



Energiebericht für die kreiseigenen Schulen und
Verwaltungsgebäude des Rhein-Neckar-Kreises

Impressum

Energiebericht 2017

Datenbestand bis 2017

Herausgeber:

Eigenbetrieb Bau und Vermögen Rhein-Neckar-Kreis
Betriebsleiter Jürgen Obländer

Verfasser:

Geschäftsstelle Klimaschutz
Marius Weis

Energiemanagement
Fred Gallian

Fortschreibung des Energieberichts (2017)

Abkürzungsverzeichnis	3
1. Einführung.....	5
1.1 Vorbemerkung	5
1.2 Zusammenfassung der Entwicklung der Verbrauchswerte.....	5
1.3 Hinweis.....	5
2 Energiebericht	6
2.1 Liegenschaften	6
2.2 Flächenentwicklung in den Liegenschaften.....	7
2.3 Flächenentwicklung in Schulen.....	8
2.4 Flächenentwicklung in Verwaltungsgebäuden	9
2.5 Fläche in den Straßenmeistereien	9
3 Gesamtverbräuche und Gesamtkosten	10
3.1 Energie- und Wasserverbräuche mit Kosten von 2001-2017	10
3.2 Witterungsbereinigte Wärme-, Strom und Wasserverbräuche von 2001 bis 2017...10	
3.3 Gesamtenergie- und Wasserkosten von 2001 bis 2017	11
3.4 Gemittelte spezifische Verbrauchskosten der Energieträger	11
4 CO₂-Emissionen	12
4.1 Emissionsberechnung	12
4.2 Kohlenstoffdioxidausstoß.....	13
5 Energieverbräuche und Energiekosten in Schulen und Verwaltungsgebäuden	14
5.1 Gesamtwärmeverbrauch und Gesamtwärmekosten in Schulen und Verwaltungsgebäuden	14
5.2 Gesamtstromverbrauch und Gesamtstromkosten in Schulen und Verwaltungsgebäuden	17
5.3 Gesamtwasserverbrauch und Gesamtwasserkosten in Schulen und Verwaltungsgebäuden	20
6 Eigenstromerzeugung.....	22
6.1 Photovoltaik Tabelle	22
6.2 Photovoltaik Grafik.....	23
6.3 Blockheizkraftwerk Eberbach.....	24
6.3 Blockheizkraftwerk Eberbach.....	25
7 Analysen der Schulen.....	26
7.1 Berufsschulzentrum Eberbach.....	26
7.2 Berufsschulzentrum Hockenheim	28
7.3 Berufsschulzentrum Schwetzingen.....	30
7.4 Berufsschulzentrum Sinsheim	32

7.5	Berufsschulzentrum Weinheim	34
7.6	Berufsschulzentrum Wiesloch.....	36
7.7	Sonderschule Ladenburg.....	38
7.8	Sonderschule Schwetzingen.....	40
7.9	Sonderschule Sinsheim	42
7.10	Sonderschule Weinheim	44
7.11	Stift Sunnisheim Sinsheim	46
8	Analyse der Verwaltungsgebäude	48
8.1	Verwaltungsgebäude Heidelberg.....	48
8.2	Verwaltungsgebäude Ladenburg	50
8.3	Verwaltungsgebäude Neckargemünd	52
8.4	Verwaltungsgebäude Sinsheim Muthstr.....	54
8.5	Verwaltungsgebäude Wiesloch.....	56
8.6	Verwaltungsgebäude Heidelberg, Kurpfalzring	58
8.7	Verwaltungsgebäude Heidelberg, Eppelheimer Straße.....	60
8.8	Verwaltungsgebäude Weinheim, Röntgenstr.	62
8.9	AVR Verwaltungsgebäude Sinsheim, Dietmar-Hopp-Str.....	64
9	Analyse der Straßenmeistereien	66
9.1	SM Neckargemünd.....	66
9.2	SM Weinheim	68
9.3	SM Wiesloch.....	70
9.4	SM Neckarbischofsheim	72
9.5	SM Eberbach.....	74
10	Anhang.....	76
10.1	Berechnungsgrundlagen Verbrauchsdaten.....	76
10.2	Berechnungsgrundlagen Energiekennzahlen.....	77
10.3	Berechnungsgrundlagen Kosten.....	78
10.4	Emissionen	78
10.5	Methodik der Datenerfassung.....	79
10.6	Beurteilung der Verbrauchswerte.....	79
10.7	Glossar	80

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BGF	Bruttogrundfläche
BS	Berufsschule
BZ	Berufsschulzentrum
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
k.A.	keine Angaben
KIGA	Kindergarten
kg	Kilogramm
kW	Kilowatt
g	Gramm
GW	Gigawatt
kWh _{Hi}	Heizwert in kWh
kWh _{Ho}	Brennwert in kWh
l	Liter
m ³	Kubikmeter
MWh	Megawattstunden
qm	Quadratmeter
SM	Straßenmeisterei
SoS	Sonderschule
VG	Verwaltungsgebäude
W	Watt

1. Einführung

1.1 Vorbemerkung

Steigende Energiepreise haben den Rhein-Neckar-Kreis dazu veranlasst im Jahr 2001 eine Abteilung Energiemanagement im Eigenbetrieb einzurichten. Das Energiemanagement kümmert sich um die Liegenschaften und sorgt für eine effiziente Ressourcennutzung. Ziel ist es, den Energieverbrauch auf niedrigem Niveau zu halten und Einsparpotentiale zu realisieren.

Neben einem deutlich geringeren Primär-Energiebedarf und der damit verbundenen Umweltentlastung sollen steigende Energiekosten kompensiert werden.

Die liegenschafts- und jahresgenauen Daten werden als Entscheidungshilfe für weitere Maßnahmen im Energiemanagement genutzt.

1.2 Zusammenfassung der Entwicklung der Verbrauchswerte

Die Entwicklung der Verbrauchswerte hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Neben dem energetischen Stand des Gebäudes spielen unter anderem das Nutzerverhalten, die personelle Belegung des Gebäudes, die technischen Steuerungen und sonstige außerplanmäßige Ereignisse eine Rolle.

Die Entwicklung der genutzten Bruttogrundfläche (BGF) der Liegenschaften Berufsschulen und Verwaltungsgebäude zeigt einen steigenden Trend. Im Jahr 2001 wurden Energiedaten von einer BGF von 169.464 m² erhoben, in 2017 wurden Daten von einer beheizten Fläche von 242.059 m² dokumentiert. Dies ist eine Steigerung von über ca. 43 Prozent.

Der witterungsbereinigte (Gesamt-)Wärmeverbrauch stieg von 18.318 MWh im Jahr 2001 auf 19.661 MWh in 2017. Unter Einbeziehung des Flächenzuwachses ergibt sich eine Wärmeverbrauchseinsparung von ca. 25 Prozent. Im selben Zeitraum sind die Wärmekosten von 792.215 € auf jetzt 1.342.419 € gestiegen. Unter Einbeziehung des Flächenzuwachses ergibt sich eine Steigerung der Wärmekosten je Quadratmeter um ca. 18 Prozent.

Ohne Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung (d.h. bei gleichen Ausgaben je qm wie in 2001) würde der Rhein-Neckar-Kreis jährlich durchschnittlich 300.000 € mehr für die Wärmebereitstellung zahlen. Zwischen 2001 bis 2017 ergibt das eine Gesamteinsparung von ca. 4.8 Mio. €.

Mit Photovoltaikanlagen auf eigenen Schulen und Verwaltungsgebäuden wurden im Jahr 2017 etwa 200.849 kWh Strom erzeugt (2016: 132.181 kWh).

1.3 Hinweis

Der Energiebericht stellt die Fortschreibung der Energieverbräuche in den Liegenschaften des Rhein-Neckar-Kreises dar. Dabei soll über die mehrjährige Dokumentation eine Vergleichsbasis geschaffen werden. Da über die Jahre sowohl die Größe als auch die Anzahl der Liegenschaften und Nutzer variieren, können solche Änderungen Einfluss auf die Vergleichswerte nehmen. Die sich daraus ergebenden Änderungen zum Vorjahr sind folglich nicht allein auf Klimaschutz- oder Energiesparmaßnahmen zurückzuführen.

Bei der Erstellung des Energieberichts wird auf die aktuell vorliegenden Daten zurückgegriffen. Ergänzungen bzw. Korrekturen werden im darauf folgenden Energiebericht vorgenommen.

2 Energiebericht

2.1 Liegenschaften

Folgende kommunale Liegenschaften werden im vorliegenden Energiebericht erfasst und ausgewertet.

Schulen:**Berufsschulen und Berufsschulzentren**

BZ Eberbach

BS Hockenheim

BZ Schwetzingen

BZ Sinsheim

BZ Weinheim

BZ Wiesloch

Sonderschulen und Kindergärten von Sonderschulen

SoS Ladenburg

SoS Schwetzingen

SoS Sinsheim

SoS Weinheim

Jugendeinrichtung Stift Sunnisheim gGmbH

Stift Sunnisheim

Verwaltungsgebäude:**Verwaltungsgebäude des Rhein-Neckar-Kreises**

VG Heidelberg Landratsamt

VG Wiesloch

VG Ladenburg

VG Neckargemünd (Forst)

VG Sinsheim, Muthstr.

VG Weinheim, Röntgen Str.

Gemietete Verwaltungsräume/-gebäude:

VG Heidelberg, Kurpfalzring

VG Heidelberg, Eppelheimerstraße

VG Sinsheim, Dietmar-Hopp Str. (AVR)

Straßenmeistereien:

Neckargemünd/Bammental

Weinheim

Wiesloch

Neckarbischofsheim

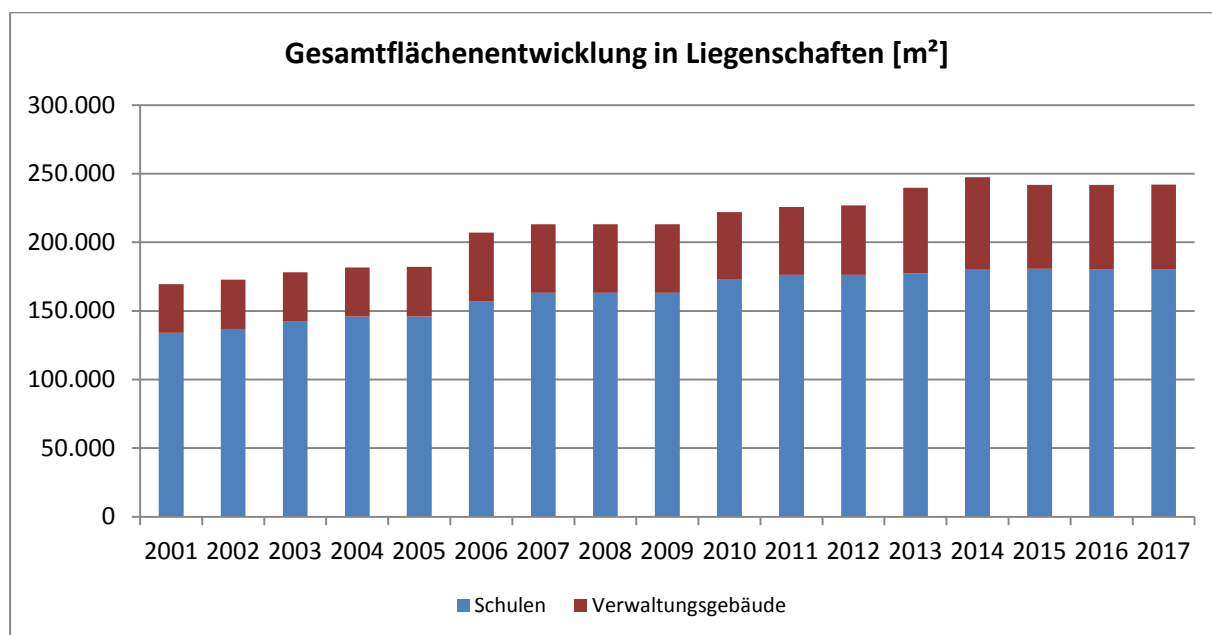
Eberbach

2.2 Flächenentwicklung in den Liegenschaften

Im Energiebericht wurden kreiseigene Schulen und Verwaltungsgebäude erfasst. Die Straßenmeistereien sind in einem separaten Kapitel zusammengefasst.

Als Bezugsfläche dient die Bruttogrundfläche (BGF). Die folgende Tabelle zeigt die Gesamtflächenentwicklung in den Schulen und Verwaltungsgebäuden. Änderungen ergeben sich durch Baumaßnahmen, durch Zukäufe oder Verkäufe von Gebäuden.

m ² BGF	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Schulen	172.797	176.387	176.387	177.377	180.125	180.612	180.450	180.450
Verwaltungsgebäude	49.294	49.295	50.588	62.429	67.321	61.268	61.438	61.609
Gesamtfläche	222.091	225.682	226.975	239.806	247.447	241.880	241.888	242.059



2.3 Flächenentwicklung in Schulen

m ² BGF	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BZ Eberbach	12.143	12.143	12.143	12.143	12.143	12.143	12.143	12.143
BS Hockenheim	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.562	2.562	2.562
BZ Schwetzingen	28.562	28.562	28.562	28.562	28.562	29.000	29.000	29.000
BZ Sinsheim	31.935	31.935	31.935	31.935	32.826	32.826	32.826	32.826
BZ Weinheim	29.385	32.864	32.864	33.854	33.854	33.627	33.627	33.627
BZ Wiesloch	33.727	33.727	33.727	33.727	33.727	33.727	33.727	33.727
SoS Ladenburg	12.760	12.760	12.760	12.760	14.617	14.617	14.617	14.617
SoS Schwetzingen	2.911	2.911	2.911	2.911	2.911	2.911	2.749	2.749
SoS Sinsheim	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585	2.585
SoS Weinheim	3.729	3.840	3.840	3.840	3.840	3.840	3.840	3.840
Stift Sunisheim	12.774	12.774	12.774	12.774	12.774	12.774	12.774	12.774
Gesamtfläche	172.797	176.387	176.387	177.377	180.125	180.612	180.450	180.450

Flächenänderungen an Schulen:**BZ Schwetzingen**

2015 – Aufstellung von Containern

BZ Sinsheim

2013 – Erweiterung durch Container

BZ Weinheim

2013 – Aufstellung von Containern

2015 – Abbau eines Teils der Container

BZ Wiesloch

2007 – Neubau Technisches Gymnasium

BS Hockenheim

2014 – Aufstellung von Containern

2017 – Neubau und Bezug in zweiten Halbjahr 2017

SoS Ladenburg

2010 – Neubau der Martinsschule

2014 – Korrektur Fläche nach Aufnahme der Liegenschaft durch Architekten

SoS Schwetzingen

2016 – Aufstellung von Containern

2.4 Flächenentwicklung in Verwaltungsgebäuden

m ² BGF	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Heidelberg, Kurfürsten-Anlage	16.385	16.386	16.386	16.386	20.412	20.412	20.412	20.412
Ladenburg, Trajanstraße	4.720	4.720	4.720	4.720	5.030	5.030	5.030	5.030
Sinsheim, Muthstr.	6.643	6.643	6.643	6.643	8.666	8.666	8.666	8.666
Neckargemünd, Langenbachweg	1.810	1.810	1.810	1.810	1.810	1.810	1.810	1.810
Wiesloch, Adelsförsterpfad	5.258	5.258	5.258	5.258	5.258	5.258	5.258	5.258
Heidelberg, Kurpfalzring	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.047	4.217	4.388
Heidelberg, Eppelheimer Str.	2.911	2.911	4.204	4.204	4.204	4.204	4.204	4.204
Weinheim, Röntgenstr.				5.067	5.067	5.067	5.067	5.067
Sinsheim, Dietmar-Hopp-Str.				6.774	6.774	6.774	6.774	6.774
Gesamtfläche	49.294	49.295	50.588	62.429	67.321	61.268	61.438	61.609

m ²	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
HD, Kurfürsten-Anlage					9.206	9.206	9.206	9.206
Sinsheim, Muthstr.					2.677	2.677	2.677	2.677

Flächenänderungen an Verwaltungsgebäuden:
--

VG Heidelberg, Kurpfalzring

2017 – Anmietung weiterer Flächen

2.5 Fläche in den Straßenmeistereien

Die Straßenmeistereien wurden 2013 zum ersten Mal im Energiebericht erfasst. Sie sind in der „Zusammenfassung der Flächenentwicklung“ und im „Gesamtverbrauch und Gesamtkosten“ nicht enthalten und werden auf Grund der Vergleichbarkeit zu den Vorjahreswerten separat betrachtet.

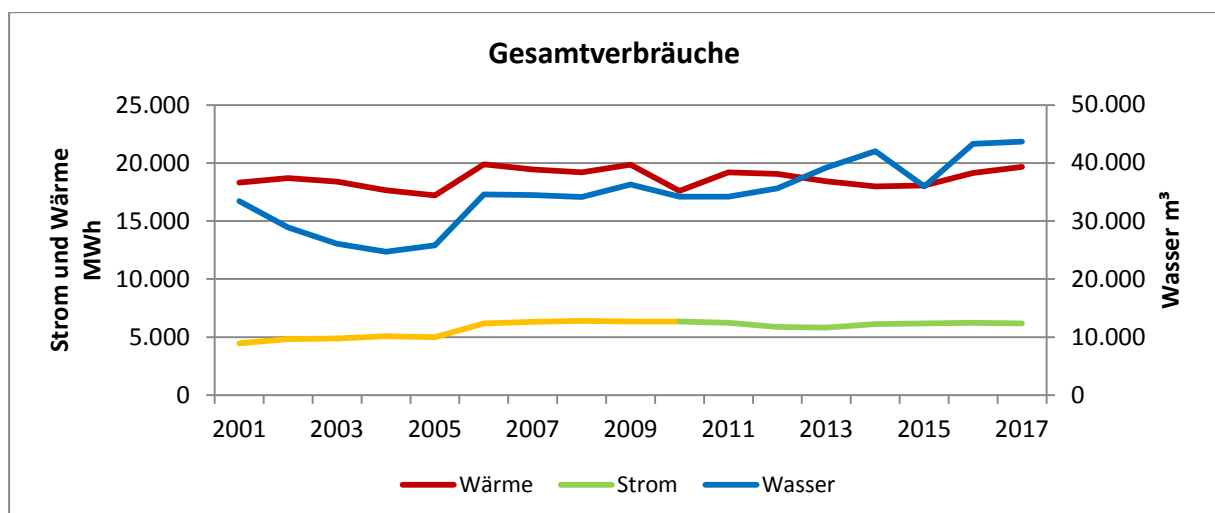
Bruttogrundfläche 2016	m ²
Neckargemünd, Kriegsmühle	1.929
Neckarbischofsheim, Alte Waibstadterstr.	1.952
Wiesloch, Südliche Zufahrtstr.	1.371
Weinheim, Gewerbestr.	2.056
Eberbach, Neuer Weg-Nord	1.498
Gesamtfläche	8.806

3 Gesamtverbräuche und Gesamtkosten

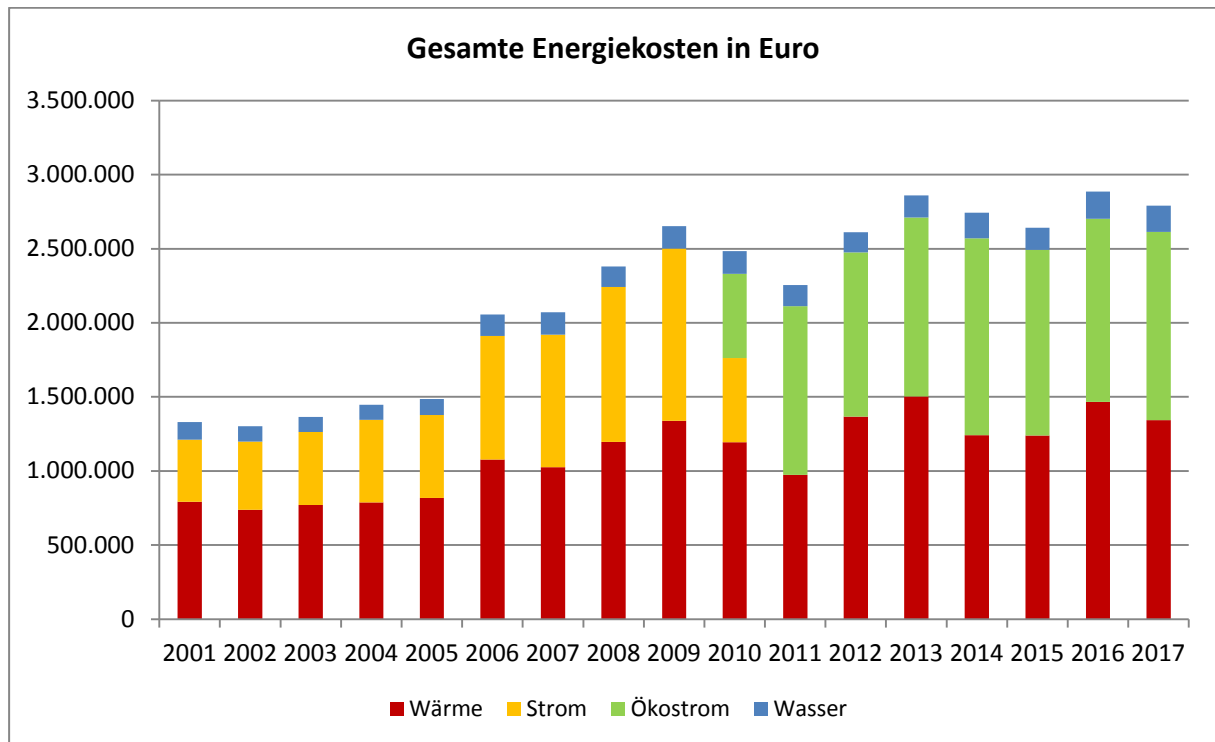
3.1 Energie- und Wasserverbräuche mit Kosten von 2001-2017

	Verbrauch			Kosten			Gesamtkosten
	Wärme witterungsbereinigt MWh	Strom MWh	Wasser m³	Wärme €	Strom €	Wasser €	€
2001	18.318	4.484	33.431	792.215	419.725	118.677	1.330.617
2002	18.701	4.825	28.882	739.114	458.682	105.285	1.303.081
2003	18.390	4.874	26.115	770.480	492.258	101.226	1.363.964
2004	17.665	5.085	24.716	787.778	557.876	101.817	1.447.471
2005	17.223	5.007	25.808	818.924	559.339	108.443	1.486.706
2006	19.884	6.168	34.602	1.077.379	834.345	143.888	2.055.612
2007	19.440	6.314	34.453	1.026.460	894.021	150.141	2.070.622
2008	19.194	6.394	34.129	1.196.279	1.045.469	139.085	2.380.833
2009	19.866	6.337	36.284	1.338.693	1.163.459	150.975	2.653.127
2010	17.599	6.336	34.192	1.193.898	1.136.396	153.069	2.483.363
2011	19.186	6.233	34.200	974.436	1.137.557	143.409	2.255.402
2012	19.051	5.883	35.612	1.367.470	1.107.436	136.615	2.611.522
2013	18.426	5.820	39.234	1.503.661	1.207.536	148.533	2.859.730
2014	17.983	6.134	42.041	1.242.234	1.327.522	172.305	2.742.061
2015	18.071	6.183	35.968	1.239.747	1.252.152	149.405	2.641.304
2016	19.148	6.234	43.330	1.466.070	1.235.806	183.293	2.885.169
2017	19.661	6.189	43.685	1.342.419	1.271.458	175.693	2.789.570

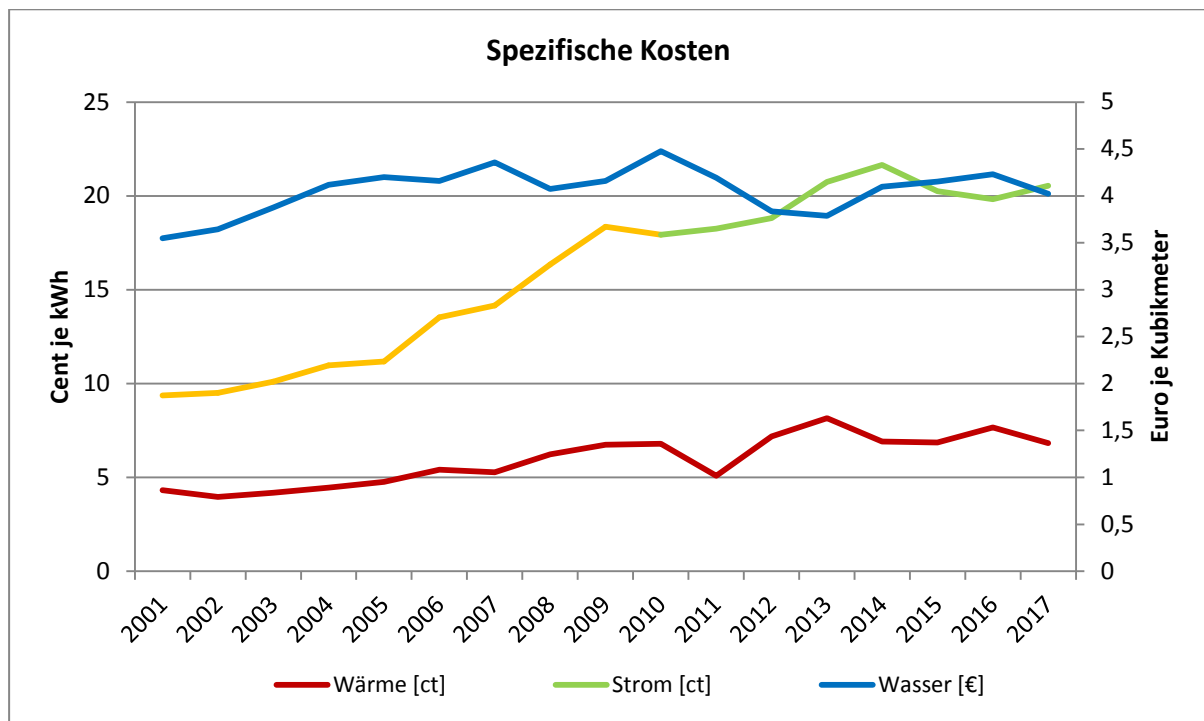
3.2 Witterungsbereinigte Wärme-, Strom und Wasserverbräuche von 2001 bis 2017



3.3 Gesamtenergie- und Wasserkosten von 2001 bis 2017



3.4 Gemittelte spezifische Verbrauchskosten der Energieträger



4 CO₂-Emissionen

4.1 Emissionsberechnung

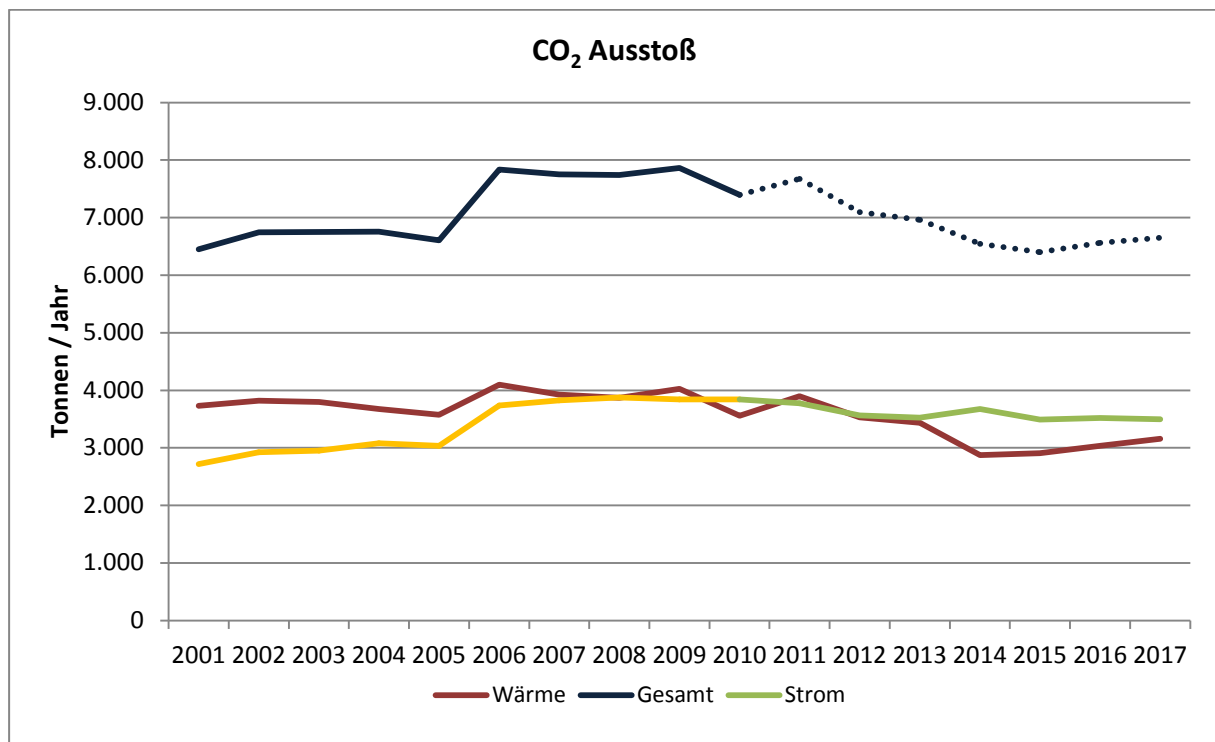
Zur Emissionsberechnung wird der Verbrauch für Wärme und Strom auf den jeweiligen Emissionsfaktor des Energieträgers berechnet.

Im Strombereich wird der CO₂- Wert des bundesdeutschen Strom-Mix verwendet und auch nach Umstellung auf Ökostrom (Juni 2010) weitergeführt. Somit wird eine gleichmäßige Statistik erzielt und CO₂-Einsparungen durch Minderverbräuche können sichtbar gemacht werden.

Jahr	Erdgas MWh/a	Fern- wärme MWh/a	Nahwärme Holz- Pellets MWh/a	Summe Wärme CO ₂ t/a	Strom MWh/a	Strom CO ₂ t/a	Gesamt CO ₂ t/a
2001	12.309	4.119	1.890	3.731	4.484	2.717	6.448
2002	12.984	3.603	2.114	3.821	4.825	2.924	6.745
2003	13.012	3.445	1.933	3.799	4.874	2.954	6.752
2004	12.620	3.290	1.754	3.674	5.085	3.082	6.755
2005	12.201	3.309	1.714	3.572	5.007	3.034	6.607
2006	13.423	4.720	1.741	4.098	6.168	3.738	7.836
2007	12.570	4.940	1.930	3.926	6.314	3.826	7.752
2008	12.650	4.426	2.117	3.868	6.394	3.875	7.743
2009	12.896	5.056	1.914	4.024	6.337	3.840	7.865
2010	11.288	4.649	1.662	3.558	6.336	3.840	7.397
2011	12.909	4.222	2.056	3.899	6.233	3.777	7.676
2012	8.451	8.908	1.692	3.530	5.883	3.565	7.095
2013	8.400	8.402	1.624	3.436	5.820	3.527	6.963
2014	7.128	8.499	2.357	2.872	6.134	3.674	6.546
2015	7.184	8.706	2.181	2.906	6.183	3.493	6.399
2016	7.624	9.000	2.525	3.038	6.234	3.522	6.560
2017	7.968	9.213	2.439	3.156	6.189	3.497	6.653

Energieträger:	CO ₂ -Faktor:	Quelle (2016):
Strom	0,565	Bundesstrommix 2015/2016
Gas	0,250	http://iinas.org/gemis-de.html
Fernwärme	0,167	Stadtwerke Heidelberg
Pellets	0,027	http://iinas.org/gemis-de.html
Heizöl	0,319	http://iinas.org/gemis-de.html
Wiesloch NW	0,021	Wert gemäß: GEMIS 4.6
Sinsheim FW	0,079	http://iinas.org/gemis-de.html

4.2 Kohlenstoffdioxidausstoß



Die absoluten CO₂-Emissionen in den Verwaltungsgebäuden, Berufsschulen und Sonderschulen sind in den letzten zwei Jahren leicht gestiegen.

Gründe für die Zunahme liegen in der allgemeinen Zunahme der beheizten Flächen. Ein weiterer Grund für den höheren Emissionsausstoß liegt in größeren baulichen Maßnahmen die dazu führen, dass Provisorien (z.B. Containeranlagen) genutzt werden. Diese haben in der Nutzung eine schlechtere Verbrauchsbilanz als Gebäude.

Die CO₂-Emissionen des Stroms werden auf Basis des bundesweiten Strommix errechnet. Verbräuche und Emissionen im Strombereich sind in den letzten drei Jahren konstant.

Seit Juni 2010 nutzen die Liegenschaften des Rhein-Neckar-Kreises Ökostrom, je nach Quelle lässt sich für Ökostrom ein geringer Emissionswert ansetzen. Durch den vertraglich festgelegten Neuanlagenanteil unterstützt der Rhein-Neckar-Kreis auch den Ausbau von erneuerbaren Energien.

5 Energieverbräuche und Energiekosten in Schulen und Verwaltungsgebäuden

5.1 Gesamtwärmeverbrauch und Gesamtwärmekosten in Schulen und Verwaltungsgebäuden

Heizung	2001			2002			2003		
	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €
Schulen	114	15.267.982	654.625	114	15.640.320	615.423	108	15.308.656	634.860
Verwaltung	86	3.049.614	137.590	85	3.060.549	123.691	86	3.081.638	135.620
Gesamt	108	18.317.596	792.215	108	18.700.869	739.114	103	18.390.294	770.480

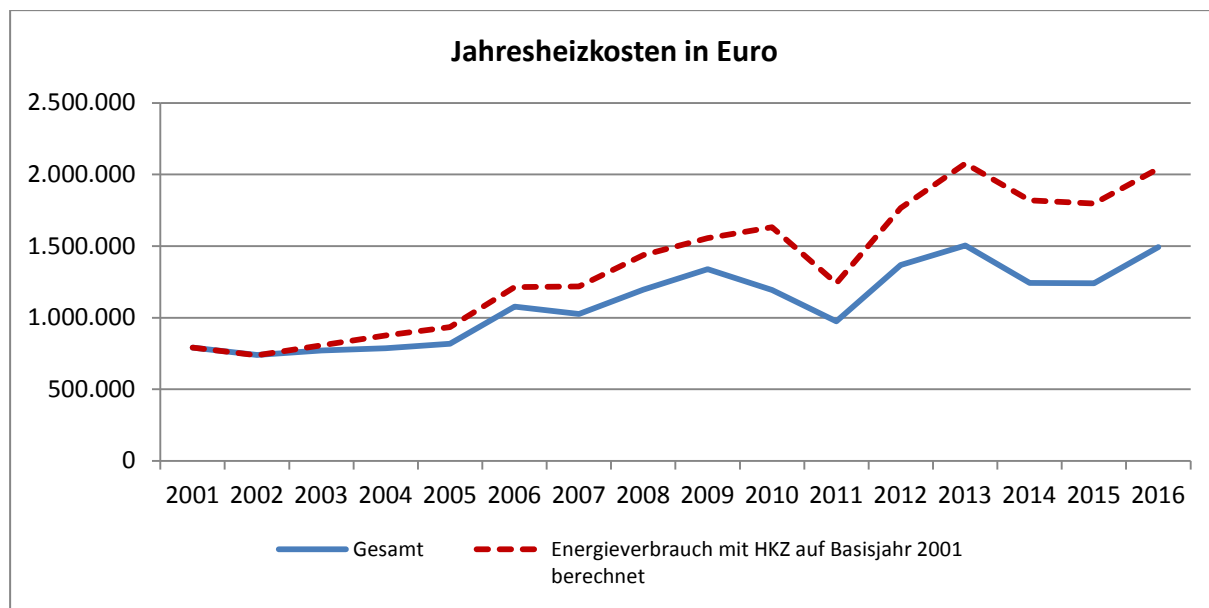
2004			2005			2006			2007		
HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €
102	14.852.929	657.083	99	14.435.188	683.395	97	15.295.075	830.184	93	15.136.531	785.108
78	2.812.093	130.695	77	2.788.221	135.529	91	4.589.097	247.195	86	4.303.460	241.352
97	17.665.022	787.778	95	17.223.409	818.924	96	19.884.172	1.077.379	91	19.439.991	1.026.460

2008			2009			2010			2011		
HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €
91	14.848.765	913.826	93	15.256.762	1.021.517	78	13.542.140	861.243	85	15.060.242	713.316
86	4.345.032	282.453	92	4.609.521	317.176	82	4.057.029	332.655	83	4.125.817	261.120
90	19.193.796	1.196.279	93	19.866.283	1.338.693	79	17.599.169	1.193.898	85	19.186.059	974.436

2012			2013			2014			2015		
HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €
86	15.214.945	1.089.811	81	14.415.900	1.175.890	75	13.556.604	949.050	79	14.249.448	963.417
76	3.835.721	277.659	70	4.009.610	327.771	67	4.426.818	293.184	62	3.821.446	276.330
84	19.050.666	1.367.470	78	18.425.510	1.503.661	74	17.983.422	1.242.234	75	18.070.894	1.239.747

2016			2017		
HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €	HKZ KWh/ m ² ,a	witterungs- bereinigter Verbrauch in kWh	Kosten in €
84	15.194.217	1.193.280	87	15.601.491	1.053.467
64	3.954.083	299.466	66	4.059.811	288.951
79	19.148.300	1.492.747	81	19.661.303	1.342.419

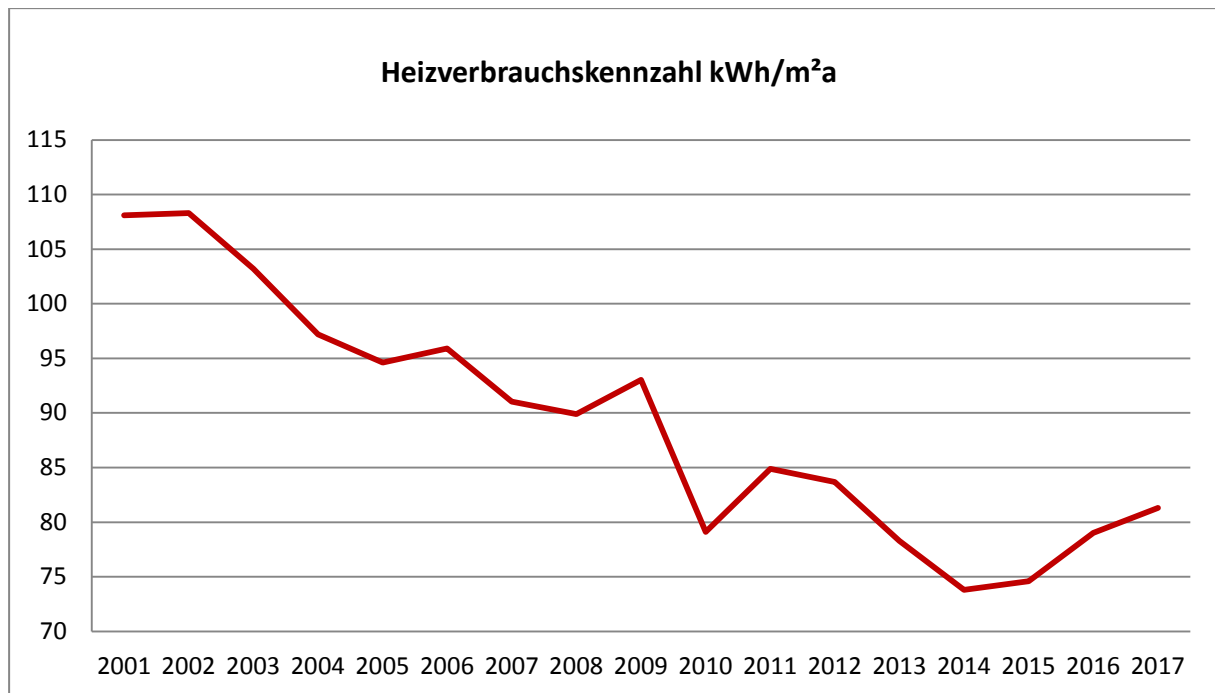
Die Tabelle zeigt die witterungsbereinigten Gesamtwärmeverbräuche der Schulen und Verwaltungsgebäude, sowie die dazugehörigen Energiebeschaffungskosten und die Heizverbrauchskennzahl der untersuchten Liegenschaften.



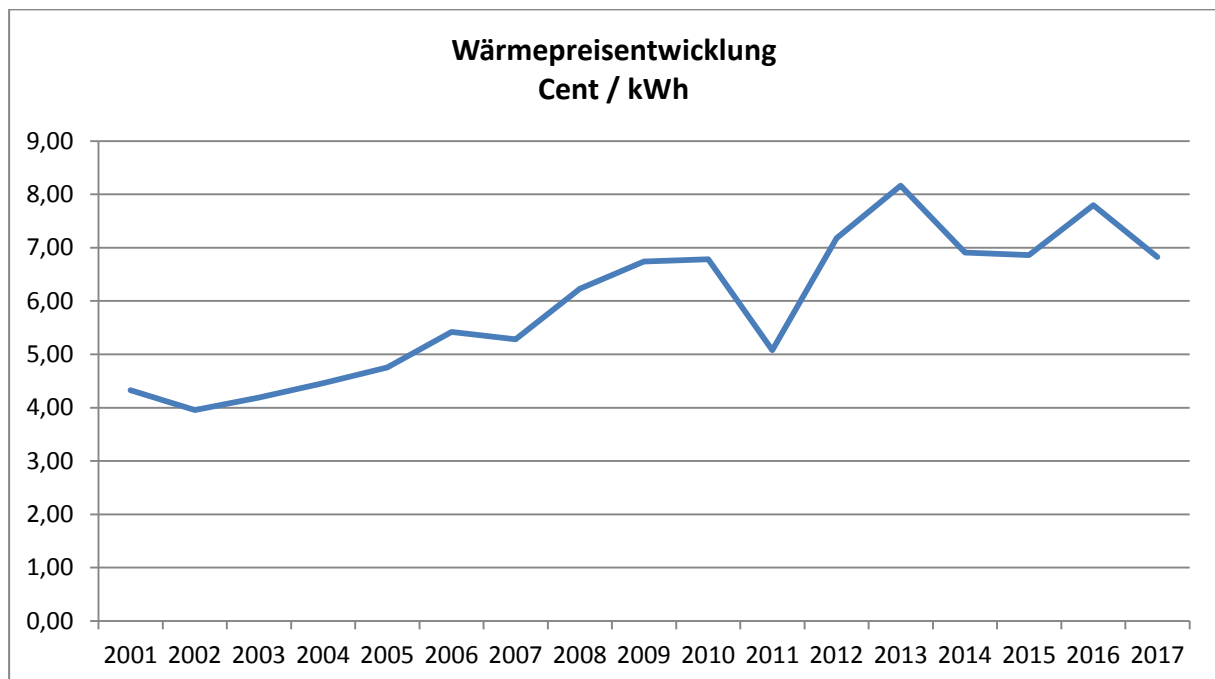
Bei gleicher Verbrauchsstruktur wie in 2001 wären die Wärmekosten im Jahr 2017 um ca. 450.000 € teurer.

Zwischen 2001 und 2017 konnten durch energetische Sanierungen und weitere Maßnahmen an Heizungsanlagen Ausgaben im Bereich Wärme in Höhe von ca. 4,8 Millionen Euro vermieden werden.

Diese Einsparung ergibt sich, indem der spezifische Flächenverbrauch (Wärme) von 2001 auf die Flächen der Folgejahre bis 2017 bezogen wird.



Dargestellt ist der Verlauf der Heizverbrauchskennzahl. Diese Kennziffer dient im Folgenden für die Einzelbewertung der Gebäude. Der flächenbezogene Wärmeverbrauch reduziert sich von 2001 gegenüber 2017 um ca. 25 Prozent.



In der Entwicklung des Wärmepreises sind alle Preiskomponenten, wie z.B. Energiekosten, Steuern, Netzentgelte usw. enthalten. Die Erdgasbeschaffung wird seit Jahr dem 2010 europaweit ausgeschrieben. Die Steigerung im Wärmepreis des Jahres 2012/2013 hängen zum Teil mit der Umstellung auf Fernwärme zusammen.

5.2 Gesamtstromverbrauch und Gesamtstromkosten in Schulen und Verwaltungsgebäuden

Strom	2001			2002			2003		
	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €
Schulen	3.051.605	23	290.937	3.260.442	24	321.306	3.125.707	22	327.949
Verwaltung	1.432.435	41	128.788	1.564.960	44	137.376	1.748.122	49	164.309
Gesamt	4.484.040	26	419.725	4.825.402	28	458.682	4.873.829	27	492.258

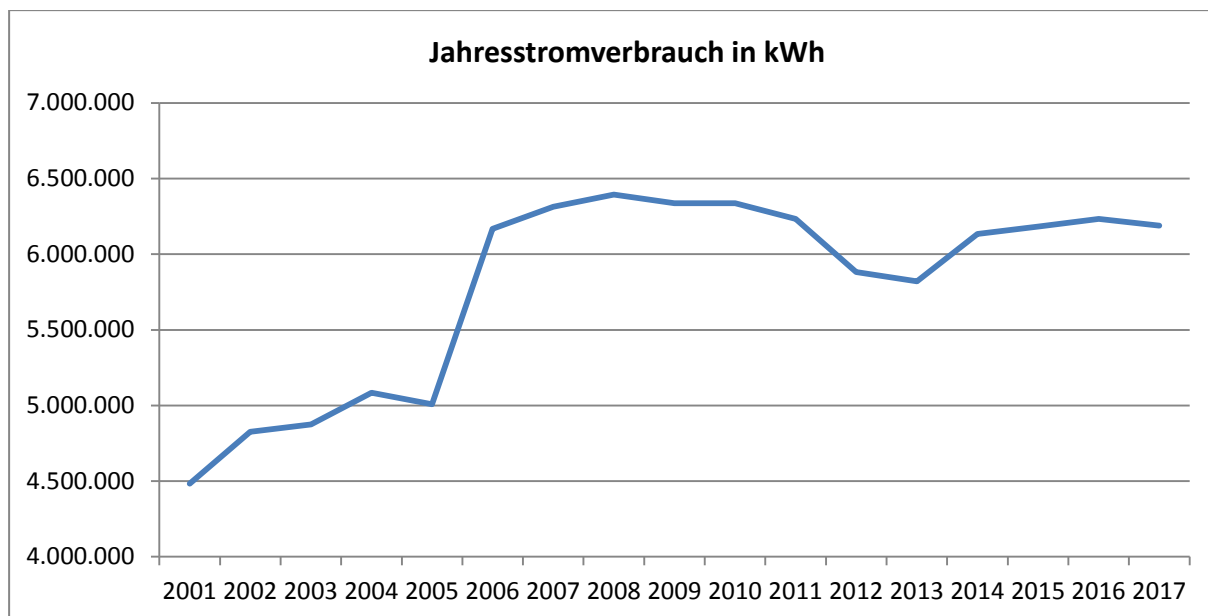
2004			2005			2006			2007		
Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €
3.296.360	23	364.588	3.288.723	23	370.762	3.799.242	24	515.414	3.843.907	24	548.159
1.788.476	50	193.288	1.718.404	48	188.577	2.368.270	47	318.931	2.470.540	49	345.862
5.084.836	28	557.876	5.007.127	28	559.339	6.167.512	30	834.345	6.314.447	30	894.021

2008			2009			2010			2011		
Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €
3.883.613	24	634.839	3.830.684	23	704.659	3.724.173	22	669.115	3.649.000	21	674.292
2.510.757	50	410.630	2.506.368	50	458.800	2.611.733	53	467.281	2.583.869	52	463.264
6.394.370	30	1.045.469	6.337.052	30	1.163.459	6.335.906	28	1.136.396	6.232.869	28	1.137.557

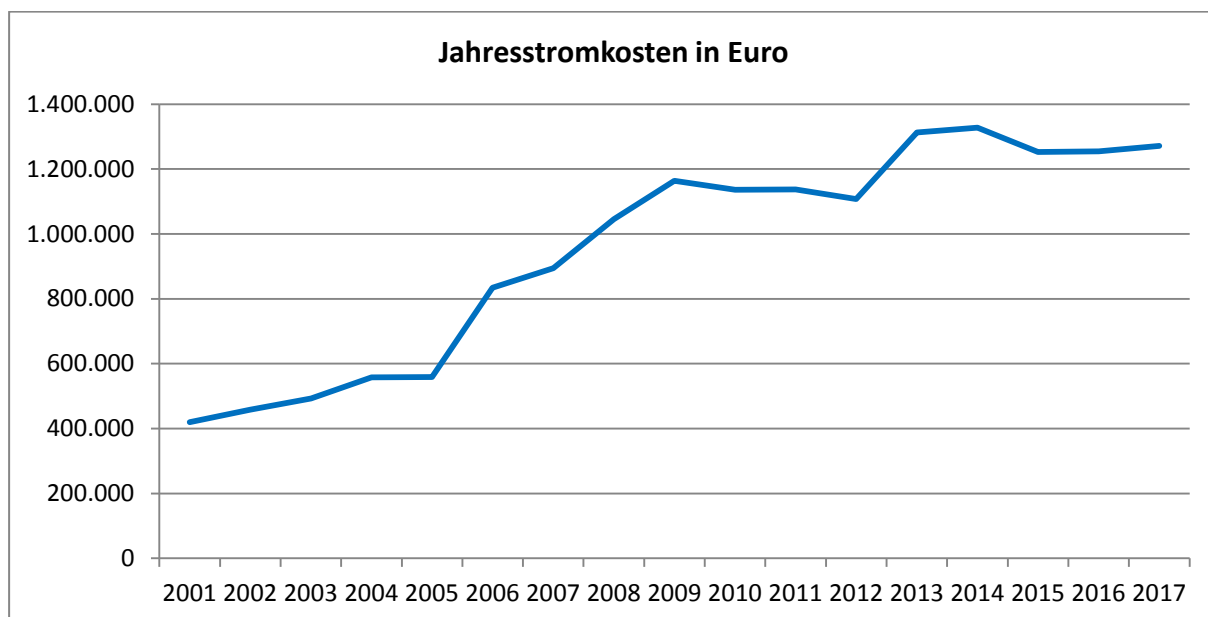
2012			2013			2014			2015		
Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €
3.563.000	20	664.454	3.708.000	21	766.956	3.602.000	20	770.943	3.603.000	20	736.454
2.320.000	46	442.982	2.112.000	34	545.782	2.531.527	32	556.579	2.579.858	35	515.698
5.883.000	26	1.107.436	5.820.000	24	1.312.737	6.133.527	24	1.327.522	6.182.858	24	1.252.152

2016			2017		
Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in kWh	SKZ kWh/m ² , a	Kosten in €
3.593.000	20	741.184	3.612.451	20	728.846
2.640.621	36	513.009	2.577.000	35	542.612
6.233.621	25	1.254.193	6.189.451	24	1.271.458

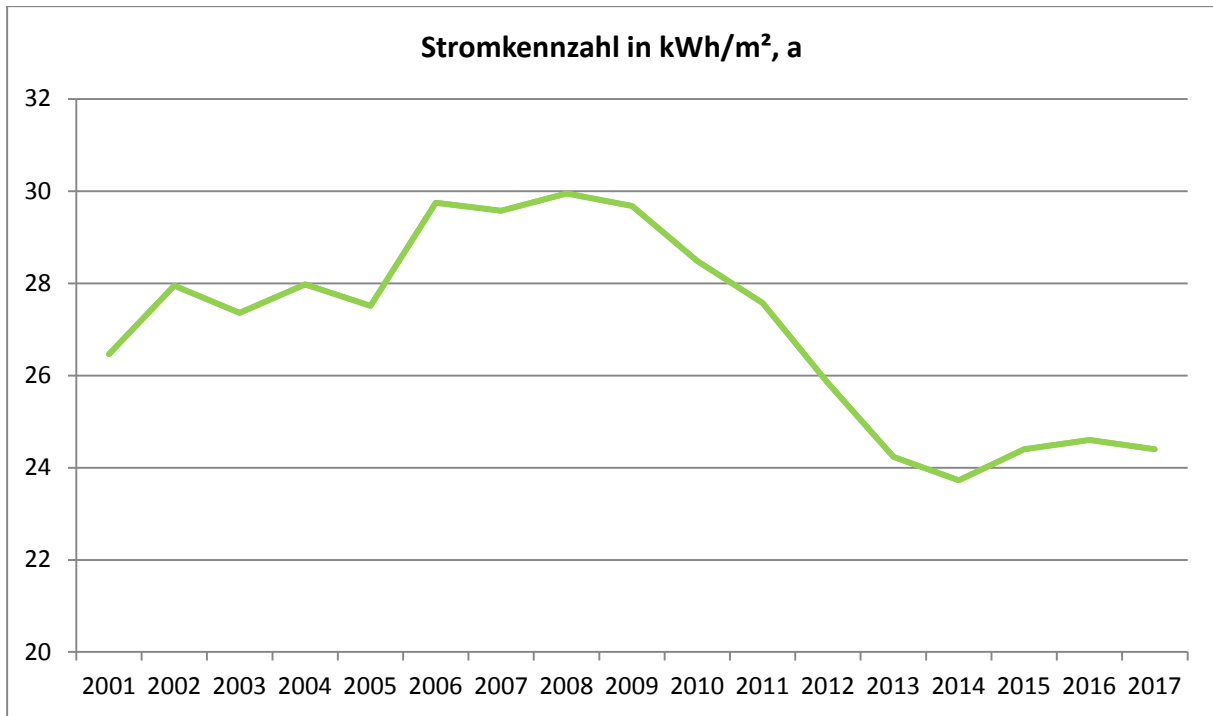
Die Tabelle zeigt den Gesamtstromverbrauch der Schulen und Verwaltungsgebäude im Zeitraum 2001 bis 2017, sowie die dazugehörigen Energiebeschaffungskosten und die Stromverbrauchskennzahl der untersuchten Liegenschaften.



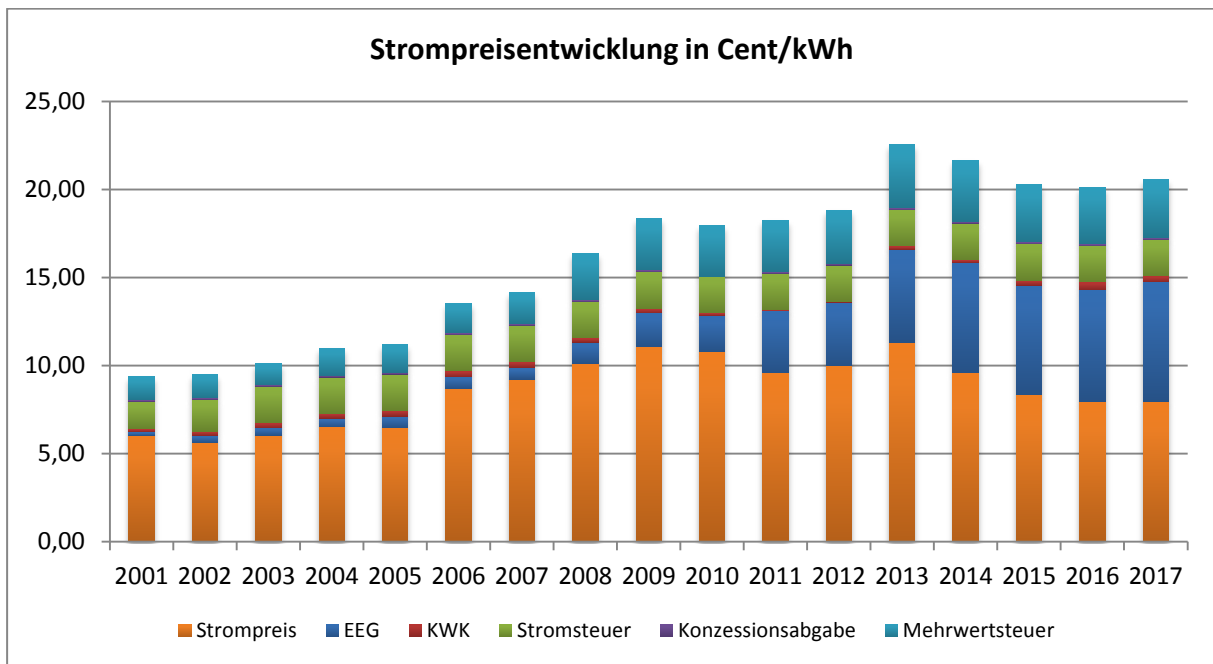
Die Linie zeigt den Verlauf des Stromverbrauchs. Die Zunahme zwischen 2005 und 2006 ist mit der Hinzunahme weiterer Liegenschaften zu begründen.



Die Grafik zeigt den Verlauf der Gesamtstromkosten. In den letzten drei Jahren blieben der Stromverbrauch und die Stromkosten konstant.



Die Stromkennzahl zeigt den Verbrauch von Strom je Fläche. Die Kennzahl ist in den letzten Jahren auf einen konstanten Wert.



Aus der Analyse der Strompreisentwicklung ergibt sich, dass ein maßgeblicher Anteil der Kosten (z.B. EEG-, KWK- Abgaben etc.) nicht vom Strompreis direkt abhängt.

5.3 Gesamtwasserverbrauch und Gesamtwasserkosten in Schulen und Verwaltungsgebäuden

Wasser	2001			2002			2003		
	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €
Schulen	26.631	199	91.245	23.669	173	83.202	19.872	140	71.481
Verwaltung	6.800	192	27.432	5.213	145	22.083	6.243	174	29.745
Gesamt	33.431	198	118.677	28.882	168	105.285	26.115	147	101.226

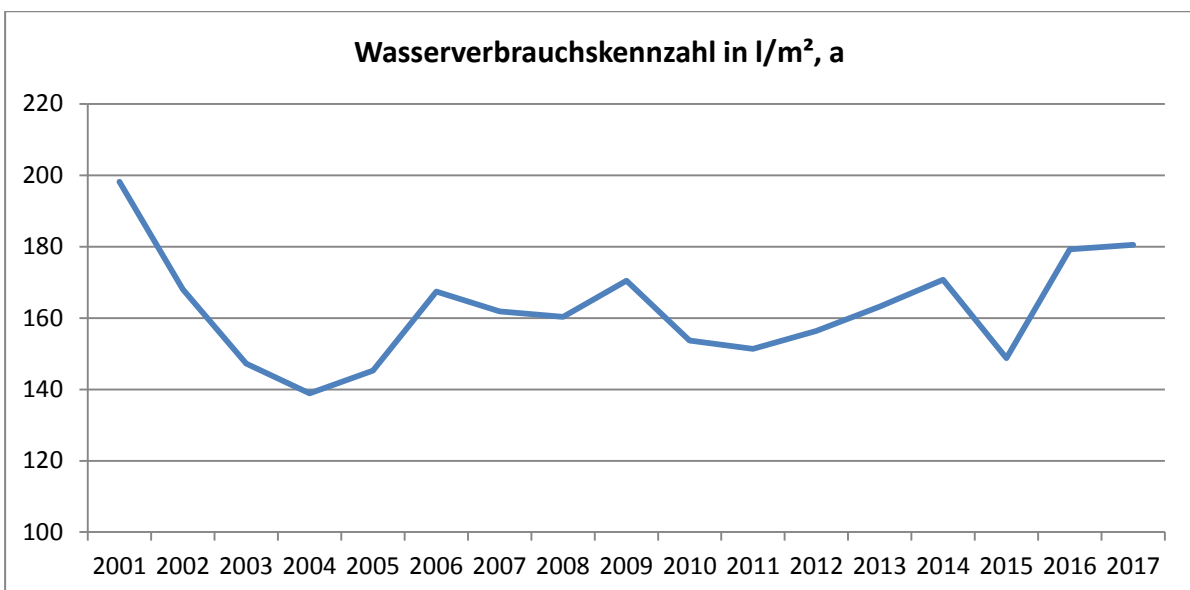
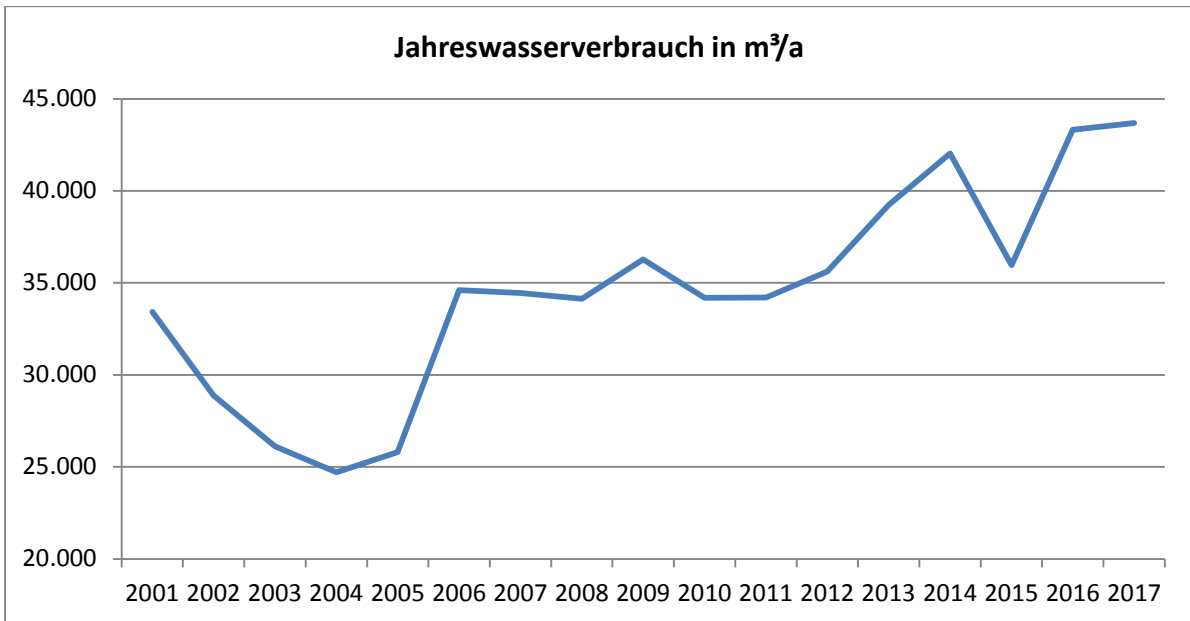
2004			2005			2006			2007		
Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €
18.252	125	66.421	19.635	135	73.322	24.763	158	96.108	24.207	148	101.007
6.464	180	35.396	6.173	171	35.121	9.839	198	47.780	10.246	206	49.134
24.716	139	101.817	25.808	145	108.443	34.602	167	143.888	34.453	162	150.141

2008			2009			2010			2011		
Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €
22.545	138	88.232	23.870	146	96.488	23.224	134	96.568	24.228	137	99.230
11.584	233	50.853	12.414	250	54.487	10.968	221	56.501	9.972	201	44.179
34.129	160	139.085	36.284	170	150.975	34.192	154	153.069	34.200	151	143.409

2012			2013			2014			2015		
Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €
27.177	153	99.721	29.811	167	107.924	32.144	178	128.360	26.042	145	105.395
8.435	168	36.894	9.423	152	40.609	9.897	150	43.945	9.926	161	44.010
35.612	156	136.615	39.234	163	148.533	42.041	171	172.305	35.968	149	149.405

2016			2017		
Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €	Verbrauch in m ³	WKZ l/m ² , a	Kosten in €
31.862	177	134.530	33.006	183	129.245
11.468	186	48.762	10.679	173	46.448
43.330	179	183.293	43.685	180	175.693

Der relative Wasserverbrauch (Kubikmeter / BGF) im Jahr 2017 ist gegenüber 2001 um ca. 9 Prozent zurückgegangen.



6 Eigenstromerzeugung

6.1 Photovoltaik Tabelle

Photovoltaik	2010		2011		2012		2013		2014	
	Erzeugung in kWh	Erlöse in €	Erzeugung in kWh	Erlöse in €	Erzeugung in kWh	Erlöse in €	Erzeugung in kWh	Erlöse in €	Erzeugung in kWh	Erlöse in €
BZ Sinsheim - Albert-Schweizer-Schule	10.856	6.039,46 €	12.578	6.997,46 €	12.186	6.777,94 €	10.956	6.091,95 €	11.384	6.330,42 €
BZ Sinsheim - Friedrich-Hecker-Schule	5.268	2.855,34 €	3.242	1.754,00 €	3.370	1.820,76 €	2.819	1.521,13 €	1.693	908,92 €
Stift Sunnisheim, Schule am Michelsberg	12.680	6.489,70 €	13.047	6.677,71 €	15.554	7.959,39 €	13.497	6.905,15 €	14.059	7.192,78 €
BZ Weinheim - Hans-Freudenberg-Schule	22.284	11.781,30 €	25.316	13.468,04 €	23.277	12.333,73 €	20.695	11.513,14 €	23.377	12.909,06 €
BZ Wiesloch - Hubert-Sternberg-Schule Bau A	44.154	24.131,55 €	51.401	28.047,55 €	49.782	27.120,82 €	44.068	23.985,97 €	36.981	20.061,15 €
BZ Wiesloch - Hubert-Sternberg-Schule Bau D	4.124	2.233,20 €	4.842	2.624,15 €	4.676	2.531,00 €	4.080	2.206,86 €	2.695	1.453,73 €
BZ Wiesloch - Louise-Otto-Peters-Schule	25.695	11.868,98 €	32.961	15.135,08 €	32.670	15.000,50 €	29.819	13.682,05 €	26.680	12.223,76 €
Verwaltungsgebäude Heidelberg	5.496	1.488,56 €	10.094	2.733,89 €	9.695	2.625,83 €	8.726	2.363,39 €	9.256	2.506,94 €
Gesamt	130.557	66.888,09 €	153.481	77.437,88 €	151.210	76.169,97 €	134.660	68.269,65 €	126.125	63.586,76 €

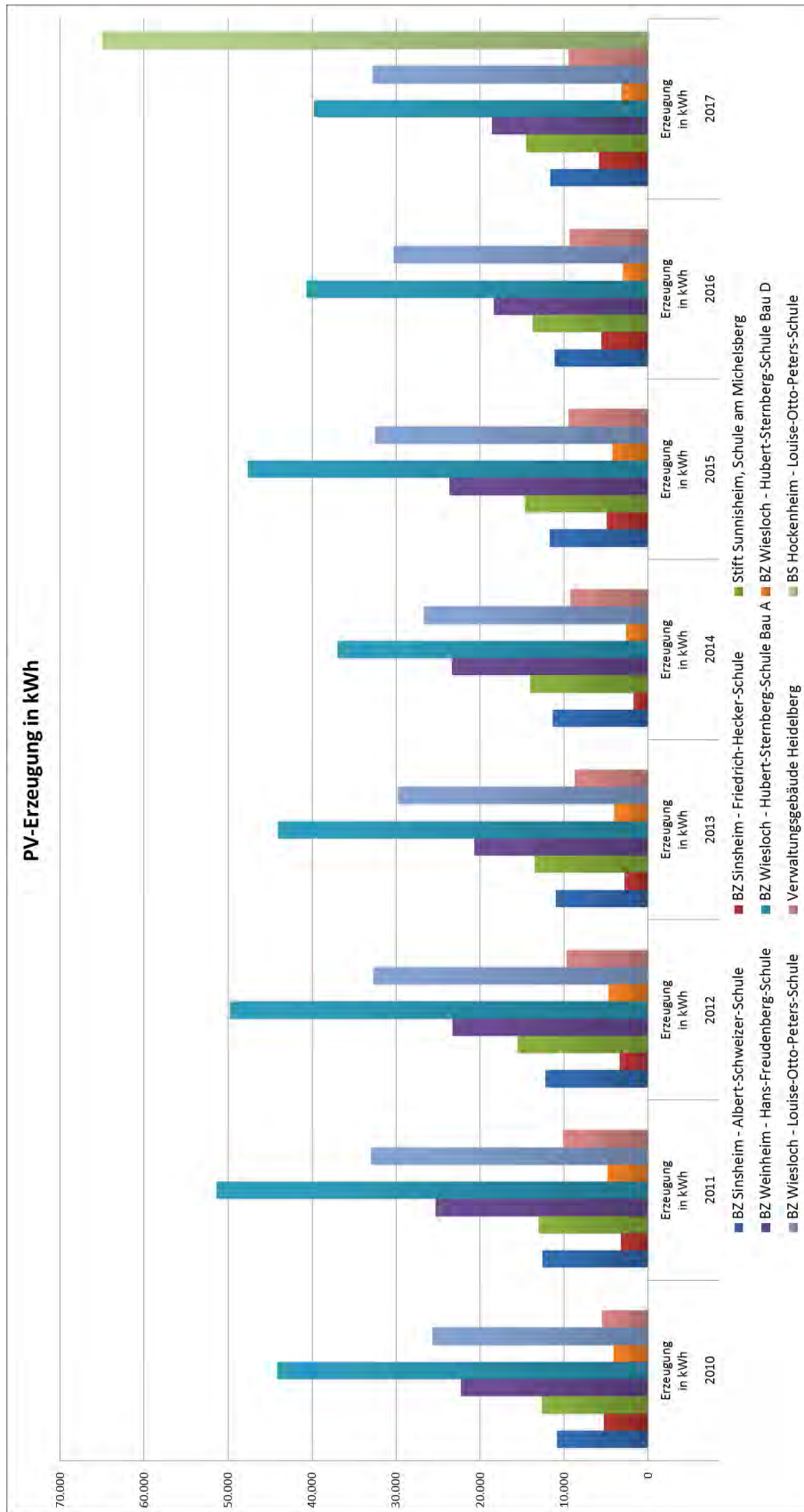
Photovoltaik	2015		2016		2017		kWp	Inbetriebnahme
	Erzeugung in kWh	Erlöse in €	Erzeugung in kWh	Erlöse in €	Erzeugung in kWh	Erlöse in €		
BZ Sinsheim - Albert-Schweizer-Schule	11.695	6.503,18 €	11.163	6.207,00 €	11.662	6.487,87 €	10,85	2008
BZ Sinsheim - Friedrich-Hecker-Schule	4.880	2.642,32 €	5.572	3.018,45 €	5.839	3.163,76 €	6,00	2003
Stift Sunnisheim, Schule am Michelsberg	14.691	7.516,20 €	13.761	7.040,17 €	14.506	7.424,45 €	17,14	2009
BZ Weinheim - Hans-Freudenberg-Schule	23.638	13.054,27 €	18.393	10.136,34 €	18.599	10.347,09 €	23,80	2008
BZ Wiesloch - Hubert-Sternberg-Schule Bau A	47.669	25.949,26 €	40.662	22.254,46 €	39.828	21.661,86 €	42,00	2008
BZ Wiesloch - Hubert-Sternberg-Schule Bau D	4.271	2.311,09 €	3.032	1.637,30 €	3.207	1.732,40 €	4,90	2005
BZ Wiesloch - Louise-Otto-Peters-Schule	32.497	14.914,96 €	30.299	16.045,72 €	32.796	15.060,31 €	35,10	2010
Verwaltungsgebäude Heidelberg	9.437	2.555,95 €	9.300	4.331,62 €	9.441	4.397,30 €	9,00	2010
BS Hockenheim - Louise-Otto-Peters-Schule					64.971	5.689,22 €	204,48	2017
Gesamt	148.778	75.447,23 €	132.181	70.671,06 €	200.849	75.964,26 €		

In den betrachteten Liegenschaften wurden im Jahr 2016 insgesamt neun Photovoltaikanlagen betrieben. Damit wurden ca. 201 MWh Strom in das Stromnetz eingespeist.

Die in 2017 errichtete Photovoltaikanlage auf der Berufsschule Hockenheim wird im Eigenverbrauchsmodell betrieben. Der dokumentierte Strom bezieht sich auf die Netzeinspeisung, da nur dieser Anteil vergütet wird.

Weitere PV-Anlagen auf Berufsschulen und Verwaltungsgebäuden sind in Planung.

6.2 Photovoltaik Grafik

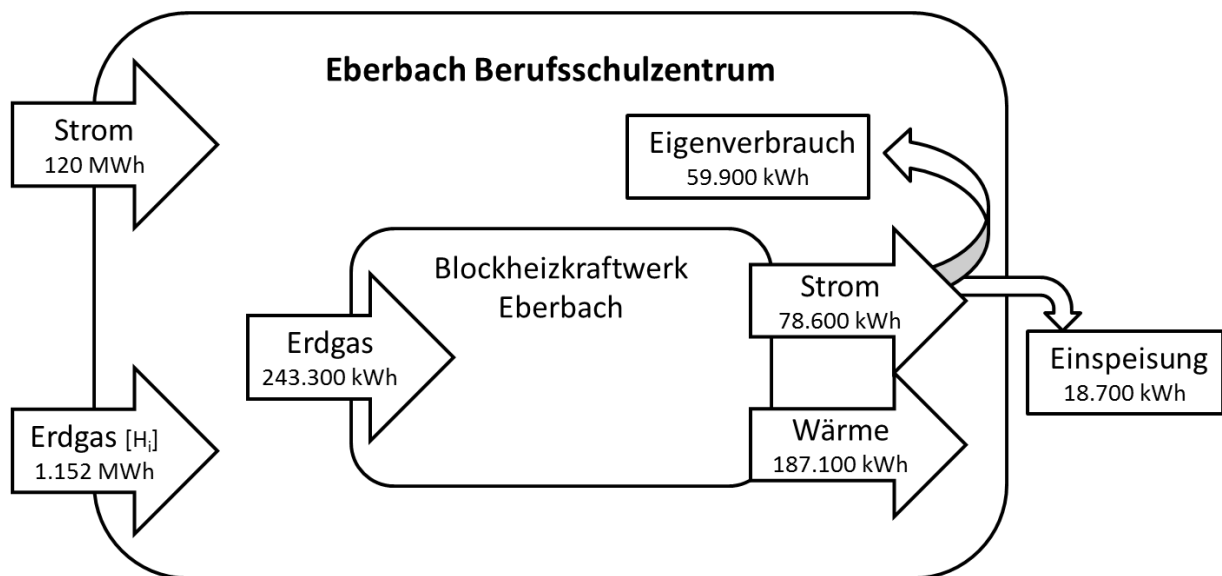


6.3 Blockheizkraftwerk Eberbach

Im Jahr 2017 wurde im Berufsschulzentrum Eberbach ein Blockheizkraftwerk in Betrieb genommen.

Die Gasheizkessel ergänzen das Blockheizkraftwerk im Heizbetrieb. Neben der Umwandlung von Gas in Wärme erzeugt ein BHKW auch Strom. Das eingesetzte Gas wird daher effizienter genutzt als in einem reinen Heizkessel.

Die Grafik verdeutlicht die Versorgung des Berufsschulzentrums mit elektrischer Energie und Wärme.



In Folge des Kraft-Wärme-Prozesses steigt der Gasbedarf, während der erzeugte und eigenverbrauchte Strom den Strombezug aus dem Netz senkt.

In der Liegenschaft wurden im Jahr 2017 ca. 120 MWh aus dem Stromnetz und 1.152 MWh Erdgas aus dem Gasnetz bezogen. Im gleichen Zeitraum wurden ca. 78.600 kWh Strom im BHKW produziert und davon 18.700 kWh Strom in das Netz eingespeist.

Die Liegenschaft hat in 2017 somit 180 MWh Strom benötigt, der sich aus 120 MWh Netzstrom und ca. 60 MWh Eigenstromverbrauch zusammensetzt.

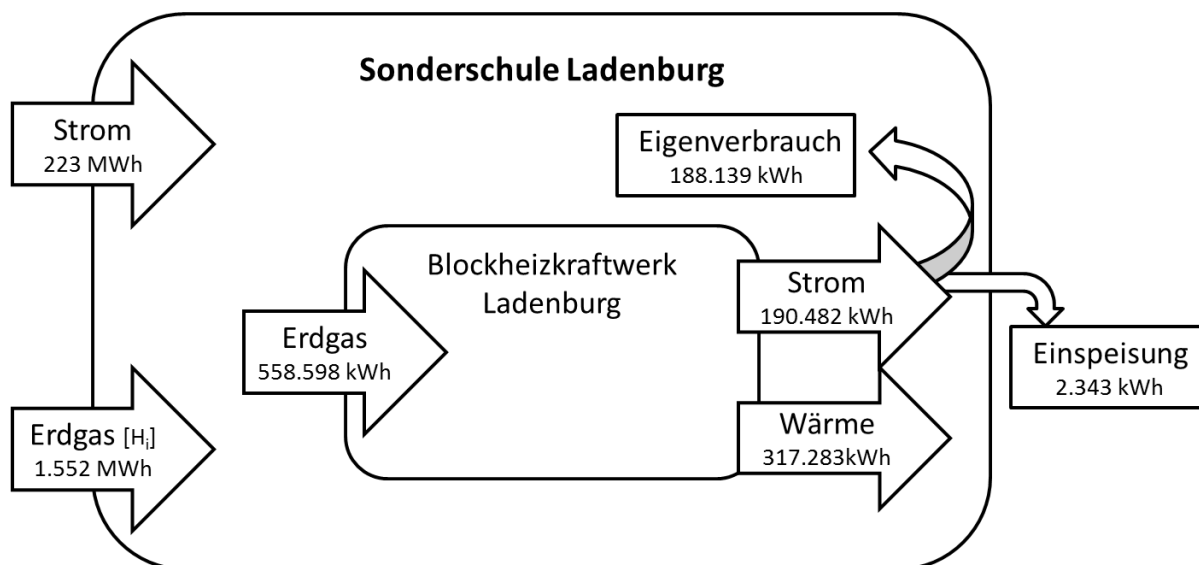
Der Wärmeverbrauch der Liegenschaft liegt bei ca. 1.095 MWh, da ein Teil der Gasmenge der Stromerzeugung zugerechnet wird.

6.3 Blockheizkraftwerk Eberbach

Das Blockheizkraftwerk der Martinsschule in Ladenburg ging 2015 in Betrieb. Aufgrund von technischen Mängeln kann eine aussagekräftige Auswertung erst für das Jahr 2017 vorgelegt werden.

Das Blockheizkraftwerk ergänzt die Gasheizkessel. Neben der Umwandlung von Gas in Wärme erzeugt ein BHKW auch Strom. Das eingesetzte Gas wird daher effizienter genutzt als in einem reinen Heizkessel.

Die Grafik verdeutlicht die Versorgung des Berufsschulzentrums mit elektrischer Energie und Wärme.



In Folge des Kraft-Wärme-Prozesses steigt der Gasbedarf während der erzeugte und eigenverbraachte Strom den Strombedarf aus dem Netz senkt.

In der Liegenschaft wurden im Jahr 2017 ca. 223 MWh aus dem Stromnetz und 1.725 MWh Erdgas aus dem Gasnetz bezogen. Im gleichen Zeitraum wurden ca. 190.482 kWh Strom im BHKW produziert und davon 2.343 kWh Strom in das Netz eingespeist.

Die Liegenschaft hat in 2017 somit 411 MWh Strom benötigt, der sich aus 223 MWh Netzstrom und ca. 188 MWh Eigenstromverbrauch zusammensetzt.

Der Wärmeverbrauch der Liegenschaft liegt bei ca. 1.311 MWh, da ein Teil der Gasmenge der Stromerzeugung zugerechnet wird.

7 Analysen der Schulen

7.1 Berufsschulzentrum Eberbach

- **Theodor-Frey-Schule, Friedrich Ebert Str. 40**



Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Schulzentrum mit Gewerbeschule einschließlich Werkstätten
- Handelsschule mit Internat und Aula
- Wärmeversorgung mit zwei Erdgaskesseln
Baujahr 2017 und BHKW
- Regelungsanlage bestehend aus Einzelanlagen.

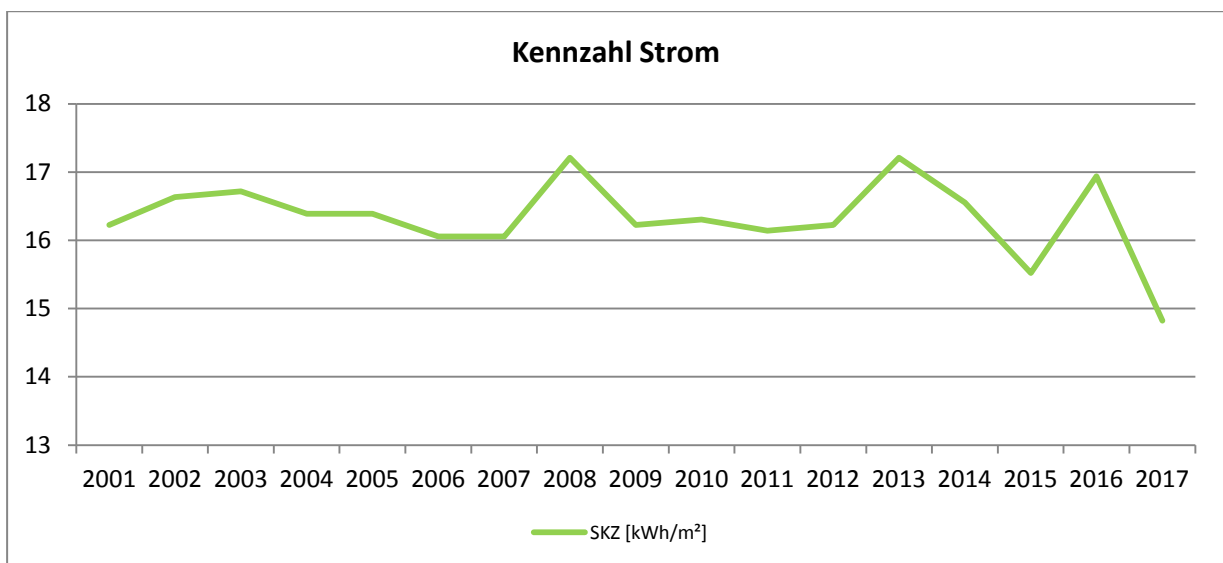
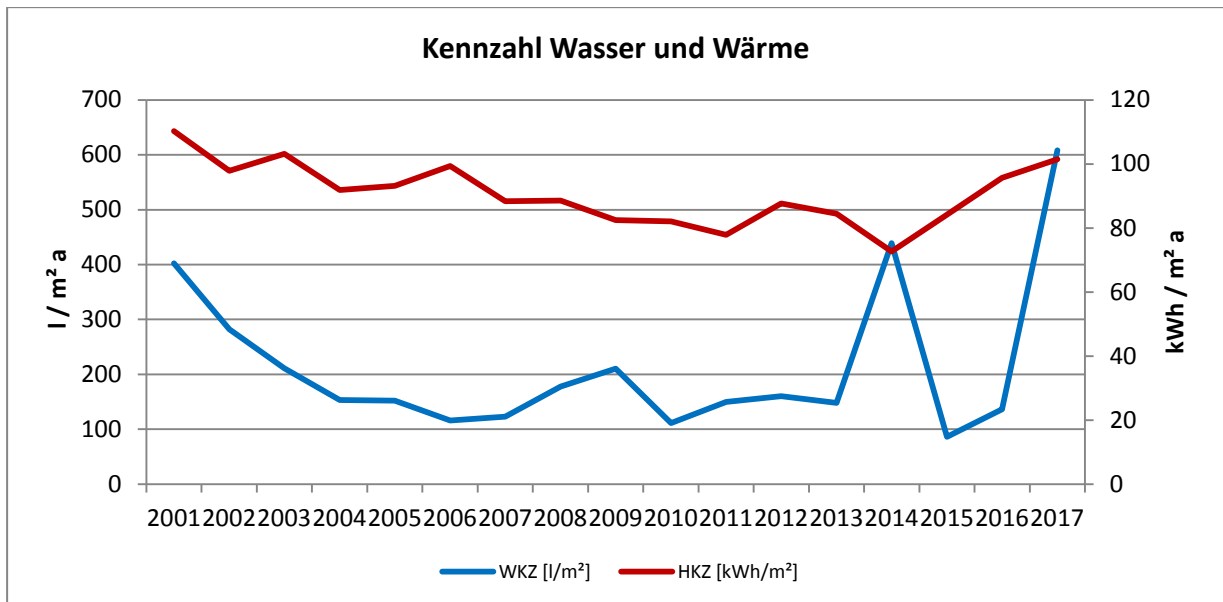
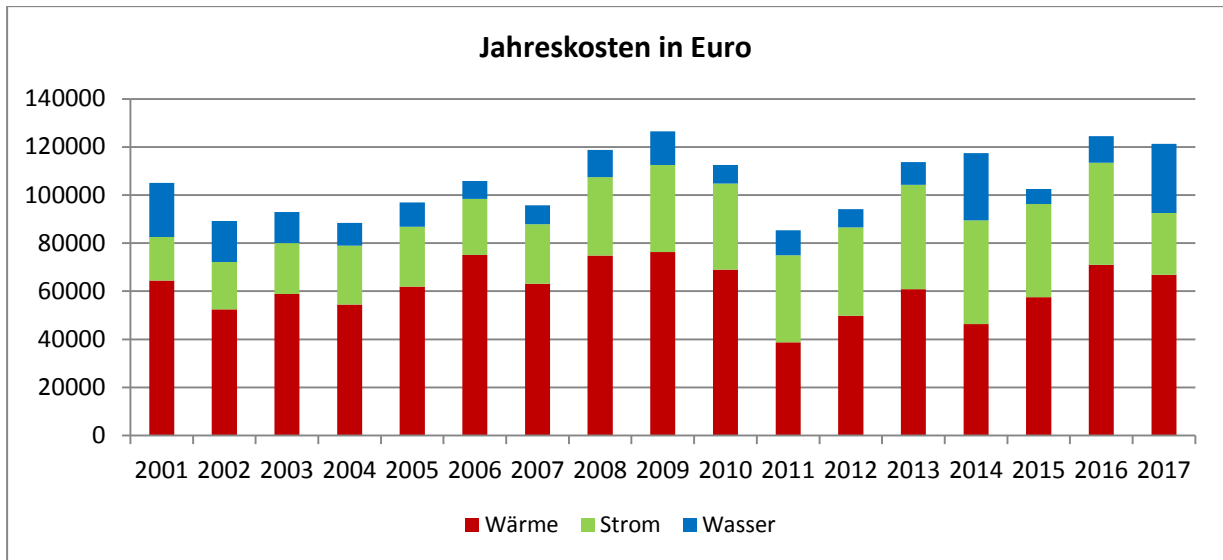
Durchgeführte Maßnahmen

- Erneuerung der Heizungs- und Regelungstechnik
- Einbau eines BHKWs (2017)

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh [H _i]	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2001	1.310	1.339	197	4.885	64.423	18.189	22.488
2010	1.141	996	198	1.350	68.934	35.812	7.755
2011	841	945	196	1.820	38.820	36.208	10.375
2012	990	1.065	197	1.949	49.752	36.863	7.478
2013	1.026	1.026	209	1.799	60.894	43.322	9.556
2014	730	882	201	5.330	46.312	43.213	27.860
2015	906	1.022	188	1.048	57.558	38.657	6.293
2016	1.077	1.162	206	1.656	71.045	42.439	11.023
2017	1.095	1.233	180	7.386	66.841	25.696	28.834

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2014 war ein Wasserrohrbruch in der Liegenschaft BZ Eberbach
- 2016 nach Problemen mit der Heizung erfolgte die Sanierung der Heizungsanlage inkl. der Regelungstechnik.
- 2017 war ein Wasserrohrbruch in der Liegenschaft BZ Eberbach
- 2017 wurde ein BHKW in Betrieb genommen. Das BHKW liefert Strom der zu einem Großteil direkt vor Ort verbraucht werden kann.
- Der Stromwert 180 MWh setzt sich zusammen aus dem Netzbezug und dem eigenverbrauchten Strom. Die Stromkosten enthalten nur die Stromkosten aus dem Netzbezug.
- Das BHKW hat in 2017 ca. 78.600 kWh Strom erzeugt, davon wurden 18.700 kWh in das öffentliche Netz eingespeist und 59.900 kWh selbst verbraucht.



7.2 Berufsschulzentrum Hockenheim

- **Louise-Otto-Peters-Schule, Schubertstr. 12 bzw. 11**

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Berufsschule mit Fachräumen (z.B. Lehrküche)
- Wärmeversorgung über Wärmepumpe mit Solar-Luft-Kollektoren und Fernwärme der Stadtwerke

Durchgeführte Maßnahmen

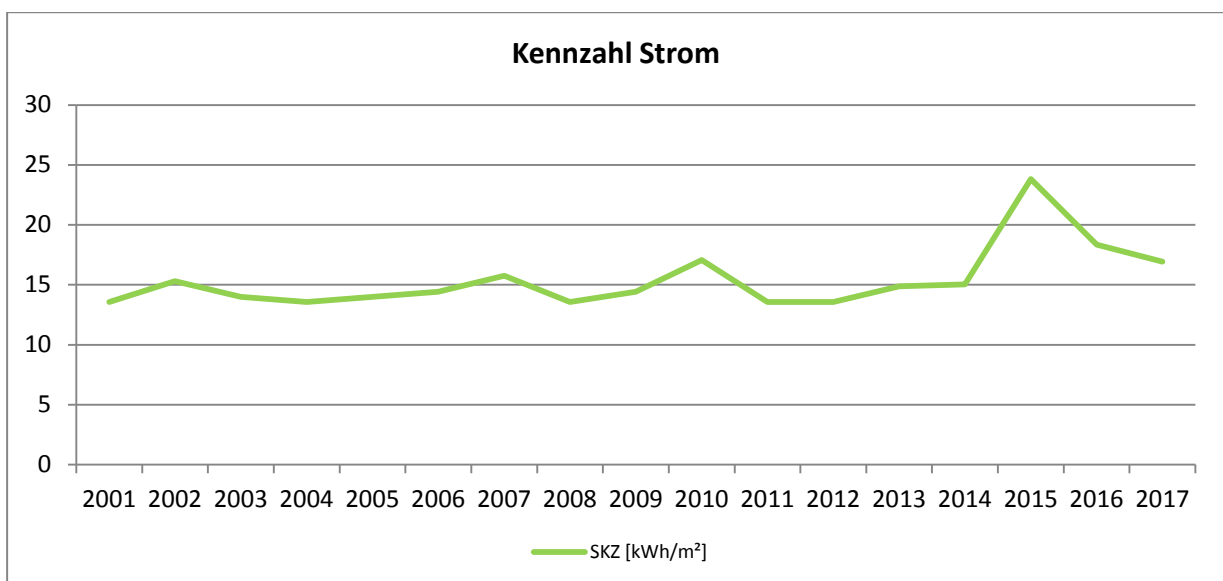
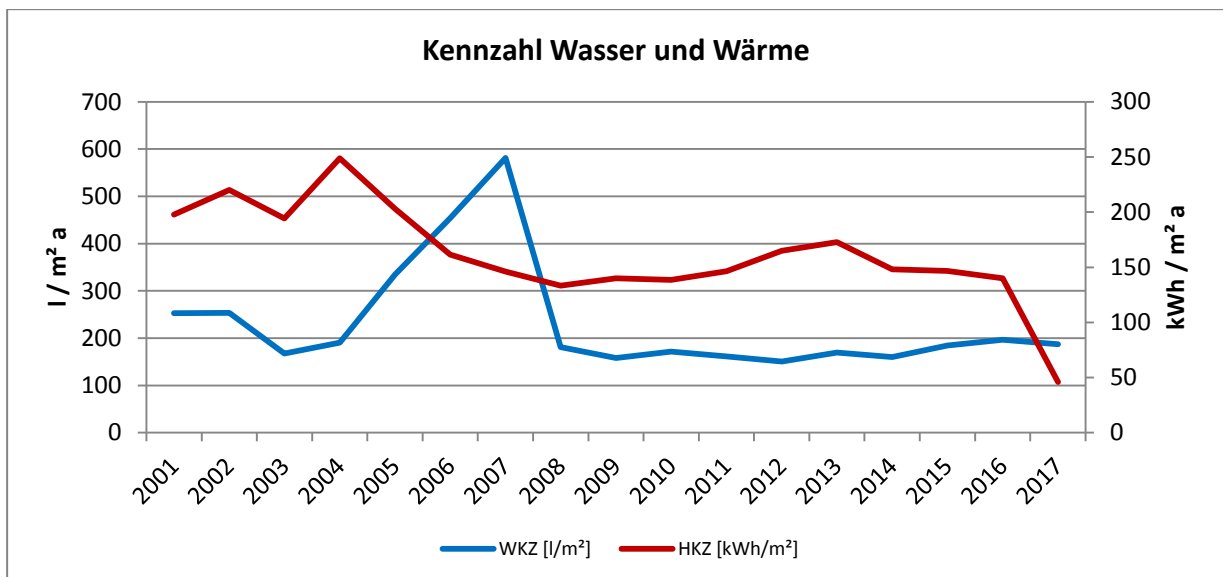
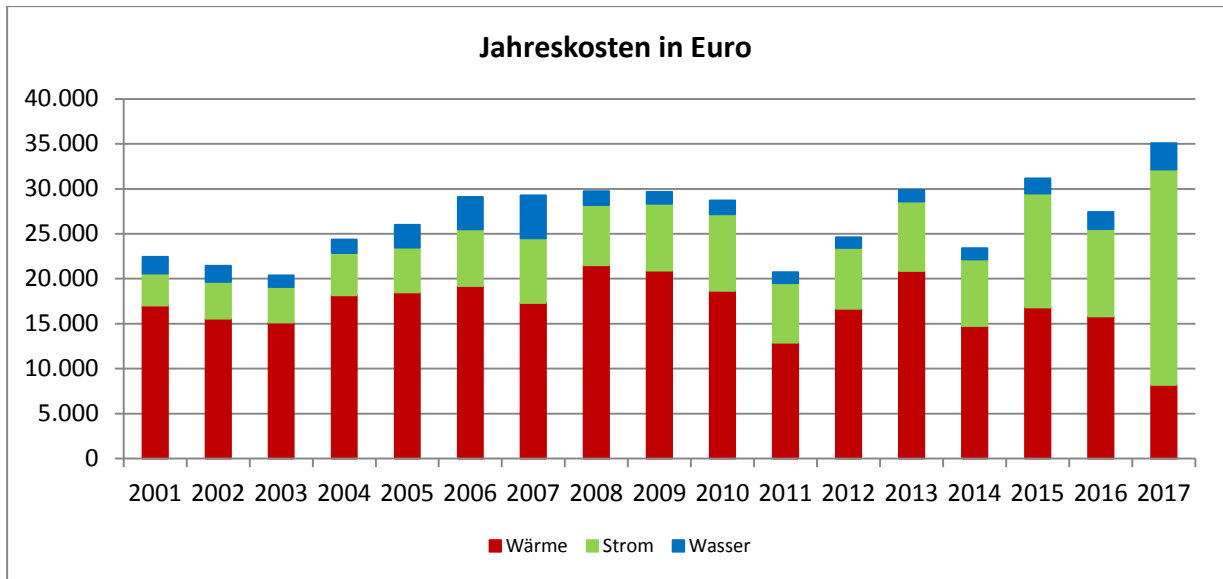
- In 2017 wurde der Neubau der Louise-Otto-Peters in Hockenheim, Schubertstr. 11, als Effizienzhaus Plus bezogen.
- Das alte Gebäude in der Schubertstraße 12 wurde bis Beginn des Schuljahres 2017/18 genutzt.



	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungsbereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	363	317	39	392	18.669	8.493	1.541
2011	298	335	31	369	12.903	6.606	1.216
2012	351	377	31	344	16.662	6.772	1.167
2013	395	395	34	388	20.864	7.712	1.312
2014	280	339	34	366	14.757	7.397	1.240
2015	333	376	61	472	16.811	12.665	1.677
2016	332	359	47	504	15.816	9.705	1.892
2017	172	193	71	785	8.199	23.939	2.920

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2017 - Mit dem Bezug der neuen Berufsschule im Sommer 2017 änderten sich mit der Liegenschaft auch die Wärme- und Stromquellen sowie die Verbrauchsstruktur. Die Verbrauchswerte des alten Schulgebäudes sind daher nur in Teilen mit denen der neuen Liegenschaft zu vergleichen. Der Stromverbrauch enthält Anteile der Heizenergie, diese werden zukünftig dem Bereich Wärme zugeordnet.
- 2017 - die ermittelten Kennzahlen beziehen sich auf die Fläche des neuen Schulgebäudes.



7.3 Berufsschulzentrum Schwetzingen

- **Carl-Theodor-Schule, Goethestr. 19a**
- **Erhart-Schott-Schule, Lessingstr.18**

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Berufsschulen mit Sporthalle
- Gewerbeschule einschließlich Werkstätten
- Handelsschule und Aula
- Fernwärmeanschluss

Durchgeführte Maßnahmen

- Schrittweise energetische Fassadensanierung

Geplante Maßnahmen

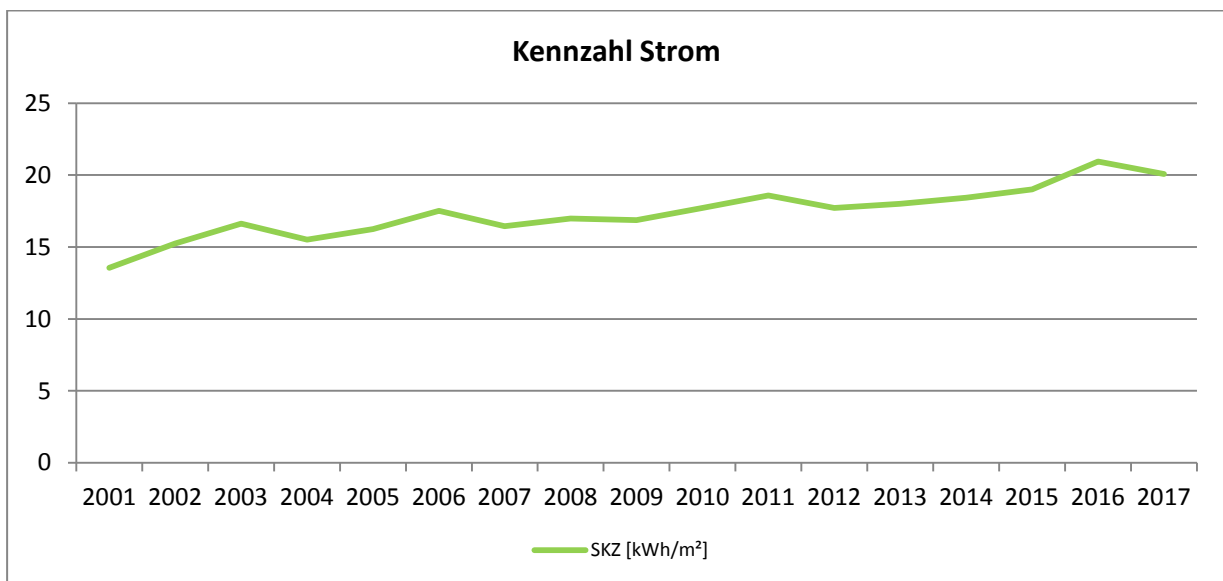
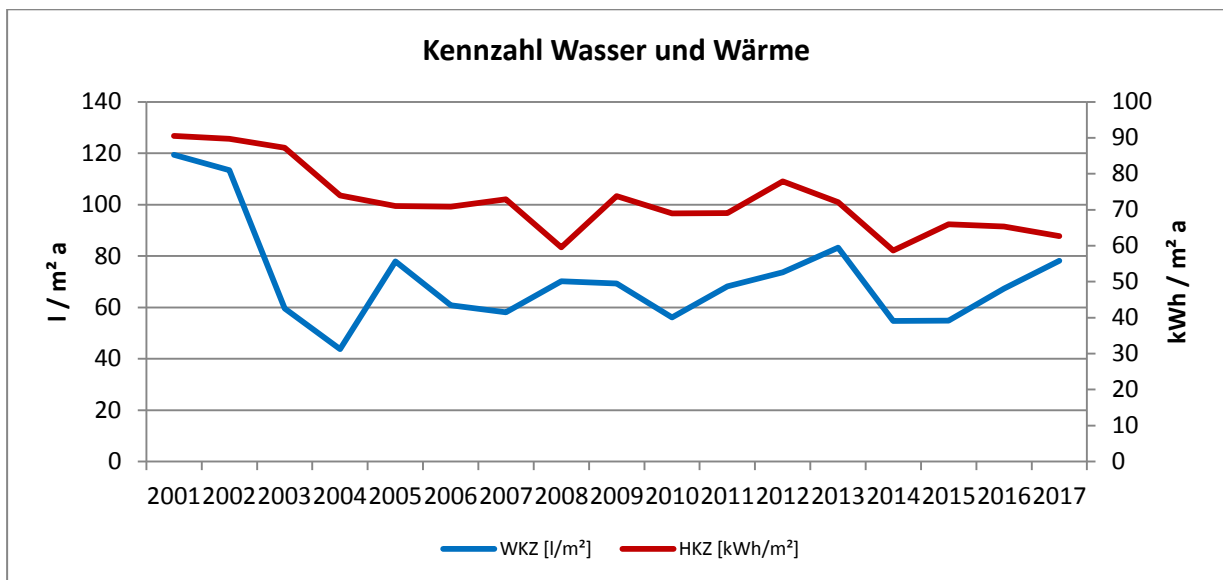
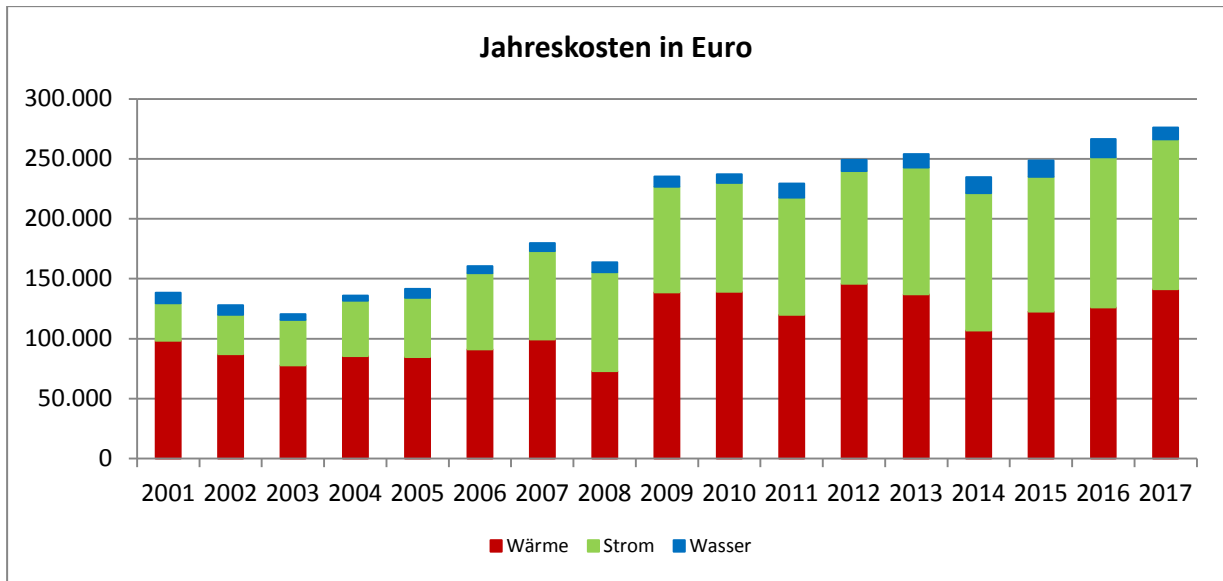
- Sanierung Innenhof
- Installation einer Photovoltaikanlage 2018/2019



	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	2.257	1.970	506	1.602	139.231	90.723	7.129
2011	1.755	1.972	531	1.946	120.040	97.690	11.569
2012	2.071	2.226	506	2.103	145.800	94.007	9.240
2013	2.060	2.060	514	2.379	136.931	105.877	11.152
2014	1.387	1.675	526	1.563	106.854	114.523	13.329
2015	1.693	1.912	551	1.589	122.702	112.396	13.570
2016	1.755	1.894	607	1.951	126.094	125.282	15.082
2017	1.615	1.818	582	2.266	141.317	124.832	10.102

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2015 - Aufstellung von Containern führt zu erhöhtem Energiebedarf



7.4 Berufsschulzentrum Sinsheim

- Friedrich-Hecker-Schule, Kelterbuckel 2
- Max-Weber-Schule, Alte Daisbacher Str. 7
- Albert-Schweitzer-Schule, Alte Daisbacher Str. 7a

**Objektbeschreibung/ Technische Angaben**

- Schulzentrum mit Gewerbeschule einschließlich Werkstätten und Fleischerei
- Handelsschule, Hauswirtschaftsschule
- Sporthalle
- Fernwärmeanschluss 2011

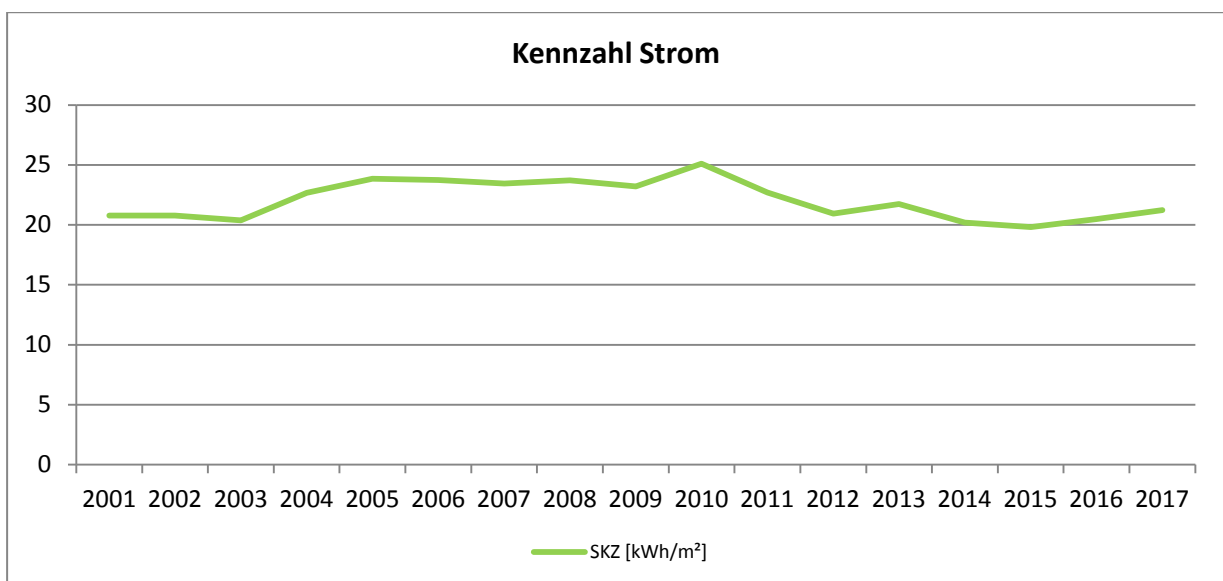
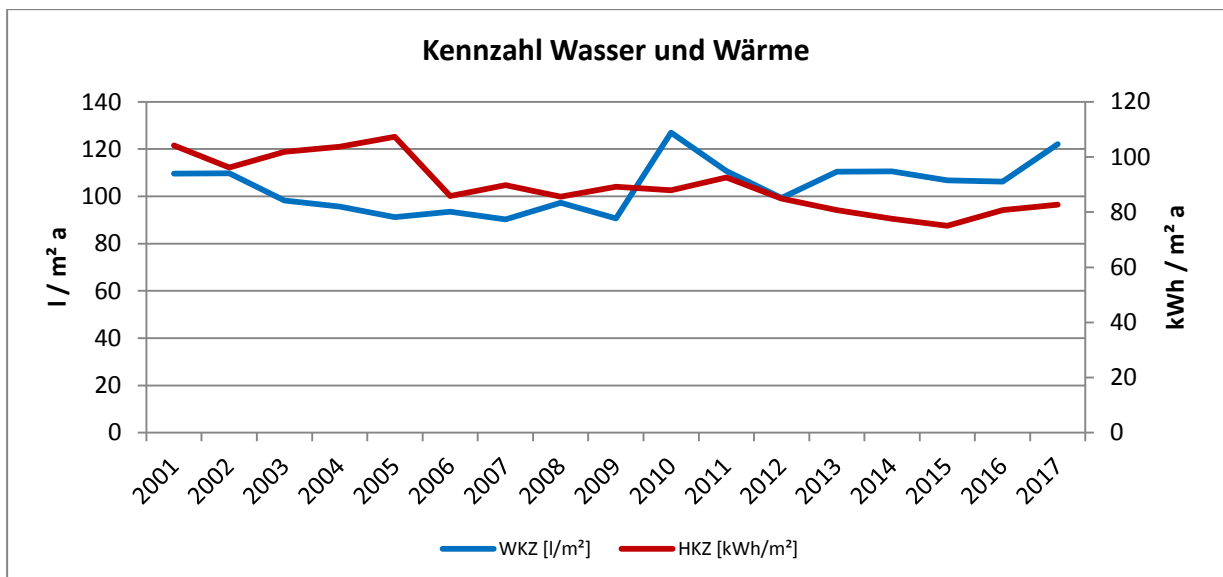
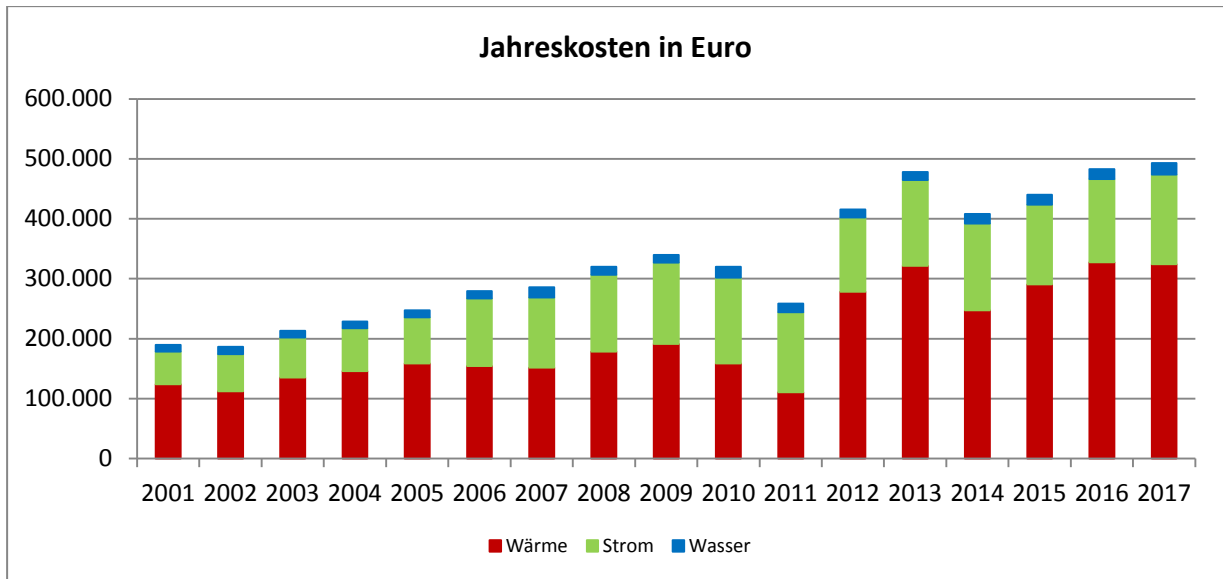
Durchgeführte Maßnahmen

- -

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungsbereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	3.217	2.808	802	4.052	158.641	143.313	18.015
2011	2.631	2.956	725	3.533	110.472	133.476	14.580
2012	2.521	2.710	669	3.172	278.197	124.126	13.220
2013	2.578	2.578	694	3.525	321.569	142.946	13.513
2014	2.109	2.547	663	3.630	247.561	144.387	16.020
2015	2.182	2.464	650	3.507	290.857	132.651	16.472
2016	2.456	2.651	673	3.488	327.362	138.839	16.393
2017	2.413	2.715	697	4.009	324.376	149.393	19.163

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2013 - Aufstellung von Containern führt zu erhöhtem Energiebedarf



7.5 Berufsschulzentrum Weinheim

- **Hans-Freudenberg-Schule, Wormserstr. 51**
- **Helen-Keller-Schule, Heinestr. 12**
- **Johann-Philipp-Reis-Schule, Wormserstr. 53**



Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Schulzentrum mit Gewerbeschule einschl. Werkstätten
- Handelsschule
- Hauswirtschaftsschule
- Aula und Sporthalle
- Wärmeversorgung mit 3 Erdgaskesseln, Baujahr 1999

Durchgeführte Maßnahmen

- 2017- Sanierung Lüftungsanlage der Aula

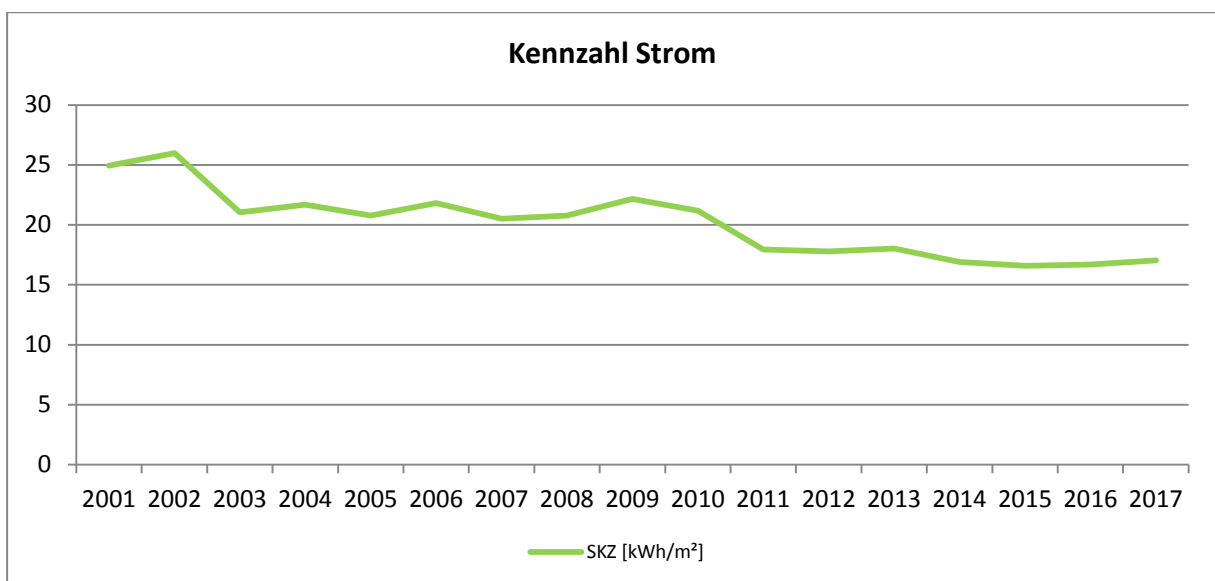
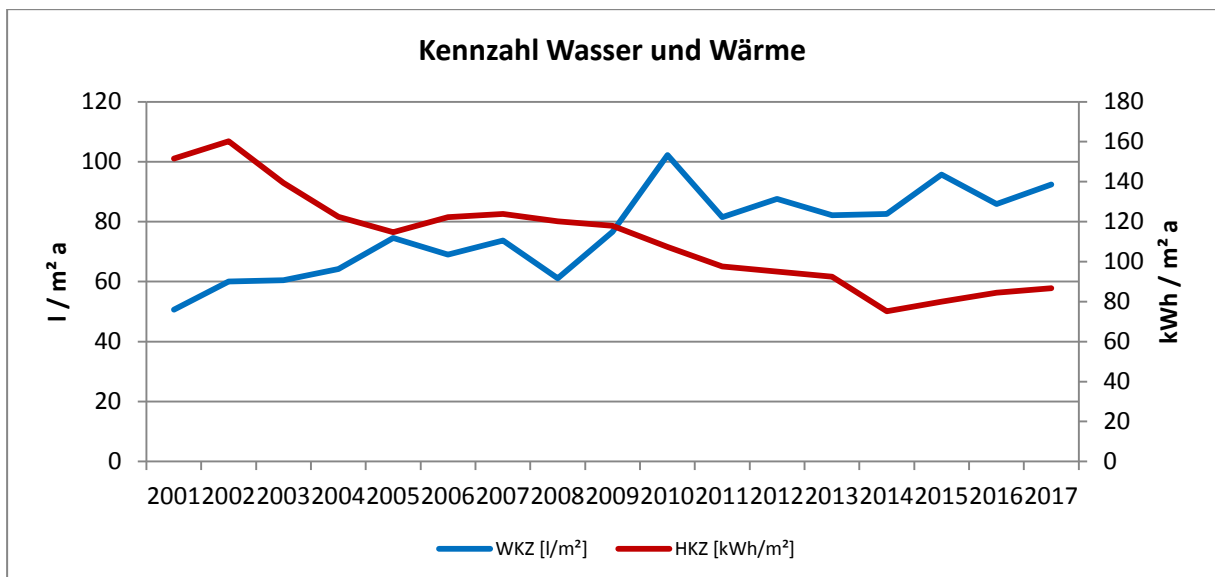
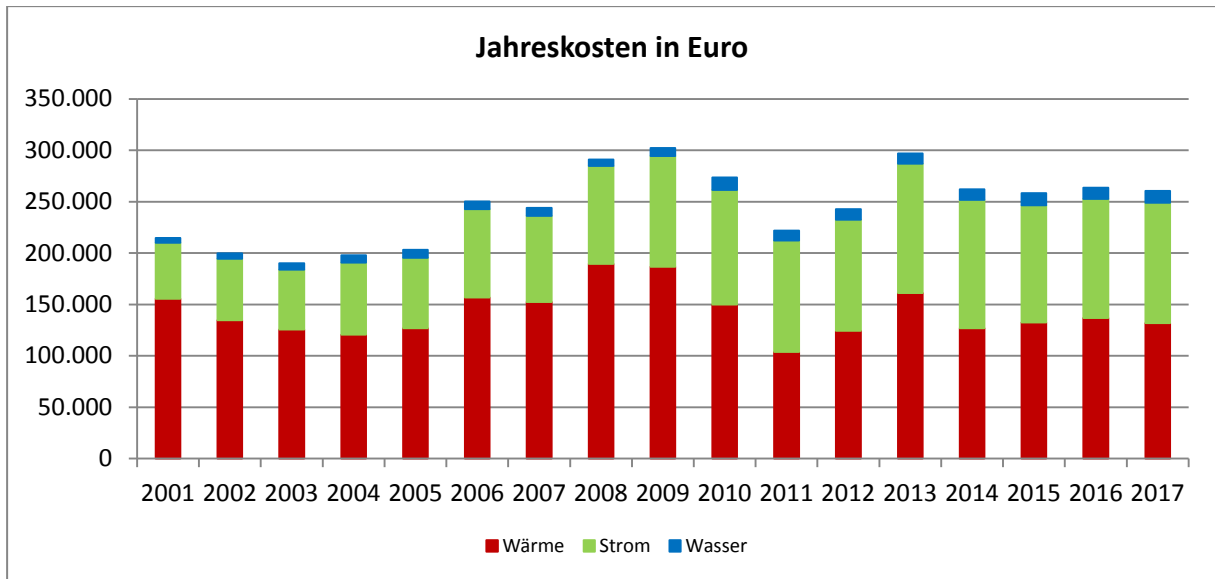
Geplante Maßnahmen

- Beleuchtungssanierung mit tageslichtabhängiger Steuerung
- Installation eines BHKW (Gas) in 2018/2019
- Erneuerung Heizkessel

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh [Hi]	Wärme witterungsbereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	3.614	3.155	622	3.005	149.762	111.709	12.210
2011	2.854	3.207	590	2.677	103.679	108.565	9.646
2012	2.904	3.122	585	2.880	124.244	108.195	10.326
2013	3.130	3.130	610	2.780	161.112	125.988	9.866
2014	2.106	2.544	573	2.797	126.986	124.663	10.371
2015	2.383	2.690	558	3.217	132.382	114.119	11.940
2016	2.631	2.840	562	2.888	136.735	115.903	10.841
2017	2.593	2.917	573	3.108	131.793	117.168	11.367

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2013 - Aufstellung von Containern zum Schulbetrieb



7.6 Berufsschulzentrum Wiesloch

- **Hubert-Sternberg-Schule, Parkstr. 7**
- **Louise-Otto-Peters-Schule, Gerbersruhstr. 56**
- **Johann-Philipp-Bronner-Schule, Gymnasiumstr. 2**

**Objektbeschreibung/ Technische Angaben**

- Schulzentrum mit Gewerbeschule einschl. Werkstätten
- Handelsschule
- Hauswirtschaftsschule
- Aula und Sporthalle
- Die Wärmeversorgung erfolgt über eine Nahwärmanlage mit Holzhackschnitzel

Durchgeführte Maßnahmen

- Sanierung Warmwasserbereitung Sporthalle in 2011
- Erneuerung verschiedener Heizungspumpen in 2012
- Umstellung Beleuchtung Sporthalle auf LED in 2016

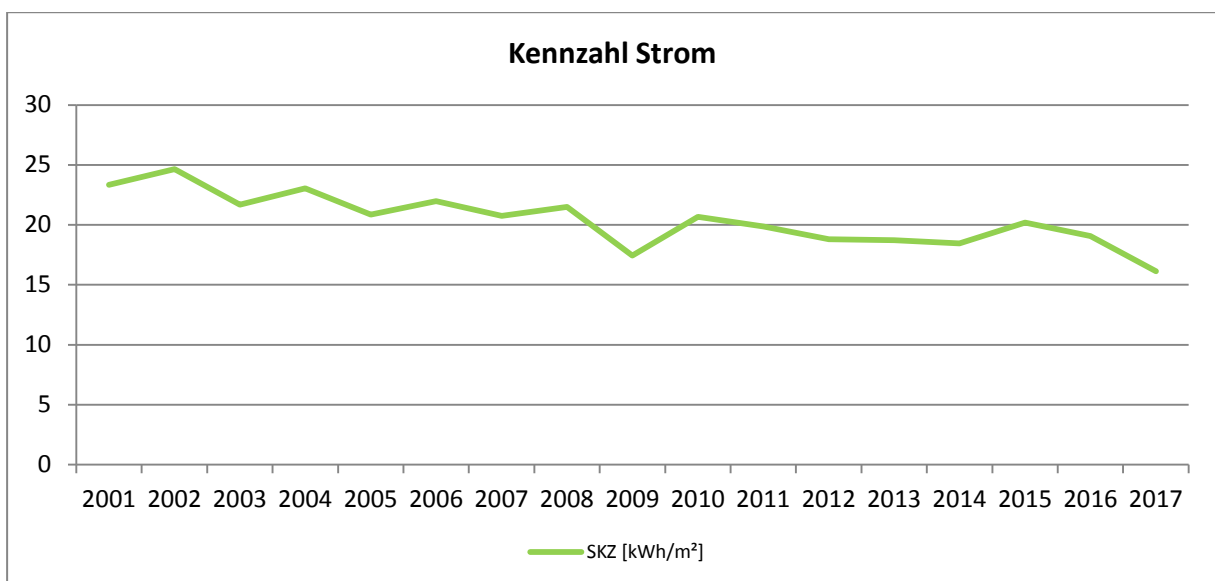
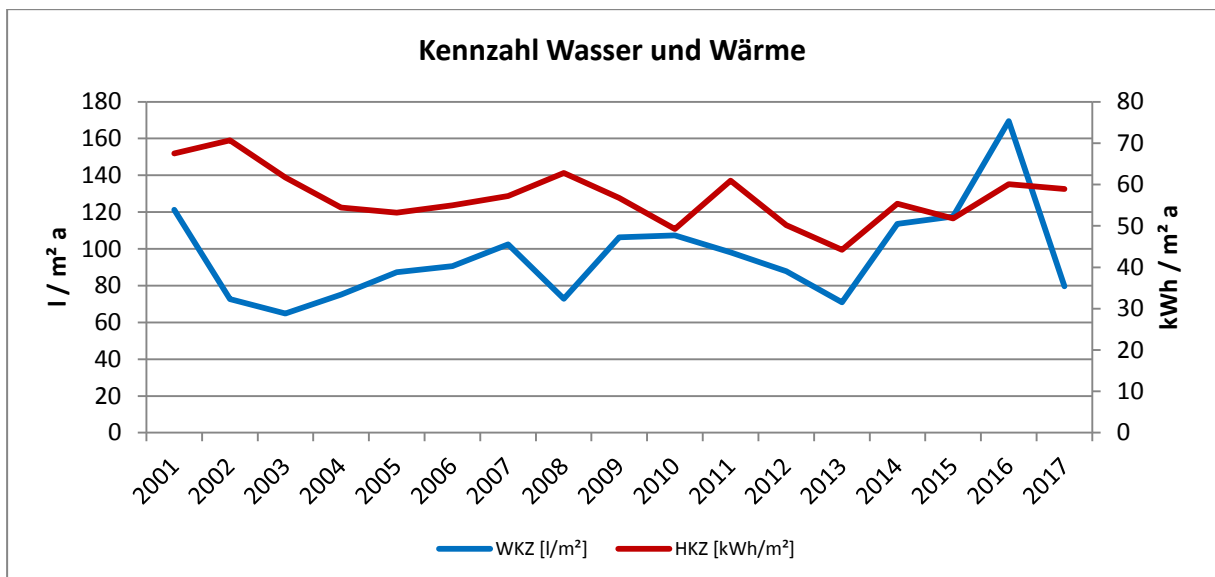
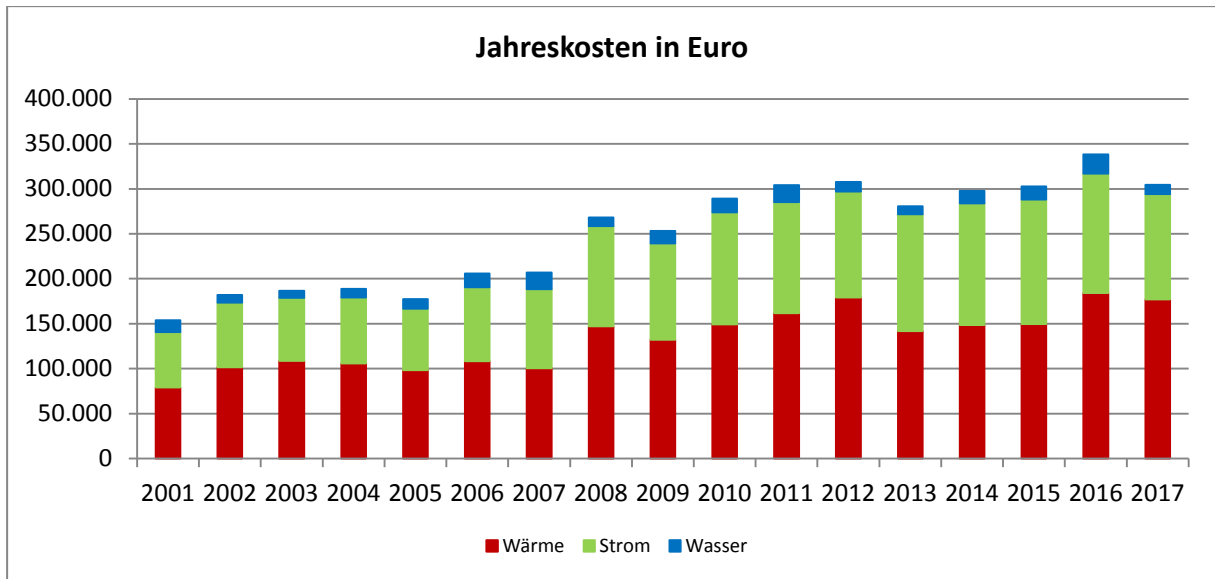
Geplante Maßnahmen

- Mittelfristig sind die Lüftungsanlagen der Werkstätten zu sanieren
- Beleuchtungssanierung mit tageslichtabhängiger Steuerung

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	1.904	1.662	697	3.619	149.164	124.726	15.118
2011	1.830	2.056	670	3.307	161.818	123.404	18.901
2012	1.577	1.692	634	2.964	179.139	117.738	10.696
2013	1.492	1.492	631	2.394	141.829	129.947	8.709
2014	1.545	1.867	622	3.832	148.474	135.453	13.608
2015	1.547	1.746	681	3.969	149.519	138.595	14.604
2016	1.877	2.025	643	5.719	184.255	132.733	21.160
2017	1.765	1.986	544	2.687	177.088	116.957	10.251

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2015 - Durch die Unterbringung von Flüchtlingen in 2015/2016 in der Sporthalle stieg der Wasserverbrauch deutlich an.



7.7 Sonderschule Ladenburg

- **Martinsschule, Hirschberger Allee 2**

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

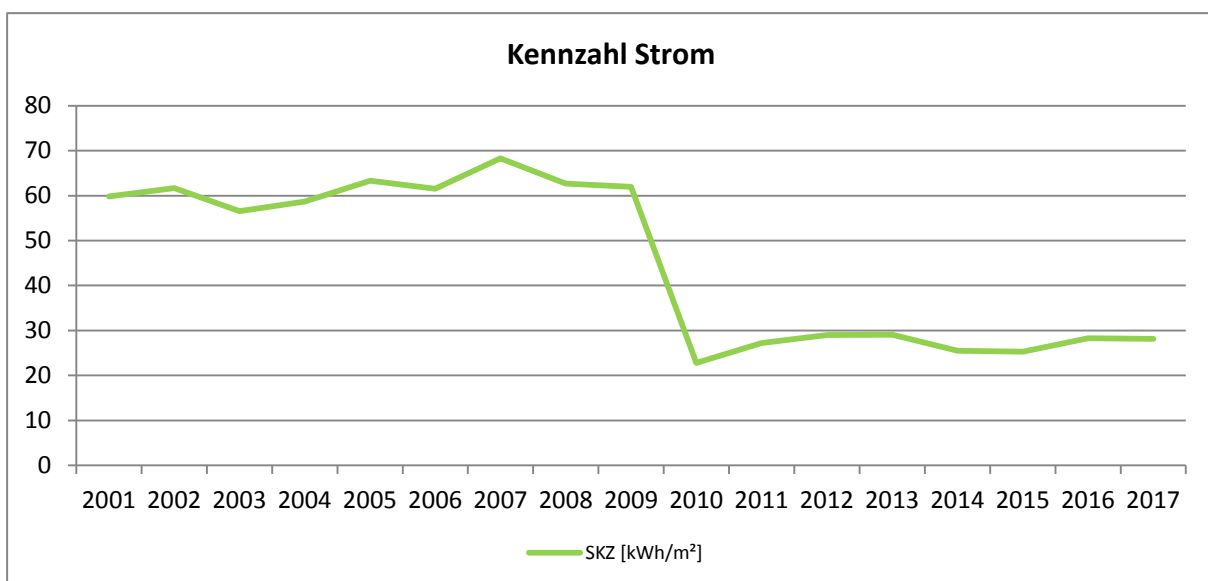
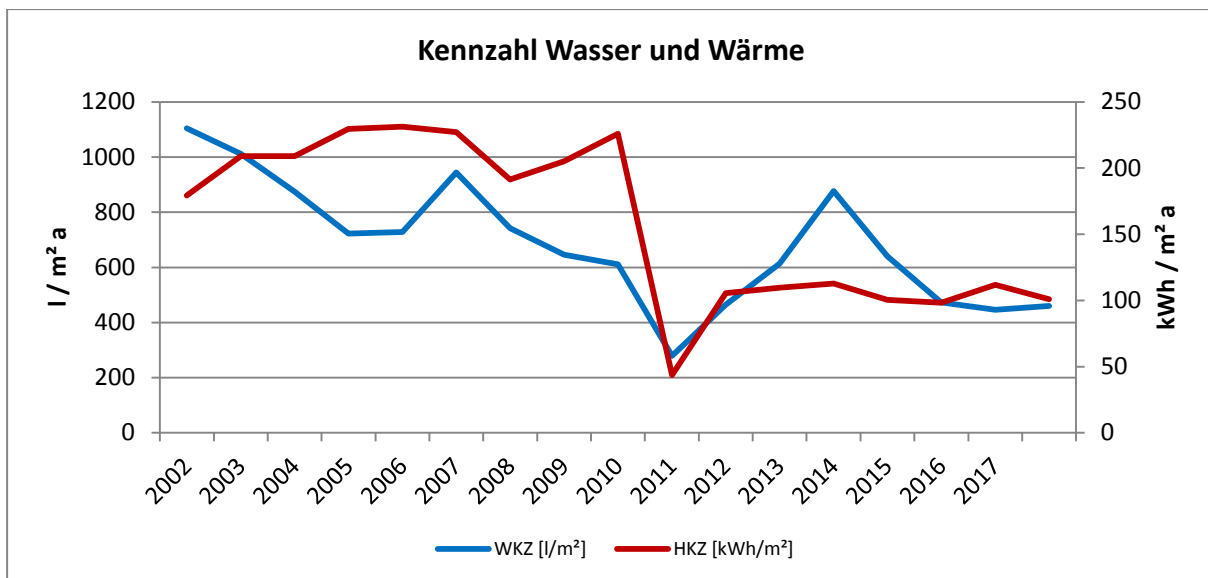
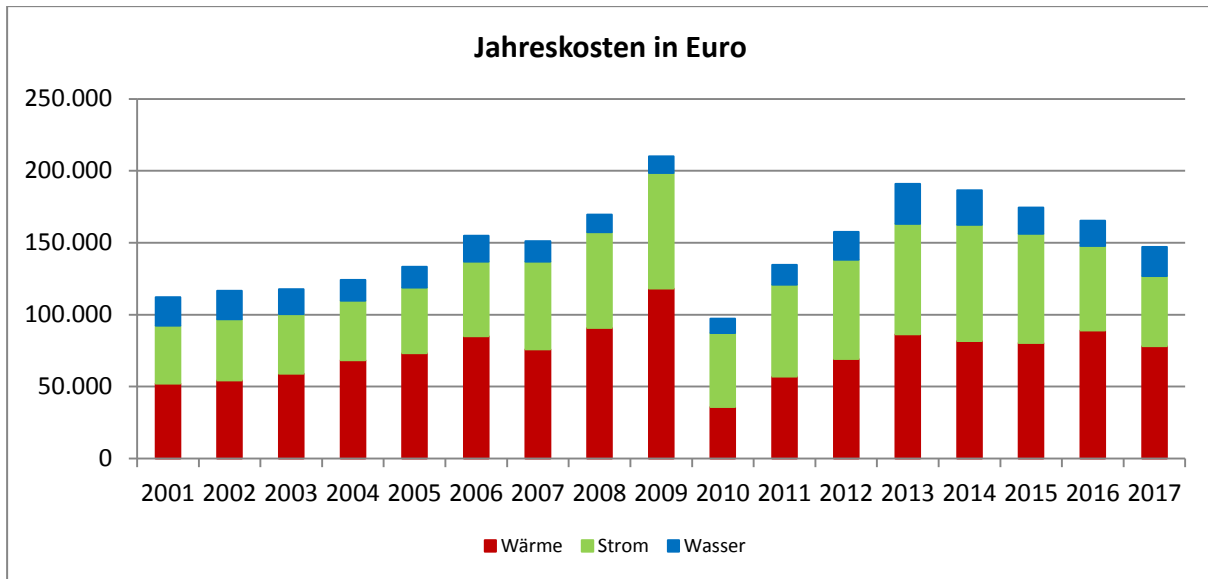
- Neubaus der Martinsschule im Jahr 2010
- Gasheizung und Gas-BHKW (2015)



	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh [H _i]	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	637	556	291	3.567	35.910	51.404	10.071
2011	1.198	1.346	347	5.937	57.030	63.801	13.835
2012	1.301	1.399	370	7.834	69.175	68.985	19.462
2013	1.439	1.439	371	11.183	86.447	76.653	27.739
2014	1.217	1.470	372	9.355	81.740	80.787	23.987
2015	1.273	1.437	370	6.916	80.386	75.947	18.171
2016	1.515	1.636	413	6.517	88.967	58.805	17.556
2017	1.311	1.475	411	6.731	78.176	48.638	20.290

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2016 - Mit der Inbetriebnahme des BHKW steigt technisch bedingt der Gasverbrauch, dafür senkt sich der Strombezug aus dem öffentlichen Netz. Der Energieverbrauch des Jahre 2015 enthält noch keinen eigenerzeugten Strom.
- 2017 – die 411 MWh Strom enthalten 188 MWh selbst erzeugten Strom des BHKW und ca. 223 MWh aus dem Stromnetz. Im Jahr 2015 wurde BHKW-Strom nicht ausgewiesen. Die Stromkosten beinhalten nur die Kosten des Netzbezugs.



7.8 Sonderschule Schwetzingen

- **Comeniuschule, Sudetenring 6**

**Objektbeschreibung/ Technische Angaben**

- Schule und Kindergarten mit Gymnastikhalle
- Fernwärmeversorgung

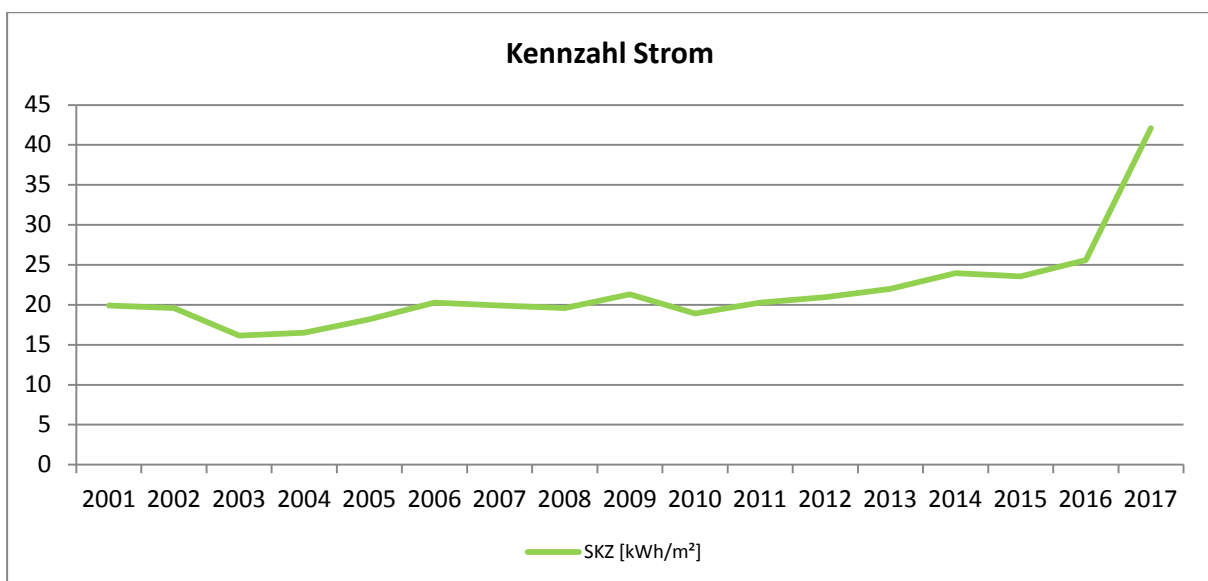
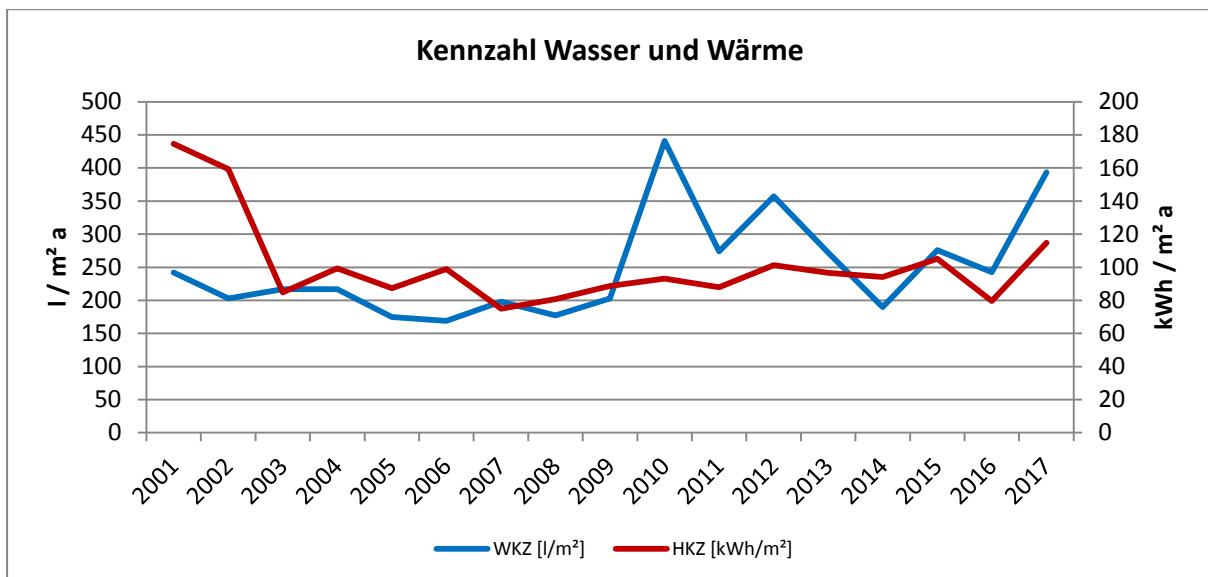
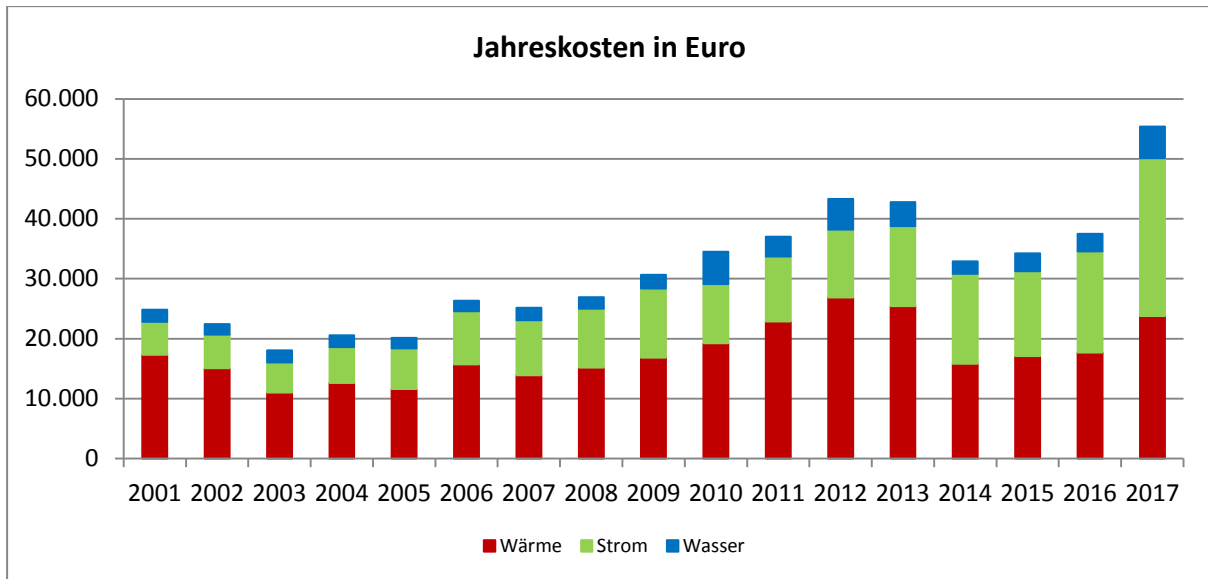
Durchgeführte Maßnahmen

- 2017 - Erweiterungsbau mit teilweiser Sanierung der Versorgungstechnik

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	310	271	55	1.283	19.234	9.870	5.380
2011	228	256	59	797	22.885	10.836	3.269
2012	275	295	61	1.040	26.847	11.343	5.144
2013	281	281	64	792	25.429	13.375	4.001
2014	227	274	70	552	15.835	14.990	2.107
2015	271	306	69	803	17.124	14.150	2.987
2016	235	254	82	775	17.706	16.867	2.902
2017	252	283	116	1.082	23.792	26.282	5.297

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2016/2017 - Aufstellung von Containern und Umbaumaßnahmen führen zu erhöhtem Energiebedarf. 3 Klassenräume und ein WC Container als Übergangslösung.



7.9 Sonderschule Sinsheim

- **Steinsbergschule, Blütenweg 1**

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Schule und Kindergarten mit Gymnastikhalle
- Wärmeversorgung über Erdgasbrennwertkessel, Baujahr 2005
- Erweiterung der Schule durch Aufstockung der Werkstatt in 2004

**Durchgeführte Maßnahmen**

- -

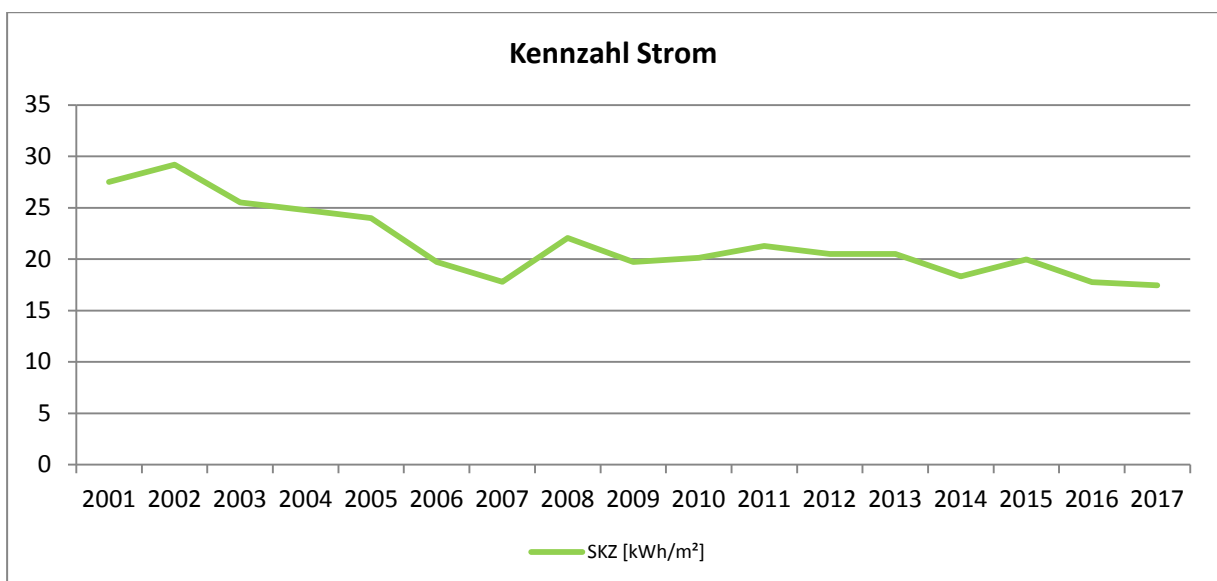
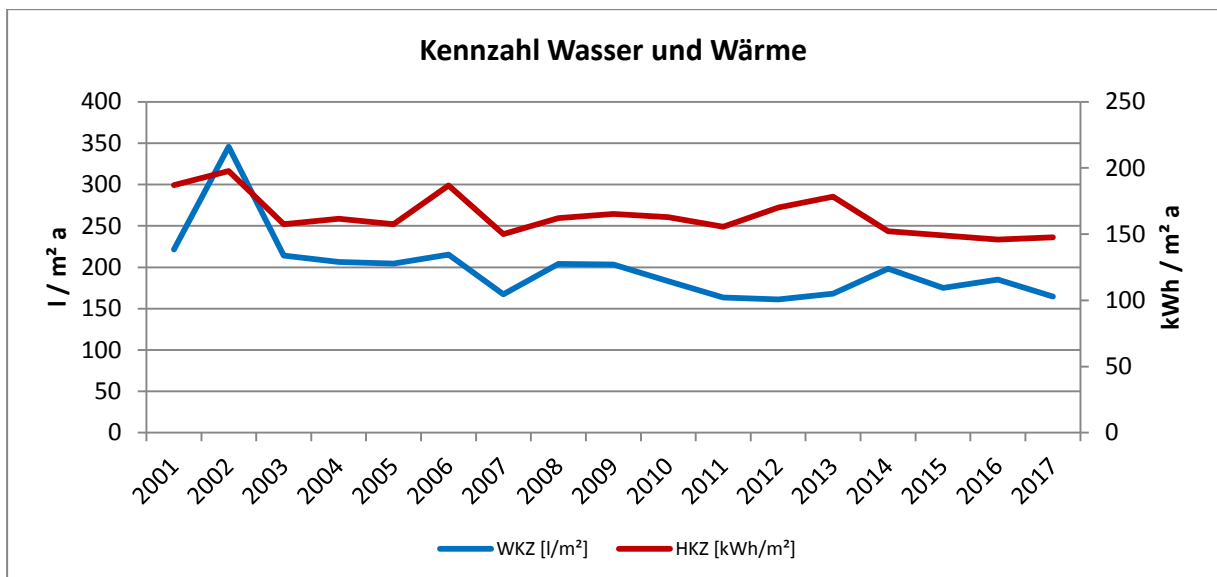
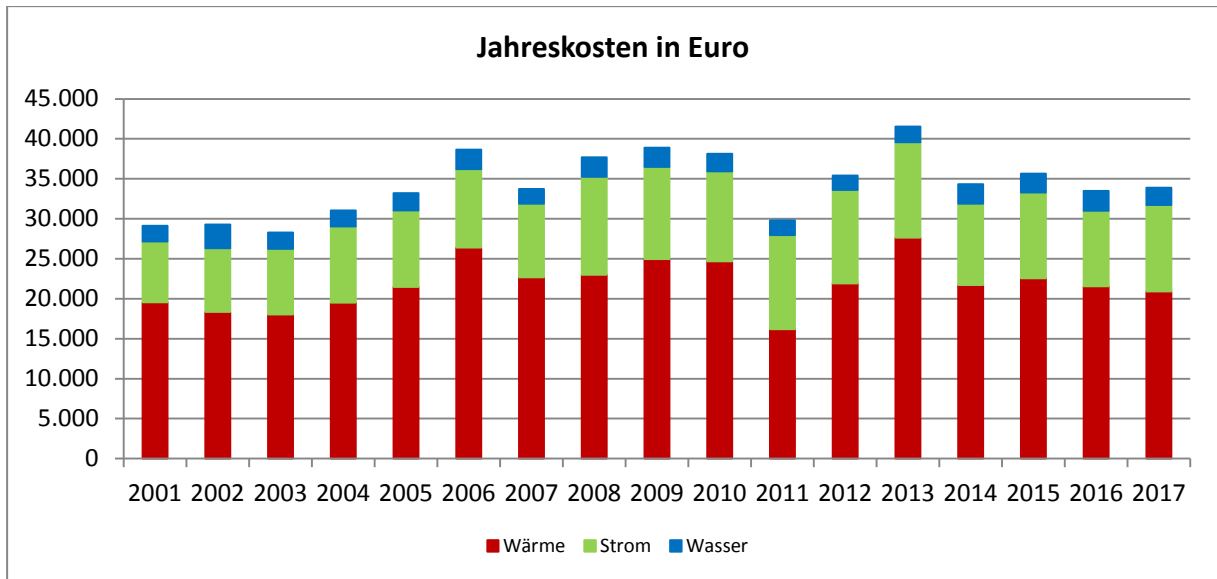
Geplante Maßnahmen

- Neubau der Steinsbergschule

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh [Hi]	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	482	421	52	474	24.680	11.248	2.188
2011	358	402	55	423	16.179	11.799	1.824
2012	410	440	53	417	21.914	11.687	1.801
2013	461	461	53	435	27.649	11.923	1.950
2014	326	393	47	513	21.696	10.187	2.436
2015	341	385	52	453	22.541	10.729	2.389
2016	350	377	46	479	21.536	9.467	2.497
2017	339	382	45	426	20.931	10.811	2.164

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2016 – Sanierung des Heizkessels



7.10 Sonderschule Weinheim

- **Maria-Montessori-Schule, Theodor-Heuss-Str. 17**

**Objektbeschreibung/ Technische Angaben**

- Schule und Kindergarten mit Gymnastikhalle
- Wärmeversorgung mit Erdgasbrennwertkesseln, Baujahr 2005

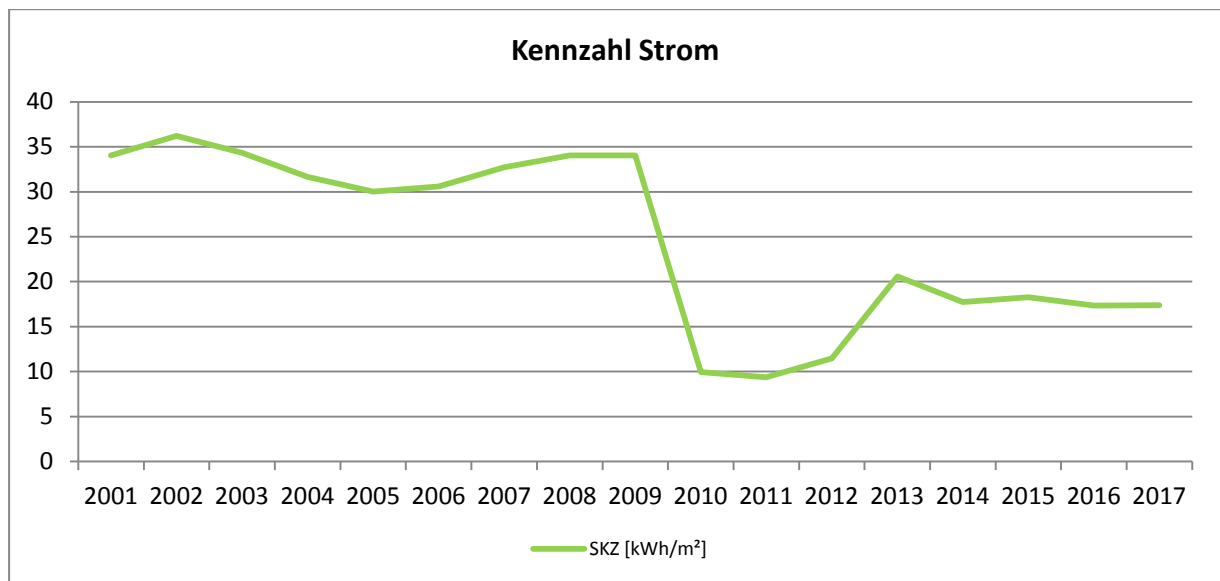
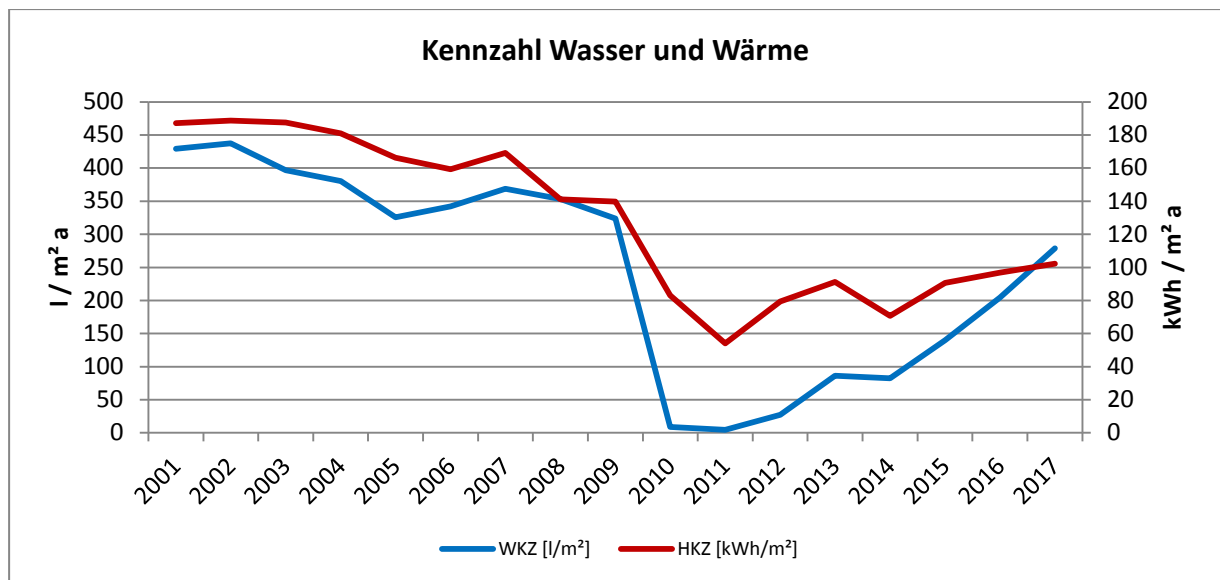
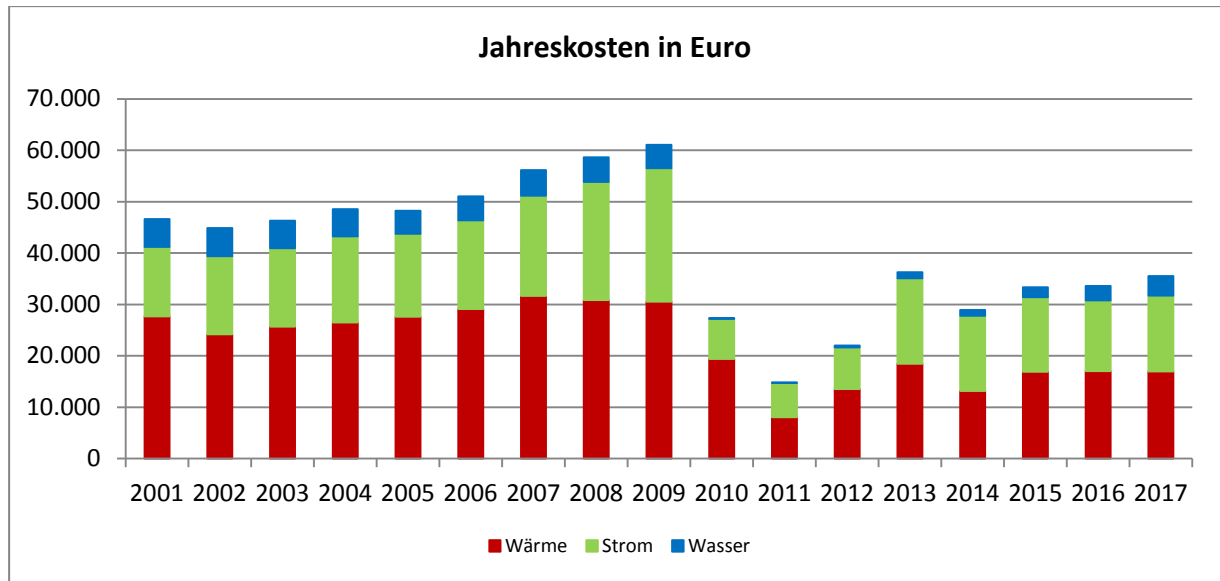
Durchgeführte Maßnahmen

- Generalsanierung Schuljahr 2010/2011

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh [Hi]	Wärme witterungsbereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	355	310	37	33	19.366	7.821	182
2011	185	208	36	17	8.019	6.713	109
2012	284	305	44	104	13.514	8.117	400
2013	350	350	79	331	18.481	16.610	1.173
2014	225	271	68	316	13.139	14.650	1.145
2015	308	348	70	537	16.915	14.468	1.932
2016	344	372	67	784	17.022	13.750	2.806
2017	349	392	67	1.070	16.947	14.782	3.810

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- Generalsanierung Schuljahr 2010/2011



7.11 Stift Sunnisheim Sinsheim

- **Stift Sunnisheim, Stiftstraße 15**
- **Stiftskirche, Stiftstraße 15**

**Objektbeschreibung/ Technische Angaben**

- Berufsschule und allgemein bildende Schule mit Werkstätten, Wohnheim, Gymnastikhalle und Verwaltungsgebäuden
- Fernwärmeversorgung seit 2012
- Neubau der Schule am Michelsberg 2009-2010
- Neubau Sporthalle als Passivhaus 2012

**Durchgeführte Maßnahmen**

- Umbau Stiftskirche 2010

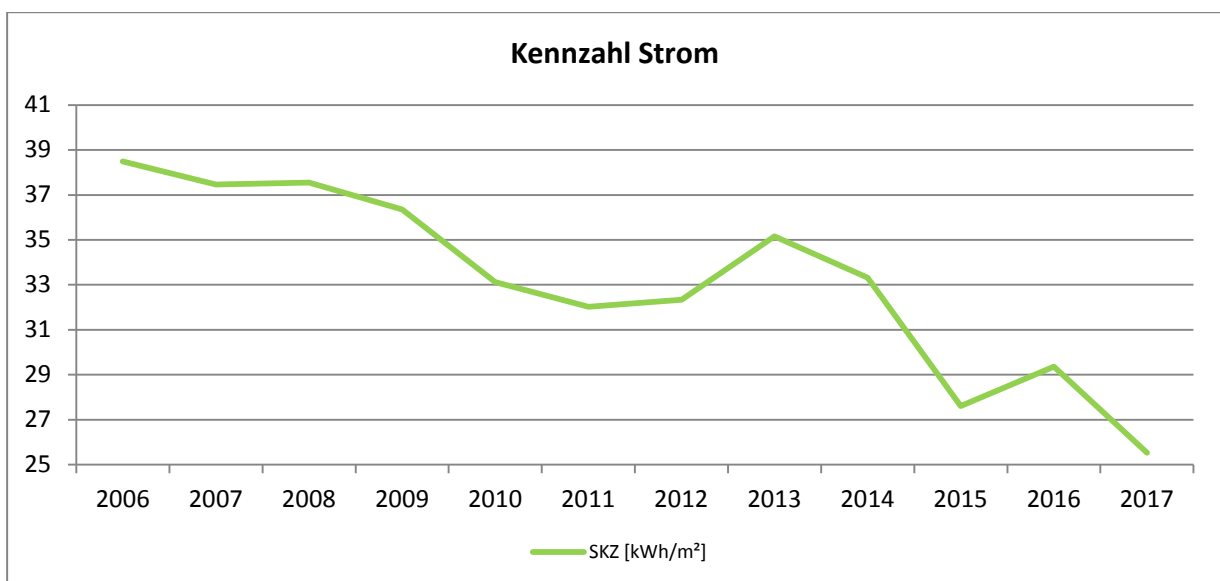
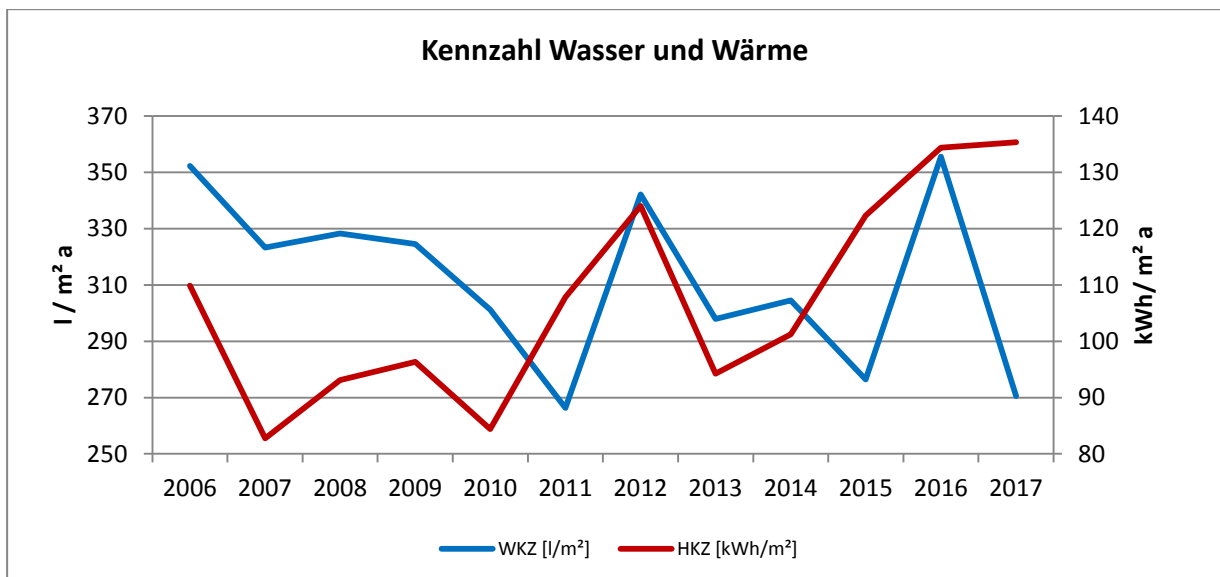
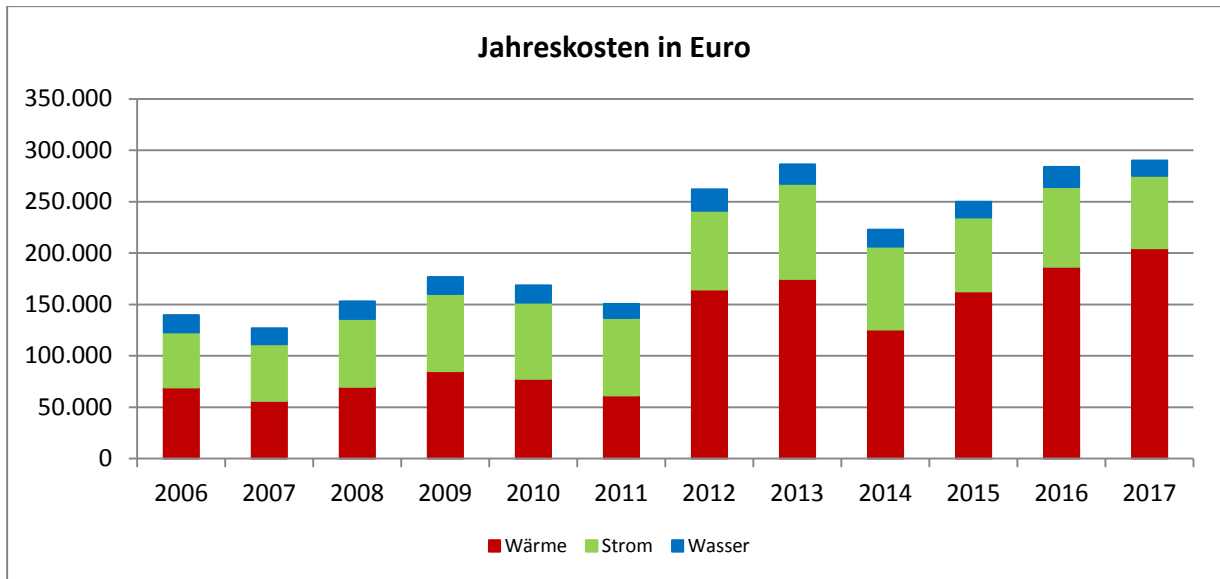
Geplante Maßnahmen

- Beleuchtungssanierung mit tageslicht-abhängiger Steuerung

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	1.235	1.078	423	3.847	77.653	73.996	16.979
2011	1.226	1.377	409	3.402	61.472	75.195	13.906
2012	1.473	1.584	413	4.370	164.568	76.622	20.786
2013	1.346	1.204	449	3.805	174.685	92.603	18.953
2014	1.071	1.293	426	3.890	125.696	80.693	16.257
2015	1.384	1.563	353	3.531	162.512	72.077	15.360
2016	1.591	1.717	375	4.542	186.742	77.394	19.574
2017	1.536	1.729	326	3.456	204.743	70.348	15.048

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2015 - Unterbringung von Flüchtlingen, Werkstätten wurden zu Wohnungen umfunktioniert.
- 2016 - Nutzung von Containern.



8 Analyse der Verwaltungsgebäude

8.1 Verwaltungsgebäude Heidelberg

- **VG Heidelberg, Kurfürstenanlage 38-40**



Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Verwaltungsgebäude mit zentralen Einrichtungen, wie z.B. Rechenzentrum, Kantine, Tiefgarage, Sitzungsräume
- Fernwärmeversorgung
- Ca. 550 Beschäftigte

Durchgeführte Maßnahmen

- Teilsanierung Beleuchtung

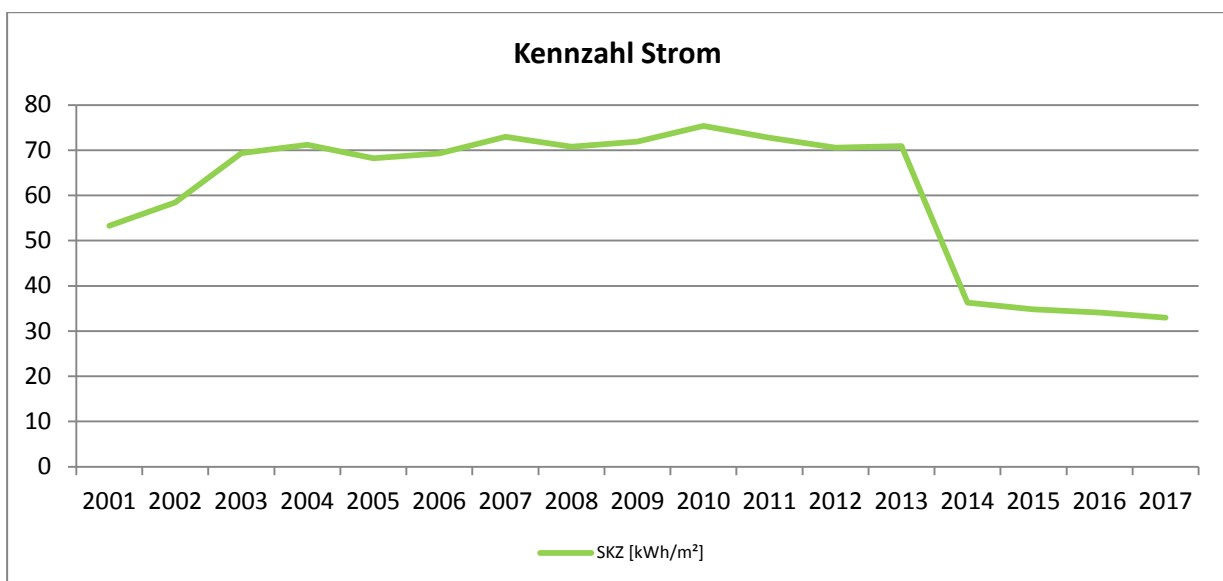
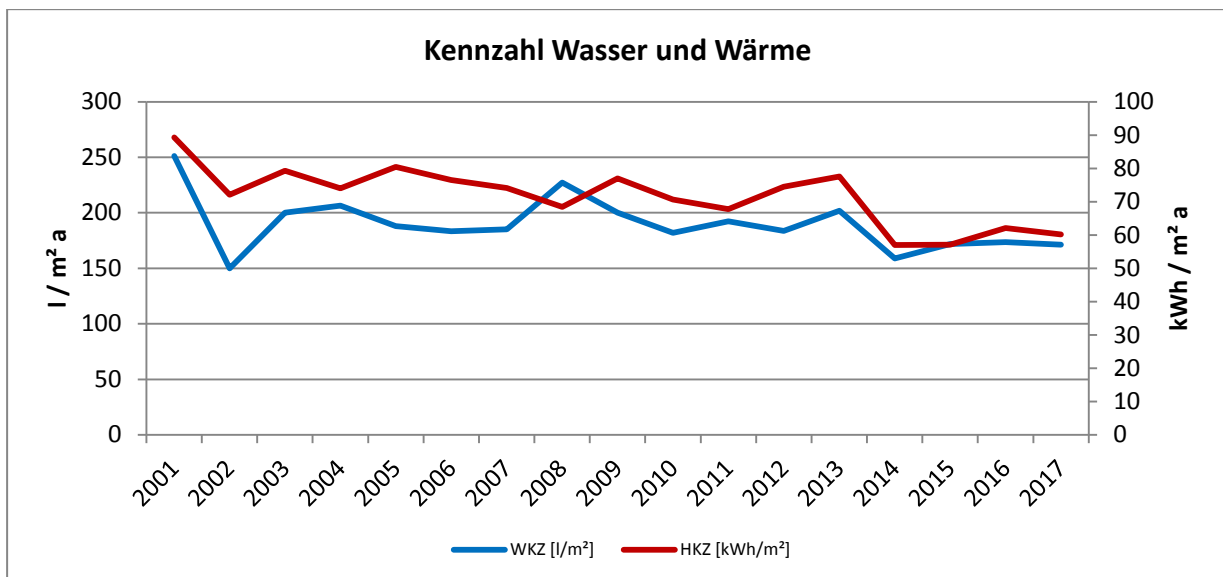
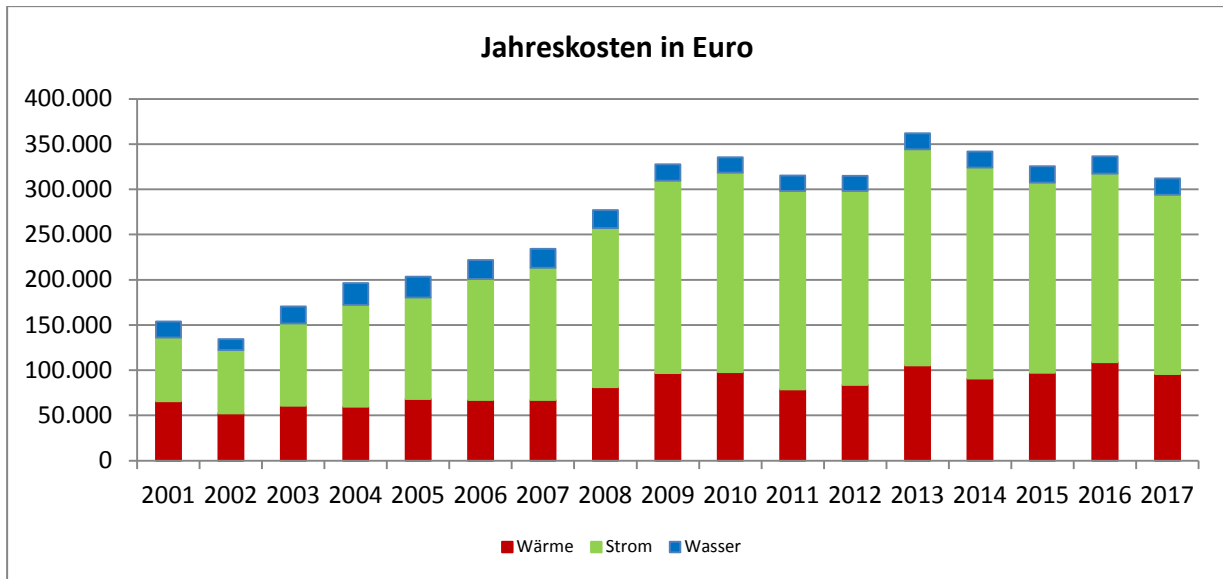
Geplante Maßnahmen

- Beleuchtungssanierung mit tageslicht-abhängiger Steuerung
- Hydraulischer Abgleich der Heizung

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	1.325	1.157	1.235	2.981	98.106	220.353	16.907
2011	989	1.111	1.192	3.153	78.983	219.311	17.040
2012	1.136	1.221	1.156	3.012	83.793	214.574	16.633
2013	1.271	1.271	1.162	3.307	105.290	238.841	17.712
2014	963	1.164	1.074	3.242	90.765	233.499	17.420
2015	1.032	1.165	1.031	3.510	97.229	210.129	18.097
2016	1.175	1.268	1.011	3.541	108.871	208.483	19.043
2017	1.091	1.228	976	3.495	95.728	198.140	18.333

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2014 – als Strombezugsfläche wird die BGF des Gebäudes inklusive der beleuchteten Tiefgarage angesetzt. Hierdurch ändert sich die Kennzahl Strom.



8.2 Verwaltungsgebäude Ladenburg

- **Ladenburg, Trajanstr. 66**



Objektbeschreibung/ Technische Angaben

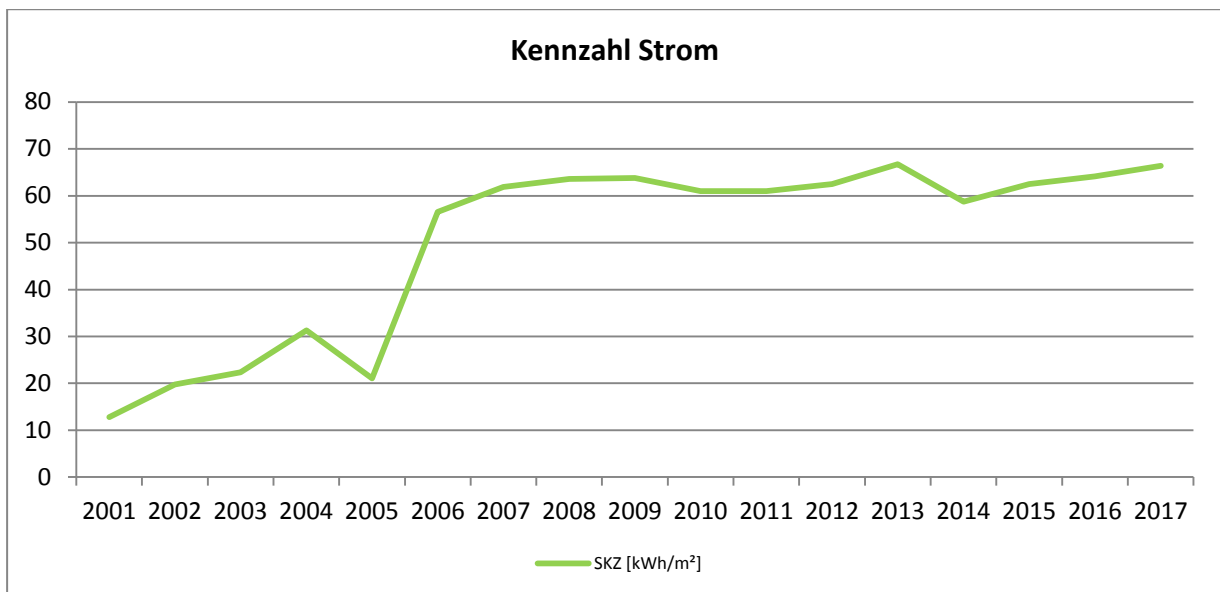
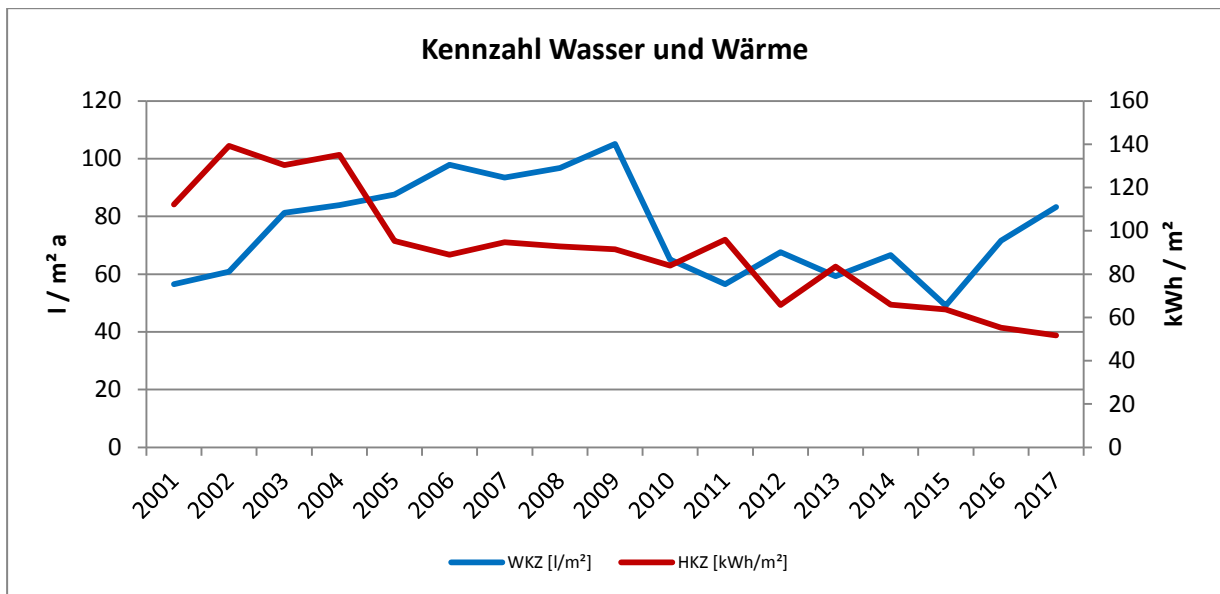
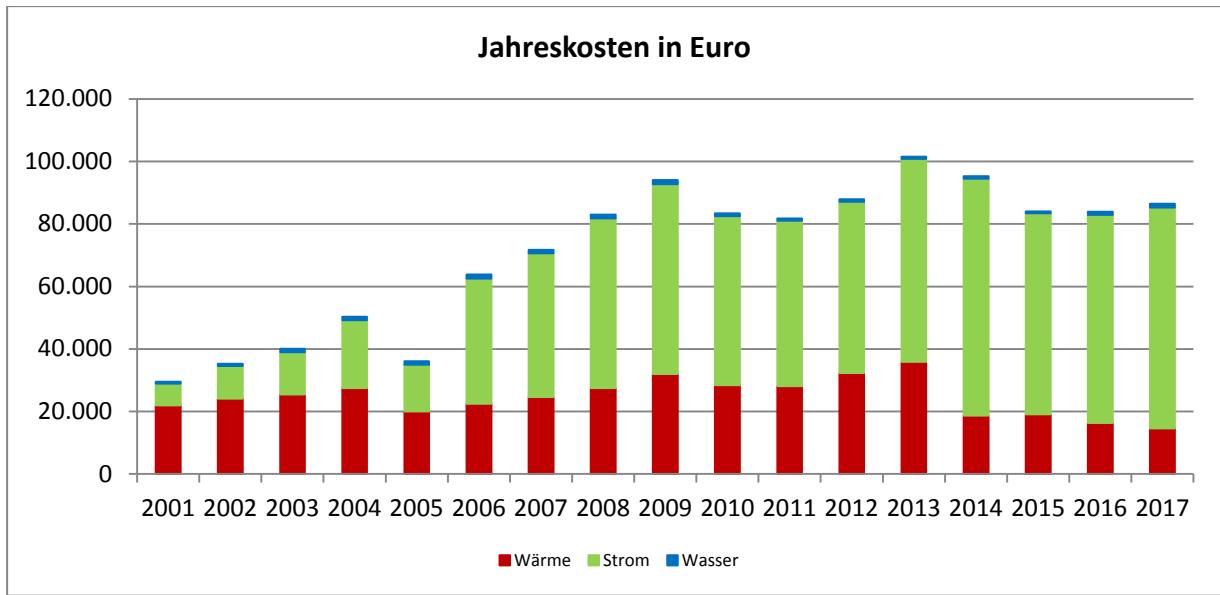
Gebäude mit verschiedenen Nutzungen:

- Verwaltung
- Vollklimatisiertes Kreisarchiv
- Integrierte Leitstelle
- EDV- Schulungsräume
- Wärmeversorgung mit Erdgasbrennwertkesseln
- Aufstockung und Aufbau der Rettungsleitstelle in 2005
- Umbau Kreisarchiv in 2012
- Ca. 30 Beschäftigte

Durchgeführte Maßnahmen

- -

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh [Hi]	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	454	396	288	307	28.387	54.118	905
2011	403	453	288	267	28.106	52.984	677
2012	289	311	295	319	32.290	54.775	793
2013	394	394	315	280	35.891	64.962	694
2014	275	332	295	335	18.657	75.789	859
2015	284	320	314	247	19.130	64.225	651
2016	257	278	323	360	16.297	66.560	1.051
2017	231	260	334	419	14.623	70.614	1.204



8.3 Verwaltungsgebäude Neckargemünd

- **VG Neckargemünd, Langenbachweg 9**

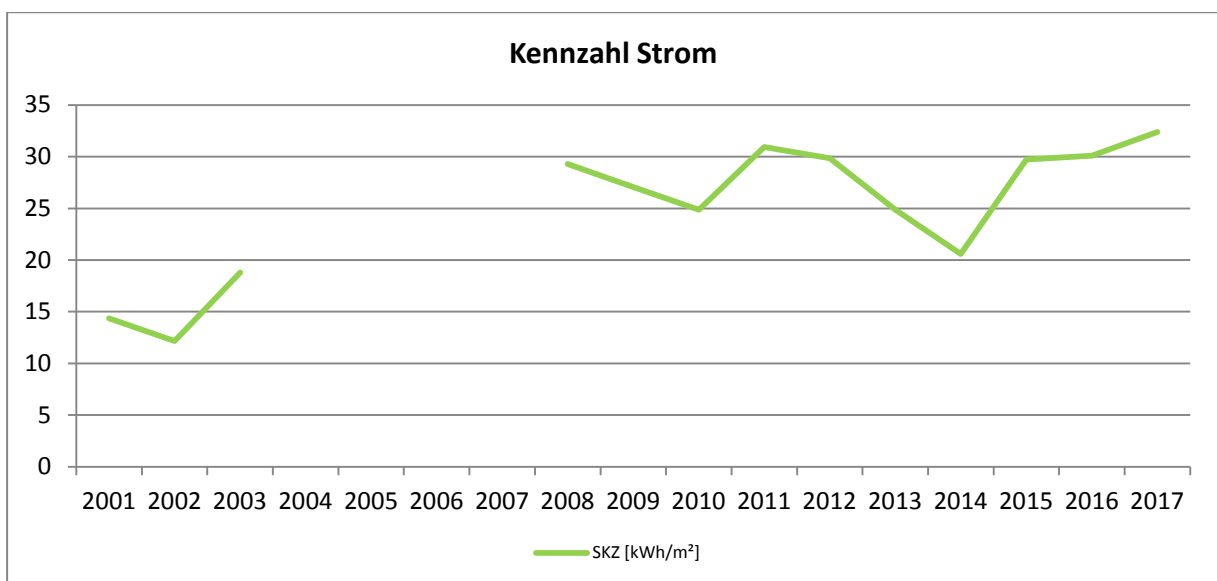
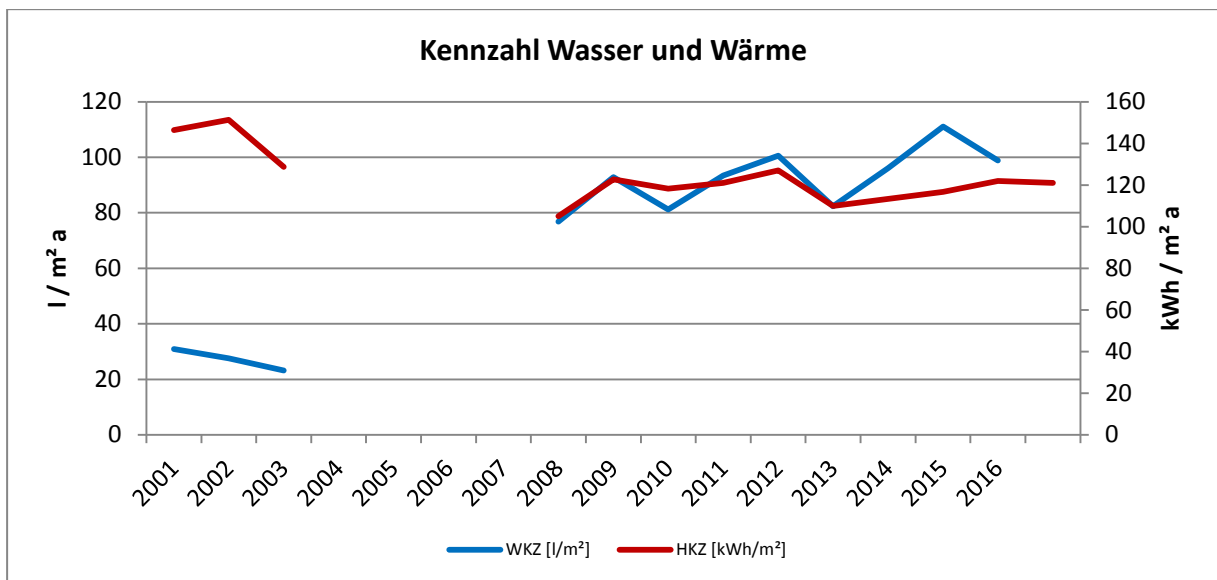
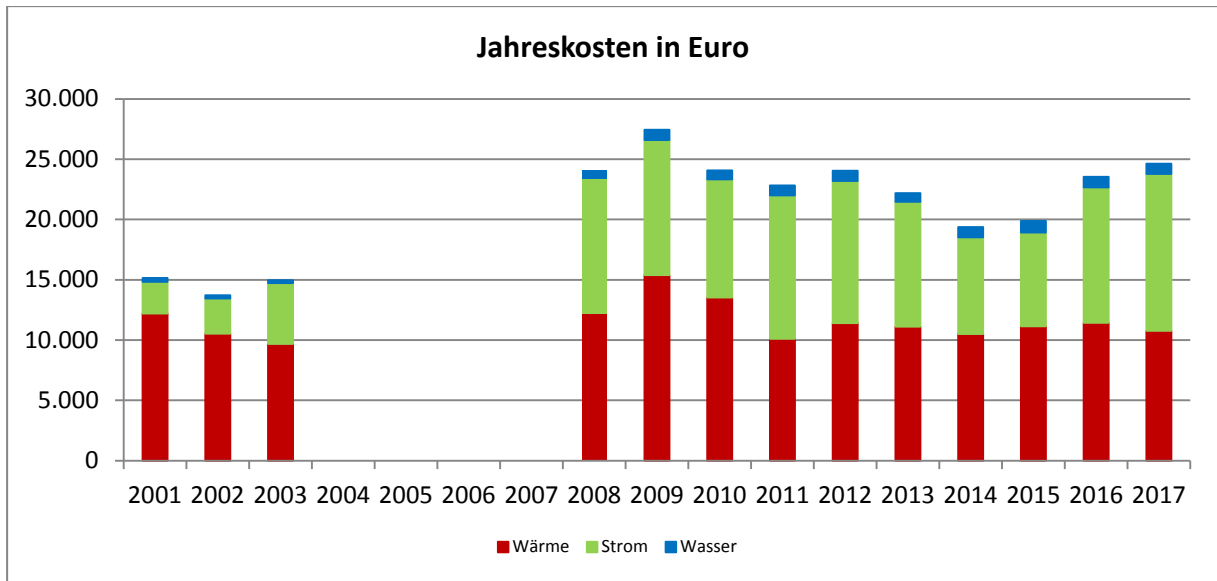
**Objektbeschreibung/ Technische Angaben**

- Verwaltungsgebäude
- Wärmeversorgung mit Erdgaskesseln, Baujahr 1988
- Keine Nutzung zwischen 2004 und 2008
- Ca. 50 Beschäftigte

Durchgeführte Maßnahmen

- -

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh [Hi]	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	245	214	45	147	13.536	9.785	755
2011	195	219	56	169	10.116	11.896	822
2012	214	230	54	182	11.403	11.782	856
2013	199	199	45	149	11.111	10.345	740
2014	170	205	37	174	10.499	8.016	858
2015	187	211	54	201	11.133	7.777	979
2016	205	221	54	179	11.439	11.235	871
2017	195	219	59	181	10.766	13.000	870



8.4 Verwaltungsgebäude Sinsheim Muthstr.

- **VG Sinsheim, Muthstr. 4**

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Verwaltungsgebäude
- Übergabe des Gebäudes von der AVR an den Eigenbetrieb im Jahr 2012
- Fernwärmeversorgung seit 2012
- Ca. 250 Beschäftigte

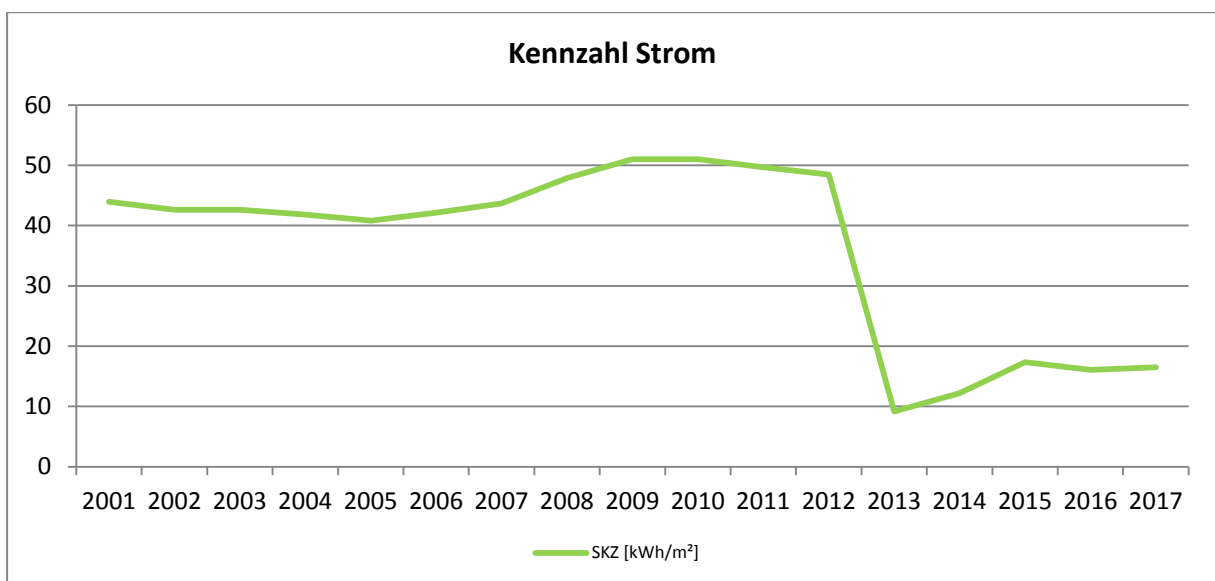
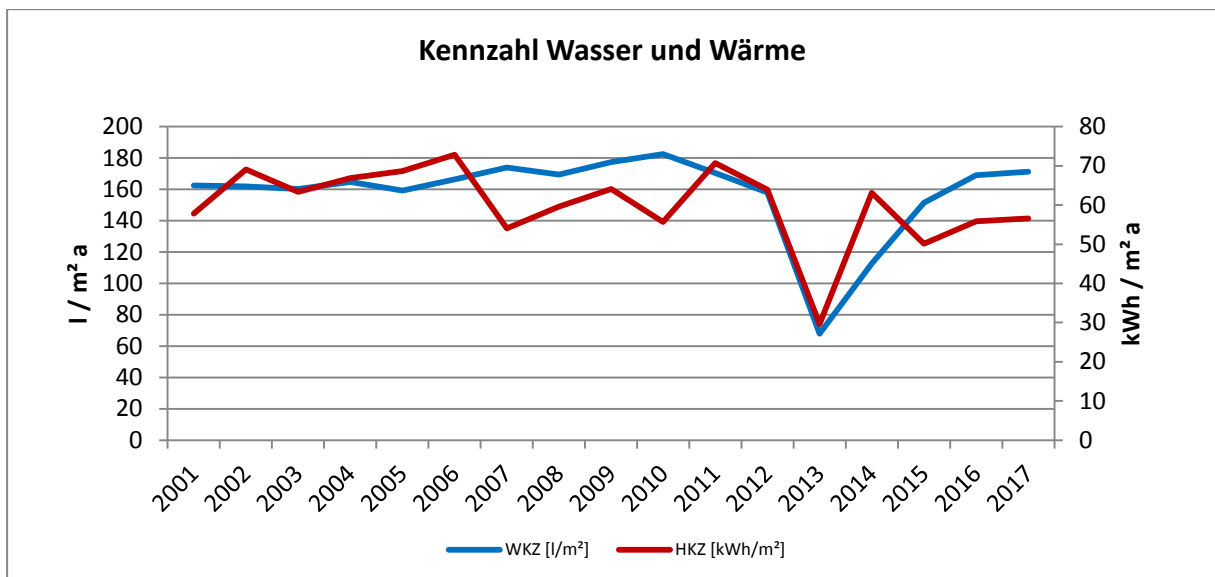
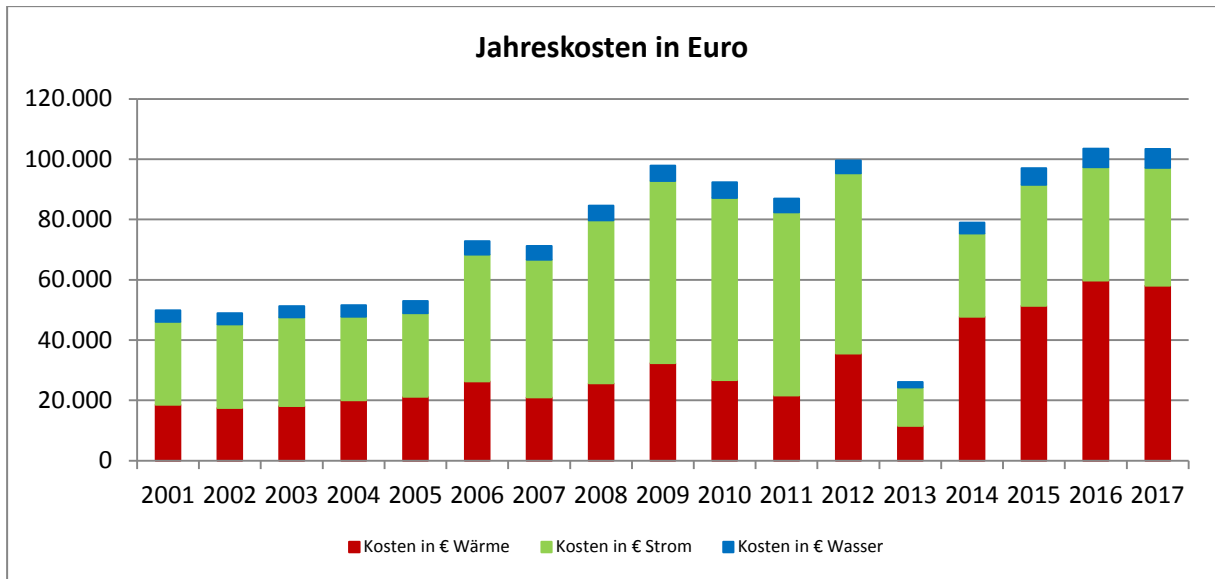
**Durchgeführte Maßnahmen**

- Umbau des Gebäudes, Wechsel der Gebäudenutzer in 2013/14

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	423	370	339	1.212	26.761	60.384	5.243
2011	418	470	330	1.133	21.641	60.742	4.518
2012	395	425	322	1.049	35.501	59.847	4.185
2013	197	197	61	452	11.581	12.689	1.856
2014	407	492	128	878	47.776	27.597	3.601
2015	385	435	197	1.313	51.315	40.216	5.518
2016	448	484	182	1.464	59.755	37.586	6.147
2017	435	490	187	1.484	58.042	39.134	6.245

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- 2014 - Kennzahl Strom: als Strombezugsfläche wird die BGF des Gebäudes inklusive der beleuchteten Tiefgarage angesetzt.



8.5 Verwaltungsgebäude Wiesloch

- **VG Wiesloch, Adelsförsterpfad 7**

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Verwaltungsgebäude
- Erweiterung im Jahr 2003
- Wärmeversorgung mit Erdgaskessel, Baujahr 1994
- Ca. 210 Beschäftigte



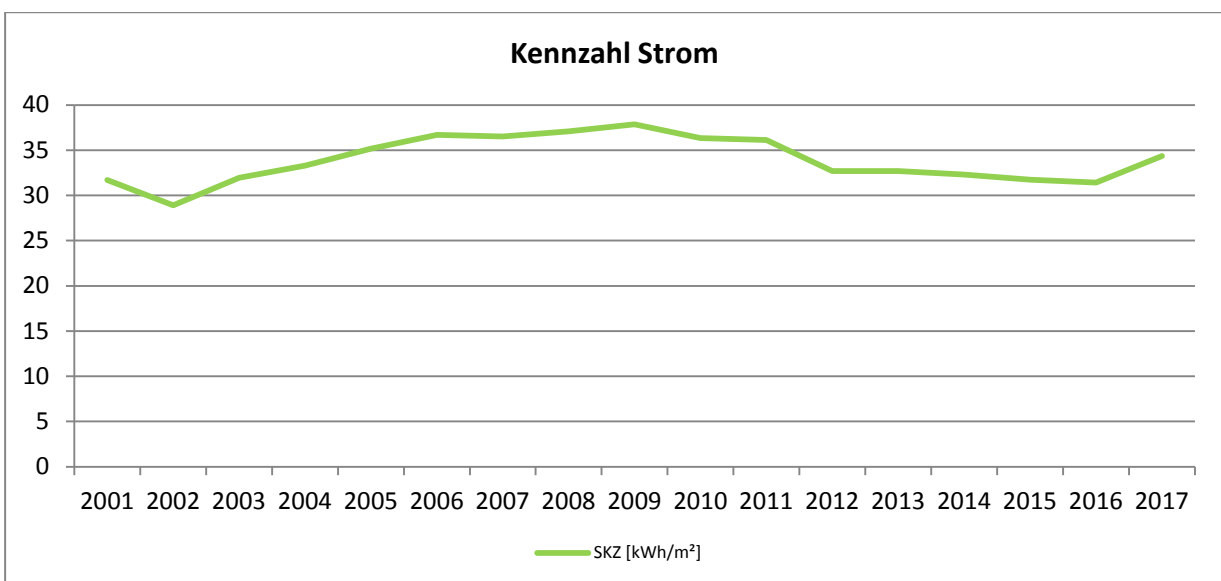
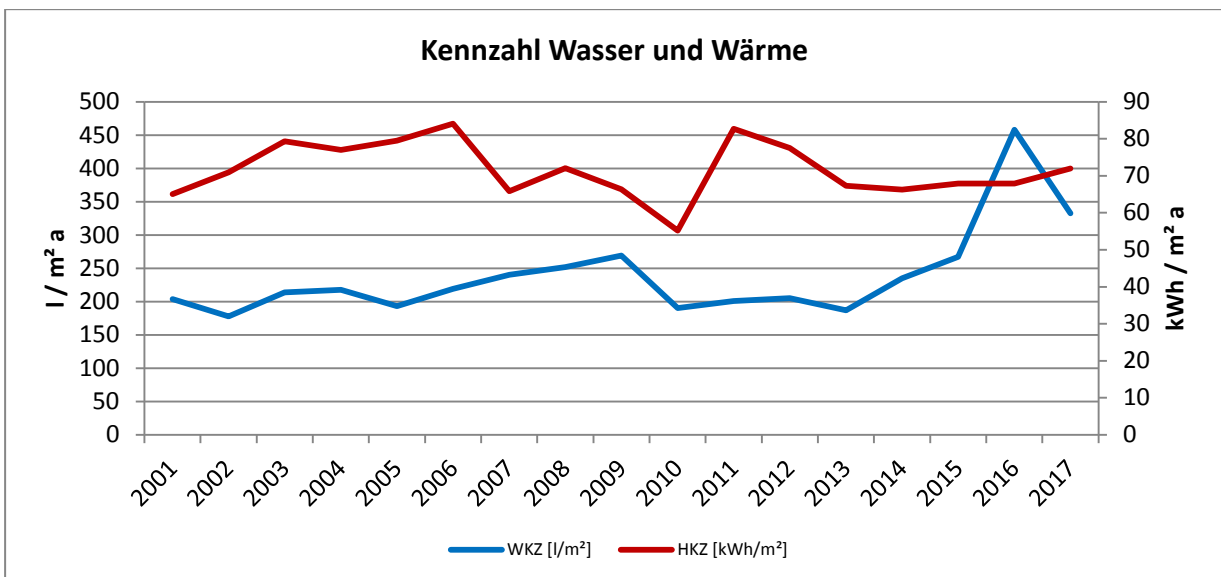
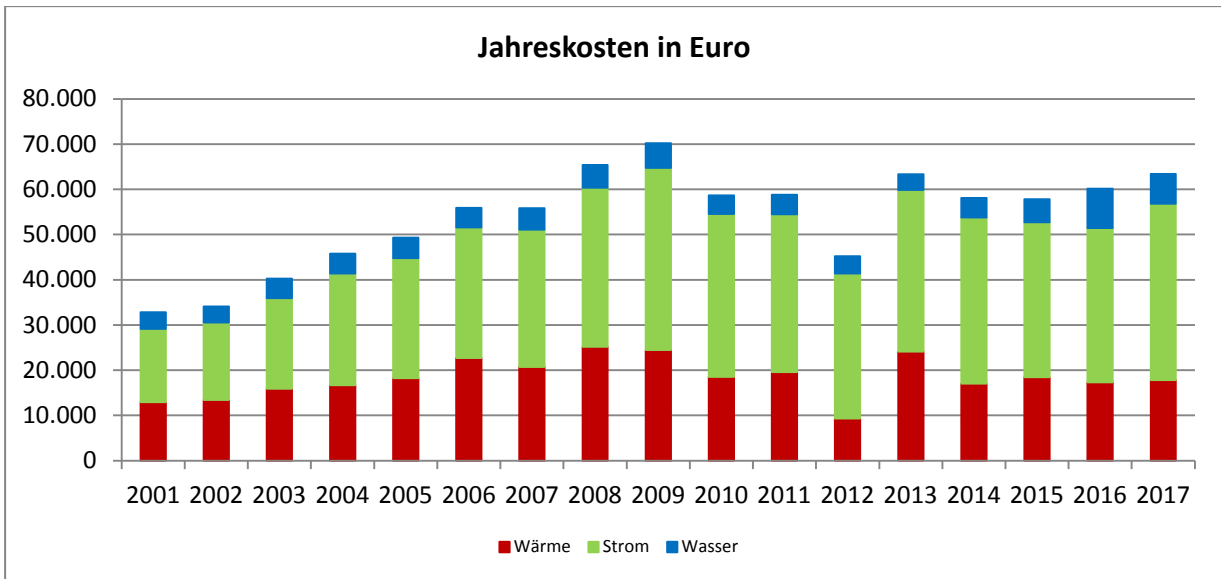
Durchgeführte Maßnahmen

- -

Geplante Maßnahmen

- Installation einer PV-Anlage 2018/19

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh [Hi]	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	332	290	191	1.000	18.546	35.992	4.120
2011	387	435	190	1.056	19.557	34.934	4.351
2012	379	407	172	1.078	9.317	32.067	3.812
2013	354	354	172	982	24.109	35.734	3.483
2014	288	349	170	1.235	17.011	36.745	4.318
2015	316	357	167	1.406	18.468	34.249	5.098
2016	331	357	165	2.407	17.313	34.099	8.722
2017	336	379	181	1.749	17.819	39.040	6.527



8.6 Verwaltungsgebäude Heidelberg, Kurpfalzring

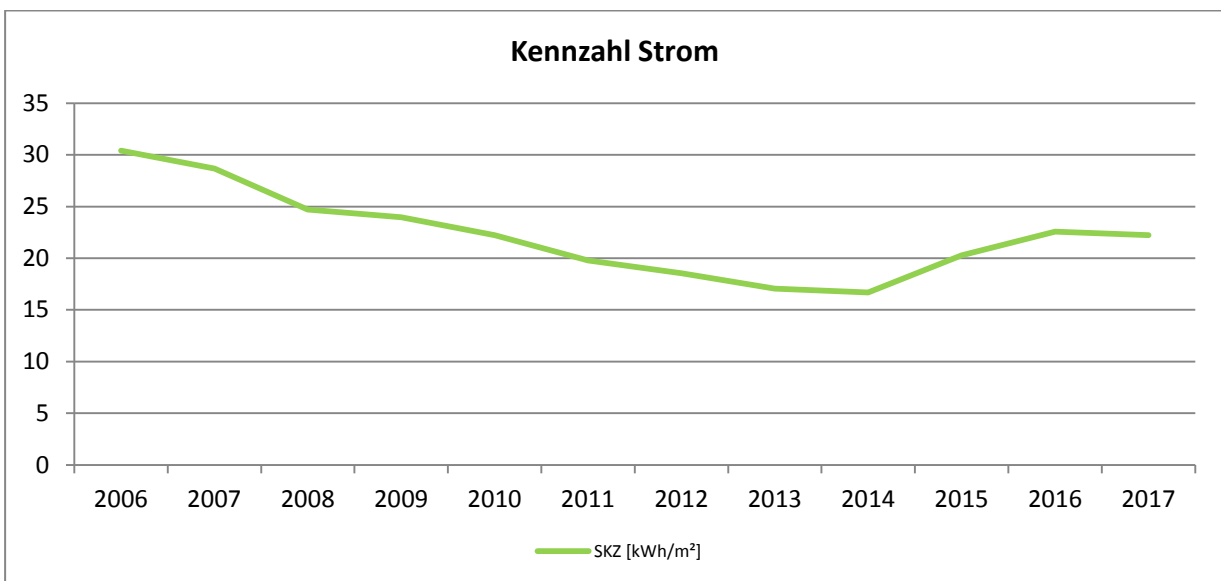
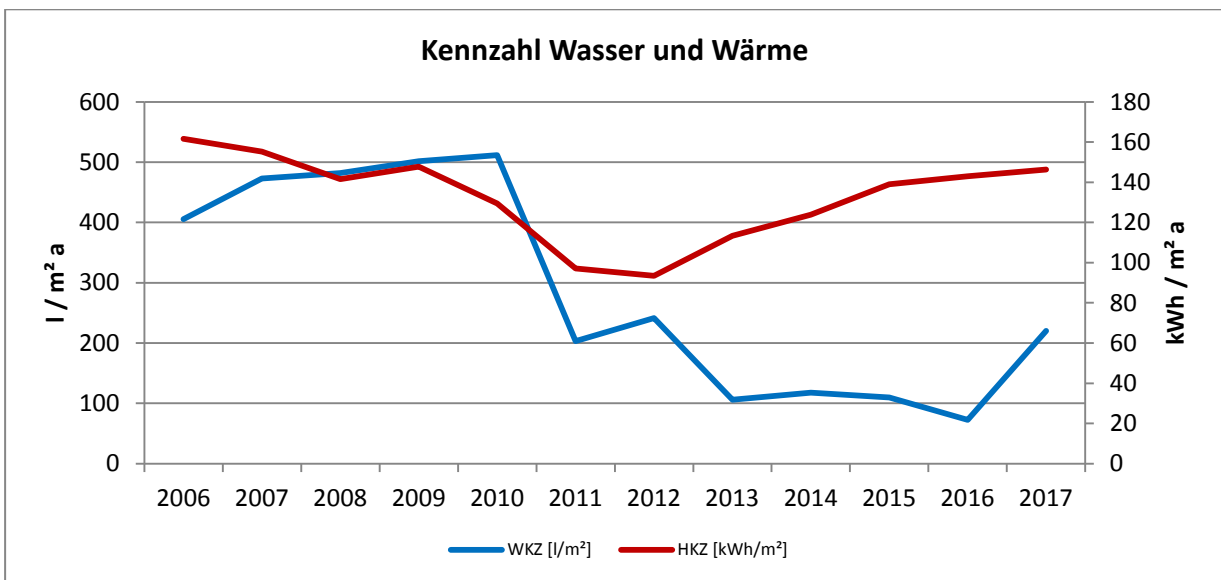
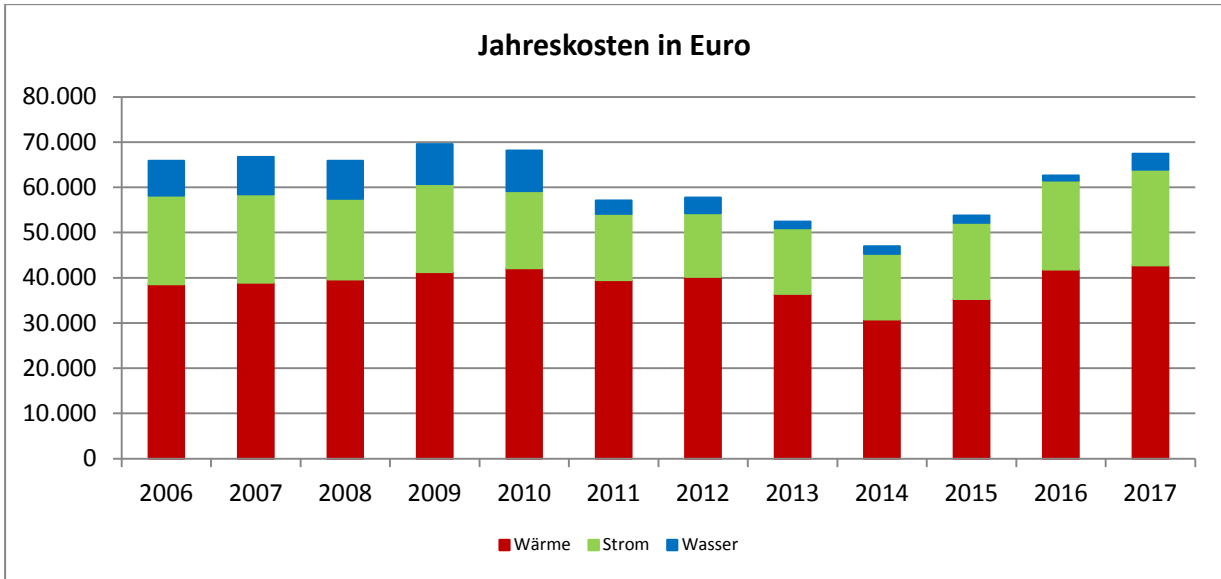
▪ **VG Heidelberg, Kurpfalzring 106****Objektbeschreibung/ Technische Angaben**

- Gemietetes Gebäude
- Wärmeversorgung über Fernwärme
- Ca. 170 Beschäftigte



	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2006	617	654	123	1.641	38.593	19.554	7.770
2007	555	628	116	1.913	38.880	19.544	8.287
2008	566	573	100	1.951	39.658	17.786	8.453
2009	589	598	97	2.029	41.244	19.505	8.791
2010	601	524	90	2.070	42.069	17.114	8.967
2011	350	393	80	823	39.496	14.666	2.961
2012	352	378	75	977	40.222	14.026	3.517
2013	459	459	69	429	36.473	14.464	1.468
2014	415	501	68	476	30.778	14.521	1.712
2015	498	562	82	445	35.279	16.888	1.602
2016	559	603	95	306	41.851	19.648	1.146
2017	570	642	98	967	42.762	21.168	3.481

Hinweis: Im Jahr 2017 wurde die gemietet Fläche erweitert.



8.7 Verwaltungsgebäude Heidelberg, Eppelheimer Straße

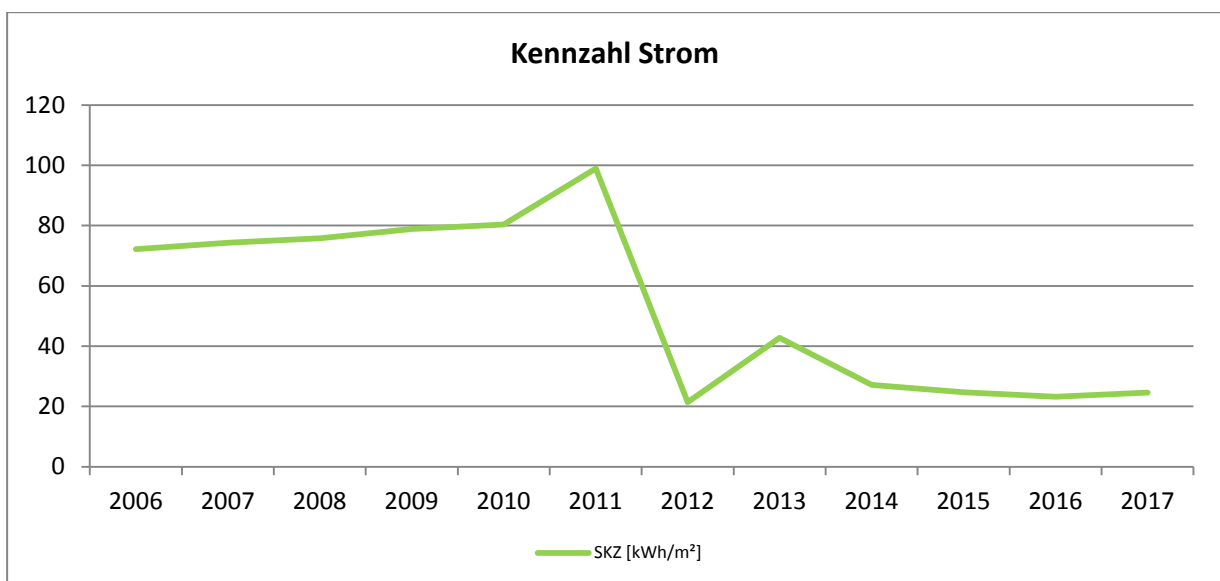
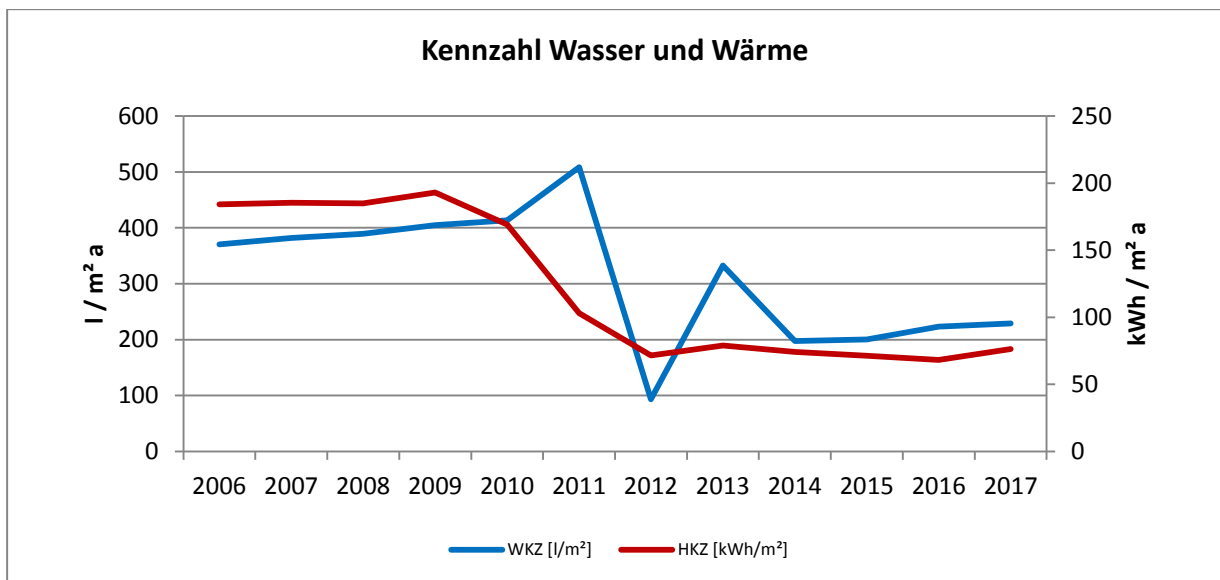
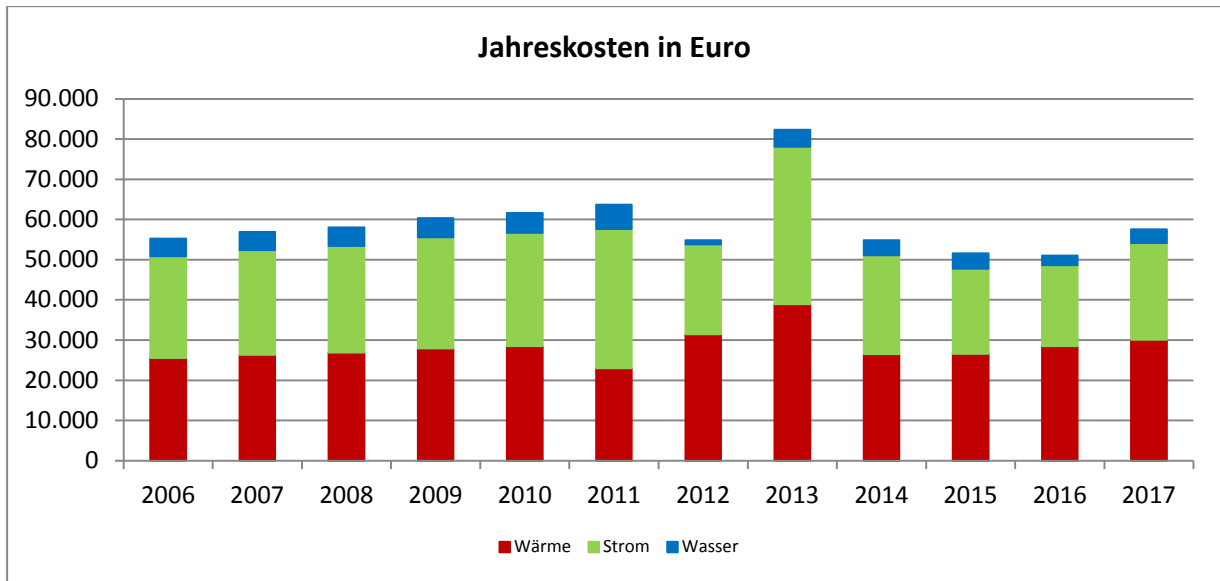
- **VG Heidelberg, Eppelheimerstr. 15**

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Gemietetes Gebäude
- Wärmeversorgung über Fernwärme
- Ca. 120 Beschäftigte



	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2010	564	492	234	1.203	28.508	28.164	4.916
2011	267	300	288	1.479	23.008	34.642	6.047
2012	280	301	90	393	31.464	22.357	1.018
2013	332	332	180	1.399	38.942	39.198	4.185
2014	258	312	114	830	26.489	24.631	3.738
2015	266	300	104	842	26.558	21.192	3.863
2016	265	287	98	938	28.467	20.158	2.394
2017	285	321	103	963	30.053	24.105	3.425



8.8 Verwaltungsgebäude Weinheim, Röntgenstr.

- **VG Weinheim, Röntgenstr. 2**

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

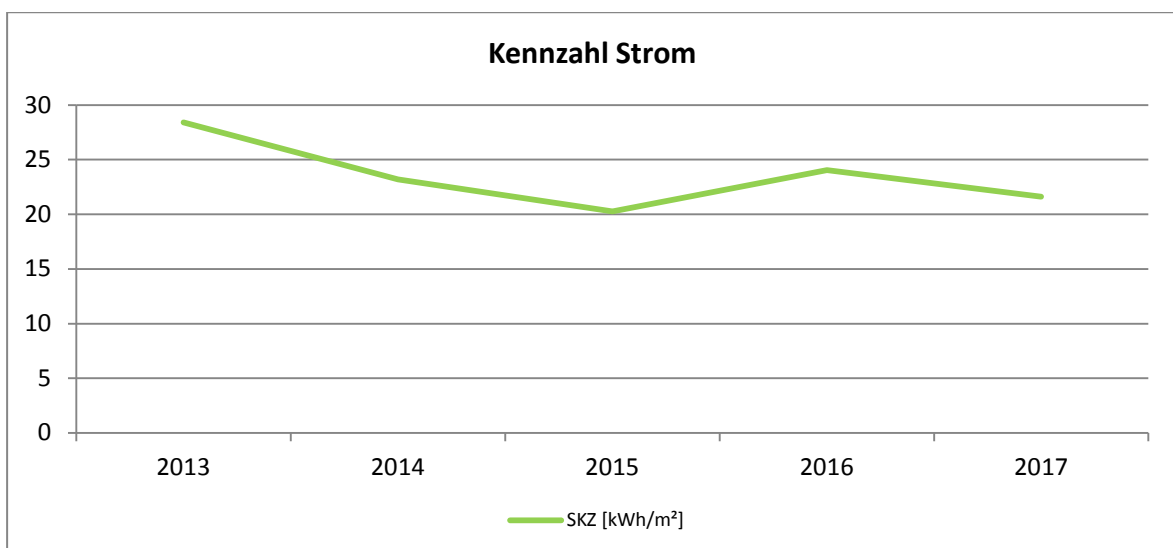
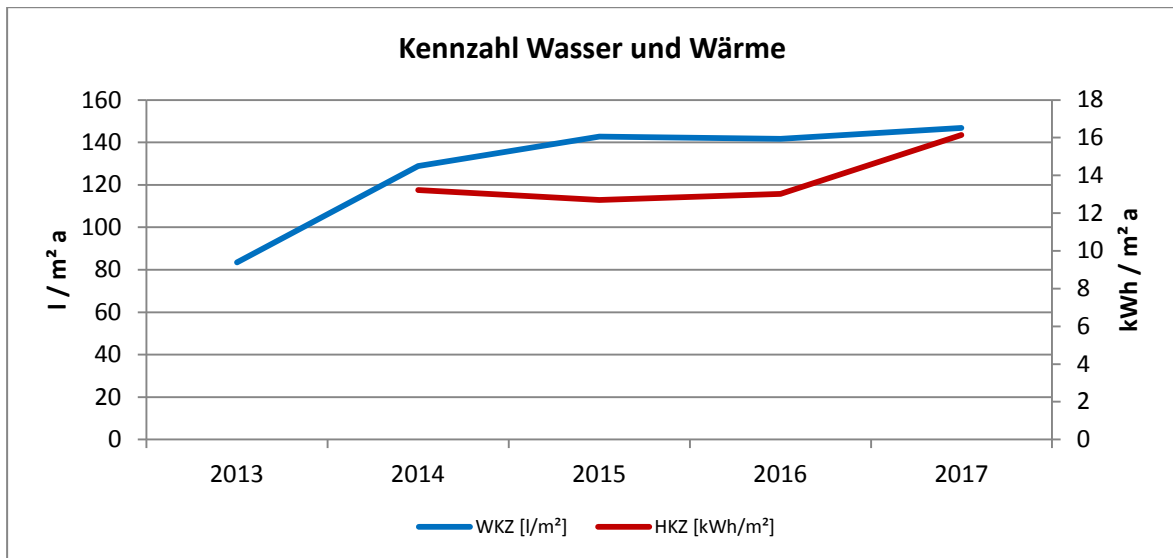
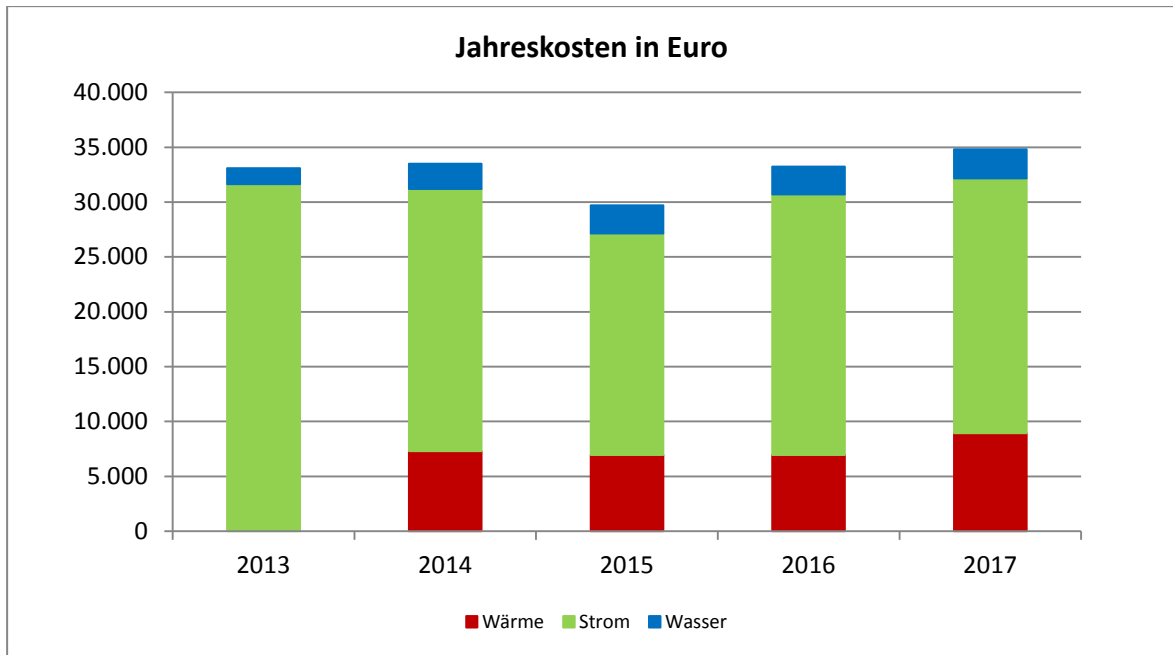
- Gebäude wurde im Passivhausstandard nach den Zertifizierungskriterien des Passivhausinstituts Darmstadt errichtet
- Heizen und Kühlen über oberflächennahe Geothermie mit Betonaktivierung.
- Genutzt wird der Passivbau von als Verwaltungsgebäude des VG, Kiga und Jobcenter
- Ca. 90 Beschäftigte des Rhein-Neckar-Kreises



	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungsbereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2012							
2013			144	423		31.625	1.472
2014	55	67	111	653	7.292	23.910	2.298
2015	57	64	97	723	6.955	20.185	2.568
2016	61	66	115	718	6.950	23.737	2.561
2017	73	82	110	744	8.941	23.218	2.652

Erläuterung zur Entwicklung des Verbrauchs

- Die Wärmepumpe des Gebäudes braucht über das Jahr ca. 25 MWh Antriebsstrom, dieser Anteil wurde zusätzlich dem Wärmeverbrauch zugerechnet und den Stromverbräuchen abgezogen.
- Die Jahreskosten im Bereich Wärme umfassen die Kosten für die bezogene Wärme aus dem Wärmenetz und den Antriebsstrom der Wärmepumpe.
- Die Wärmeentnahme durch die oberflächennahe Geothermie-Anlage ist im Verlauf der einzelnen Jahre großen Schwankungen unterlegen. Die Wärmeversorgung aus dem Erdreich ist stark vom jeweiligen Grundwasserspiegel abhängig. Im Winter muss das Erdreich regeneriert werden. In dieser Zeit erfolgt die Wärmeversorgung über das Nahwärmenetz des Krankenhauses.



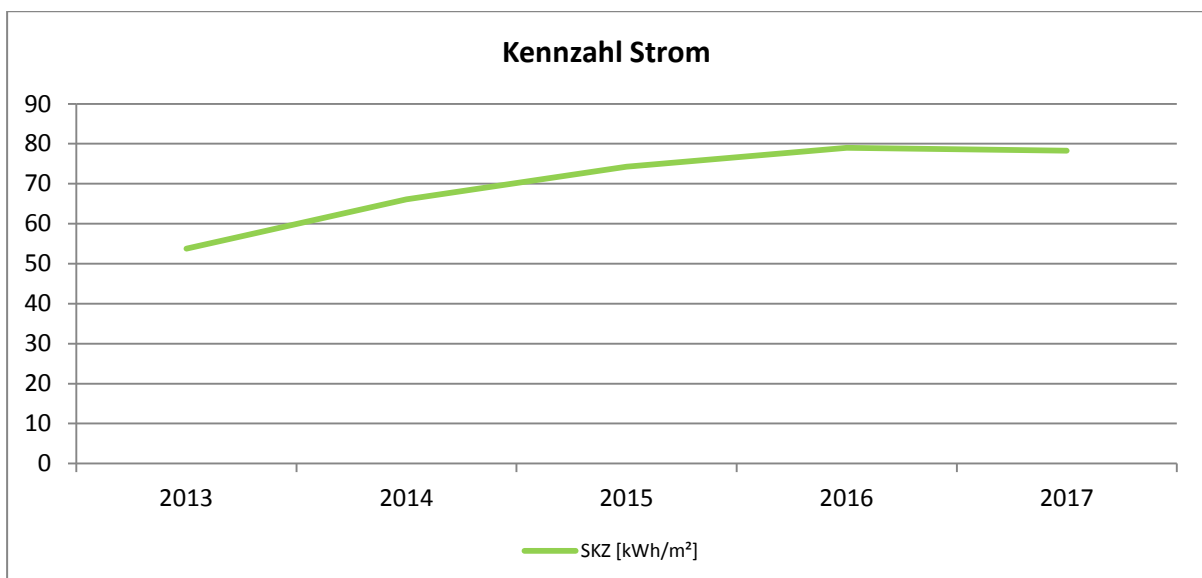
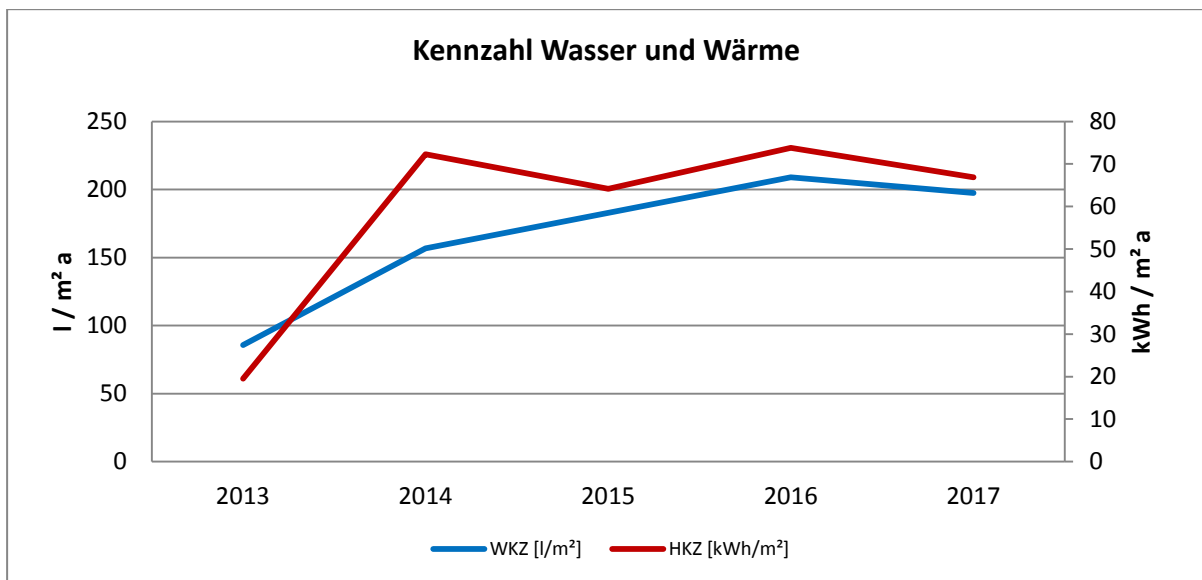
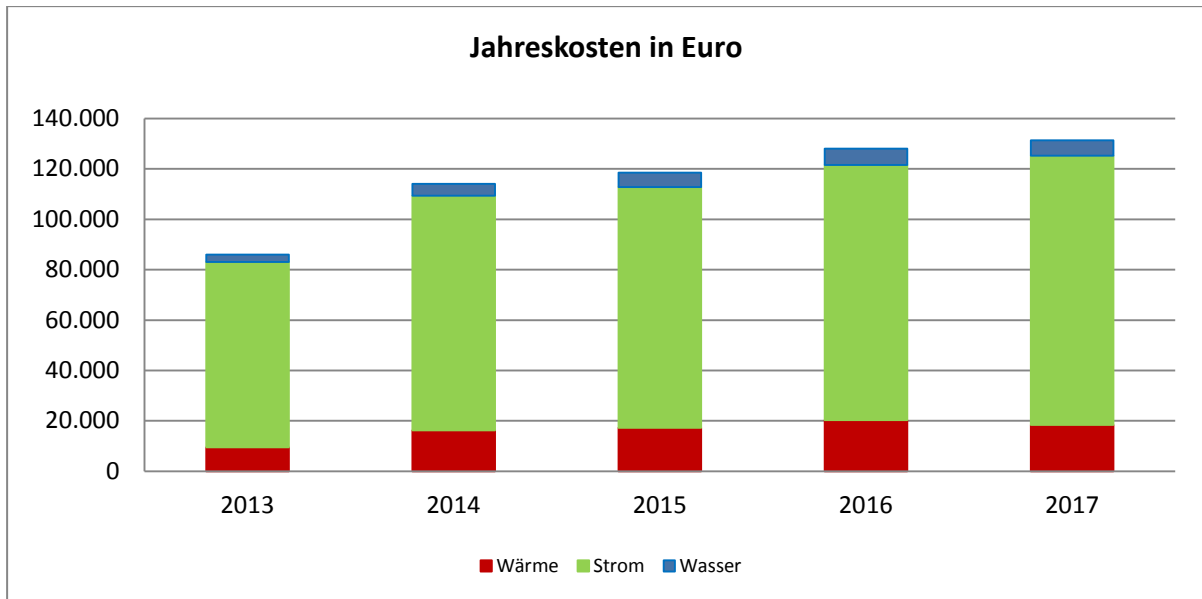
8.9 AVR Verwaltungsgebäude Sinsheim, Dietmar-Hopp-Str.

▪ **VG Sinsheim, Dietmar-Hopp-Str. 8****Objektbeschreibung/ Technische Angaben**

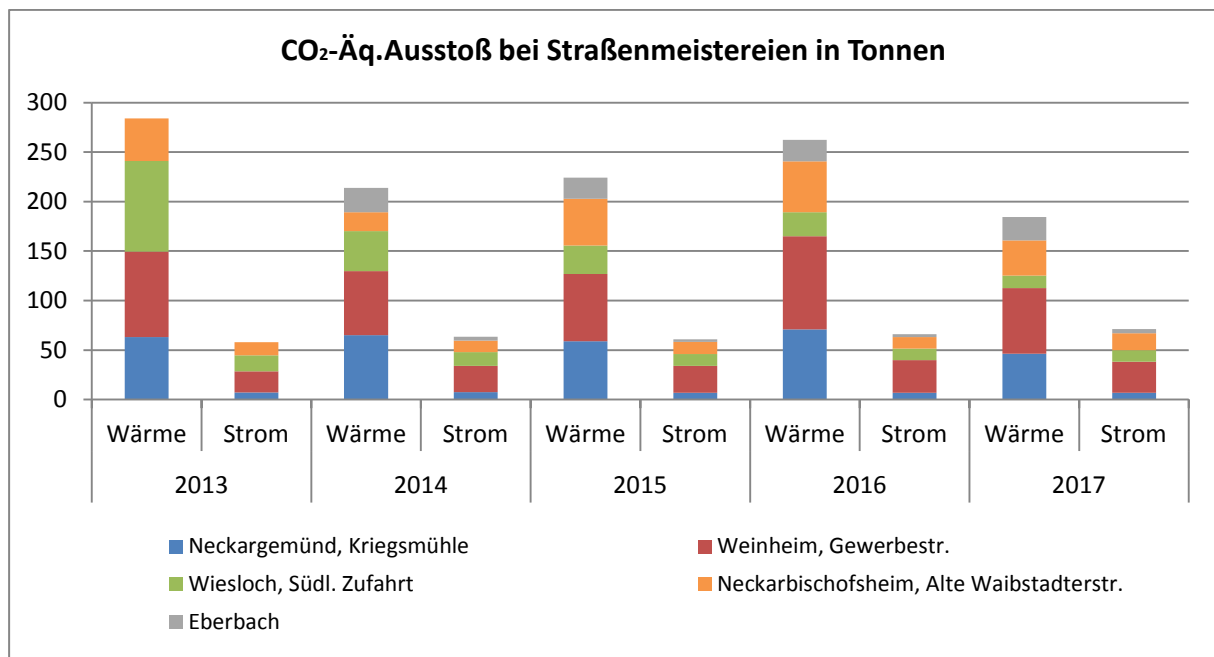
- Gebäude ist im Eigentum der AVR Kommunal GmbH
- Wärmeerzeugung über Wärmepumpe und Holzpellets
- Bezug des Gebäudes im Jahr 2013
- Büroräume, Kantine, Besprechungszimmer



	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2013	132	132	364	581	9.538	73.576	2.824
2014	405	490	448	1.061	16.174	93.248	4.648
2015	385	435	503	1.239	17.218	95.635	5.633
2016	463	500	535	1.416	20.256	101.376	6.371
2017	403	453	530	1.338	18.317	107.004	6.046



9 Analyse der Straßenmeistereien



Die CO₂-Emissionen für die Wärmebereitstellung in den Straßenmeistereien sind zwischen 2013 und 2017 gefallen. Maßgeblicher Grund für die Reduzierung ist die Umstellung der Wärmeversorgung der SM Wiesloch und der SM Neckarbischofsheim von Heizöl auf Holzpellets.

Für die CO₂-Emissionen des Stromes wurde zur Verdeutlichung der Verbrauchsentwicklung der Ausstoß des Bundesstrommix (je kWh) herangezogen.

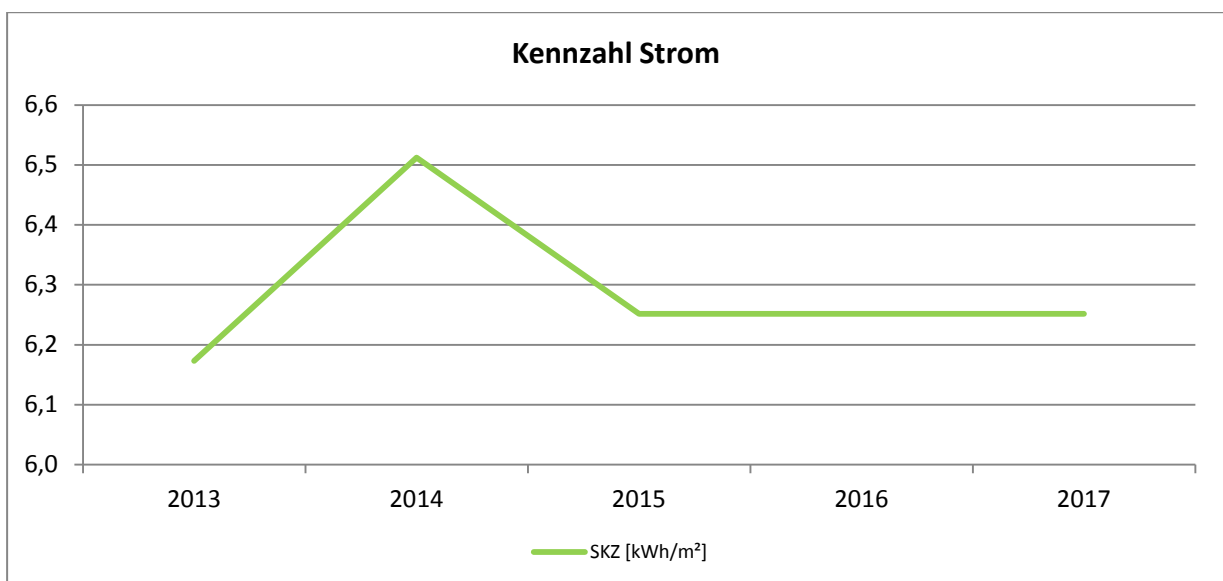
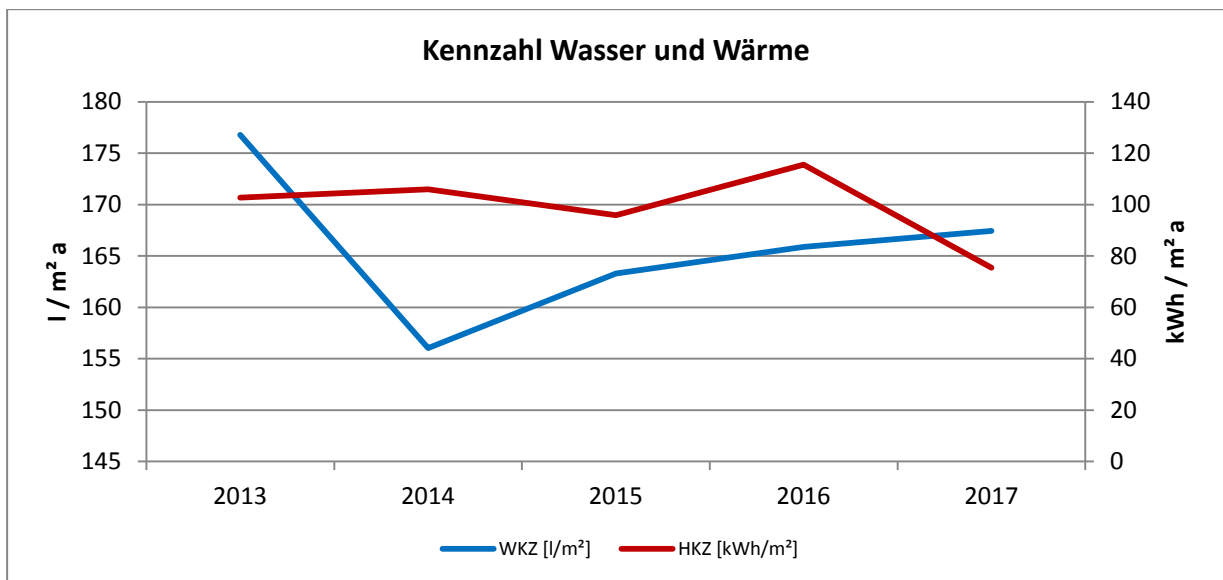
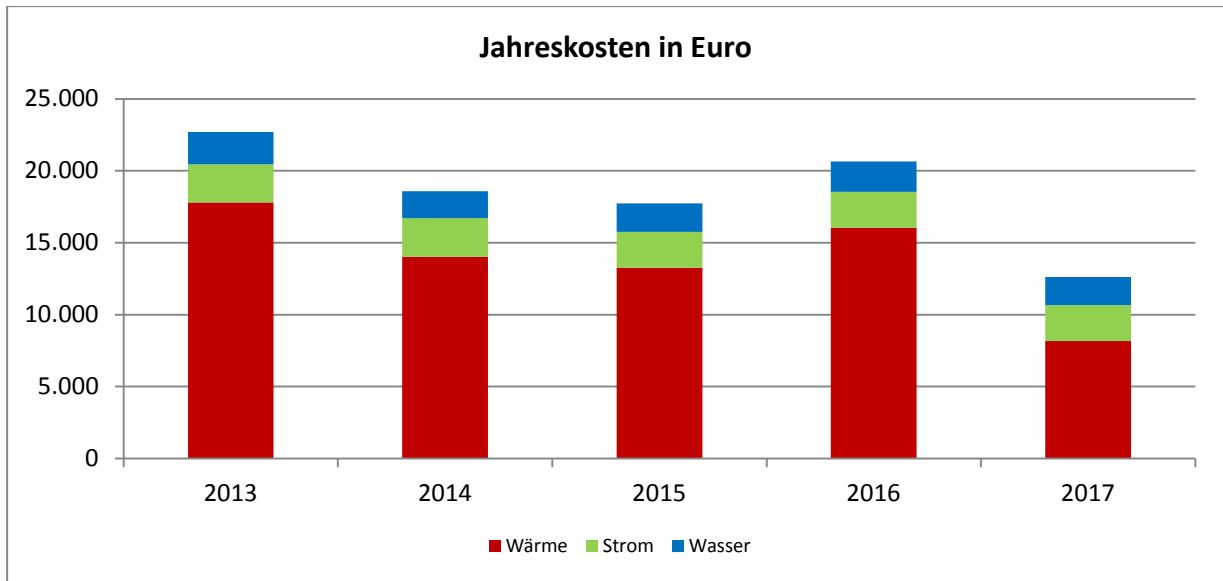
9.1 SM Neckargemünd

- Neckargemünd, Kriegsmühle 39 (Kreis)

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Grundstück mit Hallen, Gemeinschaftsräumen, Wohnhaus
- Heizungsart: Öl-Heizung

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungsbereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2013	198	198	12	341	17.807	2.655	2.229
2014	169	204	13	301	14.014	2.701	1.871
2015	164	185	12	315	13.266	2.492	1.970
2016	206	223	12	320	16.049	2.492	2.120
2017	129	145	12	323	8.167	2.492	1.962



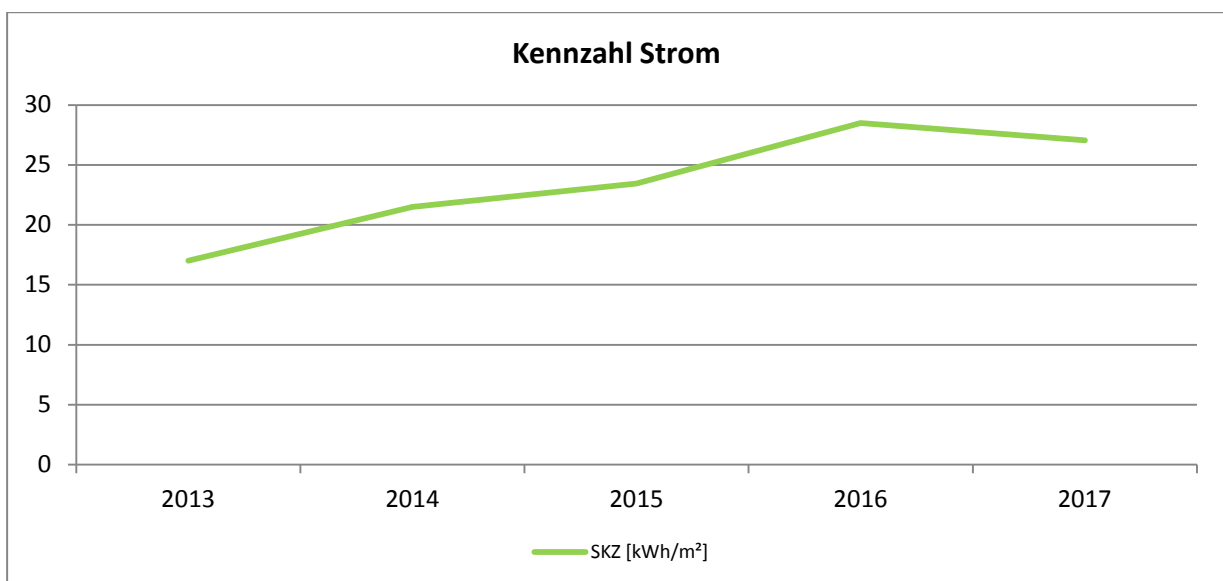
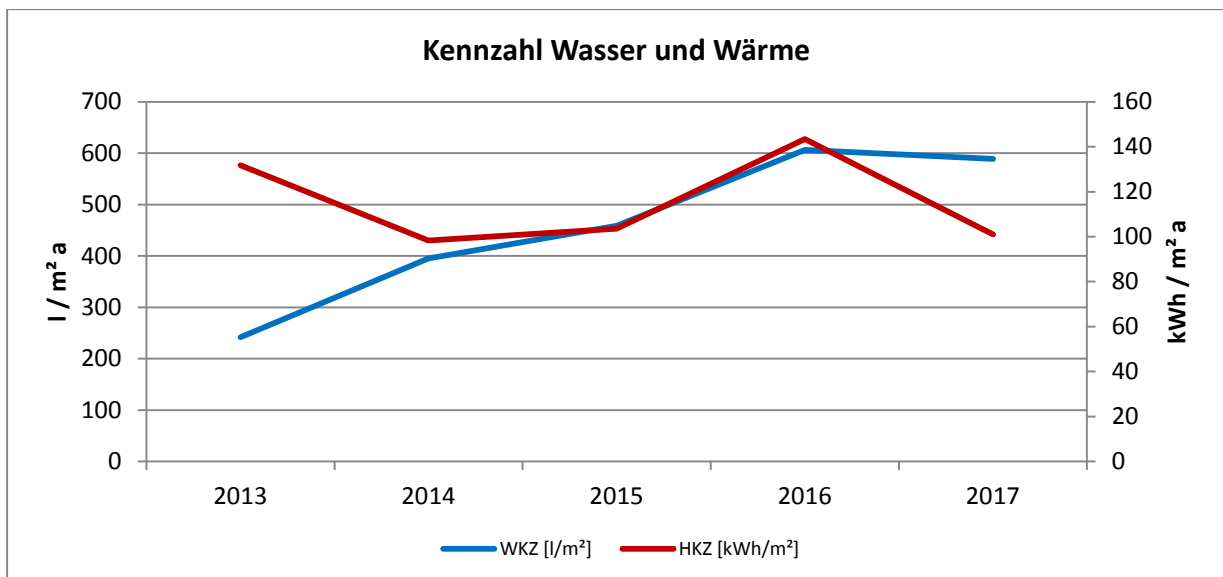
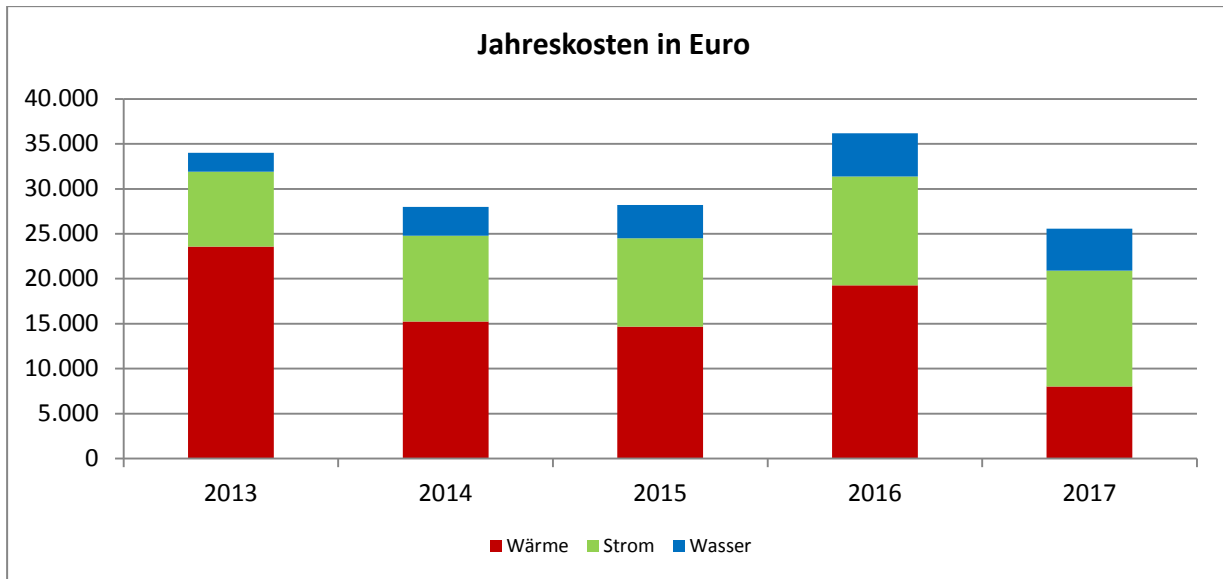
9.2 SM Weinheim

- **Weinheim, Gewerbestr. 2/1 (Bund/Land)**

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Grundstück mit Hallen, Gemeinschaftsräumen, Wohnhaus
- Heizungsart: Öl-Heizung

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2013	271	271	35	497	23.590	8.298	2.103
2014	167	202	44	812	15.258	9.510	3.228
2015	189	213	48	943	14.668	9.815	3.715
2016	273	295	59	1.247	19.272	12.089	4.799
2017	185	208	56	1.211	8.029	12.870	4.673



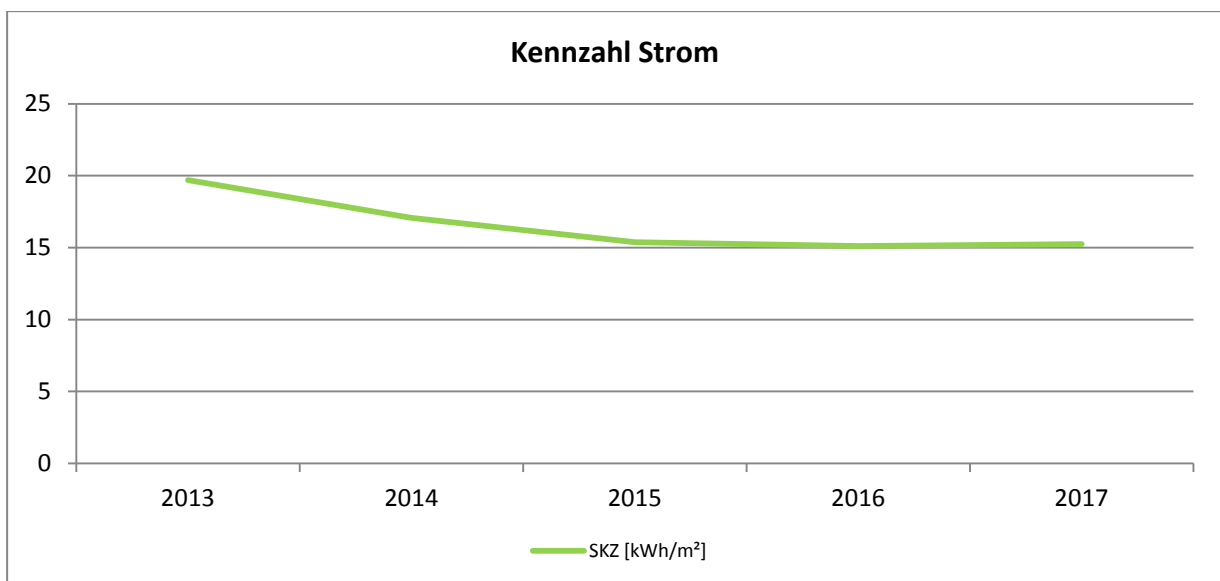
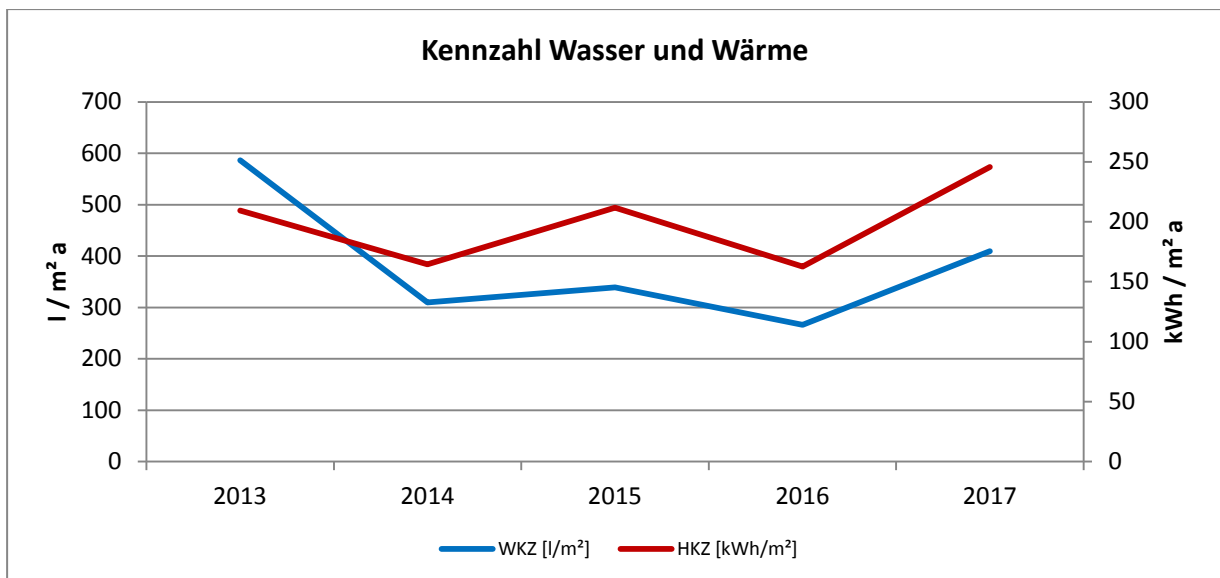
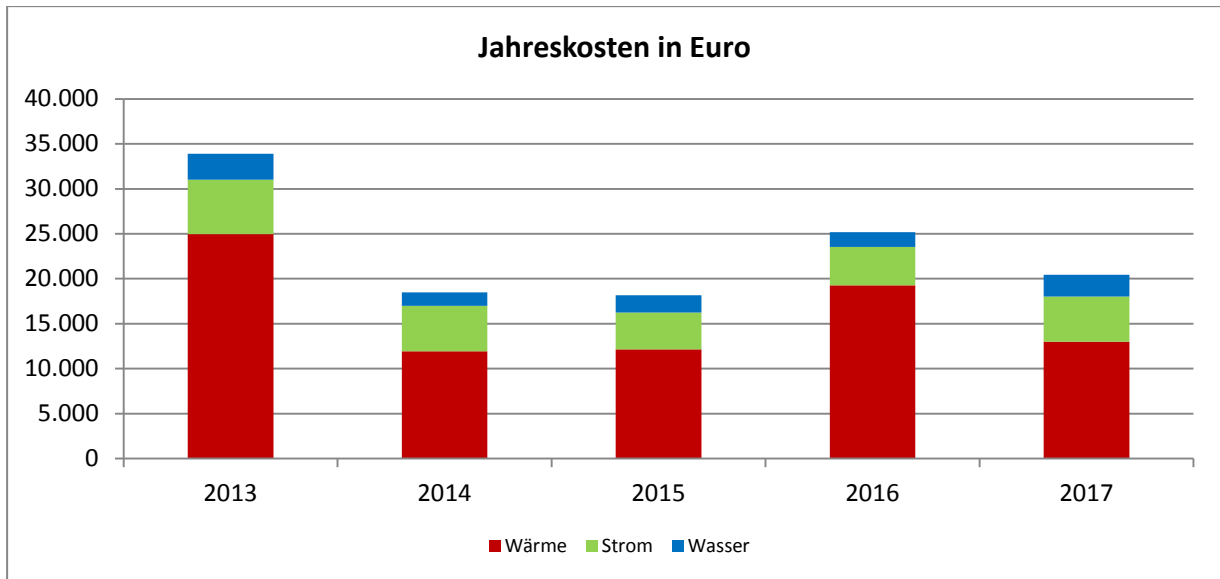
9.3 SM Wiesloch

- **Wiesloch, Südliche Zufahrtsstr. 2 (Kreis)**

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Grundstück mit Hallen, Gemeinschaftsräumen, Wohnhaus
- Heizungsart: Gas, Öl – Umstellung auf Pelletheizung in 2014

	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2013	287	287	27	804	24.965	6.058	2.862
2014	187	226	23	425	11.949	5.035	1.491
2015	257	290	21	465	12.152	4.075	1.950
2016	207	223	21	365	19.272	4.277	1.644
2017	299	337	21	561	13.009	5.003	2.437



9.4 SM Neckarbischofsheim

- Neckarbischofsheim, Alte Waibstadter Str. 39 (Kreis)

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

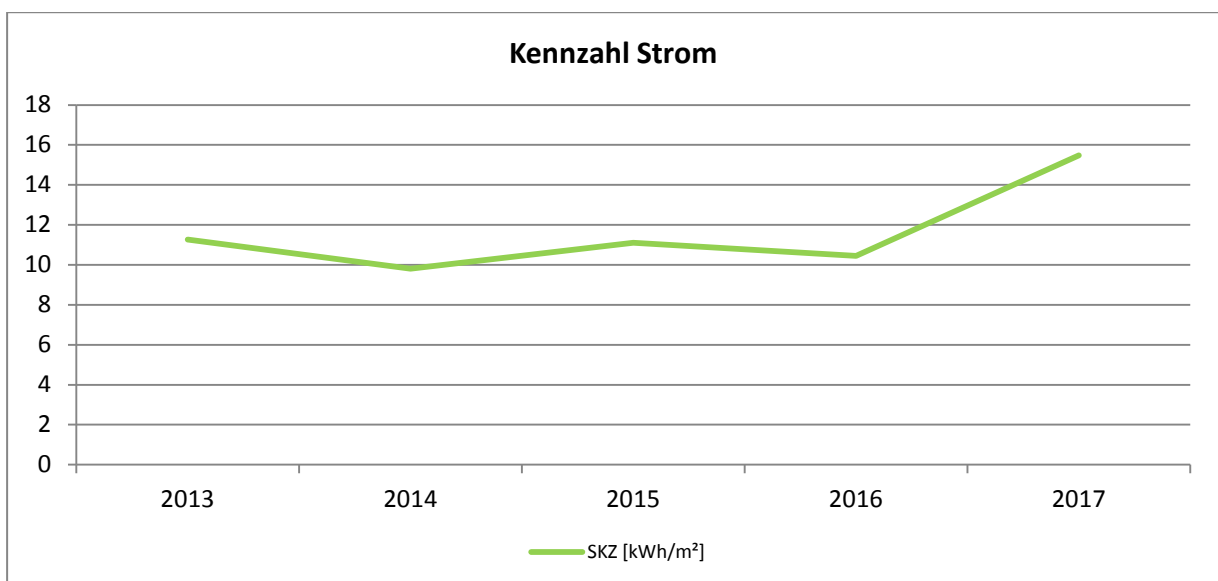
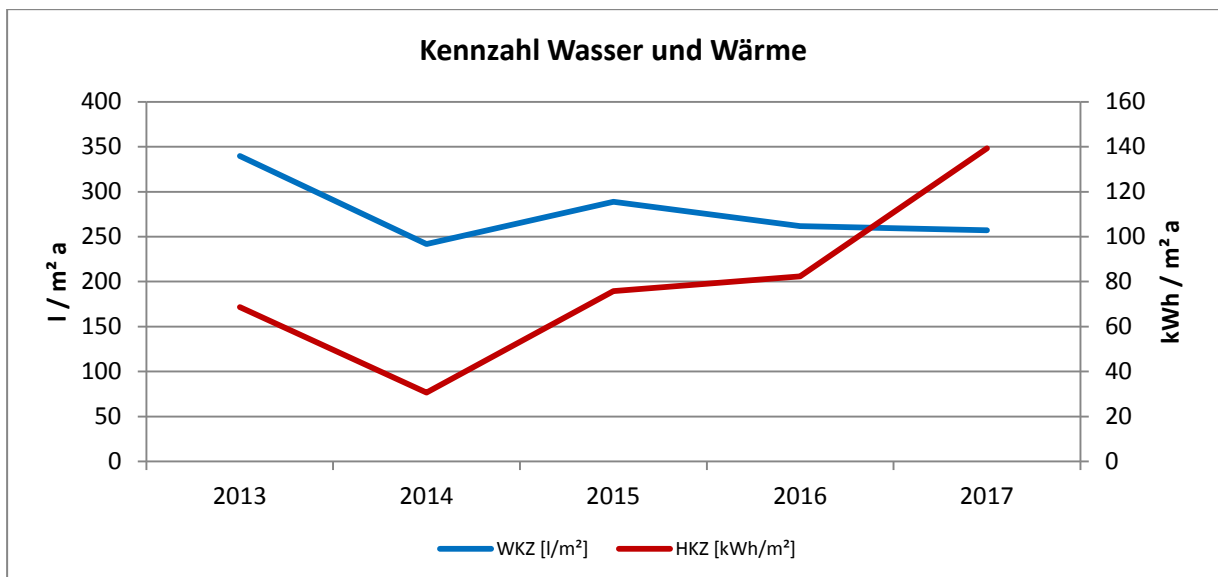
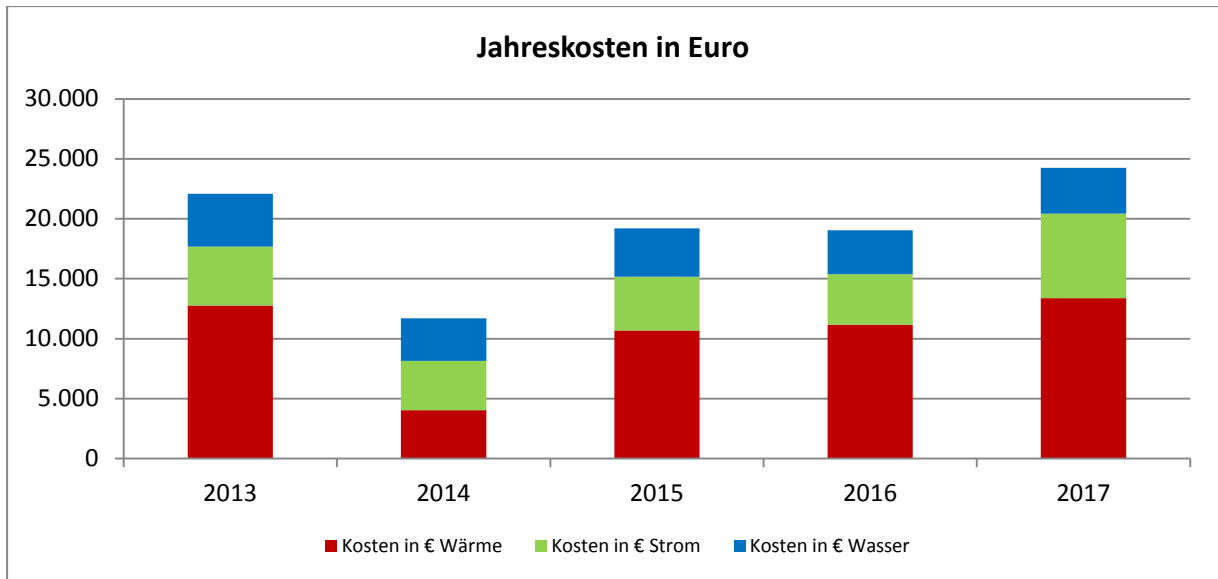
- Grundstück mit Hallen, Gemeinschaftsräumen, Wohnhaus
- Heizungsart: Öl-Heizung
- Sanierung der Wärmeanlage durch Einbau einer Pellet-Anlage im Jahr 2017



	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2013	134	134	22	663	12.772	4.913	4.409
2014	49	60	19	472	4.028	4.119	3.559
2015	131	148	22	564	10.680	4.489	4.032
2016	149	161	20	511	11.170	4.209	3.676
2017	242	272	30	502	13.370	7.061	3.806

Erläuterungen zur Entwicklung des Verbrauchs:

- 2017- Die Pellet-Anlage versorgt Bereiche im Gebäude mit Wärme, die zuvor aufgrund defekter Heizanlagen nicht ausreichend beheizt wurden.



9.5 SM Eberbach

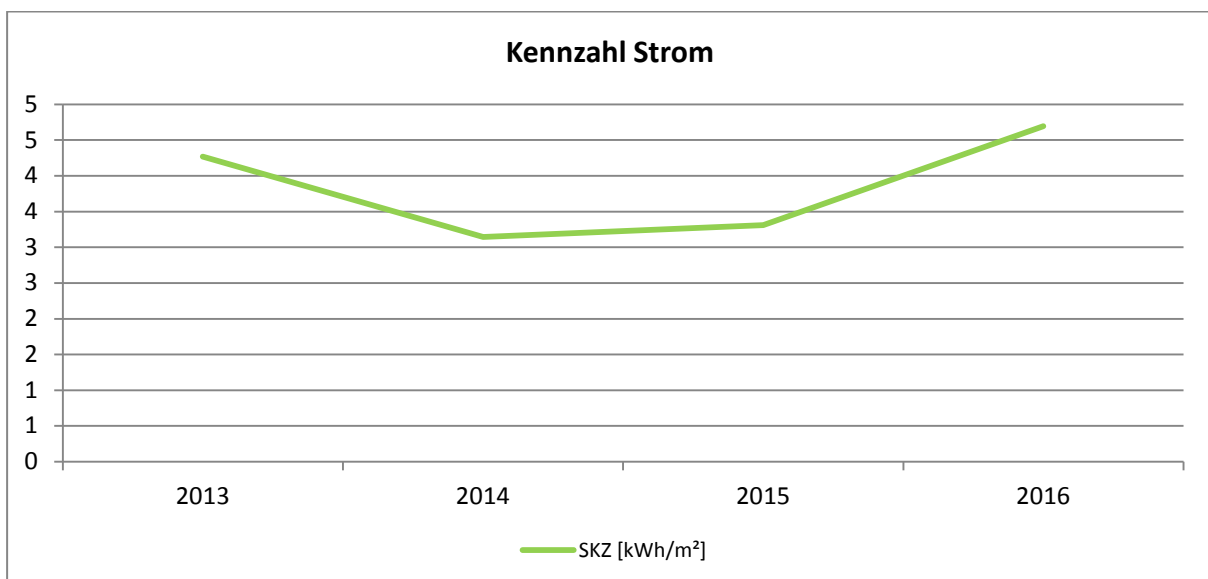
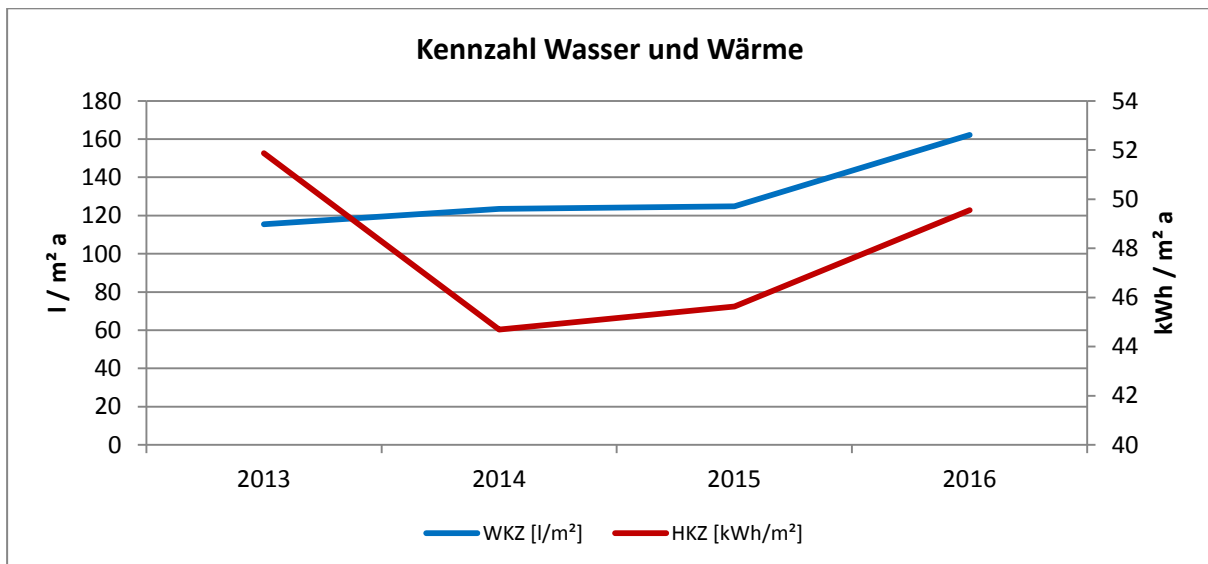
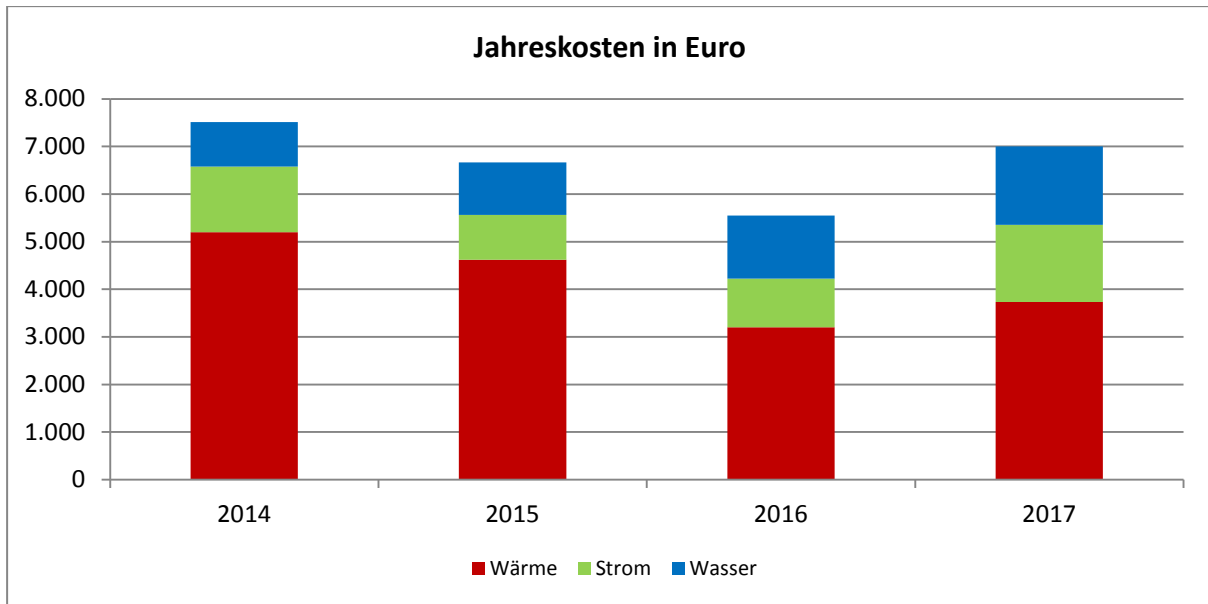
- Eberbach, Neuer Weg-Nord 40

Objektbeschreibung/ Technische Angaben

- Grundstück mit Hallen, Sozialräumen, Büro
- Heizungsart: Öl-Heizung



	Verbräuche				Kosten in €		
	Wärme in MWh	Wärme witterungs- bereinigt in MWh	Strom in MWh	Wasser in m ³	Wärme	Strom	Wasser
2014	64	78	6	173	5.202	1.375	935
2015	59	67	5	185	4.624	939	1.102
2016	63	68	5	187	3.204	1.022	1.325
2017	66	74	7	243	3.732	1.621	1.647



10 Anhang

10.1 Berechnungsgrundlagen Verbrauchsdaten

Umrechnungsfaktoren für die Bestimmung des Energieverbrauchs

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). In der folgenden Tabelle sind die Energiewerte – Umrechnungsfaktoren - der einzelnen Energieträger aufgeführt.

Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Energieträgern in (kWh):

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert
Strom	kWh	1 kWh/ kWh
Heizöl	Liter	10 kWh/ Liter
Erdgas	kWh _{Ho}	ca. 0,9 kWh/kWh _{Ho}

Berechnungsgrundlagen der Energie- und Wasserverbräuche

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

Bei Wasser sind die Kosten für Frischwasser, Abwasser und Niederschlagswasser zu unterscheiden. Im Energiebericht werden unter dem Begriff „Wasser“ die Kubikmeter Abwasser im Jahreszeitraum festgehalten. Kosten für Wasser beinhalten die Kosten für Frisch- und Abwasser. Niederschlagswasser wird im Energiebericht nicht betrachtet.

Energieverbrauchswerte werden nach dem tatsächlichen gemessenen Verbrauch berechnet. Die in den folgenden Abschnitten dargestellten Formeln dienen zur Berechnung der Energieverbrauchswerte und entsprechen der VDI-Richtlinie.

„Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ (VDI 3807) gegebenen Empfehlung.

Korrektur des Energie- und Wasserverbrauchs auf den Bezugszeitraum

Nicht alle im Bericht angegebenen Verbrauchswerte sind tagesgenau auf den Bezugszeitraum von 365 Tagen dokumentiert. Schwankungen bei der Ablesung von ca. 15 Kalendertagen können enthalten sein.

Witterungsbedingte Bereinigung des Heizungsenergieverbrauchs

Der Vergleich des Wärmeenergieverbrauchs erfolgt unter der normierten Witterungsbereinigung nach VDI 3807 (Verein Deutscher Ingenieure, Richtlinie 3807). Hier wird der jährliche, durch klimatische Schwankungen verursachte unterschiedliche Wärmeverbrauch bereinigt. Damit wird der Wärmeverbrauch der einzelnen Jahre ohne Einfluss der Witterung vergleich-

bar. Die klimatischen Unterschiede der einzelnen Standorte der Liegenschaften innerhalb des Rhein-Neckar-Kreises werden zur Vereinfachung nicht berücksichtigt.

Zur Witterungsbereinigung wurden die Daten des Deutschen Wetterdienstes für die Station Heidelberg eingesetzt (bis 2010).

Ab dem Jahr 2010 wird die Witterungsbereinigung nach den Daten der Wetterstation aus der "Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte im Wohngebäudebestand vom 26. Juli 2007" des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung verwendet.

$$E_{vH} = E_{vg} \times \frac{G_{15m}}{G_{15}}$$

E_{vH}	witterungsbereinigter Energieverbrauch
E_{vg}	gemessener Energieverbrauch
G_{15m}	langjähriges Mittel der Heizgradtage des Ortes (hier Heidelberg)
G_{15}	tatsächliche Heizgradtage des Ortes (hier Heidelberg)

Im Bericht wurde die Bereinigung über die Gradzahl G_{15} gewählt. Das bedeutet, dass alle Tage, an denen die Außentemperatur im Tagesmittel größer 15°C ist, nicht berücksichtigt werden.

10.2 Berechnungsgrundlagen Energiekennzahlen

Energiekennzahlen dienen als Maß für die Höhe des Energieverbrauchs von Gebäuden und Einrichtungen. Im Vergleich mit gleichartig genutzten Objekten lässt sich damit eine energiebezogene Einstufung der Gebäude vornehmen.

Voraussetzungen für die Ermittlung von Energiekennzahlen sind:

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

Als Energiebezugsfläche ist im vorliegenden Bericht die beheizte Bruttofläche (einschließlich Konstruktionen, BGF) ermittelt worden. Als Wärmebezugsfläche wird nur der beheizte Raum genommen, im Landratsamt Heidelberg ist die Fläche der Tiefgarage z.B. abgezogen.

Berechnung der Stromverbrauchskennzahl

$$e_{vS} = \frac{E_{vg}}{A_E}$$

e_{vS}	Stromverbrauchskennzahl
E_{vg}	gemessener Stromverbrauch
A_E	Energiebezugsfläche (Strom)

Berechnung der Heizverbrauchskennzahl

$$e_{vH} = \frac{E_{vH}}{A_E}$$

e_{vH} Heizverbrauchskennzahl

E_{vH} witterungsbereinigter Wärmeverbrauch

A_E Energiebezugsfläche (Wärme)

Berechnung der Wasserverbrauchskennzahl

$$e_{vW} = \frac{E_{vg}}{A_E}$$

e_{vW} Wasserverbrauchskennzahl

E_{vg} gemessener Wasserverbrauch

A_E Energiebezugsfläche (Bezugsfläche für Wasser ist die Bezugsfläche für Wärme)

10.3 Berechnungsgrundlagen Kosten

Bei der Berechnung der Verbrauchskosten der verschiedenen Medien müssen die unterschiedlichen Lieferbedingungen berücksichtigt werden.

Strom, Wasser und Erdgas werden kontinuierlich geliefert und abgerechnet. Anhand geeigneter Zähler, einer Bestandsdokumentation oder anhand von Abrechnungen lässt sich der Verbrauch pro Zeitintervall dieser Energieträger bestimmen.

Die Verbrauchskosten werden über die Rechnungen summiert, in die gemittelten Bruttokosten können somit auch Zählerkosten, Messkosten, Abgaben, Steuern und dergleichen enthalten sind.

10.4 Emissionen

Die Bereitstellung von Heizenergie beim Verbraucher erfolgt oft unmittelbar (z.B. über einem Heizkessel), aber auch mittelbar (z.B. bei Fernwärme) durch die Verbrennung fossiler Energieträger. Damit verbunden ist die Freisetzung von Verbrennungsrückständen. Im Energiebericht wird das CO₂ [Äquivalent] berücksichtigt. 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.

In der untenstehenden Tabelle sind die Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger zusammengestellt, wie sie z.B. von der KEA verwendet werden.

In den Energieberichten bis 2010 wurden die Emissionen mit dem Kennwerte der EnBW 0,255 kg/kWh berechnet. 2014 wird der Bundesmix (Strom) aus der Datenbank der KEA (Klimaschutz und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH) verwendet. <http://www.kea-bw.de/service/emissionsfaktoren/>.

Der ab dem Jahr 2010 bezogene zertifizierte Ökostrom wird nicht mit 0 g/kWh dargestellt sondern aus Gründen der Vergleichbarkeit weiterhin mit dem Emissionsfaktor des Bundesstrom-Mix.

Emissionswerte für eingesetzte Energie in 2017:

Energieträger	CO ₂ -Äq.-Faktor	Quelle
Strom	0,565	GEMIS 4.95 Bundesstrommix 2015
Erdgas	0,250	http://iinas.org/gemis-de.html
Fernwärme	0,167	https://www.swhd.de/fernwaerme
Pellets	0,027	http://iinas.org/gemis-de.html
Heizöl	0,319	http://iinas.org/gemis-de.html
Wiesloch NW	0,021	Vgl. GEMIS 19 g/kWh Holz-Stücke
Sinsheim FW	0,079	Vgl. GEMIS Fernwärme-Holz- HKW

Um den Stromverbrauch in Primärenergie umzurechnen kann der Faktor 3,00 herangezogen werden (bdew: Faktor 2,8 aus Primärenergiefaktoren vom 22. April 2015).

Dies entspricht einem mittleren Kraftwerkswirkungsgrad in Deutschland von 33 %. Dieser Wert kann je nach Stromlieferant nach oben und unten stark schwanken, da Wirkungsgrade und Emission je nach dem Kraftwerk eingesetzter Primärenergie unterschiedlich sind.

10.5 Methodik der Datenerfassung

Die Verbrauchsdaten wurden aus den Rechnungen der kaufmännischen Abteilung entnommen bzw. aus den vorliegenden Zähleraufschrieben ermittelt.

Bei gemieteten Liegenschaften wurde aus den Nebenkosten soweit vorliegend die Kosten für Wärme, Wasser und Strom herausgerechnet.

Die Bruttogrundflächen wurden mit vorliegenden Bauunterlagen und vor Ort ermittelt.

10.6 Beurteilung der Verbrauchswerte

Im vorliegenden Energiebericht werden neben den Verbräuchen und den Kosten auch Verbrauchskennzahlen dargestellt.

Verbrauchskennzahlen bieten die Möglichkeit die kommunalen Objekte hinsichtlich ihres Energieverbrauchs vergleichbar zu beurteilen.

Durch die Verbrauchskennzahlen kann im ersten Schritt eine grobe Aussage zur Qualität des Gebäudebestandes und der technischen Einrichtung vorgenommen werden. Eine qualifizierte Beurteilung und Einschätzung der Gebäude muss danach erfolgen, um die Verbrauchskennzahlen bewerten zu können.

Mit den Verbrauchskennzahlen lassen sich nach gezielt erfolgten Sanierungsmaßnahmen die Energie und Kosteneinsparungen nachweisen.

10.7 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 der Berechnung herangezogene Gebäudefläche- / Bezugsfläche ist die Bruttogrundfläche.

Emission:

Bezeichnet den Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle. Im Energiebericht wird unter Emission der Austritt von CO₂-Äquivalenten verstanden.

Endenergie:

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

Gebäude/Objekt:

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. Es stellt die kleinste erfasste Einheit eines Objekts dar. Je nach Zählerstruktur kann ein Energiewert mehrere Nutzungsarten enthalten.

Kilowattstunde (kWh):

Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.). Im Bereich Wärme (Gas) wird unter Brennwert (kWh_{Ho} oder H_S) und Heizwert (kWh_{Hi}) unterschieden. Im Energiebericht gilt vereinfachend $\rightarrow H_s * 0,9 = H_i$

Kohlendioxid (CO₂):

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

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.

Liegenschaft:

Eine Liegenschaft fasst ein oder mehrere Gebäude/ Einrichtungen zu einer auf den Energie- und Wasserverbrauch bezogenen Gesamtheit zusammen. Dafür ist es erforderlich, dass den Einrichtungen separat oder gemeinsam eindeutige Energieverbrauchswerte für Licht und Kraftstrom, Wärme und Wasser zugeordnet werden können (z.B. Schulzentrum, bestehend aus mehreren Schulen, Werkstätten, Sport- und Schwimmhalle).

Stromverbrauchskennzahl kWh/ m²a:

Stromverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Stromverbrauches.

Verbrauchskennzahl (kWh/ m²a bzw. m³/m²a):

Die Verbrauchskennzahl ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und dem Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt.

Wärmebedarf:

Der aufgrund des Standortes, der Gebäudegegebenheiten etc. rechnerisch ermittelter Bedarf des Gebäudes an Wärmeenergie.

Wärmeverbrauchskennzahl (kWh/m²a)

Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Heizenergieverbrauchs.

Wasserverbrauchskennzahl (l/m²a)

Wasserverbrauch bezogen auf die Nutzungsfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Wasserverbrauchs. Als Mengeneinheit dienen Liter (l) oder Kubikmeter (m³=1000l)