

Energiebericht

des Landkreises Darmstadt-Dieburg
2008 bis 2014



Da-Di-Werk



Energiebericht

des Landkreises Darmstadt-Dieburg

2008 - 2014

Mit den Verbrauchs- und Entsorgungsdaten für Wasser und Abfall

Herausgeber:

Eigenbetrieb Gebäude- und Umweltmanagement
des Landkreises Darmstadt-Dieburg
Jägertorstr. 207
64289 Darmstadt

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	4
Vorbemerkung.....	5
2. Schulen.....	7
2.1 Heizenergie.....	7
Kostenentwicklung.....	10
Emissionsbilanz.....	12
2.2 Strom.....	13
Kostenentwicklung.....	15
Emissionsbilanz.....	16
2.3 Energiebeschaffung.....	16
2.4 Wasser- und Abwasser.....	18
2.5 Abfall.....	20
2.6 Zusammenfassung.....	20
3. Verwaltungsgebäude.....	23
3.1 Heizenergie.....	23
3.2 Strom.....	23
3.3 Kostenentwicklung Heizenergie und Strom.....	24
3.4 Emissionsbilanz Heizenergie und Strom.....	25
3.5 Energiebeschaffung.....	26
4. Maßnahmen / Beispielhafte Umsetzungen.....	27
4.1 Allgemeines.....	27
4.2 Neubaumaßnahmen.....	28
Gutenbergschule in Pfungstadt.....	28
Wilhelm-Busch-Schule, Weiterstadt-Schneppenhausen.....	29
4.3 Sanierungsmaßnahmen.....	31
Heuneburgschule in Fischbachtal.....	31
John-F.-Kennedy-Schule in Münster.....	32
5. Einsatz von regenerativen Energien.....	33
5.1 Biomasseanlagen.....	33
Bestehende Biomassefeuerungsanlagen.....	33
Geplante Biomassefeuerungsanlagen.....	34
Errichtung des Biomassekessels in der Otzbergschule in Lengfeld.....	34
5.2 Photovoltaik-Anlagen.....	36
6. Fördermittel.....	38
7. Qualitätsmanagement und –controlling, Betriebsoptimierung.....	40
8. Anhang.....	42
Erläuterungen zur Datengrundlage.....	42
Übersicht über Neubaumaßnahmen.....	44
Übersicht über energetische Sanierungsmaßnahmen.....	46

1. Einführung

*Mehr als die Vergangenheit
interessiert mich die Zukunft,
denn in ihr gedenke ich zu leben.*

Albert Einstein



In unsrem Landkreis mit seinen 23 Städten und Gemeinden gibt es 81 Schulstandorte mit etwa 475 Gebäuden. Für den zukunftsfähigen Bau, Unterhalt und Betrieb ist der Eigenbetrieb Gebäudemanagement (Da-Di-Werk) zuständig. Sowohl bei der Errichtung von Neubauten, als auch der Sanierung steht die Zukunftsfähigkeit in all ihren Aspekten im Vordergrund. Hierbei ist die intelligente Nutzung von Energie unverzichtbar. Im Rahmen des 2008 vom Kreistag verabschiedeten Schulneubau- und Schulsanierungsprogramms werden bis zum Jahr 2018 rund 400 Millionen Euro investieren werden. Es gilt diese Investitionsmittel ökonomisch und ökologisch effizient einzusetzen.

Einen Schritt hierzu stellen die Leitlinien zum nachhaltigen Bauen und die Schulbauleitlinien dar, in denen Qualitäts- und Energiestandards für unsere Schulen definiert sind, und die kontinuierlich weiterentwickelt werden. Diese Leitlinien gelten für alle Baumaßnahmen.

Neben der Verminderung des Energiebedarfes durch energieeffiziente Neubauten und ambitionierte Sanierungsmaßnahmen, stellt der Ausbau der erneuerbaren Energien einen weiteren Schritt dar. Für 2014 liegt der Anteil an Erneuerbaren Energien bei der Wärmeerzeugung in den Schulen bereits bei 17,4 Prozent. Für diese Maßnahmen können zum Teil nicht unerhebliche Fördermittel vom Land Hessen in Anspruch genommen werden.

Eine immer größere Bedeutung erhalten auch die Qualitätssicherung während der Bauphase, und die Betriebsoptimierung in den ersten Betriebsjahren. Damit soll das Erreichen der geplanten Soll-Werte in der Praxis sichergestellt werden.

Das Ergebnis der Verbrauchskontrolle, einem der Grundlagen des Energiemanagements, ist in diesem Energiebericht dokumentiert. Er schließt an die Berichte von 2003–2007 und 2008–2012 an und enthält die Verbrauchsdaten für Energie und Wasser, sowie die Daten des Abfallaufkommens für den Zeitraum 2008 bis 2014.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Christel Fleischmann'.

Christel Fleischmann
Kreisbeigeordneter

Vorbemerkung

Dieser Energiebericht umfasst die Betrachtung der Verbräuche von Heizenergie, Strom und Wasser, sowie des Abfallaufkommens der Schulen seit Gründung des Da-Di-Werks 2008 bis einschließlich 2014.

Im ersten Teil finden Sie die Einführung des Ersten Kreisbeigeordneten sowie eine kurze Vorbemerkung.

Der zweite Teil des Berichtes fasst die Ergebnisse für die Schulen über die letzten sieben Jahre zusammen. Für diesen Zeitraum ist ein deutlicher Rückgang des witterungs- und flächenbereinigten Heizenergieverbrauches von 128 kWh/m²a auf 108 kWh/m²a festzustellen. Diese Reduzierung wurde durch die Errichtung energieeffizienter Neubauten, die wärmetechnische Sanierung von Bestandsgebäuden, sowie die Sanierung alter Heizzentralen erreicht. In Summe ist der Heizenergieverbrauch der Schulen angestiegen, da die beheizte Fläche aufgrund der Ausweitung des Ganztags-Schulbetriebes und dem damit verbundenen Ausbau der Mittagsversorgung und Betreuung stetig vergrößert wird.

Ein anderes Bild zeigt sich beim Sektor Strom. Der Verbrauch an elektrischer Energie ist nicht nur absolut, sondern auch flächenbereinigt angestiegen. Dies hat verschiedene Ursachen. Ein Teil des Anstiegs beruht auf dem Ausbau des Ganztags-Schulbetriebes, der eine steigende Nachfrage nach Mittagessensversorgung mit sich zieht. Ein weiterer Grund liegt in der Aufstellung von Containeranlagen, die als Ausweichquartiere bei Umbau- und Sanierungsmaßnahmen dienen. Die Container sind im Allgemeinen strombeheizt und führen dadurch zu einem starken Anstieg des Strombedarfs. Allein im Jahr 2014 führte eine überschlägige Berechnung zu einem Mehrverbrauch zwischen 580 und 1.170 MWh, das entspricht einem Anteil von 7,5% bis 15% am gesamten Stromverbrauch der Schulen.

Der Wasserverbrauch ist im betrachteten Zeitraum nahezu konstant geblieben, trotz des Ausbaus der Mittagsversorgung, die Preise für Wasser und Abwasser sind leicht angestiegen. Die Erhebung von Niederschlagsgebühren ist mittlerweile in fast allen Gemeinden eingeführt. Das Abfallaufkommen ist bis 2010 angestiegen und nach einer Stagnation bis 2013 in 2014 deutlich zurückgegangen. Der Rückgang in 2014 kann sicherlich auf das 2013 ausgeweitete Ressourcenmanagement zurückgeführt werden. Da die Preise für die Abfallentsorgung relativ stabil waren, schwanken die Kosten proportional zum Abfall-Aufkommen.

Im dritten Teil dieses Berichtes werden die Ergebnisse für das Kreishaus in Darmstadt aufgeführt. Im Zeitraum 2012 bis 2015 befanden sich die Verwaltungsgebäude in der Zuständigkeit des Da-Di-Werks. Da das Kreishaus in Dieburg in diesem Zeitraum saniert wurde, wurde die Auswertung auf das Kreishaus in Darmstadt beschränkt.

In den Verbrauchsdaten des Kreishauses Darmstadt lässt sich die Sanierung des Traktes 1, die im Frühjahr 2012 abgeschlossen wurde bereits ablesen. So reduzierte sich der Heizenergieverbrauch um etwa 500.000 kWh, der Stromverbrauch um etwa 700.000 kWh.

Der vierte Teil des Berichtes führt beispielhaft einige Neubau- und Sanierungsmaßnahmen der letzten Jahre auf.

Die Nutzung der regenerativen Energien wurde weiter ausgebaut, was in Teil 5 des Berichtes ausgeführt wird. So wurden im betrachteten Zeitraum elf Pelletkessel installiert, sowie drei Hackschnitzelkessel errichtet. Außerdem wurden in der Heizzentrale an der Joachim-Schuman-Schule zwei Kessel errichtet, die sowohl Pellets als auch Hackschnitzel verfeuern können. Insgesamt beträgt die Heizleistung auf Basis von Biomasse mittlerweile 6.690 kW.

Auch der Ausbau der privaten Photovoltaikanlagen auf den Schuldächern ist im betrachteten Zeitraum um 1.300 kW erweitert worden, stagniert aber, vor allem aufgrund der geänderten Vergütungssituation, in den letzten Jahren. Insgesamt beträgt die installierte Leistung mittlerweile 1.560 kW.

Neu ist der Teil 6, der einen Überblick über den Bezug von öffentlichen Fördermitteln gibt.

Der Anhang enthält die Erläuterungen zu Datengrundlagen und -berechnungen, sowie eine Auflistung aller Neubau- und der energetischen Sanierungsmaßnahmen seit 2008.

Abweichend zu den Berichten der vergangenen Jahre, werden in diesem die Verbrauchsdaten der einzelnen Schulen nicht einzeln im Anhang aufgeführt. Diese sind auf der Homepage des Da-Di-Werks unter dem Verzeichnis Schulen einzusehen, und können bei Interesse heruntergeladen werden.

2. Schulen

2.1 Heizenergie

Natürgemäß variiert der absolute Heizenergieverbrauch je nach Witterung, weshalb eine Klimabereinigung des Heizenergieverbrauches über die Gradtagszahlen (Methode zur Witterungsbereinigung des Heizenergieverbrauches) durchgeführt wird. In der nachfolgenden Abbildung 1 ist der Heizenergieverbrauch aller Schulen abgebildet. Es ist zu erkennen, dass der klimabereinigte Verbrauch (als Säule dargestellt) über die vergangenen Jahre um 50.000 MWh pro Jahr schwankt. In 2014 sinkt er auf 47.000 MWh. Der unbereinigte Verbrauch, hier als Linie dargestellt, weist naturgemäß höhere Schwankungen auf. Der Verbrauch liegt zwischen 35.000 und 48.000 MWh, wobei der sehr niedrige Wert in 2014 von 35.000 MWh in dem extrem warmen Jahr begründet ist. Das Jahr 2014 war 35% wärmer als das Normjahr und 24% wärmer als das vorangegangene Jahr.

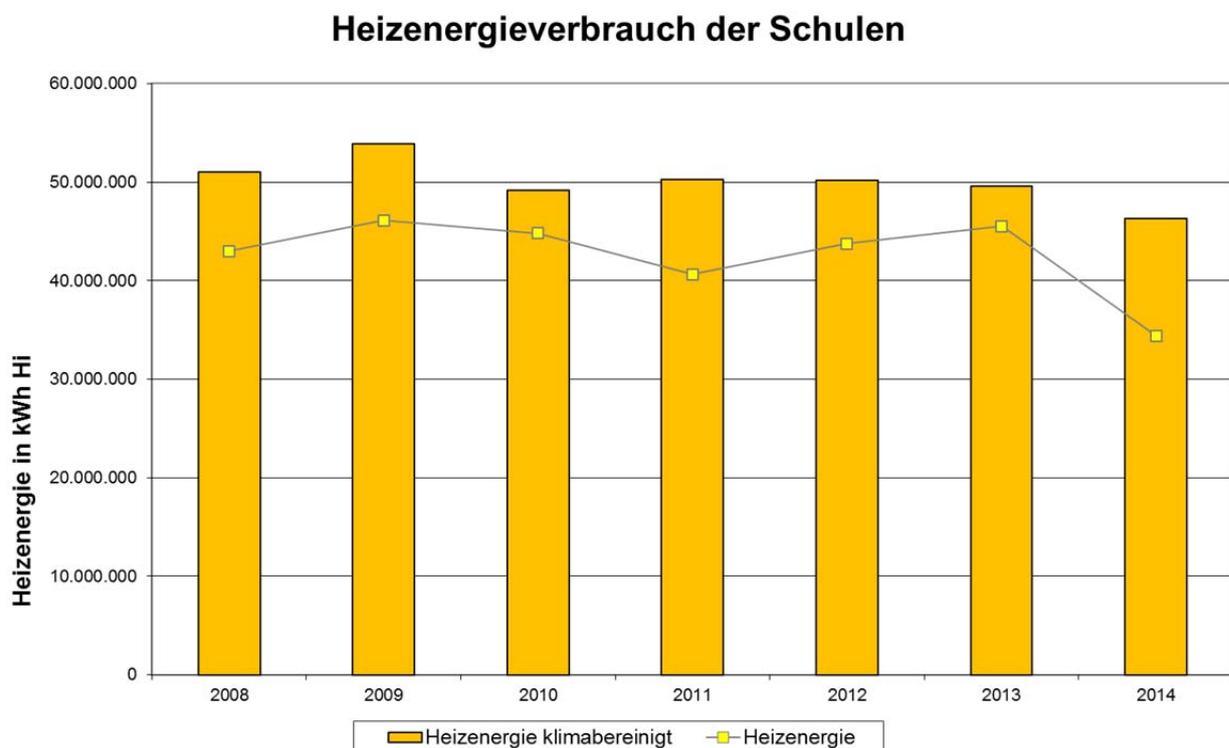


Abbildung 1

Aus der nachfolgenden Abbildung 2 wird ersichtlich, dass die beheizte Netto-Grundfläche im betrachteten Zeitraum stark zugenommen hat. Bedingt durch die Neubau- und Sanierungsmaßnahmen im Rahmen der Konjunkturprogramme, sowie die Umsetzung des Schulbau- und Schulsanierungsprogramms, ist die Netto-Grundfläche um über 15% gestiegen, von knapp 398.000 m² im Jahr 2008 auf annähernd 427.000 m² im Jahr 2014. Bildet man nun den Heizenergieverbrauch pro Fläche, so erkennt man eine stetige leichte Reduzierung des klimabereinigten Heizenergiekennwertes von 128,2 kWh/m²a in 2008 auf 108,4 kWh/m²a in 2014. Diese Verringerung um 19,8 kWh/m²a bewirkt bei einer Gesamtfläche von 427.000 m² immerhin eine Reduzierung des Heizenergieverbrauches um gut 8.450 MWh.

flächenbezogener Heizenergieverbrauch der Schulen

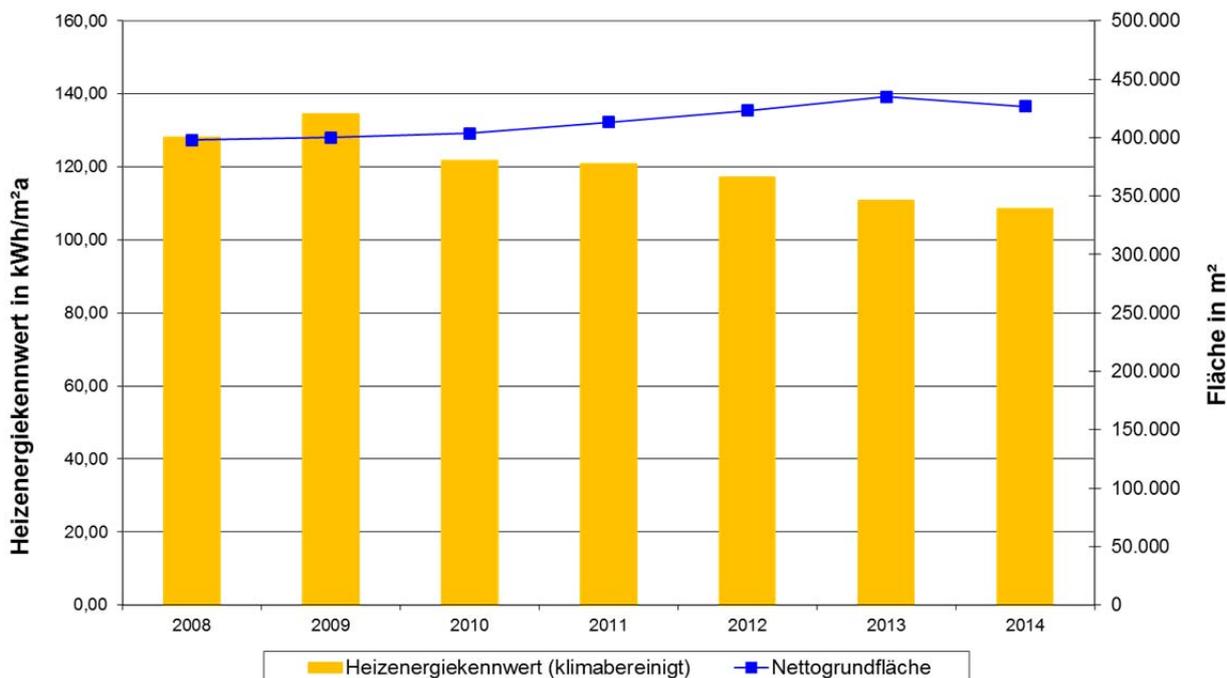


Abbildung 2

Hier zeigen die, in den Leitlinien zum nachhaltigen Bauen festgelegten, anspruchsvollen Neubau- und Sanierungsvorgaben ihre Wirkung. So werden Neubauten generell in Passivhausbauweise errichtet, bei Sanierungen ist ein Dämmstandard umzusetzen, der über die gesetzlichen Anforderungen hinausgeht, wenn möglich sind Passivhauskomponenten einzusetzen. Die Summe der Heizenergieeinsparung der vergangenen acht Jahren ist aus der Abbildung 3 ersichtlich. Die aufsummierte Heizenergie beträgt 64,68 Mio. kWh, die vermiedenen Heizkosten belaufen sich auf 5,24 Mio. EUR.

kummulierte Heizenergie-Einsparung

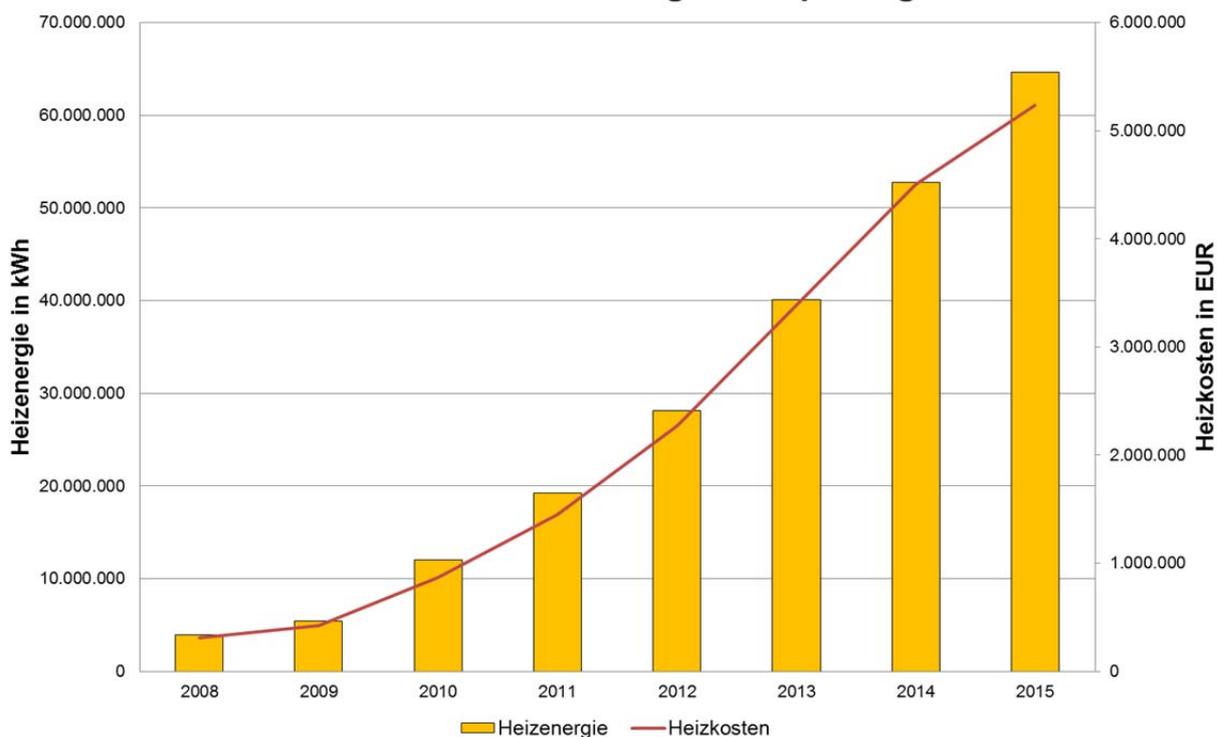


Abbildung 3

Die prozentuale Aufteilung der Heizenergie auf die unterschiedlichen Energieträger wird aus der Abbildung 4 ersichtlich. Der weitaus größte Anteil der Wärme wird über Erdgas erzeugt, in 2008 78,7%, in 2014 noch 64,5%. Der mit heizölbetriebenen Kessel erzeugte Anteil an Wärme sank bis 2014 von 2,8 auf 1,0%. Der Anteil der Wärmeerzeugung aus Biomasse stieg in diesem Zeitraum von 1,2% auf 17,4%. Nachdem anfangs vor allem die mit Heizöl betriebenen Wärmeerzeuger durch Kessel mit Biomassefeuerung ausgetauscht wurden, werden mittlerweile auch Gaskessel durch Holzfeuerungen ersetzt. Der Anteil an Wärmeerzeugung aus Nahwärme blieb konstant bei 17,4%. Hierbei handelt sich um fünf große Schulen, deren Wärmeversorgung über je eine große Heizzentrale mit BHKW sichergestellt wird. Der Anteil der strombeheizten Gebäude wurde bereits in den vorangegangenen Jahren stark reduziert, nachdem in 2013 auch die Stromheizung in der Otzbergschule demontiert wurde, lag der Anteil in 2014 nur noch bei 0,06%. Außer den strombeheizten Containern, die nur als temporäre Räume bei Um- und Neubaumaßnahmen genutzt werden und hier nicht betrachtet werden, sind mittlerweile nur die Ludwig-Glock-Schule in Messel und die Carl-Ulrich-Schule in Weiterstadt mit Strom beheizt.

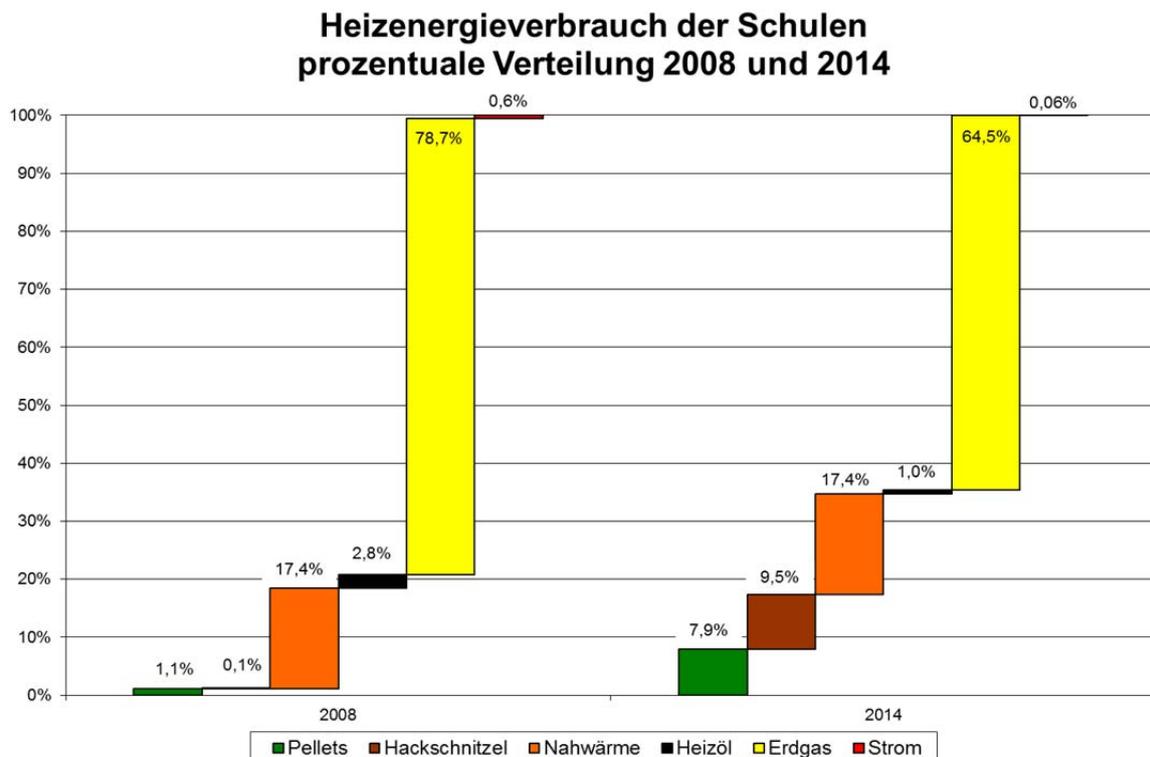


Abbildung 4

Kostenentwicklung

In der nachfolgenden Abbildung 5 ist die Entwicklung der Brutto-Heizenergiepreise dargestellt. Für die Ermittlung der Kosten für Nahwärme und Hackschnitzellieferungen gilt eine Besonderheit. Da beide Energieträger nach erzeugter Wärmemenge abgerechnet werden, fließen hierbei die Kesselverluste - im Gegensatz zu den anderen Heizenergieträgern - in die Preise ein. Deshalb wurde für diese beiden Energieträger ein pauschaler Wirkungsgrad von 80% in die Preise eingerechnet, um eine bessere Vergleichbarkeit der Preise zu gewährleisten.

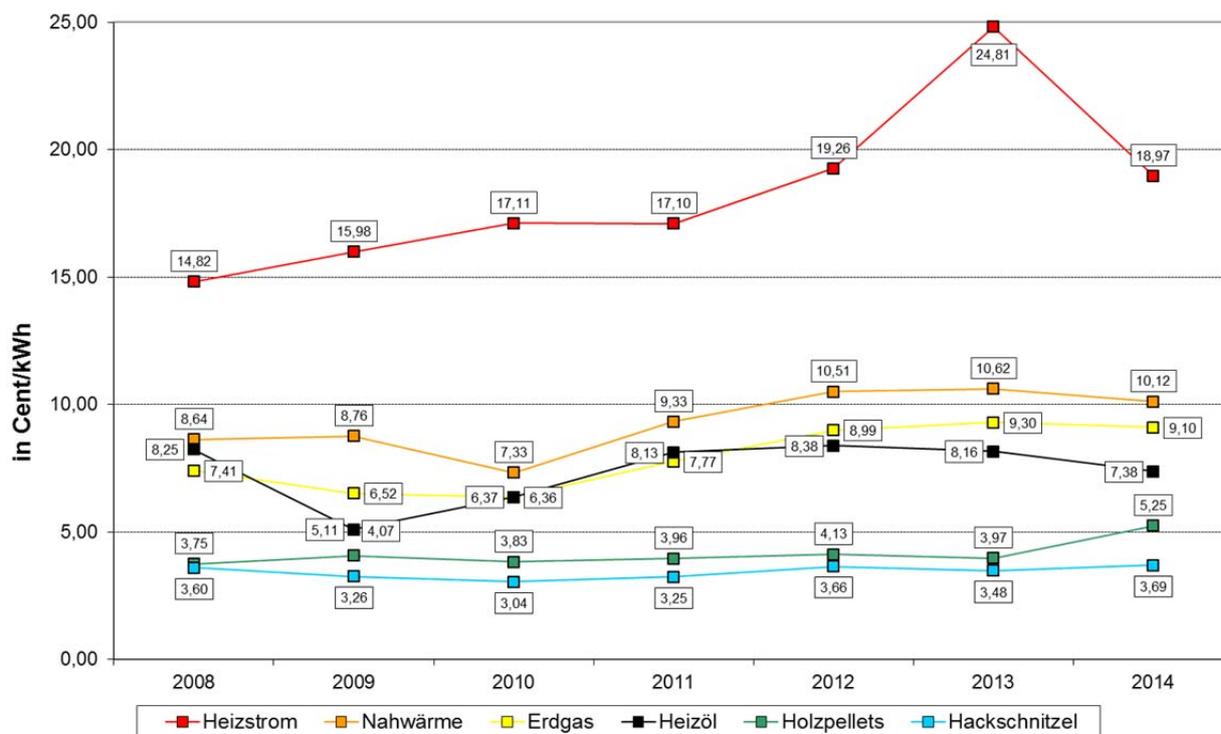


Abbildung 5

Es ist zu erkennen, dass die Preise für fast alle Heizenergieträger höher als zu Beginn des Betrachtungszeitraums 2008 sind. Den stärksten Preisanstieg verursacht die Beheizung mit Strom. Da nur noch ein halbes Prozent der gesamten Heizenergie hiervon betroffen ist, schlägt sich dies nicht in der Summe der Heizkosten nieder.

Der Preisanstieg für Erdgas und Nahwärme beträgt etwa 20%, da die von uns bezogene Nahwärme mit Gaskesseln erzeugt wird ist dies plausibel. Der Preis für Nahwärme ist naturgemäß höher als die Preise für andere Heizenergieträger, da anders als bei Gas- oder Biomassekosten, die Investition in eine Heizungsanlage, sowie die Instandhaltungs- und Wartungskosten im Preis inbegriffen sind.

In 2014 wurde der Erdgasbezug für die folgenden drei Jahre europaweit ausgeschrieben. Aufgrund des guten Zeitpunktes der Ausschreibung konnten Preise erzielt werden, die am unteren Ende des Bereiches der marktüblichen Preise lagen. Da außerdem mit den neuen Verträgen keine Ölpreis-Bindung mehr besteht, liegt die Höhe der Einsparung bei etwa 30%. Dies wird sich in den nächsten Jahren bei den Heizkosten deutlich bemerkbar machen.

Der Ölpreis ist 2013 und 2014 leicht gefallen, dieser Trend hat sich auch in 2015 fortgesetzt.

Die geringste Preisschwankung verzeichnen die Preise für Holzhackschnitzel. Diese Preise werden jährlich in einer öffentlichen Ausschreibung ermittelt.

Der Bezug der Holzpellets wurde bisher ebenfalls jährlich ausgeschrieben, in 2014 resultierte daraus ein deutlich höherer Preis. Der Grund hierfür lag in Zuschlägen, die aufgrund der jahreszeitlichen Schwankung der Preise am Markt präventiv verlangt wurden. In der europaweiten Ausschreibung für 2015-2016 wurde deshalb ein variabler Preis abgefragt, der an den Indexpreis des Deutschen Energieholz- und Pelletverbandes gekoppelt ist. Diese Vorgehensweise hat zu einem Absinken der Preise auf das Niveau der Vorjahre geführt.

In Abbildung 6 ist die Entwicklung der Heizkosten als Säulen dargestellt. Es ist erkennbar, dass die Kosten von 2008 bis 2013 um 16% anstiegen und in 2014 wieder auf das Niveau von 2010 gefallen sind. Der Rückgang der Preise für Öl und Gas führte bis 2010 trotz Verbrauchssteigerungen bzw. gleichem Verbrauch zu sinkenden Kosten. Lag der gemittelte Energiepreis über alle Heizenergieträger in 2008 bei 8,0 ct/kWh, stieg er in 2013 bis auf 9,2 ct/kWh an. Außer von der Preisentwicklung hängen die jährlichen Kosten natürlich auch stark von der Witterung ab. So war das Jahr 2012 kälter als 2011, die Kosten stiegen deshalb besonders stark, zum einen durch den erhöhten Verbrauch, zum anderen durch den Anstieg der Preise. Andererseits beruht der starke Rückgang der Heizkosten in 2014 um insgesamt 26% zum größten Teil auf der extrem warmen Witterung. Das Jahr war 24% wärmer als das Vorjahr, die Heizkosten sanken aufgrund leicht gefallener Preise sogar um 26%. Insgesamt stellen die steigenden Preise aber den Hauptgrund für die steigenden Ausgaben zur Beheizung der Schulen dar. Durch die Umstellung von Strom-, Öl-, und Gasheizungen auf Biomasse konnte ein Teil des Kostenanstiegs abgefedert werden, insgesamt wurden so Ausgaben in Höhe von über 260.000 EUR vermieden.

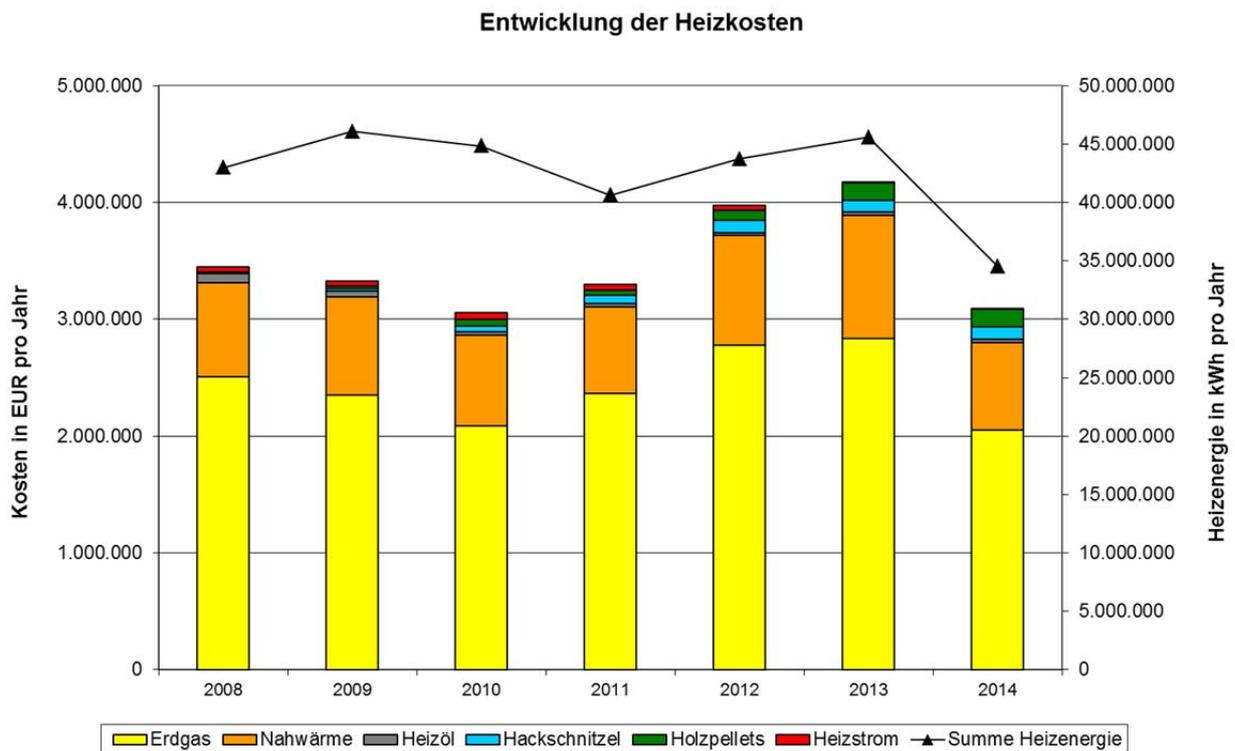


Abbildung 6

Emissionsbilanz

Die mit der Beheizung verbundenen CO₂-Emissionen werden mit dem Computermodell GEMIS, der Version 4.8 berechnet. Dieses Modell bilanziert die gesamten Emissionen für verschiedene Energieprozesse, inklusive Gewinnung, Transport, Verarbeitung und Nutzung. In der Abbildung 7 sind die CO₂-Äquivalent-Emissionen der verschiedenen Heizenergieträger pro Jahr als Säule aufgeführt. Nach einem Anstieg bis 2010 sinken die Emissionen danach wieder, besonders im Gasbereich. Die im Diagramm dargestellte Linie verdeutlicht die über alle Energieträger gemittelten CO₂-Emissionen. Die kontinuierliche Verminderung der Emissionen pro kWh Heizenergie ist deutlich erkennbar. Dies ist das Ergebnis der Umstellung von Öl- und Gasheizungen auf eine Beheizung mit Biomasse. Lag die durchschnittliche CO₂-Emission im Jahr 2008 noch bei 252 g/kWh, so sank sie bis zum Jahr 2014 auf 213 g/kWh. So wurden die CO₂-Emissionen im Jahr 2014 um 1.334 Tonnen oder 31% gegenüber 2008 vermindert, was zum größten Teil aus der Umstellung auf Holzheizungen resultiert. Der starke absolute Rückgang des CO₂-Ausstosses in 2014 resultiert zu einem Teil auch aus dem extrem warmen Winter.

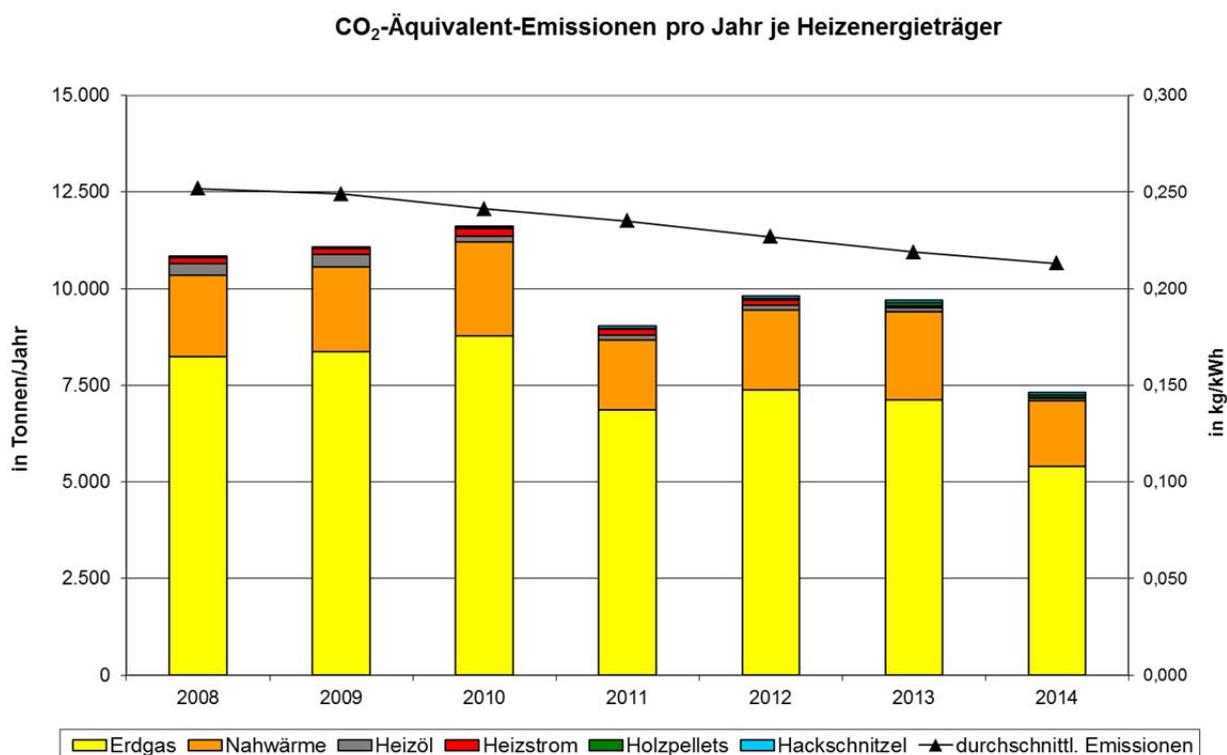


Abbildung 7

2.2 Strom

Entgegen der Entwicklung im Heizenergiebereich steigt der Verbrauch an elektrischer Energie stetig an, erkennbar in Abbildung 8. Auch die flächenspezifischen Verbräuche, wie in Abbildung 9 dargestellt, zeigen eine steigende Tendenz. So erhöhte sich im betrachteten Zeitraum der Stromverbrauchskennwert um 15% von 14,9 kWh/m²a in 2008 auf 18,0 kWh/m²a in 2014. Die in der Abbildung aufgeführte Fläche ist hier etwas höher als bei der Heizenergie, da der Anteil der temporären Container hierbei hinzugerechnet wird.

Stromverbrauch und Stromkosten für Schulen

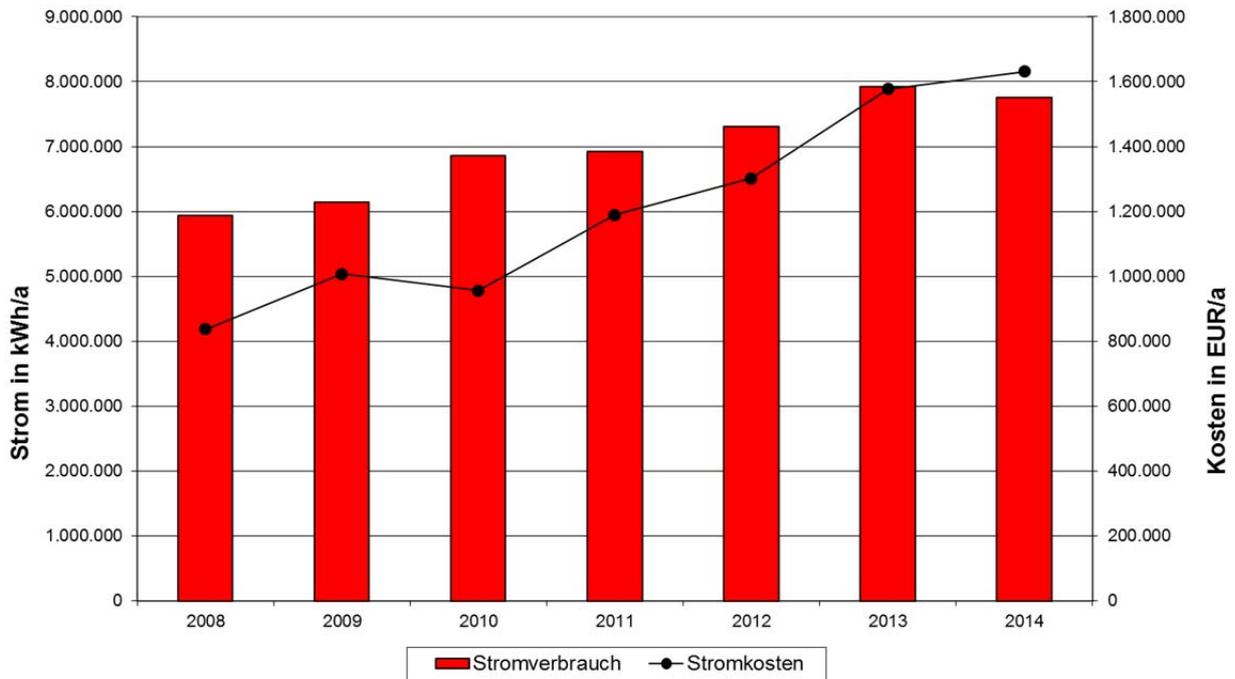


Abbildung 8

flächenbezogener Stromverbrauch der Schulen

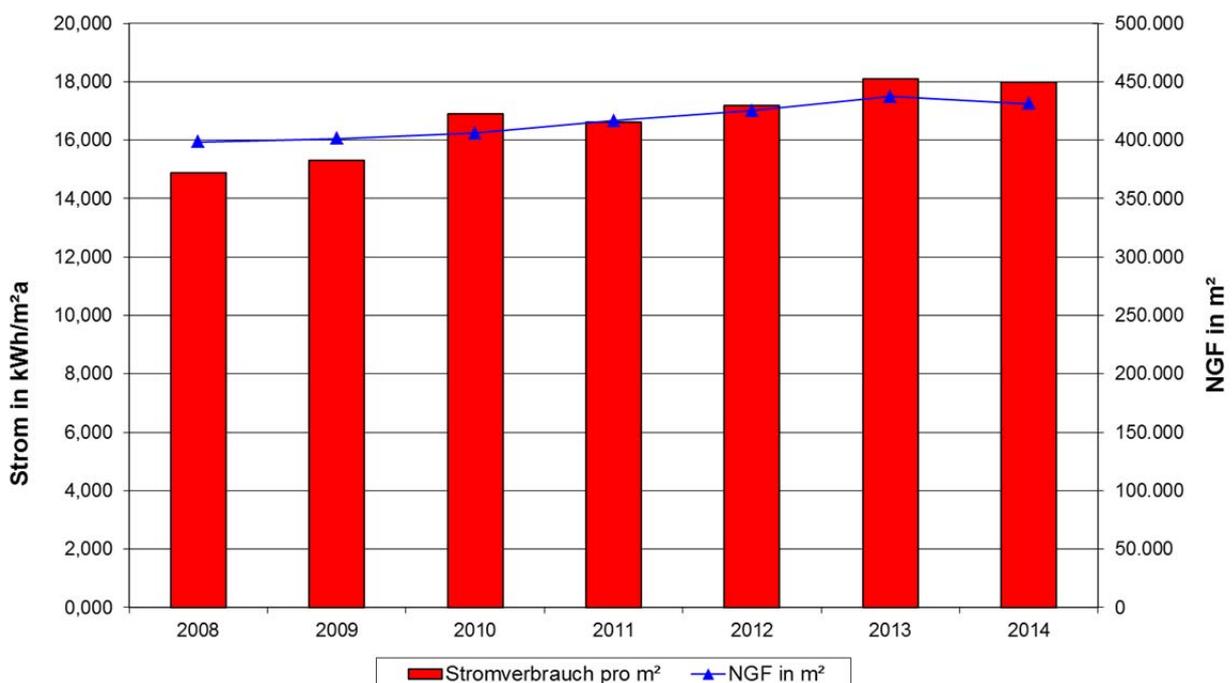


Abbildung 9

Wie bereits im letzten Energiebericht ausgeführt hat ein Großteil dieser Verbrauchssteigerung die Ursache in der Ausweitung des Ganztagschulbetriebes. Durch die Ausweitung der Nutzungszeiten werden Beleuchtung und mechanische Lüftungsanlagen länger betrieben, was unmittelbar zu steigendem Stromverbrauch führt. Verbunden mit der Ausweitung der Schulzeiten, wurde auch das Mittagessensangebot ausgebaut. Auch wenn in den meisten Schulen nicht selbst gekocht wird, sondern die Mahlzeiten durch ein Catering-Unternehmen angeliefert werden, ist dennoch Energie für die Warmhaltung der Speisen, das Spülen, die Beleuchtung und die Belüftung der Küchen und Mensen notwendig.

Weiterhin wird ein sehr hoher Anteil des Stromverbrauches durch die Nutzung von temporären Containern verursacht. Bei vielen Sanierungen oder Umbaumaßnahmen sind Ausweichräume notwendig. Hierfür werden in den meisten Fällen Containeranlagen aufgestellt, die fast alle strombeheizt sind. Diese verursachen einen beträchtlichen Anteil am Stromverbrauch. Bei Untermessungen an verschiedenen Schulen wurde ein Stromverbrauch zwischen 120 und 240 kWh/m²a gemessen. Rechnet man diesen Kennwert auf die gesamte Containerfläche an allen Schulen hoch, so bedeutet das z. B. für 2014 einen Strom-Mehrverbrauch zwischen 583.000 und 1.167.000 kWh. Das entspricht einem Anteil am gesamten Stromverbrauch zwischen 7,5 und 15%.

Eine sukzessive Umstellung auf Whiteboards mit den dazugehörigen Beamern trägt sicherlich auch einen geringen Anteil zum Stromanstieg bei. Ebenso wie die Sanierung der naturwissenschaftlichen Bereiche und die damit einhergehende aufwendigere Ausstattung. So müssen z.B. die Giftschränke 24 Stunden am Tag mit hohem Luftwechsel entlüftet werden, was zu zusätzlichem Strombedarf führt.

Weiterhin werden Neubauten und Bestandsgebäude nach grundlegenden Sanierungen in der Regel mit Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung ausgestattet. Dies führt neben einer besseren Luftqualität zu einer Einsparung von Heizenergie, allerdings steigt dadurch der Bedarf an elektrischer Energie.

Kostenentwicklung

Die Entwicklung der mittleren Strompreise ist in Abbildung 10 dargestellt. Es handelt sich hierbei um die gezahlten Bruttokosten, geteilt durch die Anzahl der Kilowattstunden, das bedeutet alle Strompreisbestandteile wie Leistungspreis, Netznutzungsentgelte und Umlagen sind inbegriffen. Für den Bereich der Tarifverträge stiegen die Preise von 2008 bis 2014 um 4,34 ct/kWh oder 21%. Im Bereich der Sonderverträge stieg der Preis im betrachteten Zeitraum um 6,08 ct/kWh, das entspricht einer Erhöhung von 44%.

Da die Strompreise laut der ersten Ausschreibung 2006 an die Börsennotierung gekoppelt waren, ergab sich aufgrund der niedrigen Preise an der Strombörse für 2010 ein sehr günstiger Strompreis. In 2010 erfolgte eine neue Ausschreibung, in 2014 eine weitere (siehe 2.3 Energiebeschaffung).

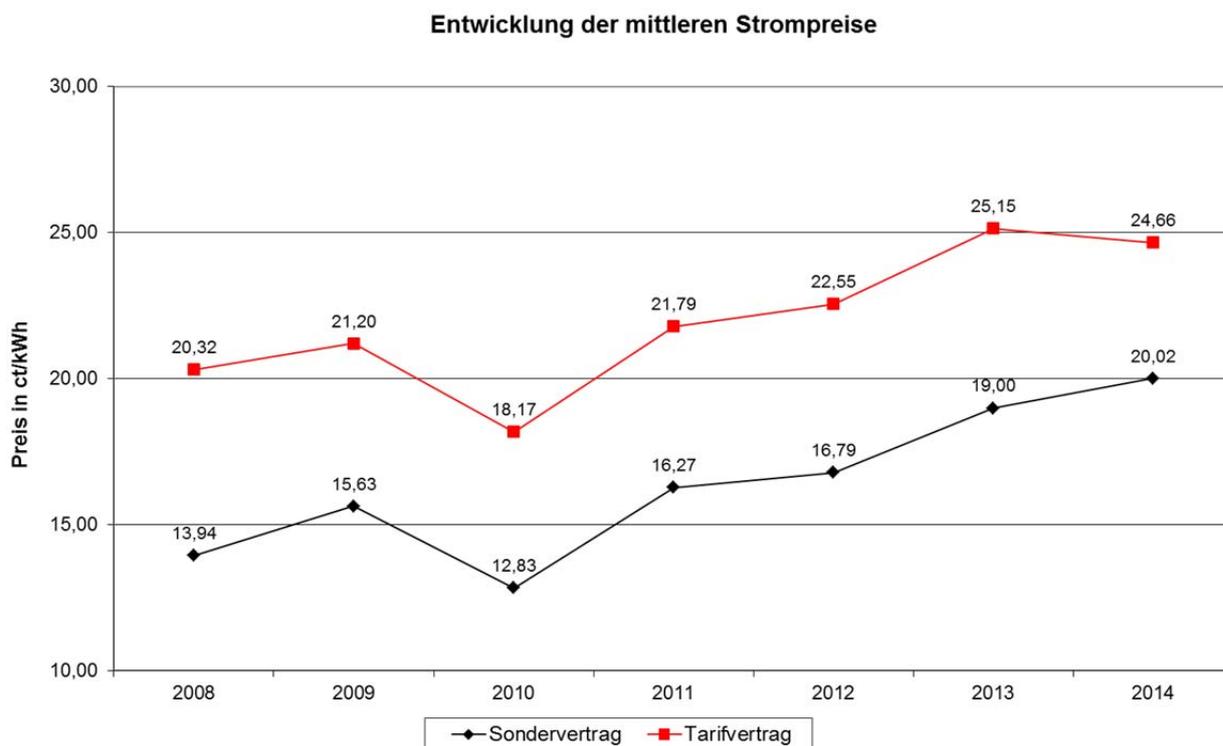


Abbildung 10

Emissionsbilanz

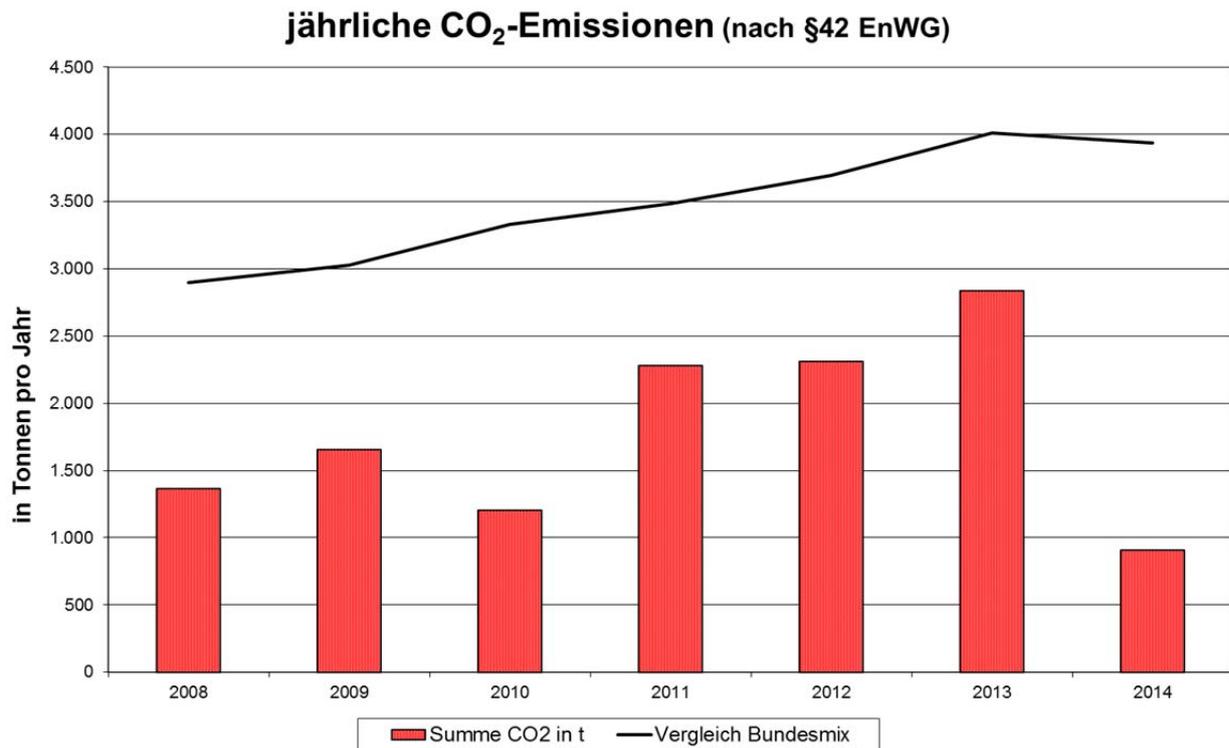


Abbildung 11

Die Berechnung der CO₂-Emissionen, verursacht durch den Verbrauch an elektrischer Energie, wurde nicht mit dem Programm GEMIS durchgeführt. Da die Stromversorger nach dem Energiewirtschaftsgesetz verpflichtet sind, jährlich die CO₂-Emissionen des von Ihnen verkauften Stroms zu veröffentlichen, wurden diese Werte für die Berechnung zugrunde gelegt¹. Der für die Schulen bezogene Strom hat verschiedene Qualitäten. So wurde in der Ausschreibung für den Tarfkundenbereich, das betrifft etwa ein Fünftel der gesamten Strommenge, Strom aus 100% erneuerbaren Quellen gefordert. Für den Bereich Sonderverträge wurden bis 2014 keine Vorgaben gemacht. In Abbildung 11 sind die CO₂-Emissionen als Säulen dargestellt. Die Linie kennzeichnet die Emissionen, die bei Bezug von Strom im Bundes-Mix entstanden wären. Die verursachten CO₂-Emissionen liegen deutlich unter denen des Durchschnitt-Stroms, die Ursache liegt im energiemix unseres Stromversorgers. Dieser ist deutlich emissionsärmer, als der der Bundesdurchschnitt. Die starken Schwankungen resultieren ebenfalls aus den starken Schwankungen der CO₂-Werte des Versorgers.

2.3 Energiebeschaffung

Strom

Der Strombezug wurde 2010 im Rahmen einer europaweiten Ausschreibung in mehreren Losen ausgeschrieben. Die Aufteilung erfolgte in die folgenden vier Lose, Kreishaus Darmstadt, Schulen im Sondervertragsbereich, Schulen im Tarifvertragsbereich, sowie Abnahmestellen für Heizstrom. Für das Los 3, die Schulen im Tarifvertragsbereich, wurde explizit Strom aus 100% erneuerbaren Energiequellen gefordert, für die anderen Lose wurden keine Vorgaben gemacht.

¹ Siehe Seite 40, Erläuterung zur Datengrundlage

Der Vertrag wurde für den Zeitraum 1. Januar 2011 bis zum 31. Dezember 2014 geschlossen. Deshalb wurde der Strombezug in 2014 europaweit für drei Jahre neu ausgeschrieben. Den Zuschlag für alle Lose erhielt der bisherige Stromversorger, aufgrund des wirtschaftlichsten Angebotes.

Erdgas

Die Erdgasversorgung der Schulen wurde 2014, zusammen mit der Strombeschaffung, europaweit ausgeschrieben. Aufgrund der Netzgebiete, erfolgte die Ausschreibung in insgesamt vier Losen. Ab 2015 werden die Schulen von zwei neuen Gasversorgern zu deutlich günstigeren Preisen beliefert.

Pellets

Die Anzahl der pelletversorgten Heizkessel nimmt weiter stetig zu, bis zum Jahresende 2014 waren 14 Pelletkessel in Betrieb. Die benötigte Pelletmenge ist mittlerweile so groß, dass der Bedarf öffentlich ausgeschrieben werden muss. Von 2012 bis 2014 erfolgte dies in jährlichen deutschlandweiten Ausschreibungen, 2015 erfolgte die Ausschreibung europaweit für den Zeitraum von zwei Jahren.

Hackschnitzel

Mittlerweile sind drei Hackschnitzelkessel in kreiseigenen Liegenschaften in Betrieb. Der Bedarf für diese Anlagen beträgt jährlich etwa 2.600 MWh, das entspricht ca. 3.600 Schüttkubikmetern Hackschnitzeln. Diese werden je nach Lager im Abschiebewagen oder in Tauschcontainern angeliefert. Die Abrechnung der Hackschnitzel erfolgt über die Wärmemenge, die daraus in den Kesseln erzeugt wird. Das hat den Vorteil, dass auch der Lieferant ein Interesse an der Lieferung hochwertiger (energiereicher) Hackschnitzel hat.

Die Beschaffung des Hackschnitzelbedarfes erfolgt in jährlichen deutschlandweiten Ausschreibungen. Seit 2012 ging der Zuschlag jährlich, aufgrund des wirtschaftlichsten Angebotes, an die gleiche Firma aus dem Landkreis.

2.4 Wasser- und Abwasser

Der Wasserverbrauch an den Schulen hat sich im Laufe der vergangenen Jahre leicht erhöht, wie aus der Abbildung 12 ersichtlich wird. Die Verbrauchsspitze im Jahr 2009 hat ihre Ursache in einem Wasserrohrbruch im Schuldorf Bergstraße. Dort entstand ein Mehrverbrauch von etwa 6.500 m³, der zu Mehrkosten von 18.000 EUR führte. Im Jahr 2011 gab es einen Wasserrohrbruch in der Dr. Kurt-Schumacher-Schule in Reinheim, der einen Mehrverbrauch von 1.000 m³ verursachte.

Der Grund für die insgesamt zu beobachtende leichte Verbrauchserhöhung liegt im Ausbau der Ganztagsbetreuung und der damit einhergehenden Mittagsversorgung.

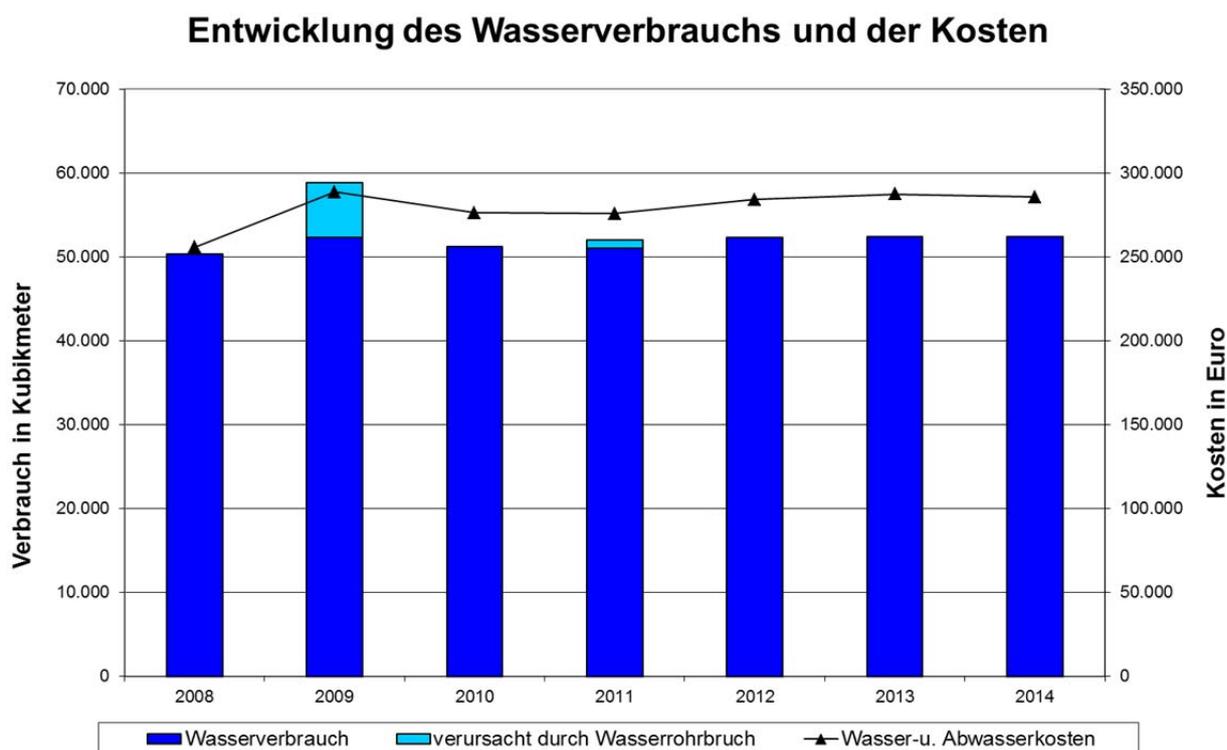


Abbildung 12

In Abbildung 12 ist auch zu erkennen, dass die spezifischen durchschnittlichen Wasserpreise innerhalb der letzten vier Jahre, im Gegensatz zu den Energiepreisen, relativ konstant waren. Der Preisanstieg von 2008 zu 2014 beträgt 7,3%.

Die Kosten für die Wasserversorgung schwanken innerhalb des Landkreises von Gemeinde zu Gemeinde teilweise sehr deutlich. So betragen die Kosten für Trinkwasser 2012 in Pfungstadt 1,46 EUR/m³, in Modautal betragen sie mit 2,81 EUR/m³ fast doppelt so viel. Die Abwassergebühren schwanken noch stärker, zwischen 1,11 EUR/m³ in Alsbach-Hähnlein und 6,08 EUR/m³ in Modautal.

Niederschlagsgebühren

Sukzessive führen immer mehr Gemeinden im Kreisgebiet eine gesplittete Abwassergebühr ein. Hierbei werden die Gebühren in einen Anteil für das Schmutzwasser und einen für das Niederschlagswasser aufgeteilt. Im Jahr 2014 werden nur in Bickenbach noch keine Niederschlagsgebühren erhoben, das betrifft nur eine von 81 Schulen.

In der zunehmenden Erhebung dieser Gebühr liegt auch der Grund sowohl für die über die Jahre zunehmende Fläche, als auch die Kostensteigerung in diesem Bereich.

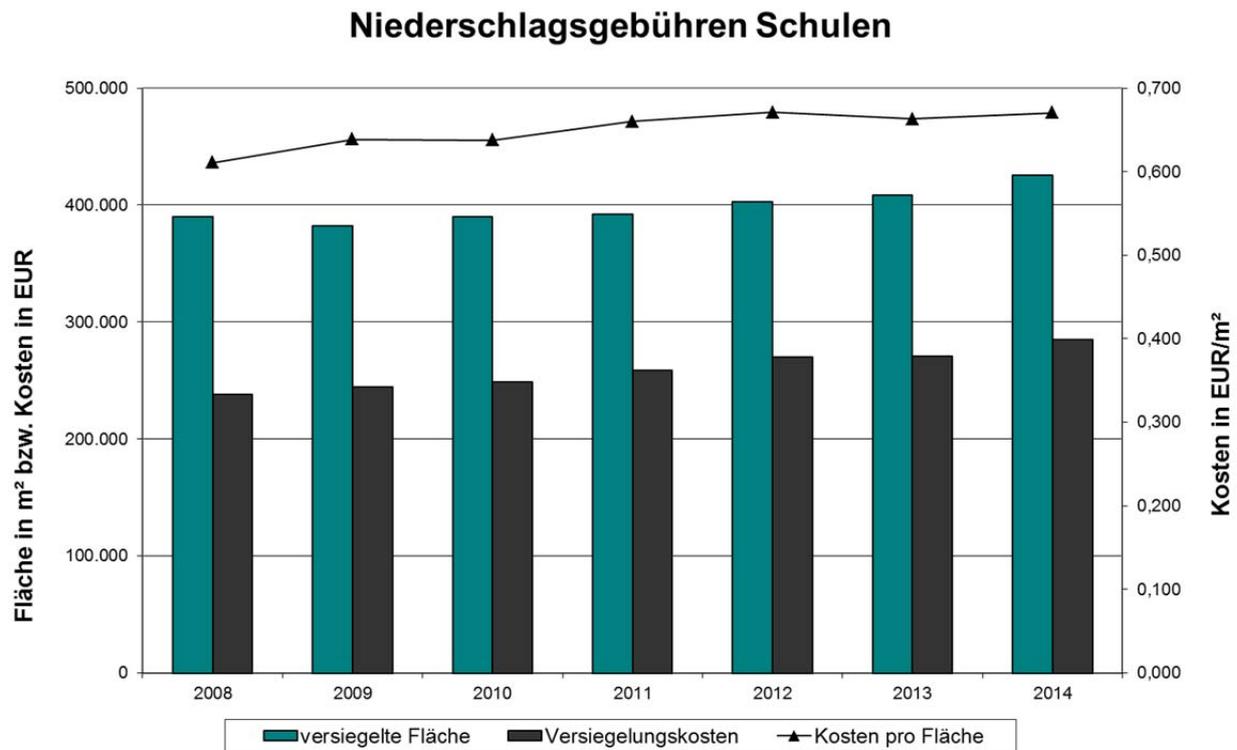


Abbildung 13

Wie schon bei den Wasser- und Abwassergebühren, so bestehen auch bei der Höhe der Niederschlagsgebühren starke Unterschiede zwischen den Gemeinden. So betragen in 2014 die spezifischen Preise in Eppertshausen 0,34 EUR/m², in Otzberg dagegen 1,00 EUR/m². Der Durchschnittspreis lag bei 0,67 EUR/m².

2.5 Abfall

Abfallmenge und Kosten an den Schulen

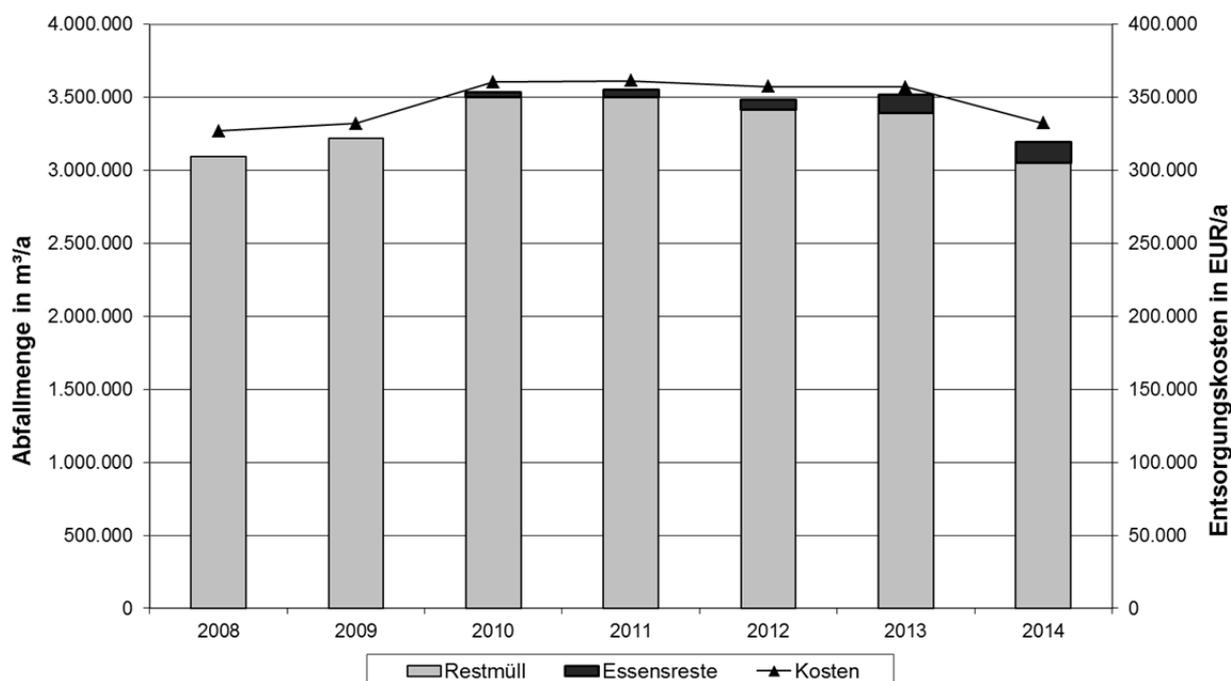


Abbildung 14

In der vorangestellten Abbildung 14 ist die Entwicklung des Abfallaufkommens an den Schulen dargestellt. Bis 2010 hat es eine Steigerung der Abfallmenge gegeben. Der Grund hierfür sind verlängerte Nutzungszeiten der Schulen im Rahmen der Ganztagsbetreuung und auch der Ausbau der Mittagsspeisung. Seit 2011 stagniert das Abfallaufkommen, in 2014 wurde eine deutliche Reduzierung der Abfallmenge realisiert. Der Hauptgrund hierfür liegt in der Einführung des Ressourcenmanagements, das zum Schuljahresbeginn 2013/2014 mit 13 Schulen startete und im Folgejahr auf 21 Schulen erweitert wurde. In diesem Programm verpflichteten sich die beteiligten Schulen zu einer Reduzierung der Abfallmengen, einem sparsamen Umgang mit Strom und Heizenergie, sowie einem sorgsamem Umgang mit der Ausstattung und den Gebäuden. Im Gegenzug erhalten sie eine zusätzliche Putzkraft zur Reinigung der Sanitärräume.

Die Gebühren für die Müllentsorgung sind seit 2008 konstant, dementsprechend schwanken die Kosten für die Abfallentsorgung parallel zur Höhe des Abfallaufkommens.

2.6 Zusammenfassung

Abbildung 15 fasst den klimabereinigten Energieverbrauch der Schulen über den Zeitraum 2008 bis 2013 zusammen. In 2003 wurde in allen Schulen eine Summe von 59.930 MWh für Beheizung und Stromwendungen benötigt. Bis 2014 ist diese um 10%, auf 54.040 MWh gesunken.

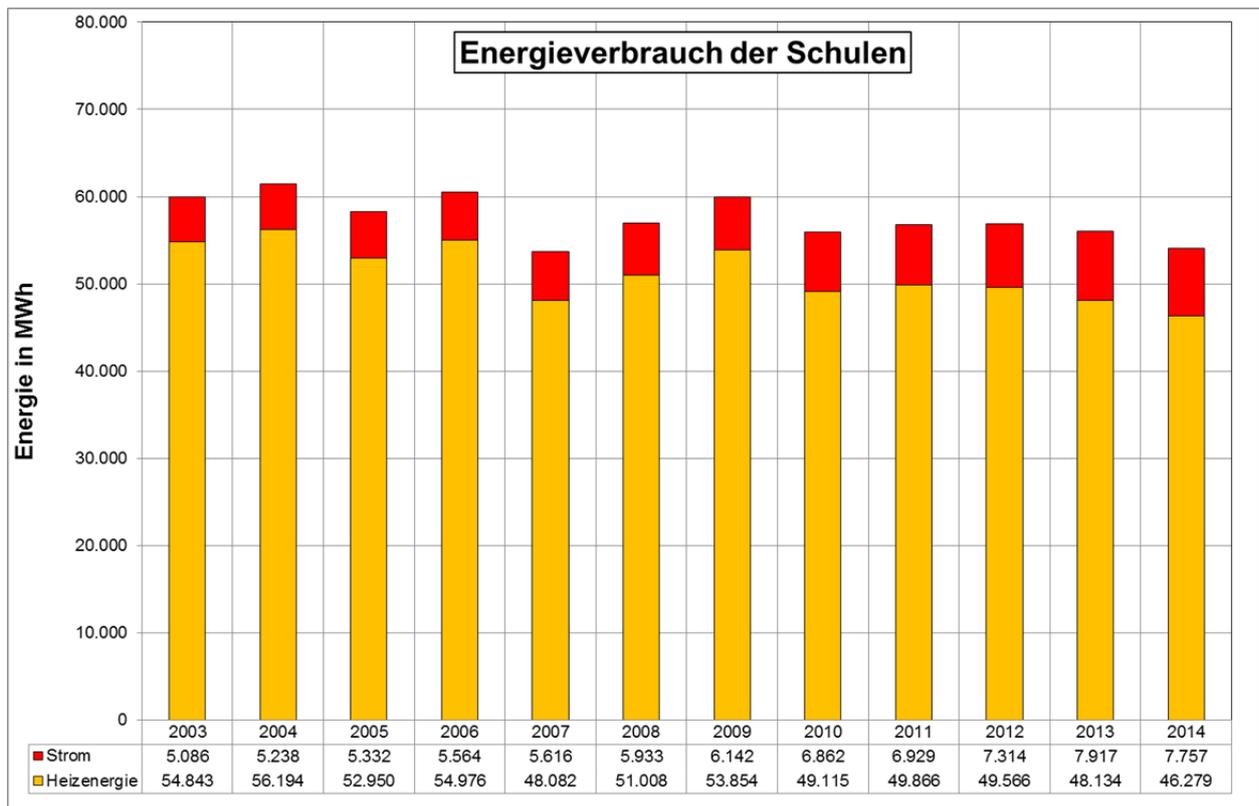


Abbildung 15

Einen Überblick über die Betriebskosten gibt folgende Grafik (Abbildung 16). Betragen die Kosten in 2003 noch 3,5 Mio. EUR, stiegen sie in 2013 auf 6,7 Mio. EUR, was fast einer Verdoppelung der Kosten entspricht. In 2014 lagen die Kosten mit 5,5 Mio. EUR um 20% niedriger, was vor allem auf die starke Verringerung der Heizkosten, aufgrund der extrem warmen Witterung, zurückzuführen ist.

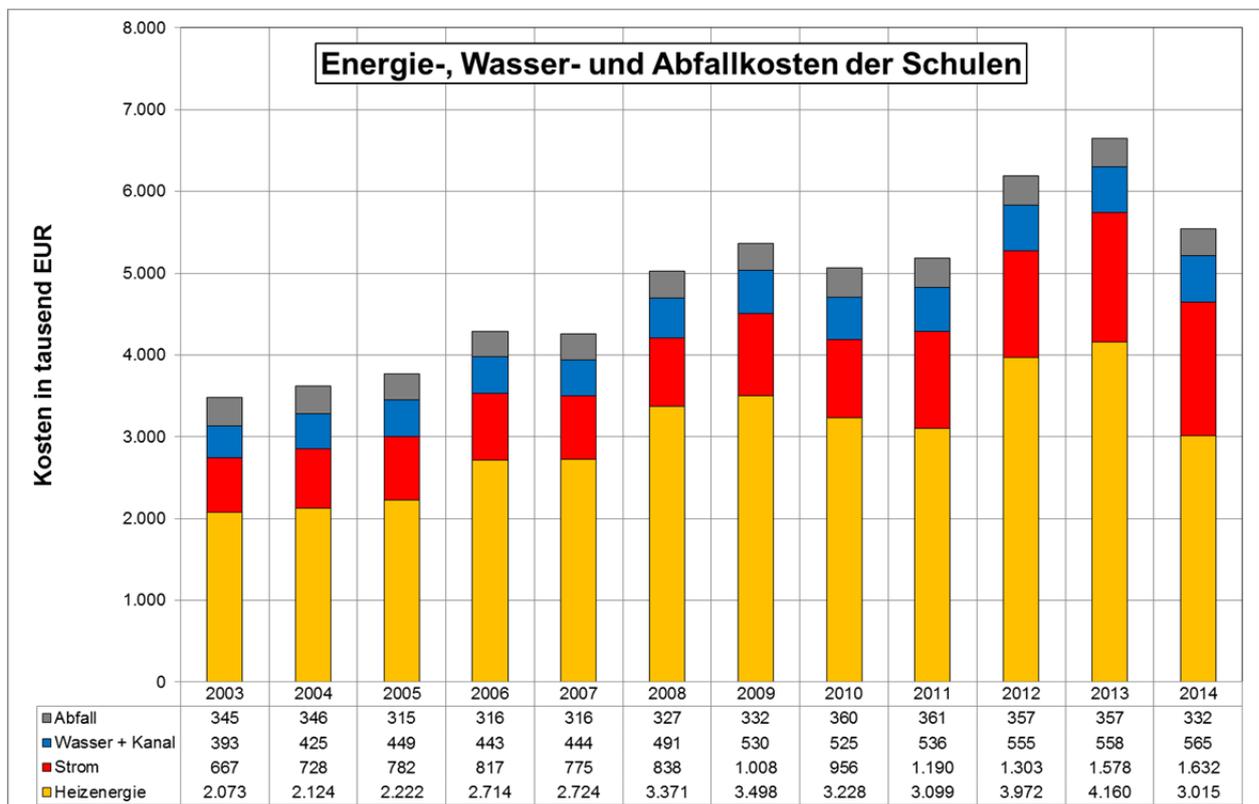


Abbildung 16

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen, zusammengefasst für Heizenergie und Strom, ist in der nachfolgenden Abbildung 17 dargestellt. Die Linie kennzeichnet die Höhe der Emissionen, die verursacht worden wären, wenn es seit 2008 keine Veränderungen im Heizenergemix gegeben hätte. Das heißt durch die Differenz der Fläche und der Linie wird sichtbar, wie hoch die Einsparung durch Umstellung auf emissionsärmere Energieträger und grünen Strom ist. In Abbildung 18 ist die aufsummierte Menge an CO₂ über die vergangenen Jahre erkennbar.

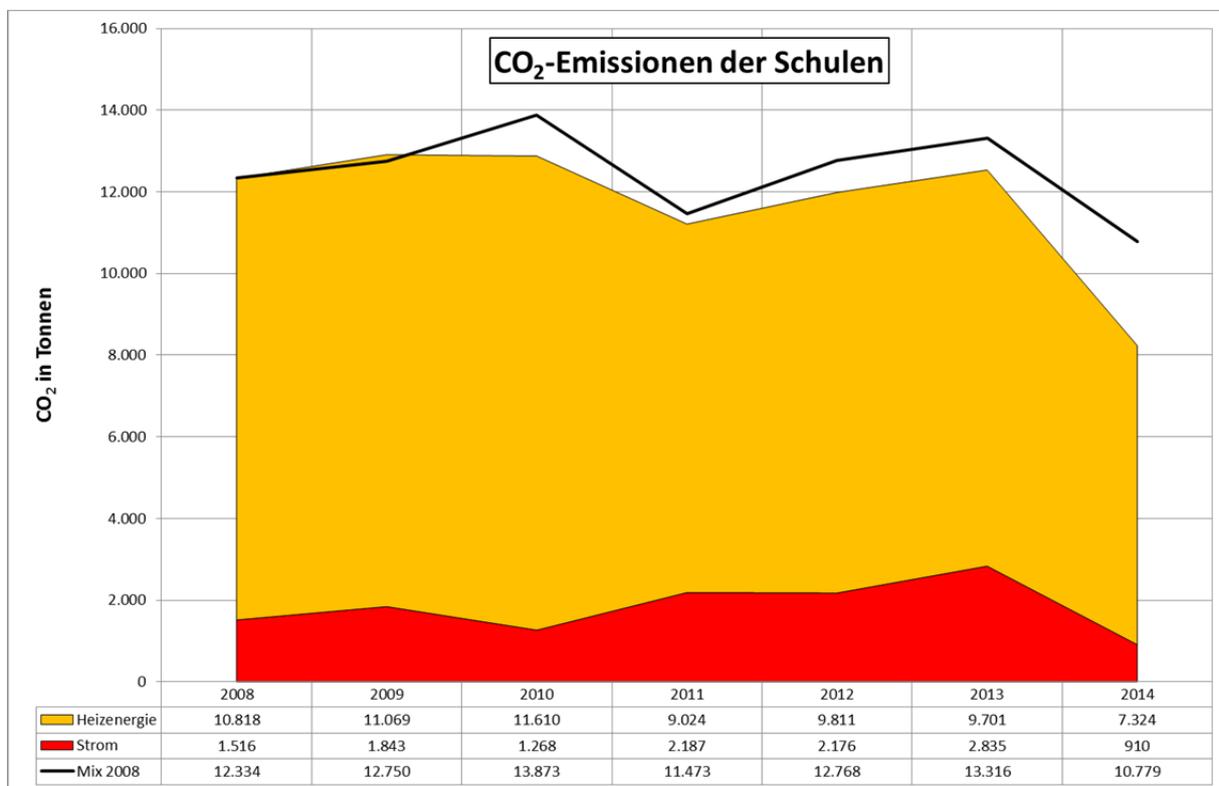


Abbildung 17

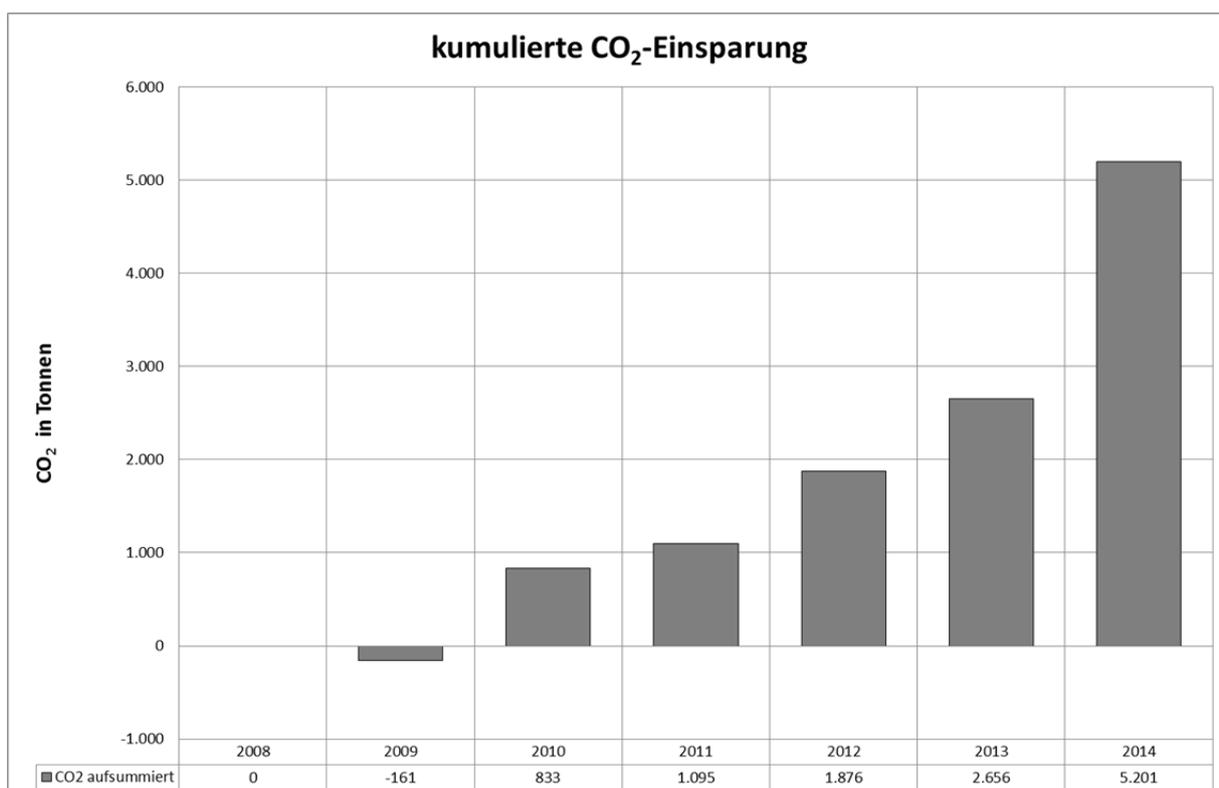


Abbildung 18

3. Verwaltungsgebäude

Die Zuständigkeit für die Verwaltungsgebäude lag zwischen 2012 und 2015 beim Da-Di-Werk. Innerhalb dieser Zeitspanne wurde auch die Sanierung des Kreishauses in Dieburg durchgeführt. Eine Auswertung für diesen Standort ist deshalb nicht aussagekräftig. Somit bleibt nur das Kreishaus in Darmstadt sinnvoll und möglich ist, wird in diesem Jahr auf die Auswertung der Daten verzichtet.

3.1 Heizenergie

Die Gebäude des Kreishauses Darmstadt werden über eine Gaskesselanlage beheizt, nur Trakt 7 ist an die öffentliche Fernwärme angeschlossen. Den Heizenergieverbrauch der letzten sieben Jahre veranschaulicht Abbildung 19. Da der Trakt 7 erst 2008 errichtet wurde und erst Oktober 2008 beheizt wurde, steigt der Verbrauch in 2009 weiter an. Die ab 2011 erkennbare Reduzierung des Erdgasverbrauches ist die Folge der 2010 und 2011 erfolgten Sanierung des Traktes 1.

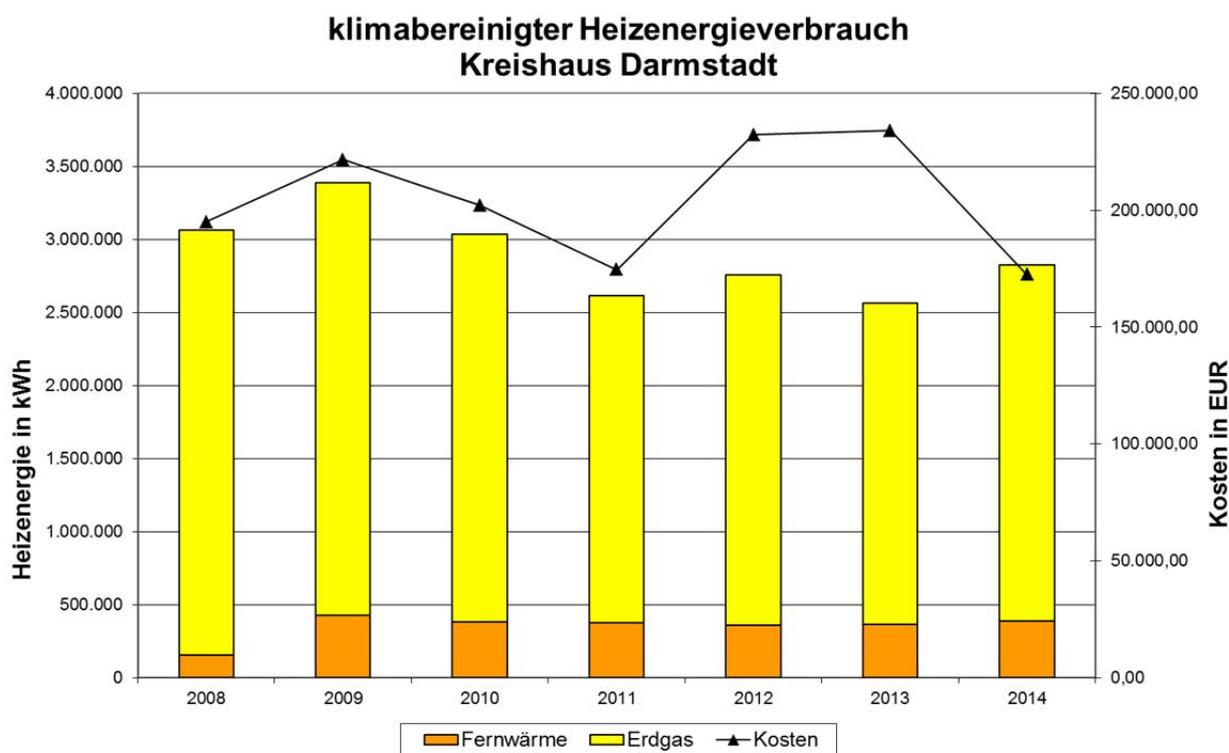


Abbildung 19

Durch die grundlegende energetische Sanierung in den Jahren 2010/2011 verminderte sich der klimabereinigte Erdgasverbrauch von durchschnittlich 2.936 MWh vor der Sanierung (2008 – 2009) auf im Mittel 2.346 MWh nach erfolgter Sanierung. Das entspricht einer Einsparung von gut 20%, und einer monetären Ersparnis von 52.190 EUR für das Jahr 2014.

3.2 Strom

Aus der Abbildung 20 sind der Stromverbrauch und die dazugehörigen Kosten für das Kreishaus Darmstadt ersichtlich. Es handelt sich bei diesen Zahlen um den Gesamtverbrauch der Liegenschaft, inklusive der vermieteten Räume (Rechenzentrum der Count+Care GmbH in Trakt 1). Für den Zeitraum vor 2010 liegt der Anteil des Verbrauches für den vermieteten Bereich leider nicht vor.

Seit 2011 kann man eine deutliche Reduzierung des Stromverbrauches erkennen, im Mittel um etwa 730.000 kWh (14,2 %). Auch diese Verbrauchsminderung resultiert aus der Sanie-

rung des Traktes 1. Dabei wurde ein besonderes Augenmerk auf die energetische Optimierung gelegt. So wurden die ineffizienten Klima- und Lüftungsgeräte ausgebaut und eine energieeffiziente Beleuchtung installiert. Diese deutliche Stromverbrauchs-Reduzierung hat 2014 Stromkosten in Höhe von 126.000 EUR vermieden.

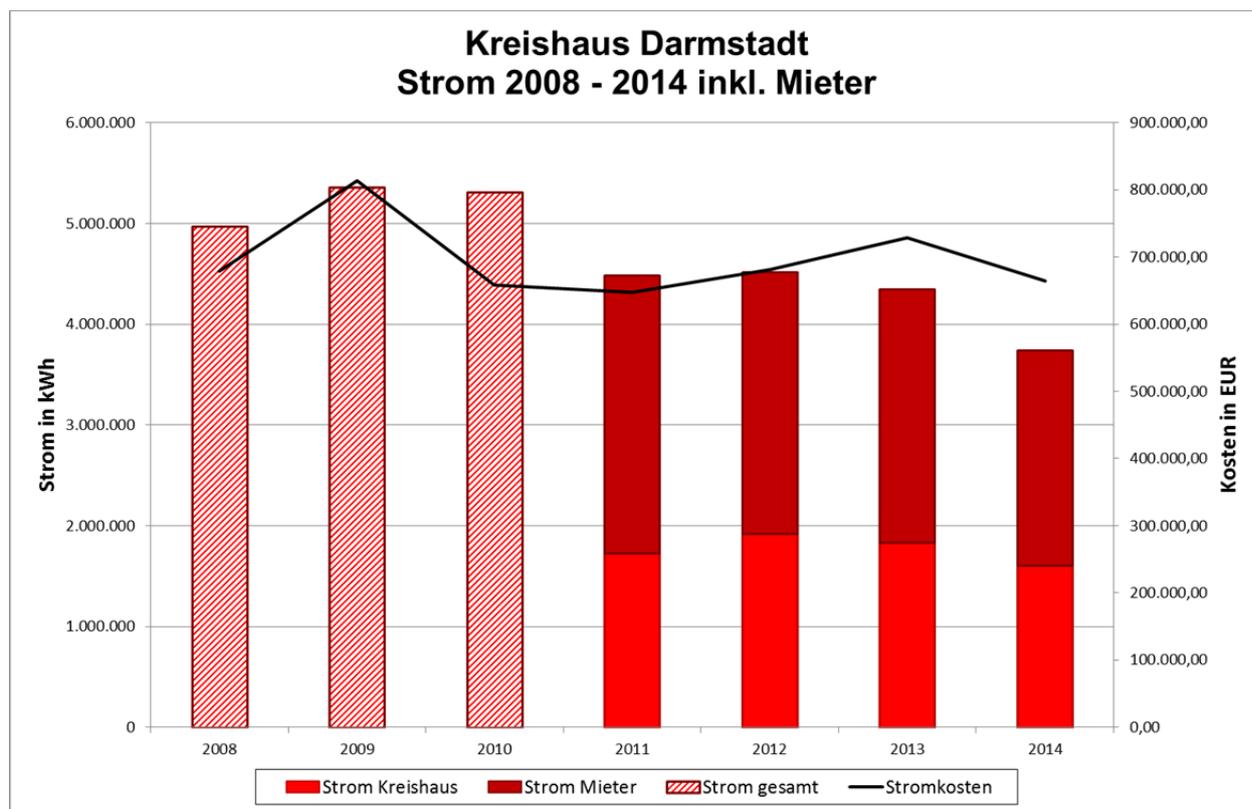


Abbildung 20

Der Mietvertrag mit der Count+Care GmbH wurde Ende 2015 beendet. Bereits seit Mitte 2014 wurden einzelne Bereiche ausgelagert, was die weitere Reduzierung des Verbrauches an elektrischer Energie ab 2014 erklärt.

3.3 Kostenentwicklung Heizenergie und Strom

In Abbildung 21 ist die Preisentwicklung für die Strom- und Heizenergiepreise für das Kreishaus dargestellt. Der Strompreis liegt mit 17,8 ct/kWh unter dem Preis für die Sonderverträge an Schulen. Die Preissteigerung im betrachteten Zeitraum beträgt 30%.

Der Preis für Erdgas liegt mit 8,8 ct/kWh leicht über den Erdgaspreisen für die Schulen und stagnierte in den Jahren 2012 - 2014. Die Preissteigerung gegenüber 2008 beträgt 21% und liegt damit in der gleichen Größenordnung wie bei den Schulen.

Der Preis für Fernwärme erscheint auf den ersten Blick als sehr hoch. Es muss hierbei allerdings beachtet werden, dass die Abrechnung nach erzeugter Wärmemenge erfolgt. Die Umwandlungsverluste, die bei der Erzeugung von Wärme aus z.B. Erdgas auftreten, sind hier schon „eingepreist“. Wenn für eine bessere Vergleichbarkeit ein fiktiver Kesselwirkungsgrad von 85% angenommen wird, reduziert sich auch der Preis um 15%, dies ist anhand der gestrichelten Linie Fernwärme dargestellt. Weiterhin ist bei diesem Energieträger zu bedenken, dass bei einem Bezug von Fernwärme keine Kosten für den Heizkessel anfallen, weder für Investitionen, noch Instandhaltung oder Wartung.

Energiepreise für das Kreishaus Darmstadt

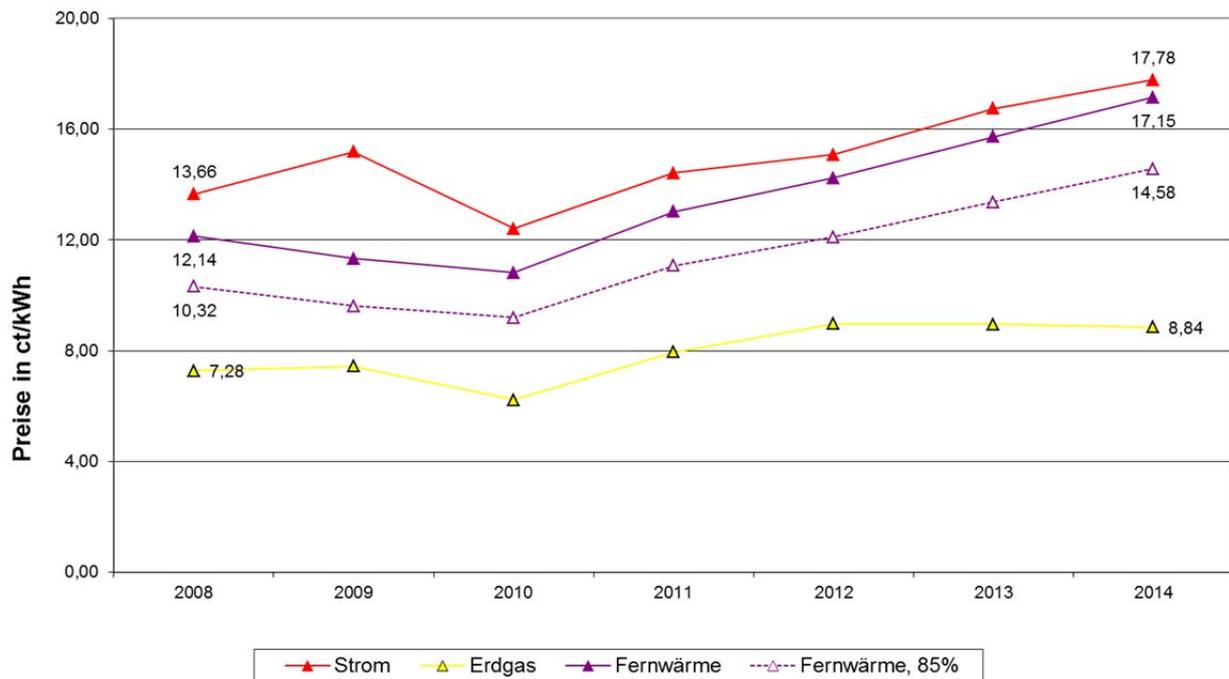


Abbildung 21

3.4 Emissionsbilanz Heizenergie und Strom

In Abbildung 22 sind die jährlichen CO₂-Emissionen des Kreishauses Darmstadt aufgeführt. Die Emissionen des Wärmebereiches verlaufen äquivalent zum Verbrauch, da sich der CO₂-Faktor aus GEMIS über die Jahre nicht verändert.

Anders ist das im Strombereich, hier wurden die von den Stromversorgern jährlich veröffentlichten CO₂-Emissionswerte des vertriebenen Stroms zu Grunde gelegt. Diese Werte weisen eine hohe Schwankungsbreite auf, so liegen sie für das Jahr 2014 bei 149 g/kWh, für das Jahr 2011 mit 411 g/kWh mehr als doppelt so hoch. Dies ist auch die Ursache für die stark schwankenden Emissionen, trotz Reduzierung der Verbrauchswerte.

Die schwarze Linie stellt die Entwicklung der CO₂-Emissionen dar, falls keine Sanierung erfolgt wäre. Die Reduzierung liegt zwischen 380 und 500 Tonnen pro Jahr.

CO₂-Emissionen Kreishaus Darmstadt

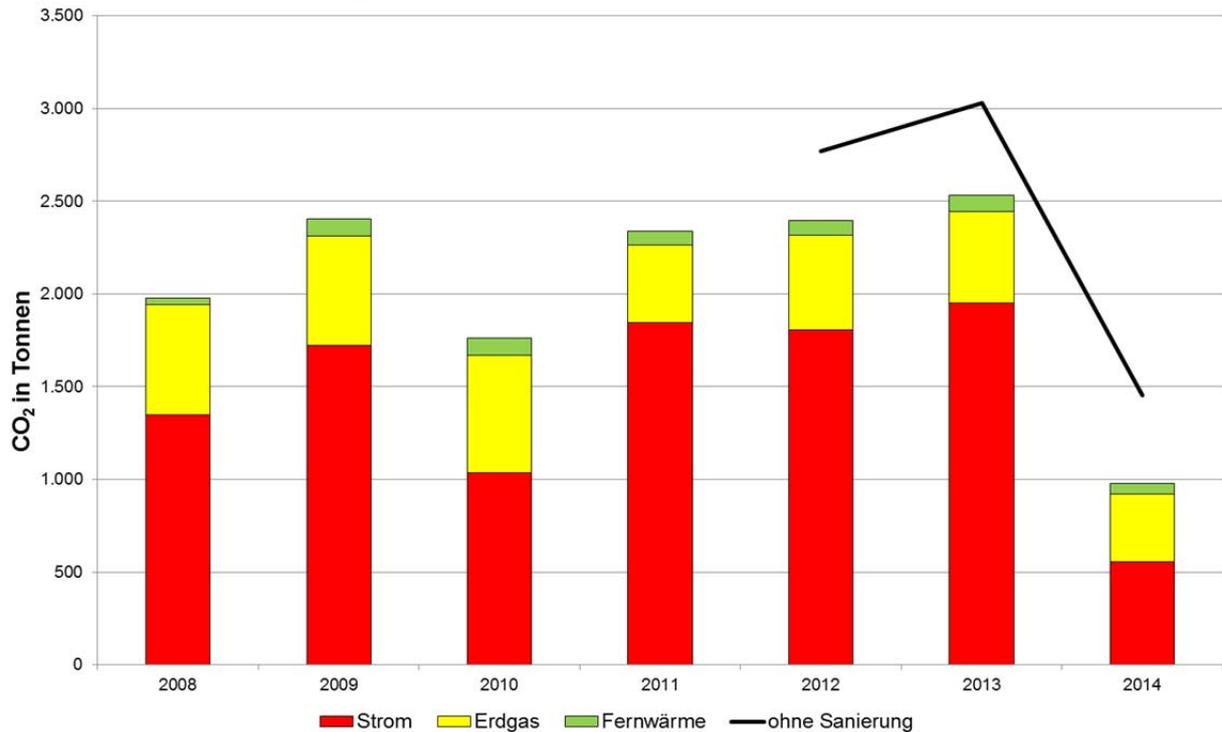


Abbildung 22

3.5 Energiebeschaffung

In 2014 wurden der Strom- und der Erdgasbezug für alle Liegenschaften, inklusive der Kreishäuser neu ausgeschrieben. Seit 2015 gibt es neue Lieferverträge mit jeweils drei Jahren Laufzeit, diese können zweimalig um jeweils ein Jahr verlängert werden.

4. Maßnahmen / Beispielhafte Umsetzungen

4.1 Allgemeines

Im Jahr 2008 hat das Da-Di-Werk erstmals Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen erstellt. In diesen werden unter anderem Vorgaben für den Wärmeschutz gemacht, die deutlich über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen. So wird für Neubauten generell der Passivhausstandard vorgegeben, wobei eine Zertifizierung der Gebäude im Allgemeinen nicht notwendig ist. Bei Komplett-Sanierungen wird ein Heizenergiekennwert von 25 kWh/m²a angestrebt, bei der Durchführung von Teilsanierungen sind, soweit möglich, passivhaustaugliche Komponenten einzusetzen.

Die bestehenden Leitlinien werden in regelmäßigen Abständen aktualisiert, zuletzt in 2014. Sie wurden umbenannt in Leitlinien zum nachhaltigen Bauen, besser strukturiert und mit Checklisten versehen. Mit deren Hilfe ist die Einhaltung der Vorgaben einfacher zu kontrollieren. Weiterhin dienen diese Checklisten dazu, bei Abweichungen von einzelnen Vorgaben die Begründung dafür zu dokumentieren. Bei allen Planungsaufträgen sind diese Leitlinien mittlerweile Bestandteil der Beauftragung.

Die Leitlinien wurden 2015 in den entsprechenden Gremien und im Kreistag beschlossen.

Im Folgenden werden einige beispielhafte Neubau- und Sanierungsmaßnahmen aufgeführt.

4.2 Neubaumaßnahmen

Gutenbergschule in Pfungstadt

Die Gutenbergschule, eine Grundschule für etwa 110 Schülerinnen und Schüler im Pfungstädter Ortsteil Eschollbrücken, war bis 2012 auf vier Gebäude verteilt. Im Rahmen der geänderten Anforderungen, z.B. der Einrichtung einer Nachmittagsbetreuung, wurde auch der Wunsch nach einer räumlichen Konzentration geäußert.

Hierfür wurde das direkt an der Schule angrenzende Feuerwehrgebäude von der Gemeinde übernommen und zurückgebaut. In einem neu errichteten Anbau wurden Räume für die Nachmittagsbetreuung, die Cafeteria sowie die Verwaltung untergebracht.

Das neue Gebäude wurde mit einem berechneten Heizenergiekennwert von 18 kWh/m²a in einem sehr nahe am Passivhausstandard liegenden Wärmedämmstandard errichtet. Die Bruttogeschossfläche beträgt 741 m², die Fertigstellung erfolgte Ende 2012.

Im Anschluss an die Errichtung des Neubaus wurde mit der Sanierung des Hauptgebäudes begonnen, diese wurde Ende 2015 abgeschlossen. In einem weiteren Bauabschnitt wird der Pavillon 3 saniert, im Anschluss soll der Pavillon 2 abgerissen werden.



Abbildung 23

Wilhelm-Busch-Schule, Weiterstadt-Schneppenhausen



Abbildung 24

Abbildung 25

Die Wilhelm-Busch-Schule im Weiterstädter Ortsteil Schneppenhausen, eine Grundschule für 70 Schülerinnen und Schüler, wurde 2010 um einen Neubau für Mensa und Räume für die Nachmittagsbetreuung erweitert. In diesem ersten Bauabschnitt wurden ein Pavillon und das Gebäude für die WC-Anlage abgerissen. In einem zweiten Schritt 2012/2013 wurde das Bestandsgebäude wärmetechnisch saniert, hierfür wurden die Außenwände gedämmt und die Fenster erneuert. Das Dach war bereits 2010 gedämmt worden.

Den Erfolg dieser Maßnahmen kann man gut an der Entwicklung des klimabereinigten Heizenergieverbrauches (siehe Abbildung 26) ablesen. So sank der Heizenergieverbrauch ab 2011 in einem ersten Schritt um ca. 40%, durch die Sanierung des Altbaus nochmals auf fast die Hälfte des ursprünglichen Verbrauches. Nicht vergessen werden darf hierbei, dass in diesem Zeitraum die Raumflächen um 20% vergrößert wurden.

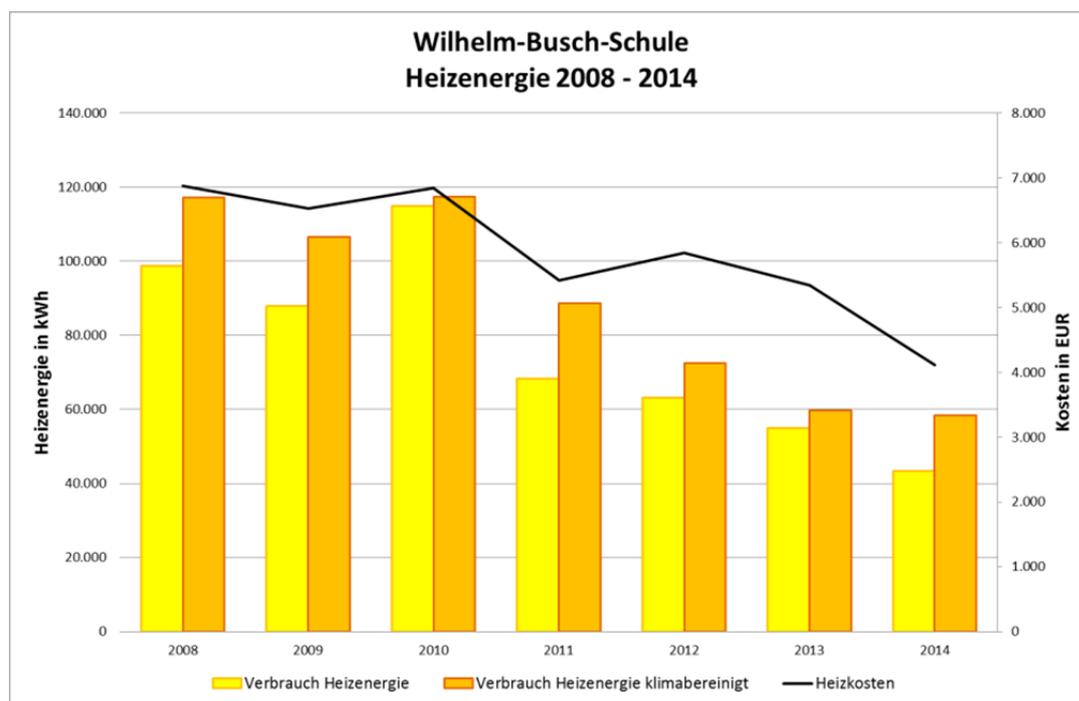


Abbildung 26

Zur Veranschaulichung der guten Dämmung wurden 2015 Thermografieaufnahmen mit einer Wärmebildkamera gemacht. In Abbildung 27 ist die Thermographie des sanierten Altbaus ersichtlich, Abbildung 28 zeigt den Altbau aus der gleichen Perspektive. Auf dem Wärmebild ist die niedrige Oberflächentemperatur des Altbaus erkennbar, was die gute Wärmedämmung der Wand und der Fenster belegt. Einzig der ungedämmte Sockel aus Bruchsteinen weist naturgemäß eine höhere Temperatur und damit größere Wärmeverluste auf. Die höheren Temperaturen über den Fenstern haben die Ursache nicht etwa in schlechter gedämmten Rahmen, sondern einem unvermeidlichen Wärmestau unter den Jalousiekästen.

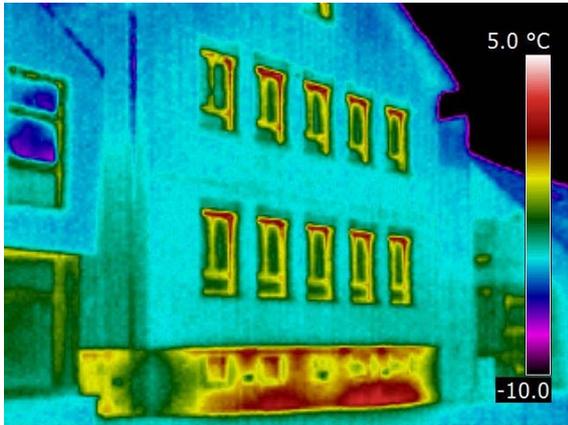


Abbildung 27, Thermographie Altbau



Abbildung 28, Altbau

In der Abbildung 29 ist zum Vergleich das Wärmebild des Neubaus dargestellt. Es ist gut erkennbar, dass sich die beiden Gebäude in ihren Oberflächentemperaturen, bis auf den Sockel nicht wesentlich unterscheiden.

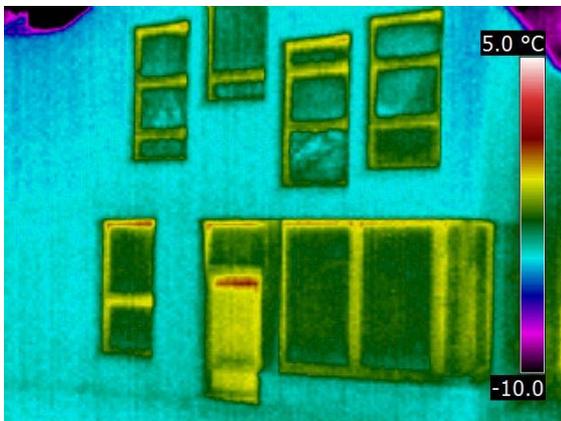


Abbildung 29, Thermographie Neubau



Abbildung 30, Neubau

4.3 Sanierungsmaßnahmen

Heuneburgschule in Fischbachtal



vor der Sanierung



An der Heuneburgschule, der Grundschule in der Gemeinde Fischbachtal, wurden in den Jahren 2009 und 2010 umfangreiche Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. So wurden die Fenster im Schulgebäude und der Turnhalle erneuert, ein neuer Heizkessel eingebaut und das Dach in der WC-Anlage saniert. Der Erfolg der energetischen Sanierung lässt sich deutlich in der Abbildung 31 erkennen. Seit 2010 ist der Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt um 30% gesunken.

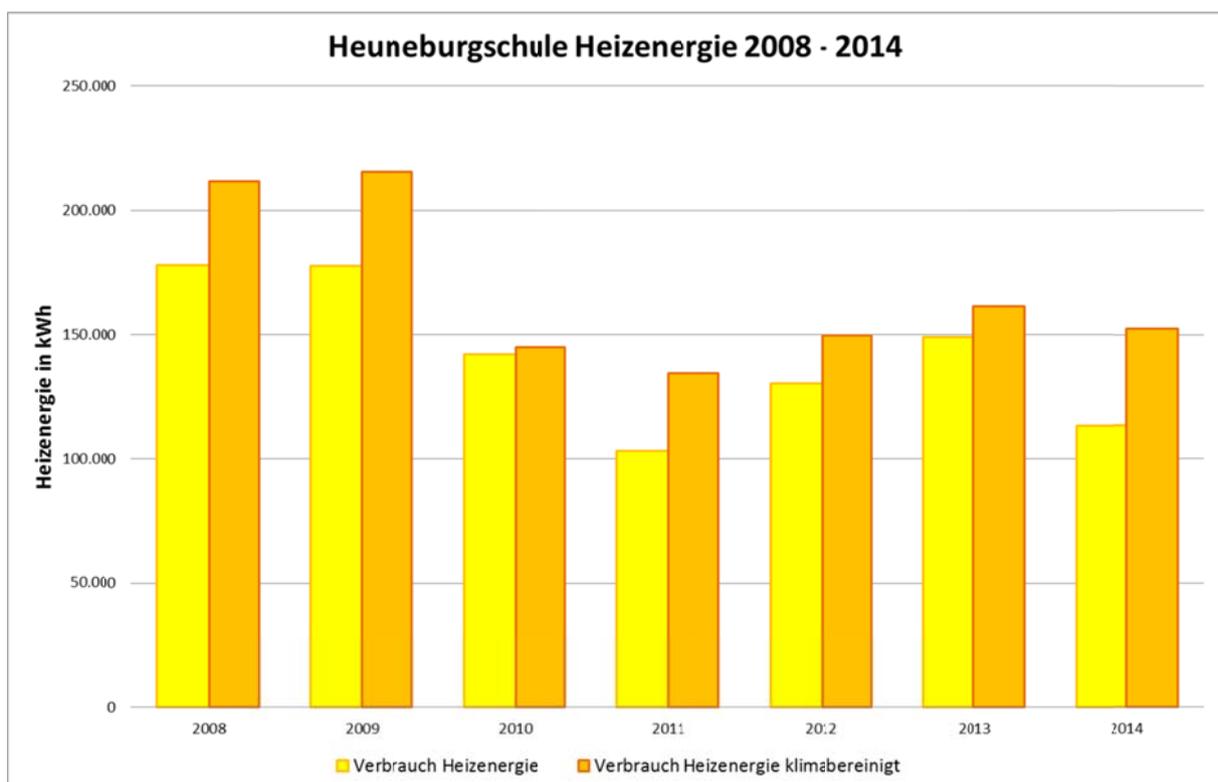


Abbildung 31

John-F.-Kennedy-Schule in Münster



Abbildung 33



Abbildung 32

In den Jahren 2009 bis 2010 wurden in der John-F.-Kennedy-Schule, einer Grundschule in Münster, umfangreiche Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden 1 und 3 durchgeführt. Abbildung 32 zeigt ein Foto des unsanierten Gebäudes, in Abbildung 33 ist der Zustand nach der Sanierung erkennbar. Es wurden neue dreifachverglaste Fenster eingebaut, die Außenwände mit Wärmedämmung versehen, sowie das Dach erneuert und gedämmt. Diese Maßnahmen haben den klimabereinigten Heizenergieverbrauch um 33% verringert, von 700.000 kWh in den fünf Jahren vor 2008 auf 470.000 kWh im Durchschnitt in den Jahren ab 2010.

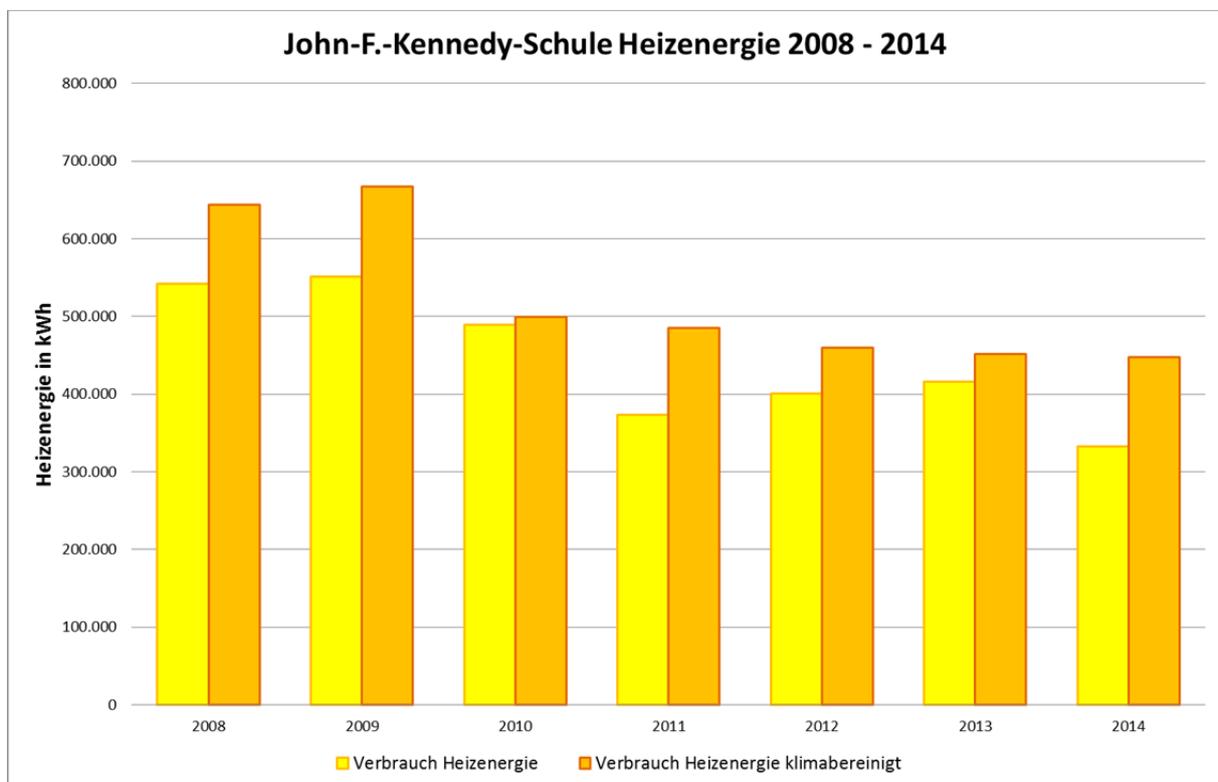


Abbildung 34

5. Einsatz von regenerativen Energien

Ein Schwerpunkt der Energiepolitik im Landkreis Darmstadt-Dieburg ist der verstärkte Einsatz regenerativer Energiequellen. Für die Wärmeversorgung in den Gebäuden wird dabei der Einsatz von Biomasse favorisiert. Solarthermische Anlagen werden dann eingesetzt, wenn ein entsprechend hoher Warmwasserbedarf besteht, das ist im Allgemeinen nur in den größeren Sporthallen der Fall. Für die Aufstellung von Solaranlagen zur Stromerzeugung werden die Dächer der Schulen und Sporthallen an interessierte Investoren verpachtet.

5.1 Biomasseanlagen

Bestehende Biomassefeuerungsanlagen

Bis Ende 2014 waren 14 Pelletkessel mit einer installierten Gesamt-Leistung von über 2.100 kW in Betrieb. Hinzu kommen vier Holzhackschnitzelkessel mit insgesamt 2.500 kW Heizleistung. Weitere Anlagen befinden sich bereits in der Planung, siehe Tabelle 1.

Ein Sonderfall ist die Hahner Schule in Pfungstadt, dort wird Nahwärme aus einem Biomassekessel eines externen Betreibers bezogen.

Ein Großteil der errichteten Anlagen wurde vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV) gefördert, die Pelletkessel in der Sporthalle der Dr. Kurt-Schumacher-Schule und in der Albrecht-Dürer-Schule wurden im Rahmen der Konjunkturprogramme des Landes Hessens und des Bundes finanziert.

Liegenschaft	Ort	Leistung kW	Inbetriebnahme, teilw. geplant	Fördermittel Land Hessen
Pelletkessel				
Wiebelsbacher Schule	Groß-Umstadt	35	2006	2.500
Neue Bachwiesenschule	Babenhausen	109	2007	54.000
Frankensteinschule	Mühltal	80	2007	1.920
Schloss-Schule	Weiterstadt	120	2008	
Landrat-Gruber-Schule, Gebäude Agrartechnik	Dieburg	50	2009	
Modautalschule	Modautal	300	2010	50.100
Gerhart-Hauptmann-Schule	Griesheim	140	2010	22.400
Dr. Kurt-Schumacher-Schule, Sporthalle	Reinheim	109	2011	
Ernst-Reuter-Schule	Groß-Umstadt	200	2012	35.181
Markwaldschule	Babenhausen	56	2012	11.850
Albrecht-Dürer-Schule	Weiterstadt	540	2012	
Marienschule	Dieburg	150	2013	26.666
Otzbergschule	Otzberg	200	2013	56.000
Heubacher Schule	Groß-Umstadt	60	2013	
		2.149		
Hackschnitzelkessel				
Schule im Kirchgarten	Babenhausen	300	2008	54.200
Schule auf der Aue	Münster	500	2009	94.300
Schulzentrum Auf der Leer	Dieburg	540	2011	91.200 + 74.500
Joachim-Schumann-Schule	Babenhausen	1.200	2014	200.000
		2.540		

Tabelle 1

Geplante Biomassefeuerungsanlagen

In der Abbildung 35 ist der starke Ausbau der Biomasseheizungen erkennbar. Im Jahr 2014 erreichte die installierte Heizleistung fast 4,7 MW. Der Rückgang der Brennstoffmenge gegenüber dem Vorjahr beruht auf dem sehr warmen Jahr 2014, diese Entwicklung ist auch bei den anderen Heizmedien zu beobachten.

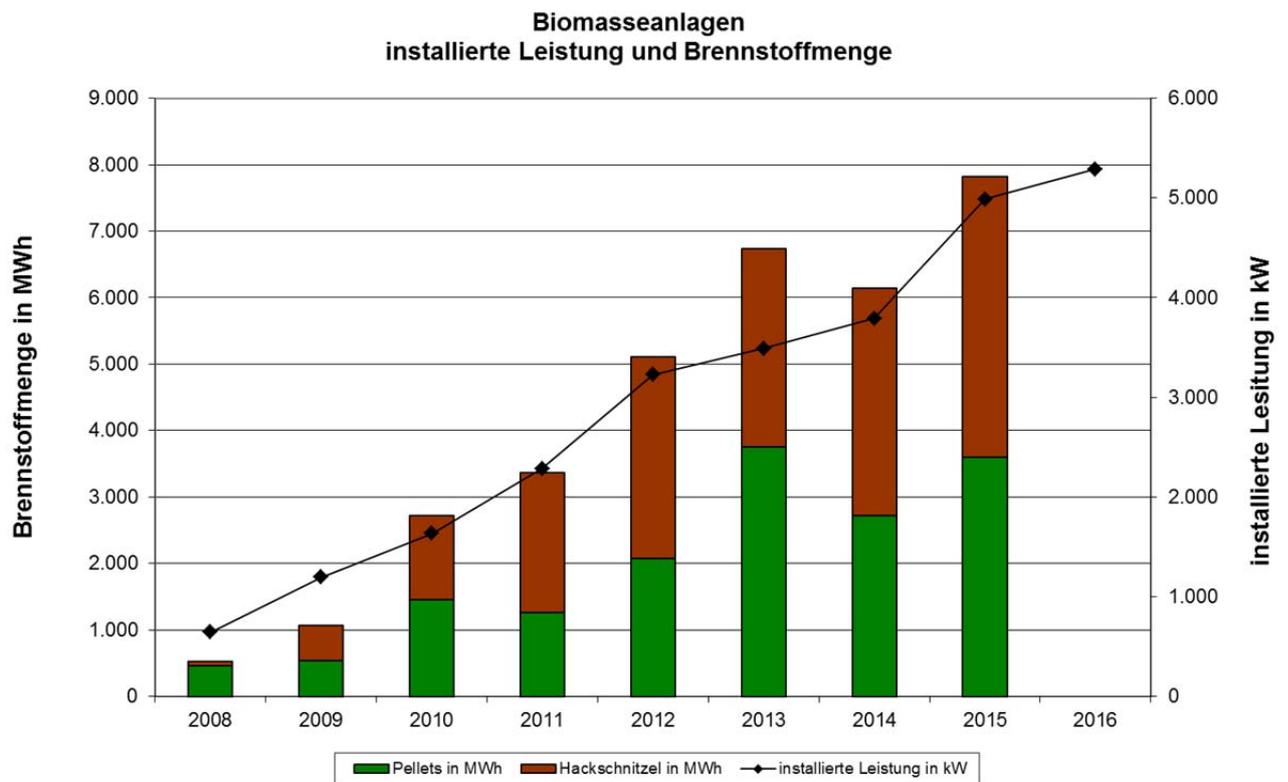


Abbildung 35

Errichtung des Biomassekessels in der Otzbergschule in Lengfeld

Beispielhaft wird hier die Umstellung der Wärmeversorgung in der Otzbergschule aufgeführt. Die Beheizung des Hauptgebäudes erfolgte bis zum Jahr 2012 durch eine elektrisch betriebene Fußbodenheizung, die Sporthalle, der Anbau und die beiden Pavillons wurden über eine erdgasversorgte Heizzentrale beheizt. Aufgrund der besonders klimabelastenden Anteile der Stromheizung stellte sich bereits in der von der hessenENERGIE durchgeführten Machbarkeitsstudie eine Beheizung mittels Biomasse als ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll heraus. Neben einer Reduzierung der Heizkosten sollte mit dieser Umstellung auch der CO₂-Ausstoß verringert, Ressourcen geschont und ein Beitrag zur regionalen Wertschöpfung geleistet werden.

Im Rahmen der Einrichtung einer Mensa in den Jahren 2012 und 2013 wurde ein 200-kW-Holzpelletkessel installiert und die elektrische Fußbodenheizung des Hauptgebäudes außer Betrieb genommen. Die Beheizung erfolgt seit dem Schuljahresbeginn 2013 über den Holzpelletkessel mit Pufferspeicher. Der bestehende Erdgas-Niedertemperaturkessel wird als Spitzenlastkessel zur Deckung der Lastspitzen im Winter und des Warmwasserbedarfs im Sommer weiterverwendet.

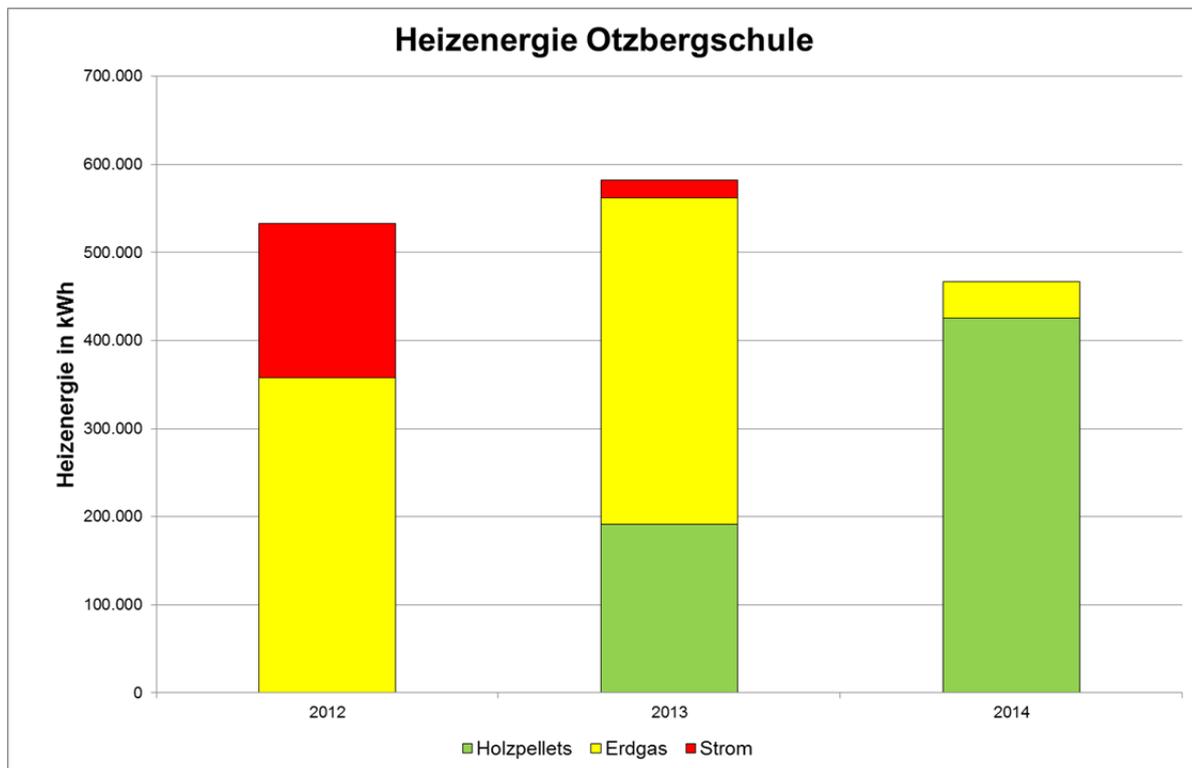


Abbildung 36

Die Abbildung 36 zeigt, dass 2012 etwa ein Drittel der Heizwärme über Strom erzeugt wurde. In 2014 erfolgt der Großteil der Beheizung über den neuen Pelletkessel, der Gaskessel übernimmt nur einen sehr geringen Anteil von 9%. Abbildung 37 verdeutlicht die dazugehörigen CO₂-Emissionen. In 2012 wurde die Hälfte der Emissionen über die Beheizung mit Strom verursacht, obwohl diese nur einen Anteil von einem Drittel an der Heizenergie hatte. Lag der Ausstoß in 2012 noch bei 188 Tonnen, so reduzierte sich diese in 2014 auf 20 Tonnen, eine Verminderung um 90%.

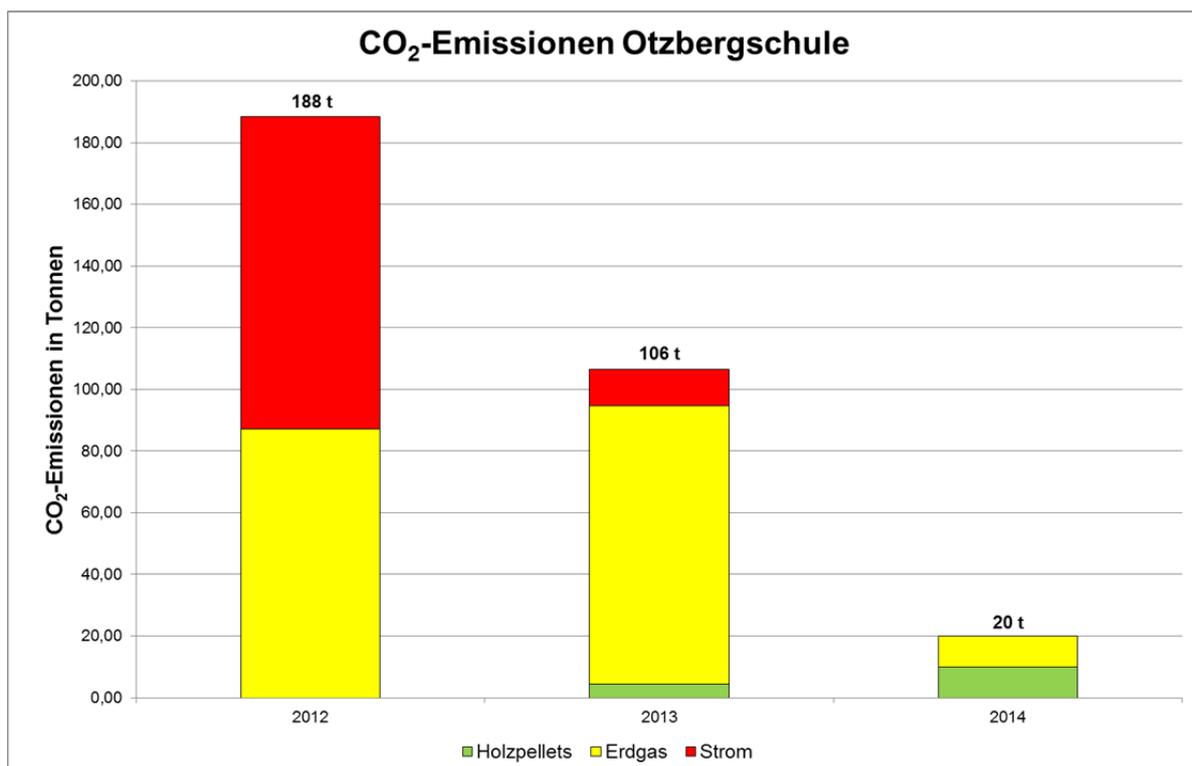


Abbildung 37

Mit dieser Maßnahme ist auch eine große Heizkosteneinsparung verbunden. Im betrachteten Zeitraum sanken diese deutlich, um ca. 45.000 EUR, wie aus Abbildung 38 ersichtlich wird.

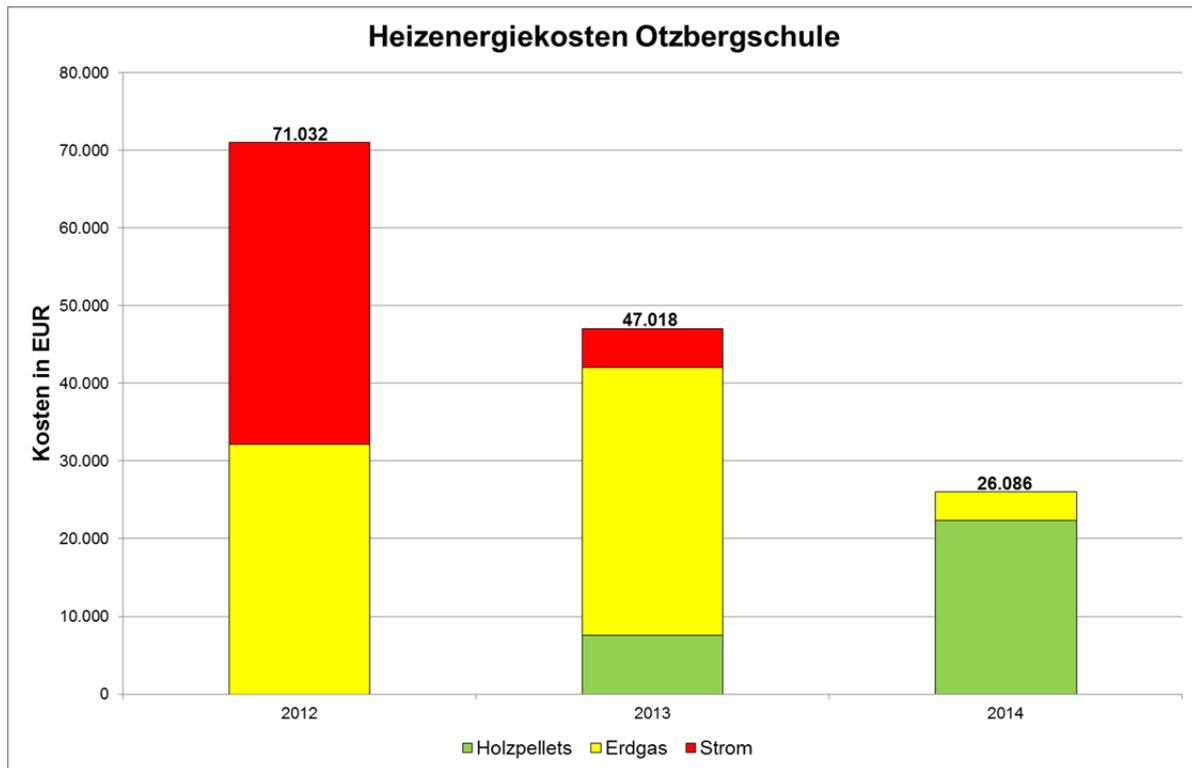


Abbildung 38

Diese Maßnahme wurde vom Land Hessen im Rahmen des Modellvorhabens „KlimaRegio – Leuchttürme für den Klimaschutz“ gefördert.

5.2 Photovoltaik-Anlagen

Seit dem Beschluss des Kreisausschusses vom 02. Oktober 2007 vermietet der Landkreis Darmstadt-Dieburg kreiseigene Schul- oder Sporthallendächer an Interessierte zur Installation von Photovoltaikanlagen. Hierzu wird ein Gestattungsvertrag zwischen dem Landkreis und dem Investor geschlossen. Die Laufzeit beträgt 20 Jahre und sieht ein gestaffeltes Pachtentgelt vor, das sich an der erhaltenen Einspeisevergütung orientiert. Die Pacht beträgt:

	für private und gewerbliche Investoren:	für Gemeinschaftsanlagen (z.B. Bürgersolaranlagen):
1. bis 5. Jahr	2 % der Einspeisevergütung	1 % der Einspeisevergütung
6. bis 10. Jahr	3 % der Einspeisevergütung	2 % der Einspeisevergütung
11. bis 15. Jahr	5 % der Einspeisevergütung	3 % der Einspeisevergütung
16. bis 20. Jahr	10 % der Einspeisevergütung	6 % der Einspeisevergütung

Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über Solarstromanlagen auf kreiseigenen Gebäuden

Standort	Leistung in kWp	Inbetriebnahme
Hähnleiner Schule, Alsbach-Hähnlein	29,7	Dez 07
Kompostierungsanlage, Alsbach-Hähnlein	60,0	Dez. 2007/ Jan. 2008
Friedrich-Ebert-Schule, Pfungstadt	52,5	Jun 08
Goetheschule, Dieburg	30,0	Okt 08
Schule auf der Aue, Münster	63,0	Nov 08
Hans-Quick-Schule, Bickenbach	18,4	Nov 08
Geiersbergschule, Groß-Umstadt	38,4	Dez 08
Eichwaldschule, Schaafheim	15,8	Aug 09
Albert-Einstein-Schule, Groß-Bieberau	30,0	Aug 09
Kompostierungsanlage, Pfungstadt	30,0	Okt 09
Kompostierungsanlage, Pfungstadt	60,0	Okt 09
Goetheschule, Dieburg (Bürgersolaranlage)	91,8	Okt 09
Schule im Kirchgarten, Babenhausen	20,5	Nov 09
Carl-Ulrich-Schule, Weiterstadt	23,9	Nov 09
Justin-Wagner-Schule, Roßdorf	28,1	Dez 09
Kompostierungsanlage Semd, Groß-Umstadt	45,0	Dez 09
Stephan-Gruber-Schule, Eppertshausen	40,0	Feb 10
Haslochbergschule, Groß-Bieberau	35,1	Mai 10
Marienschule, Dieburg	19,6	Juni 10
Landrat-Gruber-Schule, Dieburg, (Lehrer-/Bürgersolaranlage)	99,4	Juni 10
Schule auf der Aue, Münster (Erweiterung 1. Anlage)	5,4	Juni 10
Eiche-Schule, Ober-Ramstadt	16,7	Juni 10
Hans-Gustav-Röhr-Schule, Ober-Ramstadt	68,0	Juli 10
Hähnleiner Schule, Alsbach-Hähnlein (2. Anlage)	15,1	Sept. 10
ZAW, Messel	18,0	Sept. 10
Melibokusschule, Alsbach-Hähnlein	30,0	Nov 10
Heuneburgschule, Fischbachtal	31,0	Sept. 10
Albert-Schweitzer-Schule, Groß-Zimmern	22,2	Mär 11
Cestashalle, Reinheim	24,4	Apr 11
Adam-Danz-Halle, Weiterstadt	164,2	Aug 11
Hahner Schule, Pfungstadt (Bürgersolaranlage)	123,1	Nov 11
Eiche-Schule, Ober-Ramstadt	25,0	Nov 11
Joachim-Schumann-Schule, Babenhausen	55,7	Mär 12
ABC-Halle, Dieburg	68,5	Apr 12
Schloßgartenhalle, Dieburg	64,9	Jun 12
	1.563,4	

Tabelle 2, Übersicht Solarstrom-Anlagen

Insgesamt sind auf den kreiseigenen Gebäuden 36 Anlagen zur Stromerzeugung, mit einer Gesamtleistung von 1.563 kW_{peak} installiert. Drei der Anlagen wurden in Form von Gemeinschaftsanlagen realisiert.

Die Anzahl hat sich in den vergangenen vier Jahren nicht erhöht, dafür gibt es zwei Gründe, zum einen sind mittlerweile die meisten gut geeigneten Flächen bereits mit PV-Modulen belegt. Zum anderen ist die Zahl der neu installierten PV-Anlagen seit 2013 aufgrund der geänderten Einspeisevergütung auch im bundesweiten Trend stark eingebrochen.

Insgesamt werden durch die auf den Dächern der Landkreiseigenen Gebäude errichteten Anlagen jährlich CO₂-Emissionen in Höhe von fast 800 Tonnen vermieden.

Auf der Adam-Danz-Halle in Weiterstadt ist im August 2011 eine PV-Anlage mit 164 kW_{peak} in Betrieb gegangen. Diese Halle wurde gemeinsam mit der Stadt Weiterstadt errichtet und wird weiterhin gemeinsam betrieben. Aus diesem Grund ist das Da-Di-Werk auch an der Solarstromanlage zu einem Drittel beteiligt. Die Erträge der Anlage sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

	Ertrag in MWh	Ertrag in EUR
2011	22,6	2.733,11
2012	152,4	2.256,30
2013	137,5	11.720,52
2014	140,7	11.255,10

Tabelle 3

6. Fördermittel

In den Jahren 2009 – 2010 wurden Fördergelder über den Kommunalen Investitions-Pakt des Bundes und das Sonder-Investitionsprogramm des Landes ausgeschüttet. Diese im allgemeinen Sprachgebrauch als Konjunkturprogramme bezeichneten Kredite wurden zum größten Teil für Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen oder Neubauten verwendet. Die Errichtung der folgenden Neubauten wurden z.B. hieraus mitfinanziert: das Hauptgebäude an der Joachim-Schumann-Schule, die Gutenbergschule in Dieburg und die Gebäude der Schule im Kiefernwäldchen. Die energetischen Sanierungen an der Landrat-Gruber-Schule, der Melibokusschule, der Modautalschule und der Wilhelm-Leuschner-Schule wurden ebenfalls aus diesen Fördermitteln kofinanziert.

Insgesamt wurden aus diesen Programmen für Neubaumaßnahmen 22,173 Mio. EUR und für grundlegende energetische Sanierungen 10,013 Mio. EUR finanziert.

Weitere Fördermittel für energetische Investitionen sind aus speziellen Förderprogrammen von Landes- und Bundeseite geflossen. Die Höhe der Zuschüsse ist aus der Abbildung 39 zu erkennen. Innerhalb der letzten acht Jahre summieren sich diese Zuschüsse auf 737.000 EUR. Der weitaus größte Teil davon ist über das Landesprogramm zur Förderung von Biomassefeuerungsanlagen geflossen ist. Der hohe Zuschuss in 2011 resultiert aus der Förderung des Holzhackschnitzelkessels und des Nahwärmenetzes im Schulzentrum auf der Leer in Dieburg. Diese Maßnahmen wurden alleine mit 166.000 EUR bezuschusst

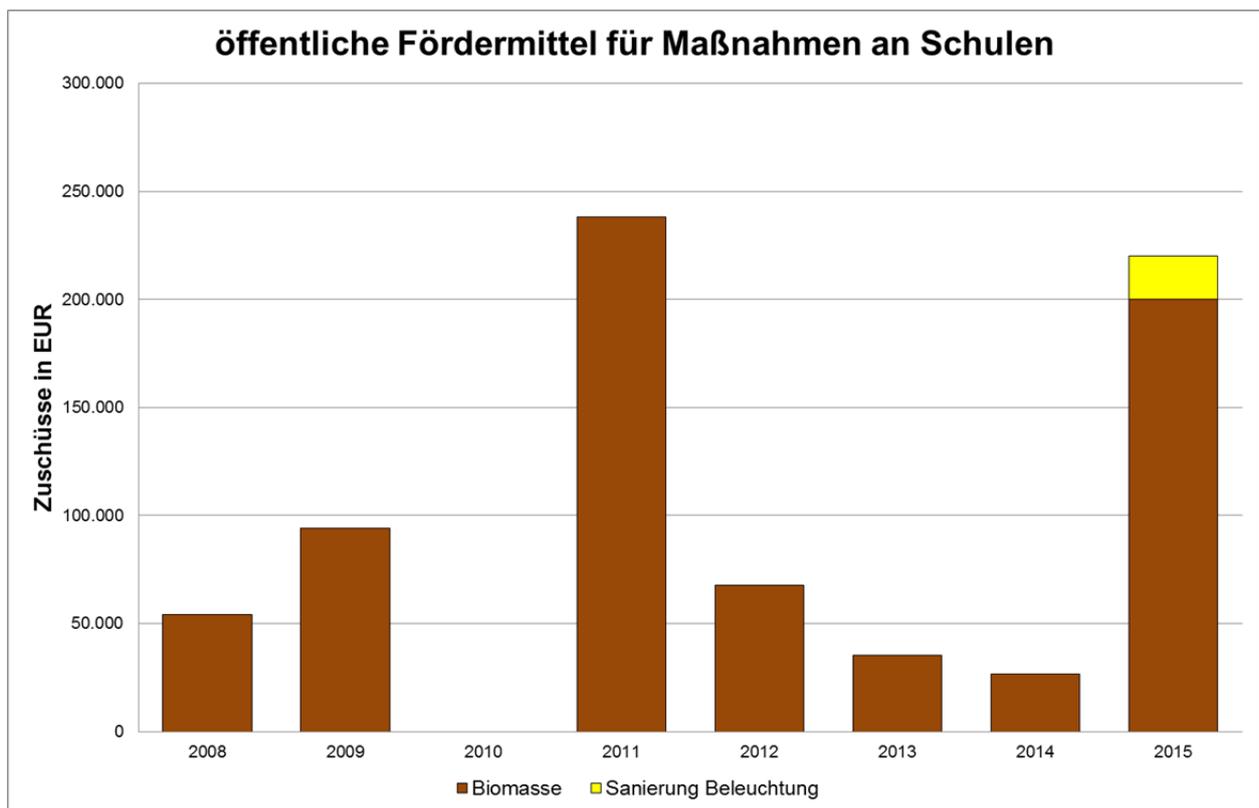


Abbildung 39

In den kommenden Jahren werden umfassende Sanierungen an zwei großen Schulen durchgeführt. Beide Maßnahmen werden mit passivhaustauglichen Elementen saniert und ein Heizenergiekennwert von unter 25 kWh/m²a erreicht. Die Umsetzung dieser Maßnahmen werden vom Land Hessen mit insgesamt 3,83 Mio. EUR bezuschusst.

Zur Übergabe des Bescheides an der Schule auf der Aue gab es im Dezember 2015 einen offiziellen Termin mit dem zuständigen Minister Herrn Al-Wazir.



Über die Umsetzung der geförderten Maßnahmen wird in einem der nächsten Energieberichte ausführlich berichtet werden.

7. Aufgaben des Energiemanagements

Zum Ausbau der Qualitätssicherung während der Bauphase sowie der Betriebsoptimierung nach Fertigstellung von Neubauten bzw. Sanierungsmaßnahmen wurde der Bereich Energiemanagement 2015 personell aufgestockt.

Folgende Grundpfeiler des Energiemanagements werden seitdem im Da-Di-Werk abgedeckt:

1. Energiecontrolling
2. Qualitätssicherung
3. Betriebsoptimierung

Energiecontrolling

Die Grundlage vieler Entscheidungen ist das Energiecontrolling, in dessen Mittelpunkt die Energieverbrauchserfassung und –analyse steht. Hierfür werden vorhandene Energiezähler (Strom, Wärme, Wasser) monatlich von den Hausmeistern abgelesen. Alle neu errichteten Gebäude werden mit M-Bus-fähigen Energiezählern ausgestattet, die auch eine automatische Datenübertragung ermöglichen. Bei dieser elektronischen Übermittlung erfolgt die Datenübertragung alle 15 Minuten. Sowohl die elektronisch übermittelten als auch die manuell eingetragenen Verbrauchsdaten werden mit einem EDV-Programm grafisch aufgearbeitet, um eine genaue Datenanalyse durchzuführen. Diese Daten bieten auch die Grundlage zur Erstellung der für öffentliche Gebäude notwendigen Energieausweise. Weiterhin können Energieverbrauchskennwerte pro m² berechnet werden und über diese spezifischen Kennwerte Liegenschaften mit gleicher Nutzung verglichen werden.

Ein weiteres Ergebnis dieser Datenauswertung ist der hier vorgelegte regelmäßig erstellte Energiebericht.

Integrale Qualitätssicherung

Die vom Kreistag beschlossenen Leitlinien zum nachhaltigen Bauen bilden die Grundlage der Neubau- und Sanierungsmaßnahmen. Sie dienen der Minimierung der jährlichen Gesamtkosten eines Gebäudes unter Betrachtung der Lebenszykluskosten bei vorgegebener und zukunftsweisender Qualität. Sie geben dabei u. a. vor, dass Neubauten in Passivhausbauweise errichtet und bei Komplettsanierungen ein Jahres-Heizwärmebedarf von kleiner gleich 25 kWh/m²a erreicht werden muss. Generell wird bei energetischen Maßnahmen eine dreißig Prozent bessere Energieeffizienz als der Mindeststandard verlangt.

Zukünftig wird die Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie eine weitere Verbesserung der energetischen Qualität von Neubauten und Sanierungen vorgeben. Bereits ab 2019 sind die von der öffentlichen Hand geplanten Gebäude als Fast-Nullenergiegebäude zu errichten. Der nahezu inexistenten bzw. äußerst geringfügigen Bedarf an Energie ist durch erneuerbare Energiequellen zu decken. Dies wird wahrscheinlich zu einem stärkeren Einsatz der Photovoltaik führen.

Die Umsetzung der geforderten Qualitäten wird auch im Energiemanagement verfolgt. Die gesetzten Anforderungen sind von Planern und Architekten nachzuweisen, das Instrument hierzu sind die an die Leitlinien angefügten Checklisten. Diese sind zu verschiedenen Projektzeitpunkten (Abschluss der Vorplanung, nach Abschluss der Ausführungsplanung, bei der Abnahme und nach 2 Jahren Betrieb) auszufüllen. Maßgebliche Abweichungen von den Leitlinien sind über standardisierte Entscheidungsvorlagen zu begründen. Energiemanagement, Projektleitung und Betriebsleitung müssen den Abweichungen zustimmen. Möglichst ist die Abweichung mit Hilfe der Lebenszykluskostenbetrachtung zu führen. Die Lebenszykluskostenberechnung gibt die Möglichkeit unterschiedliche Varianten miteinander zu vergleichen, indem neben den Investitions- auch die Energie-, Betriebs- und Umweltfolgekosten

über die Lebensdauer betrachtet werden. Falls sich hiermit eine Abweichung zu den Leitlinien als wirtschaftlicher erweist, so kann sie durchgeführt werden.

Alle diese Schritte sind zu begleiten und zu prüfen. Der Prozess der Qualitätssicherung kann nicht einer einzelnen Projektphase zugeordnet werden, sie zieht sich durch alle Leistungsphasen einer Baumaßnahme. Durch eine frühzeitige Integration des Energiemanagements in das Projektteam können die energetischen Auswirkungen einer Maßnahme optimiert werden.

Energetische Betriebsoptimierung

Einen weiteren wichtigen Baustein stellt die energetische Betriebsoptimierung dar. Diese Maßnahme knüpft an die Fertigstellung von Neubauten bzw. umfassenden Sanierungen an. Dazu werden regelmäßige Begehungen durch das Planungsteam, das Betriebspersonal und die Nutzer durchgeführt. Das erste Treffen erfolgt in der Regel drei Monate nach Fertigstellung des Gebäudes, weitere Termine stehen nach einem und zwei Jahren an. Ein Werkzeug hierfür ist ein standardisiertes Protokoll zur Betriebsoptimierung, in das die Erfahrungen von Betriebspersonal und Nutzern einfließen.

Frühestens nach einem Jahr wird ein Vergleich der geplanten Verbrauchswerte für Energie und Wasser mit den gemessenen Ist-Werten durchgeführt. In diesem Schritt wird bei Abweichungen nach den Gründen gesucht. Die Zufriedenheit der Nutzer und des Betriebspersonals wird erfragt. Hierbei stehen besonders die Parameter Luftqualität und Raumtemperatur während der unterschiedlichen Jahreszeiten im Vordergrund.

Die Erfahrungen, die in den Phasen Qualitätssicherung und Betriebsoptimierung gewonnen werden, führen zu regelmäßigen Aktualisierungen der Leitlinien zum nachhaltigen Bauen.

8. Anhang

Erläuterungen zur Datengrundlage

Ermittlung der Heizenergiedaten

Die angegebenen Werte beziehen sich, soweit nicht anders erwähnt, auf die Endenergie pro Kalenderjahr, bei Erdgas auf den Heizwert H_i (früher unterer Heizwert).

Lagergebundene Energieträger, wie Heizöl oder Holzpellets wurden dem Kalenderjahr zugeordnet, in dem die Lieferung stattfand. Dies kann im Einzelfall jährliche Schwankungen vortäuschen.

Sowohl die Nahwärme als auch die Holzhackschnitzel werden nach der Nutzenergie abgerechnet. Zur Vergleichbarkeit der Preise wurden diese allerdings (mit einem fiktiven Kesselwirkungsgrad von 80%) auf Endenergie umgerechnet.

Witterungsbereinigung

Da der Heizenergieverbrauch abhängig von der jeweiligen Witterung ist, wird zum Vergleich der Jahre untereinander eine Witterungsbereinigung durchgeführt. Dazu dienen die Gradtagzahlen, die für den jeweiligen Standort den Zusammenhang zwischen Außenluft- und Raumtemperatur darstellen.

Zur Witterungsbereinigung wird der tatsächliche Heizenergieverbrauch über die Gradtagzahlen auf ein Normjahr umgerechnet. Dieser normierte Verbrauch wird durch die beheizte Netto-Grundfläche dividiert, um so einen flächenspezifischen Wert zu erhalten.

In den vorangegangenen Jahren wurde hierzu die Station Hanau herangezogen. Da diese Wetterstation seit April 2013 nicht mehr betrieben wird, wurden die Daten in diesem Energiebericht mit den Daten der Station Darmstadt aufbereitet. Als langjähriges Mittel wurden die Daten der Station Würzburg (nach VDI 3807) herangezogen.

Darstellung der jährlichen Kosten

Für die jährlichen Kosten wird keine Bereinigungen durchgeführt. In den Grafiken werden die jährlich in Rechnung gestellten Kosten dargestellt, da sich diese auch im Wirtschaftsplan niederschlagen.

Für die Berechnung der Wasser- und Abwasserkosten gab es ab 2010 eine Änderung. Bis 2009 wurde für die Berechnung der Kosten ein mittlerer Preis pro Gemeinde ermittelt, so dass für alle Schulen einer Gemeinde der gleiche Preis pro Kubikmeter angenommen wurde. Der Grund für diese Vorgehensweise lag in der Auswertung für das Da-Di-Management. Somit wurde keine Schule durch einen hohen Grundpreisanteil benachteiligt. Ab 2010 wurde nun diese Berechnung geändert. Für jede Schule werden die realen Kosten angegeben, die sich auch im Wirtschaftsplan widerspiegeln.

Berechnung der CO₂-Emissionen

Für die Berechnung der CO₂-Emissionen im Bereich der Heizenergie wurden die folgenden mit GEMIS 4.81 im Szenario „Energie, hilfreiche Kennzahlen 2010“ berechneten Werte verwendet:

	CO ₂ -Äquivalent in g/Einheit
Erdgas je m ³ (Hu)	2.432
Heizöl je Liter	3.172
Holz-Pellets je kg	116
Fernwärme-mix je kWh	255
Stromnetz-lokal je kWh	580

Bei diesem Verfahren wird der gesamte Lebenszyklus inklusive der Transporte und Materialvorleistungen, allerdings ohne die Entsorgung, bewertet.

Für die Berechnung der CO₂-Emissionen der Stromanwendung wurden die von den jeweiligen Stromlieferanten nach § 42 Energiewirtschaftsgesetz veröffentlichten Werte benutzt. Hierbei handelt es sich um die Bewertung des spezifischen vom jeweiligen Energieversorger gelieferten Energiemixes.

CO ₂ -Wert				
in g/kWh	GGEW	entega	entega grüner Strom	Bund, Strommix
2008	550	271	0	506
2009	591	321	0	508
2010	679	195	0	494
2011		411	0	503
2012		400	0	522
2013		449	0	511
2014		149	0	508

Übersicht über Neubaumaßnahmen

Ort	Schule	Maßnahme	Jahr	BGF
Babenhausen	Joachim-Schumann-Schule	Heizzentrale	2014	370
	Joachim-Schumann-Schule	Neubau Schulgebäude	2013	11.750
	Markwaldschule	Zubau Pavillon	2011	60
	Markwaldhalle	Einfeldhalle	2011	240*
	Eduard-Flanagan-Schule	Neubau Ganztagsbetreuung	2008	300
Bickenbach	Hans-Quick-Schule	Zubau	2012	45
Dieburg	Kreishaus Dieburg	Neubau Bauteil B	2013 - 2015	
	Gutenbergschule	Neubau Schulgebäude	2012	3.150
	Landrat-Gruber-Schule	Neubau Agrartechnik	2009	1.500
	Anne-Frank-Schule	Anbau	2008	320
	Jugendverkehrsschule	Neubau Container	2012	130
	Schulzentrum auf der Leer	Neubau Zweifeldhalle und Heizzentrale	2010	520*
Eppertshausen	Stephan-Gruber-Schule	Neubau Mira-Lobe-Schule	2010	980
	Stephan-Gruber-Schule	Neubau Sporthalle	2012	800*
Griesheim	Friedrich-Ebert-Schule	Neubau Betreuungsräume	2011	120
	Gerhart-Hauptmann-Schule	Neubau Naturwissenschaftliches Gebäude	2011	3.970
	Schule am Kiefern-wäldchen	Neubau Schulgebäude	2011	1.750
Groß-Bieberau	Albert-Einstein-Schule	Neubau Mensagebäude	2010	600
Groß-Umstadt	Schule im Grünen	Mensa und Betreuung in Kita im Grünen	2010	140
Groß-Zimmern	Albert-Schweitzer-Schule	Neubau Ganztagsgebäude	2008	380
Münster	Schule auf der Aue	Neubau Naturwissenschaftliches Gebäude	2013	1.030
Ober-Ramstadt	Eiche-Schule	Ausbau Ganztagschule	2011	150
	Hans-Gustav-Röhr-Schule	Ausbau Ganztagschule	2011	300
Pfungstadt	Gutenbergschule	Neubau Ganztagsgebäude	2013	600
	Friedrich-Ebert-Schule	Neubau Mensa und Küche	2008	515
	Friedrich-Ebert-Schule	Neubau Ganztagsgebäude	2011	154
	Friedrich-Ebert-Schule	Neubau Sekundarstufe II	2013	1.990
Reinheim	Gersprenzschule	Anbau Betreuung	2013	881
	Dr. Kurt-Schumacher-Schule	Neubau Dreifeldhalle	2011	2.670
Roßdorf	Justin-Wagner-Schule	Neubau Mensa	2009	380
Schaafheim	Lindenfeldschule	Zubau Klassenräume	2010	110
Seeheim-Jugenheim	Schuldorf Bergstraße	Neubau Intern. Gymnasium 2.+3. BA	2012	4.400
	Schuldorf Bergstraße	Neubau Dreifeldhalle	2015	2.950

* nur Anteil des Landkreises

Weiterstadt	Carl-Ulrich-Schule	Neubau Küche	2009	130
	Carl-Ulrich-Schule	Zubau Betreuung	2012	500
	Astrid-Lindgren-Schule	Erweiterung Betreuung	2008	940
	Schlossschule	Neubau Schulgebäude	2010	1.700
	Wilhelm-Busch-Schule	Neubau Betreuung	2010	430
	Albrecht-Dürer-Schule	Anbau	2009	290
	Adam-Danz-Halle	Neubau Stadt Weiterstadt	2011	700*

Übersicht über energetische Sanierungsmaßnahmen

Alsbach-Hähnlein	Melibokusschule	Sanierung Schulgebäude	2011
Babenhausen	Schule im Kirchgarten	Fenstersanierung	2009
	Markwaldschule	Sanierung Schulgebäude	2010
Dieburg	Kreishaus Dieburg	Energetische Sanierung Bauteil C	2013 - 2015
	Landrat-Gruber-Schule	Energetische Sanierung Fassade	2010
	Landrat-Gruber-Schule	Energetische Sanierung Atrium	2013
Eppertshausen	Stephan-Gruber-Schule	Energetische Sanierung	2010
Fischbachtal	Heuneburgschule	Fenster- und Fassaden-sanierung	2009
Griesheim	Gerhart-Hauptmann-Schule	Fassadensanierung	2009
Groß-Zimmern	Friedensschule	Sanierung der ehem. Friedensschule	2015 - 2016
Modautal	Modautalschule	Energetische Sanierung	2012 - 2015
Münster	John-F.-Kennedy-Schule	Energetische Sanierung	2010
Ober-Ramstadt	Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule	Energetische Sanierung	2013
Pfungstadt	Erich-Kästner-Schule	Dachsanierung	2015
	Gutenbergschule	Sanierung Fenster und Ostfassade Gebäude 1	2013 - 2015
	Wilhelm-Leuschner-Schule	Energetische Sanierung	2010
Reinheim	Dr. Kurt-Schumacher-Schule	Energetische Sanierung	2011
Weiterstadt	Wilhelm-Busch-Schule	Energetische Sanierung	2013
	Albrecht-Dürer-Schule	Energetische Sanierung	2013 - 2016