

Energiebericht des Landkreises Esslingen

Berichtsjahr 2011

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

Ansprechpartner:
Heidrun Klaß
Telefon 0711 3902-2278

1	Vorwort	4
2	Verbrauchs- und Kostenentwicklung	5
2.1	Verbrauchsentwicklung Schulen und Verwaltungsgebäude	7
2.2	Preisentwicklung	8
2.3	Kostenentwicklung Schul- und Verwaltungsgebäude	9
2.4	Jährliche Energiekosteneinsparung.....	10
2.5	CO ₂ - Minderungsstrategie und Bilanzierung.....	11
2.6	Aufteilung der Emissionen nach Medien.....	13
3	Maßnahmen Konjunkturpaket II	14
3.1	Modernisierung Dach Werkstattgebäude BA I Friedrich- Ebert- Schule in Esslingen Zell	14
3.2	Energetische Dach- und Fassadensanierung Gebäudes E der Philipp- Matthäus- Hahn- Schule in Nürtingen.....	15
3.3	Energetische Fassadensanierung der Sporthalle Berufsschulzentrum in Kirchheim unter Teck	16
3.4	Energetische Fassadensanierung der Schwimmhalle Bodelschwingschule in Nürtingen	16
4	Erneuerbare Energien	17
4.1	Photovoltaikanlagen.....	17
4.2	Holz hackschnitzelanlagen	18
5	Energielieferverträge	19
6	Energiecontrolling über die Schul- und Verwaltungsgebäude	20
6.1	Kennwerte und spezifische Kosten der Objekte 2011	20
6.1.1	Wärme (witterungsbereinigt, G15)	21
6.1.2	Strom.....	22
6.1.3	Wasser	23
6.1.4	Übersichtstabelle Energieeinsatz 2011 nach Medien	24
7	Jahresübersicht über die Objekte der kreiseigenen Schulgebäude und Verwaltungsgebäude	25
7.1	Berufsschulzentrum Esslingen-Zell.....	25
7.1.1	Energieverbrauch.....	25
7.1.2	Verbrauchskennwerte	27
7.1.3	Kosten	28
7.2	John-F. Kennedy Schule Esslingen-Zell	30
7.2.1	Energieverbrauch.....	30
7.2.2	Verbrauchskennwerte	32
7.2.3	Kosten	33
7.3	Rohrächerschule Esslingen-Zollberg	34
7.3.1	Energieverbrauch.....	34
7.3.2	Verbrauchskennwerte	36

7.3.3	Kosten	37
7.4	Landratsamt Esslingen (Bestandsgebäude)	38
7.4.1	Energieverbrauch	38
7.4.2	Verbrauchskennwerte	40
7.4.3	Kosten	41
7.5	Verwaltungsgebäude Filderstadt	42
7.5.1	Energieverbrauch	42
7.5.2	Verbrauchskennwerte	44
7.5.3	Kosten	45
7.6	Max-Eyth-Schule und Jakob-Friedrich-Schöllkopf-Schule in Kirchheim	46
7.6.1	Energieverbrauch	46
7.6.2	Verbrauchskennwerte	48
7.6.3	Kosten	49
7.7	Verwaltungsgebäude Kirchheim	51
7.7.1	Energieverbrauch	51
7.7.2	Verbrauchskennwerte	53
7.7.3	Kosten	54
7.8	Bodelschwingschule Nürtingen	55
7.8.1	Energieverbrauch	55
7.8.2	Verbrauchskennwerte	57
7.8.3	Kosten	58
7.9	Philipp- Matthäus-Hahn- Schule, Gewerbliche Schule Nürtingen	59
7.9.1	Energieverbrauch	59
7.9.2	Verbrauchskennwerte	61
7.9.3	Kosten	62
7.10	Schulen auf dem Säer Nürtingen	64
7.10.1	Energieverbrauch	64
7.10.2	Verbrauchskennwerte	66
7.10.3	Kosten	67
7.11	Verwaltungsgebäude Nürtingen	69
7.11.1	Energieverbrauch	69
7.11.2	Verbrauchskennwerte	71
7.11.3	Kosten	72
7.12	Verbundschule Dettingen	73
7.12.1	Energieverbrauch	73
7.12.2	Verbrauchskennwerte	75
7.12.3	Kosten	76
8	Zusammenfassung und Fazit	77
9	Anhang	78
9.1	Berechnungsgrundlage	78

9.1.1	Verbrauchsdaten.....	78
9.1.2	Verbrauchskennwerte oder IST-Kennwerte	78
9.1.3	Korrektur des Strom- und Wasserverbrauchs auf den Bezugszeitraum	80
9.1.4	Witterungsbedingte Bereinigung des Heizenergieverbrauchs	80
9.1.5	Kostenberechnung	80
9.1.6	Emissionen.....	81
9.2	Datenerfassung und -auswertung	82
9.2.1	Methodik der Datenerfassung	82
9.2.2	Beurteilung der Verbrauchswerte und Benchmark	82
9.3	Berechnung der jährlichen Energiekosteneinsparung	83
9.4	Glossar.....	85
10	Abbildungsverzeichnis	87
11	Tabellenverzeichnis	88

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 kommunalen Energiemanagements.

Ein wesentlicher Bestandteil für die Realisierung ist das Energiecontrolling und die systematische Verbrauchserfassung, um die umgesetzten Maßnahmen und daraus resultierenden Einsparungen messbar zu machen.

Die Bewirtschaftung der landkreiseigenen Liegenschaften ist Aufgabe des Amts für Kreisschulen und Immobilien. Die Fortschreibung des Energieberichtes erfolgt jährlich.

Der Fokus im Berichtsjahr liegt auf der Umsetzung der Konjunkturmaßnahmen an den Standorten Esslingen-Zell, Nürtingen und Kirchheim mit einem Volumen von 4,639 Mio. €. Die Auswirkungen sind teilweise bereits im vorliegenden Energiebericht 2011 erkennbar und in Kapitel 3 detailliert aufgeführt. Bedingt durch ein geringeres Budget im Gebäudeunterhalt wurden die sonstigen Maßnahmen in 2011 im energetischen Bereich auf das Wesentliche reduziert.

Um Konflikte mit der laufenden Schulentwicklungsplanung und Investitionen zu vermeiden, die bei einer möglichen Nutzungsänderung oder Umnutzung von Räumen entstehen können, ist es teilweise erforderlich, notwendige Maßnahmen auf einen späteren Zeitraum zu verschieben. So wird zum Beispiel die erforderliche Fassadensanierung an der Max-Eyth-Schule in Kirchheim erst nach der erfolgten Untersuchung des Standort Kirchheim erfolgen können.

Um die Energieverbrauchskosten der Immobilien weiterhin nachhaltig zu senken, werden sowohl bei den baulichen als auch bei den versorgungstechnischen investiven 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.

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 CO₂-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 im Sachgebiet Bau und Betrieb des Amts für Kreisschulen und Immobilien ist ein zentraler Bestandteil, da die Energiekosten einen wesentlichen Anteil des Ergebnishaushalts für die Gebäudebewirtschaftung darstellen.

Die zentralen Aufgaben sind:

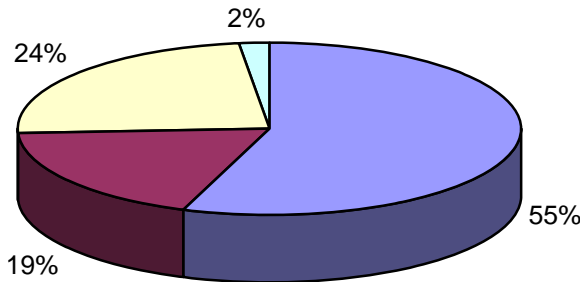
- optimaler Betrieb der Gebäude und der Technik im Hinblick auf einen möglichst geringen Verbrauch
- bedarfsgerechte Betriebsführung unter den Kriterien Mindesttemperatur und Behaglichkeit
- Vertragsgestaltung und Reduzierung der Kosten durch Bündelungen
- bautechnische und technische Entwicklungen

Der Gesamtstromverbrauch im Landkreis Esslingen ist in 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 2011	kWh
Schulen	3.903.300
Verwaltungsgebäude	1.306.215
Verkehrsanlagen	1.681.026
sonst. Objekte	135.925
Gesamt:	7.026.466

Tabelle 1: Übersicht des Stromverbrauches 2011 Landkreis Esslingen

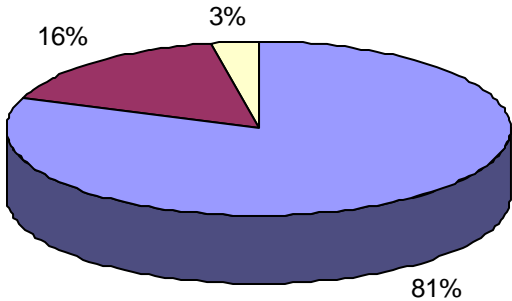
Stromverbrauch Landkreis Esslingen Gesamtverbrauch
7.026.466 kWh



■ Schulen ■ Verwaltungsgebäude ■ Verkehrsanlagen ■ sonst. Objekte

Abbildung 1: Aufteilung der Stromverbraucher des Landkreises (2011)

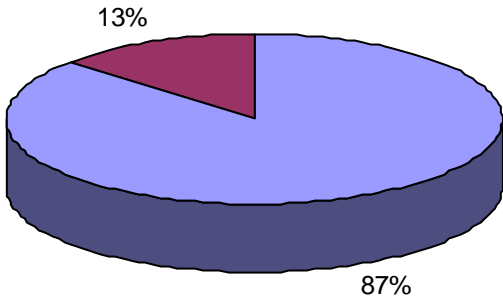
Wärmeverbrauch Landkreis Esslingen
Gesamtverbrauch 15.529.496 kWh



■ Schulen ■ Verwaltungsgebäude ■ sonst. Objekte

Abbildung 2: Aufteilung der Wärmeverbraucher Schulen, Verwaltungsgebäude und Straßenmeistereien (2011)

Wasserverbrauch Landkreis Esslingen
Gesamtverbrauch 32.305.000 l/Jahr



■ Schulen ■ Verwaltungsgebäude

Abbildung 3: Aufteilung der Wasserverbraucher Schulen und Verwaltungsgebäude (2011)

2.1 Verbrauchsentwicklung Schulen und Verwaltungsgebäude

Wie schon im vergangenen Energiebericht erkennbar, liegt der überwiegende Energieverbrauch bei den Schul- und Verwaltungsgebäuden. Daher werden im weiteren Verlauf diese Gebäude näher betrachtet. Die Energie- und Wasserverbräuche für die untersuchten Objekte sind in Tabelle 2 dargestellt.

Der Wasserverbrauch konnte im Vergleich nochmals um 4,5 % reduziert werden. Der Stromverbrauch konnte um 2,7 % gesenkt werden, obwohl Technisierungsgrad und die Ausstattung der Schulen mit weiteren EDV-Geräten gestiegen sind. Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr um 5,3 % gestiegen. Der gemessene Wärmeverbrauch reduzierte sich wegen des milden Winters um 19 %. Bei der detaillierten Objektbetrachtung in Kapitel 5 zeigt sich, dass sich die Wärmeverbrauchskennzahlen den Zielwerten annähern.

	Wärme gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Strom	Wasser
Verbrauch	12.173,0 MWh	15.072,2 MWh	5.209,6 MWh	32.305,1 m ³
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	-19,2 %	5,3 %	-2,7 %	-4,5 %

Tabelle 2: Verbrauchsdaten 2011 im Vergleich zum Vorjahr für Wärme, Strom und Wasser der Schulen und Verwaltungsgebäude

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

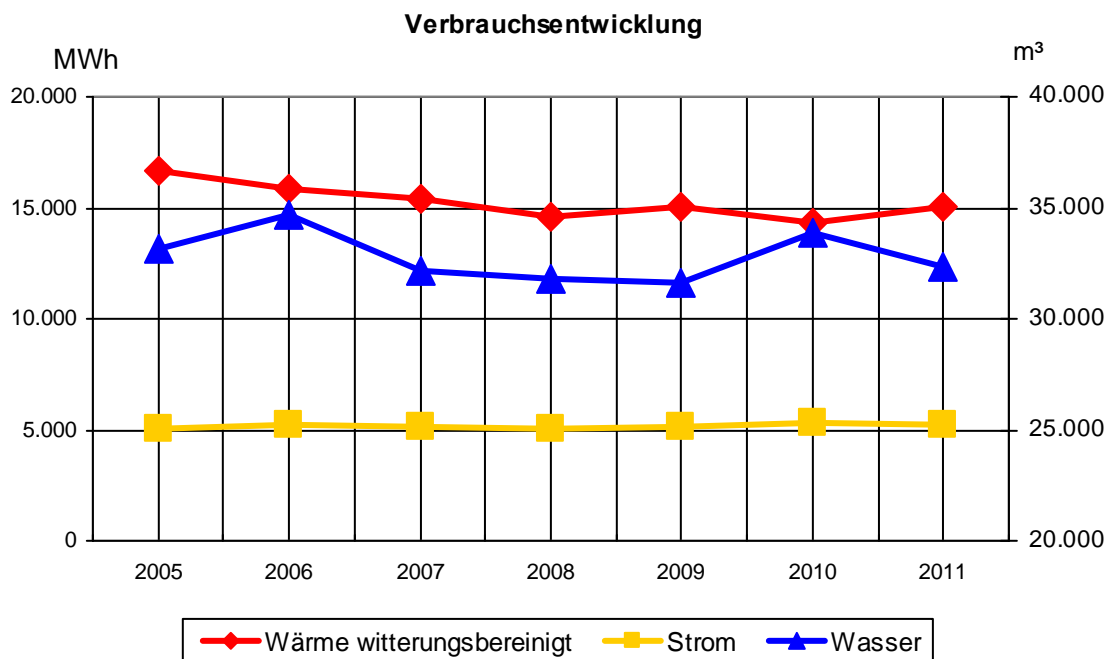


Abbildung 4: Verbrauchsentwicklung für Wärme, Strom und Wasser (2005 – 2011) ¹

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

2.2 Preisentwicklung

Der interne Preis-Index für den Energiebezug der Kreisliegenschaften des Landkreises Esslingen hat sich seit 2005 stark erhöht.

Im Vergleich 2011 gegenüber 2010 haben sich die Energiebezugspreise für den Landkreis Esslingen zum Teil verändert. Durch die Bündelausschreibung für den Strombezug seit Januar 2011 wurde der Anteil an Ökostrom auf alle Schul- und Verwaltungsgebäude ausgeweitet (siehe Vorlage 22/2010). Der Strombezugspreis ist um knapp 13 % gestiegen. Begründet durch den Marktpreis der bei der Bündelausschreibung erzielt wurde und die gesetzlichen Preissteigerungen der EEG-Umlagen (Anstieg um 70 %). Weitere Erläuterungen zur Herkunft des Ökostroms ohne Neuanlagenquote und deren Auswirkungen sind im Kapitel 5 dargestellt.

In der Wärmeversorgung ergab sich nur eine geringe Veränderung des Preises. Die Gaslieferverträge wurden erstmalig gebündelt über den Gemeindetag-Service ausgeschrieben. Dadurch konnte die Anzahl der 12 Gaslieferverträge auf zwei reduziert und somit ein günstiger Marktpreis erzielt werden.

Der Wasserbezugspreis 2011 ist im Vergleich zu 2010 identisch geblieben. Wobei zukünftig die Gebühr in Niederschlagswasser und Abwassergebühr gesplittet wird und es dadurch bedingt zu preislichen Abweichungen in den einzelnen Liegenschaften kommen wird.

Preise (inkl. USt)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Strom	11,16	12,19	12,43	14,59	14,69	15,82	17,24	Cent/kWh
Index Strom	100,00	109,30	111,46	130,82	131,65	141,77	154,52	
Wärme	5,11	6,32	6,93	7,66	7,49	7,09	7,14	Cent/kWh
Index Wärme	100,00	123,62	135,61	149,94	146,54	138,73	139,59	
Wasser	4,58	4,56	4,68	4,63	4,76	4,32	4,30	€/m ³
Index Wasser	1,00	1,00	1,02	1,01	1,04	0,94	0,94	

Tabelle 3: Preisentwicklung Wärme, Strom und Wasser 2005 – 2011 (Index = Bezugspreise Landkreis Esslingen)

Preisentwicklung Referenzjahr 2005 = 100 %

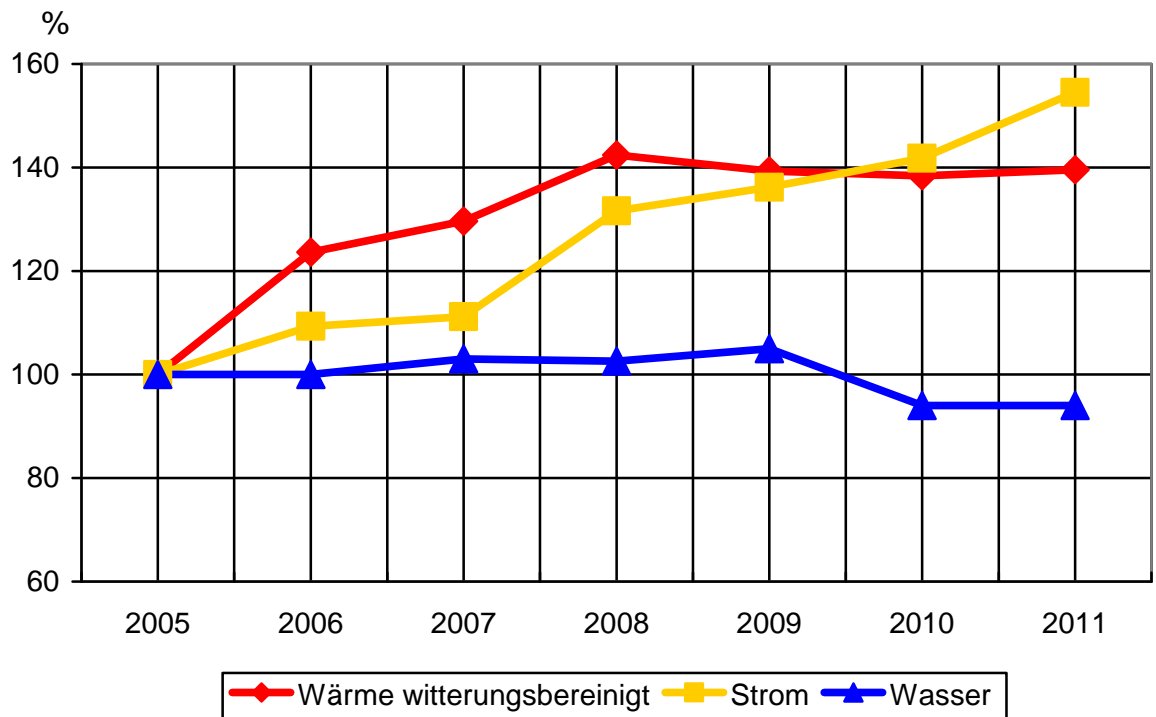


Abbildung 5: Entwicklung des Preis-Index 2005 – 2011 ¹

2.3 Kostenentwicklung Schul- und Verwaltungsgebäude

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die 12 untersuchten Objekte schlüsseln sich wie in Tabelle 4 auf. Erfreulicherweise sind insgesamt die Kosten für den Energiebezug um 7,5% gesunken. Diese Kosteneinsparung ist überwiegend auf den milden Winter zurück zu führen.

2011	Strom	Wärme	Wasser	Gesamt
Kosten (inkl. USt)	898.012 €	868.564 €	138.918 €	1.905.494 €
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	6,0 %	-18,7 %	-5,0 %	-7,5 %
Anteil an den Gesamtkosten (aktuelles Jahr)	47,1 %	45,6 %	7,3 %	100 %

Tabelle 4: Kostenentwicklung 2011 im Vergleich zum Vorjahr von Wärme, Strom und Wasser ¹

¹ 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

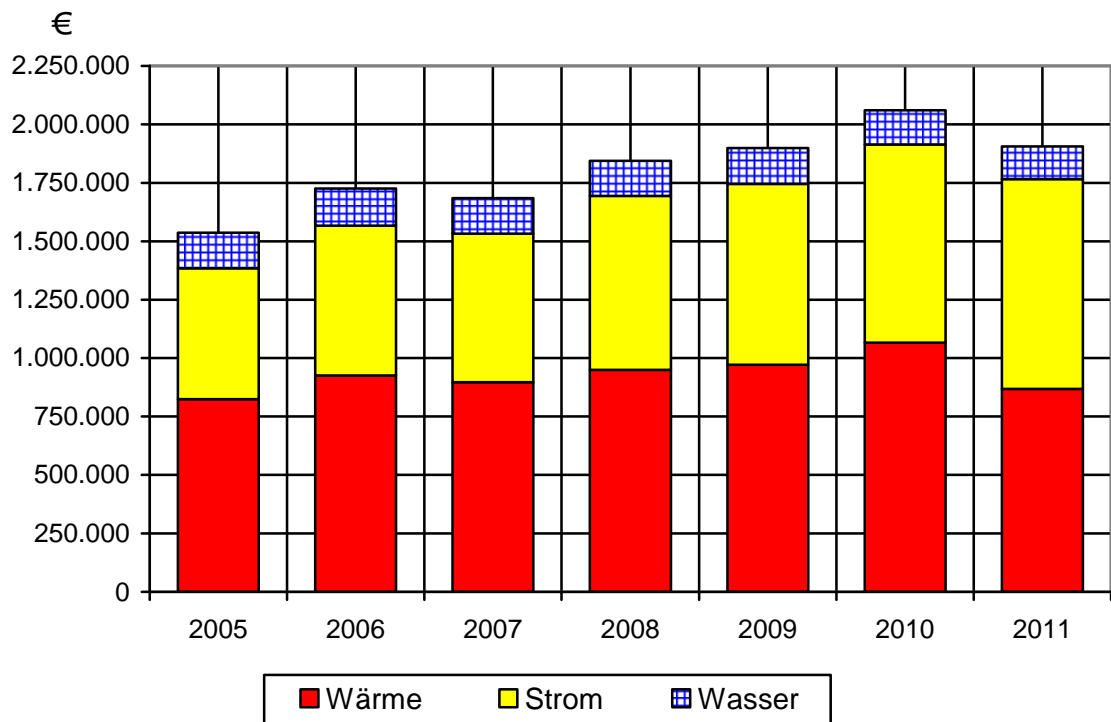


Abbildung 6: Kostenentwicklung Wärme, Strom und Wasser 2005 – 2011¹

2.4 Jährliche 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 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.

Energiekosteneinsparung	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Strom	0	5.754	7.073	14.254	20.052	21.831	-1.449	€
Wärme	0	-92.008	-95.723	-170.803	-133.791	-210.471	-157.805	€
Wasser	0	978	179	4.018	-129	-2.699	-9.276	€
Summe	0	-85.276	-88.471	-152.531	-113.868	-191.339	-168.529	€

Tabelle 5: Berechnung der Energiekosteneinsparung mit dem zugrundegelegten Verbrauch von 2005 und der Preisindizierung¹

¹ 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.

2.5 CO₂- Minderungsstrategie und Bilanzierung

Die jährliche Berechnung der CO₂-Bilanz dient als Hilfsmittel um das Ziel der CO₂- 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 CO₂ auch andere klimarelevanten Emissionen, die umgerechnet auf ihr CO₂-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 CO₂- Minderungsstrategie noch keine Daten verfügbar waren. Die Emissionen schlüsseln sich wie folgt auf:

Emissionen	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Wärme [t pro Jahr] (witterungsbereinigt)	2.874	2.788	2.648	2.685	2.609	2.534
Strom [t pro Jahr]	3.375	3.282	2.522	2.474	2.659	1.248
abzgl. Photovoltaikstrom [t pro Jahr]				- 82	- 110	- 145
Gesamt [t pro Jahr]	6.249	6.070	5.170	5.077	5.158	3.637
Veränderung gegen über Basis- jahr 2006 (CO ₂ -Minderungsstrategie)	100 %	97,1 %	82,7 %	81,2 %	82,5 %	58,2 %

Tabelle 6: Berechnung der CO₂ – Emissionen für Wärme und Strom der 12 Objekte (2006 – 2011) ¹

Das vom Kreistag vorgegebene Klimaschutzziel einer Reduzierung bis 2020 um 35% CO₂ entspricht 2.187 Tonnen (Vorlage 145/2007).

Entwicklung der Emissionen

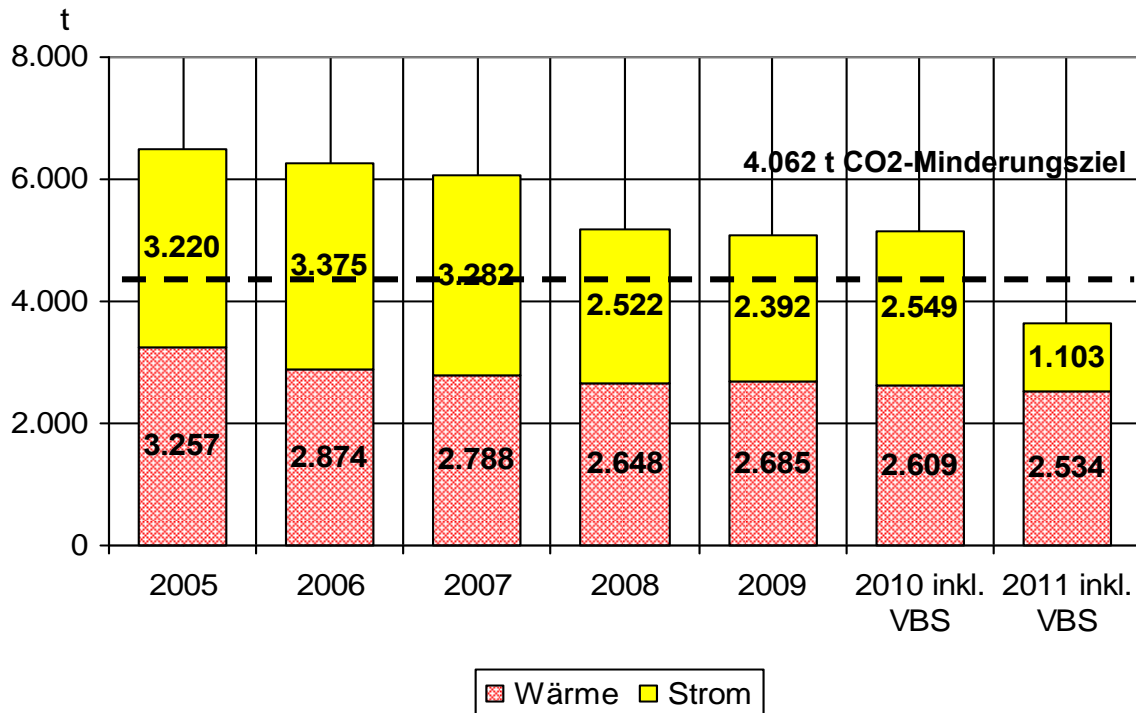


Abbildung 7: Übersicht der CO₂-Minderung (2005 – 2011) ¹

Eine positive Entwicklung des CO₂-Ausstoßes zeichnet sich in 2011 ab. Das Minderungsziel, welches in der CO₂-Minderungsstrategie bis 2020 festgesetzt wurde, konnte deutlich unterschritten werden.

Der Rückgang des Kohlendioxidausstoßes in 2011 ist auf folgende Maßnahmen zurückzuführen:

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

Zukünftig werden bei notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen die technische Machbarkeit für den Einsatz Erneuerbarer Energien geprüft.

So können an der gewerblichen Schule in Nürtingen durch die Investition in eine Holzhackschnitzelanlage rund 367 t CO₂ eingespart werden. Die Gesamtbetriebskosten können somit

¹ 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.

um 23.000 €/Jahr gesenkt werden. Die erforderlichen Kapitalkosten liegen voraussichtlich bei ca. 650.000 €.

2.6 Aufteilung der Emissionen nach Medien

Im folgenden Diagramm werden auf der aktuellen Datenlage in 2011 die Emissionen nach der Art der Erzeugung aufgeteilt:

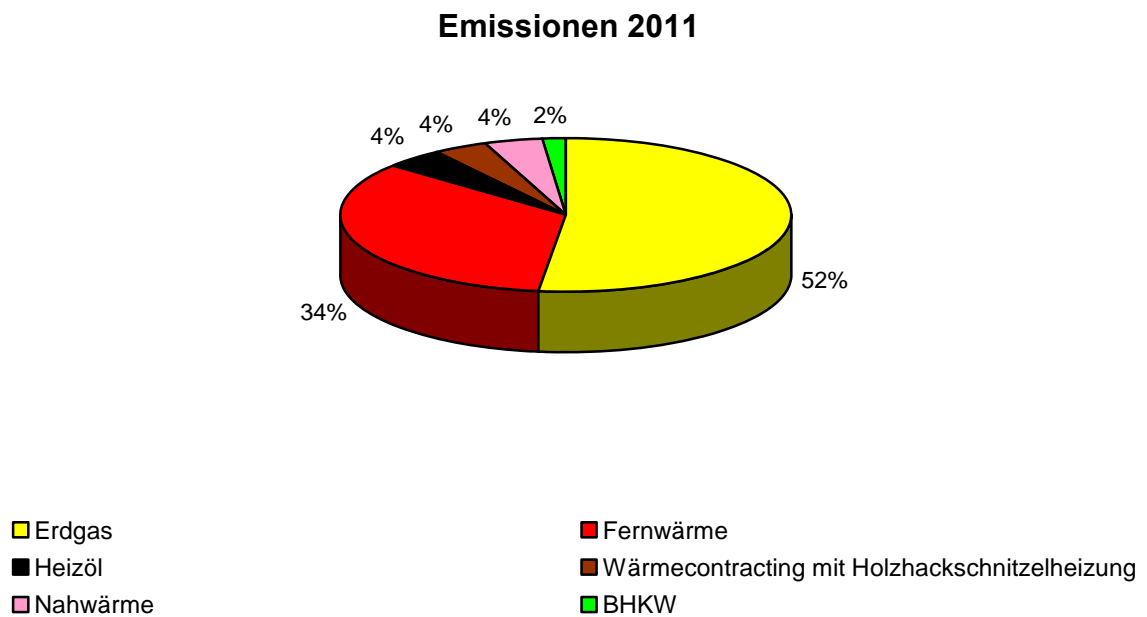


Abbildung 8: Aufteilung der Emissionen in 2011

Ein wesentlicher Versorgungsanteil mit über 50 % wird durch Gas sichergestellt. Regionale Fernwärme, die teils als „Abfallprodukt“ der Müllverbrennung anfällt, wird mit einem Drittel genutzt. Der Anteil der regenerativen Warmegewinnung mit rund 4 % sollte bei den anstehenden Instandhaltungsmaßnahmen in Hinsicht auf die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit geprüft werden. Weitere objektspezifische Erläuterungen sind im Kapitel 5 dargestellt.

3 Maßnahmen Konjunkturpaket II

Die Maßnahmen aus dem Konjunktur II wurden in den Jahren 2010 und 2011 umgesetzt. Dabei wurde der Schwerpunkt auf energetische Sanierungen sowie die funktionale Verbesserungen von Fassaden und Fensterflächen mit deren sommerlichen Wärmeschutz gelegt. Die Investitionen und Einnahmen sind in der unten stehenden Tabelle ersichtlich. Nach Abzug der Förderungen lag der Investitionsanteil des Landkreises bei 1.558.619 €.

	Ausgaben	Einnahmen	Differenz
BSZ- Zell	1.462.820 €	1.023.000 €	439.820 €
PMH Nürtingen	2.328.940 €	1.500.000 €	828.940 €
Sporthalle Kirchheim	596.000 €	424.000 €	172.000 €
BOD Nürtingen	251.860 €	134.001 €	117.859 €
	4.639.620 €	3.081.001 €	1.558.619 €

Bei der Berechnung der Einsparungen wurde das Bezugsjahr 2009 herangezogen, da zu 2010 kein direkter Vergleich durch die bereits begonnenen Baumaßnahmen und Abschaltung der Heizanlagen möglich ist.

Neben allen baulichen sowie technischen Anstrengungen zur Reduzierung des Energiebedarfes spielt ein energiebewusstes Verhalten sämtlicher Personen eine gewichtige Rolle. Die aufwendigste Technik und die beste Wärmedämmung verfehlen ihre Wirkung, wenn nicht parallel die Nutzer sich energiebewusst verhalten.

3.1 Modernisierung Dach Werkstattgebäude BA I Friedrich- Ebert- Schule in Esslingen Zell

Mit Hilfe des Konjunkturpakets II konnte an der Friedrich- Ebert- Schule das Dach des Werkstattgebäudes BA I aus dem Jahr 1978 energetisch ertüchtigt werden. Notwendig wurde die Sanierungsmaßnahme auch wegen der undichten Sheddachverglasung, die immer wieder zu Wassereintritten geführt hat. Die Maßnahme umfasste die Sanierung der Shedeindeckungen mit deren Verglasungen sowie die Erneuerung der angrenzenden Flachdachbereiche. Die Sanierungsarbeiten wurden von März 2010 bis Juli 2011 in verschiedenen Bauabschnitten ausgeführt, dabei konnte das Gebäude für den regulären Unterricht mit Hilfe eines provisorischen Dachs weiterhin benutzt werden.

Eine ebenfalls erforderliche Sanierung der vorhandenen, einfachverglasten Sektionaltore wurde mit Rücksicht auf die Schulentwicklungsplanung nicht umgesetzt. Im Prozess der laufenden Entwicklungsplanung soll ein ganzheitliches Konzept für die Werkstattnutzung erarbeitet werden. Dabei wird auch überprüft, welche Anforderungen an die Fassade bestehen.

Der Anteil des Werkstattbereichs an der Gesamtfläche des Berufschulzentrums beträgt ca. 9%. Die berechnete Wärmereduzierung pro Jahr liegt bei rund 15% bzw. ca. 38.000 kWh. Eine direkte Reduzierung des Wärmeverbrauchs wirkt sich daher auf das Gesamtobjekt nur gering aus, zumal nach wie vor hohe Energieverluste durch die vorhandene Fassade bestehen und die Maßnahme erst im August 2011 vollständig abgeschlossen war.



Abbildung 9: Shedeindeckungen vor der Sanierung



Abbildung 10: Während der Sanierung mit Wetterschutzdach



Abbildung 11: Sheddach nach der Sanierung

3.2 Energetische Dach- und Fassadensanierung

Gebäude E der Philipp- Matthäus- Hahn- Schule in Nürtingen

An der Philipp- Matthäus- Hahn- Schule wurde das Gebäude E saniert. Energetische Verluste durch undichte Fenster, unzureichende Wärmedämmung, starken Zugerscheinungen in den Klassenzimmer und funktionalen Einschränkungen machten die Sanierung des Gebäudes aus dem Jahr 1953 erforderlich. Die Sanierungsmaßnahmen umfassten unter anderem den Austausch der bestehenden Holzfenster, die Dämmung der Außenwände und der Flachdachsanierung. Die Baumaßnahmen wurden von April 2010 bis August 2011 ausgeführt. Der Unterricht wurde während den Bauarbeiten im dem dafür ertüchtigten Shedbau verlegt. Der Anteil des Bau E an der Gesamtfläche der Philipp-Matthäus-Hahn-Schule beträgt ca. 13 %. Der Wärmeverbrauch durch die Sanierung konnte deutlich reduziert werden. Die berechnete Reduzierung liegt bei ca. 190.000 kWh bzw. ca. 12.000 € pro Jahr. Im vorliegenden Energiebericht ist der Rückgang des Wärmeverbrauchs bereits erkennbar.



Abbildung 12: Bau E vor der Sanierung



Abbildung 13: Bau E nach der Sanierung

3.3 Energetische Fassadensanierung der Sporthalle Berufsschulzentrum Kirchheim unter Teck

Altersbedingt wurde die Fassade der Sporthalle in Kirchheim energetisch ertüchtigt. Die vorhandene Waschbetonfassade wurde mit einer hinterlüfteten Fassade aus Faserzementplatten energetisch saniert und Fenster sowie Türen ausgetauscht. Die Maßnahme wurde bereits im November 2010 abgeschlossen. Während den Bauarbeiten konnte die Sporthalle von der Schule und den Vereinen uneingeschränkt genutzt werden. Der Anteil der Sporthalle an der Gesamtfläche des Berufsschulzentrums in Kirchheim beträgt ca. 6 %. Die berechnete Wärmereduzierung der Sporthalle durch die Sanierung liegt bei ca. 150.000 kWh, bzw. 7.500 € pro Jahr. Im vorliegenden Energiebericht ist der Rückgang des Wärmeverbrauchs bereits erkennbar.



Abbildung 14: Die Sporthalle nach der Sanierung

3.4 Energetische Fassadensanierung Schwimmhalle an der Bodelschwingschule in Nürtingen

Bei der Fassadensanierung wurde die Außenhülle des Schwimmbads aus dem Jahr 1978 saniert. Die Fassade wurde mit Mineralfaserplatten gedämmt, die vorhandenen Fenster- und Türelemente ausgetauscht und der Sonnenschutz erneuert. Der Wärmeverbrauch der Sporthalle konnte durch die Sanierung um ca. 88.000 kWh, bzw. 4.300 € pro Jahr reduziert werden. Im vorliegenden Energiebericht ist der Rückgang des Wärmeverbrauchs bereits erkennbar.

4 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.

4.1 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 CO₂-Äquivalent herangezogen. Für PV-Anlagen ergibt sich ein CO₂-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.

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

PV-Anlagen	Inbetriebnahme	Investition in €	Anlagenleistung in kWp	Einspeisung in kWh	spezifischer Ertrag in kWh/kWp	Einspeisevergütung in € / Jahr	CO ₂ -Minderung pro Jahr in Tonnen
BSZ	Dez. 08	230.688 €	53	64.579	1.223	34.751 €	33
RÄS I	Dez. 08	315.934 €	60	72.840	1.222	39.052 €	38
RÄS II	Dez. 10	97.811 €	29	24.659	830	8.884 €	13
BOD	Dez. 08	132.140 €	29	33.181	1.136	18.519 €	17
VNT	Mai 02		10	8.823	865	5.407 €	5
Dett.	Dez. 09	98.087 €	38	48.782	1.262	19.981 €	25
VES	Dez. 09	99.771 €	30	27.560	920	14.495 €	14
Summe:			250	280.424		141.089 €	145

Tabelle 7: Übersicht der Photovoltaikanlagen, Einspeisevergütung und CO₂-Minderung

Dabei deckte der eingespeiste Photovoltaikstrom rund 5,4 % des Strombedarfes der Schulen und der Verwaltungsgebäude ab.

4.2 Holzhackschnitzelanlagen

Holz als einer der ältesten Energieträger gewinnt in unseren Breiten wieder zunehmend an Bedeutung. Von geschreddertem Grünschnitt bis zu zerkleinerten Waldholzresten – wird in Holzhackschnitzelanlagen daraus Energie gemacht. Diese umweltschonende und CO₂-neutrale Wärmeversorgung besteht an der Rohräckerschule und der Verbundschule in Dettin-
gen.

5 Energielieferverträge

Im Kreistag wurde in 2010 der Beschluss gefasst, bei der Bündelausschreibung für die Stromlieferung teilzunehmen. Diese Bündelausschreibung betrifft mehrere Kommunen, Landkreise, Zweckverbände und kommunale Gesellschaften in Baden-Württemberg mit dem Ziel bei einer Bündelung einen wirtschaftlichen Strompreis zu erzielen. Diese Ausschreibung wurde durch den Gt-Service GmbH begleitet. 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 voranzutreiben. Die bestehenden Stromlieferverträge laufen zum Jahresende 2013 aus. Die Verwaltung sieht vor, in einer der nächsten Sitzungen des Ausschusses für Technik und Umwelt den künftigen Stromlieferbezug zu thematisieren.

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. Störungen mit nachfolgendem Mehrverbrauch werden erkannt und behoben (z.B. erhöhter Wasserverbrauch durch einen Rohrbruch).

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.

6.1 Kennwerte und spezifische Kosten der Objekte 2011

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 dem von 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 - auf einen Blick - 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 Strom-

verbrauch 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:

6.1.1 Wärme (witterungsbereinigt, G15)

Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2010	Preis (inkl. USt)	spezif. Kosten (inkl. USt)
2011	m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	%	Cent/kWh	€/m ²
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	29.660	97	97	149	2.888,5	8,7	7,24	5,70
John-F. Kennedy Schule	10.840	33	66	143	360,0	12,1	7,60	2,04
Rohräckerschule	19.419	128	91	177	2.478,7	13,0	8,17	8,43
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES	19.922	88	72	104	1.753,4	11,3	5,61	3,99
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	1.166	139	72	104	161,8	7,0	5,28	5,92
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	23.165	85	97	149	1.963,1	-7,2	4,73	3,24
Verwaltungsgebäude Osianderstr.	1.966	122	73	113	239,9	15,6	5,25	5,17
Bodelschwinghschule	3.975	155	130	248	615,6	27,2	4,91	6,14
Gewerbliche Schulen Nürtingen	30.270	65	97	149	1.963,4	-5,3	5,29	2,77
Schulen auf dem Säer	26.436	64	97	149	1.681,1	3,6	10,23	5,25
Verwaltungsgebäude Europastr. 40	3.363	114	72	104	384,8	-6,6	4,88	4,51
Verbundschule Dettingen	5.198	112	92	180	581,9	15,8	17,04	15,40

Tabelle 8: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wärme der 12 Objekte im Vergleich zu 2011

6.1.2 Strom

Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2010	Preis (inkl. USt)	spezif. Kosten (inkl. USt)
2011	m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	%	Cent/kWh	€/m ²
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	29.660	34	7	16	996,8	1,0	17,14	5,76
John-F. Kennedy Schule	10.840	16	7	17	171,4	-5,7	17,10	2,70
Rohräckerschule	19.419	31	10	18	597,8	-8,8	17,18	5,29
Verwaltungsgebäu- de Pulverwiesen 11 Landratsamt ES	19.922	57	7	20	1.141,2	1,8	17,11	9,80
Verwaltungsgebäu- de Gottlieb Daimler Str. 2	1.166	30	7	20	34,5	-7,8	22,44	6,63
Schulen Kirch- heim/Teck MES + JFSS	23.165	24	7	16	545,5	-0,4	17,54	4,13
Verwaltungsgebäu- de Osianderstr.	1.966	24	7	18	46,6	-10,7	21,48	5,09
Bodelschwinghschu- le	3.975	47	21	39	186,2	13,2	12,98	6,08
Gewerbliche Schu- len Nürtingen	30.270	20	7	16	607,6	-7,7	17,76	3,56
Schulen auf dem Säer	26.436	20	7	16	530,1	-8,4	17,50	3,51
Verwaltungsgebäu- de Europastr. 40	3.363	25	7	20	83,9	-9,8	18,63	4,65
Verbundschule Dettingen	5.198	52	11	19	267,8	-4,0	17,18	8,85

Tabelle 9: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Strom der 12 Objekte 2011

6.1.3 Wasser

Gebäude	BGF(E)	Kennwert	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2010	Preis (inkl. USt)	spezif. Kosten (inkl. USt)
2011	m ²	l/m ²	l/m ²	l/m ²	m ³	%	€/m ³	€/m ²
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	29.660	165	92	142	4.894,8	-4,8	4,51	0,75
John-F. Kennedy Schule	10.840	163	64	170	1.769,2	-0,3	5,18	0,85
Rohräckerschule	19.419	375	249	541	7.283,8	-4,8	4,34	1,63
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES	19.922	158	77	117	3.153,3	-14,9	4,91	0,78
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	1.166	229	77	117	267,0	-33,3	7,04	1,61
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	23.165	102	92	142	2.374,0	-0,9	5,80	0,59
Verwaltungsgebäude Osianderstr.	1.966	171	75	120	336,4	1,4	6,81	1,17
Bodelschwinghschule	3.975	542	758	1.687	2.153,0	8,0	3,49	1,89
Gewerbliche Schulen Nürtingen	30.270	76	92	142	2.299,6	-12,6	4,08	0,31
Schulen auf dem Säer	26.436	159	92	142	4.204,0	-1,6	3,48	0,55
Verwaltungsgebäude Europastr. 40	3.363	160	77	117	539,0	-6,6	4,24	0,68
Verbundschule Dettingen	5.198	583	269	586	3.031,0	2,5	2,90	1,69

Tabelle 10: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wasser der 12 Objekte 2011

6.1.4 Übersichtstabelle Energieeinsatz 2011 nach Medien

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

Gebäude	Wärme ber.	Änderung zu 2010	Kosten (inkl. USt)	Strom	Änderung zu 2010	Kosten (inkl. USt)	Wasser	Änderung zu 2010	Kosten (inkl. USt)
2011	MWh	%	1.000 €	MWh	%	1.000 €	m ³	%	1.000 €
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	2.888,55	8,7	168,98	996,84	1,0	170,81	4.894,80	-4,8	22,10
John-F. Kennedy Schule	359,98	12,1	22,11	171,38	-5,7	29,31	1.769,24	-0,3	9,17
Rohräckerschule	2.478,68	13,0	163,61	597,83	-8,8	102,74	7.283,83	-4,8	31,64
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Land- ratsamt ES	1.753,35	11,3	79,40	1.141,24	1,8	195,25	3.153,29	-14,9	15,47
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	161,83	7,0	6,90	34,45	-7,8	7,73	267,00	-33,3	1,88
Schulen Kirch- heim/Teck MES + JFSS	1.963,08	-7,2	75,00	545,46	-0,4	95,69	2.373,97	-0,9	13,77
Verwaltungsgebäude Osianderstr.	239,90	15,6	10,17	46,62	-10,7	10,01	336,36	1,4	2,29
Bodelschwingschule	615,59	27,2	24,41	186,25	13,2	24,18	2.153,00	8,0	7,51
Gewerbliche Schulen Nürtingen	1.963,42	-5,3	83,85	607,57	-7,7	107,88	2.299,57	-12,6	9,39
Schulen auf dem Säer	1.681,08	3,6	138,90	530,14	-8,4	92,76	4.204,00	-1,6	14,63
Verwaltungsgebäude Europastr. 40	384,78	-6,6	15,15	83,94	-9,8	15,64	539,00	-6,6	2,29
Verbundschule Dettingen	581,94	15,8	80,07	267,83	-4,0	46,02	3.031,00	2,5	8,79

Tabelle 11: Verbrauchs- und Kostenanalyse 2010/2011 der 12 Objekte

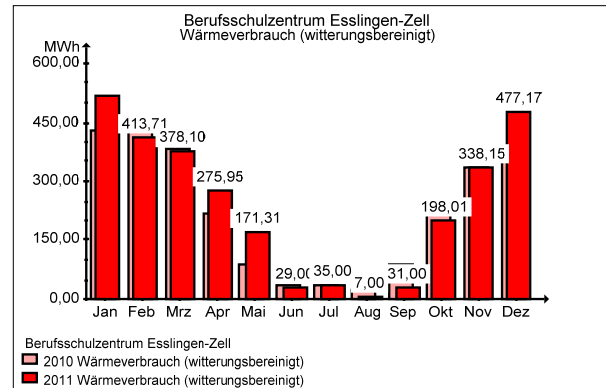
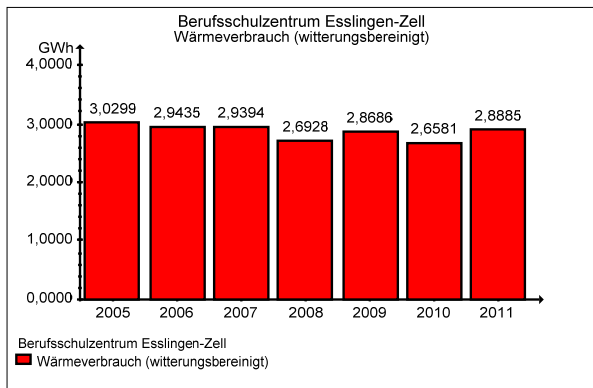
7 Jahresübersicht über die Objekte der kreiseigenen Schulgebäude und Verwaltungsgebäude

7.1 Berufsschulzentrum Esslingen-Zell

Baujahr (1.BA): 1978
 Beheizbare BGF: 29.660 m²
 Wärmeversorgung: Fernwärme und Gas

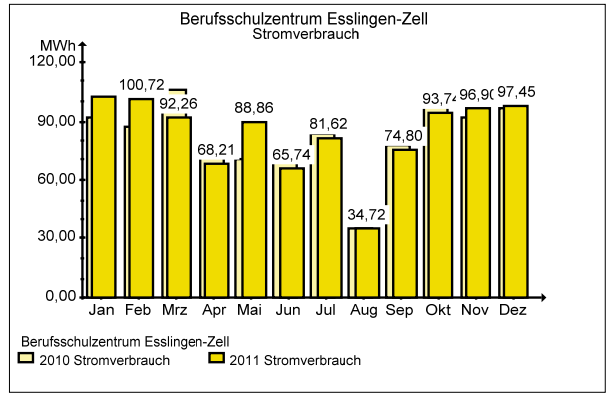
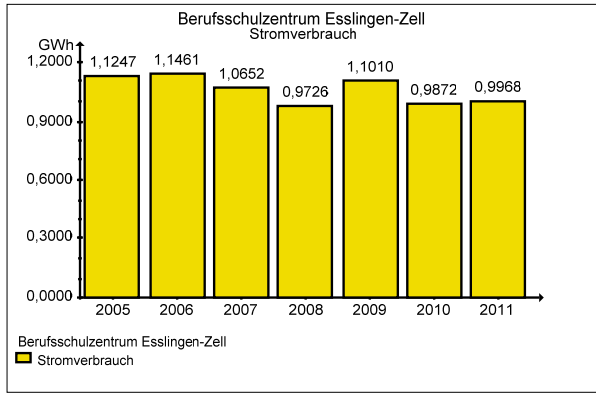


7.1.1 Energieverbrauch



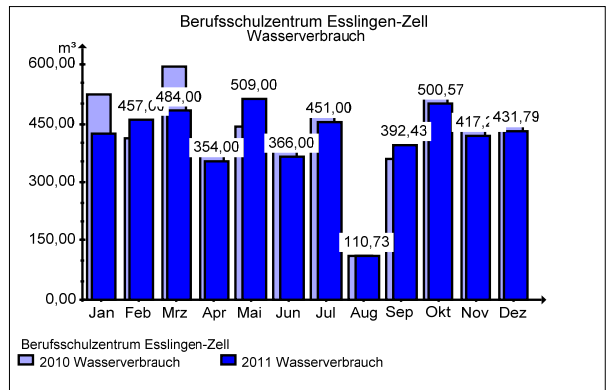
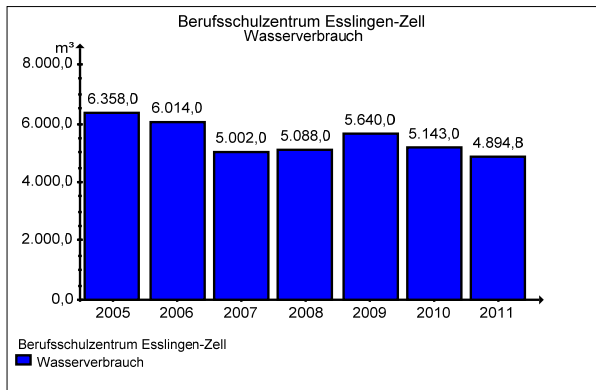
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	3,03	2,94	2,94	2,69	2,87	2,66	2,89	GWh
Wärmeverbrauch	2,94	2,72	2,58	2,41	2,61	2,80	2,33	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	428,14	427,58	382,67	217,16	87,47	35,00	37,00	22,71	90,29	222,40	337,88	385,82	MWh
2010 Wärmeverbrauch	478,15	422,38	376,23	176,94	134,95	35,00	37,00	22,71	90,29	263,34	294,16	467,27	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	519,89	413,71	378,10	275,95	171,31	29,00	35,00	7,00	31,00	198,01	338,15	477,17	MWh
2011 Wärmeverbrauch	466,31	368,47	306,38	117,17	85,59	29,00	35,00	7,00	31,00	192,14	329,33	365,53	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Stromverbrauch	1,12	1,15	1,07	0,97	1,10	0,99	1,00	GWh

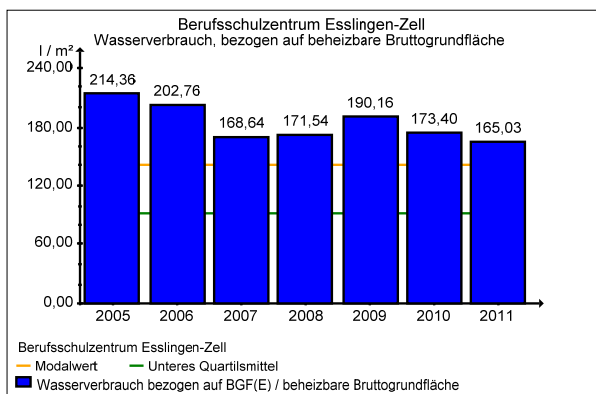
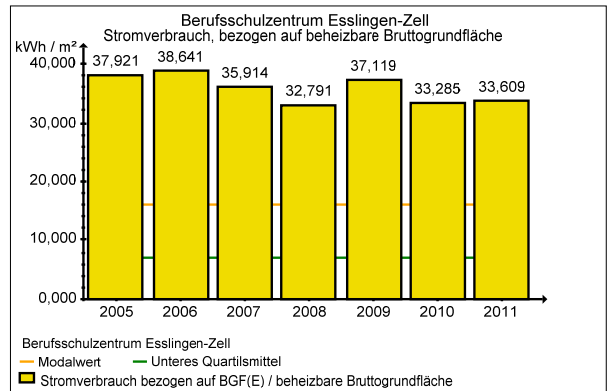
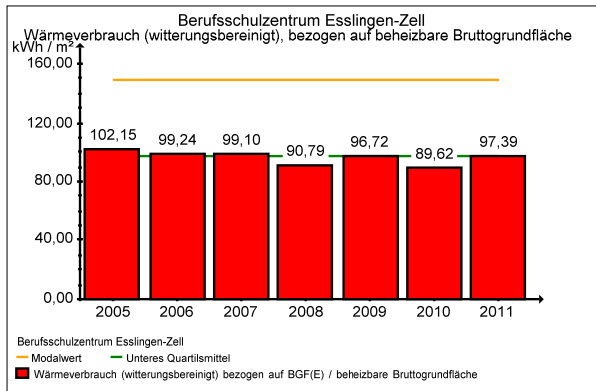
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	91,31	86,85	105,86	77,64	70,38	71,94	83,64	35,13	77,35	98,98	92,08	96,05	MWh
2011 Stromverbrauch	101,83	100,72	92,26	68,21	88,86	65,74	81,62	34,72	74,80	93,74	96,90	97,45	MWh



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

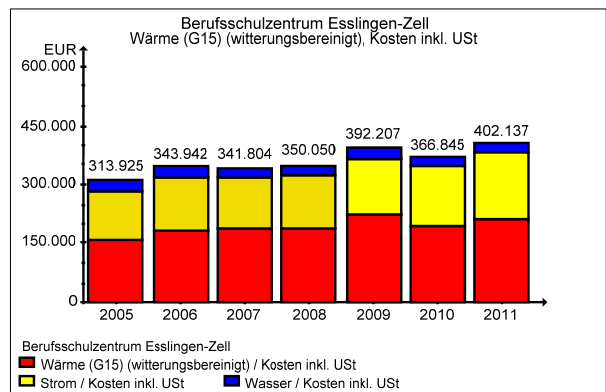
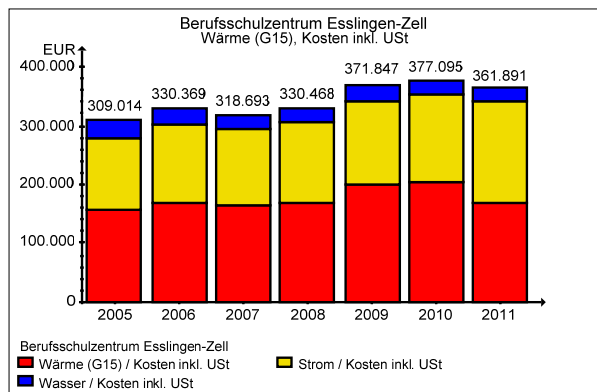
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	525,00	411,00	595,00	408,00	442,00	406,00	470,14	112,14	361,71	522,00	443,00	447,00	m³
2011 Wasserverbrauch	421,00	457,00	484,00	354,00	509,00	366,00	451,00	110,73	392,43	500,57	417,29	431,79	m³

7.1.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	102,15	99,24	99,10	90,79	96,72	89,62	97,39	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	37,92	38,64	35,91	32,79	37,12	33,28	33,61	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	214,36	202,76	168,64	171,54	190,16	173,40	165,03	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	

7.1.3 Kosten



Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	156.444	167.013	166.422	169.838	201.663	204.421	168.983	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	122.683	134.971	127.583	135.537	142.267	150.096	170.810	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	29.887	28.384	24.688	25.092	27.917	22.577	22.098	EUR
Summe (unbereinigt)	309.014	330.369	318.693	330.468	371.847	377.095	361.891	EUR
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	161.355	180.587	189.533	189.420	222.023	194.171	209.229	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	122.683	134.971	127.583	135.537	142.267	150.096	170.810	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	29.887	28.384	24.688	25.092	27.917	22.577	22.098	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	313.925	343.942	341.804	350.050	392.207	366.845	402.137	EUR

Umgesetzte Maßnahmen 2011

- Fertigstellung der Sanierung Sheddächer der Werkstätten des 1. BA im Zuge des Konjunkturpakets II.
- In der Sporthalle wurde die Warmwasserversorgung und -verteilung erneuert. Diese erfolgt zukünftig über eine Frischwasserstation mit Heizungspufferspeicher. Die Fernwärmeversorgung der Sporthalle wurde in diesem Zusammenhang effizienter gestaltet.
- Erneuerung des Fernwärmeanschlusses im Hauptgebäude zur Sporthalle. Es wurde eine Umgehung der 2 großen Pufferspeicher geschaffen, damit diese im Sommer komplett abgeschaltet werden können. Somit kommt es während dieser Zeit zu keinen Bereitschaftsverlusten. Im Zusammenhang dieser Baumaßnahme wurde die betroffenen alten Heizungsumwälzpumpen durch neue energieeffizientere Pumpen getauscht. Diese besitzen Frequenzumformer und passen die Fördermenge nach dem tatsächlichen Bedarf an.

- Beim Umbau der Labortische wurde die Beleuchtung im Raum 154 auf LED's umgerüstet. Dadurch verbraucht die neue LED Beleuchtung nur noch 900 W pro Leuchte, anstelle von 1300 Watt bei der alten Beleuchtung. Hinzu kommen noch weitere Einsparungen durch den Einbau von Präsenzmelder und tageslichtabhängige Steuerung in diesem Raum.

Wärmeverbrauch

- Durch die Sanierung der Sheddächer in den Werkstätten des 1. BA konnte dort die Behaglichkeit in den Räumen gesteigert werden. Da während der Sanierung durch die Arbeiten teilweise das Dach offen stand, kam es in dieser Zeit zu erheblichen Heizwärmeverlusten. Leider konnte nach der Sanierung keinen messbaren Wärme- Minderverbrauch ermittelt werden, da in 2011 auch der Umbau der Wärmeverteilung stattgefunden hat und die Anlage diesbezüglich neu eingeregelt werden musste.

Geplante Maßnahmen 2012

- Konzepterstellung für eine energetische Sanierung der Sporthalle.

Geplante zukünftige Maßnahmen

Die in der CO₂-Minderungsstrategie festgelegten Maßnahmen werden nach und nach umgesetzt:

- Dabei können durch die Ertüchtigung der Lüftungsanlage ca. 60 Tonnen CO₂ pro Jahr und 61 % des Stromverbrauchs reduziert werden.

Konzepterstellung über eine alternative Wärmeversorgungsanlage im Zuge notwendiger Instandhaltungsmaßnahmen ergab:

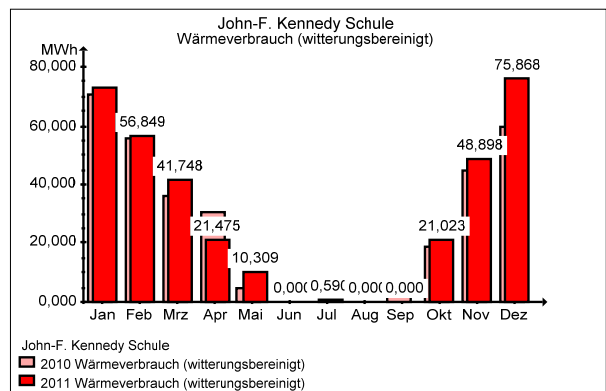
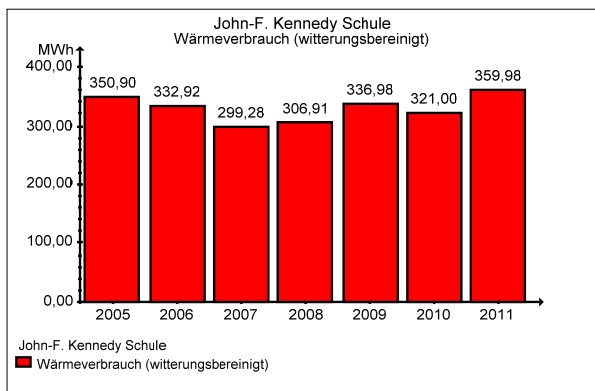
- Es könnte zukünftig ein wirtschaftlicher Energiepreis durch die Versorgung durch regenerative Energieträger (Holzhack) erzielt werden.
264 t CO₂-Einsparung, Gesamtbetriebskosteneinsparung von 100.000 €/Jahr und Kapitalkosten von 700.000 €
- Optimierung der MSR- Technik bei laufender Instandhaltungsmaßnahmen.
- Weitere Sanierungen der Fassaden und Flachdächer sind vorzusehen.

7.2 John-F. Kennedy Schule Esslingen-Zell

Baujahr: 1995
 Beheizbare BGF: 10.840 m²
 Wärmeversorgung: Fernwärme

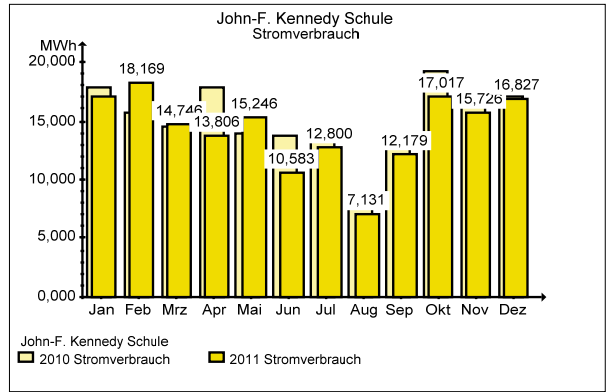
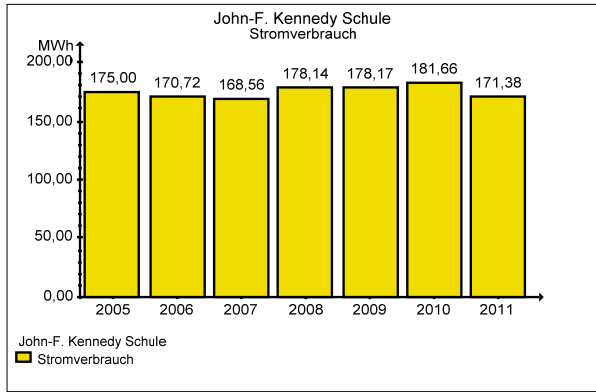


7.2.1 Energieverbrauch



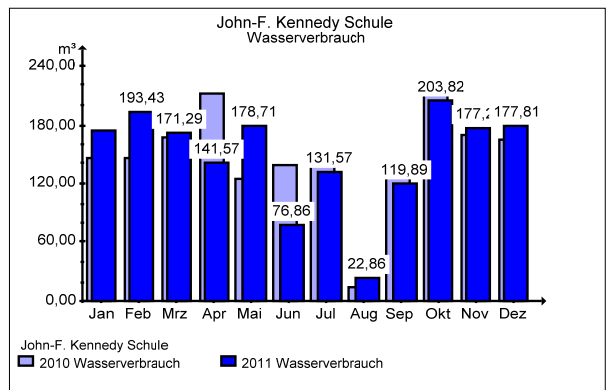
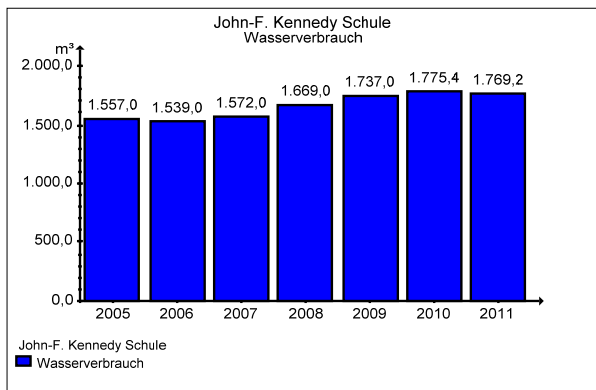
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	350,90	332,92	299,28	306,91	336,98	321,00	359,98	MWh
Wärmeverbrauch	340,22	307,90	262,79	275,18	306,08	337,95	290,74	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	70,70	55,68	35,81	30,66	5,06	0,00	0,00	0,00	2,75	18,79	44,32	59,79	MWh
2010 Wärmeverbrauch	78,96	55,00	35,21	24,98	7,80	0,00	0,00	0,00	2,75	22,25	38,58	72,41	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	72,78	56,85	41,75	21,47	10,31	0,00	0,59	0,00	0,00	21,02	48,90	75,87	MWh
2011 Wärmeverbrauch	65,28	50,63	33,83	9,12	5,15	0,00	0,59	0,00	0,00	20,40	47,62	58,12	MWh



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

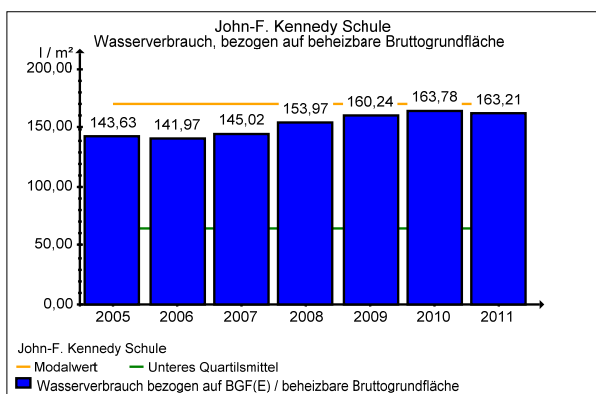
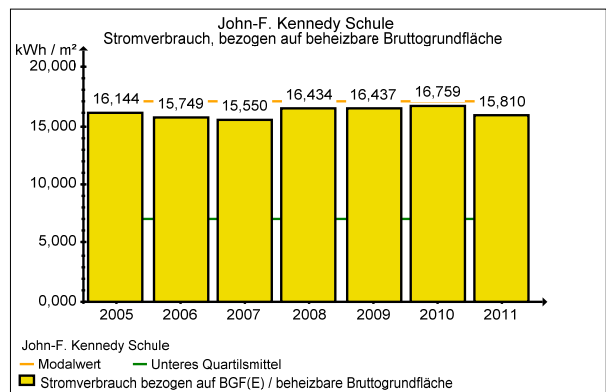
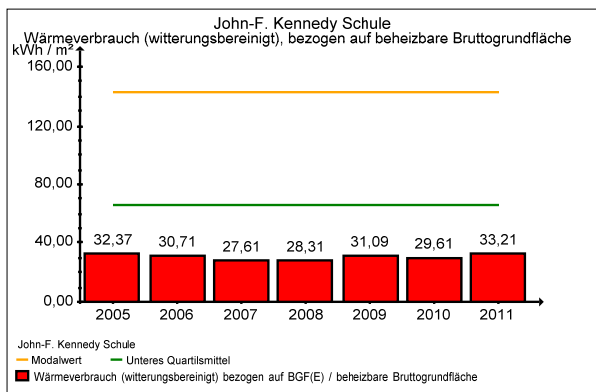
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	17,85	15,60	14,45	17,87	13,98	13,78	13,53	7,93	13,44	19,18	16,98	17,07	MWh
2011 Stromverbrauch	17,15	18,17	14,75	13,81	15,25	10,58	12,80	7,13	12,18	17,02	15,73	16,83	MWh



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

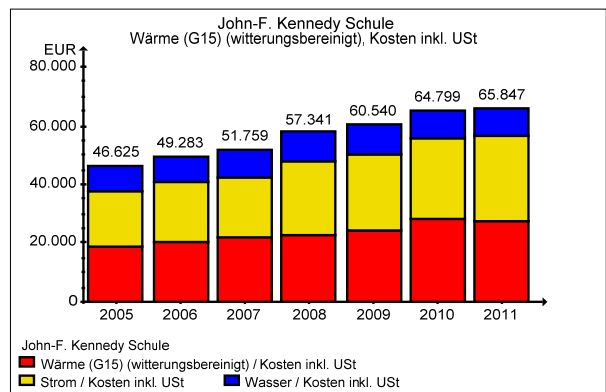
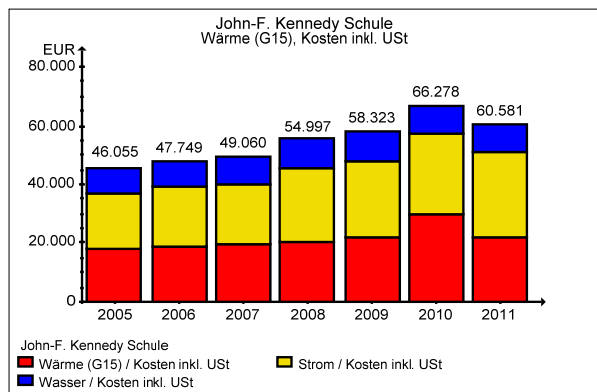
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	147,00	145,00	167,71	210,86	125,86	137,71	144,14	14,00	127,14	222,57	169,29	164,14	m³
2011 Wasserverbrauch	174,14	193,43	171,29	141,57	178,71	76,86	131,57	22,86	119,89	203,82	177,29	177,81	m³

7.2.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	32,37	30,71	27,61	28,31	31,09	29,61	33,21	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	16,14	15,75	15,55	16,43	16,44	16,76	15,81	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	143,63	141,97	145,02	153,97	160,24	163,78	163,21	l / m²
Nutzungsart Berufsschulen				Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit
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



John-F. Kennedy Schule	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	18.154	18.864	19.430	20.335	21.953	29.504	22.108	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	19.082	20.145	20.227	24.813	26.192	27.613	29.306	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	8.819	8.741	9.403	9.849	10.179	9.161	9.167	EUR
Summe (unbereinigt)	46.055	47.749	49.060	54.997	58.323	66.278	60.581	EUR
John-F. Kennedy Schule	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	18.724	20.397	22.128	22.679	24.169	28.025	27.373	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	19.082	20.145	20.227	24.813	26.192	27.613	29.306	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	8.819	8.741	9.403	9.849	10.179	9.161	9.167	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	46.625	49.283	51.759	57.341	60.540	64.799	65.847	EUR

Umgesetzte Maßnahmen 2011

- Bei laufender Instandhaltung werden die Leuchtstoffröhren sukzessive von T8- auf T5-Leuchtmitteln umgerüstet.
- Austausch des Gebäudeleitrechners, dadurch wird die Benutzeroberfläche bedienerfreundlicher und Optimierungspotenziale können leichter erkannt und durchgeführt werden.

Geplante Maßnahmen 2012

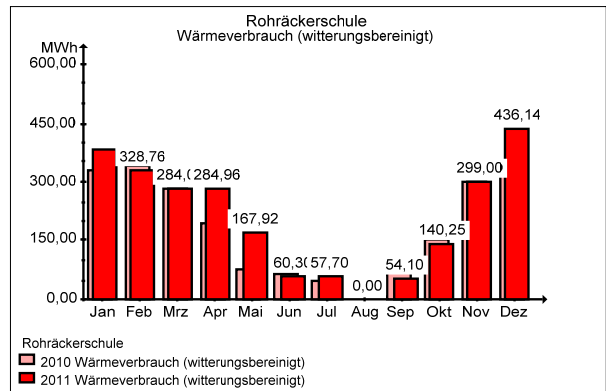
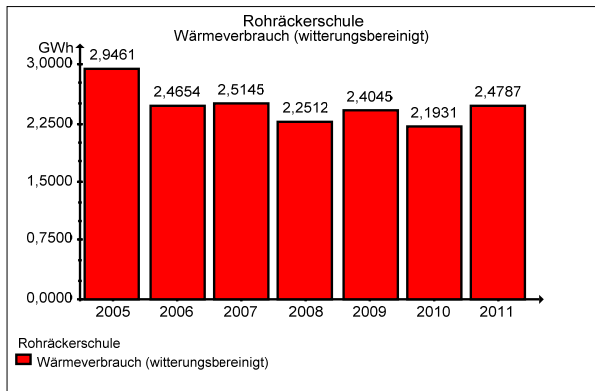
- Prüfung eines Energie- Einsparcontractings durch eine Wettervorhersage-Steuerung für die Gebäudetechnik

7.3 Rohräckerschule Esslingen-Zollberg

Baujahr: 1975
 Beheizbare BGF: 19.419 m²
 Wärmeversorgung: Nahwärme aus Holzhackschnittel

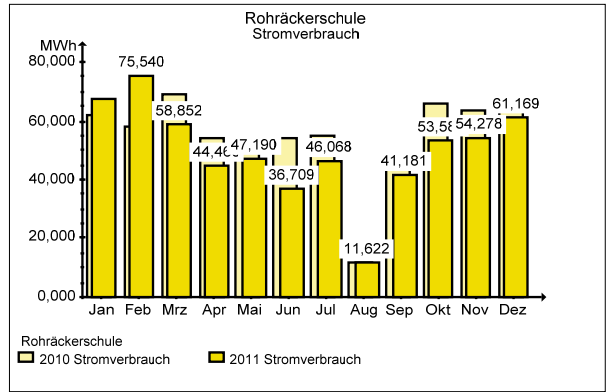
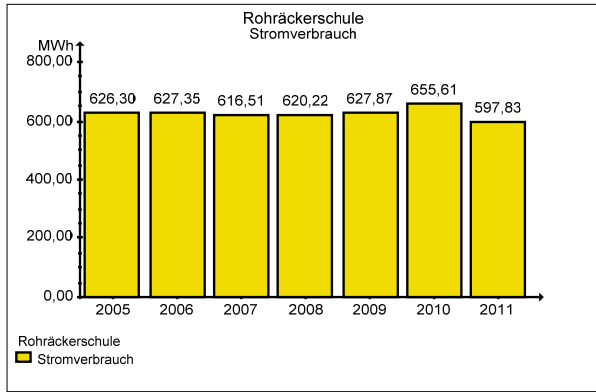


7.3.1 Energieverbrauch



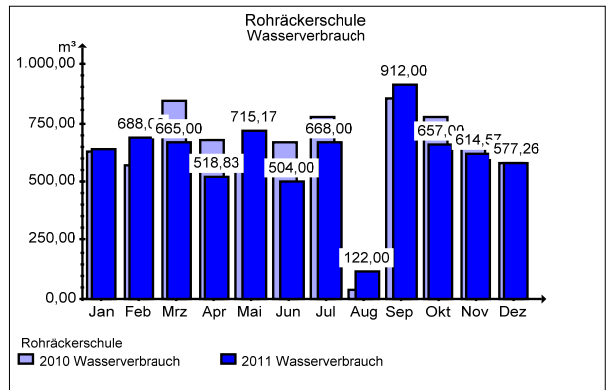
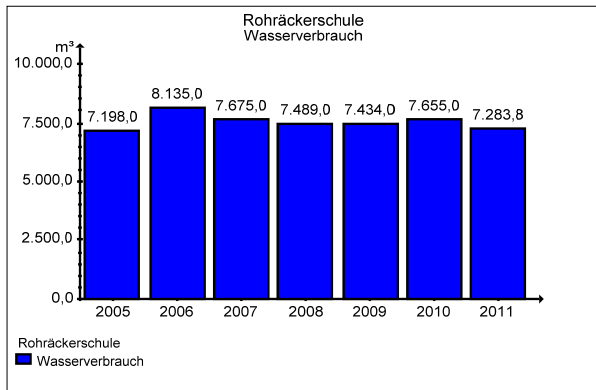
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	2,95	2,47	2,51	2,25	2,40	2,19	2,48	GWh
Wärmeverbrauch	2,86	2,28	2,21	2,02	2,18	2,31	2,00	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	332,02	342,47	281,95	191,21	74,22	65,70	49,50	1,10	91,80	152,53	300,48	331,93	MWh
2010 Wärmeverbrauch	370,80	338,30	277,20	155,80	114,50	65,70	49,50	1,10	91,80	180,60	261,60	402,00	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	379,63	328,76	284,08	284,96	167,92	60,30	57,70	0,00	54,10	140,25	299,00	436,14	MWh
2011 Wärmeverbrauch	340,50	292,80	230,20	121,00	83,90	60,30	57,70	0,00	54,10	136,10	291,20	334,10	MWh



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

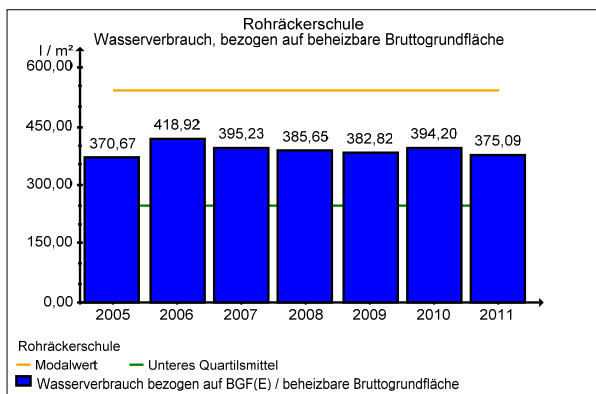
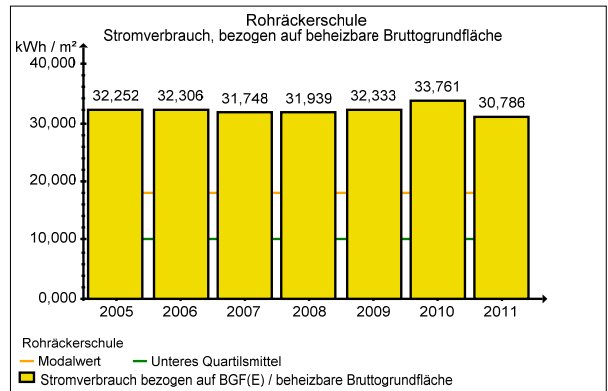
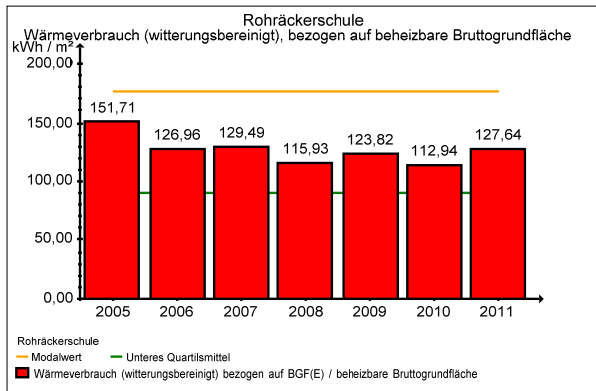
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	62,23	57,99	68,87	53,94	51,00	54,22	54,72	11,54	47,04	66,05	63,29	64,73	MWh
2011 Stromverbrauch	67,18	75,54	58,85	44,46	47,19	36,71	46,07	11,62	41,18	53,58	54,28	61,17	MWh



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

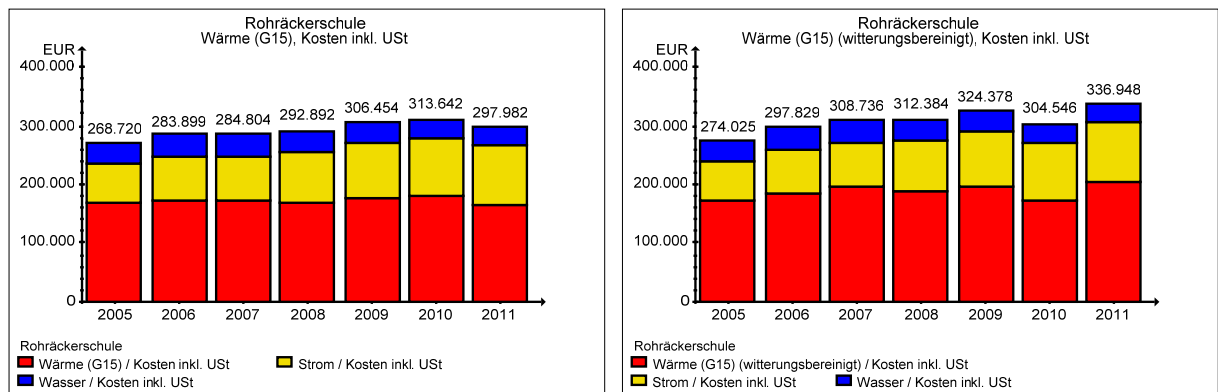
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	628,00	566,00	842,00	674,14	604,86	667,00	774,00	35,00	852,00	770,00	667,00	575,00	m³
2011 Wasserverbrauch	642,00	688,00	665,00	518,83	715,17	504,00	668,00	122,00	912,00	657,00	614,57	577,26	m³

7.3.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	151,71	126,96	129,49	115,93	123,82	112,94	127,64	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	32,25	32,31	31,75	31,94	32,33	33,76	30,79	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	370,67	418,92	395,23	385,65	382,82	394,20	375,09	l / m²
Nutzungsart Sonderschule RÄS mit Hallenbad				Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit
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



Rohräckerschule	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	168.968	171.396	172.339	169.061	177.532	181.398	163.610	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	66.195	74.851	74.881	87.121	92.471	99.823	102.735	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	33.557	37.652	37.584	36.710	36.451	32.421	31.636	EUR
Summe (unbereinigt)	268.720	283.899	284.804	292.892	306.454	313.642	297.982	EUR
Rohräckerschule	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	174.273	185.326	196.272	188.553	195.456	172.303	202.577	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	66.195	74.851	74.881	87.121	92.471	99.823	102.735	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	33.557	37.652	37.584	36.710	36.451	32.421	31.636	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	274.025	297.829	308.736	312.384	324.378	304.546	336.948	EUR

Derzeitige laufenden Maßnahmen

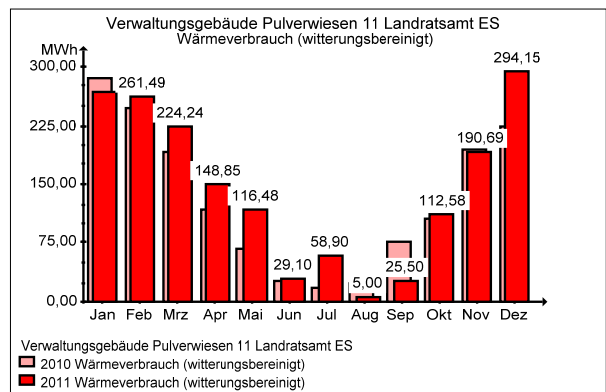
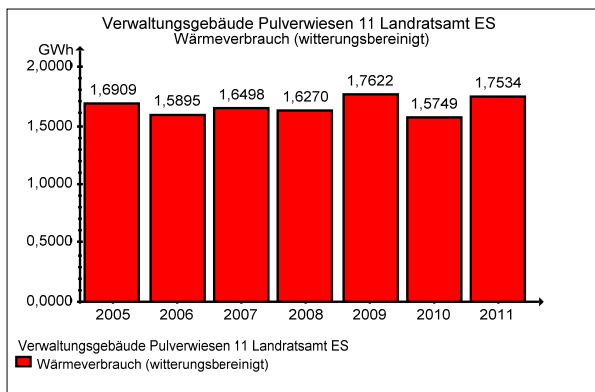
- Die Generalsanierung der Rohräckerschule wurde im Jahr 2010 geplant und wird in den kommenden Jahren umgesetzt. Die Umsetzung erfolgt in 8 Bauabschnitten. Ziel ist es u.a. das Gebäude energetisch zu ertüchtigen und somit einen kostenbewussten Betrieb für die Zukunft sicherzustellen.
- 2. BA erfolgte in 2011 mit der Sanierung der Sporthalle.
- 3. BA 2012 Sanierung des Schwimmbades und der Technikzentrale.
- Erneuerung des Aufzugaggregats von 1952, durch energieeffizientere Motoren mit Frequenzumformern und einer optimierten Steuerung. Hierdurch werden Energieeinsparungen von rund 20% erzielt.
- Es wird im Jahr 2012 überprüft, ob es wirtschaftlich ist im Zuge der Generalsanierung in der Rohräckerschule die Photovoltaikanlage zu erweitern.

7.4 Landratsamt Esslingen (Bestandsgebäude)

Baujahr: 1975
 Beheizbare BGF: 19.922 m²
 Wärmeversorgung: Fernwärme

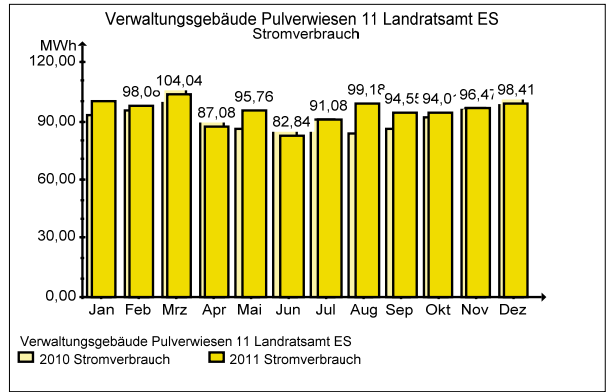
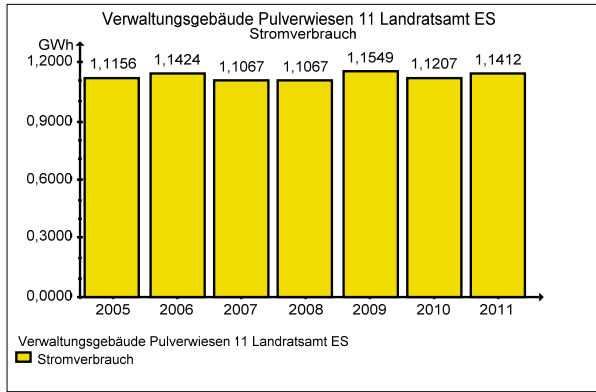


7.4.1 Energieverbrauch



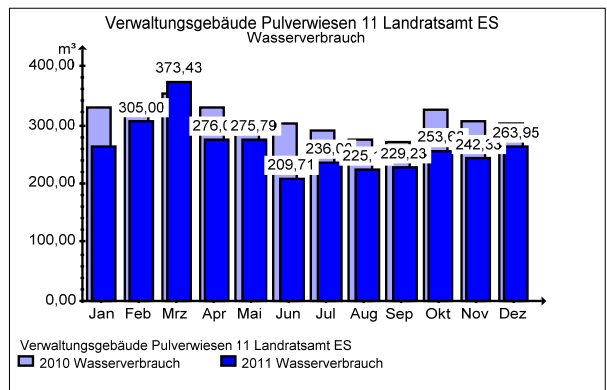
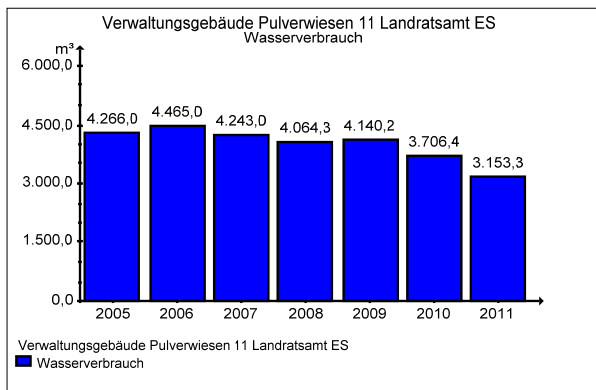
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	1,69	1,59	1,65	1,63	1,76	1,57	1,75	GWh
Wärmeverbrauch	1,64	1,47	1,45	1,46	1,60	1,66	1,42	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	284,11	248,02	190,80	117,61	67,43	25,40	17,16	23,15	76,10	106,30	194,79	223,77	MWh
2010 Wärmeverbrauch	317,30	245,00	187,59	95,83	104,03	25,40	17,16	23,15	76,10	125,86	169,58	271,00	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	269,03	261,49	224,24	148,85	116,48	29,10	58,90	5,00	25,50	112,58	190,69	294,15	MWh
2011 Wärmeverbrauch	241,30	232,89	181,70	63,20	58,20	29,10	58,90	5,00	25,50	109,25	185,71	225,33	MWh



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

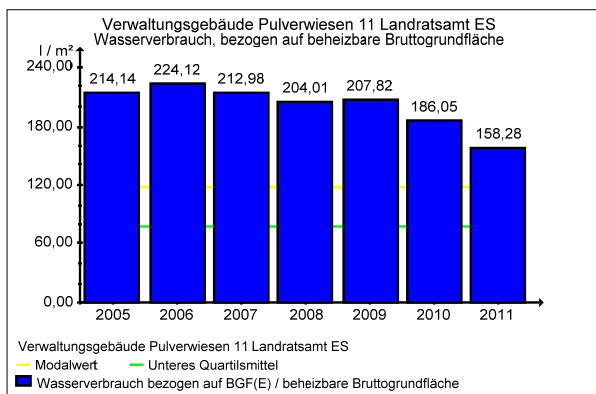
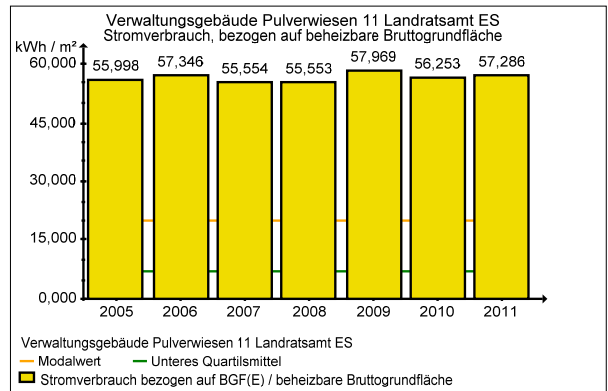
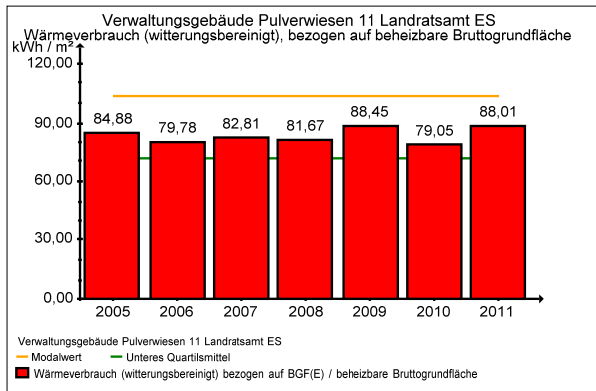
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	93,03	95,06	111,63	97,03	86,01	85,64	91,07	83,71	85,32	91,81	96,28	104,09	MWh
2011 Stromverbrauch	99,75	98,08	104,04	87,08	95,76	82,84	91,08	99,18	94,55	94,01	96,47	98,41	MWh



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

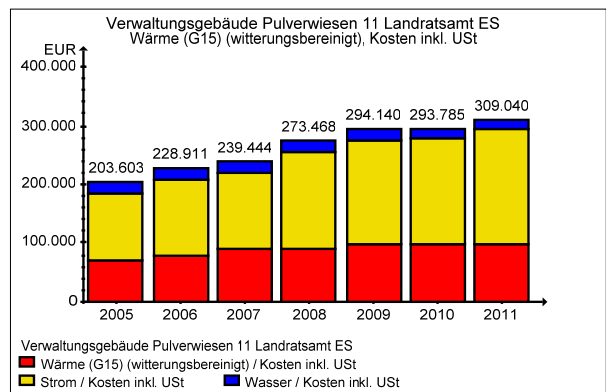
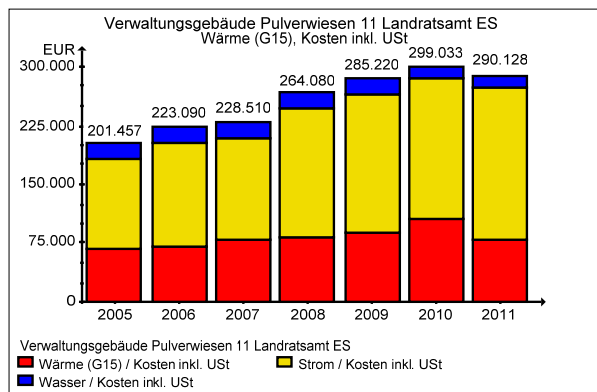
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	328,43	332,00	352,25	328,46	298,86	300,29	290,00	275,00	270,14	324,87	304,85	301,29	m³
2011 Wasserverbrauch	263,00	305,00	373,43	276,07	275,79	209,71	236,00	225,14	229,23	253,63	242,33	263,95	m³

7.4.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	84,88	79,78	82,81	81,67	88,45	79,05	88,01	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	56,00	57,35	55,55	55,55	57,97	56,25	57,29	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	214,14	224,12	212,98	204,01	207,82	186,05	158,28	l / m²
Nutzungsart Verwaltungsgebäude normal				Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit
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



Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	68.379	71.623	78.736	81.426	88.348	104.658	79.404	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	113.513	131.032	128.899	163.478	176.492	179.877	195.254	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	19.565	20.434	20.874	19.176	20.380	14.498	15.471	EUR
Summe (unbereinigt)	201.457	223.090	228.510	264.080	285.220	299.033	290.128	EUR
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	70.526	77.444	89.670	90.814	97.268	99.410	98.315	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	113.513	131.032	128.899	163.478	176.492	179.877	195.254	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	19.565	20.434	20.874	19.176	20.380	14.498	15.471	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	203.603	228.911	239.444	273.468	294.140	293.785	309.040	EUR

Umgesetzte Maßnahmen 2011

- Modernisierung des Büro Hr. Landrat mit einer neuen energieeffizienteren LED-Beleuchtung
- Die Sanierung und Umbau der WC-Kerne I und II, ebenfalls wurden die WC Sanierungen im Schulbereich (1.OG), Teeküchen und Kopierräume (2.OG und 3.OG) umgesetzt:
 - Downlightkörper mit Energiesparleuchten und Bewegungsmeldern
 - wassersparende Toilettenspülung durch zwei Drucktasten
 - durch die dezentrale Warmwasserbereitung können Wärmeverluste bei der Verteilung reduziert werden

Geplante zukünftige Maßnahmen:

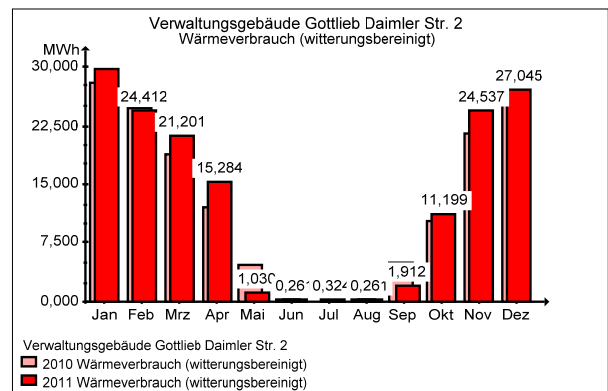
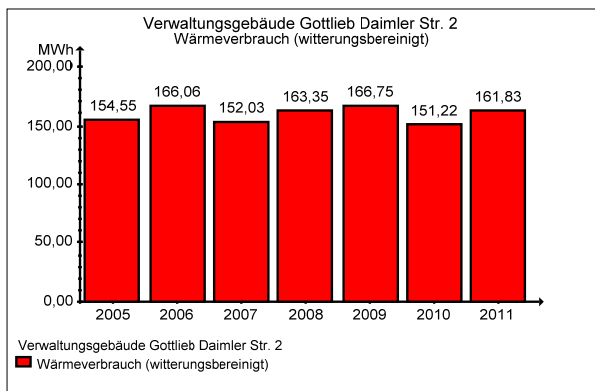
- Erstellen einer Realisierungsstudie für eine Gebäudesanierung
- Gebäudeautomation optimieren und anpassen im Zuge der Baumaßnahmen

7.5 Verwaltungsgebäude Filderstadt

Baujahr: 1984
 Beheizbare BGF: 1.166 m²
 Wärmeversorgung: Gas

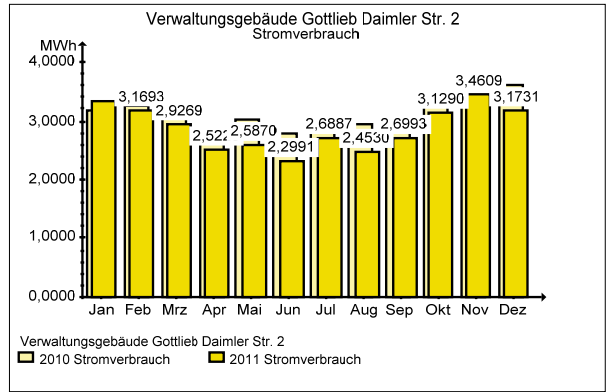
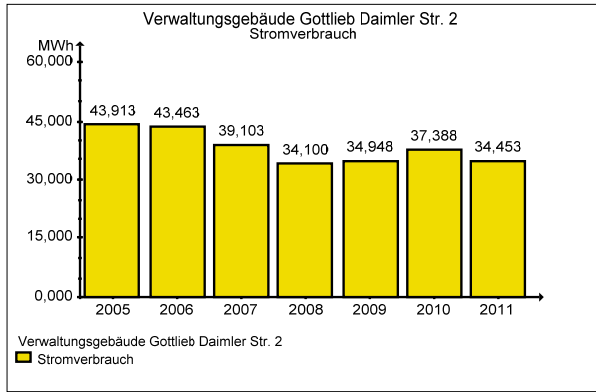


7.5.1 Energieverbrauch



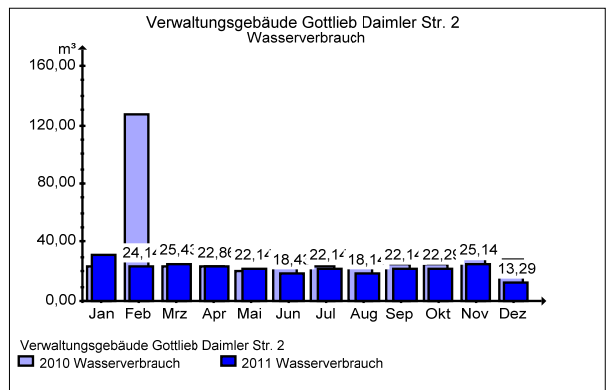
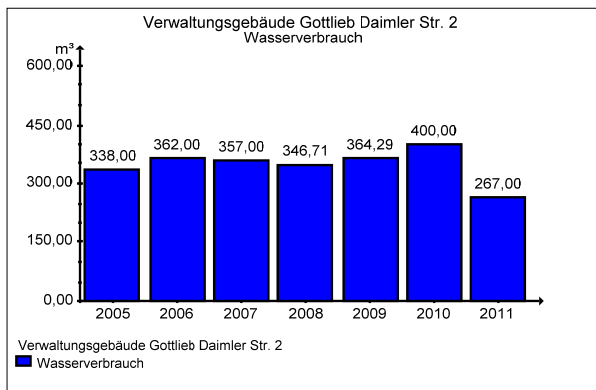
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	154,55	166,06	152,03	163,35	166,75	151,22	161,83	MWh
Wärmeverbrauch	149,84	153,58	133,49	146,47	151,46	159,20	130,70	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	27,90	24,74	18,85	12,05	4,73	0,25	0,12	0,24	5,11	10,36	21,40	25,90	MWh
2010 Wärmeverbrauch	31,16	24,43	18,53	9,81	7,29	0,25	0,12	0,24	5,11	12,27	18,63	31,36	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	29,58	24,41	21,20	15,28	1,03	0,26	0,32	0,26	1,91	11,20	24,54	27,04	MWh
2011 Wärmeverbrauch	26,53	21,74	17,18	6,49	0,51	0,26	0,32	0,26	1,91	10,87	23,90	20,72	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Stromverbrauch	43,91	43,46	39,10	34,10	34,95	37,39	34,45	MWh

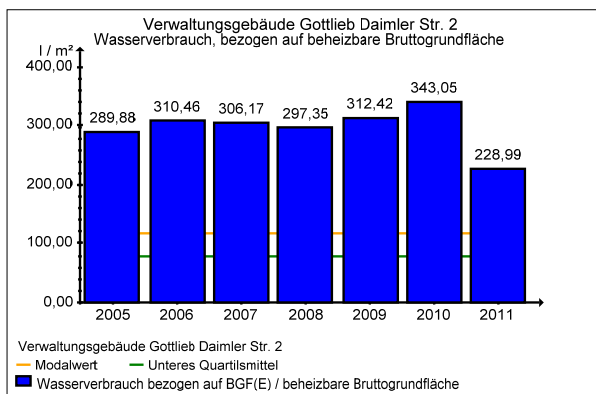
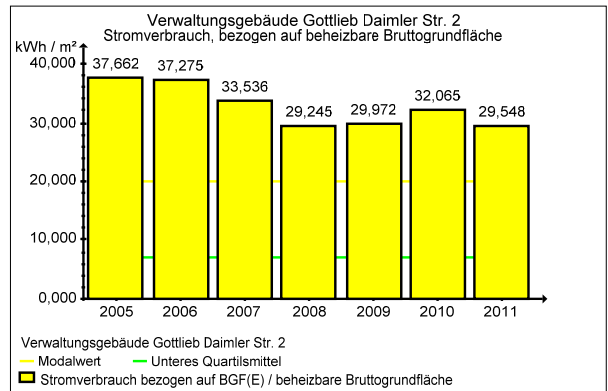
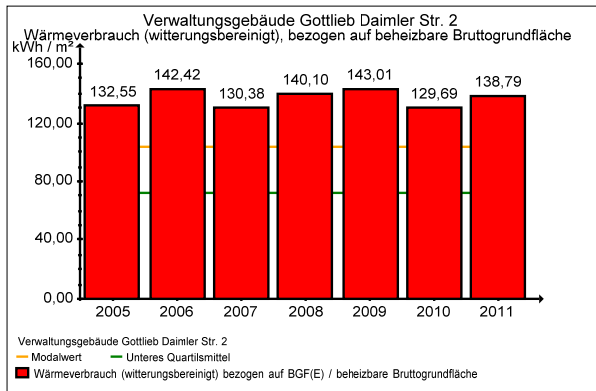
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	3,17	3,27	3,12	2,81	3,00	2,79	2,89	2,93	2,98	3,43	3,36	3,63	MWh
2011 Stromverbrauch	3,34	3,17	2,93	2,52	2,59	2,30	2,69	2,45	2,70	3,13	3,46	3,17	MWh



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

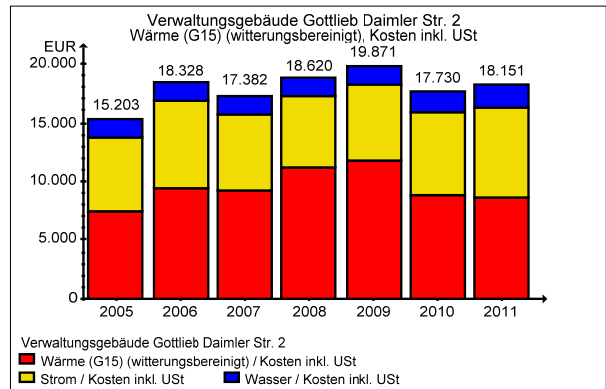
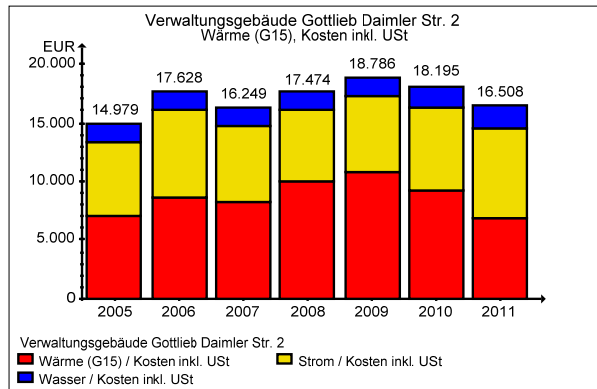
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	23,30	127,70	23,57	23,71	20,29	23,00	23,57	24,57	25,14	25,14	31,00	29,00	m³
2011 Wasserverbrauch	30,86	24,14	25,43	22,86	22,14	18,43	22,14	18,14	22,14	22,29	25,14	13,29	m³

7.5.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	132,55	142,42	130,38	140,10	143,01	129,69	138,79	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	37,66	37,28	33,54	29,25	29,97	32,07	29,55	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	289,88	310,46	306,17	297,35	312,42	343,05	228,99	l / m²
Nutzungsart Verwaltungsgebäude normal				Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit
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



Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	7.137	8.623	8.158	9.941	10.748	9.278	6.898	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	6.351	7.410	6.517	6.004	6.387	7.054	7.730	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	1.492	1.595	1.574	1.529	1.650	1.863	1.880	EUR
Summe (unbereinigt)	14.979	17.628	16.249	17.474	18.786	18.195	16.508	EUR
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	7.361	9.324	9.291	11.087	11.834	8.813	8.541	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	6.351	7.410	6.517	6.004	6.387	7.054	7.730	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	1.492	1.595	1.574	1.529	1.650	1.863	1.880	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	15.203	18.328	17.382	18.620	19.871	17.730	18.151	EUR

Geplante zukünftige Maßnahmen:

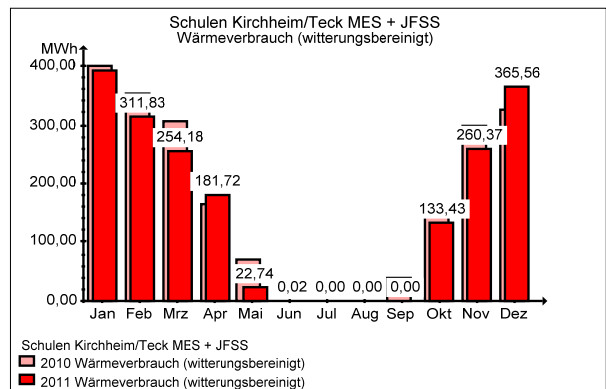
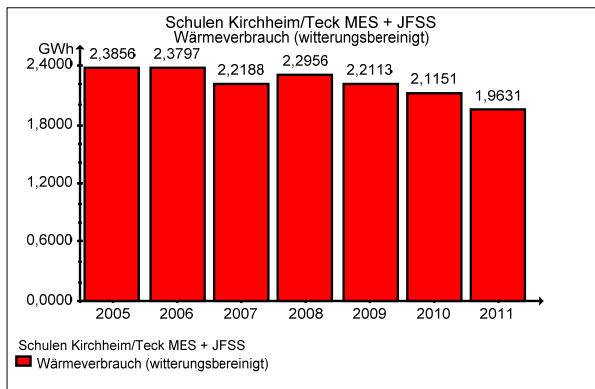
- Es wird bei der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie eine energetische Sanierung des Daches, der Fassade und der Fenster vorgesehen.

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

Baujahr: 1955
 Beheizbare BGF: 23.165 m²
 Wärmeversorgung: Gas/Öl

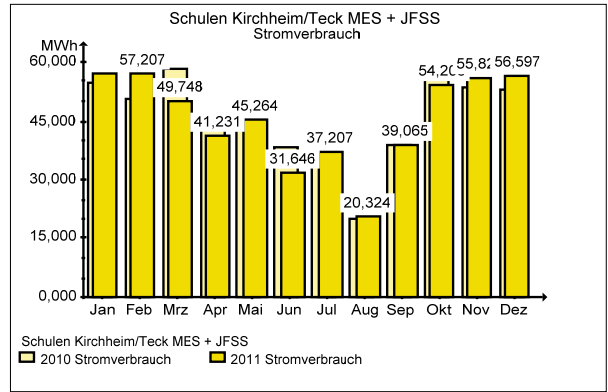
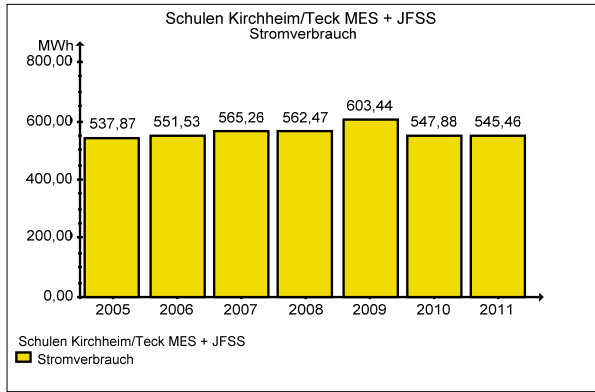


7.6.1 Energieverbrauch



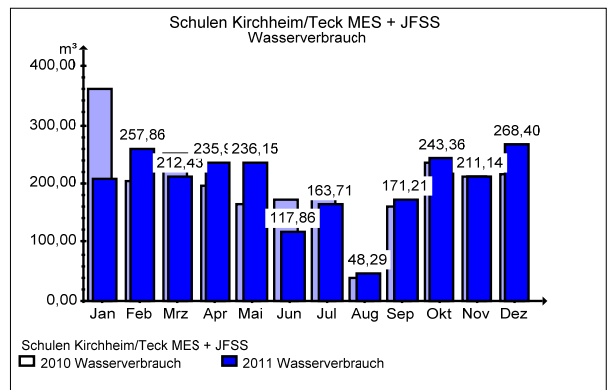
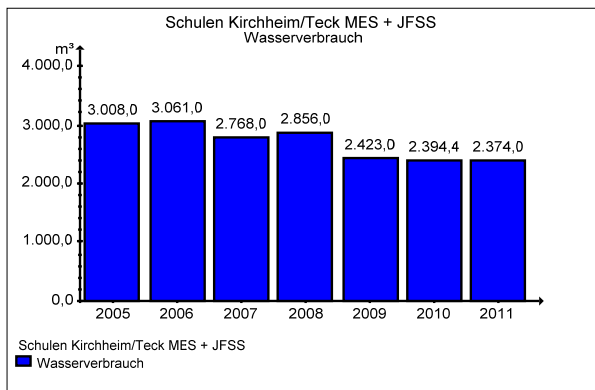
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	2,39	2,38	2,22	2,30	2,21	2,12	1,96	GWh
Wärmeverbrauch	2,31	2,20	1,95	2,06	2,01	2,23	1,59	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	398,42	352,63	304,77	164,33	72,19	0,00	0,00	0,00	40,77	162,77	298,83	326,04	MWh
2010 Wärmeverbrauch	444,96	348,34	299,64	133,90	111,37	0,00	0,00	0,00	40,77	192,72	260,16	394,87	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	390,39	311,83	254,18	181,72	22,74	0,02	0,00	0,00	0,00	133,43	260,37	365,56	MWh
2011 Wärmeverbrauch	350,16	277,73	205,97	77,16	11,36	0,02	0,00	0,00	0,00	129,48	253,57	280,03	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Stromverbrauch	537,87	551,53	565,26	562,47	603,44	547,88	545,46	MWh

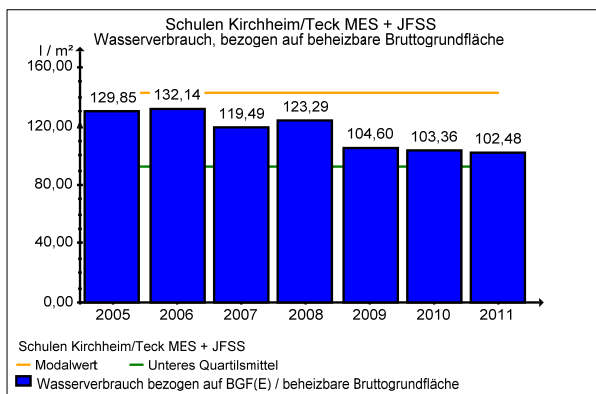
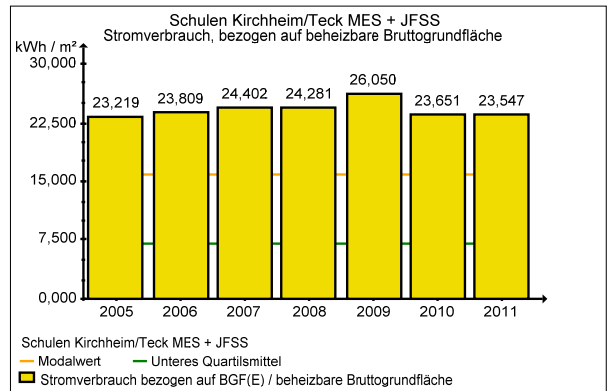
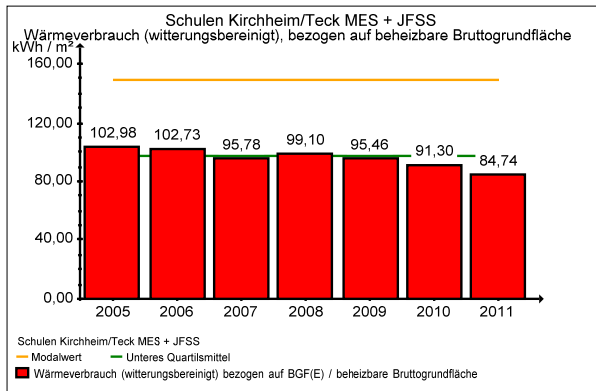
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	54,78	50,64	58,35	44,62	43,74	38,48	36,43	19,80	38,88	55,79	53,34	53,03	MWh
2011 Stromverbrauch	57,14	57,21	49,75	41,23	45,26	31,65	37,21	20,32	39,07	54,20	55,83	56,60	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wasserverbrauch	3.008,0	3.061,0	2.768,0	2.856,0	2.423,0	2.394,4	2.374,0	m³

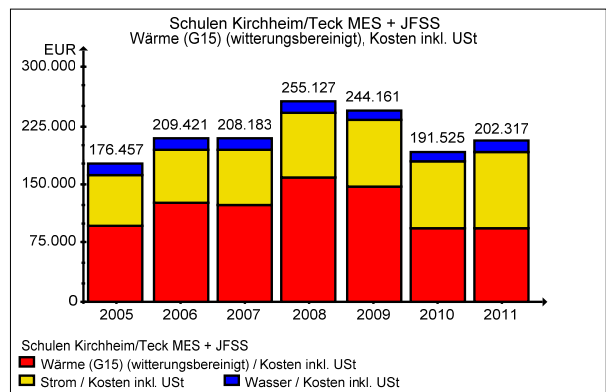
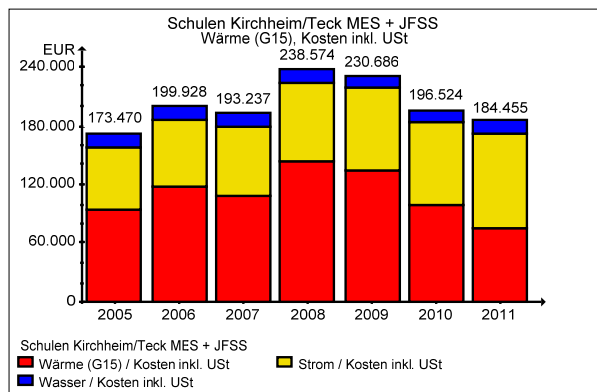
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	359,00	205,00	249,63	195,52	163,14	173,29	183,00	38,43	161,57	235,68	212,89	217,29	m³
2011 Wasserverbrauch	207,57	257,86	212,43	235,99	236,15	117,86	163,71	48,29	171,21	243,36	211,14	268,40	m³

7.6.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	102,98	102,73	95,78	99,10	95,46	91,30	84,74	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	23,22	23,81	24,40	24,28	26,05	23,65	23,55	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	129,85	132,14	119,49	123,29	104,60	103,36	102,48	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



Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	95.139	116.796	107.625	143.567	133.462	99.702	75.001	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	63.719	68.956	71.621	81.084	84.831	85.653	95.686	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	14.612	14.177	13.991	13.924	12.393	11.169	13.767	EUR
Summe (unbereinigt)	173.470	199.928	193.237	238.574	230.686	196.524	184.455	EUR
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	98.126	126.288	122.570	160.120	146.937	94.703	92.864	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	63.719	68.956	71.621	81.084	84.831	85.653	95.686	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	14.612	14.177	13.991	13.924	12.393	11.169	13.767	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	176.457	209.421	208.183	255.127	244.161	191.525	202.317	EUR

Umgesetzte Maßnahmen 2011

- Optimierung von Gebäudetechnik, durch anpassen der Parameter durch die Haustechniker vor Ort.
- Es wurde die Beleuchtung im Zuge des Umbau im Raum 23 des U1- Trakts auf effizientere T5- Leuchtstoffröhren umgerüstet.

Geplante Maßnahmen 2012:

- Sanierung der Toiletten im U1- Trakt durch wassersparende Armaturen und Urinale. Einbau einer effizienten Beleuchtung und bedarfsgerechten Heizkörpern.
- Konzepterstellung für einen Einbau Wärmerückgewinnung in der Heizungsanlage, somit kann die Verwaltung (Schulleitung und Sekretariat) zukünftig durch Wärmerückgewinnung versorgt werden.
- Erneuerung des Flachdachs auf dem Hauptgebäude.

Geplante zukünftige Maßnahmen:

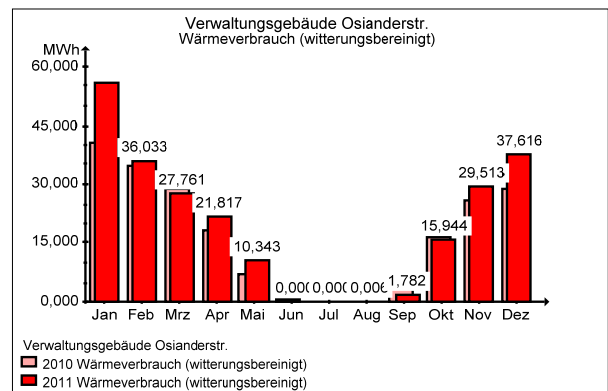
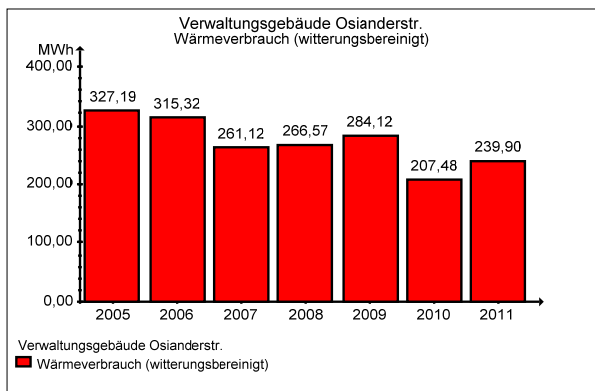
- Ausarbeitung eines Beleuchtungskonzepts für die Lehrerzimmer in der Jakob- Friedrich- Schöllkopf- Schule.
- Erstellung eines Beleuchtungskonzepts für die Flure und Treppenhäuser im U4- Trakt.
- Überprüfung von Einsatzmöglichkeiten einer Einzelraumregelung für den U1- und U2 Trakts.

7.7 Verwaltungsgebäude Kirchheim

Baujahr (Geb. 6/2): 1987
 Beheizbare BGF: 1.966 m²
 Wärmeversorgung: Gas

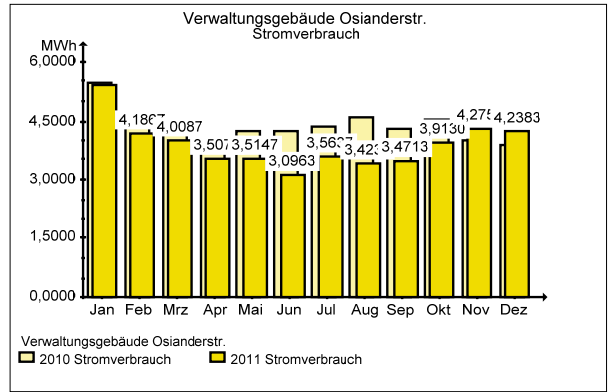
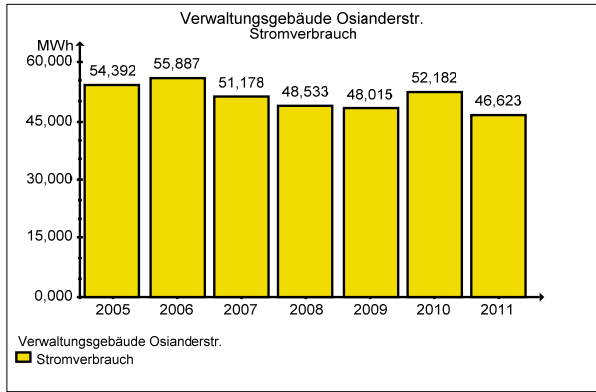


7.7.1 Energieverbrauch



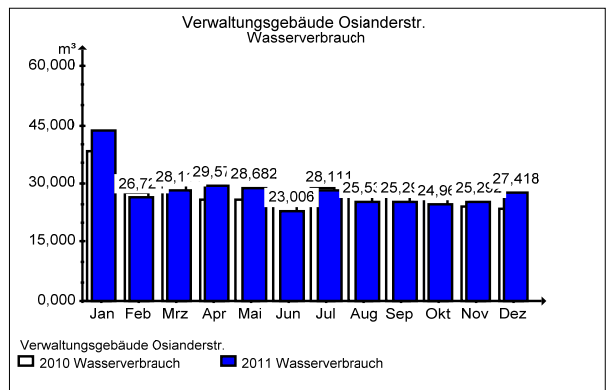
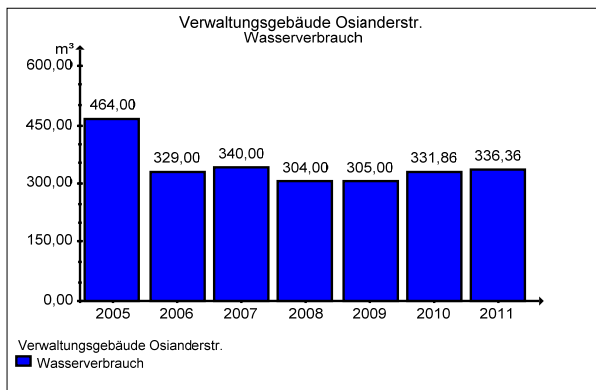
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	327,19	315,32	261,12	266,57	284,12	207,48	239,90	MWh
Wärmeverbrauch	317,24	291,62	229,28	239,02	258,06	218,43	193,75	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	40,35	34,76	28,92	17,95	7,16	0,71	0,00	0,29	7,16	16,55	25,85	28,62	MWh
2010 Wärmeverbrauch	45,07	34,34	28,43	14,62	11,04	0,71	0,00	0,29	7,16	19,60	22,50	34,66	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	55,65	36,03	27,76	21,82	10,34	0,00	0,00	0,01	1,78	15,94	29,51	37,62	MWh
2011 Wärmeverbrauch	49,91	32,09	22,50	9,26	5,17	0,00	0,00	0,01	1,78	15,47	28,74	28,82	MWh



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

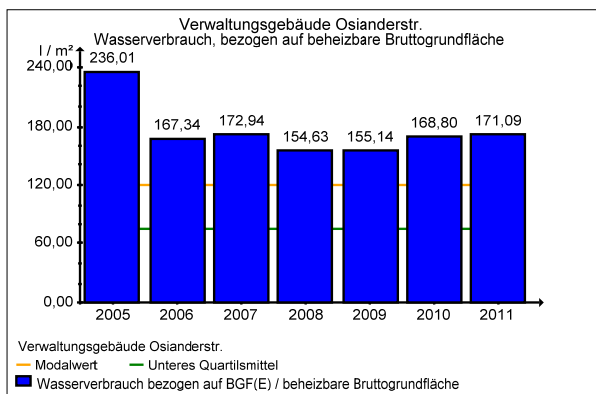
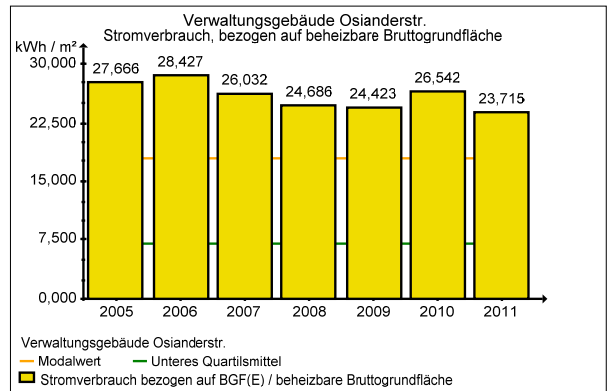
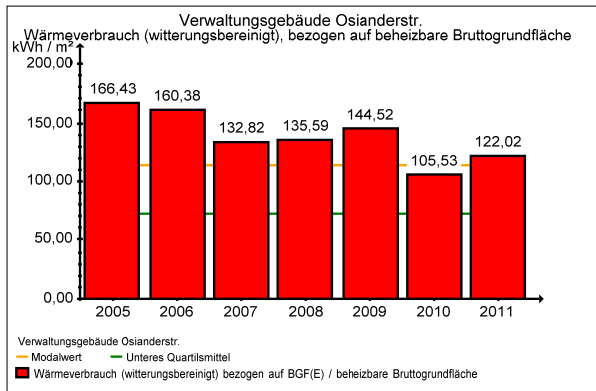
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	5,48	4,34	4,42	3,82	4,22	4,26	4,35	4,56	4,30	4,53	4,00	3,89	MWh
2011 Stromverbrauch	5,42	4,19	4,01	3,51	3,51	3,10	3,56	3,42	3,47	3,91	4,28	4,24	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wasserverbrauch	464,00	329,00	340,00	304,00	305,00	331,86	336,36	m³

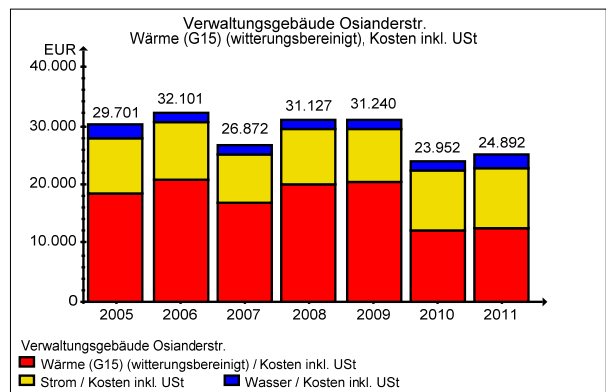
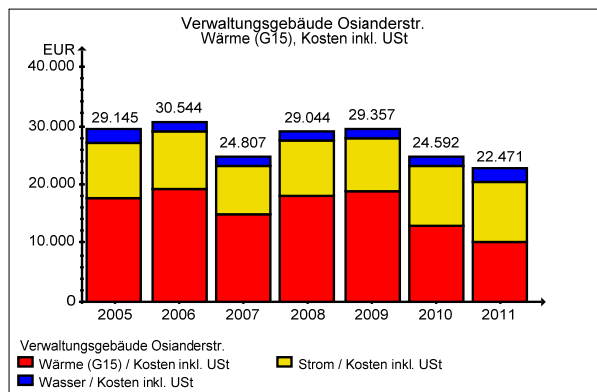
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	38,48	27,36	30,27	26,08	25,98	25,16	28,63	27,63	26,80	28,05	23,83	23,59	m³
2011 Wasserverbrauch	43,64	26,72	28,11	29,58	28,68	23,01	28,11	25,54	25,29	24,97	25,29	27,42	m³

7.7.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	166,43	160,38	132,82	135,59	144,52	105,53	122,02	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	27,67	28,43	26,03	24,69	24,42	26,54	23,71	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	236,01	167,34	172,94	154,63	155,14	168,80	171,09	l / m²
Nutzungsart Sonderschule und Verwaltungsgebäude			Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit	
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



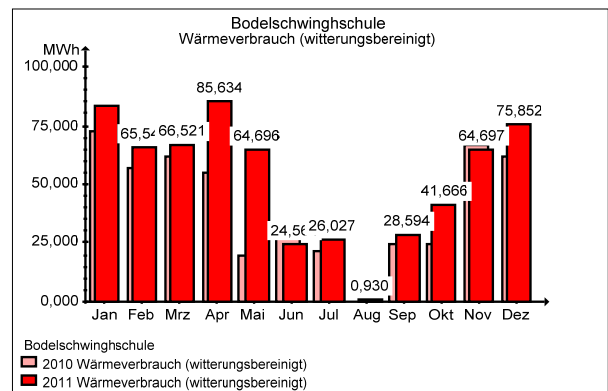
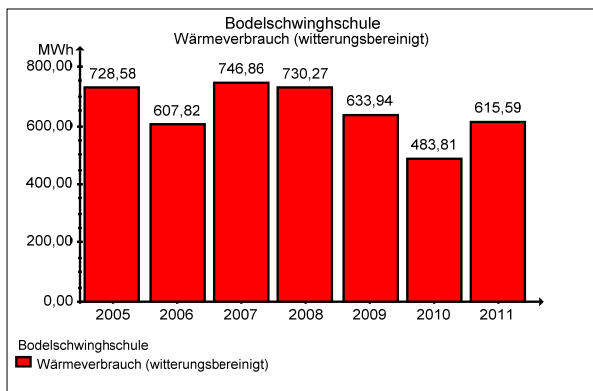
Verwaltungsgebäude Osianderstr.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	17.695	19.155	14.871	18.071	18.658	12.768	10.166	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	9.257	9.828	8.316	9.512	9.172	10.256	10.013	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	2.194	1.561	1.620	1.461	1.527	1.569	2.292	EUR
Summe (unbereinigt)	29.145	30.544	24.807	29.044	29.357	24.592	22.471	EUR
Verwaltungsgebäude Osianderstr.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	18.250	20.712	16.936	20.154	20.542	12.127	12.587	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	9.257	9.828	8.316	9.512	9.172	10.256	10.013	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	2.194	1.561	1.620	1.461	1.527	1.569	2.292	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	29.701	32.101	26.872	31.127	31.240	23.952	24.892	EUR

7.8 Bodelschwingschule Nürtingen

Baujahr: 1970
 Beheizbare BGF: 3.975 m²
 Wärmeversorgung: BHKW und Gas

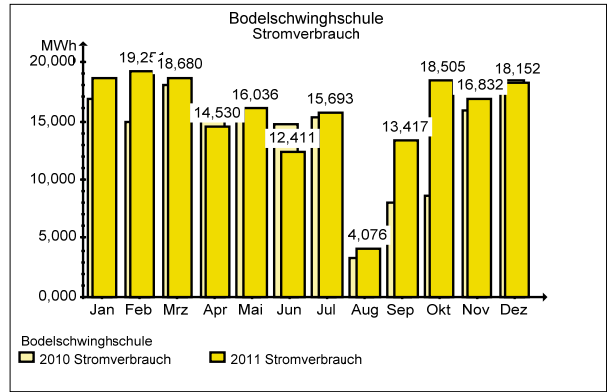
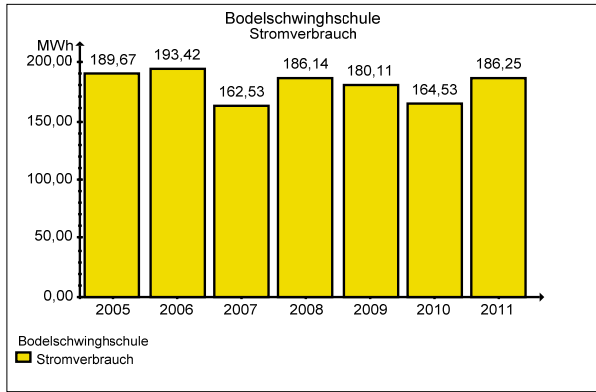


7.8.1 Energieverbrauch



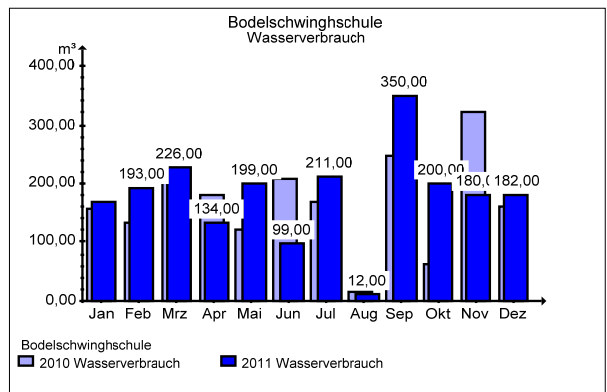
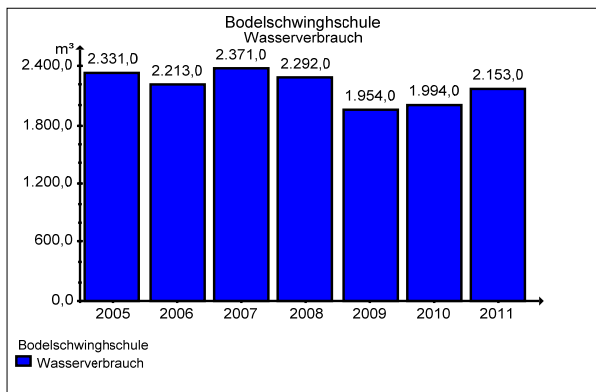
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	728,58	607,82	746,86	730,27	633,94	483,81	615,59	MWh
Wärmeverbrauch	706,40	562,13	655,79	654,77	575,80	509,35	497,18	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	72,14	57,03	61,41	55,12	19,70	29,37	21,21	0,03	24,23	24,78	66,99	61,31	MWh
2010 Wärmeverbrauch	80,56	56,34	60,37	44,91	30,40	29,37	21,21	0,03	24,23	29,35	58,32	74,25	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	83,12	65,54	66,52	85,63	64,70	24,56	26,03	0,93	28,59	41,67	64,70	75,85	MWh
2011 Wärmeverbrauch	74,55	58,37	53,90	36,36	32,33	24,56	26,03	0,93	28,59	40,43	63,01	58,10	MWh



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

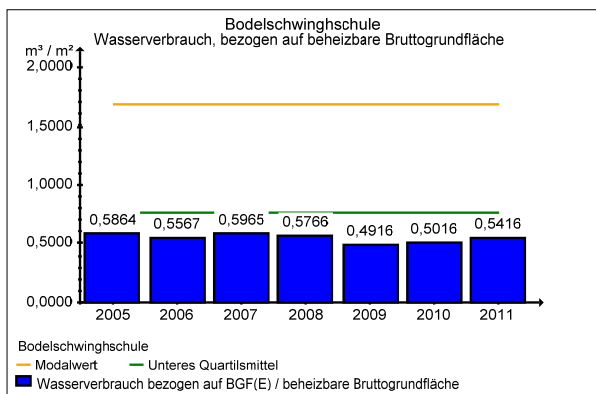
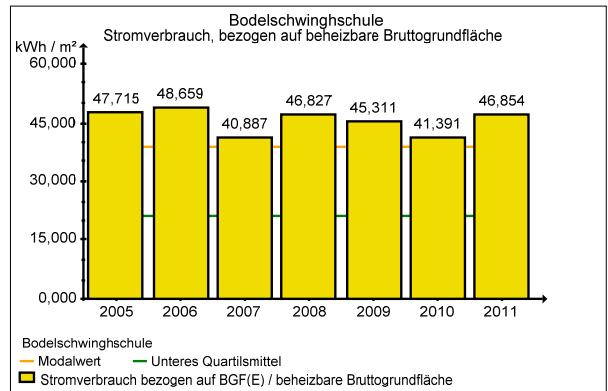
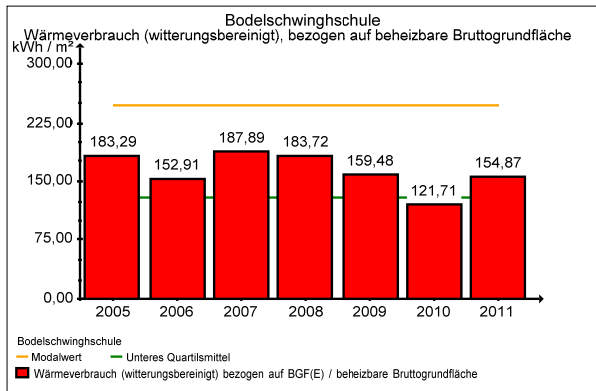
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	16,79	14,99	17,95	15,09	15,05	14,76	15,38	3,38	8,11	8,67	15,96	18,41	MWh
2011 Stromverbrauch	18,66	19,25	18,68	14,53	16,04	12,41	15,69	4,08	13,42	18,51	16,83	18,15	MWh



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

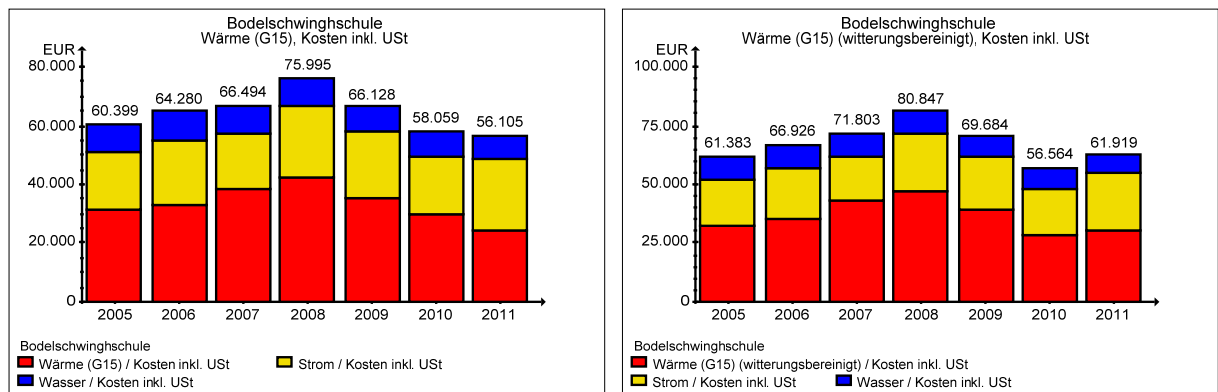
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	156,00	133,00	222,00	182,00	122,00	206,00	168,00	14,00	247,00	62,00	323,00	159,00	m³
2011 Wasserverbrauch	167,00	193,00	226,00	134,00	199,00	99,00	211,00	12,00	350,00	200,00	180,00	182,00	m³

7.8.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	183,29	152,91	187,89	183,72	159,48	121,71	154,87	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	47,72	48,66	40,89	46,83	45,31	41,39	46,85	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	586,42	556,73	596,48	576,60	491,57	501,64	541,64	l / m²
Nutzungsart Sonderschule BSS mit Hallenbad				Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit
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



Bodelschwingschule	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	31.336	32.561	38.227	42.075	35.222	29.828	24.411	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	19.465	21.856	18.533	24.496	22.495	19.705	24.181	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	9.598	9.863	9.735	9.424	8.411	8.526	7.513	EUR
Summe (unbereinigt)	60.399	64.280	66.494	75.995	66.128	58.059	56.105	EUR
Bodelschwingschule	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	32.320	35.208	43.535	46.926	38.778	28.332	30.225	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	19.465	21.856	18.533	24.496	22.495	19.705	24.181	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	9.598	9.863	9.735	9.424	8.411	8.526	7.513	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	61.383	66.926	71.803	80.847	69.684	56.564	61.919	EUR

Umgesetzte Maßnahmen 2011

- Fassadensanierung des Schwimmbads im Rahmen des Konjunkturpakets II.

Geplante zukünftige Maßnahmen:

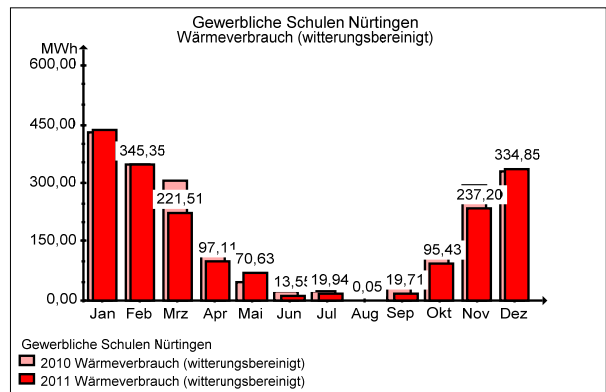
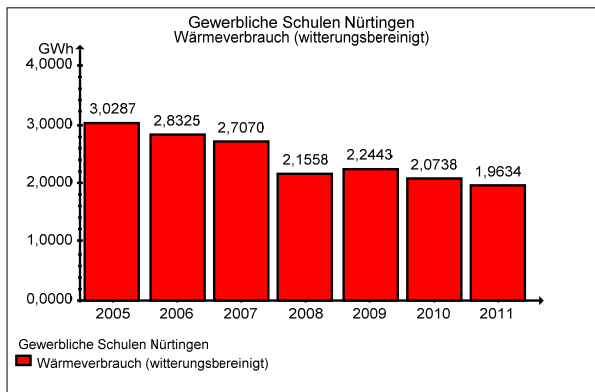
- Sanierung des Werkstatttraktes (Fassade, Dach und Fenster).
- Austausch des Gebäudeleitrechners, dadurch wird die Benutzeroberfläche bedienerfreundlicher und Optimierungspotenziale können leichter erkannt und durchgeführt werden.
- Erstellung eines Lüftungskonzepts für das Schwimmbad durch effizientere Steuerung der Anlagen.

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

Baujahr: 1964
 Beheizbare BGF: 30.270 m²
 Wärmeversorgung: Gas und Öl

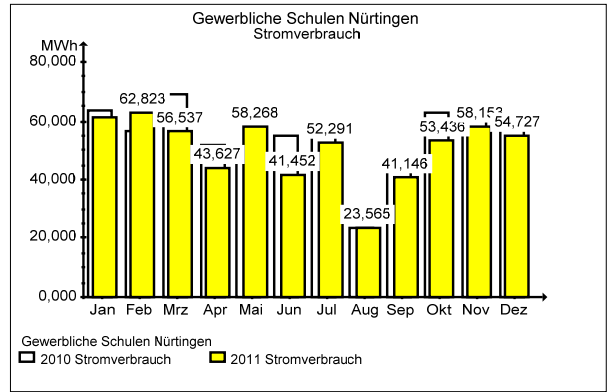
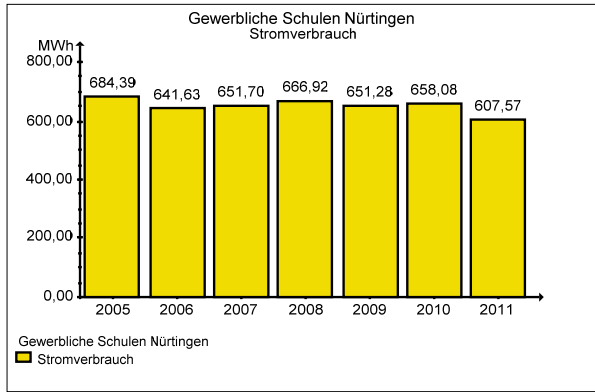


7.9.1 Energieverbrauch



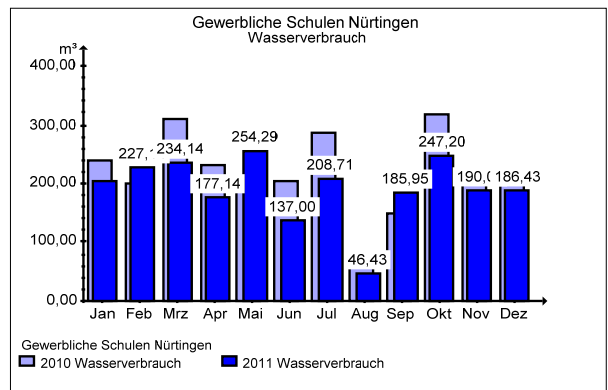
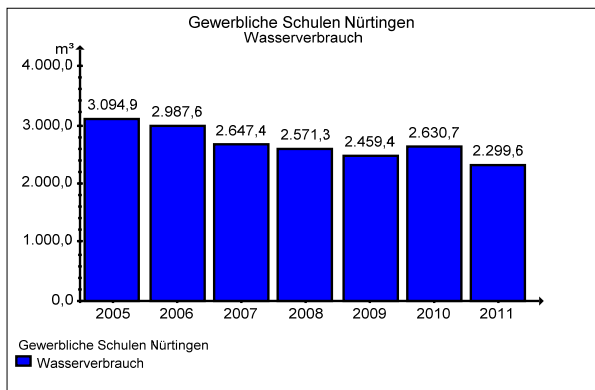
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	3,03	2,83	2,71	2,16	2,24	2,07	1,96	GWh
Wärmeverbrauch	2,94	2,62	2,38	1,93	2,04	2,18	1,59	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	427,82	345,08	304,41	133,04	44,31	25,68	21,90	0,01	38,76	122,91	294,65	330,44	MWh
2010 Wärmeverbrauch	477,80	340,88	299,28	108,40	68,36	25,68	21,90	0,01	38,76	145,53	256,52	400,20	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	433,46	345,35	221,51	97,11	70,63	13,55	19,94	0,05	19,71	95,43	237,20	334,85	MWh
2011 Wärmeverbrauch	388,78	307,58	179,49	41,23	35,29	13,55	19,94	0,05	19,71	92,60	231,01	256,50	MWh



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

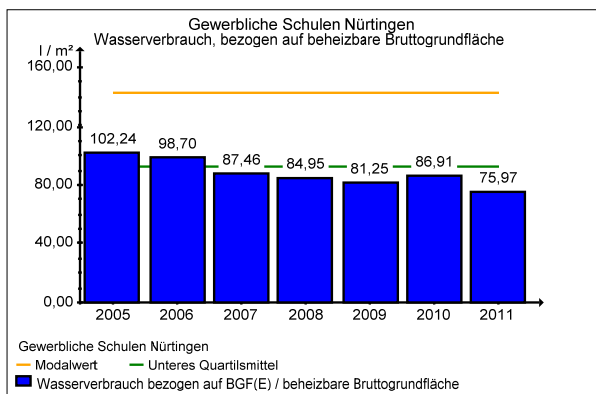
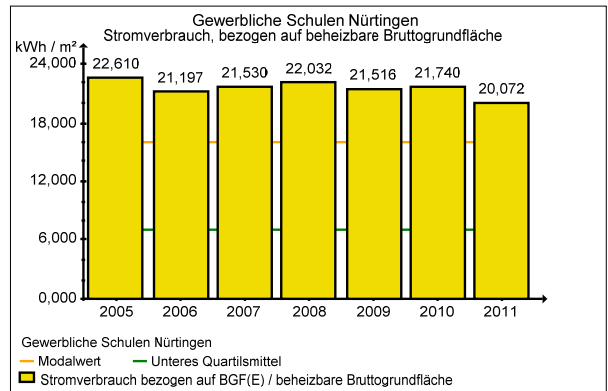
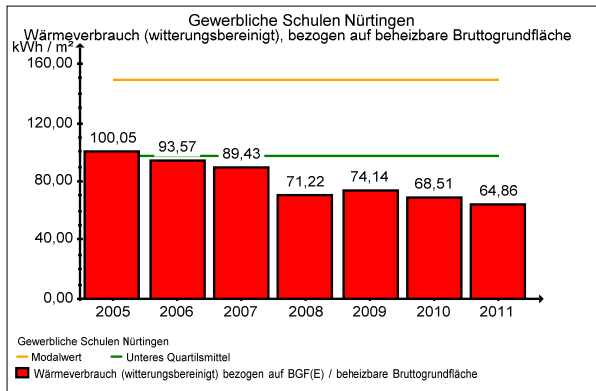
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	63,84	56,58	68,79	51,70	49,74	54,83	58,31	23,57	43,70	62,73	63,17	61,13	MWh
2011 Stromverbrauch	61,54	62,82	56,54	43,63	58,27	41,45	52,29	23,57	41,15	53,44	58,15	54,73	MWh



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

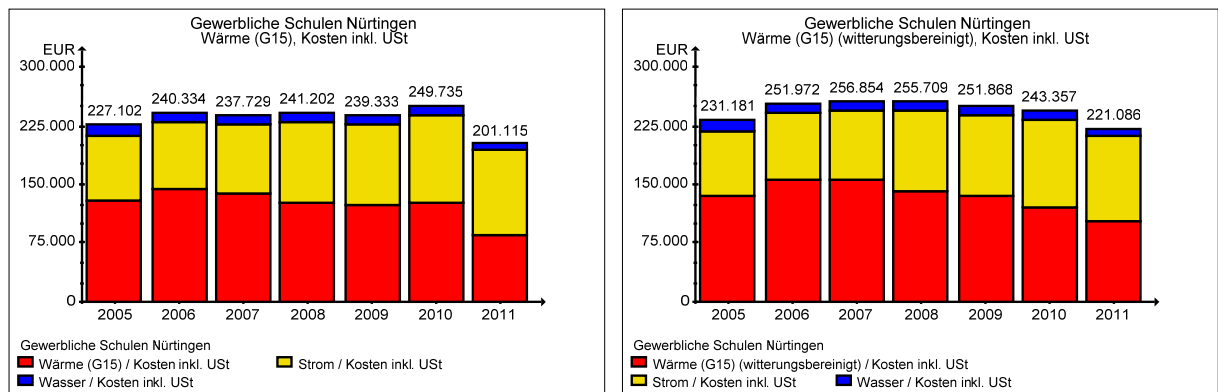
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	240,24	201,00	311,75	231,35	197,05	203,14	285,29	62,14	149,00	316,29	221,49	211,94	m³
2011 Wasserverbrauch	205,14	227,14	234,14	177,14	254,29	137,00	208,71	46,43	185,95	247,20	190,00	186,43	m³

7.9.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	100,05	93,57	89,43	71,22	74,14	68,51	64,86	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	22,61	21,20	21,53	22,03	21,52	21,74	20,07	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	102,24	98,70	87,46	84,95	81,25	86,91	75,97	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	

7.9.3 Kosten



Gewerbliche Schulen Nürtingen	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	129.929	143.204	137.723	125.815	124.153	127.220	83.852	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	83.621	84.182	88.456	104.112	103.767	110.666	107.878	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	13.552	12.948	11.550	11.275	11.413	11.849	9.385	EUR
Summe (unbereinigt)	227.102	240.334	237.729	241.202	239.333	249.735	201.115	EUR
Gewerbliche Schulen Nürtingen	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	134.008	154.842	156.848	140.322	136.688	120.841	103.823	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	83.621	84.182	88.456	104.112	103.767	110.666	107.878	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	13.552	12.948	11.550	11.275	11.413	11.849	9.385	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	231.181	251.972	256.854	255.709	251.868	243.357	221.086	EUR

Umgesetzte Maßnahmen 2011

- Erneuerung der Heizungsverteilung und nach Erfordernis einzelne Heizkörper im Bau E. In diesem Zuge wurde das Gebäude mit einer Einzelraumregelung ausgestattet, die über die Gebäudeautomation gesteuert werden kann. Hierdurch können ca. 20% - 30% der Wärmeenergie eingespart werden.

Geplante zukünftige Maßnahmen (2012 – 2014):

- Für 2012 wird der Einbau eines Frequenzumformers bei den Motoren der Abluftanlage des Trockenspritzstandes überprüft. Hierdurch könnte die 30.000 m³/h große Abluftanlage bedarfsgerecht betrieben und an die Nutzungszeiten angepasst werden.
- Austausch des Gasbrenners und deren Sicherheitseinrichtung
- Erneuerung der Maschinenabsauganlage im Bau D durch eine effiziente Filtertechnik für 2014. 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 €

- Konzepterstellung über Holzhackschnitzel-Wärmeversorgung ergab:
 - technische Machbarkeit ist gegeben
 - Zukünftig könnte ein wirtschaftlicher Energiepreis durch die Versorgung mit regenerativen Energieträgern erzielt werden.
 - 367 t CO₂-Einsparung
 - Gesamtbetriebskosteneinsparung 23.000 €/Jahr
 - Kapitalkosten 650.000 €
- Bau G: Im Zuge einer Brandschutzsanierung wird überprüft, ob die Fassade bei den U-Werten energetisch optimiert werden kann.
- Konzept für Druckluftverteilung und das Zentralisieren der Druckluftkompressoren erfolgt im Verbund mit der neuen Wärmeversorgung.

Faustformel:

13 % Kosteneinsparung entstehen bei der Reduktion des Luftdruckes um 1 bar

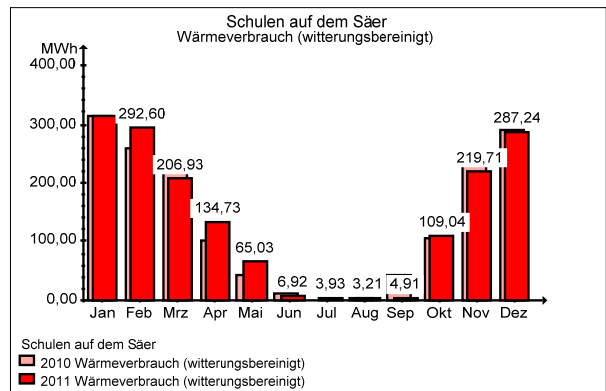
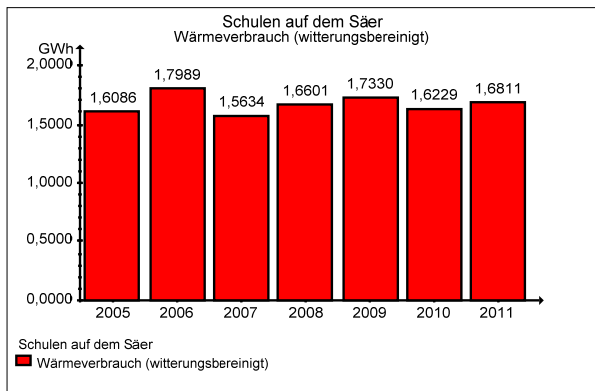
- Vorbereitende Maßnahmen im Bau E sind getroffen, der geplante Abschluss erfolgt in 2013.
- Untersuchung eines Sporthallenneubaus auf dem Platz des jetzigen Shedbaus.

7.10 Schulen auf dem Säer Nürtingen

Baujahr: 1970
 Beheizbare BGF: 26.436 m²
 Wärmeversorgung: Nahwärme Kliniken

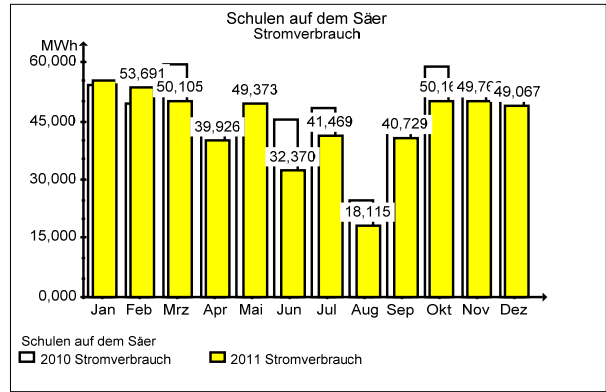
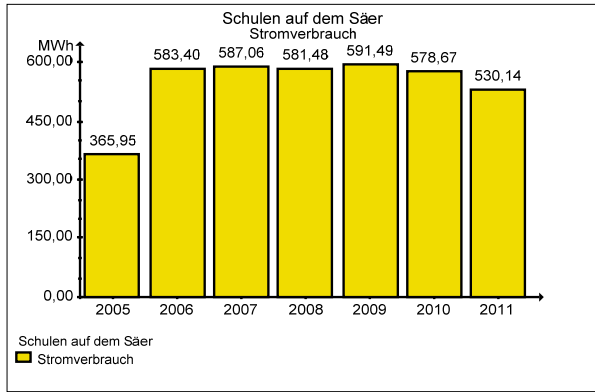


7.10.1 Energieverbrauch



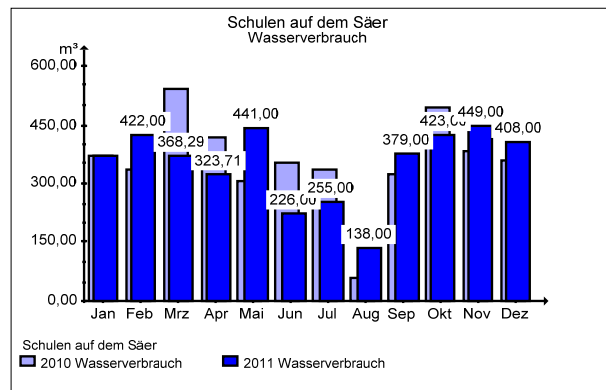
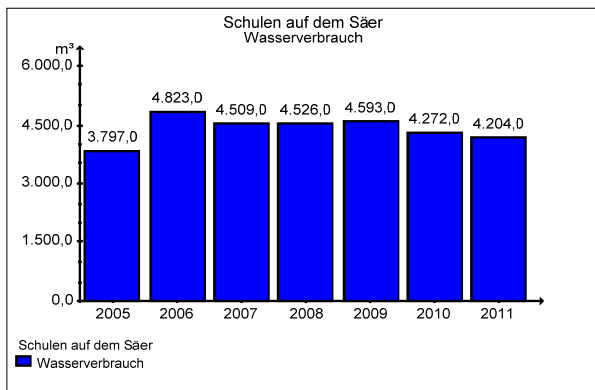
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	1,61	1,80	1,56	1,66	1,73	1,62	1,68	GWh
Wärmeverbrauch	1,56	1,66	1,37	1,49	1,57	1,71	1,36	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	314,61	259,22	221,79	102,57	42,18	10,73	0,96	2,85	41,50	107,36	229,62	290,18	MWh
2010 Wärmeverbrauch	351,37	256,06	218,05	83,57	65,07	10,73	0,96	2,85	41,50	127,11	199,90	351,44	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	313,22	292,60	206,93	134,73	65,03	6,92	3,93	3,21	4,91	109,04	219,71	287,24	MWh
2011 Wärmeverbrauch	280,94	260,60	167,68	57,21	32,49	6,92	3,93	3,21	4,91	105,81	213,98	220,04	MWh



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

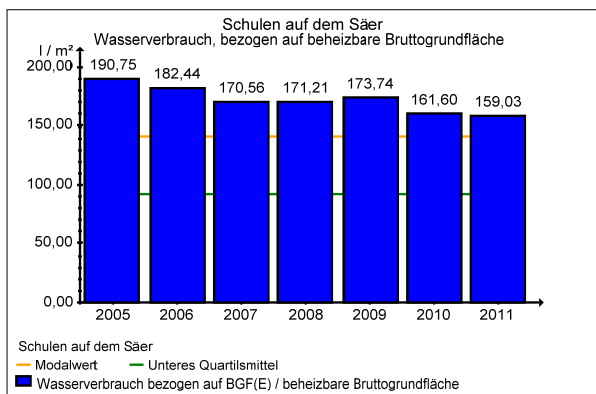
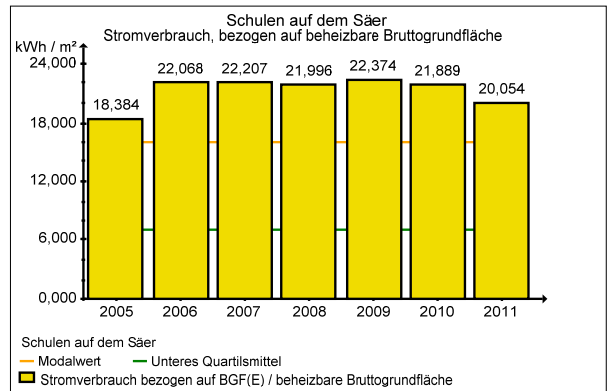
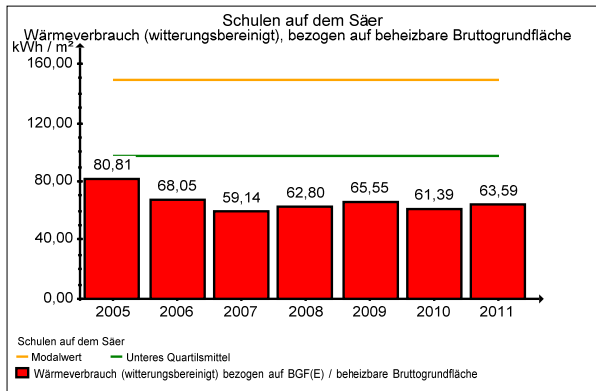
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	53,99	49,25	59,65	44,83	43,36	45,40	48,27	24,47	42,92	59,11	53,92	53,50	MWh
2011 Stromverbrauch	55,37	53,69	50,11	39,93	49,37	32,37	41,47	18,12	40,73	50,16	49,76	49,07	MWh



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

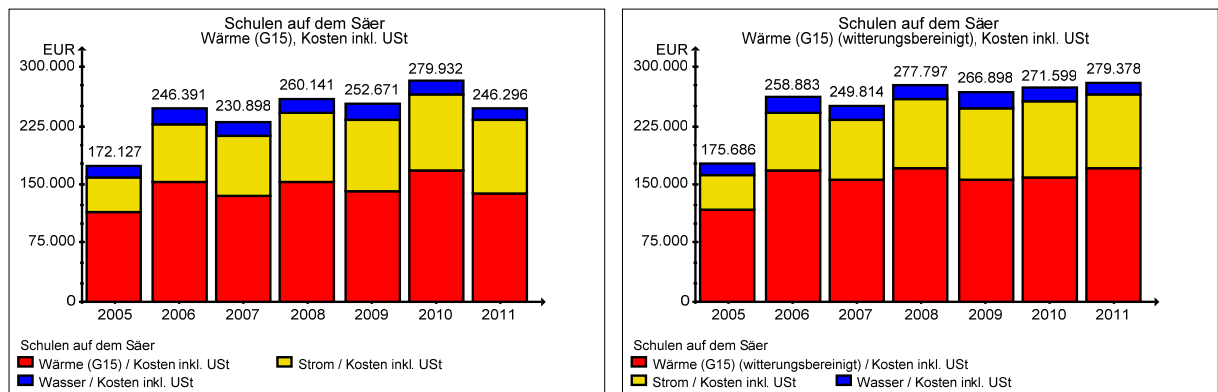
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	373,00	333,00	542,00	416,00	304,00	352,00	335,00	57,00	324,00	494,00	385,00	357,00	m³
2011 Wasserverbrauch	371,00	422,00	368,29	323,71	441,00	226,00	255,00	138,00	379,00	423,00	449,00	408,00	m³

7.10.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	80,81	68,05	59,14	62,80	65,55	61,39	63,59	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	18,38	22,07	22,21	22,00	22,37	21,89	20,05	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	190,75	182,44	170,56	171,21	173,74	161,60	159,03	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

7.10.3 Kosten



Schulen auf dem Säer	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	113.387	153.709	136.218	153.137	140.911	166.192	138.904	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	43.511	73.275	76.686	88.599	92.520	95.853	92.762	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	15.229	19.406	17.994	18.405	19.240	17.887	14.630	EUR
Summe (unbereinigt)	172.127	246.391	230.898	260.141	252.671	279.932	246.296	EUR
Schulen auf dem Säer	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	116.946	166.202	155.134	170.793	155.138	157.859	171.986	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	43.511	73.275	76.686	88.599	92.520	95.853	92.762	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	15.229	19.406	17.994	18.405	19.240	17.887	14.630	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	175.686	258.883	249.814	277.797	266.898	271.599	279.378	EUR

Umgesetzte Maßnahmen:

- Ausbau der Zusammenarbeit von – sogenannte „Klimaschutz-Mentoren“. Deren Aufgabe ist es, während des Unterrichtes auf einen bewussten Umgang mit Energie (Licht, Wärme) zu achten, Stoßlüftungen durchzuführen und die Mitschüler sowie Lehrer zu sensibilisieren. Innerhalb eines pädagogischen Projektes wurde gemeinsam mit den Schülern der Austausch manueller Heizkörperthermostatköpfen durch elektronische Heizkörperreglern umgesetzt.
- Die Regelung der Lüftungsanlage im Bau A wurde erneuert und auf die Gebäudeleitenebene aufgeschaltet. Somit wird zukünftig ein bedarfsorientierter Betrieb gewährleistet.
- In den Fluren im Bau A wurde eine tageslichtabgängige Beleuchtung angebracht.
- Die WC's im Bau A wurden mit Präsenzmelder ausgestattet.
- Erneuerung der Zuluftanlage in den Schulküchen mit Wärmerückgewinnung, den Einbau einer Einzelraumregelung in den Schulküchen und deren Aufschaltung auf die Gebäudeleitetechnik, um einen bedarfsorientierten Betrieb zukünftig sicherzustellen.

Geplante Maßnahmen 2012:

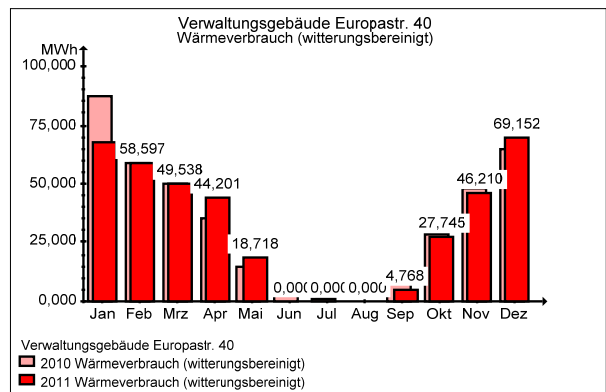
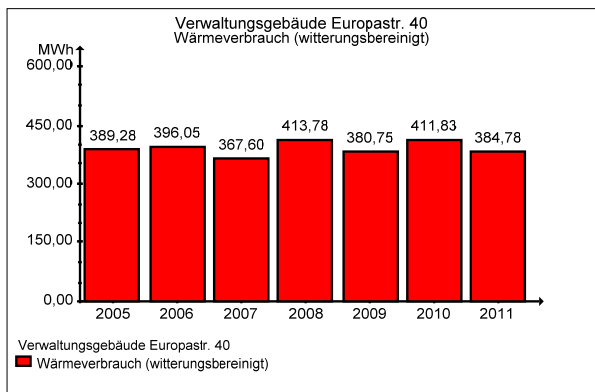
- Modernisierung des Pflegebereichs Raum 109 im Bau A (Einbau von einer effizienteren Beleuchtung und eines dezentralen Lüftungsgeräts)
- Untersuchung Einbau eines Wärmerückgewinnungssystems in der Lüftungsanlage für die Mensaküche.
- Austausch des Gebäudeleitrechners, dadurch wird die Benutzeroberfläche bedienerfreundlicher und Optimierungspotenziale können leichter erkannt und durchgeführt werden.
- Erneuerung des Flachdachs an den Umkleideräumen der Sporthalle. Die Planungsvorgaben an die Architekten werden sein die Anforderungen der ENEC 2010 um -30% zu unterschreiten.
- Untersuchung einer Generalsanierung oder eines Neubaus der Albert-Schäffle-Schule.

7.11 Verwaltungsgebäude Nürtingen

Baujahr: 1975
 Beheizbare BGF: 3.363 m²
 Wärmeversorgung: Gas

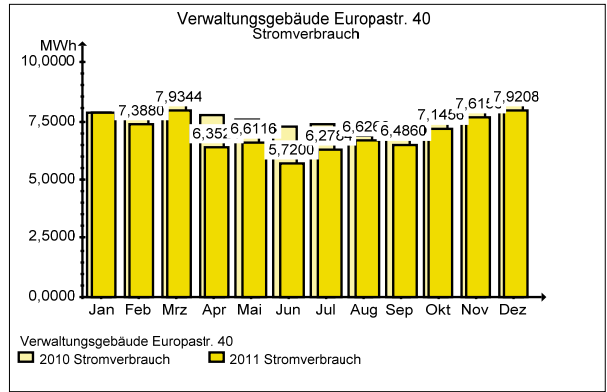
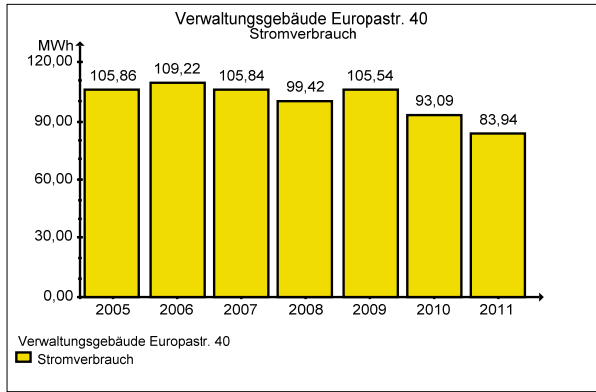


7.11.1 Energieverbrauch



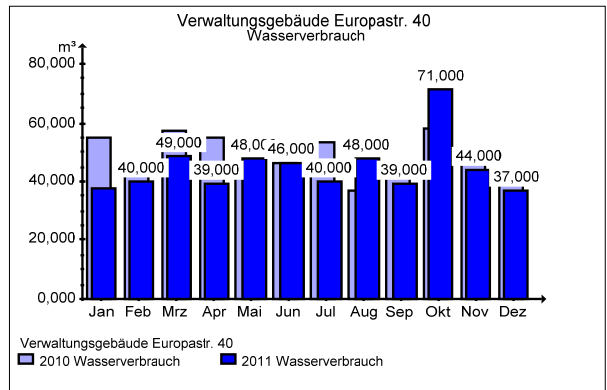
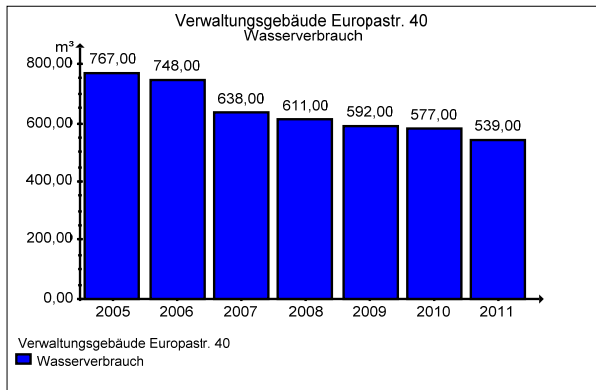
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	389,28	396,05	367,60	413,78	380,75	411,83	384,78	MWh
Wärmeverbrauch	377,43	366,28	322,78	371,00	345,84	433,57	310,77	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	87,60	59,17	49,86	34,81	14,73	8,39	0,84	0,41	13,61	28,23	48,19	64,86	MWh
2010 Wärmeverbrauch	97,83	58,45	49,02	28,36	22,73	8,39	0,84	0,41	13,61	33,42	41,96	78,55	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	67,62	58,60	49,54	44,20	18,72	0,00	0,00	0,00	4,77	27,74	46,21	69,15	MWh
2011 Wärmeverbrauch	60,65	52,19	40,14	18,77	9,35	0,00	0,00	0,00	4,77	26,92	45,00	52,97	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Stromverbrauch	105,86	109,22	105,84	99,42	105,54	93,09	83,94	MWh

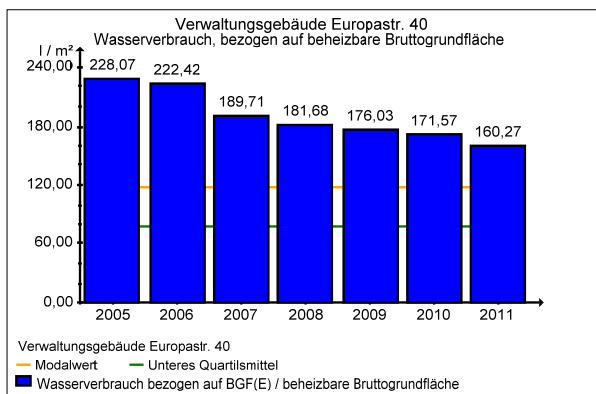
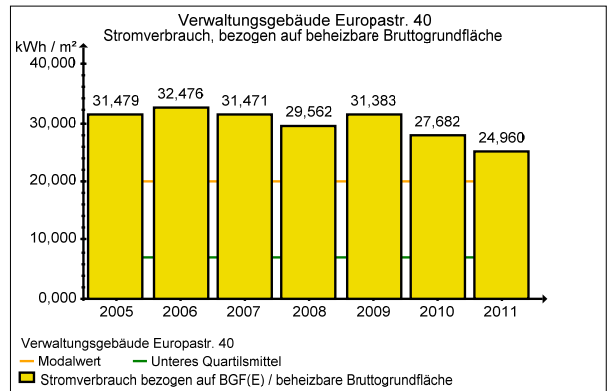
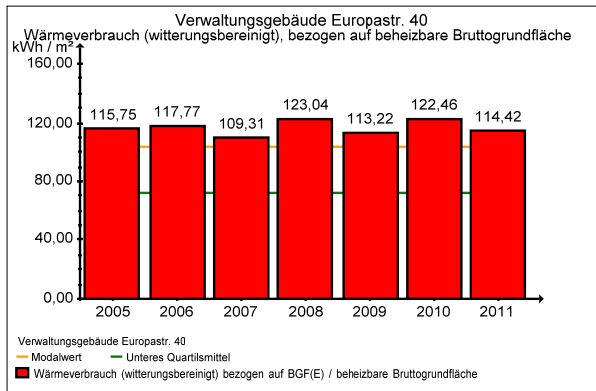
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	7,83	8,15	8,76	7,73	7,57	7,28	7,37	6,89	7,19	7,68	8,00	8,65	MWh
2011 Stromverbrauch	7,86	7,39	7,93	6,35	6,61	5,72	6,28	6,63	6,49	7,15	7,62	7,92	MWh



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

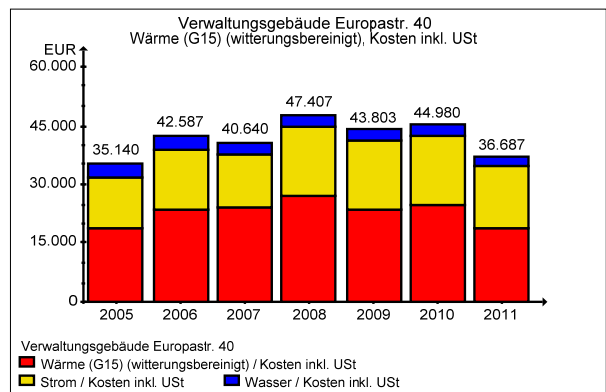
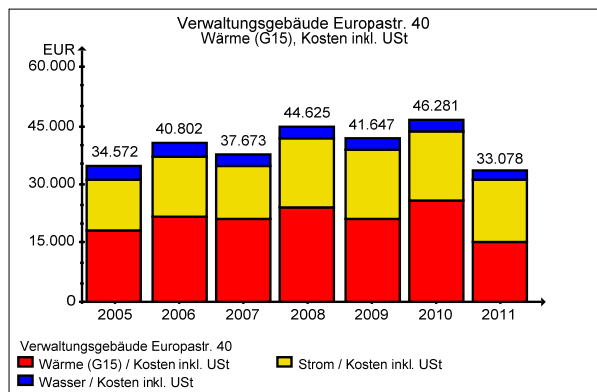
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	55,00	42,00	57,00	55,00	44,00	46,00	53,00	37,00	42,00	58,00	46,00	42,00	m³
2011 Wasserverbrauch	38,00	40,00	49,00	39,00	48,00	46,00	40,00	48,00	39,00	71,00	44,00	37,00	m³

7.11.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	115,75	117,77	109,31	123,04	113,22	122,46	114,42	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert	31,48	32,48	31,47	29,56	31,38	27,68	24,96	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert	228,07	222,42	189,71	181,68	176,03	171,57	160,27	l / m ²
Nutzungsart Verwaltungsgebäude normal				Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)				104,00		72,00		kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)				20,000		7,000		kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)				117,00		77,00		l / m ²

7.11.3 Kosten



Verwaltungsgebäude Euro- pastr. 40	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	18.095	21.958	21.369	24.134	21.350	25.935	15.152	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	13.027	15.469	13.360	17.653	17.440	17.549	15.641	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	3.450	3.375	2.944	2.838	2.858	2.797	2.286	EUR
Summe (unbereinigt)	34.572	40.802	37.673	44.625	41.647	46.281	33.078	EUR
Verwaltungsgebäude Euro- pastr. 40	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	18.663	23.742	24.337	26.916	23.505	24.635	18.760	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	13.027	15.469	13.360	17.653	17.440	17.549	15.641	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	3.450	3.375	2.944	2.838	2.858	2.797	2.286	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	35.140	42.587	40.640	47.407	43.803	44.980	36.687	EUR

Umgesetzte Maßnahmen 2011

- Umbau des Kreismedienzentrums mit einer energieeffizienteren Beleuchtung

Geplante zukünftige Maßnahmen

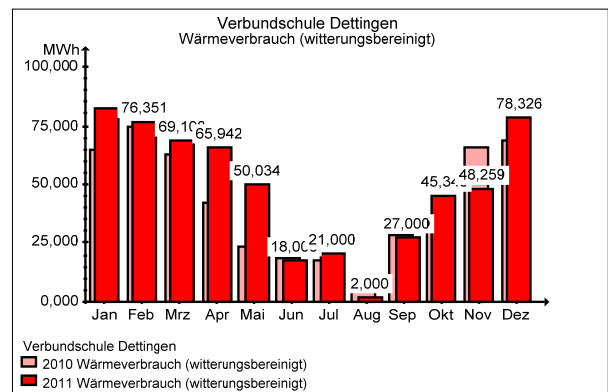
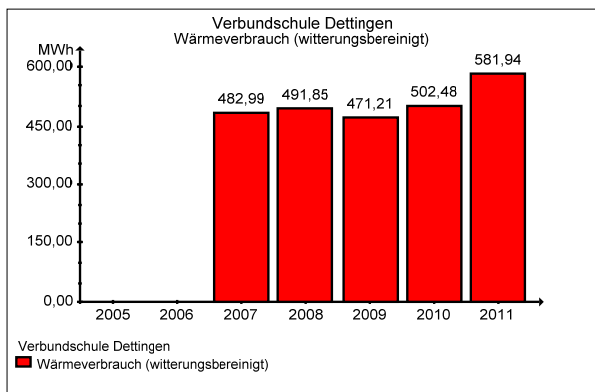
- Konzepterstellung für die Wärmeversorgung des Gebäudes

7.12 Verbundschule Dettingen

Baujahr: 2006
 Beheizbare BGF: 5.198 m²
 Wärmeversorgung: Wärme-Contracting mit Holzhackschnittel

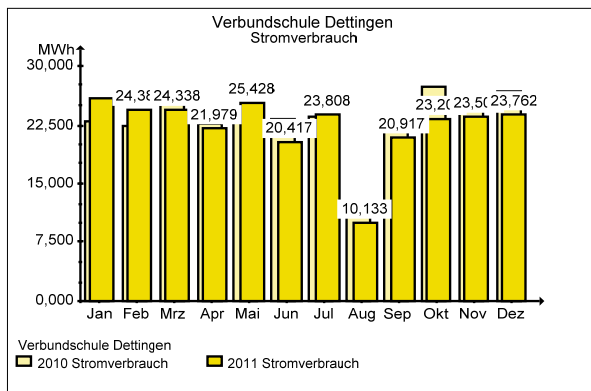
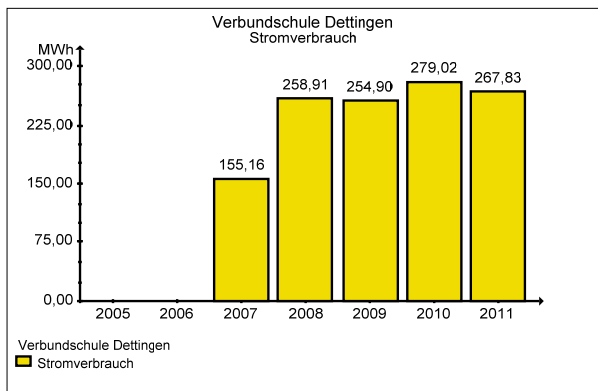


7.12.1 Energieverbrauch



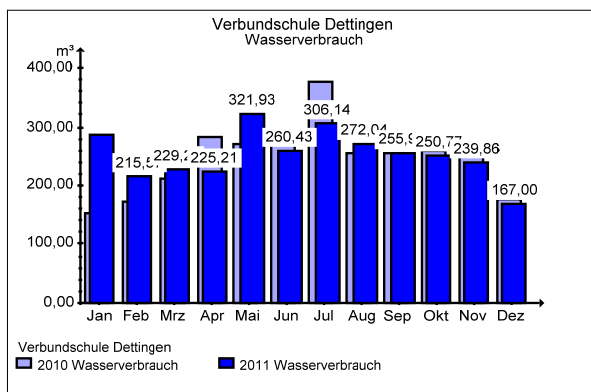
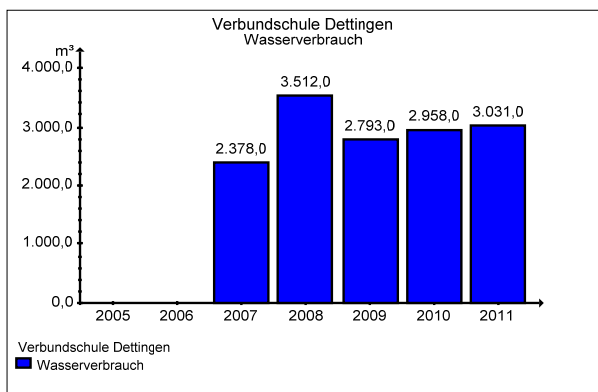
Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	-	-	482,99	491,85	471,21	502,48	581,94	MWh
Wärmeverbrauch	-	-	424,10	441,00	428,00	529,00	470,00	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	64,47	74,91	63,06	41,73	23,98	19,00	18,00	5,00	28,00	33,78	65,47	68,53	MWh
2010 Wärmeverbrauch	72,00	74,00	62,00	34,00	37,00	19,00	18,00	5,00	28,00	40,00	57,00	83,00	MWh
2011 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	82,50	76,35	69,11	65,94	50,03	18,00	21,00	2,00	27,00	45,34	48,26	78,33	MWh
2011 Wärmeverbrauch	74,00	68,00	56,00	28,00	25,00	18,00	21,00	2,00	27,00	44,00	47,00	60,00	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Stromverbrauch	-	-	155,16	258,91	254,90	279,02	267,83	MWh

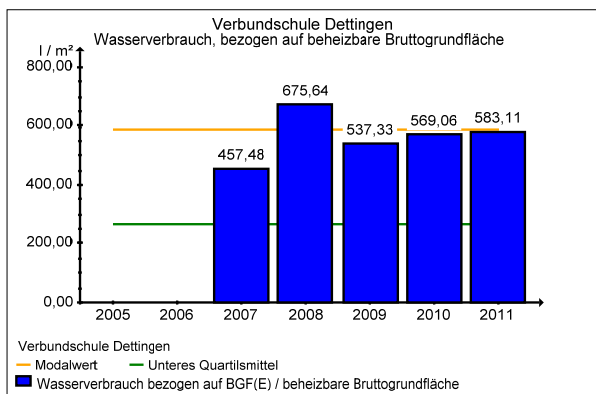
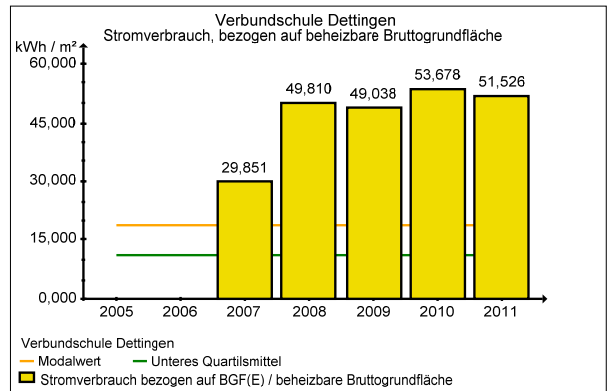
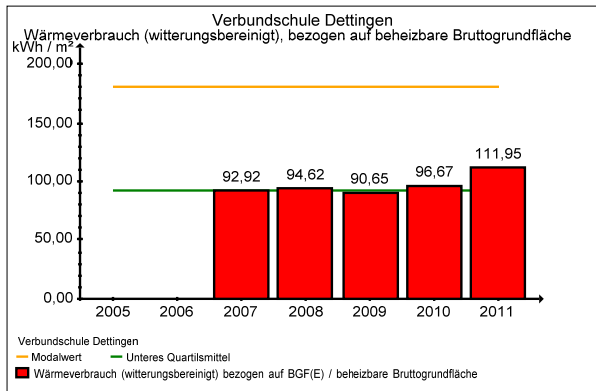
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Stromverbrauch	22,90	22,40	26,05	22,66	22,94	23,36	23,52	12,02	23,09	27,27	26,04	26,77	MWh
2011 Stromverbrauch	25,96	24,38	24,34	21,98	25,43	20,42	23,81	10,13	20,92	23,21	23,50	23,76	MWh



Verbrauch	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wasserverbrauch	-	-	2.378,0	3.512,0	2.793,0	2.958,0	3.031,0	m³

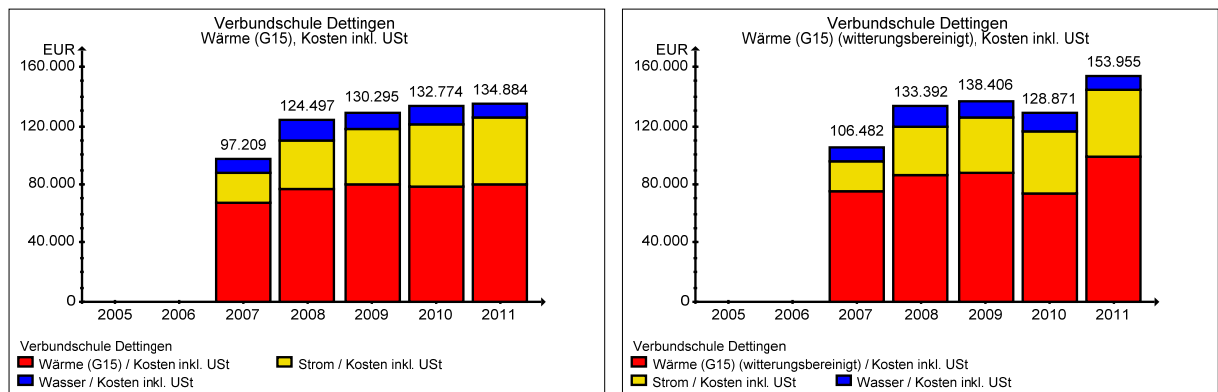
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2010 Wasserverbrauch	153,95	173,00	210,79	280,93	270,57	277,46	376,35	253,69	253,92	257,79	271,79	177,71	m³
2011 Wasserverbrauch	286,86	215,57	229,29	225,21	321,93	260,43	306,14	272,04	255,91	250,77	239,86	167,00	m³

7.12.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	-	-	92,92	94,62	90,65	96,67	111,95	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	-	-	29,85	49,81	49,04	53,68	51,53	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert	-	-	457,48	675,64	537,33	569,06	583,11	l / m²
Nutzungsart Essl Dettingen			Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit	
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)			180,00		92,00		kWh / m²	
Stromverbrauchskennwert (BGFE)			19,000		11,000		kWh / m²	
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)			586,00		269,00		l / m²	

7.12.3 Kosten



Verbundschule Dettingen	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) / Kosten inkl. USt	-	-	66.772	77.151	80.336	77.851	80.075	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	-	-	20.788	33.354	38.335	42.949	46.015	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	-	-	9.649	13.992	11.625	11.975	8.794	EUR
Summe (unbereinigt)	-	-	97.209	124.497	130.295	132.774	134.884	EUR
Verbundschule Dettingen	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Wärme (G15) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. USt	-	-	76.045	86.046	88.447	73.947	99.146	EUR
Strom / Kosten inkl. USt	-	-	20.788	33.354	38.335	42.949	46.015	EUR
Wasser / Kosten inkl. USt	-	-	9.649	13.992	11.625	11.975	8.794	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	-	-	106.482	133.392	138.406	128.871	153.955	EUR

Wärmeverbrauch:

- Im Jahr 2011 zeichnet sich beim Wärmeverbrauch ein deutlicher Anstieg ab. Es wurde das Schwimmbad sowie die Turnhalle von der Schule und den Vereinen deutlich mehr genutzt, als in den vorhergehenden Jahren.

Geplante Maßnahmen 2012

- Der Einbau eines Gebäudeleitrechners mit einer Visualisierung der Regelung, durch die benutzerfreundliche Oberfläche werden Optimierungspotenziale leichter erkannt und Verbesserungen können dann durchgeführt werden.

Geplante zukünftige Maßnahmen:

- Personeller Einsatz durch regelmäßige Vorortbegehungen und gezielte Energieeinsparmaßnahmen durchführen

8 Zusammenfassung und Fazit

Der Landkreis Esslingen hat in den letzten Jahren ein systematisches kommunales Energiemanagement entwickelt und konnte die Energieverbräuche und CO₂-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 Focus 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 Forderung von Energie-AGs und
- Einbeziehung der Hausmeistern in energiesparende Maßnahmen durch gezielte Schulungen

Energetische Betriebsoptimierung zeigt eine Möglichkeit der Kommune auf, das klimaschädliche CO₂ zu reduzieren. Ebenfalls können die Bewirtschaftungskosten (Wärme, Strom und Wasser) bei wesentlichen Preissteigerungen durch einen effizienten Gebäudebetrieb, ebenfalls bei sinkender Steuerkraft, sichergestellt werden. 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 _{H₀}	ca. 0,9 kWh/kWh _{H₀}

*Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H_i früher H_u)

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/(m²a)

E_{VS} bereinigter Stromverbrauch in kWh/a

A_E Energiebezugsfläche in m²

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/(m²a)

E_{VH} bereinigter Wärmeverbrauch in kWh/a

A_E Energiebezugsfläche in m²

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 m³/(m²a)

V_{VW} auf ein Jahr hochgerechneter Wasserverbrauch in m³/(m²a)

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 CO₂ 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 ₂
Erdgas	254
Heizöl	329
Strommix BRD (Quelle: GEMIS Stand 2006)	641
Ökostrom EnBW ²	235
Ökostrom Stadtwerke Nürtingen ²	236
PV-Strom (Quelle: GEMIS 2008)	124
Fernwärme SWE Esslingen	179
Nahwärme Krankenhaus	81
Pellet	41
Holzhackschnitzel	35

² Quelle: Strombezugsrechnungen der Energielieferanten 2011

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

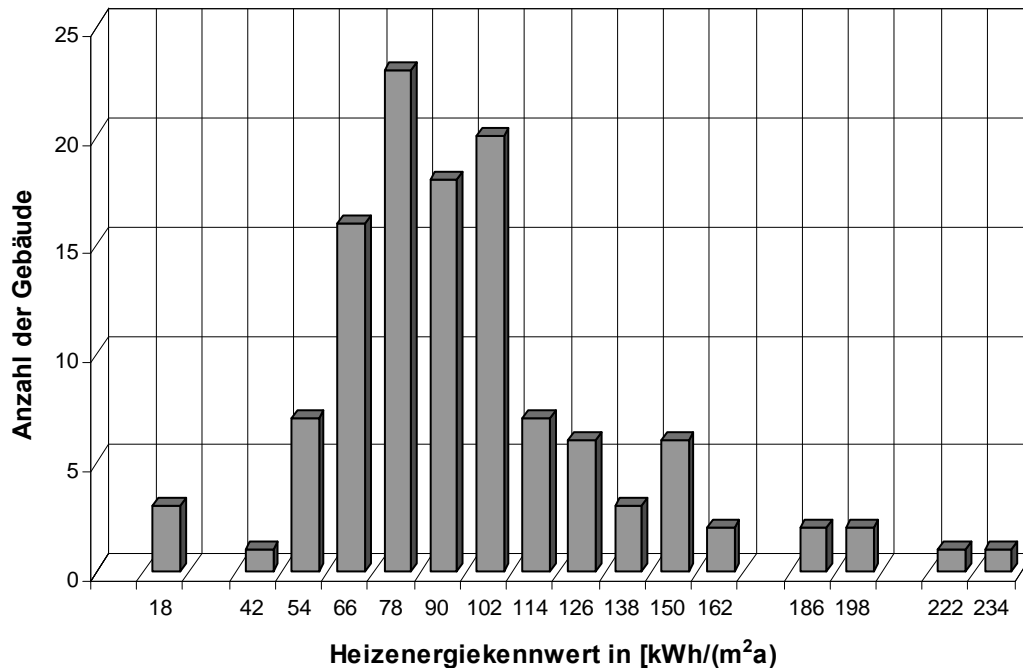
Die Erfassung der Verbrauchsdaten (z.B. der Zählerstände) erfolgt mit Hilfe von vorgefertigten Formularen.

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 ² a)
Unteres Quartilmittel:	61 kWh/(m ² a)
Standardabweichung:	37 kWh/(m ² a)
Flächendurchschnitt:	7.690 m ²

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 Witterungsreinigung 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.

Wärme	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
spezifischer Verbrauch	98,55	90,25	90,68	85,84	88,37	81,63	85,94	kWh/m ²
Vgl. zum Referenzzeitraum	0,00	-8,30	-7,87	-12,71	-10,19	-16,92	-12,61	kWh/m ²
akt. Fläche	168.850	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	m ²
akt. spezifischer Preis	5,11	6,32	6,93	7,66	7,49	7,09	7,14	Cent/kWh
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	-92.008	-95.723	-170.803	-133.791	-210.471	-157.805	€

Strom	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
spezifischer Verbrauch	29,75	30,02	30,08	30,31	30,51	30,54	29,70	kWh/m ²
Vgl. zum Referenzzeitraum	0,00	0,27	0,32	0,56	0,75	0,79	-0,05	kWh/m ²
akt. Fläche	168.850	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	m ²
akt. spezifischer Preis	11,16	12,19	12,43	14,59	15,18	15,82	17,24	Cent/kWh
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	5.754	7.073	14.254	20.052	21.831	-1.449	€

Wasser	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
spezifischer Verbrauch	196,5	197,7	196,7	201,4	196,3	192,9	184,2	l/m ²
Vgl. zum Referenzzeitraum	0,0	1,2	0,2	4,9	-0,2	-3,6	-12,3	l/m ²
akt. Fläche	168.850	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	175.380	m ²
akt. spezifischer Preis	4,58	4,56	4,68	4,63	4,76	4,32	4,30	€/m ³
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	978	179	4.018	-129	-2.699	-9.276	€

Energiekosteneinsparung	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Einheit
Strom	0	5.754	7.073	14.254	20.052	21.831	-1.449	€
Wärme	0	-92.008	-95.723	-170.803	-133.791	-210.471	-157.805	€
Wasser	0	978	179	4.018	-129	-2.699	-9.276	€
Summe	0	-85.276	-88.471	-152.531	-113.868	-191.339	-168.529	€

9.4 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/m² oder m³/m²) 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 (CO₂): Farb- und geruchlose Gas das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.

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/m²a bzw. m³/m²a]: Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Verbrauchs.

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung der Stromverbraucher des Landkreises (2011)	5
Abbildung 2: Aufteilung der Wärmeverbraucher Schulen, Verwaltungsgebäude und Straßenmeistereien (2011)	6
Abbildung 3: Aufteilung der Wasserverbraucher Schulen und Verwaltungsgebäude (2011).....	6
Abbildung 4: Verbrauchsentwicklung für Wärme, Strom und Wasser (2005 – 2011)	7
Abbildung 5: Entwicklung des Preis-Index 2005 – 2011	9
Abbildung 6: Kostenentwicklung Wärme, Strom und Wasser 2005 – 2011	10
Abbildung 7: Übersicht der CO ₂ -Minderung (2005 – 2011)	12
Abbildung 8: Aufteilung der Emissionen in 2011.....	13
Abbildung 9: Shedeindeckungen vor der Sanierung.....	15
Abbildung 10: Während der Sanierung mit Wetterschutzdach	15
Abbildung 11: Sheddach nach der Sanierung.....	15
Abbildung 12: Bau E vor der Sanierung.....	16
Abbildung 13: Bau E nach der Sanierung	16
Abbildung 14: Die Sporthalle nach der Sanierung	16

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht des Stromverbrauches 2011 Landkreis Esslingen	5
Tabelle 2: Verbrauchsdaten 2011 im Vergleich zum Vorjahr für Wärme, Strom und Wasser der Schulen und Verwaltungsgebäude.....	7
Tabelle 3: Preisentwicklung Wärme, Strom und Wasser 2005 – 2011 (Index = Bezugspreise Landkreis Esslingen).....	8
Tabelle 4: Kostenentwicklung 2011 im Vergleich zum Vorjahr von Wärme, Strom und Wasser	9
Tabelle 5: Berechnung der Energiekosteneinsparung mit dem zugrundegelegten Verbrauch von 2005 und der Preisindizierung.....	10
Tabelle 6: Berechnung der CO ₂ – Emissionen für Wärme und Strom der 12 Objekte (2006 – 2011)	11
Tabelle 7: Übersicht der Photovoltaikanlagen, Einspeisevergütung und CO ₂ -Minderung.....	17
Tabelle 8: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wärme der 12 Objekte im Vergleich zu 2011.....	21
Tabelle 9: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Strom der 12 Objekte 2011	22
Tabelle 10: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wasser der 12 Objekte 2011	23
Tabelle 11: Verbrauchs- und Kostenanalyse 2010/2011 der 12 Objekte	24