



**KREIS BERGSTRASSE** IM NIBELUNGENLAND

Eigenbetrieb  
**GEBÄUDEWIRTSCHAFT**  
**KREIS BERGSTRASSE**



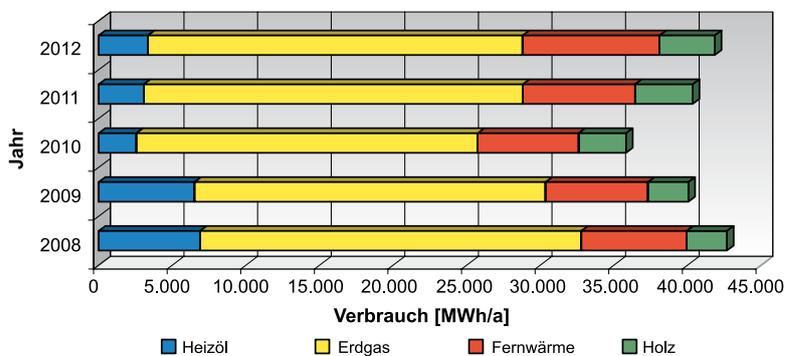
2013

**Energiebericht 2013**

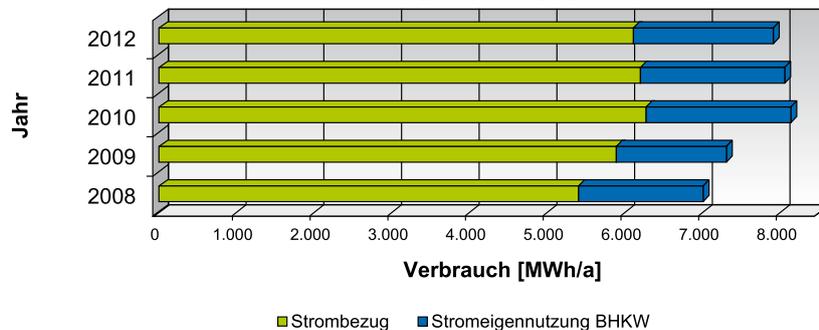


# Energiebericht des Kreises Bergstraße 2013

Jährliche Heizenergieverbräuche der Schulen des Kreises Bergstraße  
(bei Heizöl und Holz: Einkauf; Verbräuche witterungsbereinigt)



Jährlicher Stromverbrauch der Schulen des Kreises Bergstraße  
(inkl. BHKW-Eigenstromerzeugung)



Herausgeber:



Ansprechpartner: Adam Schmitt, Volker Döringer  
Tel. / Fax: 06252 – 15-5207, -5206 / 15-5794  
E-Mail: adam.schmitt@kreis-bergstrasse.de,  
volker.doeringer@kreis-bergstrasse.de

Heppenheim, im November 2013

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis .....	9
Vorwort .....	10
0. Zusammenfassung .....	12
1. Einleitung und Aufgabenbeschreibung.....	16
2. Wärmeerzeugungseinrichtungen in kreiseigenen Schulen .....	18
2.1 Überblick über die Wärmeerzeugungseinrichtungen .....	18
2.2 Blockheizkraftwerke (BHKW) und BHKW-Anlagen-Contracting .....	21
2.2.1 Bestehende Blockheizkraftwerke (BHKW) in kreiseigenen Gebäuden.....	21
2.2.2 BHKW-Anlagen-Contracting mit der hessenENERGIE GmbH .....	25
2.2.3 BHKW-Realisierung in der Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim .....	27
2.2.3.1 Abschätzung des Wärmebedarfs und BHKW-Auslegung.....	27
2.2.3.2 BHKW-Wirtschaftlichkeitsbetrachtung .....	29
3. Holzfeuerungsanlagen.....	32
4. Nah-/Fernwärmeversorgung.....	33
4.1 Bestehende Nah-/Fernwärmeanschlüsse in kreiseigenen Gebäuden .....	33
4.2 Nah-/Fernwärmepreisbildung und Preisvergleich 2012 .....	34
5. Wärmeschutztechnische Sanierungsmaßnahmen sowie Neubau- und Erweiterungs- investitionen an kreiseigenen Liegenschaften .....	36
5.1 Wärmeschutztechnische Sanierungsmaßnahmen 2009 – 2012.....	36
5.2 Neubau- und Erweiterungsinvestitionen 2009 – 2012 .....	39

6. Stromeinsparung bei kreiseigenen Gebäuden .....	40
6.1 Beleuchtungssanierung und –optimierung .....	40
6.2 Zentraler Leuchtmittleinkauf .....	42
6.3 Gebäudeleittechnik in kreiseigenen Liegenschaften .....	43
6.4 Erfahrungen mit dem „Bauer’schen Optimierungssystem“ .....	46
7. Energieverbrauchs- und -kostenentwicklung 2008 – 2012 .....	49
7.1 Heizenergieverbrauch und -kosten .....	49
7.2 Strombezug und -kosten .....	53
7.3 Energie-Controlling / Automatisierte Zählerfernüberwachung .....	56
8. Thermische Solaranlagen auf kreiseigenen Gebäuden .....	60
9. Photovoltaikanlagen auf kreiseigenen Gebäuden .....	62
10. Hausmeisterschulungen .....	64
11. Das Prämienmodell .....	65
12. Energiesparpotenziale der kreiseigenen Liegenschaften .....	67
12.1 Methodik der Untersuchung .....	67
12.1.1 Datengrundlage für die Verbrauchsentwicklung .....	67
12.1.2 Umrechnung in die Energieeinheit Kilowattstunde .....	67
12.1.3 Witterungskorrektur .....	68
12.1.4 Ermittlung der Einsparpotenziale .....	68
12.2 Einsparpotenziale Wärme .....	68
12.3 Einsparpotenziale Strom .....	69
12.4 Ausblick .....	70
13. Anhang .....	71



## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b>	Wichtigste Daten der derzeitigen Energieversorgungssituation .....	12
<b>Tabelle 2:</b>	Wärmeerzeugungseinrichtungen in kreiseigenen Schulen .....	18
<b>Tabelle 3:</b>	BHKW-Anlagen in kreiseigenen Gebäuden (Stand: 11/2013) .....	21
<b>Tabelle 4:</b>	BHKW-Kenndaten Strom 2008 - 2012 .....	23
<b>Tabelle 5:</b>	Steuererstattung auf Brennstoffverbrauch der BHKW-Anlagen 2008 - 2012.....	24
<b>Tabelle 6:</b>	Restwertermittlung für das BHKW-Anlagen-Contracting .....	26
<b>Tabelle 7:</b>	Bedarfs- und Verbrauchswerte der Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim.....	27
<b>Tabelle 8:</b>	Auslegung Wärmeerzeugung für die Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim .....	28
<b>Tabelle 9:</b>	Wirtschaftliche Rahmendaten .....	29
<b>Tabelle 10:</b>	Üblicher Preis der 4 Quartale 2012.....	30
<b>Tabelle 11:</b>	Wirtschaftlichkeit BHKW-Betrieb Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim .....	31
<b>Tabelle 12:</b>	Holzfeuerungsanlagen in kreiseigenen Schulen .....	32
<b>Tabelle 13:</b>	Kreiseigene Schulen mit Nah- bzw. Fernwärmeanschluss .....	33
<b>Tabelle 14:</b>	Kennwerte der wärmeschutztechnischen Sanierungsmaßnahmen von 2009 bis 2012 .....	38
<b>Tabelle 15:</b>	Kennwerte der Neubau- und Erweiterungsinvestitionen im Zeitraum von 2009 bis 2012 .....	39
<b>Tabelle 16:</b>	Kennwerte der Beleuchtungs-Sanierungsmaßnahmen im Zeitraum von 2009 bis 2012.....	40
<b>Tabelle 17:</b>	Standorte der Server in den kreiseigenen Liegenschaften .....	45
<b>Tabelle 18:</b>	Bauer'sches Optimierungssystem bei kreiseigenen Gebäuden .....	47
<b>Tabelle 19:</b>	Witterungsbereinigung am Beispiel des Erdgasverbrauchs .....	50
<b>Tabelle 20:</b>	Entwicklung der Heizenergieverbräuche (bei Heizöl und Holz: Einkauf), -kosten und -preise im Zeitraum von 2008 bis 2012.....	52
<b>Tabelle 21:</b>	Entwicklung der Stromverbräuche, -kosten und -preise im Zeitraum von 2008 bis 2012 .....	55
<b>Tabelle 22:</b>	Bei kreiseigenen Schulen installierte fernauslesbare Zähler .....	57
<b>Tabelle 23:</b>	Kennwerte der solarthermischen Anlagen bei kreiseigenen Gebäuden .....	60
<b>Tabelle 24:</b>	Kennwerte der Solaranlage der Melibokushalle Zwingenberg.....	61
<b>Tabelle 25:</b>	Kennwerte der Photovoltaikanlagen bei kreiseigenen Gebäuden .....	63

## Vorwort

Liebe Bürgerinnen und Bürger des Kreises Bergstraße,

Energie ist für unsere moderne Gesellschaft unverzichtbar, das gesamte wirtschaftliche und private Leben ist von ihr abhängig. Energie muss deshalb auch zukünftig für alle Bürgerinnen und Bürger verfügbar und bezahlbar bleiben sowie im Sinne unserer gemeinsamen Umwelt nachhaltig genutzt werden können.

Mit der Fortschreibung des im Jahre 2003 erstmals erstellten und im Jahre 2009 aktualisierten Energieberichts des Kreises Bergstraße möchte ich Ihnen die konkreten Maßnahmen aufzeigen, die vor Ort verwirklicht wurden und die nachhaltig zur Erreichung dieser Ziele beitragen.

Aufgrund der langen Lebensdauer baulicher, heizungs-, Lüftungs- und Beleuchtungstechnischer Maßnahmen spielen die zahlreichen kreiseigenen Gebäude, wie die 76 Schulen mit ihren Sport- und Mehrzweckhallen sowie die Verwaltungsgebäude die wichtigste Rolle, die der Kreis Bergstraße mit seinen Möglichkeiten beeinflussen kann. Dies gilt umso mehr, als der Gebäudesektor mit mehr als 40 Prozent einen erheblichen Anteil am gesamten Energieverbrauch in Deutschland hat.

Um das Ziel der Energiewende zu erreichen, verfolge ich als der politisch Verantwortliche im Kreis Bergstraße kontinuierlich Projekte, welche die Energieeffizienz der kreiseigenen Gebäude, im Besonderen die der Schulgebäude, erheblich steigern. Die seit 2009 erfolgten Neubau- und Erweiterungs- sowie die durchgeführten Energieeinsparmaßnahmen stellen eine zielgerichtete Investition in die Zukunft unserer Kinder dar.

Allein im Rahmen der Sonderinvestitionsprogramme von Land und Bund hat der Landkreis Bergstraße seit 2009 Investitionsmittel von rund 46,823 Mio. € erhalten und ausschließlich im Bereich der Schulen eingesetzt. Diese Investitionsmittel entfielen sowohl auf Energieeinsparmaßnahmen als auch auf Neubauten von Mensen und Gymnastikräumen sowie auf Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen, wie z. B. Küchen, Essensausgaben und Betreuungsräume. Alle diese Maßnahmen haben einen vielfältigen Einfluss auf die Energieversorgung.

Mit der Erstellung dieses neuen Energieberichts sollen auch die politischen Gremien des Kreises Bergstraße, insbesondere der Kreistag, über das Ergebnis der durchgeführten Maßnahmen in Bezug auf

- den Energieverbrauch
- die finanziellen Auswirkungen
- die Energiebilanz

in Kenntnis gesetzt werden.

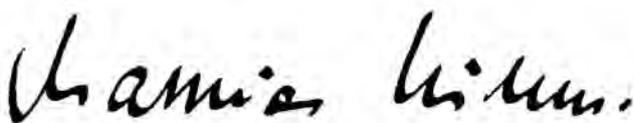
Im Folgenden möchte ich kurz auf einige ausgewählte Maßnahmen bei kreiseigenen Liegenschaften eingehen, die durch den Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft des Kreis Bergstraße durchgeführt wurden; wärmeschutztechnische Maßnahmen, die sich ständig in Realisierung befinden, sind hierbei nicht erwähnt:

Durch den verstärkten Einbau von Blockheizkraftwerken (BHKW) zur energieeffizienten gekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom in unsere beiden Verwaltungsgebäude sowie in derzeit 20 hierfür geeignete Schulen wurde der Strombezug deutlich gesenkt. Auch bei der Belüftung, insbesondere von Sporthallen, wird auf eine innovative Technik – die sogenannte Bauer'sche Optimierungstechnik – zurückgegriffen, die sowohl im Wärme- als auch im Strombereich zu Einsparungen von bis zu 40 Prozent gegenüber der herkömmlichen Belüftungstechnik führt.

Die kohlendioxidarmen und erneuerbaren Energieträger wurden gegenüber 2009 erheblich ausgebaut, insbesondere was die Installation von Holzfeuerungsanlagen bei kreiseigenen Gebäuden, aber auch was die solare Stromerzeugung (Photovoltaik) betrifft. Während Ende des Jahres 2008 an den Schulen des Kreises Bergstraße eine Nennwärmeleistung an Holzfeuerungsanlagen von 2.130 kW installiert war, konnte diese bis zum Ende des Jahres 2012 um 63 Prozent auf 3.470 kW erhöht werden.

Bei der Photovoltaiknutzung fand eine Erhöhung der installierten Spitzenleistung von 510 Kilowatt peak (kWp) auf 883 kWp statt. Der Kreis Bergstraße stellt hierbei seine Dachflächen privaten Nutzern, aber auch z.B. Energie-Genossenschaften, zu einem geringen Entgelt für die Photovoltaiknutzung zur Verfügung. Schulische Nutzer, wie zum Beispiel Fördervereine oder schuleigene Energieagenturen, erhalten die Dachflächen kostenfrei. In Zukunft wird aufgrund der wirtschaftlichen Relevanz der photovoltaischen Stromerzeugung über eine entsprechende Strom-Eigennutzung durch den Kreis Bergstraße in seinen eigenen Liegenschaften nachzudenken sein.

Die "Energiebilanz des Kreises Bergstraße" hat sich gegenüber der Zweitausgabe des Energieberichts im Jahre 2009 erheblich verbessert. Zahlreiche weitere Projekte wie z.B. das pädagogische Prämienmodell zur Energieeinsparung an kreiseigenen Schulen sowie die erfolgreiche Kooperation mit der Energieagentur Bergstraße der Wirtschaftsförderung Bergstraße GmbH zeigen, dass Energieeffizienz, erneuerbare Energien und nachhaltige Entwicklung im Kreis Bergstraße kontinuierlich vorangetrieben werden.



Matthias Wilkes  
Landrat des Kreises Bergstraße

## 0. Zusammenfassung

Der **Energiebericht 2013** des Eigenbetriebs Gebäudewirtschaft des Kreises Bergstraße ist eine Fortschreibung der in den Jahren 2003 und 2009 vorgelegten Energieberichte, die einen Betrachtungszeitraum von 1992 bis 2007 abdeckten. In diesem Bericht wird der Zeitraum von 2008 bis 2012 für die Entwicklung der Energieverbräuche/ -kosten und -preise sowie der Zeitraum von 2009 bis 2012 für die Umsetzung wärmeschutztechnischer Maßnahmen sowie für die Durchführung von Neubau- und Erweiterungsinvestitionen, insbesondere im Rahmen der Sonderinvestitionsprogramme von Land und Bund, betrachtet.

Der Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft des Kreises Bergstraße bewirtschaftet alle Schulen des Kreises Bergstraße im Hinblick auf eine kostengünstige und nachhaltige Energieversorgung. Dementsprechend werden sowohl bei den baulichen als auch bei den versorgungstechnischen investiven Maßnahmen an den Schulen Lösungen angestrebt, die dem aktuellen Stand der Technik Rechnung tragen. Hierzu gehört auf der baulichen Seite ein Dämmstandard, der die Anforderungen der aktuellen Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 um 30 % unterschreitet, auf der versorgungstechnischen Seite so innovative Technologien wie Blockheizkraftwerke, Holzfeuerungsanlagen und thermische Solaranlagen zur Warmwasserbereitung. Die nachfolgende **Tabelle 1** enthält die wichtigsten Daten über die derzeitige Energieversorgungssituation der Schulen (Stand: 11/2013):

Bezeichnung	Einheit	Wert
Gesamte installierte Wärmeleistung	kW	ca. 39.200
- davon Erdgas:	%	60
- davon Heizöl:	%	11
- davon Fernwärme:	%	21
- davon Holz (Hackschnitzel, Pellets, Stückholz):	%	8
Anzahl der Wärmeerzeuger	Stück	159
- davon von 2009 bis 2013 saniert (ohne neue Mensen/Sporthallen):	Stück	23
Anzahl der Blockheizkraftwerke (BHKW)	----	22
Installierte elektrische Leistung der Blockheizkraftwerke	kW	ca. 625
Jährliche BHKW-Stromerzeugung (2012)	kWh/Jahr	2.348.000
Vermiedene Fremdstrombezugskosten (2012)	€/Jahr	349.000,-
Stromvergütung inkl. KWK-Zuschlag Stromeigennutzung (2012)	€/Jahr	110.000,-
Wärmeschutztechnisch sanierte Bauteilfläche (2009-2012)	qm	41.300
Investitionen zur Realisierung der Wärmeschutzmaßnahmen	€	7.529.300,-
Jährliche Brennstoffkostensparnis (rechnerisch ermittelt)	€/Jahr	367.700,-
Jährliche CO <sub>2</sub> -Reduktion (rechnerisch ermittelt)	t/Jahr	1.214
Nettogrundfläche der Neubau- und Erweiterungsmaßnahmen (2009-2012)	qm	21.900
Investitionen der Neubau- und Erweiterungsmaßnahmen (2009-2012)	€	55.397.000,-
Anzahl der thermischen Solaranlagen (Warmwasserbereitung)	----	34
Installierte solarthermische Kollektorfläche	qm	483
Jährliche Brennstoffkostensparnis (rechnerisch ermittelt)	€/Jahr	60.800,-
Jährliche CO <sub>2</sub> -Reduktion (rechnerisch ermittelt)	t/Jahr	158
Anzahl der Photovoltaikanlagen (Stromeinspeisung in öff. Elektr.-Netz)	----	32
Installierte elektrische Spitzenleistung (in Kilowatt peak)	kWp	ca. 883
Jährliche CO <sub>2</sub> -Reduktion (rechnerisch ermittelt)	t/Jahr	395
Energiebezugskosten der kreiseigenen Schulen (2012)	€/Jahr	4.079.000,-

**Tabelle 1:** Wichtigste Daten der derzeitigen Energieversorgungssituation

Bei den durchgeführten investiven Maßnahmen stellten in den vergangenen Jahren sowohl die **Sanierung der Heizungsanlagen** als auch der **verbesserte Wärmeschutz bestehender Schulgebäude** einen Schwerpunkt dar.

In den letzten fünf Jahren wurden allein 23 der 159 Wärmeerzeugungseinrichtungen saniert, wobei dem **Einsatz von Blockheizkraftwerken (BHKW)** zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme in dafür geeigneten Objekten (derzeit: 22) eine immer wichtigere Bedeutung zukommt. Diese BHKW's decken einen Anteil von ca. 22 % des gesamten Stromverbrauchs der kreiseigenen Schulen (2012), was einer jährlichen Einsparung an Strombezugskosten von rund 350.000,- € (2012) entspricht. Zusätzlich erwirtschaften sie einen Betrag von jährlich ca. 110.000,- € (2012) für den in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeisten Überschussstrom inklusive des Kraft-Wärme-Kopplungs (KWK)-Zuschlags für den eigengenutzten Stromanteil. Im Hinblick auf die **Durchführung von wärmeschutztechnischen Sanierungsmaßnahmen** wurde im Zeitraum von 2009 bis 2012 eine **Bauteilfläche von ca. 41.300 Quadratmeter gedämmt bzw. erneuert (Fenster)**, was bei einem **Investitionsaufwand von 7.529.300,- €** zu einer **jährlichen Brennstoffkostensparnis von rund 367.700,- €** und einer **CO<sub>2</sub>-Reduktion von etwa 1.200 Tonnen pro Jahr** führt. Sowohl die jährliche Brennstoff(kosten)ersparnis als auch die CO<sub>2</sub>-Reduktion wurden hierbei rechnerisch ermittelt, sodass Praxiswerte hiervon abweichen können.

Weitere wichtige Bereiche waren die **Verbesserung der Regelungstechnik bei Heizungen, aber auch Lüftungen** und die **Sanierung von Lüftungs- sowie Beleuchtungsanlagen**, die zu einer erheblichen Reduktion des Stromverbrauchs führen. **Bei der, bei nunmehr 33 Objekten des Kreises Bergstraße eingesetzten, Bauer'schen Optimierungstechnik** werden insbesondere bei der Belüftung von Sporthallen, aber auch von Mensen und von naturwissenschaftlichen Fachräumen, sowohl im Wärme- als auch im Strombereich unter bestimmten Voraussetzungen Einsparungen von bis zu 40 % gegenüber der herkömmlichen Belüftungstechnik erreicht. Diese neuartige Regelungssoftware für Lüftungsanlagen, die eine deutliche Steigerung der Behaglichkeit bei verringertem Energieverbrauch erreicht, kann auch bei Altanlagen nachträglich installiert werden.

Weiterhin wird hier auf das **BHKW-Anlagen-Contracting** mit der hessenENERGIE GmbH, Wiesbaden, verwiesen, bei dem der Kreis Bergstraße keinerlei Anfangsinvestition zu tätigen hatte. Bei diesem Projekt wurden für **neun kreiseigene Liegenschaften** mit der hessenENERGIE GmbH sogenannte Contracting-Verträge abgeschlossen, die die Bereitstellung der betriebsbereiten BHKW-Anlagen durch die hessenENERGIE GmbH sowie deren Nutzung durch den Kreis Bergstraße beinhalten. Während der zehnjährigen Vertragslaufzeit werden dem Kreis Bergstraße sämtliche technischen Risiken des Betriebs abgenommen; Wartung, Instandhaltung, Reparaturen und Kundendienst werden in vollem Umfang von der hessenENERGIE abgewickelt und mit den vereinbarten Contracting-Raten abgegolten.

Im Hinblick auf die externe Wärmebelieferung von Schulen durch Contratoren – das sogenannte **Wärmeliefer-Contracting** – wurden sowohl mit der hessenENERGIE GmbH, Wiesbaden (Seebergschule Bensheim) als auch mit der MVV Enamic GmbH, Mannheim (Sonnenuhrensule

Birkenau, Weschnitztalschule und Seebergschule Mörlenbach) und mit der IGENA GmbH, Wald-Michelbach (Eugen-Bachmann-Schule inkl. Großraum-Sporthalle sowie Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach) entsprechende Verträge geschlossen. Hier konnten drei auf diesem Gebiet sehr kompetente Vertragspartner zur Anlagenplanung, -finanzierung, -realisierung sowie zum Anlagenbetrieb gefunden werden, wobei zum einen Effizienztechnologien (BHKW + Brennwertkessel) und andererseits auch drei Holzfeuerungsanlagen zum Einsatz kommen. Von zwei weiteren Holzhackschnitzelanlagen im Kreiskrankenhaus Heppenheim und im Freibad Lindenfels werden über zwei weitere Wärmeliefer-Verträge mit der HEAG Süd Hessische Energie AG (HSE), Darmstadt, Wärme für die Konrad-Adenauer-Schule in Heppenheim und die Carl-Orff-Schule in Lindenfels geliefert.

Weitere sieben Schulen des Kreises Bergstraße werden zur Heizperiode 2013/2014 mit Nah- bzw. Fernwärme aus energieeffizienter Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW) versorgt. Als Wärmelieferanten treten hier die Wärmeversorgung Bergstraße GmbH, Bensheim, eine Tochtergesellschaft der GGEW Bergstraße AG, Bensheim, die Stadtwerke Viernheim GmbH sowie die HSE AG, Darmstadt auf.

Weiterhin seien nachfolgend noch die Maßnahmen der **regenerativen** und der **kohlendioxidarmen Energieerzeugung** des Kreises Bergstraße genannt:

Insgesamt sind zum jetzigen Zeitpunkt **34 thermische Solaranlagen** mit einer gesamten **Kollektorfläche von 483 Quadratmetern** auf kreiseigenen Gebäuden installiert, die die sommerliche Warmwasserversorgung ohne einen erforderlichen Heizkesselbetrieb sicherstellen. Die daraus resultierende **Brennstoffersparnis** beläuft sich auf etwa **82.000 Liter Heizöl pro Jahr**, was zu einer **Brennstoffkostenreduktion von 60.800,- € pro Jahr** führt; **die CO<sub>2</sub>-Reduktion liegt bei ungefähr 160 Tonnen jährlich**. Auch hier wurden sowohl die jährliche Brennstoff(-kosten)ersparnis als auch die CO<sub>2</sub>-Reduktion rechnerisch ermittelt, sodass Praxiswerte hiervon abweichen können.

Im Hinblick auf die **solare Stromerzeugung** sind beim Kreis Bergstraße momentan **32 Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen)** mit einer installierten **Spitzenleistung von ca. 883 Kilowatt (Peak)** auf öffentlichen Gebäuden in Betrieb. Hierbei stellt der Kreis Bergstraße seine Dachflächen an private Betreiber, Energieversorger und Energiegenossenschaften sowie auch schulische Nutzer (Energieagenturen, Fördervereine) gegen ein geringes Entgelt – **das jährliche Nutzungsentgelt** für alle Anlagen beläuft sich auf **knapp 9.000,- € pro Jahr** - für die Photovoltaiknutzung zur Verfügung. Die daraus resultierende **Stromerzeugung beläuft sich auf etwa 790.000 Kilowattstunden (kWh) pro Jahr** – dies entspricht dem **jährlichen Stromverbrauch von etwa 230 Vier-Personen-Haushalten** (bei einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 3.500 kWh pro Jahr und Haushalt) -, die **CO<sub>2</sub>-Reduktion liegt bei ungefähr 395 Tonnen jährlich**. Ein Eigenbetrieb der PV-Anlagen durch den Kreis Bergstraße mit Strom-Eigennutzung in den Objekten und entsprechender Überschuss-Einspeisung ist in naher Zukunft vorgesehen.

Die **kohlendioxidarmen Energieträger** finden bei kreiseigenen Gebäuden in Form von Holz in **zwei Holzhackschnitzelanlagen, einer Stückholzfeuerungsanlage** sowie **dreizehn**

**Holzpelletskesselanlagen** Verwendung. Hierbei ist – im Gegensatz zum zuvor genannten Wärmeliefer-Contracting – der Kreis Bergstraße Planer, Investor und Betreiber der jeweiligen Biomasse-Erzeugungsanlagen. Hierbei flossen entsprechende Fördermittel des Landes Hessen und des Bundes in die Finanzierung ein.

Seit der Einführung des **Prämienmodells an Schulen des Kreises Bergstraße** im Schuljahr 2005/2006 wird das Engagement der Schulen zur Durchführung von Energiesparmaßnahmen gezielt unterstützt und gefördert. Die Energiesparaktivitäten sollen einen Beitrag zur Minderung des Energieverbrauchs an den Schulen und den damit verbundenen Kosten leisten. Voraussetzung zum Erhalt der für die Schulen frei verfügbaren Prämie ist die Abgabe eines ausgefüllten Rückmeldebogens und eines Projektberichts durch die Schule, in dem die Umsetzung der einzelnen Kriterien und Maßnahmen zu belegen ist. Das Prämienmodell wird im Schuljahr 2012/2013 bereits zum achten Mal durchgeführt. **Im Durchschnitt nehmen ca. 45 - 50 der insgesamt 76 Schulen teil, die erreichte Prämie liegt im Mittel bei insgesamt ca. 20.000,- € pro Schuljahr entsprechend ca. 80 % der maximal zu erreichenden Prämie.** Die hieraus resultierende **Energiekosteneinsparung** beläuft sich auf **durchschnittlich 50.000,- € pro Schuljahr**, wobei diese rechnerisch mit einem eher konservativen Ansatz von 2 % der gesamten Energiekosten ermittelt wurde. In diesem Zusammenhang seien auch nochmals die im Kreis Bergstraße bereits vor Einführung des Prämienmodells existierenden **schuleigenen Energieagenturen** (Konrad-Adenauer-Schule und Starkenburg-Gymnasium Heppenheim, Martin-Luther-Schule Rimbach, Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim) genannt.

Seit 1997 werden im Kreis Bergstraße „**Energietreffs für Hausmeister**“ durchgeführt. Grundlage dieser Treffs ist die Dokumentation des Arbeitskreises der hessischen Energiebeauftragten zum Thema “Hausmeisterschulungen”. Diese Dokumentation ist auf der Internetseite der hessenENERGIE ([www.hessenenergie.de](http://www.hessenenergie.de)) abrufbar. Ziel dieser Treffs ist es, bei den Hausmeistern die Einstellung und das Verhalten zum Energiesparen langfristig zu ändern. Hierbei wird keine klassische Frontschulung abgehalten, sondern die Treffs werden in erster Linie moderiert. Die Veranstaltungen leben von den Beiträgen der Hausmeister. Neben dem Erfahrungsaustausch und einem theoretischen Teil werden an den technischen Anlagen der Schulen auch praktische Hinweise gegeben.

Die innerhalb der letzten fünf Jahre mit der energetischen Bewirtschaftung der kreiseigenen Liegenschaften gewonnenen Erfahrungen zeigen deutlich, dass mit wirtschaftlich sinnvollen Maßnahmen zugleich Beiträge zur Ressourcenschonung und Energiekosteneinsparung als auch zum Klimaschutz möglich sind.

Der Kreis Bergstraße wird durch die Umsetzung der vorgenannten Maßnahmen seiner Vorbildfunktion im Hinblick auf eine kostengünstige und nachhaltige Energieversorgung seiner Liegenschaften gerecht und trägt hiermit ebenfalls dazu bei, die politischen Zielvorgaben zum Erreichen der Energiewende in Deutschland in die Praxis umzusetzen.

## 1. Einleitung und Aufgabenbeschreibung

Nach den „**Energieberichten 2003 und 2009 des Kreises Bergstraße**“ hat der Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft des Kreises Bergstraße nunmehr zum dritten Mal einen Energiebericht für seine ca. 90 kreiseigenen Liegenschaften erstellt.

Der Kreis Bergstraße hat hinsichtlich der technischen Gebäudeausstattung innovative Projekte in Form von **22 Blockheizkraftwerken (BHKW)**, **34 thermische Solaranlagen**, **32 Photovoltaikanlagen** sowie **zwei Holzhackschnitzel-Heizungsanlagen**, **eine Stückholzfeuerungsanlage** und **13 Holzpellets-Heizkesselanlagen** realisiert.

**Fünfzehn Schulen** sind an ein **Nah- bzw. Fernwärmenetz mit BHKW-Betrieb (8) bzw. mit einer Holzhackschnitzel-Heizungsanlage (6) und einer Holzpelletsanlage (1)** angeschlossen. Als **Wärmelieferanten** treten folgende Unternehmen auf:

- Wärmeversorgung Bergstraße GmbH, Bensheim (Altes Kurfürstliches Gymnasium/Heinrich-Metzendorf-Schule/Goethe-Gymnasium Bensheim)
- hessenENERGIE GmbH, Wiesbaden (Seebergschule Bensheim)
- MVV Enamic GmbH, Mannheim (Sonnenuhrenscheule Birkenau und Seebergschule/Weschnitztalschule Mörlenbach)
- HSE AG, Darmstadt (Schule an der Weschnitz Einhausen, Konrad-Adenauer-Schule Hepenheim, Carl-Orff-Schule Lindenfels)
- Stadtwerke Viernheim GmbH (Goethe-Schule/Friedrich-Fröbel-Schule/Nibelungenschule Viernheim)
- IGENA GmbH, Wald-Michelbach (Eugen-Bachmann-Schule inkl. Großraum-Sporthalle und Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach)

Desweiteren wird – auf der baulichen Seite - der Wärmeschutzstandard der kreiseigenen Gebäude bei anstehender Sanierung durch geeignete Maßnahmen wie **Außenwand-, Dach- und Kellerdecken- bzw. Bodenplattendämmung** sowie den **Einbau von Wärmeschutzverglasung** verbessert.

Hierbei hat der Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft bereits in 2009 **Wärmeschutzstandards** erarbeitet, die dem heute aktuellen Stand der Technik entsprechen und die somit die aktuellen Anforderungen der derzeit gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 sogar um 30 % unterschreiten (siehe **Anhang 3.3**).

Im Bereich Stromeinsparung kommt der **Sanierung von Beleuchtungs- und Lüftungsanlagen** (inklusive dem **Einsatz der Bauer'schen Optimierungstechnik**) sowie der **Effizienzsteigerung von Heizungspumpen** – hier wurde im Rahmen des Konjunkturpakets von Land Hessen und Bund in der Vergangenheit ein umfangreiches Pumpenaustauschprogramm durchgeführt - eine wichtige Bedeutung zu.

Eine eingehende Beschreibung der durchgeführten Projekte findet sich auf den folgenden Seiten, wobei zwischen nachfolgenden Maßnahmen zu unterscheiden ist:

1. Effizienz-Maßnahmen auf der Energieerzeugungsseite (Installation von BHKW's, Einbau von Hocheffizienzpumpen etc.)
2. Bauliche Maßnahmen (Wärmedämmung, Fensteraustausch)
3. Stromsparmaßnahmen
4. Installation von Biomasse-Feuerungsanlagen als Ersatz von mit konventionellen Brennstoffen betriebenen Wärmeerzeugern, sofern technisch/wirtschaftlich sinnvoll und kalkulatorische Nutzungsdauer der Altanlage erreicht
5. Berücksichtigung regenerativer Erzeugungstechniken (Installation von Solarthermie-Anlagen zur Warmwasserbereitung, Zur-Verfügung-Stellung von Dachflächen zur Photovoltaiknutzung)
6. Durchführung des pädagogischen Prämienmodells (inkl. schuleigene Energieagenturen)
7. Durchführung von Hausmeisterschulungen

Nachfolgend werden die den Energiebericht 2013 betreffenden Aufgaben des Sachgebiets Technische Gebäudeausrüstung des Eigenbetriebs Gebäudewirtschaft kurz dargestellt:

- Erfassung/Auswertung/Kontrolle der Energie- und Wasserverbräuche aller Schulen auf Basis der automatisierten Zählerfernüberwachung
- Überprüfung der Neubauplanung und möglicher Gebäudeerweiterungen auf Einhaltung der aktuellen Energieeinsparverordnung (derzeit: EnEV 2009)
- Überprüfung und technisch-wirtschaftliche Analyse von Energielieferverträgen
- Überprüfung von Energielieferrechnungen (Fernwärme, Erdgas, Heizöl, Holz, Strom) und Vergleich mit Daten der Energieverbrauchserfassung sowie der Energielieferverträge
- Technische Betreuung des Betriebs der Heizkesselanlagen, der Beleuchtungs- und Lüftungsanlagen, der Blockheizkraftwerke und der thermischen Solaranlagen
- Evaluation der Betriebsweise von Neuanlagen im Hinblick auf den sparsamen Energieeinsatz bzw. die rationelle Energienutzung
- Einsatz von drehzahlgeregelten Pumpen und energieeffizienten Beleuchtungs- sowie Lüftungssystemen bei Ersatzmaßnahmen
- Energieträger-Umstellung von Heizöl auf Erdgas, Fernwärme bzw. Holz bei erneuerungsbedürftigen Wärmeerzeugungsanlagen, soweit ein entsprechendes Leitungsnetz vorhanden ist bzw. die Infrastruktur für eine Holzversorgung gegeben ist
- Umsetzung mehrerer Wärmelieferungs- und BHKW-Anlagen-Contracting-Projekte
- Durchführung von Hausmeisterschulungen
- Durchführung von Vorträgen über Energieeffizienzmaßnahmen
- Zur-Verfügung-Stellung von Dachflächen kreiseigener Liegenschaften zur Photovoltaiknutzung an private Investoren und sonstige Interessenten (schuleigene Energieagenturen und Fördervereine, Vereine, Privatpersonen etc.)

Die Wasserversorgung/Abwasserbeseitigung (inkl. Niederschlagswassergebühren) und Abfallentsorgung sind vereinbarungsgemäß nicht Bestandteil dieses Energieberichts.

## 2. Wärmeerzeugungseinrichtungen in kreiseigenen Schulen

### 2.1 Überblick über die Wärmeerzeugungseinrichtungen

Nachfolgende **Abbildungen 1 - 4** beinhalten eine Statistik über die Wärmeerzeugungseinrichtungen (Kesselanlagen, Blockheizkraftwerke (BHKW), Fernwärmeanschlüsse) zur Beheizung der 76 kreiseigenen Schulen.

Die Statistik umfasst die Ermittlung der installierten Kesselleistungen (bzw. thermische Leistungen der BHKW und Fernwärmeanschlusswerte), Kessel (BHKW)- Baujahre (bzw. Fernwärmevertragsabschlüsse), sowie den Kessel (BHKW)- Hersteller (bzw. Fernwärmelieferanten). Eine tabellarische Darstellung aller genannten Daten befindet sich in den **Anhängen 1.1 bis 1.3**.

In nachfolgender **Tabelle 2** ist das Ergebnis der statistischen Betrachtung ausgewiesen, wobei auch Turn- und Sporthallen sowie Hausmeisterwohnungen betrachtet wurden:

Parameter	Wert
Gesamte installierte Wärmeleistung:	39.210 kW
- davon Kesselanlagen:	29.770 kW
- davon Fernwärme 1):	8.400 kW
- davon Contracting-BHKW's:	800 kW
- davon selbst betriebene BHKW's:	240 kW
Anzahl der Wärmeerzeuger:	159

1): Summe der thermischen Erzeugerleistungen bzw. Wärme-Anschlusswerte inkl. fremd betriebener BHKW's

**Tabelle 2:** Wärmeerzeugungseinrichtungen in kreiseigenen Schulen  
 (Stand: Heizperiode 2013/2014; inkl. Sporthallen und Hausmeisterwohnungen)

Die Summe der installierten Wärmeleistungen beträgt ca. 39 Megawatt, wovon der Hauptanteil (ca. 30 MW) auf konventionelle Kesselanlagen auf Basis der Brennstoffe Erdgas, Heizöl und Holz entfällt. Insgesamt sind 159 Wärmeerzeugungseinrichtungen - die BHKW's erzeugen als Nebenprodukt zusätzlich noch Strom - bei den kreiseigenen Schulen installiert.

Gemäß den **Abbildungen 1 - 4** liegen die meisten Wärmeerzeuger in einem thermischen Leistungsbereich bis 500 kW (136 Anlagen) und haben ein Anlagenalter unterhalb von 15 Jahren (115 Anlagen), wobei jedoch auch 14 Kesselanlagen ein Alter von 20 Jahren (Bezugsjahr: 2013) überschritten haben und entsprechender Sanierungsbedarf ansteht, der zeitnah abgearbeitet wird.

Durch gute Pflege (Wartung/Instandhaltung) können Kesselanlagen durchaus eine Lebensdauer von 25 – 30 Jahren erreichen. Auch zur Kesselherstellung werden große Energiemengen benötigt. Beispielsweise führt die Herstellung eines 2 Tonnen schweren Heizkessels zu einer Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Emission von rund 250 Tonnen.

Der nach der Anzahl der Anlagen hauptsächlich eingesetzte Energieträger zur Wärmeerzeugung ist Erdgas (89 Anlagen; thermische Leistung: 23,5 MW), gefolgt von Heizöl (27 Anlagen; thermische Leistung: 4,1 MW) und Fernwärme (21 Anlagen; Anschlusswert: 8,4 MW).

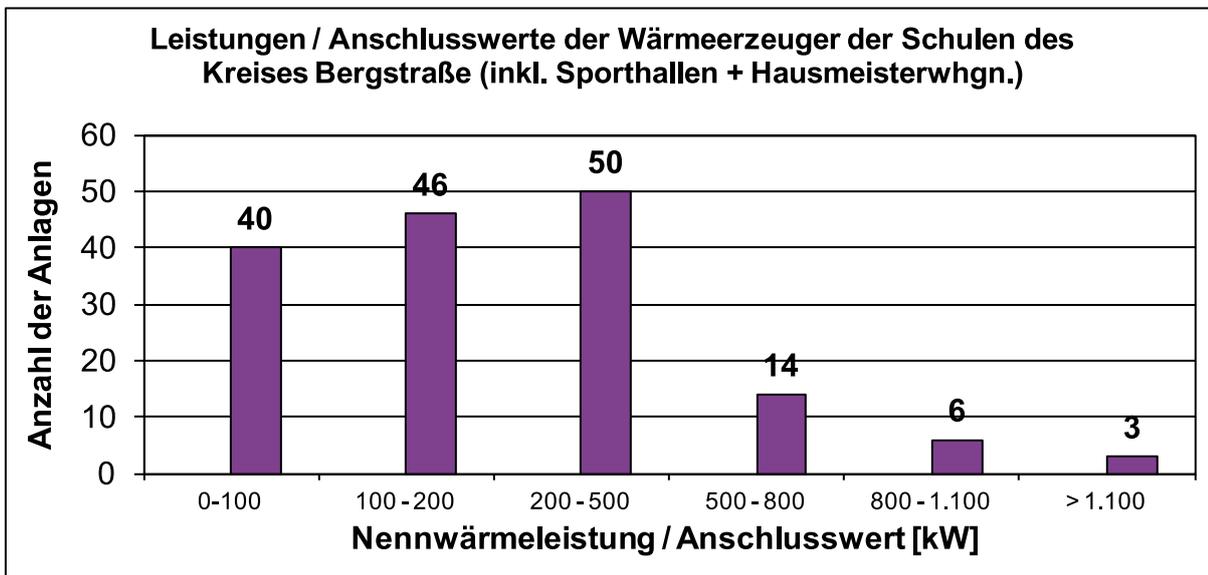


Abbildung 1: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Wärmeleistung/Anschlusswert

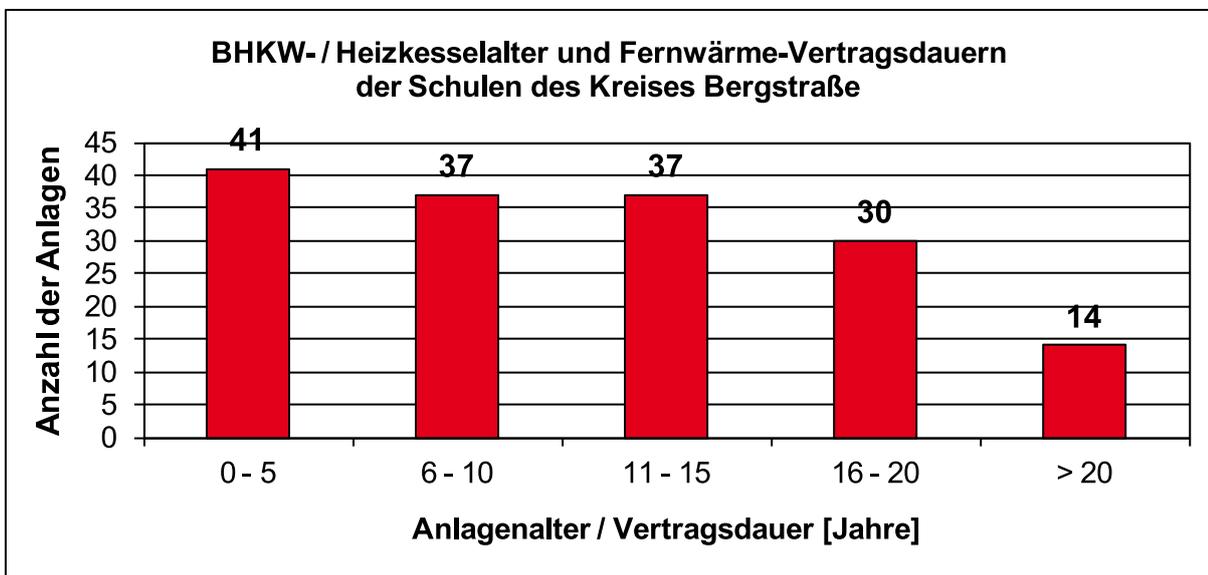


Abbildung 2: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Anlagenalter/Vertragsdauer (Bezugsjahr: 2013)

Der Kreis Bergstraße strebt hier die schrittweise Umstellung vom kohlendioxidreichen Energieträger Heizöl auf die leitungsgebundenen Energieträger Erdgas bzw. Fernwärme an, soweit entsprechende Leitungsnetze vorhanden sind bzw. die jeweiligen Objekte über kurze Distanzen an die Erdgas- bzw. Fernwärmetrasse angeschlossen werden können. Auch dem Brennstoff Holz kommt eine immer wichtigere Bedeutung für die CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeerzeugung zu, was sich in derzeit 22 Kesselanlagen widerspiegelt.

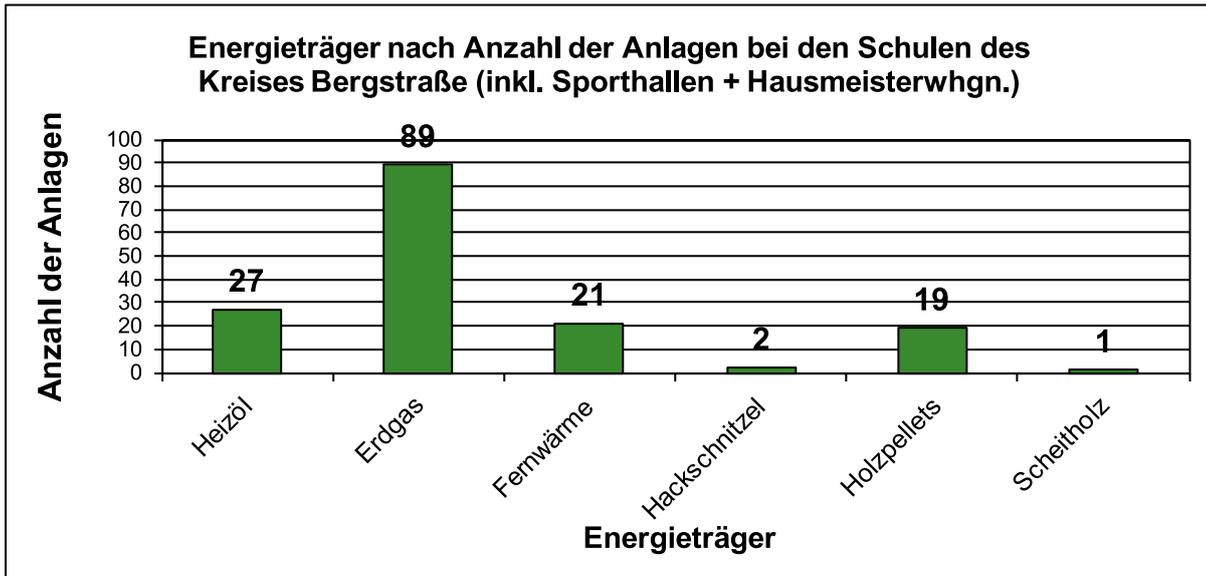


Abbildung 3: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger

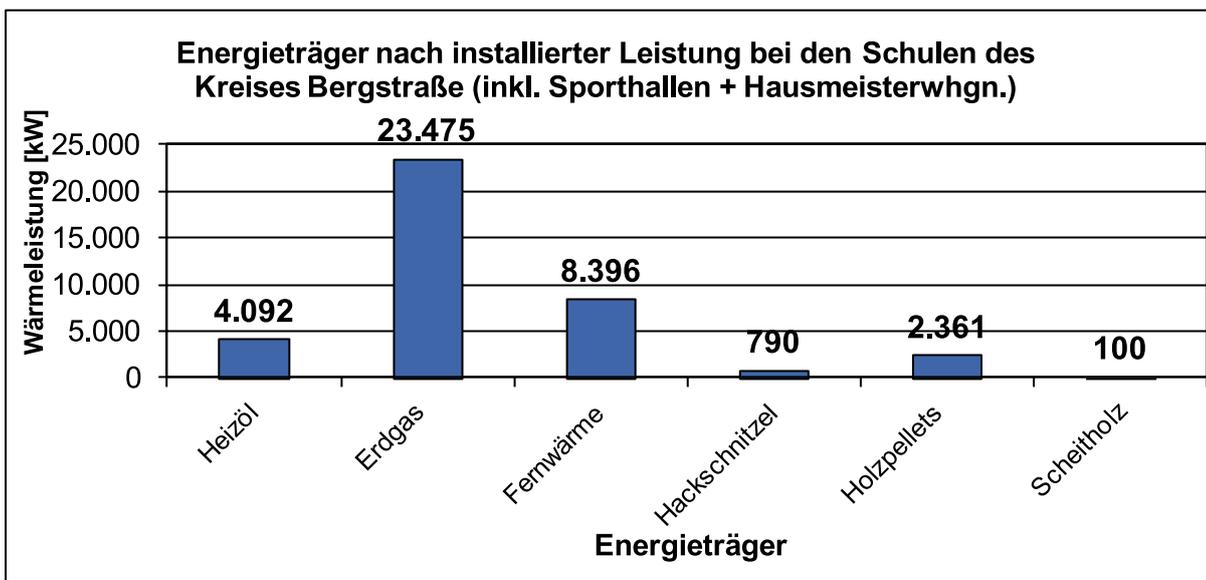


Abbildung 4: Leistung der Wärmeerzeuger nach Energieträger

## 2.2 Blockheizkraftwerke (BHKW) und BHKW-Anlagen-Contracting

### 2.2.1 Bestehende Blockheizkraftwerke (BHKW) in kreiseigenen Gebäuden

In kreiseigenen Gebäuden werden zur Heizperiode 2013/2014 insgesamt 20 mit Erdgas und zwei mit Heizöl befeuerte Blockheizkraftwerke (BHKW's) betrieben, die nachfolgend aufgelistet sind:

Lfd. Nr.	BHKW-Anlagen (nach Anlagenstandort alphabetisch geordnet)	Anlagentyp - Anzahl der Module	Inbetriebnahme	Elektr. Lstg. [kW]	Therm. Lstg. [kW]
1	Hemsbergschule Bensheim	Senertec - 1	10/2010	5,5	12,5
2	Kirchbergschule Bensheim	Senertec - 1	11/2000	5,5	12,5
3	Geschwister-Scholl-Schule Bensheim <sup>1)</sup>	Comuna - 1	01/2002	50	100
4	Karl-Kübel-Schule Bensheim	Senertec - 2	09/2003	11	25
5	Seebergschule Bensheim	Comuna - 1	11/2007	50	100
6	Langenbergsschule Birkenau <sup>2)</sup>	KW ET - 1	09/2003	25	38
7	Schillerschule Bürstadt	Senertec - 1	09/2007	5,5	12,5
8	Erich-Kästner-Schule Bürstadt	Comuna - 1	04/2010	50	100
9	Heinrich-Böll-Schule Fürth <sup>3)</sup>	Comuna - 1	11/1996	50	100
10	Nibelungenschule Heppenheim	Senertec - 1	10/2004	5,5	12,5
11	Starkenburger-Gymnasium Heppenheim <sup>4)</sup>	Comuna - 1	09/1998	50	100
12	Landratsamt Heppenheim, Graben 15	Comuna - 1	12/2009	50	100
13	Landratsamt Heppenheim, Gräffstr. 5	Senertec - 1	01/2008	5,5	12,5
14	Neckartalschule Hirschhorn	ecoPOWER - 1	10/2002	4,7	12,5
15	Lessing-Gymnasium Lampertheim <sup>5)</sup>	Comuna - 1	01/2000	50	100
16	Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim	Comuna - 1	10/2013	50	100
17	Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim	Senertec - 1	10/2000	5,5	12,5
18	Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	Höfler - 1	02/2010	30	61
19	Martin-Luther-Schule Rimbach	Comuna - 1	02/2009	50	100
20	Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	Senertec - 2	10/2001	11	25
21	Alex.-von-Humboldt-Schule Viernheim <sup>5)</sup>	Comuna - 1	10/2000	50	100
22	Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach <sup>2)</sup>	KW ET - 1	09/2002	10	20
	<b>SUMME ALLER BHKW-ANLAGEN</b>			<b>624,7</b>	<b>1.256,5</b>

1): Dieses BHKW wurde durch Comuna Metall in 07/2013 durch eine BHKW-Neuanlage ersetzt.

2): Diese beiden BHKW's werden mit Heizöl EL betrieben, alle anderen BHKW's werden mit Erdgas betrieben.

3): Dieses BHKW wurde durch Comuna Metall in 01/2008 grundüberholt.

4): Dieses BHKW wurde durch Comuna Metall grundüberholt und in 10/2010 wieder in Betrieb genommen.

5): Diese BHKW's wurden durch Comuna Metall modernisiert und in 12/2011 wieder in Betrieb genommen.

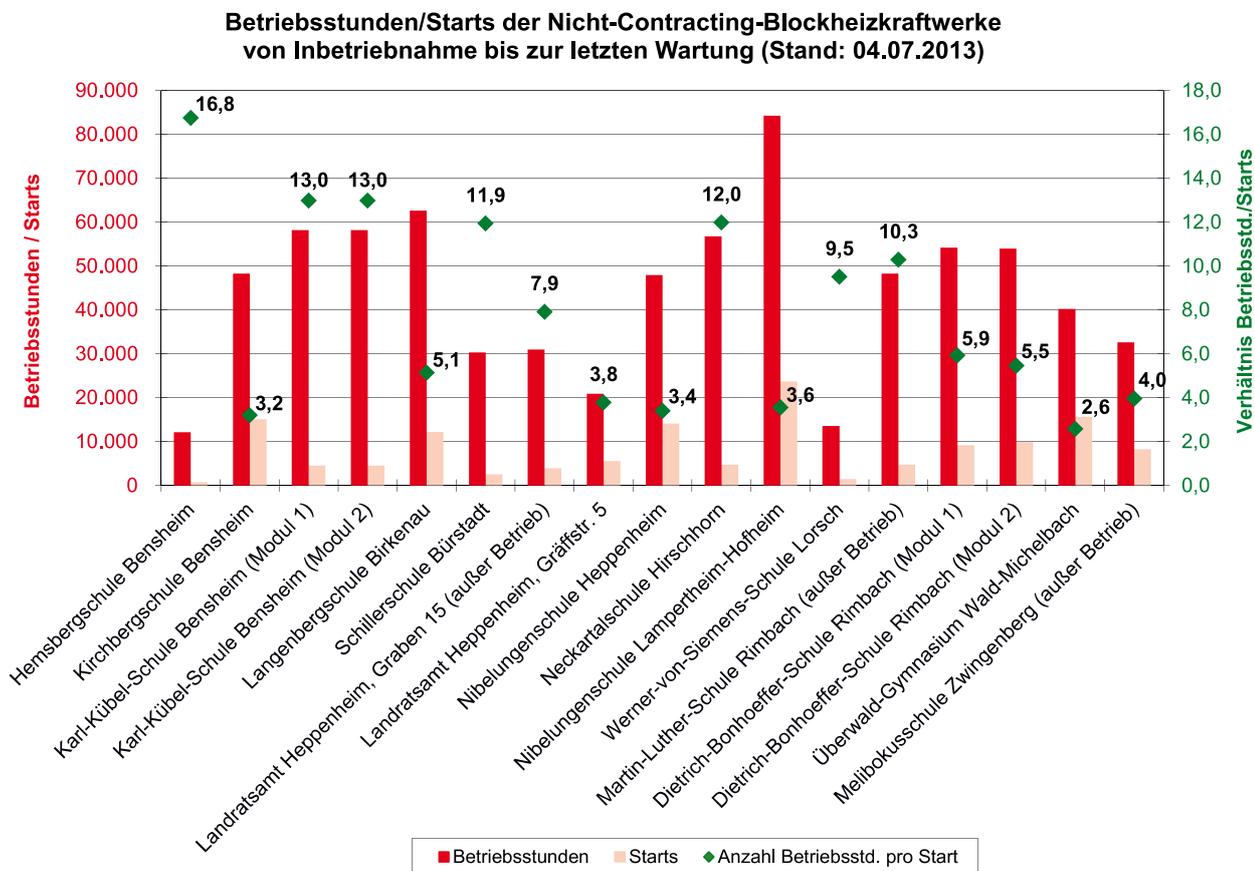
Abkürzungen: Comuna = Comuna Metall (Contracting mit hessenENERGIE), Höfler = Höfler Blockheizkraftwerke, KW ET = Konrad Weigel – Energietechnik, ecoPOWER = ecoPOWER 4.7 von Vaillant

**Anmerkung:** Das BHKW in der Seebergschule in Bensheim (lfd. Nr. 5) wird von der hessenENERGIE GmbH betrieben. Hier existiert ein Wärmelieferungsvertrag zwischen der hessenENERGIE GmbH, Wiesbaden und dem Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft Kreis Bergstraße, Heppenheim. Bei allen anderen Comuna Metall-BHKW's (lfd. Nrn. 3, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 19, 21) bestehen BHKW-Anlagen-Contracting-Verträge mit der hessenENERGIE GmbH; diese werden vom Kreis Bergstraße betrieben.

**Tabelle 3:** BHKW-Anlagen in kreiseigenen Gebäuden (Stand: 11/2013)

Die BHKW's erzeugen als wärmegeführte Anlagen die Grundlast der Heizwärme. Der gleichzeitig produzierte Strom kann zum größten Teil in den Gebäuden selbst genutzt werden; der Überschussstrom wird in das Elektrizitätsnetz der verschiedenen Netzbetreiber der im Kreis Bergstraße ansässigen Energieversorger (VNB Rhein-Main-Neckar, GGEW Net, EWR Netz, Stadtwerke Viernheim Netz) eingespeist.

Nachfolgende **Abbildung 5** beinhaltet Laufzeiten und Starts der vom Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft Kreis Bergstraße in Eigenregie (und nicht über das BHKW-Anlagen-Contracting mit der hessenENERGIE GmbH) betriebenen BHKW's.



**Abbildung 5:** Betriebsstunden und Starts der BHKW's (von Inbetriebnahme bis zur letzten Wartung)

Das Verhältnis „Anzahl der Betriebsstunden pro Start“ gibt eine Aussage darüber, wie gut (hoher Wert) bzw. schlecht (niedriger Wert) ein BHKW am jeweiligen Anlagenstandort betrieben wird.

Von den BHKW's, die über das BHKW-Anlagen-Contracting betrieben werden, liegen die Anzahl der Starts nicht vor, sodass diese hier nicht berücksichtigt sind.

Die Stromerzeugung der im Jahr 2012 betriebenen BHKW-Anlagen betrug 2.348.000 Kilowattstunden (kWh) – **Tabelle 4** –, was ca. 38 % des Strombezugs aller kreiseigenen Schulen (2012: 6,113 Mio. kWh pro Jahr) ausmacht bzw. dem Jahres-Durchschnitts-Stromverbrauch von ca. 670 Vier-Personen-Haushalten (bei Annahme eines Durchschnitts-Stromverbrauchs von 3.500 kWh/a pro Vier-Personen-Haushalt) entspricht.

Dadurch können zum einen die Strombezugskosten bei den Elektrizitätsnetzbetreibern um rund 350.000 € pro Jahr reduziert werden und zudem eine Einspeisevergütung in Höhe von etwa 110.000 € pro Jahr (inkl. Kraft-Wärme-Kopplungs (KWK)-Zuschlag für den in den Objekten selbst genutzten Strom) erwirtschaftet werden (Bezugsjahr: 2012).

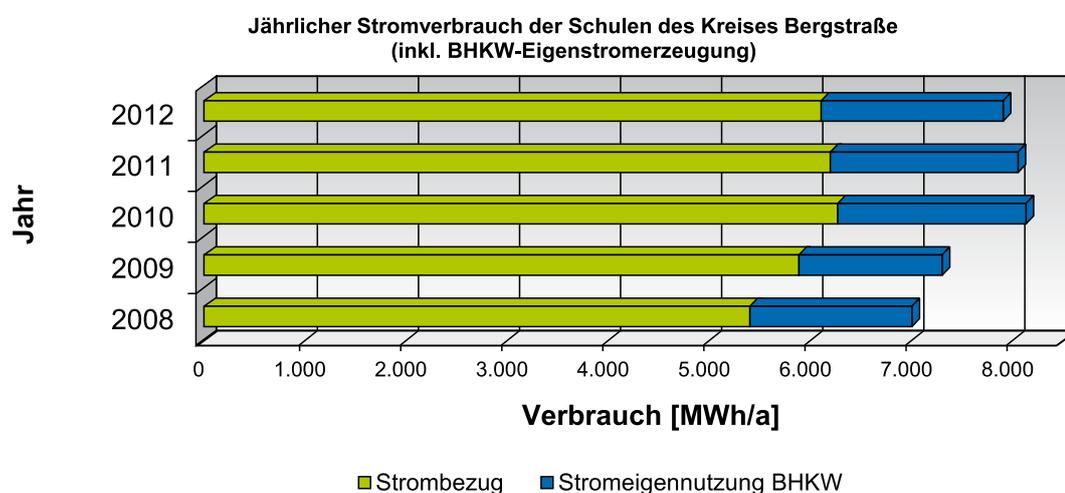
	Vermiedener Strombezug [MWh/a]	Vermied. Strombezugskosten [€/a]	Strombezugspreis [cent/kWh]
2008	1.596	345.298	21,63
2009	1.423	292.824	20,58
2010	1.864	371.176	19,91
2011	1.840	344.097	18,70
2012	1.804	349.029	19,35
<b>Summe:</b>	<b>8.527</b>	<b>1.702.424</b>	<b>ø 19,97</b>
Jahr	Strom-einspeisung [MWh/a]	Stromverg. inkl. KWK-Zuschl. [€/a]	Spez. Stromv. inkl. KWK-Z. [cent/kWh E.]
2008	485	38.688	7,97
2009	462	44.924	9,73
2010	581	88.932	15,30
2011	609	100.761	16,55
2012	544	109.609	20,14
<b>Summe:</b>	<b>2.682</b>	<b>382.913</b>	<b>ø 14,28</b>
Jahr	BHKW-Strom-erzeug. ges. [MWh/a]	Stromertrag gesamt [€/a]	Spez. Strom-ertrag [cent/kWh]
2008	2.081	383.986	18,45
2009	1.885	337.748	17,92
2010	2.445	460.108	18,82
2011	2.449	444.858	18,17
2012	2.348	458.638	19,53
<b>Summe:</b>	<b>11.208</b>	<b>2.085.337</b>	<b>ø 18,61</b>

E. = bezogen auf den in das öff. Elektrizitätsnetz eingespeisten Stromanteil

**Tabelle 4:** BHKW-Kenndaten Strom 2008 - 2012

Die nachfolgende **Abbildung 6** zeigt die Anteile des eigengenutzten BHKW-Stroms, d.h. des in den Schulen vermiedenen Fremdstrombezugs, am gesamten Stromverbrauch aller kreiseigenen Schulen für den Betrachtungszeitraum 2008 bis 2012.

Der durchschnittliche Anteil des eigengenutzten BHKW-Stroms am gesamten Stromverbrauch der Schulen liegt bei etwa 22 %, was bedeutet, dass rund ¼ des Stromverbrauchs der Schulen über in energieeffizienter Kraft-Wärme-Kopplung selbst erzeugten Strom gedeckt wird und nur ca. ¾ des Stromverbrauchs der Schulen vom Stromlieferanten – derzeit die GGEW Bergstraße AG aus Bensheim – zu beziehen ist.



**Abbildung 6:** BHKW-Stromeigennutzung am Gesamtstromverbrauch der Schulen

Die Brennstoffkosten für den BHKW-Betrieb können weiterhin aufgrund der steuerlichen Befreiung der Kraft-Wärme-Kopplung infolge der Öko-Steuer-Reform um ca. 46.800 € pro Jahr (2012) gegenüber dem Einsatz in einem Heizkessel zur reinen Wärmeerzeugung vermindert werden; siehe nachfolgende **Tabelle 5**.

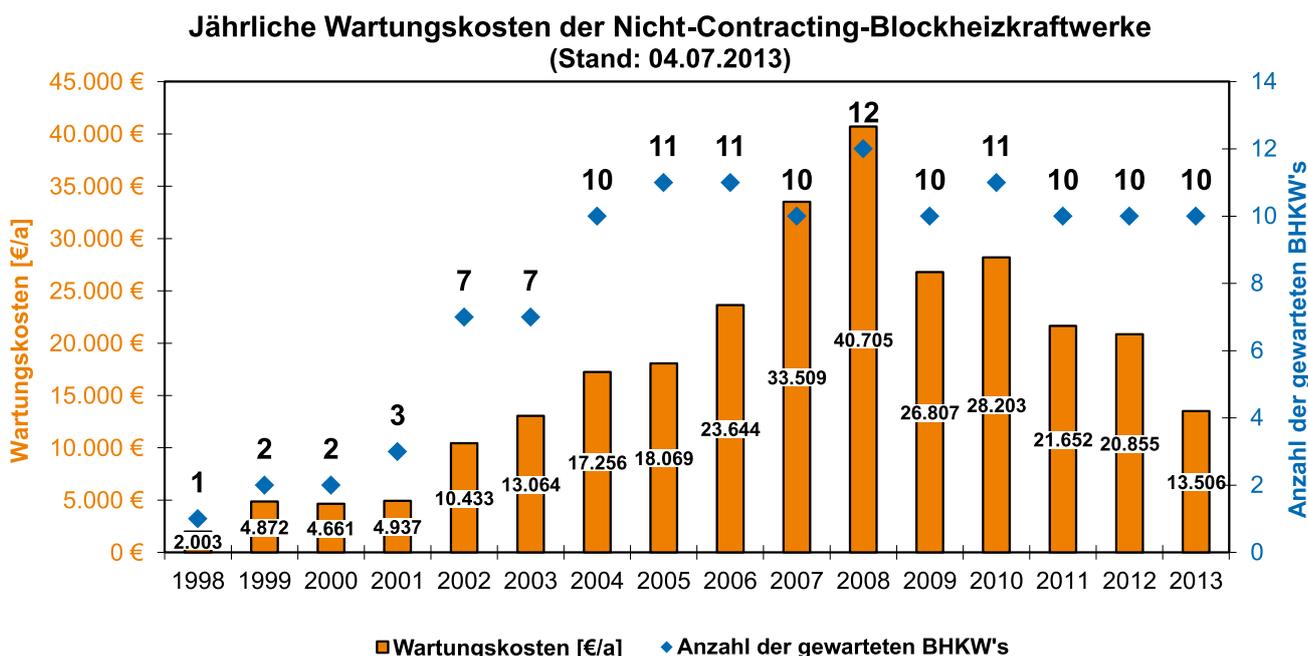
Jahr	BHKW-Brennstoffv. [MWh/a] 1)	Steuererstattung [€a]	Spez. Steuererstattung [cent/kWh]
2008	7.453	41.435	0,56
2009	6.808	37.871	0,56
2010	9.144	50.812	0,56
2011	9.436	52.308	0,55
2012	8.807	46.755	0,53
<b>Summe:</b>	<b>41.649</b>	<b>229.181</b>	<b>ø 0,55</b>

1): bei Erdgas in MWh (Hs); bei Heizöl mit 10 kWh/Liter

**Tabelle 5:** Steuererstattung auf Brennstoffverbrauch der BHKW-Anlagen 2008 - 2012

Nachfolgende **Abbildung 7** beinhaltet die aufgelaufenen jährlichen Wartungskosten für die BHKW-Anlagen im Zeitraum von 1998 bis zum ersten Halbjahr des Jahres 2013. Hierbei bestehen sowohl Regel- als auch Vollwartungsverträge mit den verschiedenen BHKW-Herstellerfirmen bzw. den darauf spezialisierten Heizungsbaunternehmen.

Eine ausführliche Darstellung der betrieblichen Daten (Betriebsstunden, Stromerzeugung, Stromeigennutzung, Stromeinspeisung) der BHKW-Anlagen in kreiseigenen Gebäuden von 2008 bis 2012 befindet sich in den **Anhängen 2.1 bis 2.5**.



**Abbildung 7:** Jährliche Wartungskosten der BHKW's von 1998 bis 2013 (1. Halbjahr)

### 2.2.2 BHKW-Anlagen-Contracting mit der hessenENERGIE GmbH

Neun der zehn in **Tabelle 3** genannten Blockheizkraftwerke der Fa. Comuna Metall (Leistung: 50 kWel./100 kWth., s. **Abbildung 8**) sind im Rahmen eines sogenannten BHKW-Anlagen-Contractings mit der hessenENERGIE installiert worden (das neueste BHKW in der Elisabeth-Selbert-Schule in Lampertheim ging am 22.10.2013 in Betrieb). Der Kreis Bergstraße hat bei diesem Contracting-Modell keine Anfangsinvestition zu tätigen, sodass keine finanziellen Mittel über ein entsprechendes Darlehen bereitzustellen sind.



**Abbildung 8:** BHKW-Modul der Fa. Comuna Metall

Nach der Vertragslaufzeit von 10 Jahren geht das BHKW nach Zahlung eines Restwerts in das Eigentum des Kreises Bergstraße über. Dies bezüglich hat der Kreis Bergstraße mit der hessenENERGIE sogenannte Contracting-Verträge abgeschlossen, die die Bereitstellung der betriebsbereiten BHKW-Anlagen durch die hessenENERGIE sowie deren Nutzung durch den Kreis Bergstraße beinhalten.

Während der zehnjährigen Vertragslaufzeit werden dem Kreis Bergstraße sämtliche technischen Risiken des Betriebs abgenommen. Wartung, Instandhaltung, Reparaturen und Kundendienst sind in vollem Umfang Sache der hessenENERGIE und mit den vereinbarten Contracting-Raten abgegolten.

Auf der Kostenseite sind die beiden Contracting-Raten (betriebsunabhängige Grundrate und betriebsabhängige Arbeitsrate) sowie die Erdgaskosten für den Betrieb des BHKW's zu nennen.

Die beiden Contracting-Raten zusammen decken die Finanzierungskosten (Darlehenszinsen), die Abschreibung auf die Investitionen, die Planungskosten der hessenENERGIE, die Wartungs-, Instandsetzungs- und Reparaturkosten sowie alle sonstigen Kostenkomponenten. Auf der Kostenseite vereinfachungshalber vernachlässigt wurden hierbei die notwendigen Rückstellungen für den nach der Vertragslaufzeit von 10 Jahren vom Kreis Bergstraße zu zahlenden Restwert (siehe nachfolgende **Tabelle 6**).

BHKW-Anlage	Einheit	Heinrich-Böll-Schule, Fürth 1)	Starkenburger-Gymnasium, Heppenheim 2)	Lessing-Gymnasium, Lampertheim 3)	Alexander-v.-Humb.Schule, Viernheim 3)	Geschwister-Scholl-Schule, Bensheim 4)	Martin-Luther-Schule Rimbach	Erich-Kästner-Schule Bürstadt	Elis.-Selbert-Schule Lampertheim	Landratsamt, Graben 15, Heppenheim	SUMME
Inbetriebnahme		28.11.2006	10.09.2008	15.12.2011	14.12.2011	03.07.2013	24.02.2009	30.11.2010	22.10.2013	21.10.2009	
Betriebsstunden (a)	h/a	5.600	5.000	5.300	4.100	4.500	4.300	4.600	4.700	4.800	
<b>Restwertermittlung (inkl. 19 % MWSt.)</b>											
Restwert 31.12.2013	€	49.083	64.902	78.002	82.383	92.482	71.770	80.028	94.916	72.902	686.469
Restwert 31.12.2014	€	42.269	58.818	71.552	77.394	82.747	66.538	74.430	85.181	67.061	625.990
Restwert 31.12.2015	€	35.454	52.733	65.103	72.404	73.012	61.305	68.833	75.446	61.220	565.511
Restwert 31.12.2016	€	0	46.649	58.654	67.415	63.277	56.073	63.235	65.711	55.379	476.393
Restwert 31.12.2017	€	0	40.565	52.204	62.426	53.542	50.840	57.637	55.976	49.538	422.729
<b>Restwert nach 10 Jahren Betriebszeit</b>	€	<b>29.205</b>	<b>36.506</b>	<b>32.856</b>	<b>47.458</b>	<b>0</b>	<b>45.025</b>	<b>41.374</b>	<b>0</b>	<b>38.940</b>	<b>271.364</b>

Die angegebenen Restwerte wurden mit den bisher (bis 31.12.2012) geleisteten und den durchschnittlichen Betriebsstunden ermittelt. Der Restwert ist nach 10 Jahren ab Inbetriebnahme des BHKW's (BHKW geht dann in Eigentum des Kreises Bergstraße über) zu zahlen. Bei den in 2013 neu installierten BHKW's (Geschwister-Scholl-Schule Bensheim und Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim) fällt nach 10 Jahren keine Restwertzahlung an (lineare Abschreibung).

- 1): Das BHKW in der Heinrich-Böll-Schule Fürth (Inbetriebnahme: 28.11.1996) wurde am 28.11.2006 nach einer Restwertzahlung von 21.696,73 € durch eine modernisierte BHKW-Anlage ersetzt.
- 2): Das BHKW im Starkenburger-Gymnasium Heppenheim (Inbetriebnahme: 10.09.1998) wurde am 10.09.2008 nach einer Restwertzahlung von 36.080,45 € durch eine modernisierte BHKW-Anlage ersetzt.
- 3): Die BHKW's im Lessing-Gymn. Lampertheim (Inbetriebnahme: 21.01.2000) und in der Alex.-v.-Humboldt-Schule Viernheim (Inbetriebnahme: 28.09.2000) wurden nach 10 Jahren Betriebszeit modernisiert.
- 4): Das BHKW in der Geschwister-Scholl-Schule Bensheim (Inbetriebnahme: 01.01.2002) wurde von der hessenENERGIE GmbH am 03.07.2013 durch eine BHKW-Neuanlage ersetzt.

**Tabelle 6:** Restwertermittlung für das BHKW-Anlagen-Contracting

Die Ertragsseite beinhaltet:

1. Wärmegutschrift für den durch das BHKW in der konventionellen Kesselanlage verdrängten Anteil der Wärmeenergieerzeugung
2. Verminderung des Strombezugs von dem jeweiligen Netzbetreiber infolge der Stromerzeugung des BHKW's (Stromanteil, der im Objekt selbst genutzt wird).
3. Einspeisevergütung sowie vermiedenes Netznutzungsentgelt des jeweiligen Netzbetreibers (Stromanteil, der im Objekt nicht genutzt wird) inklusive KWK-Zuschlag infolge der gesamten Stromerzeugung des BHKW's
4. Rückerstattung der Erdgassteuer des im BHKW eingesetzten Erdgases.

Subtrahiert man die Kosten von den Erträgen, so erhält man in allen Objekten einen Überschuss, d.h. alle BHKW's, die im Rahmen des Anlagen-Contractings mit der hessenENERGIE errichtet wurden, arbeiten wirtschaftlich.

## 2.2.3 BHKW-Realisierung in der Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim

### 2.2.3.1 Abschätzung des Wärmebedarfs und BHKW-Auslegung

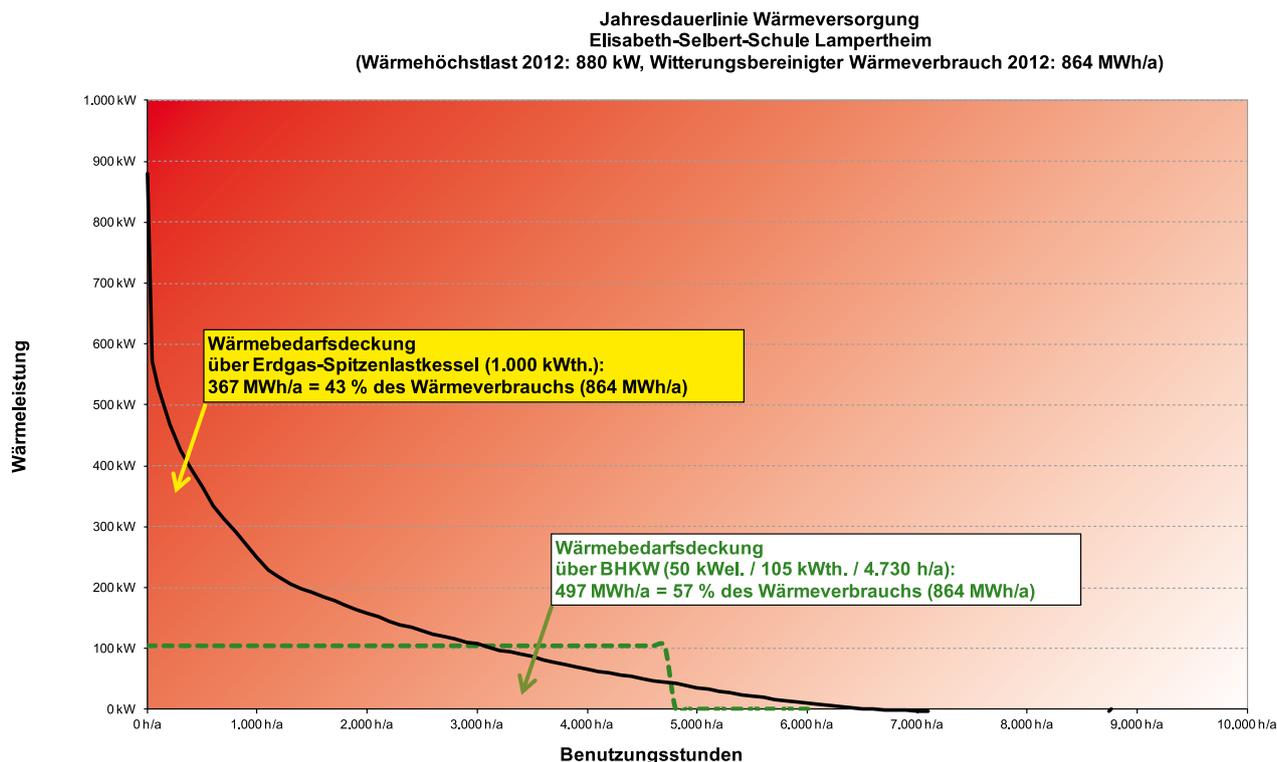
Nachfolgende **Tabelle 7** beinhaltet die Ermittlung des Wärmeleistungsbedarfs als überschlägige Abschätzung auf Basis des witterungsbereinigten jährlichen Nutzwärmebedarfs von 2012:

	Wärmeleistg.-Bedarf <sup>1)</sup> [kW]	Vollben.-dauer [h/a]	Wärmeverbrauch [MWh/a]
Wärmebedarf (Leistung, Arbeit)	880	980	864

1): als Quotient aus jährlichem Wärmeverbrauch 2012 und angenommener Vollbenutzungsdauer

**Tabelle 7:** Bedarfs- und Verbrauchswerte der Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim

Eine überschlägige Jahresdauerlinie (qualitativ) des Wärmebedarfs der Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim mit BHKW-Auslegung und Ermittlung der möglichen Vollbenutzungsdauer des BHKW's ist der nachfolgenden **Abbildung 9** zu entnehmen.



**Abbildung 9:** Geordnete Jahresdauerlinie des Wärmebedarfs der Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim

Ab der Heizperiode 2013/2014 kommt ein BHKW-Modul (mit nachgeschaltetem Brennwert-Wärmetauscher) der hier angefragten Fa. Comuna Metall mit einer elektrischen/thermischen Leistung von 50 kWel./105 kWth. (Typ: 2726-02) zum Einsatz. Der Gesamtwirkungsgrad dieser Anlage beträgt 96 %; hiervon entfallen 31 % auf den elektrischen Wirkungsgrad und 65 % auf den thermischen Wirkungsgrad.

Mit dieser wärmegeführten BHKW-Anlage – die BHKW-Volllastbenutzungsdauer beträgt etwa 4.730 h/a – werden ca. 57 % des Wärmeverbrauchs der Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim erzeugt. Rund 43 % der erforderlichen Wärme werden weiterhin in der bestehenden Erdgas-Kesselanlage (Fabrikat: Buderus, Baujahr: 1996) mit einer Nennwärmeleistung von 1.000 kW (Vollbenutzungsdauer: ca. 370 h/a) erzeugt.

Die nachfolgende **Tabelle 8** beinhaltet die Auslegungsdaten für die Wärmeerzeugungsanlage in der Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim.

<b>ENERGIETECHNISCHE DATEN</b>		<b>Bemerkungen:</b>
Stromverbrauch Schulverbund Lampertheim 2012 [kWh/a]:	540.850	
Erdgasverbrauch E.-S.-Schule 2012, witterungsber. [kWh (Hs)/a]:	1.199.000	n (Annahme für Heizkesselanlage) = 80%
Wärmeverbrauch E.-S.-Schule 2012, witterungsber. [kWh/a]:	864.000	
Wärmehöchstlast [kW]:	880	984 h/a
<b>AUSLEGUNG DES BLOCKHEIZKRAFTWERKS (BHKW)</b>		<b>BHKW-Modul: COMUNA-metall, Typ 2726-02</b>
Thermische Leistung des BHKW (mit Brennwertnutzung) [kW]:	105	12%
Thermischer Wirkungsgrad [%]:	65%	der Wärmehöchstlast
Vollbenutzungsdauer des BHKW [h/a]:	4.730	
Wärmeerzeugung des BHKW [kWh/a]:	496.650	
Anteil am Wärmeverbrauch [%]:	57%	
Brennstoffwärmeleistung des BHKW [kW (Hi)]:	161	
Erdgasverbrauch des BHKW [kWh (Hs)/a]:	845.200	
Elektrische Leistung des BHKW [kW]:	50	0,48
Elektrischer Wirkungsgrad [%]:	31%	= Stromkennzahl (kWel/kWth)
Gesamter Wirkungsgrad [%]:	96%	
Stromerzeugung des BHKW [kWh/a]:	236.500	
Stromeinspeisung des BHKW (10 %) [kWh/a]:	23.650	
Eigennutzung Strom in Schulverbund Lampertheim (90 %) [kWh/a]:	212.850	
Zusätzlicher Strombezug [kWh/a]:	328.000	
<b>DATEN DER BESTEHENDEN KESSELANLAGE</b>		
Thermische Leistung der Heizkesselanlage [kW]:	1.000	114%
Vollbenutzungsdauer [h/a]:	367	der Wärmehöchstlast
Erdgasverbrauch [kWh (Hs)/a]:	509.600	n (Annahme für Heizkesselanlage) = 80%
Wärmeerzeugung [kWh/a]:	367.350	
Brennstoffwärmeleistung der Heizkesselanlage [kW (Hi)]:	1.111	
Wirkungsgrad [%]:	90%	
Anteil am Wärmeverbrauch [%]:	43%	

Verhältnis Heizwert/Brennwert von Erdgas (Hi/Hs) = 0,901

Schulverbund = Elisabeth-Selbert-Schule + Lessing-Gymnasium + Biedensandschule + Alfred-Delp-Schule Lampertheim

**Tabelle 8:** Auslegung Wärmeerzeugung für die Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim

Der gleichzeitig produzierte Strom wird zum Großteil (90 %) im Stromverbund des Schulzentrums Lampertheim – bestehend aus Elisabeth-Selbert-Schule, Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule und Altrheinhalle - selbst zur Eigenverbrauchsdeckung genutzt. Der Überschussstrom (10 %), der insbesondere nachts und am Wochenende anfällt, wird in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeist und von der EWR Netz GmbH nach den gesetzlichen Anforderungen (Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz [KWKG] 2012) vergütet.

Insgesamt ist für die Wärmeversorgung durch ein Erdgas-BHKW und den mit Erdgas befeuerten Niedertemperaturkessel mit einem Erdgasverbrauch von 1.355 MWh (Hs)/a zu rechnen, während der derzeitige Verbrauch (2012) bei 1.199 MWh (Hs)/a liegt. Hierbei ist zu beachten, dass durch das BHKW zusätzlich eine Strommenge von rund 237 MWh/a erzeugt wird, die zur teilweisen Deckung des Eigenstromverbrauchs des Schulzentrums Lampertheim (ca. 213 MWh/a von insgesamt 541 MWh/a) genutzt wird sowie in Zeiten geringer Stromabnahme des Schulzentrums in das Elektrizitätsnetz der EWR Netz GmbH eingespeist wird (ca. 24 MWh/a).

### 2.2.3.2 BHKW-Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die gemäß nachfolgender **Tabelle 9** aufgeführten wirtschaftlichen Rahmendaten sind Grundlage für die nachfolgend dargestellte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:

Kalkulatorischer Zinssatz:	4,0%
Stromdurchschnittspreis (2012) [€/kWh]:	0,192
Erdgasdurchschnittspreis inkl. BHKW (Preis 2012 zzgl. 10 % Preissteig.) [€/kWh (Hs)]:	0,051
Erdgasdurchschnittspreis ohne BHKW (2012) [€/kWh (Hs)]:	0,047
Rückvergütung Erdgassteuer für BHKW [€/kWh (Hs)]:	0,006
KWK-Zuschlag Stromeigennutzung:	0,054
Stromeinspeisevergütung BHKW [€/kWh] 1):	0,104
Vollwartungsvertrag BHKW [€/Betr.-h]	1,547

1): = üblicher Preis gemäß § 4, Abs. 3, Satz 3, KWKG von 0,045 €/kWh (BHKW-Inbetriebl. 2013) + KWK-Zuschlag für Neuanlagen von 0,0541 €/kWh (2013)  
 + vermiedenes Netznutzungsentgelt von 0,005 €/kWh  
 Hs = Brennwert von Erdgas

Preisstand 2013; alle Angaben inkl. gesetzliche Umsatzsteuer

**Tabelle 9:** Wirtschaftliche Rahmendaten

Die Stromeinspeisevergütung für den im BHKW erzeugten und zu einem geschätzten Anteil von 10 % in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeisten Strom beinhaltet die in der Fußnote 1) der vorgenannten Tabelle erwähnten Bestandteile.

Hierbei ist zu erwähnen, dass der genannte KWK-Zuschlag von 5,41 cent/kWh für BHKW-Neuanlagen bis zu einer maximalen elektrischen Leistung von 50 kWel. gemäß KWKG 2012 nur über einen Zeitraum von zehn Jahren gewährt wird.

Für den üblichen Preis für BHKW- und KWK-Anlagen bis zu einer elektrischen Leistung von 2 MW gemäß EEX-Strombörse in Leipzig wurde mit 4,5 cent/kWh ein Wert etwas über dem Durchschnittswert der vier Quartale des Jahres 2012 (4,26 cent/kWh) zugrunde gelegt (siehe nachfolgende **Tabelle 10**).

Dabei gilt der durchschnittliche Quartalspreis des vorangegangenen Quartals für die Strompreisvergütung des jeweils folgenden Quartals. Eine BHKW-Anlage erhält demnach von Januar bis März den durchschnittlichen Quartalspreis für das vierte Quartal (Oktober - Dezember) des Vorjahres. Als „üblicher Preis“ gilt der an der Leipziger Strombörse EEX erzielte durchschnittliche Baseloadpreis.

Den aktuellen Quartalspreis erhält man kostenfrei auf der Titelseite der Leipziger Strombörse (<http://www.eex.de>)

Quartal:	Baseloadpreis EEX
IV/2012:	4,137 cent/kWh
III/2012:	4,352 cent/kWh
II/2012:	4,039 cent/kWh
I/2012:	4,510 cent/kWh
<b>Durchschn.:</b>	<b>4,260 cent/kWh</b>
<b>Annahme:</b>	<b>4,500 cent/kWh</b>

**Tabelle 10:** Üblicher Preis der 4 Quartale 2012

Der Brutto-Erdgasdurchschnittspreis von 5,15 cent/kWh (Hs) berücksichtigt die Erdgasbezugskonditionen des Jahres 2012 mit einer angesetzten Preissteigerung von 10 %. Auf den im BHKW eingesetzten Brennstoff kommt aufgrund des Prinzips der energieeffizienten Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) eine Erdgassteuererstattung in Höhe von 0,55 cent/kWh (Hs) zur Anwendung (Erstattung durch das zuständige Hauptzollamt Darmstadt).

Als Brutto-Stromdurchschnittspreis wurde der Wert des Jahres 2012 in Höhe von 19,23 cent/kWh zugrunde gelegt. Er dient zur Bestimmung der Strombezugskosten des Schulzentrums Lampertheim (Variante 3) bzw. der trotz BHKW-Betrieb noch verbleibenden Strombezugskosten (Varianten 1 und 2).

Der Jahreskostenvergleich beinhaltet folgende Bestandteile:

- Kapitalgebundene Kosten (Kapitalkosten BHKW bzw. Contracting-Grundrate BHKW)
- Verbrauchsgebundene Kosten (Erdgaskosten BHKW und Kesselanlage; Strombezugskosten mit und ohne BHKW; KWK-Zuschlag für Stromeigennutzung, Stromeinspeiservergütung und Erdgassteuererstattung bei BHKW-Betrieb)
- Betriebsgebundene Kosten (Vollwartungsvertrag BHKW bzw. Contracting-Arbeitsrate BHKW; Wartung/Instandsetzung und Emissionsüberwachung bei Kesselanlage vernachlässigt, da bei allen Varianten identisch)

Die nachfolgende **Tabelle 11** beinhaltet eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.

Jahreskosten	Einheit	Variante 1 mit BHKW	Variante 2 mit BHKW	Variante 3 ohne BHKW
<b>BHKW-Finanzierung durch</b>		<b>Kreis Bergstr.</b>	<b>hessenENERGIE</b>	
Strombezugskosten Schulverbund	€/a	63.100	63.100	104.000
KWK-Zuschlag Stromeigennutzung <sup>0)</sup>	€/a	-11.500	-11.500	0
Stromeinspeisevergütung BHKW	€/a	-2.500	-2.500	0
Brennstoffkosten (Erdgas) Kessel	€/a	26.200	26.200	56.100
Brennstoffkosten (Erdgas) BHKW	€/a	43.500	43.500	0
Kapitalkosten BHKW <sup>1)</sup>	€/a	11.400	0	0
Vollwartungsvertrag BHKW <sup>2)</sup>	€/a	7.300	0	0
Grundrate BHKW (14.600 €/a netto)	€/a	0	17.400	0
Arbeitsrate BHKW (3,10 ct./kWh Stromerz. netto)	€/a	0	8.700	0
Rückvergütung Erdgassteuer für BHKW <sup>3)</sup>	€/a	-4.600	-4.600	0
<b>Jahreskosten gesamt</b>	<b>€/a</b>	<b>132.900</b>	<b>140.300</b>	<b>160.100</b>
<b>Minderkosten Varianten 1/2 geg. 3</b>	<b>€/a</b>	<b>27.200</b>	<b>19.800</b>	
<b>Investition für Varianten 1/2/3</b>	<b>€</b>	<b>126.700</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Statische Kapitalrückflusszeit <sup>4)</sup></b>	<b>Jahre</b>	<b>3,3</b>		

0): KWK-Zuschlag: 0,0541 €/kWh; wird von EWR Netz GmbH erstattet

1): inkl. Infrastrukturmaßnahmen (Zinssatz: 4 %, Nutzungsdauer BHKW: 15 Jahre)

2): Durchschnittspreis Vollwartung: 1,547 €/Betr.-h, BHKW-Laufzeit: 4.730 Betr.-h/a

3): Erdgassteuer-Rückerstattung durch Hauptzollamt: 0,0055 €/kWh (Hs)

4): ohne Berücksichtigung der Kapitalkosten für BHKW

Schulverbund = Elisabeth-Selbert-Schule + Lessing-Gymnasium + Biedensandschule + Alfred-Delp-Schule

Preisstand 2013; alle Angaben inkl. gesetzliche Umsatzsteuer

**Tabelle 11:** Wirtschaftlichkeit BHKW-Betrieb Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim

Die BHKW-Anlage weist eine sehr niedrige statische Kapitalrückflusszeit von 3,3 Jahren aus, welche unterhalb der rechnerischen BHKW-Nutzungsdauer von 15 Jahren liegt, sodass eine sehr wirtschaftliche Betriebsweise zu erwarten ist.

Die jährlichen Minderkosten der Variante 1 mit BHKW-Betrieb (bei Eigen-Investition [ca. 127.000,- €] durch den Kreis Bergstraße) liegen mit 27.200 €/a unter denjenigen der derzeitigen Strom- und Wärmeversorgung ohne BHKW-Betrieb (Variante 3).

Diesen beiden Varianten wurde die „BHKW-Anlagen-Contracting-Variante 2“ gegenübergestellt, die ohne die Bereitstellung entsprechender Investitionsmittel durch den Kreis Bergstraße im Herbst 2013 auch zur Realisierung gekommen ist. Als Contractor bei dem nunmehr 10. BHKW-Contracting-Projekt wurde wiederum auf die hessenENERGIE GmbH, mit der seit dem ersten BHKW-Contracting-Projekt im Jahre 1996 (Heinrich-Böll-Schule Fürth) sehr gute Erfahrungen gesammelt wurden, zurückgegriffen (siehe auch Abschnitte 2.2.1 und 2.2.2).

### 3. Holzfeuerungsanlagen

Da der Brennstoff Holz im Hessischen Ried und im Odenwald in hohem Maße zur Verfügung steht, bietet sich diese alternative Energieform für die Beheizung von dafür geeigneten Objekten hervorragend an. Darüber hinaus führt die Nutzung des heimischen Energieträgers Holz zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Verbrennung sowie zum Verzicht auf Energieträgerimporte aus dem Ausland und damit zur Schonung der endlichen fossilen Energieressourcen.

Holzfeuerungsanlagen werden insbesondere als Ersatz veralteter, mit dem Brennstoff Heizöl betriebener Kesselanlagen installiert.

Nachfolgende **Tabelle 12** beinhaltet eine Auflistung aller in kreiseigenen Schulen installierten Holzfeuerungsanlagen.

Desweiteren sind hier diejenigen Holzfeuerungsanlagen (**fett gekennzeichnet**) gelistet, aus denen mehrere kreiseigene Liegenschaften Nah-/Fernwärme beziehen.



Abbildung 10: Holzpellets-Heizkesselanlage in der Freiherr-v.-Stein-Schule Neckarsteinach

Lfd. Nr.	Objektbezeichnung	Kesselleistung [kW]	Kessel-Bj.	Brennstoff
1	Steinachtal-Grundschule Abtsteinach	100	2004	Holzpellets
2	Altes Kurfürstliches Gymnasium Bensheim, Mensa	150	2010	Holzpellets
3	Schillerschule Bensheim-Auerbach	350	2002	HHS 1)
4	<b>Sonnenuherschule Birkenau</b>	<b>220</b>	<b>2006</b>	<b>Holzpellets 2)</b>
5	Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth (Neu-/Umbau) 6)	440	2008	Holzpellets
6	Ulfenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	100	2001	Scheitholz 3)
7	Schlossschule Heppenheim	200	2009	Holzpellets
8	<b>Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim</b>	<b>500</b>	<b>2012</b>	<b>HHS 4)</b>
9	Christophorusschule Heppenheim-Hambach 6)	96	2008	Holzpellets
10	Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	300	2009	Holzpellets
11	Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim, Turnhalle	130	2010	Holzpellets
12	<b>Carl-Orff-Schule Lindenfels</b>	<b>220</b>	<b>2003</b>	<b>HHS 4)</b>
13	Schlosshofschule Mörlenbach	300	2012	Holzpellets
14	Schlosshofschule Mörlenbach - Außenst. Weiher 6)	55	2008	Holzpellets
15	<b>Seebergschule Mörlenbach</b>	<b>100</b>	<b>2010</b>	<b>HHS 2)</b>
16	<b>Weschnitzschule Mörlenbach</b>	<b>500</b>	<b>2010</b>	<b>HHS 2)</b>
17	Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach (s. Abb. 10) 6)	220	2008	Holzpellets
18	Trommhalle Rimbach-Zotzenbach	100	2006	Holzpellets
19	Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	200	2010	Holzpellets
20	Adam-Karrillon-Schule Wald-Michelbach	440	1997	HHS 5)
21	<b>Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach 8)</b>	<b>600</b>	<b>2011</b>	<b>HHS 7)</b>
22	<b>Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach</b>	<b>600</b>	<b>2011</b>	<b>HHS 7)</b>
23	Grundschule Wald-Michelbach - Unter-Schönmatt.	70	2010	Holzpellets
	<b>SUMME:</b>	<b>5.991</b>		
	- davon Wärmelieferung auf Basis Holz:	<b>2.740</b>		
	- davon in kreiseigenen Schulen inst. Anlagen:	3.471		

- 1): zzgl. Heizkesselanlage auf Basis Erdgas (1 x 400 kW; Baujahr: 2002)
- 2): Wärmelieferung auf Basis Holzpellets/HHS durch MVV Enamic GmbH, Mannheim
- 3): zzgl. Heizkesselanlage auf Basis Heizöl EL (1 x 225 kW; Baujahr: 2001)
- 4): Wärmelieferung auf Basis HHS durch HSE, Darmstadt
- 5): zzgl. Heizkesselanlage auf Basis Heizöl EL in Turnhalle (2 x 160 kW; Baujahr: 2007)
- 6): Umsetzung im Rahmen des Projekts BIOREGIO Holz Odenwald-Bergstraße
- 7): Wärmelieferung auf Basis HHS durch IGENA GmbH, Wald-Michelbach
- 8): inklusive Großraum-Turnhalle der Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach

HHS = Holzhackschneitzel

**Tabelle 12:** Holzfeuerungsanlagen in kreiseigenen Schulen

## 4. Nah-/Fernwärmeversorgung

### 4.1 Bestehende Nah-/Fernwärmeanschlüsse in kreiseigenen Gebäuden

Folgende 15 Schulen des Kreises Bergstraße werden zur Heizperiode 2013/2014 mit Nah-/Fernwärme aus energieeffizienter Kraft-Wärme-Kopplung (Blockheizkraftwerken) bzw. aus Holzfeuerungsanlagen beliefert (**Tabelle 13**):

Schule	Anschluss-Wert	Wärme aus	Wärmelieferant
Heinrich-Metzendorf-Schule und Goethe-Gymnasium Bensheim	2.000 kW	KWK	Wärmeversorgung Bergstraße GmbH, Bensheim
Altes Kurfürstliches Gymnasium Bensheim	900 kW	KWK	Wärmeversorgung Bergstraße GmbH, Bensheim
Seebergschule Bensheim	440 kW	KWK	hessenENERGIE GmbH, Wiesbaden
Sonnenuherschule Birkenau	220 kW	Holzpelletsanlage in Schule	MVV Enamic GmbH, Mannheim
Schule an der Weschnitz Einhausen	200 kW	KWK	HEAG Süd Hessische Energie AG, Darmstadt
Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	500 kW	HHS-Anlage beim KKH Bergstraße	HEAG Süd Hessische Energie AG, Darmstadt
Carl-Orff-Schule Lindenfels	220 kW	HHS-Anlage im Freibad Lindenfels	HEAG Süd Hessische Energie AG, Darmstadt
Seebergschule Mörlenbach	100 kW	HHS-Anlage beim "Betreuten Wohnen"	MVV Enamic GmbH, Mannheim
Weschnitztalschule Mörlenbach	500 kW	HHS-Anlage beim "Betreuten Wohnen"	MVV Enamic GmbH, Mannheim
Goethe-Schule Viernheim	280 kW	KWK	Stadtwerke Viernheim GmbH
Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	600 kW	KWK	Stadtwerke Viernheim GmbH
Nibelungenschule Viernheim	350 kW	KWK	Stadtwerke Viernheim GmbH
Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach <sup>1)</sup>	600 kW	HHS-Anlage bei Coronet-Heizzentrale	IGENA GmbH, Wald-Michelbach
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	600 kW	HHS-Anlage bei Coronet-Heizzentrale	IGENA GmbH, Wald-Michelbach
<b>SUMME ANSCHLUSSWERTE</b>	<b>7.510 kW</b>		

1): inklusive Großraum-Turnhalle der Eugen-Bachmann-Schule in Wald-Michelbach

HHS = Holz hackschnitzel, KKH = Kreiskrankenhaus, KWK = Kraft-Wärme-Kopplung

**Tabelle 13:** Kreiseigene Schulen mit Nah- bzw. Fernwärmeanschluss

Im Gegensatz zu den Heizenergieträgern Heizöl und Holz ist die Nah-/Fernwärme ein leitungsgebundener Energieträger (wie auch Erdgas). Vorteil der Nah-/Fernwärme ist der vollkommene Verzicht auf einen Lagerraum und einen Kamin sowie die Energieeffizienz und Umweltfreundlichkeit der Wärmeerzeugung bei Nah-/Fernwärmebezug aus einer Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage (z.B. Blockheizkraftwerk) oder einer Holzfeuerungsanlage.

Das in der Nah-/Fernwärmeleitung enthaltene Heizwasser wird vom Wärmeerzeuger über Umwälzpumpen zu den Nah-/Fernwärmeübergabestationen der jeweiligen Schulen transportiert. Die Energieabgabe erfolgt dort über einen Wärmetauscher, der den Wärmeinhalt des Heizwassers des Nah-/Fernwärmeverlaufs an das schulinterne Heizungssystem abgibt.

## 4.2 Nah-/Fernwärmepreisbildung und Preisvergleich 2012

Der Nah-/Fernwärmepreis setzt sich aus einem Grund- und/oder Leistungspreis und einem Arbeitspreis zusammen.

Der Grund- bzw. Leistungspreis beinhaltet die Fixkosten für den Betrieb eines Nah-/Fernwärmeversorgungssystems, die sich hauptsächlich aus folgenden Kostenkomponenten zusammensetzen:

- Kapitalkosten (Annuität)
  - Rohrleitungen (Hauptleitung, Unterverteilung)
  - Umwälzpumpstation
  - Nah-/Fernwärmeübergabestationen
- Kosten für Wartung/Instandsetzung
- Kosten für Emissionsüberwachung, Schornsteinfegergebühr

Der Arbeitspreis resultiert aus den variablen Kosten des Nah-/Fernwärmeversorgungssystems:

- Brennstoffkosten zur Wärmeerzeugung
- Kosten für elektrische Hilfsenergie (Pumpstromkosten)

Für beide Preiskomponenten werden in den Wärmelieferungsverträgen sogenannte Preisanpassungsformeln oder Preisgleitklauseln vereinbart.

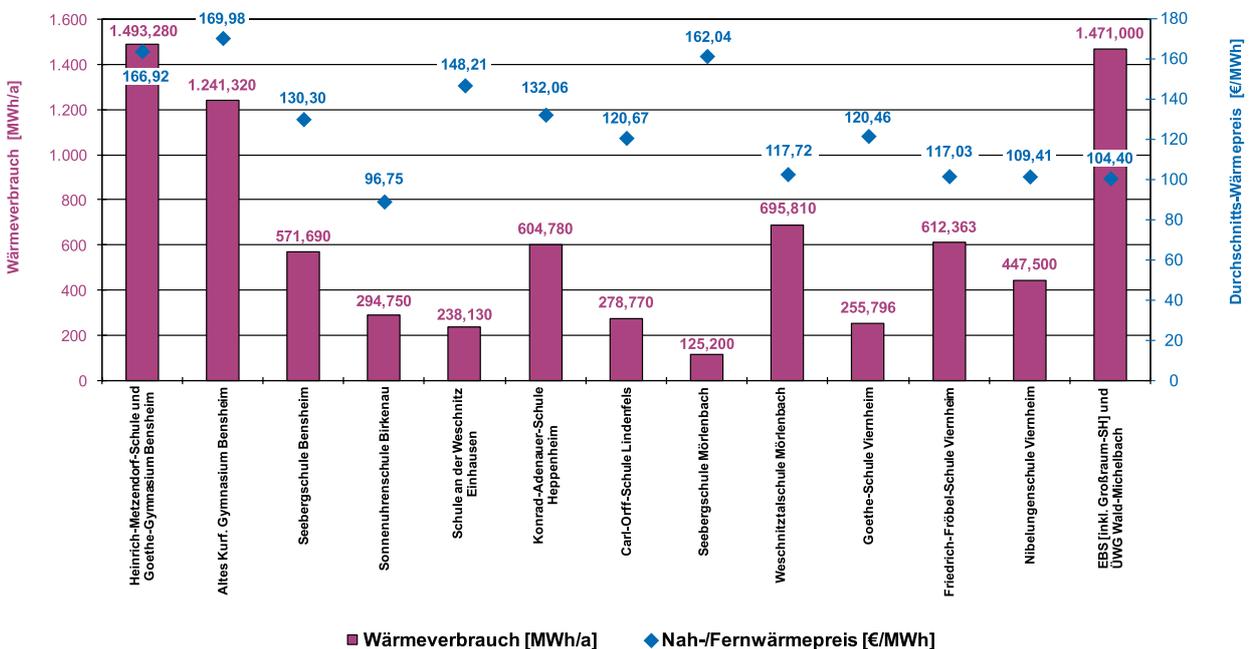
Hierbei richten sich Grund- bzw. Leistungspreis im wesentlichen nach der Lohnentwicklung bzw. dem Investitionsgüterindex. Der Arbeitspreis hängt dagegen in der Hauptsache vom Preis des zur Wärmeerzeugung eingesetzten Brennstoffs oder vom Heizölpreis ab. Teilweise fließt in den Arbeitspreis auch der Strompreis (Pumpstromkosten) ein.

Die verschiedenen Preiseinflussparameter werden in den Preisanpassungsformeln mit unterschiedlichen Faktoren, die in Summe die Zahl 1 ergeben, gewichtet.

Die Fernwärmepreisbestandteile Grund- bzw. Leistungspreis und Arbeitspreis werden in gleichen Zeitabständen (zumeist quartalsmäßig) den aktuellen Preiseinflussparametern angepasst.

Aufgrund des hohen Fixkostenanteils bei der Nah-/Fernwärmepreisbildung ist der Nah-/Fernwärmepreis gegenüber allen sonstigen Heizenergieträgerpreisen (Erdgas, Heizöl, Holz) höher.

Nachfolgende **Abbildung 11** stellt die aus den beiden Preisbestandteilen ermittelten Nah-/Fernwärmedurchschnittspreise im Jahr 2012 für die zuvor genannten Schulen dar. Weiterhin ist aus der Abbildung der Nah-/Fernwärmeverbrauch in der Einheit MWh/a (= 1.000 kWh/a) dieser Schulen ersichtlich.



**Abbildung 11:** Nah-/Fernwärmeverbräuche und -durchschnittspreise im Jahr 2012 (Eugen-Bachmann-Schule (EBS) / Überwald-Gymnasium (ÜWG) Wald-Michelbach: Abrechnungszeitraum 09/2011-08/2012)

## 5. Wärmeschutztechnische Sanierungsmaßnahmen sowie Neubau- und Erweiterungsinvestitionen an kreiseigenen Liegenschaften

### 5.1 Wärmeschutztechnische Sanierungsmaßnahmen 2009 – 2012

Nachfolgend aufgeführte wärmeschutztechnische Maßnahmen an kreiseigenen Liegenschaften wurden im Zeitraum vom 01.01.2009 bis 31.12.2012 im Rahmen der Sonderinvestitionsprogramme von Land Hessen und Bund sowie bei ohnehin anstehenden Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen realisiert (siehe nachfolgende **Abbildungen 12 - 14**):

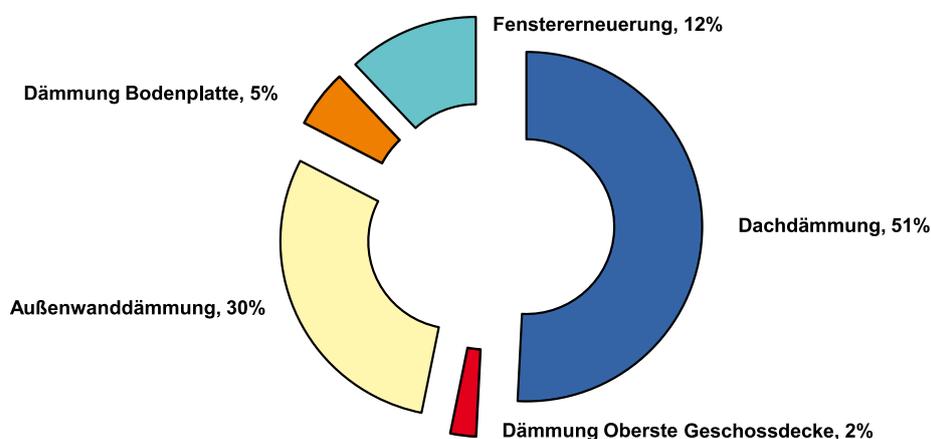
- Außenwanddämmung
- Dachdämmung / Dämmung der obersten Geschossdecke (OG)
- Dämmung der Bodenplatte
- Fenstererneuerung / Einbau von Wärmeschutzverglasung

Eine ausführliche Beschreibung der Gesamtheit aller durchgeführten wärmeschutztechnischen Sanierungsmaßnahmen pro kreiseigenem Gebäude mit Angabe von

- Bauteilflächen
- Dämmstoffstärken bzw. Fenster-Wärmedurchgangskoeffizienten vor/nach Sanierung
- Jährliche Heizwärmeeinsparung und Brennstoffkostensparnis infolge Sanierung
- Jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung infolge Sanierung
- Investitionsaufwand
- Ausführungsjahr

befindet sich in den **Anhängen 3.1 und 3.2**. Die Wärmeschutzstandards, die hinsichtlich der Umsetzung der wärmeschutztechnischen Sanierungsmaßnahmen nach Vorgabe des Eigenbetriebs Gebäudewirtschaft einzuhalten sind, sind aus **Anhang 3.3** ersichtlich.

**Wärmedämm-Maßnahmen und Fenstererneuerung bei kreiseigenen Gebäuden 2009 - 2012**  
"Bauteilfläche" (gesamte Bauteilfläche: 41.302 m<sup>2</sup>)



**Abbildung 12:** Wärmeschutztechnische Sanierungsmaßnahmen nach Bauteilfläche

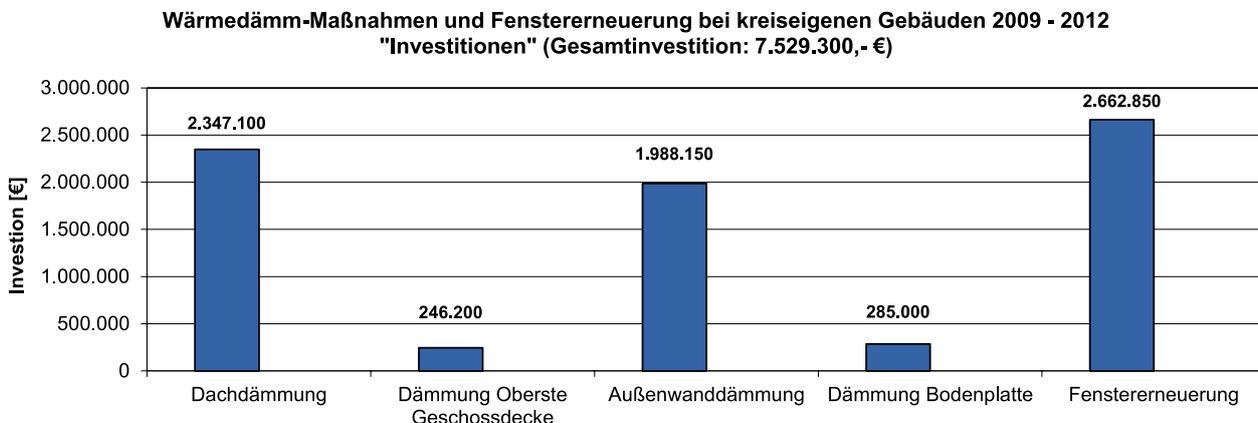


Abbildung 13: Wärmeschutztechnische Sanierungsmaßnahmen nach Investition

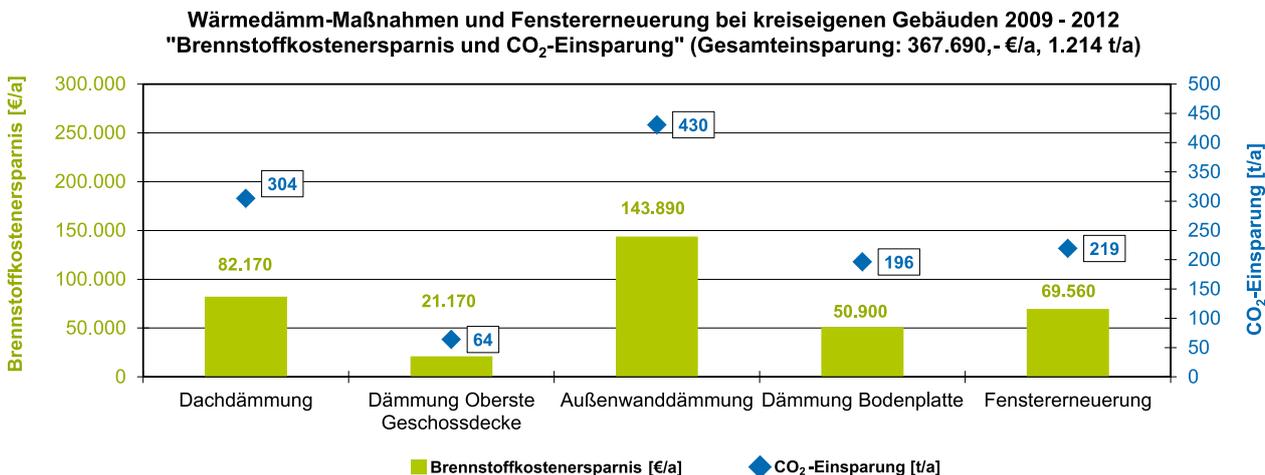


Abbildung 14: Wärmeschutztechnische Sanierungsmaßnahmen nach Brennstoffkostensparnis/CO<sub>2</sub>-Einsparung

Gemäß nachstehender **Tabelle 14** wurde in den Jahren 2009 - 2012 eine **Bauteilfläche** von **ca. 41.300 Quadratmeter** mit einem **Investitionsaufwand von rund 7.529.000,- €** gedämmt bzw. erneuert.

Bezeichnung	Einheit	Wert
Gedämmte/erneuerte Bauteilfläche	m <sup>2</sup>	41.302
Investition zur Maßnahmen-Durchführung	€	7.529.300
Jahres-Heizwärmeeinsparung, rechnerisch ermittelt <sup>1)</sup>	kWh/a	4.449.800
Jährliche Brennstoffkostensparnis, rechnerisch ermittelt <sup>2)</sup>	€/a	367.690
Jährliche CO <sub>2</sub> -Reduktion, rechnerisch ermittelt	t/a	1.214

1): 10 kWh entsprechen ca. 1 Liter Heizöl bzw. 1 m<sup>3</sup> Erdgas  
2): Erdgaspreis: 6,49 ct./kWh, Heizölpreis: 7,02 ct./kWh,  
Fernwärmepreis: 12,02 ct./kWh, Holzpreis: 4,13 ct./kWh  
(Preisdurchschnitt 2009 – 2012; alle Preise inkl. MWSt.)

**Tabelle 14:** Kennwerte der wärmeschutztechnischen Sanierungsmaßnahmen von 2009 bis 2012  
(Einsparung rechnerisch ermittelt)

Die Kalkulation der Jahres-Heizwärmeeinsparung aufgrund dieser Maßnahmen basiert auf der Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) der jeweiligen Bauteilaufbauten vor und nach der wärmeschutztechnischen Sanierungsmaßnahme.

Die jährliche Ersparnis an Erdgas, Heizöl, Fernwärme bzw. Holz ergibt sich aus der auf Basis der U-Werte vor und nach der Sanierung ermittelten Jahres-Heizwärmeeinsparung dividiert durch den Jahresnutzungsgrad der jeweiligen Heizungsanlage. Der Jahresnutzungsgrad wurde in Abhängigkeit vom Kesselalter und vom in der Kesselanlage eingesetzten Brennstoff pro Schule getrennt beurteilt.

Mit den in **Tabelle 14** angegebenen aktuellen Heizenergieträgerpreisen wurde daraufhin die **jährliche Brennstoffkostensparnis** bestimmt, die sich nach rechnerischer Ermittlung – Praxiswerte können hiervon abweichen - auf ca. **368.000- €/a** beläuft.

Die jährliche CO<sub>2</sub>-Reduktion ergibt sich als Produkt aus der Jahres-Brennstoffersparnis multipliziert mit dem jeweiligen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor, der gemäß Literatur folgendermaßen angenommen werden kann:

- CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Erdgas: 250 g/kWh
- CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Heizöl: 300 g/kWh
- CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Fernwärme: 130 g/kWh
- CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Holz: 40 g/kWh

Die genannten Werte enthalten auch die auf CO<sub>2</sub> umgerechneten sonstigen klimarelevanten Spurengase.

Mit den genannten CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren ergibt sich nach Umsetzung der hier aufgeführten wärmeschutztechnischen Sanierungsmaßnahmen eine rechnerisch ermittelte **jährliche CO<sub>2</sub>-Reduktion von ca. 1.200 Tonnen**.

## 5.2 Neubau- und Erweiterungsinvestitionen 2009 – 2012

Nachfolgende **Tabelle 15** beinhaltet die im Zeitraum von 2009 bis 2012 durch den Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft Kreis Bergstraße durchgeführten Neubau- und Erweiterungsinvestitionen an kreiseigenen Liegenschaften.

Lfd.Nr.	Schulbezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Brutto- grund- fläche [m <sup>2</sup> ]	Netto- grund- fläche [m <sup>2</sup> ]	Investition Maßnahme [€brutto]	Ausfüh- rungs- zeitraum
1	Altes Kurfürstliches Gymnasium Bensheim	Neubau Sporthalle	1.250	1.062	3.715.000	2010
2	Goethe-Gymnasium Bensheim	Neubau Sporthalle	1.456	1.293	2.660.000	2009
		Neubau Mensa	1.480	1.219	3.024.000	2010
3	Karl-Kübel-Schule Bensheim	Neubau von Klassenräumen	1.127	958	4.910.000	2009
		Neubau Mensa/Multimax	831	706	3.450.000	2012
4	Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	Neubau Ganztagsbetreuung	290	260	680.000	2009
5	Heinrich-Böll-Schule Fürth	Neubau Gymnastikhalle	619	460	1.435.000	2011
6	Martin-Buber-Schule Heppenheim	Neubau Mensa und Mediothek	168	161	2.038.000	2011/2012
7	Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	Neubau	3.154	2.681	20.411.000	2009-2012
		Sanierung 1. und 2. Bauabschnitt <sup>1)</sup>	7.169	6.094		2009-2012
8	Carl-Orff-Schule Lindenfels	Neubau Betreuungsgebäude	704	598	985.000	2009
9	Wingertsbergschule Lorsch	Neubau Gebäude E, Ganztagsbereich	334	278	875.000	2009/2010
		Neubau Sporthalle	964	855	1.817.000	2010/2011
10	Schlosshofschule Mörlenbach	Umbau Bestand	2.200	1.840	2.500.000	2010-2012
		Erweiterung <sup>2)</sup>	970	844		2010-2012
11	Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	Neubau Mensa und Sanierung	671	571	1.837.000	2008-2010
12	Eugen-Bachmann-Schule Wald -Michelbach	Neubau Pavillon 2	388	366	1.015.000	2012
		Anbau Mensa	1.200	1.080	3.080.000	2009-2012
13	Grundschule Wald-Michelbach - Unter-Schönmattenweg	Umbau Bestand	458	390	965.000	2010-2012
		Erweiterung <sup>2)</sup>	239	205		2010-2012
<b>SUMME:</b>			<b>25.672</b>	<b>21.921</b>	<b>55.397.000</b>	

1): Investition für Sanierung des 1. und 2. Bauabschnitts in Investition für Neubaumaßnahme beinhaltet

2): Investition für Erweiterung in Investition für Umbau Bestand beinhaltet

**Tabelle 15:** Kennwerte der Neubau- und Erweiterungsinvestitionen im Zeitraum von 2009 bis 2012

Im Betrachtungszeitraum 2009 bis 2012 wurde bei insgesamt 13 kreiseigenen Liegenschaften eine **gesamte Brutto- / Nettogrundfläche in Höhe von rund 25.700 Quadratmetern / 21.900 Quadratmetern** mit einem **gesamten Brutto-Investitionsaufwand von ca. 55,4 Mio. €** zugebaut bzw. saniert.

Sowohl die Errichtung dieser Neubauten, insbesondere von Mensen und Gymnastikräumen, als auch die durchgeführten Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen, wie z.B. Küchen, Essensausgaben und Betreuungsräume, haben einen vielfältigen Einfluss auf die Energieversorgung. Dementsprechend werden sich auch der Energieverbrauch und damit einhergehend die Energiekosten für die Wärmebereitstellung (Heizwärme- und Warmwasserversorgung) sowie für die Stromversorgung der kreiseigenen Liegenschaften erhöhen.

Diese Auswirkungen sind in Kapitel 7 „Energieverbrauchs- und -kostenentwicklung 2008 – 2012“ bereits berücksichtigt.

## 6. Stromeinsparung bei kreiseigenen Gebäuden

### 6.1 Beleuchtungssanierung und –optimierung

In den Jahren 2009 – 2012 wurden gemäß nachstehender **Tabelle 16** bei der Umsetzung von 24 verschiedenen Maßnahmen Beleuchtungssanierungen mit einem Investitionsvolumen von rund 1,6 Mio. € durchgeführt. 70 % dieser Investitionen, also ca. 1,1 Mio. €, entfallen auf die Beleuchtungssanierung selbst einschließlich deren Verkabelung, Bediengeräte, Präsenzmelder etc. Die Investitions-Differenz, also knapp 500.000,- €, entfallen auf Maßnahmen, die mit der Beleuchtungssanierung nicht in Zusammenhang stehen, wie z.B. die Erneuerung von Elektroverteilungen.

Nr.	Liegenschaft / Maßnahme	Jahr	Invest. [€]	Einsparung [kWh/a]	Einsparung [€a]
1	Altes Kurfürstl. Gymnasium Bensheim / Beleuchtungserneuerung Altbau, 1.OG + DG	2009	141.600	37.600	8.300
2	Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim / Elektro-Installation Werkstatt inkl. Beleuchtung	2009	206.800	15.000	3.300
3	Altes Kurfürstl. Gymnasium Bensheim / Erneuerung Beleuchtung Weiherhaushalle	2012	90.800	45.000	9.900
4	Hemsbergsschule Bensheim / Ern. Beleuchtung Restgebäude Altbau u. Bewegungsmelder	2012	54.300	18.000	4.000
5	Erich Kästner-Schule Bürstadt / Umbau Leuchten mit EVG in Sporthalle	2009	60.400	12.500	2.800
6	Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt / Neue Beleuchtung Sporthalle	2009	45.100	15.000	3.300
7	Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim / Erneuerung Beleuchtung u. Verkabelung	2009	103.300	7.400	1.600
8	Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim / Erneuerung Leuchten NAWI und Sporthalle	2009	68.300	2.700	600
9	Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim / Erneuerung Beleuchtung und ELA-Anlage	2009	141.700	3.800	800
10	Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim / Erneuerung Beleuchtung Gebäude A	2012	51.400	7.600	1.700
11	Starkenburger-Gymnasium Heppenheim / Nachrüstung von Bewegungsmeldern in Sporthalle	2012	9.800	3.100	700
12	Landratsamt Heppenheim, Graben 15 / Einbau neuer Leuchten mit Tageslichtsteuerung	2012	213.200	41.700	9.200
13	Landratsamt Heppenheim, Graben 15 / Umrüstung Tiefgarage mit Bewegungsmelder	2012	8.600	18.300	4.000
14	Starkenburger-Gymnasium Heppenheim / Installation neuer Leuchten in der Sporthalle	2012	7.100	1.000	200
15	Lessing-Gymnasium Lampertheim / Installation einer neuen Außenbeleuchtung	2009	52.300	8.700	1.900
16	Pestalozzischule Lampertheim / Installation einer neuen Außenbeleuchtung unter Vordach	2012	20.200	1.100	200
17	Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim / Installation neuer Leuchten in der Metallwerkstatt	2012	3.600	3.200	700
18	Carl-Orff-Schule Lindenfels / Beleuchtungserneuerung in der Sporthalle	2009	48.100	24.000	5.300
19	Werner-von-Siemens-Schule Lorsch / Beleuchtungserneuerung Umkleieräume Sporthalle	2009	33.000	3.900	900
20	Weschnitzschule Mörlenbach / Erneuerung Beleuchtung und Deckenreparatur	2009	75.200	26.400	5.800
21	Weschnitzschule Mörlenbach / Installation einer neuen Außenbeleuchtung	2012	33.400	5.300	1.200
22	Alex.-von-Humboldt-Schule Viernheim / Installation einer neuen Außenbeleuchtung	2009	27.300	6.400	1.400
23	Alex.-von-Humboldt-Schule Viernheim / Erneuerung Beleuchtung u. SIBE Sporthalle	2012	59.300	19.800	4.400
24	Melibokushalle Zwingenberg / Erneuerung Beleuchtung	2009	61.000	17.900	3.900
	<b>SUMME:</b>		<b>1.615.800</b>	<b>345.400</b>	<b>76.100</b>

Abkürzungen: ELA-Anlage = Elektroakustische Anlage, Ern. = Erneuerung, NAWI = Naturwissenschaften, SIBE = Sicherheitsbeleuchtung

**Tabelle 16:** Kennwerte der Beleuchtungs-Sanierungsmaßnahmen im Zeitraum von 2009 bis 2012

Die **gesamte Stromverbrauchs-Einsparung** infolge der Realisierung der 24 Sanierungsmaßnahmen beträgt **ca. 345.000 Kilowattstunden pro Jahr**. Bei einem zugrunde gelegten aktuellen Strompreis von 22 cent/kWh (brutto) beträgt die **jährliche Stromkostensparnis ca. 76.000,- €**

Die **CO<sub>2</sub>-Reduktion** aller Maßnahmen beläuft sich auf **ca. 200 Tonnen pro Jahr**.

11 der 24 Maßnahmen wurden im Rahmen der Sonderinvestitionsprogramme von Land und Bund abgewickelt und darüber auch zu 100 % finanziert.

Die vorhandenen alten Leuchten wurden gegen neue Leuchten mit T 5-Leuchtmitteln mit einem sehr guten Wirkungsgrad ersetzt. In energetisch und wirtschaftlich sinnvollen Fällen wurden auch schon Leuchten mit LED-Leuchtmitteln eingesetzt.

Außerdem werden Leuchten mit Spiegelraster verwendet, die auch entblendet sind und die Arbeit an Bildschirmen erleichtern. Die neuen Leuchten mit Spiegelraster verschmutzen nicht mehr so leicht wie die alten Leuchten, die hauptsächlich weiße Raster oder Wannen als Abdeckung hatten.

Präsenzmelder in den einzelnen Räumen schalten die neuen Leuchten zusätzlich tageslichtabhängig und bewegungsabhängig aus. Dies reduziert die Benutzungsstunden der Beleuchtung und damit den Stromverbrauch in den einzelnen Liegenschaften erheblich. Infolge des prozentual hohen Anteils von Fensterflächen an den Gebäudehüllflächen wird ein hoher Anteil der benötigten Beleuchtungsstärke in den Räumen durch Tageslicht abgedeckt.

Mittlerweile kann in ca. 30 Liegenschaften - über die Installation zusätzlicher Gebäudeleitsysteme - die Beleuchtung (und die Heizung) zusätzlich vom Hausmeister der Liegenschaft und von einigen Mitarbeitern des Eigenbetriebs Gebäudewirtschaft am PC überwacht werden. Bei Auffälligkeiten/Unregelmäßigkeiten in der Beleuchtungssteuerung kann hier zeitnah eingegriffen werden.

In der nachfolgenden **Abbildung 15** ist eine Musterleuchte, wie sie in Schulen eingesetzt wird, dargestellt. Außerdem sind hier ein Präsenzmelder abgebildet und ein Beispiel für eine Lichtverteilungskurve dargestellt.



**Abbildung 15:** Musterleuchte Schulen – Präsenzmelder - Lichtverteilungskurve

Bei Neubauten werden solche Maßnahmen schon bei der Planung berücksichtigt; hier wurden von den Mitarbeitern des Sachgebietes Technische Gebäudeausrüstung des Eigenbetriebs Gebäudewirtschaft Standards entwickelt, die den planenden Ingenieurbüros als Maßgabe vorgegeben werden.

## 6.2 Zentraler Leuchtmittleinkauf

Seit dem Jahr 2008 wird der Leuchtmittelbedarf für alle Liegenschaften des Kreises Bergstraße vom Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft zentral erfasst, ausgeschrieben und gemäß dem sogenannten „Bergsträßer Modell“ an Firmen aus dem Landkreis Bergstraße vergeben.

Es werden durchschnittlich ca. 5.000 Leuchtmittel als Ersatzbedarf für alle Liegenschaften des Kreises Bergstraße pro Jahr benötigt. Durch den zentralen Einkauf werden wesentlich günstigere Preise erzielt als, wie vor 2008 so gehandhabt, bei Selbsterwerb durch die Hausmeister der einzelnen Schulen.

Gleichzeitig werden die defekten Leuchtmittel durch den Lieferanten der neuen Leuchtmittel übernommen und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt, was eine Wiederaufführung in den Wertstoffkreislauf gewährleistet.

Beim Ersatzbedarf der Leuchtmittel wird darauf geachtet, dass diese energetisch immer den neuesten Anforderungen entsprechen und gut recycelbar sind. Mittlerweile haben auch hier die LED-Leuchtmittel in vielen Bereichen die bisherigen Leuchtmittel abgelöst.

Durch diese konsequente Umsetzung bei der Leuchtmittelbeschaffung werden **zusätzlich ca. 5% des jährlichen Stromverbrauchs für die Beleuchtung der kreiseigenen Liegenschaften eingespart.**

Beispiele für die Leuchtmittelbeschaffung mit den entsprechenden Produktvorteilen sind der nachfolgenden **Abbildung 16** zu entnehmen.

### Produktvorteile

Sehr geringer Energieverbrauch  
Kälteunempfindlich  
Sehr lange Lebensdauer  
Geringe Wärmeentwicklung  
Viele Lichtfarben

### Produktvorteile

Geringer Energieverbrauch  
Gute Wirtschaftlichkeit  
Gute Effizienz  
Gute Lichtausbeute  
Lange Lebensdauer

### Produktvorteile

Geringer Energieverbrauch  
Gute Wirtschaftlichkeit  
Gute Effizienz  
Kompakte Abmessungen



**Abbildung 16:** LED-Leuchtmittel – T5-Leuchtmittel - Kompaktleuchtstofflampe

### 6.3 Gebäudeleittechnik in kreiseigenen Liegenschaften

Mittlerweile sind in 31 Liegenschaften im Bereich Elektrotechnik Home Server zur Steuerung und Überwachung der technischen Einrichtungen installiert.

Die für die Liegenschaften verantwortlichen Hausmeister können über ihren PC auf die technischen Anlagen ihrer Gebäude wie Beleuchtung, Heizung, Lüftung usw. zugreifen und Parameter wie z.B. Sollwerte verändern.

Im Jahr 1998 wurde die erste dieser Anlagen beim Neubau der Pestalozzischule in Lampertheim in Betrieb genommen. Schnell wurden die Vorteile dieser Systeme erkannt und weiter ausgebaut.

Über die Visualisierung der Gebäude wird im Allgemeinen folgendes dargestellt:

1. Der Zustand der Beleuchtung in den einzelnen Räumen mit der Möglichkeit, diese raumweise EIN / AUS schalten zu können.
2. Der Zustand der Außenbeleuchtung mit der Möglichkeit, diese bedarfsgerecht per Hand oder über Uhrbefehl und Dämmerungsschalter EIN / AUS schalten zu können.
3. Die Soll- und Ist-Temperatur in den einzelnen Räumen mit der Möglichkeit, die Solltemperatur dem Bedarf raumweise anpassen zu können.
4. Der Zustand der Fenster über Kontakte AUF / ZU, womit die Heizung oder die Einbruchmeldeanlage angesteuert werden können.
5. Die aktuellen Wetterdaten über Wetterstation wie Temperatur, Beleuchtungsstärke und Windgeschwindigkeit.
6. Der Zustand der Jalousien in den einzelnen Räumen mit der Möglichkeit, diese zentral oder fassadenweise steuern zu können.
7. Betriebs und Störmeldungen.
8. Teilweise wird der CO<sub>2</sub>-Wert gemessen und bei Überschreitung angezeigt oder Lüftungsanlagen angesteuert.

Über das Verwaltungsnetzwerk der einzelnen Liegenschaften, die über Datenfernverbindungen mit dem Server des Landratsamtes in Heppenheim verbunden sind, haben auch ausgewählte Mitarbeiter des Eigenbetriebs Gebäudewirtschaft Fernzugriff auf die Server der Gebäudeleittechnik in den einzelnen Liegenschaften.

So können Probleme in der Technik wichtiger Anlagenteile im Vorfeld erkannt und die Beseitigung veranlasst werden, ohne unbedingt vor Ort die Liegenschaft besuchen zu müssen.

Durch die Einzelraumregelung der Heizkörper usw. werden die Räume nur beheizt, wenn diese auch belegt sind. Dies geschieht durch die Vorgabe einer Stundenplanmatrix oder über Bewegungsmelder durch Anwesenheitserkennung.

Offene Fenster werden durch integrierte Kontakte erkannt und so die Heizkörper in der Temperatur abgesenkt. Hier kann gegenüber konventionellen Heizkörperventilen zusätzlich ca. 15% - 25% an Heizenergie eingespart werden.

Nachfolgende **Abbildungen 17 und 18** beinhalten die Vorder- und Rückansicht eines Home Servers sowie ein Beispiel eines Bildschirmausschnitts.



Abbildung 17: Vorder- und Rückansicht eines Home Servers

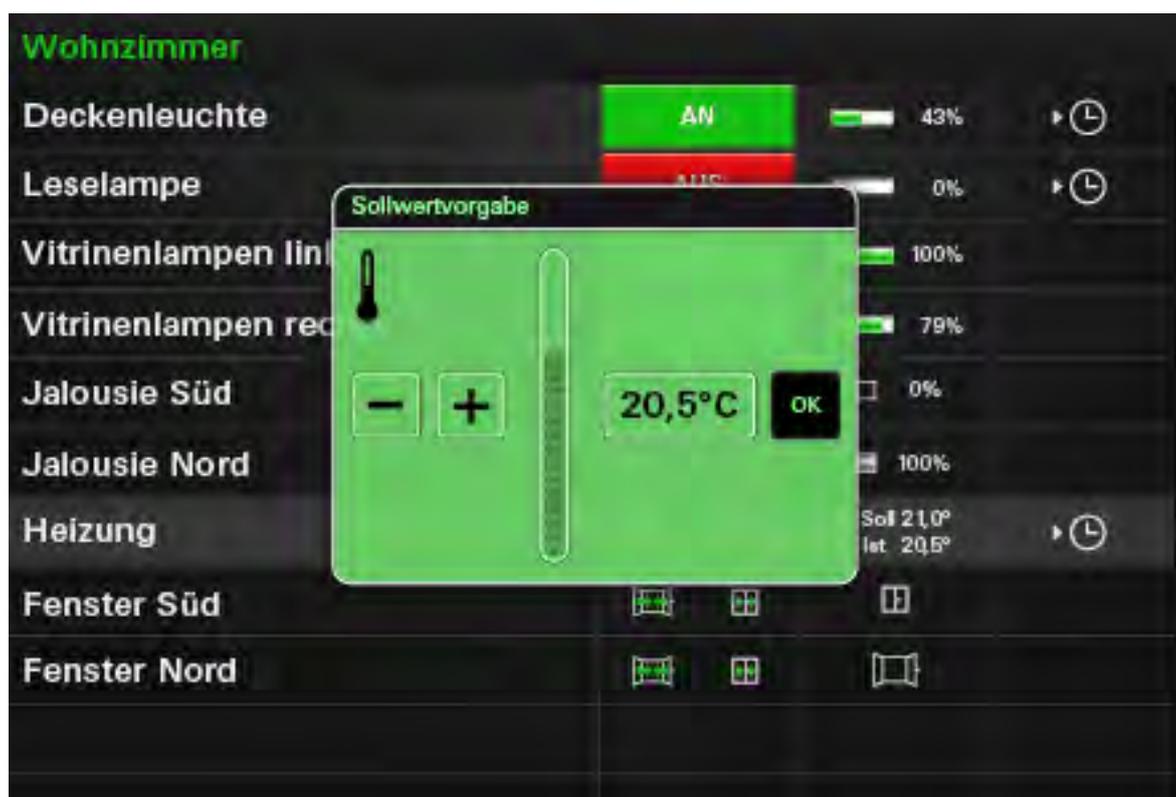


Abbildung 18: Beispiel eines Bildschirmausschnitts

6 der insgesamt 31 Home Server wurden im Rahmen der Sonderinvestitionsprogramme von Land und Bund installiert und darüber auch zu 100 % finanziert.

In der nachfolgenden **Tabelle 17** sind die Standorte der Server nochmals aufgeführt.

Nr.	Schule / Verwaltungsgebäude	Standort
1	Goethe-Gymnasium Bensheim	Hausmeisterbüro
2	Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	Hausmeisterbüro
3	Karl-Kübel-Schule Bensheim	Hausmeisterbüro
4	Altes Kurf. Gymnasium Bensheim	Hausmeisterbüro
5	Seebergschule Bensheim	Hausmeisterbüro
6	Schillerschule Bensheim-Auerbach	Hausmeisterbüro
7	Schlossbergschule Bensheim-Auerbach	Hausmeisterbüro
8	Langenbergschule Birkenau	Hausmeisterbüro
9	Sonnenuhrenscheule Birkenau	Hausmeisterbüro
10	Heinrich-Böll-Schule Fürth	Hausmeisterbüro
11	Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth	Hausmeisterbüro
12	Landratsamt Heppenheim, Gräffstraße 5	Netzwerschrank Flur EG
13	Landratsamt Heppenheim, Graben 15	Netzwerkschrank EDV DG
14	Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	Hausmeisterbüro
15	Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	Hausmeisterbüro
16	Nibelungenschule Heppenheim	Hausmeisterbüro
17	Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	Hausmeisterbüro
18	Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim	Hausmeisterbüro
19	Alfred-Delp-Schule Lampertheim	Hausmeisterbüro
20	Lessing Gymnasium Lampertheim (Mensa)	Hausmeisterbüro
21	Lessing Gymnasium Lampertheim (Hauptgebäude)	Hausmeisterbüro
22	Pestalozzischule Lampertheim	Netzwerkschrank Sekretariat
23	Seebergschule Mörlenbach	Netzwerkschrank Hausmeisterbüro
24	Schlosshofschule Mörlenbach	noch offen
25	Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	Hausmeisterbüro
26	Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	Hausmeisterbüro
27	Martin-Luther-Gymnasium Rimbach	Hausmeisterbüro
28	Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	Netzwerkschrank Hausmeisterbüro
29	Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	Hausmeisterbüro
30	Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach	Hausmeisterhaus
31	Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	Hausmeisterbüro

**Tabelle 17:** Standorte der Server in den kreiseigenen Liegenschaften

Ein Vorteil dieser Systeme ist die jederzeit mögliche Erweiterbarkeit, was sich gerade bei Sanierungen und Erweiterungen immer wieder als Vorteil gegenüber konventionellen Elektroinstallationen erwiesen hat.

## 6.4 Erfahrungen mit dem „Bauer’schen Optimierungssystem“

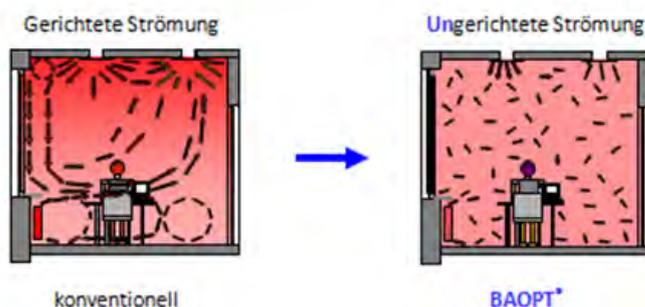
Beim Bauer’schen Optimierungssystem handelt es sich um ein geschütztes Verfahren, bei dem ein spezielles Mess- und Regelungsregime die Funktion einer raumluftechnischen Anlage kontinuierlich auf eine patentierte Art und Weise steuert und optimiert. Dabei besteht das Ziel darin, durch die getrennte Regelung der Zuluft und der Abluft in einer Zone eine ungerichtete chaotische Raumströmung mit geringen Luftgeschwindigkeiten und gleichzeitig eine sehr homogene Temperaturverteilung zu erzeugen. Dies geschieht durch eine Steuerung der Zu- und Abluftvolumenströme derart, dass sie den in der Zone wirksamen thermischen Auf- und Abtriebskräften kontinuierlich entgegenwirken und diese eliminieren.

Das in wesentlichen Komponenten patentierte System minimiert den Energieverbrauch von Lüftungs- und Klimaanlage. Der Regelungsalgorithmus bewirkt die Bildung einer ungerichteten, chaotischen Luftströmung im Raum mit der Folge einer homogenen Durchmischung der Zu- und Raumluft.

Die Vorteile sind:

1. Gleichmäßig niedrige Strömungsgeschwindigkeit an nahezu jeder Stelle im Raum
2. Minimalste Temperaturschichtungen auch bei hohen Räumen wie Sporthallen mit der Folge geringer Transmissionswärmeverluste
3. Einhaltung der Temperatur- und Feuchtesollwerte bei Lastwechseln im Raum
4. Bedarfsabhängige Steuerung der Außenluft über Luftqualitätsfühler
5. Nachrüstung von Bestandsanlagen bei durchschnittlich 2 Jahren Amortisation
6. Große Flexibilität in der räumliche Anordnung der Zu- und Abluftöffnungen sowie Reduzierung der Anzahl der Zu- und Abluftöffnungen und dadurch mehr Freiheit in der architektonischen Gestaltung
7. Reduzierung der Gebäudeherstellkosten im Bereich Heizung/Lüftung/Klima (HLK) bei hoher Betriebssicherheit und reduziertem Wartungsaufwand aufgrund geringerer Anlagendimensionierung bei gleichem Sollwertprofil
8. Einsparung von ca. 25% - 50% der Energieverbrauchskosten im HLK-Bereich

Nachfolgende **Abbildung 19** beinhaltet die Funktionsweise des „Bauer’schen Optimierungssystems“, abgekürzt mit „BAOPT“, gegenüber einer konventionellen gerichteten Strömung.



**Abbildung 19:** Funktionsweise des „Bauer’schen Optimierungssystems (BAOPT)“

Folgende „BAOPT“-Anlagen wurden bei kreiseigenen Gebäuden bisher errichtet (**Tab.18**):

Nr.	Objektbezeichnung / Gebäudeteil	Inbetriebnahme	Installateur	DDC
1	Heinrich-Böll-Schule Fürth / Turnhalle	07/2008	Honeywell	Honeywell
2	Heinrich-Böll-Schule Fürth / Naturwissenschaftliche Räume	08/2009	Herbert	Saia
3	Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim / Fachräume	08/2010	Plüth	DEOS
4	Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim / Sporthalle	02/2010	Höhn	K&P
5	Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim / Sporthalle groß/klein	08/2010	K&P	K&P
6	Lindenhofschule Groß-Rohrheim / Sporthalle	05/2009	Rauh	DEOS
7	Langenbergschule Birkenau / Naturwissenschaftliche Fachräume	01/2009	Herbert	Saia
8	Langenbergschule Birkenau / Aula	04/2010	Herbert	Saia
9	Ulfenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen / Sporthalle	10/2009	K&P	K&P
10	Schillerschule Viernheim / Turnhalle	12/2009	K&P	K&P
11	Schillerschule Bensheim-Auerbach / Naturwissenschaftliche Räume	01/2010	Herbert	Saia
12	Albert-Schweitzer-Schule Viernheim / Neubau Mensa mit Küche	01/2010	Herbert	Saia
13	Erich-Kästner-Schule Bürstadt / Mediothek	08/2009	Rauh	Plüth
14	Erich-Kästner-Schule Bürstadt / Aula	07/2007	Rauh	Plüth
15	Goethe-Gymnasium Bensheim / Sporthalle	08/2009	ComNova	Saia
16	Goethe-Gymnasium Bensheim / Neubau Mensa	08/2010	ComNova	Saia
17	Seebergschule Bensheim / Schwimmbad	09/2007	Herbert	Plüth
18	Werner-von-Siemens-Schule Lorsch / Turnhalle	09/2007	Herbert	DEOS
19	Altes Kurfürstliches Gymnasium Bensheim / Neubau Mensa + Musikraum	09/2010	Plüth	DEOS
20	Altes Kurfürstliches Gymnasium Bensheim / Sporthalle	06/2011	Plüth	DEOS
21	Alfred-Delp-Schule Lampertheim / NTZ	02/2010	Herbert	K&P
22	Alfred- Delp- Schule Lampertheim / Sporthalle	11/2010	Wegener	K&P
23	Karl-Kübel-Schule Bensheim / Neubau Klassenräume Nord	09/2010	Herbert	Saia
24	Karl-Kübel-Schule Bensheim / Neubau Sporthalle	08/2009	Herbert	Saia
25	Martin-Buber-Schule Heppenheim / Sporthalle	03/2010	Herbert	Saia
26	Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach / Neubau Mensa + Sanierung Turnhalle	10/2010	Rauh	DEOS
27	Geschwister-Scholl-Schule Bensheim / Sporthalle	02/2010	K&P	K&P
28	Geschwister-Scholl-Schule Bensheim / Sanierung Verwaltung	06/2010	Herbert	DEOS
29	Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim / Mensa, Cafeteria, Kiosk, Ausgabe, Spüle	06/2010	Wegener	K&P
30	Überwald Gymnasium Wald-Michelbach / Gymnastikhalle	11/2009	Rauh	DEOS
31	Wingertsbergschule Lorsch / Sporthalle	09/2011	Herbert	DEOS
32	Martin Luther Schule Rimbach / Sporthalle	08/2014		Saia
33	Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim / Mensa	08/2015		

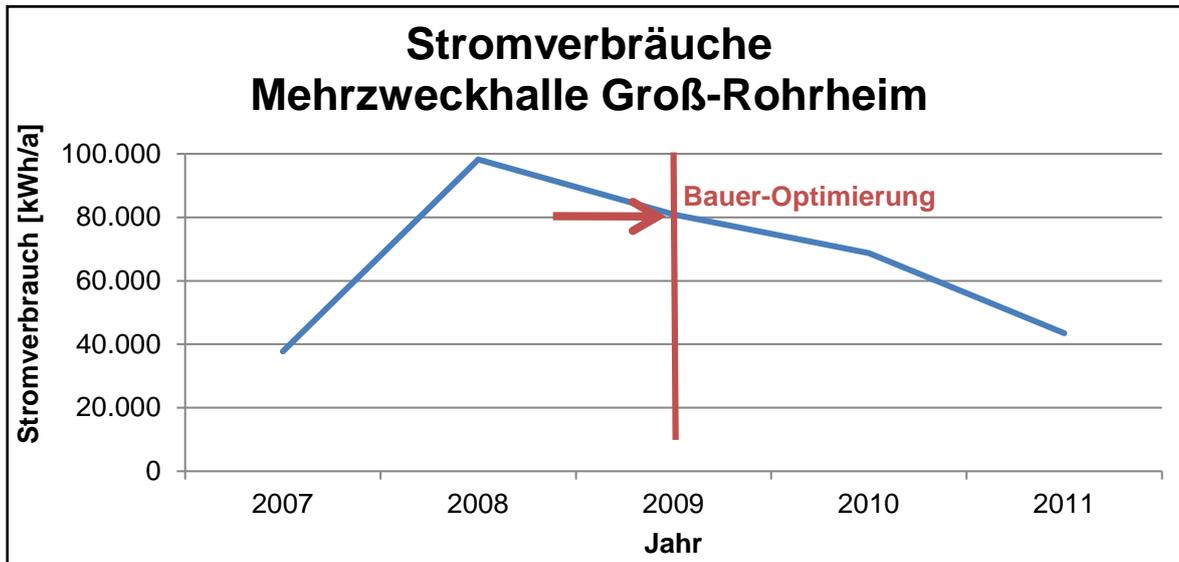
**Tabelle 18:** Bauer'sches Optimierungssystem bei kreiseigenen Gebäuden

Eine Evaluation der Einsparungserfolge im Bereich Strom und Erdgas (für die Wärmebereitstellung) am Beispiel der Mehrzweckhalle Groß-Rohrheim zeigen die nachfolgenden **Abbildungen 20 und 21**.

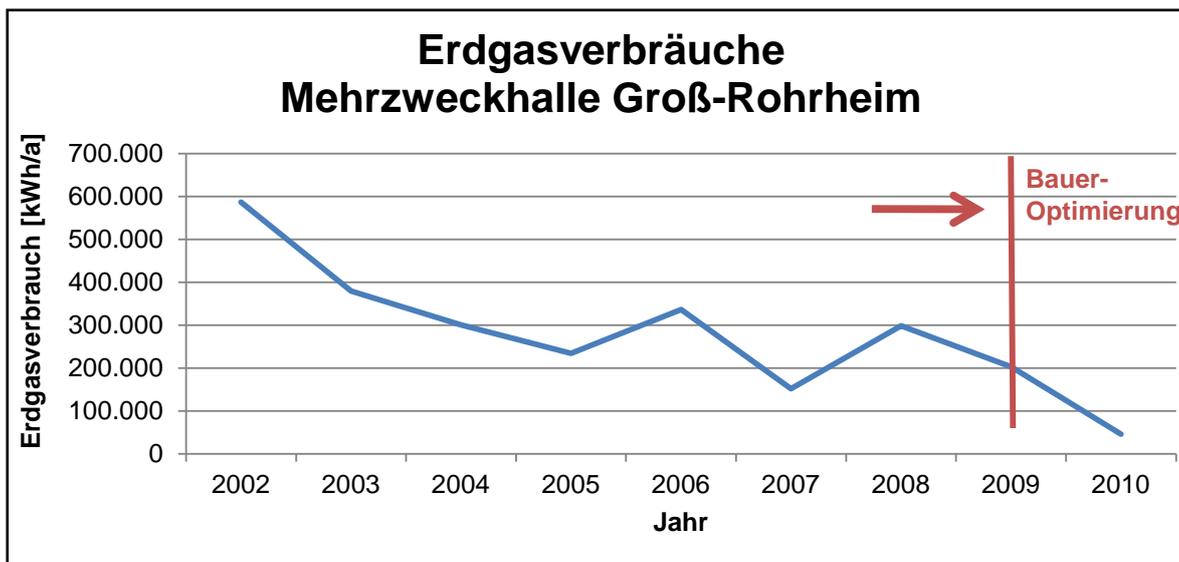
Folgende weitere Objekte wurden einer umfangreichen Evaluation nach Installation des „Bauer'schen Optimierungssystems“ unterzogen:

1. Turnhalle Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim
2. Albert-Schweitzer-Schule Viernheim

Auch bei diesen Objekten bestätigen sich die erwarteten Einsparungserfolge sowohl im Strom- als auch im Wärmebereich.



**Abbildung 20:** Stromverbrauchseinsparung bei der Mehrzweckhalle Groß-Rohrheim nach Installation des „Bauer’schen Optimierungssystems“



**Abbildung 21:** Erdgasverbrauchseinsparung bei der Mehrzweckhalle Groß-Rohrheim nach Installation des „Bauer’schen Optimierungssystems“

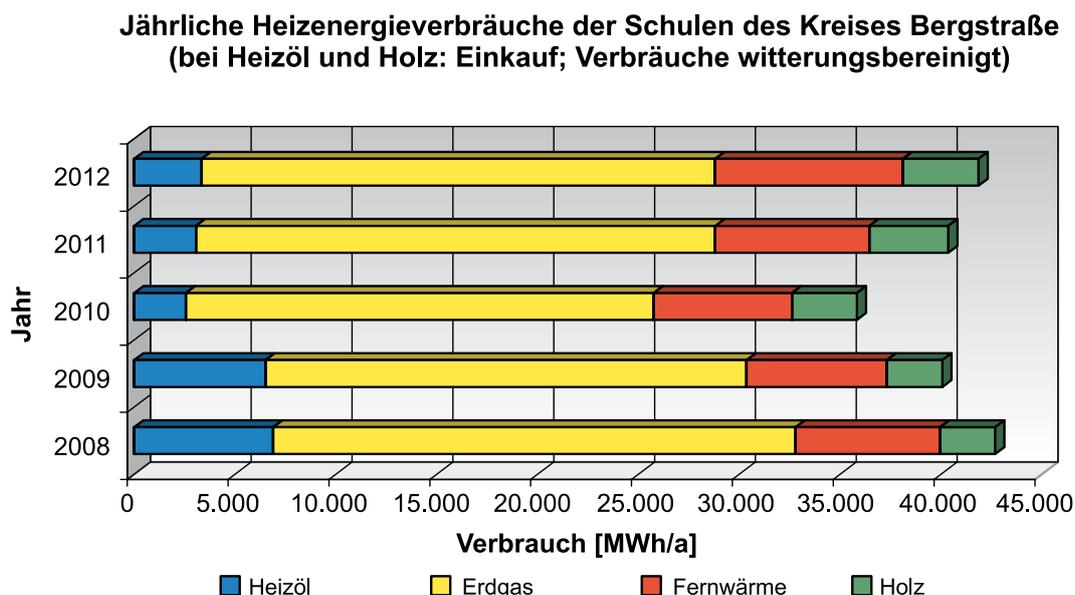
Mittlerweile gehört diese Technik, die bei Altanlagen unter gewissen Voraussetzungen nachträglich installiert werden kann, beim Kreis Bergstraße zum Standard.

Die zuvor genannten Anlagen werden fortwährend in einem Evaluationsprozess ausgewertet. Als Zwischenergebnis lässt sich festhalten, dass dieses System nach einer intensiven Probezeit sehr zuverlässig arbeitet und den erwarteten Erfolg erfüllt.

## 7. Energieverbrauchs- und -kostenentwicklung 2008 – 2012

### 7.1 Heizenergieverbrauch und -kosten

Nachstehende **Abbildung 22** enthält die Entwicklung der jährlichen Heizenergieverbräuche der 76 kreiseigenen Schulen für den Zeitraum 2008 - 2012.



**Abbildung 22:** Jährliche Heizenergieverbräuche der kreiseigenen Schulen (1 MWh = 1.000 kWh)

Die Heizenergieverbräuche wurden – mit Ausnahme des preisabhängigen Heizöleinkaufs (s.u.) - mit den G 15-Werten der Wetterstation Frankfurt/Main (Flughafen) witterungsbereinigt. Die zugrunde gelegten Witterungsbereinigungsfaktoren können nachstehender **Tabelle 19** – am Beispiel der Witterungsbereinigung des Erdgasverbrauchs - entnommen werden.

Die Ermittlung der Witterungsbereinigungsfaktoren geht aus **Anhang 4** hervor.

Es werden die sogenannten G 15-Werte, die mit Hilfe der Anzahl der Heiztage bei einer Raumtemperatur von 20 °C und einer Heizgrenztemperatur von 15 °C ermittelt werden, zugrunde gelegt.

Um den Witterungsbereinigungsfaktor zu bestimmen, wird das langjährige Mittel (von 1970 bis 2012) des G 15-Wertes (Wetterstation Frankfurt/Main [Flughafen]: 2.372 Kxd/a) auf die Summe der monatlichen G 15-Werte eines jeden Kalenderjahres bezogen. Ein entsprechend hoher Wert lässt auf ein im Jahresdurchschnitt relativ warmes Jahr (wie beispielsweise das Jahr 2011) schließen. Der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch ergibt sich dann als Produkt aus realem Heizenergieverbrauch und dem Witterungsbereinigungsfaktor.

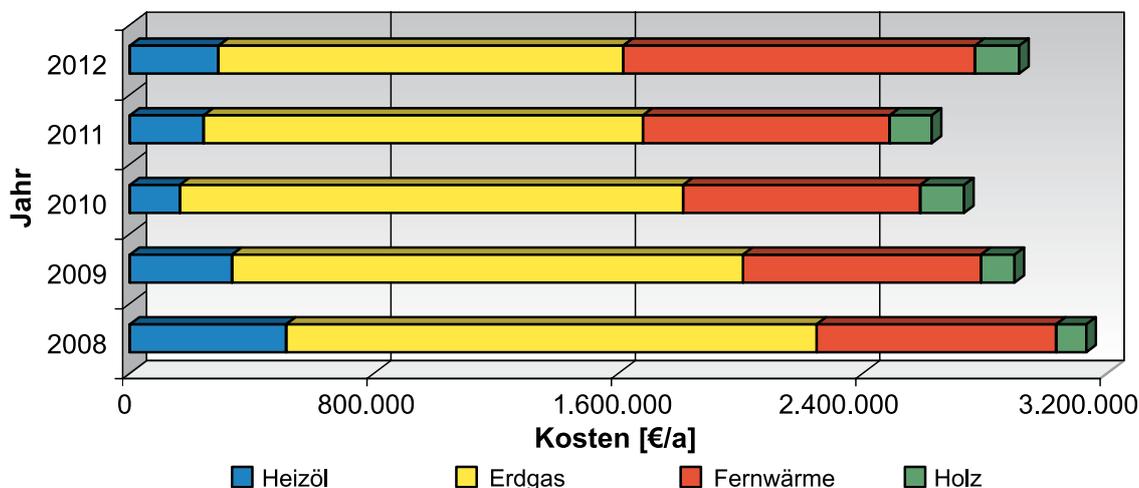
Jahr	Realer Erdgasverbrauch [kWh/a]	Witterungs-bereinigungsfaktor [-] <sup>1)</sup>	Witter.-bereinigter Erdgasverbrauch [kWh/a]
2008	23.940.247	1,082	25.903.347
2009	22.618.098	1,054	23.839.476
2010	25.638.038	0,904	23.176.786
2011	21.910.806	1,175	25.745.197
2012	23.831.886	1,068	25.452.455
<b>Summe:</b>	<b>117.939.076</b>		<b>124.117.261</b>

1): Witterungsbereinigung der Heizenergieverbräuche mit G 15-Werten  
 (Wetterdaten der Wetterstation Frankfurt/Main - Flughafen)  
 [G 15 (langjähriges Mittel) = 2.372 Kxd/a; Mittelwert 1970 - 2012]

**Tabelle 19:** Witterungsbereinigung am Beispiel des Erdgasverbrauchs

Nachfolgende **Abbildung 23** beinhaltet den Verlauf der jährlichen Heizenergiekosten bei den kreiseigenen Schulen über den o.g. Zeitraum.

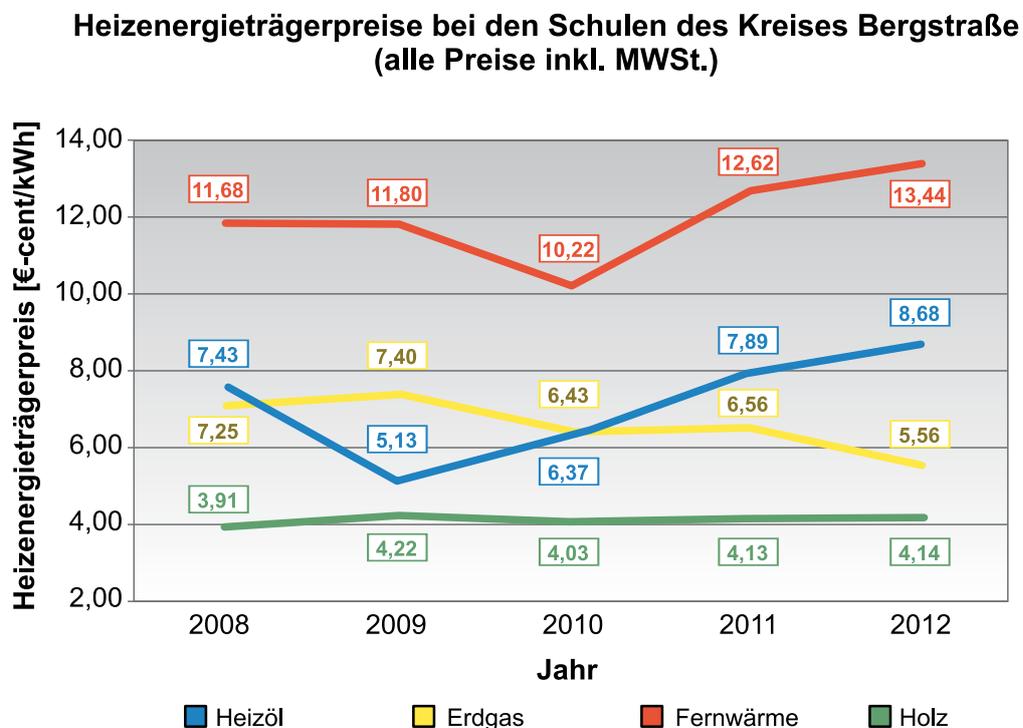
**Jährliche Heizenergiekosten der Schulen des Kreises Bergstraße  
 (alle Kosten inkl. MWSt.; bei Heizöl und Holz: Einkauf)**



**Abbildung 23:** Jährliche Heizenergiekosten bei den kreiseigenen Schulen

Die Heizölbeschaffung durch den Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft erfolgte in den jeweiligen Jahren nach der Höhe des Heizölpreises; niedrige Einkaufspreise wurden zur Vollbetankung aller mit Heizöl versorgten Liegenschaften genutzt, hohe Einkaufspreise führten im Rahmen der Kostenoptimierung zu entsprechend niedrigeren Einkaufsmengen bzw. zum alleinigen Bezug der zur Aufrechterhaltung der erforderlichen Wärmebereitstellung erforderlichen Heizölmengen.

Die Entwicklung der Heizenergieträgerpreise im Zeitraum von 2008 bis 2012 ist der nachfolgenden **Abbildung 24** zu entnehmen.



**Abbildung 24:** Entwicklung der Heizenergieträgerpreise von 2008 bis 2012

Eine ausführliche Darstellung von Heizenergiekosten, -verbräuchen und -preisen bei den Schulen des Kreises Bergstraße in Zahlenform befindet sich in den **Anhängen 5.1 (Heizöl), 5.2 bis 5.6 (Erdgas), 5.7 (Fernwärme) und 5.8 (Holz)**.

Eine tabellarische Zusammenfassung der Heizenergieverbräuche (bei Heizöl und Holz: Einkauf), -kosten und -preise der 76 kreiseigenen Schulen ist aus nachfolgender **Tabelle 20** ersichtlich.

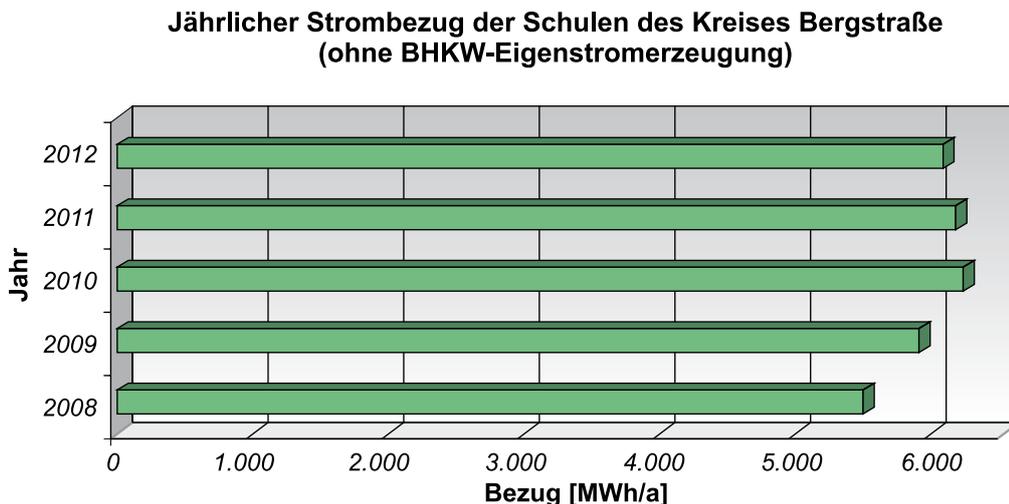
Jahr	Realer Heizöleinkauf [MWh <sub>Hi</sub> /a]	Unbereinigter Heizöleinkauf [MWh <sub>Hi</sub> /a] <sup>1)</sup>	Reale Heizöl-kosten [€a]	Realer Heizölpreis [cent/kWh <sub>Hi</sub> ]
2008	6.890	6.890	511.740	7,43
2009	6.520	6.520	334.423	5,13
2010	2.566	2.566	163.393	6,37
2011	3.063	3.063	241.555	7,89
2012	3.344	3.344	290.332	8,68
<b>Summe:</b>	<b>22.383</b>	<b>22.383</b>	<b>1.541.443</b>	<b>ø 6,89</b>
Jahr	Realer Erdgasverbrauch [MWh <sub>Hi</sub> /a]	Witter.-bereinigter Erdgasverbrauch [MWh <sub>Hi</sub> /a] <sup>1)</sup>	Reale Erdgas-kosten [€a]	Realer Erdgaspreis [cent/kWh <sub>Hi</sub> ]
2008	23.940	25.903	1.736.367	7,25
2009	22.618	23.839	1.672.699	7,40
2010	25.638	23.177	1.647.765	6,43
2011	21.911	25.745	1.437.952	6,56
2012	23.832	25.452	1.324.477	5,56
<b>Summe:</b>	<b>117.939</b>	<b>124.117</b>	<b>7.819.259</b>	<b>ø 6,63</b>
Jahr	Realer Fernwärmeverbr. [MWh <sub>Hi</sub> /a]	Witter.-bereinigter Fernwärmeverbr. [MWh <sub>Hi</sub> /a] <sup>1)</sup>	Reale Fernwärmekosten [€a]	Realer Fernwärmepreis [cent/kWh <sub>Hi</sub> ]
2008	6.612	7.154	783.946	11,86
2009	6.601	6.958	779.158	11,80
2010	7.597	6.867	776.481	10,22
2011	6.149	7.225	776.258	12,62
2012	8.330	8.897	1.119.286	13,44
<b>Summe:</b>	<b>35.289</b>	<b>37.101</b>	<b>4.235.129</b>	<b>ø 12,00</b>
Jahr	Realer Holzeinkauf [MWh <sub>Hi</sub> /a]	Witter.-bereinigter Holzeinkauf [MWh <sub>Hi</sub> /a] <sup>1)</sup>	Reale Holz-kosten [€a]	Realer Holzpreis [cent/kWh <sub>Hi</sub> ]
2008	2.528	2.736	98.951	3,91
2009	2.606	2.747	109.949	4,22
2010	3.560	3.218	143.304	4,03
2011	3.328	3.910	137.483	4,13
2012	3.509	3.748	145.406	4,14
<b>Summe:</b>	<b>15.532</b>	<b>16.359</b>	<b>635.093</b>	<b>ø 4,09</b>
Jahr	Realer Heizenergieverbrauch [MWh <sub>Hi</sub> /a]	Witter.-bereinigter Heizenergieverbr. [MWh <sub>Hi</sub> /a] <sup>1)</sup>	Reale Heizenergiekosten [€a]	Realer Heizenergiepreis [cent/kWh <sub>Hi</sub> ]
2008	39.971	42.683	3.131.004	7,83
2009	38.345	40.064	2.896.229	7,55
2010	39.361	35.828	2.730.943	6,94
2011	34.450	39.943	2.593.248	7,53
2012	39.016	41.441	2.879.501	7,38
<b>Summe:</b>	<b>191.142</b>	<b>199.960</b>	<b>14.230.924</b>	<b>ø 7,45</b>

1): Witterungsreinigung der Heizenergieverbräuche (Wetterstation: Frankfurt/M. Flugh.); nicht bei Heizöl, da preisabhängiger Einkauf.  
Hi = bezogen auf Heizwert des jeweils betrachteten Energieträgers

**Tabelle 20:** Entwicklung der Heizenergieverbräuche (bei Heizöl und Holz: Einkauf), -kosten und -preise im Zeitraum von 2008 bis 2012

## 7.2 Strombezug und -kosten

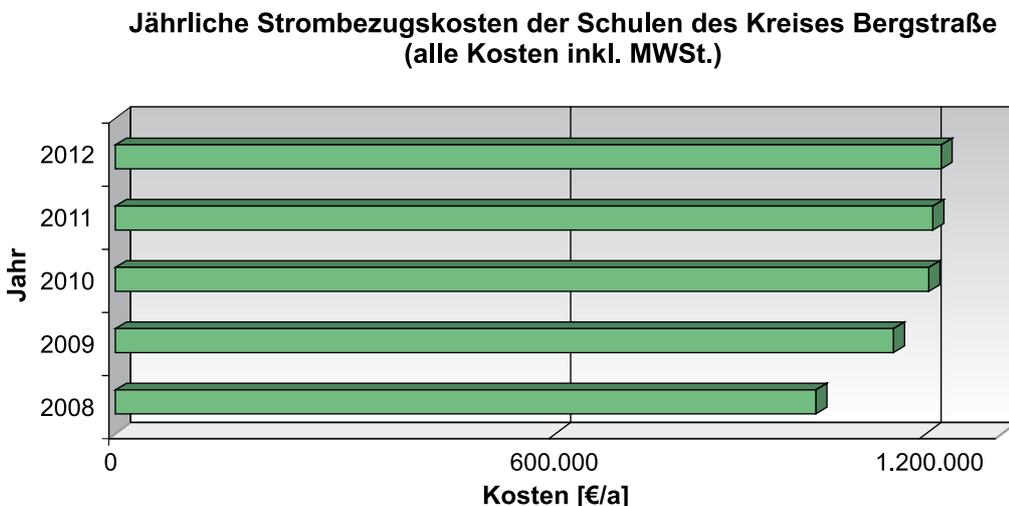
Nachstehende **Abbildung 25** enthält die Entwicklung des jährlichen Strombezugs der 76 kreiseigenen Schulen für den Zeitraum 2008 - 2012.



**Abbildung 25:** Jährlicher Strombezug der kreiseigenen Schulen (1 MWh = 1.000 kWh)

Der tatsächliche **Stromverbrauch** der Schulen ergibt sich allerdings als Summe des Strombezugs und der Eigenstromverbrauchsdeckung durch die in den Schulen installierten Blockheizkraftwerke (BHKW), wie dies in **Abbildung 6** dargestellt ist.

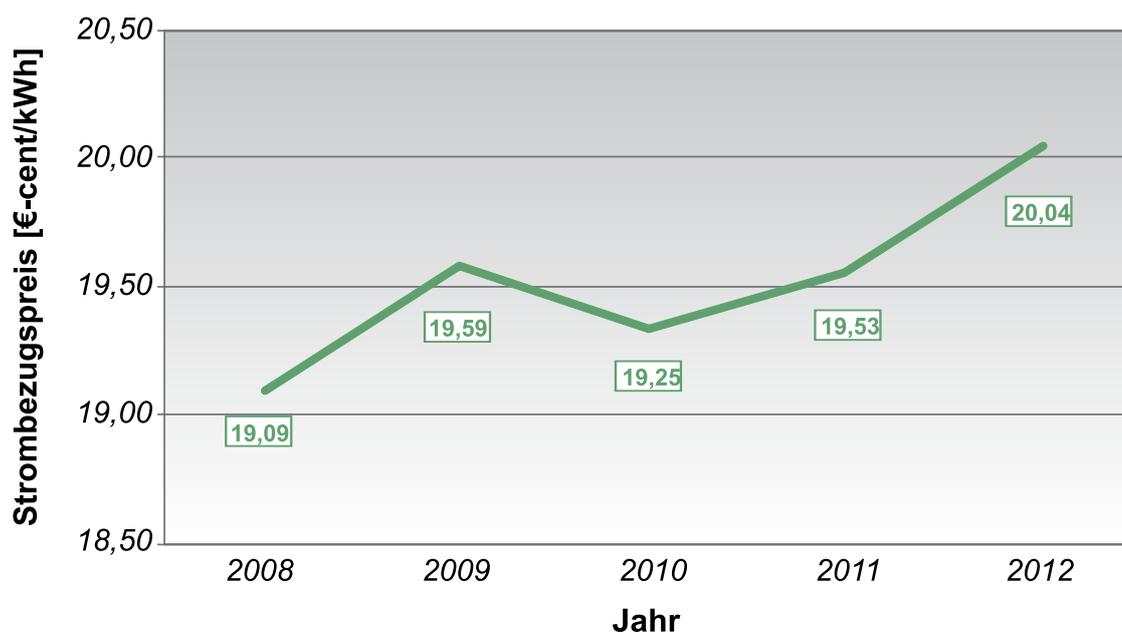
Nachfolgende **Abbildung 26** beinhaltet den Verlauf der jährlichen Strombezugskosten bei den kreiseigenen Schulen über den o.g. Zeitraum.



**Abbildung 26:** Jährliche Strombezugskosten bei den kreiseigenen Schulen

Die Entwicklung der Strombezugspreise im Zeitraum von 2008 bis 2012 ist der nachfolgenden **Abbildung 27** zu entnehmen.

### **Strombezugspreise bei den Schulen des Kreises Bergstraße (alle Preise inkl. MWSt.)**



**Abbildung 27:** Entwicklung der Strombezugspreise von 2008 bis 2012

Eine ausführliche Darstellung von Strombezug, Strombezugskosten und -preisen bei den Schulen des Kreises Bergstraße in Zahlenform befindet sich in den **Anhängen 6.1 bis 6.10**.

Eine tabellarische Zusammenfassung der Strombezüge bzw. -verbräuche (inkl. Eigenstromverbrauchsdeckung durch die in den Schulen installierten Blockheizkraftwerke), der Strombezugs- und -verbrauchsdaten sowie -preisen der 76 kreiseigenen Schulen ist nachfolgender **Tabelle 21** zu entnehmen.

Trotz umfangreicher Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Stromeinsparung ist der Stromverbrauch der 76 kreiseigenen Schulen im genannten Betrachtungszeitraum um etwa 13 Prozent angestiegen, wobei im Zeitraum von 2010 bis 2012 ein Stromverbrauchsrückgang von ca. 3 Prozent zu verzeichnen ist.

Dies liegt zum einen an der erhöhten Ausstattung an technischen Geräten (EDV-Ausstattung: PC's, Drucker, Server, Laptops, Smartboards etc.), aber auch an der stetigen Nutzungszunahme durch verlängerte Betriebszeiten (Nachmittagsbetreuung).

Desweiteren ist in diesem Zusammenhang auf die verstärkte Inbetriebnahme von Mensen hinzuweisen, die den Stromverbrauch weiter erhöhen.

Die Stromverbrauchskosten der 76 kreiseigenen Schulen sind im genannten Betrachtungszeitraum 2008 bis 2012 nur um etwa 14 Prozent angestiegen, was mit der – infolge einer im Jahre 2009 durch den Kreis Bergstraße durchgeführten europaweiten Strom-Ausschreibung – sehr moderaten Erhöhung der Strombezugspreise (siehe **Abbildung 27**) begründbar ist.

Jahr	Strombezug [MWh/a]	Strombezugs-kosten [€a]	Strombezugs-preis [cent/kWh]
2008	5.412	1.033.342	19,09
2009	5.883	1.152.451	19,59
2010	6.272	1.207.589	19,25
2011	6.209	1.212.730	19,53
2012	6.113	1.224.958	20,04
<b>Summe:</b>	<b>29.889</b>	<b>5.831.070</b>	<b>ø 19,51</b>
Jahr	Vermiedener Strombezug [MWh/a]	Vermied. Strom-bezugskosten [€a]	Strombezugs-preis (verm.) [cent/kWh]
2008	1.596	345.298	21,63
2009	1.423	292.824	20,58
2010	1.864	371.176	19,91
2011	1.840	344.097	18,70
2012	1.804	349.029	19,35
<b>Summe:</b>	<b>8.527</b>	<b>1.702.424</b>	<b>ø 19,97</b>
Jahr	Stromverbrauch-gesamt [MWh/a]	Stromverbrauchs-kosten gesamt [€a]	Stromver-brauchspreis [cent/kWh]
2008	7.008	1.378.640	19,67
2009	7.306	1.445.275	19,78
2010	8.136	1.578.765	19,41
2011	8.049	1.556.827	19,34
2012	7.917	1.573.987	19,88
<b>Summe:</b>	<b>38.416</b>	<b>7.533.494</b>	<b>ø 19,61</b>

**Tabelle 21:** Entwicklung der Stromverbräuche, -kosten und –preise im Zeitraum von 2008 bis 2012 (unterteilt nach Strombezug und durch BHKW's vermiedener Strombezug)

### 7.3 Energie-Controlling / Automatisierte Zählerfernüberwachung

Viele theoretische Analysen und praktische Erfahrungen zeigen, dass in Liegenschaften oft erhebliche Einsparpotenziale im Bereich der Energie- und Wasserkosten bestehen. Um diese Kosten zu senken, muss man wissen, wo diese entstehen.

Grundlage hierfür ist das Energie-Controlling. Energie-Controlling ist die permanente energetische Beobachtung und Betreuung von Liegenschaften mit dem Ziel, Auffälligkeiten, Mehrverbräuche und Einsparungsmöglichkeiten aufgrund einer verursachergerechten Zuordnung der Energie- und Wasserverbräuche zu erkennen. Erst die kontinuierliche Verbrauchsüberwachung zeigt, wann und in welcher Menge Energie und Wasser verbraucht werden und wo die Schwachstellen liegen.

Das bisherige Energie-Controlling beim Kreis Bergstraße fand über EXCEL-Auswertungen der manuellen monatlichen Ablesungen der jeweiligen Hausmeister der 76 kreiseigenen Schulen statt. Diese Auswertungen waren sehr zeitintensiv und ungenau und zeigten, dass eine monatliche Verbrauchserfassung von der zeitlichen Auflösung her nicht ausreicht, um z. B. bei einem Wasserrohrbruch schnell reagieren zu können.

Das seit kurzem beim Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft eingeführte Energiemanagement erfolgt über das bereits vorhandene Software-Tool „visual FM (vFM)“. Dies garantiert die zeitnahe Erfassung der Energie- und Medienverbräuche, die Auswertung durch Vergleiche mit früheren Werten des gleichen Gebäudes oder mit spezifischen Kennwerten anderer Gebäude („Benchmarking“) und die Übermittlung dieser Information an Gebäudenutzer und –betreiber.

Durch diese Maßnahme, deren Kosten sich bisher auf ca. 800.000,- € belaufen, können – im Zusammenhang mit Maßnahmen wie Anlagenoptimierung, Hausmeisterschulungen und Nutzersensibilisierung - ca. 5 - 15 % der Energiekosten eingespart werden, wie langjährige Erfahrungen in verschiedenen deutschen Städten zeigen.

Im Falle des Kreises Bergstraße wäre dies eine - theoretisch ermittelte - Energiekosten-Einsparung von ca. 220.000,- € pro Jahr bis 660.000,- € pro Jahr (gesamte Energiekosten [ohne Wasser/Abwasser] der kreiseigenen Schulen 2012: ca. 4,453 Mio. €). Die tatsächliche Energiekosten-Einsparung kann hiervon abweichen, da entsprechende Nutzer- und Witterungseinflüsse sowie sonstige Randbedingungen, wie z.B. höhere Nutzungszeiten infolge Ganztagesbetreuung, einfließen, die rechnerisch nicht bzw. nur sehr schwer einkalkuliert werden können.

Hierbei wurde beim Kreis Bergstraße die automatische Verbrauchserfassung von Zählern, die fernauslesbar gemacht wurden, eingeführt. Das Grundprinzip der automatisierten Zählerfernüberwachung, wie es beim Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft Kreis Bergstraße zum Einsatz kommt, geht aus nachfolgender **Abbildung 28** hervor.

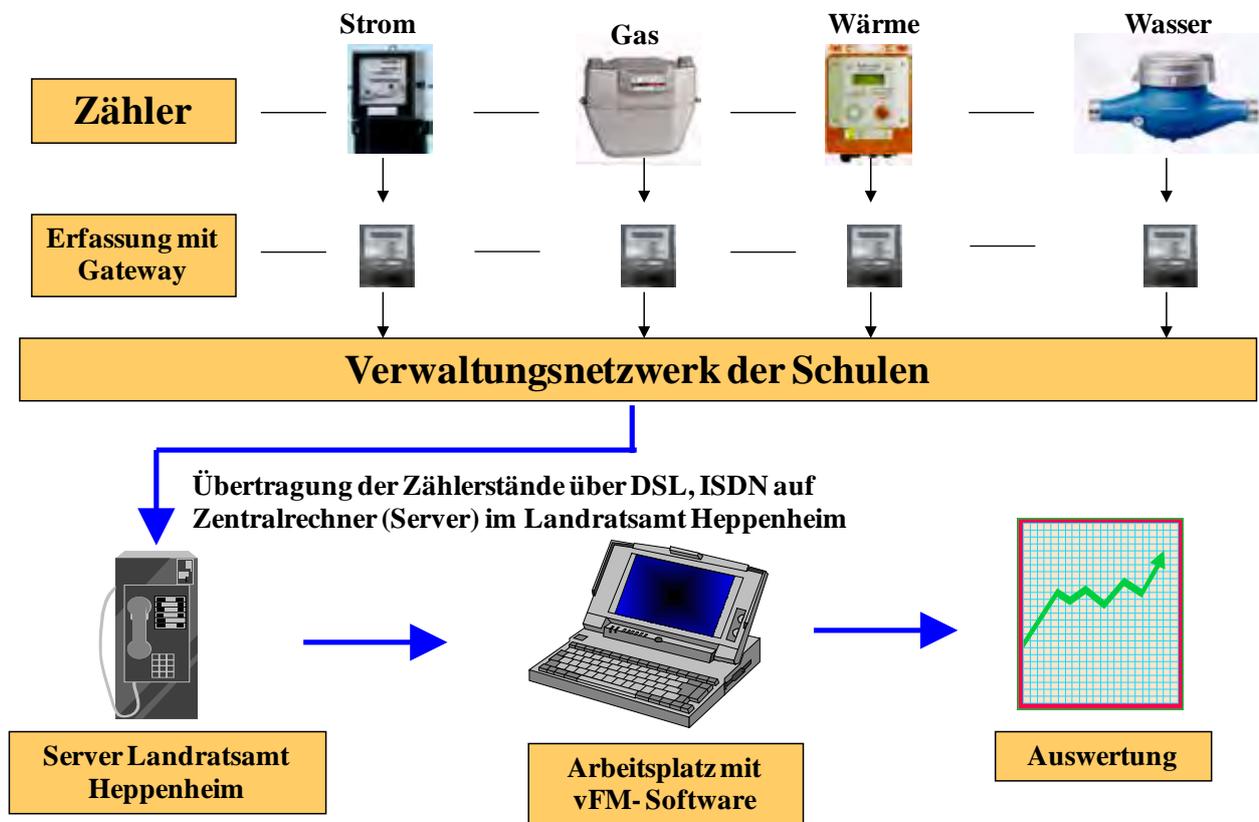


Abbildung 28: Grundprinzip der automatisierten Zählerfernüberwachung

(Quelle: Stadtwerke Heidelberg Netze und Umwelt GmbH; Präsentation des Energie-Controlling-Systems 02/2008 mit Modifikationen des Kreises Bergstraße)

Die Anzahl der fernauslesbaren Zähler ist nachfolgender **Tabelle 22** zu entnehmen.

Zählerart	Anzahl
Wasserzähler	163
Erdgaszähler	49
Wärmemengenzähler	47
Heizölzähler	19
Stromzähler	161
<b>Zähler insgesamt</b>	<b>439</b>

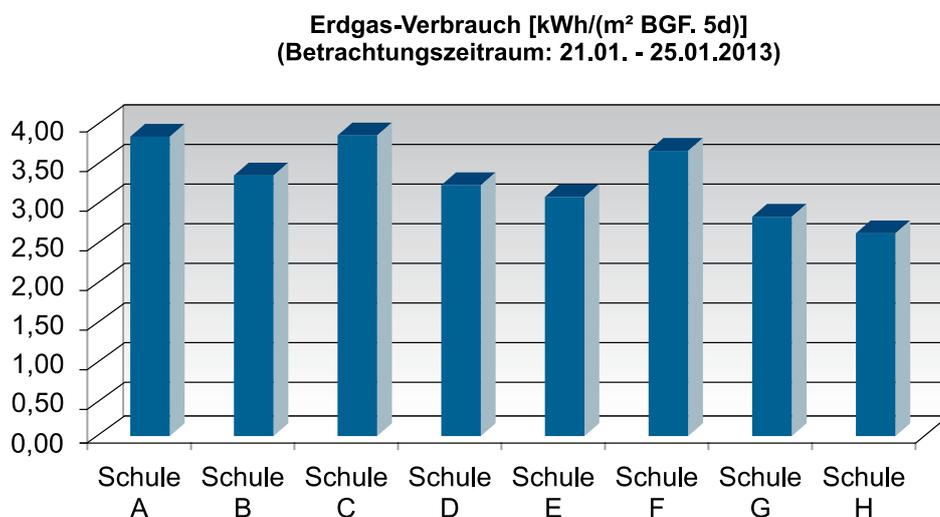
**Tabelle 22:** Bei kreiseigenen Schulen installierte fernauslesbare Zähler  
(Stand: 20.06.2013)

Die hieraus resultierende Datenmenge ist beträchtlich: Bei 24 Stundenwerten pro Tag und 365 Tagen pro Jahr ergeben sich ca. 3,85 Mio. stündliche Zählerwerte pro Jahr.

Folgende weitere Ziele werden durch das System der automatischen Verbrauchserfassung von Zählern verfolgt, die vom Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft nach und nach entwickelt werden:

1. Energiekostenüberblick je Standort, Gebäude, Liegenschaft etc.
2. Aufschlüsselung nach Medien, nach Kostengruppe und Zeitabschnitt
3. Hinterlegung der Heizgradtage (nach VDI-Richtlinie 3807) zur Witterungsbereinigung der Heizwärmeverbräuche für die nächstliegende offizielle Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes (Kreis Bergstraße: Frankfurt/Main - Flughafen)
4. Möglichkeit der liegenschaftsbezogenen Einbindung von Energielieferverträgen
5. Möglichkeit der Erstellung eines verbrauchsbasierten Energieausweises für Nichtwohngebäude gemäß den §§ 16 ff Energiesparverordnung (EnEV)

Folgende **Abbildung 29** beinhaltet einen beispielhaften Vergleich des auf die Brutto-Geschossfläche (BGF) bezogenen – nicht witterungsbereinigten - Erdgasverbrauchs verschiedener großer Schulen in einem 5-Tages-Zeitraum, wobei die hier betrachteten Schulen anonymisiert wurden.

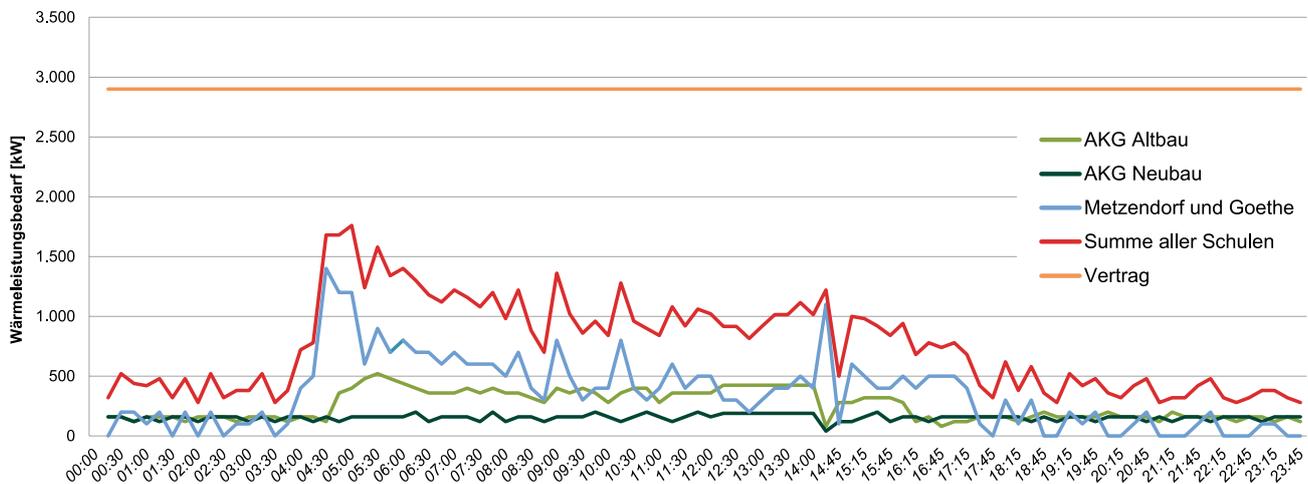


**Abbildung 29:** Vergleich des auf die BGF bezogenen Erdgasverbrauchs verschiedener großer Schulen

Durch solche Vergleiche, die über das Gebäudemanagementsystem „visual FM“ mit anschließender Bearbeitung in einem EXCEL-Tool erstellt werden können, lassen sich entsprechende Einsparpotenziale verifizieren, die dann nach Umsetzung geeigneter Effizienzmaßnahmen (Wärmedämmung/Fenster austausch, Heizungsoptimierung/-erneuerung, Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung etc.) an der jeweiligen Schule gehoben werden können.

Ein weiteres Anwendungsgebiet der automatisierten Zählerfernüberwachung ist die grafische Darstellung der ¼-h-Werte von Wärmemengenzählern, aber auch von Erdgas- und Stromzählern, wie dies der nachfolgenden **Abbildung 30** zu entnehmen ist.

### Wärmebedarf (15 Min.-Werte) von Altem Kurfürstlichen Gymnasium, Goethe-Gymnasium und Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim am 21.01.2013



**Abbildung 30:** Wärmebedarf (1/4-h-Werte) von Altem Kurfürstlichen Gymnasium, Goethe-Gymnasium und Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim

Dieses Beispiel zeigt den tageszeitlichen Verlauf des Wärmebedarfs von Altem Kurfürstlichen Gymnasium (AKG), unterschieden in Altbau (**hellgrün**) und Neubau (**dunkelgrün**), sowie von Heinrich-Metzendorf-Schule und Goethe-Gymnasium Bensheim (**blau**) und summiert diesen Wärmebedarf auf (**rot**). Die Gegenüberstellung zu der gemäß Wärmeliefervertrag mit der Wärmeversorgung Bergstraße GmbH vertraglich vereinbarten Wärmeleistung (**orange**) ergibt mögliche Sparpotenziale beim Wärmeleistungsbedarf.

In diesem Beispiel: Infolge der Auswertung der ¼-h-Werte des Wärmeleistungsbedarfs für einen typischen Wintertag mit Schulbetrieb [21.01.2013] ergibt sich die Möglichkeit der Verhandlung mit dem Wärmelieferanten hinsichtlich einer Reduktion des vertraglich vereinbarten Wärme-Anschlusswerts der Heinrich-Metzendorf-Schule und des Goethe-Gymnasiums von derzeit 2.000 kW auf 1.200 kW, die insbesondere aus der abgeschlossenen Durchführung von wärmeschutztechnischen Sanierungsmaßnahmen an diesen beiden Schulen resultiert.

Die aufgrund der Reduktion des Wärme-Anschlusswerts um 800 kW erzielte Einsparung an Fernwärme-Leistungskosten (Leistungspreis: 14 €/kW.a); eine Anschlusswert-Reduktion von 300 kW wird von der Wärmeversorgung Bergstraße GmbH vertraglich akzeptiert) beträgt 4.200,- €/a entsprechend 0,9 % der gesamten für diese Schulen im Jahr 2012 in Rechnung gestellten Fernwärme-Lieferkosten in Höhe von ca. 460.300,- €/a.

## 8. Thermische Solaranlagen auf kreiseigenen Gebäuden

Der Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft des Kreises Bergstraße kann bei der Umsetzung von Möglichkeiten zur Solarenergienutzung für die Warmwasserbereitung in Turnhallen und Hausmeisterwohnungen auf ein weites Spektrum ausgeführter Anlagen zurückblicken. Hier soll speziell auf die Kosten, die Förderung durch das Land Hessen, die rechnerisch erzielte (bzw. erzielbare) Brennstoff- und Brennstoffkosteneinsparung sowie die damit einhergehende Verminderung der Schadstoffemissionen (insbesondere Kohlendioxid) infolge der Realisierung dieser solarthermischen Anlagen eingegangen werden.

Ein wesentlicher Gesichtspunkt bei der Installation der im **Anhang 7** aufgeführten Solaranlagen war die mögliche Abschaltung der entsprechenden Heizkesselanlagen im Sommer. Aufgrund der hohen Kesselbereitschafts- und Rohrleitungsverteilverluste und damit des sehr niedrigen Nutzungsgrads der Warmwasserbereitung im Sommer beträgt die Brennstoffersparnis infolge der Installation eines Sonnenkollektors ein Vielfaches (bis Faktor 10) der solaren Einstrahlung. Bei nicht ausreichender solarer Einstrahlung besteht bei fast allen vom Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft ausgeführten thermischen Solaranlagen die Möglichkeit der Nachheizung des Warmwasserspeichers über einen elektrischen Heizstab bzw. über eine elektrische Warmwasser-Wärmepumpe.

Die wesentlichen Kennwerte der solarthermischen Anlagen bei kreiseigenen Gebäuden sind aus nachfolgender **Tabelle 23** ersichtlich.

Bezeichnung	Einheit	Wert
Anzahl der thermischen Solaranlagen	-----	34
Gesamte installierte Kollektorfläche	m <sup>2</sup>	483
Investition zur Installation der thermischen Solaranlagen	€	505.800
Jahres-Brennstoffeinsparung, rechnerisch ermittelt <sup>1)</sup>	kWh/a	816.500
Jährliche Brennstoffkostensparnis, rechnerisch ermittelt <sup>2)</sup>	€/a	60.800
Rechnerische Nutzungsdauer einer Solaranlage <sup>3)</sup>	Jahre	20
Jährliche CO <sub>2</sub> -Reduktion, rechnerisch ermittelt	t/a	158

1): 10 kWh entsprechen ca. 1 Liter Heizöl bzw. 1 m<sup>3</sup> Erdgas

2): Erdgaspreis: 6,49 ct./kWh, Heizölpreis: 7,02 ct./kWh,  
 Fernwärmepreis: 12,07 ct./kWh, Holzpreis: 4,13 ct./kWh  
 Strombezugspreis: 19,63 ct./kWh

(Preisdurchschnitt 2009 – 2012; alle Preise inkl. MWSt.)

3): Rechnerische Nutzungsdauer nach VDI-Richtlinie 2067, Blatt 1

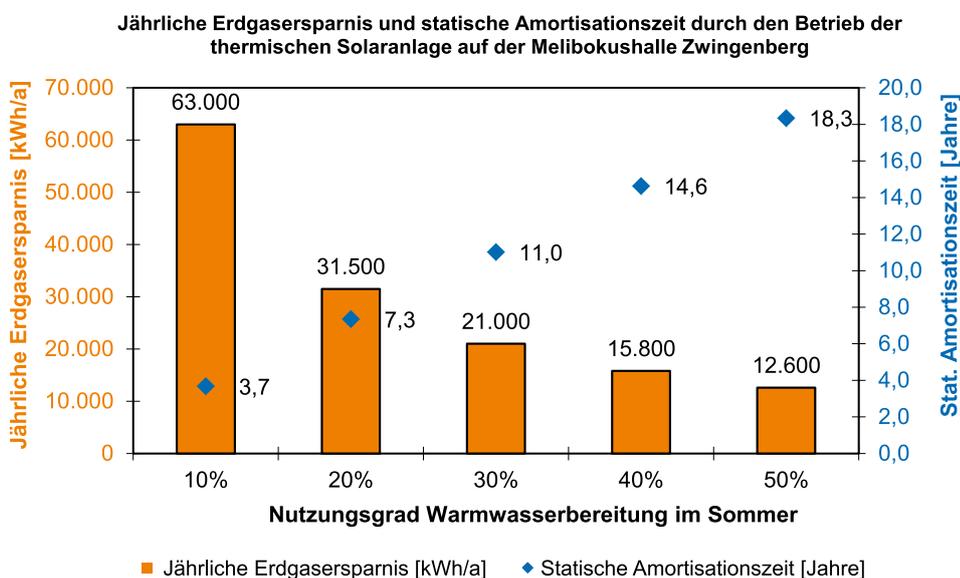
**Tabelle 23:** Kennwerte der solarthermischen Anlagen bei kreiseigenen Gebäuden  
 (Einsparung / CO<sub>2</sub>-Reduktion rechnerisch ermittelt)

Insgesamt sind beim Kreis Bergstraße bis zum jetzigen Zeitpunkt 34 thermische Solaranlagen zur ausschließlichen Warmwasserbereitung (31 bei Sporthallen, 2 bei Hausmeisterwohnungen, 1 bei Kreisbediensteten-Wohnung) installiert, wobei die gesamte Kollektorfläche rund 483 Quadratmeter beträgt.

Die Gesamtinvestition für diese Anlagen beläuft sich auf ca. 506.000,- € (brutto).

Die rechnerisch ermittelte Brennstoffersparnis für die Warmwasserbereitung – die praktisch ermittelten Einsparungen können hiervon abweichen - beträgt unter Berücksichtigung einer spezifischen Kollektorausbeute von 350 kWh/(m<sup>2</sup>.a) und dem jeweiligen Nutzungsgrad der Warmwasserbereitung im Sommer etwa 817.000 kWh/a entsprechend einer Verminderung des Heizöl- bzw. Erdgasverbrauchs von 81.700 Litern (Kubikmetern) pro Jahr. Diese Einsparung an Brennstoff führt zu einer rechnerisch ermittelten Reduktion des klimabeeinflussenden Treibhausgases Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) – inklusive der auf CO<sub>2</sub> umgerechneten sonstigen klimarelevanten Spurengase - in Höhe von 158 Tonnen pro Jahr.

Der Nutzungsgrad der Warmwasserbereitung im Sommer wurde hierbei je nach Länge des Leitungsnetzes sowie Kesselleistung und -alter zwischen 10 % und 50 % abgeschätzt. In nachfolgender **Abbildung 31** ist der Zusammenhang zwischen Nutzungsgrad der Warmwasserbereitung im Sommer, jährlicher Brennstoffersparnis (hier: Erdgas) und statischer Amortisationszeit der solarthermischen Anlage am Beispiel der Melibokushalle Zwingenberg grafisch dargestellt. Die entsprechenden Kennwerte dieser Solaranlage sind aus nachstehender **Tabelle 24** ersichtlich.



**Abbildung 31:** Brennstoffersparnis und statische Amortisationszeit der Solaranlage am Beispiel der Melibokushalle Zwingenberg

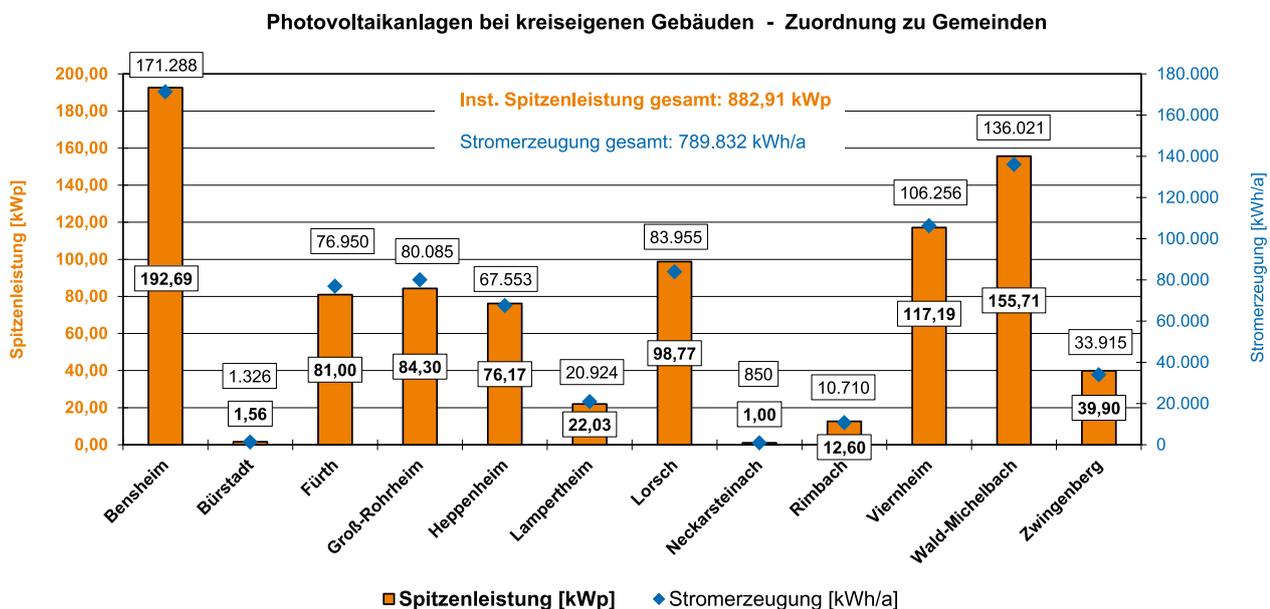
Melibokushalle Zwingenberg	Wert	Einheit
Installierte Solarkollektorfläche:	18,00	m <sup>2</sup>
Jährliche Kollektorausbeute:	350	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Investition der thermischen Solaranlage:	15.000	€
Erdgaspreis (Durchschnitt: 2009 - 2012):	6,49	cent/kWh
Rechnerische Nutzungsdauer Solaranlage:	20	Jahre

**Tabelle 24:** Kennwerte der Solaranlage der Melibokushalle Zwingenberg

## 9. Photovoltaikanlagen auf kreiseigenen Gebäuden

Der Kreis Bergstraße unterstützt die Photovoltaiknutzung auf kreiseigenen Gebäuden seit dem Jahre 2000 in Form der Überlassung von geeigneten Dachflächen dieser Liegenschaften an interessierte Bürgerinnen/Bürger des Kreises, an schuleigene Nutzer (Energieagenturen, Fördervereine), an Firmen, an Energie-Genossenschaften oder auch an kreisansässige Elektrizitätsnetzbetreiber.

Eine Auflistung aller genannten Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) ist aus **Anhang 8** ersichtlich, nachfolgende **Abbildung 32** beinhaltet eine Zuordnung der installierten Photovoltaikanlagen auf die jeweilige Stadt/Gemeinde.



**Abbildung 32:** Gemeindebezogene PV-Anlagen bei kreiseigenen Gebäuden

Die Überlassung der kreiseigenen Dachflächen erfolgt auf Grundlage eines Gestattungsvertrags, der die Kriterien der Gebrauchsüberlassung regelt und zwischen dem Kreis Bergstraße und den Betreibern der PV-Anlagen mit einer Laufzeit von 20 Jahren abgeschlossen wird.

Die gesamte Spitzleistung von auf kreiseigenen Gebäuden installierten PV-Anlagen beträgt derzeit rund 883 kWp. Die hieraus resultierende Stromerzeugung beträgt jährlich rund 790.000 Kilowattstunden (kWh), was knapp 10 % des Stromverbrauchs aller kreiseigenen Schulen (2012: 7,917 Mio. kWh pro Jahr) ausmacht bzw. dem Durchschnitts-Stromverbrauch von ca. 225 Vier-Personen-Haushalten (bei einem spezifischen Stromverbrauch von 3.500 kWh pro Jahr und Vier-Personen-Haushalt) entspricht (siehe **Tabelle 25**).

Bezeichnung	Einheit	Wert
Anzahl der Photovoltaikanlagen	-----	32
Gesamte Spitzenleistung (in Kilowatt peak)	kWp	883
Jahres-Stromerzeugung	kWh/a	789.832
Jährliches Dachflächennutzungsentgelt	€/a	8.854
Jährliche CO <sub>2</sub> -Reduktion	t/a	395

**Tabelle 25:** Kennwerte der Photovoltaikanlagen bei kreiseigenen Gebäuden

Der von den PV-Anlagen produzierte Strom wird zu 100 % in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeist und dem jeweiligen Anlagenbetreiber nach den Bedingungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) in Abhängigkeit vom Inbetriebnahmejahr der jeweiligen PV-Anlage vergütet.

Nachfolgende **Abbildung 33** zeigt ein Foto der neuesten Photovoltaikanlage (Spitzenleistung: 28,08 kWp) auf dem Süd-Dach der Nibelungenschule in Heppenheim, die durch die Energiegenossenschaft Starkenburg eG seit 11/2012 betrieben wird.



**Abbildung 33:** Photovoltaikanlage auf der Nibelungenschule in Heppenheim

Die Energiegenossenschaft Starkenburg eG hat der Nibelungenschule Heppenheim und dem Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft Kreis Bergstraße ein Konzept vorgestellt, das für alle Beteiligten akzeptabel ist. Neben dem Dachflächennutzungsentgelt (250 € pro Jahr), das die Energiegenossenschaft Starkenburg eG an den Kreis Bergstraße zahlt, wird auch die Nibelungenschule selbst mit einer jährlichen Erfolgsprämie bedacht.

## 10. Hausmeisterschulungen

Seit 1997 werden im Kreis Bergstraße „Energietreffs für Hausmeister“ durchgeführt. Grundlage dieser Treffs ist die Dokumentation des Arbeitskreises der kommunalen hessischen Energiebeauftragten zum Thema „Hausmeisterschulungen“.

Die Treffs werden im Kreis Bergstraße vom Energiebeauftragten des Schwalm-Eder-Kreises durchgeführt. Der Energiebeauftragte des Kreises Bergstraße führt im Gegenzug einmal im Jahr einen Energietreff im Schwalm-Eder-Kreis durch.

Ziel dieser Treffs ist es, bei den Hausmeistern die Einstellung und das Verhalten zum Energiesparen langfristig zu festigen. Hierbei wird keine klassische Frontschulung abgehalten, sondern die Treffs werden in erster Linie moderiert. Die Veranstaltungen leben von den Beiträgen der Hausmeister. Neben dem Erfahrungsaustausch und einem theoretischen Teil werden an den technischen Anlagen der Schulen auch praktische Hinweise gegeben.

An vielen Schulen sind die Verbräuche für Heizöl, Erdgas, Holz, Fernwärme und Strom nach Durchführung der „Energietreffs“ zurückgegangen.

Die sogenannten „Hausmeistertreffs“ werden für die Hausmeister des Kreises Bergstraße einmal pro Jahr in drei Gruppen durchgeführt.

Folgende Schwerpunktthemen werden behandelt:

- Heizungsanlagen
- Stromsparen
- Einsatz regenerativer Energien
- Wasserqualität und Zählerablesung

Derzeit wird durch das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz eine Modifikation des Konzeptes für die „Energietreffs für Hausmeister“ durchgeführt. Die Energiebeauftragten des Schwalm-Eder-Kreises und des Kreises Bergstraße sind an dieser Überarbeitung maßgeblich beteiligt.

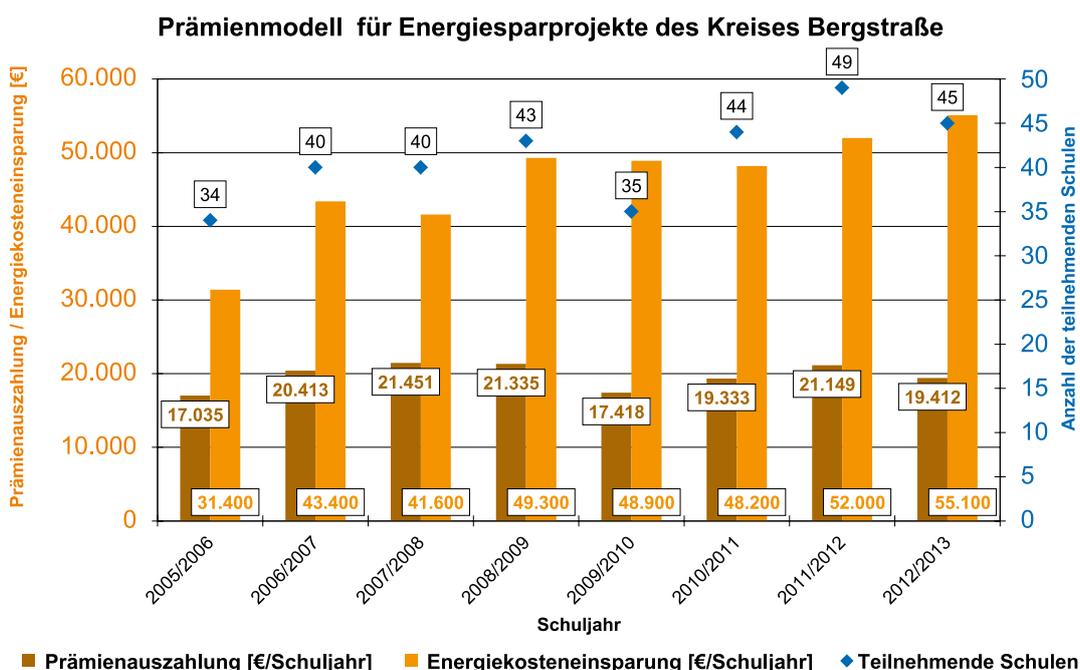
Die Neufassung des Handbuchs „Hausmeistertreff“ (der endgültige Titel ist noch nicht verabschiedet) wird Anfang des Jahres 2014 auf der Homepage der hessenENERGIE GmbH Wiesbaden ([www.hessenenergie.de](http://www.hessenenergie.de)) abzurufen sein.

## 11. Das Prämienmodell

Mit dem Prämienmodell wird das Engagement der Schulen zur Durchführung von Energiesparmaßnahmen an Schulen des Kreises Bergstraße gezielt unterstützt und gefördert. Die Energiesparaktivitäten sollen einen Beitrag zur Minderung des Energieverbrauchs an den Schulen und den damit verbundenen Kosten leisten sowie Schülerinnen und Schüler langfristig für den schonenden Umgang mit Energie sensibilisieren. Diesbezüglich wurden vom Kreistag am 25.04.2005 die „Richtlinien zur Prämierung von Einsparmaßnahmen im Energiebereich“, die für alle Schulen in der Schulträgerschaft des Kreises Bergstraße gelten, beschlossen. Die Beteiligung aller Schulen an dem Prämienmodell ist seitens des Schulträgers ausdrücklich erwünscht.

Voraussetzung für die Teilnahme an dem Prämienmodell ab dem Schuljahr 2005/2006 ist, dass die jeweilige Schulkonferenz einen entsprechenden Beschluss fasst, der dann dem Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft vorzulegen ist. Voraussetzung zum Erhalt der Prämie ist die Abgabe eines ausgefüllten Rückmeldebogens und eines Projektberichts durch die Schule, in dem die Umsetzung der einzelnen Kriterien und Maßnahmen zu belegen ist. Sofern ein Energiespar-Team (E-Team) an der Schule vorhanden ist, ist durch dieses Team der Rückmeldebogen auszufüllen und der Projektbericht zu erstellen.

Nachfolgende **Abbildung 34** beinhaltet die wichtigsten Kenndaten bezüglich der Durchführung des Prämienmodells in den Schuljahren 2005/2006 bis 2012/2013.



**Abbildung 34:** Wichtigste Kenndaten des Prämienmodells  
 (Vergleich der Schuljahre 2005/2006 bis 2012/2013)

Insgesamt haben sich in den vergangenen Schuljahren zwischen 34 und 49 von 76 Schulen am Prämienmodell beteiligt und gaben den ausgefüllten Rückmeldebogen und den Projektbericht ab.

Hierbei ist zu erwähnen, dass eine Reihe von Schulen sich sehr intensiv mit dem Prämienmodell beschäftigt hat, was insbesondere an der Güte des abgegebenen Projektberichtes zu erkennen ist.

Die Ermittlung der Prämienhöhe erfolgt gemäß den Richtlinien folgendermaßen:

Alle Schulen erhalten bei Abgabe des ausgefüllten Rückmeldebogens und des Projektberichts unabhängig von der jeweiligen Schülerzahl einen Sockelbetrag in Höhe von 100 € (Mindestprämie). Die Bemessung der Gesamtprämie pro Schule orientiert sich darüber hinaus an den Energiesparaktivitäten der einzelnen Schule. Maßgebend sind die gemäß dem Projekt zugrunde gelegten Rückmeldebögen (Standardfassung und hoher technischer Ausstattungsstandard) dargelegten Kriterien zur Beurteilung der Projekt-Aktivitäten in den Schulen, für die maximal 44 Punkte vergeben werden.

Die Prämienhöhe ergibt sich durch Multiplikation der Schülerzahl mit dem in Abhängigkeit von der Kriterien-Erfüllung ermittelten Auszahlungsbetrag von maximal 1 € pro Schüler/in (bei Erfüllungsgrad der Kriterien von 100 %) und Addition dieses Produkts zum vorgenannten Sockelbetrag von 100 €. Die maximal erreichbare Prämienhöhe ist auf 2.000 € begrenzt.

Die mit der Umsetzung des Prämienmodells einhergehende nutzerbedingte Energiekosteneinsparung lässt sich nur theoretisch ermitteln. Nach Erfahrungen des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (ifeu), das bereits entsprechende Projekte an Schulen in Heidelberg und Ludwigshafen durchgeführt hat, kann hier von einem realistischen Wert von 2 - 5 Prozent der gesamten Energiekosten der teilnehmenden Schulen ausgegangen werden.

Mit der konservativen Annahme, dass nur 2 Prozent der Energiekosten eingespart werden, ergibt sich für das Schuljahr 2012/2013 ein Betrag in Höhe von 55.100,- €, der den Betrag der ausgezahlten Prämien (19.412,- €) um fast den Faktor 3 übersteigt.

Die von den Schulen im jeweiligen Schuljahr erreichten Prämien werden in entsprechenden Prämienauszahlungsveranstaltungen, die von den Schulen sehr gut angenommen werden, vom Landrat des Kreises Bergstraße an jede Schule in Form „symbolischer Schecks“ überreicht und parallel auf die entsprechenden Schulkonten überwiesen. Die Schulen sind berechtigt, über die Verwendung der ausgezahlten Prämien im Rahmen schulischer Zwecke frei zu verfügen.

Das Prämienmodell wird auch im Schuljahr 2013/2014 fortgesetzt, wobei vom Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft Kreis Bergstraße eine Erhöhung der Anzahl der teilnehmenden Schulen angestrebt wird.

## 12. Energiesparpotenziale der kreiseigenen Liegenschaften

Dieses Kapitel wurde federführend durch das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (ifeu) bearbeitet, das umfangreiche Erfahrungen auf dem Gebiet von Energie- und Klimaschutzkonzepten sowie deren Umsetzung aufweisen kann und auch bei der Einführung des Prämienmodells des Kreises Bergstraße (siehe Kapitel 11) unterstützend zur Seite stand. Die Bearbeitung erfolgte in enger Abstimmung mit den zuständigen Mitarbeitern des Eigenbetriebs Gebäudewirtschaft Kreis Bergstraße unter Zugrundelegung der Inhalte der vorangegangenen Kapitel dieses Energieberichts. Projektverantwortlicher Ansprechpartner des ifeu ist Herr Lothar Eisenmann (Tel.: 06221/4767-52; E-Mail: lothar.eisenmann@ifeu.de).

### 12.1 Methodik der Untersuchung

#### 12.1.1 Datengrundlage für die Verbrauchsentwicklung

Als Basis dienten die Verbräuche des Jahres 2012 (Strom) sowie der Vorjahre 2011 und 2010 (3-Jahres-Durchschnittsbildung bei Wärme), die beim Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft Kreis Bergstraße auf Basis der Auswertung der Energieabrechnungen vorliegen:

- Heizöleinkauf in Liter/Jahr
- Erdgasverbräuche in kWh (Hs)/Jahr (Angaben auf Brennwert bezogen)
- Fernwärmeverbräuche in kWh/Jahr
- Holzeinkauf in kWh/Jahr
- Strombezug in kWh/Jahr
- Eigennutzung von BHKW-Strom in kWh/Jahr

Der Stromverbrauch der Liegenschaften, in denen Blockheizkraftwerke (BHKW) installiert sind, ergibt sich hierbei aus der Summe aus Strombezug und im Objekt selbst genutzten BHKW-Strom. In Zeiten niedrigen Strombedarfs (überwiegend nachts und am Wochenende) wird der von den Blockheizkraftwerken erzeugte Strom in das öffentliche Elektrizitätsnetz als Überschuss-Strom eingespeist und ist deshalb nicht beim Stromverbrauch der Liegenschaften zu berücksichtigen.

#### 12.1.2 Umrechnung in die Energieeinheit Kilowattstunde

Die existierenden Verbräuche (bei Heizöl und Holz: Einkauf) der Energieträger Heizöl und Erdgas wurden in die Energieeinheit Kilowattstunde umgerechnet, um einen einheitlichen Vergleichswert zu erhalten. Als Umrechnungsfaktoren dienen folgende Werte:

- 1 Liter Heizöl entspricht 10 Kilowattstunden
- 1 kWh (Hs) Erdgas entspricht 0,9 Kilowattstunden (Umrechnung auf Heizwert)

Die Fernwärme- und Holzverbräuche benötigen keine Umrechnung und entsprechen bereits der Energieeinheit Kilowattstunde.

Eine Sonderstellung nehmen die in den Schulen installierten Blockheizkraftwerke (BHKW) ein: Sie produzieren aus dem eingesetzten Brennstoff (hier: Erdgas und Heizöl) Strom und Wärme. Deshalb kann der Brennstoffeinsatz nicht ausschließlich der Wärmeversorgung zugerechnet werden. Hier wurde der Brennstoffeinsatz nach der Methode der exergetischen Allokation auf die Wärme- und Stromerzeugung verteilt, sodass die Vorteile des BHKW-Einsatzes zum Tragen kommen. Bei dieser Methode wird die unterschiedliche Wertigkeit von Wärme und Strom bei der Aufteilung berücksichtigt. Strom besitzt die exergetische Wertigkeit 1, er kann in alle Energieformen umgewandelt werden. Mit Wärme lässt sich je nach Temperaturniveau nur noch heizen. Der größte Teil des eingesetzten Brennstoffes fließt bei der exergetischen Betrachtung in die Stromerzeugung.

### 12.1.3 Witterungskorrektur

Es wurden die Witterungsbereinigungsfaktoren der Wetterstation Darmstadt verwendet, die auch in Kapitel 7 Anwendung finden (siehe **Tabelle 19 + Anhang 4**).

### 12.1.4 Ermittlung der Einsparpotenziale

Die Einsparpotenziale wurden nach einer Methodik untersucht, die von der Deutschen Energie-Agentur im Rahmen eines Leitfadens „Energie- und Klimaschutzmanagement: Der Schlüssel zu mehr Energieeffizienz in Kommunen“ empfohlen wird. Dabei wurden die Energiekennwerte der Gebäude des Kreises Bergstraße für Wärme und für Strom ermittelt und Vergleichswerten der EnEV 2009 gegenübergestellt. Zur Ermittlung der Energiekennwerte wurden die vorliegenden Bruttogrundflächen (BGF) in Nettogrundflächen (NGF) durch Multiplikation mit dem Faktor 0,9 umgerechnet. Da im Neubau vom Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft Kreis Bergstraße bereits ein hoher Effizienzstandard (EnEV - 30%) als Planungsgrundlage dient (siehe **Anhang 3.3**), wurde auch mit diesem Vergleichswert gearbeitet.

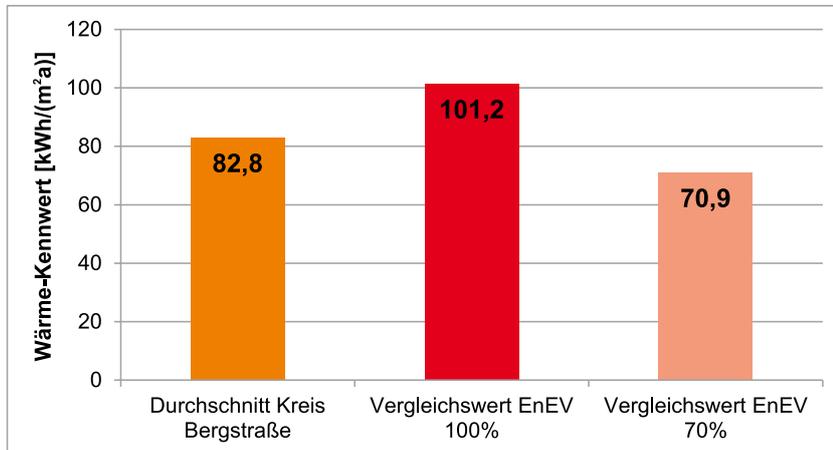
Dies ist als erster Schritt zur Potenzialermittlung zu verstehen. Im nächsten Schritt sollten die Gebäude, die aufgrund ihrer Kennwerte hohe Potenziale aufweisen, genauer im Rahmen von Grob- und Feinanalysen untersucht werden.

Die Kosten, die mit einer energetischen Sanierung der Gebäude verbunden sind, wurden ebenfalls nur grob ermittelt. Als Grundlage dienten die Durchschnittskosten der in den letzten Jahren erfolgten Sanierungen. Die eingesparten Energiekosten wurden ebenfalls aus den durchschnittlichen Energiekosten ermittelt.

## 12.2 Einsparpotenziale Wärme

Vergleicht man den Energiekennwert (Wärme) der Schulen des Kreises Bergstraße mit dem Zielwert der EnEV 2009, stellt man fest, dass der energetische Zustand vieler Gebäude bereits sehr gut ist. Insgesamt liegt der Durchschnittskennwert für Heizwärme und Warmwasser der Gebäude bei 82,8 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/(m<sup>2</sup>a)). Dieser Wert liegt

bereits unter dem Vergleichswert der EnEV 2009, der für die Gebäude des Kreises Bergstraße gewichtet nach Fläche und Nutzungsart bei 101,2 kWh/(m<sup>2</sup>a) liegt (siehe **Abbildung 35**).



**Abbildung 35:** Durchschnittlicher Wärme-Kennwert bei Schulen des Kreises Bergstraße

**Anhang 9.1** zeigt die Schulen des Kreises Bergstraße, bei denen ein Einsparpotenzial gegenüber dem im Wärmebereich gültigen Vergleichswert der „EnEV 2009 - 30%“ besteht. Außerdem ist die mögliche Energieeinsparung ablesbar.

Insgesamt liegt der Verbrauch aller Gebäude bei 34,7 Gigawattstunden pro Jahr (1 GWh/a = 1.000 MWh/a = 1.000.000 kWh/a). Das Einsparpotenzial der Gebäude, die noch über den EnEV 2009 - Vergleichswerten liegen, beträgt 3,2 GWh/a.

Wenn alle Gebäude den „EnEV 2009 – 30 %“ - Vergleichswert unterschreiten sollen, lassen sich insgesamt 8,4 GWh/a einsparen.

Damit verbunden sind Kosteneinsparungen für Brennstoff von knapp 240.000,- €/a, wenn alle Gebäude den EnEV 2009 - Vergleichswert erreichen. Dabei wurde ein mittlerer Brennstoff-/Wärme-Bezugspreis von 7,38 cent/kWh (Durchschnittspreis 2012) angesetzt. Sollten alle Gebäude den ambitionierten EnEV 2009 - Vergleichswert um 30% unterschreiten, könnten jährlich Brennstoffkosten von über 600.000,- €/a eingespart werden.

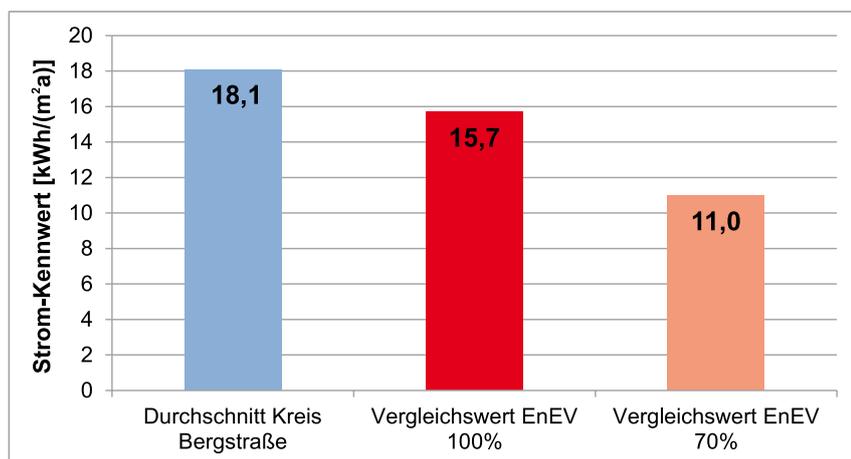
## 12.3 Einsparpotenziale Strom

Der Energiekennwert für Strom der Schulen im Kreis Bergstraße liegt mit durchschnittlich 18,1 kWh/(m<sup>2</sup>a) anders als die Verbräuche für Wärme über dem Vergleichswert der EnEV 2009, der gewichtet bei 15,7 kWh/(m<sup>2</sup>a) liegt.

Dabei wurde die unterschiedliche Gebäudenutzung berücksichtigt, bei der Schulen einen Vergleichswert von 10 kWh/(m<sup>2</sup>a), Sporthallen von 25 kWh/(m<sup>2</sup>a), Mensen von 75 kWh/(m<sup>2</sup>a) sowie Berufsschulen bzw. Förderschulen von 20 bzw. 15 kWh/(m<sup>2</sup>a) aufweisen; siehe **Anhänge 9.3 und 9.4**. Hier gibt es also noch auszuschöpfende Potenziale.

Die nachfolgende **Abbildung 36** zeigt das durchschnittliche Einsparpotenzial im Strombereich bei den Schulen des Kreises Bergstraße.

**Anhang 9.2** zeigt die Schulen des Kreises Bergstraße, bei denen ein Einsparpotenzial gegenüber dem im Strombereich sehr ambitionierten Vergleichswert der „EnEV 2009 - 30%“ besteht. Außerdem ist die mögliche Energieeinsparung ablesbar.



**Abbildung 36:** Durchschnittlicher Strom-Kennwert bei Schulen des Kreises Bergstraße

Insgesamt liegt der Stromverbrauch aller Gebäude bei 7,58 Gigawattstunden pro Jahr (1 GWh/a = 1.000 MWh/a = 1.000.000 kWh/a). Das Einsparpotenzial, um den EnEV 2009 - Vergleichswert von gewichtet 15,7 kWh/(m²a) zu erreichen, liegt bei 986 MWh/a. Wenn alle Gebäude den EnEV-Vergleichswert um 30 % unterschreiten sollen, lassen sich insgesamt 2,7 GWh/a einsparen.

Damit verbunden sind Stromkosteneinsparungen von etwa 200.000,- €/a, wenn alle Gebäude den EnEV 2009 - Vergleichswert erreichen. Dabei wurde der mittlere Strompreis des Jahres 2012 in Höhe von 20,04 cent/kWh angesetzt. Sollten alle Gebäude den ambitionierten EnEV 2009 - Vergleichswert um 30% unterschreiten, könnten jährlich Stromkosten von knapp 550.000,- €/a eingespart werden.

## 12.4 Ausblick

Insbesondere bei der Wärme sind die Gebäude des Kreises Bergstraße bereits in einem sehr guten energetischen Zustand. Auch die Wärmeerzeugung mit einer hohen Anzahl an BHKW, Fernwärmeanschlüssen und Holzheizungen bildet die Basis einer klimafreundlichen Energieversorgung. Im nächsten Schritt sollten die Gebäude, die deutlich höhere Kennwerte als der Durchschnitt des Bestands aufweisen, einer genaueren Untersuchung unterzogen werden. Erst mit dieser Einzelbetrachtung der Gebäude lässt sich dann eine verlässliche Abschätzung der Kosten vornehmen, die mit energetischen Sanierungsmaßnahmen verbunden ist.

Es sollte in erster Linie die energetische Sanierung der Gebäude fortgesetzt werden. Dadurch kann am besten den in Zukunft weiter steigenden Energiepreisen begegnet werden.

Eine Umstellung der Versorgung auf erneuerbare Energien ist ebenfalls sinnvoll, hat aber in Zukunft ihre Grenzen. Insbesondere bei der Biomasse wie Holz werden die Grenzen der Verfügbarkeit in den nächsten Jahren erreicht werden. Deshalb kommen entsprechende Studien wie die Leitstudie der Bundesregierung, die Energieversorgungsoptionen bis zum Jahr 2050 untersucht, zu dem Schluss, dass die Holznutzung nur noch ein geordnetes Wachstum zulässt. Eine Umstellung von Heizöl auf Holz oder Nahwärme durch BHKW-Einsatz ist aber weiterhin sinnvoll.

Im Strombereich zeigt die Untersuchung, dass noch größere Effizienzpotenziale als im Wärmebereich vorhanden sind. Hier sollte ebenfalls die Einsparung Vorrang haben. Insbesondere im Strombereich wird man den steigenden Strompreisen und damit Stromkosten nur durch Effizienzmaßnahmen die Stirn bieten können.

### 13. Anhang

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Seite
1.1 – 1.3	Wärmeerzeugungseinrichtungen bei kreiseigenen Schulen	72
2.1 – 2.5	Betriebliche Daten der BHKW-Anlagen in kreiseigenen Gebäuden im Zeitraum von 2008 bis 2012	75
3.1 + 3.2	Wärmeschutztechnische Sanierungsmaßnahmen an kreiseigenen Gebäuden im Zeitraum von 2009 bis 2012	80
3.3	Einzuhaltende Wärmeschutzstandards bei wärmeschutztechnischen Sanierungsmaßnahmen	82
4	Witterungsbereinigung der Heizenergieverbräuche der Jahre 2008 – 2012 (außer Heizöleinkauf)	83
5.1	Heizöllieferung, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden im Zeitraum von 2008 bis 2012	84
5.2 – 5.6	Erdgasverbrauch, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden im Zeitraum von 2008 bis 2012	85
5.7	Fernwärmeverbrauch, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden im Zeitraum von 2008 bis 2012	90
5.8	Holzeinkauf, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden im Zeitraum von 2008 bis 2012	91
6.1 – 6.10	Strombezug, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden im Zeitraum von 2008 bis 2012	92
7	Solarthermische Anlagen bei kreiseigenen Gebäuden	102
8	Photovoltaikanlagen bei kreiseigenen Gebäuden	103
9.1	Einsparpotenzial Wärme für Schulen des Kreises Bergstraße, die aktuell über dem Zielwert der „EnEV 2009 - 30%“ liegen	104
9.2	Einsparpotenzial Strom für Schulen des Kreises Bergstraße, die aktuell über dem Zielwert der „EnEV 2009 - 30%“ liegen	105
9.3 + 9.4	Vergleichskennwerte Wärme und Strom nach „EnEV 2009“	106

**Anhang 1.1: Wärmeerzeugungseinrichtungen bei kreiseigenen Schulen**

Lfd. Nr.	Objektbezeichnung	Erzeugerleistung / Anschlusswert [kW]	Erzeugerbaujahr / Vertragsabschluss	Erzeugerfabrikat / Fernwärmelieferant	Brennstoff	Erzeugeralter / Vertragsdauer [a]	
1	Steinachtal-Grundschule Unter-Abtsteinach	100	2004	Fröling	Holzpellets	9	
	Turnhalle Unter-Abtsteinach	150	1998	Fröling	Heizöl	15	
2	Hemsbergschule Bensheim	185	2009	Buderus	Erdgas	4	
		12,5	2010	Senertec (BHKW)	Erdgas	3	
	Sporthalle Hemsbergschule Bensheim	61	2000	Paradigma	Erdgas	13	
3	Joseph-Heckler-Schule Bensheim	130	2010	Viessmann	Erdgas	3	
		130	2010	Viessmann	Erdgas	3	
	Turnhalle Joseph-Heckler-Schule	177	2005	Viessmann	Erdgas	8	
4	Altes-Kurfürstliches-Gymnasium (AKG) Bensheim	350	1996	WVB GmbH	Fernwärme	17	
		550	1996	WVB GmbH	Fernwärme	17	
	Neue Sporthalle AKG Bensheim	160	2011	Buderus (BWK)	Erdgas	2	
	Neue Mensa AKG Bensheim	150	2010	KWB	Holzpellets	3	
	Hausmeisterhaus AKG Bensheim	26	2004	Viessmann	Erdgas	9	
	Sporthalle am Weiherhausstadion Bensheim	230	1985	Viessmann	Erdgas	28	
		230	1985	Viessmann	Erdgas	28	
5	Goethe-Gymnasium Bensheim	667	1996	WVB GmbH	Fernwärme	17	
6	Geschwister-Scholl-Schule (GSS) Bensheim	575	1998	Viessmann	Erdgas	15	
		575	2001	Viessmann	Erdgas	12	
		100	2002	Comuna (BHKW)	Erdgas	11	
	Neue Mensa GSS Bensheim	Fernwärme von Geschwister-Scholl-Schule					
	Hausmeisterhaus GSS Bensheim	19	1994	Buderus (BWK)	Erdgas	19	
7	Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim	1.333	1996	WVB GmbH	Fernwärme	17	
	Hausmeisterhaus Heiner-Metz.-Schule Bensheim	21	1987	Buderus	Erdgas	26	
8	Karl Kübel Schule Bensheim	285	1991	Viessmann	Erdgas	22	
		285	1991	Viessmann	Erdgas	22	
		25	2003	Senertec (BHKW)	Erdgas	10	
	Hausmeisterhaus Karl Kübel Schule Bensheim	18	1993	Viessmann	Erdgas	20	
	Außenstelle Rodensteinschule Bensheim	310	2003	Buderus	Erdgas	10	
9	Kirchbergschule Bensheim	405	2000	Viessmann	Erdgas	13	
		12,5	2000	Senertec (BHKW)	Erdgas	13	
	Hausmeisterhaus Kirchbergschule Bensheim	20	1996	Viessmann	Erdgas	17	
10	Seebergschule Bensheim	100	2007	hessenENERGIE	Fernwärme	6	
		166	2007	hessenENERGIE	Fernwärme	6	
	Seebergschule Mörlenbach	370	1994	hessenENERGIE	Fernwärme	19	
		100	2010	MVV	Fernwärme	3	
11	Schillerschule Bensheim-Auerbach	400	2002	Viessmann	Erdgas	11	
		350	2002	Mawera	HHS	11	
12	Schlossbergschule Bensheim-Auerbach	285	2000	Viessmann	Erdgas	13	
13	Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	110	2010	Viessmann (BWK)	Erdgas	3	
		110	2010	Viessmann (BWK)	Erdgas	3	
	Hausmeisterhaus Carl-Orff-Schule Bsh.-F.	Fernwärme von Carl-Orff-Schule					
14	Märkerwaldschule Bensheim-Gronau	41	2003	Viessmann	Heizöl	10	
15	Schule in den Weschnitzauen (Hauptschule) Biblis	410	2003	Buderus	Erdgas	10	
	Schule in den Weschnitzauen (Grundschule) Biblis	200	2013	Hoval (BWK)	Erdgas	0	
16	Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	246	2006	Viessmann	Erdgas	7	
17	Steinerwaldschule Biblis-Wattenheim	35	1995	Vaillant	Heizöl	18	
18	Sonnenuhrenscheule Birkenau	110	2006	MVV	Fernwärme	7	
		110	2006	MVV	Fernwärme	7	
	Turnhalle Sonnenuhrenscheule Birkenau	Fernwärme von Sonnenuhrenscheule					
19	Langenbergschule Birkenau	1.120	2004	Viessmann	Heizöl	9	
		38	2003	KW Energiet. (BHKW)	Heizöl	10	
20	Grundschule Birkenau - Nieder-Liebersbach	55	1987	Viessmann	Heizöl	26	
21	Schillerschule Bürstadt	285	2007	Viessmann	Erdgas	6	
		285	2007	Viessmann	Erdgas	6	
		12,5	2007	Senertec (BHKW)	Erdgas	6	
22	Erich-Kästner-Schule Bürstadt	895	2002	Viessmann	Erdgas	11	
		100	2010	Comuna (BHKW)	Erdgas	3	
	Hausmeisterhaus E.-K.- Schule Bürstadt	18	2002	Viessmann	Heizöl	11	
	Wasserwerkhalle Bürstadt	130	1994	Viessmann	Heizöl	19	
23	Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	285	2000	Viessmann	Erdgas	13	
24	Schule an der Weschnitz Einhausen	200	1994	HSE	Fernwärme	19	
25	Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth	220	2008	HDG Bavaria	Holzpellets	5	
		220	2008	HDG Bavaria	Holzpellets	5	
26	Heinrich-Böll-Schule Fürth	100	1996	Comuna (BHKW)	Erdgas	17	
		895	1996	Viessmann	Erdgas	17	
27	Schule Am Katzenberg Fürth-Erlenbach	60	1983	Buderus	Heizöl	30	
	Hausmeisterhaus Fürth-Erlenbach	21	1986	Viessmann	Heizöl	27	
	Grundschule Rimbach-Mitlechtern	34	1988	Viessmann	Heizöl	25	
28	Daumbergschule Gorchheimtal-Trösel	170	1997	Viessmann	Heizöl	16	
29	Uffenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	225	2001	Viessmann	Heizöl	12	
		100	2001	KÖB	Scheitholz	12	
30	Lindenhofschule Groß-Rohrheim	185	2010	Buderus (BWK)	Erdgas	3	
	Mehrzweckhalle Groß-Rohrheim	225	2005	Viessmann	Erdgas	8	

## Anhang 1.2: Wärmeerzeugungseinrichtungen bei kreiseigenen Schulen (Fortsetzung 1)

Lfd. Nr.	Objektbezeichnung	Erzeu- leistung / Anschluss- wert [kW]	Erzeu- baujahr / Vertrags- abschluss	Erzeu- fabrikat / Fernwärme- lieferant	Brenn- stoff	Erzeu- alter / Vertrags- dauer [a]	
31	Martin-Buber-Schule Heppenheim	575	1996	Viessmann	Erdgas	17	
		285	1996	Viessmann	Erdgas	17	
	Martin-Buber-Schule Heppenheim (Sporthalle)	230	1986	Viessmann	Erdgas	27	
32	Schlossschule Heppenheim	100	2009	HDG Bavaria	Holzpellets	4	
		100	2009	HDG Bavaria	Holzpellets	4	
33	Nibelungenschule Heppenheim	575	2004	Viessmann	Erdgas	9	
		12,5	2004	Senertec (BHKW)	Erdgas	9	
34	Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	500	1997	HSE	Fernwärme	16	
35	Siegfriedschule Heppenheim	wird von Martin-Buber-Schule mitversorgt					
36	Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	1.120	1999	Viessmann	Erdgas	14	
		100	1998	Comuna (BHKW)	Erdgas	15	
	Hausmeisterhaus Stark.-G. Heppenheim	18	1997	Viessmann	Heizöl	16	
37	Christophorus-Schule Heppenheim- Hambach	48	2008	Ökofen	Holzpellets	5	
		48	2008	Ökofen	Holzpellets	5	
38	Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	150	2010	KWB	Holzpellets	3	
		150	2010	KWB	Holzpellets	3	
	Hausmeisterhaus Eichendorffschule Kirschhausen	21	2001	Buderus	Heizöl	12	
39	Neckartalschule Hirschhorn	170	1993	Viessmann	Erdgas	20	
		170	1987	Viessmann	Erdgas	26	
		12,5	2002	Valentin (BHKW)	Erdgas	11	
	Hausmeisterhaus Neckartalschule Hirschhorn	20	1993	Viessmann	Erdgas	20	
40	Schillerschule Lampertheim	240	2008	Viessmann	Erdgas	5	
	Sedanhalle Lampertheim	105	1993	Viessmann	Erdgas	20	
41	Goetheschule Lampertheim	219	2005	Buderus	Erdgas	8	
		219	2005	Buderus	Erdgas	8	
42	Pestalozzischule Lampertheim	210	1996	Buderus	Erdgas	17	
43	Lessing-Gymnasium Lampertheim	895	2004	Viessmann	Erdgas	9	
		895	2004	Viessmann	Erdgas	9	
		100	2000	Comuna (BHKW)	Erdgas	13	
	Mensa Lessing-Gymnasium Lampertheim	345	2008	Viessmann	Erdgas	5	
	Altrheinhalle Lampertheim	wird von Lessing-Gymnasium mitversorgt					
44	Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim	1.000	1996	Buderus	Erdgas	17	
		100	2013	Comuna (BHKW)	Erdgas	0	
	Hausmeisterhaus El.-Selbert-Schule Lampertheim	26	2011	Viessmann (BWK)	Erdgas	2	
45	Biedensandschule Lampertheim	wird von Lessing-Gymnasium mitversorgt					
46	Alfred-Delp-Schule Lampertheim	wird von Lessing-Gymnasium mitversorgt					
	Hausmeisterhaus Alfred-Delp-Schule	18	2008	Viessmann	Erdgas	5	
47	Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim, Balthasar-Neumann-Str. 14	365	2009	Buderus	Erdgas	4	
		12,5	2000	Senertec (BHKW)	Erdgas	13	
	Alte Schule, Wilh.-L.-Str. 7, Lampertheim-Hofheim	64,4	1999	Buderus	Erdgas	14	
48	Seehofschule Lampertheim-Hüttenfeld	46	1997	Viessmann	Erdgas	16	
49	Grundschule Lautertal-Elmshausen	115	2010	Viessmann (BWK)	Erdgas	3	
50	Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	345	2000	Viessmann	Heizöl	13	
		345	2000	Viessmann	Heizöl	13	
	Turnhalle Lautertal-Gadernheim	130	2010	Hoval	Holzpellets	3	
	Hausmeisterhaus Lautertal-Gadernheim	18	2004	Viessmann	Heizöl	9	
51	Felsenmeerschule Lautertal-Reichenbach	180	2007	Viessmann	Erdgas	6	
52	Carl-Orff-Schule Lindenfels	220	2003	HSE	Fernwärme	10	
53	Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	575	2003	Viessmann	Erdgas	10	
		575	2003	Viessmann	Erdgas	10	
		61	2010	Höfler (BHKW)	Erdgas	3	
54	Wingertsbergschule Lorsch	170	2000	Viessmann	Erdgas	13	
		350	1980	Viessmann (Notkessel)	Erdgas	33	
		370	2003	Viessmann	Erdgas	10	
55	Schlosshofschule Mörlenbach (inkl. Jakob-Jäger-H.)	300	2012	KÖB / Viessmann	Holzpellets	1	
	Außenstelle Weiher Schlosshofschule Mörlenbach	55	2008	KWB	Holzpellets	5	
56	Weschnitzschule Mörlenbach	345	1998	MVV	Fernwärme	15	
	(Fernwärmeversorgung aus Kessel in Schule und aus Holzackschnitzelanlage im Brückenacker)	345	1998	MVV	Fernwärme	15	
		500	2010	MVV	Fernwärme	3	
	Betreuung Weschnitzschule Mörlenbach	wird von Weschnitzschule mitversorgt					
57	Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	110	2008	Fröling	Holzpellets	5	
		110	2008	Fröling	Holzpellets	5	
	Grundschule	295	1998	Buderus	Heizöl	15	
	Vierburgenhalle Neckarsteinach	200	1999	Buderus	Heizöl	14	
58	Brüder-Grimm-Schule Rimbach	wird von Dietrich-Bonhoeffer-Schule mitversorgt					
	Schulungsraum Brüder-Grimm-Schule Rimbach	15	2007	Viessmann	Heizöl	6	
59	Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	870	2000	Buderus	Erdgas	13	
		25	2001	Senertec (BHKW)	Erdgas	12	
60	Martin-Luther-Schule Rimbach	720	2007	Viessmann	Erdgas	6	
		100	2008	Comuna (BHKW)	Erdgas	5	
	Odenwaldhalle Rimbach	290	1993	Fröling	Erdgas	20	
		290	1993	Fröling	Erdgas	20	

**Anhang 1.3: Wärmeerzeugungseinrichtungen bei kreiseigenen Schulen (Fortsetzung 2)**

Lfd. Nr.	Objektbezeichnung	Erzeugerleistung / Anschlusswert [kW]	Erzeugerbaujahr / Vertragsabschluss	Erzeugerfabrikat / Fernwärmlieferant	Brennstoff	Erzeugeralter / Vertragsdauer [a]
61	Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	105	1999	Buderus	Heizöl	14
	Trommhalle Rimbach-Zotzenbach	100	2006	KWB	Holzpellets	7
62	Schillerschule Viernheim	280	2006	Viessmann	Erdgas	7
	Turnhalle Schillerschule Viernheim	wird von Alb.-Schw.-Schule mitversorgt; Warmwasserber. über Erdgasth.				
63	Goetheschule Viernheim	280	1988	SWV	Fernwärme	25
64	Nibelungenschule Viernheim	350	1994	SWV	Fernwärme	19
	Hausmeisterhaus (verpachtet) Nibelungenschule V.	wird von Nibelungenschule mitversorgt				
65	Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	600	1994	SWV	Fernwärme	19
	Turnhalle Fr.-Fr.-Schule Viernheim	275	2005	Buderus	Heizöl	8
	Hausmeisterhaus Fr.-Fr.-Schule Viernheim	24	1992	Viessmann	Erdgas	21
66	Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	100	2010	KWB	Holzpellets	3
		100	2010	KWB	Holzpellets	3
67	Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	405	2000	Viessmann	Erdgas	13
		405	2000	Viessmann	Erdgas	13
		100	2000	Comuna (BHKW)	Erdgas	13
	Hausmeisterhaus A.-v.-H.-Schule Viernheim	15	2008	Viessmann	Erdgas	5
68	Adam-Karrillon-Schule Wald-Michelbach	440	1997	Mawera	HHS	16
	Turnhalle Adam-Karrillon-Schule Wald-Michelbach	160	2007	Viessmann	Heizöl	6
		160	2007	Viessmann	Heizöl	6
69	Schule für Lernhilfe Wald-Michelbach	wird von Adam-Karrillon-Schule mitversorgt				
70	Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach (inkl. Großraum-Sporthalle)	600	2011	IGENA	Fernwärme	2
	Hausmeisterhaus E.-B.-Schule Wald-Michelbach	18	1995	Viessmann	Heizöl	18
71	Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach (inkl. Hausmeisterhaus)	600	2011	IGENA	Fernwärme	2
		20	2002	KW Energiet. (BHKW)	Heizöl	11
72	Grundschule Unter-Schönmatte Wald-Michelbach	70	2010	Biotec	Holzpellets	3
73	Melibokusschule Zwingenberg	405	1998	Viessmann	Erdgas	15
<b>SUMME ALLER SCHULEN</b>		<b>39.214</b>				
<b>Mittlere Leistung pro Anlage:</b>		<b>247 kW</b>				
<b>Anzahl der Anlagen:</b>		<b>159</b>				
<b>Summe Kesselanlagen:</b>		<b>29.774 kW</b>				
<b>Summe BHKW-Anlagen (ohne LRA Heppenheim):</b>		<b>1.144 kW</b>				
<b>Summe Fernwärme und BHKW:</b>		<b>9.440 kW</b>				
<b>- davon Fernwärme inkl. fremd betrieb. BHKW:</b>		<b>8.396 kW</b>				
<b>- davon Contracting-BHKW:</b>		<b>800 kW</b>				
<b>- davon selbst betriebene BHKW:</b>		<b>244 kW</b>				

**Abkürzungen:**

- BHKW = Blockheizkraftwerk
- BWK = Brennwärtekessel
- Comuna = Comuna Metall, Herford
- hessenENERGIE = hessenENERGIE GmbH, Wiesbaden (Wärmelieferung)
- HHS = Holzhackschnitzel
- HSE = HEAG Süd Hessische Energie AG, Darmstadt (Wärmelieferung)
- IGENA = IGENA GmbH, Wald-Michelbach (Wärmelieferung)
- KW Energiet. = Konrad Weigel Energietechnik, Freystadt
- LRA = Landratsamt (BHKW Graben 15: 100 kW; BHKW Gräffstr. 5: 12,5 kW)
- MVV = MVV Enamic GmbH, Mannheim (Wärmelieferung)
- SWV = Stadtwerke Viernheim GmbH (Wärmelieferung)
- WVB = Wärmeversorgung Bergstraße, Bensheim (Wärmelieferung)

Alle Anlagen mit einem Alter von größer oder gleich 20 Jahren sind fett gekennzeichnet (Bezugsjahr: 2013).

## Anhang 2.1: Betriebliche Daten der BHKW-Anlagen in kreiseigenen Gebäuden 2008

Objekt [Einheit]	Inbetrieb- nahme [Mon./Jahr]	Betriebs- stunden [h/a]	Strom- erzeugung [kWh/a]	Stromeigen- nutzung [kWh/a]	Stromein- speisung [kWh/a]	Strombezugs- preis [cent/kWh]	Spez. Strom- vergütung [cent/kWh]	Vermiedene Strombezugs- [€a]	Stromeinsp- vergütung [€a]	Stromertrag gesamt [€a]
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	01/2002	6.097	324.326	235.848	88.478	19,70	7,33	46.461,98	6.485,44	52.947,41
Karl-Kübel-Schule Bensheim	09/2003	6.300	72.685	69.637	3.048	21,69	14,29	15.104,20	435,56	15.539,76
Kirchbergschule Bensheim	11/2000	3.766	21.513	19.596	1.917	19,61	9,95	3.842,02	190,74	4.032,76
Langenbergschule Birkenau	09/2003	7.256	178.715	129.087	49.628	27,13	11,77	35.021,30	5.841,22	40.862,52
Schillerschule Bürstadt	09/2007	5.088	27.984	24.037	3.947	20,03	10,85	4.814,54	428,25	5.242,79
Heinrich-Böll-Schule Fürth	11/1996	4.479	235.280	127.090	108.190	33,99	7,56	43.197,89	8.179,16	51.377,06
Nibelungenschule Heppenheim	10/2004	5.445	29.948	19.409	10.539	29,30	11,13	5.686,05	1.172,99	6.859,04
Starkenburg-Gymnasium Heppenheim	09/1998	5.261	281.024	177.520	103.504	24,73	7,81	43.900,70	8.083,66	51.984,36
Landratsamt Heppenheim, Graben 15	04/2002	4.491	148.203	148.203	0	16,04	-----	23.771,76	0,00	23.771,76
Landratsamt Heppenheim, Gräffstr. 5	01/2008	4.167	23.004	23.004	0	16,04	-----	3.689,84	0,00	3.689,84
Neckartalschule Hirschhorn	10/2002	4.639	20.662	17.187	3.475	20,05	10,13	3.445,91	352,02	3.797,93
Lessing-Gymnasium Lampertheim <sup>1)</sup>	01/2000	5.562	288.764	279.962	8.802	18,11	7,04	50.701,12	619,66	51.320,78
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim	10/2000	6.099	35.258	26.381	8.877	21,00	6,90	5.539,85	612,51	6.152,36
Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	10/2001	5.361	60.574	53.282	7.292	24,43	7,53	13.016,71	549,09	13.565,79
Martin-Luther-Schule Rimbach	12/1997	3.087	52.786	48.487	4.299	18,93	5,62	9.178,59	241,60	9.420,19
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	10/2000	4.538	239.088	156.408	82.680	19,14	6,64	29.936,49	5.491,65	35.428,14
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	09/2002	4.175	41.559	41.011	548	19,48	0,83	7.988,94	4,55	7.993,49
Meibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	10/1998	Außerbetriebnahme (Brandschaden) des BHKW's in 2006								
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>			<b>2.081.371</b>	<b>1.596.147</b>	<b>485.224</b>	<b>21,63</b>	<b>7,97</b>	<b>345.297,89</b>	<b>38.688,10</b>	<b>383.985,99</b>

1): Stromeigennutzung in Elisabeth-Selbert-Schule, Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule und Altrheinhalle Lampertheim

## Anhang 2.2: Betriebliche Daten der BHKW-Anlagen in kreiseigenen Gebäuden 2009

Objekt	Inbetriebnahme [Mon./Jahr]	Betriebsstunden [h/a]	Stromerzeugung [kWh/a]	Stromeigennutzung [kWh/a]	Stromeinspeisung [kWh/a]	Strombezugspreis [cent/kWh]	Stromvergüt. inkl. KWZ-Z. [cent/kWh E.]	Vermiedene Strombezugs- [€a]	Stromvergüt. inkl. KWZ-Z. [€a]	Stromertrag gesamt [€a]
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	01/2002	3.837	202.824	169.697	33.127	18,47	5,85	31.343,11	1.937,93	33.281,04
Karl-Kübel-Schule Bensheim	09/2003	5.183	59.255	56.659	2.596	20,17	12,15	11.428,12	315,41	11.743,53
Kirchbergschule Bensheim	11/2000	3.245	18.052	17.466	586	18,23	8,19	3.184,43	47,99	3.232,43
Langenbergschule Birkenau	09/2003	7.152	177.282	133.533	43.749	26,68	20,22	35.626,60	8.845,97	44.472,57
Schillerschule Bürstadt	09/2007	5.774	31.757	28.390	3.367	19,70	52,26	5.592,11	1.759,57	7.351,68
Heinrich-Böll-Schule Furth	11/1996	4.766	254.480	105.820	148.660	24,89	6,08	26.338,60	9.042,79	35.381,39
Nilolungenschule Heppenheim	10/2004	5.791	31.851	21.132	10.719	21,45	15,55	4.533,39	1.666,59	6.199,98
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	09/1998	4.550	242.434	172.626	69.808	23,47	7,04	40.515,32	4.913,96	45.429,28
Landratsamt Heppenheim, Graben 15	04/02.10/09	2.104	95.421	95.421	0	16,37	-----	15.620,42	2.966,87	18.587,29
Landratsamt Heppenheim, Gräfrstr. 5	01/2008	4.263	23.361	23.361	0	16,37	-----	3.824,20	716,27	4.540,47
Neckartalschule Hirschhorn	10/2002	4.737	20.885	19.520	1.365	20,46	52,63	3.994,18	718,41	4.712,59
Lessing-Gymnasium Lampertheim <sup>1)</sup>	01/2000	5.039	261.140	258.604	2.536	18,09	3,47	46.781,46	88,00	46.869,46
Nilolungenschule Lampertheim-Hofheim	10/2000	6.117	34.867	27.517	7.350	20,98	4,94	5.772,05	363,09	6.135,14
Dierrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	10/2001	4.634	52.359	48.544	3.815	23,65	4,42	11.480,55	168,62	11.649,17
Martin-Luther-Schule Rimbach	02/2009	2.912	145.466	71.130	74.336	21,95	10,59	15.613,04	7.872,18	23.485,22
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	10/2000	3.672	198.106	139.216	58.890	17,15	4,04	23.875,58	2.380,28	26.255,86
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	09/2002	3.520	35.276	34.388	888	21,23	126,11	7.300,57	1.119,84	8.420,41
Meißelkusschule inkl. -halle Zwingenberg	10/1998									
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>			<b>1.884.815</b>	<b>1.423.023</b>	<b>461.792</b>	<b>20,58</b>	<b>9,73</b>	<b>292.823,72</b>	<b>44.923,78</b>	<b>337.747,50</b>

1): Stromeigennutzung in Elisabeth-Selbert-Schule, Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Deip-Schule und Altrheinhalle Lampertheim

KWZ-Z.: Kraft-Wärme-Kopplungs-Zuschlag für BHKW-Gesamtstromerzeugung (seit 2009), E.: bezogen auf den in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeisten Stromanteil

## Anhang 2.3: Betriebliche Daten der BHKW-Anlagen in kreisreigenen Gebäuden 2010

Objekt [Einheit]	Inbetrieb- nahme [Mon./Jahr]	Betriebs- stunden [h/a]	Strom- erzeugung [kWh/a]	Stromeigen- nutzung [kWh/a]	Stromein- speisung [kWh/a]	Strombezugs- preis [cent/kWh]	Stromvergüt. inkl. KWK-Z. [cent/kWh E.]	Vermiedene Strombezugs- [€/a]	Stromvergüt. inkl. KWK-Z. [€/a]	Stromertrag gesamt [€/a]
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	01/2002	4.579	228.960	201.470	27.490	18,80	4,52	37.876,36	1.242,55	39.118,91
Karl-Kübel-Schule Bensheim	09/2003	7.541	86.208	86.104	104	21,65	12,11	18.641,52	12,59	18.654,11
Hemsbergsschule Bensheim	10/2010	2.026	11.143	7.175	3.968	19,89	9,91	1.427,11	393,23	1.820,34
Kirchbergschule Bensheim	11/2000	1.887	10.306	9.146	1.160	19,57	7,08	1.789,91	82,13	1.872,04
Langenbergschule Birkenau	09/2003	8.293	203.179	146.108	57.071	26,25	27,89	38.353,22	15.919,25	54.272,47
Schillerschule Bürstadt	09/2007	5.555	30.553	27.377	3.176	19,38	54,48	5.305,57	1.730,42	7.035,99
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	04/2010	1.547	77.000	43.116	33.884	18,09	26,52	7.799,68	8.985,82	16.785,50
Heinrich-Böll-Schule Fürth	11/1996	5.020	250.980	122.550	128.430	23,32	4,58	28.578,66	5.882,09	34.460,75
Nibelungenschule Heppenheim	10/2004	6.717	36.944	24.928	12.016	20,10	24,95	5.010,43	2.998,26	8.008,69
Starkenburg-Gymnasium Heppenheim	09/1998	4.037	201.945	147.697	54.248	20,28	4,61	29.952,95	2.500,83	32.453,78
Landratsamt Heppenheim, Graben 15	10/2009	4.990	249.480	249.480	0	15,60	-----	38.918,88	12.748,43	51.667,31
Landratsamt Heppenheim, Gräffstr. 5	01/2008	5.015	27.583	27.583	0	15,60	-----	4.302,87	1.409,49	5.712,36
Neckaltalschule Hirschhorn	10/2002	5.132	21.988	19.202	2.786	19,50	59,38	3.744,29	1.654,34	5.398,63
Lessing-Gymnasium Lampertheim <sup>1)</sup>	01/2000	5.264	263.200	256.276	6.924	17,11	4,08	43.848,82	282,50	44.131,32
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim	10/2000	7.016	39.991	31.501	8.490	19,84	4,05	6.249,84	343,85	6.593,68
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	02/2010	3.348	100.440	61.940	38.500	19,30	17,97	11.954,42	6.919,55	18.873,97
Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	10/2001	5.839	65.981	60.427	5.554	23,18	3,82	14.006,91	212,16	14.219,07
Martin-Luther-Schule Rimbach	02/2009	5.531	276.560	138.106	138.454	24,08	14,84	33.255,92	20.541,02	53.796,94
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	10/2000	4.231	211.560	153.445	58.115	19,70	4,04	30.228,67	2.347,85	32.576,51
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	09/2002	5.231	51.350	50.304	1.046	19,74	260,55	9.930,01	2.725,33	12.655,34
Melibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	10/1998	Außerbetriebnahme (Brandschaden) des BHKW's in 2006								
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>			<b>2.445.349</b>	<b>1.863.933</b>	<b>581.416</b>	<b>19,91</b>	<b>15,30</b>	<b>371.176,04</b>	<b>88.931,69</b>	<b>460.107,72</b>

1): Stromeigenutzung in Elisabeth-Selbert-Schule, Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Deip-Schule und Altrheinhalle Lampertheim  
 KWK-Z.: Kraft-Wärme-Kopplungs-Zuschlag für BHKW-Gesamterzeugung (seit 2009), E.: bezogen auf den in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeisten Stromanteil

## Anhang 2.4: Betriebliche Daten der BHKW-Anlagen in kreis eigenen Gebäuden 2011

Objekt [Einheit]	Inbetrieb- nahme [Mon./Jahr]	Betriebs- stunden [h/a]	Strom- erzeugung [kWh/a]	Stromeigen- nutzung [kWh/a]	Stromein- speisung [kWh/a]	Strombezugs- preis [cent/kWh]	Stromvergül- inkl. KWK-Z. [cent/kWh E.]	Vermiedene Strombezugs- [€a]	Stromvergül- inkl. KWK-Z. [€a]	Stromertrag gesamt [€a]
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	01/2002	4.198	209.820	168.384	41.436	18,77	5,33	31.605,68	2.207,10	33.812,78
Karl-Kübel-Schule Bensheim	09/2003	6.162	67.702	67.375	327	19,37	13,38	13.050,55	43,75	13.094,30
Hernsbergerschule Bensheim	10/2010	5.244	28.942	17.812	11.030	21,86	10,97	3.893,70	1.209,91	5.103,61
Kirchbergerschule Bensheim	11/2000	4.896	26.861	25.659	1.202	21,60	7,95	5.542,43	95,61	5.638,04
Langenbergerschule Birkenau	09/2003	6.632	162.484	121.279	41.205	19,71	31,08	23.903,99	12.806,95	36.710,94
Schillerschule Bürstadt	09/2007	5.566	30.613	25.954	4.659	21,55	38,24	5.592,98	1.781,50	7.374,48
Erich-Kastner-Schule Bürstadt	04/2010	4.551	227.580	157.109	70.471	18,90	16,78	29.693,60	11.825,57	41.519,17
Heinrich-Böll-Schule Fürth	11/1996	4.016	200.900	67.080	133.820	18,49	5,61	12.403,09	7.503,21	19.906,30
Nibelungenschule Heppenheim	10/2004	4.287	23.579	15.381	8.198	22,32	35,52	3.432,93	2.911,95	6.344,88
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	09/1998	5.443	271.940	228.789	43.151	17,78	5,56	40.678,68	2.400,39	43.079,07
Landratsamt Heppenheim, Graben 15	10/2009	3.920	195.998	195.998	0	16,83	*****	32.986,46	10.015,50	43.001,96
Landratsamt Heppenheim, Gräffstr. 5	01/2008	5.139	28.264	28.264	0	16,83	*****	4.756,83	1.933,68	0,00
Neckartalschule Hirschhorn	10/2002	4.679	22.162	19.484	2.678	22,05	57,17	4.296,22	1.531,14	5.827,36
Lessing-Gymnasium Lampertheim <sup>1)</sup>	01/2000	5.781	289.020	278.328	10.692	18,96	5,15	52.770,99	550,92	53.321,91
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim	10/2000	6.656	37.939	28.814	9.125	22,47	5,03	6.474,48	458,94	6.933,42
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	02/2010	3.937	118.110	69.533	48.577	18,45	18,17	12.828,84	8.826,05	21.654,89
Dieterich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	10/2001	5.146	58.150	50.931	7.219	19,03	5,19	9.692,19	374,87	10.067,06
Martin-Luther-Schule Rimbach	02/2009	4.222	211.240	99.832	111.408	18,44	25,43	18.409,02	28.331,74	46.740,76
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	10/2000	3.974	198.860	137.455	61.405	18,56	4,58	25.511,65	2.812,11	28.323,76
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	09/2002	3.918	38.798	36.395	2.403	18,06	130,66	6.572,86	3.139,74	9.712,60
Meilbokusschule inkl. -halle Zwingenberg	10/1998	Außerbetriebnahme (Brandschaden) des BHKW's in 2006								
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>			<b>2.448.861</b>	<b>1.839.855</b>	<b>609.006</b>	<b>18,70</b>	<b>16,55</b>	<b>344.097,18</b>	<b>100.760,63</b>	<b>438.167,29</b>

1): Stromeigennutzung in Elisabeth-Selbert-Schule, Lessing-Gymnasium, Biedensanderschule, Alfred-Delp-Schule und Altheinhalle Lampertheim  
 KWK-Z.: Kraft-Wärme-Kopplungs-Zuschlag für BHKW-Gesamterzeugung (seit 2009), E.: bezogen auf den in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeisten Stromanteil

Anhang 2.5: Betriebliche Daten der BHKW-Anlagen in kreisreigenen Gebäuden 2012

Objekt [Einheit]	Inbetrieb- nahme [Mon./Jahr]	Betriebs- stunden [h/a]	Strom- erzeugung [kWh/a]	Stromeigen- nutzung [kWh/a]	Stromein- speisung [kWh/a]	Strombezugs- preis [cent/kWh]	Stromvergüt- inkl. KWK-Z. [cent/kWh E.]	Vermiedene Strombezugs-k. [€a]	Stromvergüt. inkl. KWK-Z. [€a]	Stromertrag gesamt [€a]
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	01/2002	5.210	260.500	213.322	47.178	19,32	4,84	41.213,81	2.284,62	43.498,43
Karl-Kübel-Schule Bensheim	09/2003	5.001	55.006	54.917	89	19,64	3165,73	10.785,70	2.817,50	13.603,20
Hernbergerschule Bensheim	10/2010	3.213	17.669	5.528	12.141	22,46	13,06	1.241,59	1.585,66	2.827,25
Kirchbergerschule Bensheim	11/2000	3.873	21.302	17.009	4.293	22,21	7,51	3.777,59	322,30	4.099,89
Langenbergerschule Birkenau	09/2003	6.567	164.166	128.926	35.240	20,05	34,38	25.849,66	12.116,97	37.966,63
Schillerschule Bürstadt	09/2007	5.177	28.476	24.324	4.152	22,18	39,54	5.395,06	1.641,68	7.036,74
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	04/2010	4.355	217.752	146.978	70.774	19,38	20,37	28.484,34	14.418,76	42.903,10
Heinrich-Böll-Schule Fürth	11/1996	4.680	233.980	154.640	79.340	19,90	4,95	30.773,36	3.929,60	34.702,96
Nibelungenschule Heppenheim	10/2004	4.358	23.987	15.486	8.481	23,02	19,85	3.564,88	1.683,63	5.248,51
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	09/1998	3.298	164.900	125.974	38.926	18,31	5,14	23.065,84	2.001,36	25.067,20
Landratsamt Heppenheim, Graben 15	10/2009	4.444	222.200	222.200	0	17,39	-----	38.640,58	11.354,42	49.995,00
Landratsamt Heppenheim, Gräffstr. 5	01/2008	1.741	9.577	9.577	0	17,39	-----	1.665,44	489,38	2.154,82
Neckartalschule Hirschhorn	10/2002	3.194	15.014	10.437	4.577	23,00	21,16	2.400,51	968,31	3.368,82
Lessing-Gymnasium Lampertheim <sup>1)</sup>	01/2000	4.596	229.792	222.568	7.224	19,23	167,15	42.799,83	12.074,90	54.874,73
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim	10/2000	6.318	34.749	25.233	9.516	23,09	4,49	5.826,30	427,53	6.253,83
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	02/2010	4.314	129.420	81.824	47.596	19,09	19,41	15.620,20	9.237,93	24.858,13
Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	10/2001	4.183	46.013	40.282	5.731	19,53	4,56	7.867,07	261,43	8.128,50
Martin-Luther-Schule Rimbach	02/2009	4.446	222.320	109.989	112.331	19,56	15,32	21.513,85	17.212,80	38.726,65
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	10/2000	4.460	223.004	170.159	52.845	19,95	25,66	33.946,72	13.562,35	47.509,08
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	09/2002	2.820	28.198	24.516	3.682	18,75	33,08	4.596,75	1.217,94	5.814,69
Melbokerschule inkl. -halle Zwingenberg	10/1998	Außerbetriebnahme (Brandschaden)	des BHKW's in 2006							
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>			<b>2.348.005</b>	<b>1.803.889</b>	<b>544.116</b>	<b>19,35</b>	<b>20,14</b>	<b>349.029,08</b>	<b>109.609,07</b>	<b>458.638,15</b>

1): Stromeigenutzung in Elisabeth-Selbert-Schule, Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule und Altrheinhalle Lampertheim KWK-Z.: Kraft-Wärme-Kopplungs-Zuschlag für BHKW-Gesamterzeugung (seit 2009), E.: bezogen auf den in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeisten Stromanteil

Anhang 3.1: Wärmeschutztechnische Sanierungsmaßnahmen an kreis eigenen Liegenschaften im Zeitraum von 2009 bis 2012

Lfd. Nr.	Objektbezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Bauteilfläche [m <sup>2</sup> ]	Dämmstärke IST [mm]	Dämmstärke NEU [mm]	Wärmeleitfähigkeit [W/m·K]	U-Wert IST [W/m <sup>2</sup> ·K]	U-Wert NEU [W/m <sup>2</sup> ·K]	Einsp. W. *) [kWh/a]	Heizenergieträger	Jahresnutz.-gr. [%]	Brennst.-kosten- <sup>2)</sup> [€/a]	CO <sub>2</sub> -Red. <sup>3)</sup> [t/a]	Investition Dämm-Maßnahme [€]	Ausführ.-jahr
3	Joseph-Hecker-Schule Bensheim	Dämmung Außenwand	2.436	0	200	0,030	1,91	0,14	331.600	Erdgas	85%	23.300	97,5	684.000	2009/2010
5	Goethe-Gymnasium Bensheim (4. Baubchnitt)	Dämmung Außenwand Dämmung Dach Fenstererneuerung	700 315 249	0 80 0	120 200	0,035 0,035	1,91 0,44 3,00	0,25 0,17 1,30	89.200 6.700 32.500	Ferwärme Ferwärme Ferwärme	100% 100% 100%	10.720 810 3.910	11,6 0,9 4,2	254.000 48.000 350.000	2009 2009 2009
16	Steinwaldschule Blübs-Nordheim	Dämmung Dachdecke	470	0	240	0,035	4,06	0,14	141.500	Erdgas	85%	10.800	41,6	136.000	2010
17	Steinwaldschule Blübs-Waltenheim	Dämmung Außenwand	490	0	140	0,032	1,91	0,20	64.300	Erdgas	85%	4.910	18,9	12.000	2010
21	Schillerschule Bürstadt	Dämmung Dach Dämmung Außenwand	390 355	60 0	120 140	0,024 0,032	0,57 1,91	0,19 0,20	11.400 46.600	Heizöl Heizöl	70% 70%	1.140 4.670	4,9 20,0	81.000 59.000	2009 2009
22	Erich-Kasner-Schule Bürstadt	Fenstererneuerung (Verlattung Treppenhäuser)	105	0	0	0,035	5,60	1,30	34.700	Erdgas	85%	2.650	10,2	70.000	2010
23	Asird-Lindggen-Schule Bürstadt-Boilstadt	Dachsanierung	6.300	110	200	0,035	0,37	0,17	98.600	Erdgas	85%	7.520	29,0	151.000	2009/2010
24	Schule an der Weschnitz Einhausen (Sanierung "Neubau")	Dämmung Außenwand	687	0	200	0,035	1,91	0,16	92.400	Ferwärme	100%	11.110	12,0	108.000	2010
28	Daunbergsschule Gorkheimeral-Trösel	Dämmung oberste Geschossdecke	1.060	0	160	0,035	4,06	0,21	173.300	Heizöl	70%	7.400	28,5	85.400	2010
31	Marin-Buber-Schule Heppenheim	Fenstererneuerung Dämmung Außenwand	2.510 520	0 100	120 280	0,035 0,035	1,91 3,50	0,25 1,30	319.700 87.800	Erdgas Ferwärme	80% 100%	25.920 10.550	99,9 11,4	223.700 271.000	2009/2010 2010
34	Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	Dämmung oberste Geschossdecke	270	0	160	0,035	4,06	0,21	79.900	Heizöl	70%	7.400	28,5	85.400	2010
40	Neckartalschule Hirschhorn	Dämmung oberste Geschossdecke	280	0	160	0,04	4,06	0,24	82.300	Erdgas	70%	7.620	29,4	82.300	2010
41	Schillerschule Lampertheim	Fenstererneuerung	380	0	0	0,035	3,50	1,60	55.400	Erdgas	70%	5.130	19,8	148.000	2010
44	Lessing-Gymnasium Lampertheim	Sportbodenerneuerung mit Wärmeisolierung Sportbodenerneuerung mit Wärmeisolierung Erneuerung Fenstertüren Sedarthalle	880 22	0 0	60 60	0,035 0,035	3,91 3,50	0,51 1,30	229.900 3.700	Erdgas Erdgas	65% 80%	22.940 370	88,4 1,4	148.000 40.000	2009 2009
46	Biederlandschule Lampertheim	Erneuerung Fassadenelemente Altbau	1.320	0	60	0,035	3,91	0,51	344.900	Erdgas	80%	27.960	107,8	137.000	2009
47	Alfred-Deip-Schule Lampertheim	Dämmung Dach Dämmung Kellerwand Hausmeisterhaus Dämmung Dach Verbindungsbau Dämmung Dach Turnhalle Dämmung Außenwand Turnhalle Erneuerung Fenster/Türen Turnhalle Erneuerung Fenster/Türen Naturwissenschaftliches Zentrum	2.500 120 175 520 665 220 340	60 0 60 50 0 120 220 340	160 100 110 230 120	0,035 0,035 0,04 0,032 0,035 0,04	0,68 3,52 0,74 0,84 3,77 3,50 3,50	0,20 0,32 0,29 0,17 0,25 1,30 1,30	92.500 29.500 6.000 26.800 179.800 37.200 57.400	Erdgas Erdgas Erdgas Erdgas Erdgas Erdgas Erdgas	80% 80% 80% 80% 80% 80% 80%	7.500 2.390 490 2.170 14.580 3.020 4.650	28,9 9,2 1,9 8,4 56,2 11,6 17,9	380.000 28.000 20.000 96.000 80.000 100.000 150.000	2010 2012 2010 2010 2010 2010 2010
		Dämmung Dach Naturwissenschaftliches Zentrum	2.550	100	180	0,04	0,36	0,21	29.400	Erdgas	80%	2.380	9,2	270.000	2010

Anhang 3.2: Wärmeschutztechnische Sanierungsmaßnahmen an kreiseigenen Liegenschaften im Zeitraum von 2009 bis 2012 (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Objektbezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Bauteilfläche [m <sup>2</sup> ]	Dämmstärke IST [mm]	Dämmstärke NEU [mm]	Wärmeleitfähigkeit [W/m.K]	U-Wert IST [W/m <sup>2</sup> .K]	U-Wert NEU [W/m <sup>2</sup> .K]	Einsp. W. [kWh/a]	Heizenergieerträger [-]	Jahresnutz.-gr. [%]	Bremst.-kostenersp. [€a]	CO <sub>2</sub> -Red. [t/a]	Investition Dämm-Maßnahme [€]	Ausführ.-jahr
48	Nibelungenschule Lampfertheim-Hofheim	Erneuerung Fensterrahmen Sporthalle	85				3,50	1,30	14.400	Erdgas	75%	1.250	4,8	72.000	2011
55	Wingertsbergschule Lorsch	Dämmung Dach Bau C + D	580	30	200	0,035	1,21	0,17	46.200	Erdgas	85%	3.520	13,6	130.000	2012
		Erneuerung Fenster Bau C + D	250				3,50	1,30	42.200	Erdgas	85%	3.220	12,4	130.000	2012
		Außenwanddämmung (WDVS) Bau C + D	1.000	0	120	0,035	1,91	0,25	127.400	Erdgas	85%	9.720	37,5	120.000	2010
56	Schlosshofschule Mörlenbach-Weiher	Dämmung Außenwand	425	0	200	0,035	1,91	0,16	57.200	Holz	85%	2.780	2,7	53.000	2010/2011
		Fenstererneuerung	38				2,60	1,30	3.800	Holz	85%	180	0,2	31.000	2010/2011
58	Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	Dämmung oberste Geschossdecke	425	0	180	0,035	4,06	0,19	126.500	Holz	85%	6.150	6,0	78.500	2011
		Fenstererneuerung	80				3,50	1,60	11.700	Holz	85%	570	0,6	62.300	2010
59	Brüder-Grimm-Schule Rimbach	Dämmung Außenwand	1.050	0	160	0,035	1,91	0,20	138.300	Erdgas	80%	11.210	43,2	183.750	2012
		Fenstererneuerung	200				2,60	1,30	20.000	Erdgas	80%	1.620	6,3	138.750	2010/2011
60	Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	Dämmung Dach	300	120	250	0,035	0,31	0,13	4.000	Erdgas	80%	320	1,3	60.000	2010
61	Martin-Luther-Schule Rimbach	Dämmung Dach Odenwaldhalle	1.800	0	140	0,04	3,91	0,26	503.900	Erdgas	85%	38.450	148,2	334.500	2010
62	Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	Dämmung Dach Trommhalle	1.400	80	160	0,035	0,44	0,21	25.500	Holz	85%	1.240	1,2	140.700	2010
63	Schillerschule Viernheim	Dämmung Außenwand Turnhalle	760	0	200	0,035	1,91	0,16	102.200	Holz	85%	4.970	4,8	90.000	2009
		Dämmung Dach Turnhalle Anbau (Hauptdach: 2008)	400	120	350	0,035	0,31	0,10	6.400	Holz	85%	310	0,3	11.700	2009
		Fenstererneuerung Turnhalle	247				3,50	1,00	47.400	Holz	85%	2.300	2,2	88.000	2009
66	Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	Dämmung Außenwand (Grundschulgebäude)	977	0	160	0,032	1,91	0,18	129.900	Fernwärme	100%	15.610	16,9	82.700	2010
<b>SUMME:</b>			<b>41.302</b>						<b>4.449.800</b>				<b>367.690</b>	<b>1.214,2</b>	<b>7.529.300</b>

1): Heizgradstunden Bensheim: 76.776 Kxh/a (Heizperiode = 211 d/a, HGT = 3.199 Kxh/a (t<sub>g</sub> = 20/12 °C), t<sub>min</sub> = -15 °C)

2): Rechnerische Ermittlung der Brennstoffkostensparnis anhand nachfolgender Energieträgerpreise:

- Erdgaspreis: 0,0649 €/kWh (inkl. MWSt.), Durchschnitt 2009 - 2012
- Heizölpreis: 0,0702 €/kWh (inkl. MWSt.), Durchschnitt 2009 - 2012
- Fernwärmepreis: 0,1202 €/kWh (inkl. MWSt.), Durchschnitt 2009 - 2012
- Holzpreis: 0,0413 €/kWh (inkl. MWSt.), Durchschnitt 2009 - 2012

3): CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Erdgas:

- CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Heizöl: 250 g/kWh
- CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Fernwärme: 300 g/kWh
- CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Holz: 130 g/kWh
- CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Holz: 40 g/kWh

Alle Werte einschließlich auf CO<sub>2</sub> umgerechnete sonstige klimarelevante Spurengase.

**Anhang 3.3: Einzuhaltende Wärmeschutzstandards bei wärmeschutztechnischen Sanierungsmaßnahmen**

Folgende Wärmeschutzstandards (aktueller Stand der Technik) sind bei wärmeschutztechnischen Sanierungsmaßnahmen an kreis eigenen Schulen und sonstigen kreis eigenen Gebäuden **ab 04/2009** einzuhalten:

Maßnahmenbeschreibung	Außenwanddämmung	Dachdämmung	Dämmung der obersten Geschossdecke	Fenstererneuerung	Kellerdeckendämmung
Dämmstoffstärke [mm]	200	300	300	-----	150
Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffs [W/m.K]	0,035	0,035	0,035	-----	0,035
U-Wert Fenster [W/m <sup>2</sup> .K]	-----	-----	-----	1,3 (Wärmeschutzverglasung) oder besser: 0,9 (Dreischeibenverglasung)	-----
Anmerkung: U-Wert für das gesamte Fenster (Glas inkl. Rahmenanteil)					
U = Wärmedurchgangskoeffizient					

Die durch den Eigenbetrieb Gebäudewirtschaft Kreis Bergstraße in seinen Ausführungsstandards aus dem Jahre 2009 vorgegebenen Dämmstoffstärken / Fensterqualitäten entsprechen in etwa dem Wärmeschutzstandard „**ENEV 2009 – 30 %**“.

Es ist in jedem Fall zu prüfen, inwieweit bei Durchführung der jeweiligen Wärmeschutzmaßnahme eine raumluftechnische Anlage zur Einhaltung der entsprechenden Wohlfühlwerte in den Klassenräumen erforderlich wird.

Alternativ besteht die Möglichkeit der **Sanierung der Gebäude mit passivhaustauglichen Komponenten**. Der spezifische Heizwärmebedarf liegt dann bei einem Maximalwert von 25 kWh pro Quadratmeter und Jahr.

#### Anhang 4: Witterungsbereinigung der Heizenergieverbräuche der Jahre 2008 - 2012 (außer Heizöleinkauf)

Wetterdaten der Wetterstation Frankfurt/Main - Flughafen (Quelle: www.iwu.de)  
 [G 15 (langjähriges Mittel) von 1970 bis 2012]

Datenbasis: Innentemperatur: 20 °C, Heizgrenztemperatur: 15 °C

2008	Ht/15	G15	2011	Ht/15	G15
[Einheit]	[Tage]	[K x d]	[Einheit]	[Tage]	[K x d]
Jan	31	340	Jan	31	422
Feb	29	317	Feb	28	371
Mrz	31	307	Mrz	31	256
Apr	30	200	Apr	22	67
Mai	11	22	Mai	12	38
Juni	6	11	Juni	6	9
Juli	2	2	Juli	8	10
August	1	0	August	4	4
September	19	97	September	10	12
Oktober	31	181	Oktober	25	171
November	30	290	November	30	326
Dezember	31	426	Dezember	31	332
<b>SUMME:</b>	<b>252</b>	<b>2.193</b>	<b>SUMME:</b>	<b>238</b>	<b>2.018</b>
<b>G15 (langjähriges Mittel)</b>		<b>2.372</b>	<b>G15 (langjähriges Mittel)</b>		<b>2.372</b>
<b>Bereinigungsfaktor</b>		<b>1,082</b>	<b>Bereinigungsfaktor</b>		<b>1,175</b>
2009	Ht/15	G15	2012	Ht/15	G15
[Einheit]	[Tage]	[K x d]	[Einheit]	[Tage]	[K x d]
Jan	31	565	Jan	31	385
Feb	28	393	Feb	29	493
Mrz	31	306	Mrz	31	210
Apr	23	62	Apr	26	179
Mai	16	34	Mai	10	41
Juni	9	20	Juni	9	11
Juli	4	2	Juli	1	0
August	0	0	August	0	0
September	11	14	September	16	41
Oktober	28	196	Oktober	30	188
November	30	227	November	30	288
Dezember	31	431	Dezember	31	385
<b>SUMME:</b>	<b>242</b>	<b>2.250</b>	<b>SUMME:</b>	<b>244</b>	<b>2.221</b>
<b>G15 (langjähriges Mittel)</b>		<b>2.372</b>	<b>G15 (langjähriges Mittel)</b>		<b>2.372</b>
<b>Bereinigungsfaktor</b>		<b>1,054</b>	<b>Bereinigungsfaktor</b>		<b>1,068</b>
2010	Ht/15	G15			
[Einheit]	[Tage]	[K x d]			
Jan	31	546			
Feb	28	404			
Mrz	31	301			
Apr	27	150			
Mai	26	111			
Juni	7	10			
Juli	0	0			
August	7	12			
September	24	67			
Oktober	31	197			
November	30	272			
Dezember	31	555			
<b>SUMME:</b>	<b>273</b>	<b>2.625</b>			
<b>G15 (langjähriges Mittel)</b>		<b>2.372</b>			
<b>Bereinigungsfaktor</b>		<b>0,904</b>			

Anhang 5.1: Heizöllieferung, -kosten und -preise bei kreislegenden Gebäuden 2008 bis 2012

Abrechnungsjahr 2008			
	Heizöl- lieferung [Liter]	Heizöl- kosten [€]	Heizöl- preis [cent/Liter]
Sporthalle Steinachtal-Grundschule Unter-Absteinach	13.527	8.596	63,55
Steinewaldschule Biblis-Waltenheim	6.161	4.985	80,91
Asylantenwohnheim Schrimbacher Hof Birkenau	19.296	15.489	80,27
Langenbergsschule Birkenau	118.303	95.731	80,92
Grundschule Birkenau Nieder-Liebersbach	11.841	8.526	74,54
Wasserverkhalde Bürstadt	13.464	10.895	80,92
Müller-Gutenbrunn-Schule Fürth	22.585	17.415	77,11
Schule Am Katzenberg Fürth-Erlenbach	5.907	4.780	80,92
Schule Am Katzenberg Rimbach-Mittelhern	7.788	6.302	80,92
Daunbergsschule Gornxheimetal-Trösel	12.883	10.425	80,92
Eichendorfschule Heppenheim-Kirschnausen	31.195	19.823	63,55
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	31.991	25.887	80,92
Schloßhofschule Mörlenbach (inkl. Jakob-Jäger-Halle)	29.887	24.185	80,92
Schloßhofschule Mörlenbach Außenstelle Weiher	8.141	4.841	59,46
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	62.808	39.912	63,55
Verburgenhalle Neckarsteinach	28.539	18.135	63,54
Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	6.758	5.469	80,93
Turnhalle Adam-Karillon-Schule Wald-Michelbach	16.940	13.708	80,92
Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach	109.800	78.021	71,06
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	121.031	90.093	74,44
Grundschule Wald-Michelbach - Unter-Schönmattenweg	10.161	8.222	80,92
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>689.006</b>	<b>511.740</b>	<b>74,27</b>
Abrechnungsjahr 2009			
	Heizöl- lieferung [Liter]	Heizöl- kosten [€]	Heizöl- preis [cent/Liter]
Sporthalle Steinachtal-Grundschule Unter-Absteinach	11.563	5.943	51,40
Märkerwaldschule Bensheim-Gronau	5.319	2.880	54,15
Asylantenwohnheim Schrimbacher Hof Birkenau	26.041	12.518	48,07
Langenbergsschule Birkenau	131.765	67.072	50,90
Grundschule Birkenau Nieder-Liebersbach	12.047	6.076	50,44
Wasserverkhalde Bürstadt	11.688	6.103	52,22
Schule Am Katzenberg Fürth-Erlenbach	2.961	1.603	54,14
Schule Am Katzenberg Rimbach-Mittelhern	3.206	1.736	54,15
Daunbergsschule Gornxheimetal-Trösel	15.262	7.705	50,48
Ufenbachtschule Grassellenbach-Wahlen	6.540	2.957	45,21
Eichendorfschule Heppenheim-Kirschnausen	60.009	32.492	54,15
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	59.069	31.983	54,15
Carl-Offr-Schule Lindenfels	1.057	478	45,22
Schloßhofschule Mörlenbach (inkl. Jakob-Jäger-Halle)	41.615	20.157	48,44
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach (Grundschule)	27.668	14.981	54,15
Verburgenhalle Neckarsteinach	11.536	6.246	54,14
Schulungsraum Brüder-Grimm-Schule Rimbach	2.464	1.334	54,14
Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	6.169	3.340	54,14
Turnhalle Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	15.174	8.216	54,15
Turnhalle Adam-Karillon-Schule Wald-Michelbach	33.928	17.127	50,48
Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach	93.835	47.788	50,93
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	68.044	33.429	49,13
Grundschule Wald-Michelbach - Unter-Schönmattenweg	4.995	2.259	45,23
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>651.955</b>	<b>334.423</b>	<b>51,30</b>
Abrechnungsjahr 2010			
	Heizöl- lieferung [Liter]	Heizöl- kosten [€]	Heizöl- preis [cent/Liter]
Asylantenwohnheim Schrimbacher Hof Birkenau	35.612	22.210	62,37
Langenbergsschule Birkenau	65.150	39.216	60,19
Grundschule Birkenau Nieder-Liebersbach	12.749	7.732	60,65
Schule Am Katzenberg Fürth-Erlenbach	7.695	5.183	67,36
Schule Am Katzenberg Rimbach-Mittelhern	7.789	5.246	67,35
Daunbergsschule Gornxheimetal-Trösel	15.237	9.701	63,67
Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	7.105	4.494	63,25
Turnhalle Adam-Karillon-Schule Wald-Michelbach	16.501	10.505	63,66
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	88.766	59.106	66,59
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>256.604</b>	<b>163.393</b>	<b>63,68</b>
Abrechnungsjahr 2011			
	Heizöl- lieferung [Liter]	Heizöl- kosten [€]	Heizöl- preis [cent/Liter]
Steinewaldschule Biblis-Nordheim ("Gaststätte Hess. Hof")	5.567	4.538	81,52
Steinewaldschule Biblis-Waltenheim	6.795	5.539	81,52
Asylantenwohnheim Schrimbacher Hof Birkenau	26.046	20.044	76,96
Langenbergsschule Birkenau	29.908	24.344	81,40
Grundschule Birkenau Nieder-Liebersbach	5.640	4.396	77,94
Wasserverkhalde Bürstadt	17.375	14.784	85,09
Schule Am Katzenberg Fürth-Erlenbach	5.930	5.046	85,09
Schule Am Katzenberg Rimbach-Mittelhern	7.012	5.966	85,08
Daunbergsschule Gornxheimetal-Trösel	15.093	12.842	85,09
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	58.947	44.944	76,24
Schloßhofschule Mörlenbach (inkl. Jakob-Jäger-Halle)	30.022	24.015	79,99
Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	7.644	6.035	78,95
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	90.287	69.062	76,49
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>306.266</b>	<b>241.555</b>	<b>78,87</b>
Abrechnungsjahr 2012			
	Heizöl- lieferung [Liter]	Heizöl- kosten [€]	Heizöl- preis [cent/Liter]
Sporthalle Steinachtal-Grundschule Unter-Absteinach	5.010	4.525	90,32
Steinewaldschule Biblis-Nordheim ("Gaststätte Hess. Hof")	5.000	4.492	89,84
Asylantenwohnheim Schrimbacher Hof Birkenau	19.834	17.525	88,36
Langenbergsschule Birkenau	116.221	100.399	86,39
Grundschule Birkenau Nieder-Liebersbach	10.049	9.068	90,24
Daunbergsschule Gornxheimetal-Trösel	12.645	11.446	90,68
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	59.296	50.845	85,75
Carl-Offr-Schule Lindenfels	1.512	1.457	96,36
Schloßhofschule Mörlenbach (inkl. Jakob-Jäger-Halle)	5.014	4.636	92,46
Verburgenhalle Neckarsteinach	31.511	26.811	85,08
Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	7.480	6.631	88,53
Turnhalle Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	20.015	18.078	90,32
Turnhalle Adam-Karillon-Schule Wald-Michelbach	10.010	8.720	87,11
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	30.827	26.679	86,30
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>334.434</b>	<b>290.332</b>	<b>86,81</b>

### Anhang 5.2: Erdgasverbrauch, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2008

Objekt	Erdgasverbrauch [kWh <sub>Hs</sub> /a]	Erdgaskosten [€a]	Erdgaspreis [cent/kWh <sub>Hs</sub> ]
Hemsbergschule Bensheim	268.451	16.637	6,20
Sporthalle Hemsbergschule Bensheim, Meerbachstr. 0	54.931	3.235	5,89
Joseph-Heckler-Schule Bensheim	368.431	22.019	5,98
Turnhalle Joseph-Heckler-Schule Bensheim, Adolf-Kolping-Str. 5	106.728	7.266	6,81
Sporthalle am Weiherhausstadion Bensheim	285.519	18.842	6,60
Geschwister-Scholl-Schule und Grundschule Kappesgärten Bensheim	1.945.730	116.546	5,99
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim (Mensa)	7.437	559	7,52
Nibelungenlandhalle Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim, Wilhelmstr. 90	84.097	5.198	6,18
Karl-Kübel-Schule Bensheim	550.610	33.954	6,17
Außenstelle Rodensteinschule Bensheim	283.993	17.582	6,19
Kirchbergschule Bensheim	408.790	24.823	6,07
Seebergschule Bensheim	Wärmelieferung durch hessenENERGIE		
Schillerschule Bensheim-Auerbach	164.313	14.824	9,02
Schlossbergschule Bensheim-Auerbach	163.226	10.749	6,59
Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	432.430	25.375	5,87
Schule in den Weschnitzauen (Hauptschule) Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	925.157	56.780	6,14
Schule in den Weschnitzauen (Grundschule) Biblis, Viktoriastr. 8	265.864	17.054	6,41
Computerraum Schule in den Weschnitzauen Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	37.195	2.290	6,16
Steinerwaldschule Biblis-Nordheim (Schule inkl. MZH)	276.807	22.120	7,99
Schillerschule Bürstadt	566.529	41.830	7,38
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	1.304.144	94.818	7,27
Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt (Schule inkl. MZH)	282.833	17.994	6,36
Heinrich-Böll-Schule Fürth	1.123.532	75.777	6,74
Lindenhofschule Groß-Rohrheim	219.544	15.269	6,95
Mehrzweckhalle (Bürgerhaus) Groß-Rohrheim	364.498	26.679	7,32
Martin-Buber-Schule Heppenheim (inkl. Siegfriedschule)	522.552	38.302	7,33
Martin-Buber-Schule Heppenheim (Sporthalle)	162.818	11.511	7,07
Schloss-Schule Heppenheim	307.405	20.882	6,79
Nibelungenschule Heppenheim	485.921	35.032	7,21
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	1.432.703	97.529	6,81
Neckartalschule Hirschhorn	640.915	43.240	6,75
Schillerschule Lampertheim	241.039	15.835	6,57
Sedanhalle Lampertheim	121.980	7.332	6,01
Goetheschule Lampertheim	458.249	30.227	6,60
Pestalozzischule Lampertheim	278.746	17.581	6,31
Berufsschulzentrum Lampertheim <sup>1)</sup>	4.297.186	254.290	5,92
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim, Balth.-Neumann-Str. 14	598.954	37.548	6,27
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim (Alte Schule), W.-L.-Str. 7	88.318	5.747	6,51
Seehofschule Lampertheim-Hüttenfeld	89.506	5.663	6,33
Grundschule Lautertal-Elmshausen	79.837	4.706	5,89
Felsenmeerschule Lautertal-Reichenbach	205.400	12.491	6,08
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	619.950	43.689	7,05
Wingertsbergschule Lorsch	757.418	52.178	6,89
Weschnitztalschule Mörlenbach (inkl. Betreuung)	Wärmelieferung durch MVV Enamic GmbH		
Dietrich-Bonhoeffer-Schule / Brüder-Grimm-Schule Rimbach	1.071.446	75.931	7,09
Martin-Luther-Schule Rimbach	1.161.337	80.563	6,94
Odenwaldhalle Rimbach (Flüssiggas)	287.876	20.698	7,19
Schillerschule Viernheim	276.179	17.658	6,39
Turnhalle Schillerschule Viernheim	20.412	1.420	6,96
Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	249.842	15.875	6,35
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	1.124.554	71.605	6,37
Melibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	502.342	30.614	6,09
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>26.573.674</b>	<b>1.736.367</b>	<b>6,53</b>

1): inkl. Elisabeth-Selbert-Schule, Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule, Altrheinhalle Lampertheim

Hs = Brennwert von Erdgas, MZH = Mehrzweckhalle

**Anhang 5.3: Erdgasverbrauch, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2009**

Objekt	Erdgasverbrauch [kWh <sub>Hs</sub> /a]	Erdgaskosten [€a]	Erdgaspreis [cent/kWh <sub>Hs</sub> ]
Hemsbergschule Bensheim	261.586	17.553	6,71
Sporthalle Hemsbergschule Bensheim, Meerbachstr. 0	49.025	3.175	6,48
Joseph-Heckler-Schule Bensheim	326.260	21.275	6,52
Turnhalle Joseph-Heckler-Schule Bensheim, Adolf-Kolping-Str. 5	116.109	8.337	7,18
Sporthalle am Weiherhausstadion Bensheim	247.577	17.974	7,26
Geschwister-Scholl-Schule und Grundschule Kappesgärten Bensheim	1.491.734	102.548	6,87
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim (Mensa)	7.479	602	8,05
Nibelungenlandhalle Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim, Wilhelmstr. 90	19.700	1.864	9,46
Karl-Kübel-Schule Bensheim	846.468	53.926	6,37
Außenstelle Rodensteinschule Bensheim	364.796	23.704	6,50
Kirchbergschule Bensheim	406.807	26.664	6,55
Seebergschule Bensheim	Wärmelieferung durch hessenENERGIE		
Schillerschule Bensheim-Auerbach	158.578	15.166	9,56
Schlossbergschule Bensheim-Auerbach	222.218	15.033	6,76
Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	437.619	27.759	6,34
Schule in den Weschnitzauen (Hauptschule) Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	885.497	65.231	7,37
Schule in den Weschnitzauen (Grundschule) Biblis, Viktoriastr. 8	232.415	18.173	7,82
Computerraum Schule in den Weschnitzauen Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	23.499	1.783	7,59
Steinerwaldschule Biblis-Nordheim (Schule inkl. MZH)	210.572	12.185	5,79
Schillerschule Bürstadt	396.610	27.184	6,85
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	501.183	39.376	7,86
Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt (Schule inkl. MZH)	313.127	23.114	7,38
Heinrich-Böll-Schule Fürth	1.311.017	91.228	6,96
Lindenhofschule Groß-Rohrheim	288.057	19.687	6,83
Mehrzweckhalle (Bürgerhaus) Groß-Rohrheim	140.742	8.629	6,13
Martin-Buber-Schule Heppenheim (inkl. Siegfriedschule)	1.193.238	79.235	6,64
Martin-Buber-Schule Heppenheim (Sporthalle)	102.126	6.824	6,68
Schloss-Schule Heppenheim (Erdgas -> in 2009 Umstellung auf Pellets)	180.053	13.905	7,72
Nibelungenschule Heppenheim	453.156	33.720	7,44
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	1.377.625	95.632	6,94
Neckartalschule Hirschhorn	673.468	44.236	6,57
Schillerschule Lampertheim	231.034	13.353	5,78
Sedanhalle Lampertheim	127.235	7.262	5,71
Goetheschule Lampertheim	435.582	25.329	5,81
Pestalozzischule Lampertheim	278.746	17.581	6,31
Berufsschulzentrum Lampertheim <sup>1)</sup>	4.305.313	265.241	6,16
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim, Balth.-Neumann-Str. 14	569.176	31.002	5,45
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim (Alte Schule), W.-L.-Str. 7	88.318	5.747	6,51
Seehofschule Lampertheim-Hüttenfeld	88.837	4.898	5,51
Grundschule Lautertal-Elmshausen	82.831	5.316	6,42
Felsenmeerschule Lautertal-Reichenbach	197.857	13.026	6,58
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	577.310	39.920	6,91
Wingertsbergschule Lorsch	664.537	44.986	6,77
Weschnitztalschule Mörlenbach (inkl. Betreuung)	Wärmelieferung durch MVV Enamic GmbH		
Dietrich-Bonhoeffer-Schule / Brüder-Grimm-Schule Rimbach	1.007.840	69.207	6,87
Martin-Luther-Schule Rimbach	1.074.068	72.218	6,72
Odenwaldhalle Rimbach (Flüssiggas)	242.482	20.175	8,32
Schillerschule Viernheim	261.606	16.577	6,34
Turnhalle Schillerschule Viernheim	12.243	953	7,78
Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	182.733	11.856	6,49
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	1.042.979	65.416	6,27
Melibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	397.021	26.914	6,78
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>25.106.089</b>	<b>1.672.699</b>	<b>6,66</b>

1): inkl. Elisabeth-Selbert-Schule, Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule, Altrheinhalle Lampertheim

Hs = Brennwert von Erdgas, MZH = Mehrzweckhalle

**Anhang 5.4: Erdgasverbrauch, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2010**

Objekt	Erdgas- verbrauch [kWh <sub>Hs</sub> /a]	Erdgas- kosten [€a]	Erdgas- preis [cent/kWh <sub>Hs</sub> ]
Hemsbergschule Bensheim	336.029	19.245	5,73
Sporthalle Hemsbergschule Bensheim, Meerbachstr. 0	49.683	2.818	5,67
Joseph-Heckler-Schule Bensheim	267.749	15.647	5,84
Turnhalle Joseph-Heckler-Schule Bensheim, Adolf-Kolping-Str. 5	85.887	5.848	6,81
Sporthalle am Weiherhausstadion Bensheim	294.085	18.357	6,24
Geschwister-Scholl-Schule und Grundschule Kappesgärten Bensheim	1.569.202	93.389	5,95
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim (Mensa)	24.064	1.484	6,17
Nibelungenlandhalle Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim, Wilhelmstr. 90	76.053	4.550	5,98
Karl-Kübel-Schule Bensheim	947.979	52.405	5,53
Außenstelle Rodensteinschule Bensheim	356.686	20.366	5,71
Kirchbergschule Bensheim	469.026	26.570	5,66
Seebergschule Bensheim	Wärmelieferung durch hessenENERGIE		
Schillerschule Bensheim-Auerbach	206.311	18.076	8,76
Schlossbergschule Bensheim-Auerbach	241.463	14.231	5,89
Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	307.771	17.634	5,73
Schule in den Weschnitzauen (Hauptschule) Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	963.243	52.127	5,41
Schule in den Weschnitzauen (Grundschule) Biblis, Viktoriastr. 8	238.108	13.502	5,67
Steinerwaldschule Biblis-Nordheim (Schule inkl. MZH)	210.572	12.185	5,79
Schillerschule Bürstadt	682.938	41.139	6,02
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	1.548.870	92.658	5,98
Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt (Schule inkl. MZH)	318.942	20.387	6,39
Heinrich-Böll-Schule Fürth	1.594.605	91.015	5,71
Lindenhofschule Groß-Rohrheim	251.791	15.591	6,19
Mehrzweckhalle (Bürgerhaus) Groß-Rohrheim	45.378	4.120	9,08
Martin-Buber-Schule Heppenheim (inkl. Siegfriedschule)	725.545	43.954	6,06
Martin-Buber-Schule Heppenheim (Sporthalle)	140.253	8.438	6,02
Nibelungenschule Heppenheim	565.989	34.571	6,11
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	1.966.357	112.858	5,74
Neckartalschule Hirschhorn	766.920	43.924	5,73
Schillerschule Lampertheim	231.034	13.353	5,78
Sedanhalle Lampertheim	127.235	7.262	5,71
Goetheschule Lampertheim	435.582	25.329	5,81
Pestalozzischule Lampertheim	278.746	17.581	6,31
Berufsschulzentrum Lampertheim <sup>1)</sup>	4.568.795	243.929	5,34
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim, Balth.-Neumann-Str. 14	569.176	31.002	5,45
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim (Alte Schule), W.-L.-Str. 7	88.318	5.747	6,51
Seehofschule Lampertheim-Hüttenfeld	88.837	4.898	5,51
Grundschule Lautertal-Elmshausen	107.262	5.918	5,52
Felsenmeerschule Lautertal-Reichenbach	222.068	12.686	5,71
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	723.894	42.388	5,86
Wingertsbergschule Lorsch	740.437	43.558	5,88
Weschnitzalschule Mörlenbach (inkl. Betreuung)	Wärmelieferung durch MVV Enamic GmbH		
Dietrich-Bonhoeffer-Schule / Brüder-Grimm-Schule Rimbach	1.293.764	75.434	5,83
Martin-Luther-Schule Rimbach	1.486.052	84.865	5,71
Odenwaldhalle Rimbach (Flüssiggas)	239.936	23.872	9,95
Schillerschule Viernheim	304.572	17.465	5,73
Turnhalle Schillerschule Viernheim	keine Verbrauchs-/Kosten-Daten vorhanden		
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	1.186.361	65.768	5,54
Melibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	514.654	29.620	5,76
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>28.458.222</b>	<b>1.647.765</b>	<b>5,79</b>

1): inkl. Elisabeth-Selbert-Schule, Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule, Altrheinhalle Lampertheim

Hs = Brennwert von Erdgas, MZH = Mehrzweckhalle

**Anhang 5.5: Erdgasverbrauch, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2011**

Objekt	Erdgas- verbrauch [kWh <sub>Hs</sub> /a]	Erdgas- kosten [€a]	Erdgas- preis [cent/kWh <sub>Hs</sub> ]
Hemsbergschule Bensheim	255.570	14.174	5,55
Sporthalle Hemsbergschule Bensheim, Meerbachstr. 0	41.854	2.367	5,65
Joseph-Heckler-Schule Bensheim	218.262	12.337	5,65
Turnhalle Joseph-Heckler-Schule Bensheim, Adolf-Kolping-Str. 5	70.015	4.634	6,62
Sporthalle am Weiherhausstadion Bensheim	251.404	15.050	5,99
Geschwister-Scholl-Schule und Grundschule Kappesgärten Bensheim	1.640.390	91.848	5,60
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim (Mensa)	16.163	1.000	6,19
Nibelungenlandhalle Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim, Wilhelmstr. 90	61.936	3.657	5,90
Karl-Kübel-Schule Bensheim	964.926	50.628	5,25
Außenstelle Rodensteinschule Bensheim	290.756	16.104	5,54
Kirchbergschule Bensheim	367.984	20.270	5,51
Seebergschule Bensheim	Wärmelieferung durch hessenENERGIE		
Schillerschule Bensheim-Auerbach	88.923	6.667	7,50
Schlossbergschule Bensheim-Auerbach	226.181	12.680	5,61
Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	250.881	13.915	5,55
Schule in den Weschnitzauen (Hauptschule) Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	1.165.694	88.685	7,61
Schule in den Weschnitzauen (Grundschule) Biblis, Viktoriastr. 8	309.022	19.352	6,26
Steinerwaldschule Biblis-Nordheim (Schule inkl. MZH)	178.839	11.824	6,61
Schillerschule Bürstadt	568.565	35.885	6,31
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	1.416.117	86.217	6,09
Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt (Schule inkl. MZH)	311.941	17.859	5,73
Heinrich-Böll-Schule Fürth	1.229.009	74.028	6,02
Lindenhofschule Groß-Rohrheim	197.453	12.628	6,40
Mehrzweckhalle (Bürgerhaus) Groß-Rohrheim	211.451	11.912	5,63
Martin-Buber-Schule Heppenheim (inkl. Siegfriedschule)	351.827	23.727	6,74
Martin-Buber-Schule Heppenheim (Sporthalle)	110.022	6.691	6,08
Nibelungenschule Heppenheim	480.013	34.927	7,28
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	1.082.408	63.239	5,84
Neckartalschule Hirschhorn	832.400	46.919	5,64
Schillerschule Lampertheim	215.474	12.301	5,71
Sedanhalle Lampertheim	123.500	6.943	5,62
Goetheschule Lampertheim	419.892	24.082	5,74
Pestalozzischule Lampertheim	222.863	12.178	5,46
Berufsschulzentrum Lampertheim <sup>1)</sup>	3.905.643	199.812	5,12
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim, Balth.-Neumann-Str. 14	548.062	30.056	5,48
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim (Alte Schule), W.-L.-Str. 7	78.671	4.444	5,65
Seehofschule Lampertheim-Hüttenfeld	86.412	4.657	5,39
Grundschule Lautertal-Elmshausen	87.437	4.787	5,47
Felsenmeerschule Lautertal-Reichenbach	175.098	9.727	5,56
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	656.760	39.520	6,02
Wingertsbergschule Lorsch	693.512	40.818	5,89
Weschnitzalschule Mörlenbach (inkl. Betreuung)	Wärmelieferung durch MVV Enamic GmbH		
Dietrich-Bonhoeffer-Schule / Brüder-Grimm-Schule Rimbach	998.936	61.560	6,16
Martin-Luther-Schule Rimbach	1.111.755	65.323	5,88
Odenwaldhalle Rimbach (Flüssiggas)	199.754	19.869	9,95
Schillerschule Viernheim	229.804	12.504	5,44
Turnhalle Schillerschule Viernheim	keine Verbrauchs-/Kosten-Daten vorhanden		
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	957.883	66.804	6,97
Melibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	419.533	23.344	5,56
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>24.320.995</b>	<b>1.437.952</b>	<b>5,91</b>

1): inkl. Elisabeth-Selbert-Schule, Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule, Altrheinhalle Lampertheim

Hs = Brennwert von Erdgas, MZH = Mehrzweckhalle

**Anhang 5.6: Erdgasverbrauch, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2012**

Objekt	Erdgas- verbrauch [kWh <sub>Hs</sub> /a]	Erdgas- kosten [€a]	Erdgas- preis [cent/kWh <sub>Hs</sub> ]
Hemsbergschule Bensheim	260.348	12.713	4,88
Sporthalle Hemsbergschule Bensheim, Meerbachstr. 0	45.700	2.472	5,41
Joseph-Heckler-Schule Bensheim	203.541	9.901	4,86
Turnhalle Joseph-Heckler-Schule Bensheim, Adolf-Kolping-Str. 5	72.886	3.772	5,17
Sporthalle am Weiherhausstadion Bensheim	261.441	12.784	4,89
Geschwister-Scholl-Schule und Grundschule Kappesgärten Bensheim	1.813.600	88.735	4,89
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim (Mensa)	5.629	493	8,76
Nibelungenlandhalle Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim, Wilhelmstr. 90	58.070	3.076	5,30
Karl-Kübel-Schule Bensheim	1.065.041	49.987	4,69
Außenstelle Rodensteinschule Bensheim	281.637	13.725	4,87
Kirchbergschule Bensheim	430.592	20.753	4,82
Seebergschule Bensheim	Wärmelieferung durch hessenENERGIE		
Schillerschule Bensheim-Auerbach	209.649	10.453	4,99
Schlossbergschule Bensheim-Auerbach	249.293	12.031	4,83
Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	473.860	22.479	4,74
Schule in den Weschnitzauen (Hauptschule) Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	851.679	41.639	4,89
Schule in den Weschnitzauen (Grundschule) Biblis, Viktoriastr. 8	290.957	14.562	5,00
Steinerwaldschule Biblis-Nordheim (Schule inkl. MZH)	183.944	9.355	5,09
Schillerschule Bürstadt	632.523	33.743	5,33
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	1.519.106	79.396	5,23
Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt (Schule inkl. MZH)	287.421	14.388	5,01
Heinrich-Böll-Schule Fürth	1.298.077	67.397	5,19
Lindenhofschule Groß-Rohrheim	260.840	13.093	5,02
Mehrzweckhalle (Bürgerhaus) Groß-Rohrheim	87.249	4.677	5,36
Martin-Buber-Schule Heppenheim (inkl. Siegfriedschule)	447.223	22.210	4,97
Martin-Buber-Schule Heppenheim (Sporthalle)	113.703	5.938	5,22
Nibelungenschule Heppenheim	611.298	32.799	5,37
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	1.337.329	69.752	5,22
Neckartalschule Hirschhorn	1.028.575	51.648	5,02
Schillerschule Lampertheim	216.131	11.006	5,09
Sedanhalle Lampertheim	91.801	4.863	5,30
Goetheschule Lampertheim	452.551	22.734	5,02
Pestalozzischule Lampertheim	216.639	11.033	5,09
Berufsschulzentrum Lampertheim <sup>1)</sup>	4.079.832	190.805	4,68
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim, Balth.-Neumann-Str. 14	501.953	25.014	4,98
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim (Alte Schule), W.-L.-Str. 7	72.152	3.864	5,36
Seehofschule Lampertheim-Hüttenfeld	87.878	4.642	5,28
Grundschule Lautertal-Elmshausen	106.309	5.319	5,00
Felsenmeerschule Lautertal-Reichenbach	224.553	10.880	4,85
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	707.069	39.619	5,60
Wingertsbergschule Lorsch	1.001.383	49.023	4,90
Weschnitzalschule Mörlenbach (inkl. Betreuung)	Wärmelieferung durch MVV Enamic GmbH		
Dietrich-Bonhoeffer-Schule / Brüder-Grimm-Schule Rimbach	1.078.650	60.716	5,63
Martin-Luther-Schule Rimbach	1.096.505	55.735	5,08
Odenwaldhalle Rimbach (Flüssiggas -> in 2012 Umstellung auf Erdgas)	147.897	7.228	4,89
Schillerschule Viernheim	273.386	14.213	5,20
Turnhalle Schillerschule Viernheim	keine Verbrauchs-/Kosten-Daten vorhanden		
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	1.254.640	61.659	4,91
Melibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	462.854	22.154	4,79
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>26.453.394</b>	<b>1.324.477</b>	<b>5,01</b>

1): inkl. Elisabeth-Selbert-Schule, Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule, Altrheinhalle Lampertheim

Hs = Brennwert von Erdgas, MZH = Mehrzweckhalle

Anhang 5.7: Fernwärmeverbrauch, -kosten und -preise bei kreis eigenen Gebäuden 2008 bis 2012

Abrechnungsjahr 2008				Abrechnungsjahr 2011			
	Fernwärmeverbrauch [KWh/a]	Fernwärmekosten [€a]	Fernwärmepreis [cent/KWh]		Fernwärmeverbrauch [KWh/a]	Fernwärmekosten [€a]	Fernwärmepreis [cent/KWh]
Altes Kurtfürstliches Gymnasium Bensheim	1.076.880	151.679	14,09	Altes Kurtfürstliches Gymnasium Bensheim	1.090.140	152.093	13,95
Heinrich-Metzendorf-Schule + Goethe-Gymnasium Bensheim	1.630.440	226.396	13,89	Heinrich-Metzendorf-Schule + Goethe-Gymnasium Bensheim	1.472.140	211.747	14,38
Seebergschule Bensheim	486.950	60.998	12,44	Seebergschule Bensheim	531.310	65.775	12,38
Sommerhürenschiele Birkenau	315.200	26.166	8,30	Sommerhürenschiele Birkenau	271.980	27.443	10,09
Schule an der Weschnitz Einhausen	345.170	42.104	12,20	Schule an der Weschnitz Einhausen	234.490	31.569	13,46
Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	668.370	68.576	10,26	Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	593.050	53.576	9,03
Carl-Off-Schule Lindelreis	240.190	23.940	9,97	Carl-Off-Schule Lindelreis	259.760	30.906	11,90
Weschnitzalschule Mörlenbach	527.000	52.867	10,03	Seebergschule Mörlenbach	113.220	17.859	15,77
Goetheschule Viernheim	288.520	29.287	10,15	Weschnitzalschule Mörlenbach	399.080	53.473	13,36
Nibelungenschule Viernheim	455.260	42.570	9,35	Goetheschule Viernheim	239.490	27.685	11,56
Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	578.230	59.763	10,34	Nibelungenschule Viernheim	406.100	42.540	10,48
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>6.612.210</b>	<b>783.946</b>	<b>11,86</b>	Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	537.640	61.652	11,47
<b>Abrechnungsjahr 2009</b>				<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>			
	Fernwärmeverbrauch [KWh/a]	Fernwärmekosten [€a]	Fernwärmepreis [cent/KWh]		Fernwärmeverbrauch [KWh/a]	Fernwärmekosten [€a]	Fernwärmepreis [cent/KWh]
Altes Kurtfürstliches Gymnasium Bensheim	1.178.850	155.867	13,22	Altes Kurtfürstliches Gymnasium Bensheim	1.241.320	211.005	17,00
Heinrich-Metzendorf-Schule + Goethe-Gymnasium Bensheim	1.497.750	201.480	13,45	Heinrich-Metzendorf-Schule + Goethe-Gymnasium Bensheim	1.493.280	249.262	16,69
Seebergschule Bensheim	528.650	68.092	12,88	Seebergschule Bensheim	571.690	74.494	13,03
Sommerhürenschiele Birkenau	331.890	28.036	8,45	Seebergschule Bensheim	294.750	28.516	9,67
Schule an der Weschnitz Einhausen	345.370	42.238	12,23	Sommerhürenschiele Birkenau	294.750	28.516	9,67
Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	607.855	65.184	10,72	Schule an der Weschnitz Einhausen	238.130	35.293	14,82
Carl-Off-Schule Lindelreis	274.990	27.987	10,18	Carl-Off-Schule Lindelreis	278.770	33.638	12,07
Weschnitzalschule Mörlenbach	506.930	53.605	10,57	Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	604.780	79.866	13,21
Goetheschule Viernheim	287.020	29.991	10,45	Seebergschule Mörlenbach	125.200	20.287	16,20
Nibelungenschule Viernheim	415.400	41.671	10,03	Weschnitzalschule Mörlenbach	695.810	81.912	11,77
Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	626.370	65.007	10,38	Goetheschule Viernheim	255.800	30.813	12,05
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>6.601.075</b>	<b>779.158</b>	<b>11,80</b>	Nibelungenschule Viernheim	447.500	48.962	10,94
<b>Abrechnungsjahr 2010</b>				<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>			
	Fernwärmeverbrauch [KWh/a]	Fernwärmekosten [€a]	Fernwärmepreis [cent/KWh]		Fernwärmeverbrauch [KWh/a]	Fernwärmekosten [€a]	Fernwärmepreis [cent/KWh]
Altes Kurtfürstliches Gymnasium Bensheim	1.384.360	156.335	11,29	Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	612.360	71.666	11,70
Heinrich-Metzendorf-Schule + Goethe-Gymnasium Bensheim	1.778.780	207.694	11,67	Eugen-Bachmann-Schule/Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach <sup>1)</sup>	1.471.000	153.572	10,44
Seebergschule Bensheim	615.000	68.074	11,07	<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>8.330.390</b>	<b>1.119.286</b>	<b>13,44</b>
Sommerhürenschiele Birkenau	323.220	30.501	9,44				
Schule an der Weschnitz Einhausen	349.640	35.783	10,23				
Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	708.100	65.024	9,18				
Carl-Off-Schule Lindelreis	336.660	33.312	9,89				
Weschnitzalschule Mörlenbach	603.500	48.233	7,99				
Goetheschule Viernheim	283.760	26.619	9,38				
Nibelungenschule Viernheim	542.800	44.017	8,11				
Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	670.820	60.989	9,09				
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>7.596.640</b>	<b>776.481</b>	<b>10,22</b>				

1): inkl. Wärmeversorgung der Großraum-Sporthalle Wald-Michelbach (Wärmeleiter-Abrechnung 09/2011-08/2012)

Anhang 5.8: Holzeinkauf, -kosten und -preise bei kreis eigenen Gebäuden 2008 bis 2012

Abrechnungsjahr 2008				
	Holz-einkauf [kWh/a]	Holz-kosten [€a]	Holz-preis [cent/kWh]	
Steinachtal-Grundschule Unter-Absteinach	92.316	3.485	3,78	
Schillerschule Bensheim-Auerbach	430.600	15.433	3,58	
Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth	822.808	32.859	3,99	
Offenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	82.080	4.120	5,02	
Christophorus-Schule Heppenheim-Hambach	139.454	5.835	4,18	
Schlosshofschule Mörlenbach-Weiher	120.148	4.874	4,06	
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	288.218	11.751	4,08	
Trommhalle Rimbach-Zoizenbach	169.075	6.911	4,09	
Adam-Karrillon-Schule Waid-Michelbach	383.625	13.683	3,57	
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>2.528.324</b>	<b>98.951</b>	<b>3,91</b>	

Abrechnungsjahr 2009				
	Holz-einkauf [kWh/a]	Holz-kosten [€a]	Holz-preis [cent/kWh]	
Steinachtal-Grundschule Unter-Absteinach	110.397	4.123	3,73	
Schillerschule Bensheim-Auerbach	199.000	7.341	3,69	
Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth	698.250	29.905	4,28	
Offenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	56.240	3.123	5,55	
Schloss-Schule Heppenheim	309.386	13.372	4,32	
Christophorus-Schule Heppenheim-Hambach	69.090	2.851	4,13	
Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	174.832	7.334	4,19	
Schlosshofschule Mörlenbach-Weiher	113.974	4.907	4,31	
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	270.872	11.728	4,33	
Trommhalle Rimbach-Zoizenbach	156.702	6.820	4,35	
Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	113.484	4.762	4,20	
Adam-Karrillon-Schule Waid-Michelbach	334.125	13.683	4,10	
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>2.606.352</b>	<b>109.949</b>	<b>4,22</b>	

Abrechnungsjahr 2010				
	Holz-einkauf [kWh/a]	Holz-kosten [€a]	Holz-preis [cent/kWh]	
Steinachtal-Grundschule Unter-Absteinach	113.631	5.056	4,45	
Altes Kürfürstliches Gymnasium Bensheim (Mensa)	65.562	2.505	3,82	
Schillerschule Bensheim-Auerbach	396.000	14.608	3,69	
Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth	626.808	23.953	3,82	
Offenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	82.880	4.715	5,69	
Schloss-Schule Heppenheim	329.280	12.583	3,82	
Christophorus-Schule Heppenheim-Hambach	177.968	7.362	4,14	
Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	530.376	21.848	4,12	
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim (Turnhalle)	174.342	6.662	3,82	
Schlosshofschule Mörlenbach-Weiher	84.966	3.247	3,82	
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	273.616	10.456	3,82	
Trommhalle Rimbach-Zoizenbach	121.618	4.648	3,82	
Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	182.084	7.656	4,20	
Adam-Karrillon-Schule Waid-Michelbach	371.250	16.878	4,55	
Grundschule Waid-Michelbach - Unter-Schönmatt	29.498	1.127	3,82	
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>3.559.879</b>	<b>143.304</b>	<b>4,03</b>	

Abrechnungsjahr 2011				
	Holz-einkauf [kWh/a]	Holz-kosten [€a]	Holz-preis [cent/kWh]	
Steinachtal-Grundschule Unter-Absteinach	132.202	5.052	3,82	
Altes Kürfürstliches Gymnasium Bensheim (Mensa)	133.280	5.093	3,82	
Schillerschule Bensheim-Auerbach	370.400	14.546	3,93	
Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth	499.016	21.780	4,36	
Offenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	53.280	3.006	5,64	
Schloss-Schule Heppenheim	324.576	13.325	4,11	
Christophorus-Schule Heppenheim-Hambach	99.078	3.786	3,82	
Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	484.806	19.028	3,92	
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim (Turnhalle)	179.438	6.857	3,82	
Schlosshofschule Mörlenbach-Weiher	64.484	2.647	4,10	
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	260.876	10.668	4,09	
Trommhalle Rimbach-Zoizenbach	145.824	5.987	4,11	
Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	197.911	7.563	3,82	
Adam-Karrillon-Schule Waid-Michelbach	321.750	14.689	4,57	
Grundschule Waid-Michelbach - Unter-Schönmatt	60.956	3.456	5,67	
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>3.327.877</b>	<b>137.483</b>	<b>4,13</b>	

Abrechnungsjahr 2012				
	Holz-einkauf [kWh/a]	Holz-kosten [€a]	Holz-preis [cent/kWh]	
Steinachtal-Grundschule Unter-Absteinach	107.114	4.317	4,03	
Altes Kürfürstliches Gymnasium Bensheim (Mensa)	0	0	----	
Schillerschule Bensheim-Auerbach	341.000	13.797	4,05	
Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth	652.974	26.706	4,09	
Offenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	74.000	4.033	5,45	
Schloss-Schule Heppenheim	170.520	6.889	4,04	
Christophorus-Schule Heppenheim-Hambach	109.074	4.478	4,11	
Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	494.998	20.573	4,16	
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim (Turnhalle)	246.568	10.067	4,08	
Schlosshofschule Mörlenbach	244.020	9.923	4,07	
Schlosshofschule Mörlenbach-Weiher	68.796	2.779	4,04	
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	274.204	11.077	4,04	
Trommhalle Rimbach-Zoizenbach	135.926	5.514	4,06	
Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	292.236	11.900	4,07	
Adam-Karrillon-Schule Waid-Michelbach	247.500	11.299	4,57	
Grundschule Waid-Michelbach - Unter-Schönmatt	50.274	2.054	4,09	
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>3.509.204</b>	<b>145.406</b>	<b>4,14</b>	

**Anhang 6.1: Strombezug, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2008**

Objekt	Strombezug [kWh/a]	Strombezugs-kosten [€a]	Strombezugs-preis [cent/kWh]
Steinachtal-Grundschule Unter-Abtsteinach	11.825	2.057	17,40
Sporthalle Steinachtal-Grundschule Unter-Abtsteinach	10.061	1.774	17,63
Hemsbergerschule Bensheim	29.060	5.019	17,27
Sporthalle Hemsbergerschule Bensheim, Meerbachstr. 0	6.837	1.225	17,92
Joseph-Heckler-Schule Bensheim	36.090	6.271	17,38
Turnhalle Joseph-Heckler-Schule Bensheim, Adolf-Kolping-Str. 5	bei Joseph-Heckler-Schule enthalten		
Altes-Kurfürstliches-Gymnasium Bensheim	226.776	41.757	18,41
Sporthalle am Weiherhausstadion Bensheim	85.468	14.772	17,28
Goethe-Gymnasium Bensheim	179.100	31.023	17,32
Sporthalle Goethe-Gymnasium Bensheim, Auerbacher Weg 24	4.450	878	19,74
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	249.154	49.083	19,70
Grundschule in den Kappesgärten Bensheim	bei Geschwister-Scholl-Schule enthalten		
Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim	268.650	46.534	17,32
Nibelungenlandhalle Bensheim, Wilhelmstraße 90	26.702	4.614	17,28
Karl-Kübel-Schule Bensheim	169.592	36.786	21,69
Außenstelle Rodensteinschule Bensheim	32.595	5.669	17,39
Kirchbergerschule Bensheim	28.404	4.948	17,42
Seebergerschule Bensheim	126.660	22.115	17,46
Schillerschule Bensheim-Auerbach	114.162	20.148	17,65
Schlossbergerschule Bensheim-Auerbach	26.891	4.668	17,36
Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	33.314	5.836	17,52
Märkerwaldschule Bensheim-Gronau	8.236	1.476	17,92
Schule in den Weschnitzauen (Hauptschule) Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	15.222	2.720	17,87
Schule in den Weschnitzauen (Grundschule) Biblis, Viktoriastr. 8	14.135	2.476	17,52
Schule in den Weschnitzauen Biblis, Kirchstr. 1	5.140	937	18,24
Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	7.398	1.324	17,89
MZH Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	24.400	4.232	17,35
Steinerwaldschule Biblis-Wattenheim	2.780	534	19,19
Sonnenuherschule Birkenau	21.000	3.641	17,34
Turnhalle Sonnenuherschule Birkenau	34.344	5.919	17,24
Langenbergerschule Birkenau	48.518	13.161	27,13
Grundschule Birkenau-Nieder-Liebersbach	5.699	1.029	18,06
Schillerschule Bürstadt	39.019	6.734	17,26
Turnhalle Wasserwerkstraße Bürstadt	18.483	3.220	17,42
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	291.982	52.159	17,86
Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	19.413	3.379	17,41
MZH Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	33.006	5.705	17,28
Schule an der Weschnitz Einhausen	26.513	5.698	21,49
Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth (ohne Baustrom)	25.590	5.015	19,60
Heinrich-Böll-Schule Fürth	88.045	29.927	33,99
Schule am Katzenberg Fürth-Erlenbach/Mitlechtern	5.005	911	18,20
Daumbergschule Gorxheimertal-Trösel	11.783	2.068	17,55
Ulfbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	37.038	8.529	23,03
Lindenhofschule Groß-Rohrheim	18.870	3.286	17,42
Mehrzweckhalle (Bürgerhaus) Groß-Rohrheim	98.285	19.505	19,85
Martin-Buber-Schule Heppenheim (inkl. Siegfriedschule)	84.949	17.856	21,02
Sporthalle Martin-Buber-Schule Heppenheim	32.136	8.763	27,27
Schloss-Schule Heppenheim	25.317	4.377	17,29
Nibelungenschule Heppenheim	15.825	2.759	17,44

**Anhang 6.2: Strombezug, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2008**  
 (Fortsetzung)

Objekt	Strombezug [kWh/a]	Strombezugs- kosten [€a]	Strombezugs- preis [cent/kWh]
Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	94.121	18.081	19,21
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	72.511	17.929	24,73
Christophorus-Schule Heppenheim-Hambach	8.183	1.452	17,74
Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	34.761	7.647	22,00
Neckartalschule Hirschhorn	16.353	2.792	17,07
Schillerschule Lampertheim	22.040	3.829	17,37
Sedanhalle Lampertheim	20.729	3.550	17,13
Goetheschule Lampertheim	29.971	5.244	17,50
Pestalozzischule Lampertheim	26.750	4.635	17,33
Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim <sup>1)</sup>	483.430	87.562	18,11
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim, Balth.-Neumann-Str. 14	19.550	3.403	17,41
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim (Alte Schule), W.-L.-Str. 7	8.045	1.434	17,83
Seehofschule Lampertheim-Hüttenfeld	9.011	1.585	17,59
Grundschule Lautertal-Elmshausen	6.464	1.160	17,94
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	63.661	13.846	21,75
Turnhalle Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	27.503	6.076	22,09
Felsenmeerschule Lautertal-Reichenbach	18.840	3.267	17,34
Carl-Orff-Schule Lindenfels	76.337	14.827	19,42
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	135.432	24.348	17,98
Wingertsbergschule Lorsch	31.600	5.452	17,25
Schlosshofschule Mörlenbach	26.740	4.621	17,28
Sporthalle Schlosshofschule Mörlenbach (Jakob-Jäger-Halle)	28.890	4.988	17,27
Schlosshofschule Mörlenbach - Außenstelle Weiher	6.933	1.240	17,89
Weschnitztalschule Mörlenbach (inkl. Betreuung)	69.973	13.889	19,85
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	66.283	13.976	21,09
Vierburgenhalle Neckarsteinach	21.205	3.678	17,34
Brüder-Grimm-Schule Rimbach	17.797	4.347	24,43
Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	35.594	8.695	24,43
Martin-Luther-Schule Rimbach	156.679	29.664	18,93
Odenwaldhalle Rimbach	93.799	17.394	18,54
Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	10.766	1.894	17,60
Trommhalle Rimbach-Zotzenbach	29.886	8.752	29,29
Schillerschule Viernheim	23.807	4.155	17,45
Turnhalle Schillerschule Viernheim	17.849	3.130	17,53
Goetheschule Viernheim	40.475	7.024	17,35
Nibelungenschule Viernheim	40.650	7.054	17,35
Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	109.589	20.411	18,62
Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	18.386	4.079	22,19
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	182.563	34.934	19,14
Adam-Karrillon-Schule Wald-Michelbach	65.876	12.691	19,26
Mary-Anne-Kübel-Schule Wald-Michelbach	bei Adam-Karrillon-Schule enthalten		
Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach	215.933	36.255	16,79
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	110.585	21.546	19,48
Grundschule Wald-Michelbach - Unter-Schönmattenweg	9.835	1.735	17,64
Melibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	82.459	16.555	20,08
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>5.411.766</b>	<b>1.033.342</b>	<b>19,09</b>

1): inklusive Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule und Altrheinhalle Lampertheim

MZH = Mehrzweckhalle

**Anhang 6.3: Strombezug, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2009**

Objekt	Strombezug [kWh/a]	Strombezugskosten [€a]	Strombezugspreis [cent/kWh]
Steinachtal-Grundschule Unter-Abtsteinach	12.650	2.216	17,52
Sporthalle Steinachtal-Grundschule Unter-Abtsteinach	9.449	2.106	22,29
Hemsbergerschule Bensheim	30.940	5.384	17,40
Sporthalle Hemsbergerschule Bensheim, Meerbachstr. 0	6.421	1.163	18,12
Joseph-Heckler-Schule Bensheim	39.810	7.090	17,81
Turnhalle Joseph-Heckler-Schule Bensheim, Adolf-Kolping-Str. 5	bei Joseph-Heckler-Schule enthalten		
Altes-Kurfürstliches-Gymnasium Bensheim	223.080	41.721	18,70
Sporthalle am Weiherhausstadion Bensheim	84.591	14.999	17,73
Goethe-Gymnasium Bensheim	168.992	30.037	17,77
Sporthalle Goethe-Gymnasium Bensheim, Auerbacher Weg 24	18.123	3.946	21,77
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	318.948	58.910	18,47
Grundschule in den Kappesgärten Bensheim	bei Geschwister-Scholl-Schule enthalten		
Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim	253.488	45.056	17,77
Nibelungenlandhalle Bensheim, Wilhelmstraße 90	58.341	10.774	18,47
Karl-Kübel-Schule Bensheim	241.183	48.652	20,17
Außenstelle Rodensteinschule Bensheim	30.815	5.502	17,85
Kirchbergerschule Bensheim	28.691	5.127	17,87
Seebergerschule Bensheim	136.062	23.976	17,62
Schillerschule Bensheim-Auerbach	110.401	22.959	20,80
Schlossbergerschule Bensheim-Auerbach	23.946	5.254	21,94
Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	36.739	8.076	21,98
Märkerwaldschule Bensheim-Gronau	7.031	1.581	22,49
Schule in den Weschnitzauen (Hauptschule) Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	17.778	3.914	22,02
Schule in den Weschnitzauen (Grundschule) Biblis, Viktoriastr. 8	15.639	3.450	22,06
Schule in den Weschnitzauen Biblis, Kirchstr. 1	4.612	1.055	22,88
Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	8.655	1.933	22,33
MZH Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	29.000	6.171	21,28
Steinerwaldschule Biblis-Wattenheim	4.004	923	23,05
Sonnenuherschule Birkenau	24.435	5.360	21,94
Turnhalle Sonnenuherschule Birkenau	31.017	6.790	21,89
Langenbergerschule Birkenau	55.202	14.728	26,68
Grundschule Birkenau-Nieder-Liebersbach	5.789	1.311	22,65
Schillerschule Bürstadt	34.906	7.474	21,41
Turnhalle Wasserwerkstraße Bürstadt	15.522	3.424	22,06
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	309.809	56.631	18,28
Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	12.679	2.807	22,14
MZH Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	36.033	7.284	20,21
Schule an der Weschnitz Einhausen	25.432	5.911	23,24
Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth (Neubau und Sporthalle; IBN: 06/2009)	106.595	17.352	16,28
Heinrich-Böll-Schule Fürth	68.401	17.028	24,89
Schule am Katzenberg Fürth-Erlenbach/Mitlechtern	4.163	958	23,01
Daumbergschule Gorxheimertal-Trösel	10.756	2.390	22,22
Ulfenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	41.286	9.416	22,81
Lindenhofschule Groß-Rohrheim	19.735	4.225	21,41
Mehrzweckhalle (Bürgerhaus) Groß-Rohrheim	80.941	16.018	19,79
Martin-Buber-Schule Heppenheim (inkl. Siegfriedschule)	90.681	18.676	20,60
Sporthalle Martin-Buber-Schule Heppenheim	33.057	8.531	25,81
Schloss-Schule Heppenheim	31.408	6.874	21,89
Nibelungenschule Heppenheim	14.654	3.142	21,44

**Anhang 6.4: Strombezug, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2009**  
 (Fortsetzung)

Objekt	Strombezug [kWh/a]	Strombezugskosten [€a]	Strombezugspreis [cent/kWh]
Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	104.403	20.289	19,43
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	113.702	26.687	23,47
Christophorus-Schule Heppenheim-Hambach	7.159	1.608	22,46
Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	29.579	7.229	24,44
Neckartalschule Hirschhorn	16.514	3.477	21,05
Schillerschule Lampertheim	22.640	4.970	21,95
Sedanhalle Lampertheim	22.496	3.881	17,25
Goetheschule Lampertheim	33.024	7.047	21,34
Pestalozzischule Lampertheim	25.450	5.416	21,28
Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim <sup>1)</sup>	587.304	106.220	18,09
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim, Balth.-Neumann-Str. 14	19.150	4.212	21,99
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim (Alte Schule), W.-L.-Str. 7	7.083	1.592	22,48
Seehofschule Lampertheim-Hüttenfeld	9.395	1.908	20,31
Grundschule Lautertal-Elmshausen	5.436	1.234	22,70
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	62.642	13.880	22,16
Turnhalle Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	33.244	7.273	21,88
Felsenmeerschule Lautertal-Reichenbach	12.876	2.850	22,13
Carl-Orff-Schule Lindenfels	73.813	14.656	19,86
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	137.763	25.389	18,43
Wingertsbergschule Lorsch	40.799	8.914	21,85
Schlosshofschule Mörlenbach	25.469	5.585	21,93
Sporthalle Schlosshofschule Mörlenbach (Jakob-Jäger-Halle)	30.173	6.606	21,89
Schlosshofschule Mörlenbach - Außenstelle Weiher	7.578	1.699	22,42
Weschnitzalschule Mörlenbach (inkl. Betreuung)	61.511	12.502	20,32
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	85.505	17.303	20,24
Vierburgenhalle Neckarsteinach	20.003	4.132	20,66
Brüder-Grimm-Schule Rimbach	20.914	4.946	23,65
Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	41.827	9.892	23,65
Martin-Luther-Schule Rimbach	116.060	25.477	21,95
Odenwaldhalle Rimbach	94.599	17.979	19,01
Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	10.399	2.312	22,23
Trommhalle Rimbach-Zotzenbach	34.827	9.575	27,49
Schillerschule Viernheim	22.850	4.887	21,39
Turnhalle Schillerschule Viernheim	20.728	4.555	21,98
Goetheschule Viernheim	44.985	9.594	21,33
Nibelungenschule Viernheim	39.835	8.704	21,85
Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	112.360	21.056	18,74
Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	20.728	4.555	21,98
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	236.661	40.590	17,15
Adam-Karrillon-Schule Wald-Michelbach	66.839	13.286	19,88
Mary-Anne-Kübel-Schule Wald-Michelbach	bei Adam-Karrillon-Schule enthalten		
Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach	267.088	45.076	16,88
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	93.182	19.786	21,23
Grundschule Wald-Michelbach - Unter-Schönmatte	6.963	1.566	22,49
Melibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	65.500	13.752	21,00
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>5.882.946</b>	<b>1.152.451</b>	<b>19,59</b>

1): inklusive Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule und Altrheinhalle Lampertheim

IBN = Inbetriebnahme, MZH = Mehrzweckhalle

**Anhang 6.5: Strombezug, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2010**

Objekt	Strombezug [kWh/a]	Strombezugs- kosten [€a]	Strombezugs- preis [cent/kWh]
Steinachtal-Grundschule Unter-Abtsteinach	13.229	2.645	20,00
Sporthalle Steinachtal-Grundschule Unter-Abtsteinach	14.719	2.939	19,97
Hemsbergerschule Bensheim	27.943	5.557	19,89
Sporthalle Hemsbergerschule Bensheim, Meerbachstr. 0	6.694	1.374	20,53
Joseph-Heckler-Schule Bensheim	47.484	9.344	19,68
Turnhalle Joseph-Heckler-Schule Bensheim, Adolf-Kolping-Str. 5	bei Joseph-Heckler-Schule enthalten		
Altes-Kurfürstliches-Gymnasium Bensheim	238.793	46.053	19,29
Sporthalle am Weiherhausstadion Bensheim	101.400	20.297	20,02
Goethe-Gymnasium Bensheim	185.900	34.268	18,43
Sporthalle Goethe-Gymnasium Bensheim, Auerbacher Weg 24	32.929	6.615	20,09
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	380.908	71.604	18,80
Grundschule in den Kappesgärten Bensheim	bei Geschwister-Scholl-Schule enthalten		
Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim	278.850	51.402	18,43
Nibelungenlandhalle Bensheim, Wilhelmstraße 90	54.259	10.855	20,01
Karl-Kübel-Schule Bensheim	304.782	65.972	21,65
Außenstelle Rodensteinschule Bensheim	36.800	7.339	19,94
Kirchbergerschule Bensheim	31.890	6.240	19,57
Seebergerschule Bensheim	137.731	25.283	18,36
Schillerschule Bensheim-Auerbach	124.893	24.362	19,51
Schlossbergerschule Bensheim-Auerbach	38.951	7.529	19,33
Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	41.484	8.182	19,72
Märkerwaldschule Bensheim-Gronau	10.669	2.168	20,32
Schule in den Weschnitzauen (Hauptschule) Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	19.480	3.796	19,49
Schule in den Weschnitzauen (Grundschule) Biblis, Viktoriastr. 8	13.637	2.669	19,57
Schule in den Weschnitzauen Biblis, Kirchstr. 1	10.007	1.968	19,67
Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	11.351	2.228	19,62
MZH Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	42.450	8.134	19,16
Steinerwaldschule Biblis-Wattenheim	5.077	1.017	20,03
Sonnenuherschule Birkenau	31.573	6.258	19,82
Turnhalle Sonnenuherschule Birkenau	39.243	7.768	19,79
Langenbergerschule Birkenau	50.659	13.300	26,25
Grundschule Birkenau-Nieder-Liebersbach	11.524	2.310	20,04
Schillerschule Bürstadt	48.055	9.311	19,38
Turnhalle Wasserwerkstraße Bürstadt	22.542	4.387	19,46
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	261.876	47.373	18,09
Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	15.370	3.003	19,54
MZH Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	41.252	7.977	19,34
Schule an der Weschnitz Einhausen	31.457	7.120	22,63
Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth (Neubau und Sporthalle)	190.816	31.524	16,52
Heinrich-Böll-Schule Fürth	73.869	17.225	23,32
Schule am Katzenberg Fürth-Erlenbach/Mitlechtern	7.206	1.459	20,25
Daumbergschule Gornheimetal-Trösel	13.685	2.735	19,99
Ulfenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	59.818	11.818	19,76
Lindenhofschule Groß-Rohrheim	23.593	4.550	19,28
Mehrzweckhalle (Bürgerhaus) Groß-Rohrheim	68.732	13.256	19,29
Martin-Buber-Schule Heppenheim (inkl. Siegfriedschule)	107.710	20.078	18,64
Sporthalle Martin-Buber-Schule Heppenheim	34.072	8.104	23,79
Schloss-Schule Heppenheim	23.716	4.787	20,18
Nibelungenschule Heppenheim	17.590	3.536	20,10

**Anhang 6.6: Strombezug, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2010  
 (Fortsetzung)**

Objekt	Strombezug [kWh/a]	Strombezugs-kosten [€a]	Strombezugs-preis [cent/kWh]
Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	98.790	18.111	18,33
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	161.693	32.789	20,28
Christophorus-Schule Heppenheim-Hambach	7.738	1.589	20,54
Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	36.001	7.569	21,03
Neckartalschule Hirschhorn	25.060	4.886	19,50
Schillerschule Lampertheim	21.405	4.237	19,79
Sedanhalle Lampertheim	28.561	5.625	19,69
Goetheschule Lampertheim	35.534	6.944	19,54
Pestalozzischule Lampertheim	69.096	13.236	19,16
Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim <sup>1)</sup>	574.800	98.348	17,11
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim, Balth.-Neumann-Str. 14	25.550	5.050	19,76
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim (Alte Schule), W.-L.-Str. 7	7.812	1.570	20,09
Seehofschule Lampertheim-Hüttenfeld	9.815	2.028	20,66
Grundschule Lautertal-Elmshausen	8.815	1.776	20,15
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	58.733	11.997	20,43
Turnhalle Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	13.488	2.696	19,99
Felsenmeerschule Lautertal-Reichenbach	23.398	4.688	20,04
Carl-Orff-Schule Lindenfels	89.541	16.448	18,37
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	88.761	17.133	19,30
Wingertsbergschule Lorsch	48.040	9.500	19,78
Schlosshofschule Mörlenbach	26.038	5.168	19,85
Sporthalle Schlosshofschule Mörlenbach (Jakob-Jäger-Halle)	21.087	4.193	19,88
Schlosshofschule Mörlenbach - Außenstelle Weiher	8.322	1.679	20,18
Weschnitztschule Mörlenbach (inkl. Betreuung)	65.876	12.354	18,75
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	83.084	15.975	19,23
Vierburgenhalle Neckarsteinach	26.246	5.209	19,85
Brüder-Grimm-Schule Rimbach	19.190	4.448	23,18
Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	38.381	8.895	23,18
Martin-Luther-Schule Rimbach	73.535	17.705	24,08
Odenwaldhalle Rimbach	96.335	17.077	17,73
Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	16.308	3.252	19,94
Trommhalle Rimbach-Zotzenbach	34.405	9.127	26,53
Schillerschule Viernheim	25.450	5.058	19,87
Turnhalle Schillerschule Viernheim	12.157	2.462	20,25
Goetheschule Viernheim	35.430	7.031	19,84
Nibelungenschule Viernheim	45.495	9.114	20,03
Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	115.928	23.098	19,92
Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	18.779	3.825	20,37
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	214.417	42.247	19,70
Adam-Karrillon-Schule Wald-Michelbach	75.098	13.543	18,03
Mary-Anne-Kübel-Schule Wald-Michelbach	bei Adam-Karrillon-Schule enthalten		
Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach	236.502	38.182	16,14
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	92.769	18.315	19,74
Grundschule Wald-Michelbach - Unter-Schönmattenweg	7.223	1.463	20,25
Melibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	64.395	14.230	22,10
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>6.271.749</b>	<b>1.207.589</b>	<b>19,25</b>

1): inklusive Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule und Altrheinhalle Lampertheim

MZH = Mehrzweckhalle

**Anhang 6.7: Strombezug, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2011**

Objekt	Strombezug [kWh/a]	Strombezugs-kosten [€a]	Strombezugs-preis [cent/kWh]
Steinachtal-Grundschule Unter-Abtsteinach	13.056	2.936	22,49
Sporthalle Steinachtal-Grundschule Unter-Abtsteinach	14.597	3.278	22,45
Hemsbergschule Bensheim	29.591	6.468	21,86
Sporthalle Hemsbergschule Bensheim, Meerbachstr. 0	5.903	1.336	22,62
Joseph-Heckler-Schule Bensheim	52.062	11.261	21,63
Turnhalle Joseph-Heckler-Schule Bensheim, Adolf-Kolping-Str. 5	bei Joseph-Heckler-Schule enthalten		
Altes-Kurfürstliches-Gymnasium Bensheim	269.310	51.412	19,09
Sporthalle am Weiherhausstadion Bensheim	101.400	22.354	22,05
Goethe-Gymnasium Bensheim	186.520	33.500	17,96
Sporthalle Goethe-Gymnasium Bensheim, Auerbacher Weg 24	30.555	6.760	22,12
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	336.739	63.193	18,77
Grundschule in den Kappesgärten Bensheim	bei Geschwister-Scholl-Schule enthalten		
Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim	279.780	50.250	17,96
Nibelungenlandhalle Bensheim, Wilhelmstraße 90	54.259	12.223	22,53
Karl-Kübel-Schule Bensheim	237.137	45.924	19,37
Außenstelle Rodensteinschule Bensheim	33.750	7.416	21,97
Kirchbergschule Bensheim	23.790	5.140	21,60
Seebergschule Bensheim	129.775	24.466	18,85
Schillerschule Bensheim-Auerbach	124.893	26.916	21,55
Schlossbergschule Bensheim-Auerbach	42.840	9.242	21,57
Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	46.145	9.994	21,66
Märkerwaldschule Bensheim-Gronau	10.504	2.348	22,35
Schule in den Weschnitzauen (Hauptschule) Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	16.401	3.648	22,24
Schule in den Weschnitzauen (Grundschule) Biblis, Viktoriastr. 8	13.637	2.963	21,73
Schule in den Weschnitzauen Biblis, Kirchstr. 1	10.007	2.186	21,84
Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	10.576	2.307	21,82
MZH Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	35.000	7.454	21,30
Steinerwaldschule Biblis-Wattenheim	4.250	952	22,41
Sonnenuhrensichule Birkenau	31.311	6.981	22,30
Turnhalle Sonnenuhrensichule Birkenau	38.725	8.624	22,27
Langenbergschule Birkenau	66.145	13.040	19,71
Grundschule Birkenau-Nieder-Liebersbach	10.875	2.453	22,56
Schillerschule Bürstadt	31.767	6.847	21,55
Turnhalle Wasserwerkstraße Bürstadt	18.742	4.057	21,65
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	182.582	34.505	18,90
Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	18.764	3.921	20,89
MZH Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	30.853	6.651	21,56
Schule an der Weschnitz Einhausen	35.417	8.737	24,67
Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth (Neubau und Sporthalle)	191.199	34.821	18,21
Heinrich-Böll-Schule Fürth	107.631	19.897	18,49
Schule am Katzenberg Fürth-Erlenbach/Mitlechtern	7.122	1.621	22,76
Daumbergschule Gornheimertal-Trösel	12.471	2.807	22,51
Ulfenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	59.618	11.507	19,30
Lindenhofschule Groß-Rohrheim	21.813	4.680	21,45
Mehrzweckhalle (Bürgerhaus) Groß-Rohrheim	65.384	13.892	21,25
Martin-Buber-Schule Heppenheim (inkl. Siegfriedschule)	95.553	17.200	18,00
Sporthalle Martin-Buber-Schule Heppenheim	38.714	8.214	21,22
Schloss-Schule Heppenheim	24.968	5.656	22,65
Nibelungenschule Heppenheim	15.297	3.415	22,32

**Anhang 6.8: Strombezug, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2011  
 (Fortsetzung)**

Objekt	Strombezug [kWh/a]	Strombezugs-kosten [€a]	Strombezugs-preis [cent/kWh]
Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	69.070	12.769	18,49
Starkenburg-Gymnasium Heppenheim	254.454	45.236	17,78
Christophorus-Schule Heppenheim-Hambach	8.794	2.020	22,97
Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	35.637	7.016	19,69
Neckartalschule Hirschhorn	20.698	4.564	22,05
Schillerschule Lampertheim	20.072	4.406	21,95
Sedanhalle Lampertheim	26.929	5.897	21,90
Goetheschule Lampertheim	35.540	7.696	21,65
Pestalozzischule Lampertheim	101.688	21.861	21,50
Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim <sup>1)</sup>	517.406	98.086	18,96
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim, Balth.-Neumann-Str. 14	25.550	5.845	22,88
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim (Alte Schule), W.-L.-Str. 7	7.812	1.741	22,28
Seehofschule Lampertheim-Hüttenfeld	9.129	2.037	22,32
Grundschule Lautertal-Elmshausen	6.735	1.535	22,80
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	63.045	12.015	19,06
Turnhalle Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	13.281	2.986	22,48
Felsenmeerschule Lautertal-Reichenbach	23.398	5.520	23,59
Carl-Orff-Schule Lindenfels	76.439	14.194	18,57
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	70.669	13.042	18,45
Wingertsbergschule Lorsch	55.990	12.450	22,24
Schlosshofschule Mörlenbach	25.831	5.767	22,33
Sporthalle Schlosshofschule Mörlenbach (Jakob-Jäger-Halle)	20.865	4.667	22,37
Schlosshofschule Mörlenbach - Außenstelle Weiher	8.275	1.877	22,68
Seebergschule Mörlenbach (Inbetriebnahme: 06/2011)	33.431	7.181	21,48
Weschnitztschule Mörlenbach (inkl. Betreuung)	64.523	12.163	18,85
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	99.508	18.246	18,34
Vierburgenhalle Neckarsteinach	24.811	5.541	22,33
Brüder-Grimm-Schule Rimbach	18.246	3.472	19,03
Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	36.491	6.944	19,03
Martin-Luther-Schule Rimbach	92.664	17.086	18,44
Odenwaldhalle Rimbach	95.543	17.204	18,01
Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	15.424	3.461	22,44
Trommhalle Rimbach-Zotzenbach	27.991	6.688	23,89
Schillerschule Viernheim	24.200	5.194	21,46
Turnhalle Schillerschule Viernheim	11.467	2.507	21,86
Goetheschule Viernheim	32.875	7.046	21,43
Nibelungenschule Viernheim	38.425	8.317	21,64
Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	104.884	21.989	20,97
Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	18.779	4.076	21,70
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	249.553	46.324	18,56
Adam-Karrillon-Schule Wald-Michelbach	64.185	11.839	18,45
Mary-Anne-Kübel-Schule Wald-Michelbach	bei Adam-Karrillon-Schule enthalten		
Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach	272.706	46.845	17,18
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	98.642	17.814	18,06
Grundschule Wald-Michelbach - Unter-Schönmattenweg	7.104	1.617	22,77
Melibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	62.955	12.498	19,85
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>6.209.142</b>	<b>1.212.730</b>	<b>19,53</b>

1): inklusive Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule und Altrheinhalle Lampertheim

MZH = Mehrzweckhalle

**Anhang 6.9: Strombezug, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2012**

Objekt	Strombezug [kWh/a]	Strombezugs- kosten [€a]	Strombezugs- preis [cent/kWh]
Steinachtal-Grundschule Unter-Abtsteinach	11.027	2.570	23,30
Sporthalle Steinachtal-Grundschule Unter-Abtsteinach	7.234	1.701	23,51
Hemsbergerschule Bensheim	29.591	6.645	22,46
Sporthalle Hemsbergerschule Bensheim, Meerbachstr. 0	6.257	1.451	23,19
Joseph-Heckler-Schule Bensheim	52.062	11.574	22,23
Turnhalle Joseph-Heckler-Schule Bensheim, Adolf-Kolping-Str. 5	bei Joseph-Heckler-Schule enthalten		
Altes-Kurfürstliches-Gymnasium Bensheim	261.810	50.539	19,30
Sporthalle am Weiherhausstadion Bensheim	79.350	17.979	22,66
Goethe-Gymnasium Bensheim	186.204	34.358	18,45
Sporthalle Goethe-Gymnasium Bensheim, Auerbacher Weg 24	29.904	6.797	22,73
Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	300.975	58.154	19,32
Grundschule in den Kappesgärten Bensheim	bei Geschwister-Scholl-Schule enthalten		
Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim	279.306	51.537	18,45
Nibelungenlandhalle Bensheim, Wilhelmstraße 90	30.319	7.010	23,12
Karl-Kübel-Schule Bensheim	259.734	51.005	19,64
Außenstelle Rodensteinschule Bensheim	24.750	5.602	22,63
Kirchbergerschule Bensheim	23.790	5.283	22,21
Seebergerschule Bensheim	133.585	25.485	19,08
Schillerschule Bensheim-Auerbach	102.693	22.834	22,24
Schlossbergerschule Bensheim-Auerbach	42.840	9.500	22,17
Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	36.085	8.040	22,28
Märkerwaldschule Bensheim-Gronau	10.170	2.336	22,97
Schule in den Weschnitzauen (Hauptschule) Biblis, Fr.-v.-St.-Str. 1	16.401	3.648	22,24
Schule in den Weschnitzauen (Grundschule) Biblis, Viktoriastr. 8	12.606	2.819	22,36
Schule in den Weschnitzauen Biblis, Kirchstr. 1	8.397	1.892	22,53
Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	10.576	2.372	22,43
MZH Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	35.000	7.665	21,90
Steinerwaldschule Biblis-Wattenheim	4.250	979	23,03
Sonnenuherschule Birkenau	31.558	7.272	23,04
Turnhalle Sonnenuherschule Birkenau	35.588	8.195	23,03
Langenbergerschule Birkenau	74.487	14.932	20,05
Grundschule Birkenau-Nieder-Liebersbach	10.615	2.475	23,32
Schillerschule Bürstadt	27.781	6.161	22,18
Turnhalle Wasserwerkstraße Bürstadt	26.490	5.876	22,18
Erich-Kästner-Schule Bürstadt	211.851	41.064	19,38
Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	18.764	4.175	22,25
MZH Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	30.853	6.837	22,16
Schule an der Weschnitz Einhausen	24.520	5.660	23,08
Müller-Guttenbrunn-Schule Fürth (Neubau und Sporthalle)	194.836	35.668	18,31
Heinrich-Böll-Schule Fürth	81.225	16.165	19,90
Schule am Katzenberg Fürth-Erlenbach/Mitlechtern	5.043	1.199	23,78
Daumbergschule Gorxheimertal-Trösel	12.686	2.950	23,25
Ulfenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	43.884	8.969	20,44
Lindenhofschule Groß-Rohrheim	21.899	4.830	22,06
Mehrzweckhalle (Bürgerhaus) Groß-Rohrheim	57.532	12.552	21,82
Martin-Buber-Schule Heppenheim (inkl. Siegfriedschule)	96.573	18.044	18,68
Sporthalle Martin-Buber-Schule Heppenheim	32.676	7.443	22,78
Schloss-Schule Heppenheim	23.219	5.437	23,41
Nibelungenschule Heppenheim	23.582	5.428	23,02

### Anhang 6.10: Strombezug, -kosten und -preise bei kreiseigenen Gebäuden 2012 (Fortsetzung)

Objekt	Strombezug [kWh/a]	Strombezugs-kosten [€a]	Strombezugs-preis [cent/kWh]
Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	74.353	14.079	18,94
Starkenburger-Gymnasium Heppenheim	261.752	47.916	18,31
Christophorus-Schule Heppenheim-Hambach	8.160	1.939	23,77
Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	38.703	7.720	19,95
Neckartalschule Hirschhorn	16.369	3.765	23,00
Schillerschule Lampertheim	20.926	4.718	22,55
Sedanhalle Lampertheim	26.929	6.436	23,90
Goetheschule Lampertheim	36.998	8.226	22,23
Pestalozzischule Lampertheim	98.104	21.706	22,13
Elisabeth-Selbert-Schule Lampertheim <sup>1)</sup>	540.850	103.983	19,23
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim, Balth.-Neumann-Str. 14	25.550	6.004	23,50
Nibelungenschule Lampertheim-Hofheim (Alte Schule), W.-L.-Str. 7	7.812	1.788	22,89
Seehofschule Lampertheim-Hüttenfeld	9.757	2.143	21,96
Grundschule Lautertal-Elmshausen	6.811	1.604	23,55
Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	64.319	12.620	19,62
Turnhalle Mittelpunktschule Lautertal-Gadernheim	19.099	4.418	23,13
Felsenmeerschule Lautertal-Reichenbach	23.398	5.830	24,91
Carl-Orff-Schule Lindenfels	70.566	13.701	19,42
Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	75.362	14.384	19,09
Wingertsbergschule Lorsch	73.460	16.869	22,96
Schlosshofschule Mörlenbach	29.813	6.872	23,05
Sporthalle Schlosshofschule Mörlenbach (Jakob-Jäger-Halle)	23.202	5.358	23,09
Schlosshofschule Mörlenbach - Außenstelle Weiher	8.148	1.910	23,45
Seebergschule Mörlenbach	65.609	12.590	19,19
Weschnitztschule Mörlenbach (inkl. Betreuung)	68.899	13.272	19,26
Freiherr-vom-Stein-Schule Neckarsteinach	84.422	15.896	18,83
Vierburgenhalle Neckarsteinach	24.794	5.723	23,08
Brüder-Grimm-Schule Rimbach	20.931	4.089	19,53
Dietrich-Bonhoeffer-Schule Rimbach	41.862	8.177	19,53
Martin-Luther-Schule Rimbach	77.361	15.136	19,56
Odenwaldhalle Rimbach	97.992	18.096	18,47
Waldhufenschule Rimbach-Zotzenbach	15.422	3.576	23,19
Trommhalle Rimbach-Zotzenbach	28.539	7.020	24,60
Schillerschule Viernheim	23.650	5.182	21,91
Turnhalle Schillerschule Viernheim	11.274	2.511	22,27
Goetheschule Viernheim	31.710	6.941	21,89
Nibelungenschule Viernheim	41.445	9.137	22,05
Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	114.092	23.990	21,03
Albert-Schweitzer-Schule Viernheim	26.339	5.718	21,71
Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim	195.101	38.929	19,95
Adam-Karrillon-Schule Wald-Michelbach	59.154	11.304	19,11
Mary-Anne-Kübel-Schule Wald-Michelbach	bei Adam-Karrillon-Schule enthalten		
Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach	264.623	46.815	17,69
Überwald-Gymnasium Wald-Michelbach	87.093	16.327	18,75
Grundschule Wald-Michelbach - Unter-Schönmatte <sup>2)</sup>	25.541	5.894	23,08
Melibokusschule inkl. -halle Zwingenberg	66.345	13.538	20,41
<b>SUMME / DURCHSCHNITT:</b>	<b>6.113.217</b>	<b>1.224.958</b>	<b>20,04</b>

1): inklusive Lessing-Gymnasium, Biedensandschule, Alfred-Delp-Schule und Altrheinhalle Lampertheim

2): inklusive Baustrom

MZH = Mehrzweckhalle

**Anhang 7: Solarthermische Anlagen bei kreiseigenen Gebäuden (Stand: 06/2013)**

Lfd. Nr.	Gebäude <sup>1)</sup>	Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]	Investition [€]	Solare Einstr. <sup>4)</sup> [kWh/a]	Nutzungsgrad WWB Sommer [%]	Brennst.-ersparnis / Brennstoff [kWh/a]	Brennst.-kosten-ersparnis <sup>5)</sup> [€/a]	CO <sub>2</sub> -Redukt. <sup>6)</sup> / Brennstoff [kg/a]
1	Schulturnhalle mit Mehrzweckeinricht. Unter-Absteinach <sup>2)</sup>	12,80	20.600	4.500	30%	15.000 Heizöl	1.050	4.500 Heizöl
2	Hemsberghalle Bensheim <sup>2)</sup>	23,00	15.400	8.100	50%	16.200 Erdgas	1.050	4.050 Erdgas
3	Goethe-Gymnasium Bensheim Neue Sporthalle (2009)	8,00	8.000	2.800	15%	18.700 Fernwärme	2.260	4.680 Erdgas
4	Geschwister-Scholl-Schule Bensheim	29,75	20.600	10.400	45%	23.100 Erdgas	1.500	5.780 Erdgas
5	Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim (Nibelungenlandhalle)	7,74	11.300	2.700	45%	6.000 Erdgas	390	1.500 Erdgas
6	Kirchbergschule Bensheim	9,48	9.800	3.300	45%	7.300 Erdgas	470	1.830 Erdgas
7	Schillerschule (Sporthalle) Bensheim-Auerbach	11,28	15.000	3.900	15%	26.000 Erdgas/HHS	1.380	3.770 Erdgas/HHS
8	Carl-Orff-Schule Bensheim-Fehlheim	6,80	7.000	2.400	15%	16.000 Erdgas	1.040	4.000 Erdgas
9	Steinerwaldschule Biblis-Nordheim	10,12	8.200	3.500	25%	14.000 Erdgas	910	3.500 Erdgas
10	Sonnenruhenschule (Turnhalle) Birkenau	18,00	15.000	6.300	20%	31.500 Holzpellets	1.300	1.260 Holzpellets
11	Langenberghalle Birkenau	15,18	19.500	5.300	20%	26.500 Heizöl	1.860	7.950 Heizöl
12	Erich-Kästner-Schule Bürstadt	19,25	14.800	6.700	10%	67.000 Erdgas	4.350	16.750 Erdgas
13	Astrid-Lindgren-Schule Bürstadt-Bobstadt	8,50	9.600	3.000	20%	15.000 Erdgas	970	3.750 Erdgas
14	Heinrich-Böll-Schule (HM-Wohnung) Fürth	6,00	6.000	2.100	50%	4.200 Erdgas	270	1.050 Erdgas
15	Daumbergschule Goxheimertal-Trösel	13,60	13.000	4.800	20%	24.000 Heizöl	1.680	7.200 Heizöl
16	Uffenbachtalschule Grasellenbach-Wahlen	8,50	9.600	3.000	20%	15.000 Heizöl/Holz	840	2.550 Heizöl/Holz
17	Konrad-Adenauer-Schule Heppenheim	16,00	15.200	5.600	20%	28.000 Fernwärme	3.380	1.120 HHS
18	Starkenburger-Gymnasium - Turnhalle	17,20	24.600	6.000	15%	40.000	2.590	10.000
19	Heppenheim (Erdgas) - HM-Wohnung	5,00	4.400	1.800	50%	3.600	230	900
20	Eichendorffschule Heppenheim-Kirschhausen	10,00	4.400	3.500	30%	11.700 Holzpellets	480	470 Holzpellets
21	Altrheinhalle Lampertheim	24,50	14.000	8.600	15%	57.300 Erdgas	3.720	14.330 Erdgas
22	Alfred-Delp-Schule - Turnhalle	29,75	25.700	10.400	15%	69.300	4.490	17.330
23	Lampertheim (Erdgas) - HM-Wohnung	7,00	6.200	2.500	50%	5.000	320	1.250
24	Carl-Orff-Schule (Sporthalle) Lindenfels	6,00	6.200	2.100	20%	10.500 Fernwärme	1.270	420 HHS
25	Werner-von-Siemens-Schule Lorsch	24,50	23.100	8.600	20%	43.000 Erdgas	2.790	10.750 Erdgas
26	Schlosshofschule Mörlenbach (Jakob-Jäger-Halle)	8,00	7.700	2.800	20%	14.000 Holzpellets	580	560 Holzpellets
27	Weschnitztschule (Schule für Lernhilfe) Mörlenbach	14,00	12.500	4.900	25%	19.600 Fernwärme	2.370	780 HHS
28	Vierburgenhalle Neckarsteinach	14,00	17.500	4.900	30%	16.300 Heizöl	1.140	4.890 Heizöl
29	Martin-Luther-Schule Rimbach (Odenwaldhalle) <sup>2)</sup>	16,70	59.300	5.800	20%	29.000 Erdgas	1.880	7.250 Erdgas
30	Trommhalle Rimbach-Zotzenbach	11,28	15.700	3.900	30%	13.000 Holzpellets	540	520 Holzpellets
31	Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim <sup>3)</sup>	6,00	7.200	2.100	15%	14.000 Erdgas	910	3.500 Erdgas
32	Friedrich-Fröbel-Schule Viernheim	6,90	4.800	2.400	100%	2.400 Heizöl	170	720 Heizöl
33	Eugen-Bachmann-Schule Wald-Michelbach	40,00	38.900	14.000	15%	93.300 Fernwärme	11.260	3.730 HHS
34	Melbokushalle Zwingenberg	18,00	15.000	6.300	30%	21.000 Erdgas	1.360	5.250 Erdgas
<b>SUMME</b>		<b>482,83</b>	<b>505.800</b>	<b>169.000</b>	<b>21%</b>	<b>816.500</b>	<b>60.800</b>	<b>157.890</b>

- 1): Turn-/Sporthallen und Hausmeisterwohnungen  
2): Ausführung durch Generalunternehmer  
3): Realisierung durch Energieagentur der Alexander-von-Humboldt-Schule Viernheim  
4): Jährliche Kollektorausbeute: 350 kWh/m<sup>2</sup>/a  
5): Rechnerische Ermittlung der Brennstoffkostensparnis anhand nachfolgender Energieträgerpreise:  
- Erdgaspreis: 0,0649 €/kWh (inkl. MWSt.), Durchschnitt 2009 - 2012  
- Heizölpreis: 0,0702 €/kWh (inkl. MWSt.), Durchschnitt 2009 - 2012  
- Fernwärmepreis: 0,1207 €/kWh (inkl. MWSt.), Durchschnitt 2009 - 2012  
- Holzpreis: 0,0413 €/kWh (inkl. MWSt.), Durchschnitt 2009 - 2012  
- Strombezugspreis: 0,1963 €/kWh (inkl. MWSt.), Durchschnitt 2009 - 2012  
6): CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Erdgas: 0,25 kg/kWh  
CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Heizöl: 0,30 kg/kWh  
CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Fernwärme: 0,13 kg/kWh  
CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Strom: 0,50 kg/kWh  
CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Holz: 0,04 kg/kWh  
Alle Werte einschließlich auf CO<sub>2</sub> umgerechnete sonstige klimarelevante Spurengase.

**Anhang 8: Photovoltaikanlagen bei kreiseigenen Gebäuden (Stand: 06/2013)**

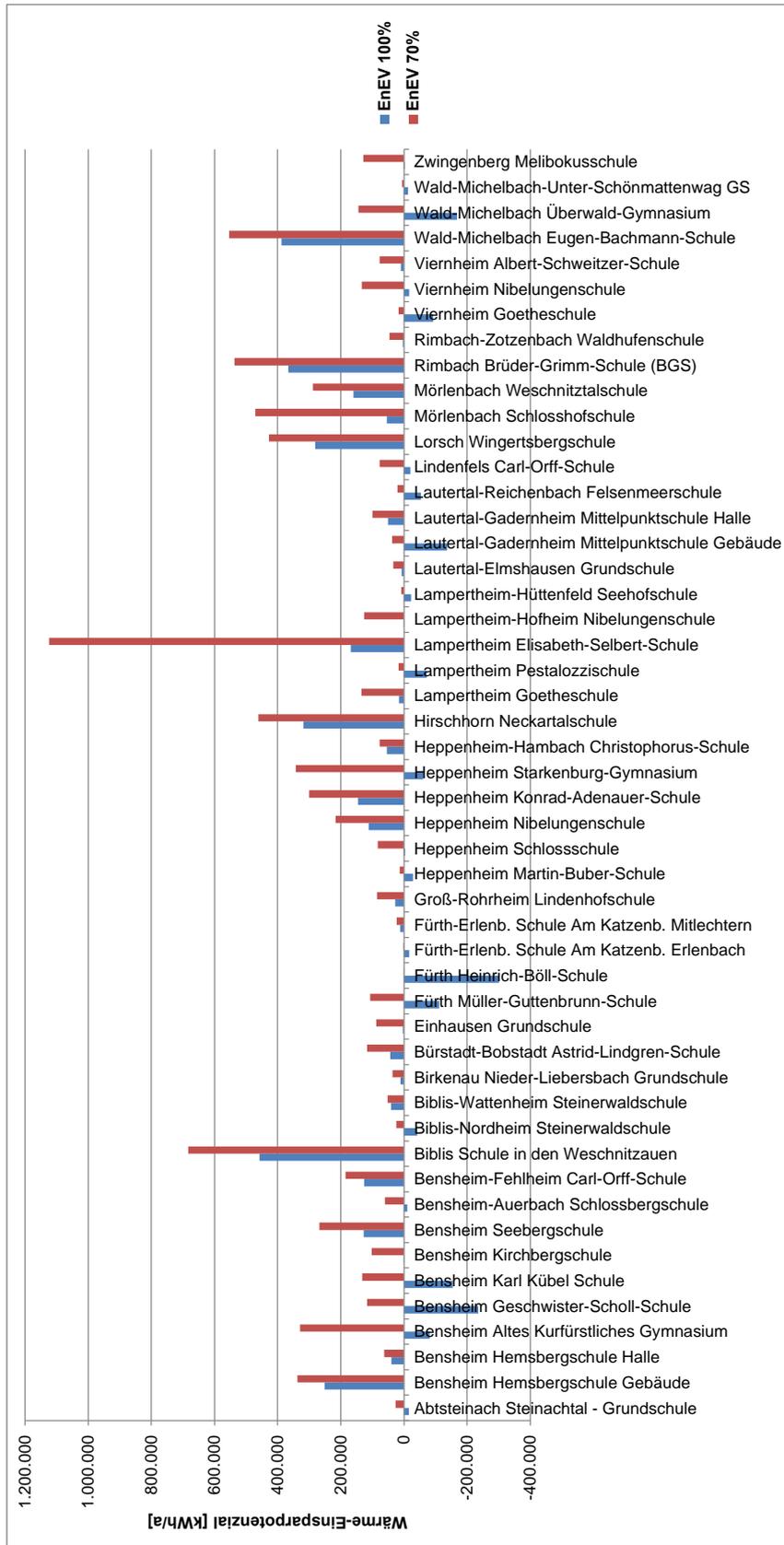
Anl.-Nr.	Gebäude	Stadt/Gemeinde	Inbetriebnahme	Spitzenleistung [kWp]	Stromerzeugung [kWh/a]	Dachmiete [€/a]	CO <sub>2</sub> -Red. [t/a] 1)	Betreiber
1	Neue Sporthalle Altes Kurf. Gymnasium	Bensheim	06/2011	35,88	30.498	0	15,2	Förderverein des AKG e.V.
2	Goethe-Gymnasium	Bensheim	12/2005	20,00	17.000	0	8,5	Förderverein der Schule
3	Geschwister-Scholl-Schule	Bensheim	04/2008	22,05	20.948	300	10,5	GGEW Bergstraße AG
4	Weierhaushalle	Bensheim	05/2008	20,25	19.238	250	9,6	SamSolar GbR Bensheim
5	Heinrich-Metzendorf-Schule	Bensheim	1997	1,20	600	0	0,3	Kreis Bergstraße/Schulprojekt
6	Karl-Kübel-Schule	Bensheim	07/2010	36,96	35.112	0	17,6	Förderverein der Schule
7	Kirchbergschule	Bensheim	11/2001	1,92	1.632	0	0,8	Solaranlagenverein Bensheim
8	Seebbergschule	Bensheim	11/2000	14,16	12.036	0	6,0	GGEW Bergstraße AG
9	Seebbergschule	Bensheim	10/2006	28,03	23.821	500	11,9	Harald Lang, Zwingenberg
10	Schillerschule	Bensheim-Auerbach	04+12/2004	12,24	10.404	100	5,2	Harald Lang, Zwingenberg
11	Erich-Kästner-Schule	Bürstadt	08/2003	1,56	1.326	0	0,7	Solaranlagenverein Bensheim
12	Heinrich-Böll-Schule	Fürth	06/2005	81,00	76.950	1.830	38,5	Wibatec GmbH
13	Bürgerhalle	Groß-Rohrheim	10/2010	84,30	80.085	780	40,0	Gemeinde Groß-Rohrheim
14	Konrad-Adenauer-Schule	Heppenheim	09/2004	2,97	2.525	0	1,3	Energieagentur der Schule
15	Landratsamt	Heppenheim	12/2001	3,12	2.652	0	1,3	Solarstrom Bergstraße GbR
16	Martin-Buber-Schule	Heppenheim	11/2000	24,96	21.216	0	10,6	Natur Pur AG
17	Starkenburger-Gymnasium	Heppenheim	06/2002	1,08	918	0	0,5	Energieagentur der Schule
18	Starkenburger-Gymnasium	Heppenheim	06/2005	15,96	13.566	380	6,8	Viridis Investments GmbH
19	Nibelungenschule	Heppenheim	11/2012	28,08	26.676	250	13,3	Energiegenossenschaft Starkenburg eG
20	Lessing-Gymnasium	Lampertheim	12/2007	12,96	12.312	0	6,2	Förderverein der Schule
21	Lessing-Gymnasium	Lampertheim	06/2010	9,07	8.612	0	4,3	Förderverein der Schule
22	Werner-v.-Siemens-Schule	Lorsch	09/2004	98,77	83.955	400	42,0	Tauber Solar 4 GmbH
23	Freiherr-vom-Stein-Schule	Neckarsteinach	11/2001	1,00	850	0	0,4	Natur Pur AG
24	Brüder-Grimm-Schule	Rimbach	06/2005	7,56	6.426	250	3,2	Viridis Investments GmbH
25	Martin-Luther-Schule	Rimbach	05/2001	5,04	4.284	0	2,1	Energieagentur der Schule
26	Alexander-v.-Humboldt-Schule	Viernheim	08/2002	4,86	4.131	0	2,1	Energieagentur der Schule
27	Alexander-v.-Humboldt-Schule	Viernheim	12/2005	5,23	4.970	0	2,5	Energieagentur der Schule
28	Alexander-v.-Humboldt-Schule	Viernheim	12/2005	61,20	58.140	750	29,1	Wibatec GmbH
29	Friedrich-Fröbel-Schule	Viernheim	12/2006	45,90	39.015	604	19,5	SolarArt e.K.
30	Großraum-Sporthalle	Wald-Michelbach	11/2011	137,28	119.434	1.760	59,7	Energiegenossenschaft Starkenburg eG
31	Grundschule U.-Schönmatte	Wald-Michelbach	06/2011	18,43	16.587	250	8,3	SolarMachtSchule Schönmatte
32	Meilbokushalle	Zwingenberg	08/2005	39,90	33.915	450	17,0	Harald Lang, Zwingenberg
<b>SUMME:</b>				<b>882,91</b>	<b>789.832</b>	<b>8.854</b>	<b>394,9</b>	

Anmerkung: mit allen Betreibern besteht ein Gestattungsvertrag für die Dachflächennutzung (Ausnahme: Heinrich-Metzendorf-Schule Bensheim)

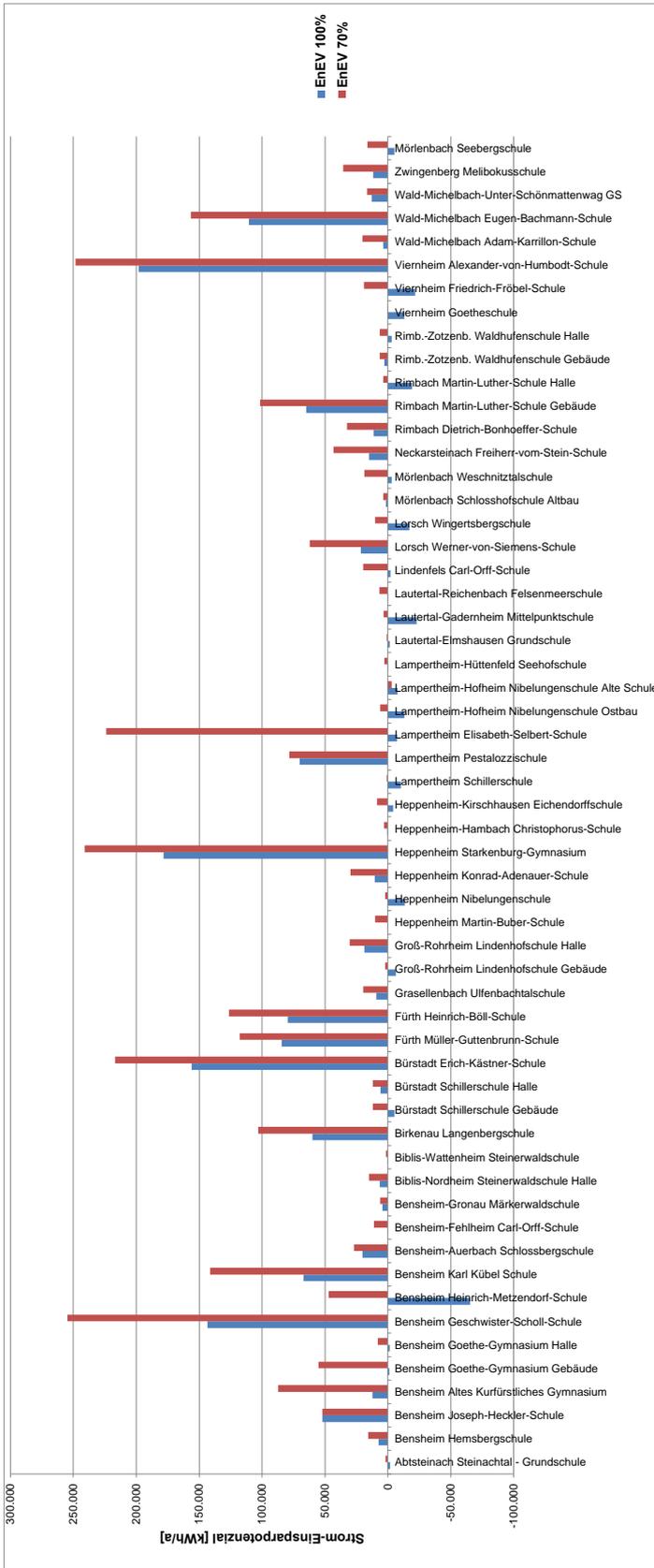
1): CO<sub>2</sub> - Emissionsfaktor Strom: 500 g/kWh

**Abkürzungen:** CO<sub>2</sub> = Kohlendioxid, kWp = Kilowatt peak, Red. = Reduktion

**Anhang 9.1:** Einsparpotenzial Wärme für Schulen des Kreises Bergstraße, die aktuell über dem Zielwert der „EnEV - 30%“ liegen



**Anhang 9.2:** Einsparpotenzial Strom für Schulen des Kreises Bergstraße, die aktuell über dem Zielwert der „EnEV - 30%“ liegen



**Anhang 9.3:** Vergleichskennwerte Wärme und Strom nach „EnEV 2009“

Ziffer nach BWZK	Gebäudekategorie	Gebäudegröße (Nettogrundfläche) [m <sup>2</sup> ]	Mittelwerte = Vergleichswerte nach EnEV 2007		Vergleichswerte nach EnEV 2009	
			Heizung und Warmwasser [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]	Strom [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]	Heizung und Warmwasser [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]	Strom [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]
1	2	3	4	5	6	7
1311	Ministerien	beliebig	100	45	70	30
1320	Verwaltungsgebäude mit höherer techn. Ausstattung <sup>9</sup>	beliebig	120	60	85	40
1340	Polizeidienstgebäude	beliebig	125	40	90	30
1350	Rechenzentren	beliebig	125	220	90	155
<b>2100</b>	Hörsaalgebäude	beliebig	115	55	90	40
<b>2200</b>	Institutsgebäude für Lehre und Forschung (ohne BWZK Nr. 2210 bis 2250)	beliebig	150	95	105	65
2210	Institutsgebäude I <sup>10</sup>	≤ 3.500	125	35	90	25
		> 3.500	120	50	85	35
2220	Institutsgebäude II <sup>10</sup>	beliebig	160	75	110	55
2230	Institutsgebäude III <sup>10</sup>	beliebig	135	95	95	65
2240	Institutsgebäude IV <sup>10</sup>	beliebig	195	110	135	75
2250	Institutsgebäude V <sup>10</sup>	beliebig	200	135	140	95
<b>2300</b>	Institutsgebäude für Forschung und Untersuchung	beliebig	190	90	135	65
<b>2400</b>	Fachhochschulen	beliebig	115	40	80	30
<b>3000</b>	Gebäude des Gesundheitswesens (ohne BWZK Nr. 3200)	beliebig	190	70	135	50
<b>3200</b>	Krankenhäuser und Unikliniken für Akutkranke	beliebig	360	180	250	125
<b>4100</b>	Allgemeinbildende Schulen	≤ 3.500	150	15	105	10
		> 3.500	125	15	90	10
<b>4200</b>	Berufsbildende Schulen	beliebig	115	25	80	20
<b>4300</b>	Sonderschulen	beliebig	150	20	105	15
<b>4400</b>	Kindertagesstätten	beliebig	160	25	110	20
<b>4500</b>	Weiterbildungseinrichtungen	beliebig	130	30	90	20

**Anhang 9.4:** Vergleichskennwerte Wärme und Strom nach „EnEV 2009“  
 (Fortsetzung)

Ziffer nach BWZK	Gebäudekategorie	Gebäudegröße (Nettogrundfläche) [m <sup>2</sup> ]	Mittelwerte = Vergleichswerte nach EnEV 2007		Vergleichswerte nach EnEV 2009	
			Heizung und Warmwasser [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]	Strom [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]	Heizung und Warmwasser [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]	Strom [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]
1	2	3	4	5	6	7
5000	Sportbauten (ohne BWZK Nr. 5100, 5200 und 5300) und Sondersportanlagen (Kegelbahnen, Schießanlagen, Reithallen, Eissporthallen, Tennishallen)	beliebig	170	40	120	30
5100	Hallen (ohne Schwimmhallen)	beliebig	155	35	110	25
5200	Schwimmhallen	beliebig	775	220	425	155
5300	Gebäude für Sportplatz- und Freibadeanlagen (Umkleidegebäude, Tribünengebäude, Sportheime, Platzwartgebäude, Sportbetriebsgebäude)	beliebig	195	40	135	30

Lfd. Nr	Nutzungsgruppe	Nutzung	Mittelwerte = Vergleichswerte nach EnEV 2007		Vergleichswerte nach EnEV 2009	
			Heizung und Warmwasser [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]	Strom [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]	Heizung und Warmwasser [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]	Strom [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]
1	2	3	4	5	6	7
1.1	Hotel, Beherbergung	Hotels ohne Stern, Pensionen, Gasthäuser, Hotels garni	215	70	150	50
1.2		Hotels mit 1 und 2 Sternen	120	75	85	55
1.3		Hotels mit 3 Sterne	135	85	95	60
1.4		Hotels mit 4 und 5 Sternen	150	95	105	65
1.5		Jugendherberge, Gästehäuser, Ferien-, Schul-, Vereinsheime	125	25	90	20
2.1	Gaststätten	Ausschankwirtschaft	340	100	240	70
2.2		Speisegaststätte/Restaurant	290	135	205	95
2.3		Kantinen/Mensen	170	105	120	75