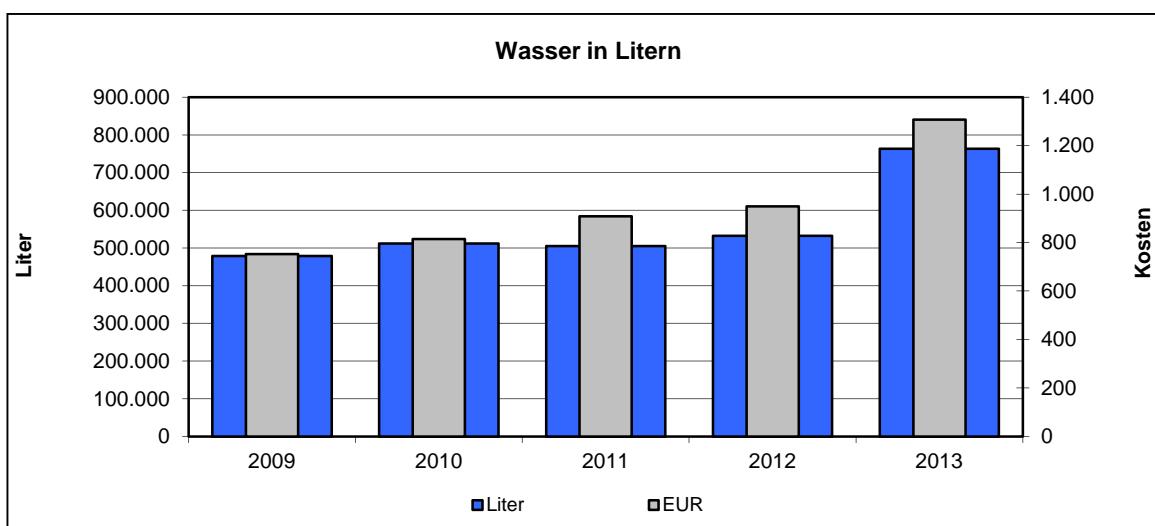
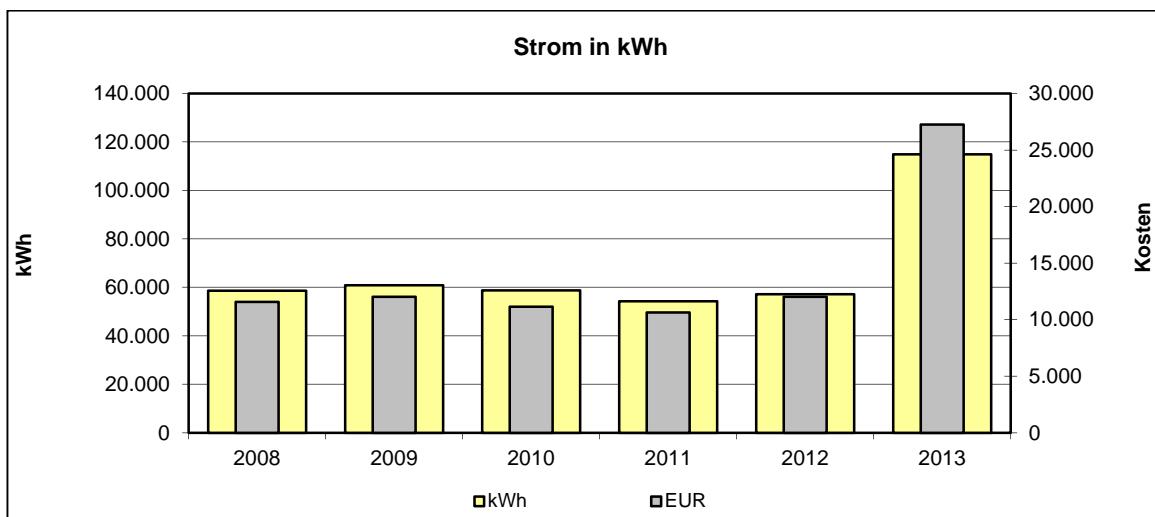
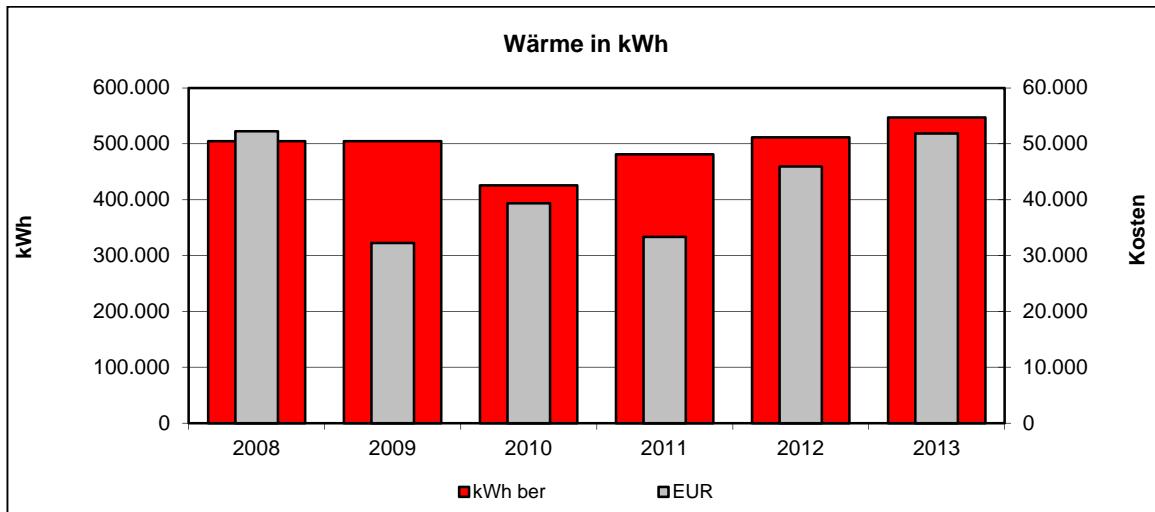
#### GGS Heinrich-Lübke-Straße / FÖS Comeniussschule



## 9.39 GGS Herderstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

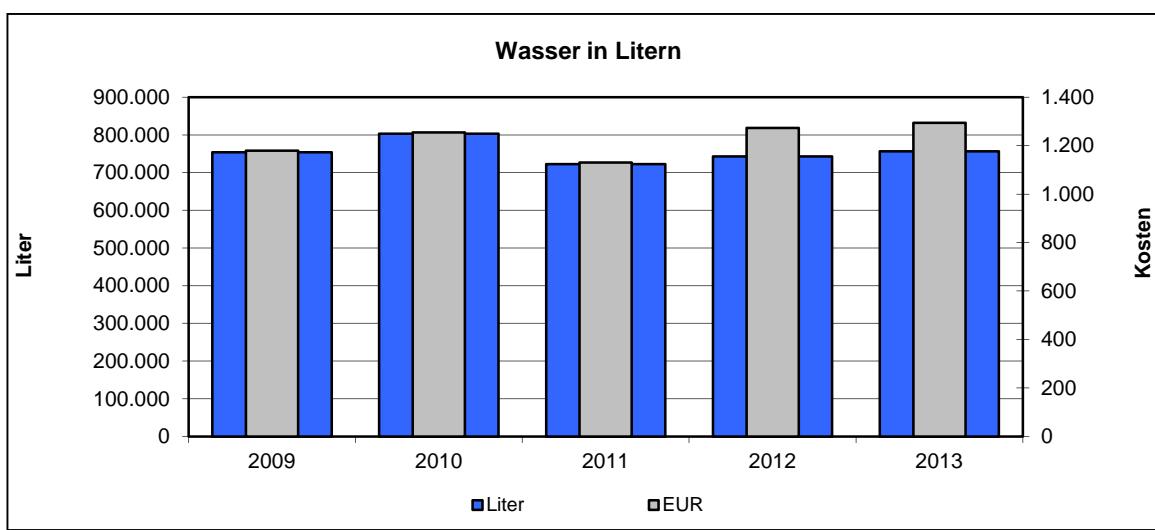
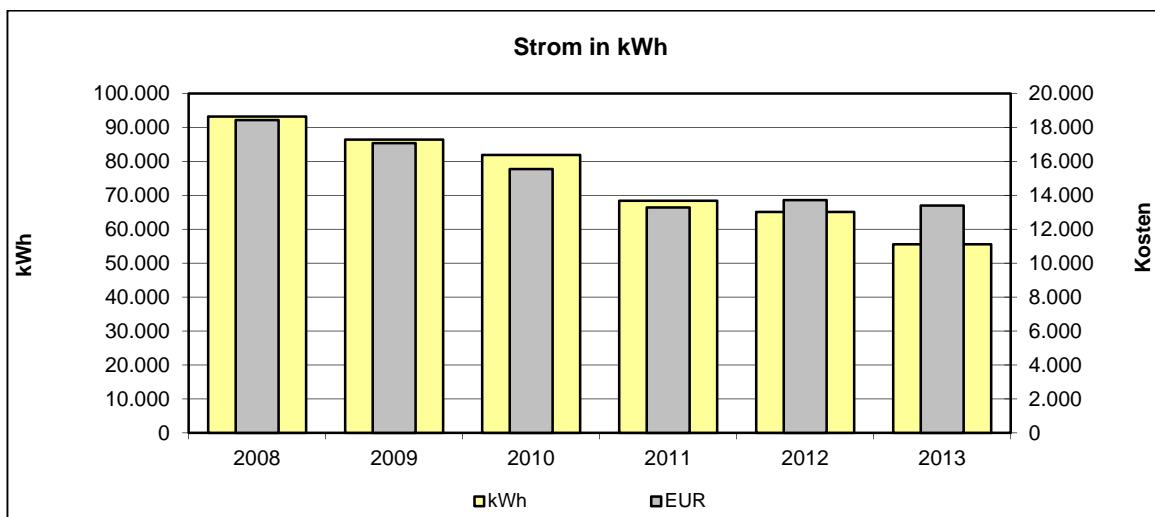
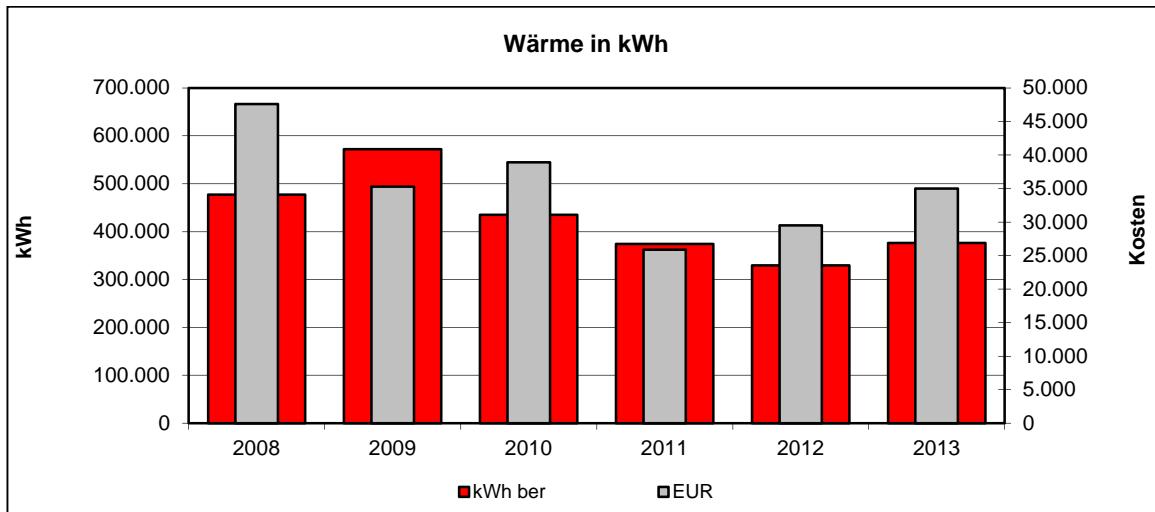
#### GGS Herderstraße



## 9.40 GGS Im Kirchfeld

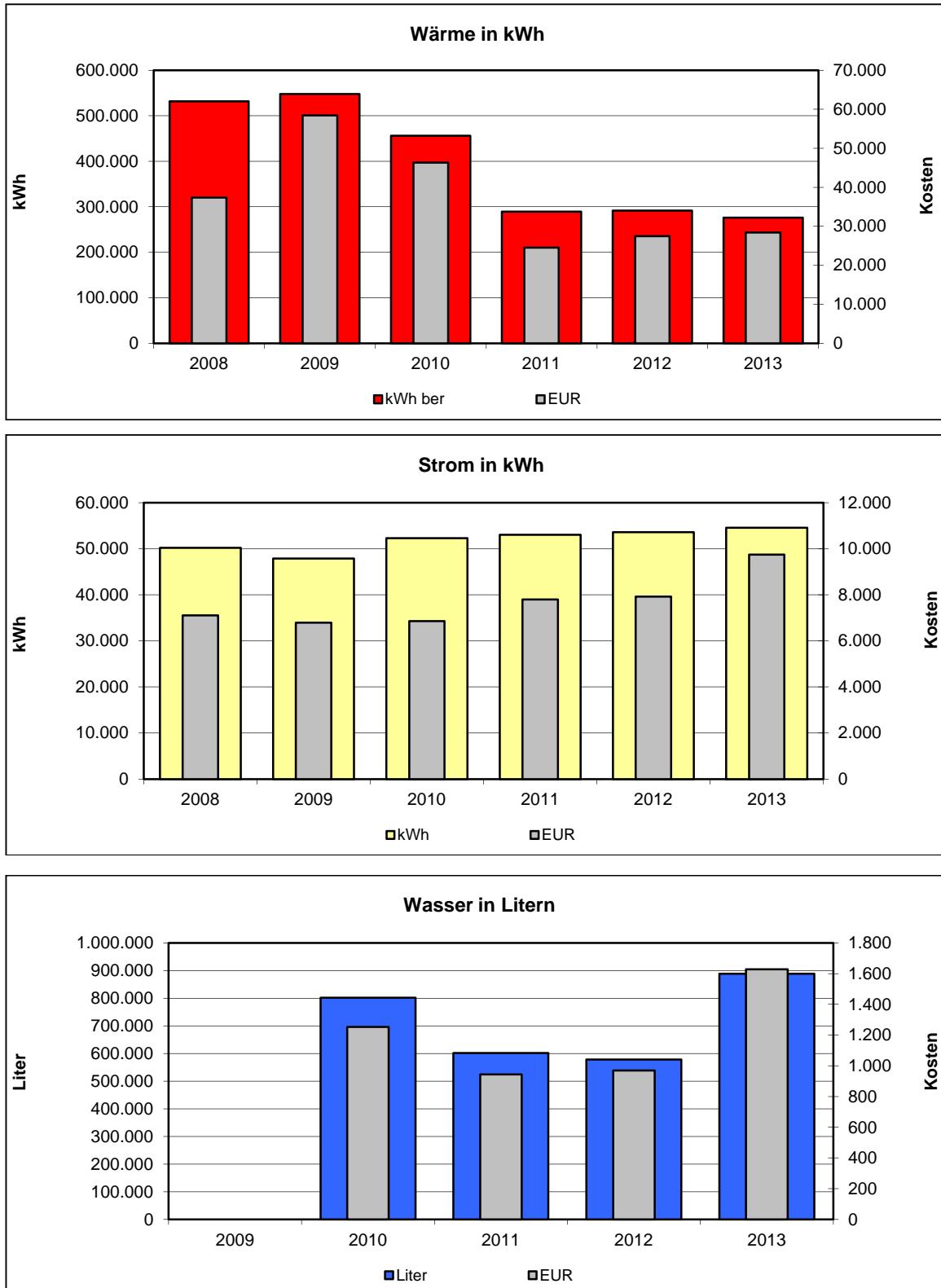
### • Jahreswerte 2008 – 2013

#### GGS Im Kirchfeld



## 9.41 GGS Kerschensteinerschule

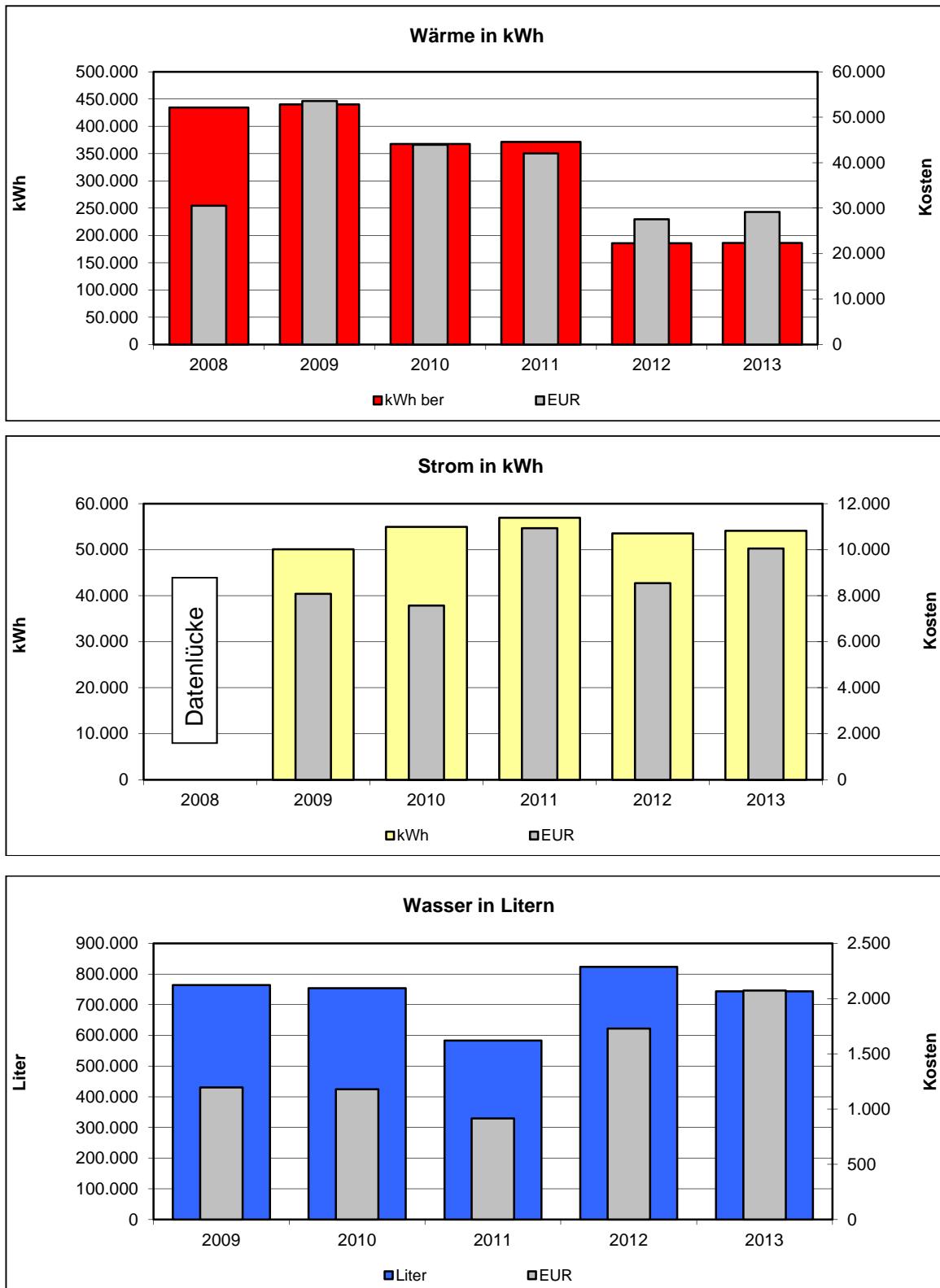
- **Jahreswerte 2008 – 2013**  
**GGS Kerschensteinerschule**



## 9.42 GGS Löwenzahnschule

- **Jahreswerte 2008 – 2013**

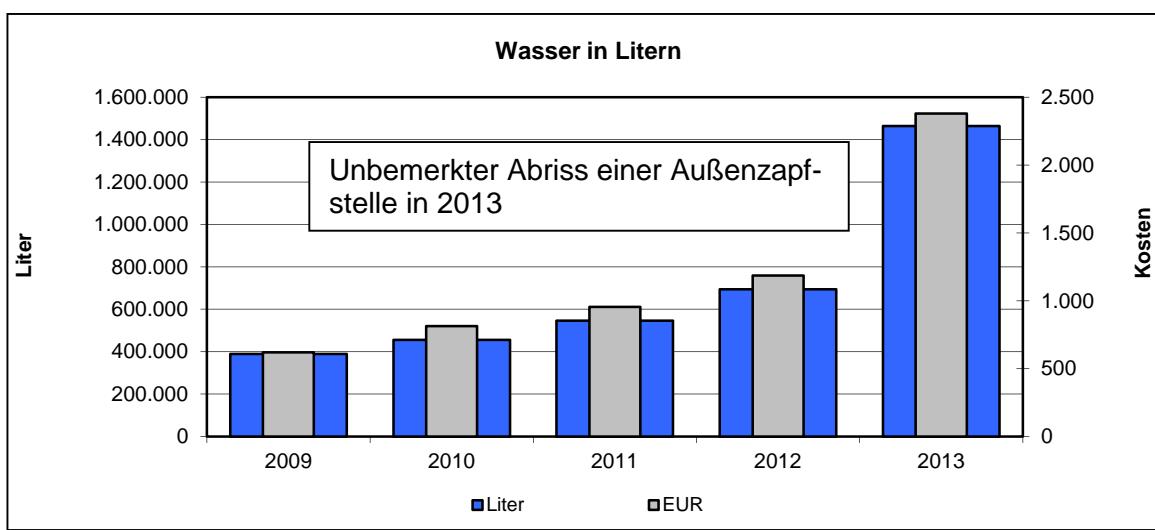
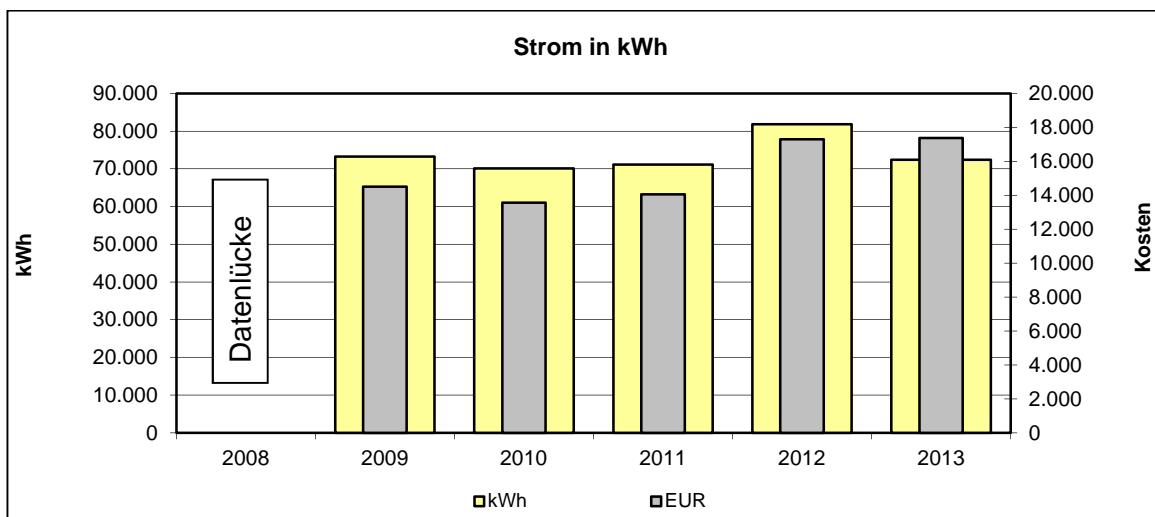
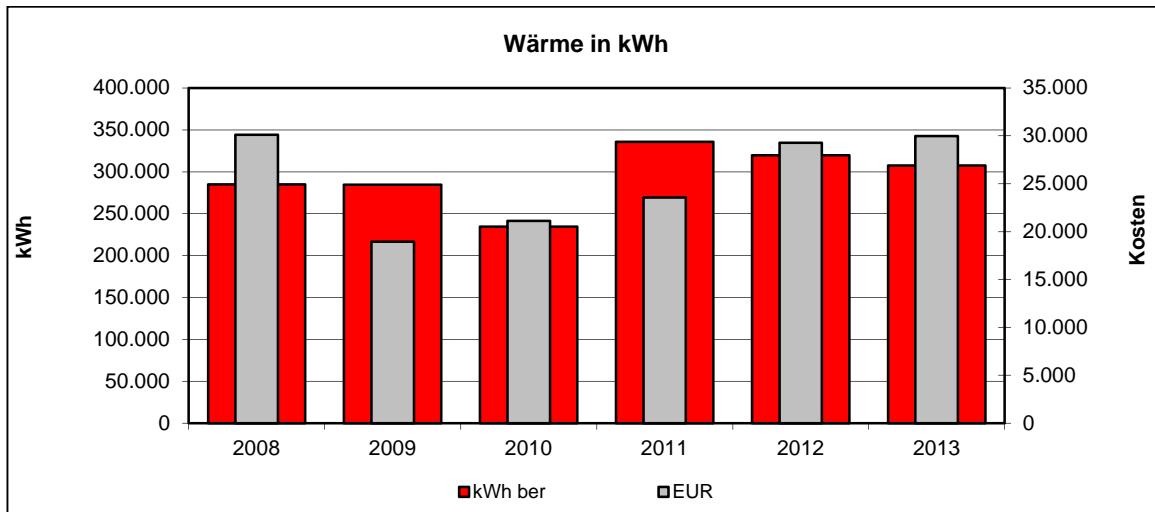
### GGS Löwenzahnschule



## 9.43 GGS Im Steinfeld

### • Jahreswerte 2008 – 2013

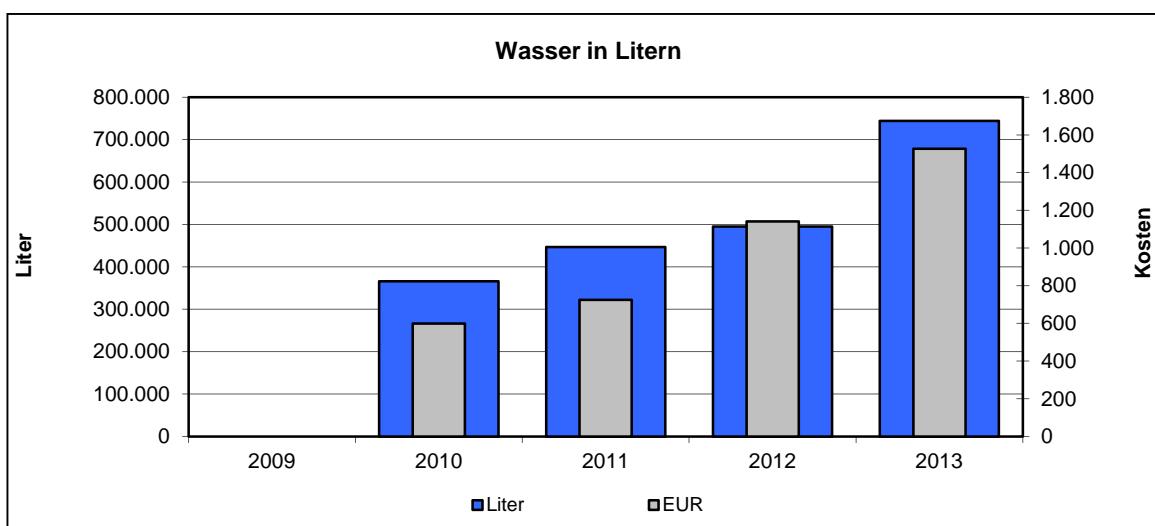
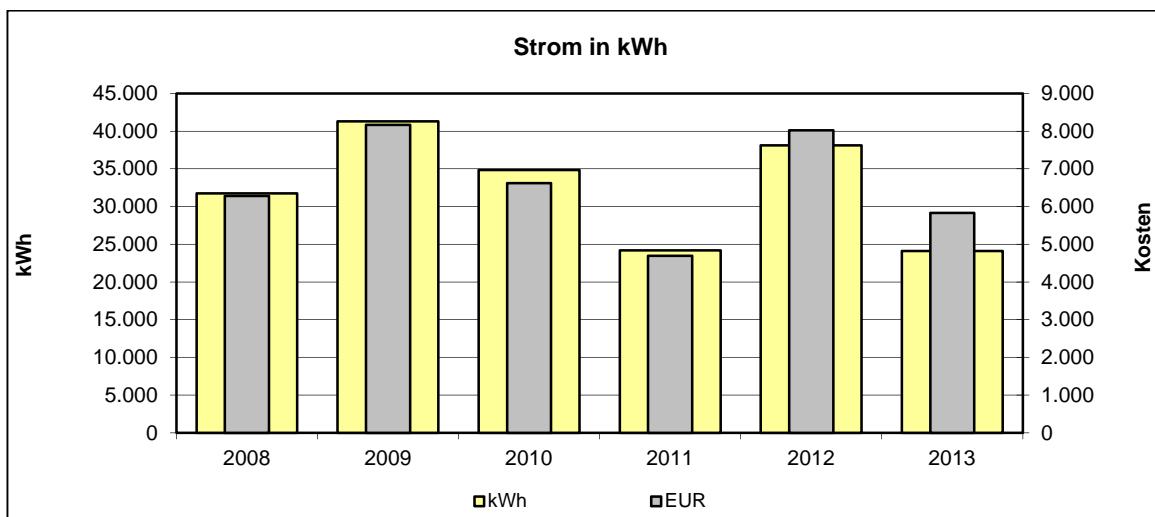
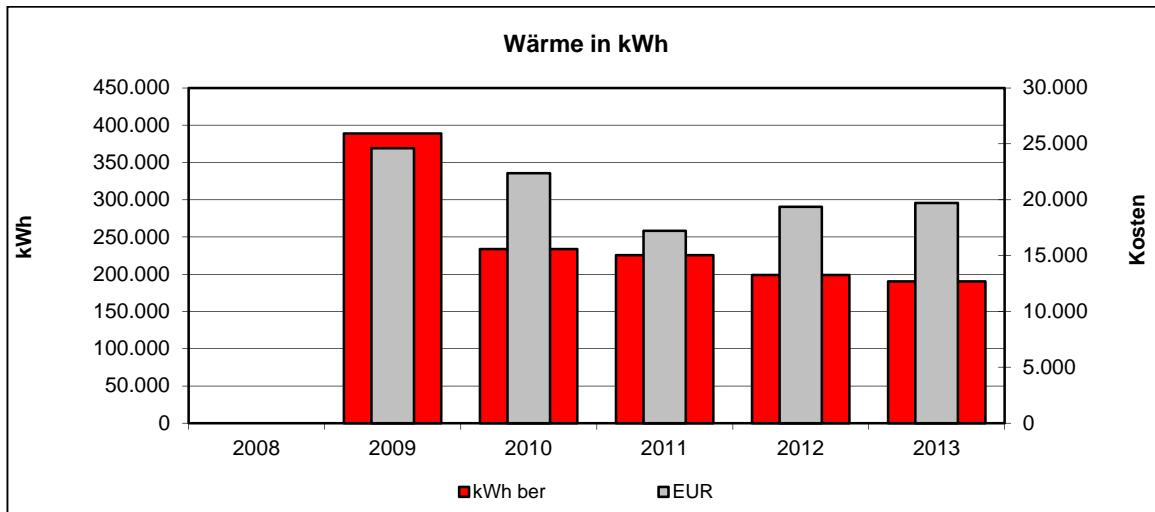
#### GGS Im Steinfeld



## 9.44 GGS Morsbroicher Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

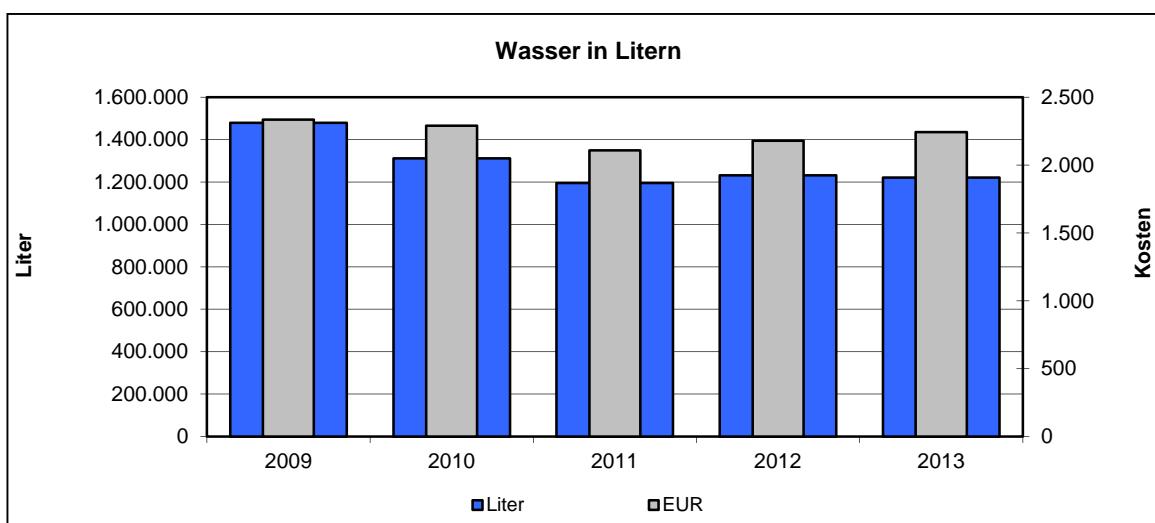
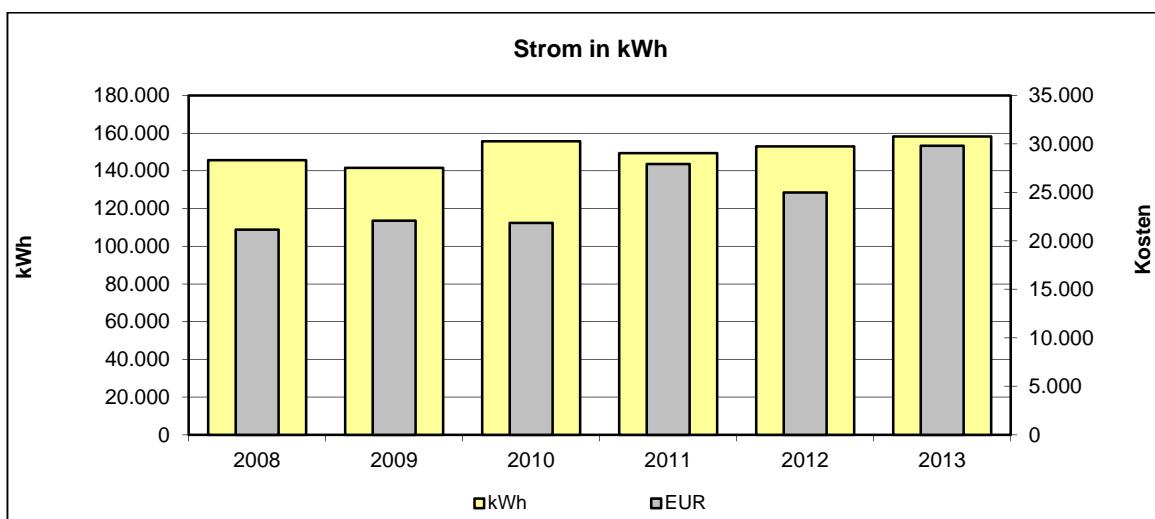
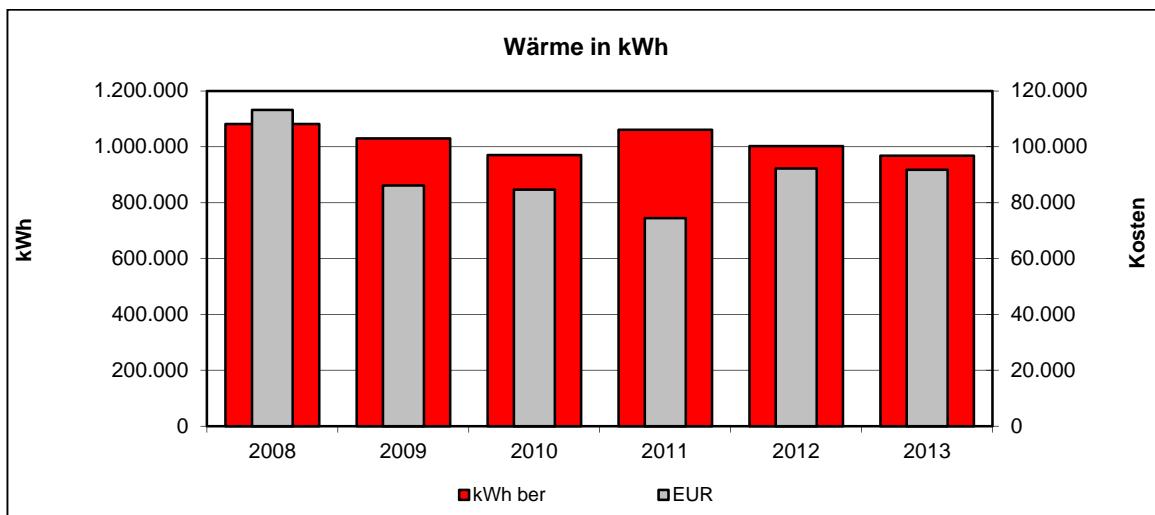
#### GGS Morsbroicher Straße



## 9.45 GGS Regenbogen/GHS Th.-Wuppermann

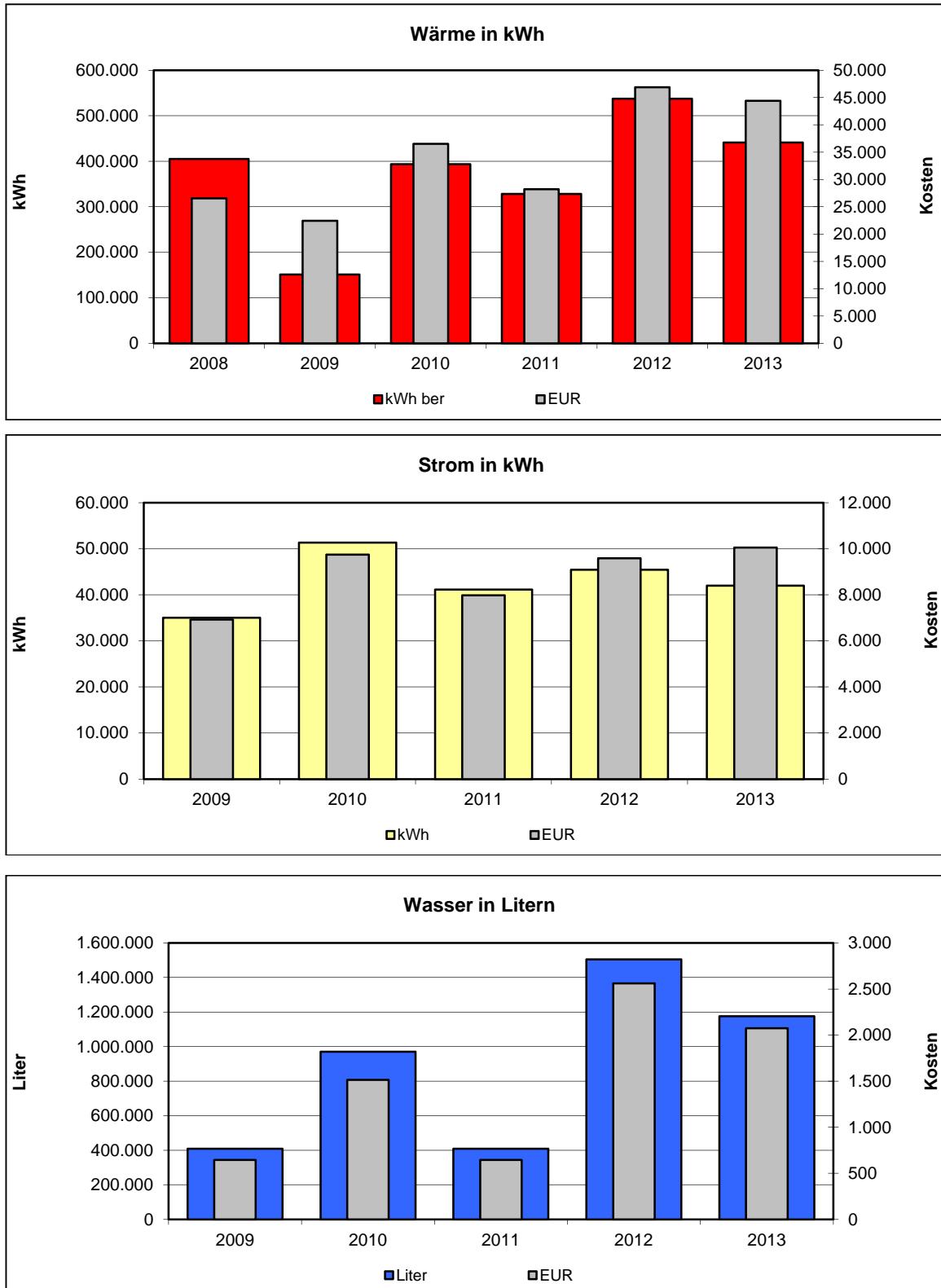
### • Jahreswerte 2008 – 2013

### GGS Regenbogen/GHS Th.-Wuppermann/GHS Görresstraße



## 9.46 GGS Sternenschule

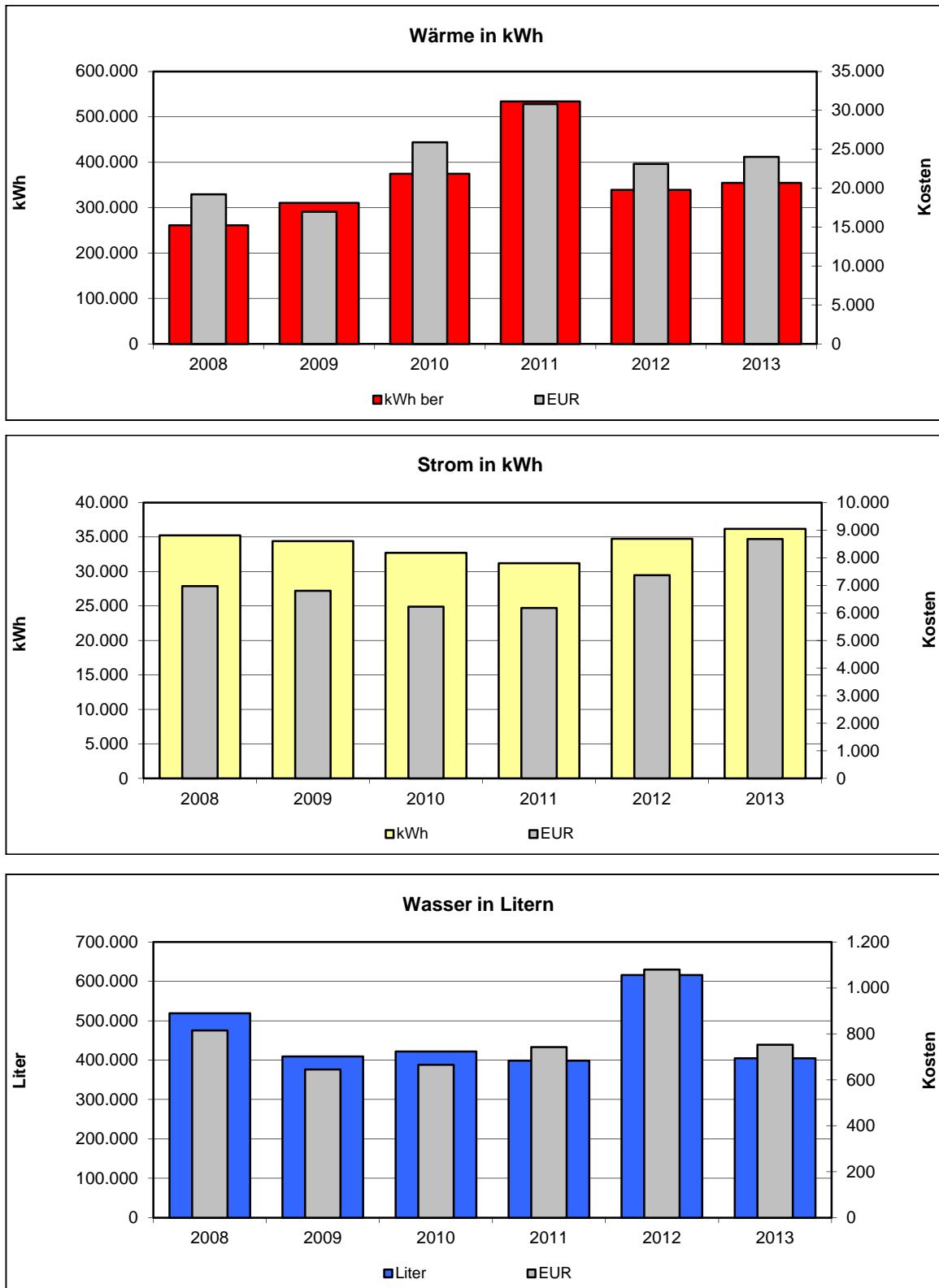
- **Jahreswerte 2008 – 2013**  
**GGS Sternenschule**



## 9.47 GGS Theodor-Fontane-Schule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

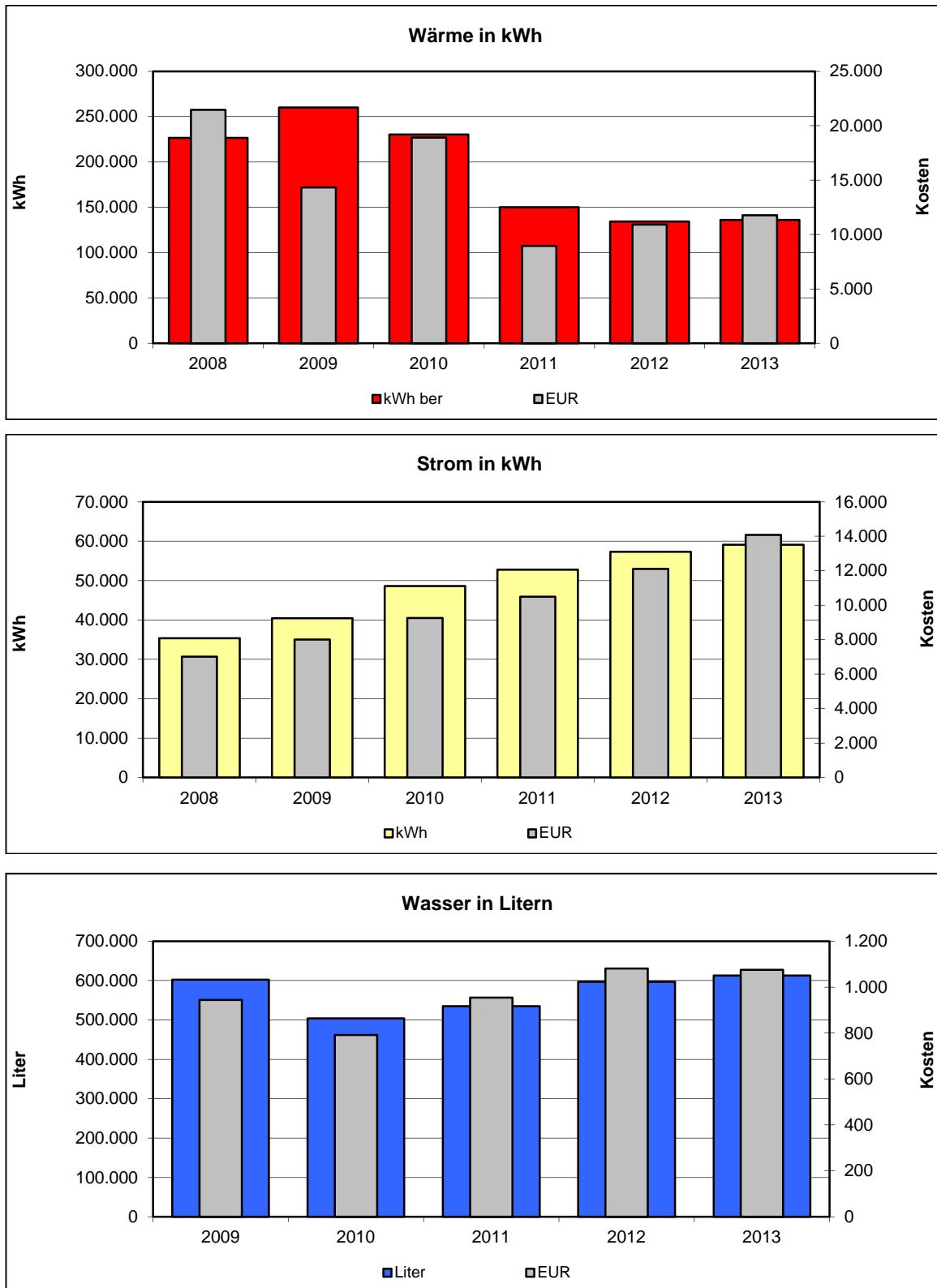
#### GGS Theodor-Fontane-Schule



## 9.48 GGS Opladen (Herzogstraße)

### • Jahreswerte 2008 – 2013

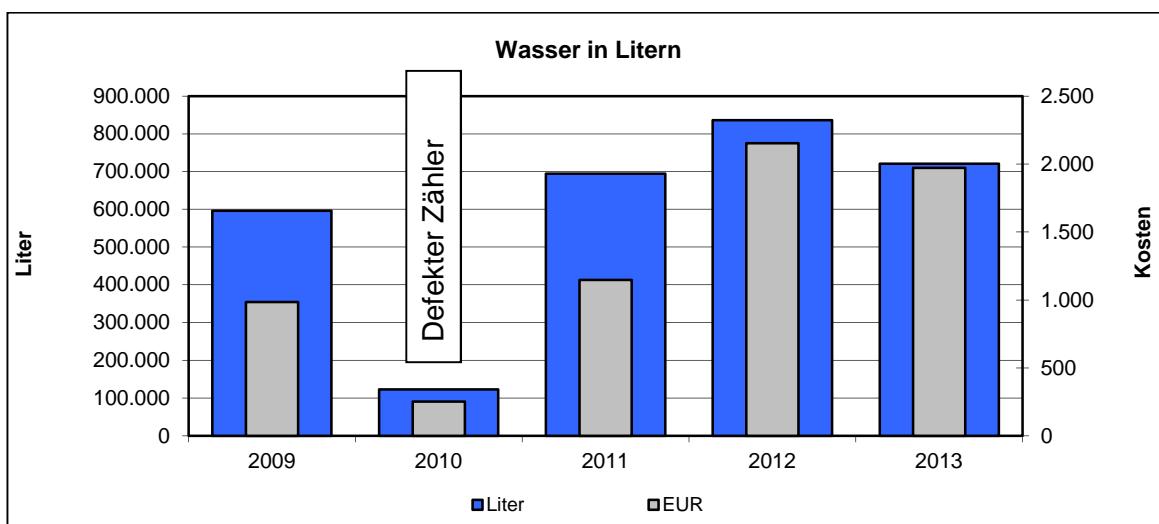
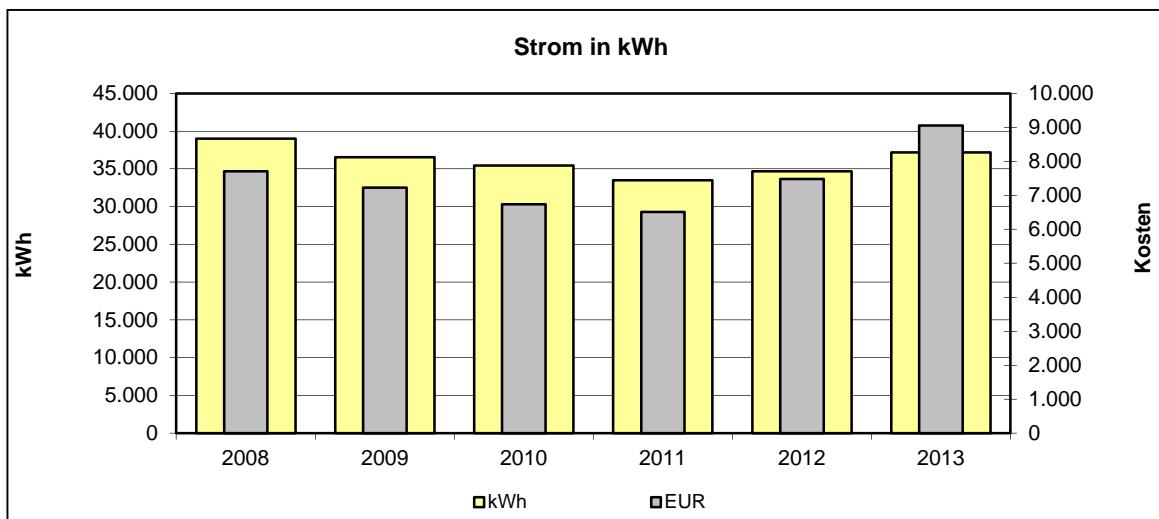
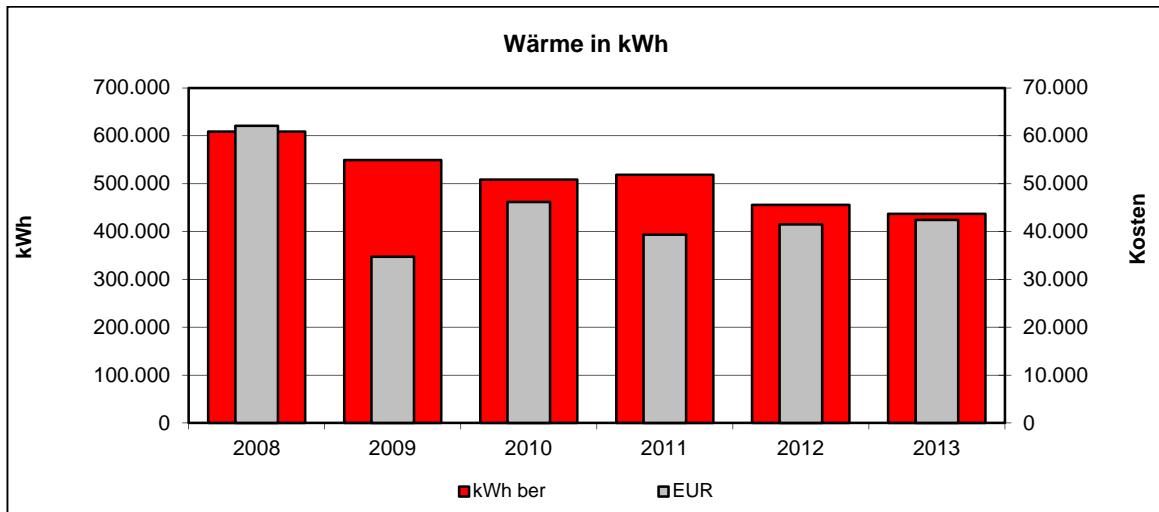
#### GGS Opladen (Herzogstraße)



## 9.49 KGS Burgweg

### • Jahreswerte 2008 – 2013

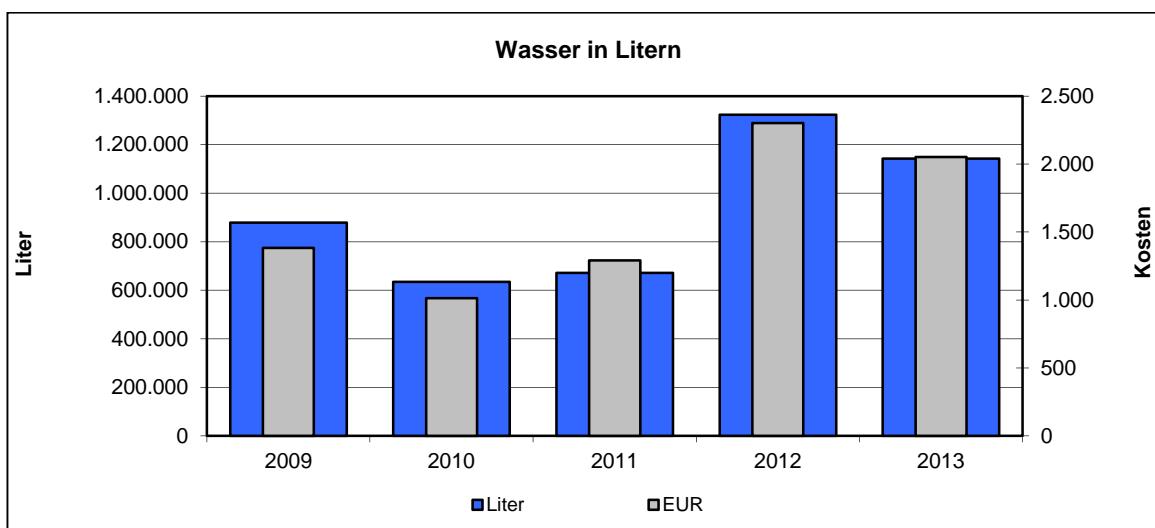
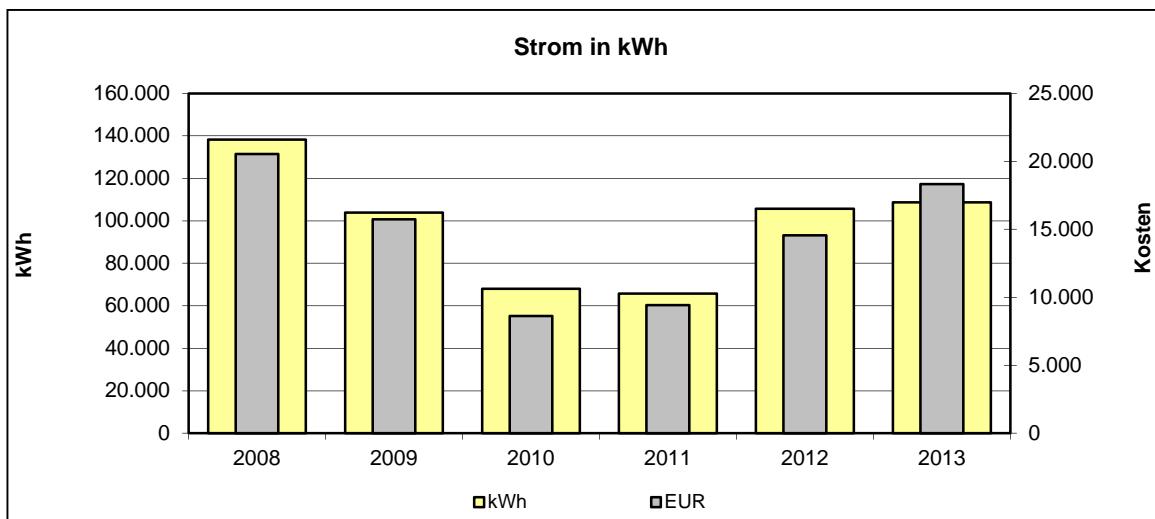
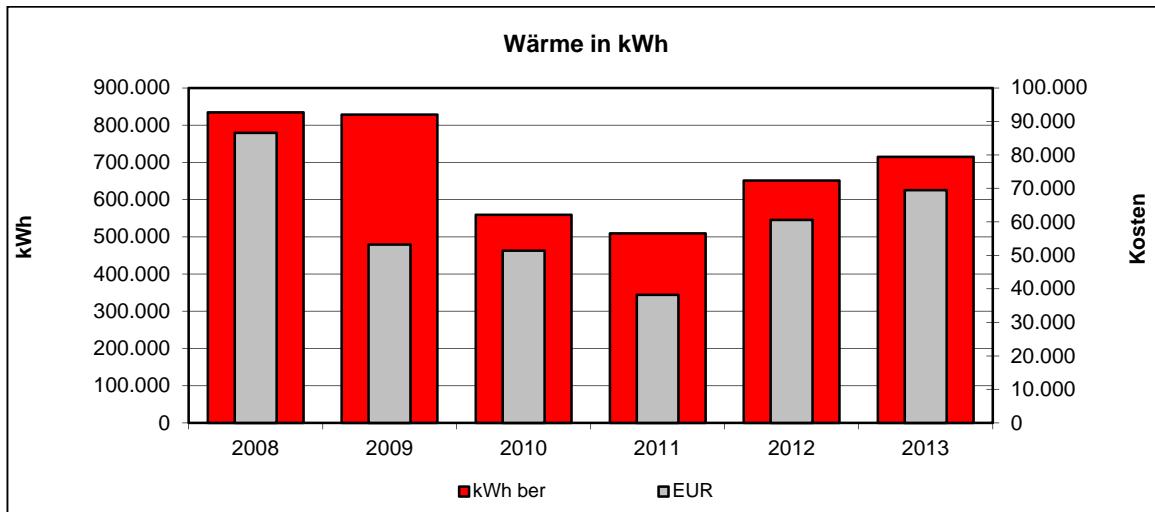
#### KGS Burgweg



## 9.50 KGS Remigiusschule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

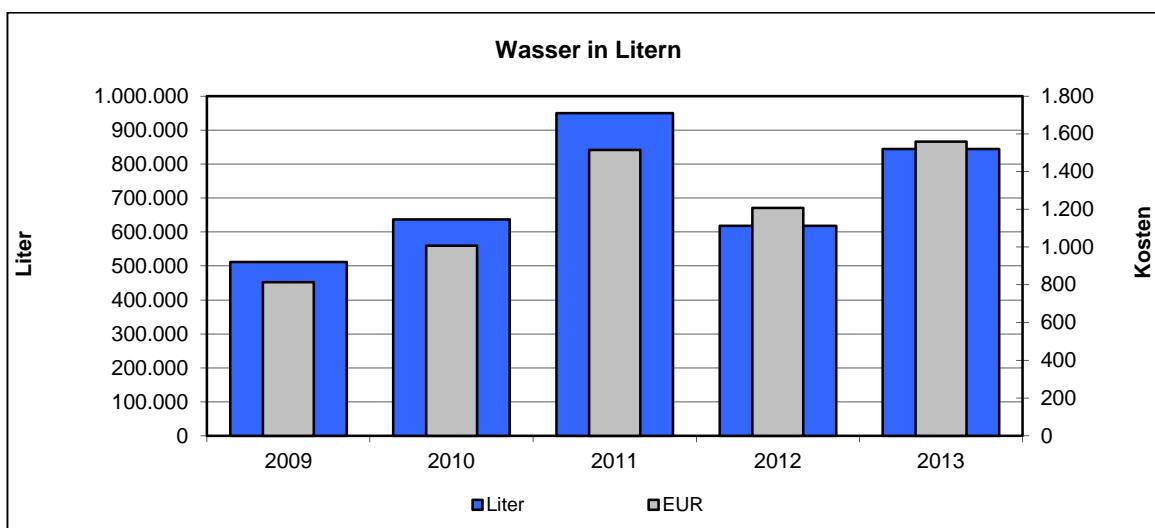
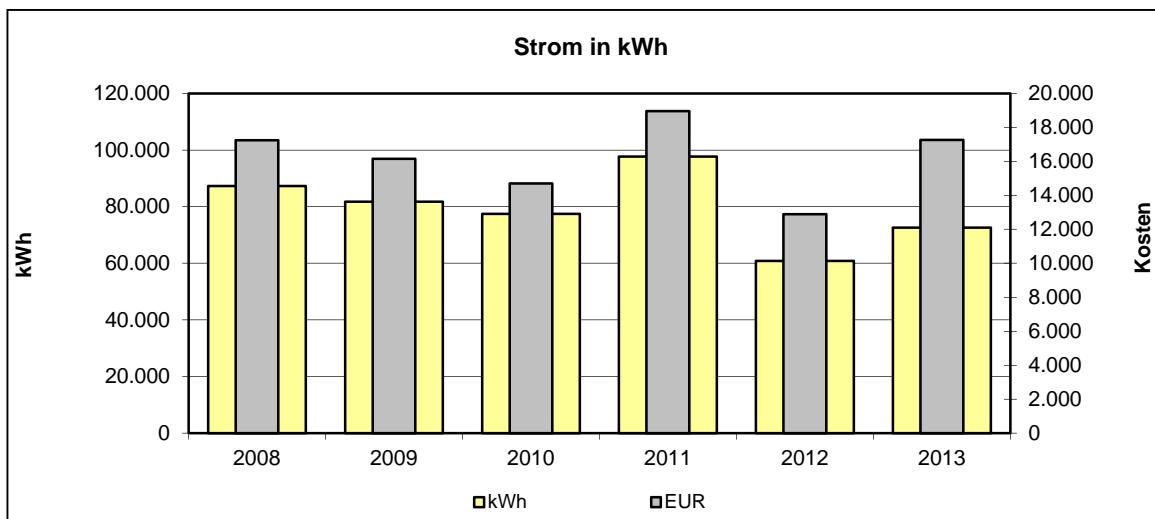
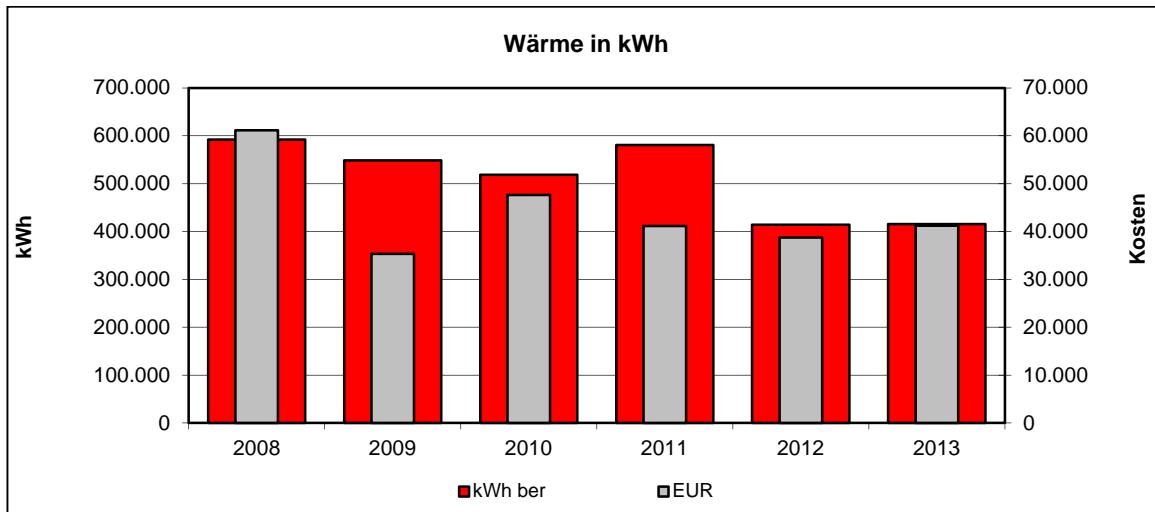
#### KGS Remigiusschule



## 9.51 KGS Thomas-Morus-Schule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

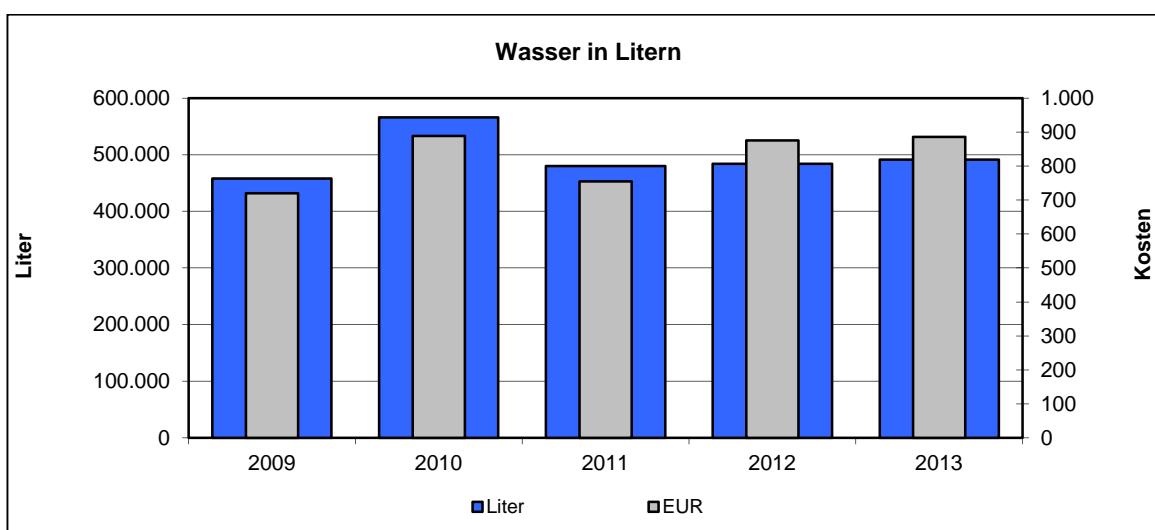
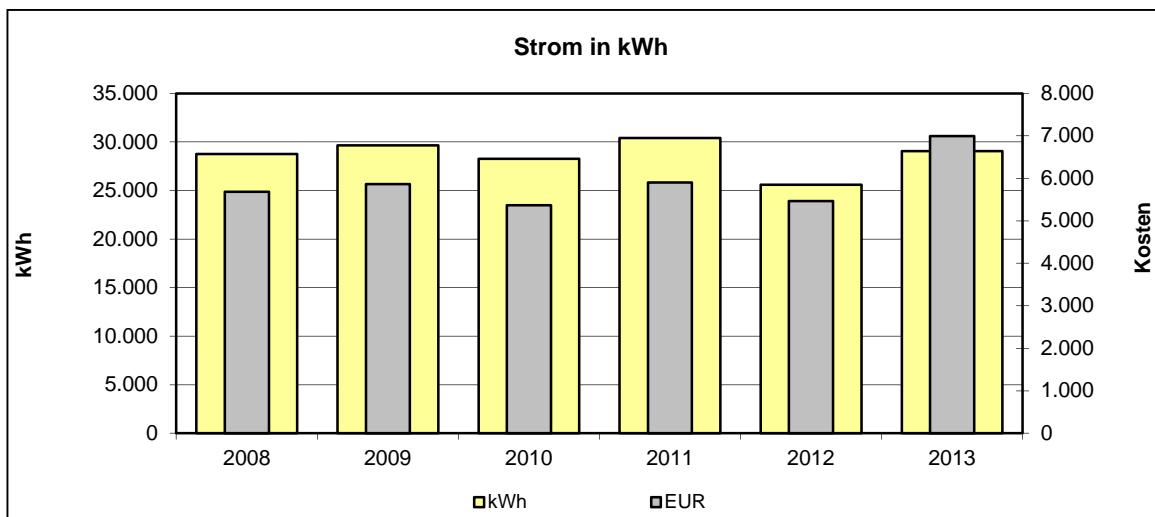
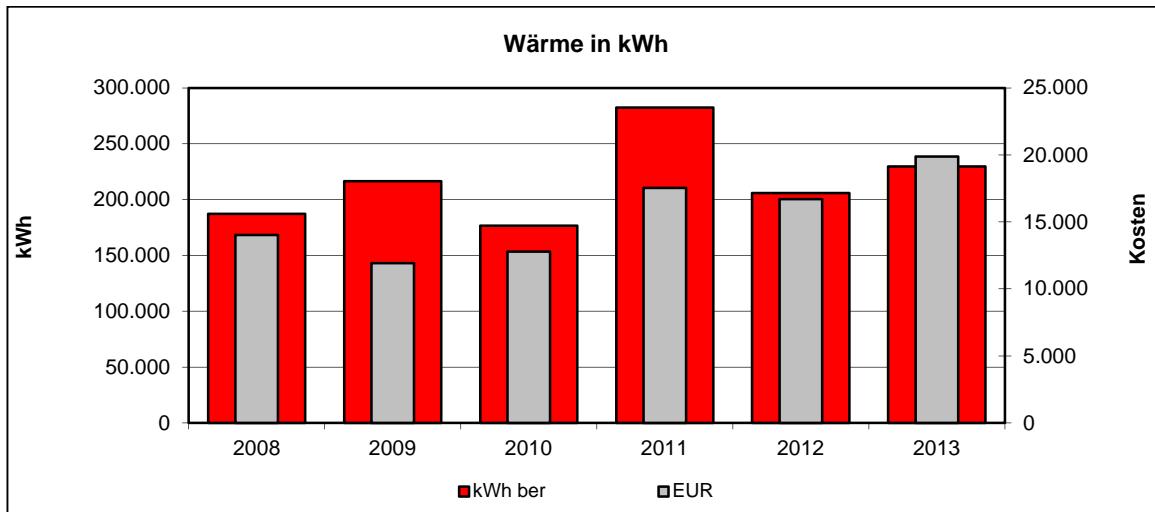
#### KGS Thomas-Morus-Schule



## 9.52 KGS Gezelin-Schule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

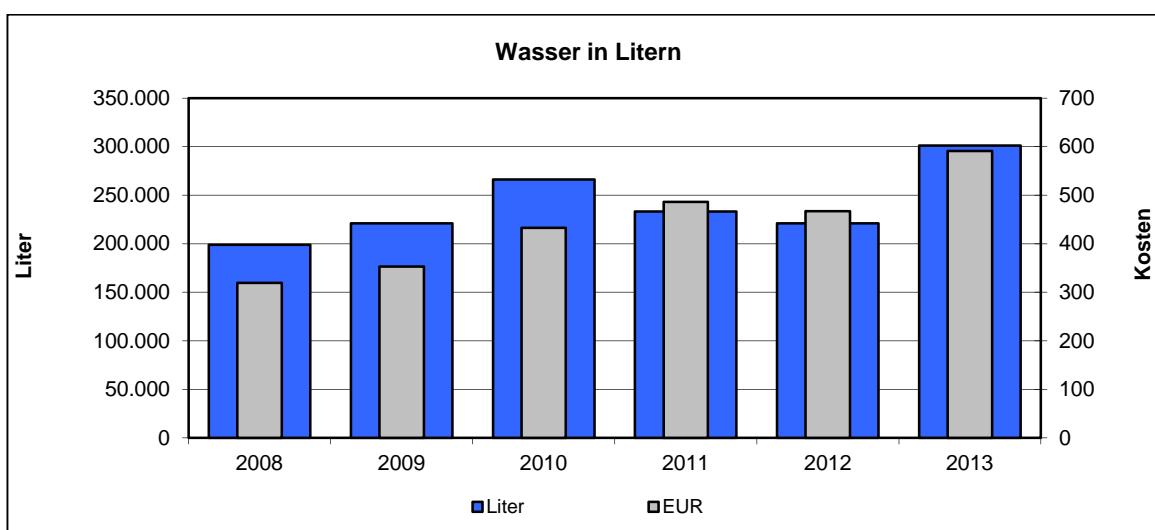
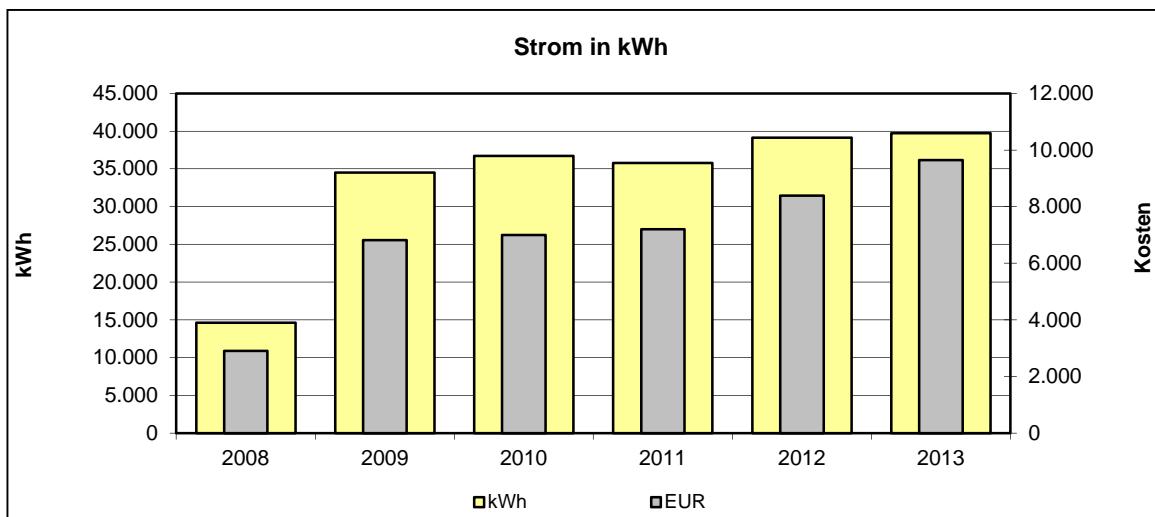
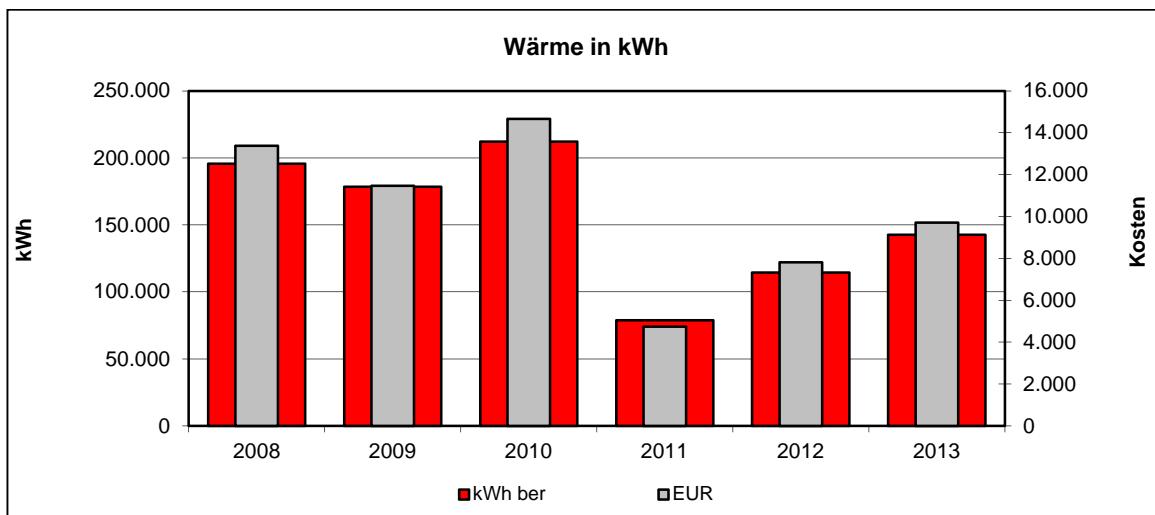
#### KGS Gezelin-Schule



## 9.53 KGS In der Wasserkühl

### • Jahreswerte 2008 – 2013

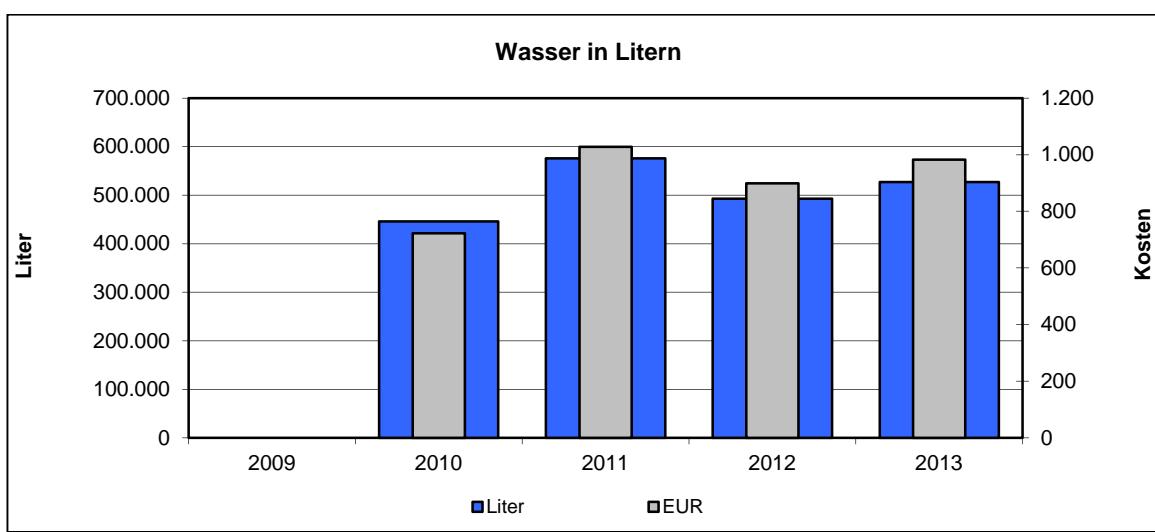
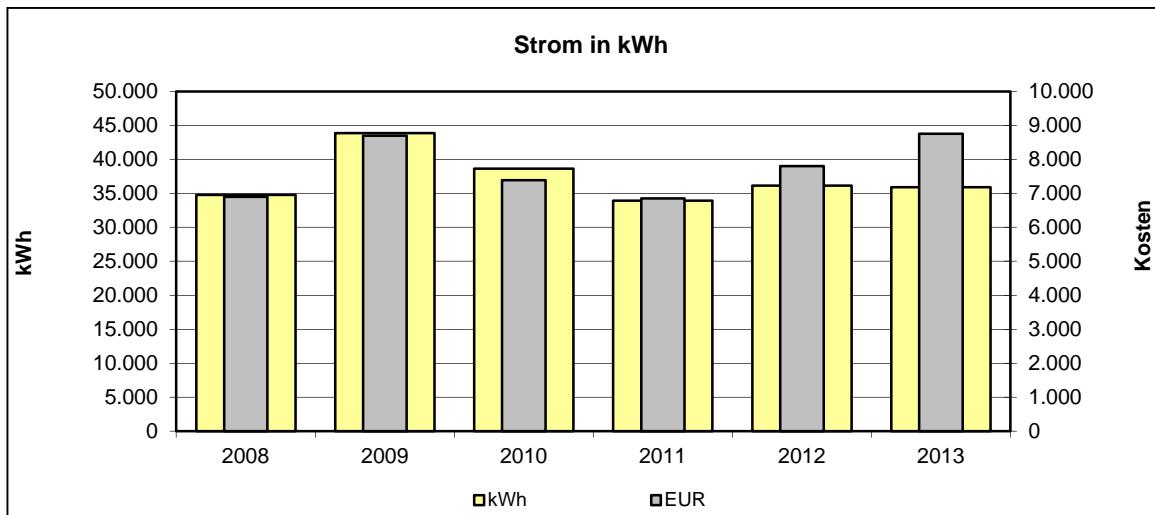
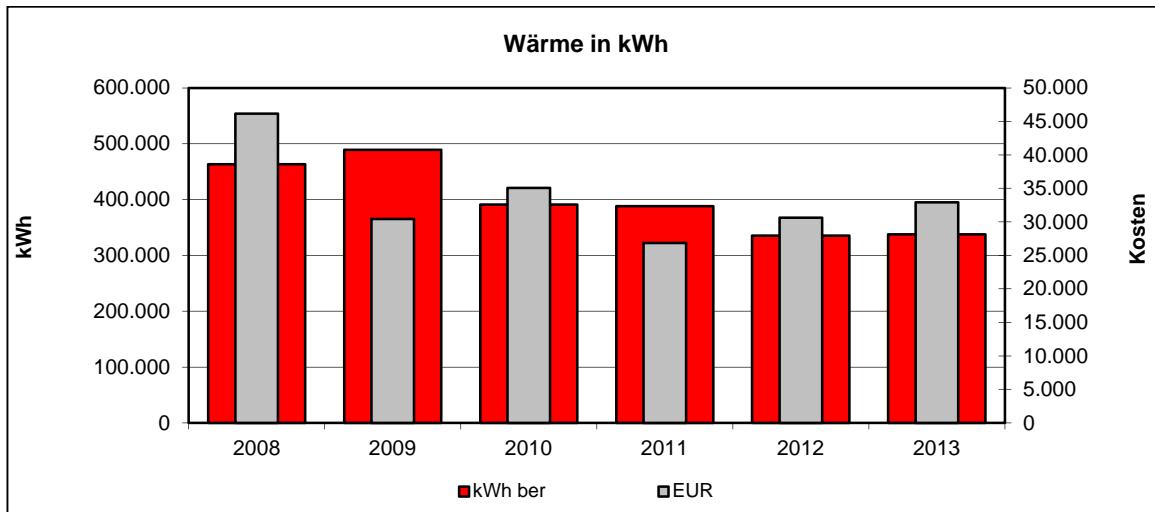
#### KGS In der Wasserkühl



## 9.54 KGS Don-Bosco-Schule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

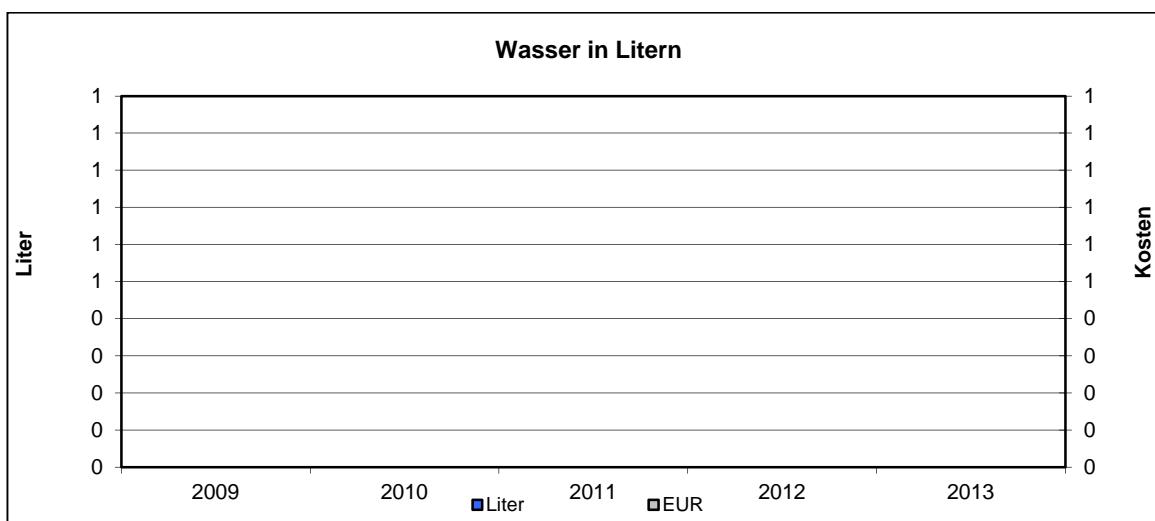
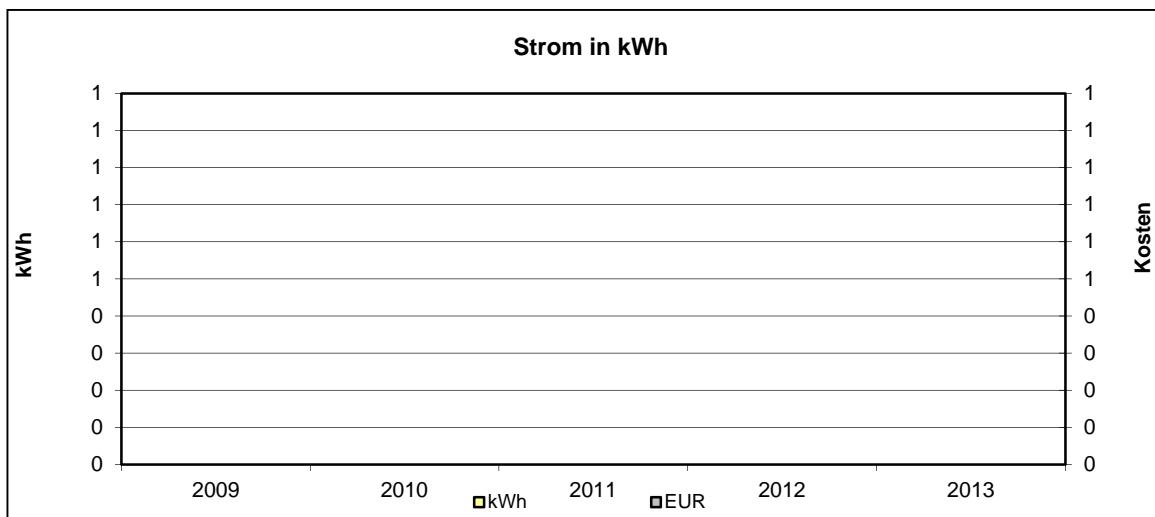
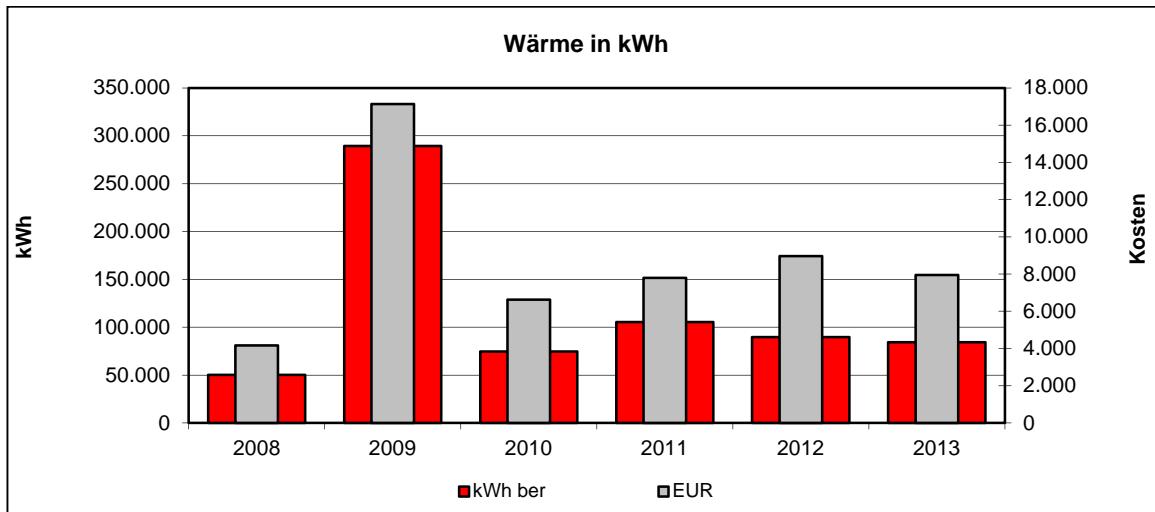
#### KGS Don-Bosco-Schule



## 9.55 Feuerwache Löschzug Atzlenbacher Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

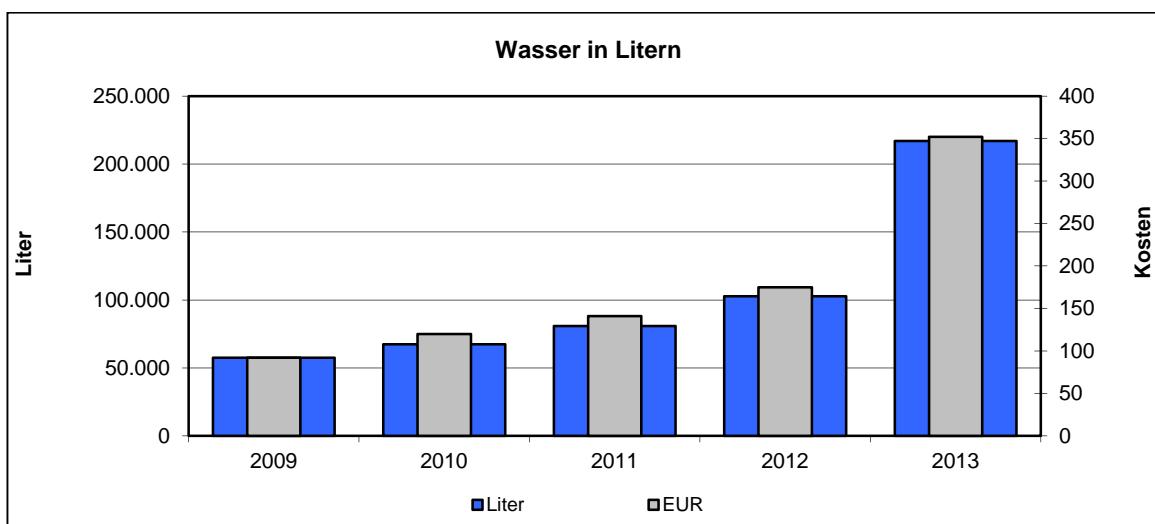
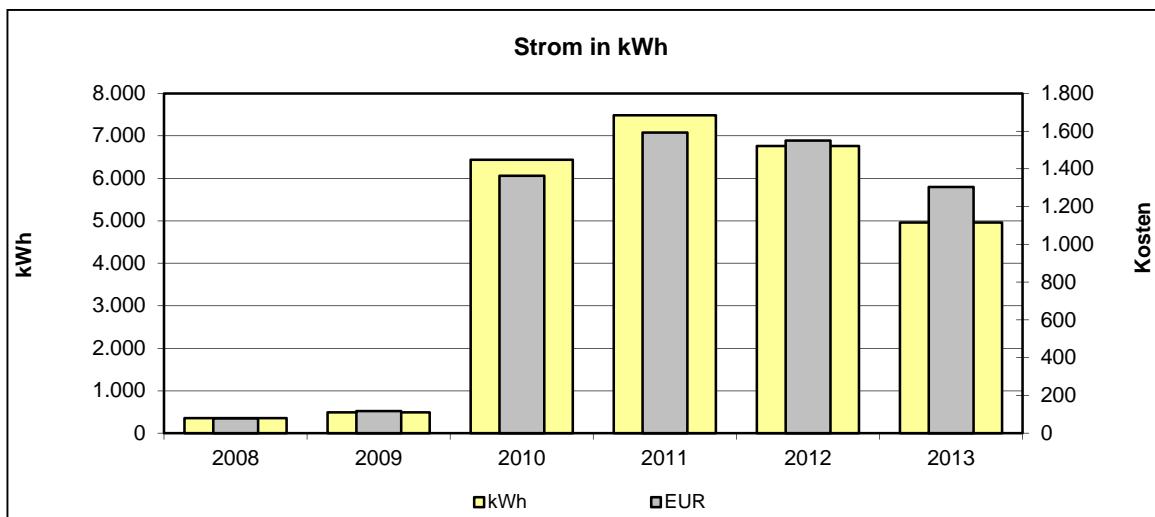
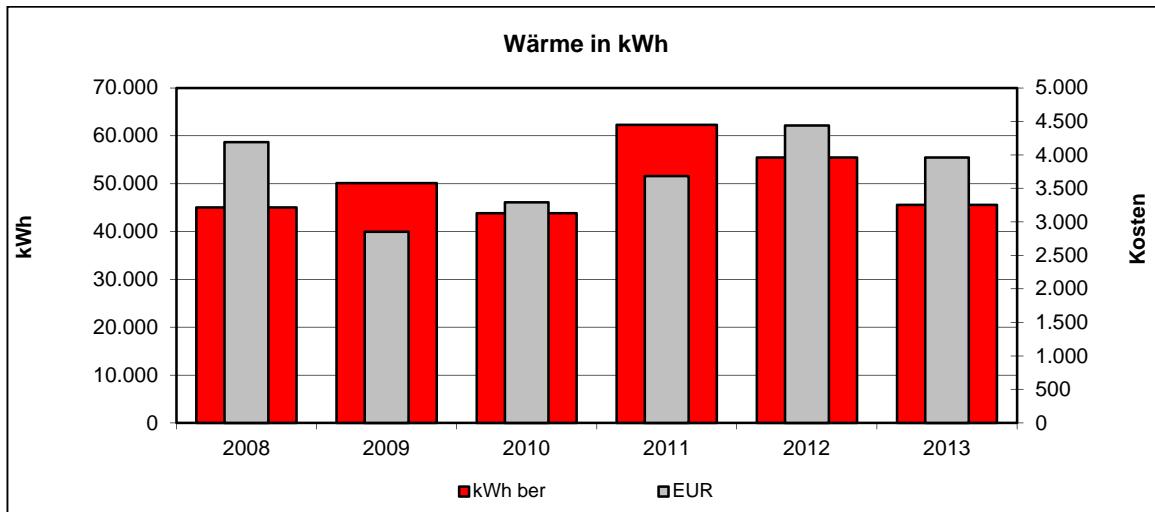
#### Feuerwache Löschzug Atzlenbacher Straße



## 9.56 Feuerwache Löschzug Im Steinfeld

### • Jahreswerte 2008 – 2013

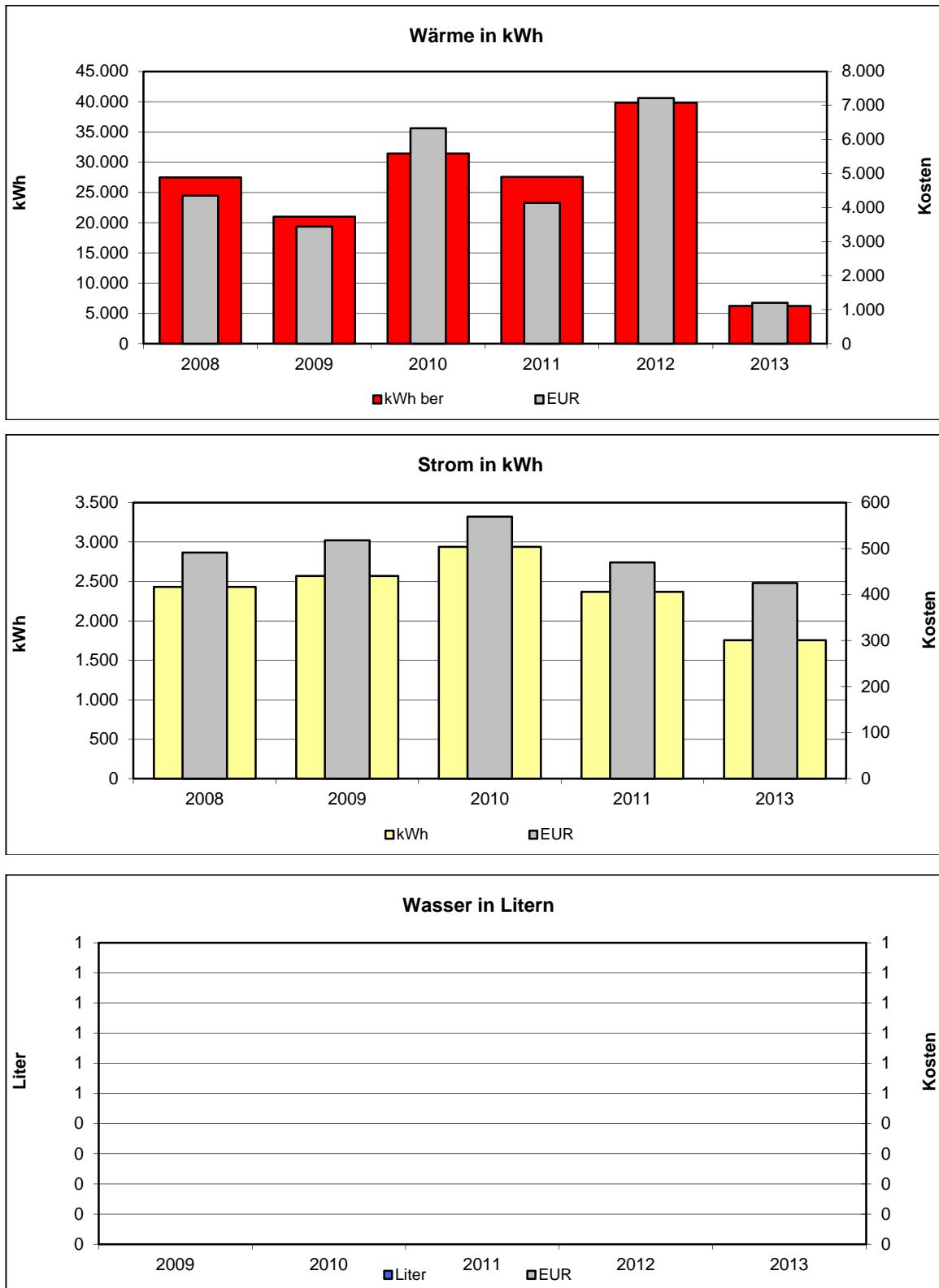
#### Feuerwache Löschzug Im Steinfeld



## 9.57 Feuerwache Löschzug Krummer Weg

### • Jahreswerte 2008 – 2013

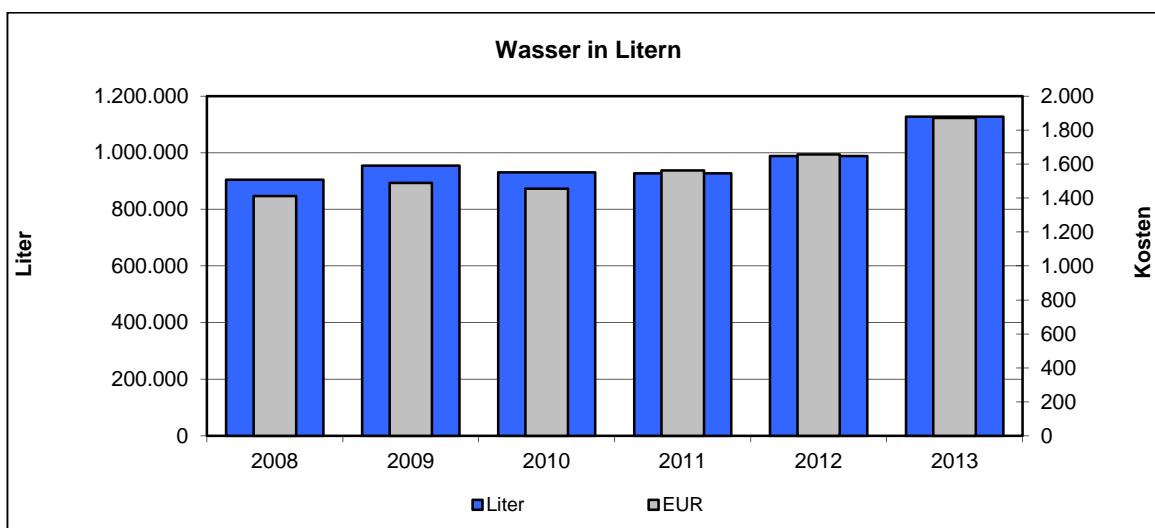
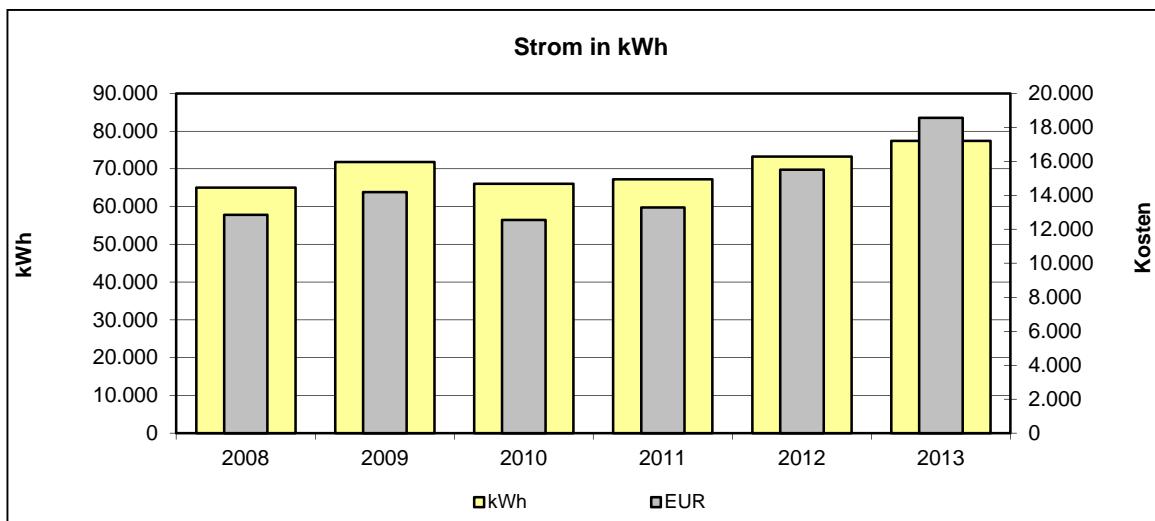
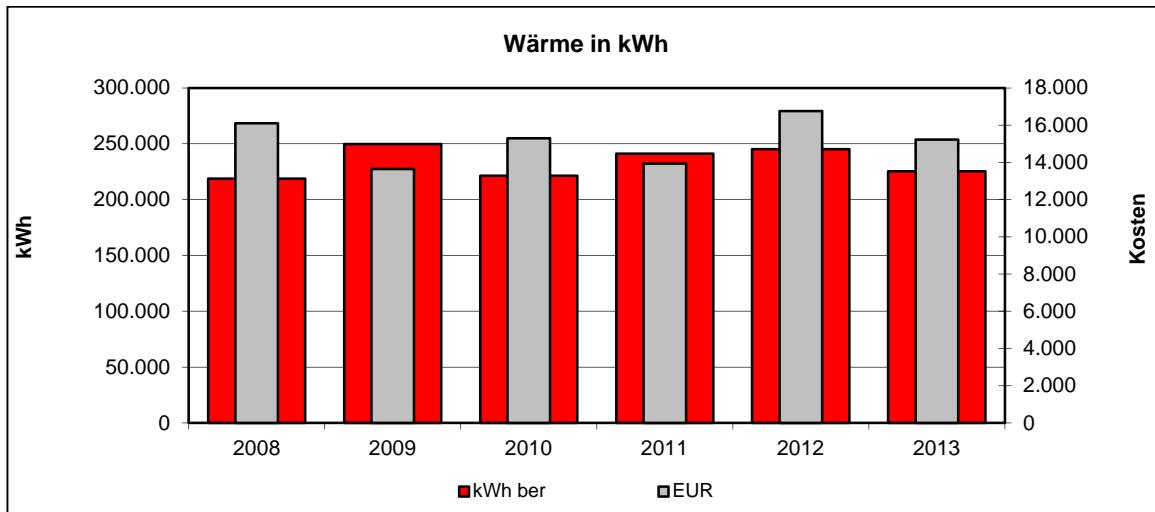
#### Feuerwache Löschzug Krummer Weg



## 9.58 Feuerwehr Wache Nord

### • Jahreswerte 2008 – 2013

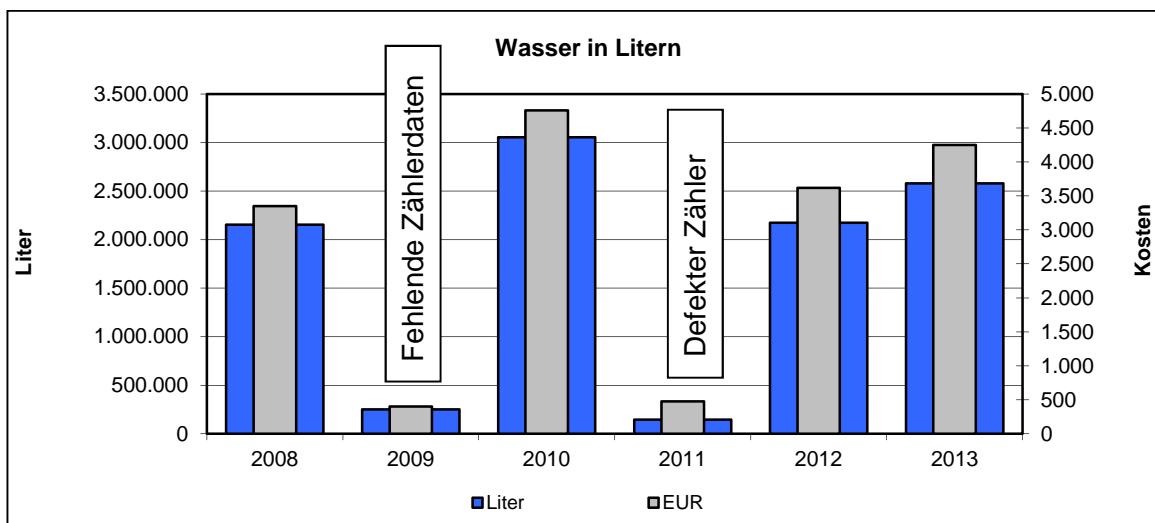
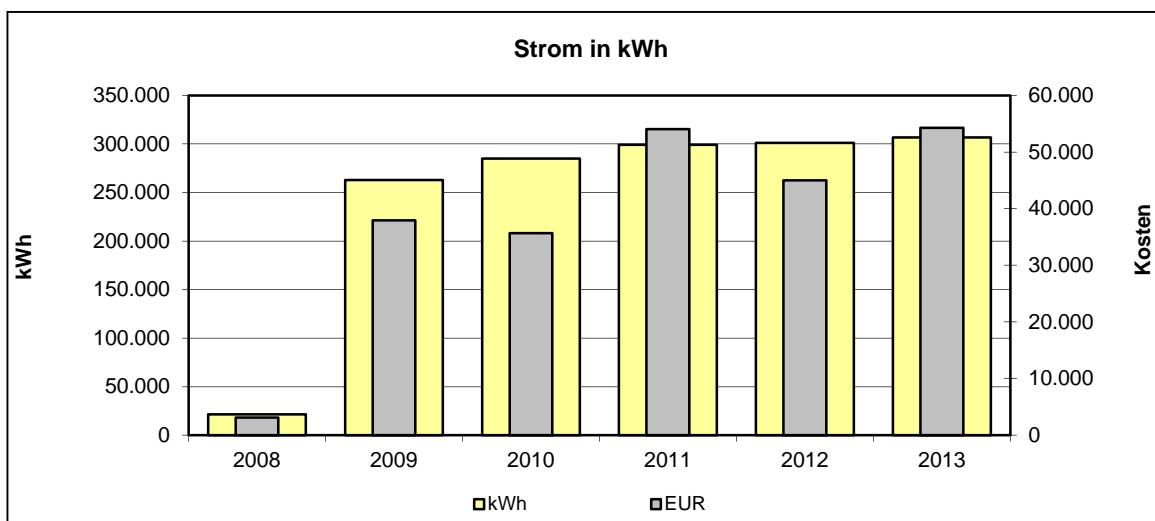
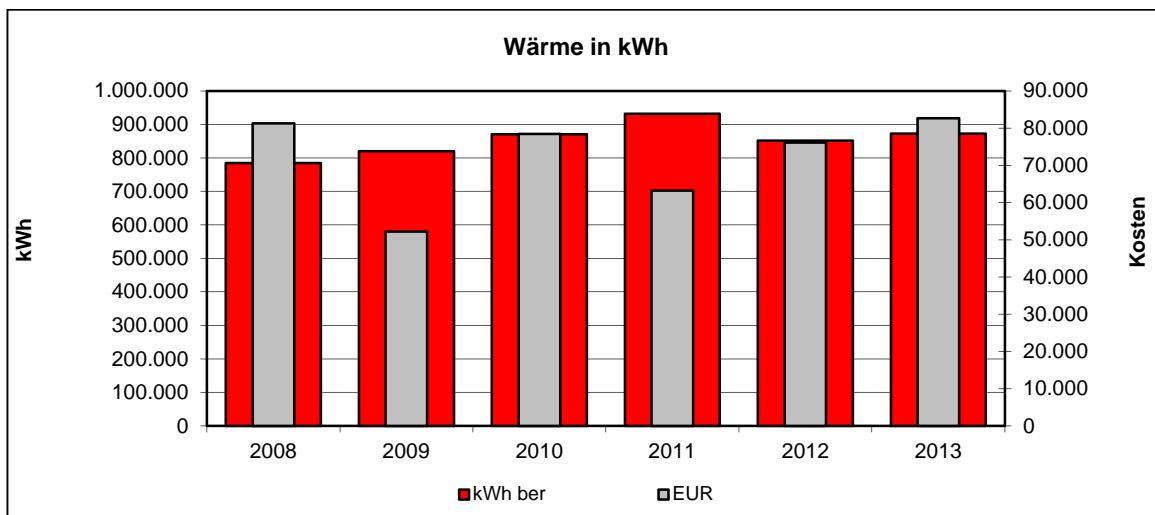
#### Feuerwehr Wache Nord



## 9.59 Feuerwehr Wache Süd

### • Jahreswerte 2008 – 2013

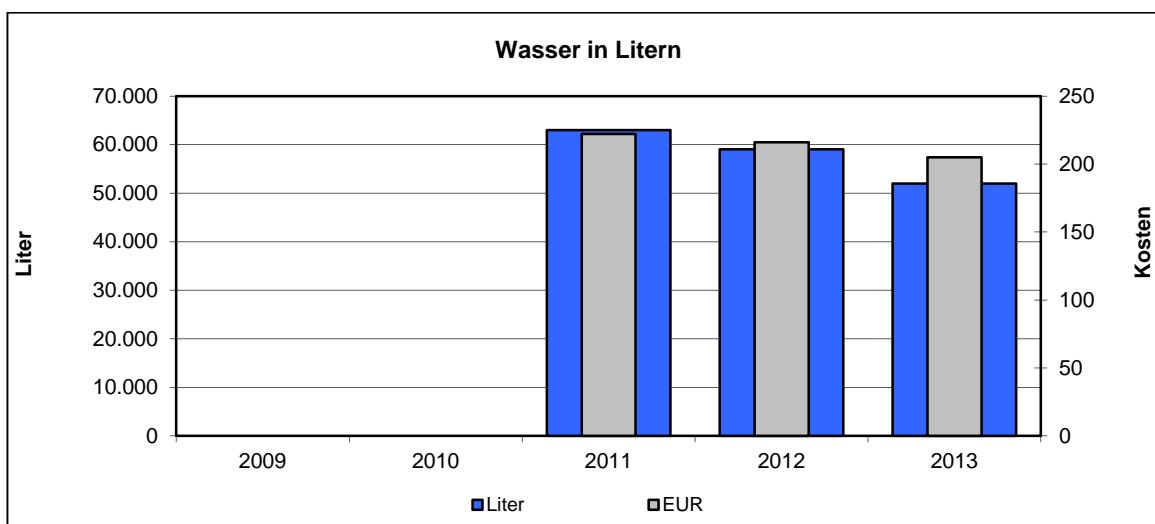
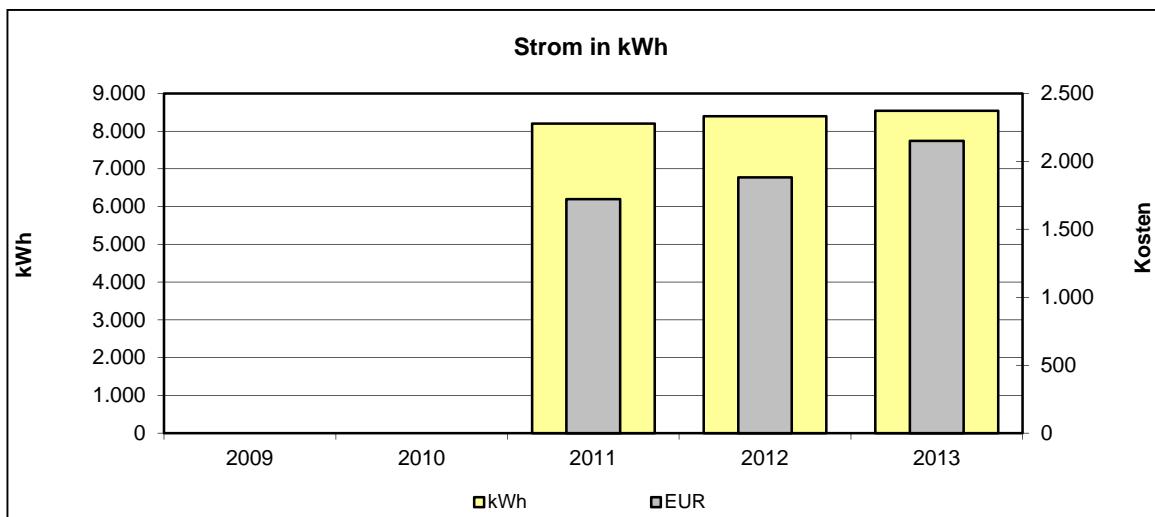
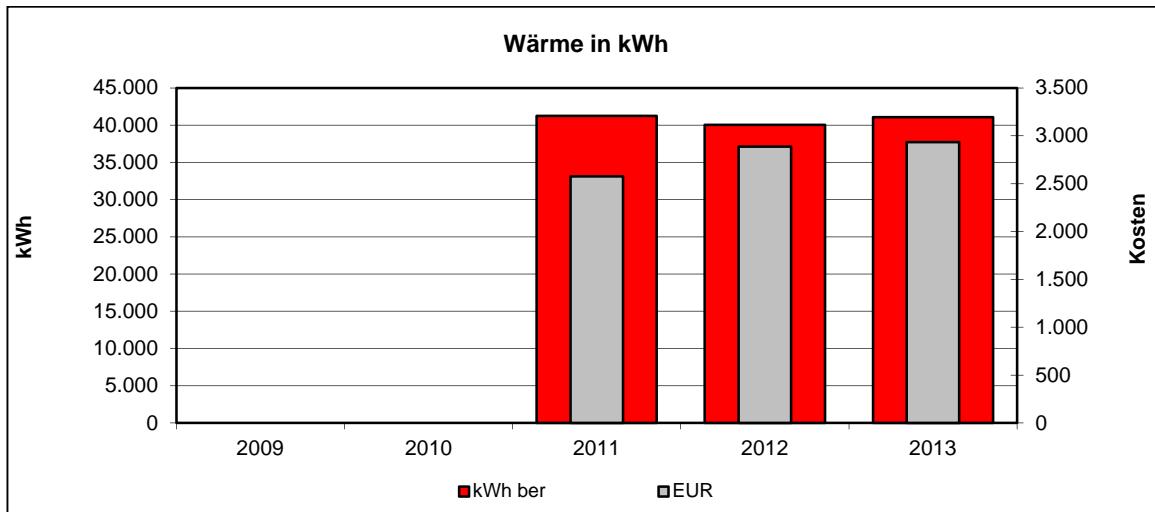
#### Feuerwehr Wache Süd



## 9.60 Jugendhaus Felderstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

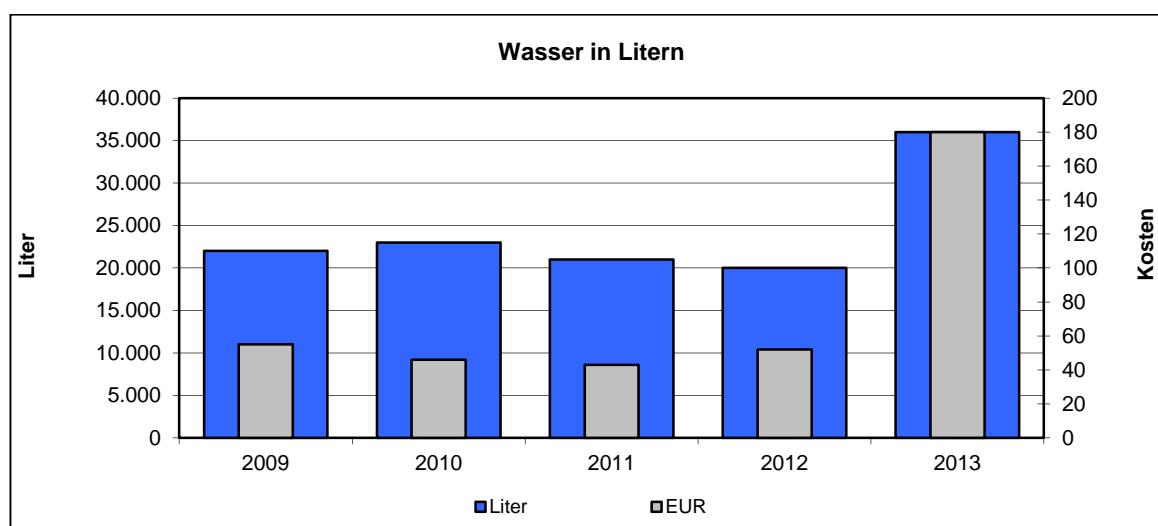
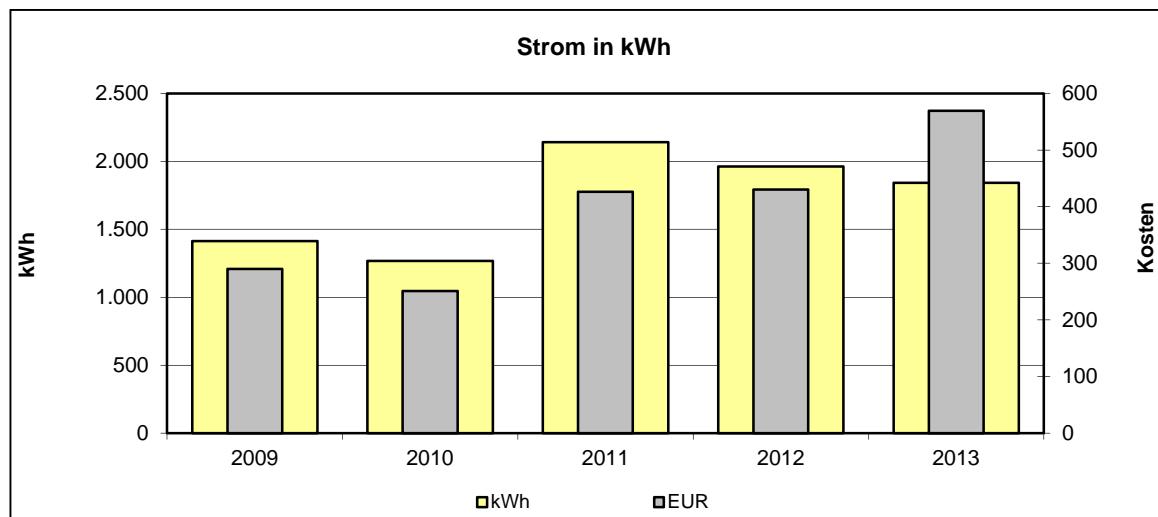
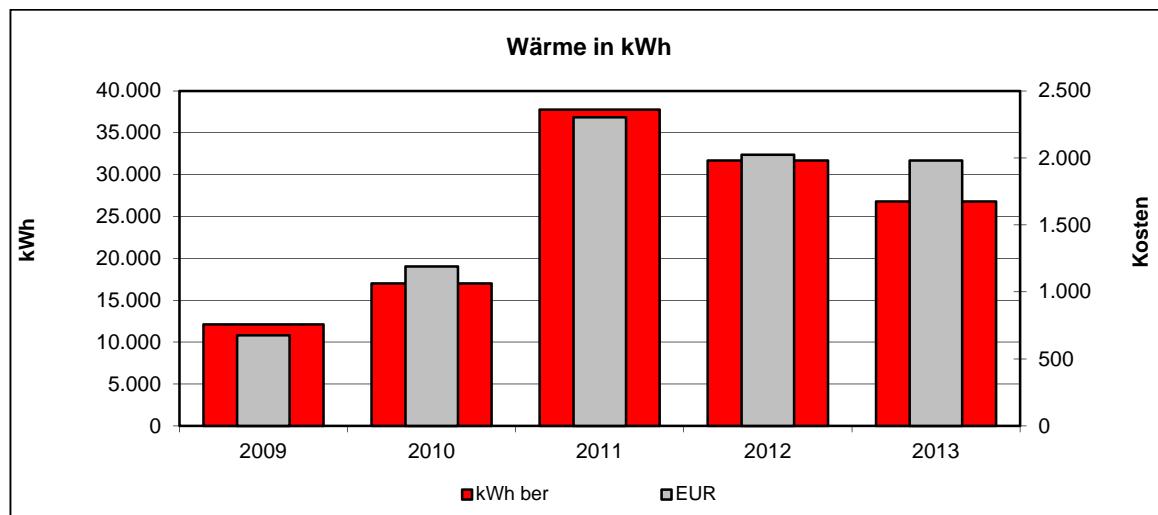
#### Jugendhaus Felderstraße



## 9.61 Jugendverkehrsschule

### • Jahreswerte 2008 – 2013

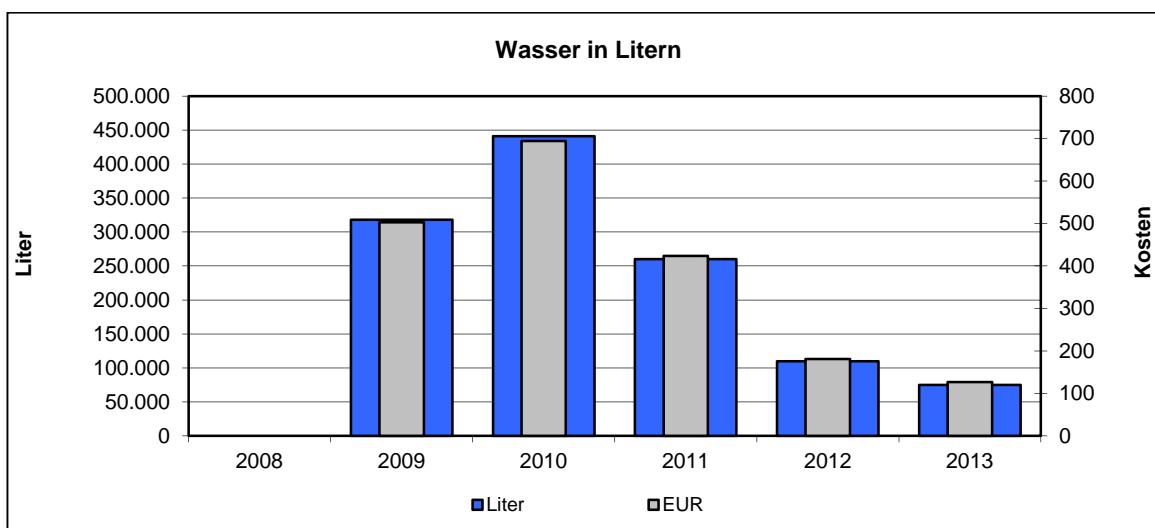
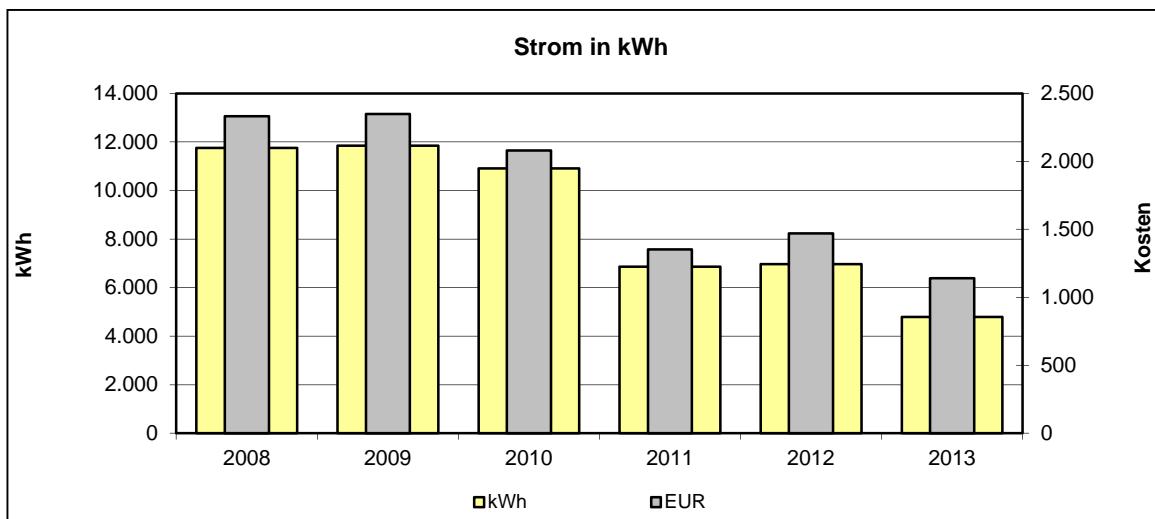
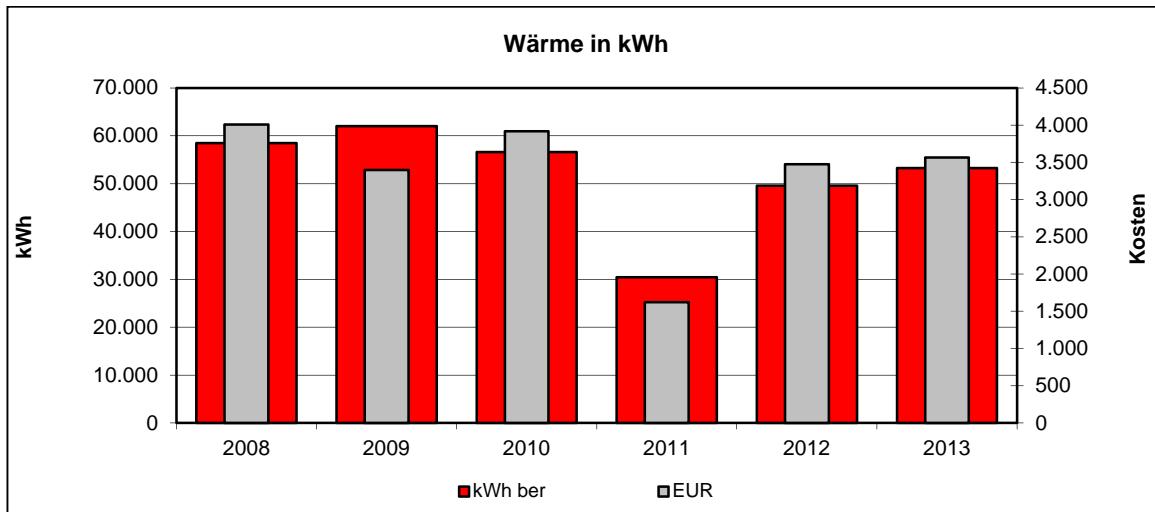
#### Jugendverkehrsschule



## 9.62 JuHaus Kolberger Str 95

### • Jahreswerte 2008 – 2013

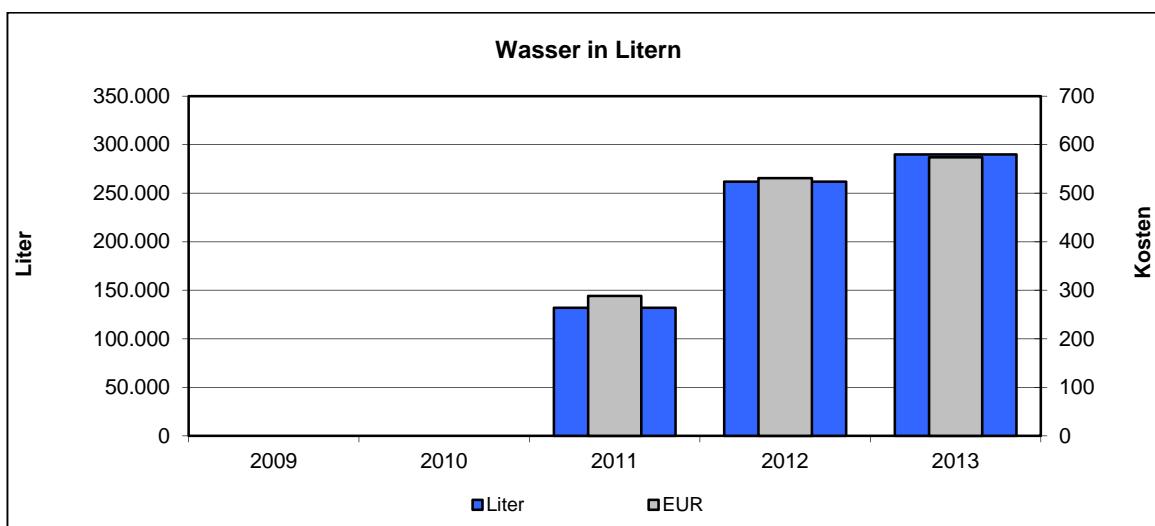
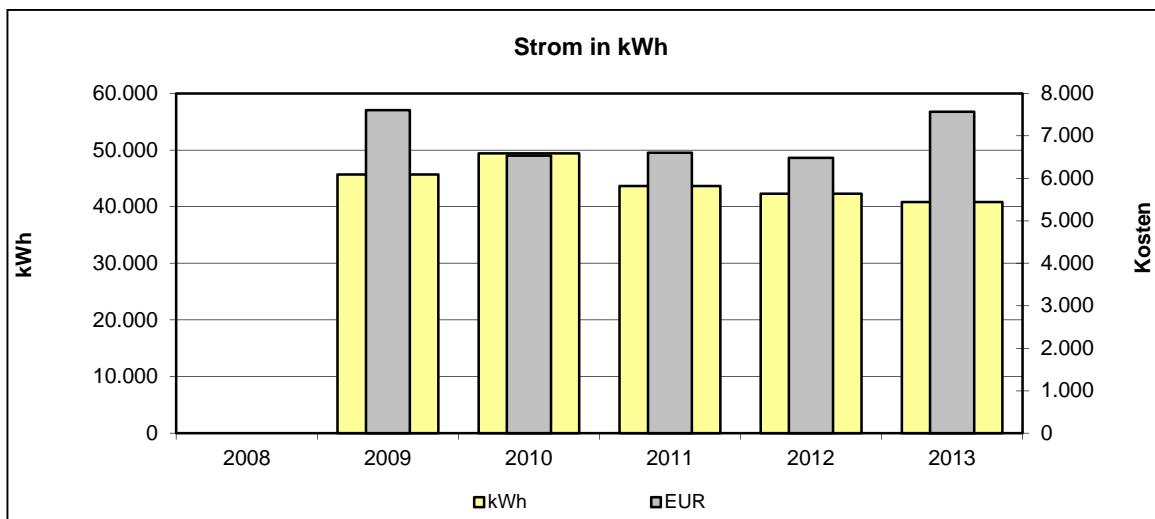
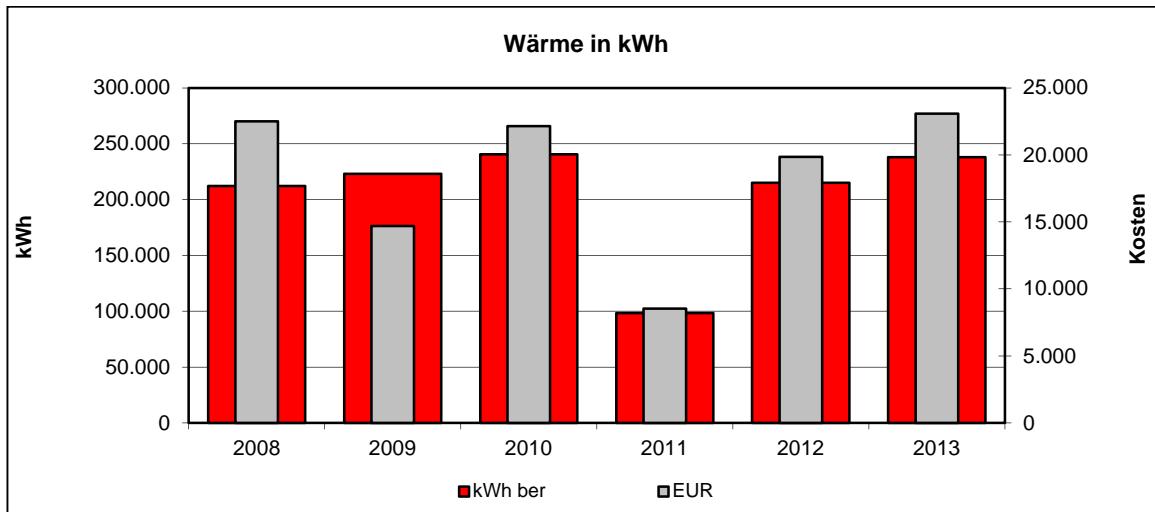
#### JuHaus Kolberger Str 95



## 9.63 JuHaus Lindenhof

### • Jahreswerte 2008 – 2013

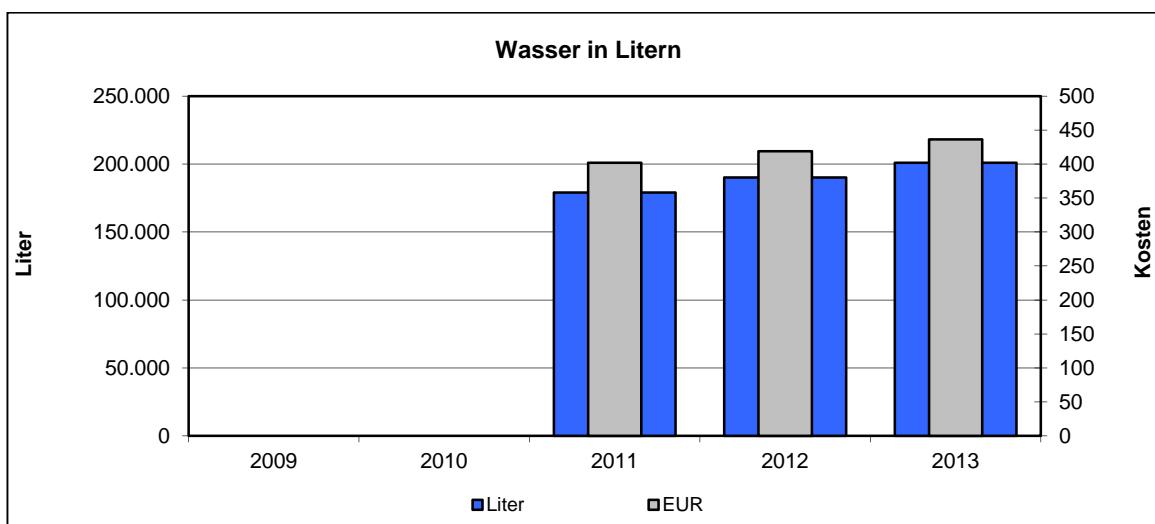
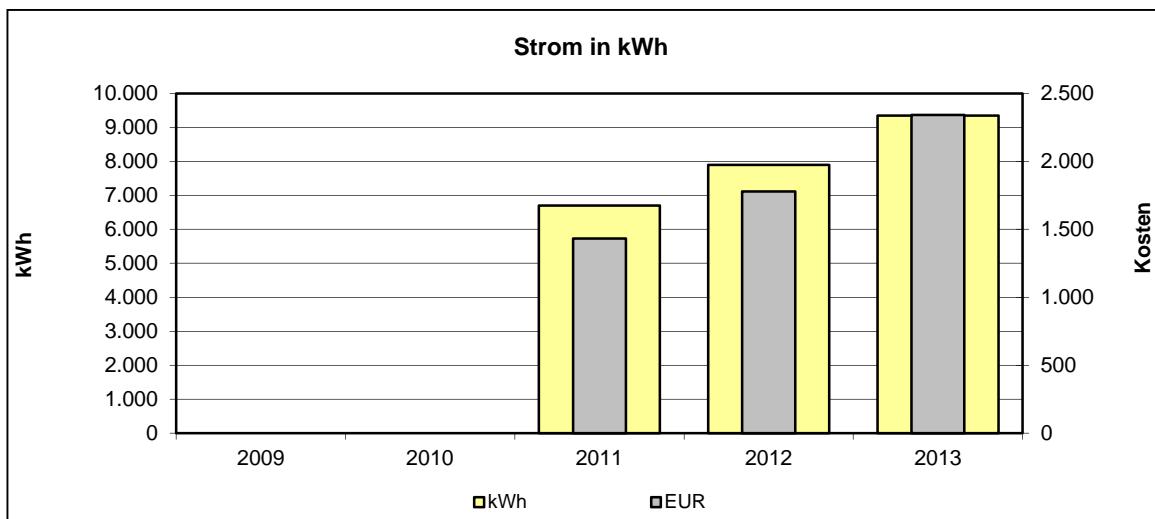
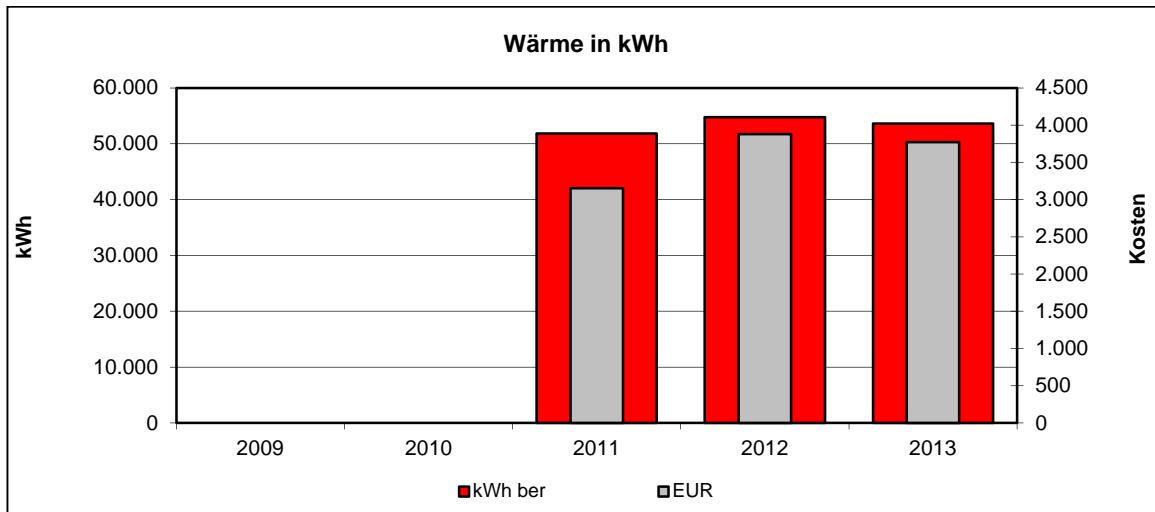
#### JuHaus Lindenhof



## 9.64 KiTa Adalbert-Stifter-Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

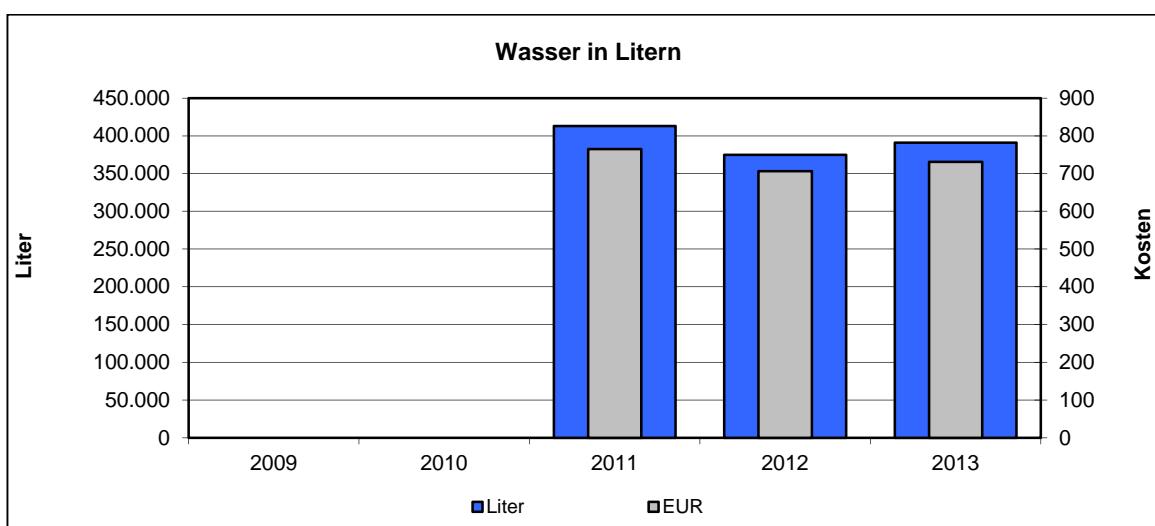
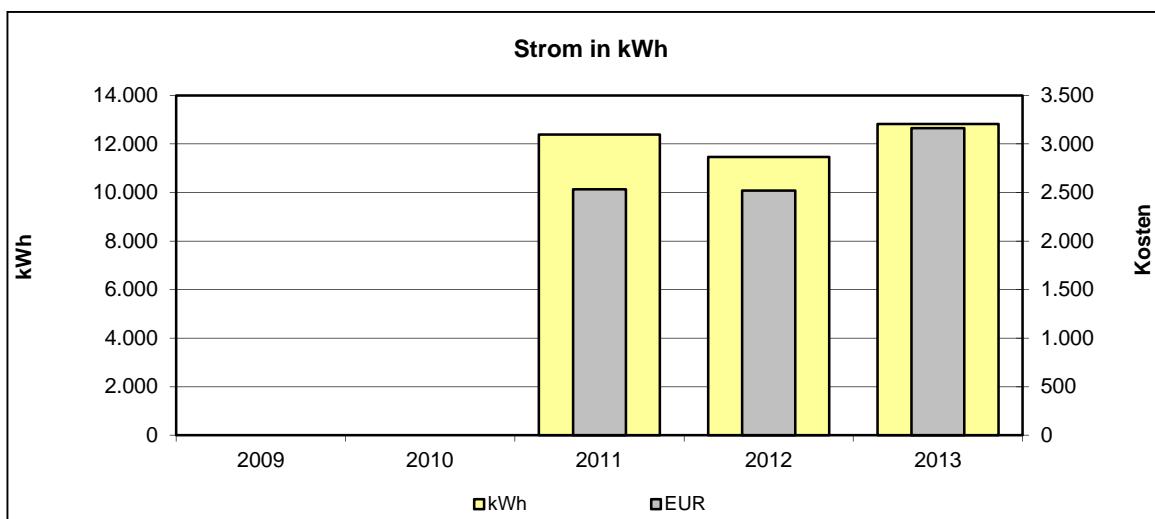
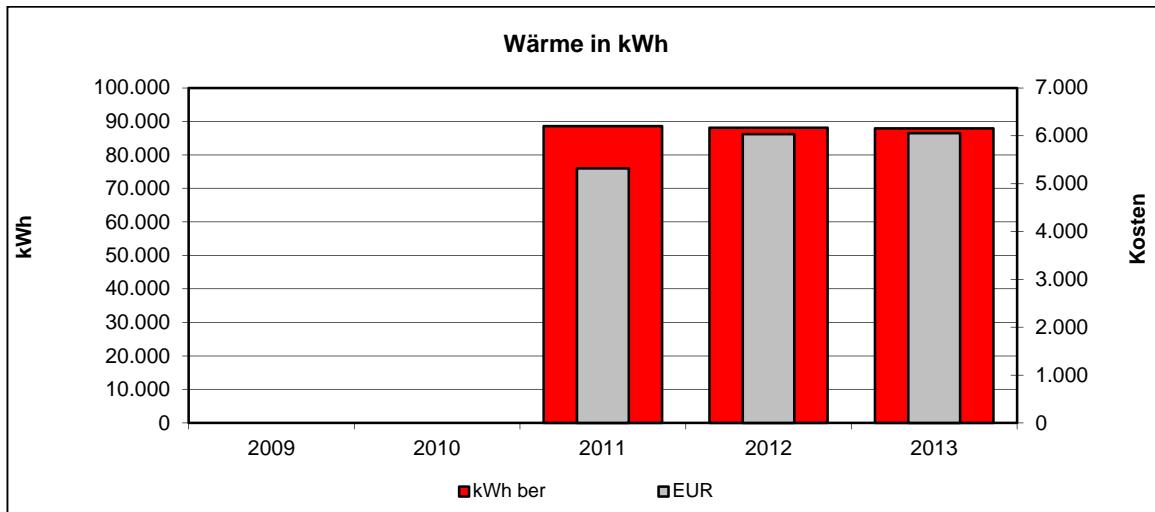
#### KiTa Adalbert-Stifter-Straße



## 9.65 KiTa Am Quettinger Feld

### • Jahreswerte 2008 – 2013

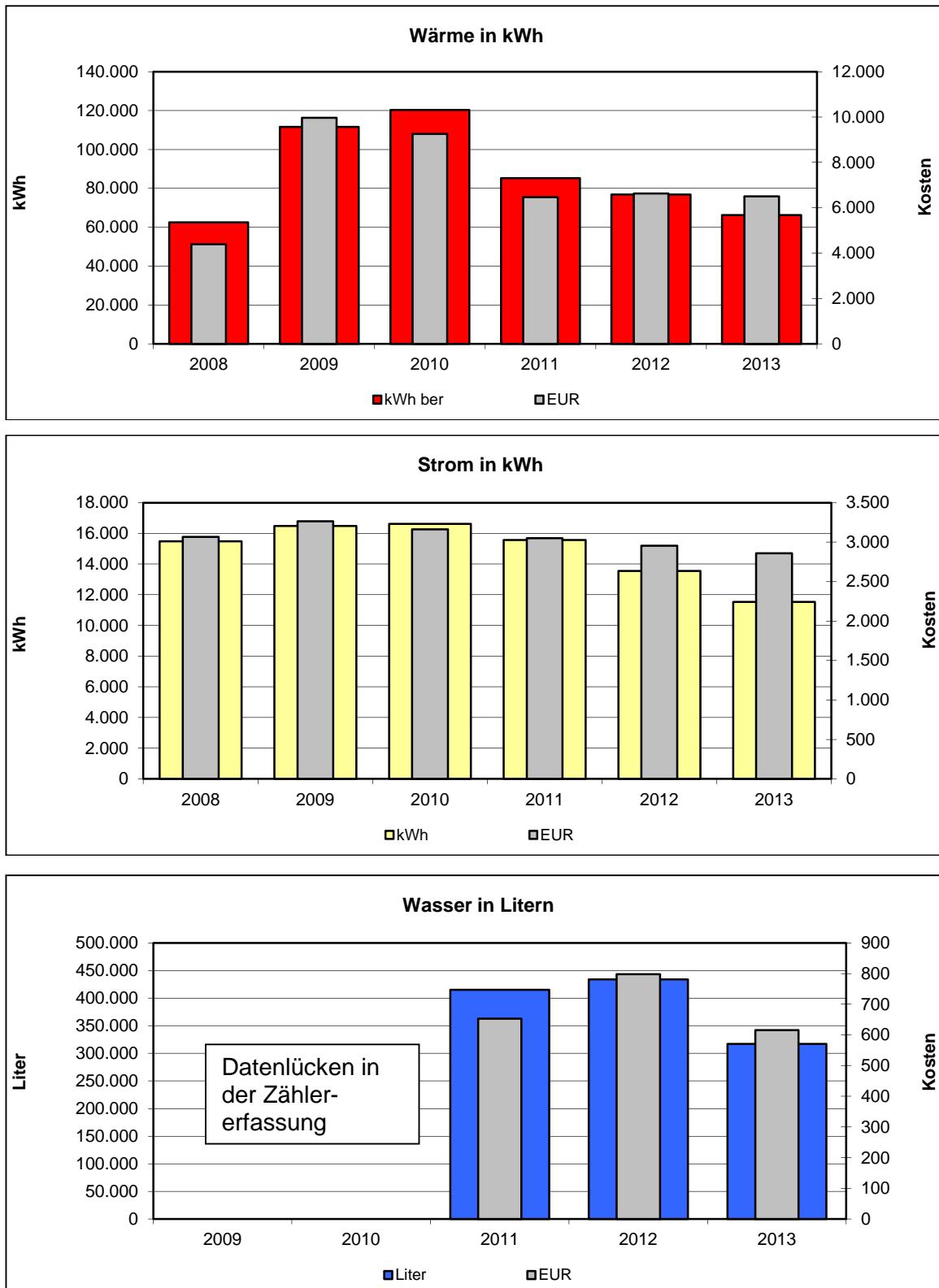
#### KiTa Am Quettinger Feld



## 9.66 KiTa Am Stadtpark

### • Jahreswerte 2008 – 2013

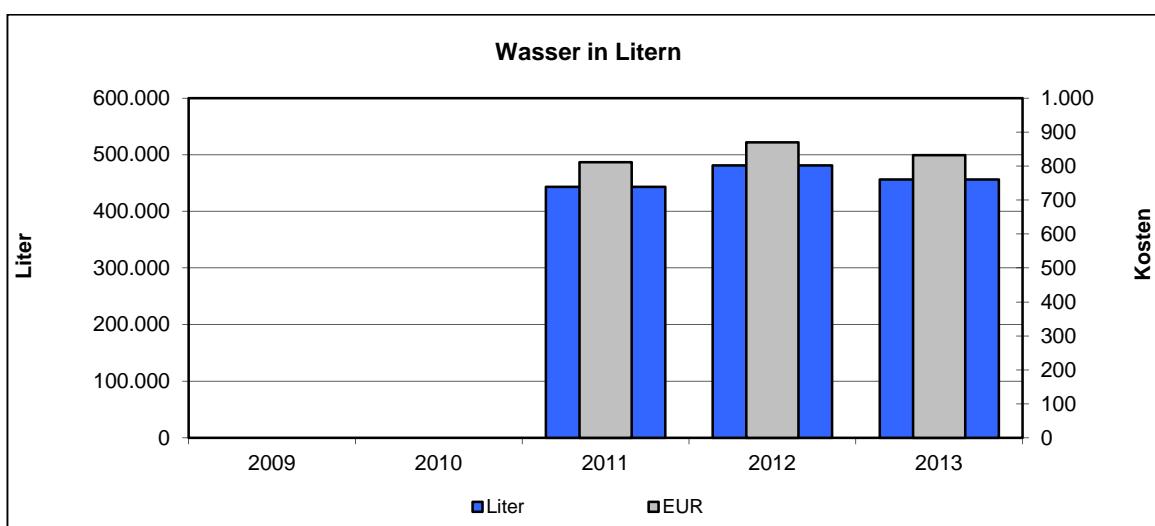
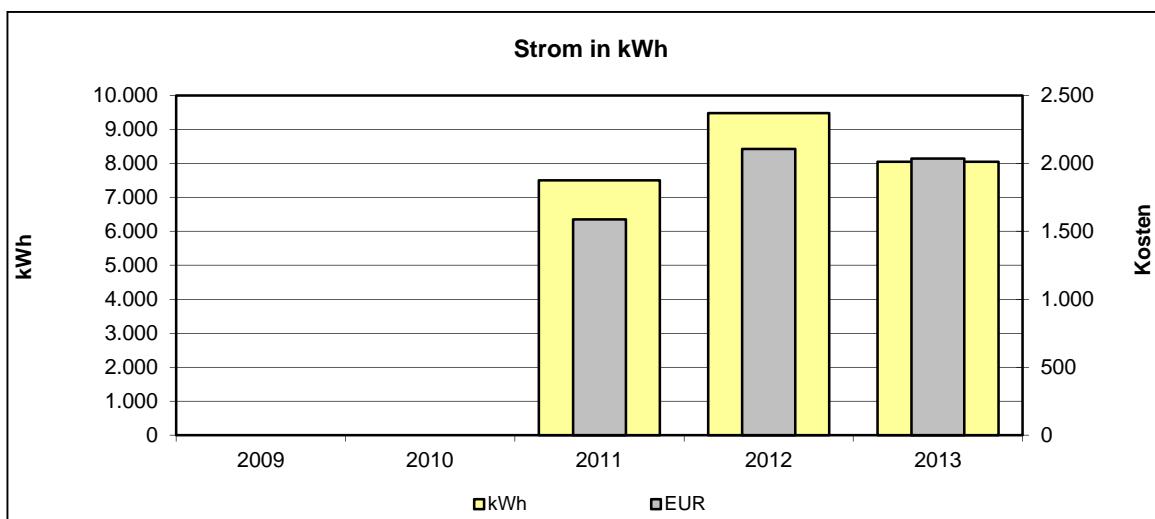
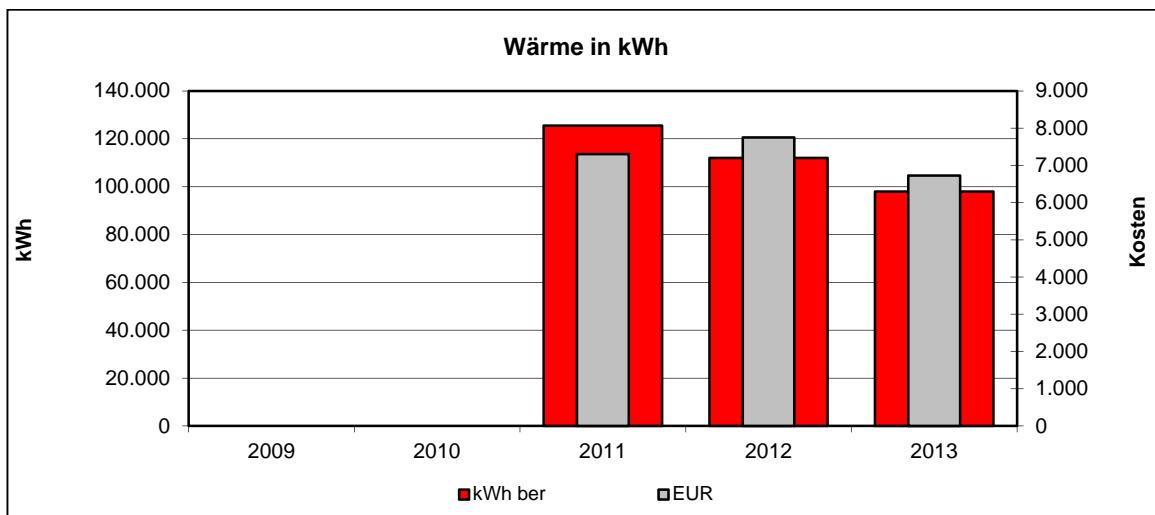
#### KiTa Am Stadtpark



## 9.67 KiTa Am Telegraf

### • Jahreswerte 2008 – 2013

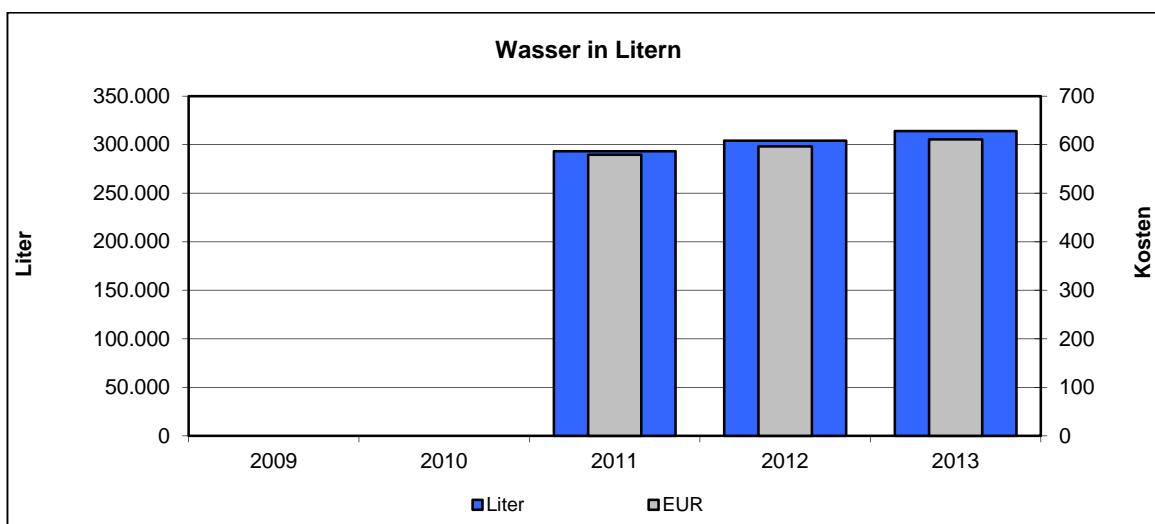
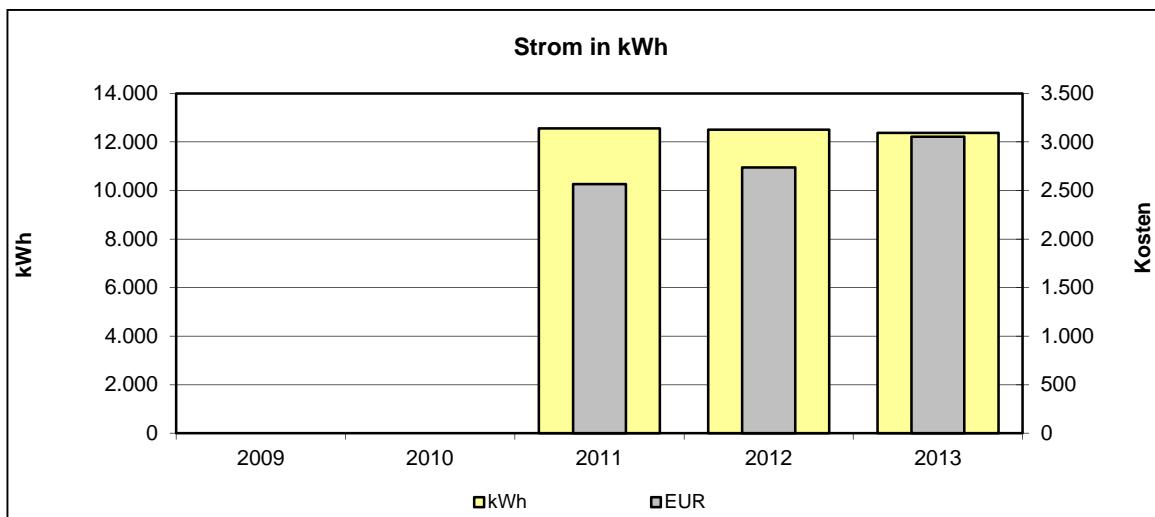
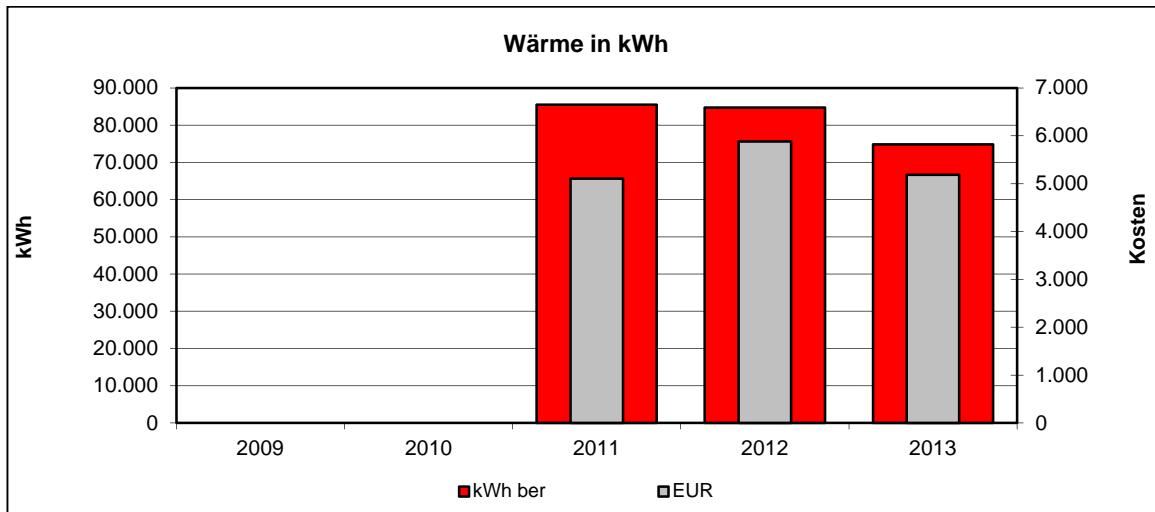
#### KiTa Am Telegraf



## 9.68 KiTa An der Dingbank

### • Jahreswerte 2008 – 2013

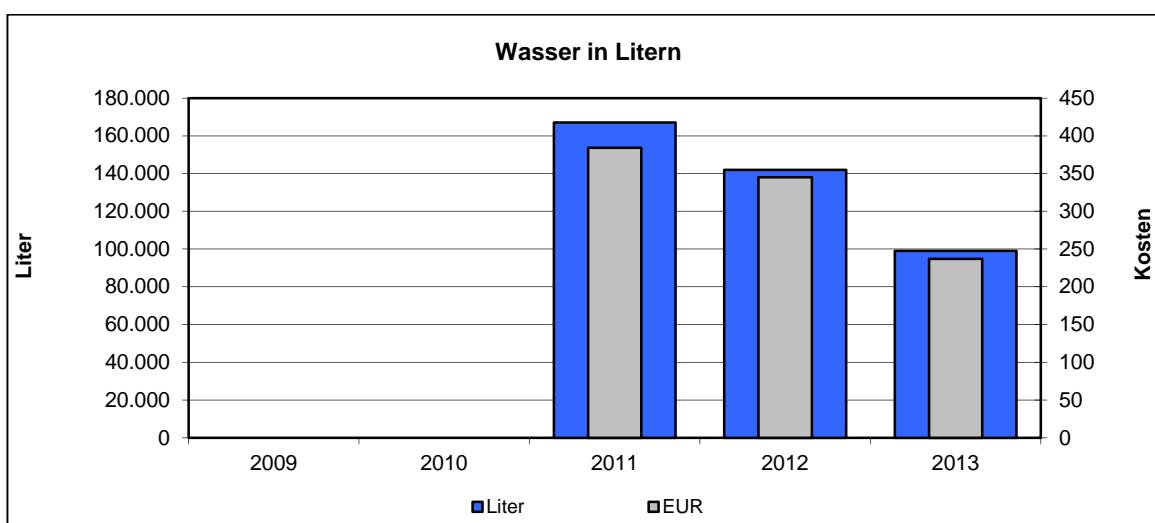
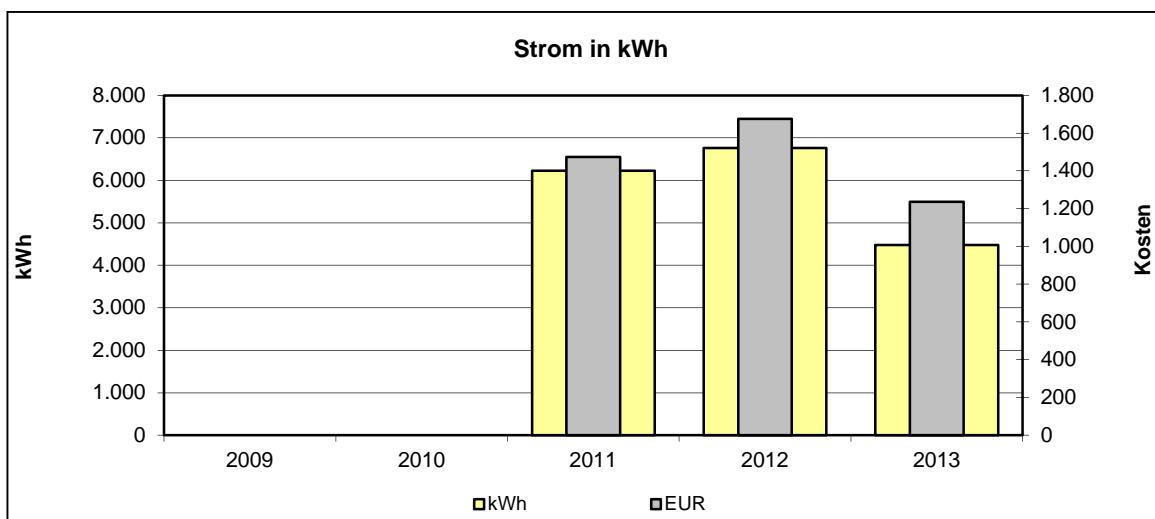
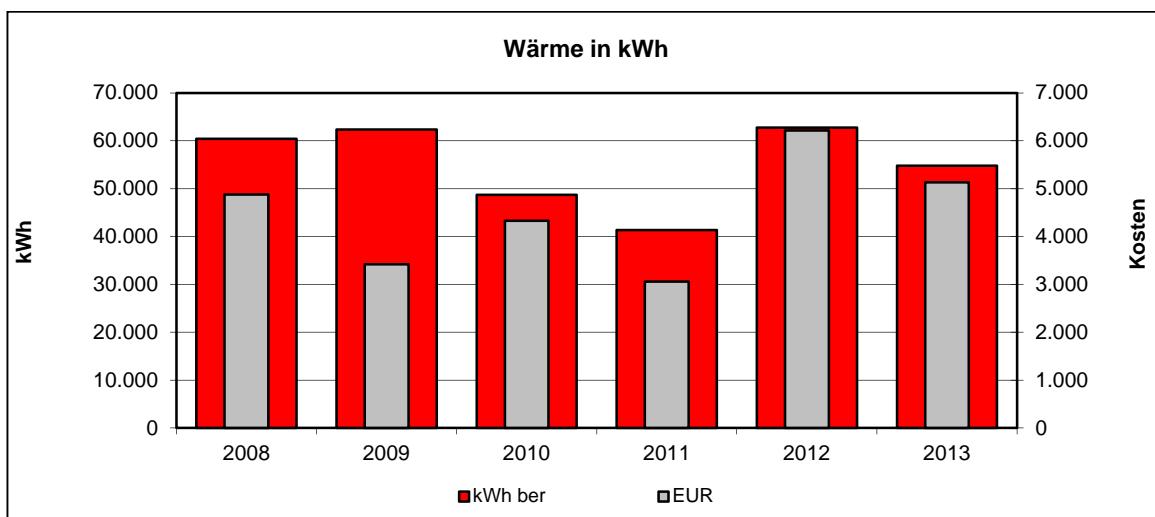
#### KiTa An der Dingbank



## 9.69 KiTa Auf dem End

### • Jahreswerte 2008 – 2013

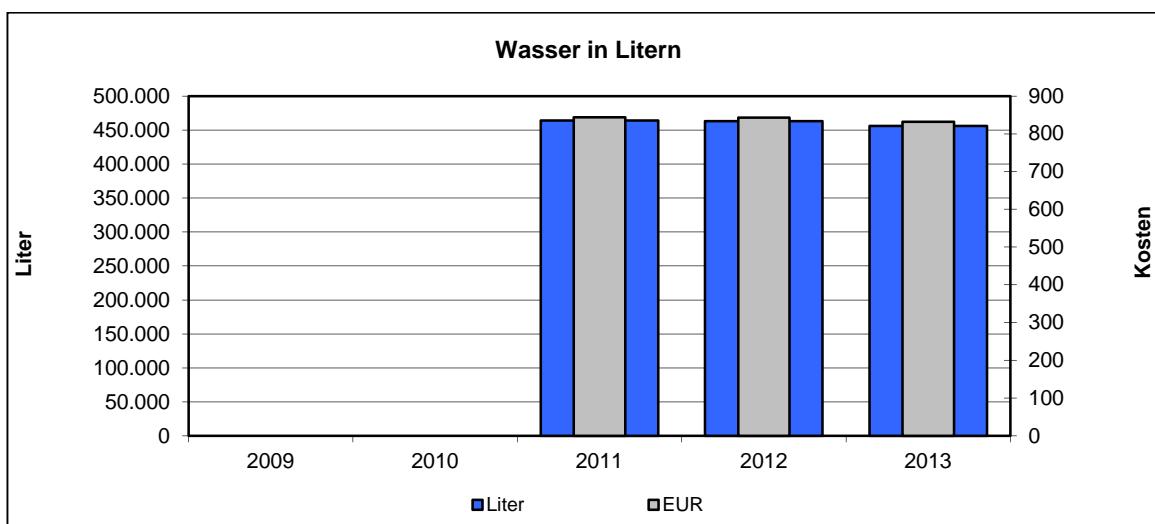
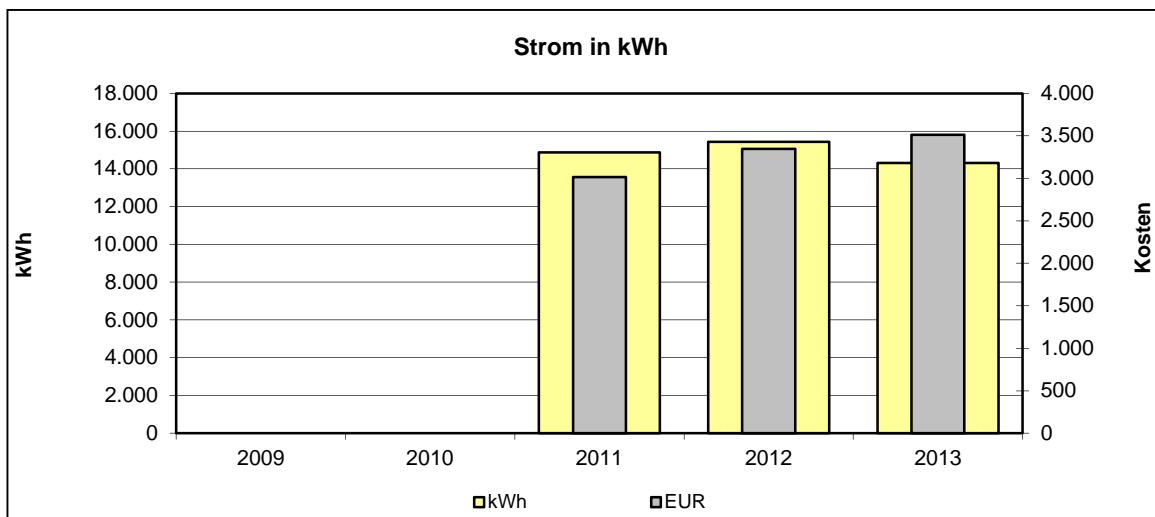
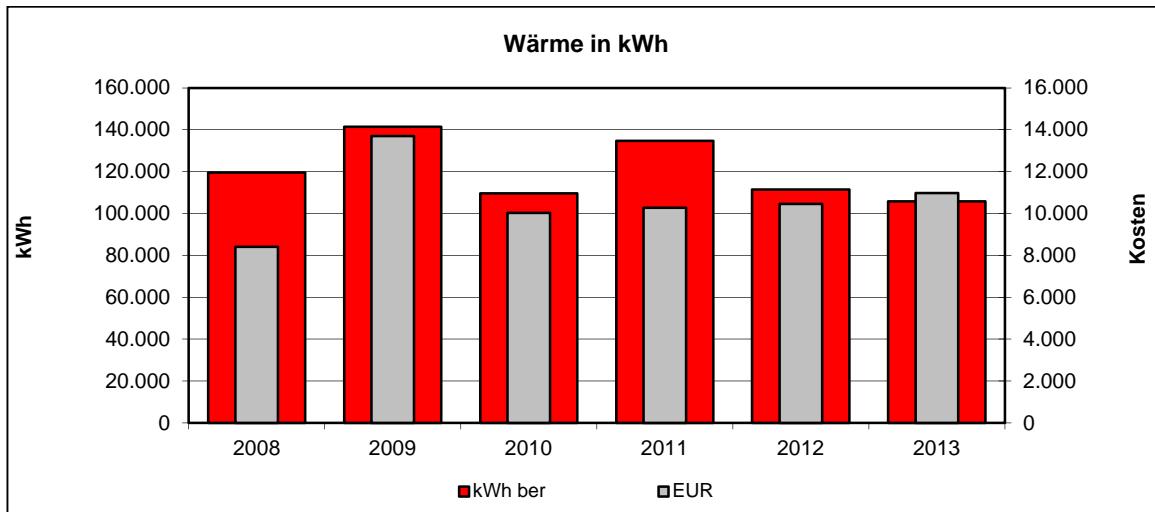
#### KiTa Auf dem End



## 9.70 KiTa Bodestraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

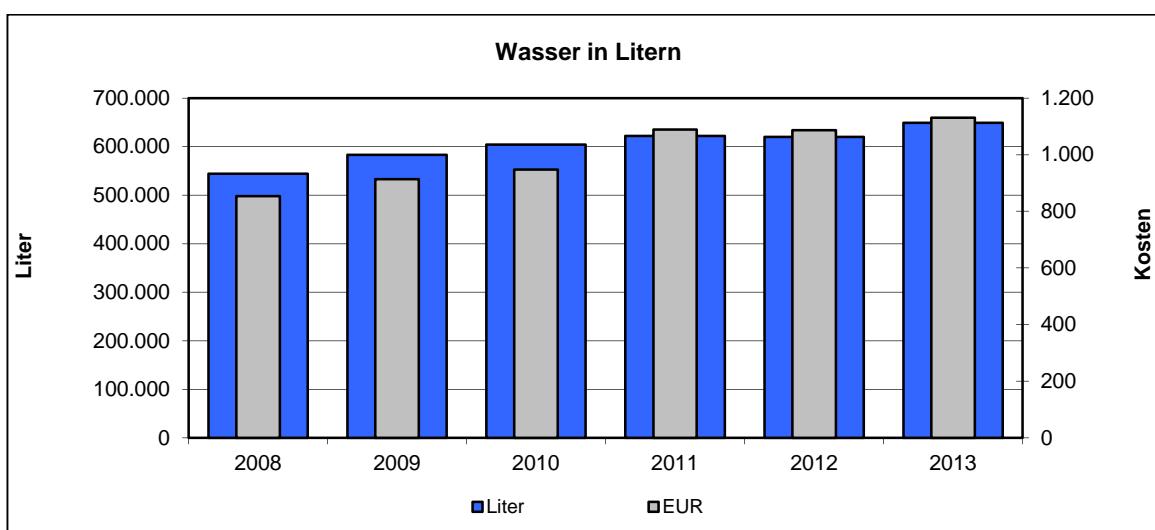
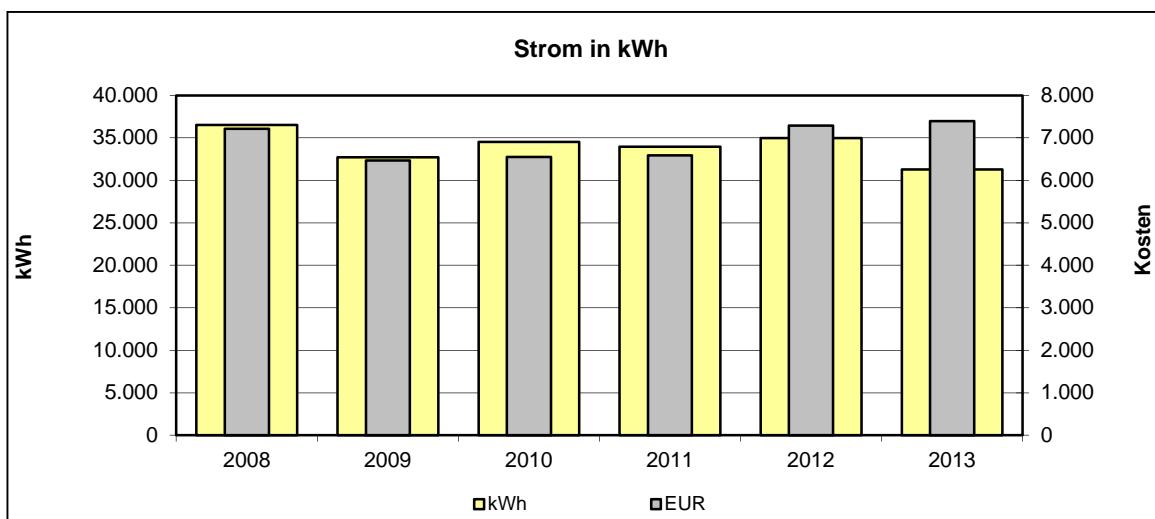
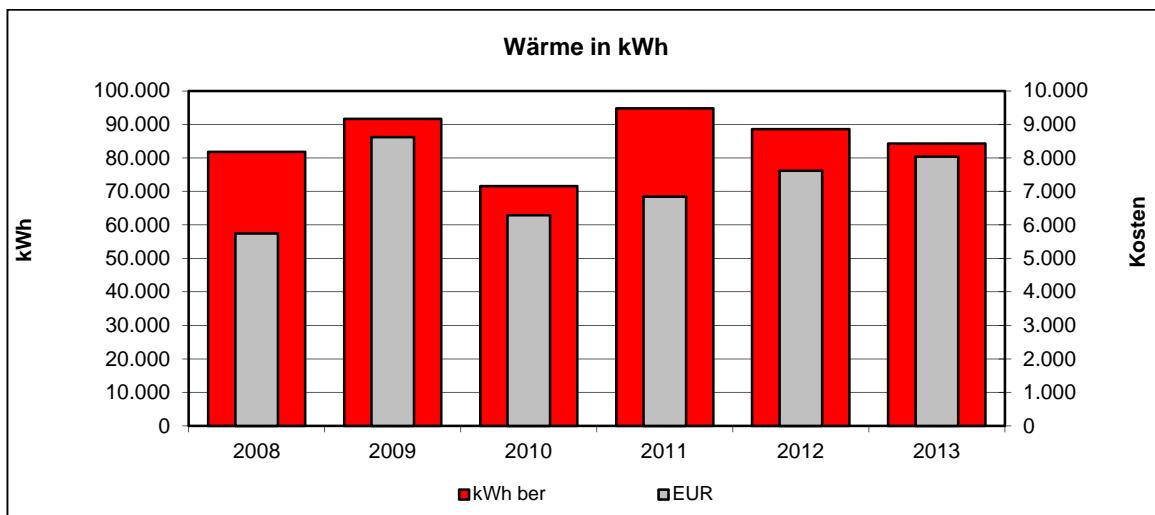
#### KiTa Bodestraße



## 9.71 KiTa Deichtorstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

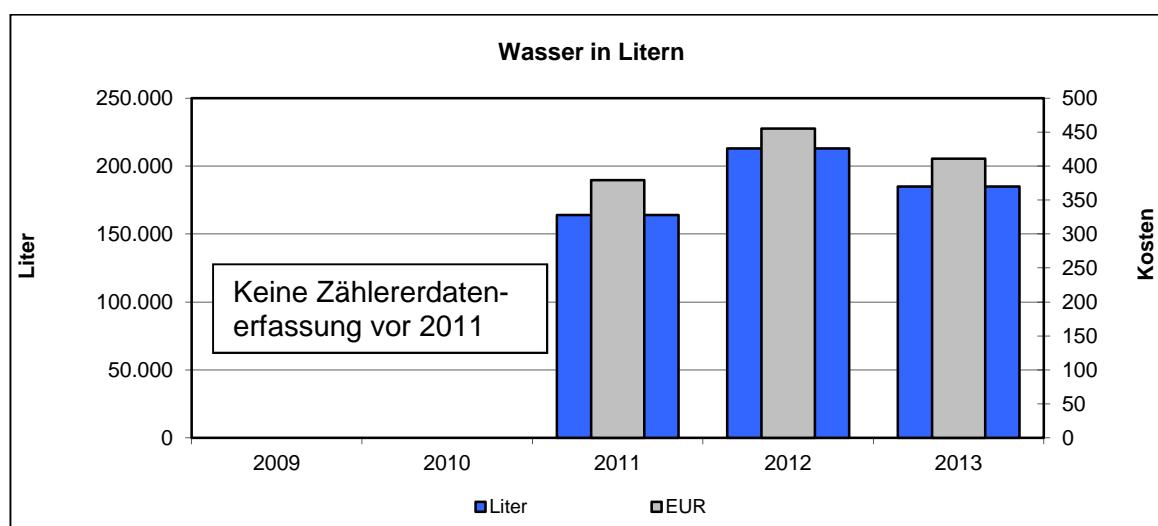
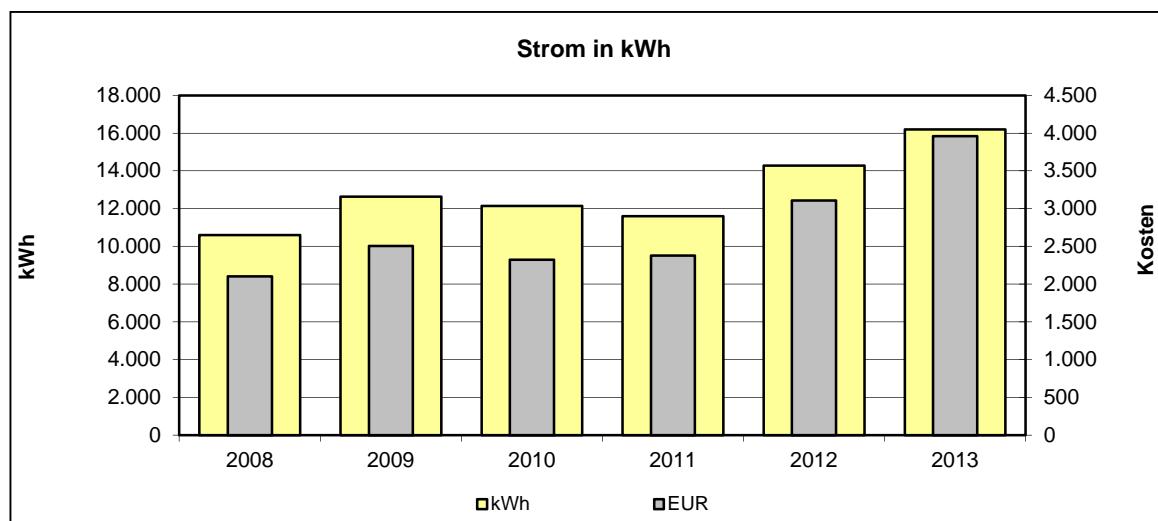
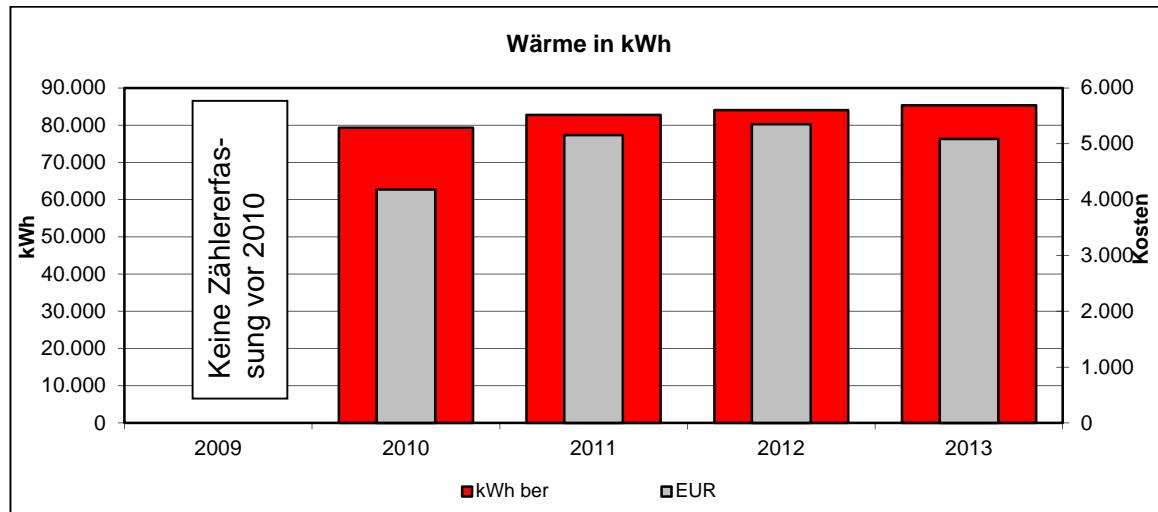
#### KiTa Deichtorstraße



## 9.72 KiTa Dhünnberg (Auermühle)

### • Jahreswerte 2008 – 2013

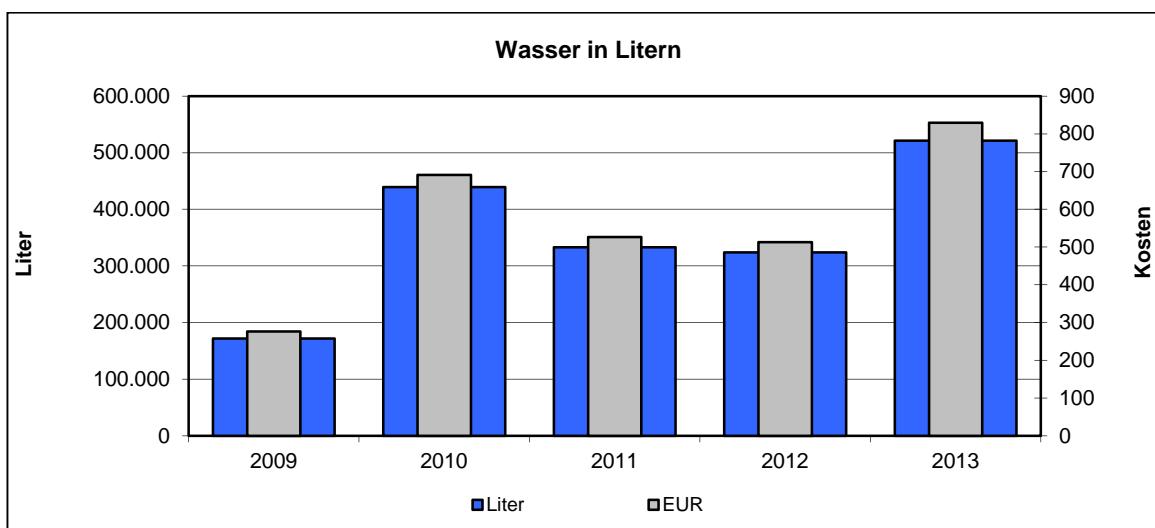
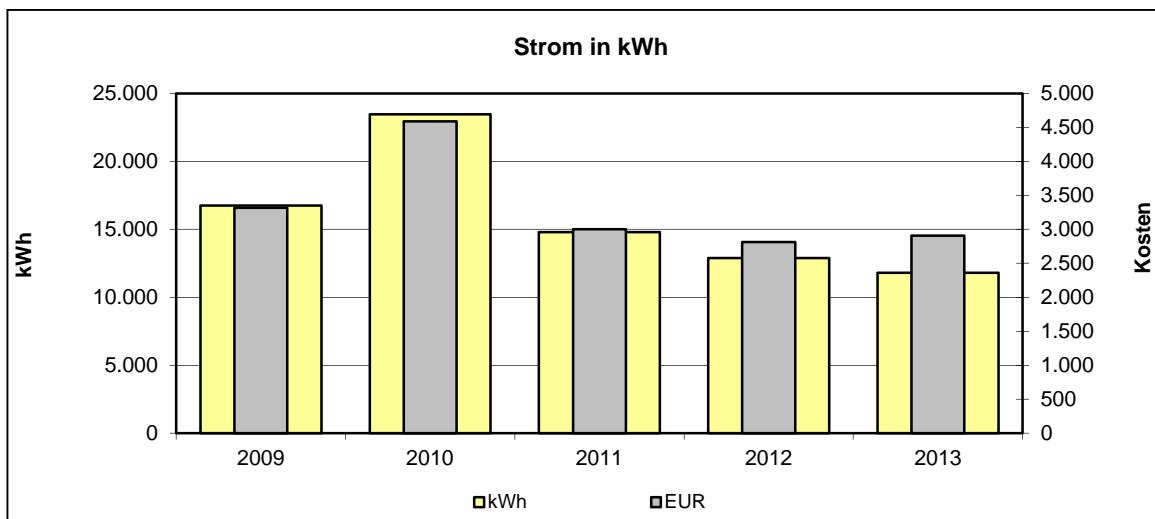
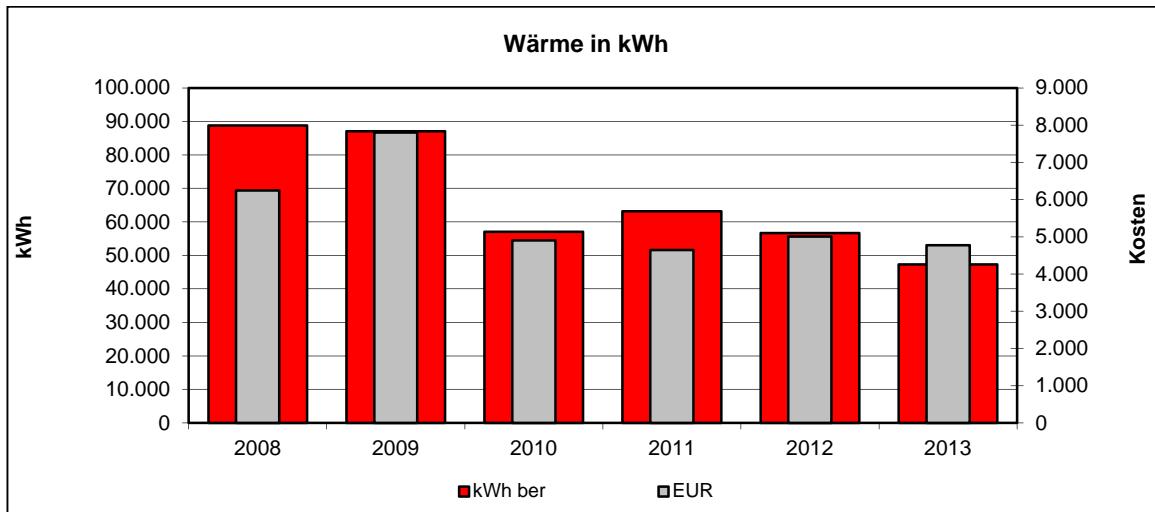
#### KiTa Dhünnberg (Auermühle)



## 9.73 KiTa Elbestraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

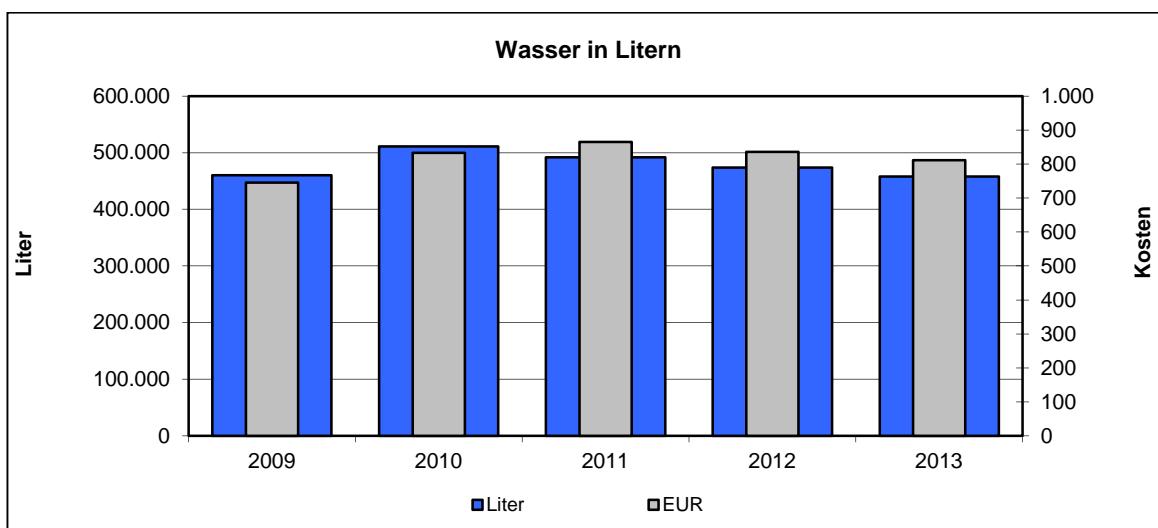
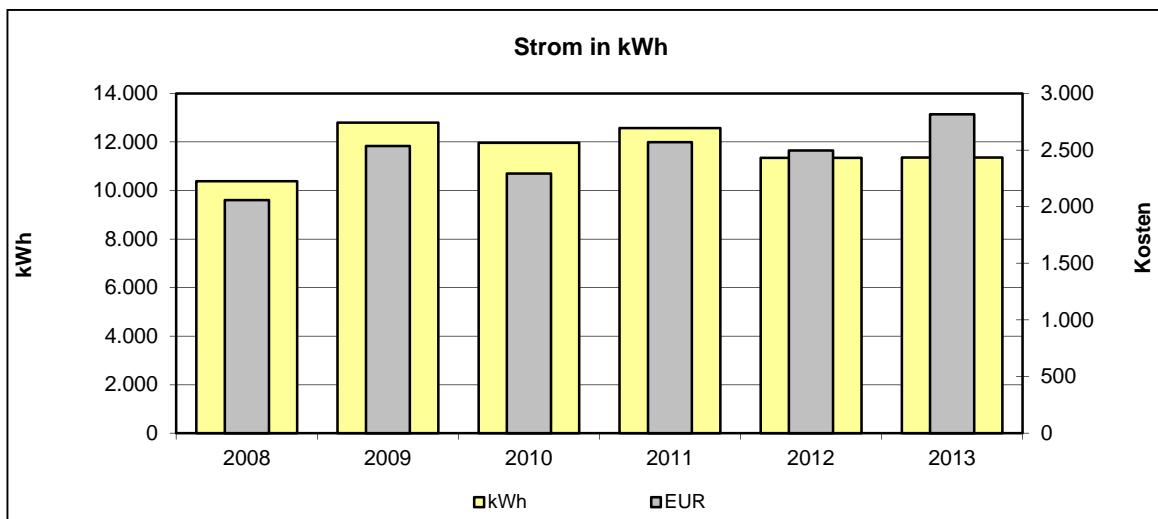
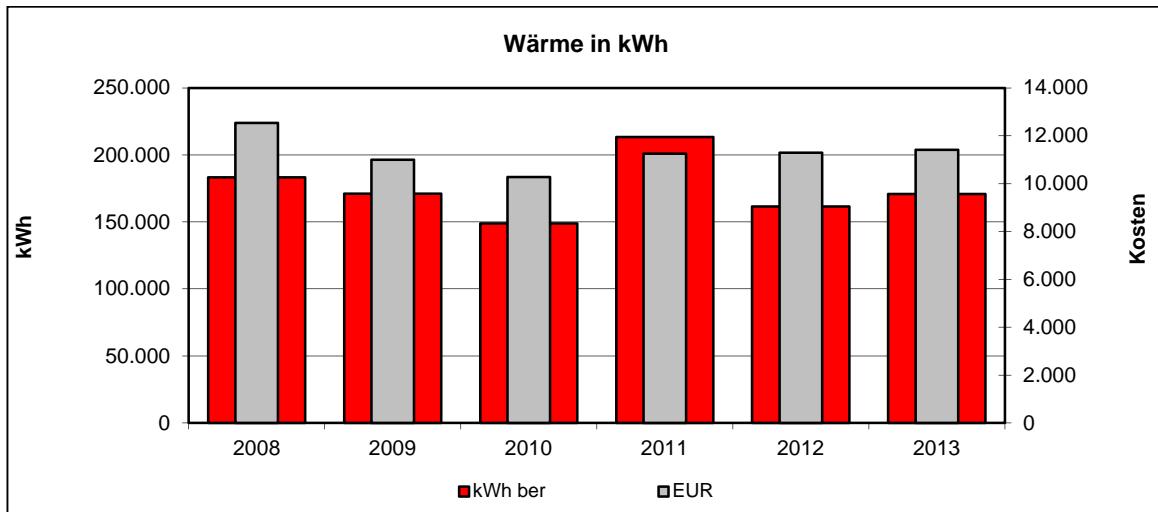
#### KiTa Elbestraße



## 9.74 KiTa Engelbertstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

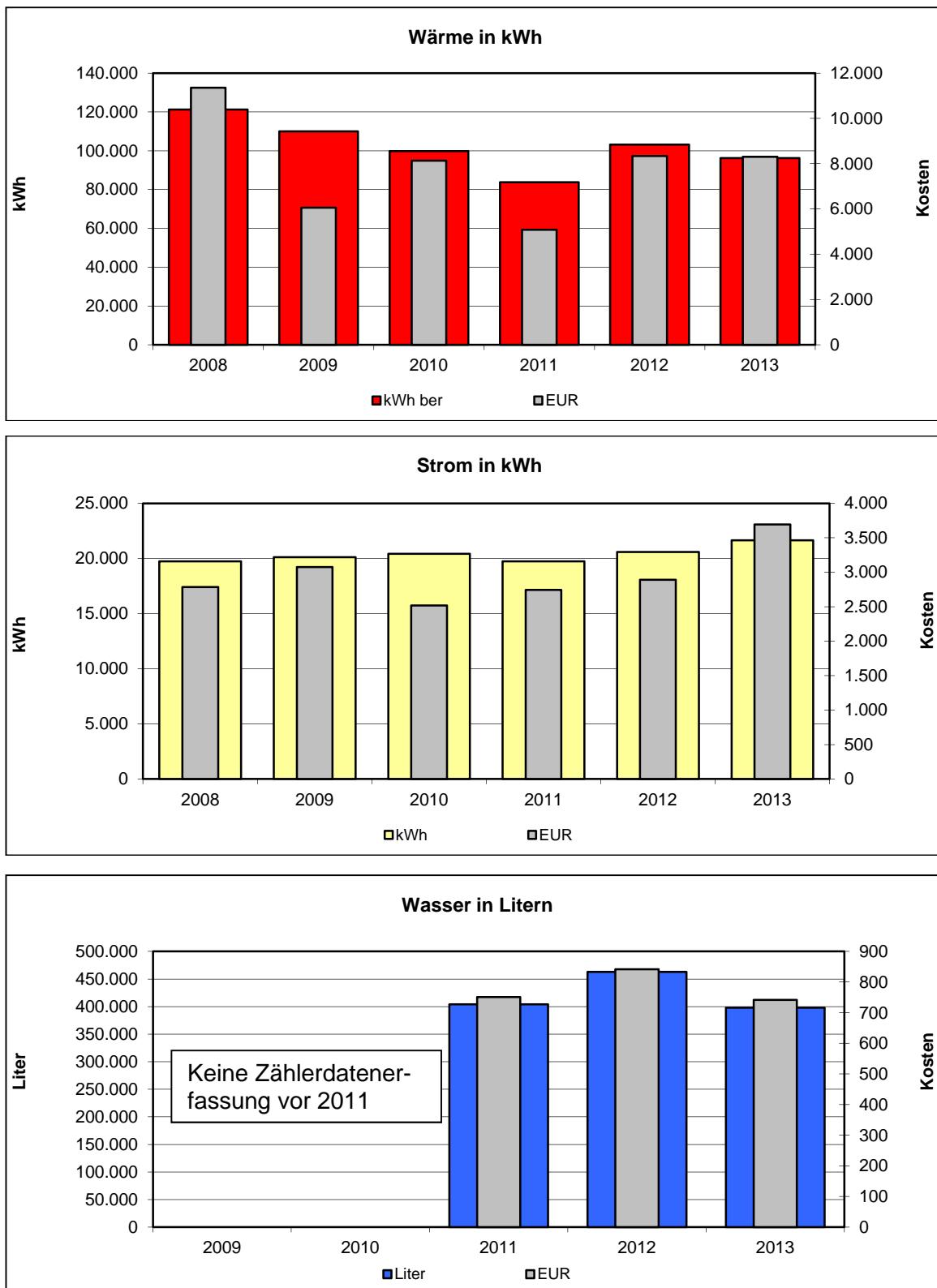
#### KiTa Engelbertstraße



## 9.75 KiTa Hans-Schlehahn-Straße

- 
- **Jahreswerte 2008 – 2013**

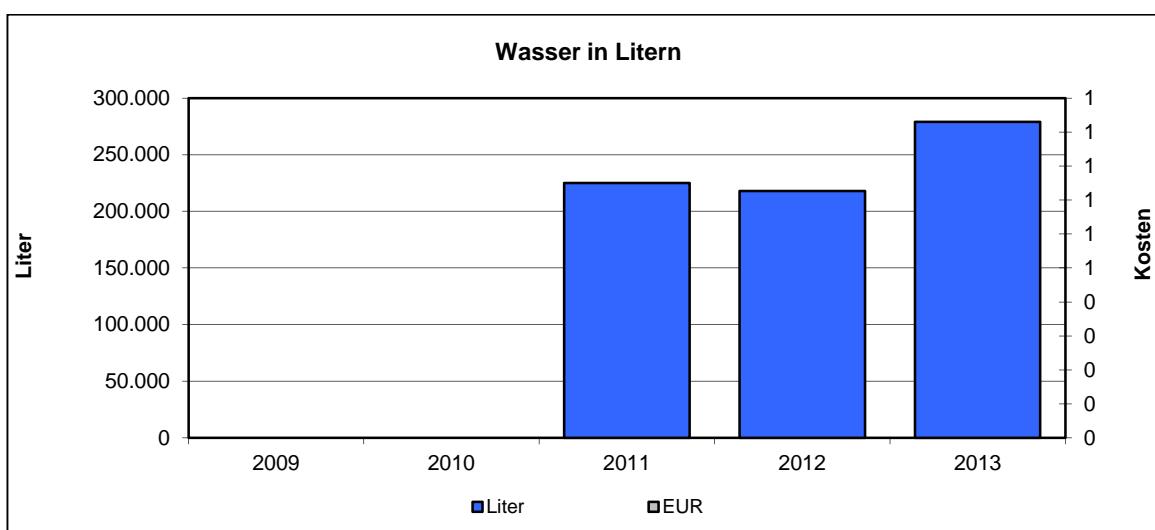
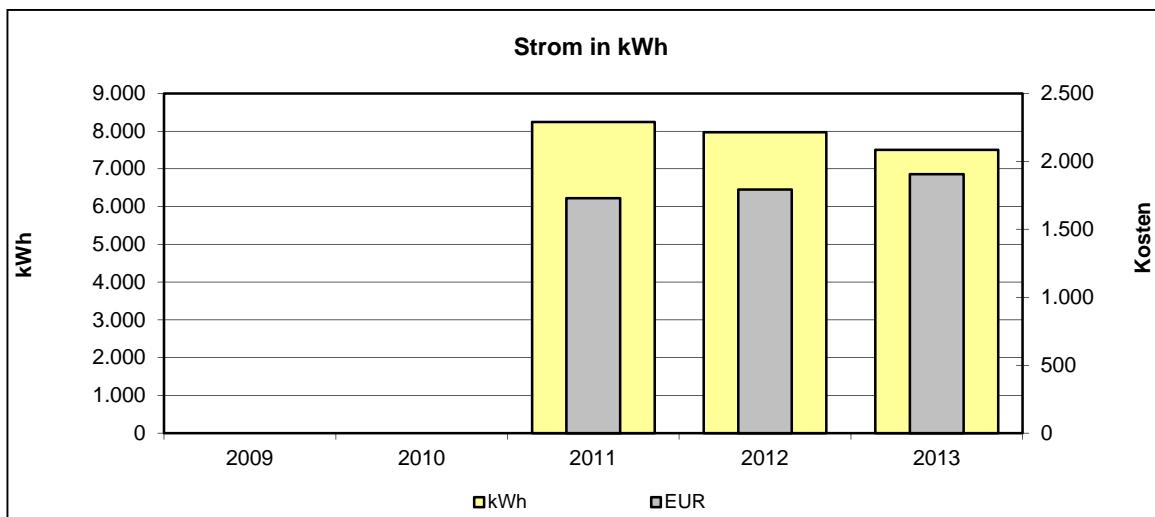
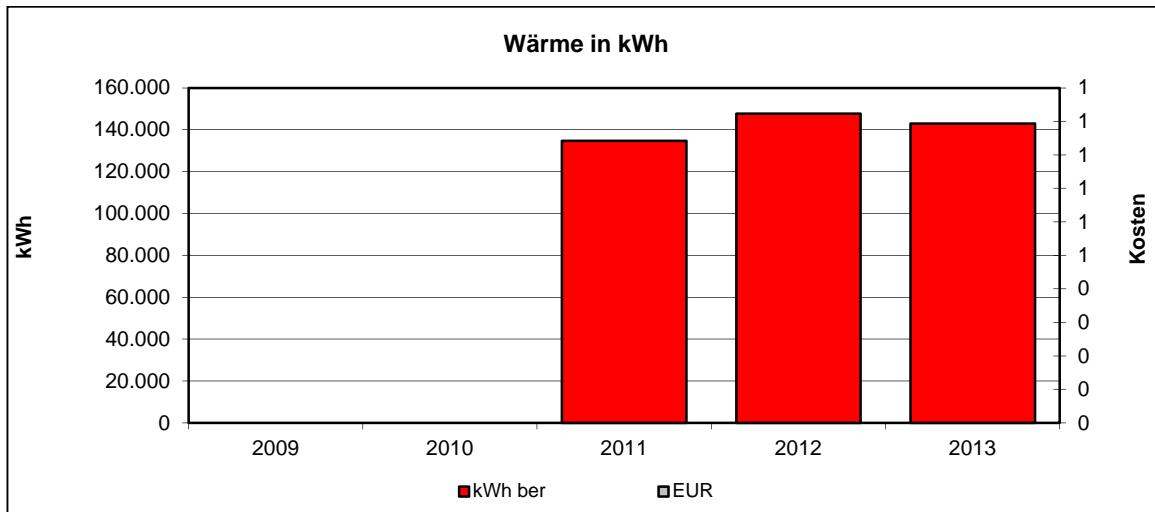
### KiTa Hans-Schlehahn-Straße



## 9.76 KiTa Im Dorf

### • Jahreswerte 2008 – 2013

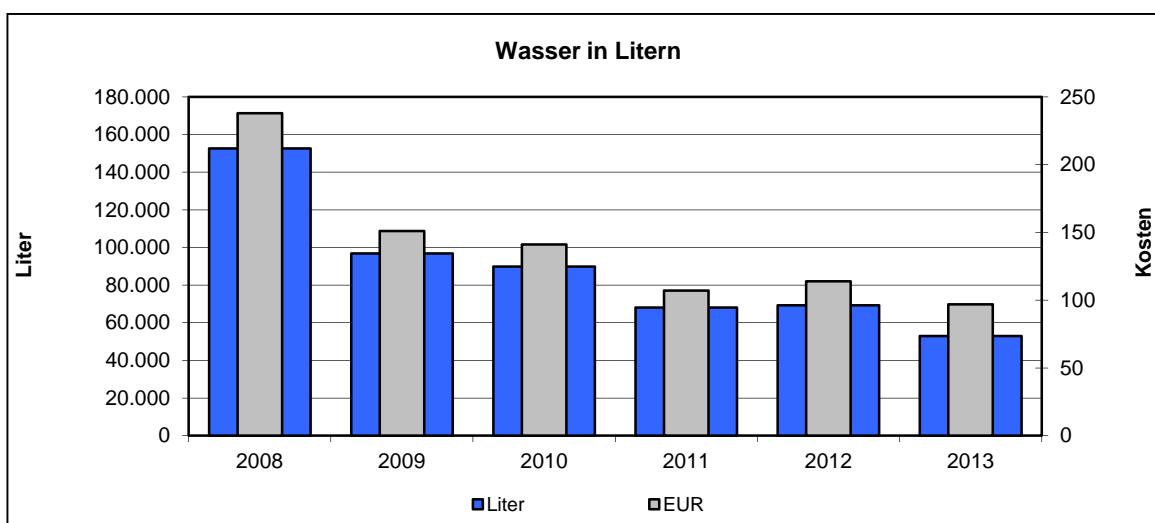
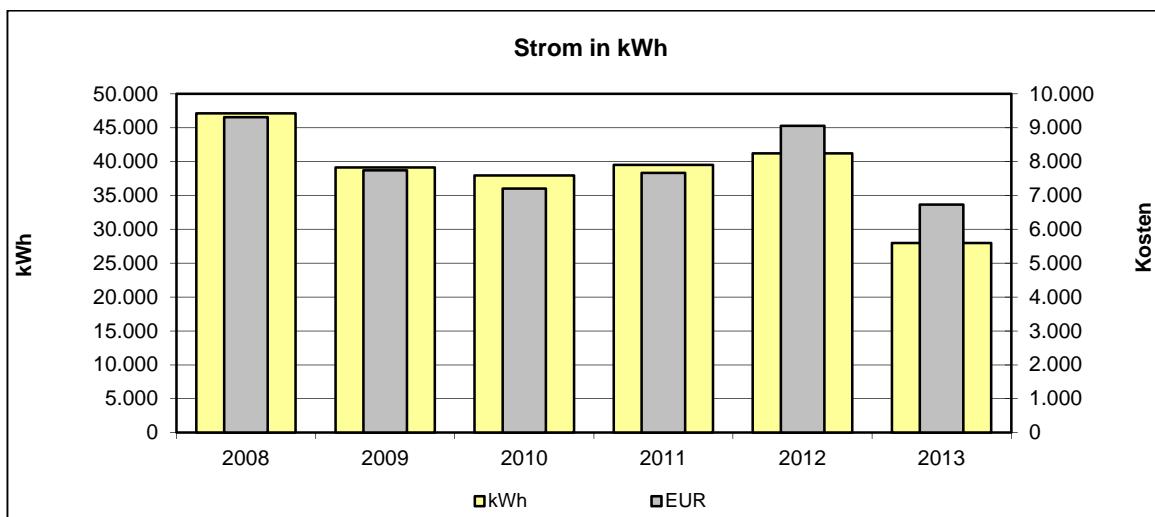
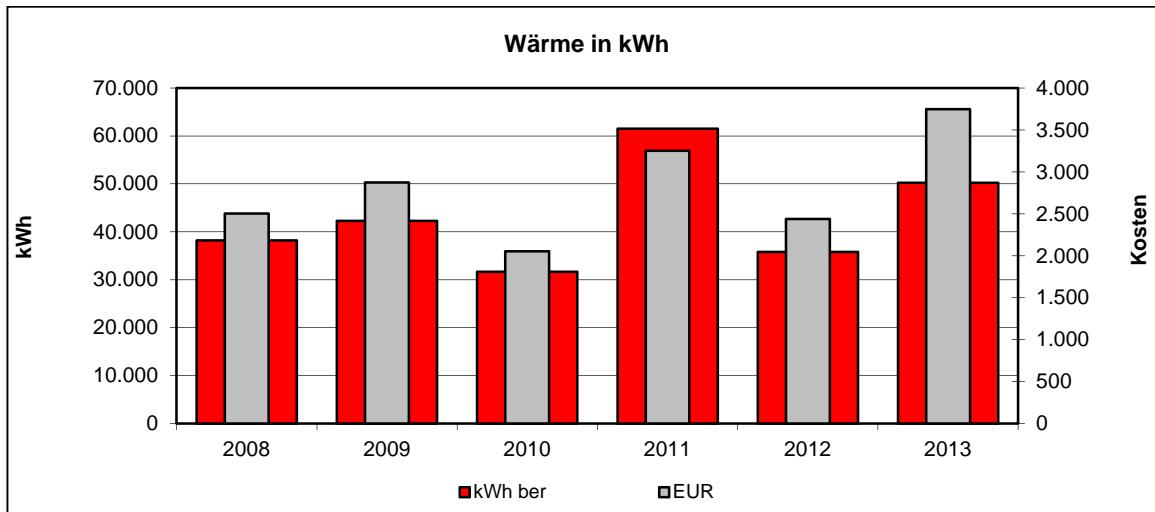
#### KiTa Im Dorf



## 9.77 KiTa Kerschensteinerstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

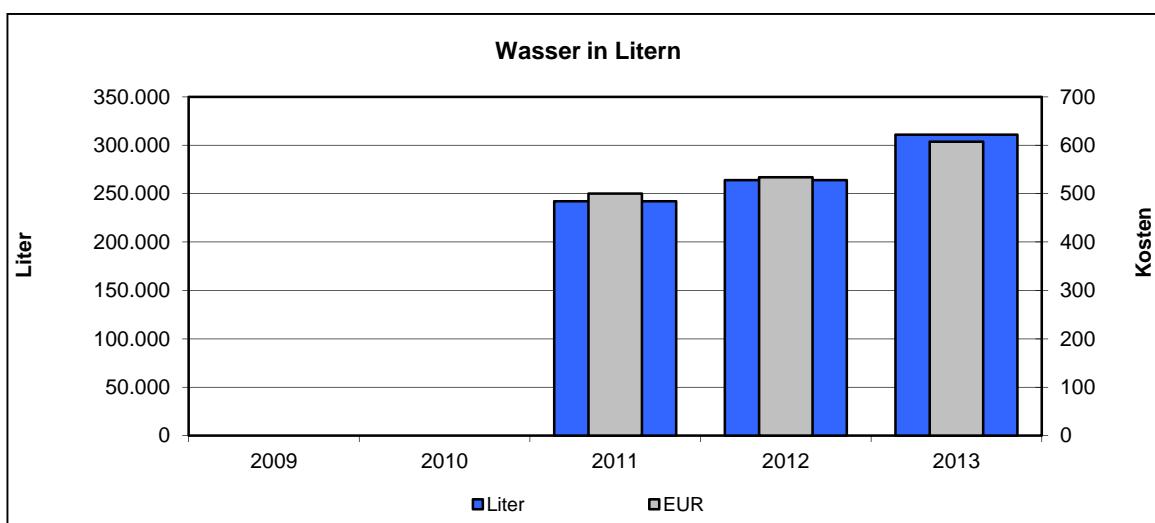
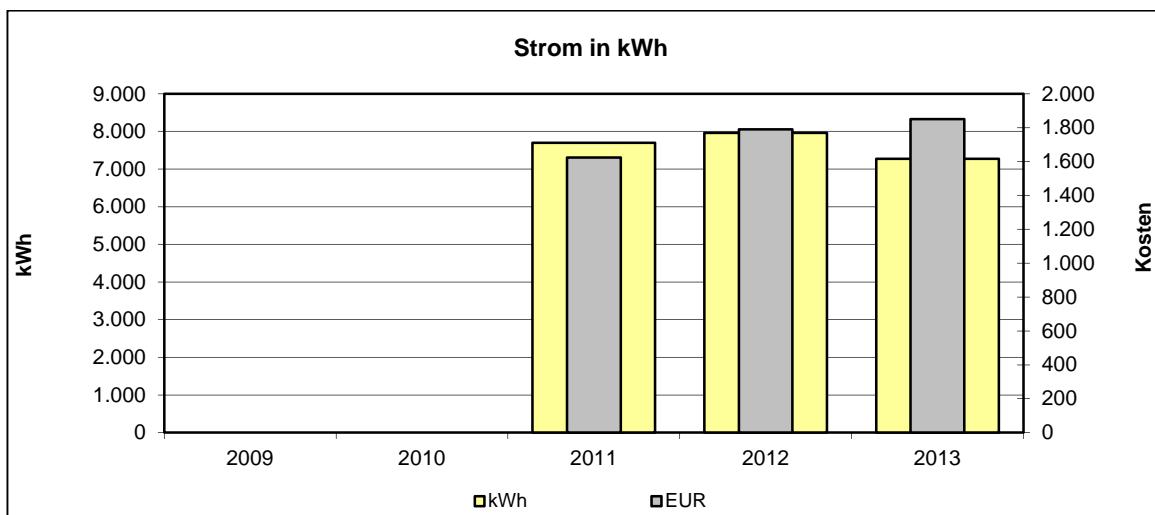
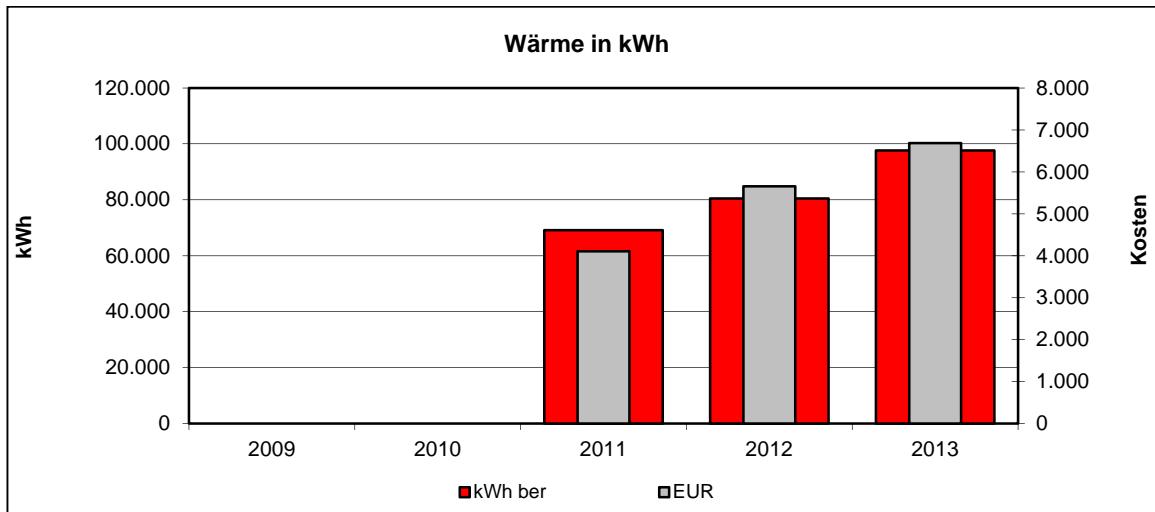
#### KiTa Kerschensteinerstraße



## 9.78 KiTa Kreuzbroicher Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

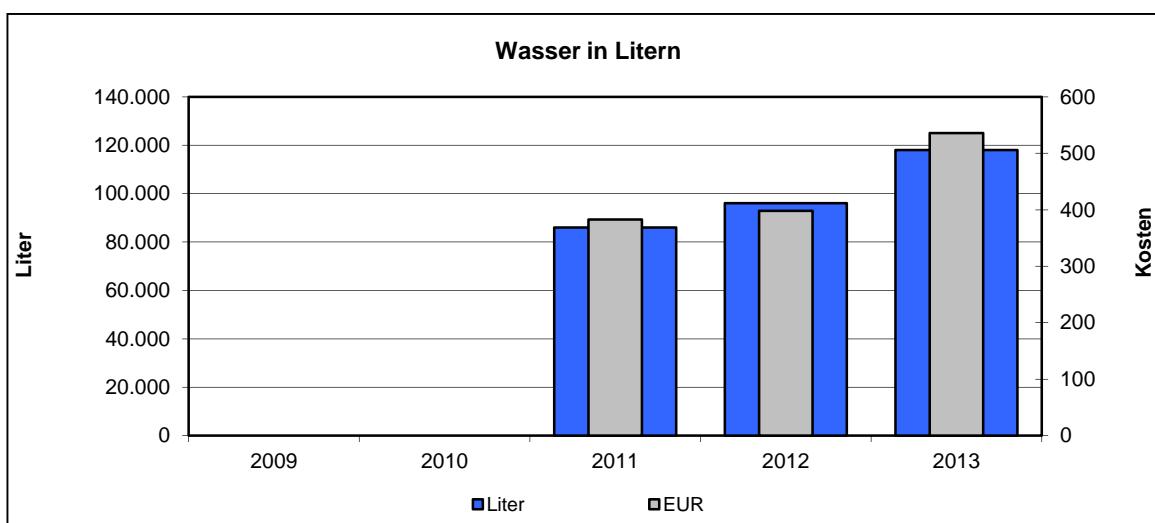
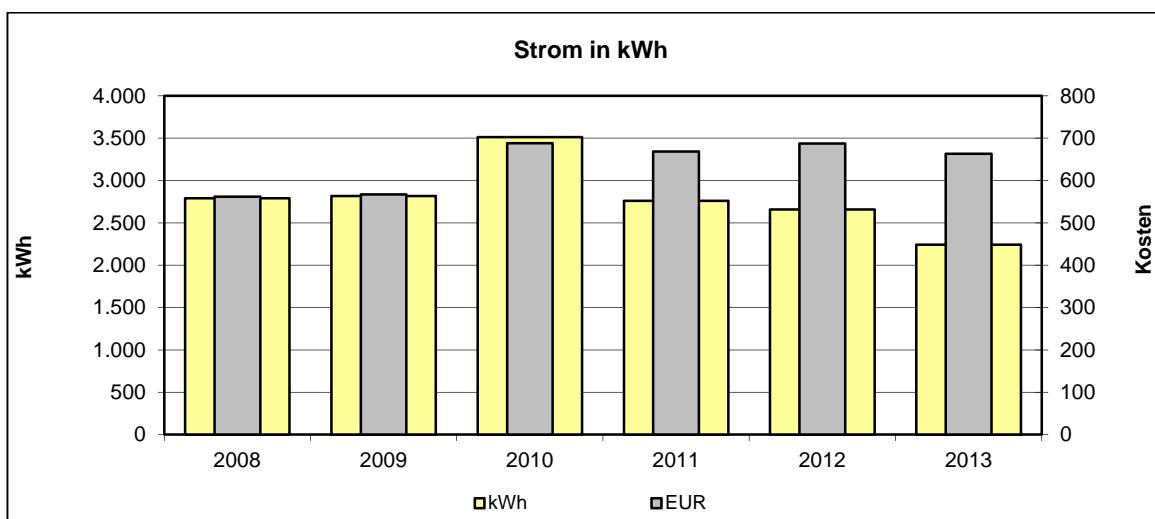
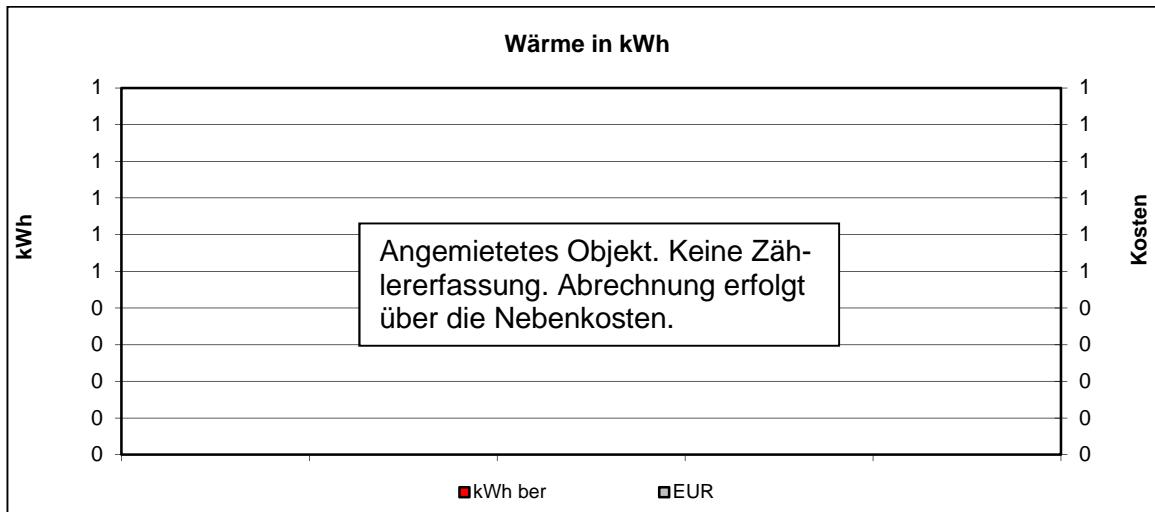
#### KiTa Kreuzbroicher Straße



## 9.79 KiTa Lippe

### • Jahreswerte 2008 – 2013

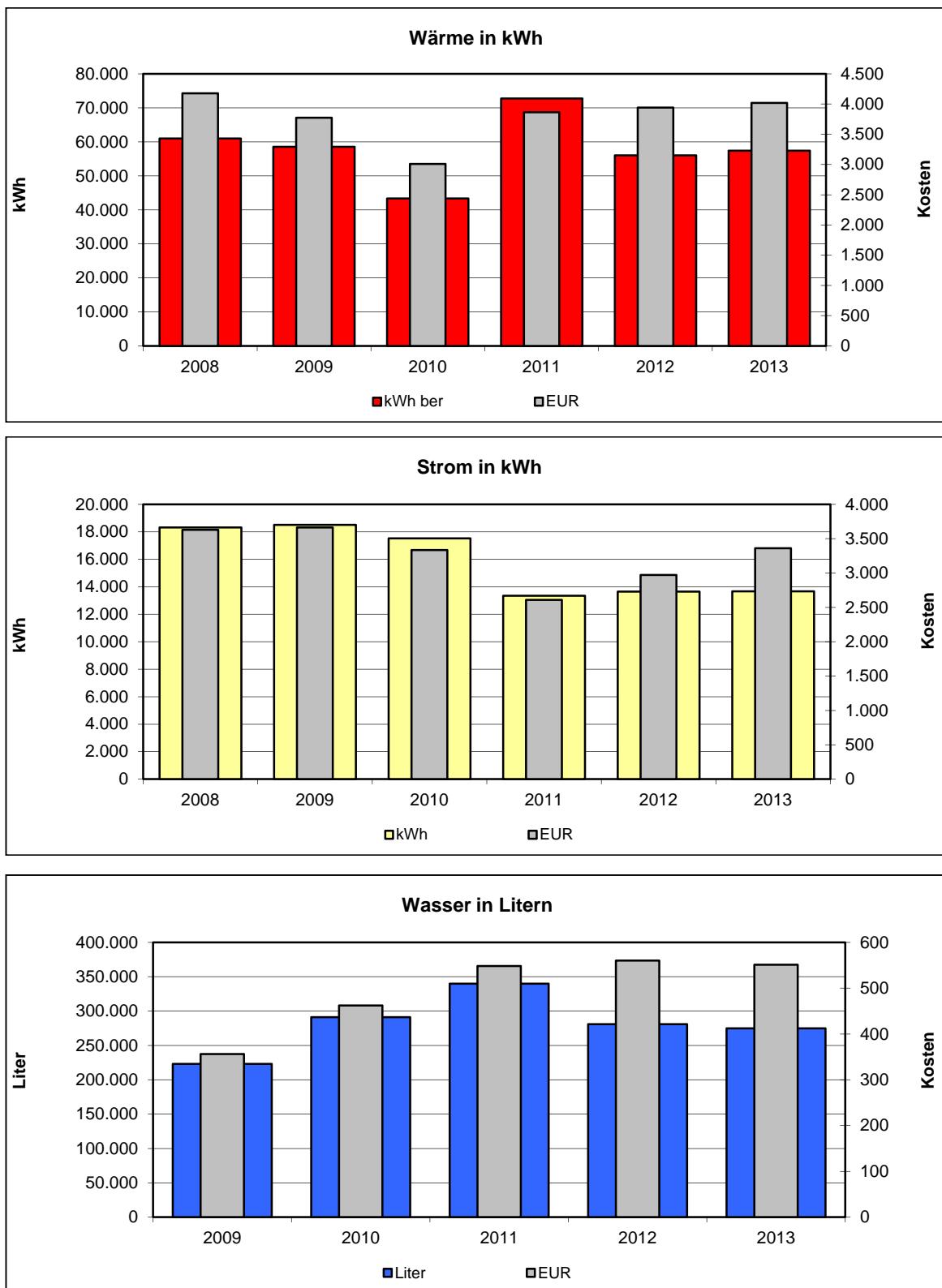
#### KiTa Lippe



## 9.80 KiTa Markusweg

### • Jahreswerte 2008 – 2013

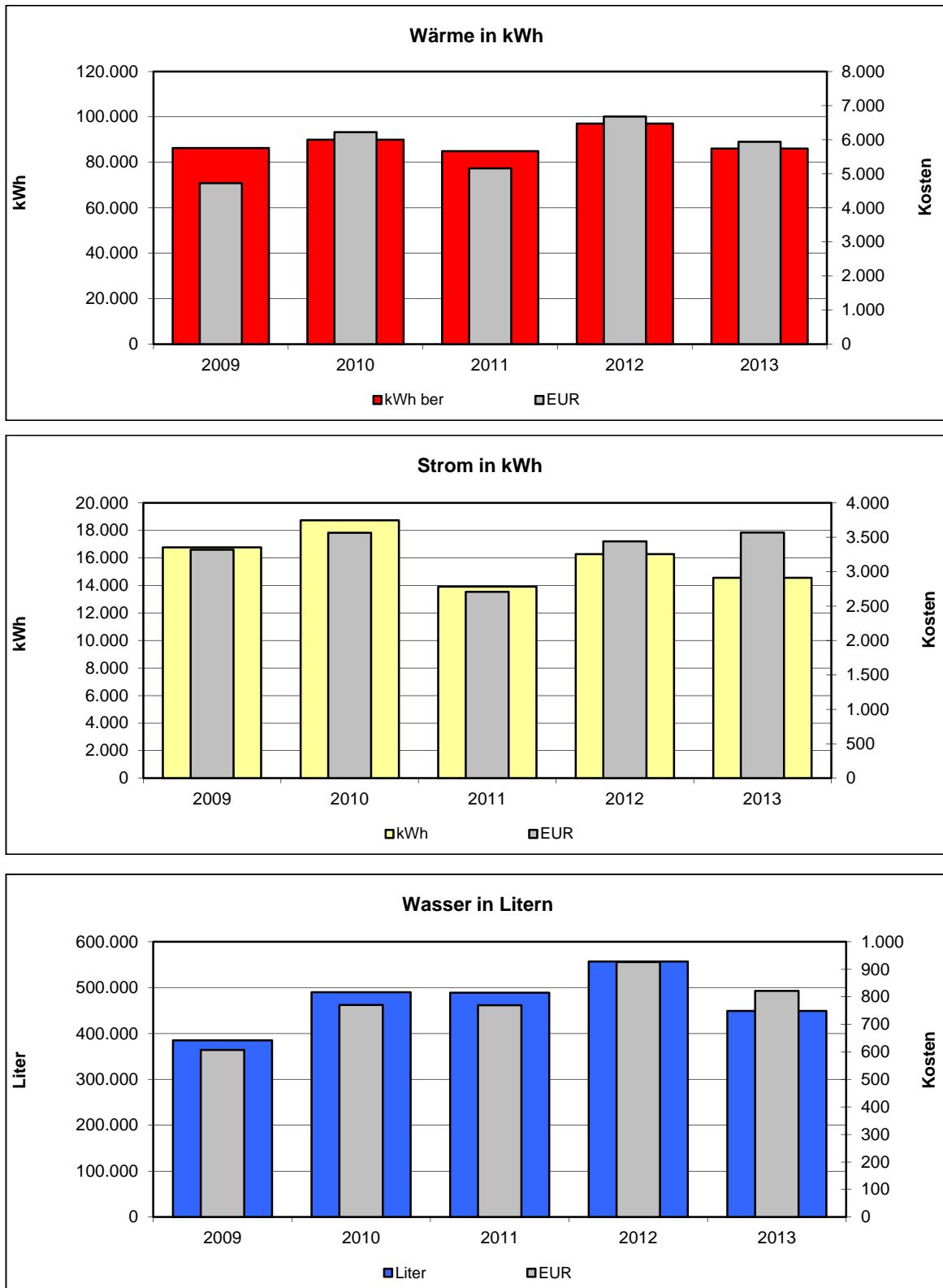
#### KiTa Markusweg



## 9.81 KiTa Max-Beckmann-Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

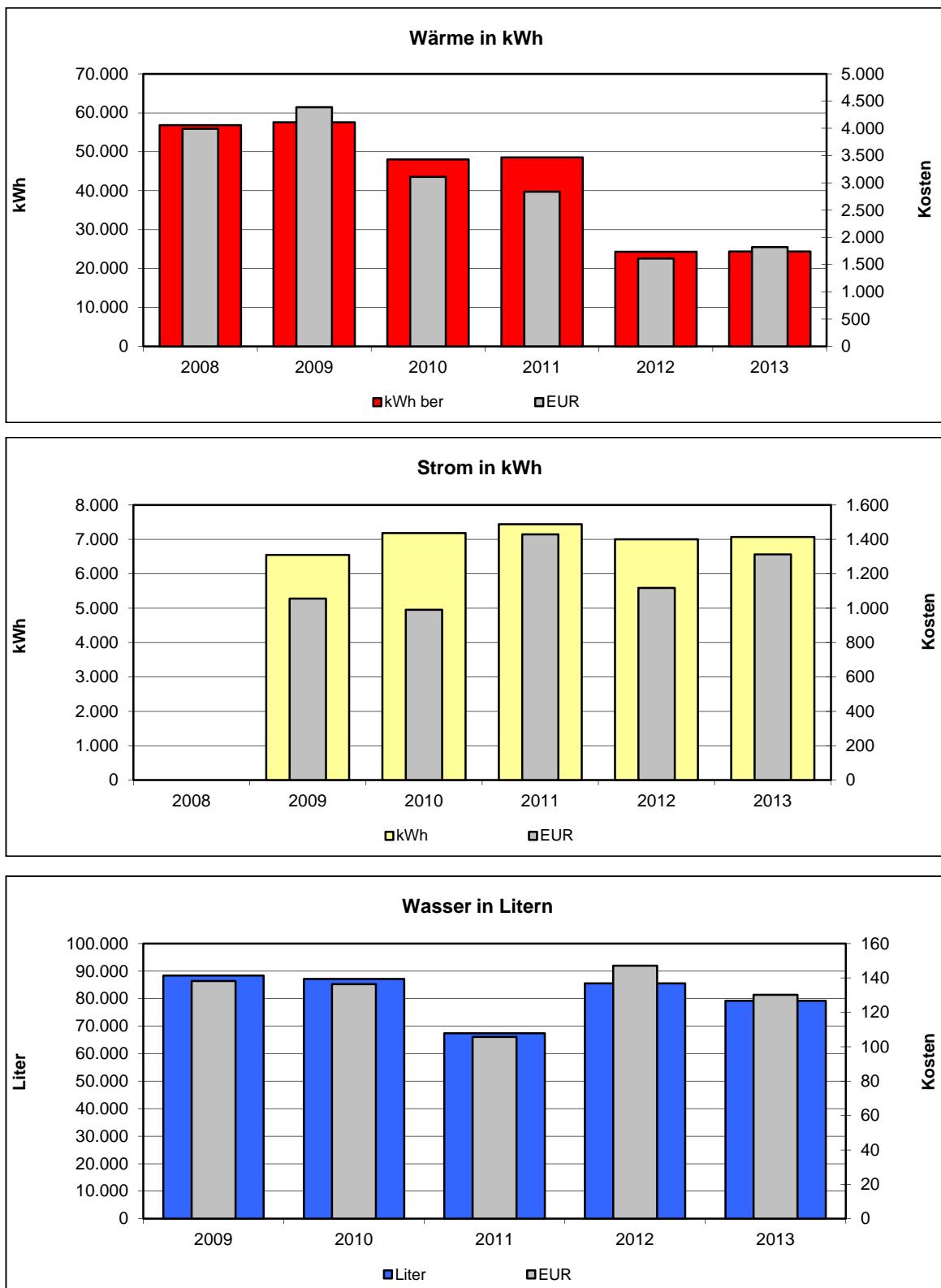
#### KiTa Max-Beckmann-Straße



## 9.82 KiTa Netzestraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

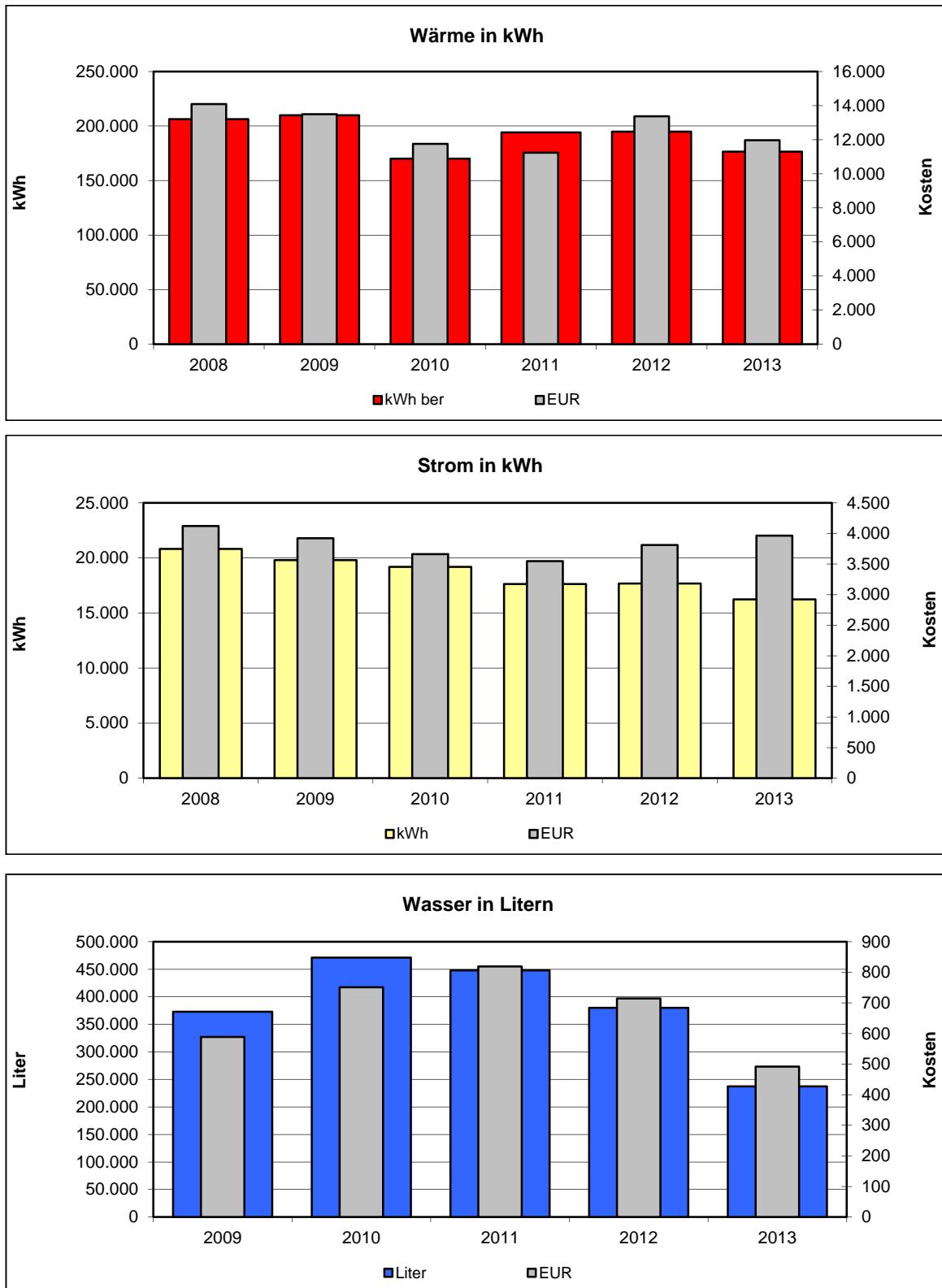
#### KiTa Netzestraße



## 9.83 KiTa Nikolaus-Groß-Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

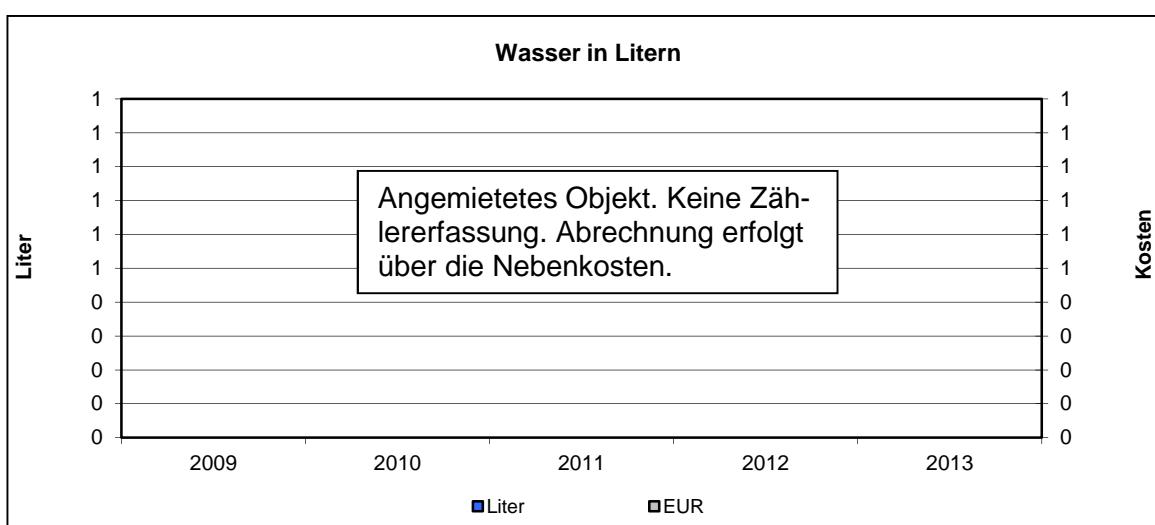
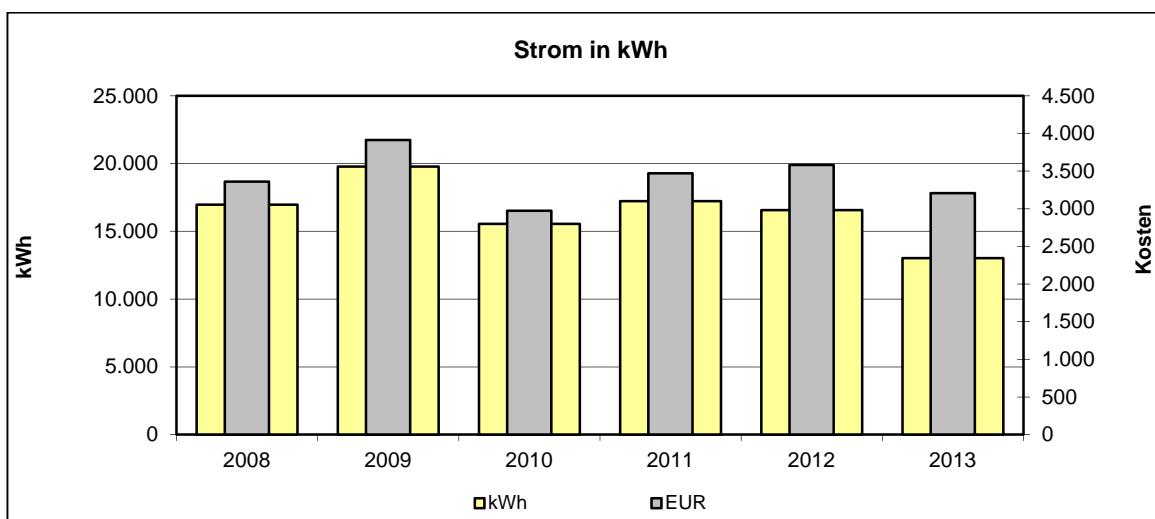
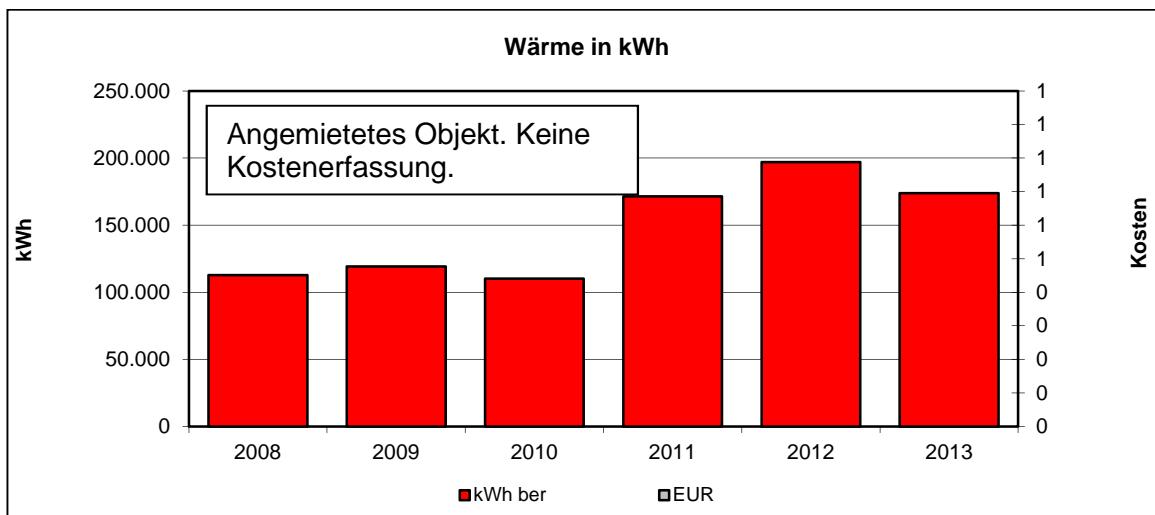
#### KiTa Nikolaus-Groß-Straße



## 9.84 KiTa Nobelstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

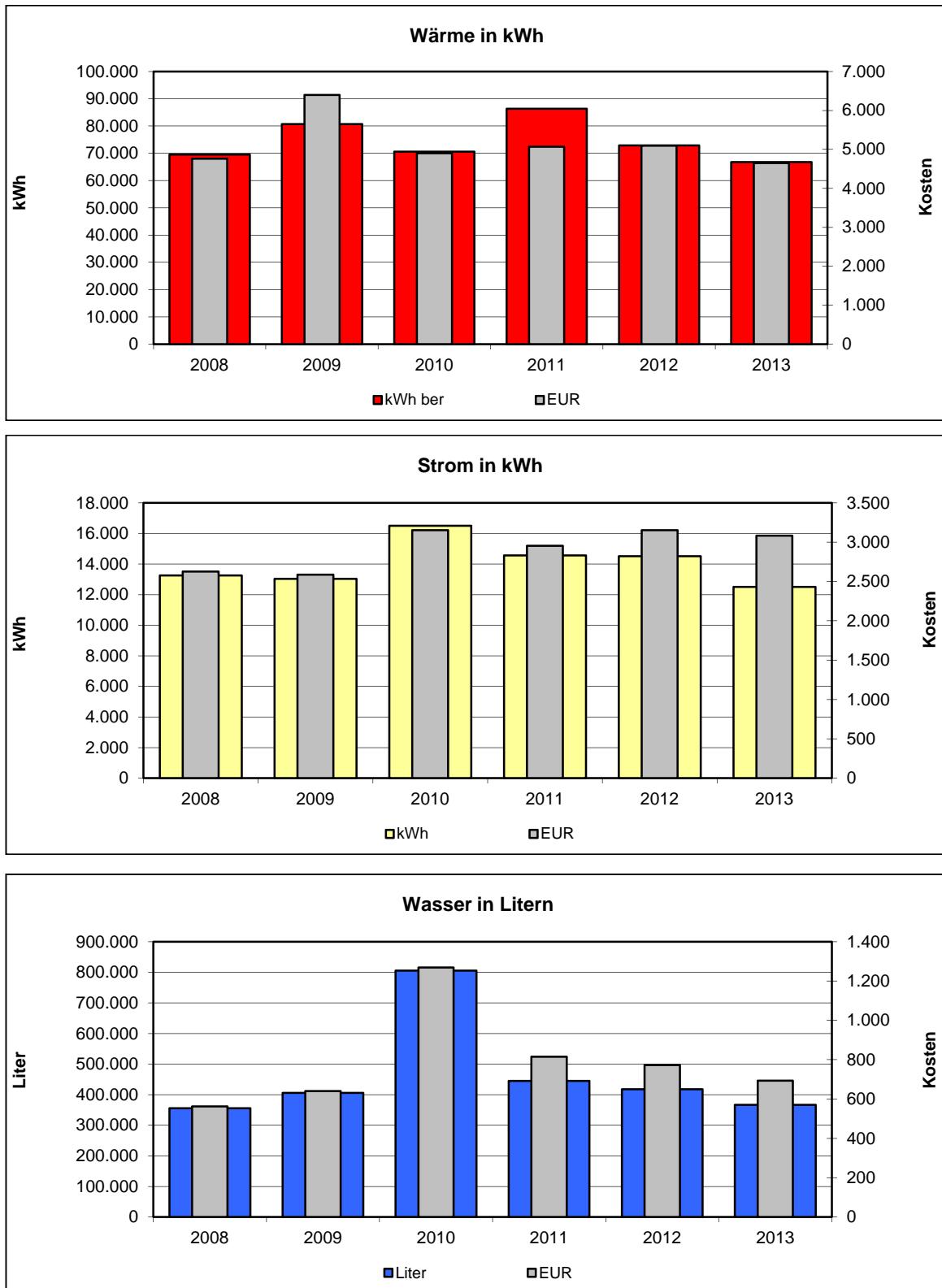
#### KiTa Nobelstraße



## 9.85 KiTa Oulustraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

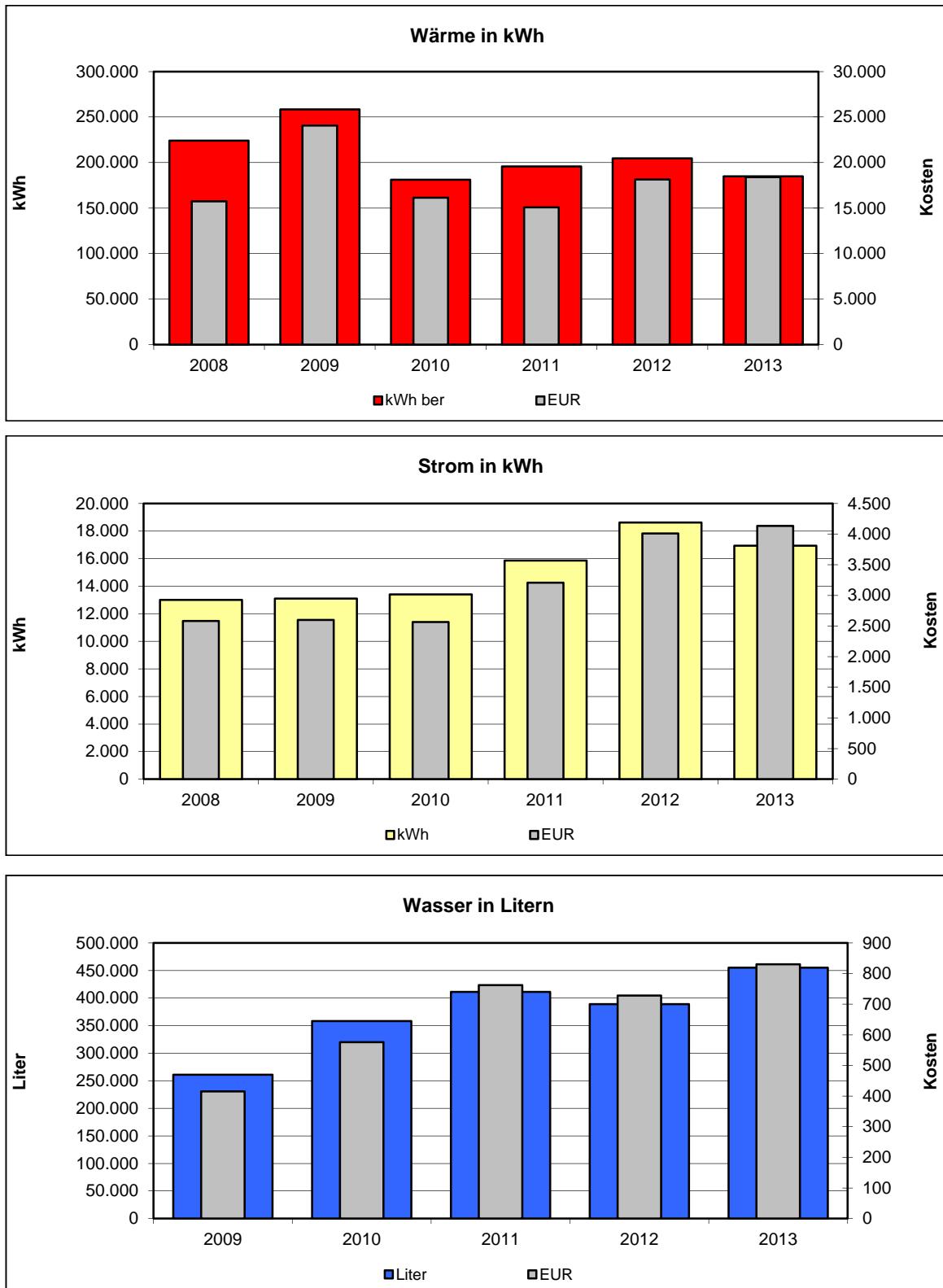
#### KiTa Oulustraße



## 9.86 KiTa Pregelstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

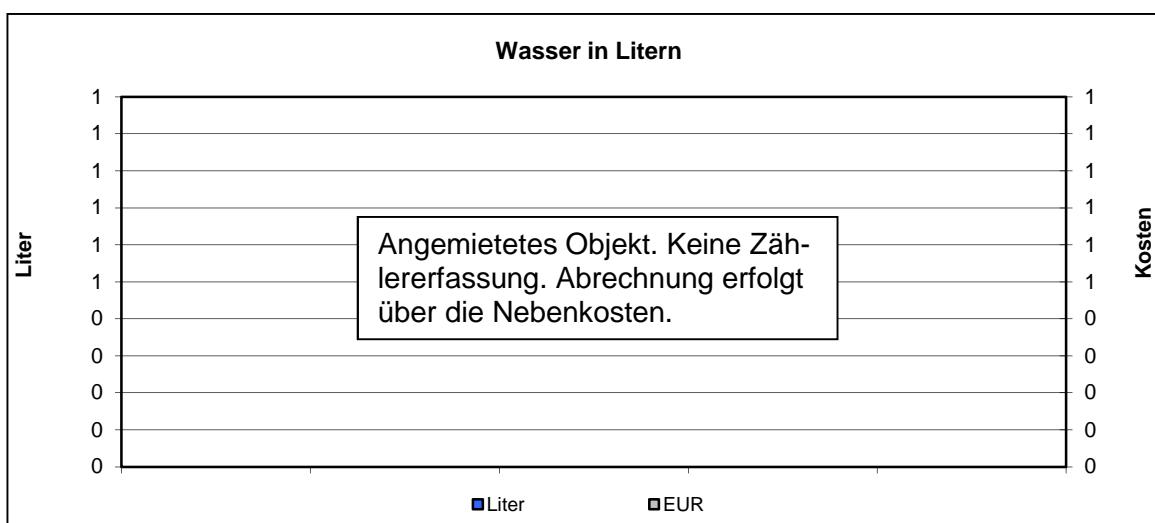
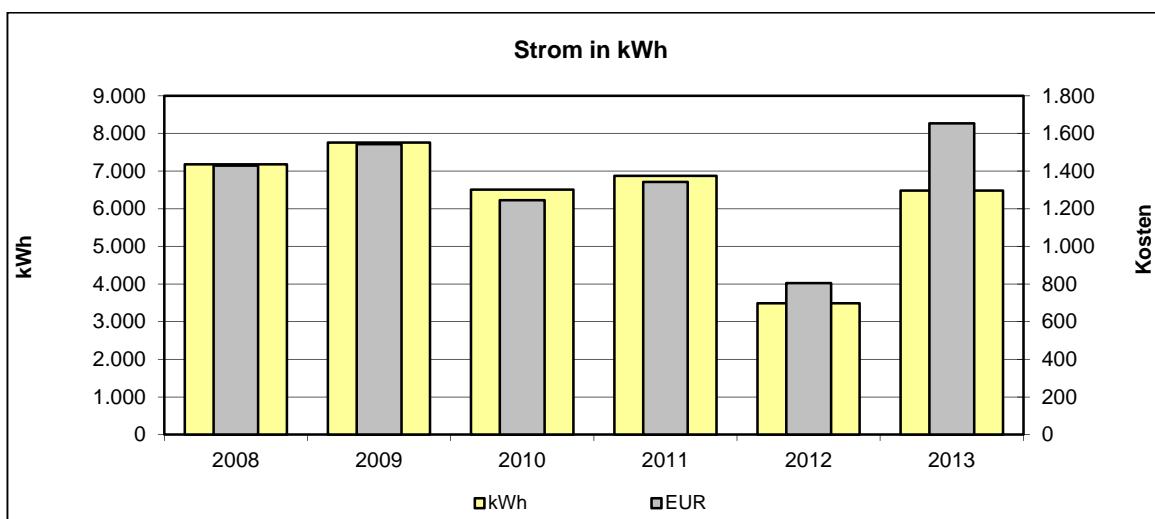
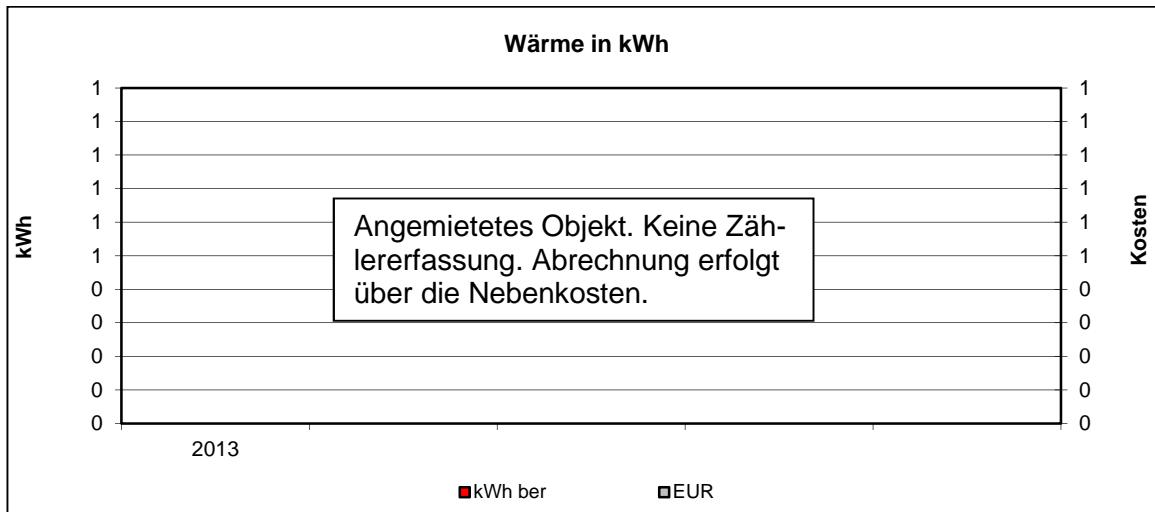
#### KiTa Pregelstraße



## 9.87 KiTa Rat-Deycks-Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

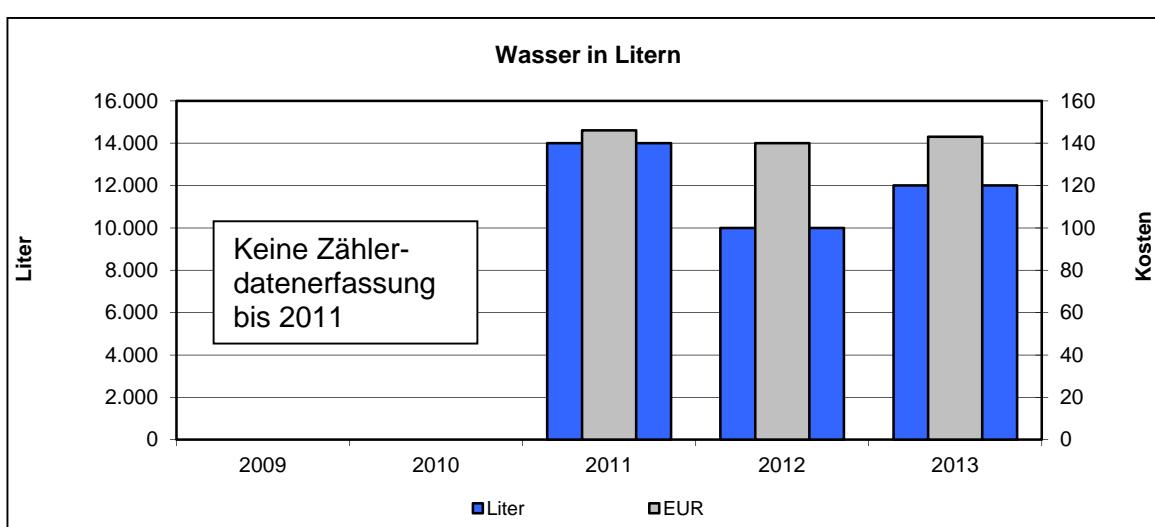
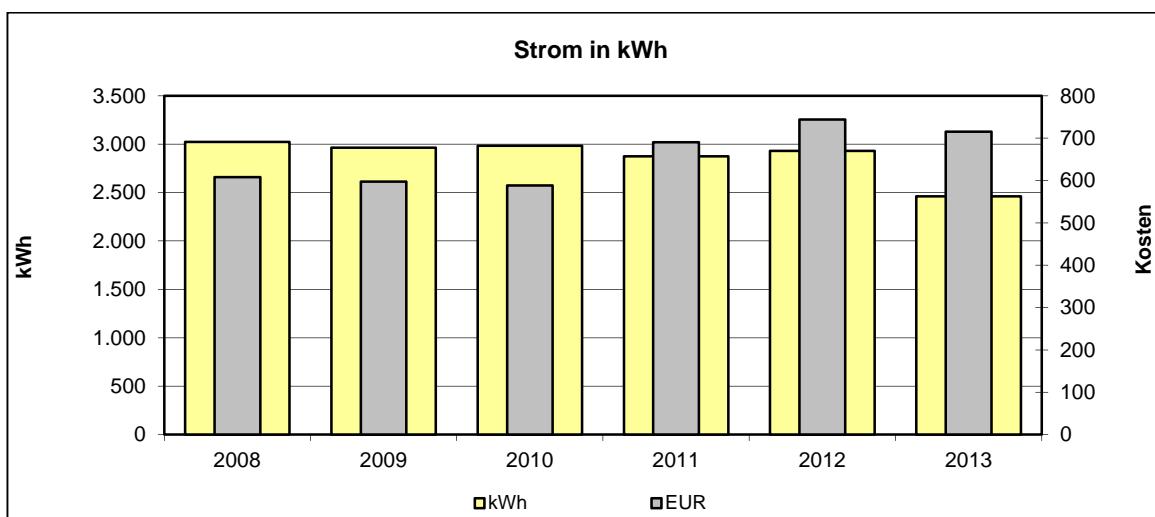
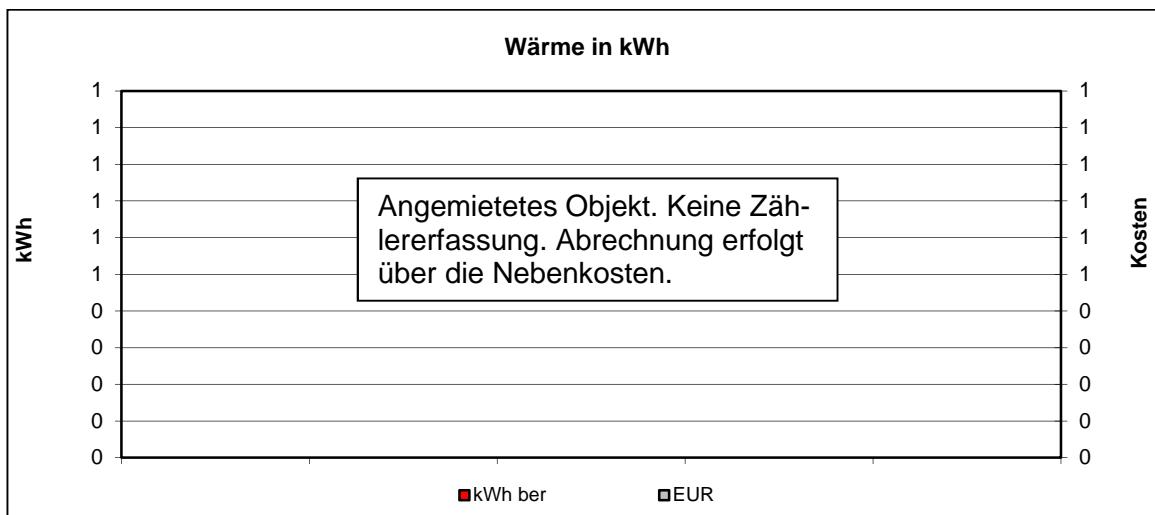
#### KiTa Rat-Deycks-Straße



## 9.88 KiTa Reuschenberger Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

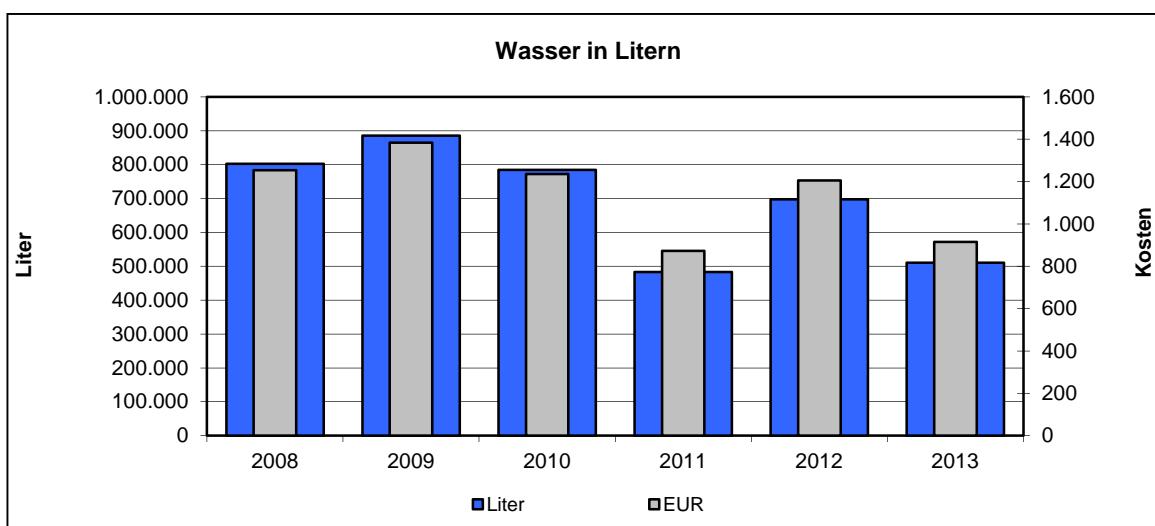
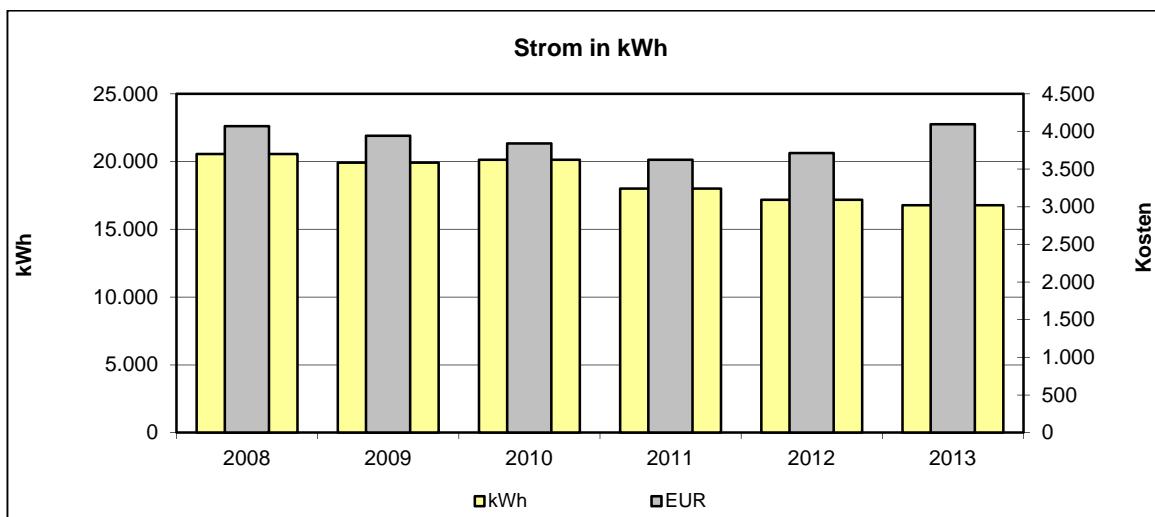
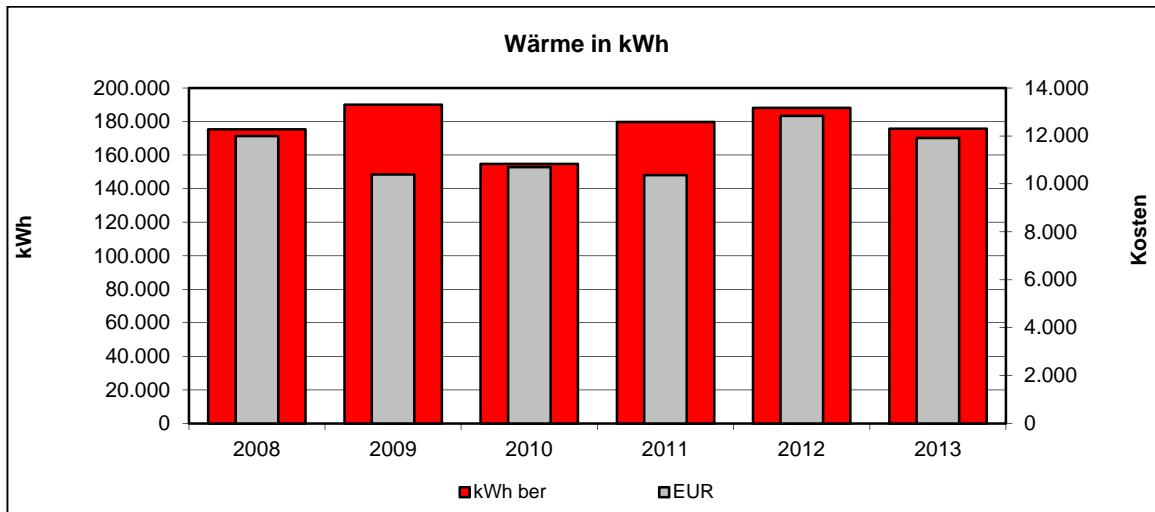
#### KiTa Reuschenberger Straße



## 9.89 KiTa Sandstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

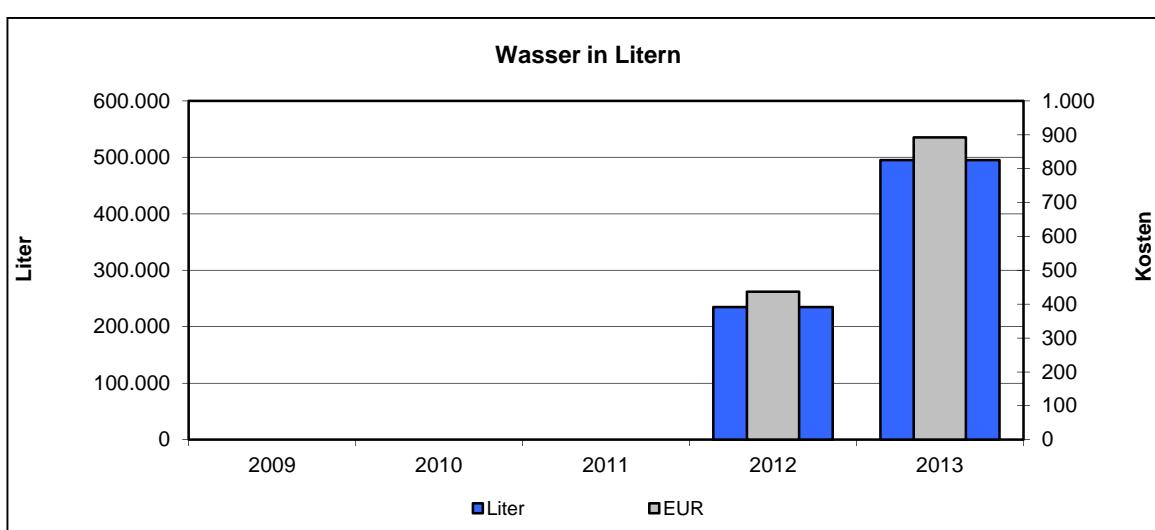
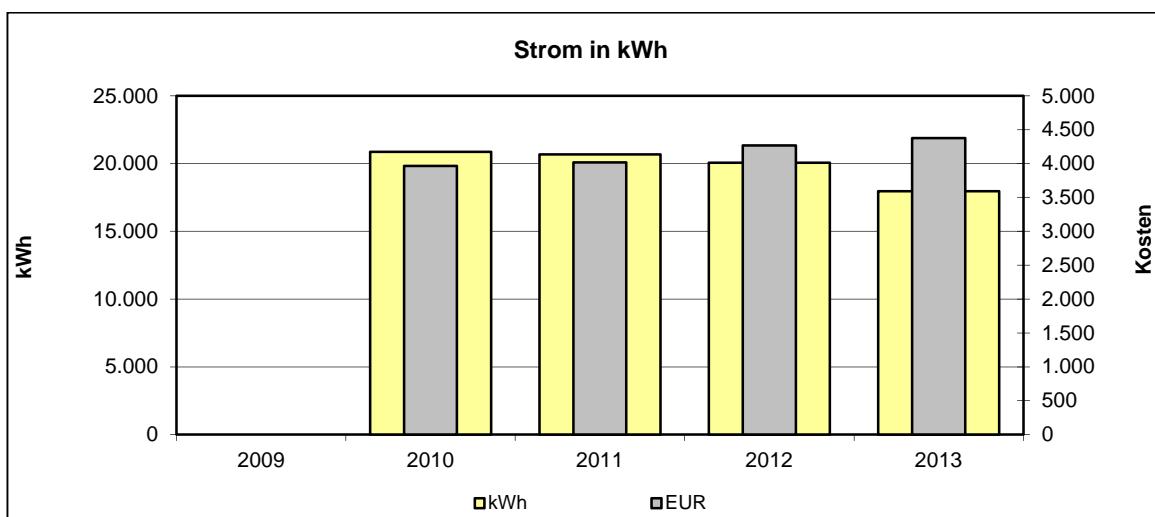
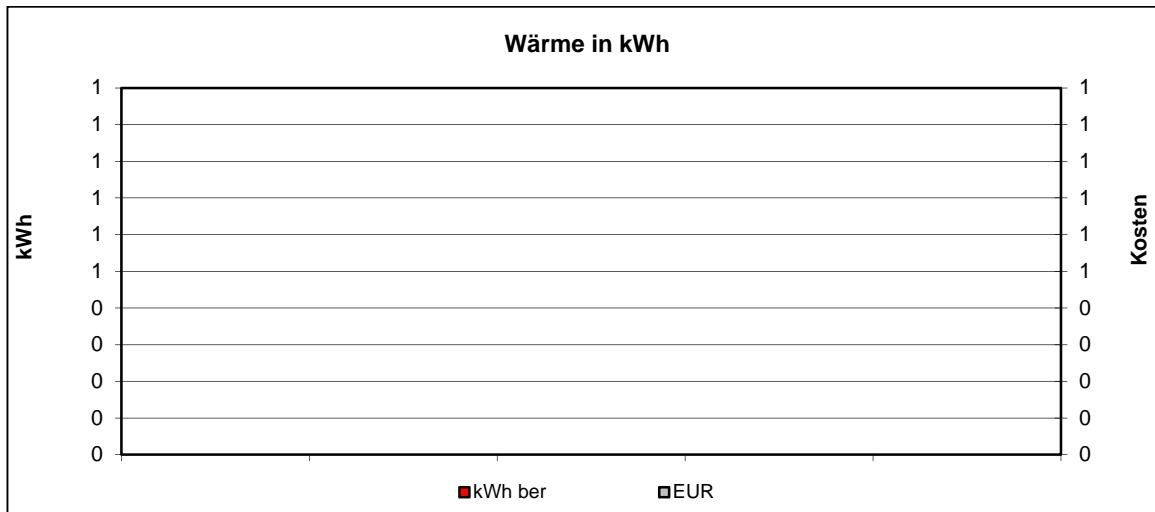
#### KiTa Sandstraße



## 9.90 KiTa Scharnhorststraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

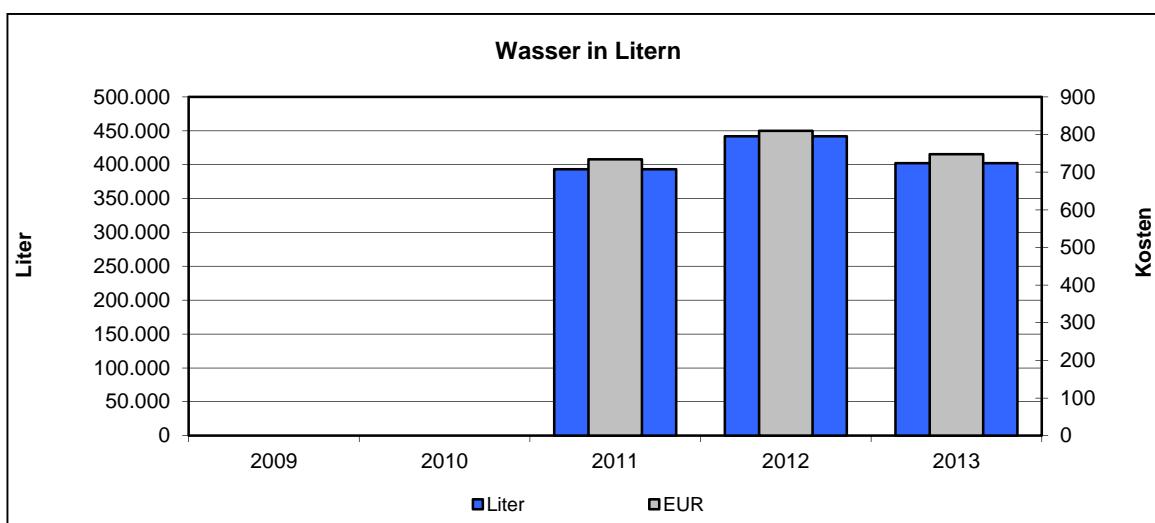
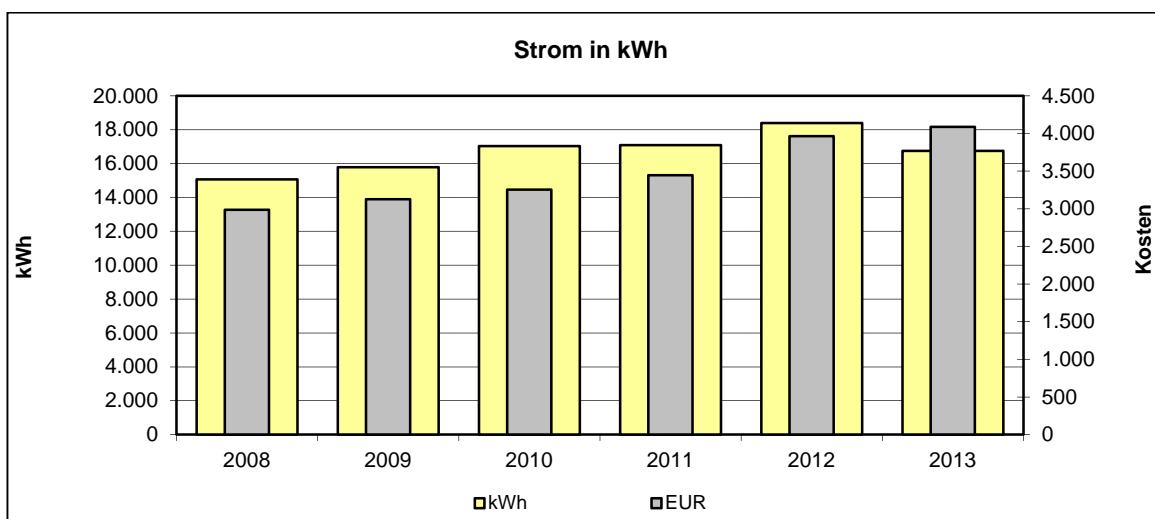
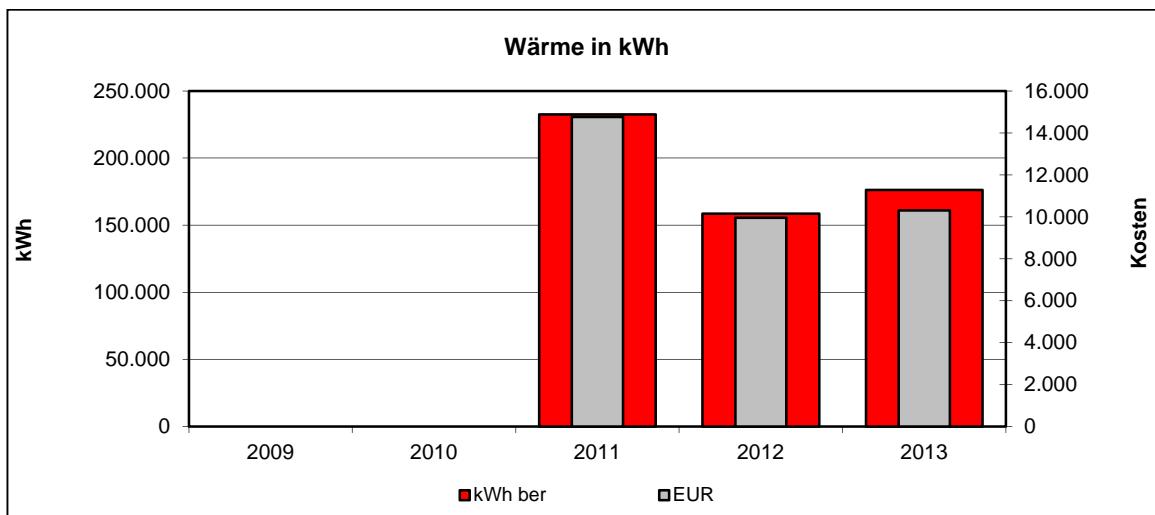
#### KiTa Scharnhorststraße



## 9.91 KiTa Spreestraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

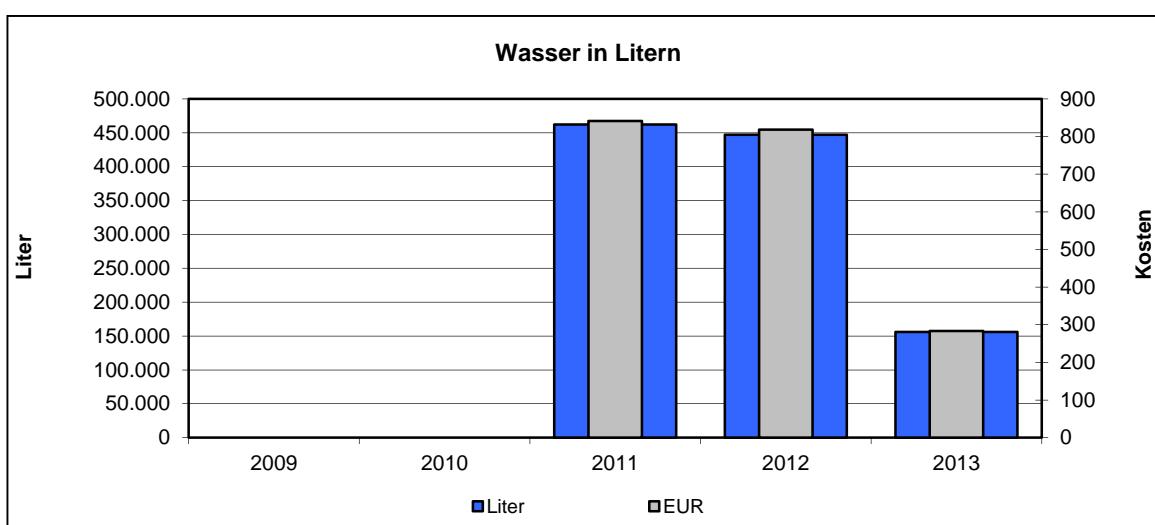
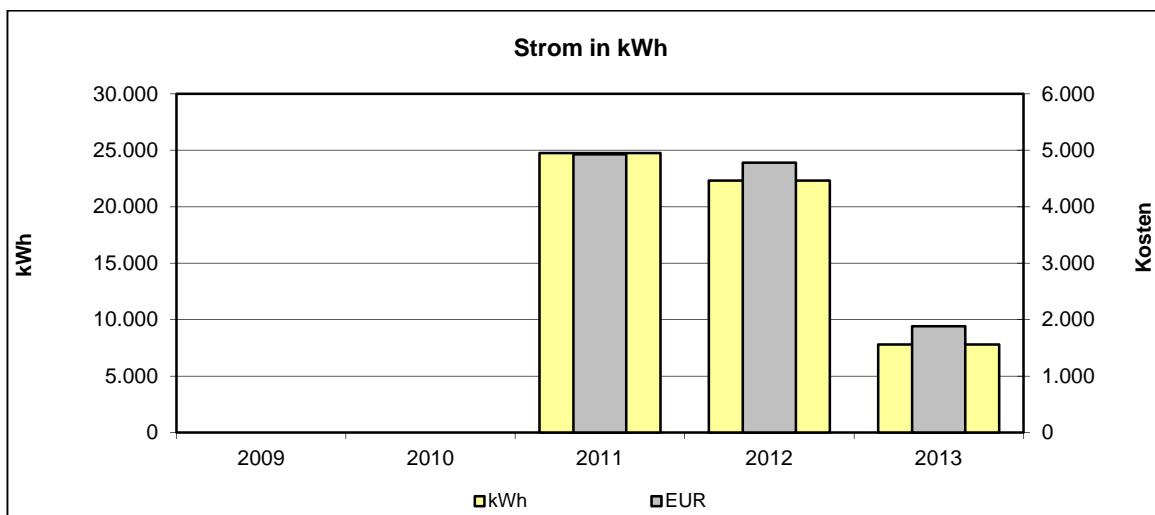
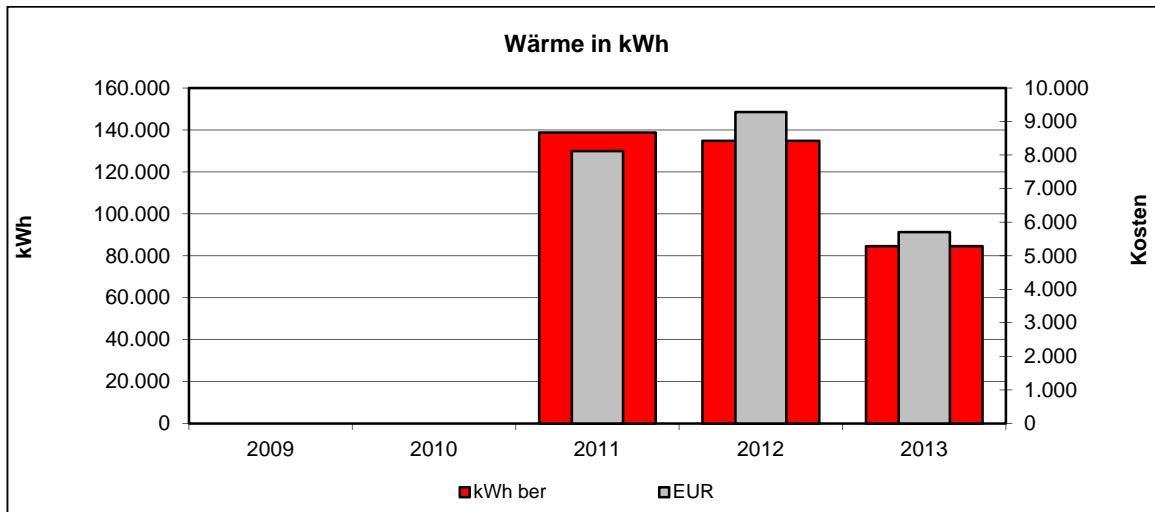
#### KiTa Spreestraße



## 9.92 KiTa Stralsunder Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

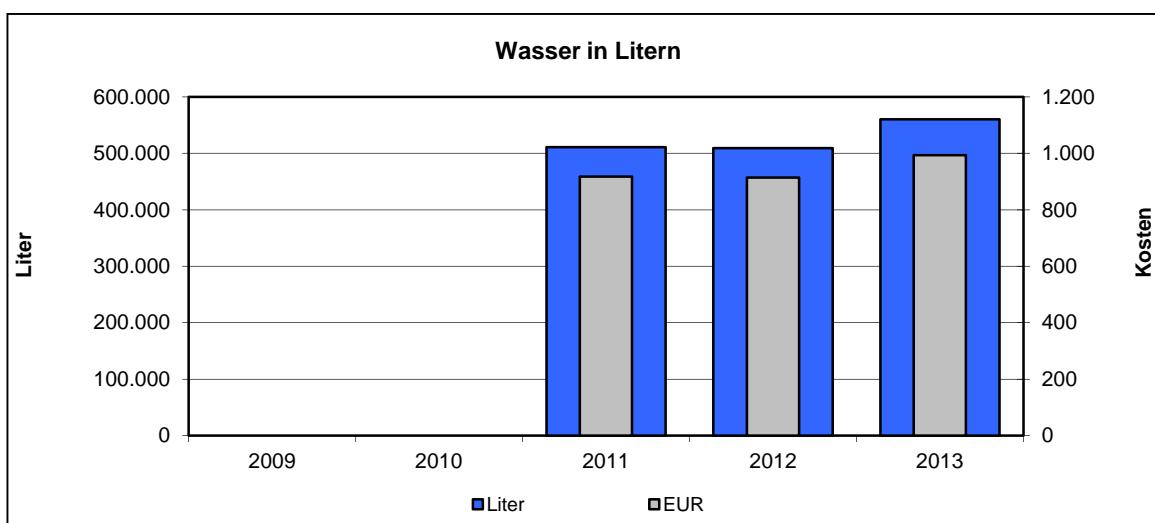
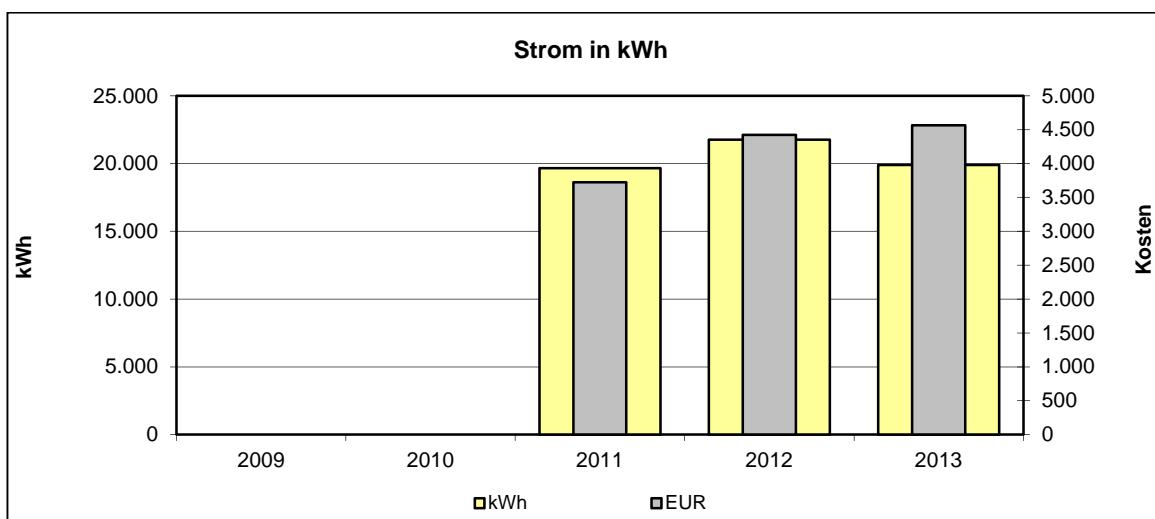
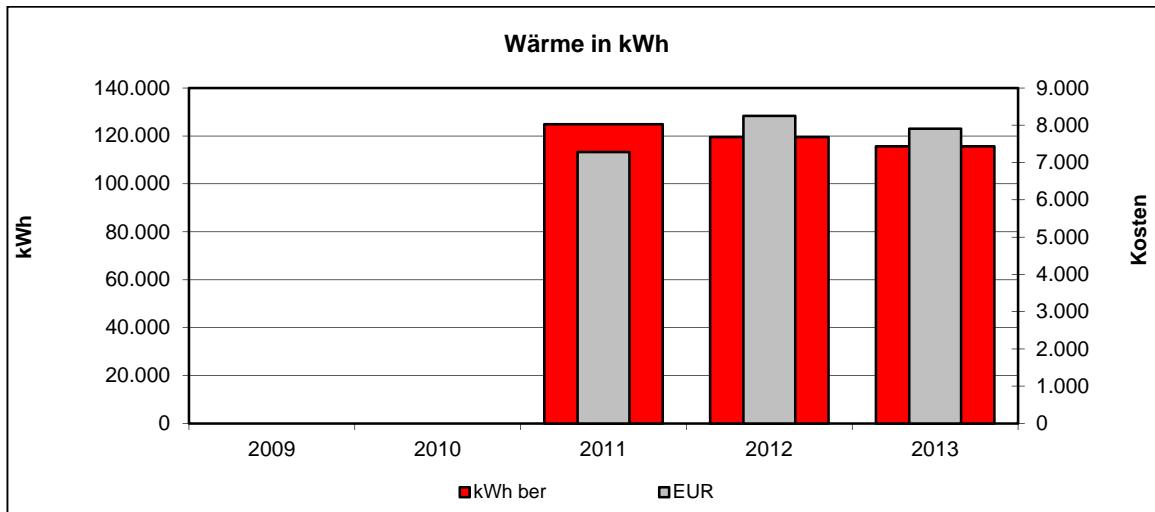
#### KiTa Stralsunder Straße



## 9.93 KiTa Tempelhofer Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

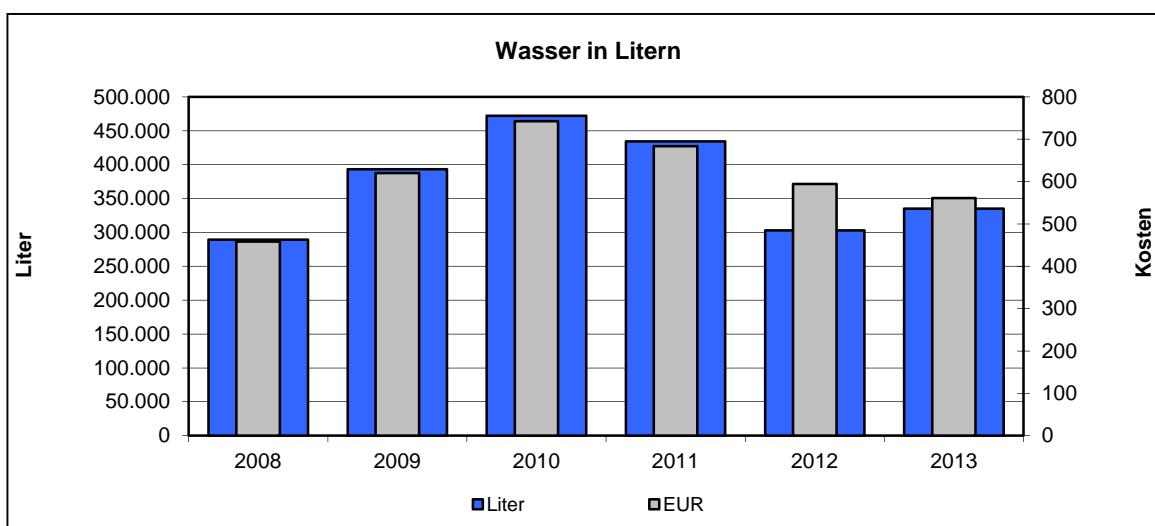
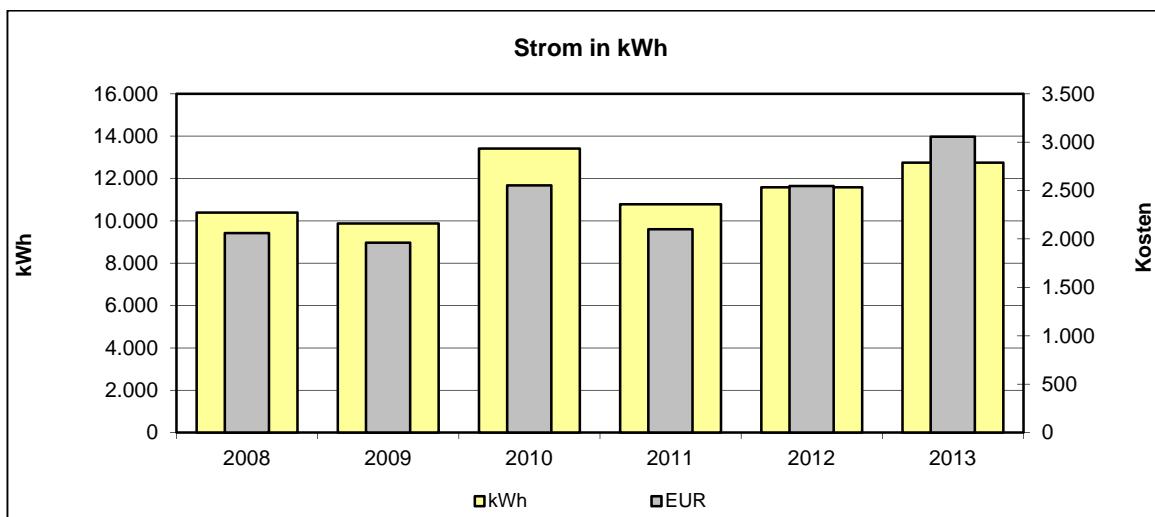
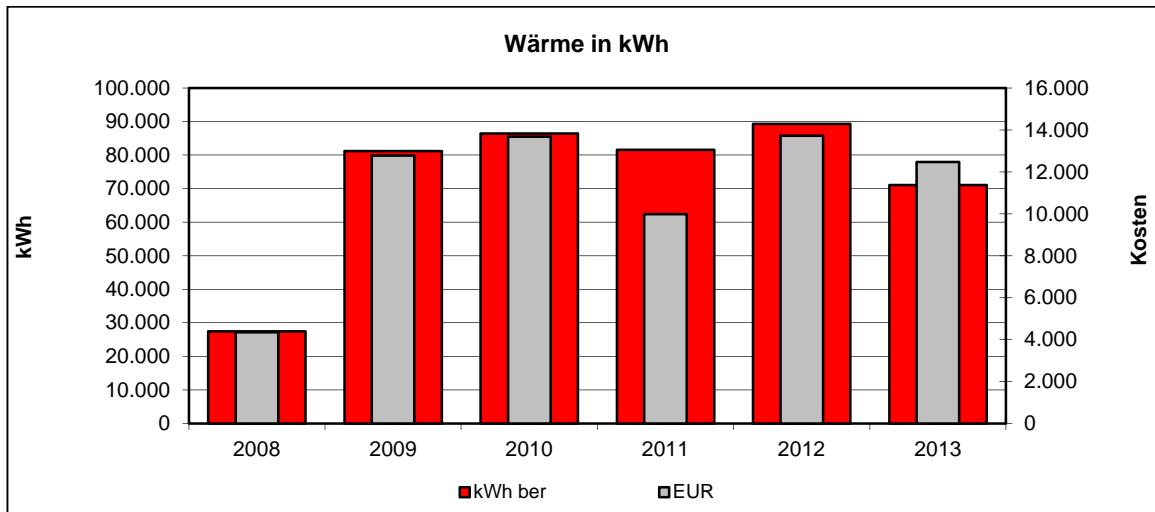
#### KiTa Tempelhofer Straße



## 9.94 KiTa Theodor-Heuss-Ring 132

### • Jahreswerte 2008 – 2013

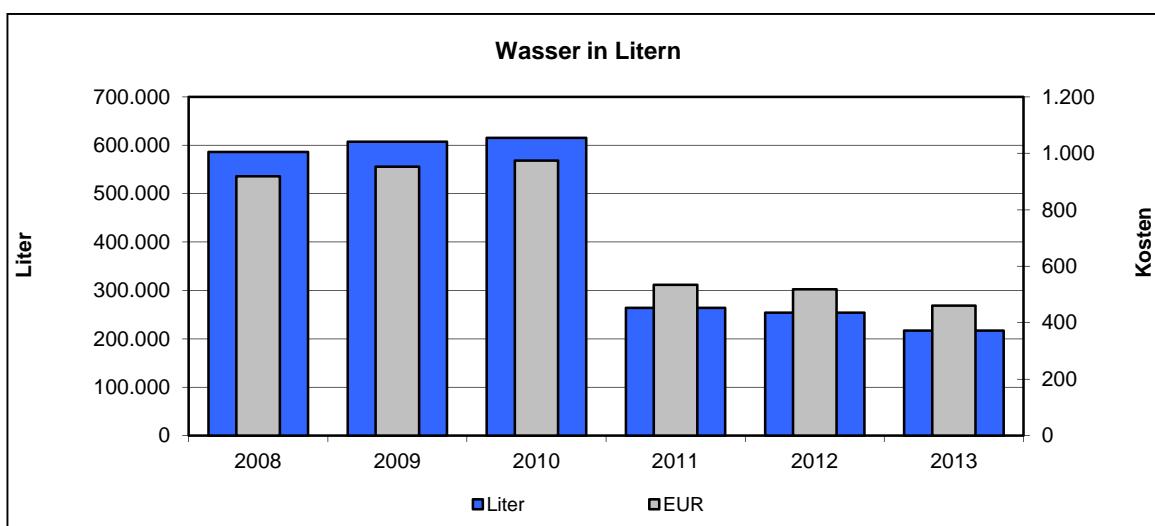
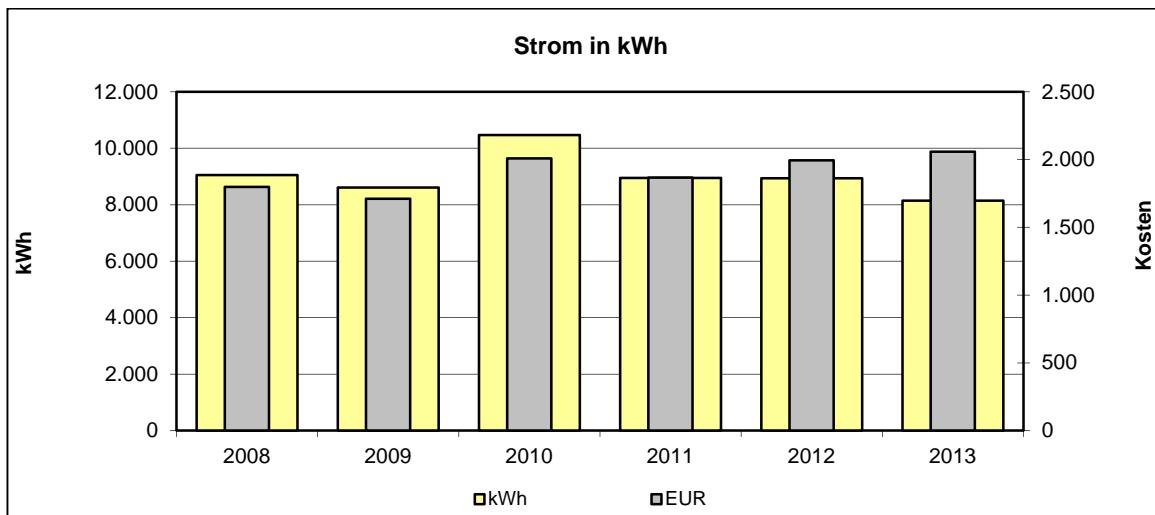
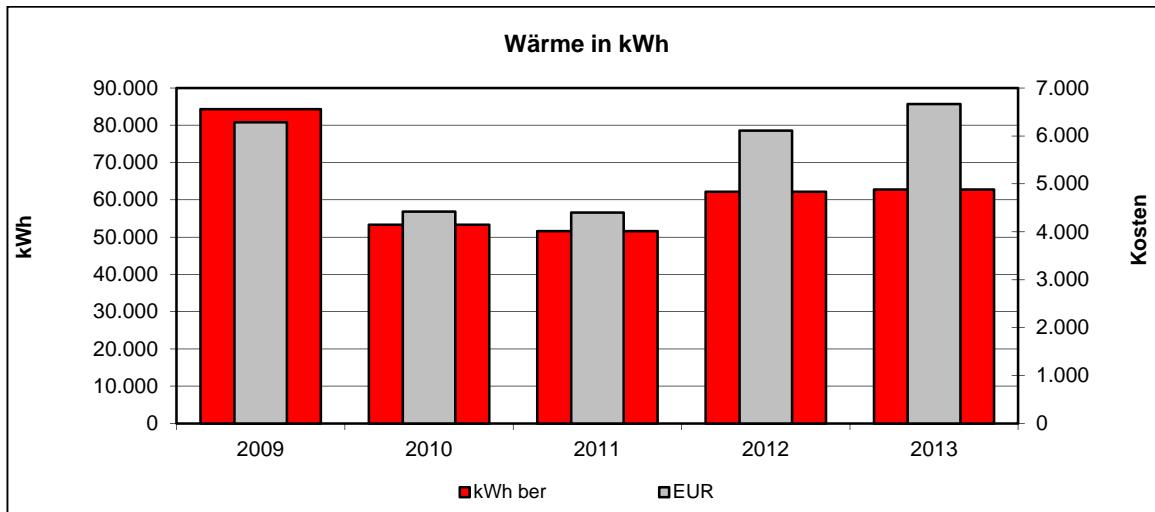
#### KiTa Theodor-Heuss-Ring 132



## 9.95 KiTa Theodor-Heuss-Ring 62

### • Jahreswerte 2008 – 2013

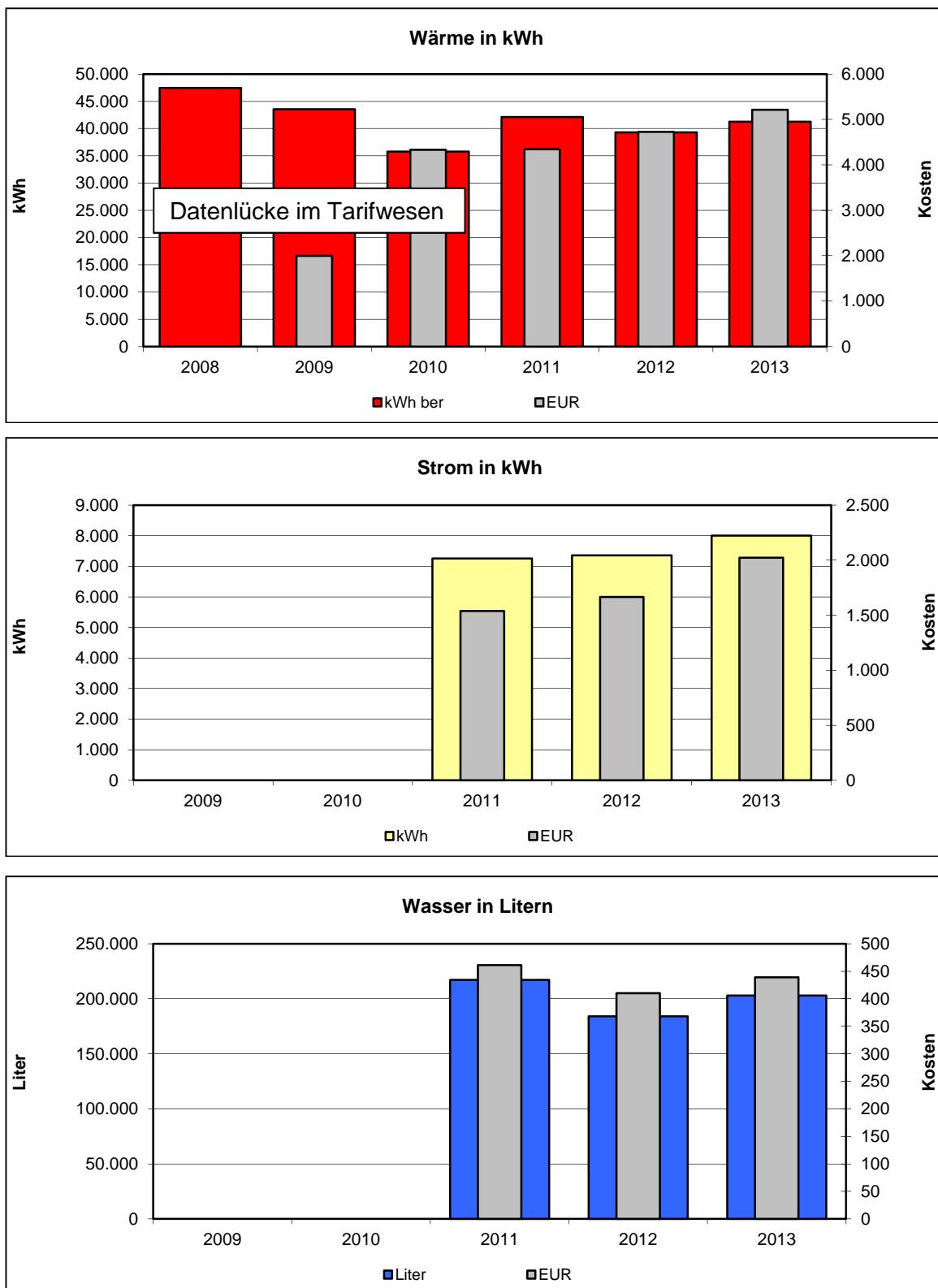
#### KiTa Theodor-Heuss-Ring 62



## 9.96 KiTa Weichselstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

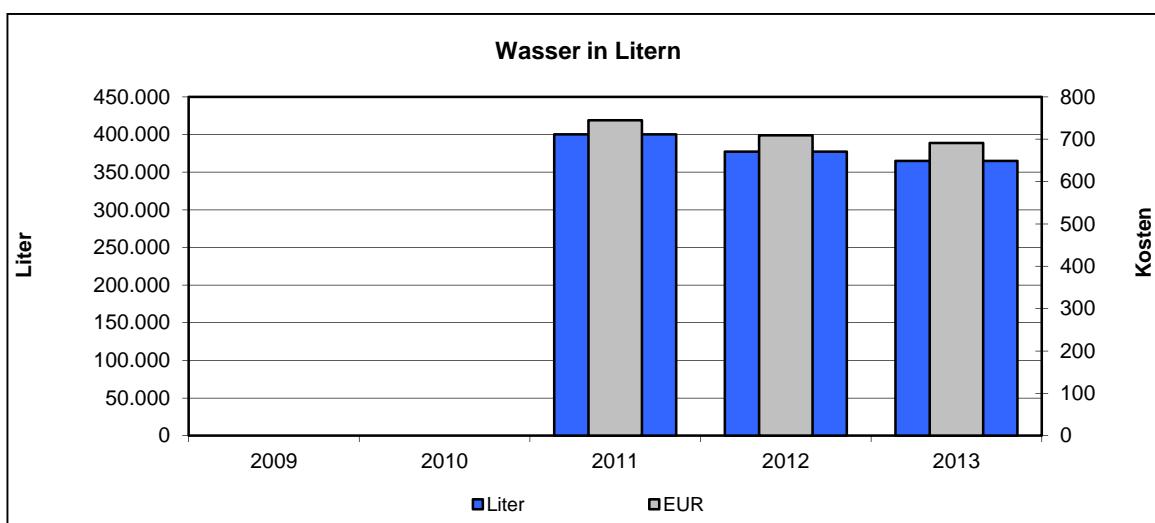
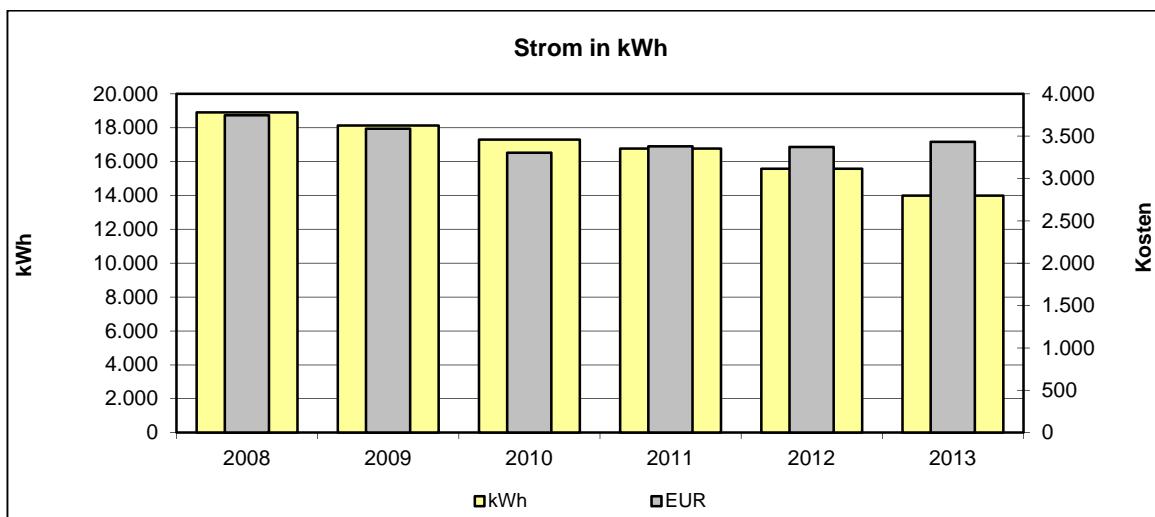
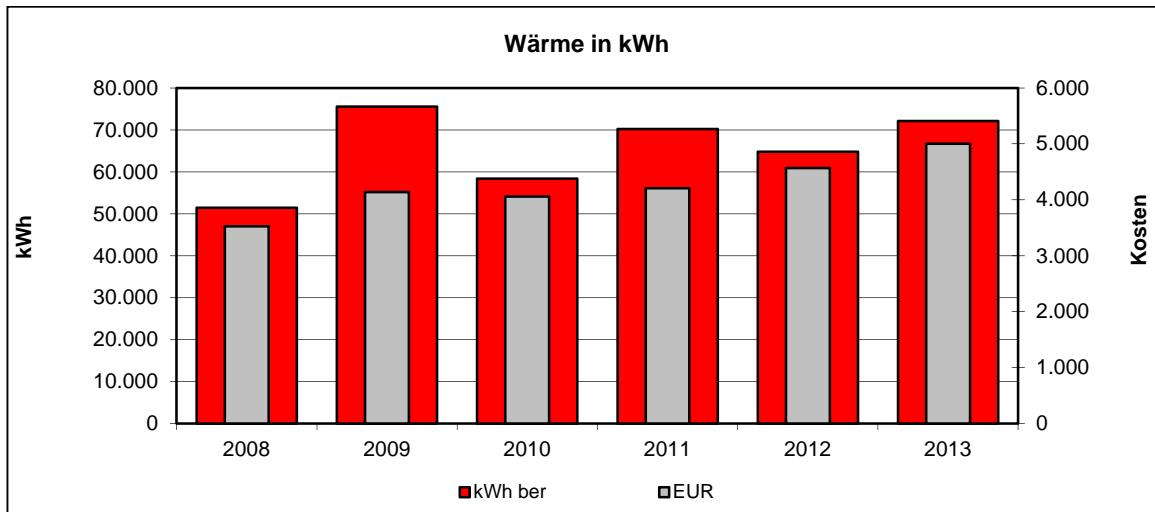
#### KiTa Weichselstraße



## 9.97 KiTa Werner-Heisenberg-Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

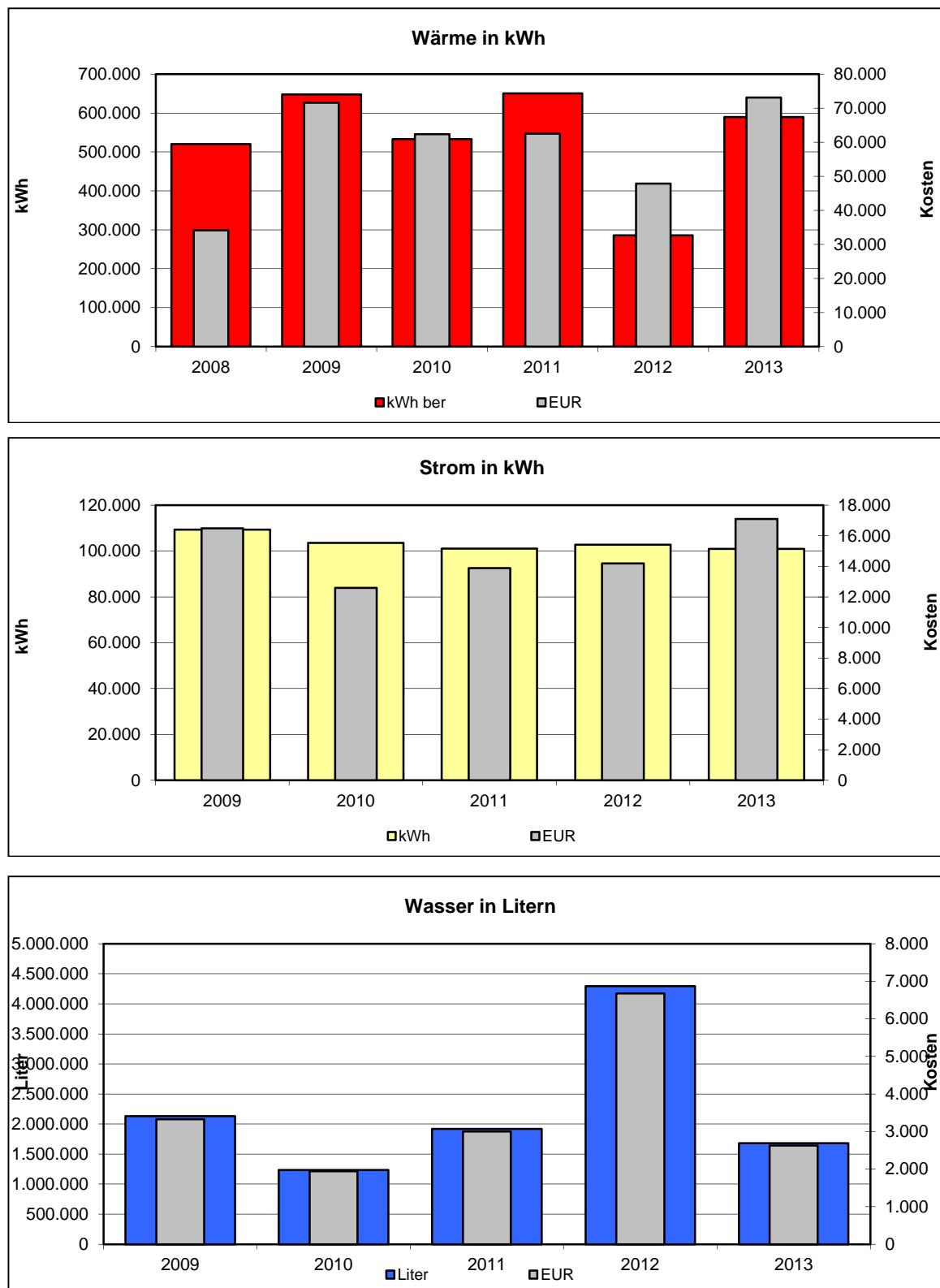
#### KiTa Werner-Heisenberg-Straße



## 9.98 Dhünnstraße Gesamt

### • Jahreswerte 2008 – 2013

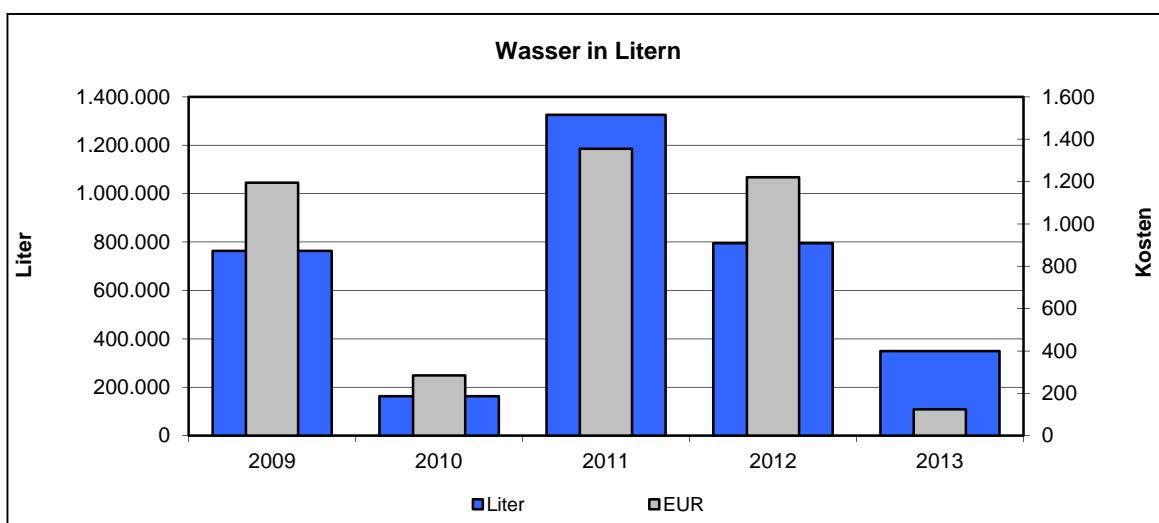
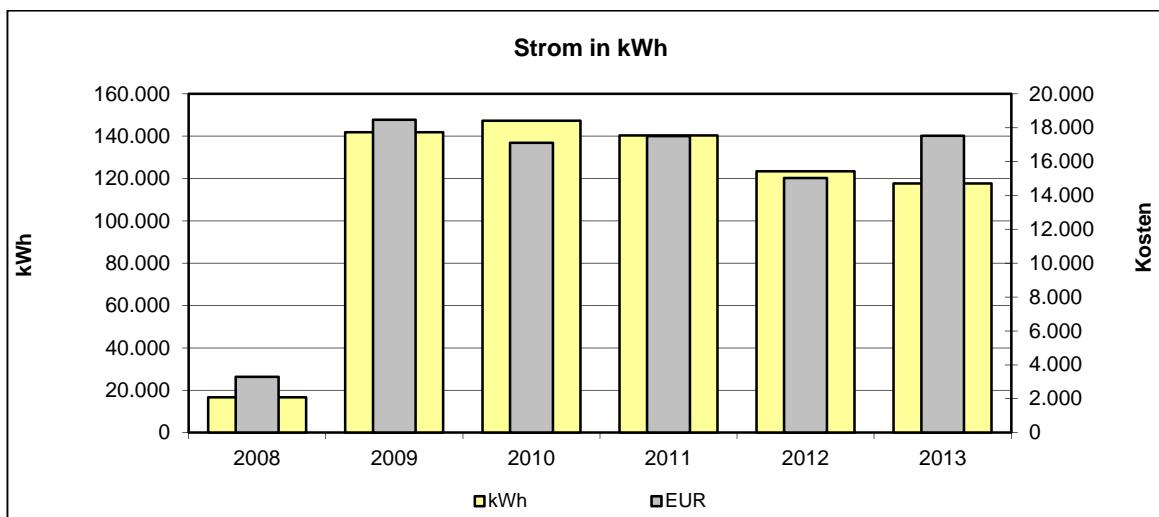
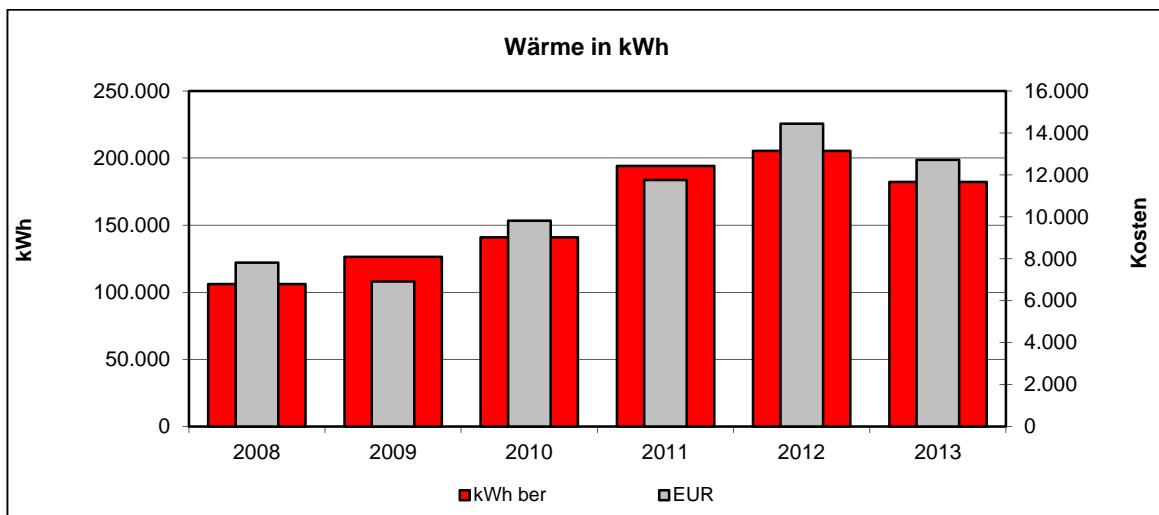
#### Dhünnstraße Gesamt



## 9.99 NaturGut Ophoven

### • Jahreswerte 2008 – 2013

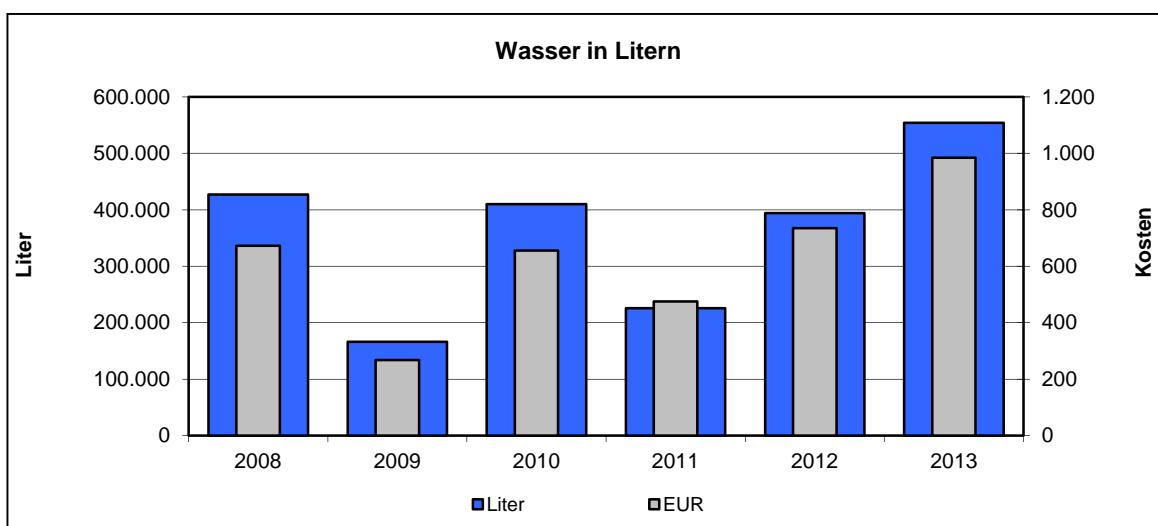
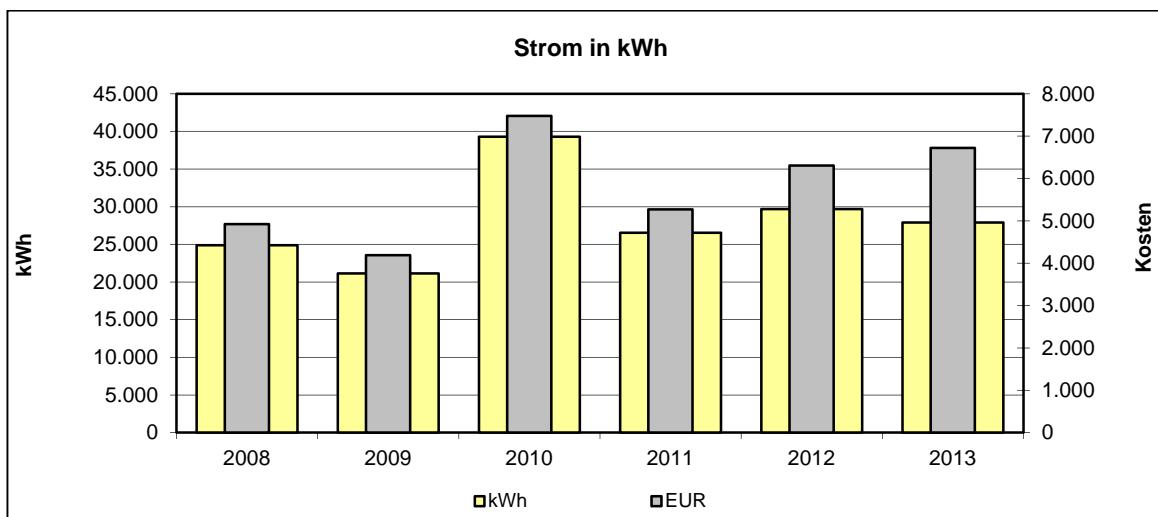
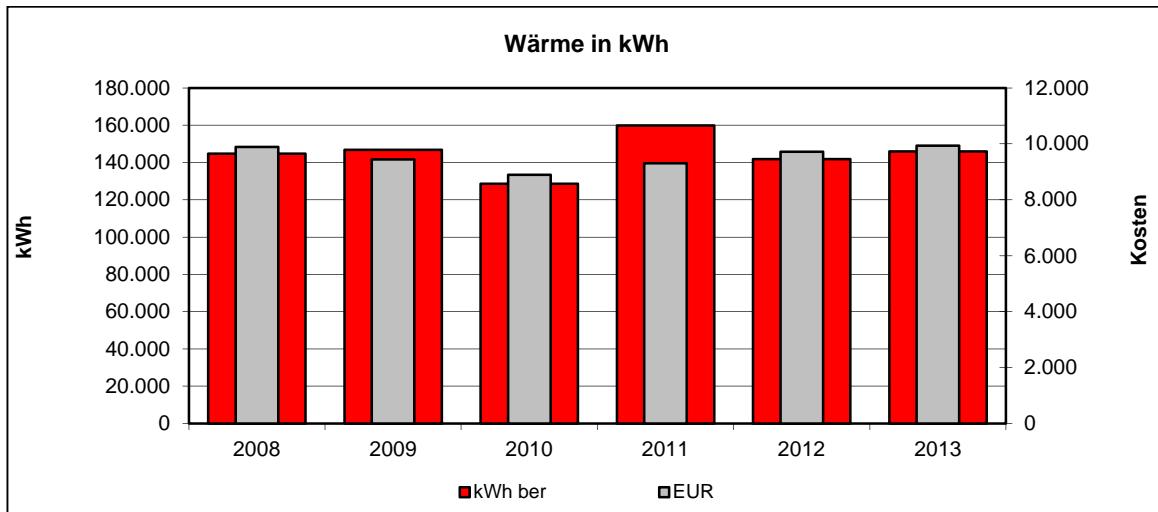
#### NaturGut Ophoven



## 9.100 Sporthalle Berliner Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

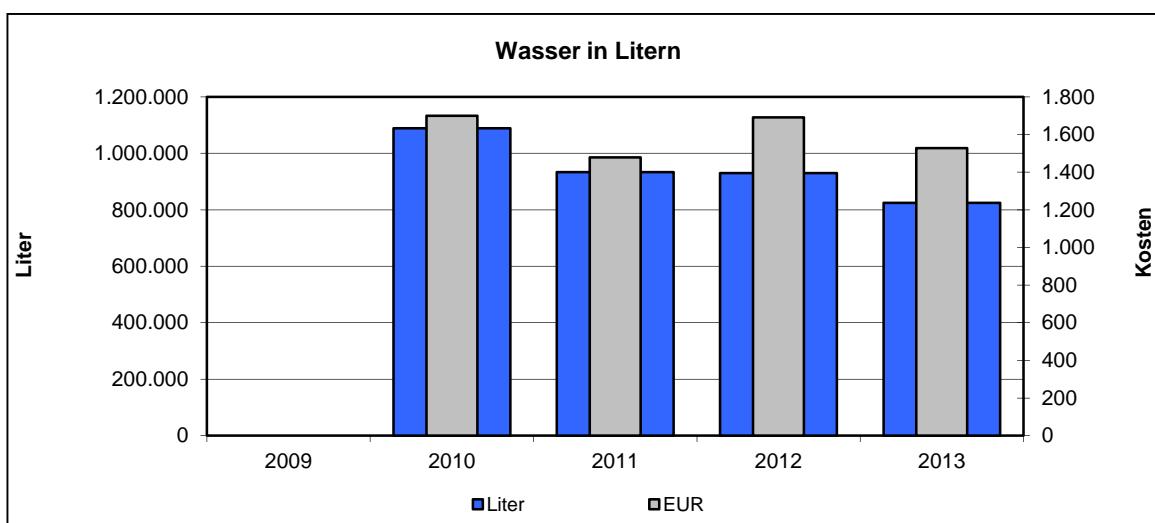
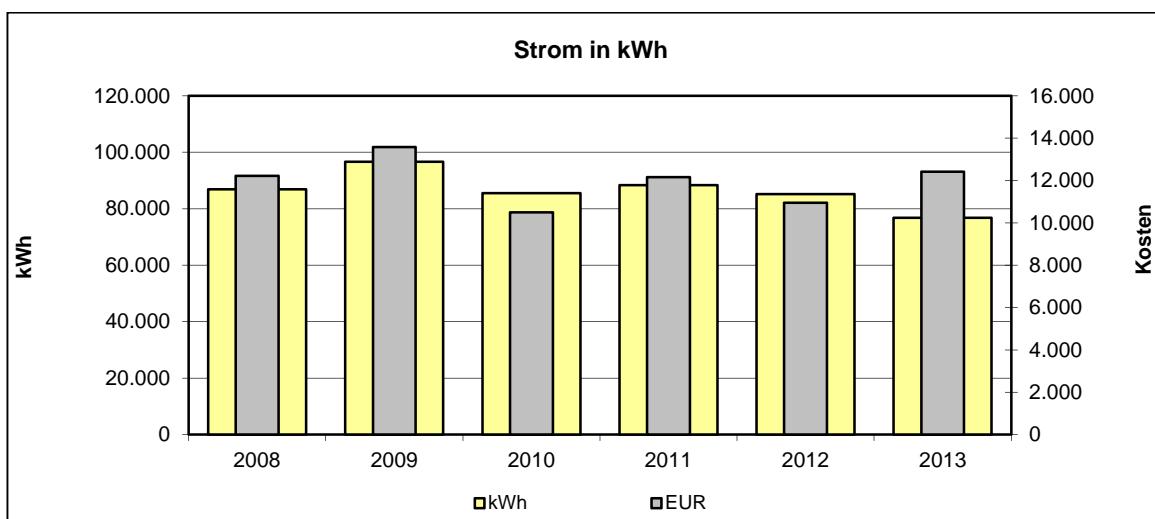
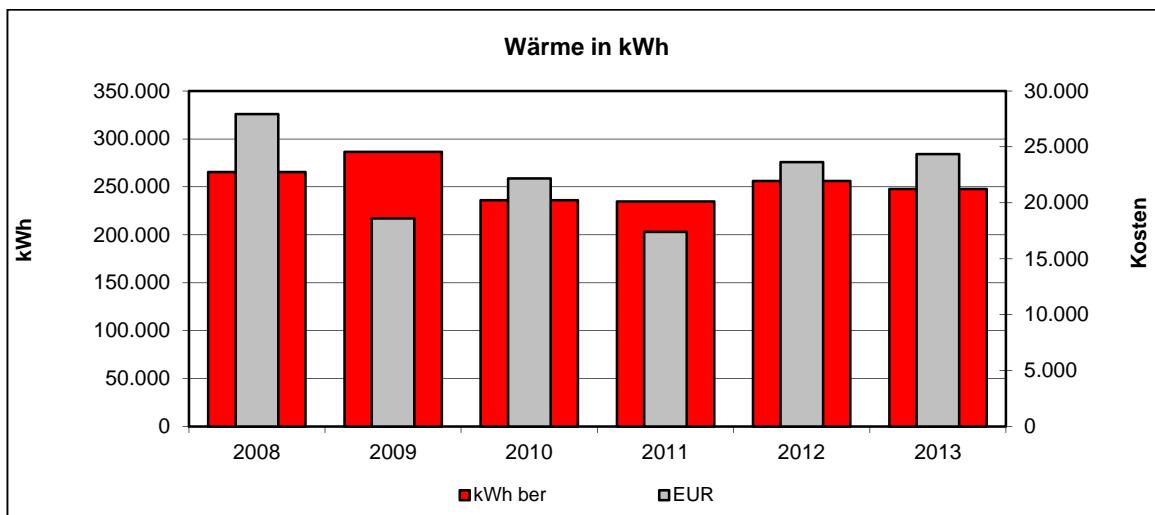
#### Sporthalle Berliner Straße



## 9.101 Sporthalle Heinrich-Brünning

### • Jahreswerte 2008 – 2013

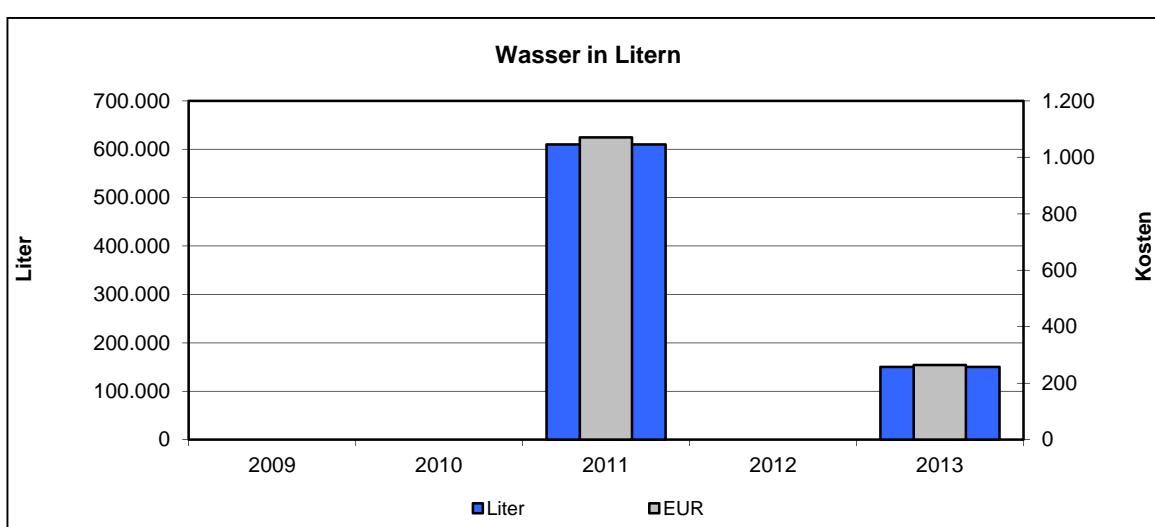
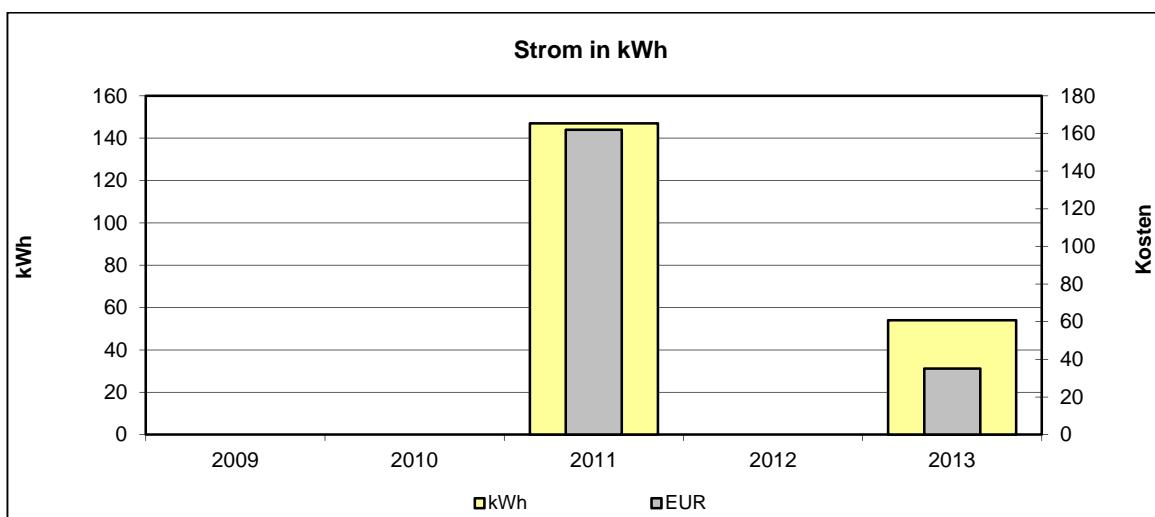
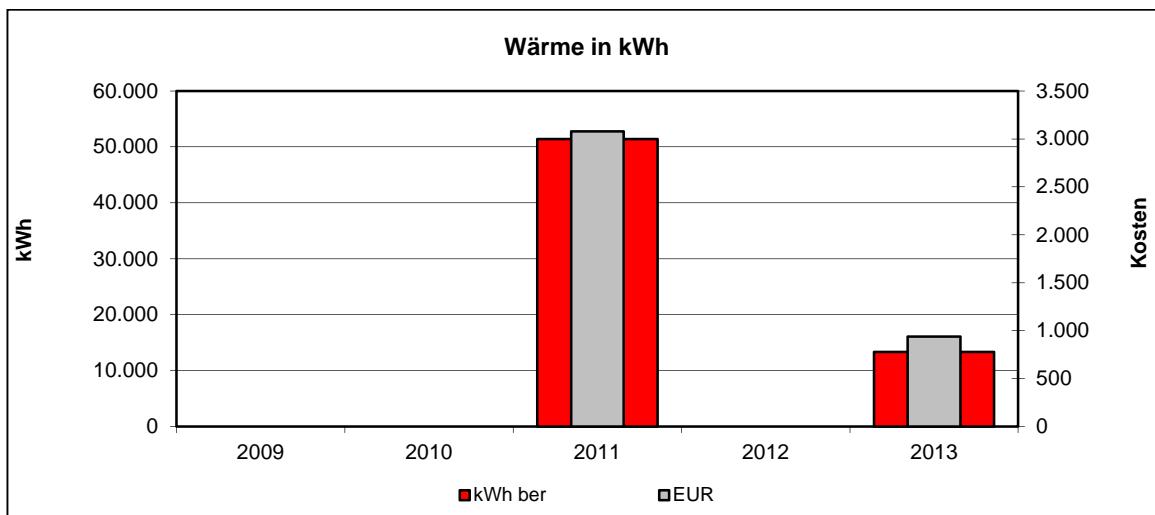
#### Sporthalle Heinrich-Brünning



## 9.102Übergangsheim Hermann-Löns-Straße

- **Jahreswerte 2008 – 2013**

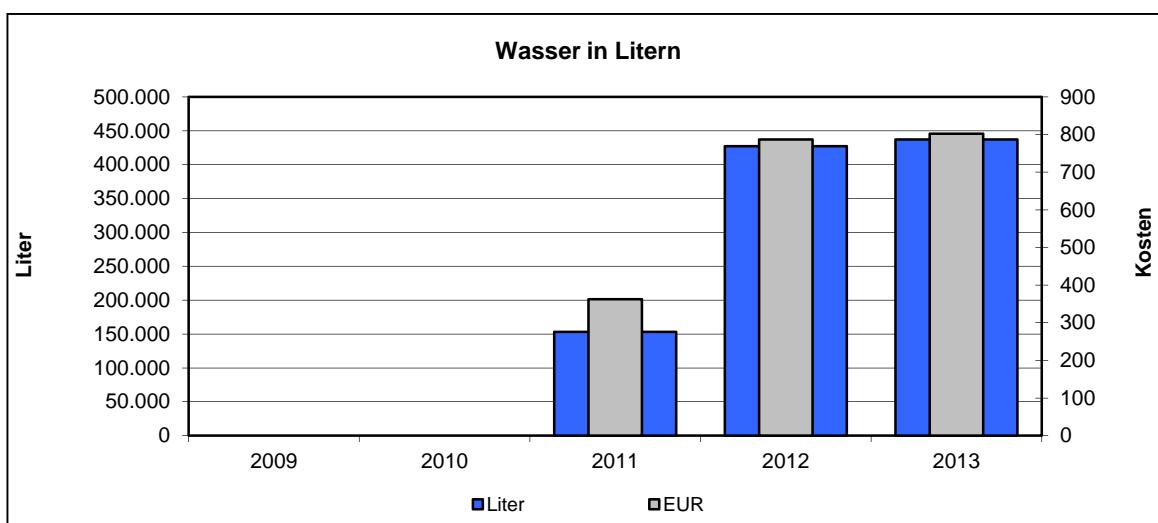
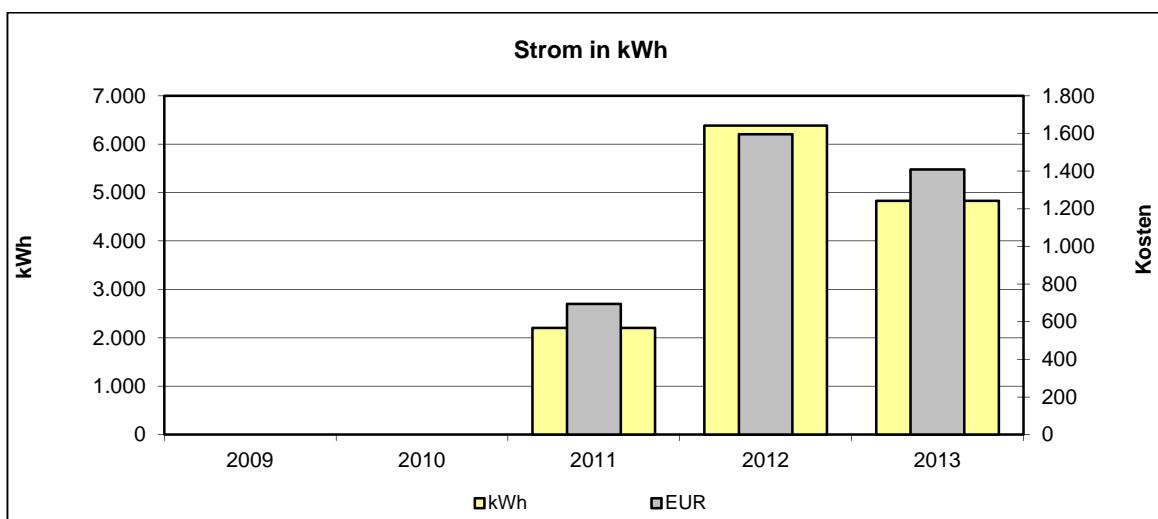
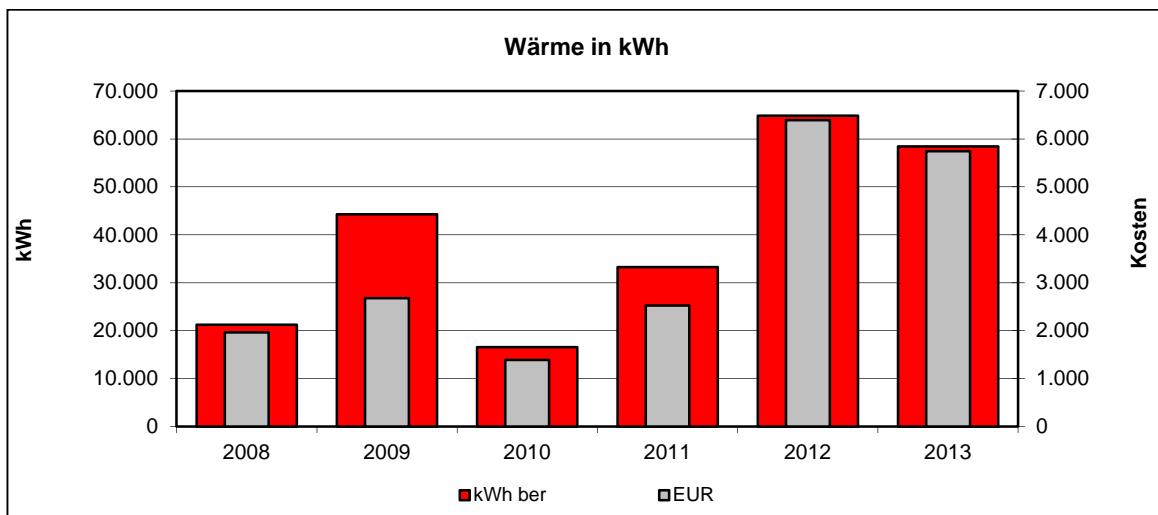
### Übergangsheim Hermann-Löns-Straße



## 9.103 Übergangsheim Hittorfer Straße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

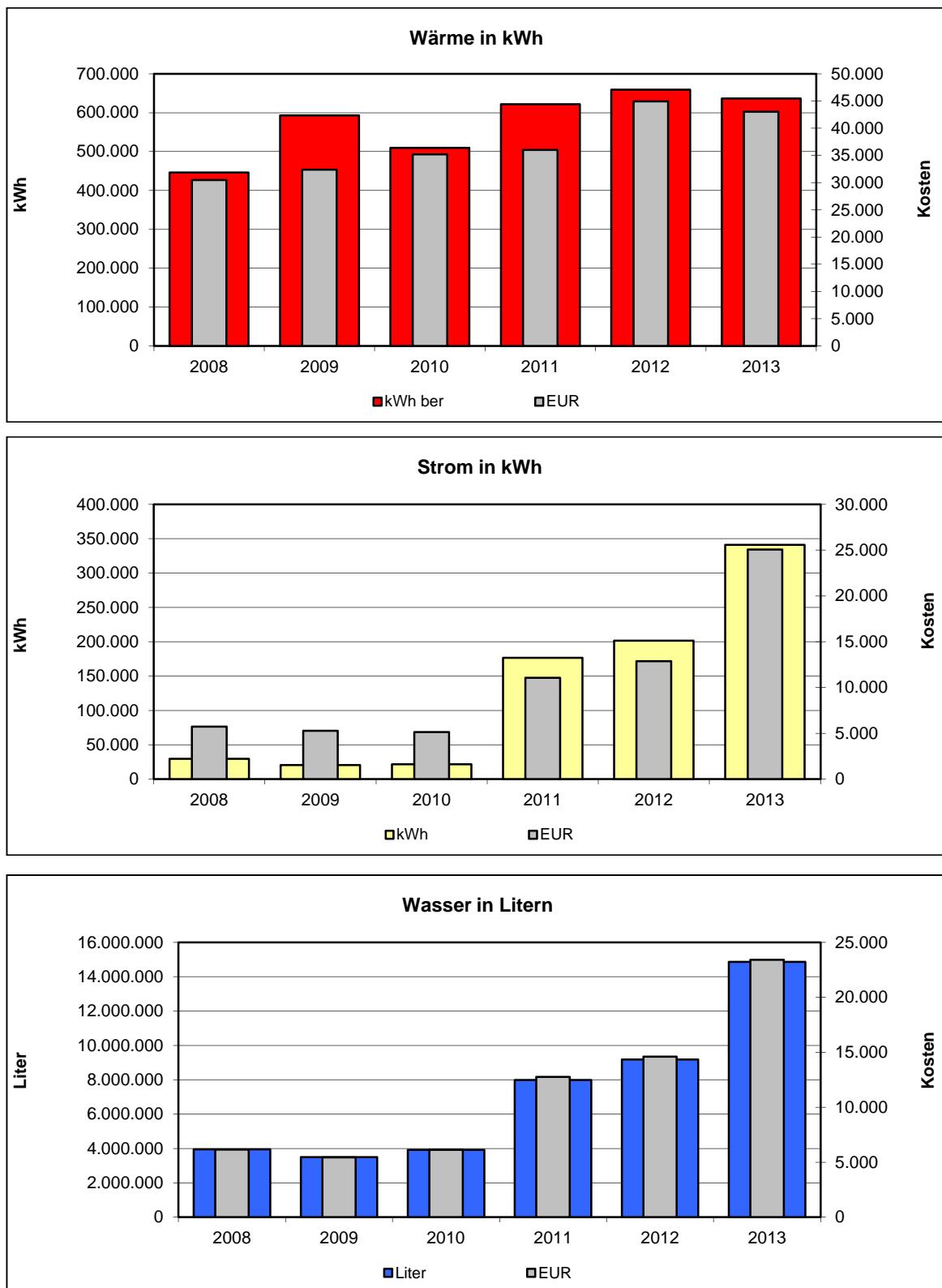
#### Übergangsheim Hittorfer Straße



## 9.104 Übergangsheim Sandstraße

### • Jahreswerte 2008 – 2013

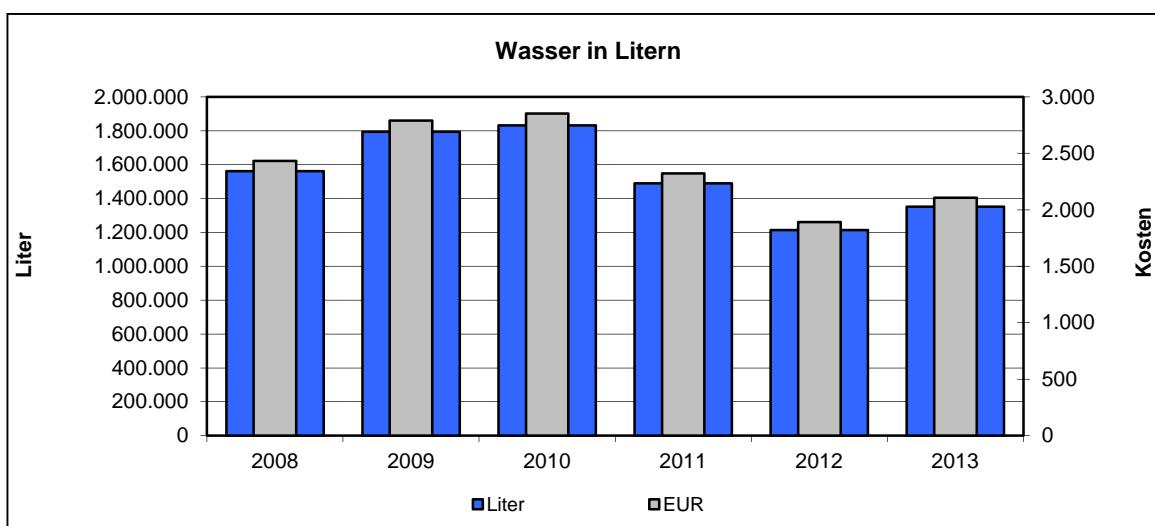
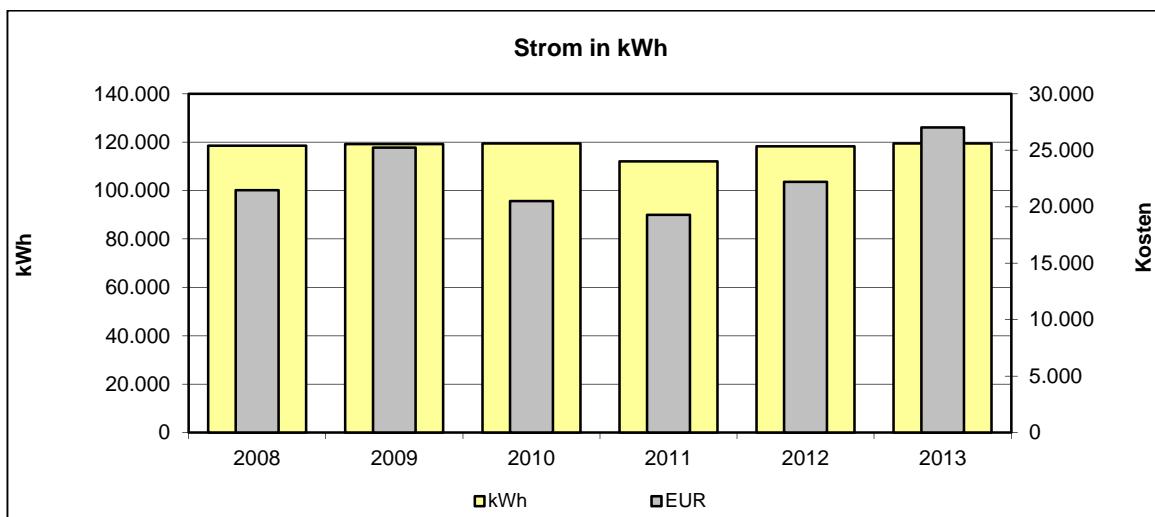
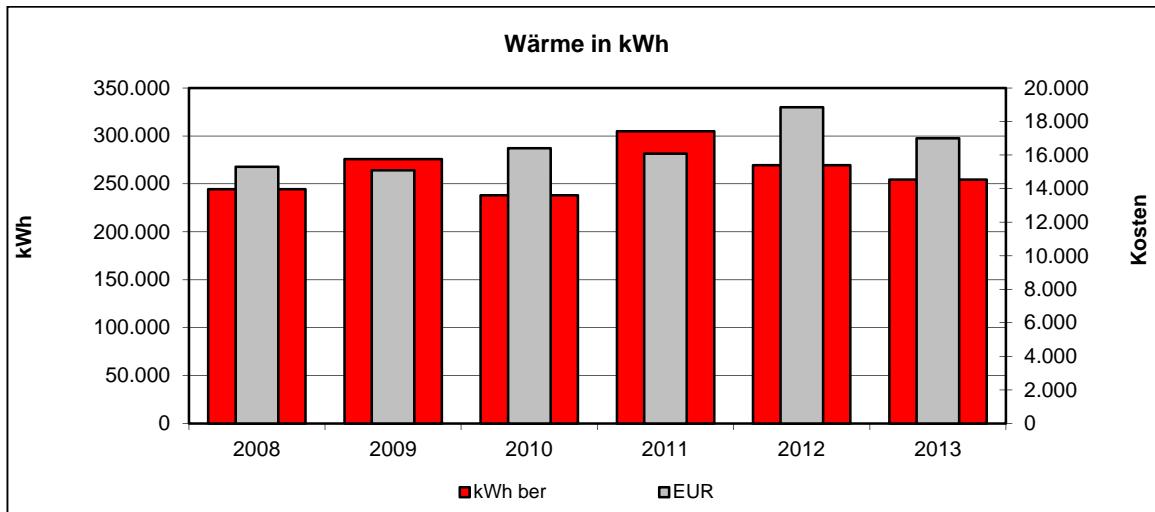
#### Übergangsheim Sandstraße



## 9.105CVUA Rheinland

### • Jahreswerte 2008 – 2013

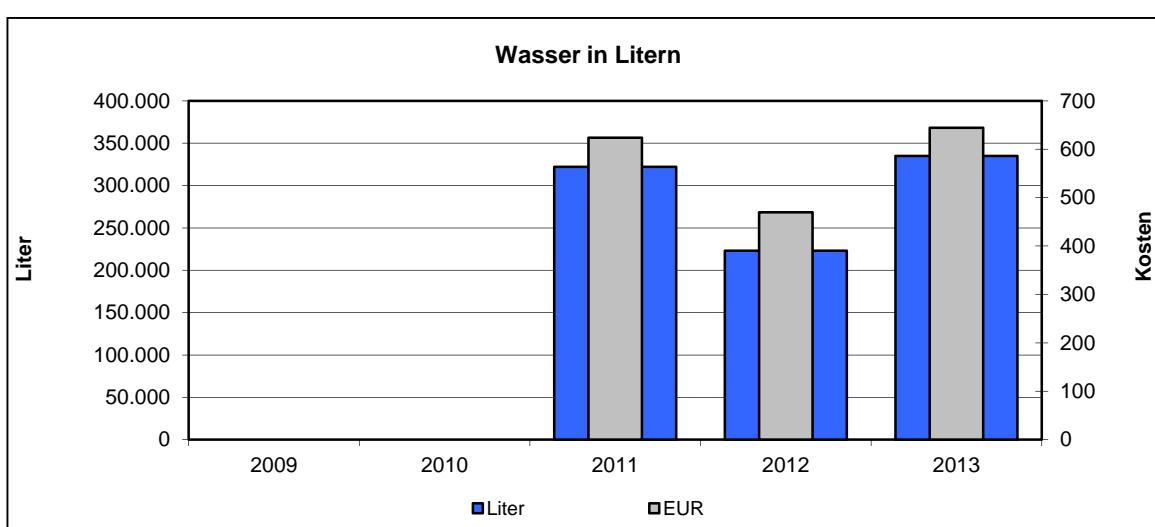
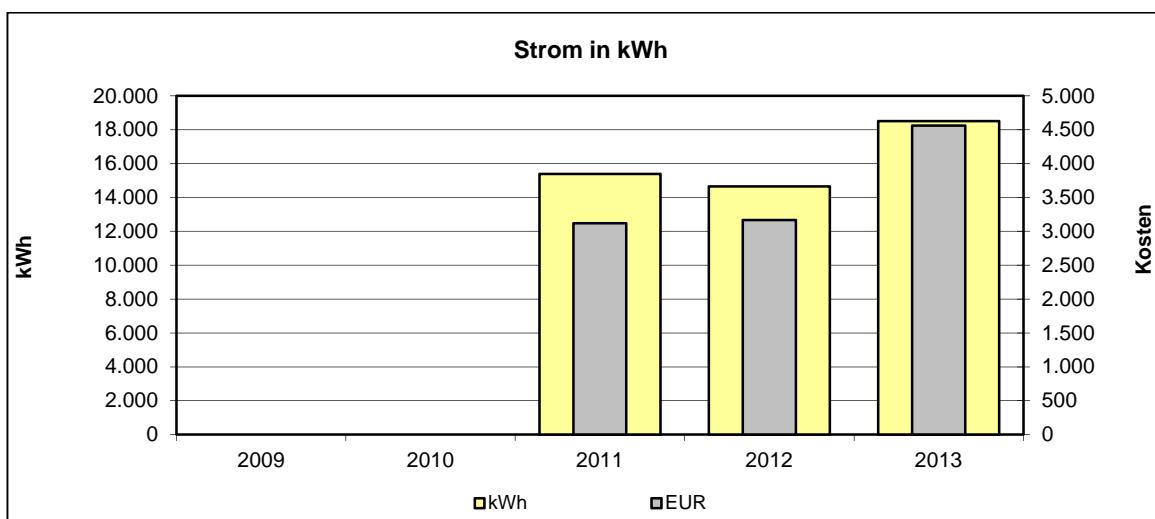
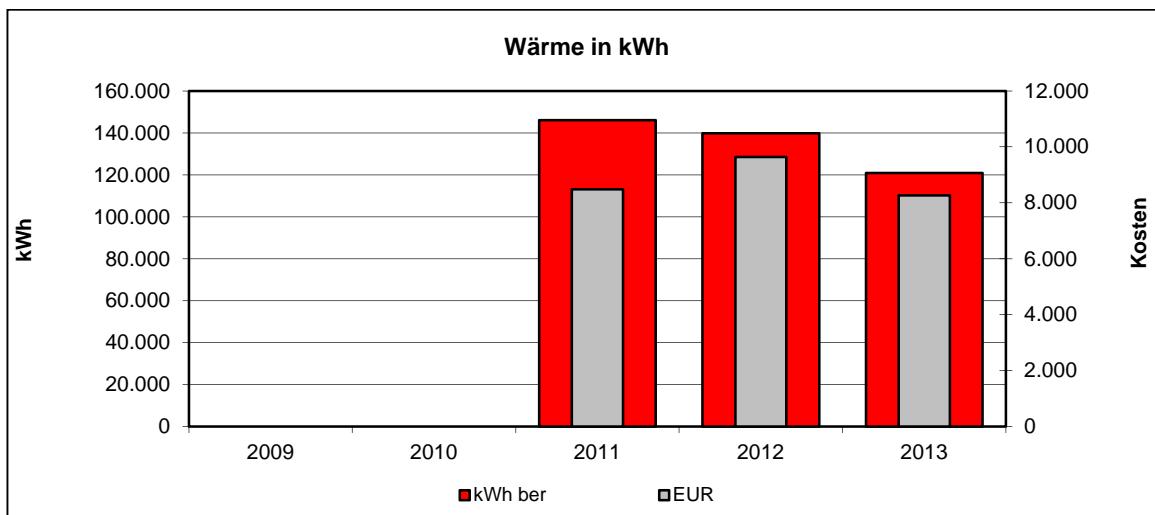
#### CVUA Rheinland



## 9.106FB 51 - IST - Bergische Landstraße 82 b

### • Jahreswerte 2008 – 2013

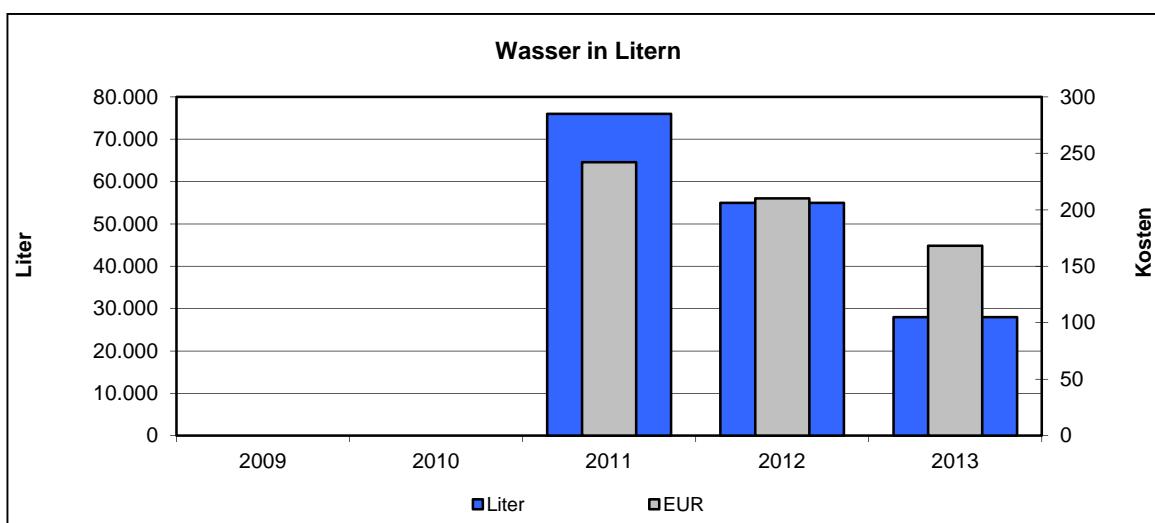
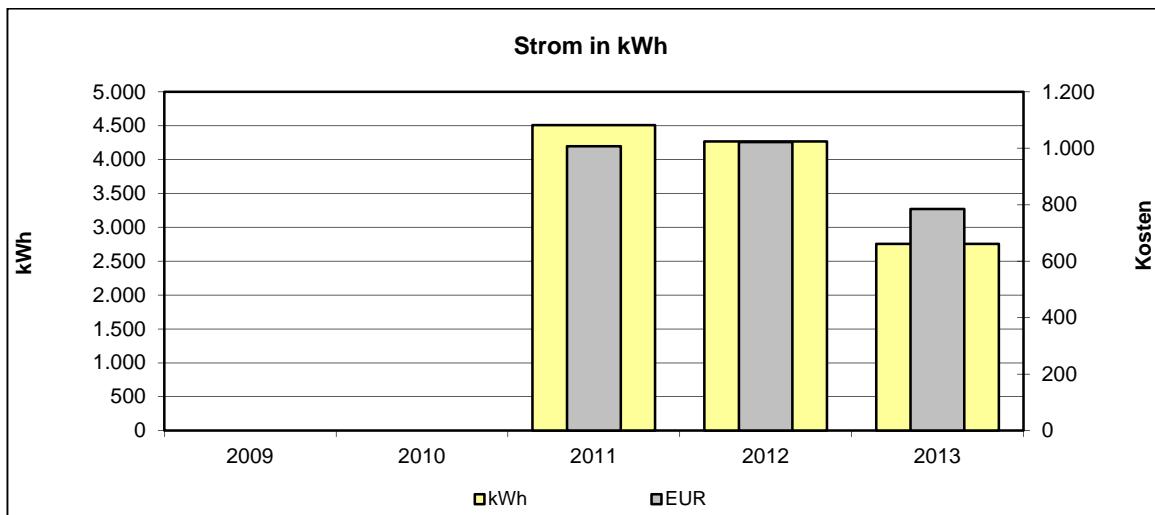
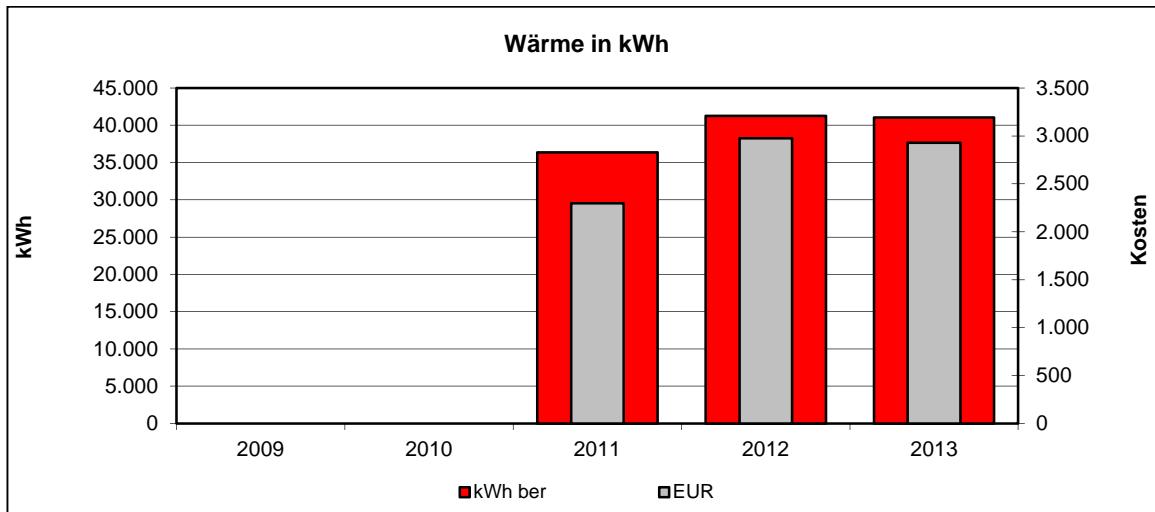
#### FB 51 - IST - Bergische Landstraße 82 b



## 9.107FB 51 - IST - Weiherstraße 53

### • Jahreswerte 2008 – 2013

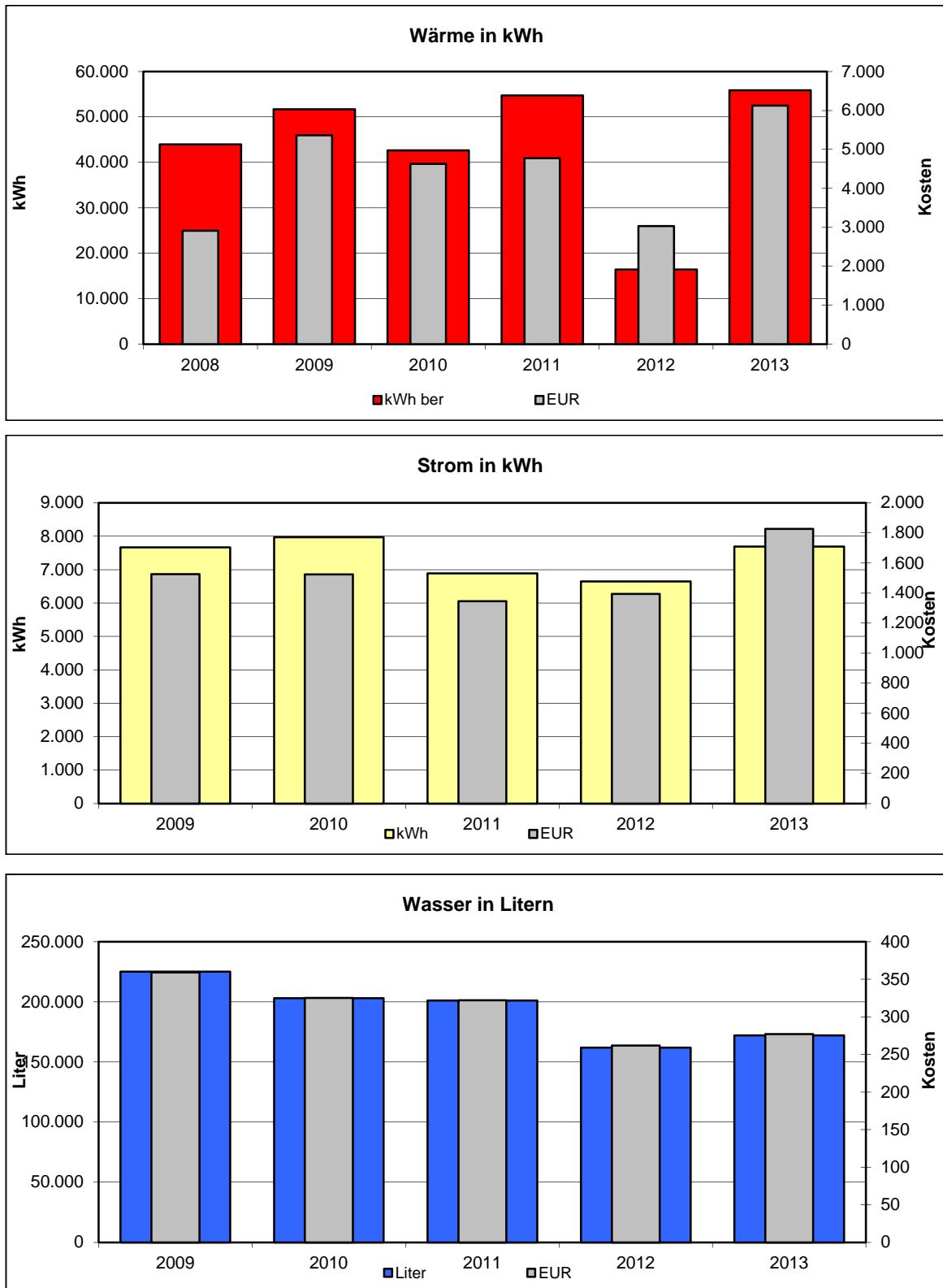
#### FB 51 - IST - Weiherstraße 53



## 9.108Doktorsburg Altentagesstätte

### • Jahreswerte 2008 – 2013

#### Z\_Doktorsburg Altentagesstätte



## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller Liegenschaften 2013 im Vergleich zum Vorjahr 2012 und Basisjahr 2010 .....	12
Tab. 2: Verbräuche 2013 .....	15
Tab. 3: Verbräuche 2012 .....	15
Tab. 4: Verbräuche 2011 .....	16
Tab. 5: Verbräuche 2010 .....	16
Tab. 6: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2013.....	17
Tab. 7: Entwicklung der Verbräuche unter Berücksichtigung der Veränderung der Flächen seit dem Basisjahr 2008.....	18
Tab. 8:..Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2013.....	20
Tab. 9: Fläche, Energieeinsatz, Energiekosten, Primärenergieverbrauch und Wasserverbrauch der Gebäude 2013 nach Gebäudearten mit Änderungen (in %) im Vergleich zum Vorjahr 2012 .....	22
Tab. 10: Stromverbrauchskennwerte 2013.....	28
Tab. 11: Wärmeverbrauchskennwerte 2013.....	33
Tab. 12: Wasserverbrauchskennwerte 2013 .....	38
Tab. 13: Emissionen 2013.....	39
Tab. 14: Verbrauchskosten 2013 .....	40
Tab. 15: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2008 .....	41
Tab. 16: Die Objekte mit Wärmeverbrauchssteigerung 2013 gegenüber Vorjahr 2012 .....	43
Tab. 17: Die Objekte mit Wärmeverbrauchsreduzierung 2013 gegenüber Vorjahr 2012 .....	45
Tab. 18: Die Objekte mit Stromverbrauchssteigerungen 2013 gegenüber Vorjahr 2012 .....	47
Tab. 19 : Die Objekte mit Stromverbrauchsreduzierung 2013 gegenüber Vorjahr 2012 .....	49
Tab. 20: Energetische Sanierungen - Konjunkturpaket II Projektübersicht : .....	50
Tab. 21: Energetische Sanierungen - Konjunkturpaket II energetisches Einsparpotential: ..	51
Tab. 22 energetische Projekte seit 2010 hydraulische Optimierung .....	53
Tab. 23 energetische Projekte seit 2010 Raumluft- & Klimatechnik RLT .....	53
Tab. 24 energetische Projekte seit 2010 Heizungsanlagen/Fernwärmestationen.....	54
Tab. 25 energetische Projekte seit 2010 Beleuchtungsanlagen .....	54
Tab. 26: Geförderte LED-Beleuchtungsprojekte in Leverkusen:.....	56
Tab. 27: Geförderte Kompaktlüftungsanlagen mit WRG in Leverkusen:.....	57
Tab. 28: Zusammenfassung der Kiel Grob- und Feinanalysen.....	59

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Organigramm Gebäudewirtschaft Leverkusen .....	11
Abb. 2: aktuellen Gradtagzahlen nach VDI 2067 für Leverkusen und langjähriges Mittel ....	14
Abb. 3: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2013.....	17
Abb. 4: Entwicklung der bebauten Flächen in 2013.....	19
Abb. 5: Entwicklung des Energieverbrauchs .....	19
Abb. 6: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2013.....	20
Abb. 7: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2013.....	21
Abb. 8: Entwicklung der Emissionen .....	39
Abb. 9: Kostenstruktur 2013 .....	40
Abb. 10: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2008 .....	41
Abb. 11: Energieausweis Sporthalle RS Am Stadtpark (KFW55) .....	52
Abb. 12: WEB basiertes Energiecontrolling.....	62

## Glossar

**Basisjahr:** Jahr der erstmaligen Erfassung der Verbrauchswerte mit dem derzeitigen Gebäudezustand. Das Basisjahr dient als Vergleichsmöglichkeit für die Folgejahre.

**Bezugsgröße:** Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m<sup>2</sup> oder m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie sind von der Nutzung abhängig. Die zu ihrer Berechnung herangezogene Gebäudefläche - Bezugsfläche - ist die - Beheizte Bruttogrundfläche - entsprechend der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung wird sie aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der unbeheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt.

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

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

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

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

**Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>):** Farb- und geruchlose Gas das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.

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

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

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

**Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>):** Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (z.B. Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. SO<sub>2</sub> wirkt selbst, oder bei Kontakt mit Wasserdampf als schweflige Säure (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) bzw. weiter oxidiert als Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) und trägt zum sauren Regen bei. SO<sub>2</sub> wirkt in erster Linie auf die Schleimhäute von Augen und den oberen Atemweg und kann so Atemwegserkrankungen auslösen. Bei Pflanzen bewirkt es das Absterben von Gewebepartien durch den Abbau von Chlorophyll.

**Stickoxide (NO<sub>x</sub>):** Sammelbegriff für eine Anzahl chemischer Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff. Umweltrelevant sind vor allem, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Distickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O) (Lachgas). Stickoxide entstehen bei Verbrennungsvorgängen mit hohen Temperaturen, bei denen die Luft als Sauerstofflieferant für die Verbrennung dient. Sie tragen wesentlich zur Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) bei. In Form des Oxidationsproduktes - Salpetersäure - findet man Stickoxide im sauren Regen wieder. Stickoxide wirken auf die Schleimhäute der Atmungsorgane und begünstigen Atemwegserkrankungen.

**Stromverbrauchskennwert [kWh/m<sup>2</sup>a]:** 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 [kWh/m<sup>2</sup>a bzw. m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a]:** Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt.

**Wärmebedarf:** Der aufgrund des Standortes, der Gebäudegegebenheiten, etc. rechnerisch ermittelte Bedarf des Gebäudes an Wärmeenergie.

**Wärmeverbrauchskennwert [kWh/m<sup>2</sup>a]:** 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 [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a]:** 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.

