



Landkreis  
Esslingen

## **Energiebericht des Landkreises Esslingen**

Berichtsjahr 2013

Landratsamt Esslingen  
Amt für Kreisschulen und Immobilien  
Sachgebiet 523 Bau und Betrieb  
Pulverwiesen 11  
73726 Esslingen a. N.

Ansprechpartner:  
Ellen Sturm  
Telefon 0711 3902-2313

<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Verbrauchs- und Kostenentwicklung</b>	<b>4</b>
2.1	Verbrauchsentwicklung Schulen und Verwaltungsgebäude	6
2.2	Witterungsentwicklung	7
2.3	Preisentwicklung	9
2.4	Kostenentwicklung Schul- und Verwaltungsgebäude	10
2.5	Jährliche Energiekosteneinsparung	11
2.6	CO <sub>2</sub> - Minderungsstrategie und Bilanzierung	12
2.7	Aufteilung der Emissionen nach Medien	15
<b>3</b>	<b>Erneuerbare Energien</b>	<b>16</b>
3.1	Photovoltaikanlagen	16
3.2	Holz hackschnitzelanlagen	18
<b>4</b>	<b>Energielieferverträge</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Bauunterhaltungsmaßnahmen in 2013 die zur energetischen Optimierung der Schul- und Verwaltungsgebäude des Landkreises beigetragen haben</b>	<b>20</b>
5.1	Rein energetische Maßnahmen	20
5.2	Baumaßnahmen die zu einer energetischen Optimierung beisteuern	20
<b>6</b>	<b>Energiecontrolling über die Schul- und Verwaltungsgebäude</b>	<b>21</b>
6.1	Kennwerte und spezifische Kosten der Objekte 2013	21
6.2	Wärme (witterungsbereinigt, G15)	22
6.3	Strom	23
6.4	Wasser	23
6.5	Übersichtstabelle Energieeinsatz 2013 nach Medien	24
<b>7</b>	<b>Jahresübersicht über die Objekte der kreiseigenen Schulgebäude und Verwaltungsgebäude</b>	<b>25</b>
7.1	Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	25
7.2	John-F. Kennedy Schule Esslingen-Zell	30
7.3	Rohräckerschule Esslingen - Zollberg	34
7.4	Landratsamt Esslingen (Bestandsgebäude)	38
7.5	Verwaltungsgebäude Filderstadt	42
7.6	Max-Eyth-Schule und Jakob-Friedrich-Schöllkopf-Schule in Kirchheim	46
7.7	Verwaltungsgebäude Kirchheim	51
7.8	Bodelschwingschule Nürtingen	55
7.9	Philipp- Matthäus-Hahn- Schule, Gewerbliche Schule Nürtingen	59
7.10	Schulen auf dem Säer Nürtingen	65
7.11	Verwaltungsgebäude Nürtingen	69
7.12	Verbundschule Dettingen	73
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Fazit</b>	<b>77</b>
8.1	Zusammenfassung	77

---

8.2	Fazit .....	78
<b>9</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>79</b>
9.1	Berechnungsgrundlage .....	79
9.2	Datenerfassung und -auswertung.....	83
9.3	Berechnung der jährlichen Energiekosteneinsparung.....	84
<b>10</b>	<b>Glossar.....</b>	<b>86</b>
<b>11</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>88</b>
<b>12</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>89</b>

## 1 Vorwort

Vor dem Hintergrund der Verknappung fossiler Rohstoffe und den damit verbundenen instabilen Preisentwicklungen sowie der angespannten Haushaltslage vieler Kommunen verstärkt sich in den letzten Jahren die Forderung nach einem effizienten Energieeinsatz im kommunalen Bereich und der Einführung eines Energiemanagements.

Die Bewirtschaftung der landkreiseigenen Liegenschaften ist Aufgabe des Amts für Kreisschulen und Immobilien. Ein wesentlicher Bestandteil für die Realisierung ist das Energiecontrolling und die systematische Verbrauchserfassung, wodurch die umgesetzten Maßnahmen und die daraus resultierenden Einsparungen messbar gemacht werden. Die Fortschreibung des Energieberichtes erfolgt jährlich.

Um die Energieverbrauchskosten der Immobilien weiterhin nachhaltig zu senken, werden sowohl bei den baulichen als auch bei den versorgungstechnischen Maßnahmen Lösungen angestrebt, die dem aktuellen Stand der Technik Rechnung tragen. Hierzu gehören auf der baulichen Seite ein Dämmstandard, der mindestens der aktuellen Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) minus 30% bzw. 40% entspricht und auf der versorgungstechnischen Seite innovative Technologien wie Blockheizkraftwerke, Holzhackschnitzelanlagen, Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung und intelligente Mess-, Steuer- und Regelungstechniken. Die Maßnahmenplanung und –umsetzung erfolgt unter Berücksichtigung der vorhandenen Rahmenbedingungen wie bspw. der Schulentwicklungsplanung.

2007 wurde das kommunale Energiemanagement in Zusammenarbeit mit der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) für 11 Liegenschaften eingeführt. Zu diesen 11 Objekten zählen die kreiseigenen Berufs- und Sonderschulen, sowie die kreiseigenen Verwaltungsgebäude, die in der CO<sub>2</sub>-Minderungsstrategie betrachtet werden.

Seit dem Berichtsjahr 2010 wird die Verbundschule in Dettingen mit in der Energiestatistik ausgewertet.

Das Straßenbauamt bewirtschaftet weitere Verwaltungsgebäude, Tunnelbetriebe und Verkehrssignale, die im Kapitel 2 bei der Verteilung nach Energieträger aufgeführt sind.

## 2 Verbrauchs- und Kostenentwicklung

Das Energiemanagement ist im Sachgebiet Bau und Betrieb des Amts für Kreisschulen und Immobilien ein zentraler Bestandteil, da die Energiekosten einen wesentlichen Anteil des Ergebnishaushalts für die Gebäudebewirtschaftung darstellen.

Die zentralen Aufgaben sind hierbei:

- optimaler Betrieb der Gebäude und der Technik im Hinblick auf einen möglichst geringen Verbrauch
- bedarfsgerechte Betriebsführung unter den Kriterien Mindesttemperatur und Behaglichkeit
- Vertragsgestaltung und Reduzierung der Kosten durch Bündelungen
- bauliche und technische Entwicklungen

Der Gesamtstromverbrauch im Landkreis Esslingen ist ab Tabelle 1 dargestellt. Die größten Abnehmer für Wärme, Strom und Wasser sind die Schul- und Verwaltungsgebäude. Ihr Anteil am jeweiligen Medium ist in den folgenden Darstellungen erkennbar.

Stromverbrauch	
Schulen	3.745.820 kWh
Verwaltungsgebäude	1.218.765 kWh
Verkehrsanlagen	1.700.968 kWh
sonst. Objekte	130.795 kWh
<b>Gesamt:</b>	<b>6.796.348 kWh</b>

Tabelle 1: Übersicht des Stromverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2013)

### Aufteilung des Gesamtstromverbrauchs

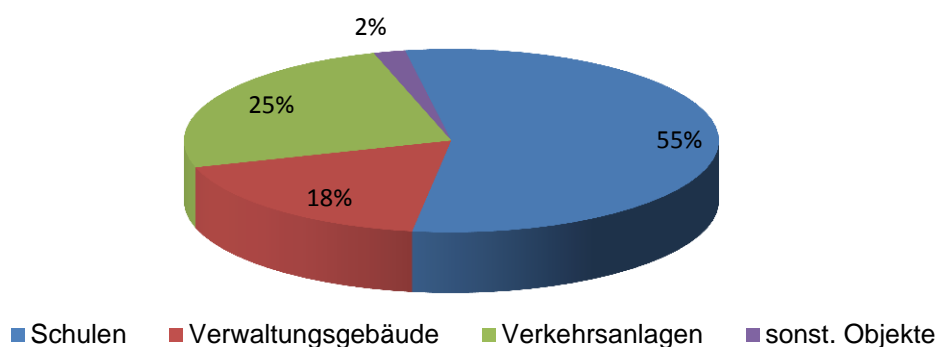


Abbildung 1: Aufteilung des Stromverbrauchs in den Immobilien des Landkreises

(2013)

<b>Witterungsbereinigter Wärmeverbrauch</b>	
Schulen	11.389.530 kWh
Verwaltungsgebäude	2.344.400 kWh
sonst. Objekte	694.965 kWh
<b>Gesamt:</b>	<b>14.428.895 kWh</b>

Tabelle 2: Übersicht des witterungsbereinigten Wärmeverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2013)

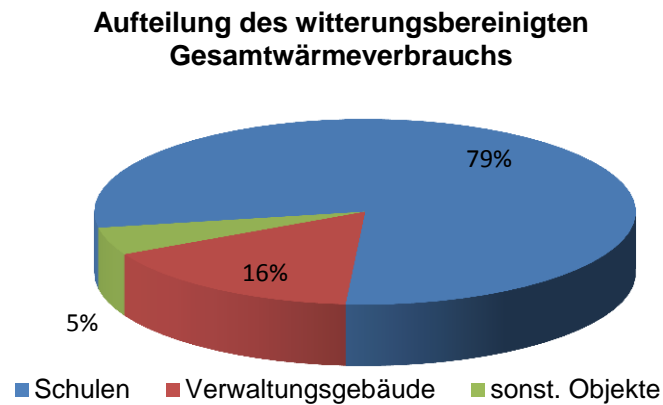


Abbildung 2: Aufteilung des witterungsbereinigten Wärmeverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2013)

<b>Wasserverbrauch</b>	
Schulen	26.323 m <sup>3</sup>
Verwaltungsgebäude	4.294 m <sup>3</sup>
sonst. Objekte	4.444 m <sup>3</sup>
<b>Gesamt:</b>	<b>35.061 m<sup>3</sup></b>

Tabelle 3: Übersicht des Wasserverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2013)

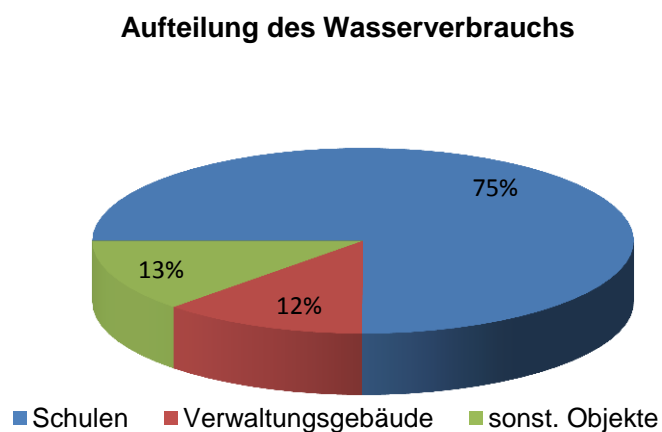


Abbildung 3: Aufteilung des Wasserverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2013)

## 2.1 Verbrauchsentwicklung Schulen und Verwaltungsgebäude

Wie bereits in den vergangenen Energieberichten erkennbar, liegt der überwiegende Energie- und Wasserverbrauch bei den Schul- und Verwaltungsgebäuden. Daher werden im weiteren Verlauf dieses Berichtes die Gebäude näher betrachtet. Die Energie- und Wasserverbräuche für die untersuchten Objekte sind in Tabelle 4 dargestellt.

Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch konnte im Vergleich zum Vorjahr um 5 % reduziert werden. Der gemessene Wärmeverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr um 3,7 % gestiegen, da der Winter vergleichsweise lang war (vgl. 2.2 Witterungsentwicklung). Der Stromverbrauch blieb nahezu gleich, obwohl Technisierungsgrad und die Ausstattung der Schulen mit weiteren EDV-Geräten gestiegen ist. Der Wasserverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr, bedingt unter anderem durch die Wiederinbetriebnahme des Schwimmbads der Rohräckerschule, um 2,7% gestiegen.

	Wärme gemessen	Wärme witterungs- bereinigt	Strom	Wasser
Verbrauch	13.398,6 MWh	13.733,9 MWh	4.964,6 MWh	30.617,6 m <sup>3</sup>
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	+ 3,7 %	- 5,0 %	+/- 0,0 %	+ 2,7 %

Tabelle 4: Verbrauchsdaten 2013 im Vergleich zum Vorjahr für Wärme, Strom und Wasser der Schulen und Verwaltungsgebäude

Im nun folgenden Diagramm sind die Verbrauchsentwicklungen der 11 Liegenschaften bzw. Objekte der vorhergehenden Berichtsjahre und ab 2010 zusätzlich die Verbundschule in Dettingen dargestellt:

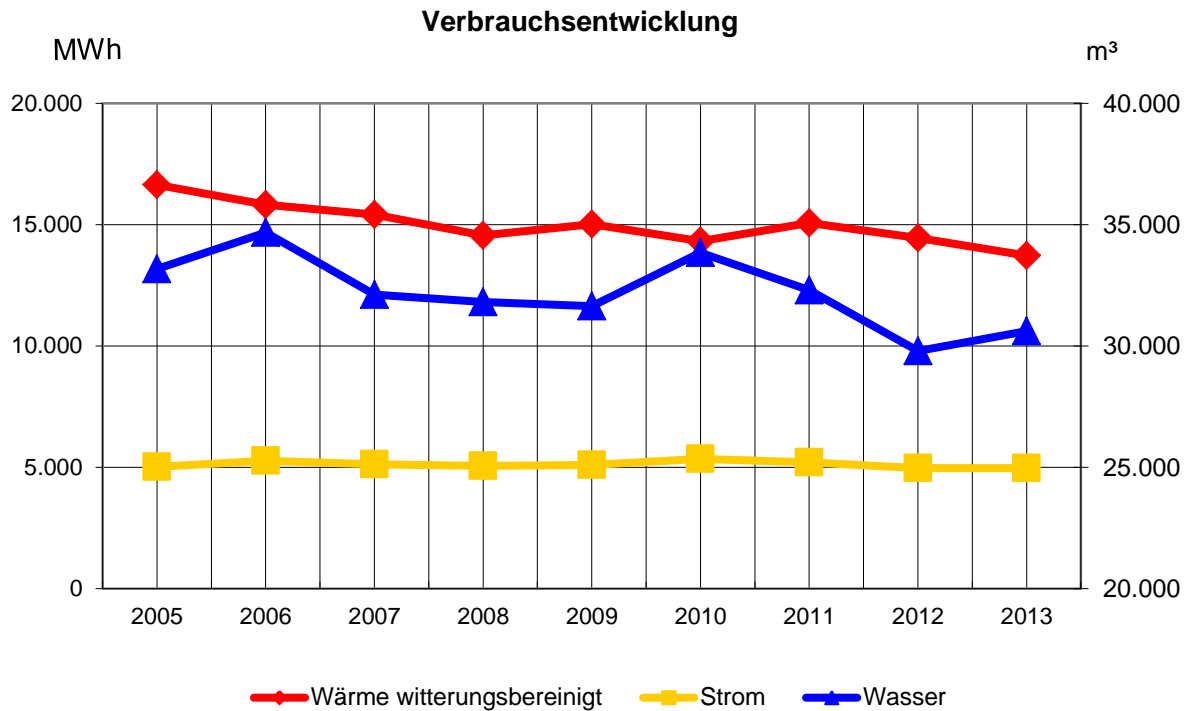


Abbildung 4: Verbrauchsentwicklung für Wärme, Strom und Wasser (2005 – 2013)<sup>1</sup>

## 2.2 Witterungsentwicklung

Da der Wärmebedarf bzw. der Brennstoffbedarf sehr stark von den Witterungseinflüssen abhängig ist, wird in der Abbildung 5 der Verlauf vom tatsächlich gemessenen Wärmeverbrauch (rote Linie) zum witterungsbereinigten Wärmeverbrauch (grüne Linie) in Abhängigkeit von Heizgradtagen G15 (blaue Balken) nach VDI 3807 dargestellt. Zu erkennen ist hierbei, dass in 2013 es deutlich mehr Heizgradtage gegenüber dem vorigen Jahr gibt (rund 8,6%).

<sup>1</sup> vgl. [Hinweis im Vorwort]: es ist ab 2010 die Verbundschule in der statistischen Auswertung als zusätzliches Objekt erfasst, die Vorjahreswert im Diagramm wurden nicht angepasst.



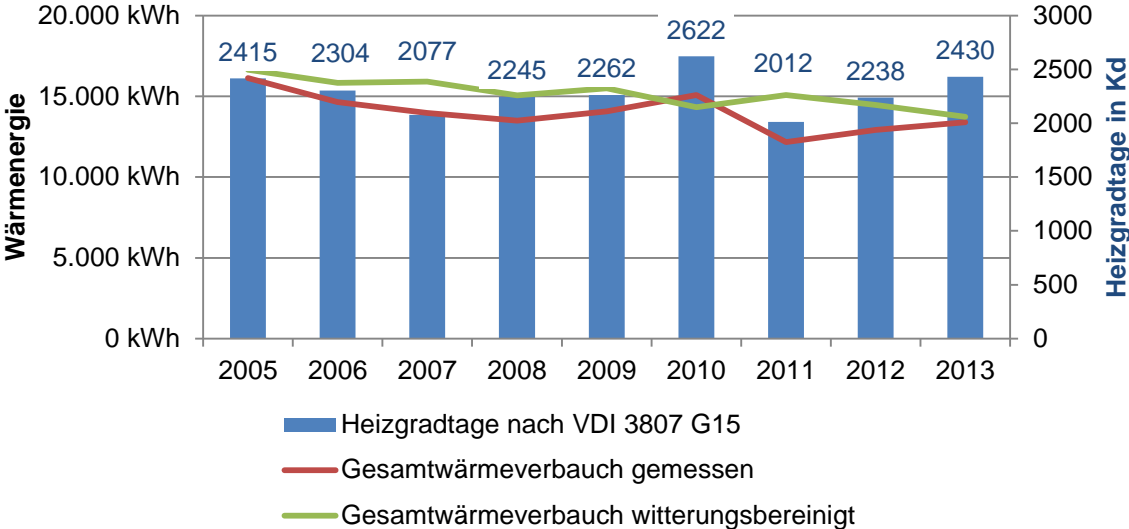


Abbildung 5: Witterungs- und Verbrauchsentwicklung 2005 bis 2013

Heizgradtage werden errechnet, sobald die Außentemperatur unter der Heizgrenztemperatur sinkt. Sie ist demzufolge die Temperaturdifferenz zwischen der mittleren Tagesaußentemperatur und der Heizgrenztemperatur. Sie wird anschließend am Ende des Monats aufsummiert (siehe Abbildung 6). Die Heizgradtage nach VDI 3807 bilden dadurch eine ortsabhängige Kenngröße, die die klimatischen Bedingungen vor Ort (hier: Messstation Stuttgart/ Echterdingen) widerspiegelt. In Abbildung 6 wird ergänzend noch die Anzahl der Tage in den Jahren 2005 bis 2013 dargestellt an denen die mittlere Tagesaußentemperatur niedriger war als die Heizgrenztemperatur und man an diesen Tagen somit heizen musste (siehe rote Linie).

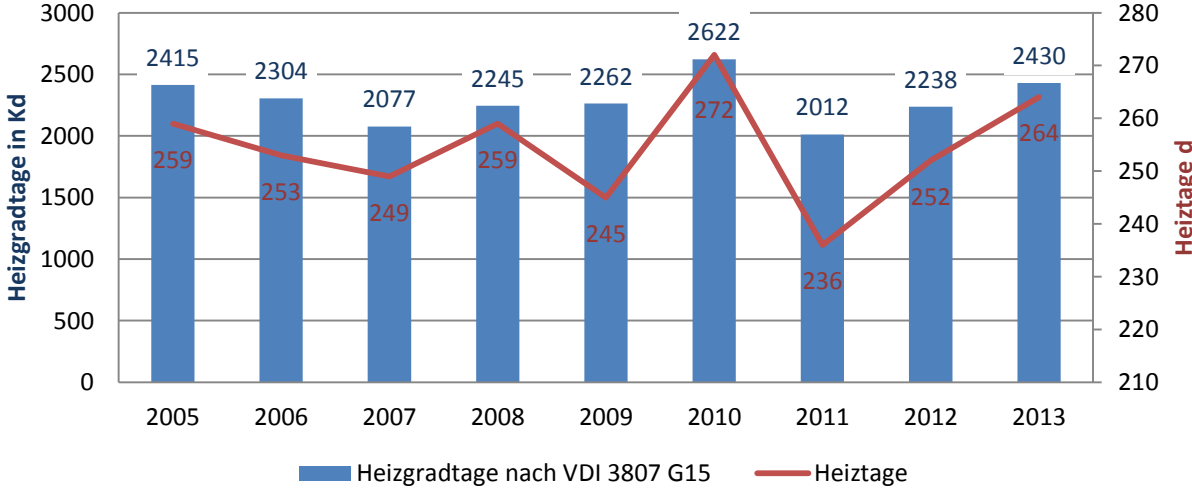


Abbildung 6: Entwicklung der Heizgradtage sowie Heiztage seit 2005

### 2.3 Preisentwicklung

Der interne Preis-Index für den Energiebezug von Wärme und Stromenergie der kreiseigenen Liegenschaften des Landkreises Esslingen hat sich seit 2005 stark erhöht, wie in der Abbildung 7 und in Tabelle 5 gut ersichtlich.

Durch die Strombündelausschreibung werden im Zeitraum 01.01.2011 bis 31.12.2013 alle Schul- und Verwaltungsgebäude (siehe Vorlage 22/2010) mit Ökostrom ohne Neuanlagenquote versorgt. Der Strombezugspreis stieg durch die Umlagenerhöhung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWK) gegenüber dem Vorjahr um 1,809 ct/kWh. Dies bedeutet für die Schul- und Verwaltungsgebäude Mehrkosten von rund 89.800 €.

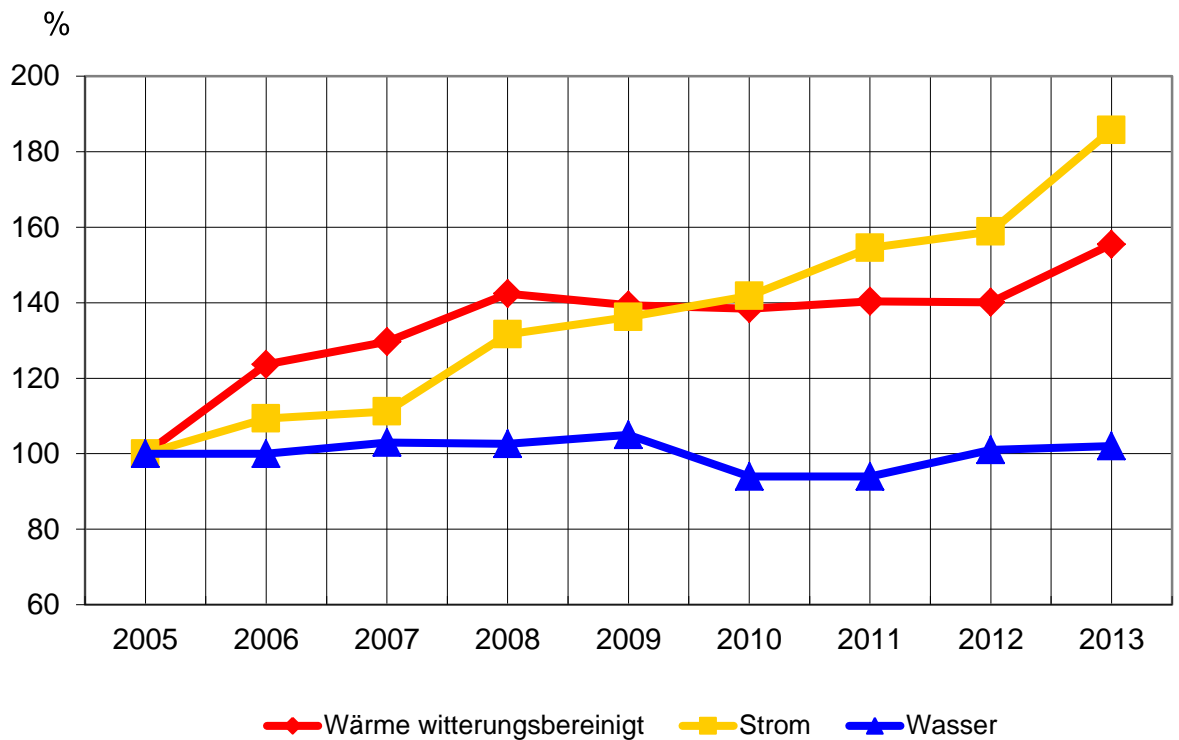
Der Wasserbezugspreis 2013 ist im Vergleich zu 2012 geringfügig gestiegen. Durch die Anhebung von Gas- sowie Fernwärmepreise sind hier die Kosten um 11,5% gegenüber dem Vorjahr gestiegen.

Preise (inkl. USt)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Strom	11,16	12,19	12,43	14,59	15,18	15,82	17,24	17,68	20,72	Cent/kWh
Index Strom	100,00	109,30	111,46	130,82	136,10	141,77	154,52	158,52	185,72	
Wärme	5,11	6,32	6,93	7,66	7,49	7,11	7,17	7,16	7,95	Cent/kWh
Index Wärme	100,00	123,62	135,61	149,94	146,54	139,07	140,37	140,11	155,44	
Wasser	4,58	4,56	4,68	4,63	4,76	4,32	4,30	4,64	4,68	€/m <sup>3</sup>
Index Wasser	1,00	1,00	1,02	1,01	1,04	0,94	0,94	1,01	1,02	

Tabelle 5: Preisentwicklung Wärme, Strom und Wasser 2005 – 2013 (Index = Bezugspreise Landkreis Esslingen)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> vgl. [Hinweis im Vorwort]: es ist ab 2010 die Verbundschule in der statistischen Auswertung als zusätzliches Objekt erfasst, die Vorjahreswert im Diagramm wurden nicht angepasst.

## Preisentwicklung Referenzjahr 2005 = 100 %

Abbildung 7: Entwicklung des Preis-Index 2005 – 2013<sup>3</sup>

#### 2.4 Kostenentwicklung Schul- und Verwaltungsgebäude

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die 12 untersuchten Objekte schlüsseln sich wie in Tabelle 6 auf. Die Kosten für den Energiebezug sind insgesamt um 15,2% gestiegen (siehe Kapitel 2.3).

2013	Strom	Wärme	Wasser	Gesamt
Kosten (inkl. USt)	1.028.592 €	1.064.542 €	143.205 €	2.236.339 €
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	+ 17,1 %	+ 11,5 %	+ 3,6 %	+ 15,2 %
Anteil an den Gesamtkosten (aktuelles Jahr)	46,0 %	47,6 %	6,4 %	100 %

Tabelle 6: Kostenentwicklung 2013 im Vergleich zum Vorjahr von Wärme, Strom und Wasser<sup>1</sup>

<sup>3</sup> vgl. [Hinweis im Vorwort]: es ist ab 2010 die Verbundschule in der statistischen Auswertung als zusätzliches Objekt erfasst, die Vorjahreswert im Diagramm wurden nicht angepasst.

## Kostenentwicklung

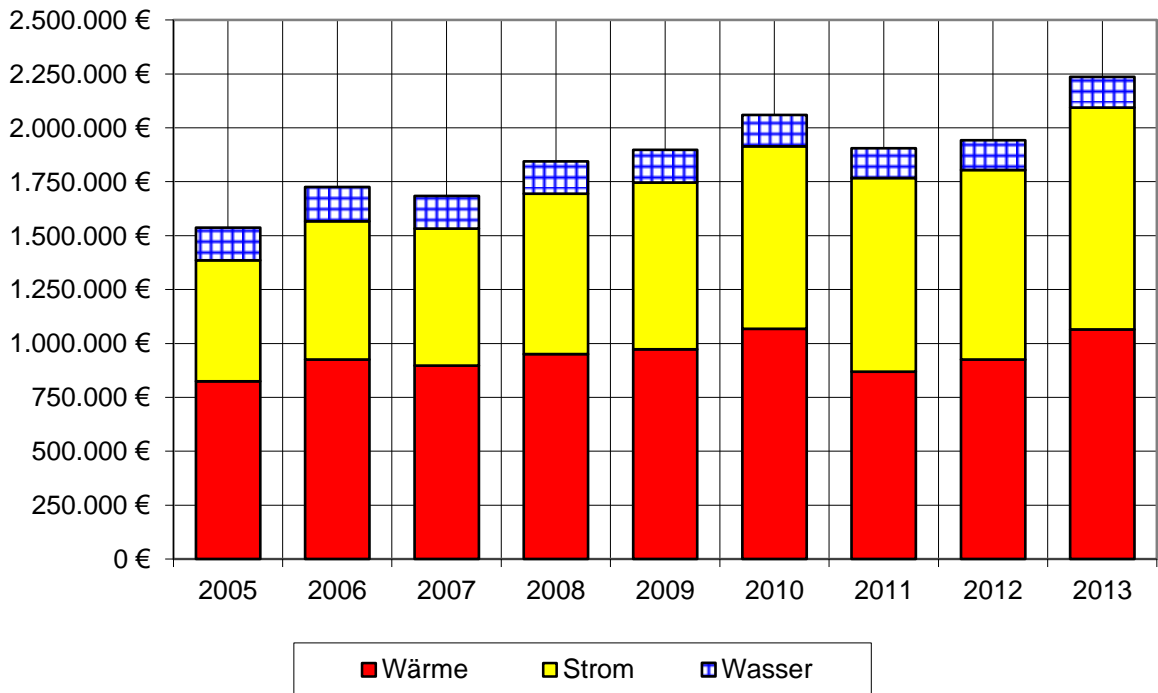


Abbildung 8: Kostenentwicklung Wärme, Strom und Wasser 2005 – 2013<sup>4</sup>

### 2.5 Jährliche Energiekosteneinsparung

Als Energiekosteneinsparung wird nachstehend dargestellt, um wie viel die Energie- und Wasserkosten höher gelegen hätten, wenn bei den aktuellen Flächen und aktuellen Preisen der gleiche spezifische Verbrauch wie im Referenzzeitraum 2005 stattgefunden hätte. Bei der Verbrauchsart Wärme wird hierbei eine Witterungsbereinigung durchgeführt, d.h. die angegebene Differenz wurde unter der Annahme berechnet, dass der aktuelle Verbrauchszeitraum von der Witterung dem langjährigen Mittel entsprochen hätte. Im Anhang finden Sie unter Absatz 9.3 eine detaillierte Auflistung der Energiekosteneinsparungen.

Energiekosteneinsparung	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Strom	0	5.754	7.073	14.254	20.052	21.831	-1.449	-47.004	<b>-55.206</b>	€
Wärme	0	-92.008	-95.723	-170.803	-133.791	-210.471	-157.805	-205.756	<b>-285.485</b>	€
Wasser	0	978	179	4.018	-129	-2.699	-9.276	-22.061	<b>-18.385</b>	€
<b>Summe</b>	<b>0</b>	<b>-85.276</b>	<b>-88.471</b>	<b>-152.531</b>	<b>-113.868</b>	<b>-191.339</b>	<b>-168.529</b>	<b>-274.820</b>	<b>-359.076</b>	€

Tabelle 7: Berechnung der Energiekosteneinsparung mit dem zugrundegelegten Verbrauch von 2005 und der Preisindizierung<sup>4</sup>

<sup>4</sup> vgl. [Hinweis im Vorwort]: es ist ab 2010 die Verbundschule in der statistischen Auswertung als zusätzliches Objekt erfasst, die Vorjahreswert im Diagramm wurden nicht angepasst.

## 2.6 CO<sub>2</sub>- Minderungsstrategie und Bilanzierung

Die jährliche Berechnung der CO<sub>2</sub>-Bilanz dient als Hilfsmittel um das Ziel der CO<sub>2</sub>- Minderungsstrategie zu überprüfen. Auf Basis der Energieverbräuche und des spezifischen Emissionsfaktors des jeweiligen Energieträgers lassen sich die klimarelevanten Emissionen ermitteln. Der spezifische Emissionsfaktor berücksichtigt neben CO<sub>2</sub> auch andere klimarelevanten Emissionen, die umgerechnet auf ihr CO<sub>2</sub>-Äquivalent berücksichtigt werden. Die Emissionen werden seit 2010 mit der Verbundschule in Dettingen berechnet. Der Grund dafür ist, dass die Verbundschule 2006 in den Schulbetrieb ging und bei der Festlegung für die CO<sub>2</sub>- Minderungsstrategie noch keine verfügbaren Daten vorlagen.

Die Emissionen schlüsseln sich wie folgt auf:

<b>Emissionen</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Wärme [t pro Jahr] (witterungsbereinigt)	2.874	2.788	2.648	2.685	2.609	2.534	2.401	2.313
Strom [t pro Jahr]	3.375	3.282	2.522	2.474	2.659	1.248	1.191	1.191
abzgl. Photovoltaikstrom [t pro Jahr]				-82	-110	-145	-143	-122
<b>Gesamt [t pro Jahr]</b>	<b>6.249</b>	<b>6.070</b>	<b>5.170</b>	<b>5.077</b>	<b>5.158</b>	<b>3.637</b>	<b>3.449</b>	<b>3.382</b>
Veränderung gegen über Basisjahr 2006 (CO <sub>2</sub> -Minderungsstrategie)	100,0%	97,1%	82,7%	81,2%	82,5%	58,2%	55,2%	54,1%

Tabelle 8: Berechnung der CO<sub>2</sub> – Emissionen für Wärme und Strom der 12 Objekte (2006 – 2013) <sup>5</sup>

<sup>5</sup> vgl. [Hinweis im Vorwort]: es ist ab 2010 die Verbundschule in der statistischen Auswertung als zusätzliches Objekt erfasst, die Vorjahreswert im Diagramm wurden nicht angepasst.

Das vom Kreistag vorgegebene Klimaschutzziel einer Reduzierung bis 2020 um 35% CO<sub>2</sub> entspricht 2.187 Tonnen (Vorlage 145/2007).

### Entwicklung der Emissionen

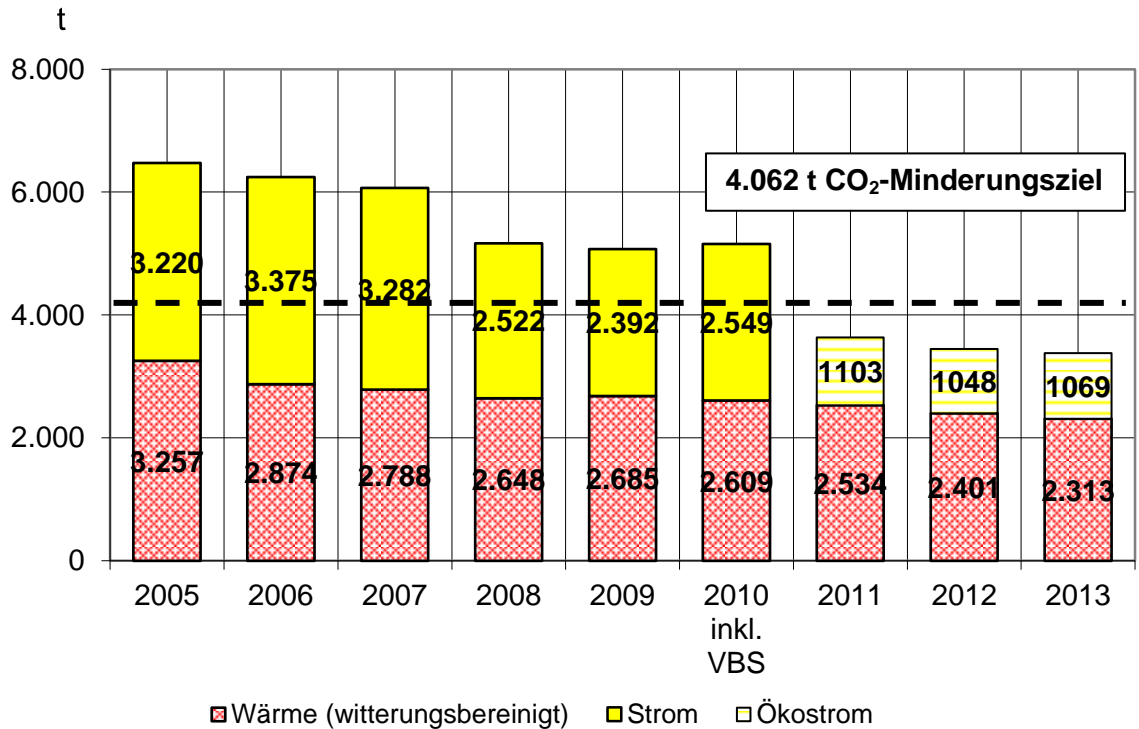


Abbildung 9: Übersicht der CO<sub>2</sub>-Minderung (2005 – 2013)<sup>5</sup>

Eine positive Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zeichnet sich seit 2011 ab. Das Minderungsziel, welches in der CO<sub>2</sub>-Minderungsstrategie bis 2020 festgesetzt wurde, konnte seitdem deutlich unterschritten werden.

Der Rückgang des Kohlendioxidausstoßes in 2013 ist auf folgende Maßnahmen zurückzuführen:

1. Ökostrombezug nach dem Händlerprinzip ohne Neuanlagenquote
2. energetische Betriebsoptimierungen
3. Erneuerung und Ausbau der Anlagentechnik

In der nun folgenden Abbildung wird aufgezeigt wie die Entwicklung der Emissionen sein würde, wenn es keinen Ökostrombezug an den Liegenschaften ab 2011 gäbe.

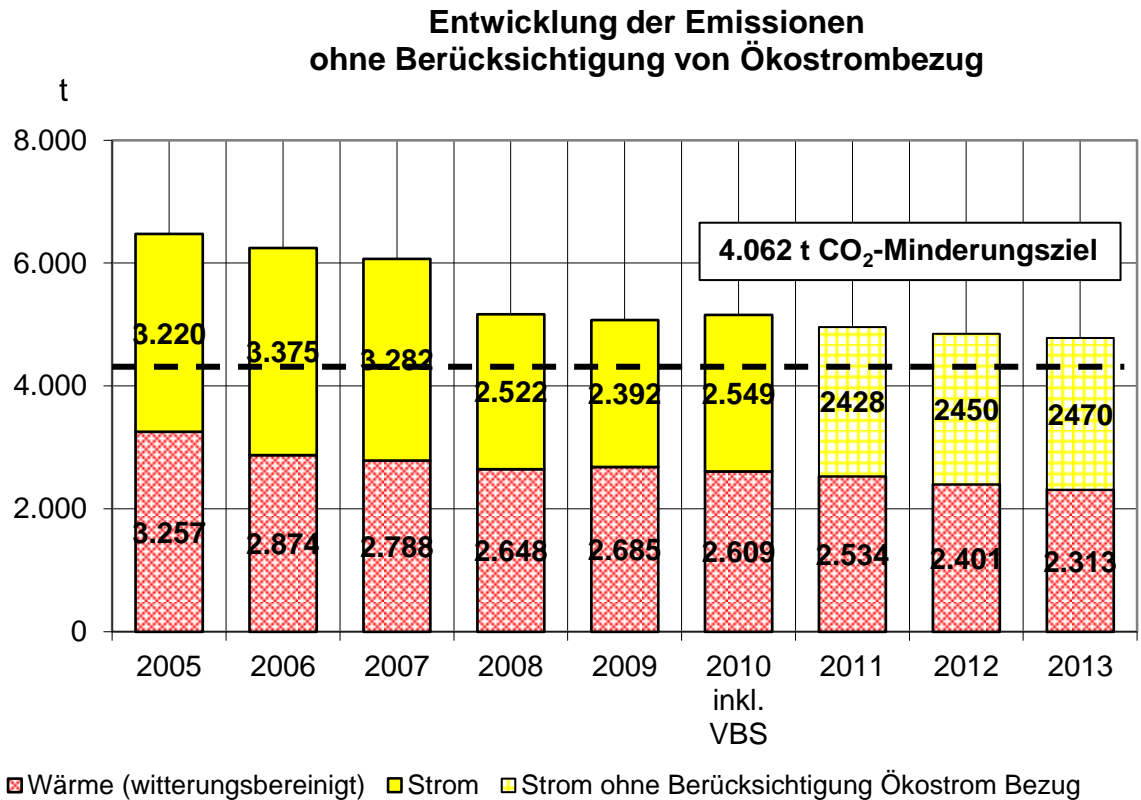


Abbildung 10: Übersicht der CO<sub>2</sub>-Minderung (2005 – 2013)<sup>6</sup>

In Abbildung 10 ist dargestellt, dass die Unterschreitung des CO<sub>2</sub>- Minderungsziel nur mithilfe des Ökostroms (siehe Abbildung 9) erreicht wurde.

Auch weiterhin wird daher bei notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen die bauliche und technische Machbarkeit von energetischen Optimierungen sowie der weitere Einsatz von erneuerbarer Energien berücksichtigt.

So könnte man an der gewerblichen Schule in Nürtingen durch die Investition in eine Holzha-ckschnitzelanlage rund 342 t CO<sub>2</sub> einsparen. Zudem könnten die Gesamtkosten um rund 54.358 €/Jahr gesenkt werden. Die erforderlichen Investitionskosten würden voraussichtlich bei rund 650.000 €.

<sup>6</sup> vgl. [Hinweis im Vorwort]: es ist ab 2010 die Verbundschule in der statistischen Auswertung als zusätzliches Objekt erfasst, die Vorjahreswert im Diagramm wurden nicht angepasst.

## 2.7 Aufteilung der Emissionen nach Medien

Im folgenden Diagramm werden auf der aktuellen Datenlage in 2013 die Emissionen nach Verbrauch der eingesetzten Medien aufgeteilt:

### Emissionen 2013

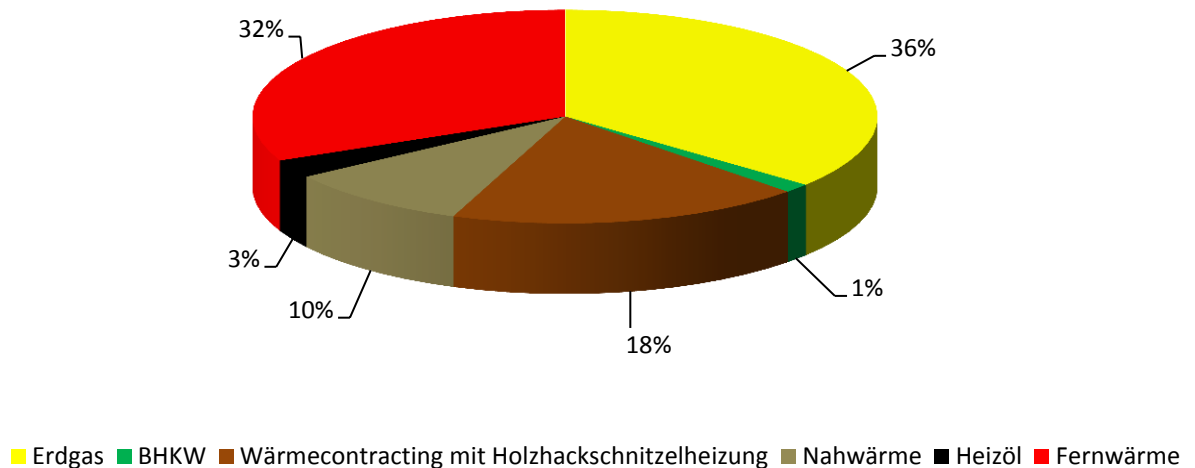


Abbildung 11: Aufteilung der Emissionen in 2013

Gas, als Wärmelieferant ist mit rund 36 % an den Gesamtverbrauch beteiligt. Regionale Fernwärme, die teils als „Abfallprodukt“ bei der Müllverbrennung entsteht, fällt mit 32% an. Der Anteil der Nahwärmeversorgung im Gesamtverbrauch liegt bei rund 10%. Holz als regenerativer Energieträger ist mit einem Anteil von 18 % vertreten. Der Anteil der regenerativen Wärmegewinnung sollte bei den anstehenden Instandhaltungsmaßnahmen hinsichtlich der technischen Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit geprüft werden. Weitere objektspezifische Erläuterungen sind in Kapitel 6 dargestellt.



### 3 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energie, auch regenerative Energie genannt, bezeichnet Energie aus nachhaltigen Quellen (Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie), die nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich sind. Das Grundprinzip ihrer Nutzung besteht darin, dass aus den in der Umwelt laufend stattfindenden Prozessen Energie abgeleitet und der technischen Verwendung zugeführt wird. Mögliche Anwendungen für kommunale Liegenschaften werden im Folgenden kurz beschrieben. Erste Ansätze, z. B. bei der Verwendung von Holzhackschnitzeln und Installation von Photovoltaikanlagen, gibt es im kommunalen Gebäudebestand bereits.

#### 3.1 Photovoltaikanlagen

Nach dem EEG wird dem Betreiber einer Anlage, der in das öffentliche Netz einspeist, 20 Jahre zzgl. Inbetriebnahmejahr eine garantierte Mindestvergütung gezahlt. Das Leistungsmaximum einer Anlage, welches nur unter optimalen Bedingungen erreicht wird (20°C, 90° Sonnenstand zur Anlage), wird mit der Maßeinheit „kWp - Kilowatt Peak“ angegeben und ergibt sich aus der Summe der eingesetzten Solarmodule.

Bereits im Dezember 2008 wurden auf den Dächern von drei Schulen Photovoltaikanlagen installiert. Ende 2009 wurden zwei weitere Anlagen in Betrieb genommen, mit einer Anlagengröße von je 30 kWp auf dem Verwaltungsgebäude Esslingen und der Verbundschule in Dettingen. Eine weitere Anlage wurde in 2010 auf dem Parkdeck Nord der Rohräckerschule mit einer Leistung von 29 kWp errichtet.

Als Referenz für den Emissionsfaktor wurde der Strom-Mix Deutschland mit 641 g/kWh CO<sub>2</sub>-Äquivalent herangezogen. Für PV-Anlagen ergibt sich ein CO<sub>2</sub>-Äquivalent von 124 g/kWh (GEMIS 2008). Es werden Emissionen aus vorgelagerten Prozessen (Produktion, Installation und der Stoffeinsatz) berücksichtigt. Der Ausbau weiterer Photovoltaikanlagen wird grundsätzlich bei notwendigen Dachsanierungen geprüft.

Durch den langanhaltenden Winter in 2013 und den damit verbundenen geringeren Sonnenstunden ergibt sich eine deutliche Reduzierung der Erträge durch die Photovoltaikanlagen. Dies führt zu einer Verringerung bei der CO<sub>2</sub>- Minderung im Vergleich zum Vorjahr.

Die folgende Tabelle gibt einen detaillierten Überblick über die verschiedenen Anlagen:

PV-Anlage	Inbetriebnahme	Investition	Anlagenleistung	Einspeisung	spezifischer Ertrag	Einspeisevergütung	CO <sub>2</sub> - Minderung
BSZ	Dez 08	230.688 €	53 kWp	53.067 kWh	1.005 kWh/kWp	28.500 €	27 t
RÄS I	Dez 08	315.934 €	60 kWp	60.152 kWh	1.009 kWh/kWp	32.299 €	31 t
Räs II	Dez 10	97.811 €	30 kWp	25.105 kWh	845 kWh/kWp	8.428 €	13 t
BOD	Dez 08	132.140 €	29 kWp	28.285 kWh	969 kWh/kWp	15.736 €	15 t
VNT	Mai 02		10 kWp	7.104 kWh	696 kWh/kWp	3.596 €	4 t
Dettingen	Dez 09	98.087 €	39 kWp	37.393 kWh	968 kWh/kWp	15.787 €	19 t
VES	Dez 09	99.771 €	30 kWp	25.348 kWh	846 kWh/kWp	12.853 €	13 t
Summe			250 kWp	236.454 kWh		117.199 €	122 t

Tabelle 9: Übersicht der Photovoltaikanlagen, Einspeisevergütung und CO<sub>2</sub>-Minderung in 2013

Dabei deckte der eingespeiste Photovoltaikstrom rund 4,8 % des Strombedarfes der Schulen und der Verwaltungsgebäude ab.

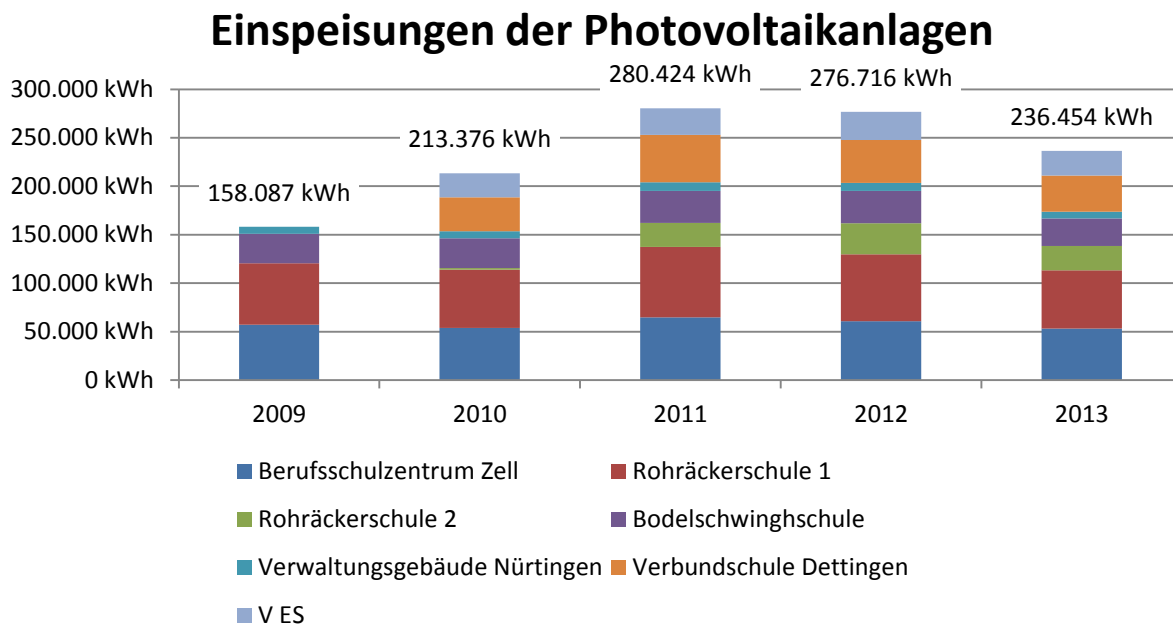


Abbildung 12: Übersicht von Einspeisungen der Photovoltaikanlagen von 2009 bis 2013

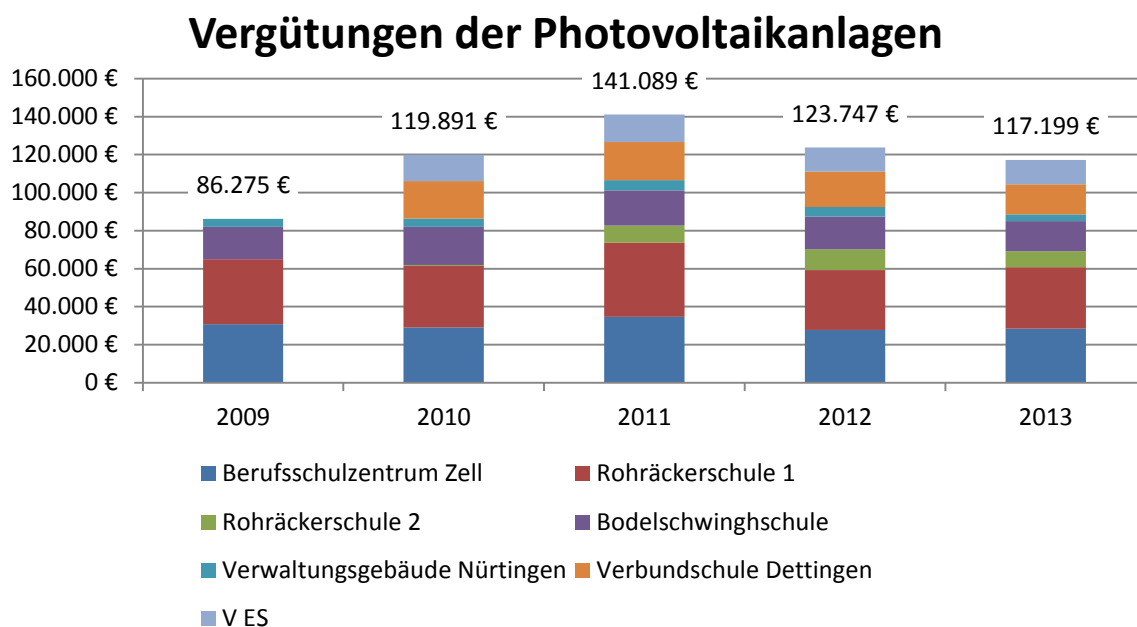


Abbildung 13: Übersicht von Einspeisevergütungen der Photovoltaikanlagen von 2009 bis 2013

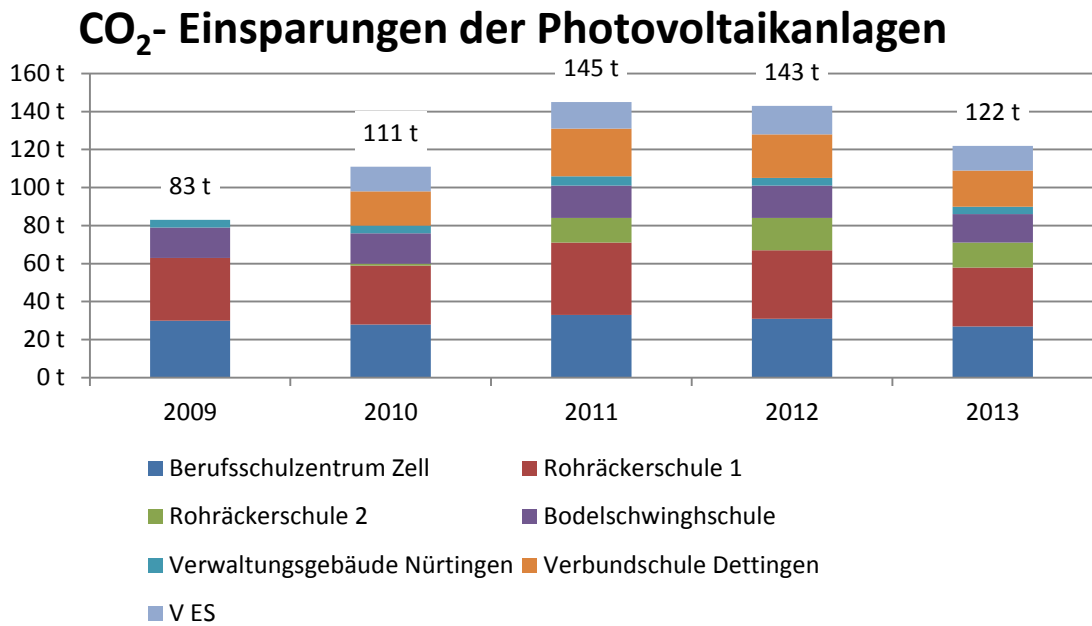


Abbildung 14: Übersicht von CO<sub>2</sub>-Einsparungen der Photovoltaikanlagen von 2009 bis 2013

### 3.2 Holzhackschnitzelanlagen

Holz als einer der ältesten Energieträger gewinnt in unseren Breiten wieder zunehmend an Bedeutung. Aus geschreddertem Grünschnitt oder zerkleinerten Waldholzresten wird in Holzhackschnitzelanlagen Energie gewonnen. Diese umweltschonende und CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung besteht an der Rohräckerschule und der Verbundschule in Dettingen.

#### 4 Energielieferverträge

Im Ausschuss für Technik und Umwelt wurde 2012 der Beschluss gefasst, bei der Bündelausschreibung für die Stromlieferung teilzunehmen. An dieser Ausschreibung nehmen mehrere Kommunen, Landkreise, Zweckverbände und kommunale Gesellschaften in Baden-Württemberg mit dem Ziel teil, durch die Bündelung einen wirtschaftlicheren Strompreis zu erzielen. Diese Ausschreibung wird durch die Gt-Service GmbH durchgeführt. Durch die Bündelung erhoffen sich die teilnehmenden Kommunen abgesehen von den besseren Konditionen, ebenfalls einen größeren Einfluss auf die Qualität des zu liefernden Stroms. Den sogenannten Ökostrombezug voranzutreiben und damit Signale für eine Erzeugung des Stroms durch erneuerbare Energiequellen zu intensivieren.

Die Ausschreibung ist entsprechend der Beschlusslage mit den Vorgaben erfolgt, dass für den Ausschreibungszeitraum 50 % der Immobilien des Landkreises mit konventionellem Strom und 50% mit Ökostrom und Neuanlagenquote versorgt werden.

Die nun folgenden Immobilien werden ab 01.01.2014 über Ökostrom mit Neuanlagenquote versorgt:

- Rohräckerschule
- Verbundschule Dettingen
- Fritz- Ruoff- Schule
- Albert- Schäffle- Schule
- Verwaltungsgebäude Esslingen
- Verwaltungsgebäude Nürtingen

Die Stromlieferverträge sind von 01.01.2014 bis 31.12.2015 mit einer Option auf Verlängerung um 1 Jahr geschlossen worden.

## 5 Bauunterhaltungsmaßnahmen in 2013 die zur energetischen Optimierung der Schul- und Verwaltungsgebäude des Landkreises beigetragen haben

### 5.1 Rein energetische Maßnahmen

Liegenschaft	Maßnahme	Investitionskosten
John-F. Kennedy Schule	Austausch von alten Heizungspumpen	6.900 €
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES	Austausch LED- Beleuchtung	7.500 €
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	JFSS: Austausch der Beleuchtungsanlage in 4 Klassenräumen (BMU gefördert)	26.000 €
	MES: Aufschaltung von 2 Druckluftkompressoren	3.200 €
	MES: Anbringung von Wasserdrosselventilen in den Klassenräumen	800 €
Bodelschwingschule	Austausch der Beleuchtungsanlage in Gruppenräumen des Kindergartens (BMU gefördert)	18.500 €
	Einbau von Bewegungsmelder in den Flurbereichen	3.800 €
Gewerbliche Schulen Nürtingen	Austausch der Beleuchtungsanlage in der Werkstatt Gebäude D	6.300 €
Schulen auf dem Säer	FRS: Einbau von Bewegungsmelder in Flur- Treppenhaus- sowie Sanitärbereichen im Bauteil B	19.900 €
	FRS: Einbau von einer dezentralen Kälteerzeugung im Serverraum	5.500 €
	ASS- Sporthalle: Austausch der Beleuchtungsanlage in den Umkleiden	2.500 €
Gesamtsumme		100.900 €

Abbildung 15: Übersicht der umgesetzten Maßnahmen in 2013 die zur energetischen Optimierung beigetragen haben

### 5.2 Baumaßnahmen die zu einer energetischen Optimierung beisteuern

Liegenschaft	Maßnahme	Investitionskosten
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	2 WC Kernsanierungen	437.800 €
	LED- Parkplatzbeleuchtung	34.300 €
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	JFSS: WC- Kernsanierung	370.000 €
Bodelschwingschule	Erneuerung der Nahwärmeführung im Außenbereich	23.200 €
Gesamtsumme		865.300 €

Tabelle 10: Übersicht der umgesetzten Baumaßnahmen in 2013 die zur energetischen Optimierung beigetragen haben

## 6 Energiecontrolling über die Schul- und Verwaltungsgebäude

Das Ziel des Energiecontrollings ist es, Trends der Verbräuche und Kosten zeitnah zu analysieren und gegebenenfalls Maßnahmen abzuleiten. Strukturierte Verbrauchsdatenerfassung und –kosten sind wesentliche Aufgaben des Energiecontrollings.

Verbrauchs- und Kostenüberwachung bilden die Grundlage für ein effizientes Energiemanagement. Sie dienen unter anderem zur quantitativen Bewertung der zukünftigen Energieeinsparmaßnahmen. Ebenso trägt ein zeitnahes Energiecontrolling zur Sensibilisierung der Gebäudeverantwortlichen bei. Für die Kontrolle und Steuerung der Energieverbräuche wird die Energiecontrolling-Software InterWatt eingesetzt. Dieses System ermöglicht die Erfassung von Zählersystemen direkt vor Ort durch die Haustechniker / Hausmeister und die Auswertung durch das Energiemanagement in der Verwaltung.

Die Verwaltung plant, für 2015 die automatische Erfassung von Zählerwerten in geeigneten Liegenschaften zu installieren. Somit könnten Störungen/ bzw. Abweichungen von einzelnen Zählern noch früher erkannt und behoben werden (z.B. erhöhter Wasserverbrauch durch einen Rohrbruch).

### 6.1 Kennwerte und spezifische Kosten der Objekte 2013

Neben der Darstellung der Verbräuche und den damit verbundenen Kosten werden im vorliegenden Energiebericht auch Verbrauchskennwerte ausgewiesen. Verbrauchskennwerte bieten die Möglichkeit einer ersten Beurteilung der kommunalen Objekte hinsichtlich ihres Energieverbrauchs. Damit lassen sich bei Sanierungsvorhaben Prioritätenlisten erstellen sowie die Energie- und Kostenersparnisse nach erfolgter Sanierung nachweisen.

Durch die im Energiebericht dargestellten Vergleichsdiagramme kann die aktuelle Verbrauchssituation jeder Liegenschaft im Vergleich zu anderen Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise dargestellt werden (siehe Kapitel 7).

Zur Bestimmung des Modalwertes werden die einzelnen Verbrauchskennwerte auf jeweils gleich große Klassen aufgeteilt. Die Klasse mit der größten Zahl von Datensätzen ergibt den jeweiligen Modalwert als arithmetisches Mittel von Ober- und Untergrenze der Klasse.

Der Ist-Kennwert stellt den im Berichtsjahr ermittelten Verbrauchswert für die verschiedenen Bereiche (Strom, Wärme und Wasser) dar.

Die Standardabweichung ist ein Maß dafür, wie weit die jeweiligen Werte um den Mittelwert (Durchschnitt) streuen.

Auf der Basis dieser, für die verschiedenen Gebäudearten ermittelten Häufigkeitsverteilungen der Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchskennzahlen, erfolgt die im Energiebericht vorgenommene Einstufung der Ist-Kennwerte. Auf diese Weise lässt sich sehr schnell erkennen, ob der Energie- und Wasserverbrauch des Gebäudes eher als niedrig bzw. eher als hoch einzustufen ist.

Zu beachten ist hierbei, dass die Kennzahlen aus einer praxisüblichen Nutzung von Schulen entwickelt wurden. Die Verbrauchsdaten hängen immer von Art und Umfang des jeweiligen

Objektes ab. Gerade im Bereich der gewerblichen Schulen besteht ein erhöhter Stromverbrauch durch den hohen Technisierungsgrad. Ein Vergleich mit einer allgemeinbildenden Schule ist daher bei diesem Medium nicht immer aussagekräftig.

Die folgenden Übersichten zeigen den Vergleich der Ist-Kennwerte mit Ziel-, Modalwerten und dem Vorjahr auf:

## 6.2 Wärme (witterungsbereinigt, G15)

Gebäude	BGF(E)	Kennwert 2013	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2012	Preis (inkl. USt)	spezif. Kos- ten (inkl. USt)
	m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	%	Cent/kWh	€/m <sup>2</sup>
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	29.660	89	97	149	2.650,3	4,8	8,37	7,30
John-F. Kennedy Schule	10.840	32	66	143	346,5	-8,6	9,95	3,10
Rohräckerschule	19.858	104	91	177	2.057,4	-9,9	8,95	9,05
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES	19.922	79	72	104	1.578,9	-4,8	8,86	6,85
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	1.166	133	72	104	154,8	-3,3	6,09	7,89
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	23.165	88	97	149	2.033,3	-7,7	5,54	4,74
Verwaltungsgebäude Osianderstr.	1.966	112	73	113	219,6	7,8	5,88	6,41
Bodelschwinghschule	3.975	154	130	248	611,4	1,1	5,64	8,47
Gewerbliche Schulen Nürtingen	30.270	54	97	149	1.637,0	-12,4	5,89	3,11
Schulen auf dem Säer	26.436	60	97	149	1.579,6	-6,5	8,70	5,07
Verwaltungsgebäude Europastr. 40	3.363	116	72	104	391,1	3,3	5,57	6,32
Verbundschule Dettingen	5.198	91	92	180	474,0	-5,5	18,06	16,07

Tabelle 11: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wärme der 12 Objekte

### 6.3 Strom

Gebäude	BGF(E)	Kennwert 2013	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2012	Preis (inkl. USt)	spezif. Kosten (inkl. USt)
	m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	%	Cent/kWh	€/m <sup>2</sup>
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	29.660	31	7	16	929,0	-6,9	20,58	6,45
John-F. Kennedy Schule	10.840	16	7	17	173,8	3,5	20,60	3,30
Rohräckerschule	19.858	25	10	18	505,7	15,0	20,74	5,28
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES	19.922	52	7	20	1.043,3	-5,0	20,15	10,55
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	1.166	28	7	20	32,8	-3,6	23,27	6,54
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	23.165	24	7	16	562,0	1,0	20,99	5,09
Verwaltungsgebäude Osianderstr.	1.966	23	7	18	46,2	2,3	26,15	6,14
Bodelschwingschule	3.975	53	21	39	210,1	8,6	16,29	8,61
Gewerbliche Schulen Nürtingen	30.270	20	7	16	618,4	5,4	21,68	4,43
Schulen auf dem Säer	26.436	20	7	16	519,1	-0,1	21,35	4,19
Verwaltungsgebäude Europastr. 40	3.363	29	7	20	96,5	10,9	22,61	6,49
Verbandschule Dettingen	5.198	44	11	19	227,7	-5,8	21,02	9,21

Tabelle 12: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Strom der 12 Objekte

### 6.4 Wasser

Gebäude	BGF(E)	Kennwert 2013	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2012	Preis (inkl. USt)	spezif. Kosten (inkl. USt)
	m <sup>2</sup>	l/m <sup>2</sup>	l/m <sup>2</sup>	l/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	%	€/m <sup>3</sup>	€/m <sup>2</sup>
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	29.660	168	92	142	4.982,1	3,7	4,69	0,79
John-F. Kennedy Schule	10.840	199	64	170	2.160,0	21,1	5,20	1,04
Rohräckerschule	19.858	287	249	541	5.699,0	7,8	4,55	1,31
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES	19.922	158	77	117	3.141,4	0,8	4,57	0,72
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	1.166	225	77	117	261,9	-10,6	7,11	1,60
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	23.165	95	92	142	2.206,6	4,5	8,43	0,80
Verwaltungsgebäude Osianderstr.	1.966	177	75	120	348,6	8,2	7,50	1,33
Bodelschwingschule	3.975	623	758	1.687	2.478,2	3,1	3,60	2,24
Gewerbliche Schulen Nürtingen	30.270	73	92	142	2.216,0	-1,4	3,98	0,29
Schulen auf dem Säer	26.436	161	92	142	4.256,0	0,5	3,59	0,58
Verwaltungsgebäude Europastr. 40	3.363	161	77	117	542,7	5,8	4,34	0,70
Verbandschule Dettingen	5.198	447	-	-	2.325,0	-13,3	4,25	1,90

Tabelle 13: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wasser der 12 Objekte



## 6.5 Übersichtstabelle Energieeinsatz 2013 nach Medien

Die Übersicht zeigt den Vergleich der Verbräuche und der Kosten mit dem Vorjahr auf:

Gebäude	Wärme ber.	Änderung zu 2012	Kosten (inkl. USt)	Strom	Änderung zu 2012	Kosten (inkl. USt)	Wasser	Änderung zu 2012	Kosten (inkl. USt)
2013	MWh	%	1.000 €	MWh	%	1.000 €	m <sup>3</sup>	%	1.000 €
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	2.650,34	4,8	216,51	928,98	-6,9	191,19	4.982,15	3,7	23,35
John-F. Kennedy Schule	346,54	-8,6	33,63	173,81	3,5	35,80	2.160,00	21,1	11,24
Rohräckerschule	2.057,36	-9,9	179,72	505,68	15,0	104,86	5.699,00	7,8	25,94
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES	1.578,87	-4,8	136,44	1.043,30	-5,0	210,18	3.141,43	0,8	14,34
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	154,81	-3,3	9,20	32,76	-3,6	7,63	261,86	-10,6	1,86
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	2.033,28	-7,7	109,84	561,99	1,0	117,99	2.206,64	4,5	18,60
Verwaltungsgebäude Osianderstr.	219,55	7,8	12,59	46,17	2,3	12,07	348,57	8,2	2,61
Bodelschwingschule	611,42	1,1	33,67	210,11	8,6	34,24	2.478,20	3,1	8,92
Gewerbliche Schulen Nürtingen	1.637,04	-12,4	94,05	618,39	5,4	134,09	2.216,00	-1,4	8,83
Schulen auf dem Säer	1.579,58	-6,5	134,11	519,12	-0,1	110,84	4.256,00	0,5	15,28
Verwaltungsgebäude Europastr. 40	391,14	3,3	21,26	96,53	10,9	21,83	542,71	5,8	2,36
Verbundschule Dettingen	473,97	-5,5	83,53	227,72	-5,8	47,88	2.325,00	-13,3	9,88

Tabelle 14: Verbrauchs- und Kostenanalyse 2012/ 2013 der 12 Objekte

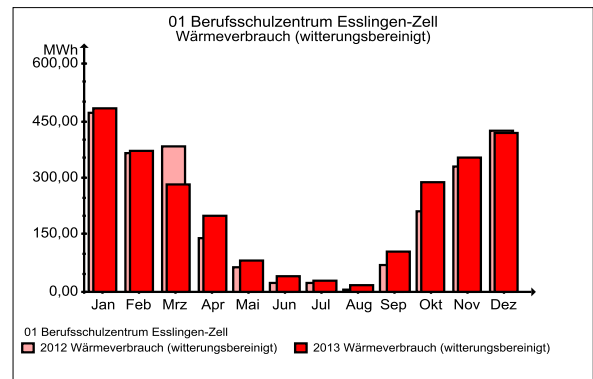
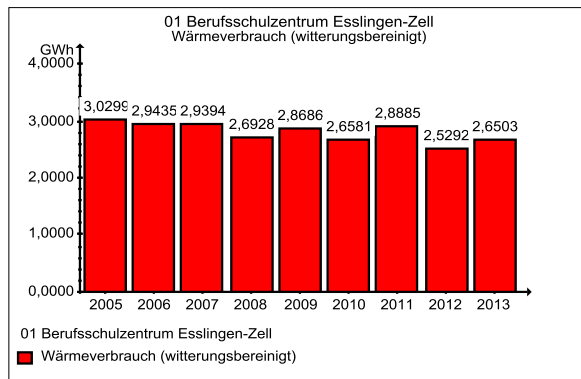
## 7 Jahresübersicht über die Objekte der kreiseigenen Schulgebäude und Verwaltungsgebäude

### 7.1 Berufsschulzentrum Esslingen-Zell

Baujahr (1.BA): 1978  
 Beheizbare BGF: 29.660 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: Fernwärme und Gas

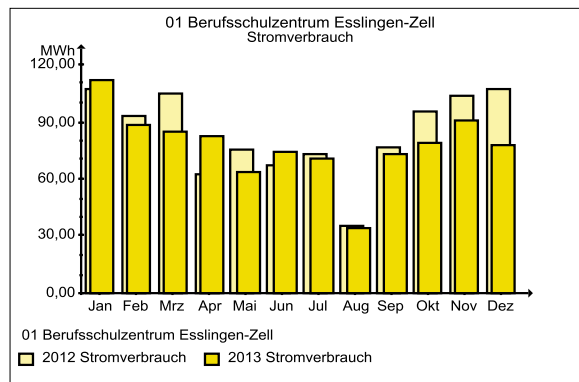
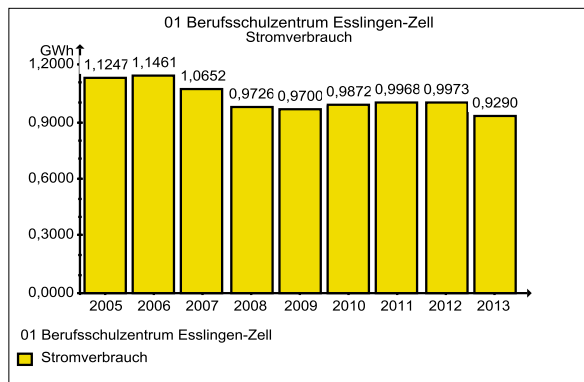


#### 7.1.1 Energieverbrauch



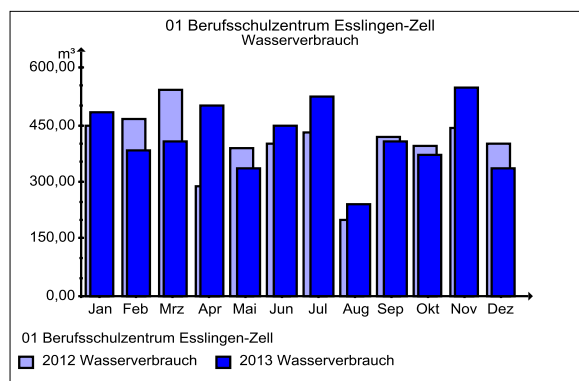
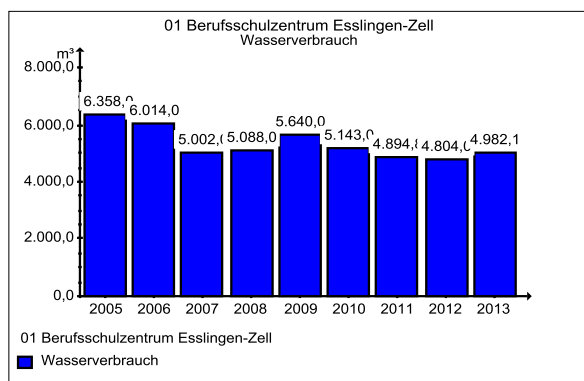
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	3,03	2,94	2,94	2,69	2,87	2,66	2,89	2,53	2,65	GWh
Wärmeverbrauch	2,94	2,72	2,58	2,41	2,61	2,80	2,33	2,26	2,59	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	471,46	364,60	383,54	143,54	62,92	23,14	24,71	7,04	69,39	208,87	326,79	424,32	MWh
2012 Wärmeverbrauch	383,43	454,98	257,04	139,64	38,00	23,14	24,71	7,04	69,39	206,87	274,09	381,61	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	481,46	370,22	285,27	201,15	82,41	38,48	27,31	14,98	104,49	289,43	350,81	419,18	MWh
2013 Wärmeverbrauch	430,93	415,68	351,36	189,19	116,10	38,48	27,31	14,98	104,49	201,28	329,18	366,66	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	1,12	1,15	1,07	0,97	0,97	0,99	1,00	1,00	0,93	GWh

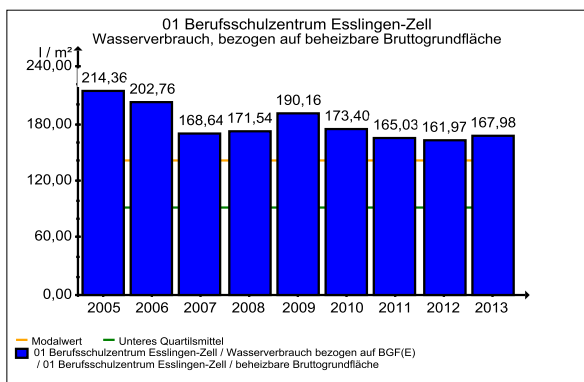
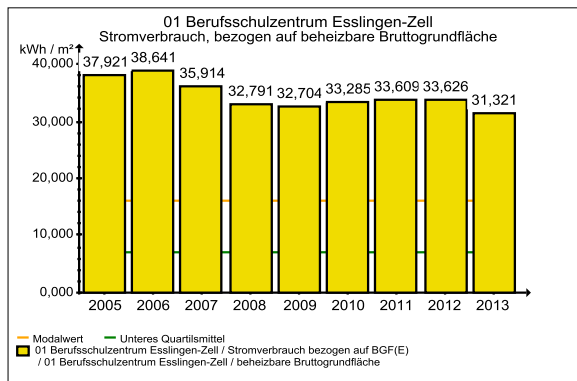
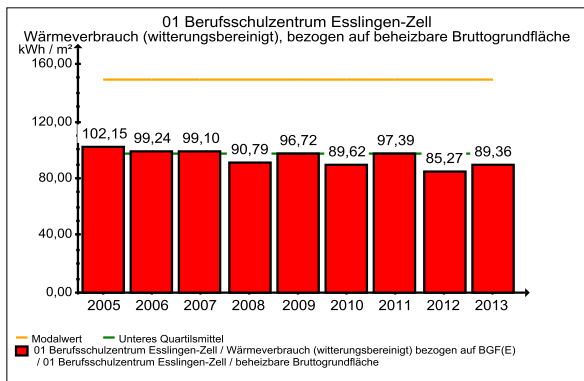
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	106,88	93,25	104,35	61,87	74,87	66,73	73,11	35,15	75,98	94,80	103,29	107,06	MWh
2013 Stromverbrauch	111,82	87,80	84,82	82,66	63,06	74,24	71,14	34,07	72,52	78,68	90,52	77,64	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	6.358,0	6.014,0	5.002,0	5.088,0	5.640,0	5.143,0	4.894,8	4.804,0	4.982,1	m³

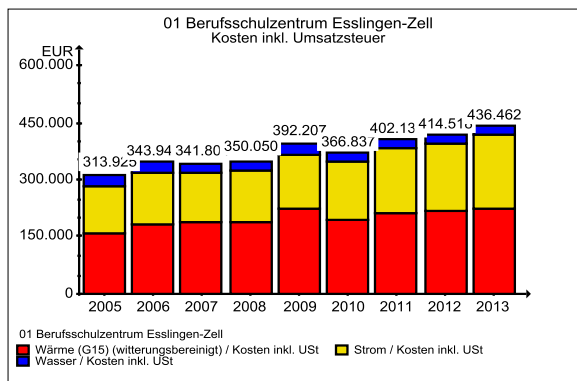
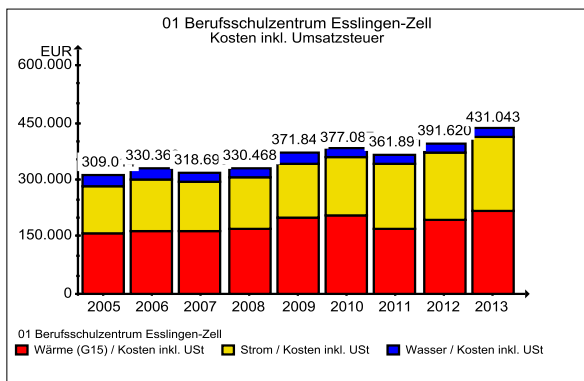
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	446,93	463,86	540,71	287,11	385,39	398,36	429,29	200,29	416,57	392,46	443,29	399,70	m³
2013 Wasserverbrauch	482,83	383,86	408,69	501,89	332,43	448,86	523,57	241,64	405,21	373,00	546,86	333,31	m³

### 7.1.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	102,15	99,24	99,10	90,79	96,72	89,62	97,39	85,27	89,36	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	37,92	38,64	35,91	32,79	32,70	33,28	33,61	33,63	31,32	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	214,36	202,76	168,64	171,54	190,16	173,40	165,03	161,97	167,98	l / m²
<b>Nutzungsart Berufsschulen mit Turnhalle</b>		<b>Modalwert</b>					<b>Unteres Quartilsmittel</b>			<b>Einheit</b>
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	149,00					97,00			kWh / m²	
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	16,000					7,000			kWh / m²	
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	142,00					92,00			l / m²	

### 7.1.3 Kosten



<b>01 Berufsschulzentrum Esslingen-Zell</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	156.444	167.013	166.422	169.838	201.663	204.413	168.983	192.204	216.505	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	122.683	134.971	127.583	135.537	142.267	150.096	170.810	176.446	191.190	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	29.887	28.384	24.688	25.092	27.917	22.577	22.098	22.970	23.348	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>309.014</b>	<b>330.369</b>	<b>318.693</b>	<b>330.468</b>	<b>371.847</b>	<b>377.087</b>	<b>361.891</b>	<b>391.620</b>	<b>431.043</b>	<b>EUR</b>
<b>01 Berufsschulzentrum Esslingen-Zell</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) (witterungsbe- reinigt) / Kosten inkl. USt	161.355	180.587	189.533	189.420	222.023	194.164	209.229	215.102	221.924	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	122.683	134.971	127.583	135.537	142.267	150.096	170.810	176.446	191.190	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	29.887	28.384	24.688	25.092	27.917	22.577	22.098	22.970	23.348	EUR
<b>Summe (witterungsbe- reinigt)</b>	<b>313.925</b>	<b>343.942</b>	<b>341.804</b>	<b>350.050</b>	<b>392.207</b>	<b>366.837</b>	<b>402.137</b>	<b>414.518</b>	<b>436.462</b>	<b>EUR</b>

### Umgesetzte Maßnahmen 2013

- 2 WC- Kernsanierung in der Käthe- Kollwitz- Schule
  - Einbau von berührungslosen Armaturen
  - wassersparende Toilettenspülung durch zwei Drucktasten
  - Einbau von Präsenzmeldern in den Sanitärräumen
  - Investitionssumme der beiden Sanierungen betrug im gesamten rund 437.800 €
- Durch die Entwicklung des Baugebiets „Alleenstraße“ entfällt die städtische Festwiese als Parkmöglichkeit. Aus diesem Grund wurden ersatzweise 220 neue Parkplätze gebaut. Hierbei ist der Einsatz von LED- Beleuchtung bevorzugt worden, da rund 75% des Stroms gegenüber einer herkömmlichen HQL- Leuchte eingespart werden können. Die Gesamtinvestitionskosten für die Parkplatzbeleuchtungen beliefen sich auf 34.300 €.

### Geplante Maßnahmen 2014

- WC- Kernsanierung in der Friedrich- Ebert- Schule
  - Einbau von berührungslosen Armaturen
  - wassersparende Toilettenspülung durch zwei Drucktasten
  - Einbau von Präsenzmeldern in den Sanitärräumen
- Einbau einer Umgehung der 2 x 25.000 Liter Pufferspeicher für die Heizungsanlage. Hierdurch müssen in Zukunft nicht mehr die Pufferspeicher mit Wärme beladen werden, sondern die Wärme kann direkt vom Fernwärmenetz für die Beheizung sowie der Warmwasseraufbereitung der Schule und Sporthalle verwendet werden.

### **Geplante zukünftige Maßnahmen**

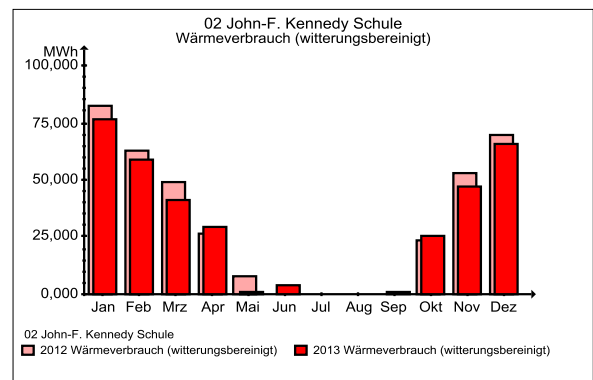
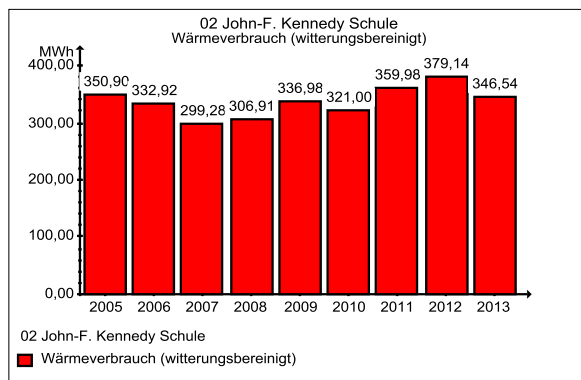
- Durch die Ertüchtigung der Lüftungsanlage könnten ca. 60 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr und 61 % des Stromverbrauchs reduziert werden.
- Konzepterstellung über Holzhackschnitzel-Wärmeversorgung ergab:
  - technische Machbarkeit ist gegeben
  - Zukünftig könnte ein wirtschaftlicher Energiepreis durch die Versorgung mit regenerativen Energieträgern (Holzhack) erzielt werden.
  - 264 t CO<sub>2</sub>-Einsparung
  - Gesamtbetriebskosteneinsparung rund 100.000 €/Jahr
  - Investitionskosten 700.000 €

## 7.2 John-F. Kennedy Schule Esslingen-Zell

Baujahr: 1995  
 Beheizbare BGF: 10.840 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: Fernwärme

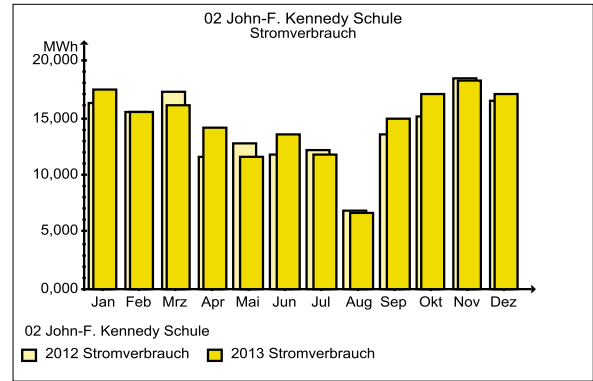
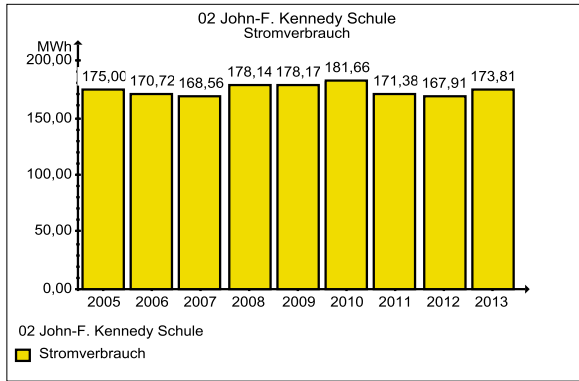


### 7.2.1 Energieverbrauch



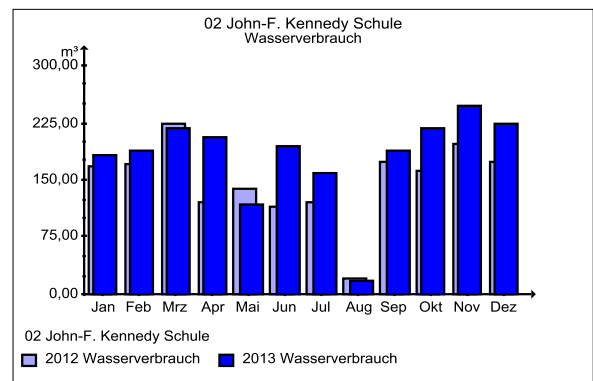
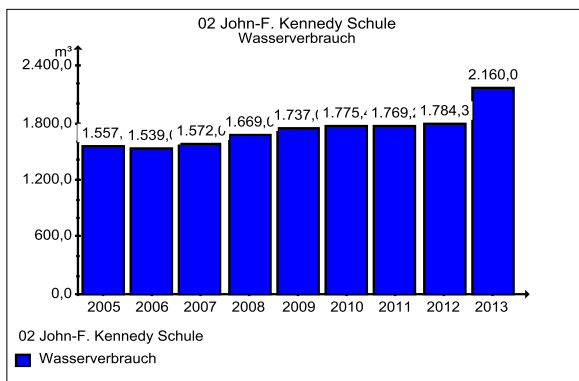
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	350,90	332,92	299,28	306,91	336,98	321,00	359,98	379,14	346,54	MWh
Wärmeverbrauch	340,22	307,90	262,79	275,18	306,08	337,95	290,74	338,78	338,08	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	82,22	62,61	48,53	26,05	8,28	0,00	0,00	0,00	0,00	23,96	53,13	69,64	MWh
2012 Wärmeverbrauch	66,86	78,13	32,52	25,34	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,73	44,56	62,63	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	76,88	59,18	40,86	29,12	0,79	4,00	0,00	0,00	0,50	25,51	46,93	65,99	MWh
2013 Wärmeverbrauch	68,81	66,45	50,33	27,39	1,11	4,00	0,00	0,00	0,50	17,74	44,04	57,72	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	175,00	170,72	168,56	178,14	178,17	181,66	171,38	167,91	173,81	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	16,35	15,54	17,18	11,62	12,82	11,81	12,17	6,85	13,58	15,02	18,48	16,49	MWh
2013 Stromverbrauch	17,49	15,58	15,99	14,10	11,50	13,44	11,77	6,73	14,81	17,02	18,27	17,11	MWh

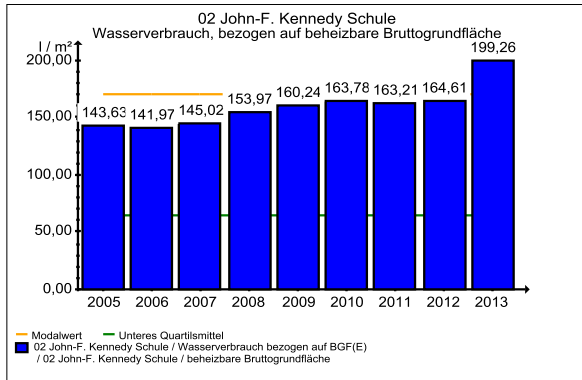
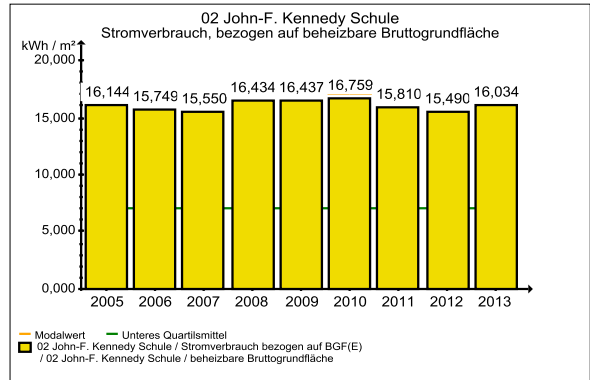
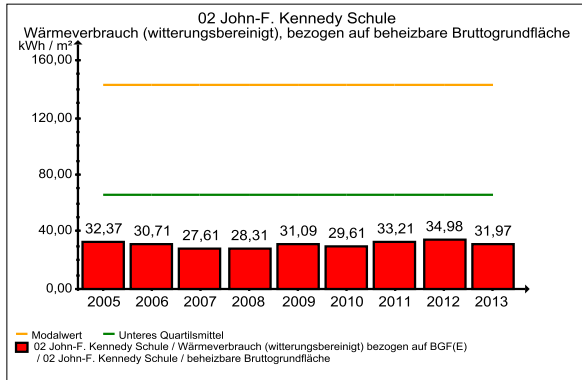


Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	1.557,0	1.539,0	1.572,0	1.669,0	1.737,0	1.775,4	1.769,2	1.784,3	2.160,0	m³

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	166,48	170,14	223,29	120,43	139,14	115,57	121,14	20,29	173,86	162,15	197,85	174,00	m³
2013 Wasserverbrauch	183,00	188,43	216,82	206,18	118,71	194,86	158,29	18,29	187,71	217,71	247,29	222,71	m³

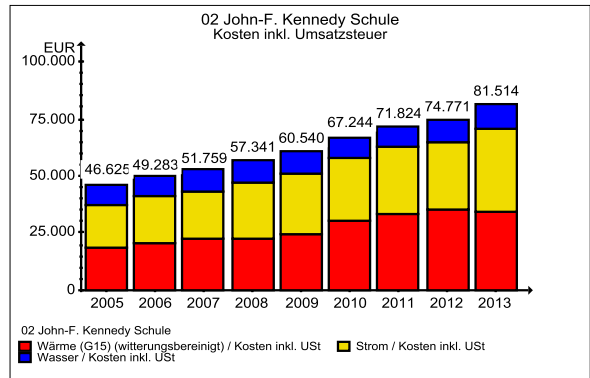
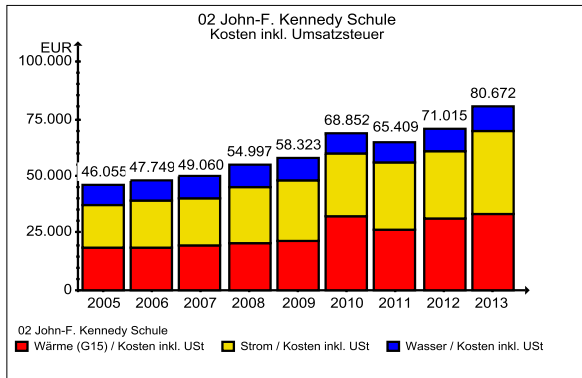


### 7.2.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	32,37	30,71	27,61	28,31	31,09	29,61	33,21	34,98	31,97	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	16,14	15,75	15,55	16,43	16,44	16,76	15,81	15,49	16,03	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	143,63	141,97	145,02	153,97	160,24	163,78	163,21	164,61	199,26	l / m²
<b>Nutzungsart Berufsschulen</b>				<b>Modalwert</b>		<b>Unteres Quartilsmittel</b>				<b>Einheit</b>
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)				143,00		66,00				kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)				17,000		7,000				kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)				170,00		64,00				l / m²

### 7.2.3 Kosten



<b>02 John-F. Kennedy Schule</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	18.154	18.864	19.430	20.335	21.953	32.078	26.935	31.526	33.630	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	19.082	20.145	20.227	24.813	26.192	27.613	29.306	29.720	35.804	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	8.819	8.741	9.403	9.849	10.179	9.161	9.167	9.770	11.238	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>46.055</b>	<b>47.749</b>	<b>49.060</b>	<b>54.997</b>	<b>58.323</b>	<b>68.852</b>	<b>65.409</b>	<b>71.015</b>	<b>80.672</b>	<b>EUR</b>
<b>02 John-F. Kennedy Schule</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) (witterungsber- einigt) / Kosten inkl. USt	18.724	20.397	22.128	22.679	24.169	30.470	33.350	35.282	34.472	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	19.082	20.145	20.227	24.813	26.192	27.613	29.306	29.720	35.804	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	8.819	8.741	9.403	9.849	10.179	9.161	9.167	9.770	11.238	EUR
<b>Summe (witterungsber- einigt)</b>	<b>46.625</b>	<b>49.283</b>	<b>51.759</b>	<b>57.341</b>	<b>60.540</b>	<b>67.244</b>	<b>71.824</b>	<b>74.771</b>	<b>81.514</b>	<b>EUR</b>

### Wasserverbrauch in 2013:

- Nach stetigen Problemen mit der Wasserversorgung (zu geringer Wasserdruck) in den Pausenzeiten, konnte dies nur durch die Erhöhung des Wasserdrucks behoben werden. Hierdurch erhöhte sich der Wasserverbrauch in 2013 merklich.

### Umgesetzte Maßnahmen 2013

- Austausch der alten Heizungspumpen gegen hocheffiziente neue Pumpen. Die Stromeinsparung der 4 ausgetauschten Pumpen liegt bei rund 5.343 kWh pro Jahr und die Amortisationszeit beträgt rund 5,37 Jahre bei einer Gesamtinvestitionssumme von rund 6.900 €. Im Zuge des Pumpentauschs wurden zusätzliche Wärmemengenzähler in den einzelnen Heizsträngen der Schule mit eingebaut. Somit kann in Zukunft eine gezielte Auswertung der Verbräuche pro Strang erfolgen.

### Geplante Maßnahmen 2014

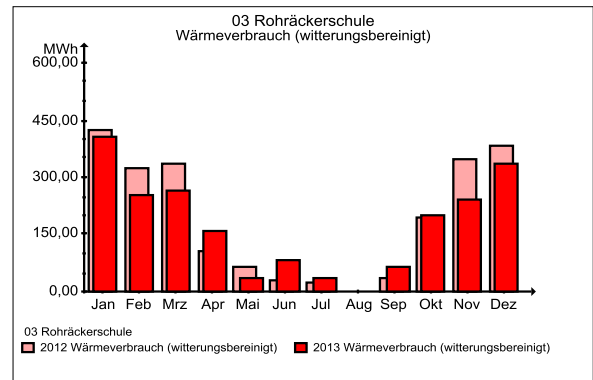
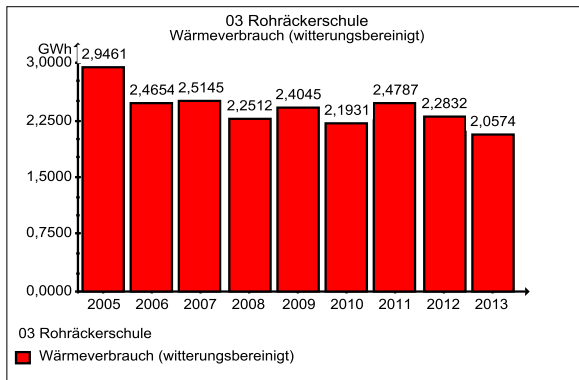
- Einbau von berührungslosen Armaturen, um den Wasserverbrauch wieder zu senken.
- Im Zuge notwendiger Instandsetzungsmaßnahmen sollen rund 300 m<sup>2</sup> Fensterfläche die Fenster neu eingestellt, sowie defekte Fensterdichtungen ausgetauscht werden. Hierdurch können in Zukunft Wärmeverluste durch undichte Fenster vermieden werden.

### 7.3 Rohräckerschule Esslingen - Zollberg

Baujahr: 1975  
 Beheizbare BGF: 19.419 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: Nahwärme aus  
 Holzhackschnitzel

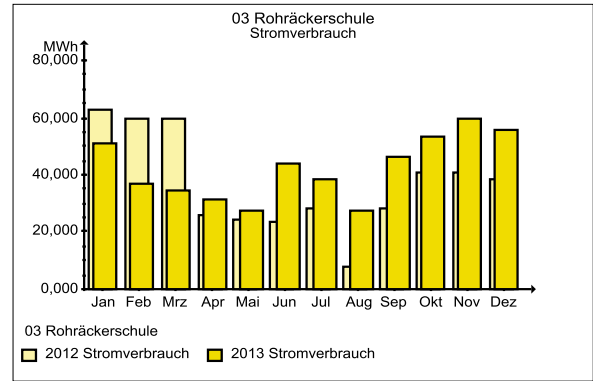
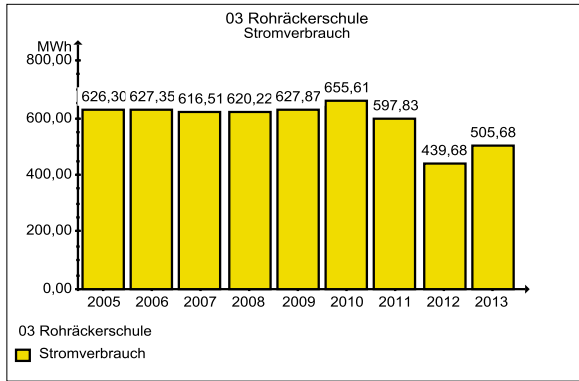


#### 7.3.1 Energieverbrauch



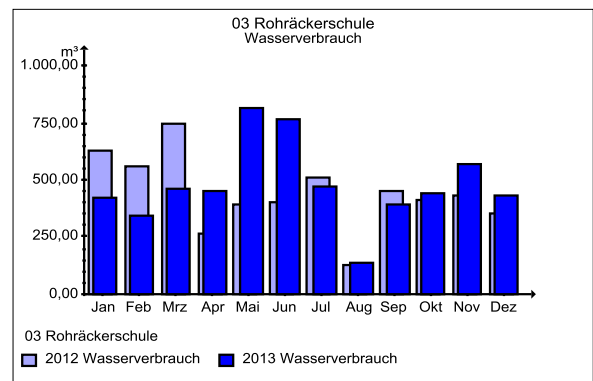
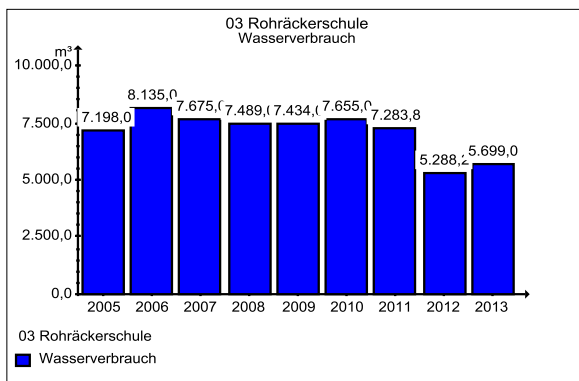
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	2,95	2,47	2,51	2,25	2,40	2,19	2,48	2,28	2,06	GWh
Wärmeverbrauch	2,86	2,28	2,21	2,02	2,18	2,31	2,00	2,04	2,01	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	423,35	323,03	336,33	106,90	67,39	31,33	25,57	0,00	35,80	193,45	348,51	384,81	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	403,85	284,06	263,22	161,08	32,37	81,00	34,80	0,10	66,40	198,73	239,78	337,03	MWh
2012 Wärmeverbrauch	344,30	403,10	225,40	104,00	40,70	31,33	25,57	0,00	35,80	191,60	292,30	346,08	MWh
2013 Wärmeverbrauch	361,47	284,06	324,20	151,50	45,60	81,00	34,80	0,10	66,40	138,20	225,00	294,80	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	626,30	627,35	616,51	620,22	627,87	655,61	597,83	439,68	505,68	MWh

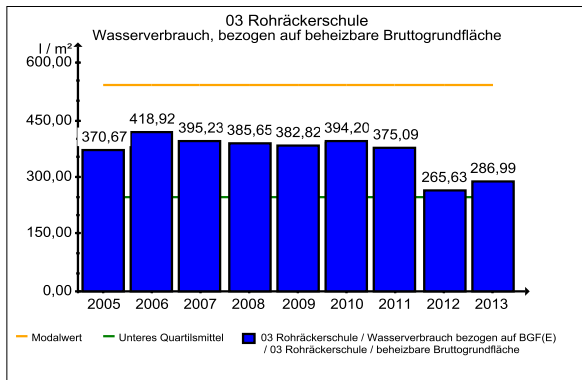
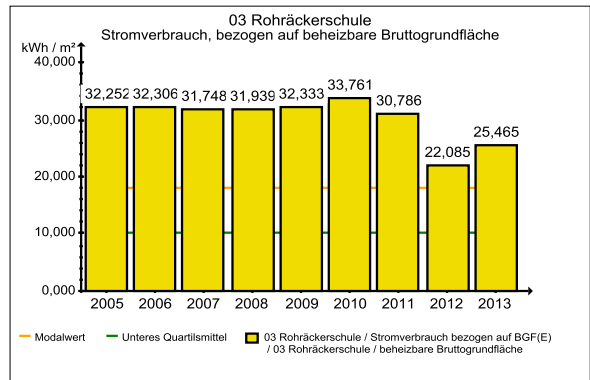
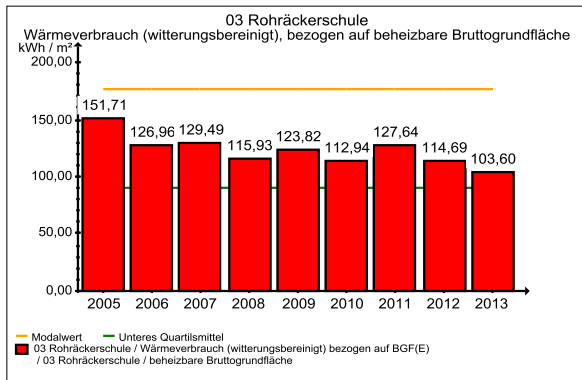
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	62,70	59,74	59,74	25,59	24,36	23,68	27,91	7,89	27,94	40,45	40,92	38,77	MWh
2013 Stromverbrauch	50,70	36,79	34,40	31,05	27,21	44,16	38,31	27,53	46,33	53,64	59,58	55,98	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	7.198,0	8.135,0	7.675,0	7.489,0	7.434,0	7.655,0	7.283,8	5.288,2	5.699,0	m³

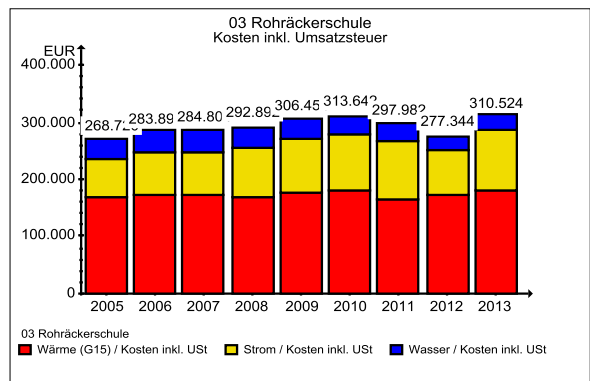
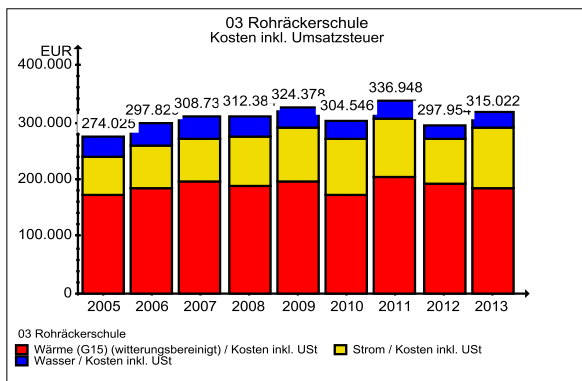
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	627,88	563,57	745,71	264,57	392,93	403,93	513,90	127,95	454,71	409,00	435,71	348,29	m³
2013 Wasserverbrauch	426,14	347,00	464,86	450,43	811,57	766,00	471,71	133,14	393,14	440,86	567,00	427,14	m³

### 7.3.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	151,71	126,96	129,49	115,93	123,82	112,94	127,64	114,69	103,60	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	32,25	32,31	31,75	31,94	32,33	33,76	30,79	22,09	25,46	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	370,67	418,92	395,23	385,65	382,82	394,20	375,09	265,63	286,99	l / m²
<b>Nutzungsart Sonderschule RÄS mit Hallenbad</b>				<b>Modalwert</b>			<b>Unteres Quartilsmittel</b>			<b>Einheit</b>
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)				177,00			91,00			kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)				18,000			10,000			kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)				541,00			249,00			l / m²

### 7.3.3 Kosten



<b>03 Rohräckerschule</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	168.968	171.396	172.339	169.061	177.532	181.398	163.610	172.999	179.723	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	66.195	74.851	74.881	87.121	92.471	99.823	102.735	78.953	104.864	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	33.557	37.652	37.584	36.710	36.451	32.421	31.636	25.392	25.937	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>268.720</b>	<b>283.899</b>	<b>284.804</b>	<b>292.892</b>	<b>306.454</b>	<b>313.642</b>	<b>297.982</b>	<b>277.344</b>	<b>310.524</b>	<b>EUR</b>
<b>03 Rohräckerschule</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) (witterungsbe- reinigt) / Kosten inkl. USt	174.273	185.326	196.272	188.553	195.456	172.303	202.577	193.609	184.221	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	66.195	74.851	74.881	87.121	92.471	99.823	102.735	78.953	104.864	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	33.557	37.652	37.584	36.710	36.451	32.421	31.636	25.392	25.937	EUR
<b>Summe (witterungsbe- reinigt)</b>	<b>274.025</b>	<b>297.829</b>	<b>308.736</b>	<b>312.384</b>	<b>324.378</b>	<b>304.546</b>	<b>336.948</b>	<b>297.954</b>	<b>315.022</b>	<b>EUR</b>

### Derzeit laufende Maßnahmen

- Die Erweiterung und Generalsanierung der Rohräckerschule startete im Jahr 2010. Die Umsetzung erfolgt in 8 Bauabschnitten. Ziel ist es u.a. die Schule energetisch zu ertüchtigen und somit einen kostenbewussten Betrieb für die Zukunft sicherzustellen.
- 4. BA 2013 Sanierung des Verwaltungsbereichs und einen Teil der Klassenzimmer
- 5.BA 2014 Sanierung von Klassenräume; ab den Sommerferien 2014 folgt der Mensabereich

### Hinweis

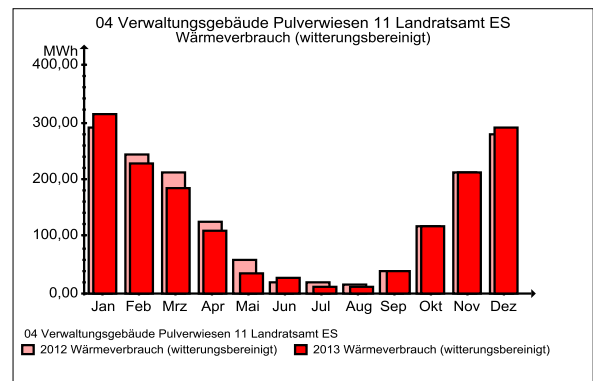
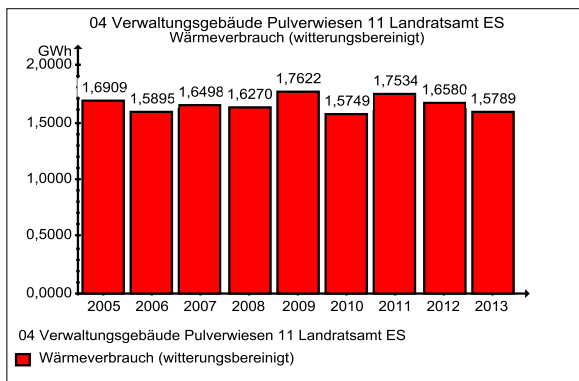
- Die Prüfung einer möglichen Erweiterung der vorhandenen Photovoltaikanlage ergab, dass durch die sinkende Einspeisevergütung und unter Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten eine zusätzliche Photovoltaikanlage sich als unwirtschaftlich erwies.

## 7.4 Landratsamt Esslingen (Bestandsgebäude)

Baujahr: 1975  
 Beheizbare BGF: 19.922 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: Fernwärme

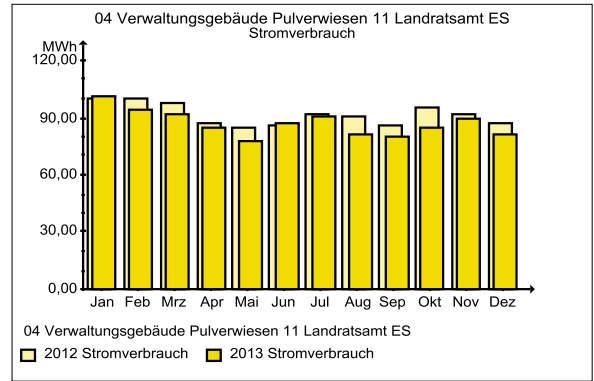
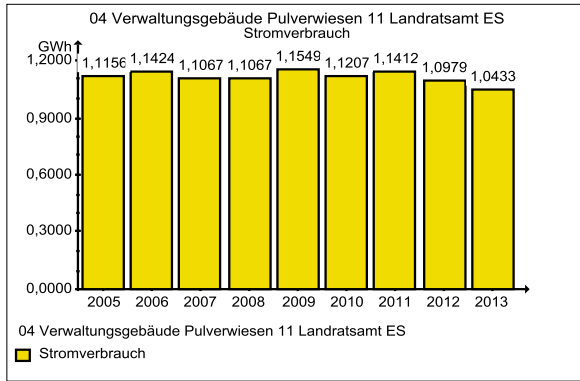


### 7.4.1 Energieverbrauch



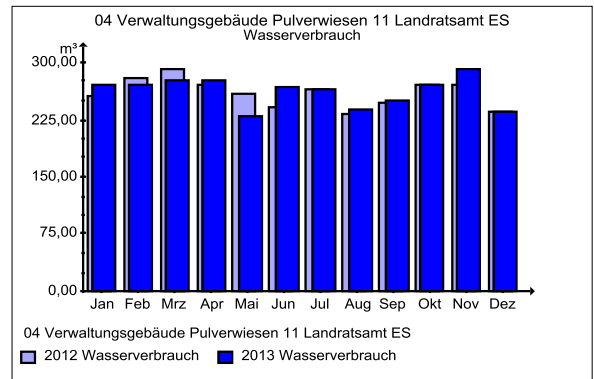
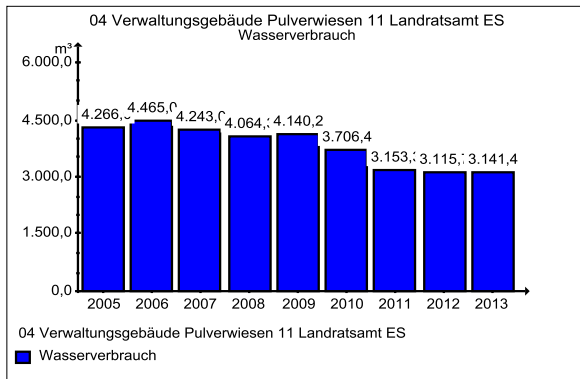
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	1,69	1,59	1,65	1,63	1,76	1,57	1,75	1,66	1,58	GWh
Wärmeverbrauch	1,64	1,47	1,45	1,46	1,60	1,66	1,42	1,48	1,54	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	289,71	243,03	210,81	126,69	59,75	21,00	20,91	16,11	38,49	119,01	212,19	277,56	MWh
2012 Wärmeverbrauch	235,61	303,26	141,28	123,25	36,09	21,00	20,91	16,11	38,49	117,87	177,97	249,63	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	312,36	228,00	184,24	109,86	36,67	25,93	13,41	10,39	37,61	116,04	212,56	291,89	MWh
2013 Wärmeverbrauch	279,58	256,00	226,93	103,33	51,67	25,93	13,41	10,39	37,61	80,70	199,45	255,32	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	1,12	1,14	1,11	1,11	1,15	1,12	1,14	1,10	1,04	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	100,59	99,76	98,03	86,80	85,20	85,59	91,61	90,15	85,47	95,12	91,95	87,61	MWh
2013 Stromverbrauch	100,59	93,72	92,23	84,85	77,80	86,80	90,22	81,68	79,87	84,63	89,84	81,08	MWh

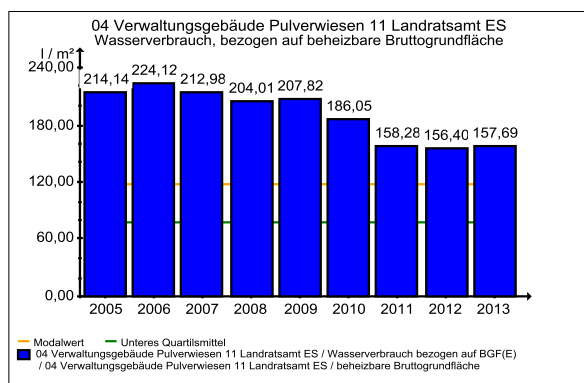
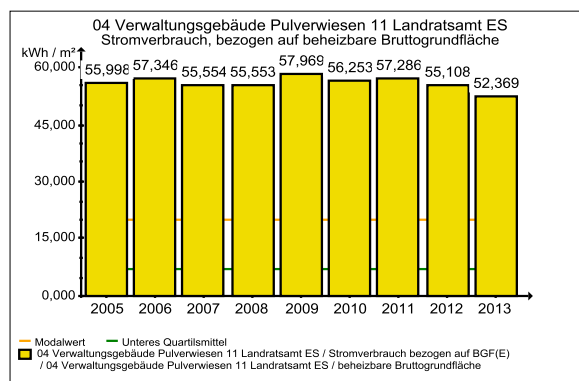
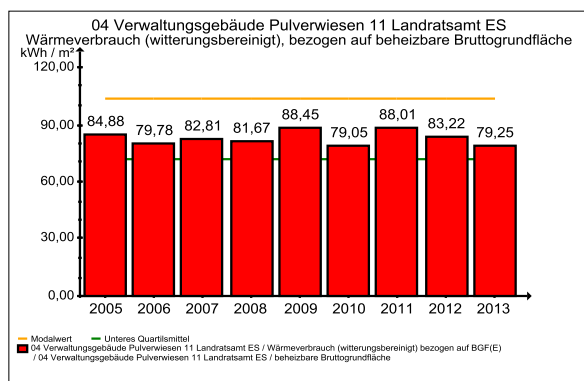


Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	4.266,0	4.465,0	4.243,0	4.064,3	4.140,2	3.706,4	3.153,3	3.115,7	3.141,4	m³

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	254,43	280,86	290,43	270,43	258,00	241,00	263,86	231,86	247,86	269,86	271,57	235,57	m³
2013 Wasserverbrauch	271,86	269,57	275,82	277,18	230,43	267,14	264,00	237,57	250,14	270,00	291,29	236,43	m³

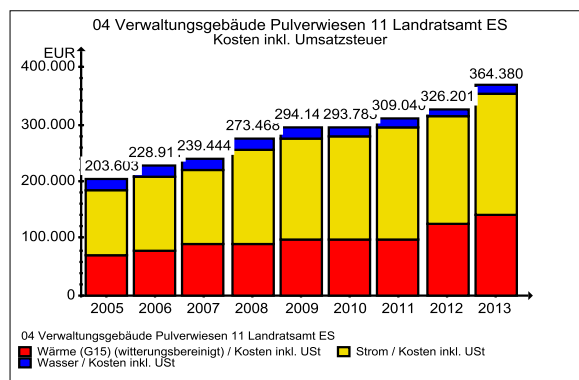
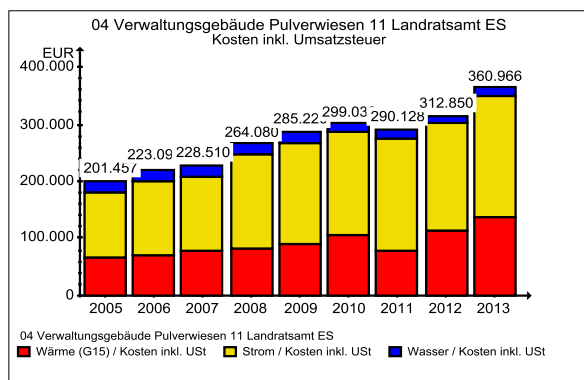


### 7.4.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	84,88	79,78	82,81	81,67	88,45	79,05	88,01	83,22	79,25	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	56,00	57,35	55,55	55,55	57,97	56,25	57,29	55,11	52,37	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	214,14	224,12	212,98	204,01	207,82	186,05	158,28	156,40	157,69	l / m²
<b>Nutzungsart Verwaltungsgebäude normal</b>				<b>Modalwert</b>		<b>Unteres Quartilsittel</b>				<b>Einheit</b>
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)				104,00		72,00				kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)				20,000		7,000				kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)				117,00		77,00				l / m²

### 7.4.3 Kosten



<b>04 Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	68.379	71.623	78.736	81.426	88.348	104.658	79.404	112.068	136.443	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	113.513	131.032	128.899	163.478	176.492	179.877	195.254	187.847	210.179	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	19.565	20.434	20.874	19.176	20.380	14.498	15.471	12.935	14.343	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>201.457</b>	<b>223.090</b>	<b>228.510</b>	<b>264.080</b>	<b>285.220</b>	<b>299.033</b>	<b>290.128</b>	<b>312.850</b>	<b>360.966</b>	<b>EUR</b>
<b>04 Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	70.526	77.444	89.670	90.814	97.268	99.410	98.315	125.419	139.858	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	113.513	131.032	128.899	163.478	176.492	179.877	195.254	187.847	210.179	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	19.565	20.434	20.874	19.176	20.380	14.498	15.471	12.935	14.343	EUR
<b>Summe (witterungsbereinigt)</b>	<b>203.603</b>	<b>228.911</b>	<b>239.444</b>	<b>273.468</b>	<b>294.140</b>	<b>293.785</b>	<b>309.040</b>	<b>326.201</b>	<b>364.380</b>	<b>EUR</b>

### Umgesetzte Maßnahmen 2013

- Als Grundlage einer Gebäudesanierung wurde eine Realisierungsstudie in Varianten erstellt. Diese ist in der ATU- Sitzung am 13.03.2014 vorgestellt worden.
- In den Bereichen der Tiefgarage, im Flurbereich des Untergeschosses und in den Aufzügen wurden die alten T8-Leuchtstofflampen gegen LED- Retrofitleuchten ausgetauscht. Aufgrund der ca. 126 getauschten T8-Leuchtstoffmitteln können 15.000 kWh Energie pro Jahr eingespart werden, was einem Jahresverbrauch von rund 3,75 Haushalten entspricht. Mit Blick auf eine geschätzte Leuchtmittellebensdauer von 11 Jahren, ist mit einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von ca. 97,35 Tonnen (8,85 Tonnen /Jahr), sowie einer Energiekostensparnis von ca. 33.300 € (3020 €/ Jahr) zu rechnen. Die Investitionskosten für den Leuchtmitteltausch beliefen sich auf 7.500 €.

### Geplante Maßnahmen 2014

- Im Flurbereich des Erdgeschosses sollen die alten T8-Leuchtstofflampen gegen LED- Retrofitleuchten ausgetauscht werden. Dadurch können voraussichtlich 8.000 kWh Energie pro Jahr eingespart werden.

### Ergänzung Tiefgarage Dammstraße

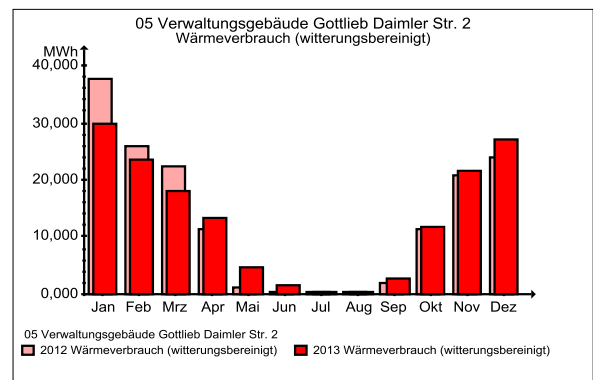
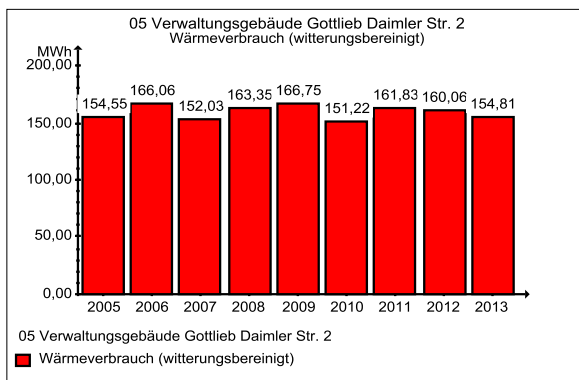
- Mithilfe der BMU- Förderung für LED- Technik wird in 2014 die Sanierung der Beleuchtungsanlage für die Tiefgarage in der Dammstraße realisiert. Durch die Sanierung wird der Stromverbrauch um ca. 11.200 kWh gesenkt und eine CO<sub>2</sub>- Einsparung von rund 6,6 Tonnen pro Jahr bewirkt. Der Zuschuss für die Sanierung beträgt rund 40%.

## 7.5 Verwaltungsgebäude Filderstadt

Baujahr: 1984  
 Beheizbare BGF: 1.166 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: Gas

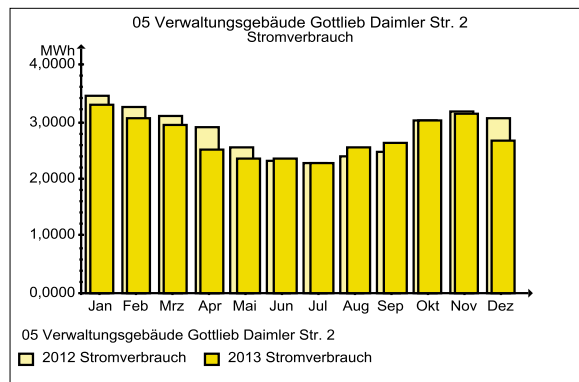
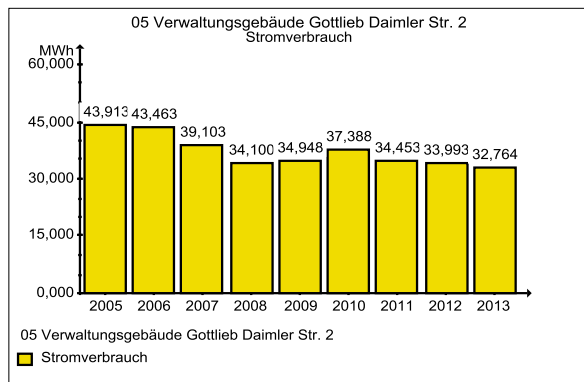


### 7.5.1 Energieverbrauch



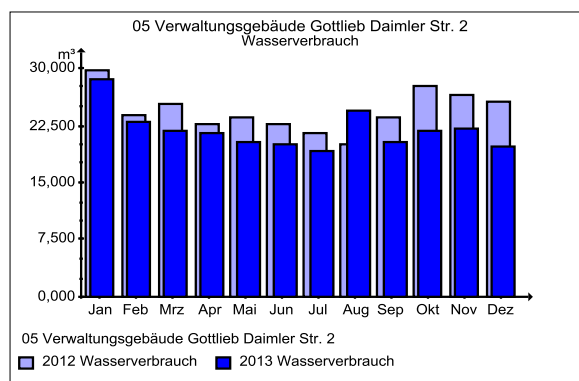
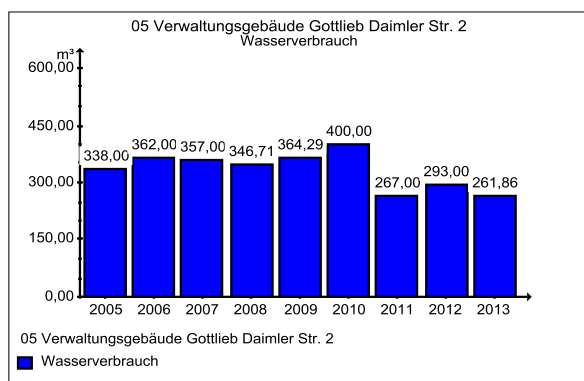
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	154,55	166,06	152,03	163,35	166,75	151,22	161,83	160,06	154,81	MWh
Wärmeverbrauch	149,84	153,58	133,49	146,47	151,46	159,20	130,70	143,02	151,03	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	37,59	25,80	22,34	11,45	1,06	0,56	0,34	0,41	1,92	11,41	20,63	24,10	MWh
2012 Wärmeverbrauch	30,57	32,19	14,97	11,14	0,64	0,56	0,34	0,41	1,92	11,30	17,31	21,67	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	29,78	23,36	17,99	13,46	4,76	1,56	0,33	0,26	2,57	11,80	21,50	26,88	MWh
2013 Wärmeverbrauch	26,65	26,23	22,16	12,66	6,71	1,56	0,33	0,26	2,57	8,21	20,17	23,51	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	43,91	43,46	39,10	34,10	34,95	37,39	34,45	33,99	32,76	MWh

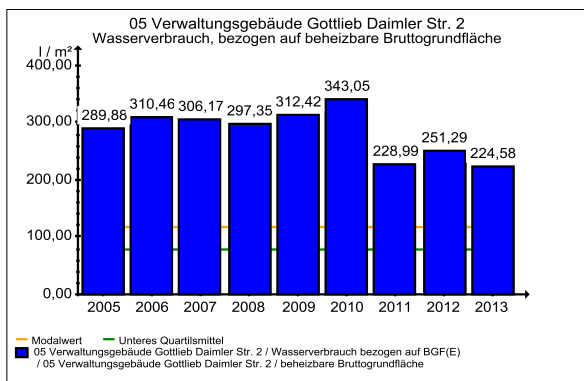
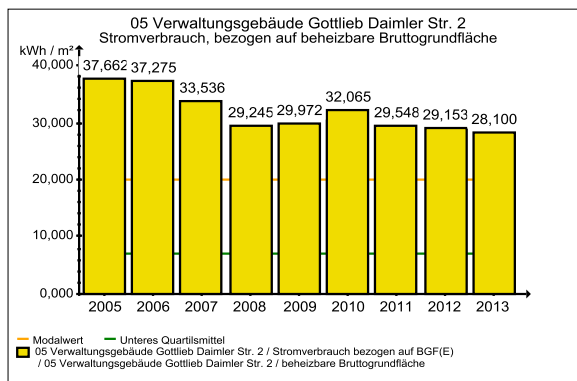
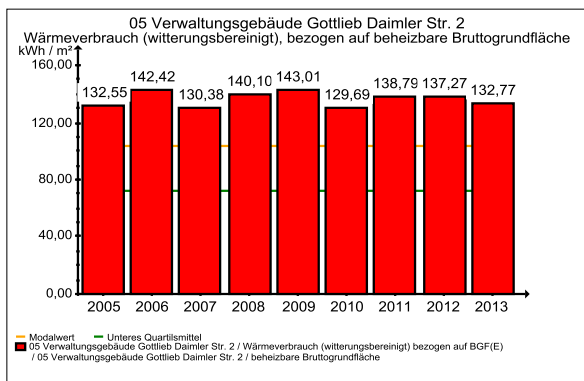
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	3,45	3,25	3,11	2,92	2,54	2,32	2,29	2,38	2,47	3,01	3,19	3,06	MWh
2013 Stromverbrauch	3,31	3,05	2,93	2,52	2,34	2,34	2,26	2,54	2,65	3,00	3,15	2,67	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	338,00	362,00	357,00	346,71	364,29	400,00	267,00	293,00	261,86	m³

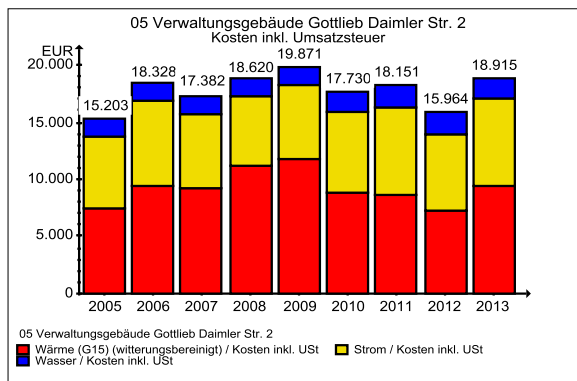
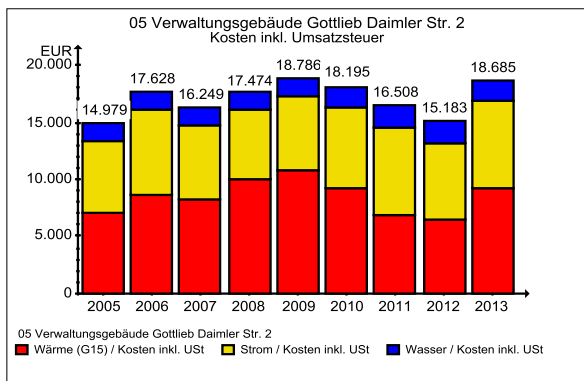
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	29,71	23,86	25,43	22,71	23,57	22,71	21,43	20,14	23,43	27,71	26,57	25,71	m³
2013 Wasserverbrauch	28,43	22,86	21,71	21,43	20,43	20,14	19,00	24,29	20,29	21,71	22,00	19,57	m³

### 7.5.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	132,55	142,42	130,38	140,10	143,01	129,69	138,79	137,27	132,77	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	37,66	37,28	33,54	29,25	29,97	32,07	29,55	29,15	28,10	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	289,88	310,46	306,17	297,35	312,42	343,05	228,99	251,29	224,58	l / m²
<b>Nutzungsart Verwaltungsgebäude normal</b>				<b>Modalwert</b>		<b>Unteres Quartilsmittel</b>				<b>Einheit</b>
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)				104,00		72,00				kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)				20,000		7,000				kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)				117,00		77,00				l / m²

### 7.5.3 Kosten



<b>05 Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	7.137	8.623	8.158	9.941	10.748	9.278	6.898	6.553	9.199	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	6.351	7.410	6.517	6.004	6.387	7.054	7.730	6.624	7.626	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	1.492	1.595	1.574	1.529	1.650	1.863	1.880	2.005	1.861	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>14.979</b>	<b>17.628</b>	<b>16.249</b>	<b>17.474</b>	<b>18.786</b>	<b>18.195</b>	<b>16.508</b>	<b>15.183</b>	<b>18.685</b>	<b>EUR</b>
<b>05 Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	7.361	9.324	9.291	11.087	11.834	8.813	8.541	7.334	9.429	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	6.351	7.410	6.517	6.004	6.387	7.054	7.730	6.624	7.626	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	1.492	1.595	1.574	1.529	1.650	1.863	1.880	2.005	1.861	EUR
<b>Summe (witterungsbereinigt)</b>	<b>15.203</b>	<b>18.328</b>	<b>17.382</b>	<b>18.620</b>	<b>19.871</b>	<b>17.730</b>	<b>18.151</b>	<b>15.964</b>	<b>18.915</b>	<b>EUR</b>

**Geplante zukünftige Maßnahmen:**

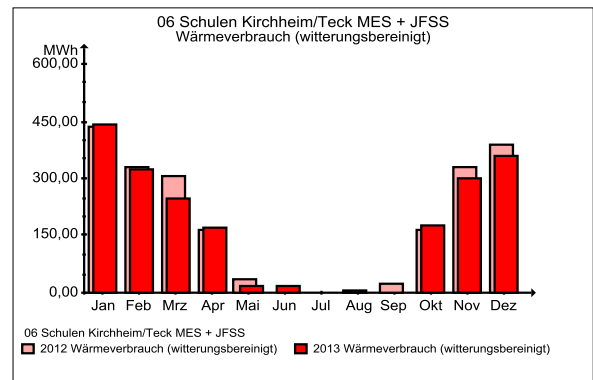
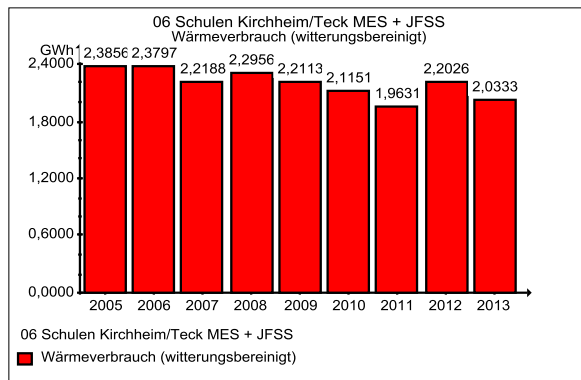
- Es wird bei der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie eine energetische Sanierung des Daches, der Fassade und der Fenster geprüft.

## 7.6 Max-Eyth-Schule und Jakob-Friedrich-Schöllkopf-Schule in Kirchheim

Baujahr: 1955  
 Beheizbare BGF: 23.165 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: Gas/Öl

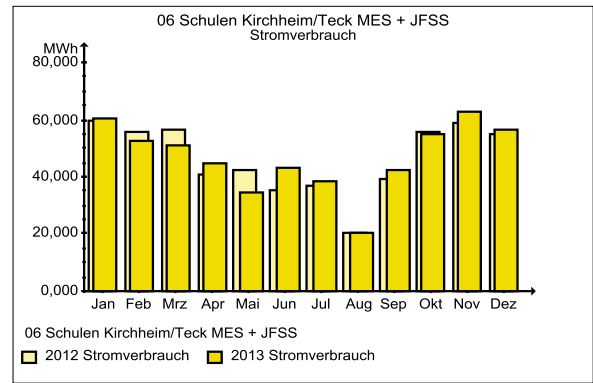
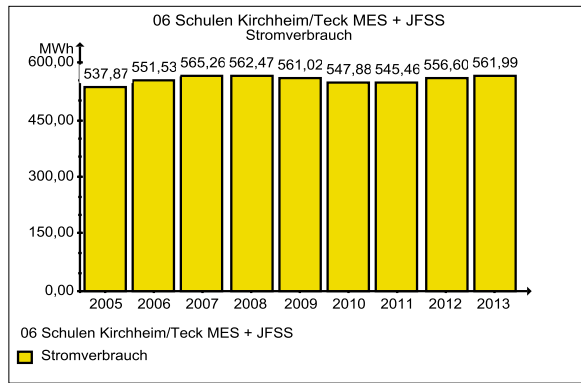


### 7.6.1 Energieverbrauch



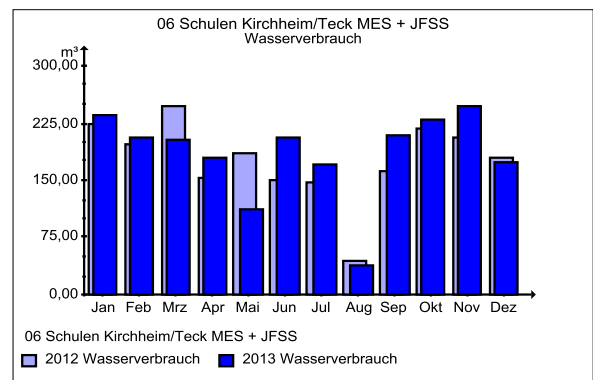
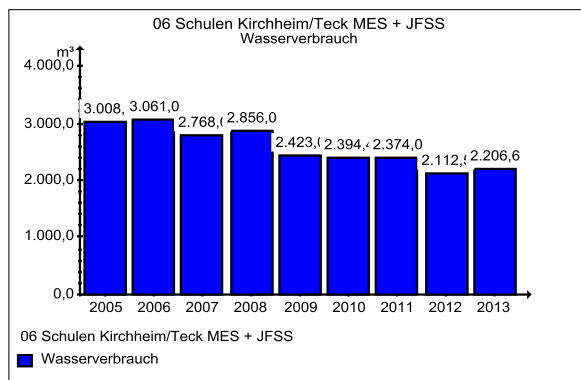
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	2,39	2,38	2,22	2,30	2,21	2,12	1,96	2,20	2,03	GWh
Wärmeverbrauch	2,31	2,20	1,95	2,06	2,01	2,23	1,59	1,97	1,98	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	434,32	329,47	303,42	165,29	37,57	0,00	0,00	3,13	23,95	167,51	329,16	386,85	MWh
2012 Wärmeverbrauch	353,22	411,14	203,34	160,80	22,69	0,00	0,00	3,13	23,95	165,91	276,07	347,91	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	439,15	324,97	247,09	170,74	17,13	18,30	0,00	0,00	1,92	175,34	297,64	360,34	MWh
2013 Wärmeverbrauch	393,06	364,88	304,34	160,59	24,13	18,30	0,00	0,00	1,92	121,93	279,29	315,20	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	537,87	551,53	565,26	562,47	561,02	547,88	545,46	556,60	561,99	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	59,56	55,67	56,71	41,15	41,97	35,49	37,06	20,77	39,17	55,54	58,82	54,71	MWh
2013 Stromverbrauch	60,08	52,18	51,16	44,90	34,59	43,03	38,40	20,50	42,63	55,26	62,50	56,76	MWh

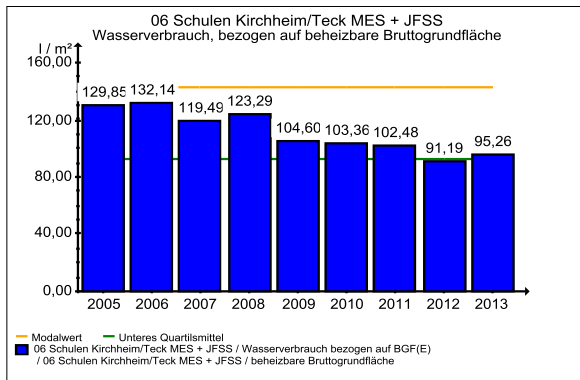
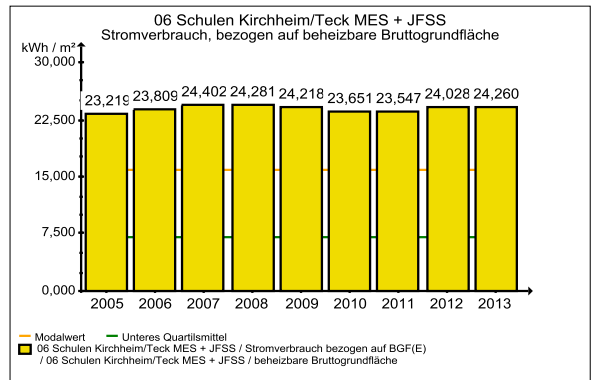
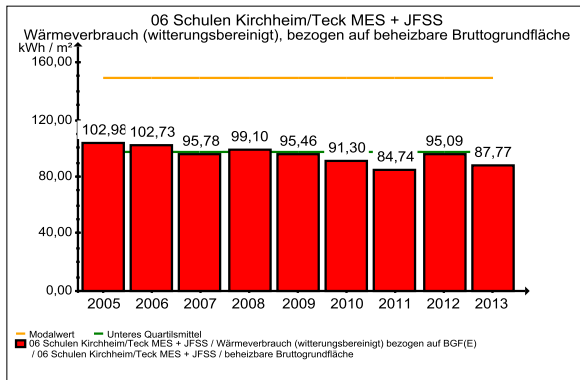


Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	3.008,0	3.061,0	2.768,0	2.856,0	2.423,0	2.394,4	2.374,0	2.112,5	2.206,6	m³

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	223,89	198,00	248,43	153,71	185,07	150,93	146,29	42,86	160,43	216,80	206,91	179,14	m³
2013 Wasserverbrauch	235,43	205,57	202,74	178,11	111,86	204,43	171,60	36,97	210,14	230,00	246,71	173,07	m³



### 7.6.2 Verbrauchskennwerte

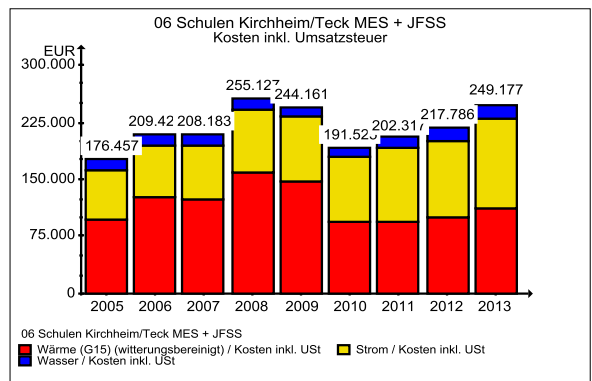
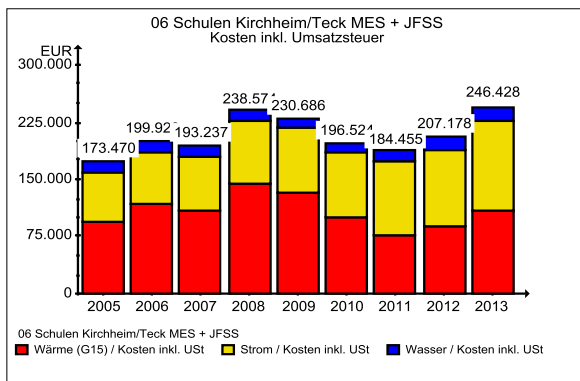


Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	102,98	102,73	95,78	99,10	95,46	91,30	84,74	95,09	87,77	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	23,22	23,81	24,40	24,28	24,22	23,65	23,55	24,03	24,26	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	129,85	132,14	119,49	123,29	104,60	103,36	102,48	91,19	95,26	l / m²

Nutzungsart Berufsschulen mit Turnhalle	Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	149,00	97,00	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	16,000	7,000	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	142,00	92,00	l / m²

### 7.6.3 Kosten



<b>06 Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	95.139	116.796	107.625	143.567	133.462	99.702	75.001	89.045	109.840	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	63.719	68.956	71.621	81.084	84.831	85.653	95.686	100.347	117.987	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	14.612	14.177	13.991	13.924	12.393	11.169	13.767	17.786	18.602	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>173.470</b>	<b>199.928</b>	<b>193.237</b>	<b>238.574</b>	<b>230.686</b>	<b>196.524</b>	<b>184.455</b>	<b>207.178</b>	<b>246.428</b>	<b>EUR</b>
<b>06 Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	98.126	126.288	122.570	160.120	146.937	94.703	92.864	99.653	112.589	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	63.719	68.956	71.621	81.084	84.831	85.653	95.686	100.347	117.987	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	14.612	14.177	13.991	13.924	12.393	11.169	13.767	17.786	18.602	EUR
<b>Summe (witterungsbereinigt)</b>	<b>176.457</b>	<b>209.421</b>	<b>208.183</b>	<b>255.127</b>	<b>244.161</b>	<b>191.525</b>	<b>202.317</b>	<b>217.786</b>	<b>249.177</b>	<b>EUR</b>

### Umgesetzte Maßnahmen 2013

- WC- Kernsanierung der Jakob- Friedrich- Schöllkopf- Schule
  - Einbau von berührungslosen Armaturen
  - wassersparende Toilettenspülung durch zwei Drucktasten
  - Einbau von Präsenzmeldern in den Sanitärräumen
  - Die Investitionssumme betrug rund 370.000 €
- Im Zuge von Instandhaltungsmaßnahmen wurden die beiden Kompressoren-Anlagen an die Gebäudeleittechnik mit angeschlossen, wodurch die Betriebszeiten dem Schulbetrieb angepasst worden sind. Die Instandhaltungskosten hierzu betragen rund 3.200 €.
- Mithilfe der BMU- Förderung für LED- Technik wurde die Sanierung der Beleuchtungsanlagen in 4 Klassenzimmer realisiert. Durch die Sanierung sowie den Einbau von einer tageslichtabhängigen Steuerung und Präsenzmeldern konnte der Stromverbrauch der Beleuchtung um ca. 80% gesenkt werden. Dies bewirkt eine CO<sub>2</sub>- Einsparung von rund 4,8 Tonnen pro Jahr. Die Investitionskosten der Sanierung betragen insgesamt rund 26.000 €, wovon 40% der Kosten gefördert werden.
- Durch die Anbringung von Wasserdrosselventilen im Bereich der Klassenräume, können in Zukunft rund 100 m<sup>3</sup> pro Jahr an Trinkwasser eingespart werden. Die Kosten für den Einbau der Wasserdrosselventile betragen lediglich 800 €, da der Einbau durch eigene Haustechniker erfolgte. Die Amortisationszeit der Investition liegt bei ca. einem dreiviertel Jahr.

**Geplante Maßnahmen in 2014:**

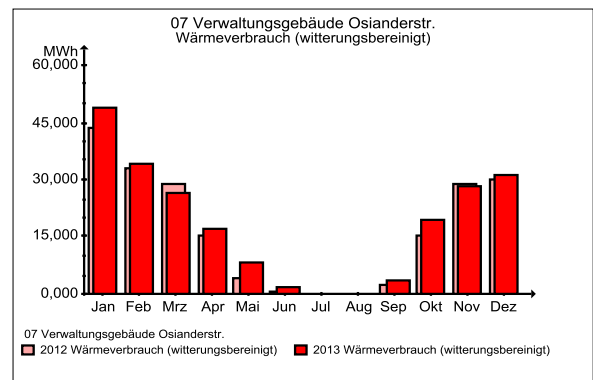
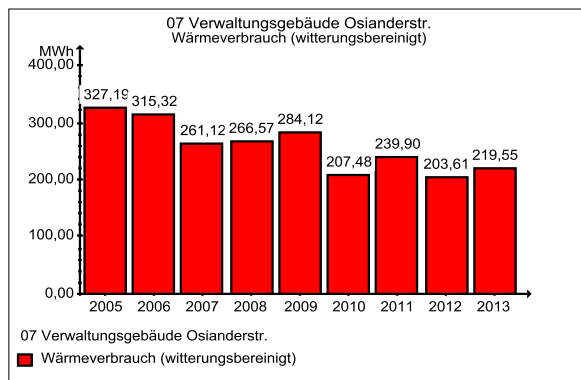
- Es wurde erneut ein Förderantrag für die Sanierung der Beleuchtungsanlagen von 4 weiteren Klassenräumen an die BMU gestellt. Durch diese Sanierung sowie der Einbau von einer tageslichtabhängigen Steuerung und Präsenzmeldern wird der Stromverbrauch der Beleuchtung um ca. 80% gesenkt. Dies bewirkt eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von rund 4,8 Tonnen pro Jahr.

## 7.7 Verwaltungsgebäude Kirchheim

Baujahr (Geb. 6/2): 1987  
 Beheizbare BGF: 1.966 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: Gas

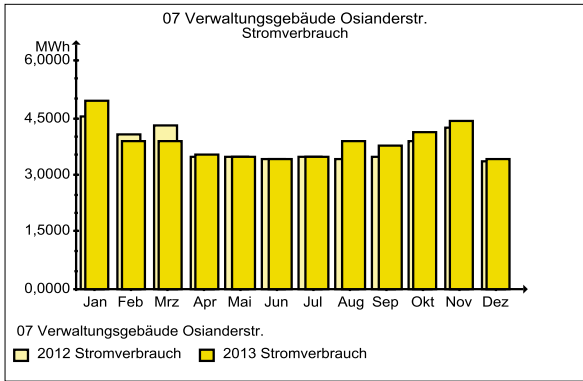
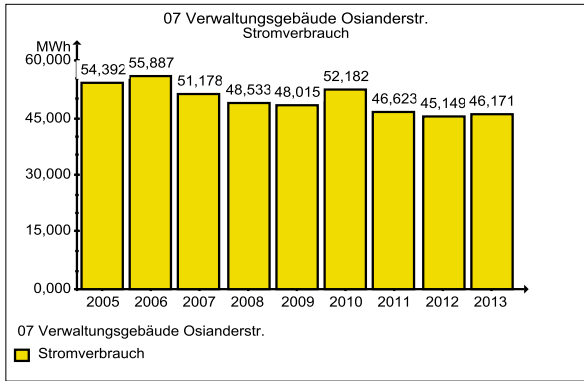


### 7.7.1 Energieverbrauch



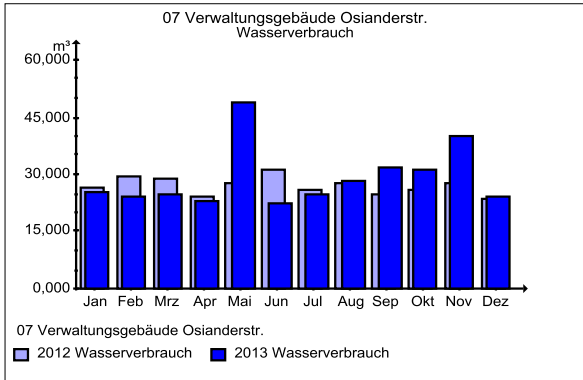
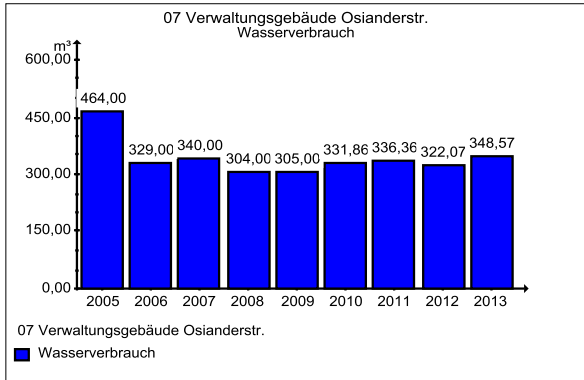
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	327,19	315,32	261,12	266,57	284,12	207,48	239,90	203,61	219,55	MWh
Wärmeverbrauch	317,24	291,62	229,28	239,02	258,06	218,43	193,75	181,93	214,19	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	43,71	32,85	28,75	15,38	3,89	0,30	0,00	0,02	2,49	15,19	28,64	29,95	MWh
2012 Wärmeverbrauch	35,55	40,99	19,27	14,96	2,35	0,30	0,00	0,02	2,49	15,04	24,02	26,93	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	48,79	33,86	26,53	16,92	8,07	1,67	0,00	0,00	3,58	19,35	28,24	31,26	MWh
2013 Wärmeverbrauch	43,67	38,02	32,68	15,91	11,37	1,67	0,00	0,00	3,58	13,46	26,50	27,35	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	54,39	55,89	51,18	48,53	48,01	52,18	46,62	45,15	46,17	MWh

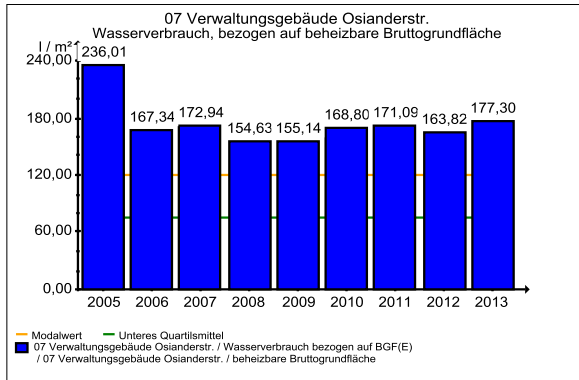
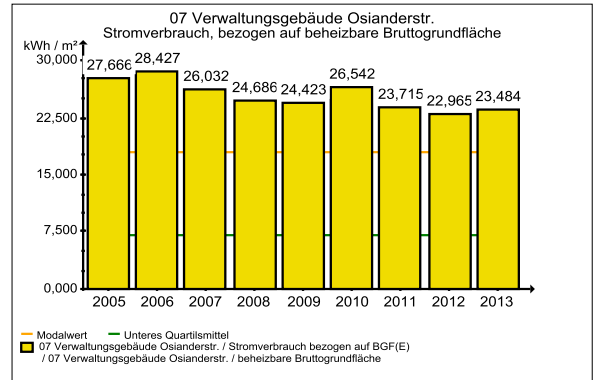
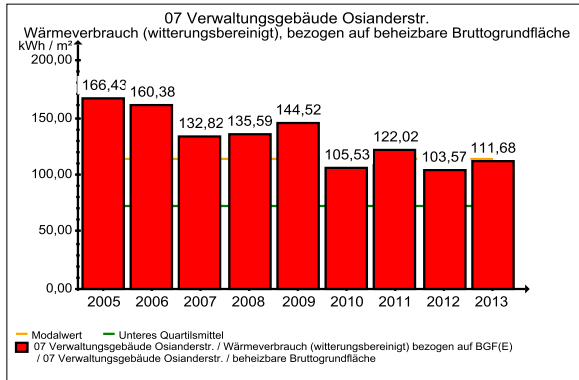
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	4,52	4,09	4,28	3,49	3,47	3,40	3,50	3,42	3,48	3,90	4,23	3,38	MWh
2013 Stromverbrauch	4,96	3,91	3,86	3,51	3,45	3,41	3,50	3,88	3,74	4,13	4,40	3,44	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	464,00	329,00	340,00	304,00	305,00	331,86	336,36	322,07	348,57	m³

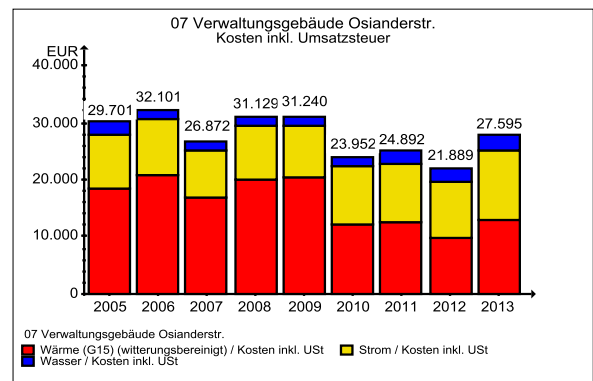
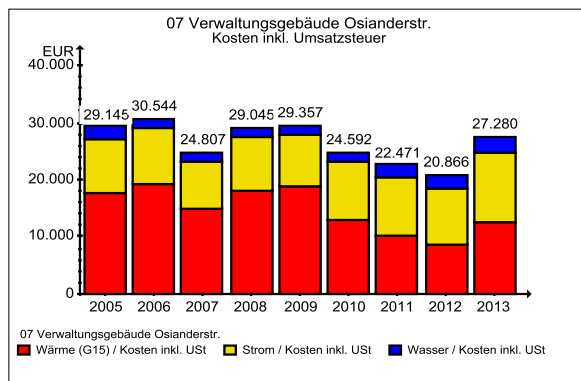
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	26,32	29,25	28,63	23,96	27,49	31,10	25,77	27,63	24,82	26,05	27,40	23,63	m³
2013 Wasserverbrauch	25,43	24,14	24,64	22,93	48,90	22,42	24,75	28,06	31,74	31,46	40,24	23,86	m³

### 7.7.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	166,43	160,38	132,82	135,59	144,52	105,53	122,02	103,57	111,68	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	27,67	28,43	26,03	24,69	24,42	26,54	23,71	22,96	23,48	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	236,01	167,34	172,94	154,63	155,14	168,80	171,09	163,82	177,30	l / m²
<b>Nutzungsart Sonderschule und Verwaltungsgebäude</b>	<b>Modalwert</b>						<b>Unteres Quartilsmittel</b>			<b>Einheit</b>
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	113,00						73,00			kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	18,000						7,000			kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	120,00						75,00			l / m²

## 7.7.3 Kosten



07 Verwaltungsgebäude Osianderstr.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	17.695	19.155	14.871	18.071	18.658	12.768	10.166	8.590	12.593	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	9.257	9.828	8.316	9.512	9.172	10.256	10.013	9.924	12.072	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	2.194	1.561	1.620	1.463	1.527	1.569	2.292	2.353	2.615	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>29.145</b>	<b>30.544</b>	<b>24.807</b>	<b>29.045</b>	<b>29.357</b>	<b>24.592</b>	<b>22.471</b>	<b>20.866</b>	<b>27.280</b>	<b>EUR</b>
07 Verwaltungsgebäude Osianderstr.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	18.250	20.712	16.936	20.154	20.542	12.127	12.587	9.613	12.908	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	9.257	9.828	8.316	9.512	9.172	10.256	10.013	9.924	12.072	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	2.194	1.561	1.620	1.463	1.527	1.569	2.292	2.353	2.615	EUR
<b>Summe (witterungsbereinigt)</b>	<b>29.701</b>	<b>32.101</b>	<b>26.872</b>	<b>31.129</b>	<b>31.240</b>	<b>23.952</b>	<b>24.892</b>	<b>21.889</b>	<b>27.595</b>	<b>EUR</b>

## Geplante zukünftige Maßnahmen:

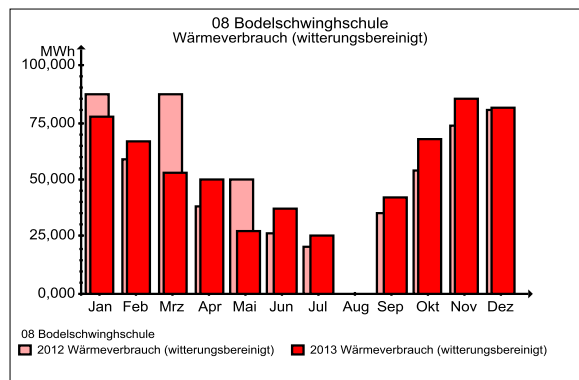
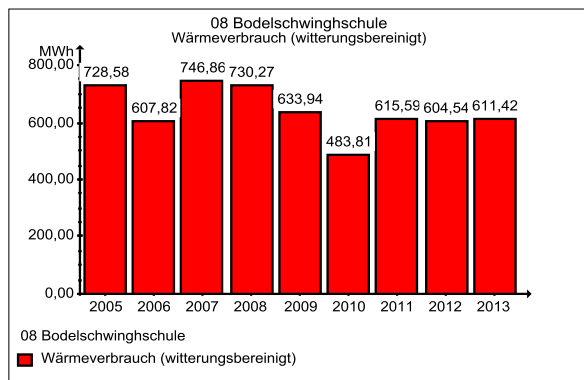
- Es wird bei der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie eine energetische Sanierung des Daches, der Fassade und der Fenster geprüft.

## 7.8 Bodelschwingschule Nürtingen

Baujahr: 1970  
 Beheizbare BGF: 3.975 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: BHKW und Gas



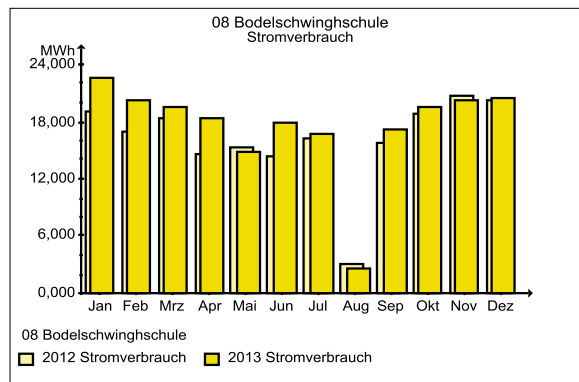
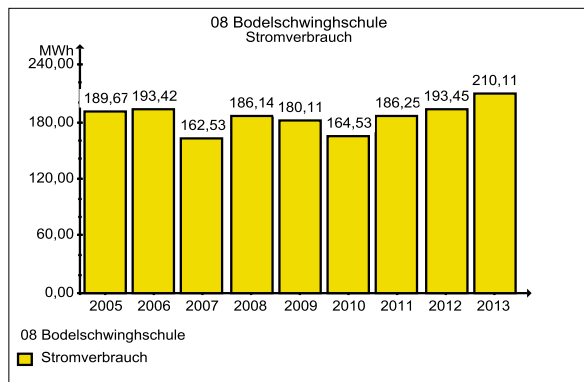
### 7.8.1 Energieverbrauch



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	728,58	607,82	746,86	730,27	633,94	483,81	615,59	604,54	611,42	MWh
Wärmeverbrauch	706,40	562,13	655,79	654,77	575,80	509,35	497,18	540,18	596,49	MWh

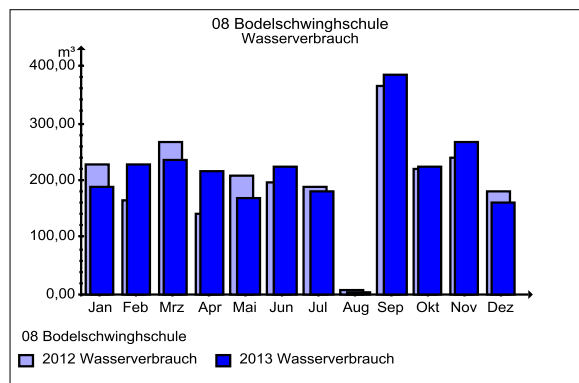
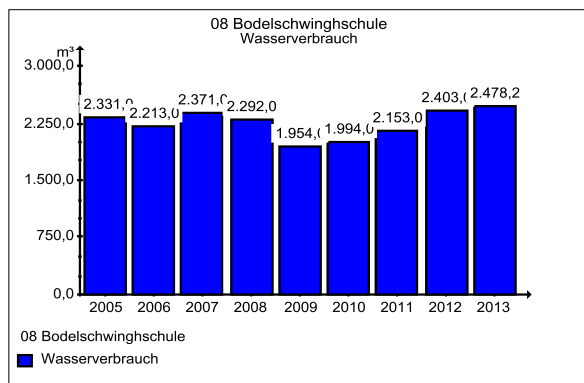
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	87,28	59,18	87,23	38,11	50,09	26,31	21,01	0,00	35,37	53,78	73,16	80,33	MWh
2012 Wärmeverbrauch	70,98	73,84	58,46	37,08	30,25	26,31	21,01	0,00	35,37	53,27	61,36	72,24	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	77,08	66,80	52,45	49,79	27,14	37,31	25,11	0,00	42,62	67,73	85,17	80,92	MWh
2013 Wärmeverbrauch	68,99	75,00	64,61	46,83	38,24	37,31	25,11	0,00	42,62	47,10	79,92	70,78	MWh





Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	189,67	193,42	162,53	186,14	180,11	164,53	186,25	193,45	210,11	MWh

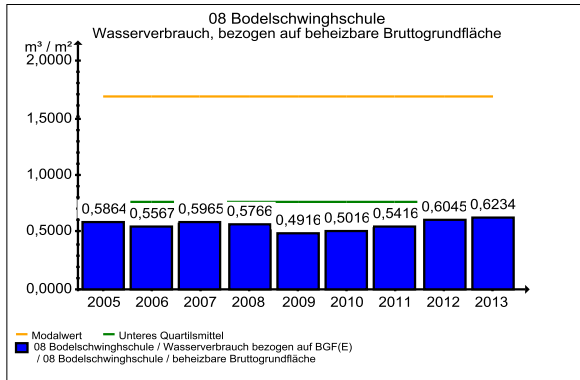
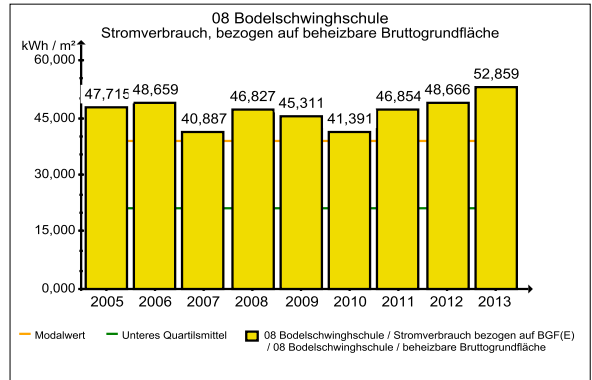
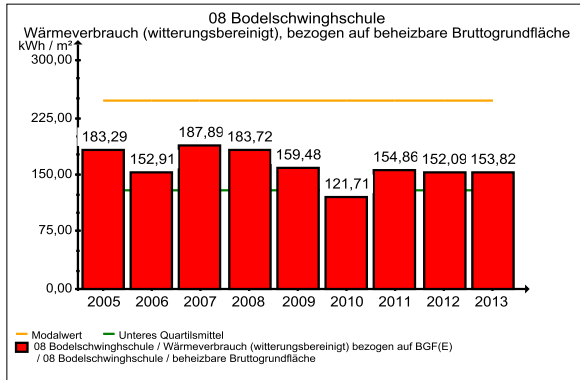
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	19,13	16,84	18,26	14,61	15,23	14,41	16,34	2,98	15,88	18,92	20,63	20,22	MWh
2013 Stromverbrauch	22,68	20,19	19,61	18,24	14,79	17,81	16,76	2,56	17,17	19,62	20,23	20,45	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	2.331,0	2.213,0	2.371,0	2.292,0	1.954,0	1.994,0	2.153,0	2.403,0	2.478,2	m³

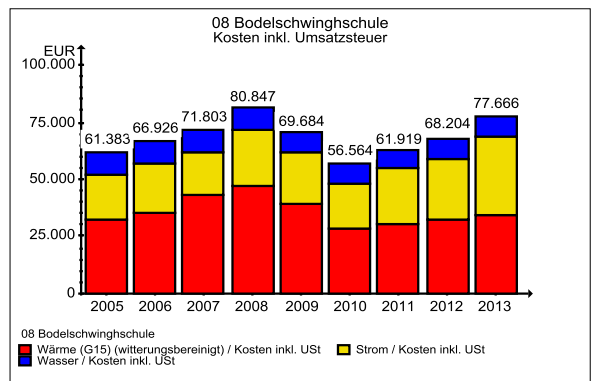
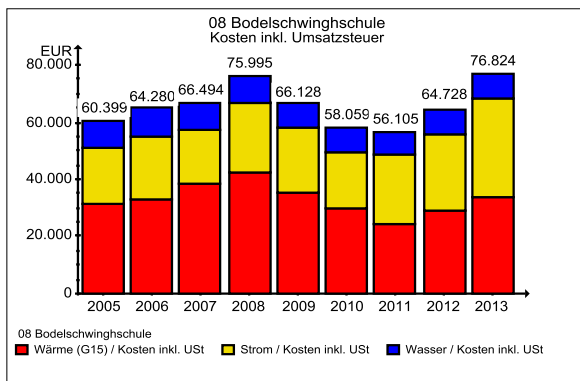
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	228,00	165,00	268,00	140,00	209,40	194,60	189,00	6,90	365,10	218,00	240,00	179,00	m³
2013 Wasserverbrauch	190,00	226,00	233,40	216,60	170,00	224,00	180,00	3,00	384,00	223,00	267,00	161,20	m³

### 7.8.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	183,29	152,91	187,89	183,72	159,48	121,71	154,86	152,09	153,82	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	47,72	48,66	40,89	46,83	45,31	41,39	46,85	48,67	52,86	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	586,42	556,73	596,48	576,60	491,57	501,64	541,64	604,53	623,45	l / m²
<b>Nutzungsart Sonderschule BSS mit Hallenbad</b>				<b>Modalwert</b>			<b>Unteres Quartilsmittel</b>			<b>Einheit</b>
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)				248,00			130,00			kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)				39,000			21,000			kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)				1,6870			0,7580			m³ / m²

### 7.8.3 Kosten



<b>08 Bodelschwingschule</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	31.336	32.561	38.227	42.075	35.222	29.828	24.411	29.178	33.669	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	19.465	21.856	18.533	24.496	22.495	19.705	24.181	26.898	34.238	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	9.598	9.863	9.735	9.424	8.411	8.526	7.513	8.651	8.917	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>60.399</b>	<b>64.280</b>	<b>66.494</b>	<b>75.995</b>	<b>66.128</b>	<b>58.059</b>	<b>56.105</b>	<b>64.728</b>	<b>76.824</b>	<b>EUR</b>
<b>08 Bodelschwingschule</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	32.320	35.208	43.535	46.926	38.778	28.332	30.225	32.655	34.511	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	19.465	21.856	18.533	24.496	22.495	19.705	24.181	26.898	34.238	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	9.598	9.863	9.735	9.424	8.411	8.526	7.513	8.651	8.917	EUR
<b>Summe (witterungsbereinigt)</b>	<b>61.383</b>	<b>66.926</b>	<b>71.803</b>	<b>80.847</b>	<b>69.684</b>	<b>56.564</b>	<b>61.919</b>	<b>68.204</b>	<b>77.666</b>	<b>EUR</b>

### Umgesetzte Maßnahmen 2013

- Im Zuge der Ertüchtigung der Außenanlagen und Pausenflächen wurden auch die Nahwärmeleitungen für die Versorgung des Kindergartenbereichs, sowie des Schwimmbads erneuert. Die Kosten hierfür betragen rund 23.200 €
- Erneuerung der Beleuchtung in den Gruppenräumen des Kindergartenbereichs durch LED. Durch den geplanten Einsatz von tageslichtabhängiger Steuerung sowie Präsenzmeldern können nun rd. 70% der elektrischen Energie für Beleuchtung eingespart werden. Die Gesamtinvestitionskosten für die Sanierung der Beleuchtungsanlagen betrug rund 18.500 €, wovon 40% der Kosten gefördert werden.
- Im Zuge von Instandhaltungsmaßnahmen wurde in den Flurbereichen sowie der Sanitärräumen Bewegungsmelder nachgerüstet. Die Kosten für die Nachrüstung betragen rund 3.800 €.

### Geplante Maßnahmen in 2014:

- Erstellung eines Sanierungskonzepts einschließlich des Werkstatttrakt (Fassade, Dach, Fenster und der Wärmeversorgung).

### Geplante zukünftige Maßnahmen:

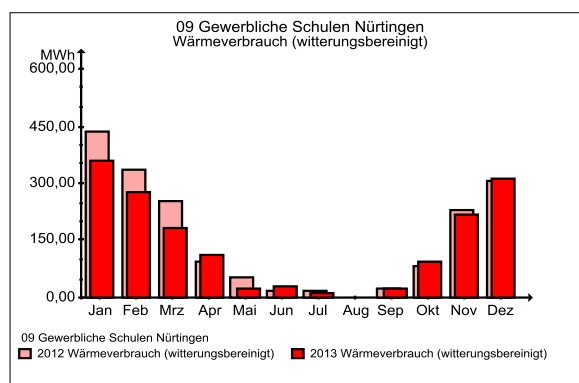
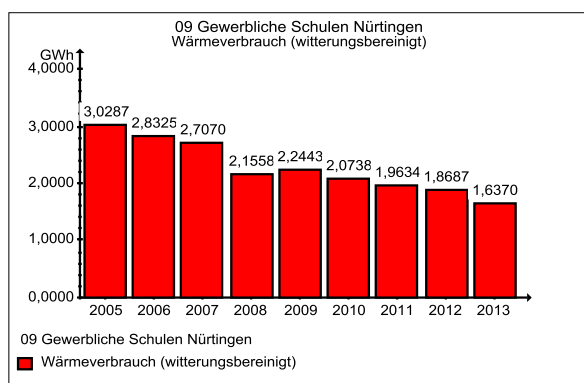
- Erstellung eines Lüftungskonzepts für das Schwimmbad durch effizientere Steuerung der Anlagen

## 7.9 Philipp- Matthäus-Hahn- Schule, Gewerbliche Schule Nürtingen

Baujahr: 1964  
 Beheizbare BGF: 30.270 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: Gas

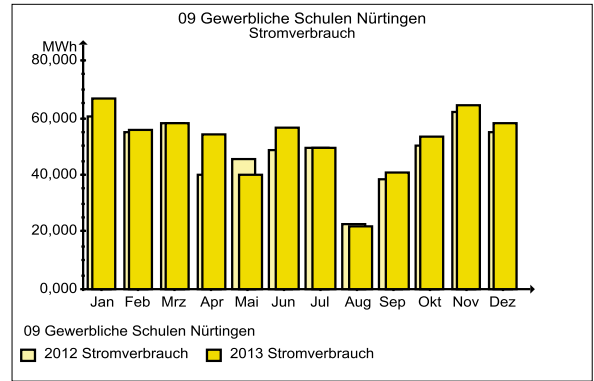
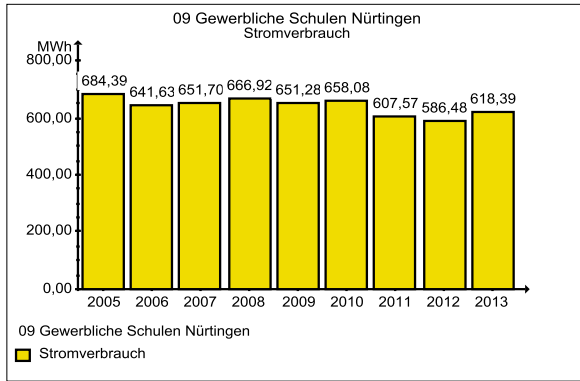


### 7.9.1 Energieverbrauch



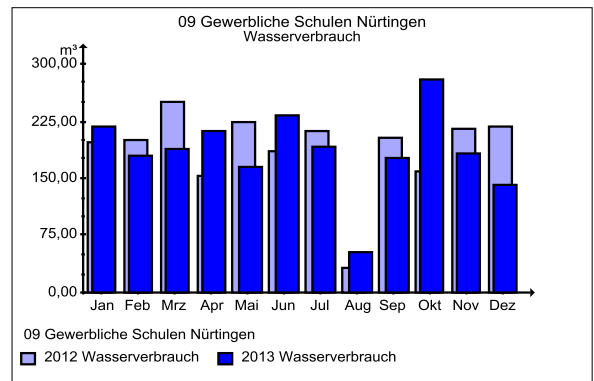
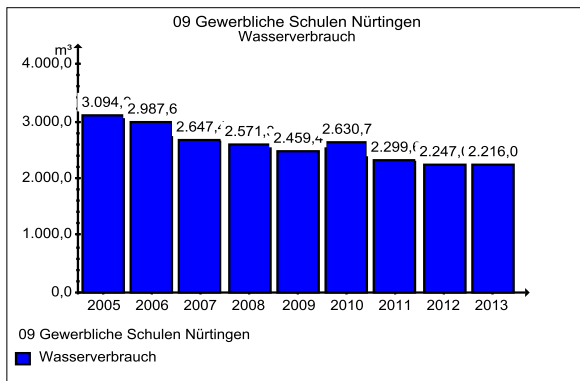
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	3,03	2,83	2,71	2,16	2,24	2,07	1,96	1,87	1,64	GWh
Wärmeverbrauch	2,94	2,62	2,38	1,93	2,04	2,18	1,59	1,67	1,60	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	437,84	334,77	250,48	95,50	52,31	17,87	15,26	0,03	21,01	82,81	228,20	306,88	MWh
2012 Wärmeverbrauch	356,09	417,75	167,87	92,91	31,60	17,87	15,26	0,03	21,01	82,02	191,40	275,99	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	361,21	273,84	179,86	111,55	25,92	27,18	12,99	0,00	20,84	91,29	219,88	311,56	MWh
2013 Wärmeverbrauch	323,30	307,47	221,53	104,91	36,52	27,18	12,99	0,00	20,84	63,49	206,33	272,52	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	684,39	641,63	651,70	666,92	651,28	658,08	607,57	586,48	618,39	MWh

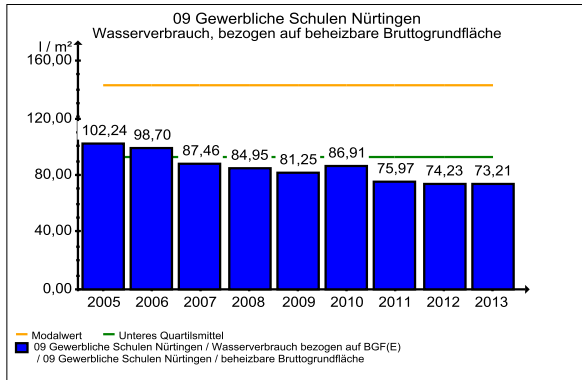
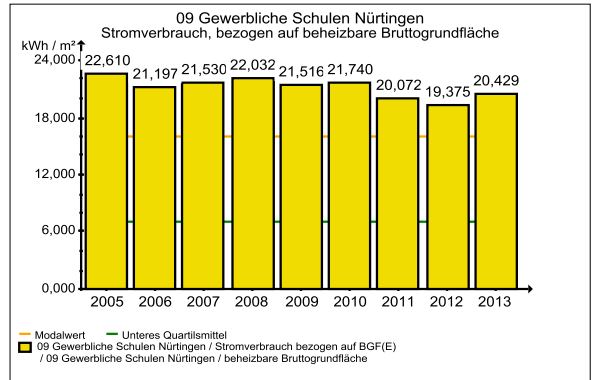
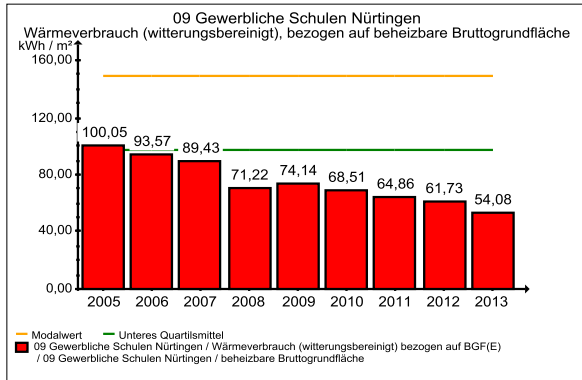
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	60,54	54,93	58,12	40,27	45,66	48,74	49,43	22,54	38,53	50,19	62,26	55,27	MWh
2013 Stromverbrauch	66,31	55,32	58,11	54,03	39,91	56,37	49,35	21,69	40,78	53,67	64,45	58,41	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	3.094,9	2.987,6	2.647,4	2.571,3	2.459,4	2.630,7	2.299,6	2.247,0	2.216,0	m³

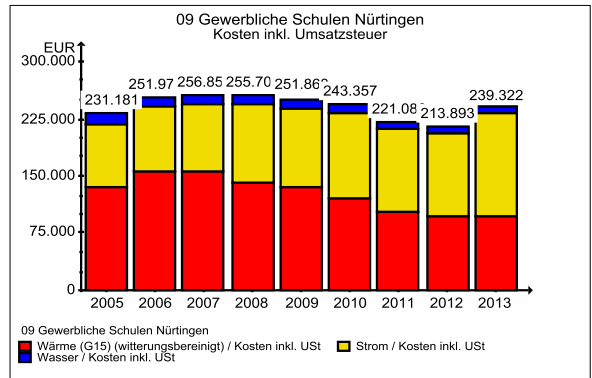
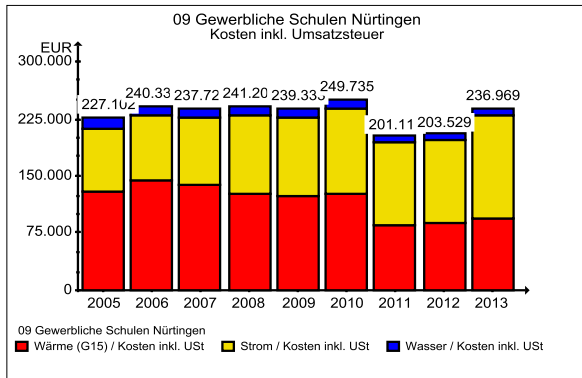
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	198,14	200,43	249,86	154,14	223,68	185,32	212,00	32,57	202,23	158,77	213,43	216,43	m³
2013 Wasserverbrauch	217,43	180,14	186,93	211,07	164,71	232,71	190,29	51,57	175,67	280,62	182,57	142,29	m³

### 7.9.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	100,05	93,57	89,43	71,22	74,14	68,51	64,86	61,73	54,08	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	22,61	21,20	21,53	22,03	21,52	21,74	20,07	19,37	20,43	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	102,24	98,70	87,46	84,95	81,25	86,91	75,97	74,23	73,21	l / m²
<b>Nutzungsart Berufsschulen mit Turnhalle</b>				<b>Modalwert</b>		<b>Unteres Quartilsmittel</b>		<b>Einheit</b>		
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)					149,00		97,00		kWh / m²	
Stromverbrauchskennwert (BGFE)					16,000		7,000		kWh / m²	
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)					142,00		92,00		l / m²	

### 7.9.3 Kosten



<b>09 Gewerbliche Schulen Nürtingen</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	129.929	143.204	137.723	125.815	124.153	127.220	83.852	86.995	94.047	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	83.621	84.182	88.456	104.112	103.767	110.666	107.878	107.615	134.093	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	13.552	12.948	11.550	11.275	11.413	11.849	9.385	8.919	8.829	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>227.102</b>	<b>240.334</b>	<b>237.729</b>	<b>241.202</b>	<b>239.333</b>	<b>249.735</b>	<b>201.116</b>	<b>203.529</b>	<b>236.969</b>	<b>EUR</b>
<b>09 Gewerbliche Schulen Nürtingen</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Wärme (G15) (witterungsbe- reinigt) / Kosten inkl. USt	134.008	154.842	156.848	140.322	136.688	120.841	103.823	97.359	96.400	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	83.621	84.182	88.456	104.112	103.767	110.666	107.878	107.615	134.093	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	13.552	12.948	11.550	11.275	11.413	11.849	9.385	8.919	8.829	EUR
<b>Summe (witterungsberei- nigt)</b>	<b>231.181</b>	<b>251.972</b>	<b>256.854</b>	<b>255.709</b>	<b>251.868</b>	<b>243.357</b>	<b>221.086</b>	<b>213.893</b>	<b>239.322</b>	<b>EUR</b>

### Umgesetzte Maßnahmen 2013

- Sanierung der Beleuchtungsanlage im Teilbereich der Holzwerkstatt des Bau D. Durch die Umrüstung von T8 auf T5 Röhren, können in Zukunft rund 60% der Beleuchtungsenergie eingespart werden. Dies entspricht eine Einsparung von rund 4.000 kWh pro Jahr. Die Investitionssumme für die Erneuerung der Beleuchtungsanlage betrug rund 6.300 €. Der Einsatz von LED- Beleuchtung wurde untersucht. Hierbei wurde festgestellt, dass der Einsatz von LED- Technik in diesem Bereich nicht wirtschaftlich wäre, da die Investition für eine staub- und explosionsgeschützte LED- Beleuchtungsanlage ca. das 3,8fache an Kosten verursachen würde.

### Geplante Maßnahmen 2014

- Mithilfe der BMU Förderung für LED- Technik soll der Austausch der Mensabeleuchtung sowie der Tiefgaragenbeleuchtungsanlage durchgeführt werden. Durch den geplanten Einsatz von LED - Technologie können im Mensabereich voraussichtlich rund 88% und im Tiefgaragenbereich durch den Einsatz von Bewegungsmeldern rund 50% der elektrischen Energie für die Beleuchtungsanlagen eingespart werden.
- Sanierung der Nordfassade (Brandschutzverglasung) Bau G. In diesem Zuge wird die Fassade energetisch verbessert.
- Sanierung der Beleuchtungsanlage im Teilbereich der Holzwerkstatt des Bau D. Durch die Umrüstung von T8 auf T5 Röhren, können in Zukunft rund 60% der Beleuchtungsenergie eingespart werden.

- Mithilfe der BMU- Förderung für LED- Technik wird in 2014 die Sanierung der Beleuchtungsanlage für die Tiefgarage der Schule realisiert. Durch die Sanierung wird der Stromverbrauch um ca. 11.200 kWh gesenkt und somit eine Einsparung von rund 6,6 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr erreicht.

#### Geplante zukünftige Maßnahmen:

- Untersuchung eines Sporthallenneubaus auf dem Platz des jetzigen Shedbaus.
- Erneuerung der Maschinenabsauganlage im Bau D durch eine effiziente Filtertechnik erfolgt im Zuge der Erneuerung der Wärmeerzeugung. Die Ventilatoren werden auf der „Reinluftseite“ platziert, um energieeffizientere Motoren zu betreiben. Es ist mit 10% Stromeinsparung der Anlage zu rechnen. Die geschätzten Kosten liegen bei ca. 200.000 €.
- Konzept für Druckluftverteilung und das Zentralisieren der Druckluftkompressoren erfolgt im Verbund mit der neuen Wärmeversorgung.
  - Konzepterstellung über Holzhackschnitzel-Wärmeversorgung ergab:
  - technische Machbarkeit ist gegeben
  - Zukünftig könnte ein wirtschaftlicher Energiepreis durch die Versorgung mit regenerativen Energieträgern erzielt werden.
  - 342 t CO<sub>2</sub>-Einsparung
  - Gesamtkosteneinsparung 54.358 €/Jahr
  - Investitionskosten 650.000 €

### Wirtschaftlichkeitsberechnung einer Hackschnitzelheizung nach VDI 2067

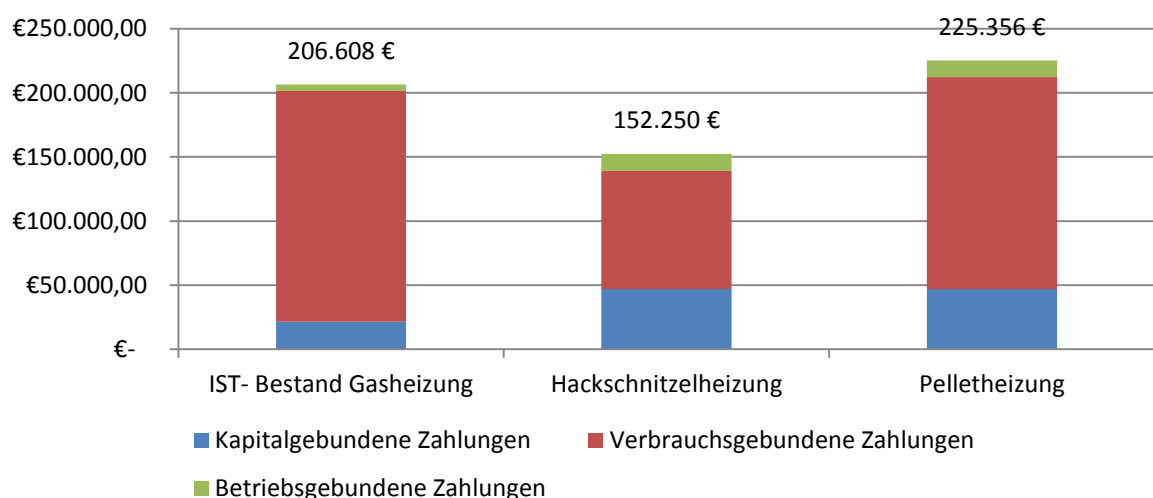


Abbildung 16: Wirtschaftlichkeitsberechnung der Wärmeversorgung nach VDI 2067



# CO<sub>2</sub>- Ausstoß

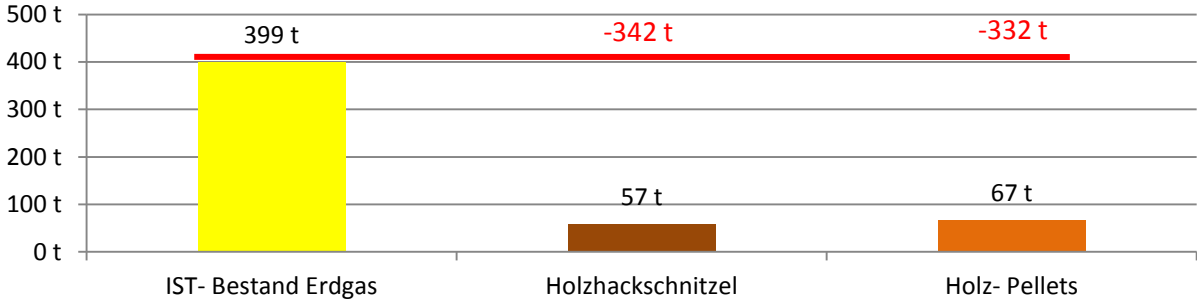


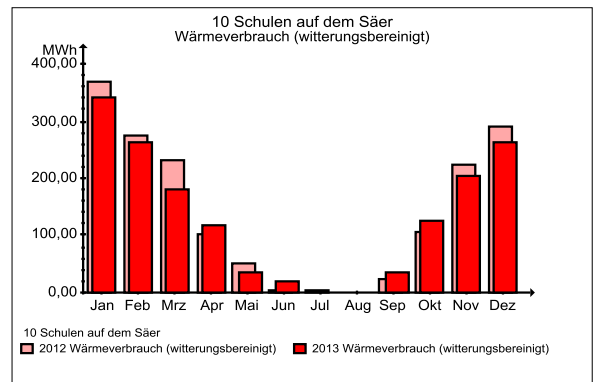
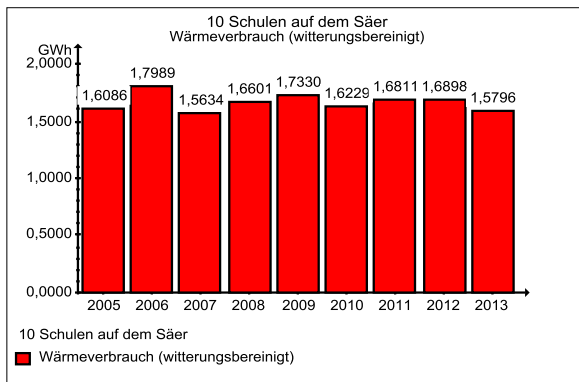
Abbildung 17: CO<sub>2</sub> Ausstoß der Wärmeversorgung

### 7.10 Schulen auf dem Säer Nürtingen

Baujahr: 1970  
 Beheizbare BGF: 26.436 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: Nahwärme Kliniken

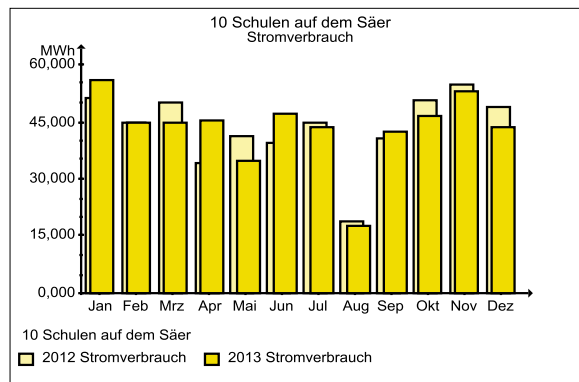
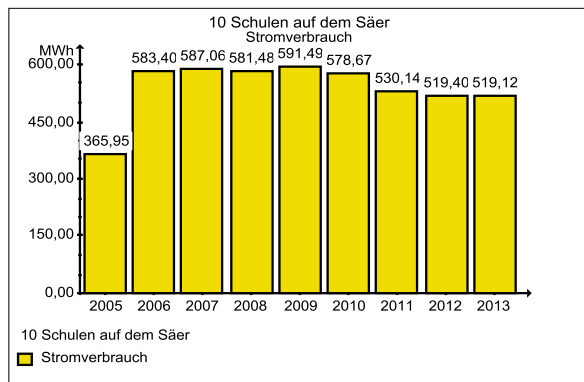


#### 7.10.1 Energieverbrauch



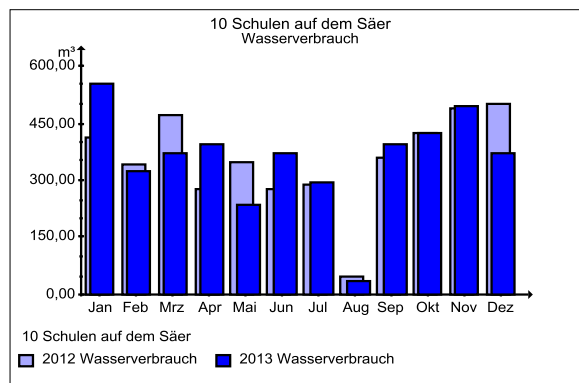
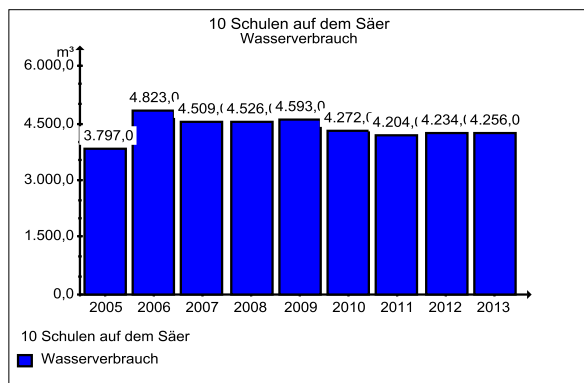
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	1,61	1,80	1,56	1,66	1,73	1,62	1,68	1,69	1,58	GWh
Wärmeverbrauch	1,56	1,66	1,37	1,49	1,57	1,71	1,36	1,51	1,54	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	370,51	272,70	231,72	102,09	51,25	3,27	3,60	0,46	24,11	105,33	222,43	289,55	MWh
2012 Wärmeverbrauch	301,33	340,30	155,30	99,32	30,95	3,27	3,60	0,46	24,11	104,32	186,55	260,40	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	341,54	262,24	178,85	116,68	34,38	19,29	0,46	0,80	34,51	125,26	203,41	262,22	MWh
2013 Wärmeverbrauch	305,70	294,44	220,29	109,73	48,44	19,29	0,46	0,80	34,51	87,11	190,87	229,36	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	365,95	583,40	587,06	581,48	591,49	578,67	530,14	519,40	519,12	MWh

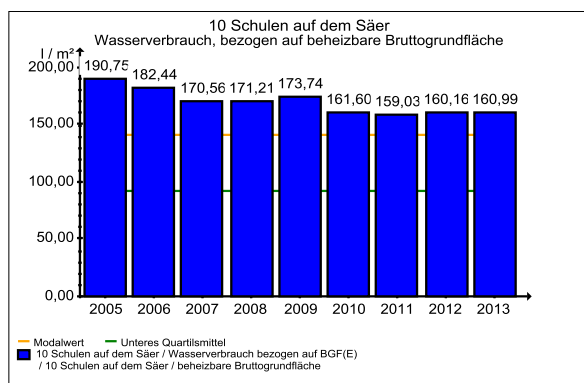
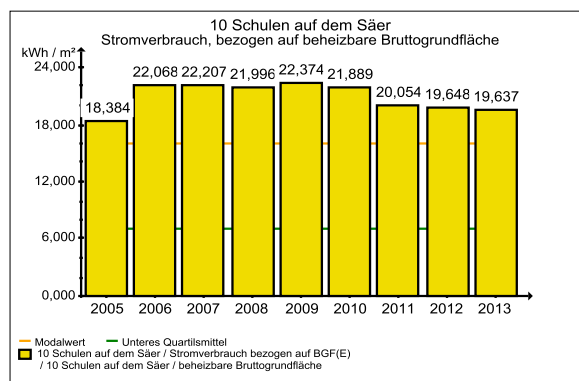
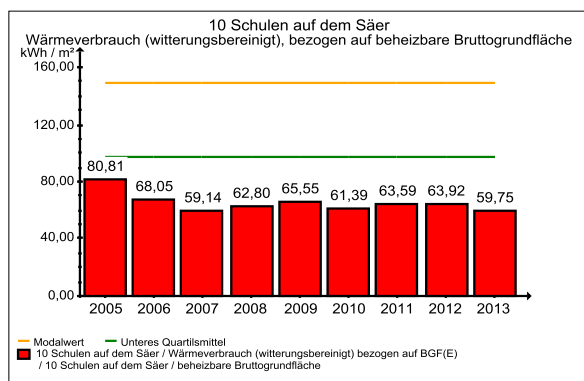
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	51,38	44,66	50,05	34,36	41,11	39,38	44,91	18,99	40,79	50,47	54,73	48,58	MWh
2013 Stromverbrauch	56,12	44,66	44,98	45,15	34,61	47,33	43,47	17,65	42,47	46,50	52,70	43,48	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	3.797,0	4.823,0	4.509,0	4.526,0	4.593,0	4.272,0	4.204,0	4.234,0	4.256,0	m³

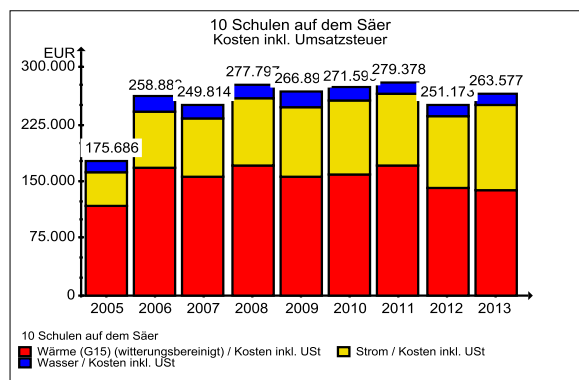
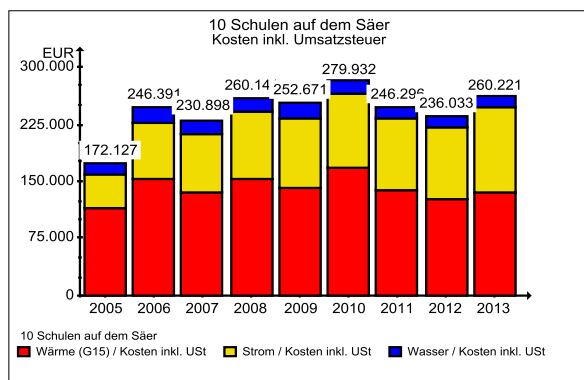
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	413,00	342,00	473,00	278,00	345,00	279,00	290,00	46,00	361,00	421,00	486,00	500,00	m³
2013 Wasserverbrauch	555,00	325,00	369,00	393,00	233,00	369,00	296,00	33,00	395,00	424,00	493,00	371,00	m³

### 7.10.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	80,81	68,05	59,14	62,80	65,55	61,39	63,59	63,92	59,75	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	18,38	22,07	22,21	22,00	22,37	21,89	20,05	19,65	19,64	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	190,75	182,44	170,56	171,21	173,74	161,60	159,03	160,16	160,99	l / m²
<b>Nutzungsart Berufsschulen mit Turnhalle</b>		<b>Modalwert</b>					<b>Unteres Quartilsmittel</b>			<b>Einheit</b>
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	149,00					97,00			kWh / m²	
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	16,000					7,000			kWh / m²	
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	142,00					92,00			l / m²	

### 7.10.3 Kosten



10 Schulen auf dem Säer	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	113.387	153.709	136.218	153.137	140.911	166.192	138.904	127.085	134.107	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	43.511	73.275	76.686	88.599	92.520	95.853	92.762	93.750	110.838	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	15.229	19.406	17.994	18.405	19.240	17.887	14.630	15.198	15.276	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>172.127</b>	<b>246.391</b>	<b>230.898</b>	<b>260.141</b>	<b>252.671</b>	<b>279.932</b>	<b>246.296</b>	<b>236.033</b>	<b>260.221</b>	<b>EUR</b>
10 Schulen auf dem Säer	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbe- reinigt) / Kosten inkl. USt	116.946	166.202	155.134	170.793	155.138	157.859	171.986	142.225	137.463	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	43.511	73.275	76.686	88.599	92.520	95.853	92.762	93.750	110.838	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	15.229	19.406	17.994	18.405	19.240	17.887	14.630	15.198	15.276	EUR
<b>Summe (witterungsberei- nigt)</b>	<b>175.686</b>	<b>258.883</b>	<b>249.814</b>	<b>277.797</b>	<b>266.898</b>	<b>271.599</b>	<b>279.378</b>	<b>251.173</b>	<b>263.577</b>	<b>EUR</b>

### Umgesetzte Maßnahmen 2013

- Im Bau B wurde die vorhandene Beleuchtungsanlage im Flur-, Treppenhaus, und Sanitärbereiche mit Präsenzsteuerung erweitert. In Zukunft können somit rund 40% der Beleuchtungsenergie eingespart werden. Die Gesamtinvestitionssumme für die Nachrüstung an der Beleuchtungsanlage beliefen sich auf rund 19.900 €
- Im Serverraum des Bau B wurde eine dezentrale Kälteerzeugung eingebaut. Dadurch kann man in Zukunft den zentralen Kälteerzeuger in den Ferienzeiten abschalten. Die Investitionssumme betrug für diese Maßnahme rund 5.500 €.
- In den Umkleieräumen der Sporthalle wurde die Beleuchtung ausgetauscht. Durch den Einbau einer effizienteren Beleuchtungsanlage in Verbindung mit Präsenzmeldern können in Zukunft rund 82% des Stromes eingespart werden. Die Kosten für den Umbau beliefen sich auf rund 2.500 €.

### Geplante Maßnahmen 2014

- Modernisierung des Pflegebereichs in der Fritz- Ruoff- Schule. Die Planung sieht den Einbau einer effizienteren Beleuchtung mit tageslichtabhängiger Steuerung und Präsenzmelder vor. Zudem wird ein dezentrales Lüftungsgerät mit einer CO<sub>2</sub> abhängigen Steuerung und Wärmerückgewinnung vorgesehen.
- In der Albert- Schäffle- Schule muss wegen notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen die Beleuchtungsanlage in Klassenbereichen ausgetauscht werden. Die Planung sieht vor, von T8 auf T5- Leuchtmittel umzusteigen. Somit könnte der Landkreis den Stromverbrauch in diesem Bereich um rund 60% senken.

### Geplante zukünftige Maßnahmen:

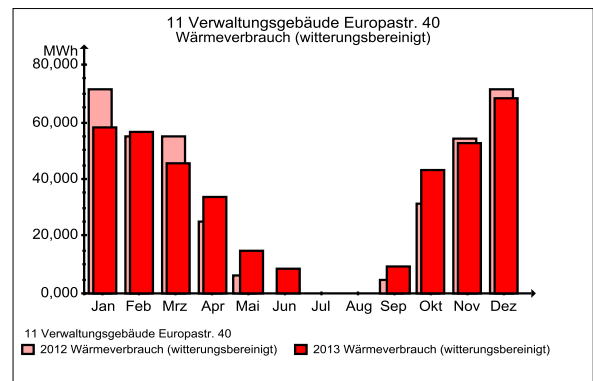
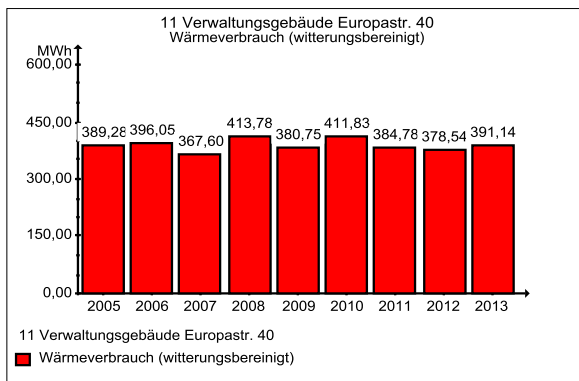
- Generalsanierung oder Neubau der Albert-Schäffle-Schule.

## 7.11 Verwaltungsgebäude Nürtingen

Baujahr: 1975  
 Beheizbare BGF: 3.363 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: Gas

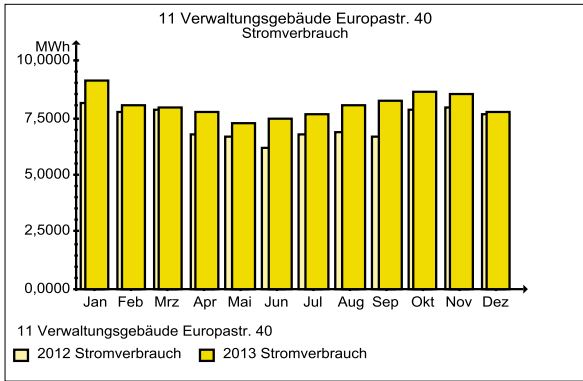
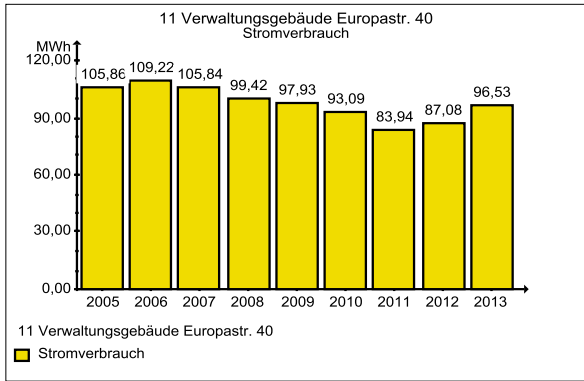


### 7.11.1 Energieverbrauch



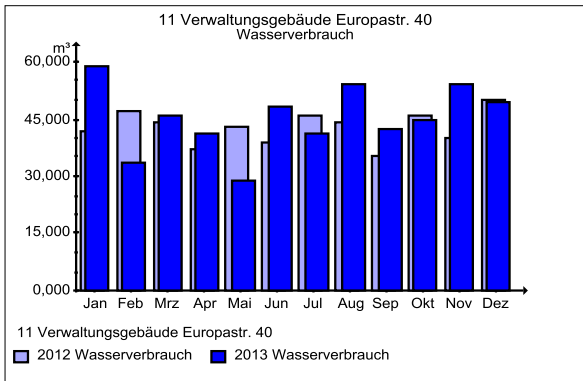
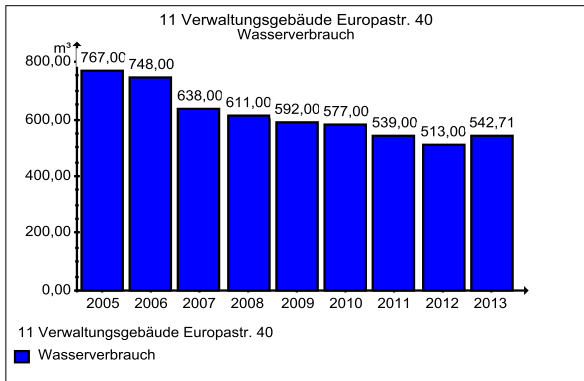
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	389,28	396,05	367,60	413,78	380,75	411,83	384,78	378,54	391,14	MWh
Wärmeverbrauch	377,43	366,28	322,78	371,00	345,84	433,57	310,77	338,24	381,59	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	71,54	54,96	55,07	25,33	6,22	0,00	0,00	0,00	5,02	31,73	54,49	71,18	MWh
2012 Wärmeverbrauch	58,18	68,59	36,90	24,65	3,76	0,00	0,00	0,00	5,02	31,42	45,71	64,02	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	58,09	56,55	45,60	33,54	15,26	8,50	0,00	0,00	9,22	43,48	52,40	68,33	MWh
2013 Wärmeverbrauch	52,00	63,49	56,16	31,54	21,50	8,50	0,00	0,00	9,22	30,24	49,17	59,77	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	105,86	109,22	105,84	99,42	97,93	93,09	83,94	87,08	96,53	MWh

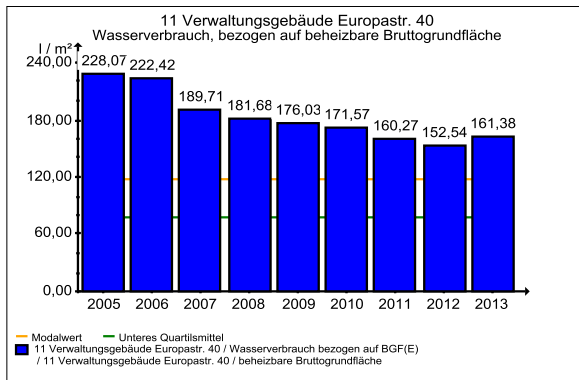
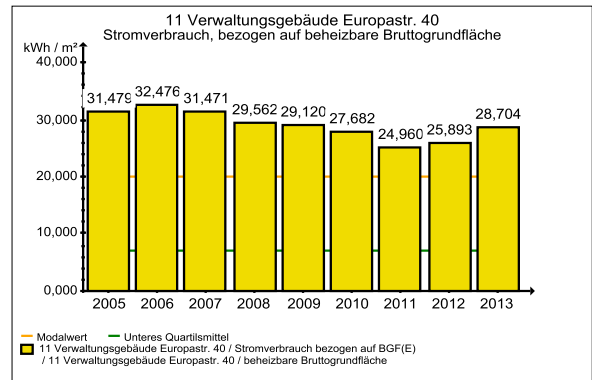
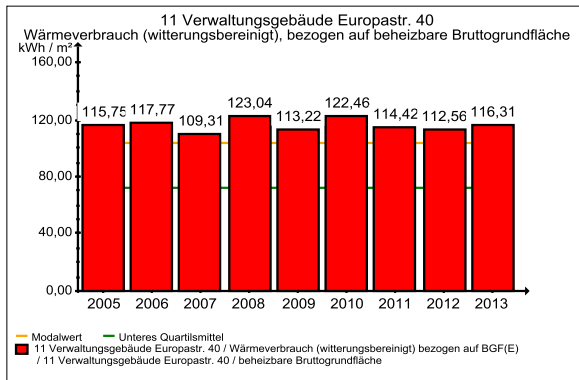
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	8,10	7,79	7,81	6,76	6,69	6,20	6,78	6,84	6,63	7,82	7,97	7,69	MWh
2013 Stromverbrauch	9,09	8,05	7,96	7,75	7,27	7,48	7,68	8,09	8,20	8,60	8,58	7,79	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	767,00	748,00	638,00	611,00	592,00	577,00	539,00	513,00	542,71	m³

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	42,00	47,00	44,00	37,00	43,00	39,00	46,00	44,00	35,00	46,00	40,00	50,00	m³
2013 Wasserverbrauch	58,96	33,64	45,96	41,19	28,96	48,03	41,25	53,86	42,64	44,64	54,00	49,57	m³

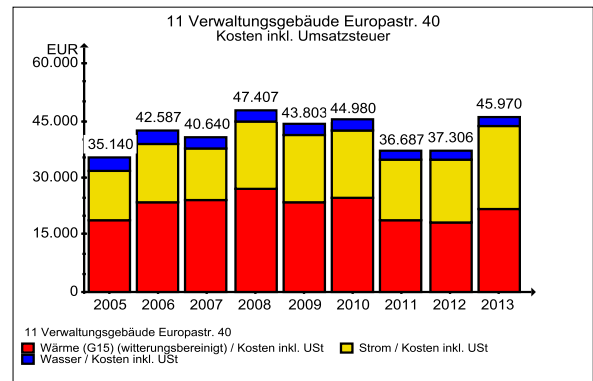
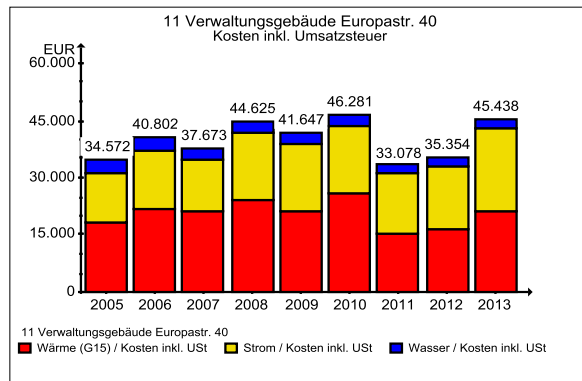
### 7.11.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	115,75	117,77	109,31	123,04	113,22	122,46	114,42	112,56	116,31	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	31,48	32,48	31,47	29,56	29,12	27,68	24,96	25,89	28,70	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	228,07	222,42	189,71	181,68	176,03	171,57	160,27	152,54	161,38	l / m²
<b>Nutzungsart Verwaltungsgebäude normal</b>	<b>Modalwert</b>						<b>Unteres Quartilsmittel</b>			<b>Einheit</b>
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	104,00						72,00			kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	20,000						7,000			kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	117,00						77,00			l / m²



### 7.11.3 Kosten



11 Verwaltungsgebäude Europastr. 40	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	18.095	21.958	21.369	24.134	21.350	25.935	15.152	16.388	21.255	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	13.027	15.469	13.360	17.653	17.440	17.549	15.641	16.712	21.827	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	3.450	3.375	2.944	2.838	2.858	2.797	2.286	2.253	2.356	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>34.572</b>	<b>40.802</b>	<b>37.673</b>	<b>44.625</b>	<b>41.647</b>	<b>46.281</b>	<b>33.078</b>	<b>35.354</b>	<b>45.438</b>	<b>EUR</b>
11 Verwaltungsgebäude Europastr. 40	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	18.663	23.742	24.337	26.916	23.505	24.635	18.760	18.341	21.787	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	13.027	15.469	13.360	17.653	17.440	17.549	15.641	16.712	21.827	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	3.450	3.375	2.944	2.838	2.858	2.797	2.286	2.253	2.356	EUR
<b>Summe (witterungsbereinigt)</b>	<b>35.140</b>	<b>42.587</b>	<b>40.640</b>	<b>47.407</b>	<b>43.803</b>	<b>44.980</b>	<b>36.687</b>	<b>37.306</b>	<b>45.970</b>	<b>EUR</b>

#### Geplante Maßnahmen 2014

- Im Erdgeschoss soll wegen notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen die Beleuchtungsanlage in den Büros ausgetauscht werden. Die Planung sieht vor, von T8 auf T5-Leuchtmittel umzusteigen. Somit könnte der Stromverbrauch der für die Beleuchtung um rund 60% gesenkt werden.

#### Geplante zukünftige Maßnahmen:

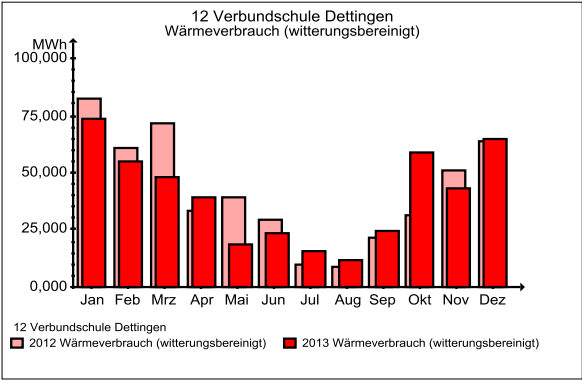
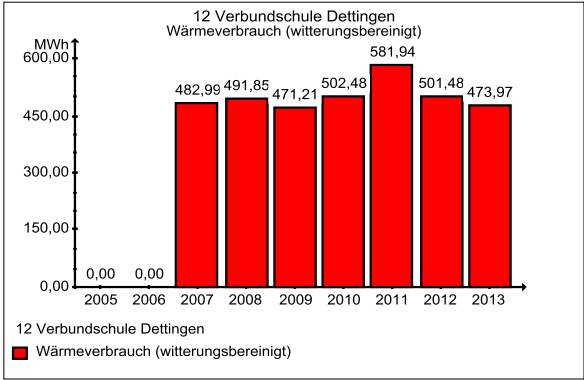
- Es wird bei der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie eine energetische Sanierung des Daches, der Fassade und der Fenster geprüft.
- Konzepterstellung für die zukünftige Wärmeversorgung des Gebäudes

**7.12 Verbundschule Dettingen**

Baujahr: 2006  
 Beheizbare BGF: 5.198 m<sup>2</sup>  
 Wärmeversorgung: Wärme-Contracting mit Holzhackschnitzel

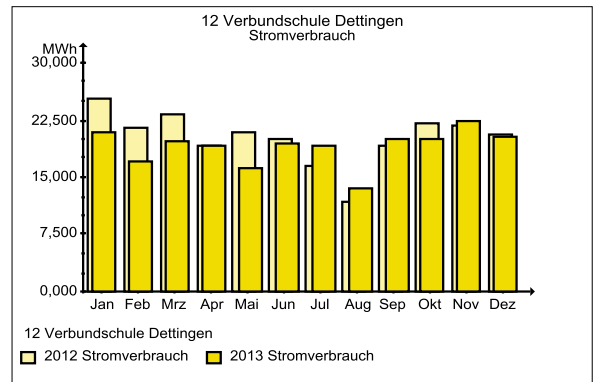
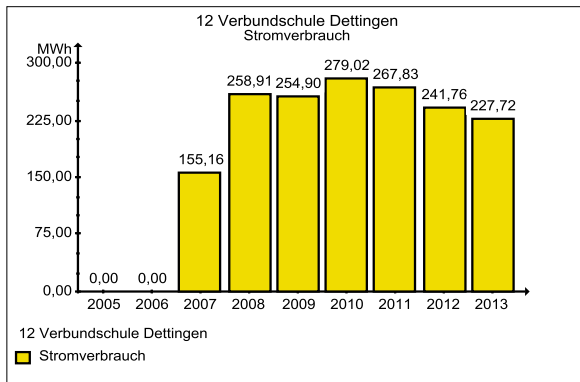


**7.12.1 Energieverbrauch**



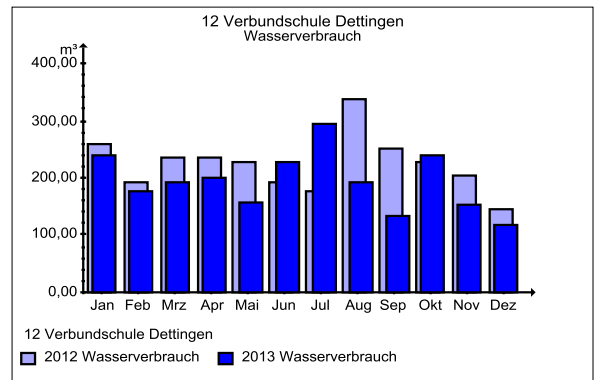
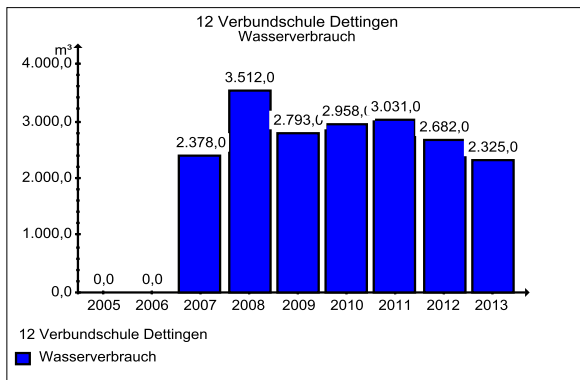
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	0,00	0,00	482,99	491,85	471,21	502,48	581,94	501,48	473,97	MWh
Wärmeverbrauch	0,00	0,00	424,10	441,00	428,00	529,00	470,00	448,10	462,40	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	82,38	60,90	71,62	33,61	38,74	29,40	9,50	9,30	21,40	31,80	51,27	63,27	MWh
2012 Wärmeverbrauch	67,00	76,00	48,00	32,70	23,40	29,40	9,50	9,30	21,40	31,50	43,00	56,90	MWh
2013 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	73,40	54,77	47,58	39,02	18,60	23,80	15,50	11,90	24,40	59,24	42,84	64,82	MWh
2013 Wärmeverbrauch	65,70	61,50	58,60	36,70	26,20	23,80	15,50	11,90	24,40	41,20	40,20	56,70	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Stromverbrauch	0,00	0,00	155,16	258,91	254,90	279,02	267,83	241,76	227,72	MWh

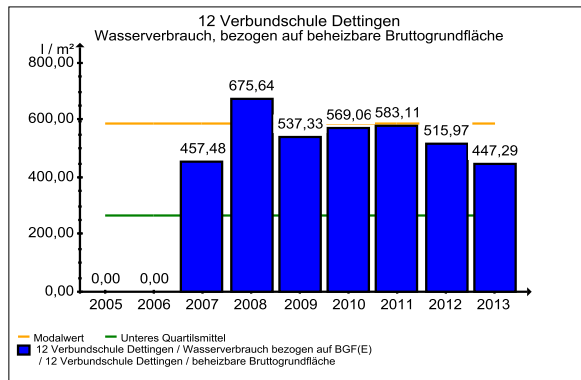
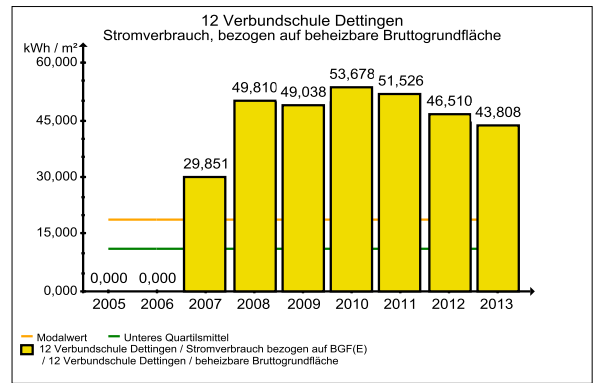
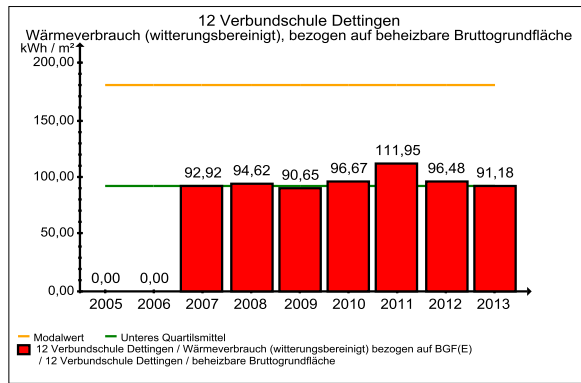
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Stromverbrauch	25,24	21,54	23,30	19,19	20,80	20,12	16,45	11,73	19,02	22,10	21,71	20,55	MWh
2013 Stromverbrauch	20,82	17,18	19,72	19,18	16,10	19,44	19,06	13,50	20,06	20,07	22,21	20,38	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserverbrauch	0,0	0,0	2.378,0	3.512,0	2.793,0	2.958,0	3.031,0	2.682,0	2.325,0	m <sup>3</sup>

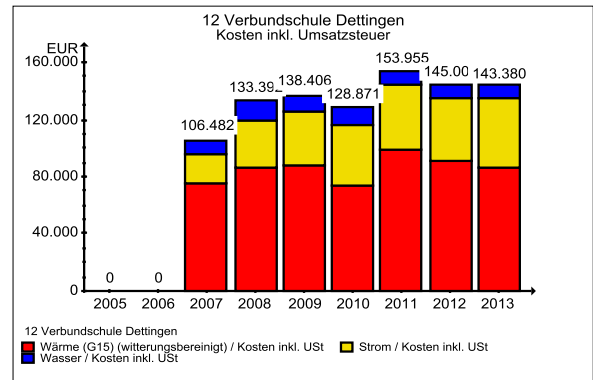
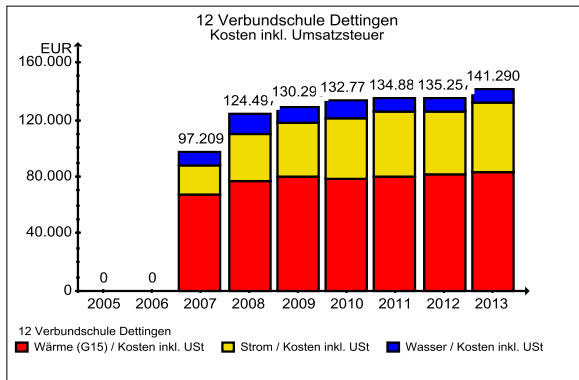
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2012 Wasserverbrauch	257,00	192,29	233,86	237,14	227,21	190,93	176,00	336,14	250,43	228,86	205,29	146,86	m <sup>3</sup>
2013 Wasserverbrauch	238,71	178,00	193,62	201,38	156,48	226,81	294,00	193,86	131,64	239,92	151,10	119,48	m <sup>3</sup>

### 7.12.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	0,00	0,00	92,92	94,62	90,65	96,67	111,95	96,48	91,18	kWh / m <sup>2</sup>
Stromverbrauchskennwert	0,00	0,00	29,85	49,81	49,04	53,68	51,53	46,51	43,81	kWh / m <sup>2</sup>
Wasserverbrauchskennwert	0,00	0,00	457,48	675,64	537,33	569,06	583,11	515,97	447,29	l / m <sup>2</sup>
<b>Nutzungsart Essl Dettingen</b>			<b>Modalwert</b>				<b>Unteres Quartilsmittel</b>			<b>Einheit</b>
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)			180,00				92,00			kWh / m <sup>2</sup>
Stromverbrauchskennwert (BGFE)			19,000				11,000			kWh / m <sup>2</sup>
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)			586,00				269,00			l / m <sup>2</sup>

## 7.12.3 Kosten



12 Verbundschule Dettingen	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	0	0	66.772	77.151	80.336	77.851	80.075	81.797	83.532	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	0	0	20.788	33.354	38.335	42.949	46.015	43.447	47.876	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	0	0	9.649	13.992	11.625	11.975	8.794	10.013	9.882	EUR
<b>Summe (unbereinigt)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>97.209</b>	<b>124.497</b>	<b>130.295</b>	<b>132.774</b>	<b>134.884</b>	<b>135.257</b>	<b>141.290</b>	<b>EUR</b>
12 Verbundschule Dettingen	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	0	0	76.045	86.046	88.447	73.947	99.146	91.542	85.623	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	0	0	20.788	33.354	38.335	42.949	46.015	43.447	47.876	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	0	0	9.649	13.992	11.625	11.975	8.794	10.013	9.882	EUR
<b>Summe (witterungsbereinigt)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>106.482</b>	<b>133.392</b>	<b>138.406</b>	<b>128.871</b>	<b>153.955</b>	<b>145.002</b>	<b>143.380</b>	<b>EUR</b>

## Umgesetzte Maßnahmen 2013

- Die komplette Notausgangsbeleuchtung ist nun auf stromsparendere LED- Technik umgebaut worden.

## 8 Zusammenfassung und Fazit

### 8.1 Zusammenfassung

#### 8.1.1 Verbräuche der Kreisschulen und Verwaltungsgebäude

Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch konnte im Vergleich zum Vorjahr um 5 % reduziert werden. Der gemessene Wärmeverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr um 3,7 % gestiegen, da der Winter vergleichsweise lang war (vgl. 2.2 Witterungsentwicklung). Der Stromverbrauch blieb nahezu gleich, obwohl Technisierungsgrad und die Ausstattung der Schulen mit weiteren EDV-Geräten gestiegen ist. Der Wasserverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr, bedingt unter anderem durch die Wiederinbetriebnahme des Schwimmbads in der Rohräckerschule, um 2,7% gestiegen.

#### 8.1.2 Energiekostenentwicklung

Der Strombezugspreis stieg durch die Umlagerhöhung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWK) gegenüber dem Vorjahr um 1,809 ct/kWh. Hierdurch sind hier die Kosten um 17,1% gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Der Wasserbezugspreis 2013 ist im Vergleich zu 2012 geringfügig gestiegen. Durch die Anhebung von Gas- sowie Fernwärmepreise sind hier die Kosten um 11,5% gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Die gesamten Energiekosten sind insgesamt um 15,2% gegenüber dem Vorjahr gestiegen.

#### 8.1.3 Jährliche Energiekosteneinsparung

Die Einsparung von Energiekosten, die durch energetische Betriebsoptimierung, Erneuerung und Ausbau der Gebäudetechnik sowie dem Nutzerverhalten geschuldet ist, liegt im Zeitraum von 2005 bis 2013 bei 359.076 €. Der Kostenaufwand für rein energetische Maßnahmen betrug in 2013 rund 100.000 €.

#### 8.1.4 Entwicklung Emissionen

Der CO<sub>2</sub>- Ausstoß konnte durch Verbrauchsreduzierungen gegenüber dem Vorjahr um 67 t verringert werden. Dadurch konnte das CO<sub>2</sub>- Minderungsziels bereits in 3 aufeinanderfolgenden Jahre unterschritten werden. Da dies jedoch hauptsächlich auf den Bezug von Ökostrom zurückzuführen ist, sollten die Bemühungen nach wie vor dahingehen, das Minderungsziel auch ohne Anrechnung von Ökostrom zu erreichen.

## 8.2 Fazit

Der Landkreis Esslingen hat in den letzten Jahren ein systematisches kommunales Energiemanagement entwickelt und konnte die Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich reduzieren. Erfahrungen anderer Kommunen haben gezeigt, dass bei einer Unterbrechung der Überwachung bereits nach 5 Jahren wieder die alten Verbrauchskennwerte erreicht werden. Und dies, obwohl die Anlagen und Gebäude aufwendig saniert und instandgesetzt wurden. Die Entwicklung der Verbräuche und Kosten für den Unterhalt der Gebäude mit Wärme, Strom und Wasser muss deshalb permanent dokumentiert und die Einhaltung der Zielvorgaben überwacht werden.

Zukünftig wird der Fokus weiterhin auf nichtinvestive und geringinvestive Maßnahmen gelegt. Hierzu zählen unter anderem folgende Maßnahmen:

- regelmäßige Begehungen der Objekte,
- fortlaufende Verbrauchs- und Kostenüberwachungen,
- Regelungsoptimierungen,
- fortlaufende Nutzersensibilisierungen,
- Betriebsanweisungen,
- weitere Gründungen und Förderung von Energie-AGs und
- Einbeziehung der Hausmeistern in energiesparende Maßnahmen durch gezielte Schulungen

Die energetische Betriebsoptimierung zeigt der Kommune eine Möglichkeit auf, das klimaschädliche CO<sub>2</sub> zu reduzieren. Sie wirkt sich durch einen effizienteren Gebäudebetrieb zudem auf die Bewirtschaftungskosten (Wärme, Strom und Wasser) aus, wodurch Preissteigerungen teilweise abgedeckt werden können.

Die strategische Ausrichtung der Maßnahmen lehnt sich an die Schulentwicklung an.

## 9 Anhang

### 9.1 Berechnungsgrundlage

Der Energiebericht basiert auf einer Berechnungsmethode für die Witterungsbereinigung um eine Vergleichbarkeit zu erzielen.

In den folgenden Abschnitten werden die Grundlagen detailliert beschrieben

#### 9.1.1 Verbrauchsdaten

Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichbar zu machen, müssen diese auf eine gemeinsame Mengeneinheit bezogen werden. Als gemeinsame Basis eignet sich die Einheit „Kilowattstunde“ [kWh], dementsprechend die Menge der Energie. In der folgenden Tabelle sind die Energiewerte - Umrechnungsfaktoren - der einzelnen Energieträger aufgeführt.

#### Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Energieträger in [kWh]:

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert*
Strom	kWh	1 kWh/kWh
Heizöl	Liter	10 kWh/Liter
Erdgas	kWh <sub>H<sub>0</sub></sub>	ca. 0,9 kWh/kWh <sub>H<sub>0</sub></sub>

\*Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H<sub>i</sub> früher H<sub>u</sub>)

Um Energie- und Wasserverbrauch von Gebäuden unterschiedlicher Größe - in verschiedenen Regionen gelegen - vergleichbar zu machen, ist es notwendig, diese standardisiert zu erfassen und auszuwerten.

#### 9.1.2 Verbrauchskennwerte oder IST-Kennwerte

Energieverbrauchswerte werden nach dem tatsächlich gemessenen Verbrauch berechnet. Die in den folgenden Abschnitten dargestellten Formeln dienen zur Berechnung der Energieverbrauchswerte und entsprechen der in der **VDI-Richtlinie „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ (VDI 3807)** gegebenen Empfehlung.



Voraussetzung für die Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist:

- Klassifizierung der Gebäude / Einrichtung und Zuordnung einer eindeutigen Nutzung bezogen auf eine dazugehörige Fläche und
- die Verwendung von bereinigten Energieverbräuchen.

### Berechnung des Stromverbrauchskennwerts

Der Stromverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VS} = \frac{E_{VS}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$e_{VS}$  Stromverbrauchskennwert in kWh/(m<sup>2</sup>a)

$E_{VS}$  bereinigter Stromverbrauch in kWh/a

$A_E$  Energiebezugsfläche in m<sup>2</sup>

### Berechnung des Heizenergieverbrauchskennwerts

Der Heizenergieverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VH} = \frac{E_{VH}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$e_{VH}$  Heizenergieverbrauchskennwert in kWh/(m<sup>2</sup>a)

$E_{VH}$  bereinigter Wärmeverbrauch in kWh/a

$A_E$  Energiebezugsfläche in m<sup>2</sup>

### Berechnung des Wasserverbrauchskennwerts

Der Wasserverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$v_{VW} = \frac{V_{VW}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$v_{VW}$	Wasserverbrauchskennwert in $m^3/(m^2a)$
$V_{VW}$	auf ein Jahr hochgerechneter Wasserverbrauch in $m^3/(m^2a)$
$A_E$	Bezugsfläche in $m^2$

### 9.1.3 Korrektur des Strom- und Wasserverbrauchs auf den Bezugszeitraum

Alle im Bericht angegebenen Energieverbrauchswerte für Licht- und Kraftstrom sowie Wasser werden, um vergleichbar zu sein, auf einen festen Bezugszeitraum - **Kalenderjahr** - umgerechnet. Die Umrechnung erfolgt linear anhand folgender Gleichung:

$$E_v = E_{vg} \cdot \frac{365}{z_v}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$E_v$	bereinigter Energieverbrauch in kWh
$E_{vg}$	gemessener Energieverbrauch in kWh
$z_v$	Anzahl der Tage, an denen der Energieverbrauch gemessen wurde

### 9.1.4 Witterungsbedingte Bereinigung des Heizenergieverbrauchs

Um eine Vergleichbarkeit zu schaffen, muss auch der Wärmeenergieverbrauch normiert werden. Die witterungsbedingte Korrektur erfolgt anhand der Größe „Heizgradtage“, die ein Maß für den Wärmebedarf darstellt. Sie erfolgt nach der Gleichung

$$E_{vH} = E_{vg} \cdot \frac{G_{15m}}{G_{15}}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$E_{vH}$	bereinigter Energieverbrauch in kWh
$E_{vg}$	gemessener Energieverbrauch in kWh
$G_{15m}$	mittlere Heizgradtage des Ortes in Kelvin * d
$G_{15}$	tatsächliche Heizgradtage im Messzeitraum des Ortes in Kelvin * d

### 9.1.5 Kostenberechnung

Bei der Berechnung der Kosten für den Verbrauch der verschiedenen Energieträger müssen die unterschiedlichen Lieferbedingungen berücksichtigt werden.

Strom, Wasser und Erdgas (Ausnahme: Flüssiggastank) werden kontinuierlich geliefert und abgerechnet. Anhand geeigneter Zähler oder anhand der Abrechnungen lässt sich der Verbrauch pro Zeitintervall dieser Energieträger leicht bestimmen.

Bei Heizöl werden im Gegensatz dazu in regelmäßigen oder auch unregelmäßigen Abständen entsprechende Mengen zu einem bestimmten Preis bestellt und eingelagert. Der Verbrauch lässt sich anhand von Füllstandsmessern ermitteln.

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

### 9.1.6 Emissionen

Die Bereitstellung von Heizenergie beim Verbraucher erfolgt oft unmittelbar (z.B. bei einer Gastherme) aber auch mittelbar (z.B. bei Fernwärme) durch die Verbrennung fossiler Energieträger. Damit verbunden ist die Freisetzung von Verbrennungsrückständen wovon hier CO<sub>2</sub> sowie die wichtigsten Vertreter aus dem Bereich der „klassischen“ Luftschadstoffe berücksichtigt werden. Die mit der Verbrennung verbundenen Emissionen sind für die einzelnen Energieträger unterschiedlich, woraus folgt, dass die Wahl des Energieträgers eine zunehmend wichtigere Rolle bei der Minimierung von Emissionen spielt.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte berücksichtigen neben der bei der Verbrennung freigesetzten Mengen der jeweiligen Stoffe auch die Emissionen, die durch Förderung und Transport der Energieträger entstehen (vorgelagerte bzw. indirekte Emissionen).

#### Emissionswerte in kg pro MWh eingesetzter Energie:

Energieträger	CO <sub>2</sub>
Erdgas	244
Heizöl	302
Strommix BRD (Quelle: Umwelt Bundesamt Stand Mai 2013/ Climatic Change 07/2013)	641
Ökostrom EnBW <sup>7</sup>	235
Ökostrom Stadtwerke Nürtingen <sup>2</sup>	236
PV-Strom (Quelle: GEMIS 2008)	124
Fernwärme SWE Esslingen	179
Nahwärme Krankenhaus	81
Pellet	41

<sup>7</sup> Quelle: Strombezugsrechnungen der Energielieferanten 2012

Holzhackschnitzel	35
Energie (Wärme, Strom) von BHKW BSS Jahre 2005 - 2006	111
Energie (Wärme, Strom) von BHKW BSS Jahr 2007	132
Energie (Wärme, Strom) von BHKW BSS Jahr 2008	140

## 9.2 Datenerfassung und -auswertung

### 9.2.1 Methodik der Datenerfassung

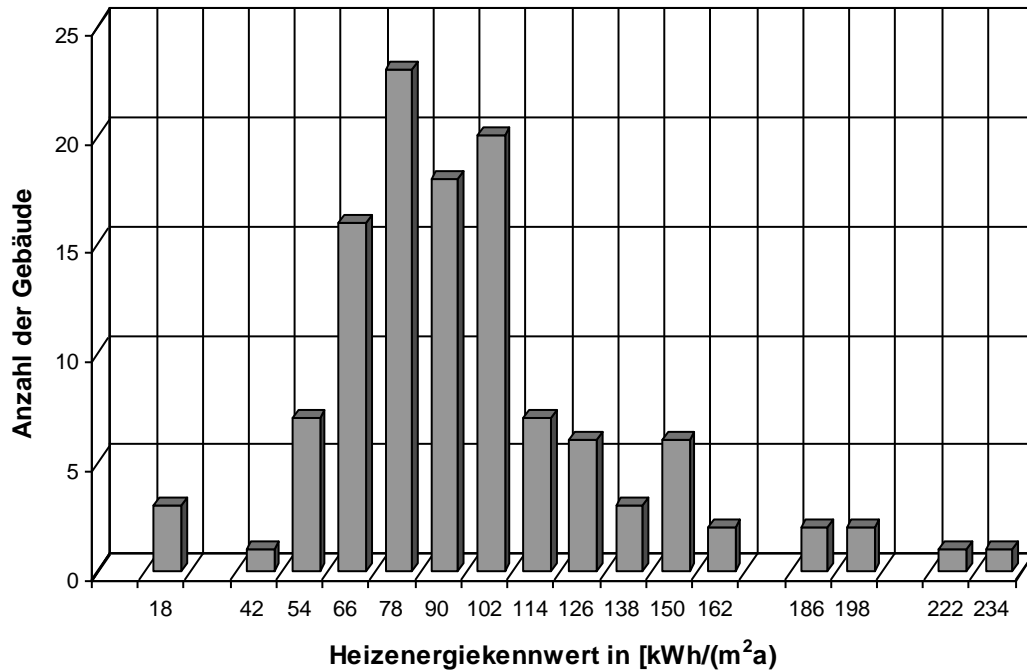
Die Erfassung der Verbrauchsdaten (z.B. der Zählerstände) erfolgt mit Hilfe von vorgefertigten Formularen.

Die Erfassung der Objektdaten (z.B. beheizte Bruttogrundfläche, Zählerstandort, etc.) erfolgt im Rahmen der ersten Begehungen.

### 9.2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte und Benchmark

Als Datengrundlage für die **Vergleichskennwerte** wurde der Forschungsbericht „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte von Gebäuden in der Bundesrepublik Deutschland“ der Firma ages GmbH, Münster herangezogen. In der angegebenen Studie wurden Kennzahlen für mehr als 7200 Einrichtungen verschiedener Gebäudegruppen ermittelt und zusammengefasst.

Beispielhaft ist nachfolgend ein Häufigkeitsdiagramm der Heizenergieverbrauchskennwerte der Gebäudegruppe „Schulen mit Turnhallen“ dargestellt. Die zugrunde liegenden Daten sind dem zuvor erwähnten Forschungsbericht der Firma ages GmbH, Münster entnommen.



Anzahl der Gebäude:	118
Modalwert:	92 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Unteres Quartilmittel:	61 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Standardabweichung:	37 kWh/( m <sup>2</sup> a)
Flächendurchschnitt:	7.690 m <sup>2</sup>

Der **untere Quartilmittelwert** ergibt sich als arithmetisches Mittel der unteren 25% aller Verbrauchsdaten (Gebäude mit den niedrigsten Energieverbräuchen) der aufsteigend sortierten Kennwerte einer Gebäudegruppe. Dieser Wert wird im Bericht als Zielwert festgelegt.

### 9.3 Berechnung der jährlichen Energiekosteneinsparung

Als Energiekosteneinsparung wird hier errechnet, um wie viel die Energie- und Wasserkosten höher gelegen hätten, wenn bei den aktuellen Flächen und aktuellen Preisen der gleiche spezifische Verbrauch wie im Referenzzeitraum stattgefunden hätte. Bei der Verbrauchsart Wärme wird hierbei eine Witterungsbereinigung durchgeführt, d.h. die angegebene Differenz wurde unter der Annahme berechnet, dass der aktuelle Verbrauchszeitraum von der Witterung dem langjährigen Mittel entsprochen hätte. Die beheizbare Fläche der Verbundschule in Dettingen wird ab 2010 in der Statistik mit erfasst.

<b>Strom</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	
spezifischer Verbrauch	29,75	30,02	30,08	30,31	30,51	30,54	29,70	28,24	28,24	kWh/m <sup>2</sup>
Vgl. zum Referenzzeitraum	0,00	0,27	0,32	0,56	0,76	0,79	-0,05	-1,51	-1,52	kWh/m <sup>2</sup>
akt. Fläche	168.850	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	175.869	175.819	m <sup>2</sup>
akt. spezifischer Preis	11,16	12,19	12,43	14,59	15,18	15,82	17,24	17,68	20,72	Cent/kWh
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	5.754	7.073	14.254	20.138	21.831	-1.449	-47.004	-55.206	€

<b>Wärme</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	
spezifischer Verbrauch	98,55	90,25	90,68	85,84	88,37	81,63	85,94	82,21	78,11	kWh/m <sup>2</sup>
Vgl. zum Referenzzeitraum	0,00	-8,30	-7,87	-12,71	-10,19	-16,92	-12,61	-16,34	-20,44	kWh/m <sup>2</sup>
akt. Fläche	168.850	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	175.869	175.819	m <sup>2</sup>
akt. spezifischer Preis	5,11	6,32	6,93	7,66	7,49	7,11	7,17	7,39	7,95	Cent/kWh
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	-92.008	-95.723	-170.803	-133.791	-210.977	-158.682	-212.249	-285.485	€

<b>Wasser</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	
spezifischer Verbrauch	196,5	197,7	196,7	201,4	196,3	192,9	184,2	169,4	174,1	l/m <sup>2</sup>
Vgl. zum Referenzzeitraum	0,0	1,2	0,2	4,9	-0,2	-3,6	-12,3	-27,1	-22,4	l/m <sup>2</sup>
akt. Fläche	168.850	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	175.869	175.819	m <sup>2</sup>
akt. spezifischer Preis	4,58	4,56	4,68	4,63	4,76	4,32	4,30	4,64	4,68	€/m <sup>3</sup>
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	978	179	4.018	-129	-2.699	-9.276	-22.081	-18.385	€

<b>Energiekosteneinsparung</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Einheit</b>
Strom	0	5.754	7.073	14.254	20.138	21.831	-1.449	-47.004	-55.206	€
Wärme	0	-92.008	-95.723	-170.803	-133.791	-210.977	-158.682	-212.249	-285.485	€
Wasser	0	978	179	4.018	-129	-2.699	-9.276	-22.081	-18.385	€
<b>Summe</b>	<b>0</b>	<b>-85.276</b>	<b>-88.471</b>	<b>-152.531</b>	<b>-113.782</b>	<b>-191.845</b>	<b>-169.407</b>	<b>-281.333</b>	<b>-359.076</b>	<b>€</b>

## 10 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: emittiere, 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 Gebäudeteil, dem eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Ein(e) Gebäude/Einrichtung ist beispielsweise eine Sporthalle, ein Schwimmbad oder ein Schulgebäude. Sie stellt die kleinste erfasste Einheit eines Objektes dar.

**Kilowattstunde** [kWh]: Einheit 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.

**Nutzung:** Bezeichnet das Maß für die Beurteilung und Klassifizierung der Energie- und Wasserverbräuche in kommunalen Objekten. Durch die Nutzung kann kommunalen Objekten 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).

**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. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Verbrauchs.



## 11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung des Stromverbrauchs in den Immobilien des Landkreises .....	4
Abbildung 2: Aufteilung des witterungsbereinigten Wärmeverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2013) .....	5
Abbildung 3: Aufteilung des Wasserverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2013)....	5
Abbildung 4: Verbrauchsentwicklung für Wärme, Strom und Wasser (2005 – 2013).....	7
Abbildung 5: Witterungs- und Verbrauchsentwicklung 2005 bis 2013 .....	8
Abbildung 6: Entwicklung der Heizgradtage sowie Heiztage seit 2005.....	8
Abbildung 7: Entwicklung des Preis-Index 2005 – 2013 .....	10
Abbildung 8: Kostenentwicklung Wärme, Strom und Wasser 2005 – 2013 .....	11
Abbildung 9: Übersicht der CO <sub>2</sub> -Minderung (2005 – 2013) .....	13
Abbildung 10: Übersicht der CO <sub>2</sub> -Minderung (2005 – 2013).....	14
Abbildung 11: Aufteilung der Emissionen in 2013 .....	15
Abbildung 12: Übersicht von Einspeisungen der Photovoltaikanlagen von 2009 bis 2013 .....	17
Abbildung 13: Übersicht von Einspeisevergütungen der Photovoltaikanlagen von 2009 bis 2013 .....	17
Abbildung 14: Übersicht von CO <sub>2</sub> -Einsparungen der Photovoltaikanlagen von 2009 bis 2013	18
Abbildung 15: Übersicht der umgesetzten Maßnahmen in 2013 die zur energetischen Optimierung beigetragen haben.....	20
Abbildung 16: Wirtschaftlichkeitsberechnung der Wärmeversorgung nach VDI 2067.....	63
Abbildung 17: CO <sub>2</sub> Ausstoß der Wärmeversorgung .....	64

## 12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht des Stromverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2013) .....	4
Tabelle 2: Übersicht des witterungsbereinigten Wärmeverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2013) .....	5
Tabelle 3: Übersicht des Wasserverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2013) .....	5
Tabelle 4: Verbrauchsdaten 2013 im Vergleich zum Vorjahr für Wärme, Strom und Wasser der Schulen und Verwaltungsgebäude.....	6
Tabelle 5: Preisentwicklung Wärme, Strom und Wasser 2005 – 2013 (Index = Bezugspreise Landkreis Esslingen).....	9
Tabelle 6: Kostenentwicklung 2013 im Vergleich zum Vorjahr von Wärme, Strom und Wasser .....	10
Tabelle 7: Berechnung der Energiekosteneinsparung mit dem zugrundegelegten Verbrauch von 2005 und der Preisindizierung <sup>4</sup> .....	11
Tabelle 8: Berechnung der CO <sub>2</sub> – Emissionen für Wärme und Strom der 12 Objekte (2006 – 2013) .....	12
Tabelle 9: Übersicht der Photovoltaikanlagen, Einspeisevergütung und CO <sub>2</sub> -Minderung in 2013 .....	16
Tabelle 10: Übersicht der umgesetzten Baumaßnahmen in 2013 die zur energetischen Optimierung beigetragen haben.....	20
Tabelle 11: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wärme der 12 Objekte	22
Tabelle 12: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Strom der 12 Objekte ..	23
Tabelle 13: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wasser der 12 Objekte	23
Tabelle 14: Verbrauchs- und Kostenanalyse 2012/ 2013 der 12 Objekte .....	24