

# Energiebericht Der Stadt Walldorf Fortschreibung

2008 – 2013



Dieser **Energiebericht** wurde erstellt vom:

Fachbereich 4- Planen, Bauen, Immobilien

Fachdienst 46- Immobilienmanagement

Herrn **Michael Rothweiler**



<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Inhaltsverzeichnis.....	2
Einleitung.....	3
Untersuchte Liegenschaften mit Brutto-Grundfläche.....	4
Untersuchte Liegenschaften Fotodokumentation.....	5-6
Verbrauchsentwicklung, Gesamtenergieverbrauch, Entwicklung der Verbräuche.....	7-9
Endenergieverbrauch nach Energieträger (Strom, Wärme).....	10
Übersicht Entwicklung Energiepreise.....	11
Kosten verbrauchsgebunden 2009-2013 .....	12-16
Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013 der untersuchten Objekte.....	17-33
Emissionen Gesamt, Einzelne Objekte 2009-2013.....	33-42
Energieeinsparung, Flächenentwicklung, Einzelanalysen... ..	43-47
Zusammenfassung.....	48-49
Ausbau des städtischen Energiemanagements.....	50
Thermografie an den städtischen Gebäuden.....	51
Hausmeisterschulungen.....	52
Glossar.....	53-55



### Einleitung

In den letzten Jahren sind die Energiekosten für den Betrieb unserer städtischen Liegenschaften angestiegen. Wesentlicher Faktor dafür sind die gestiegenen Bezugspreise bei Strom, Wasser und Wärme. Aber auch zusätzliche Gebäude und intensivere Nutzungen, wie zum Beispiel durch Mittagsverpflegung und Nachmittagsunterricht an den Schulen, haben zu höheren Ausgaben geführt. Durch das neu eingeführte Energiemanagement im Februar 2013 konnte eine Trendwende herbeigeführt werden.

Mit dem Energiebericht informiert die Stadtverwaltung Walldorf jährlich über die Energieverbrauchs- und Kostenentwicklung der städtischen Objekte. Untersucht wurden die öffentlichen Gebäude der Stadt Walldorf. Nicht untersucht wurden die Wohngebäude sowie die Pflegeeinrichtungen des Hopp- und Astor-Stiftes.

Der vorliegende Energiebericht dokumentiert sowohl den Energieverbrauch der städtischen Liegenschaften im Jahr 2013, als auch die Verbrauchs- und Kostenentwicklung für Strom, Wärme und Wasser/Abwasser in den vergangenen Jahren rückwirkend bis 2009 sowie die hiermit verbundenen Umweltauswirkungen (CO<sub>2</sub>). Hierfür werden alle monatlichen Verbrauchszähler sowie Verbrauchsabrechnungen des örtlichen Energieversorgers erfasst und ausgewertet.

Der Energiebericht bietet daher einerseits als Informations- und Kontrollinstrument die Möglichkeit, Schwachstellen zu erkennen und diese gezielt anzugehen, dient aber andererseits als Gradmesser für den Erfolg bereits umgesetzter Maßnahmen und Projekte. Gerade im Bereich der energetischen Sanierung wurden in den vergangenen Jahren Anstrengungen unternommen um die Energiebilanz der Stadt Walldorf stetig zu verbessern.

Der Ihnen vorliegende Energiebericht 2013 gibt einen Überblick über die Maßnahmen und Erfolge im Bereich der Energieeffizienz, die seit Beginn des Energiemanagements umgesetzt werden konnten. Gleichzeitig soll der Bericht auch dazu dienen, die Öffentlichkeit zu ermutigen, einen verantwortungsvollen und effizienten Umgang mit den knappen Energieressourcen weiter zu intensivieren.

Die Stadt Walldorf erfasst ihre Verbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften monatlich, diese werden verglichen mit den Jahresabrechnungen des örtlichen Energieversorgers.

Es werden die Entwicklungen von Wärme (rot), Strom (gelb) und Wasserverbrauch (blau) der einzelnen Liegenschaften aufgezeigt. Seit Einrichtung des Kommunalen Energiemanagements werden die Verbrauchswerte regelmäßig überwacht. Es bedarf zum Teil mehrerer Heizperioden, um diese Erkenntnisse in Maßnahmen umzusetzen.

## Untersuchte Liegenschaften

Die folgende Tabelle gibt ein Überblick über die betrachteten Gebäude, sowie die jeweiligen Grundflächen.

Übersicht Betrachtete Liegenschaften 2009-2013					
Liegenschaft	2009 Brutto- Grundfläche in m <sup>2</sup>	2010 Brutto- Grundfläche in m <sup>2</sup>	2011 Brutto- Grundfläche in m <sup>2</sup>	2012 Brutto- Grundfläche in m <sup>2</sup>	2013 Brutto- Grundfläche in m <sup>2</sup>
Altes Rathaus/Stadtbücherei	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261
Astorhaus	1.568	1.568	1.568	1.568	1.568
Astoria-Halle	11.920	11.920	11.920	11.920	11.920
Bauhof	2.303	2.303	2.303	2.303	2.303
Feuerwehrhaus	1.777	1.777	1.777	1.777	1.777
Friedhof	515	515	515	515	515
Haus der Kinder	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950
Kommunale Kinderkrippe	-	-	-	-	1.518
Kommunaler Kindergarten	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Musikschule	307	307	307	307	307
Rathaus	7.056	7.056	7.056	7.056	7.056
Scheune Hillesheim	500	500	500	500	500
Schillerschule	6.662	6.662	6.662	6.662	6.662
Schulzentrum	29.265	29.265	29.265	29.265	29.265
Waldschule	4.977	4.977	4.977	4.977	4.977
Straßenbeleuchtung	-	-	-	-	-
Gesamtfläche	72.059	72.059	72.059	72.059	73.577

Tabelle 1

Durch den Neubau der kommunalen Kinderkrippe in der Neuen Sozialen Mitte erhöhte sich die betrachtete Gesamtfläche im Vergleich 2013 zu 2012 um 2,1 %.

## Untersuchte Liegenschaften

Altes Rathaus/Stadtbücherei



Astorhaus



Astoria-Halle



Bauhof



Kommunale Kinderkrippe



Kommunaler Kindergarten



Feuerwehrhaus



Friedhof



Haus der Kinder



Musikschule



Schillerschule



Scheune Hillesheim



## **Untersuchte Liegenschaften**

**Rathaus**



**Schulzentrum**



**Waldschule**



**Verbrauchsentwicklung**

Die Energie- und Wasserverbräuche für die untersuchten Gebäude schlüsseln sich wie folgt auf:

Übersicht Gesamtverbrauch 2009-2013			
Jahr	Strom in kWh	Wärme in kWh (Witterungsbereinigt)	Wasser in m <sup>3</sup>
2009	1.761.967	7.329.909	13.040
2010	1.831.680	7.452.221	14.625
2011	1.601.934	8.226.298	15.081
2012	2.171.680	7.762.870	15.409
2013	1.999.211	7.247.962	14.524

Tabelle 2: Gesamtenergieverbrauch

Die Entwicklung von Strom- und Wasserverbrauch sowie des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:

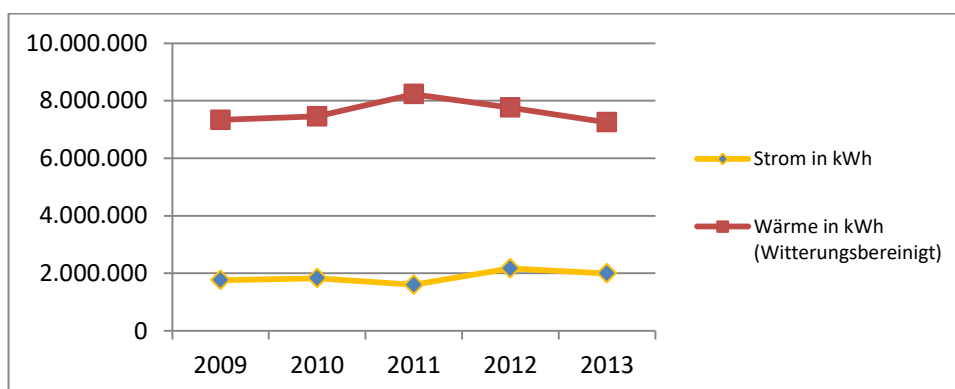


Abbildung 1 Tendenz Strom & Wärme

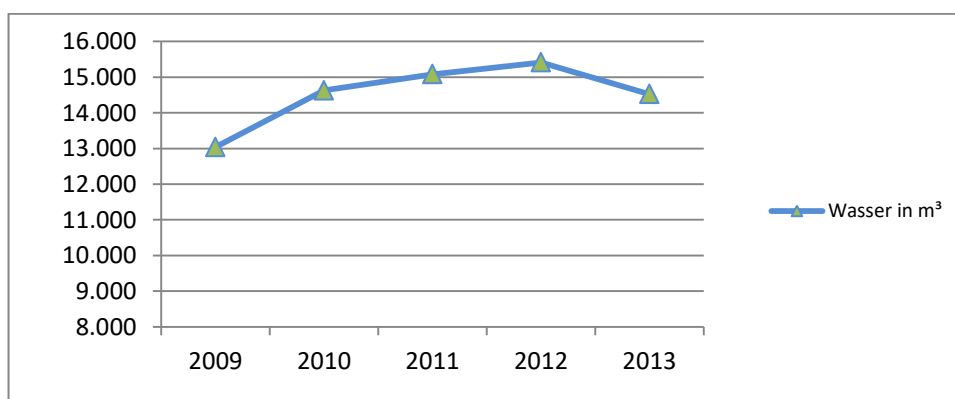


Abbildung 2 Tendenz Wasser



### Gesamtenergieverbrauch

#### Gesamtenergieverbrauch Heizwärme

Der Gesamtenergieverbrauch Heizwärme der Stadt Walldorf konnte gegenüber dem Vorjahr um **6,43 %** verringert werden. Dies ist besonders erfreulich, da die Flächen durch den Ausbau der Neuen Sozialen Mitte ausgeweitet wurden. Würde die Flächenzunahme nicht berücksichtigt, wäre eine Energieeinsparung von **7,79 %** erreicht worden (jeweils witterungsbereinigt).

#### Gesamtenergieverbrauch Strom

Der Stromverbrauch ging gegenüber dem Vorjahr um **7,94 %** (ohne Berechnung der Straßenbeleuchtung) zurück.

Im Vergleich zu 2009 ging der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung um **38,46 %** zurück, trotz Zunahme der Beleuchtungsfläche (Walldorf Süd). Somit sind die Effizienz und die Nachhaltigkeit der Umrüstung auf LED-Straßenbeleuchtung erwiesen.

#### Gesamtenergieverbrauch Wasser

Der Wasserverbrauch ging um **5,74 %** zurück. Hier wurden die Regenwassernutzungsanlagen in den Gebäude gewartet und neu eingestellt.

#### Fazit

Würde man im Vergleich zum Energiebericht 2012 das Gebäude Kinderkrippe in der Neuen Sozialen Mitte mit 1.518 m<sup>2</sup> außer Acht lassen, so würde die Energieeinsparung der einzelnen Medien höher sein. Daher kann sich der Erfolg aufgrund des Engagements vieler Beteiligten sehen lassen.



**Entwicklung der Verbräuche** unter Berücksichtigung der Veränderung der **Flächen** als Gesamtverbrauch aller betrachtenden Liegenschaften bzw. Gebäude.

Jahr	Flächen in m <sup>2</sup>	Wärme (Witterungsbereinigt)		Strom		Wasser	
		Verbrauch in MWh	kWh/m <sup>2</sup>	Verbrauch in MWh	kWh/m <sup>2</sup>	Verbrauch in m <sup>3</sup>	l/m <sup>2</sup>
2009	72.059	7.329,909	102	1.761,967	24	13.040	181
2010	72.059	7.452,221	103	1.831,68	25	14.625	203
2011	72.059	8.226,298	114	1.601,934	22	15.081	209
2012	72.059	7.762,870	108	2.171,68	30	15.409	214
2013	73.579	7.247,962	99	1.999,211	27	14.524	197

Tabelle 3

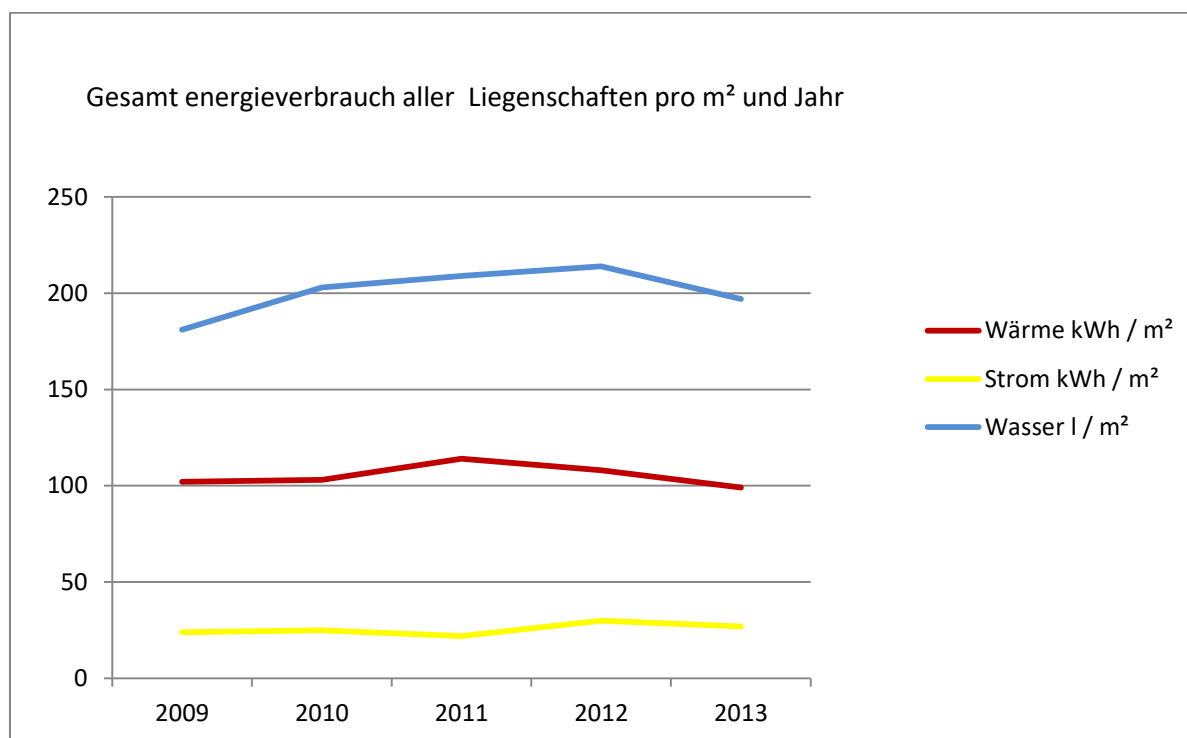


Abbildung 3

**Endenergieverbrauch nach Energieträger (witterungsbereinigt)**

	Anteil (%) am gesamten Energiebedarf
Gas/Nahwärme	78,38
Strom	21,62

Tabelle 4: Prozentuale Aufteilung des Energieeinsatzes der Liegenschaften 2013

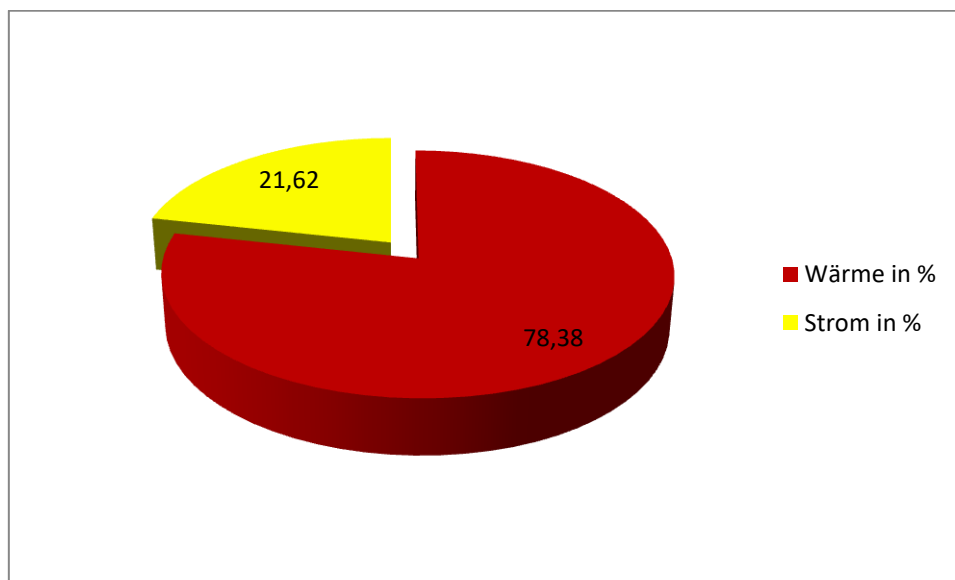


Abbildung 4: Prozentuale Aufteilung des Energieeinsatzes der Liegenschaften 2013

**Übersicht Entwicklung der Energiepreise 1991-2013**

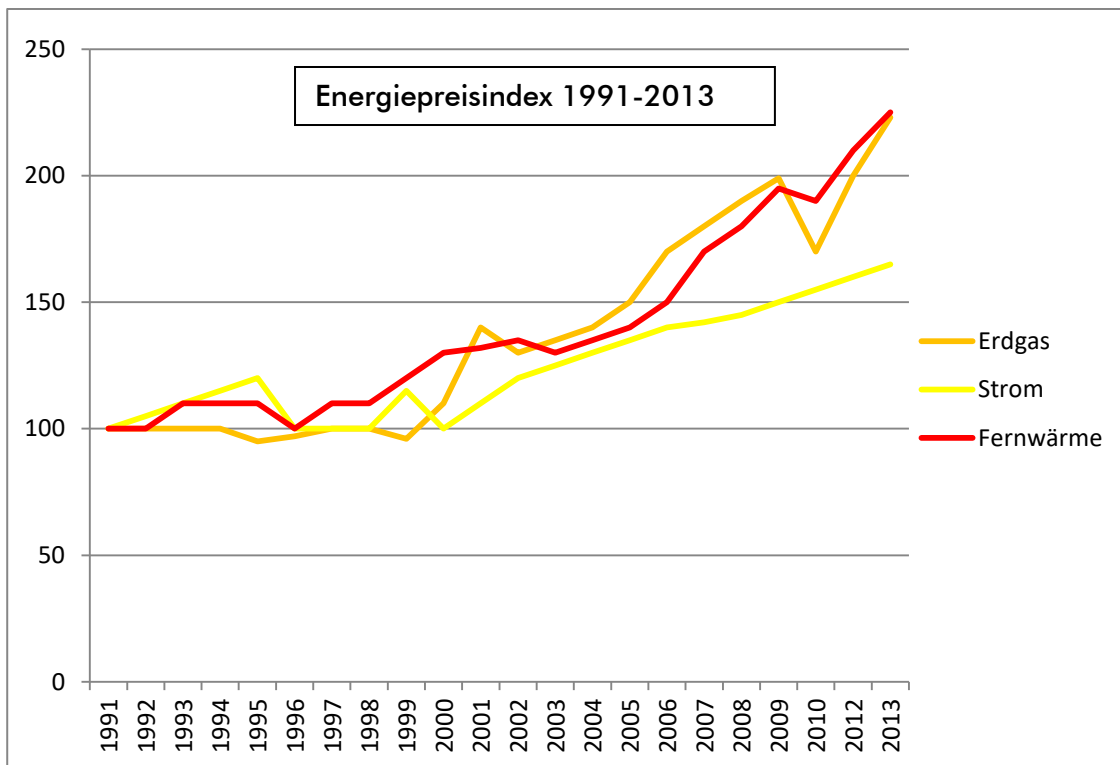


Abbildung 5: Energiepreisindex Quelle Statistisches Bundesamt

Die Energiepreise weisen in den letzten Jahren starke Schwankungen auf. Die in Folge der Liberalisierung des Strommarktes bis 2000 gesunkenen Strompreise steigen seit dem und liegen heute wieder deutlich über dem Niveau des Basiszeitraums (1991), zur Erhöhung des Strompreises kam die EEG-Umlage hinzu. Die Heizenergiepreise steigen seit dem Basisjahr stark an. Sie liegen im Berichtsjahr 2013 über 138 % über den Heizenergiebezugskosten im Basiszeitraum. Durch den Wegfall der Ölpreisbindung sind die Gaspreise nicht mehr an den Rohölpreis gebunden, jedoch zeigt sich das die Erdgaspreise sich ähnlich wie die Rohölpreise verhalten. Der im Vergleich zum Strom deutlich stärkere Anstieg der Bezugskosten für Heizenergie (Erdgas, Heizöl und Fernwärme) wiegt für den städtischen Haushalt umso schwerer.

**Kosten 2009**

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich für das Jahr 2009 wie folgt auf:

Übersicht Kosten Liegenschaften 2009			
Liegenschaft	Strom in €	Wärme in €	Wasser in € (Wasser & Abwasser)
Altes Rathaus/Stadtbücherei	8.244,72	13.121,87	1.025,50
Astorhaus	4.508,43	27.364,44	1.289,66
Astoria-Halle	68.592,19	32.886,53	5.345,08
Bauhof	9.126,47	13.733,91	8.268,54
Feuerwehr	3.355,17	1.246,95	1.923,50
Friedhof	1.235,60	2.913,91	4.995,50
Haus der Kinder	9.352,17	7.554,19	2.832,93
Kommunaler Kindergarten	5.779,07	8.167,87	1.587,84
Musikschule	1.581,69	3.040,76	148,92
Rathaus	40.291,37	25.484,10	1.588,17
Scheune Hillesheim	1.110,64	1.656,41	161,84
Schillerschule	26.482,02	54.859,34	1.315,62
Schulzentrum	86.893,00	199.164,80	12.567,61
Waldschule	18.189,01	62.866,24	2.709,96
Straßenbeleuchtung	160.773,56	-	-
Gesamtkosten pro Medium	445.515,11	454.061,32	45.760,67
Gesamtkosten aller Medien			945.337,10

Tabelle 5

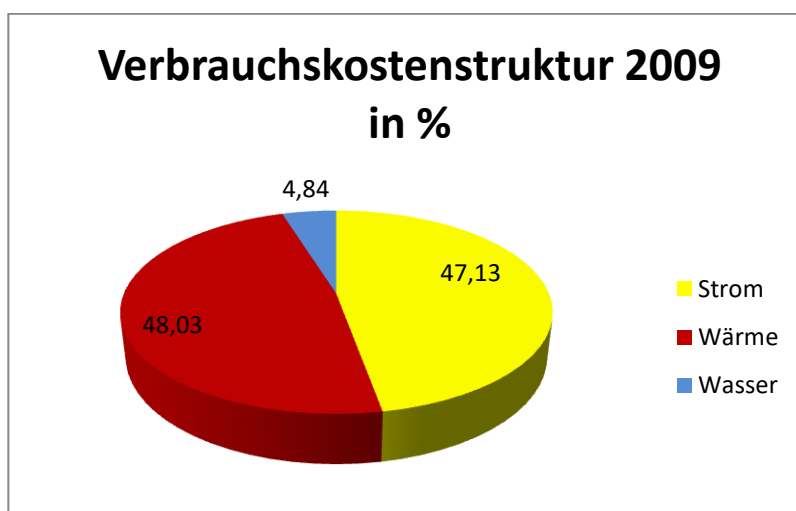


Abbildung 6

## Energiebericht 2013

### Kosten 2010

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich für das Jahr 2010 wie folgt auf:

Übersicht Kosten Liegenschaften 2010			
Liegenschaft	Strom in €	Wärme in €	Wasser in € (Wasser & Abwasser)
Altes Rathaus/Stadtbücherei	8.616,62	12.867,76	1.369,62
Astorhaus	4.694,63	26.612,44	1.299,54
Astoria-Halle	62.365,02	38.880,20	6.418,25
Bauhof	9.860,64	11.582,48	6.323,56
Feuerwehr	3.015,43	1.385,62	1.239,51
Friedhof	1.163,14	2.706,03	3.691,33
Haus der Kinder	7.863,02	7.394,87	4.415,08
Kommunaler Kindergarten	6.127,05	7.961,54	1.597,68
Musikschule	1.482,46	3.215,56	109,50
Rathaus	39.380,12	24.784,43	1.606,49
Scheune Hillesheim	1.118,14	1.505,34	188,72
Schillerschule	25.056,16	53.358,66	1.502,08
Schulzentrum	130.578,75	329.713,37	10.752,72
Waldschule	18.449,17	61.123,67	2.720,31
Straßenbeleuchtung	158.993,31	-	-
Gesamtkosten pro Medium	478.763,65	583.091,97	43.234,39
Gesamtkosten aller Medien			1.105.090,01

Tabelle 6

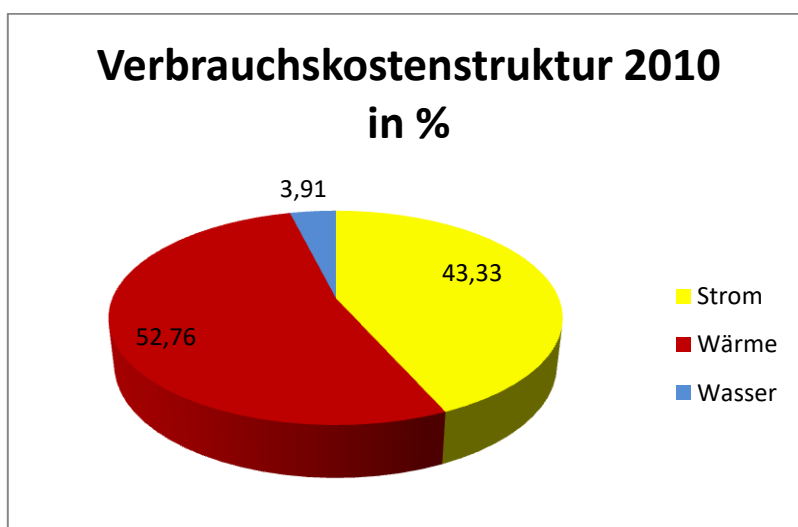


Abbildung 7

**Kosten 2011**

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich für das Jahr 2011 wie folgt auf:

Übersicht Kosten Liegenschaften 2011			
Liegenschaft	Strom in €	Wärme in €	Wasser in € (Wasser & Abwasser)
Altes Rathaus/Stadtbücherei	9.017,53	13.346,10	813,97
Astorhaus	5.194,30	34.435,90	1.535,52
Astoria-Halle	69.563,41	38.199,46	6.578,58
Bauhof	9.860,64	11.547,25	6.322,18
Feuerwehr	3.327,91	1.581,88	1.458,47
Friedhof	1.377,51	2.904,34	4.487,97
Haus der Kinder	11.627,05	6.553,14	5.368,55
Kommunaler Kindergarten	6.163,59	9.612,71	1.495,59
Musikschule	1.566,35	3.114,83	144,57
Rathaus	42.032,77	26.808,17	2.383,90
Scheune Hillesheim	1.436,21	1.492,51	239,99
Schillerschule	30.168,63	58.148,33	2.189,25
Schulzentrum	135.364,42	268.028,91	11.180,05
Waldschule	20.172,51	77.421,45	4.345,07
Straßenbeleuchtung	157.811,59	-	-
Gesamtkosten pro Medium	504.684,43	553.194,98	48.543,66
Gesamtkosten aller Medien			1.106.423,07

Tabelle 7

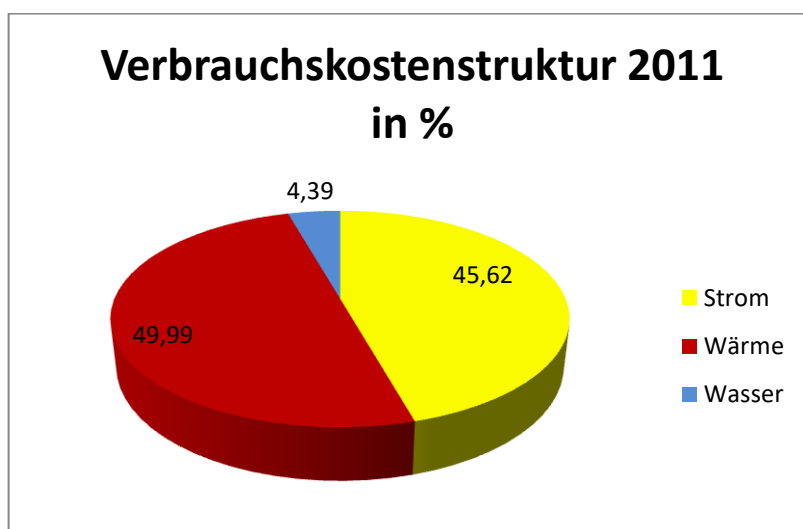


Abbildung 8

**Kosten 2012**

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich für das Jahr 2012 wie folgt auf:

Übersicht Kosten Liegenschaften 2012			
Liegenschaft	Strom in €	Wärme in €	Wasser in € (Wasser & Abwasser)
Altes Rathaus/Stadtbücherei	9.017,53	12.867,76	1.369,62
Astorhaus	5.160,06	34.281,91	1.372,60
Astoria-Halle	67.081,33	43.815,62	7.623,92
Bauhof	10.248,45	12.017,36	7.127,21
Feuerwehr	3.507,90	3.747,37	1.310,71
Friedhof	2.456,47	4.260,35	4.645,72
Haus der Kinder	11.802,76	8.524,72	3.695,43
Kommunaler Kindergarten	6.609,77	8.524,72	1.800,15
Musikschule	1.581,69	3.739,52	112,20
Rathaus	48.407,94	27.825,46	2.037,76
Scheune Hillesheim	1.660,76	1.568,37	317,87
Schillerschule	38.074,40	73.290,36	2.429,65
Schulzentrum	184.162,15	307.767,60	12.554,93
Waldschule	23.818,76	71.091,05	6.535,92
Straßenbeleuchtung	134.232,85	-	-
Gesamtkosten pro Medium	547.822,82	613.322,17	52.933,69
Gesamtkosten aller Medien			1.214.078,68

Tabelle 8

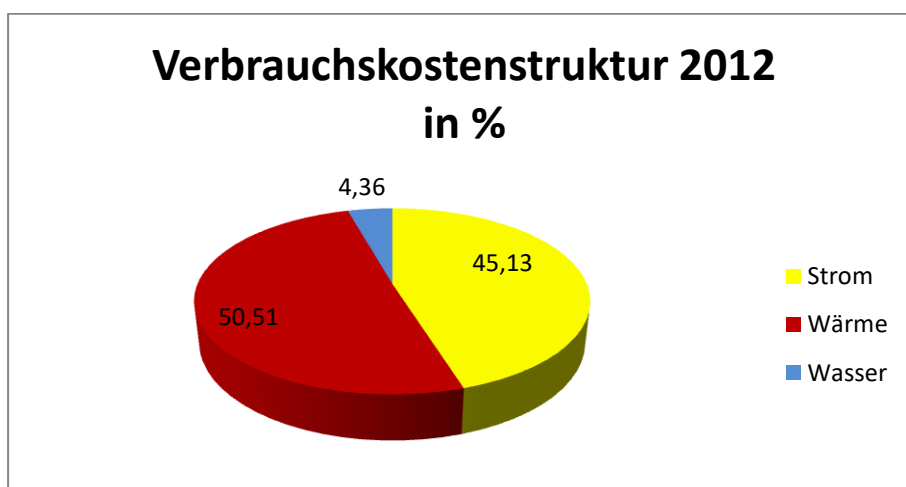


Abbildung 9

## Energiebericht 2013

### Kosten 2013

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich für das Jahr 2013 wie folgt auf:

Übersicht Kosten Liegenschaften 2013			
Liegenschaft	Strom in €	Wärme in €	Wasser in € (Wasser & Abwasser)
Altes Rathaus/Stadtbücherei	6.675,77	14.721,24	1.258,63
Astorhaus	5.015,60	34.982,91	1.275,89
Astoria-Halle	69.081,33	44.785,54	7.452,95
Bauhof	10.141,69	12.356,58	5.749,54
Feuerwehr	1.880,92	9.876,16	573,68
Friedhof	2.345,00	4.444,78	4.587,91
Haus der Kinder	11.202,89	8.298,36	2.440,47
Kommunale Kinderkrippe	7.294,67	10.687,37	1.359,09
Kommunaler Kindergarten	6.509,36	8.658,58	1.798,58
Musikschule	1.275,75	2.338,58	69,70
Rathaus	54.866,39	27.164,28	2.197,80
Scheune Hillesheim	1.409,32	1.689,56	266,42
Schillerschule	38.275,69	62.252,72	2.249,50
Schulzentrum	184.162,15	312.987,69	11.478,32
Waldschule	22.582,34	73.931,52	6.325,85
Straßenbeleuchtung	112.404,60		
Gesamtkosten pro Medium	535.123,47	594.192,96	49.084,33
Gesamtkosten aller Medien			1.178.400,76

Tabelle 9

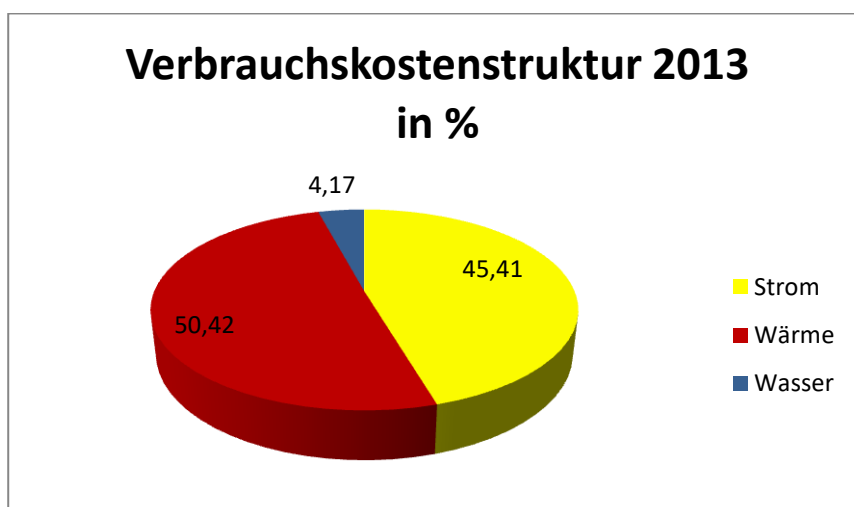


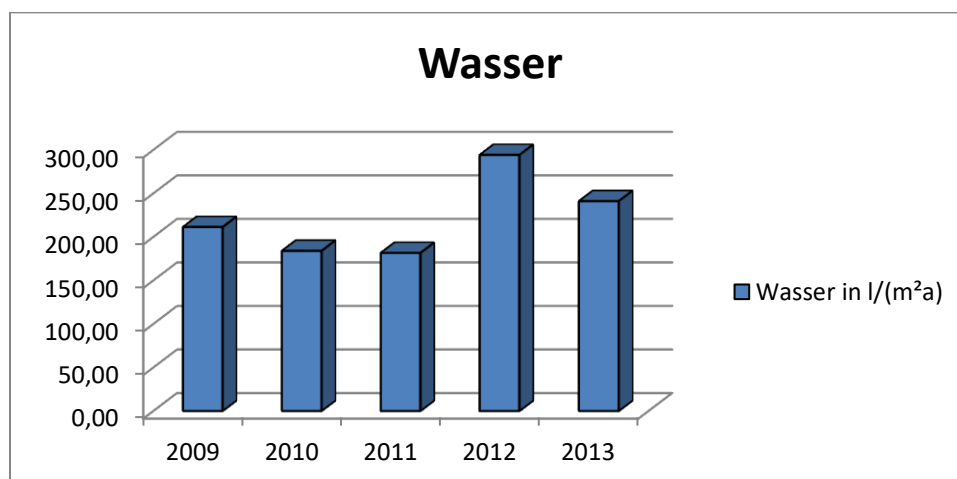
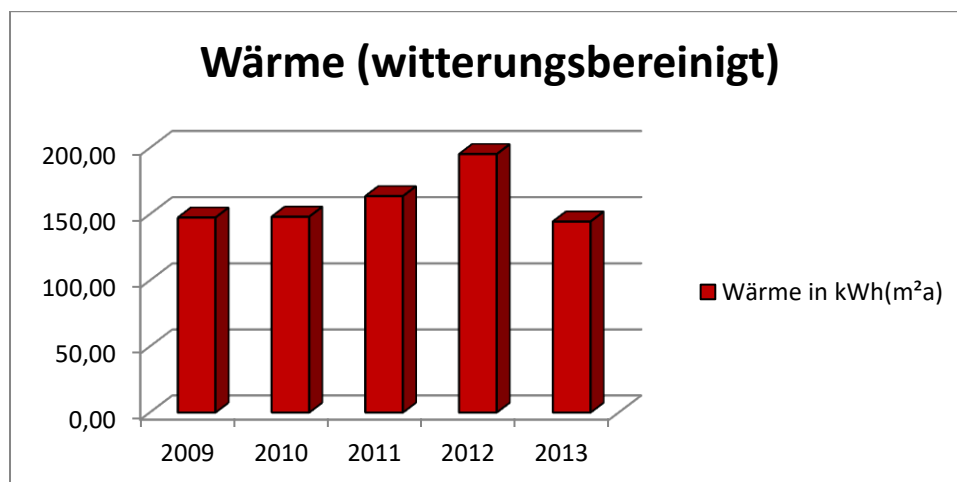
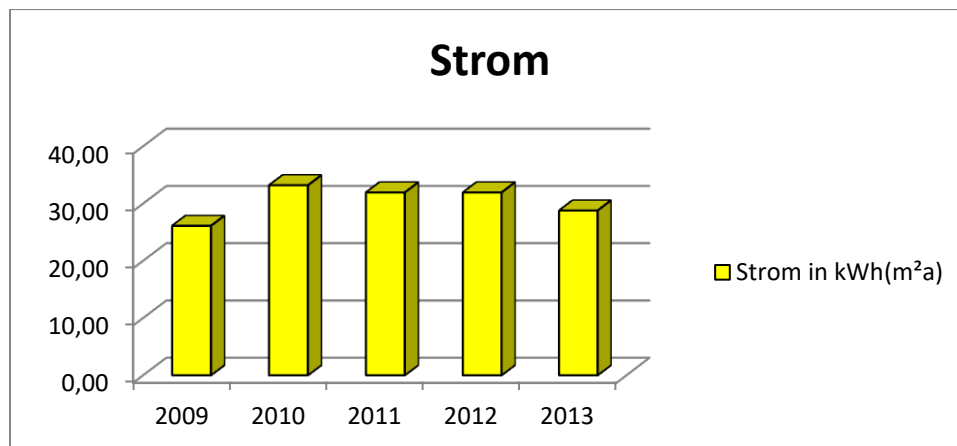
Abbildung 10



## Energiebericht 2013

- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

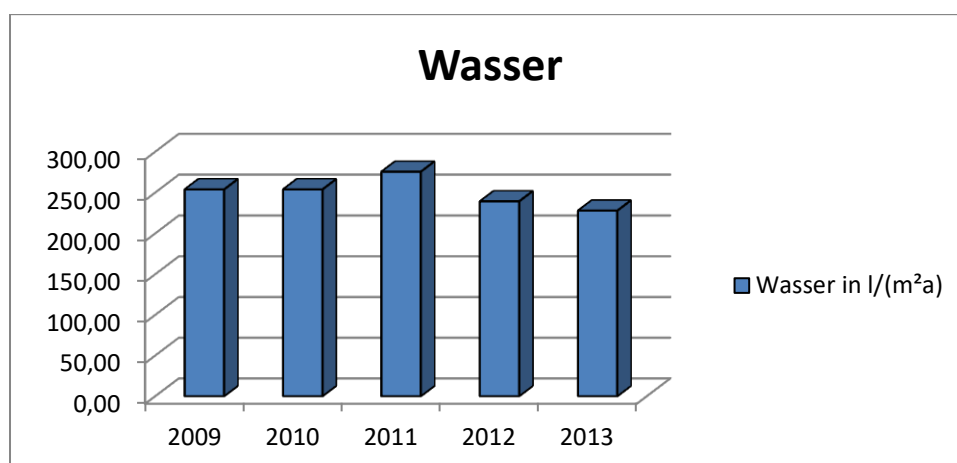
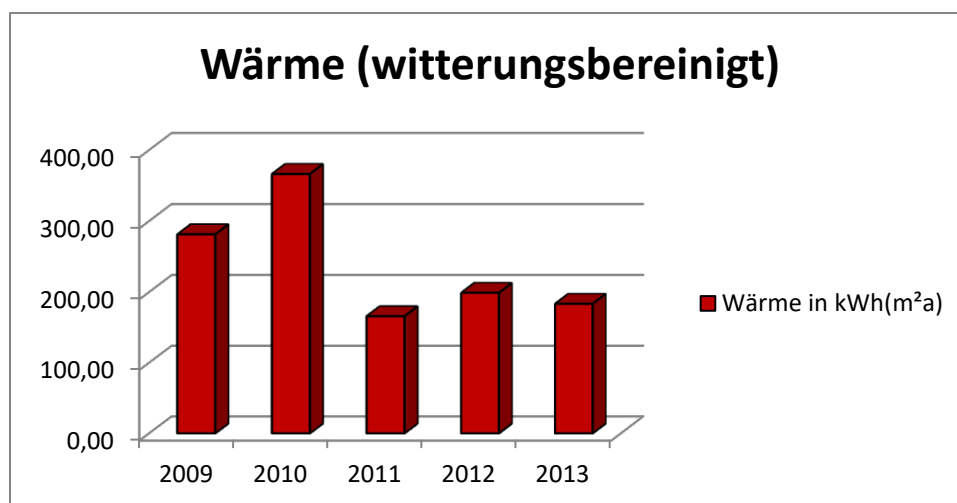
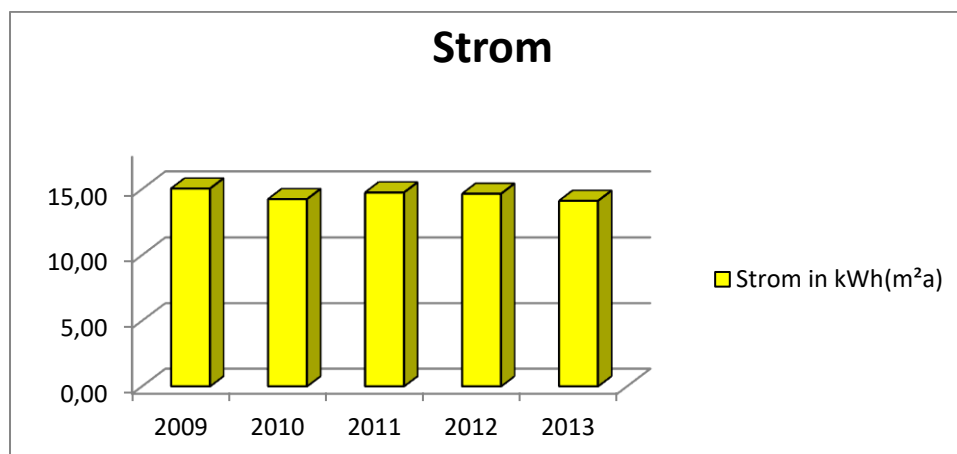
Objekt: **Altes Rathaus/Stadtbücherei**



## Energiebericht 2013

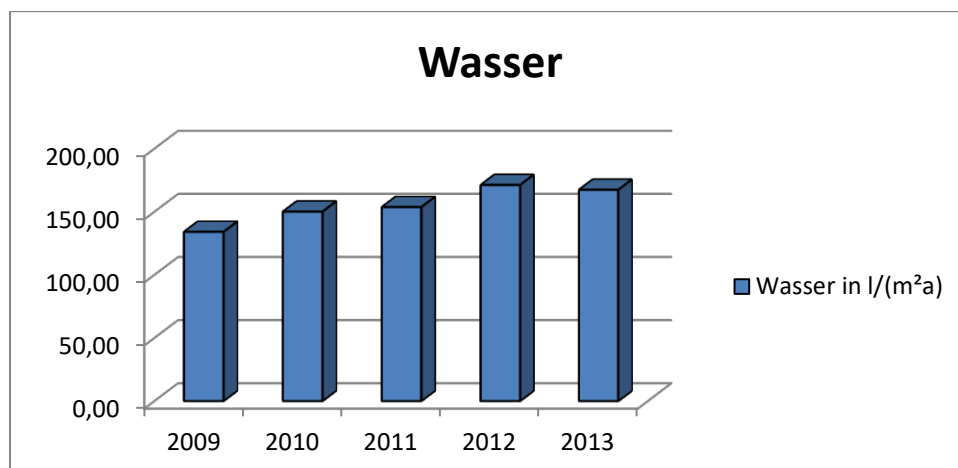
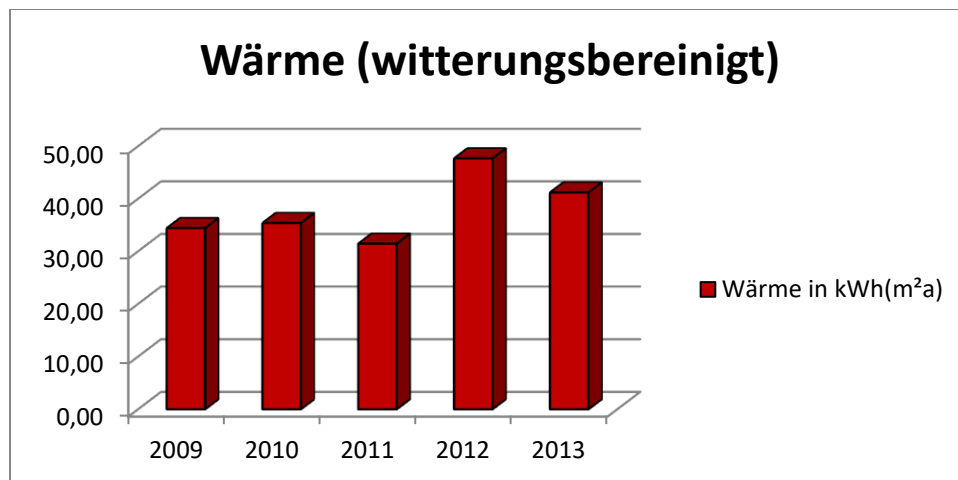
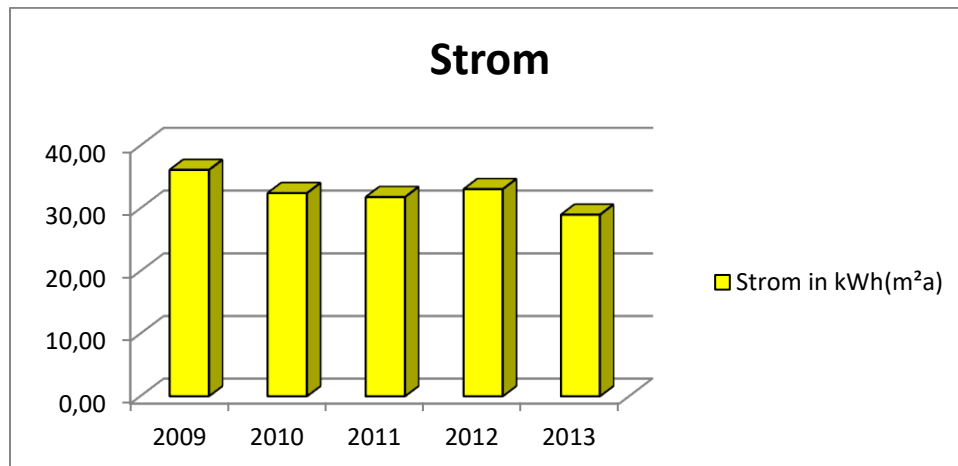
- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

Objekt: **Astorhaus**



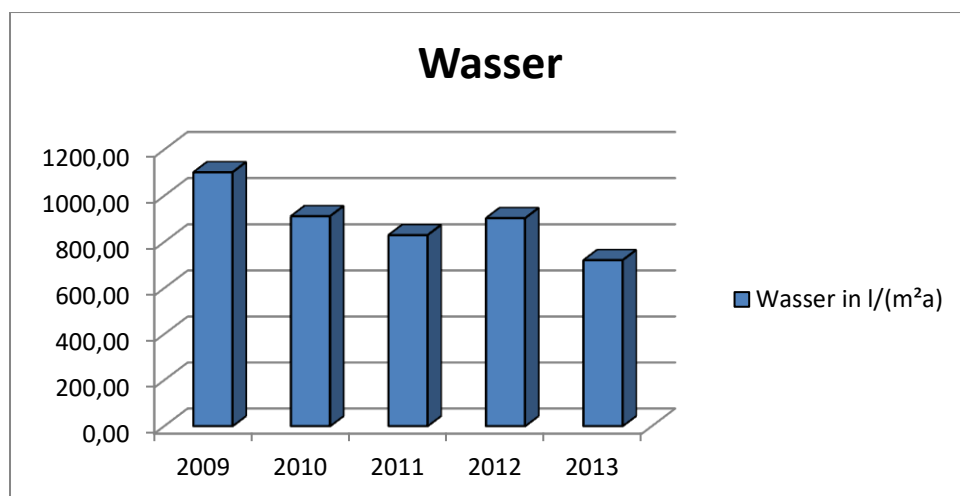
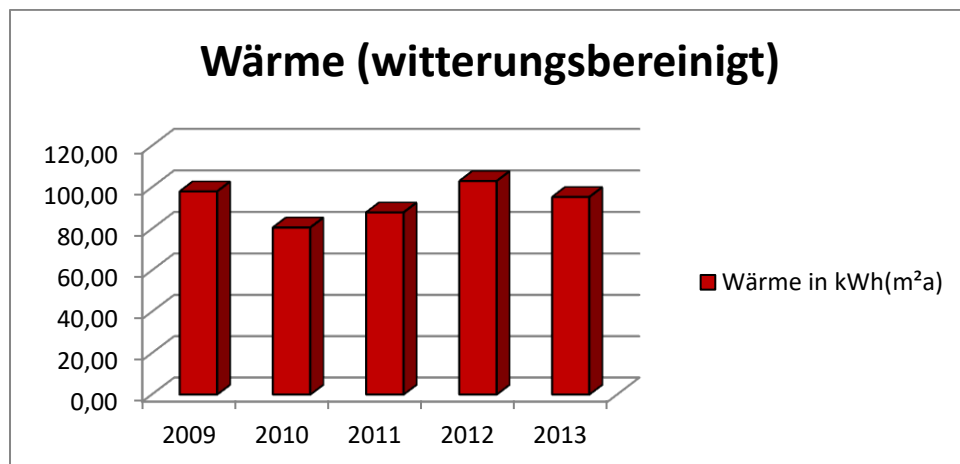
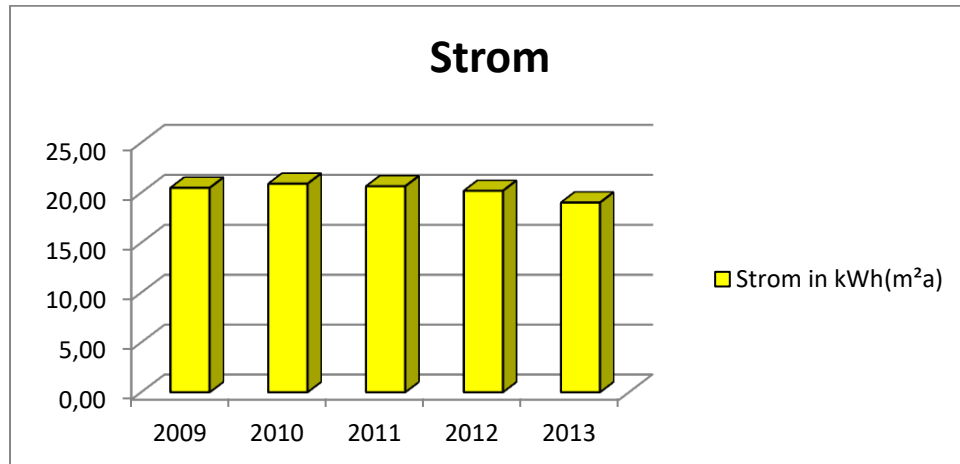
- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

Objekt: **Astoria-Halle**



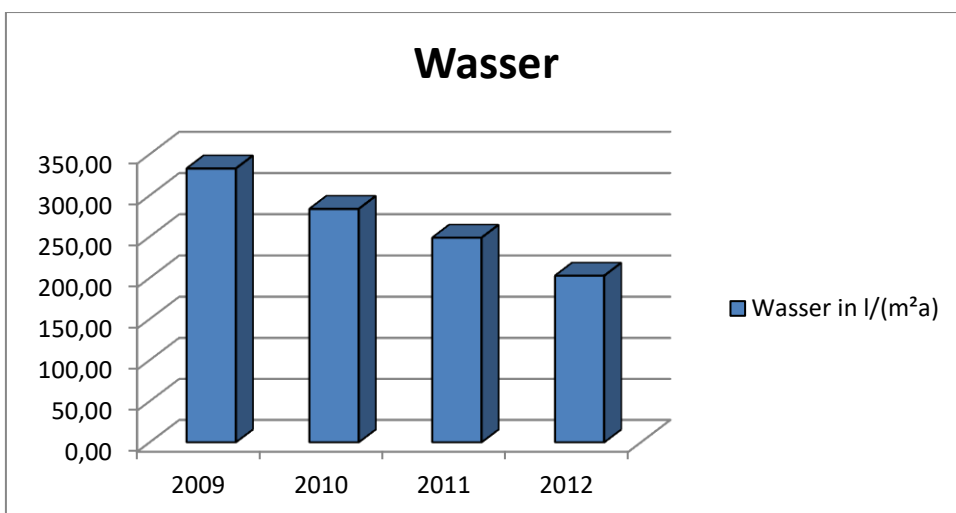
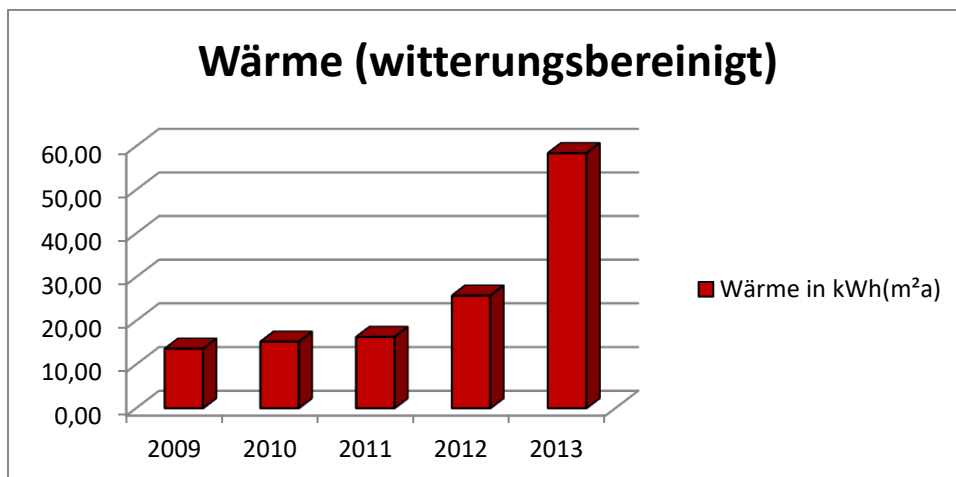
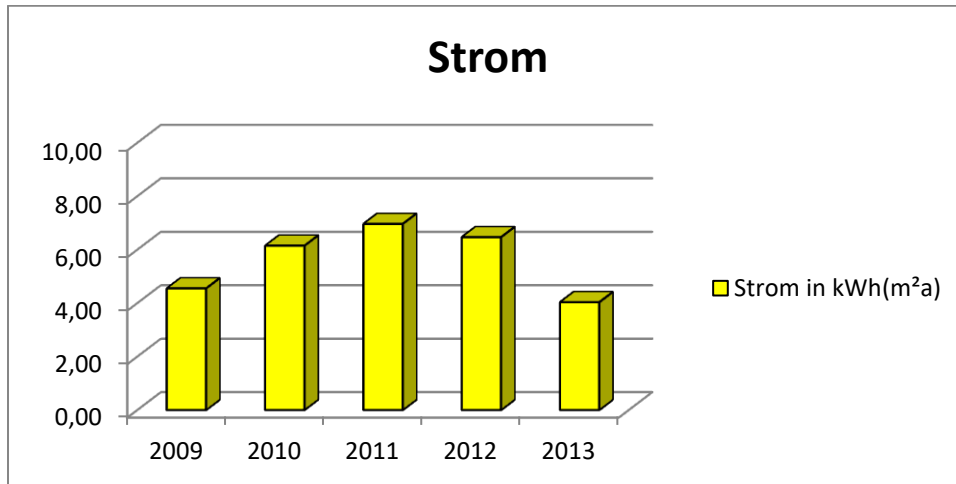
- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

Objekt: **Bauhof**



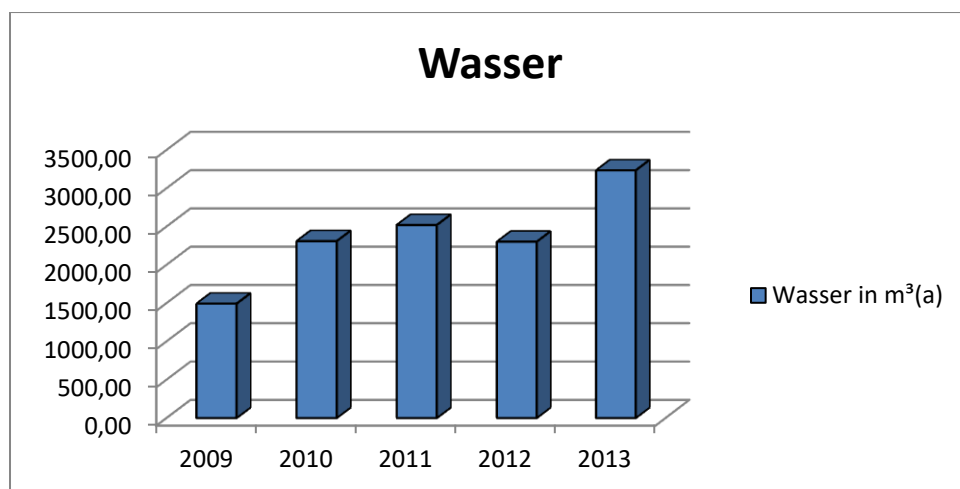
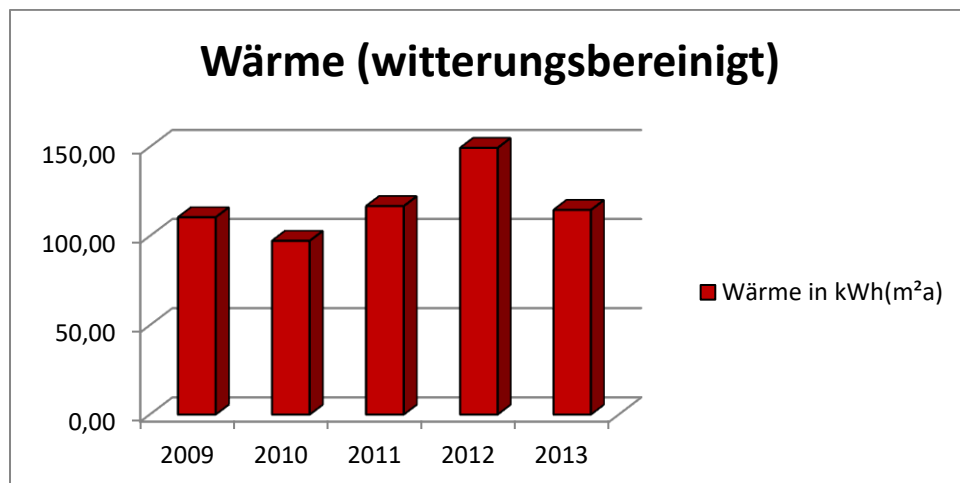
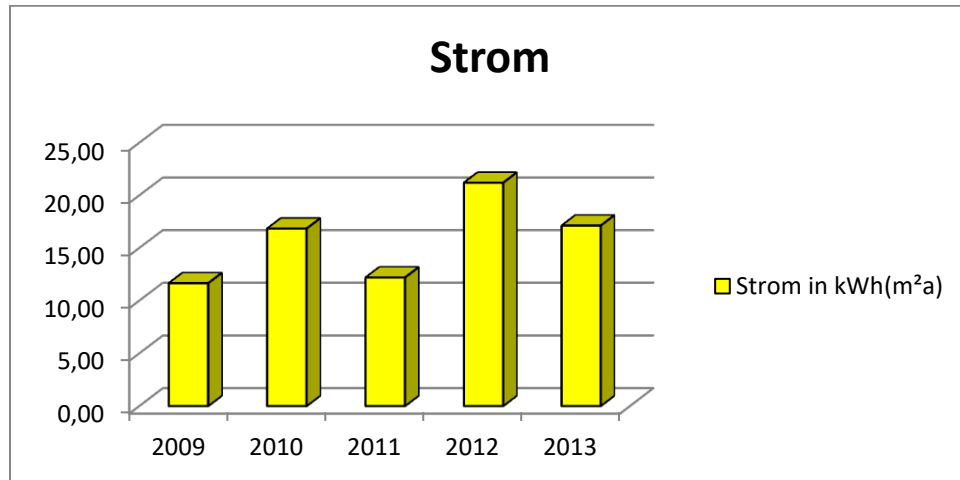
- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

Objekt: **Feuerwehrhaus**



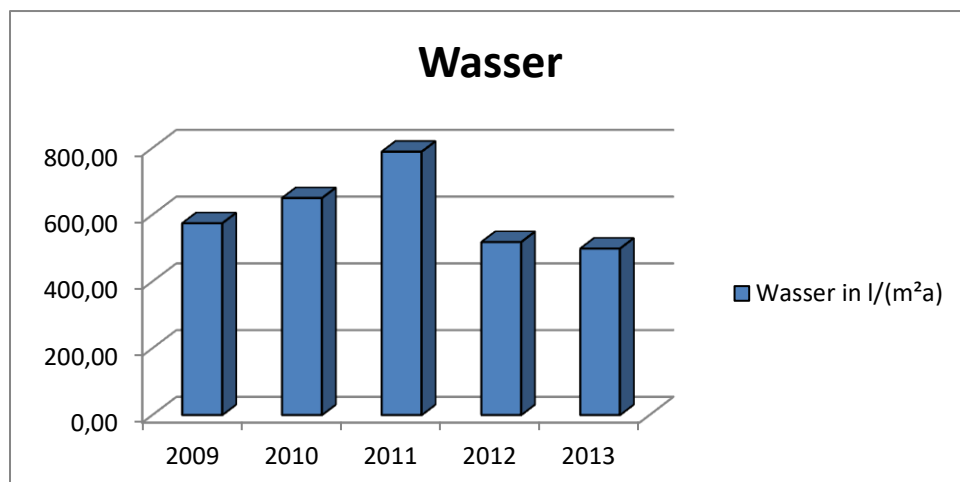
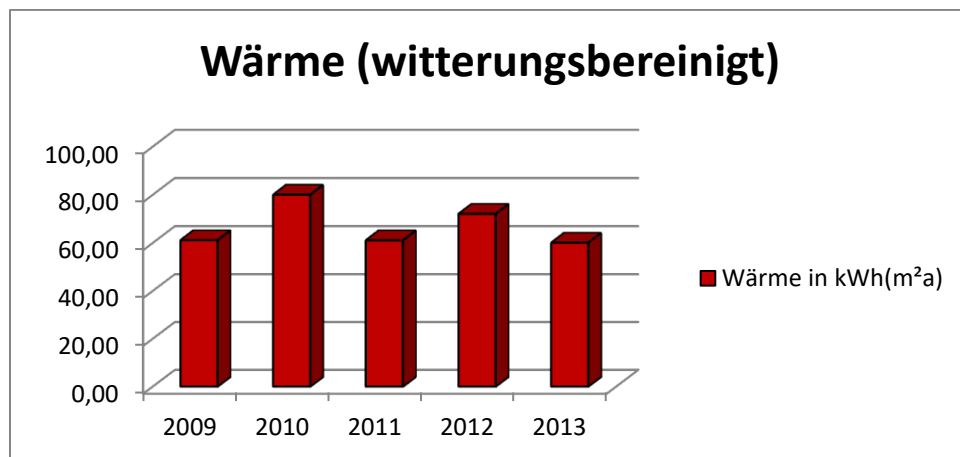
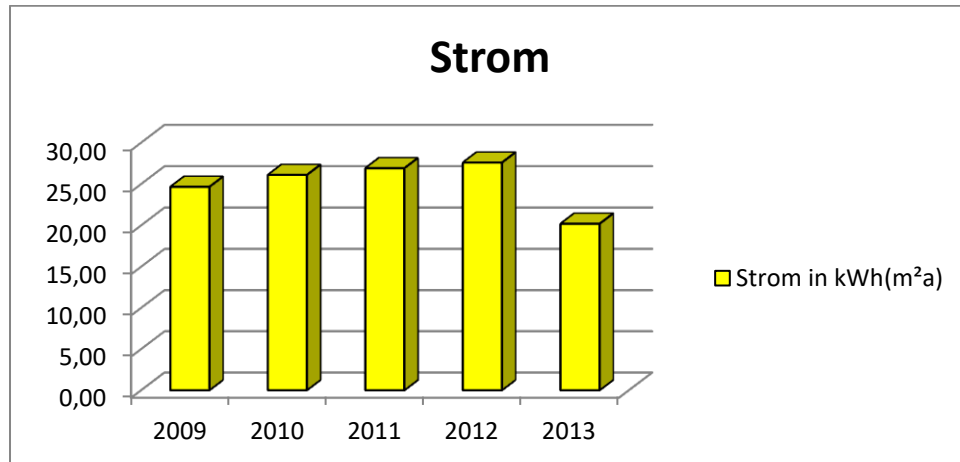
- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

Objekt: **Friedhof**



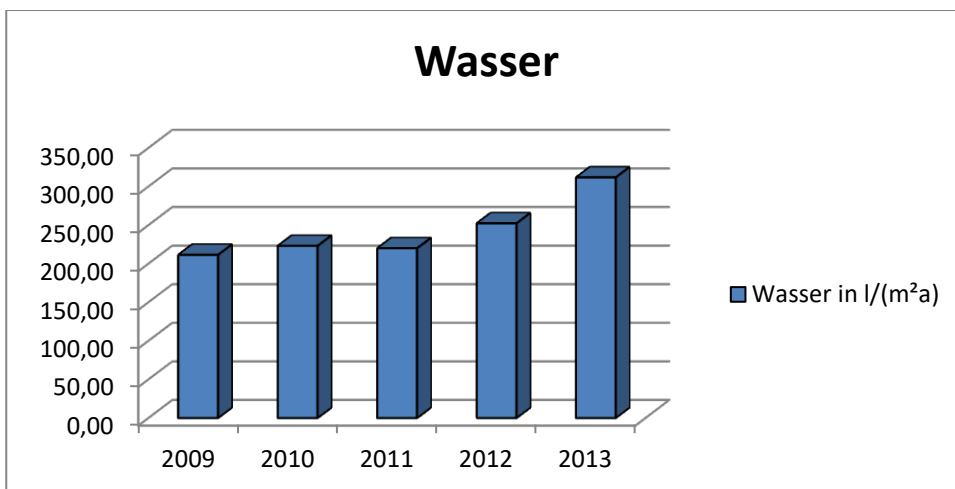
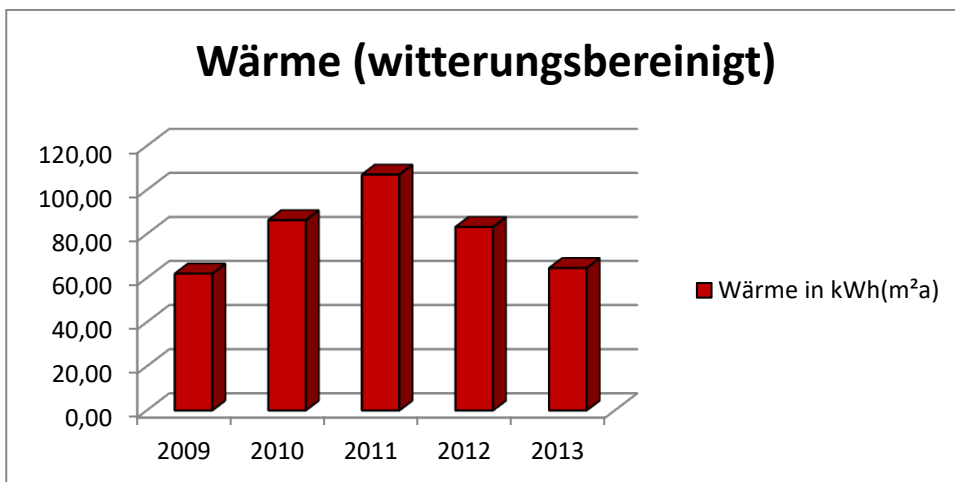
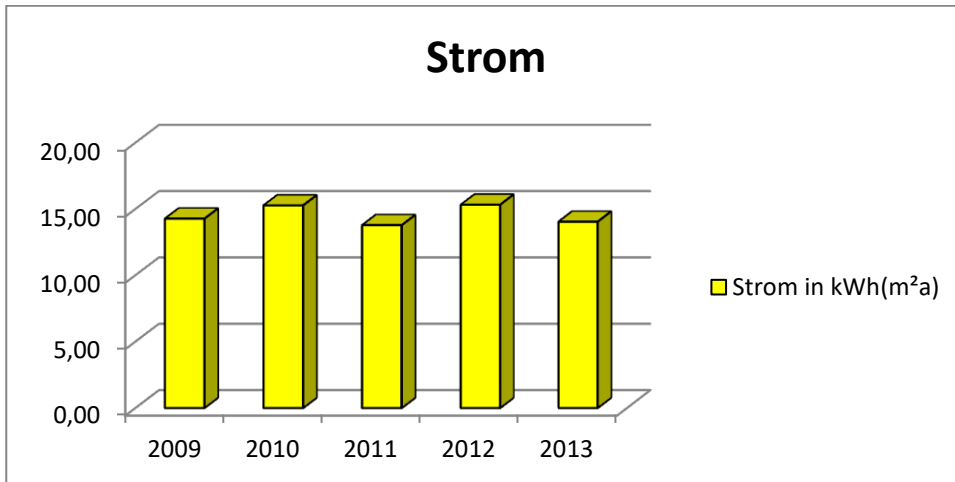
- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

Objekt: **Haus der Kinder**



- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

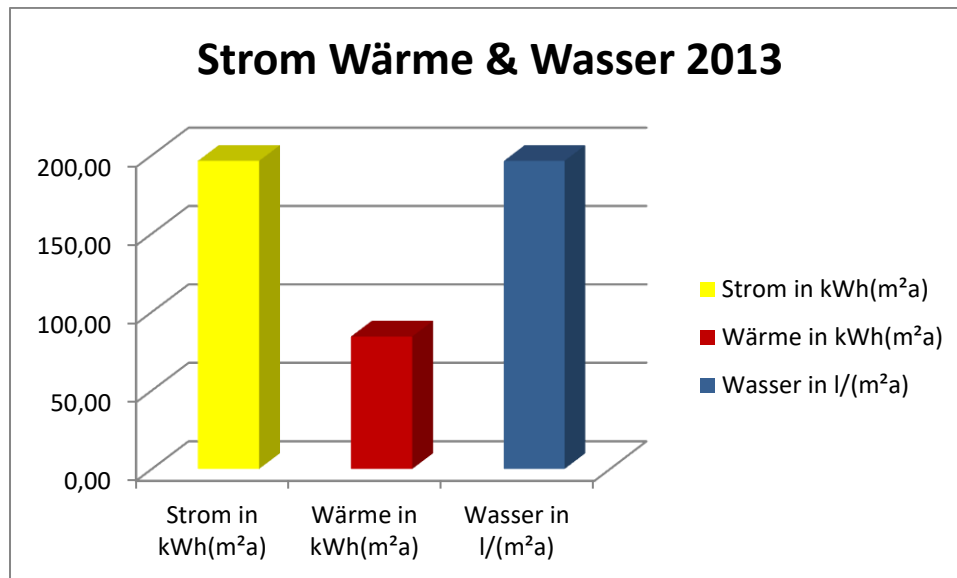
Objekt: **Kommunaler Kindergarten**





- Entwicklung der Jahreswerte ab 2013

Objekt: **Kinderkrippe in der Neuen Sozialen Mitte**

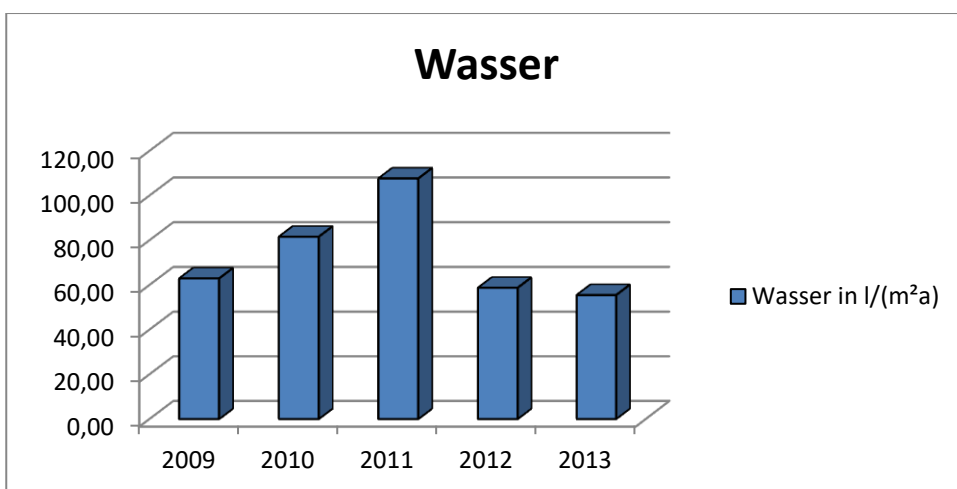
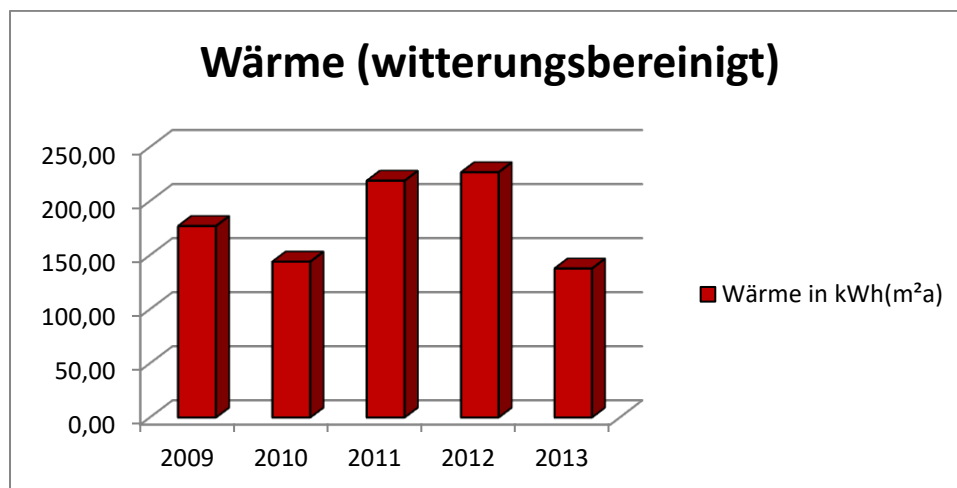
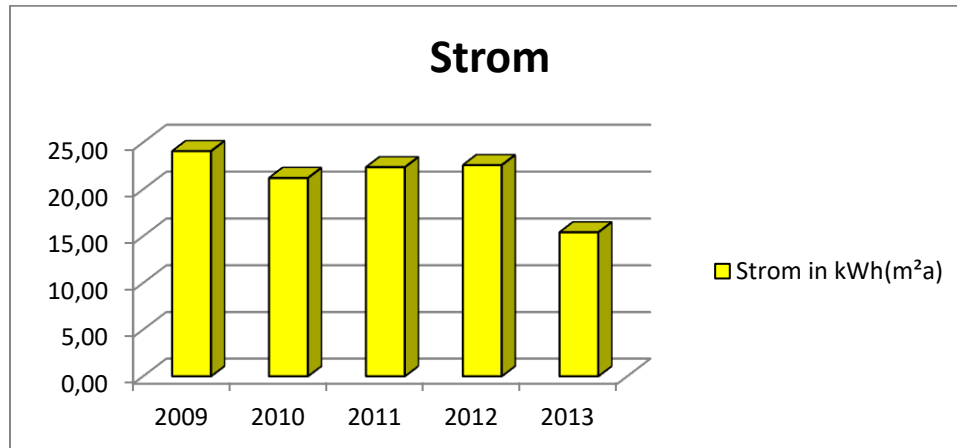


**Die Energiedaten des neuen Kindergartens werden seit Anfang des Jahres 2013 erfasst. Es kann jedoch keine Aussage über den Energieverbrauch im ersten Halbjahr getroffen werden, da die Bauarbeiten noch nicht abgeschlossen waren und die technischen Anlagen während der Nutzung einreguliert wurden.**

## Energiebericht 2013

- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

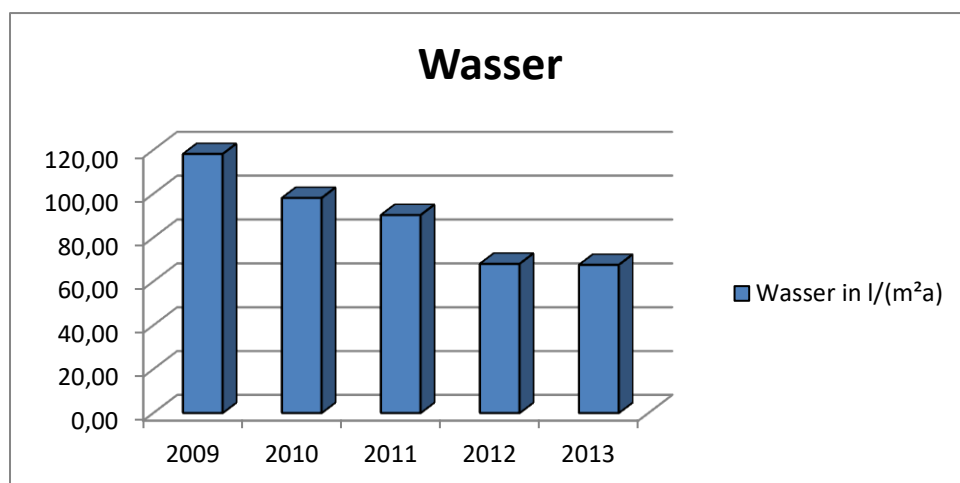
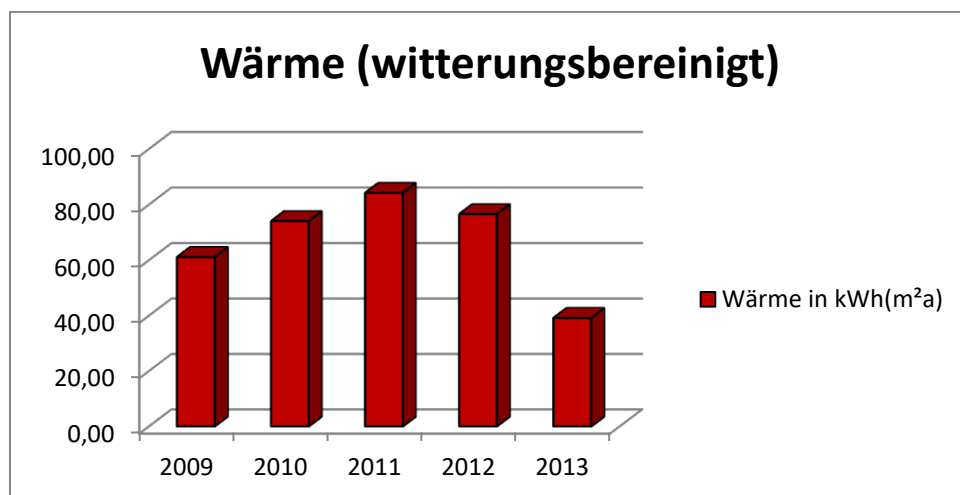
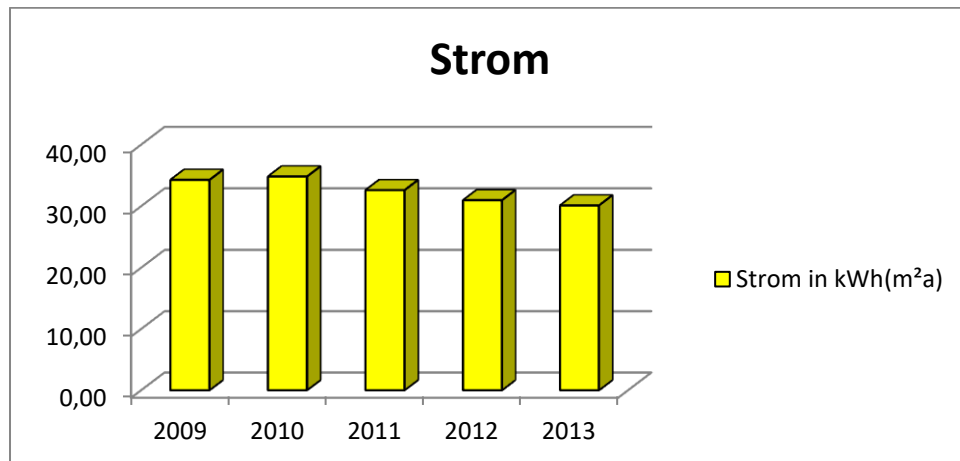
Objekt: **Musikschule**



## Energiebericht 2013

- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

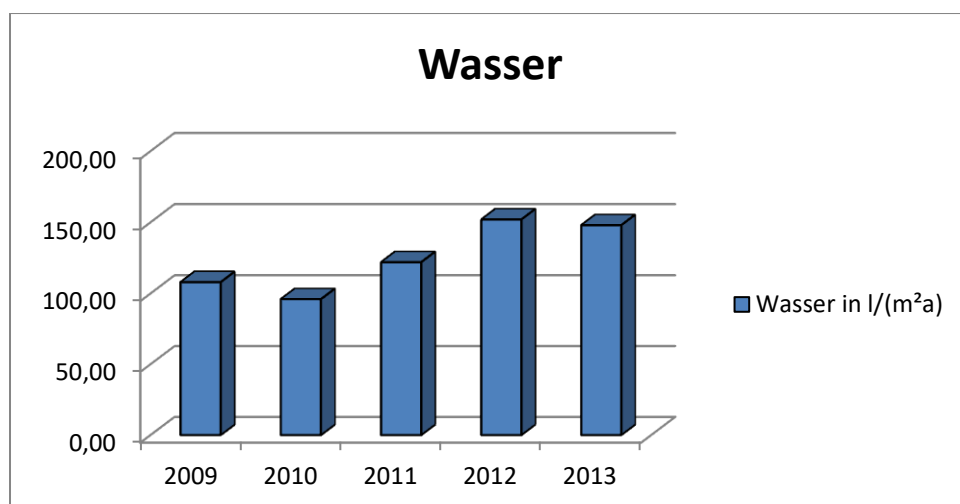
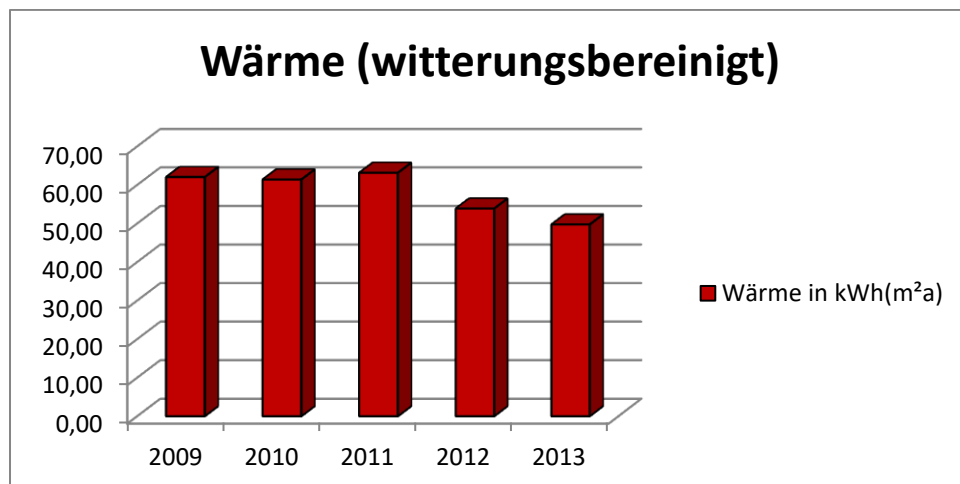
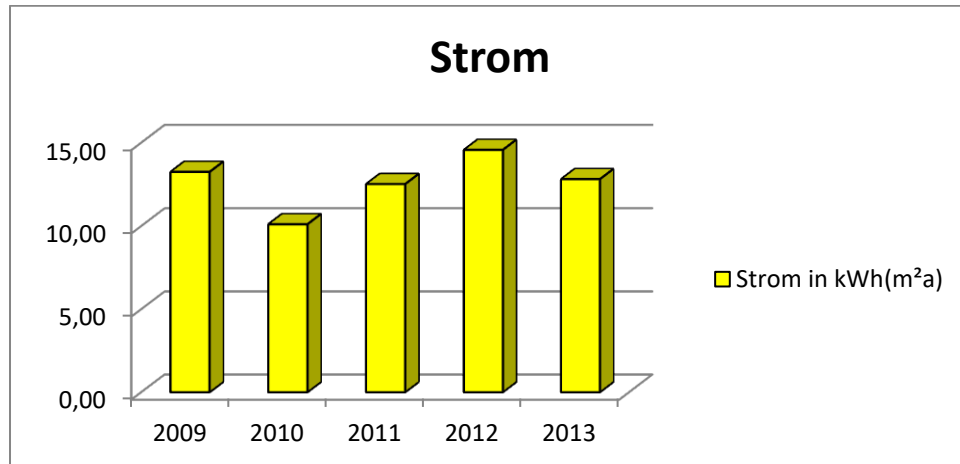
Objekt: **Rathaus**



## Energiebericht 2013

- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

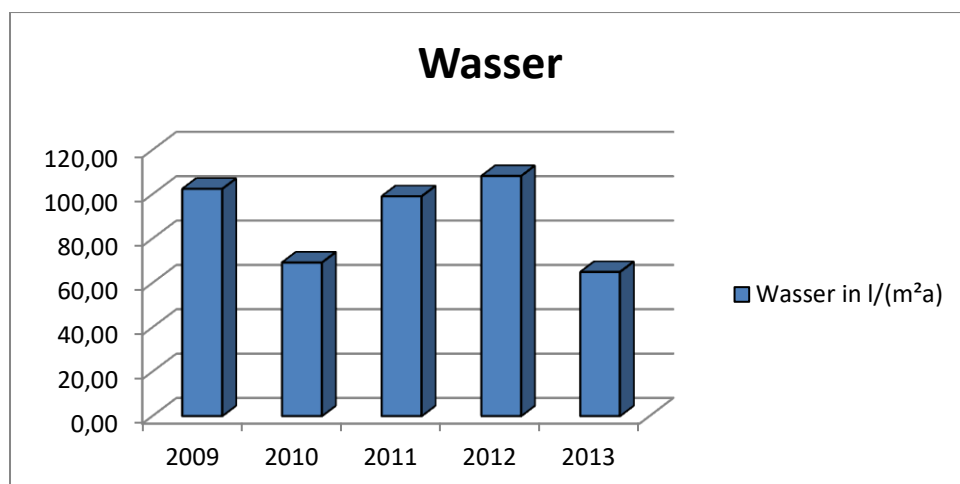
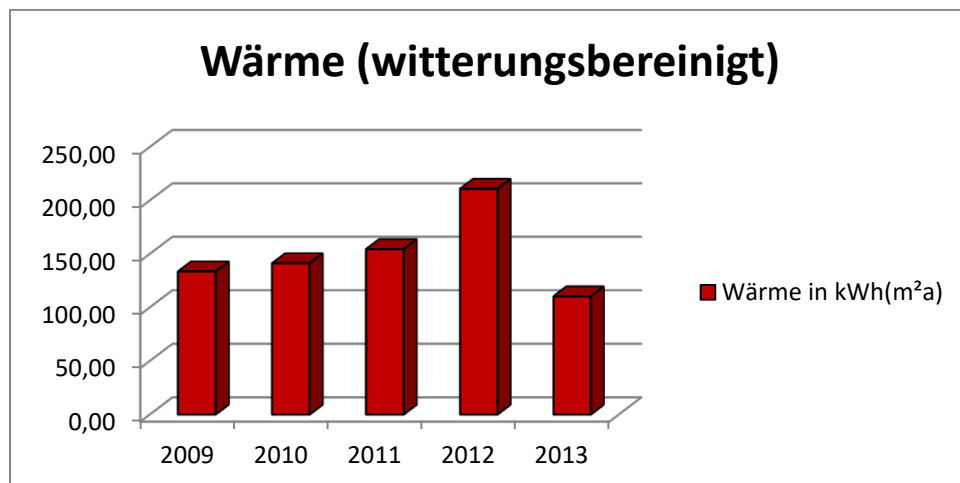
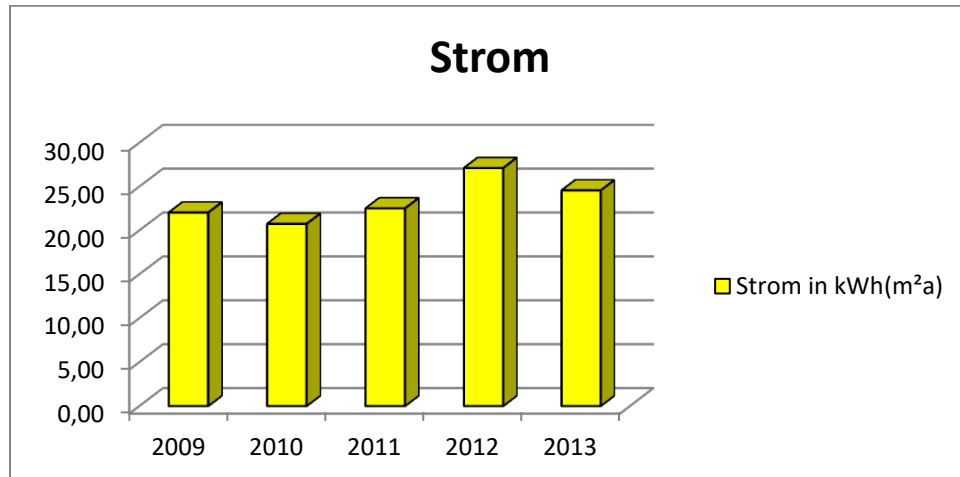
Objekt: **Scheune Hillesheim, Scheune Kempf**



## Energiebericht 2013

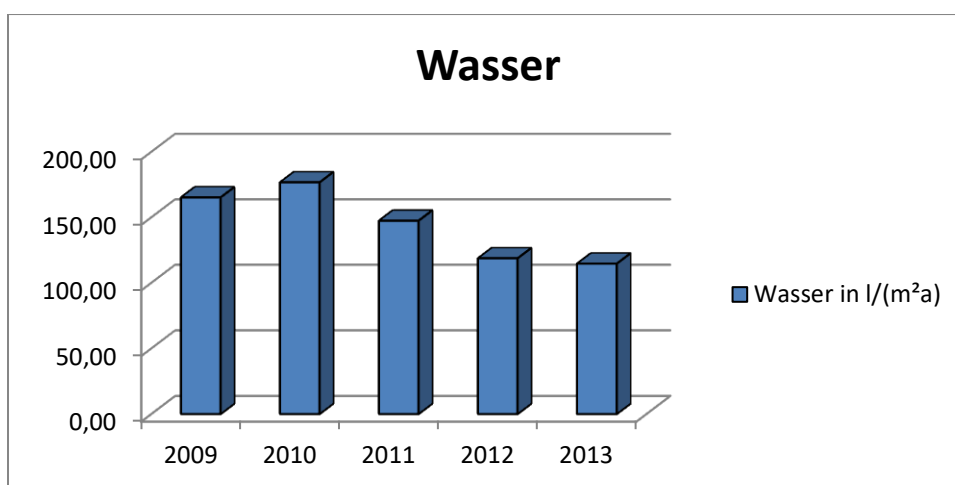
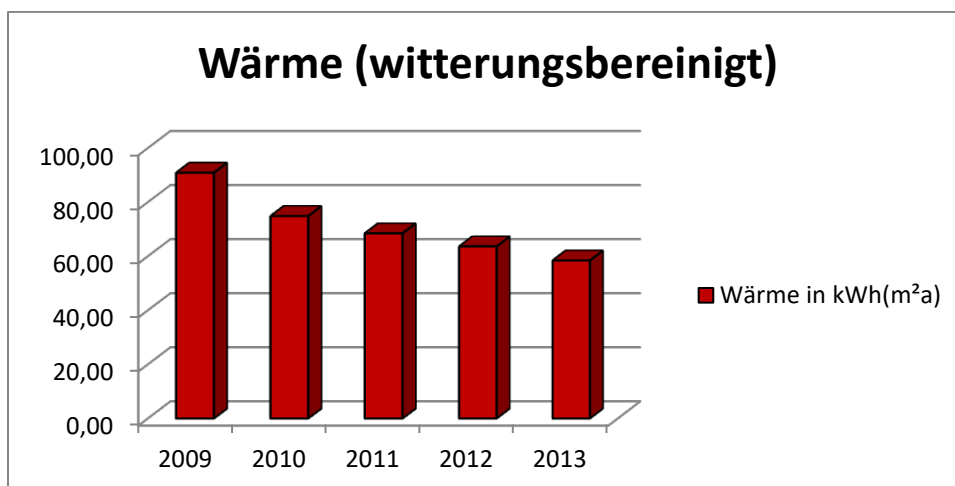
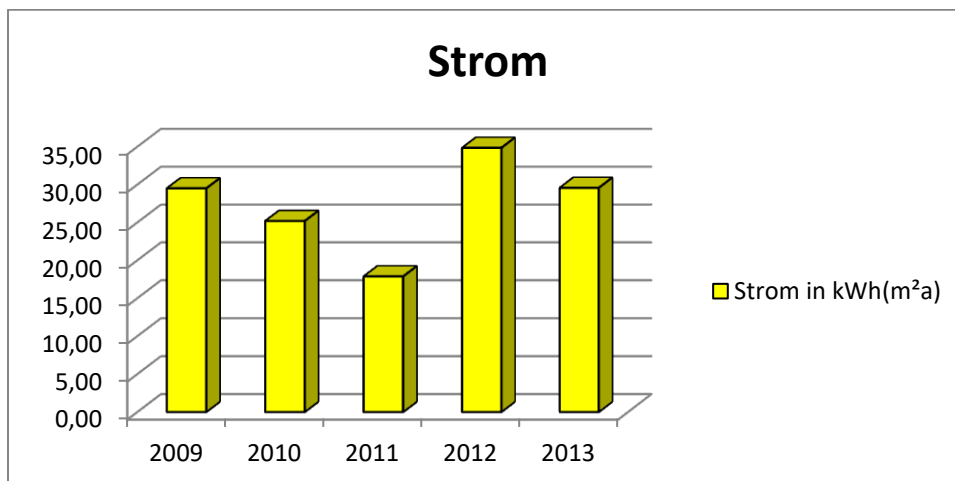
- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

Objekt: **Schillerschule, Sambugaschule und Sporthalle der Schillerschule**



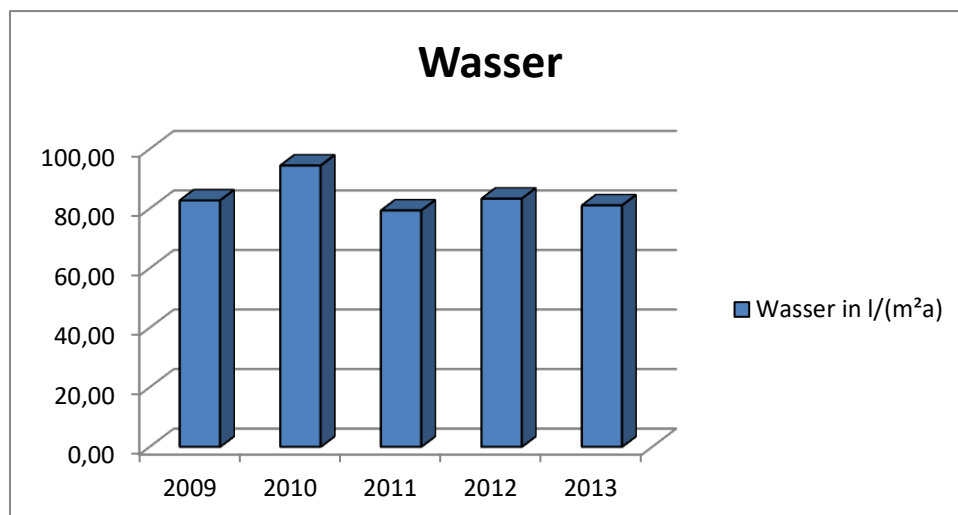
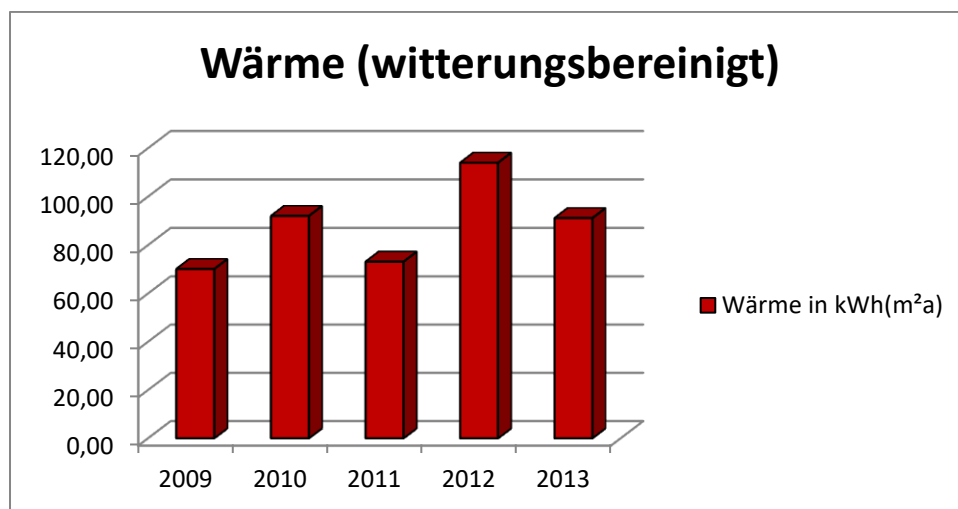
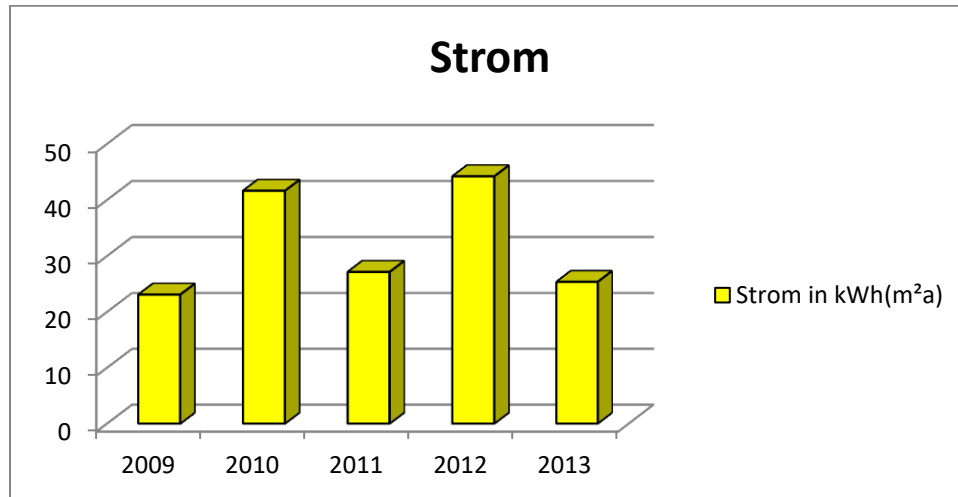
- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

Objekt: **Schulzentrum, Hauptgebäude**



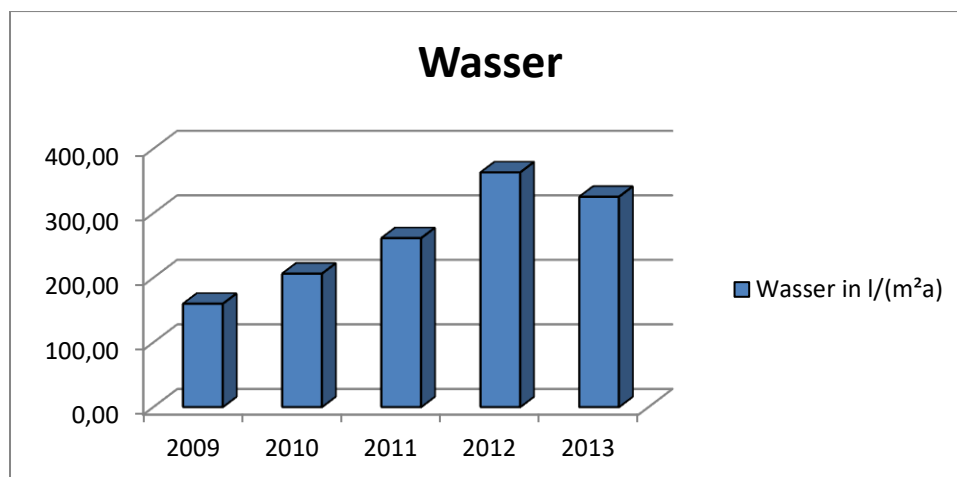
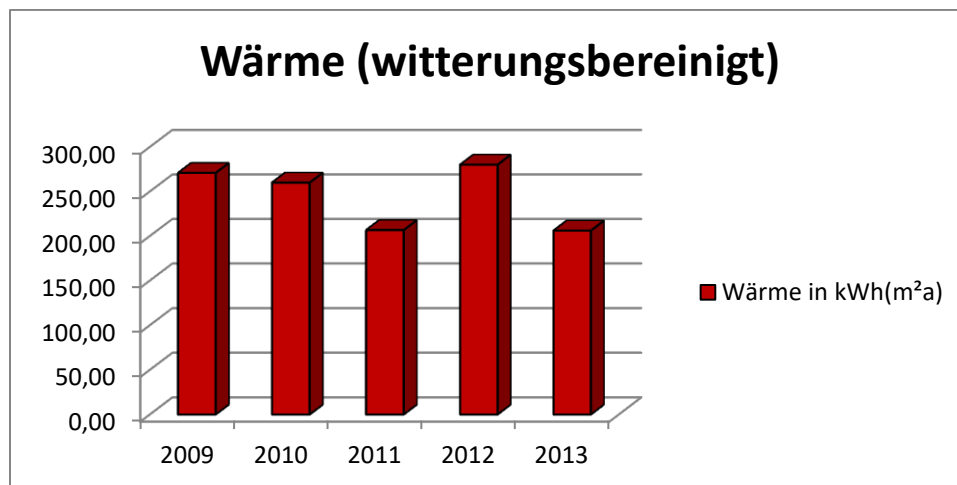
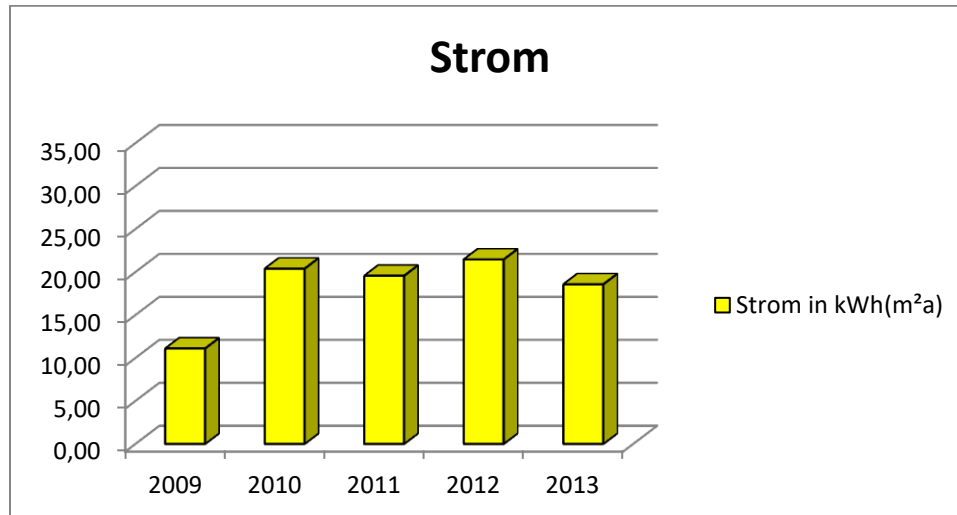
- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

Objekt: **Schulzentrum Sporthalle**



- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

Objekt: **Waldschule**



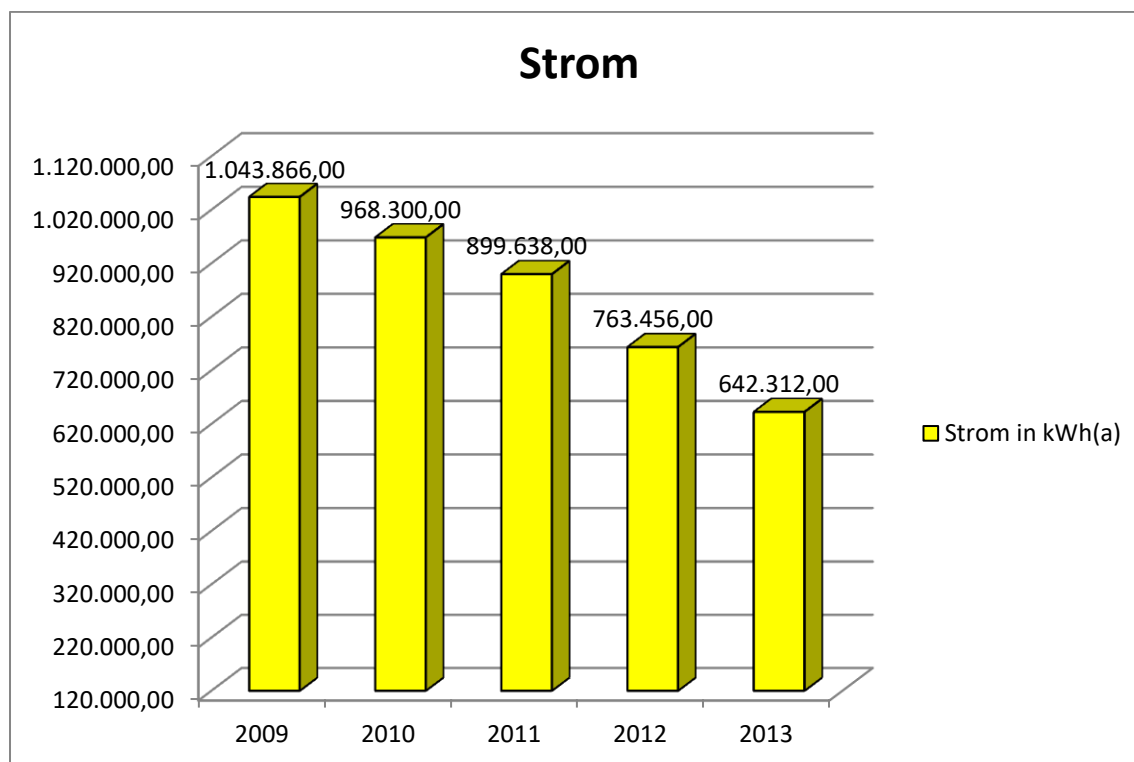


## Energiebericht 2013

---

- Entwicklung der Jahreswerte 2009-2013

Objekt: **Straßenbeleuchtung der Stadt Walldorf**



### Emissionen Gesamt

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgröße lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen von 2009 bis 2013 für die untersuchten Objekte setzen sich wie folgt zusammen (Umrechnungsfaktoren nach Umweltbundesamt):

Emissionen Kohlenstoffdioxid CO <sub>2</sub> in t					
	2009	2010	2011	2012	2013
Strom	1.500	1.446	1.285	1.297	1125
Wärme	1.154	1.297	1.273	1.328	1194
Summe	2.654	2.743	2.558	2.625	2319

Tabelle 10

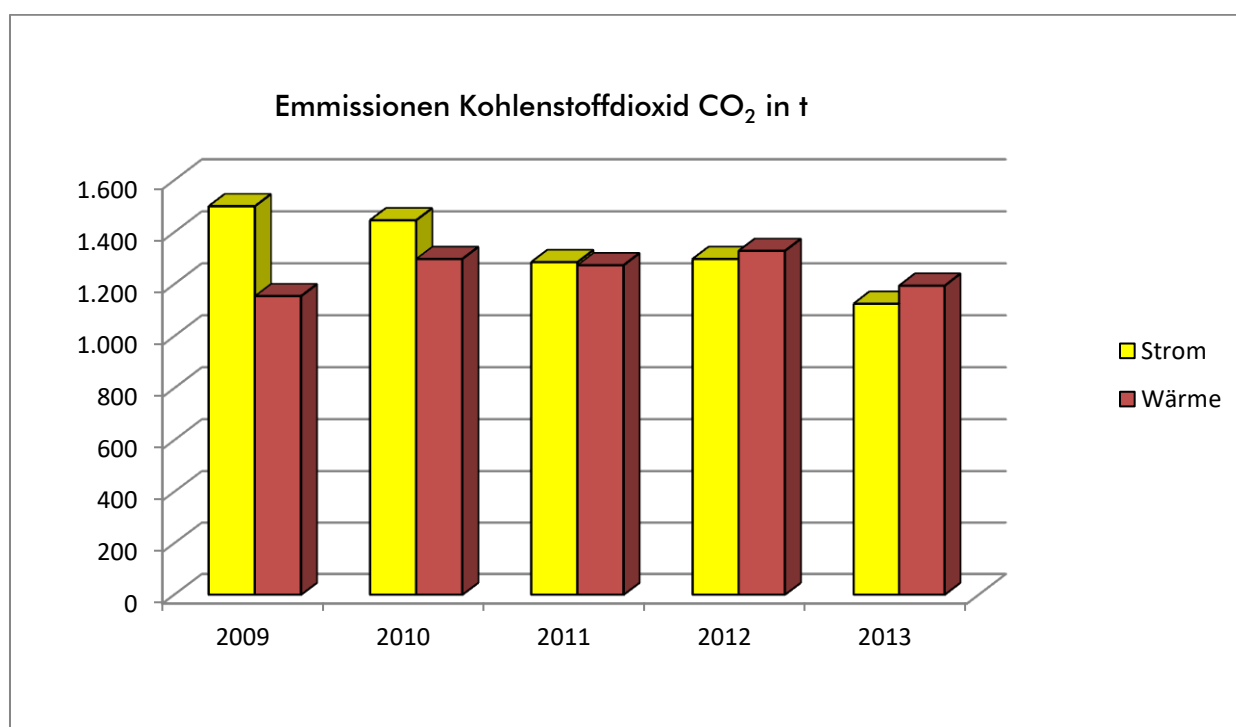


Abbildung 11

Bei der Wärmeversorgung werden im Vergleich 2013 zum Vorjahr ca. 134 t weniger CO<sub>2</sub> an die Umwelt abgegeben.

Bei der Stromversorgung werden im Vergleich 2013 zum Vorjahr ca. 172 t weniger CO<sub>2</sub> an die Umwelt abgegeben.

Entwicklung der Emissionen 2009-2013

Objekt : Altes Rathaus/Stadtbücherei

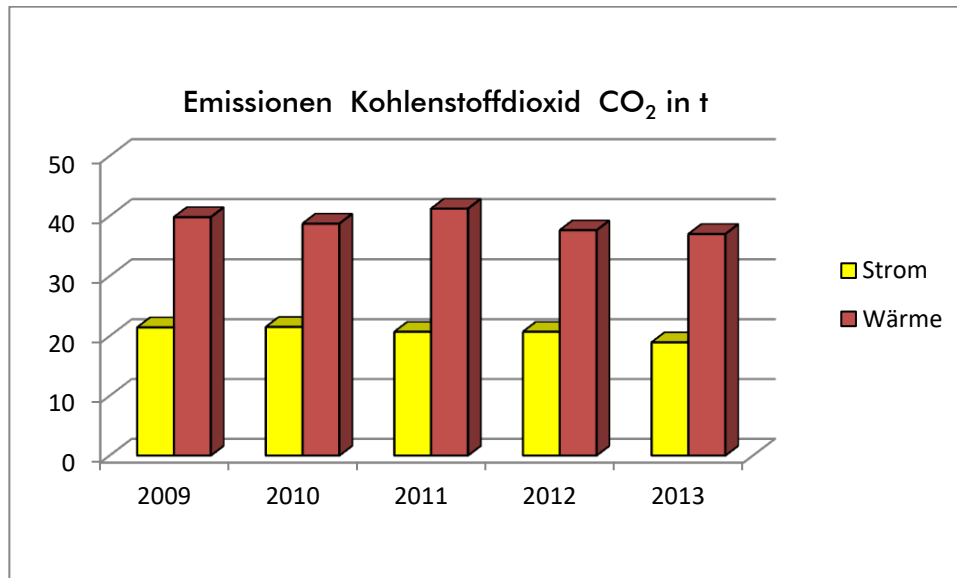


Abbildung 12

Objekt : Astorhaus

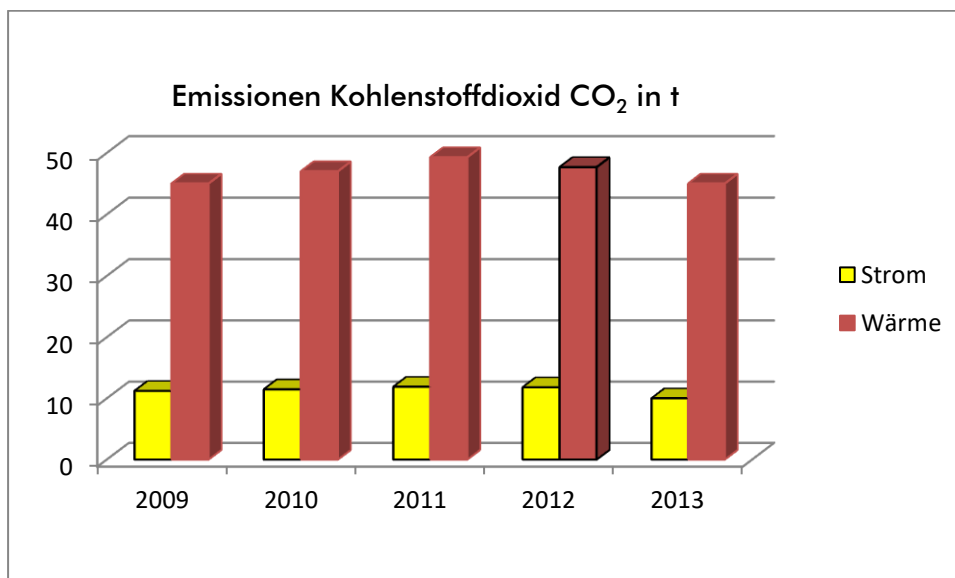


Abbildung 13

Entwicklung der Emissionen 2009-2013

Objekt : Astoria-Halle

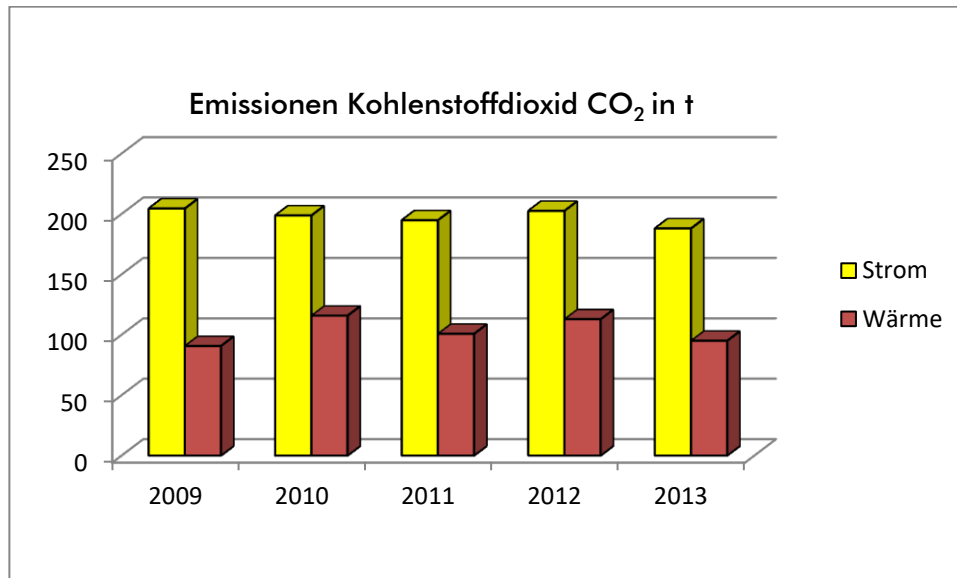


Abbildung 14

Objekt : Bauhof

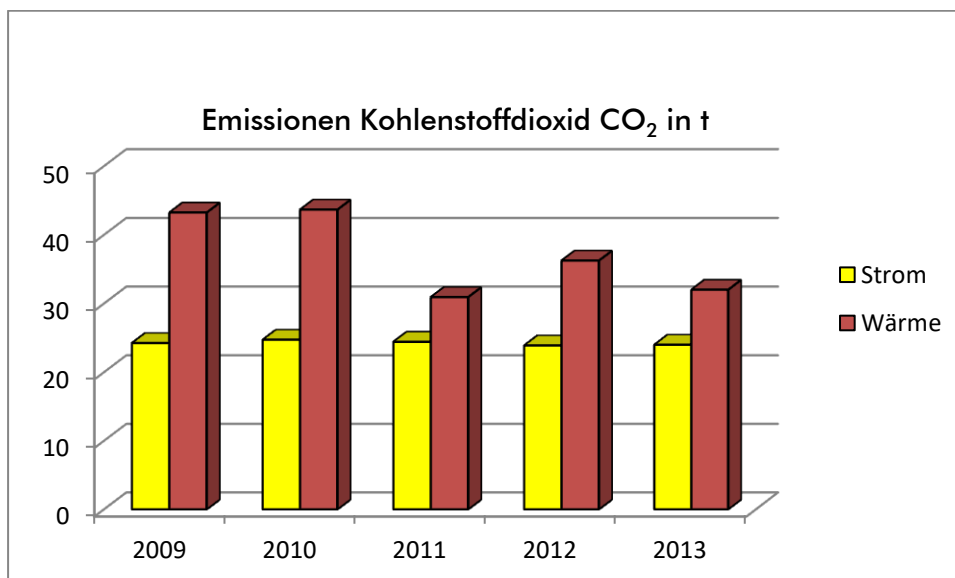


Abbildung 15

**Entwicklung der Emissionen 2009-2013**

Objekt : Feuerwehrhaus

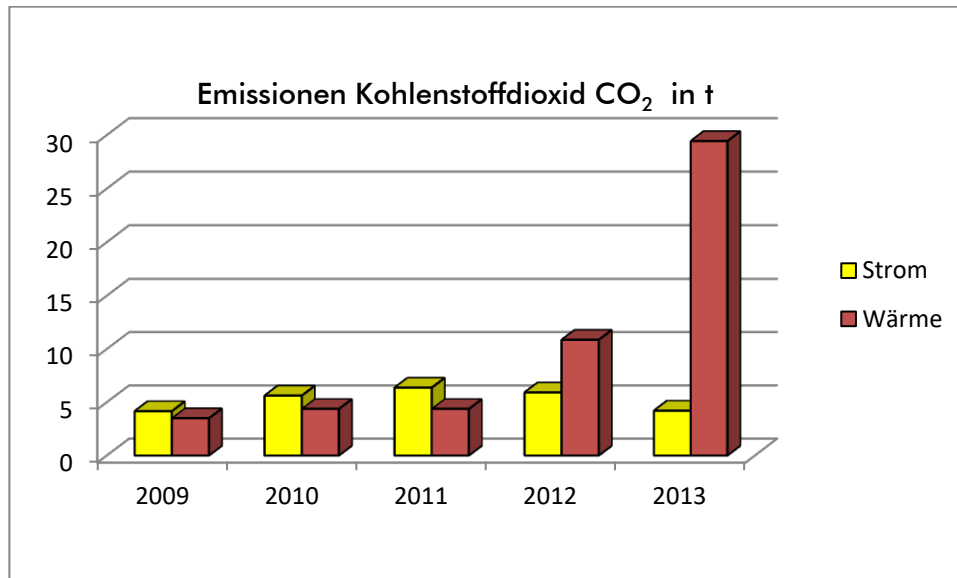


Abbildung 16

Objekt : Friedhof

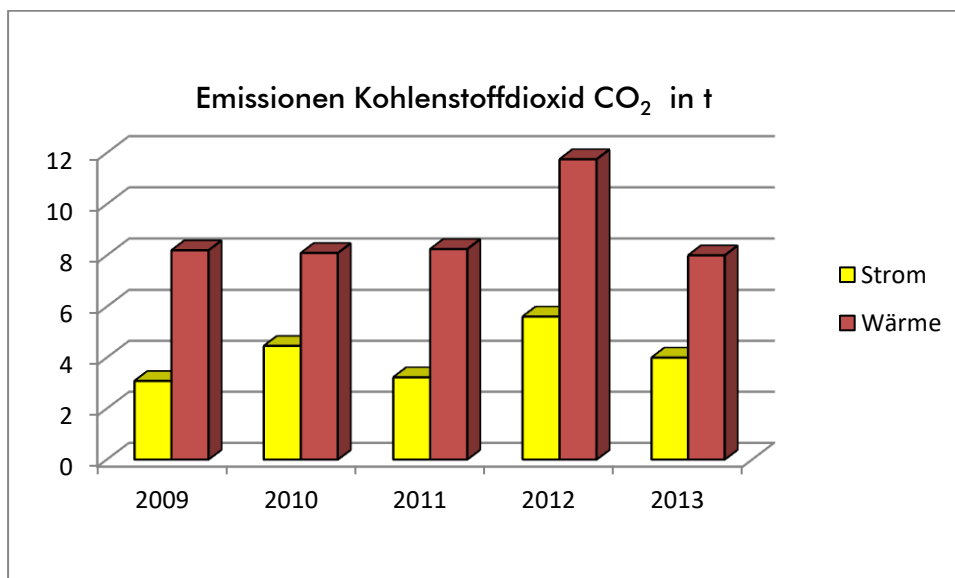


Abbildung 17

Entwicklung der Emissionen 2009-2013

Objekt : Haus der Kinder

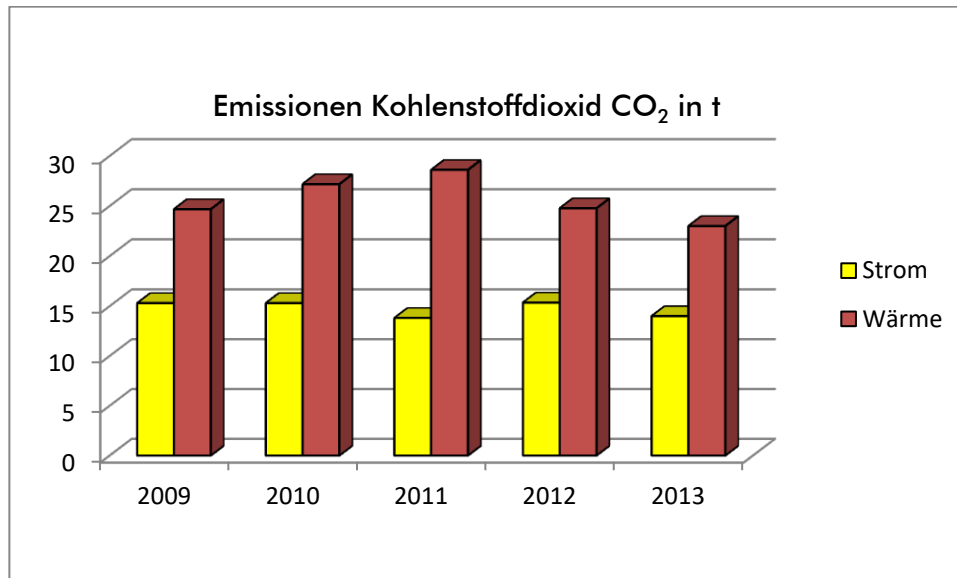


Abbildung 18

Objekt : Kommunale Kinderkrippe

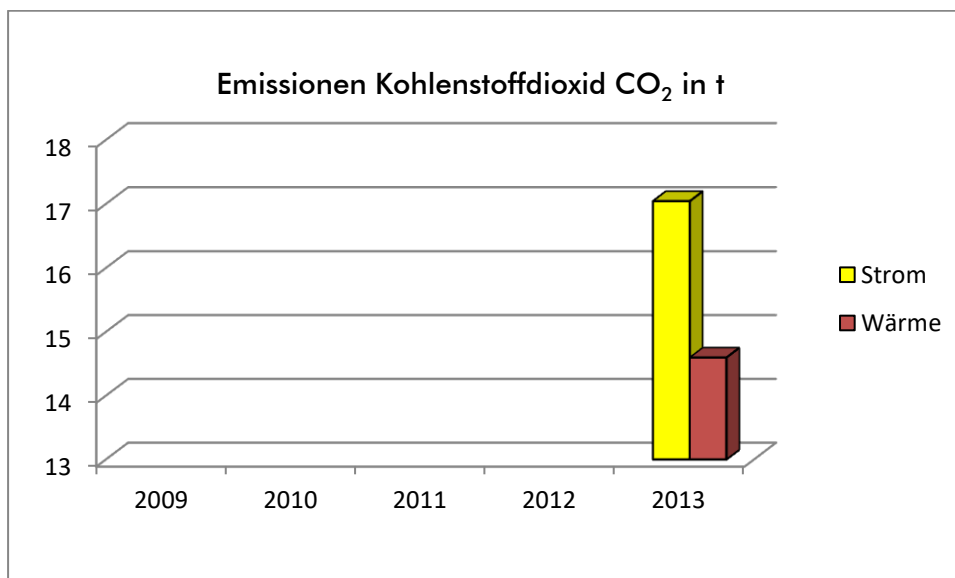


Abbildung 19

Entwicklung der Emissionen 2009-2013

Objekt : Kommunaler Kindergarten

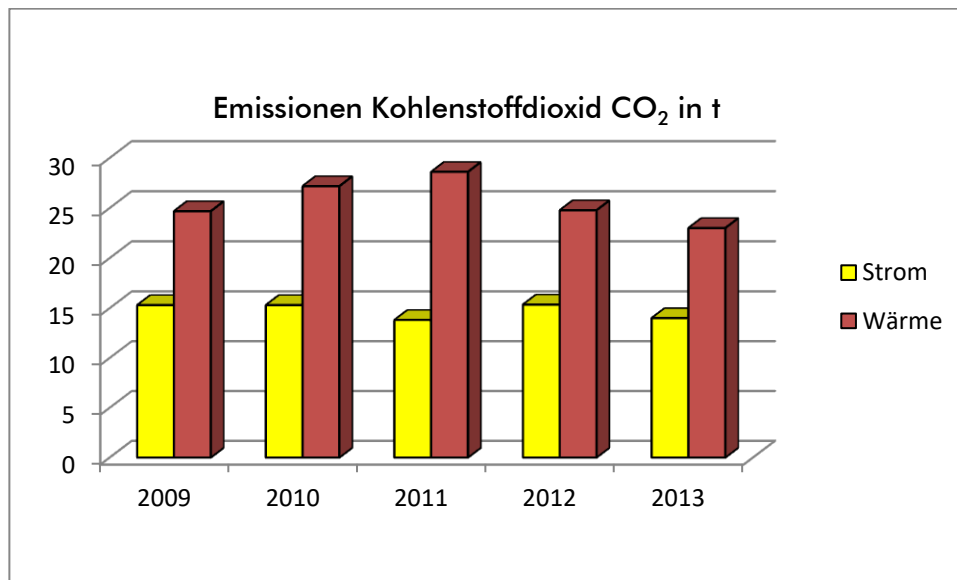


Abbildung 20

Objekt : Friedhof

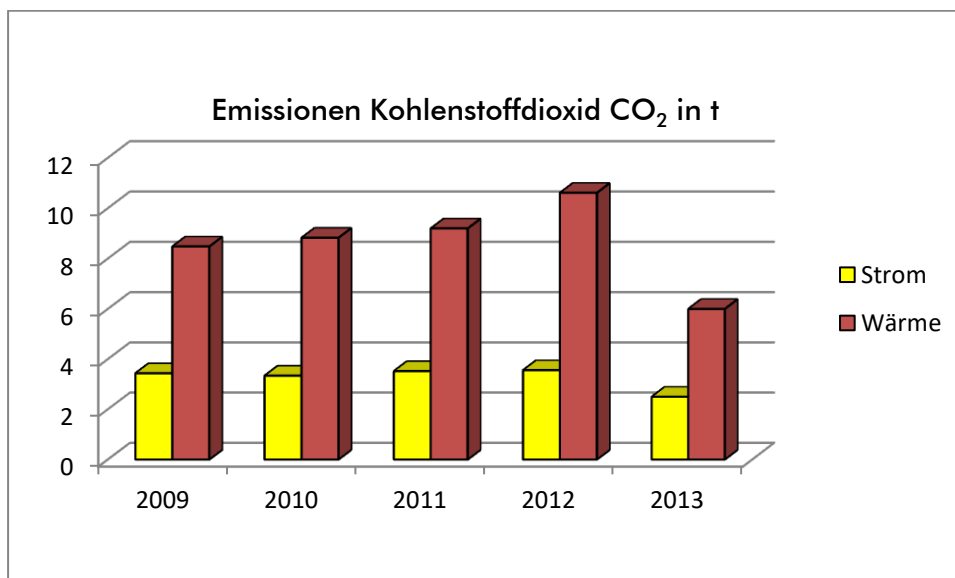


Abbildung 21

Entwicklung der Emissionen 2009-2013

Objekt : Rathaus

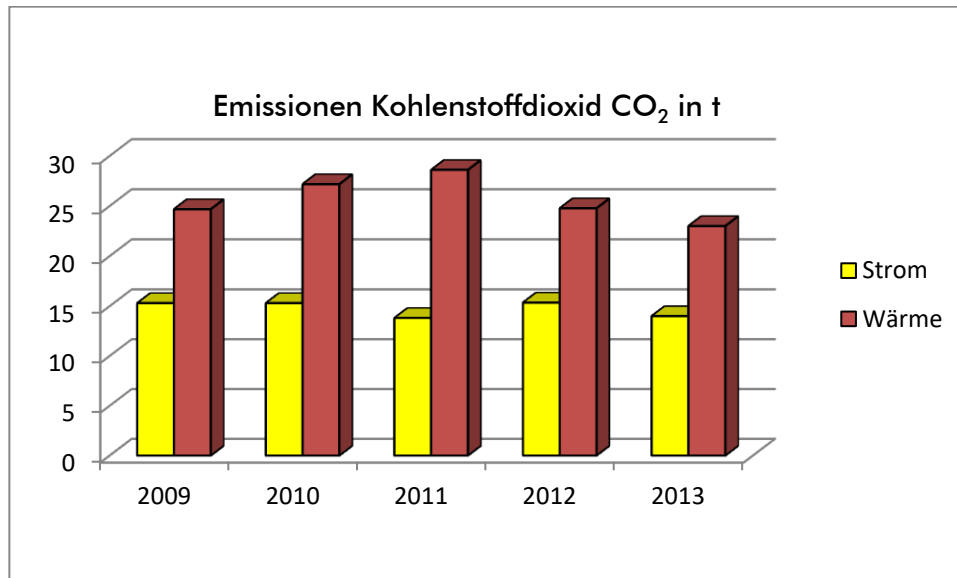


Abbildung 22

Objekt : Scheune Hillesheim, Scheune Kempf

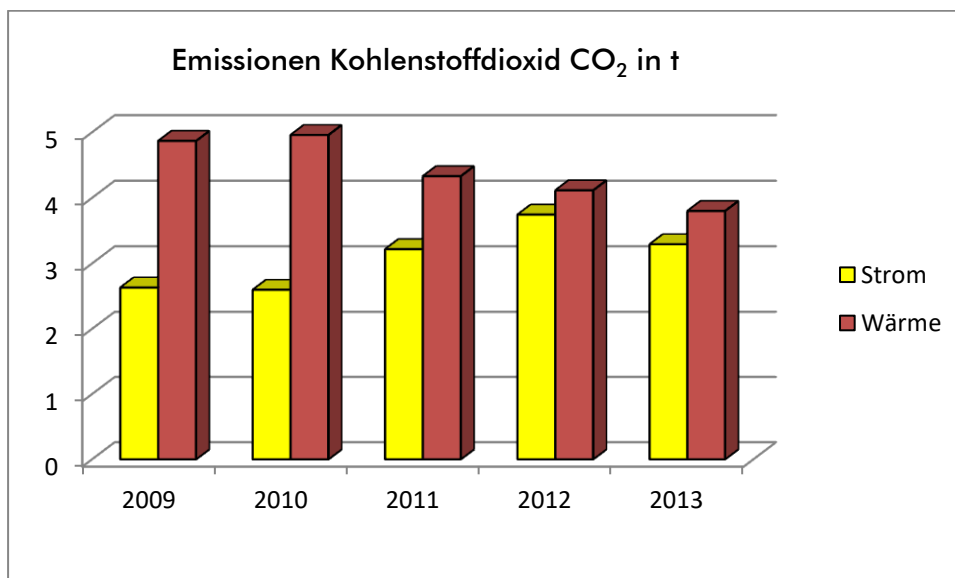


Abbildung 23



Entwicklung der Emissionen 2009-2013

Objekt : Schillerschule, Sambugaschule und Sporthalle der Schillerschule

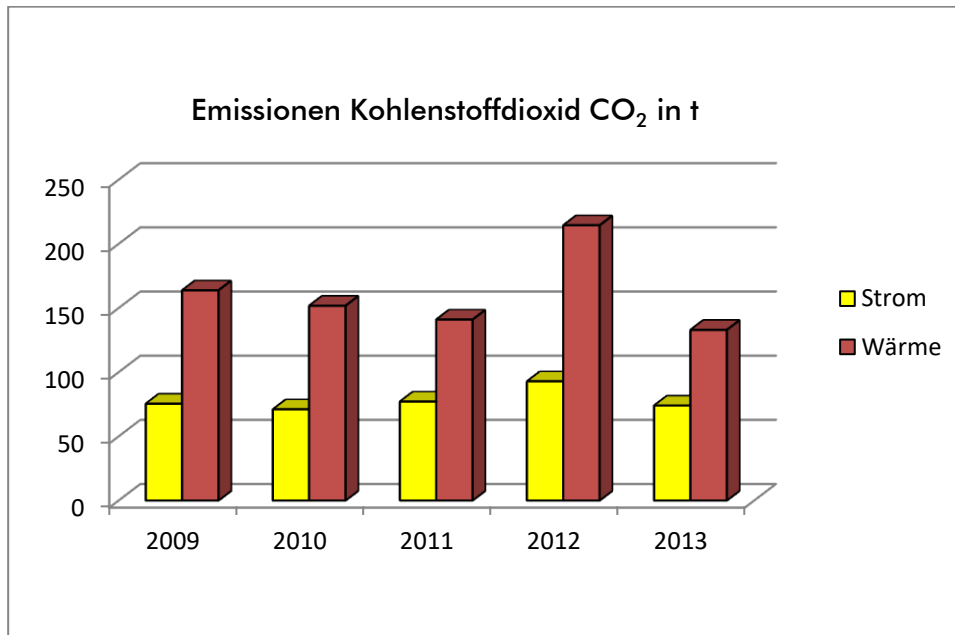


Abbildung 24

Objekt : Schulzentrum (Hauptgebäude, Sporthalle, Kunst und Musikpavillon)

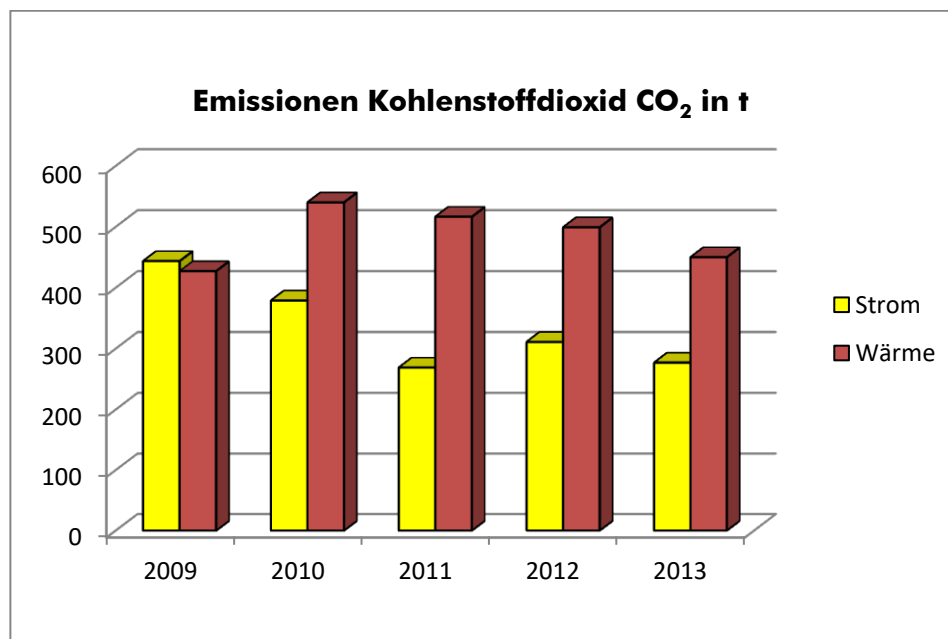


Abbildung 25

Entwicklung der Emissionen 2009-2013

Objekt : Waldschule

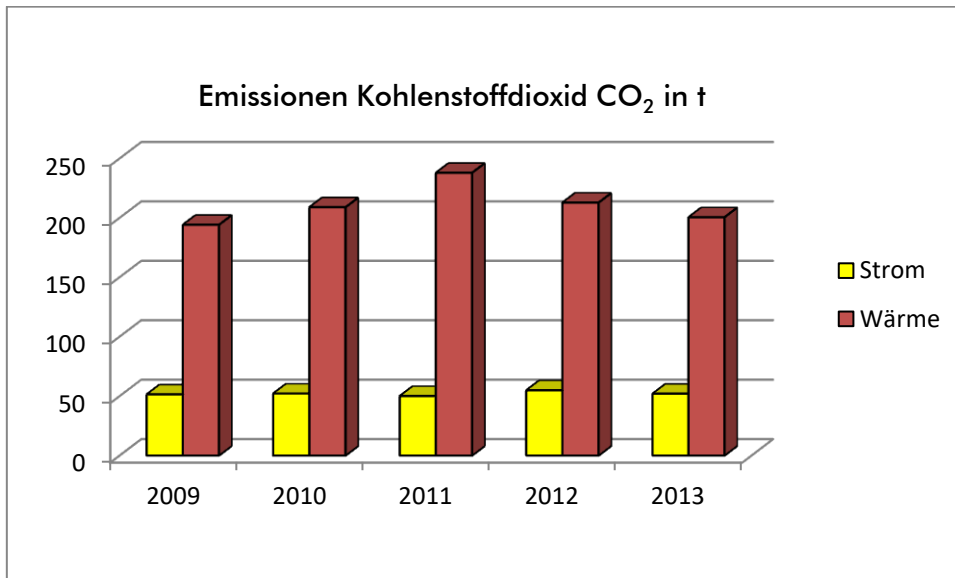


Abbildung 26

Objekt : Straßenbeleuchtung der Stadt Walldorf

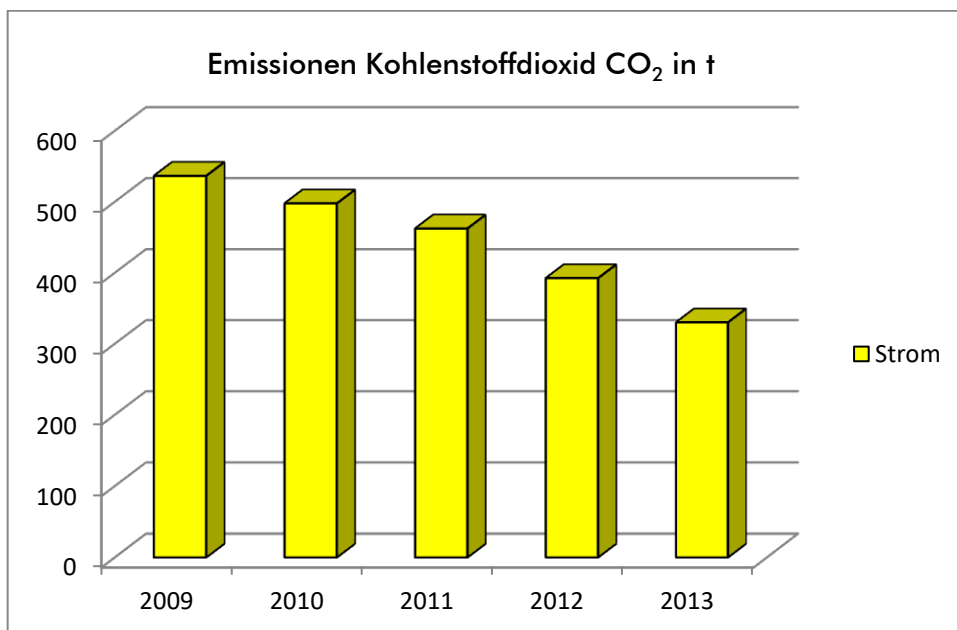


Abbildung 23

Der vorliegende Energiebericht 2013 des Energiemanagements der Immobilienmanagement-Abteilung zeigt die Ergebnisse und die weiten Themenfelder rund um die Energieversorgung und Energieeffizienz städtischer Gebäude auf. Auch die erfolgreiche Arbeit der vorangegangenen Jahre wird dokumentiert. Es gilt, die Kosten zu senken, den Energieverbrauch zu reduzieren, Energie rationeller zu nutzen und regenerative Energien einzusetzen. Nur so kann den ständig steigenden Energiepreisen entgegengewirkt und das Klima geschont werden. Den Energiebericht benutzt die Immobilienwirtschaft zur Überwachung des bereits erreichten Niveaus und als Arbeitsgrundlage für weitere Verbrauchsoptimierungen.

### **Flächenentwicklung :**

*Die Gesamtfläche (siehe Seite 4) hat durch den Neubau der Kinderkrippe in der Neuen Sozialen Mitte um 1518m<sup>2</sup> zugenommen. Diese Änderung beeinflusst den Gesamtenergiebericht. Würde dieses Gebäude in der Gesamtbetrachtung nicht einfließen, wären die Energieeinsparungen der einzelnen Medien dementsprechend höher.*

### **Zu den Einzelanalysen :**

#### **Altes Rathaus/Stadtbücherei**

Der Stromenergieverbrauch ist im Gesamten betrachtet niedrig. Eine Einsparung ab 2011 ist ersichtlich. Der Wärmeverbrauch des Gebäudes war 2009 relativ hoch ging 2010 zurück und stieg bis 2012 wieder an. Durch die verschiedenen Nutzungsarten (VHS, Bücherei, Theaterkeller) ist nachträglich keine Ursachenforschung möglich. Die Heizungsanlage wurde bereits 2013 an den Nutzungszeiten angepasst. Die Lüftungsanlage wurde von den Sollwerten optimiert. Die Nachtabenkung wurde optimiert. Die Steuerung der technischen Anlagen wurde gewartet.



### **Einzelanalysen :**

#### **Astorhaus**

Durch die Gebäudestruktur des Astorhauses ist der Wärmeverbrauch im Vergleich zu anderen städtischen Gebäuden sehr hoch. Dies ist der Gebäudesubstanz geschuldet, dadurch muss im Frühjahr länger geheizt und im Spätjahr früher geheizt werden als in anderen Gebäuden. Die Heizungsanlage des Gebäudes ist mittlerweile 25 Jahre alt, die Steuerung der Heizungsanlage ist veraltet.

#### **Astoria-Halle**

Durch die verschiedenen Nutzungen der Astoria-Halle kann keine genaue Aussage über den Anstieg des Verbrauches gegeben werden. Jedoch ist aus den Werten ersichtlich, dass der Gesamtenergieverbrauch bezogen auf die Größe des Bauwerkes niedrig erscheint, eine energetische Optimierung der Lüftungsanlage wäre hier denkbar. Eine Schulung der Hausmeister für die Gebäudeleittechnik hat im Frühjahr 2013 stattgefunden.

#### **Bauhof**

Die Energieverbrauchswerte im Städtischen Bauhof liegen für die Jahre 2009-2013 auf einem gleichbleibenden niedrigem Niveau (Ausnahme Wasserverbrauch). Durch den vorbildlichen Umgang mit Energie lässt sich hier nur durch Technische Maßnahmen Energie sparen. Denkbar wären ein Austausch der vorhandenen Fenster sowie ein WDVS. Der Wasserverbrauch des Bauhofes ist insgesamt sehr hoch, dies ist dem täglichen Gießesatz an trockenen Tagen im Sommer geschuldet.

#### **Feuerwehrhaus**

Das Feuerwehrhaus wurde in den vergangenen Jahren mit Wärme von der Schillerschule aus versorgt. Die Mietwohnungen wurden bisher über eine Heizungsanlage im Feuerwehrhaus versorgt. Die Mietwohnungen sind nun in der Nutzung der Feuerwehr, daher wurde die Heizungsanlage an die neuen Bedingungen angepasst. Die Wärmeversorgung von der Schillerschule wurde stillgelegt.

#### **Friedhof**

Die Klimaanlage soll gegen eine effiziente Anlage getauscht werden. Mit dieser Maßnahme wird auch die Steuerung der Heizungs- und Lüftungsanlage getauscht. Durch diese Maßnahme wird die Behaglichkeit verbessert sowie eine Energieeinsparung erhofft.



### **Einzelanalysen :**

#### **Haus der Kinder**

Der Stromverbrauch im Vergleich zum Kommunalen Kindergarten war relativ hoch. Die Ursache wurde mittlerweile erkannt und beseitigt, die vorhandene Beleuchtungsanlage wurde auf Energiespar- und LED-Technik umgerüstet. Die Umrüstung ergab eine Ersparnis von ca. 32% auf den Lichtstrom.

#### **Kommunaler Kindergarten**

Der Stromverbrauch bewegt sich im ähnlichen Rahmen wie 2011 mit sinkender Tendenz. Der Wärmeverbrauch ist in den Jahren 2009-2011 kontinuierlich gestiegen, seit 2012 geht der Wärmeverbrauch kontinuierlich zurück. Der Wasserverbrauch ist steigend, hier gilt es, die Ursache für den erhöhten Wasserverbrauch zu finden.

#### **Musikschule**

Der Energieverbrauch des Gebäudes scheint anhand der Nutzung hoch. Die Belegungszeiten des Nutzers wurden abgefragt und somit die Einstellungen der Heizungssteuerung optimiert.

#### **Rathaus**

Der Stromverbrauch des Gebäudes ist durch die Nutzung relativ hoch. Zum einen sind die Beleuchtungsanlagen tagsüber in Betrieb, zum anderen kommt der hohe Stromverbrauch durch die EDV-Ausstattungen jedes einzelnen Arbeitsplatzes zum Tragen, hier wird geprüft, in wie weit die Serveranlage optimiert werden kann.

Die Heizungsanlage wurde über die Wintermonate stetig optimiert. Durch den relativ warmen Winter konnte die Heizungsanlage noch nicht optimal eingestellt werden, diese wird in der nächsten Heizperiode nochmals geprüft und anhand der Außentemperatur eingestellt.

Die PV-Anlage des Rathauses hat im Jahr 2009 2240 kWh, im Jahr 2010 2140 kWh, im Jahr 2011 2301 kWh, im Jahr 2012 2413 kWh und im Jahr 2013 2120 kWh Strom erzeugt, somit konnte im Jahr 2013 eine Verringerung des CO<sub>2</sub> Ausstoßes von ca. 1,16t erreicht werden.

#### **Scheune Hillesheim/Scheune Kempf**

Die Scheune Hillesheim wurde in den vergangenen Jahren als Jugendzentrum genutzt. Daher kann hier kein Vergleich herangezogen werden. Die Steuerung wurde den neuen Nutzern angepasst.

### **Einzelanalysen :**

#### **Schillerschule/Neue Soziale Mitte**

Im Jahre 2012 wurde in der Sporthalle der Schillerschule eine Gastherme zur Warmwasserversorgung im Sommerbetrieb eingebaut. Die Heizungsanlage der Schillerschule wurde erstmalig im Sommer 2013 abgestellt. Durch diese Maßnahme konnte in den Sommermonaten Wärmeenergie eingespart werden.

Für den Neubau der Kinderkrippe liegen erste Verbrauchswerte vor. Diese lassen jedoch noch keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch zu. Hier muss abgewartet werden, wie sich der Verbrauch entwickelt. Die Verbrauchswerte werden erstmalig für einen Abrechnungszeitraum im nächsten Energiebericht vorliegen.

Die neue Mensa/Sporthalle befand sich 2013 noch im Bau. Die Energieverbrauchswerte werden seit Sept 2013 erfasst. Die Verbrauchswerte werden erstmalig für einen Abrechnungszeitraum im nächsten Energiebericht vorliegen.

#### **Schulzentrum**

Das Schulzentrum wird über ein Nahwärmenetz mit Wärme versorgt. Die Wärme wird von einem BHKW erzeugt. Betreiber der Anlage ist die Tochter der Stadt Walldorf, die Stadtwerke Walldorf.

Für das kommende Jahr werden durch Optimieren der Technischen Anlagen weitere Einsparungen erkennbar sein.

Im Sommer 2013 wurde eine bestehende Lüftungsanlage gegen eine effizientere Lüftungsanlage getauscht. Zum Teil wurden die Lüftungskanäle angepasst sowie Volumenstromregler eingebaut.

Die Wärmeversorgungsanlage des Schulzentrums wurde geprüft, die Steuerung der Wärmeverteiler an die Verhältnisse der Nutzung stetig durch die Hausmeister angepasst.

#### **Schulzentrum Sporthalle**

Die Wärmeversorgung der Sporthalle wird über ein Nahwärmenetz mit Wärme versorgt. Am Anfang der Heizperiode war eine gleichmäßige Wärmeversorgung der Sporthalle nicht möglich. Hier wurde während der Heizperiode ein defekter Wärmetauscher ausgetauscht.

### **Einzelanalysen :**

#### **Waldschule**

In der Waldschule wurden in den Pavillons (nächster Bauabschnitt) zur Erhöhung der Luftqualität Einzelraum Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung verbaut. Dies ist den Vorschriften zur Luftqualität geschuldet. Durch diese Maßnahme ist der Stromverbrauch gestiegen. Auch sollte erwähnt werden, dass sich, durch die Schüler Betreuung in den Mittagsstunden die Nutzzeit verlängert hat, somit wurde hier mehr Energie benötigt als in den Jahren zuvor. Eine Schulung des Hausmeisters für die Gebäudeleittechnik hat im Spätsommer 2013 stattgefunden. Die Beleuchtungsanlage in den Pavillons wurde modernisiert. Die vorhandenen (nächster Bauabschnitt) Neonröhren Typ T8 mit einer Systemleistung von ca. 80 Watt wurden durch Neonröhren Typ T5 mit einer Systemleistung von ca. 54 Watt mit gleicher Lichtausbeute ausgetauscht. Für die Modernisierung der Beleuchtungsanlagen wurden Fördergelder in Anspruch genommen. Die Heizungsanlage der Waldschule versorgt die Sporthalle mit Wärme zur Warmwasserversorgung. Hier wird die Warmwasserbereitung der Sporthalle umgebaut. Durch diese Maßnahme wird die Heizungsanlage der Waldschule in den Sommermonaten abgestellt werden können. In zwei Klassenzimmern der Pavillons wurde zur Teststellung als Testbetrieb eine intelligente Raumtemperaturüberwachung eingebaut, diese Technik soll in allen Pavillons eingebaut werden.

#### **Straßenbeleuchtung**

Durch den konsequenten Austausch der vorhandenen Straßenbeleuchtung in LED-Technik wurde eine erhebliche Energieeinsparung erreicht. Legt man das Jahr 2009 als Basisjahr zur Berechnung fest, so wurden insgesamt ca. 38 % Strom eingespart trotz Zunahme der beleuchteten Straßen & Wege im Neubaugebiet „Walldorf Süd“. Durch die Einsparung konnte der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Vergleich zur 2009 um ca. 203 t vermindert werden.



### Zusammenfassung

Zur Darstellung der Hauptentwicklungstendenzen des Energieverbrauchs der Stadt Walldorf wurden 14 Liegenschaften herangezogen. Der mit diesen prozentualen Anteilen abgeschätzte Energieverbrauch aller städtischen Liegenschaften betrug im Jahre 2013 Heizenergie ca. 7.247.962 kWh/a, Strom 1.999.211 kWh/a und der Wasserverbrauch von 14.524 m<sup>3</sup>/a.

### Großverbraucher

Zu den drei größten Energieverbrauchern zählen die städtischen Einrichtungen:

- Schulzentrum
- Astoria-Halle
- Neue Soziale Mitte/Schillerschule

Deren Anteil am Stromverbrauch beträgt ca. 38 %, am Heizenergieverbrauch ca. 52 %. Diese beeinflussen den Gesamtenergieverbrauch der öffentlichen Gebäude wesentlich.

### Heizenergieverbrauch

Der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch der 14 Hauptverbraucher ist im Berichtszeitraum 2009-2011 tendenziell gestiegen. Die steigende Tendenz der Jahre 2010 bis 2011 konnte gestoppt werden. Der Heizenergieverbrauch variiert in einem Bereich von plus/minus 16% um einen Mittelwert von knapp 7.603 MWh.

### Stromverbrauch

Der Stromverbrauch der Hauptverbraucher der Jahre 2009–2013 variiert in einem Bereich von plus/minus ca. 26 % um einen Mittelwert von knapp 1.873.296 kWh pro Jahr, Tendenz fallend. In 2012 lag der Wert nach dem Höchstwert 2011 auf dem niedrigsten Niveau, seit 2009. Nutzungserweiterungen, Neubauten und Nutzzeitenveränderung führten trotz effizienterer Technik zu weiteren Verbrauchssteigerungen. Dies ist beispielsweise auf die Nutzungsänderungen in den Schulen zurückzuführen.





### Zusammenfassung

#### Energiekosten

Die Energiekosten der Hauptverbraucher lagen in den Jahren 2013 bei ca. 1,17 Mio. € pro Jahr, davon entfielen ca. 535 T€ auf Strom und ca. 594 T€ auf Heizenergie und auf Wasser/Abwasser ca. 49 T€. Die Stromkosten für die Straßenbeleuchtung schlugen mit ca. 120 T€ zu Buche. Somit konnte im Jahr 2013 ca. 50 T€ eingespart werden, trotz langer Heizperiode bis im Frühsommer des Jahres 2013.

#### Preise

Der Anstieg des Wärmepreises um 72 % seit 1996 auf fast 63,75 €/MWh in 2013 (Quelle Statistisches Bundesamt) wirkt sich belastend auf den Haushalt aus. Diesen und weiteren zu erwartenden Kostensteigerungen muss zwingend durch ein effektives Energiemanagement entgegengesteuert werden (siehe Übersicht Entwicklung Energiepreise 1991-2013).

#### CO<sub>2</sub>-Emissionen

Die Summe der durch den Verbrauch von Wärme und Strom entstandenen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Hauptverbraucher lag 2013 um ca. 9,3 % niedriger als 2011 (2009: 4.744 t, 2010: 4.667 t). Bei Berücksichtigung der Witterungsbereinigung hätten sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wärme und Strom im Vergleich dieser beiden Jahre um fast 3,7 % gesenkt.

#### Prognose

Die über Sanierungsmaßnahmen, Betriebsüberwachung, Optimieren von Technischen Anlagen, Hausmeisterschulungen und die Sensibilisierung der Nutzer wird eine nachweisbare Energieeinsparungen erreicht werden.



### **Ausbau des städtischen Energiemanagements**

Die Ziele des kommunalen Energiemanagements sind klar definiert: es soll erreicht werden, dass Faktoren, die zu einem unnötigen Mehrverbrauch an Energie führen, minimiert werden und eine verbesserte Anpassung der Energiebereitstellung an die Nutzung hinsichtlich Zeit, Umfang und Qualität erfolgt. Um diese Ziele zu erreichen, sind eine Vielzahl von Aufgaben erforderlich, zu denen unter anderem eine systematische Erfassung und Kontrolle der Energieverbrauchsmengen (Energiecontrolling), die energetische Gebäudesanierung sowie die Optimierung der Gebäudetechnik bzw. der Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen zählen.

Zur Erstellung des hier vorliegenden Gesamtenergieberichtes wurden der Verbrauch für die von der Stadt Walldorf betreuten Liegenschaften/Gebäude für alle Medien (Heizenergie, Strom und Wasser) für die Jahre 2009 bis 2013 anhand der zur Verfügung gestellten Verbrauchsrechnungen, wie auch vorhandene Zählerablesungen der Hausmeister erfasst.

Zukünftig sollen in den großen Liegenschaften die Hauptzähler fernausgelesen werden. Dies hat den Vorteil, dass die Zählwerte alle 24 Stunden automatisch in ein Überwachungssystem eingelesen werden. Somit entfällt für diese Zähler die monatliche Ableseung. Dadurch kann effektiver der Energieverbrauch erfasst werden. Somit lässt sich bei erhöhtem Tagesverbrauch schneller die Ursache lokalisieren. Diese Daten bilden die Grundlage für die nächsten Energieberichte der Stadt Walldorf.

Die Gebäudeleittechnik wird zur Überwachung und Steuerung von Gebäuden eingesetzt. Dadurch ist es möglich Alarmer, Störungsmeldungen, Betriebszustände und Messwerte an den Nutzer weiterzuleiten, um ihn einerseits zu schützen und andererseits einen wirtschaftlich effizienteren Energieverbrauch zu erreichen. Die Gebäudeautomation der einzelnen Liegenschaften/Gebäude soll zentralisiert werden. Zum Einsatz wird hier eine fabrikatsneutrale Gebäudemanagementsoftware zum Einsatz kommen. Die Auswahl der Software ist erfolgt. Ein Testgebäude soll Ende des Jahres aufgeschaltet werden.

Alle öffentlichen und nicht öffentlichen Gebäude wurden zum Teil einer Thermografieuntersuchung unterzogen, damit lassen sich kleine wie große Baumängel feststellen, welche nach Art des Mangels kurz- bzw. langfristig behoben werden. Diese Untersuchungen werden in der nächsten Heizperiode weitergeführt.

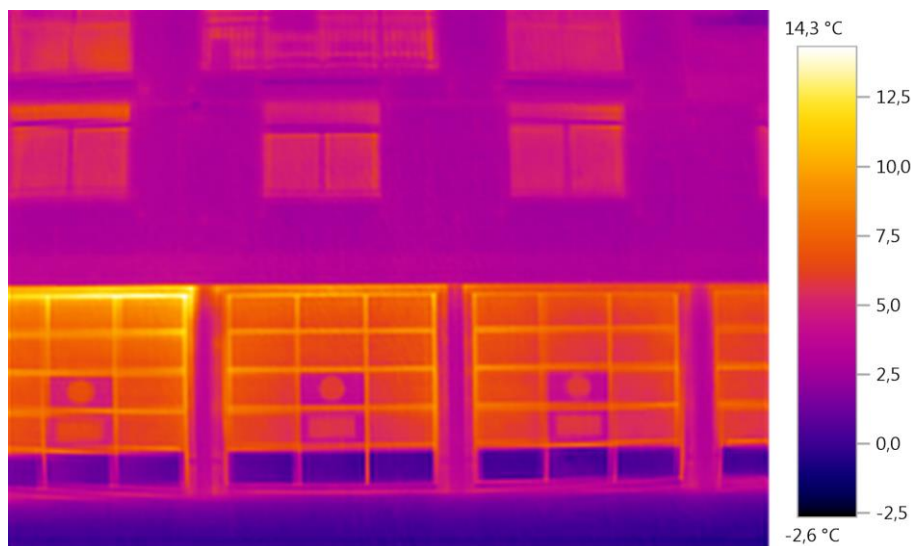
### Thermografie an städtischen Gebäuden

Um schnell und effizient den energetischen Gesamtzustand der Gebäudehülle visuell und zerstörungsfrei darzustellen, wurden von den öffentlichen Gebäude sowie den Wohngebäuden Wärmebildaufnahmen erstellt.

Die Wärmebildaufnahmen ermöglichen, die Ursache für den erhöhten Energieverbrauch zu erkennen und Maßnahmen zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung planen zu können.

Das Projekt ist aufgrund des milden Winters 2013/2014 nicht abgeschlossen. Die fehlenden Untersuchungen werden im kommenden Winter durchgeführt.

Als Beispiel ist hier das Feuerwehrhaus exemplarisch dargestellt, zu sehen ist eine defekte Dichtung des linken Rolltores.





### Hausmeisterschulungen

Die Immobilienwirtschaft setzt bei der Einsparung von Verbräuchen nicht allein auf bauliche Maßnahmen, wie beispielsweise Wärmedämmung der Außenhülle oder Erneuerung von Haustechnik.

Seit jeher wurden von unseren mobilen Einsatzkräften, die vor Ort den Betrieb der Heizungsanlagen städtischer Immobilien kontrollieren, die Hausmeister unmittelbar in die Technik eingewiesen und laufend fachlich unterstützt.

Erfolgreich wurden Ende 2013 mit Beginn der Heizperiode die Hausmeister in den verschiedenen Liegenschaften geschult. Das Projekt ist noch nicht abgeschlossen, mit der kommenden Heizperiode werden die noch fehlenden Schulungen nachgeholt.

Die Hausmeister erfuhren, wo und wie Energie effizient eingespart werden kann. Erklärt wurde zudem, wie hohe Energieverbräuche aufgedeckt und entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Die Schulung erweiterte ihre Kenntnisse, wie die technischen Anlagen in einem Gebäude energiesparend bedient werden, beispielsweise sind da zu nennen:

- Schulung der Gebäudeleittechnik
- Bedienung der Heizungstechnik
- Brauchwasserbereitung nach der Trinkwasserverordnung
- Kaltwassernutzung nach der Trinkwasserverordnung
- Optimieren der Lüftungstechnik (Filter & Schaltzeiten)
- Optimieren der Schaltzeiten der Beleuchtungsanlagen

Die Hausmeister kennen sich in ihrem Arbeitsumfeld bestens aus. Dies ist eine optimale Grundlage, um vor Ort Möglichkeiten zur Energieeinsparung zu erkennen und umzusetzen. Zudem können die Hausmeister ihr neu erworbenes Wissen an die jeweiligen Endnutzer der städtischen Immobilie weitergeben und somit zum Energiesparen animieren.

Anhand der Ergebnisse der jährlichen Verbrauchserfassung erwartet das Energiemanagement langfristige Effekte festzustellen.



### **Glossar**

#### **Basisjahr**

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

#### **BMWi**

Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie.

#### **CAFM-Software**

Computer Aided Facility-Management ist die Unterstützung des Facilitymanagements durch die Informationstechnik in Form eines Computerprogramms, welches aus einer Datenbank und einer Anwenderoberfläche besteht. Dabei stehen die Bereitstellung von Informationen über die Facilities und die Unterstützung von Arbeitsprozessen im Vordergrund. (Quelle Wikipedia)

#### **DENA**

Deutsche Energie-Agentur GmbH

#### **EEG Umlage**

Das deutsche Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (Kurztitel Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) regelt die bevorzugte Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Quellen ins Stromnetz und garantiert deren Erzeugern feste Einspeisevergütungen (Quelle Wikipedia).

#### **Emission**

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

#### **GLT**

Die Hard- und Software für eine zentrale übersichtliche Überwachung und Bedienung eines Gebäudes wird als Gebäudeleittechnik (GLT) bezeichnet.

### **Glossar**

#### **KEM**

Kommunales Energiemanagement

#### **KliBA**

Klimaschutz- und Energie-Beratungsagentur Heidelberg & Nachbargemeinden

#### **Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)**

Farb- und geruchloses 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. (Quelle Wikipedia)

#### **LED**

Eine Leuchtdiode (kurz LED von englisch light-emitting Diode, dt. Licht-emittierende Diode, auch Lumineszenz-Diode) ist ein Licht emittierendes Halbleiter-Bauelement, dessen elektrische Eigenschaften einer Diode entsprechen. (Quelle Wikipedia)

#### **Nahwärmenetz**

Wärmeversorgung beispielsweise des Schulzentrums von der Technikzentrale „Schulzentrum“.

#### **PV-Anlage**

Eine Photovoltaikanlage, auch PV-Anlage (bzw. PVA) genannt, ist eine Solarstromanlage, in der mittels Solarzellen ein Teil der Sonnenstrahlung in elektrische Energie umgewandelt wird. (Quelle Wikipedia)

#### **StBa**

Statistisches Bundesamt

#### **Strom in kWh(m<sup>2</sup>a)**

Stromverbrauch in Kilowatt Stunden pro Quadratmeter pro Jahr

#### **t**

Maßeinheit für Tonne



### **Glossar**

#### **Wasser in l/(m<sup>2</sup>a)**

Wasserverbrauch in Liter pro Quadratmeter pro Jahr

#### **Wärme in kWh(m<sup>2</sup>a)**

Wärmeverbrauch in Kilowatt Stunden pro Quadratmeter pro Jahr

### **WDVS**

Wärmedämmverbundsystem

### **Witterungsbereinigung**

Der Heizenergieverbrauch wird von Jahr zu Jahr durch unterschiedliche klimatische Bedingungen beeinflusst. Um den Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre oder unterschiedlicher Standorte vergleichen zu können, müssen die Energieverbräuche witterungsbereinigt werden. Hierzu werden die Gradtagszahlen eines Vergleichszeitraums in Relation gesetzt und ein Klimakorrekturefaktor ( $\frac{GTZ_{\text{Referenzjahr}}}{GTZ_{\text{Jahr}}}$ ) ermittelt. Grundlage ist hierzu die VDI 3807-Energieverbrauchswerte für Gebäude. (Quelle Wikipedia)