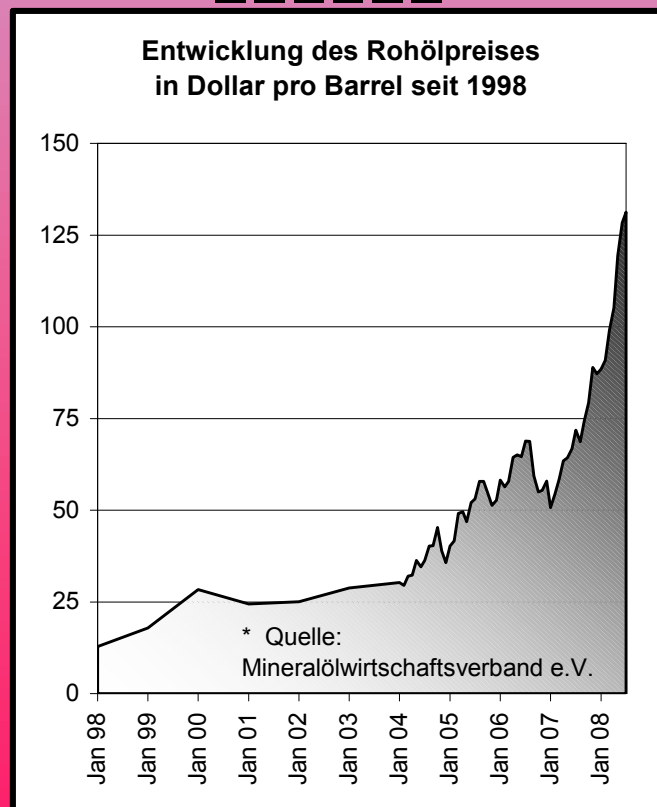


Energiebericht 2008

AUSWERTUNGEN FÜR DAS JAHR 2007



Inhaltsverzeichnis

1	Grundsätzliches	2
2	Verbrauchsbilanz 2007	2
2.1	Energieverbrauch	3
2.1.1	Beheizte Fläche	3
2.1.2	Thermische Energie	3
2.1.3	Elektrische Energie	5
2.2	Energiekosten	7
2.3	CO ₂ -Emission	8
3	Energiemanagement	10
3.1	Verbrauchseinsparung	10
3.1.1	Thermische Energie	10
3.1.2	Elektrische Energie	11
3.2	Kosteneinsparung	12
3.3	CO ₂ -Emissionseinsparung	13
4	Energiepreise	14
4.1	Preise für Thermische Energie	14
4.2	Preise für Elektrische Energie	15
4.3	Entwicklung des Sammelnachweises 5409	16
4.4	Kommunaler Energiepreisvergleich	17
5	Berichte	19
5.1	Gesetzliche Vorgaben	19
5.1.1	EnEV 2007 – Energieausweise	19
5.1.2	EnEV 2009	20
5.1.3	Erneuerbare Wärme Gesetze	20
5.2	Neubauplanungen	21
5.2.1	Experimenta im Hagenbucher	21
5.2.2	Jugendhaus Sontheim	22
5.3	Stromausschreibung	22

Diagrammverzeichnis

Diagramm 1	Beheizte Fläche	3
Diagramm 2	Thermische Energie – Verbrauch (1)	4
Diagramm 3	Thermische Energie – Verbrauch (2)	4
Diagramm 4	Elektrische Energie – Verbrauch Gebäude (1)	5
Diagramm 5	Elektrische Energie – Verbrauch Gebäude (2)	6
Diagramm 6	Elektrische Energie – Verbrauch alle Stromabnehmer	6
Diagramm 7	Energiekosten Gebäude	7
Diagramm 8	Energiekosten gesamt	8
Diagramm 9	CO ₂ -Emission Gebäude	9
Diagramm 10	CO ₂ -Emission gesamt	9
Diagramm 11	Verbrauchseinsparung thermische Energie	10
Diagramm 12	Verbrauchseinsparung elektrische Energie	11
Diagramm 13	Kosteneinsparung	12
Diagramm 14	CO ₂ -Emissionseinsparung	13
Diagramm 15	Entwicklung Arbeitspreise Wärme	14
Diagramm 16	Entwicklung Strompreis (am Beispiel einer Schule)	15
Diagramm 17	Haushaltsergebnisse Sammelnachweis 5409	16
Diagramm 18	Kommunaler Energiepreisvergleich Strom	17
Diagramm 19	Kommunaler Energiepreisvergleich Erdgas	18
Diagramm 20	Kommunaler Energiepreisvergleich Fernwärme	18

1 Grundsätzliches

Der vorliegende Energiebericht ist anders aufgebaut, als die Berichte der Vorjahre. Der Grund hierfür ist, dass die Verwaltung seit dem 01. Januar 2008 die Energieabrechnungssoftware SAAVE (Stuttgarter Abrechnungs- und Auswerteverfahren Energie) für die Zahlung und Verbuchung der städtischen Energieabrechnungen nutzt. Alle Rechnungsdaten der einzelnen Abnahmestellen werden elektronisch in das System eingelesen, auf ihre Richtigkeit geprüft und entsprechend der zugehörigen Kosten- und Haushaltsstellen verbucht. Ergänzend werden auch die Verbrauchsdaten miteingelesen, so dass erstmals eine zentrale Erfassung und Darstellung des Verbrauches aller städtischen Energieverbraucher, inkl. der Eigenbetriebe und der GmbHs möglich ist.

Für den Bereich der elektrischen Energie werden alle Verbraucher in SAAVE erfasst, da auf Grund des gemeinsamen Stromlieferungsvertrages die Eigenbetriebe und GmbHs dieselben Tarife, wie die städtischen Abnahmestellen haben. Im Bereich der thermischen Energie bestehen teilweise noch individuelle Verträge, so dass die Verbrauchserfassung derzeit noch nicht vollständig ist. Insbesondere fehlt der Verbrauch der Bäder und der Kläranlage.

Mit der Umstellung auf die Software SAAVE wurde auch die Bewirtschaftungsbefugnis für Wasser und Abwasser, die bis Ende 2007 bei den nutzenden Ämtern lag, auf das Hochbauamt übertragen. Dies bedeutet, dass ab dem Jahr 2008 ebenfalls alle Wasserverbrauchswerte der städtischen Gebäude an zentraler Stelle vorliegen. Allerdings war es auf Grund der bisherigen Dezentralität nicht möglich, rückwirkend Daten in SAAVE einzuspielen. Deshalb kann eine vollständige und aussagekräftige Verbrauchsbilanz im Bereich Wasser und Abwasser erst in den nächsten Jahren erstellt werden.

Im Folgenden werden zwei Bilanzen dargestellt. Zum Einen die Verbrauchsbilanz des Jahres 2007 über alle Abnehmer basierend auf den Daten aus SAAVE (Kapitel 2). Zum Zweiten die Bilanz über diejenigen Abnehmer, bei denen vom Hochbauamt ein Energiemanagement durchgeführt wird (Kapitel 3). Diese zweite Bilanz entspricht der Fortschreibung der Energieberichte der vergangenen Jahre.

2 Verbrauchsbilanz 2007

Für die Erstellung der Bilanzen wurde folgende Gebäudetypologie verwendet:

- Schulen
- Verwaltungsgebäude
- Gebäude für kulturelle und musische Zwecke
- Sporthallen
- Werksgebäude (Bauhöfe, Friedhöfe, Feuerwehren)
- Kindergärten
- Sonstige Gebäude

In gewissen Bereichen gibt es Überschneidungen, insbesondere bei den beiden Gebäudetypen "Schulen" und "Sporthallen". Häufig verfügen an Schulen angeschlossene Sporthallen über keine separate Energieverbrauchserfassung. In solchen Fällen wird der Verbrauch dem Gebäude "Schule" zugeordnet.

Darüber hinaus gibt es im Bereich Strom sehr viele Abnahmestellen, die keinen Gebäudebezug und damit keinen Wärmeverbrauch haben. Dies sind beispielsweise Straßenbeleuchtungsanlagen oder Regenwasserpumpwerke. Deshalb wird für den Bereich der elektrischen Energie die Gebäudetypologie um folgende Gruppen erweitert:

- Straßenbeleuchtung
- Kläranlage
- Pumpwerke
- Sonstige nur Strom
- Bäder

Obwohl die Gebäudetypen "Kläranlage" und "Bäder" einen Wärmeenergieverbrauch haben, werden sie ebenfalls nur mit dem Stromverbrauch dargestellt, da der Wärmeverbrauch einerseits nicht gebäudeflächenbezogen ist und da er andererseits derzeit noch nicht im SAAVE-System erfasst wird.

2.1 Energieverbrauch

2.1.1 Beheizte Fläche

Die beheizte Fläche aller städtischen Gebäude liegt bei ca. 407.000 m². Davon entfallen nahezu zwei Drittel auf die Schulgebäude.

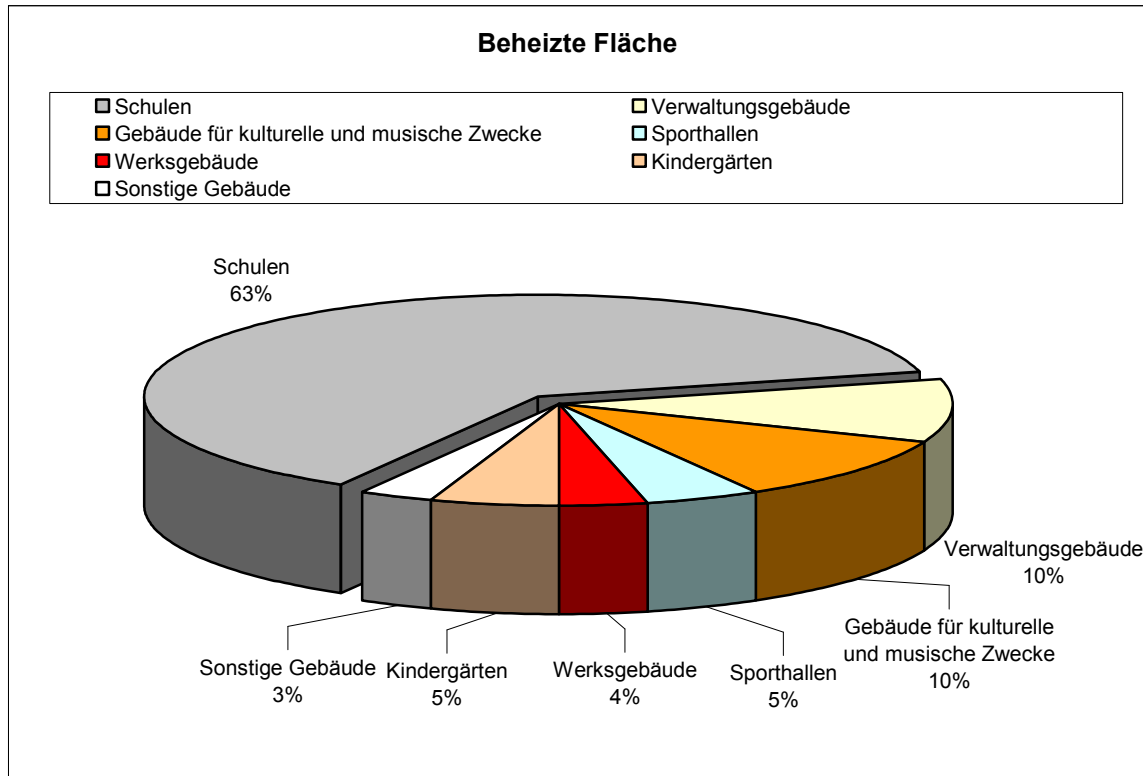


Diagramm 1 Beheizte Fläche

2.1.2 Thermische Energie

Der reale Gesamtwärmeverbrauch aller erfassten Gebäude lag im Jahr 2007 bei ca. 44.260 MWh. Dies entspricht einer Menge von ca. 4,4 Mio. Litern Heizöl. Bezogen auf die beheizte Fläche liegt der spezifische Verbrauch im Mittel bei ca. 130 kWh pro Quadratmeter (s. Diagramm 2). Die prozentuale Verteilung auf die einzelnen Gebäudetypen entspricht weitgehend den Anteilen an der Fläche (vgl. Diagramm 3 mit Diagramm 1), lediglich die Werksgebäude haben einen überproportionalen Anteil. Allerdings sind hier Verbräuche enthalten, die eigentlich nicht flächenbezogen werden dürften, wie z.B. im Krematorium.

Mit beinahe 60% des Gesamtverbrauchs oder mehr als 25.600 MWh dominiert ganz eindeutig der Schulbereich.

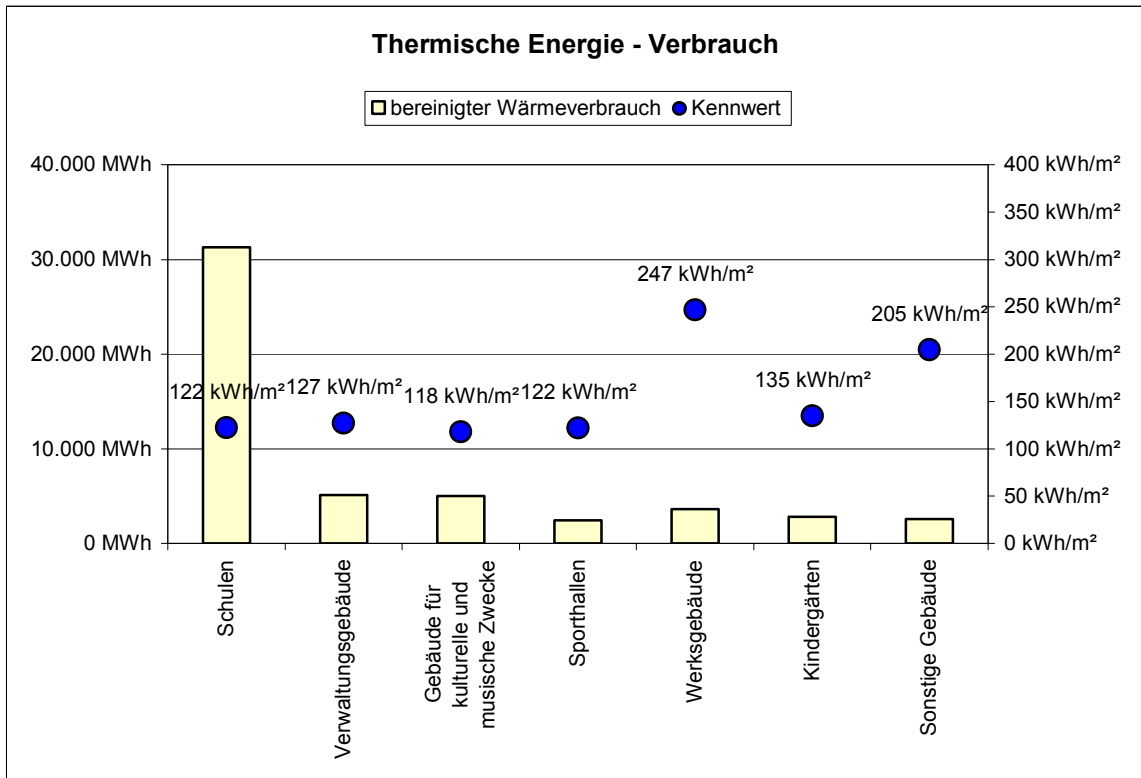


Diagramm 2 Thermische Energie – Verbrauch (1)

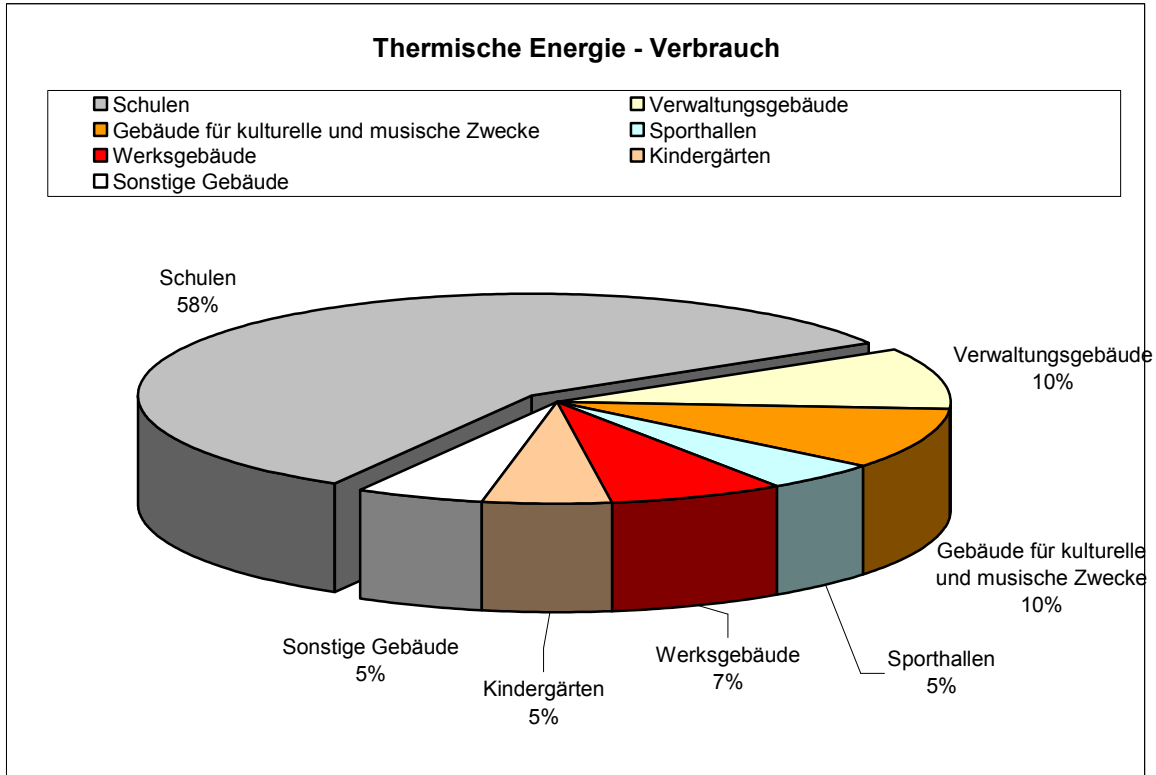


Diagramm 3 Thermische Energie – Verbrauch (2)

2.1.3 Elektrische Energie

In den städtischen Gebäuden lag der Verbrauch an elektrischer Energie im Jahr 2007 bei ca. 11.430 MWh. Im Gegensatz zur thermischen Energie, die hauptsächlich von der zu beheizenden Fläche abhängig ist (s. Kap. 2.1.2), wird der Stromverbrauch wesentlich stärker von der Nutzung des Gebäudes bestimmt. Dies ist daran zu erkennen, dass die Kennwerte der einzelnen Gebäudetypen sehr stark schwanken (s. Diagramm 4).

Energieintensive Gebäude sind insbesondere die großen Verwaltungsgebäude, in denen zum Einen nahezu alle Arbeitsplätze mit Computern und dem entsprechenden Zubehör, wie z.B. Drucker ausgestattet sind, zum Zweiten sind dort weitere zentrale EDV-Einrichtungen vorhanden und zum Dritten verfügen diese Gebäude auch über sehr viel Haustechnik. Zu nennen sind neben den Lüftungsanlagen zunehmend Klimatisierungen.

Die zweite Gebäudegruppe, die einen sehr hohen Stromverbrauch aufweist, sind die Museen und Veranstaltungsgebäude, da auch dort sehr viel Technik installiert ist und häufig Klimatisierungen vorhanden und notwendig sind.

Relativ geringe spezifische Verbräuche haben die Schulen, wenngleich auch innerhalb dieser Gruppe deutliche Schwankungen auftreten. So liegen die Grundschulen in der Regel unter dem Durchschnittswert, während die Gymnasien und Beruflichen Schulen darüber liegen.

Entsprechend dieser unterschiedlichen Energieintensität der Gebäudearten verschieben sich auch die prozentualen Anteile am Stromverbrauch (s. Diagramm 5). Auf die Schulgebäude entfällt nur noch ca. ein Drittel des Gesamtstromverbrauchs aller Gebäude.

Wie bereits weiter oben erwähnt, gibt es auch sehr viele Stromabnahmestellen, die keinem beheizten Gebäude zuzuordnen sind. Zahlenmäßig sind diese sogar weit in der Überzahl. Von insgesamt ca. 700 Stromabnahmestellen sind nur ca. 160 in Gebäuden zu finden.

Insgesamt lag der Stromverbrauch der Stadt Heilbronn im Jahr 2007 bei ca. 30.380 MWh. Hiervon entfallen auf die Gebäude etwas weniger als 40%. Abnahmestellen mit ebenfalls 2-stelligen Anteilen am Gesamtverbrauch sind die Kläranlage und die Straßenbeleuchtung (s. Diagramm 6).

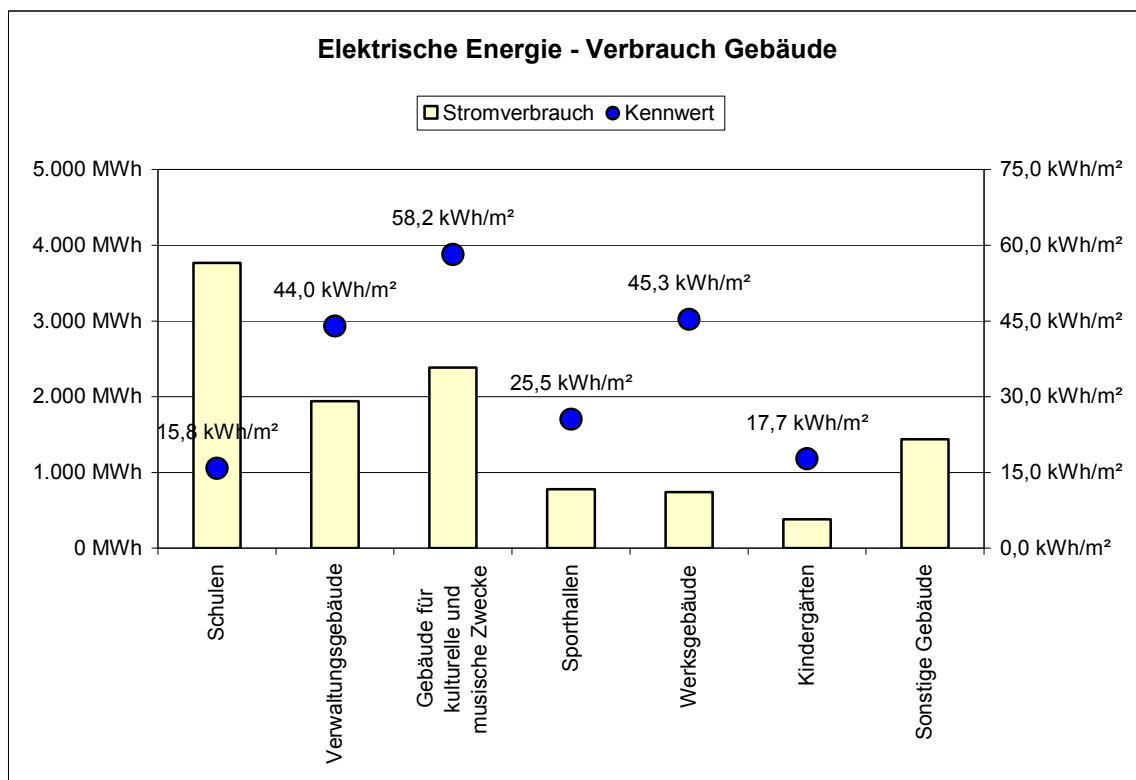


Diagramm 4 Elektrische Energie – Verbrauch Gebäude (1)

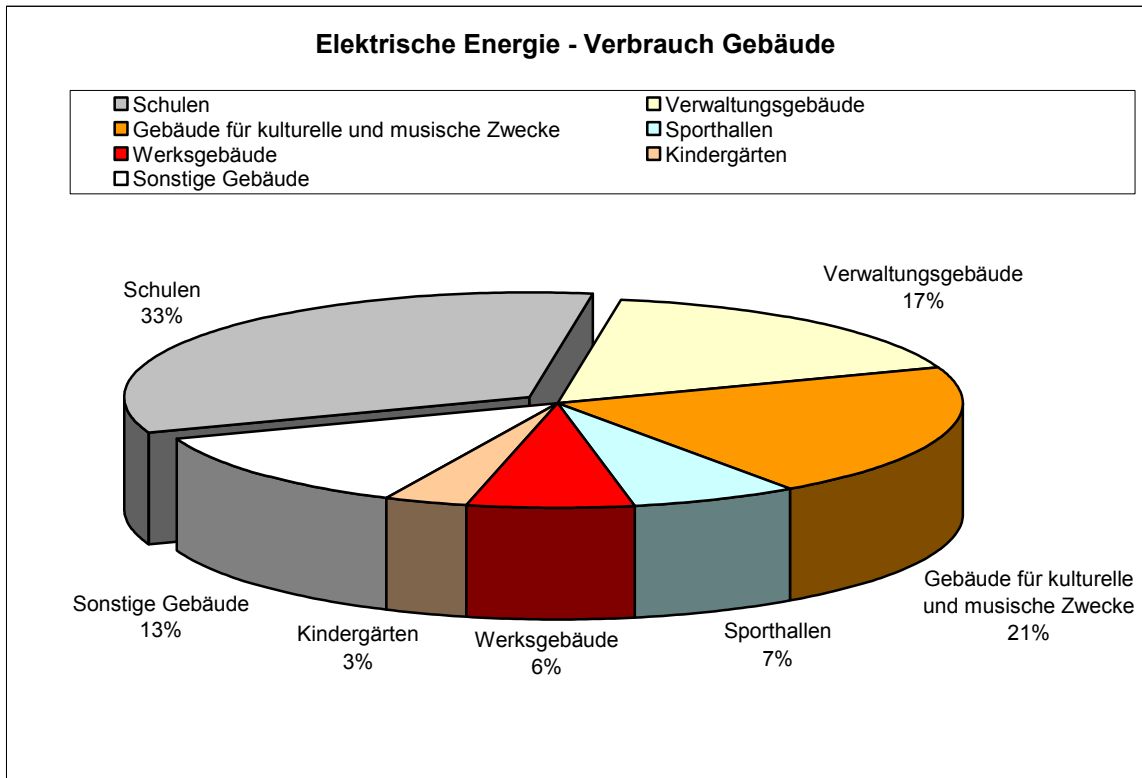


Diagramm 5 Elektrische Energie – Verbrauch Gebäude (2)

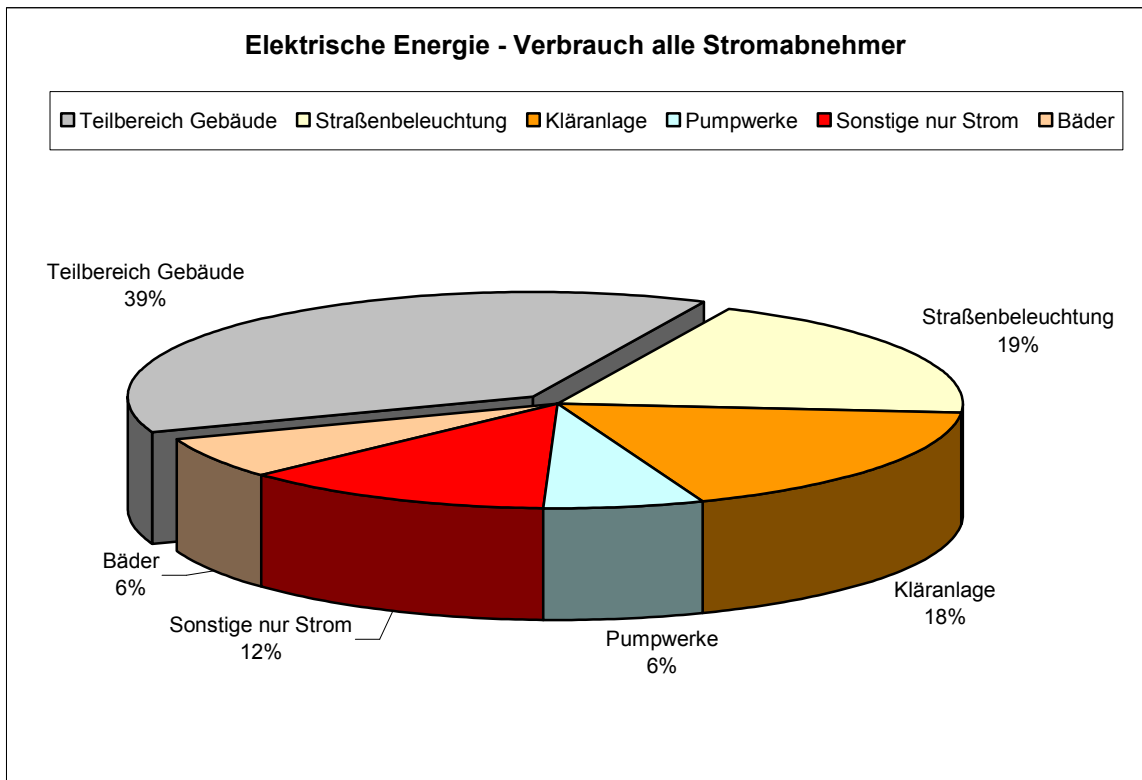


Diagramm 6 Elektrische Energie – Verbrauch alle Stromabnehmer

2.2 Energiekosten

Die Gesamtenergiekosten für die Wärme- und Stromversorgung der Gebäude lagen im Jahr 2007 bei ca. 4,9 Mio. EUR. Der Anteil der Stromkosten mit ca. 1,8 Mio. EUR beträgt dabei 37% (s. Diagramm 8), während der Stromanteil bezogen auf den Energieverbrauch lediglich bei 21% liegt. Der Grund hierfür ist, dass elektrische Energie, als edelste Form der Energie, spezifisch deutlich teurer als Wärme ist. Der mittlere Strompreis lag im Jahr 2007 bei 16,03 Ct/kWh, während der mittlere Wärmepreis 6,95 Ct/kWh betrug.

Betrachtet man die einzelnen Gebäudetypen, so dominieren im absoluten Wert die Kosten für die Schulen. Bezieht man die Kosten jedoch auf die zu beheizende Fläche, so kann man feststellen, dass die Konditionierung von einem Quadratmeter Schulfläche nur die Hälfte dessen kostet, was für die Konditionierung der entsprechenden Fläche in einem Kulturgebäude angesetzt werden muss (s. Diagramm 7). Auch die spezifischen Energiekosten in Verwaltungsgebäuden liegen ca. 2/3 höher als in einem Schulgebäude. In beiden Fällen liegt der Grund im erhöhten Stromverbrauch. Bei den Kulturgebäuden wirkt sich noch zusätzlich aus, dass diese überwiegend mit Fernwärme, die spezifisch teurer als Erdgas ist, beheizt werden.

Die absoluten Stromkosten liegen bei den Verwaltungs- und Kulturgebäuden bereits heute in derselben Höhe wie die Wärmekosten (s.a. Kap. 5.1.2).

Zu den Gebäudeenergiekosten in Höhe 4,9 Mio. EUR kommen weitere Stromkosten in Höhe von 2,9 Mio. EUR hinzu. Entsprechend den Verbräuchen sind dabei die Kosten der Straßenbeleuchtung in Höhe von ca. 940.000 EUR und der Kläranlage in Höhe von ca. 700.000 EUR an erster Stelle zu nennen (s. Diagramm 8).

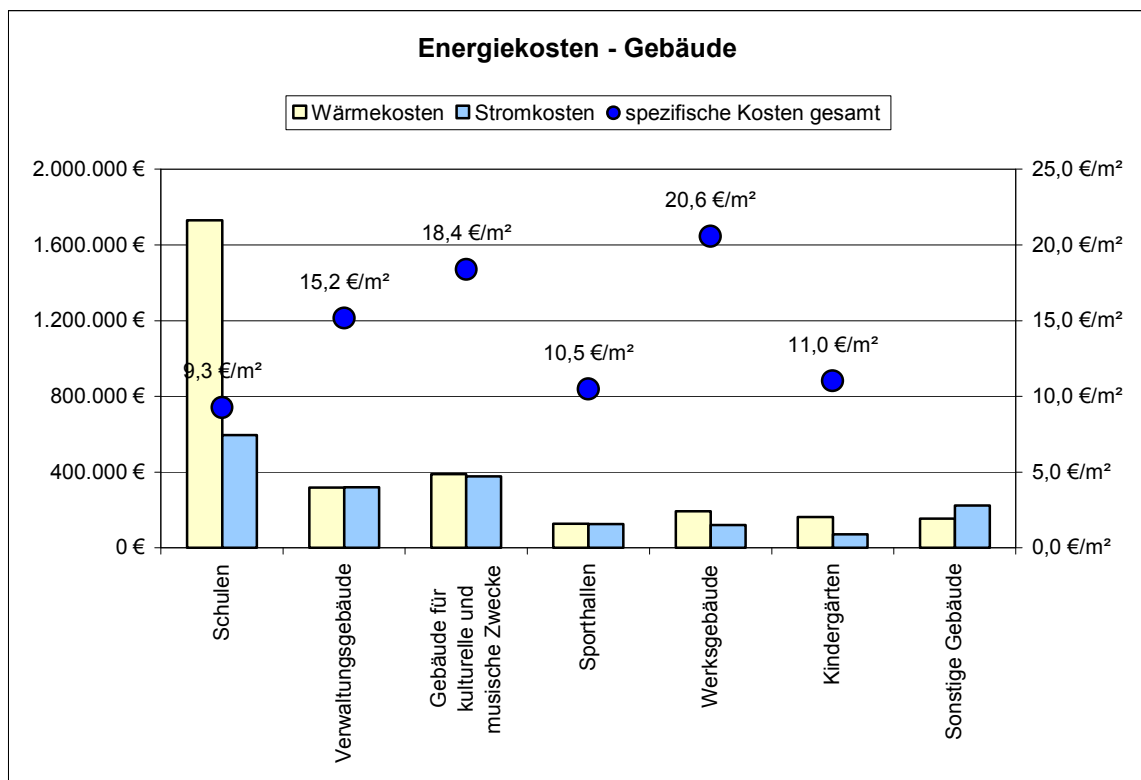


Diagramm 7 Energiekosten Gebäude

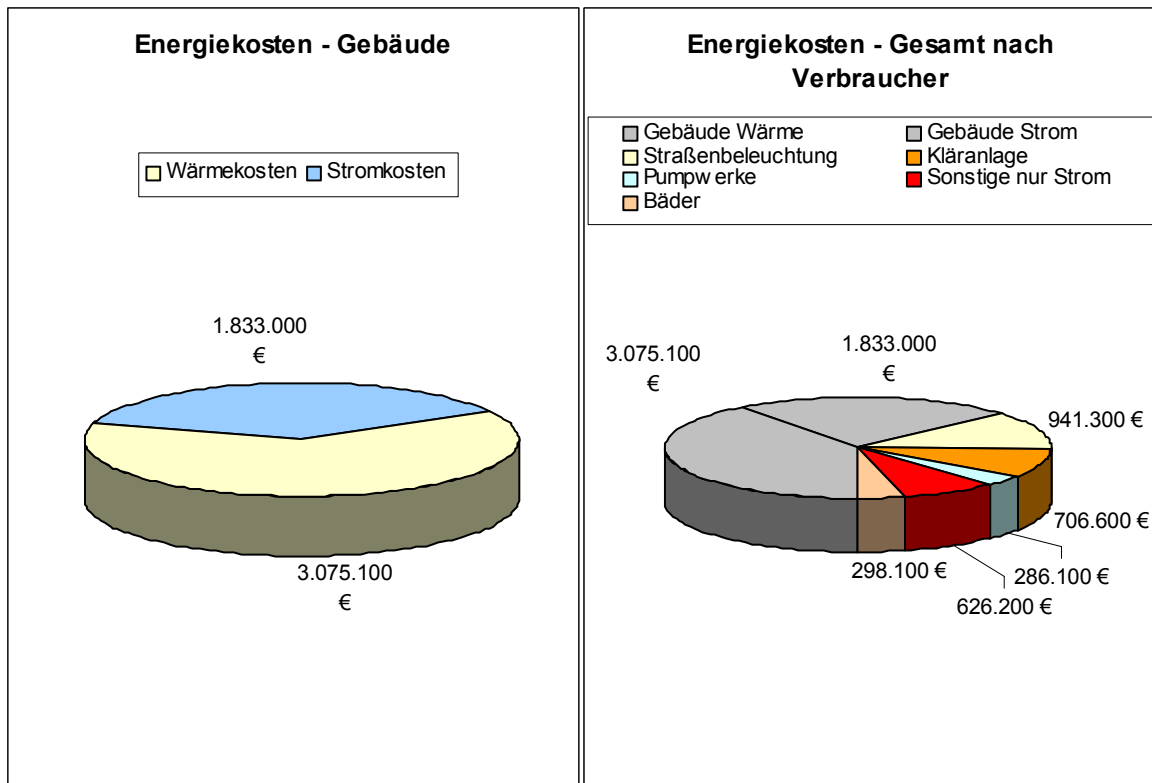


Diagramm 8 Energiekosten gesamt

2.3 CO₂-Emission

Als Maß für die ökologischen Auswirkungen des städtischen Energieverbrauchs wird die CO₂-Emission dargestellt. Dabei ist der spezifische Emissionswert der Bereitstellung von Strom um ca. den Faktor 2,5 höher als bei der Bereitstellung von Erdgas. Dies liegt darin begründet, dass bei der Stromerzeugung in Großkraftwerken, die heute in Deutschland noch dominiert, der Gesamtnutzungsgrad bei lediglich ca. einem Drittel liegt, während die überwiegend dezentrale Wärmezeugung auf Werte von ca. 85% kommt.

Die gesamte CO₂-Emission aller städtischen Abnahmestellen lag im Jahr 2007 bei ca. 33.740 to. Davon entfielen etwas über 60% auf die Gebäude und die restlichen 40% auf die weiteren Stromabnahmestellen (s. Diagramm 10).

Die spezifische CO₂-Emission der Gebäude liegt bei ca. 50 kg CO₂ pro Quadratmeter und Jahr, wobei die Werte zwischen den einzelnen Gebäudetypen deutlich schwanken. "Emittiert" eine Schulhausfläche lediglich 40 kg pro Quadratmeter, liegen die Werte der Verwaltungs- und Kulturgebäude teilweise bei deutlich über 60 kg pro Quadratmeter (s. Diagramm 9).

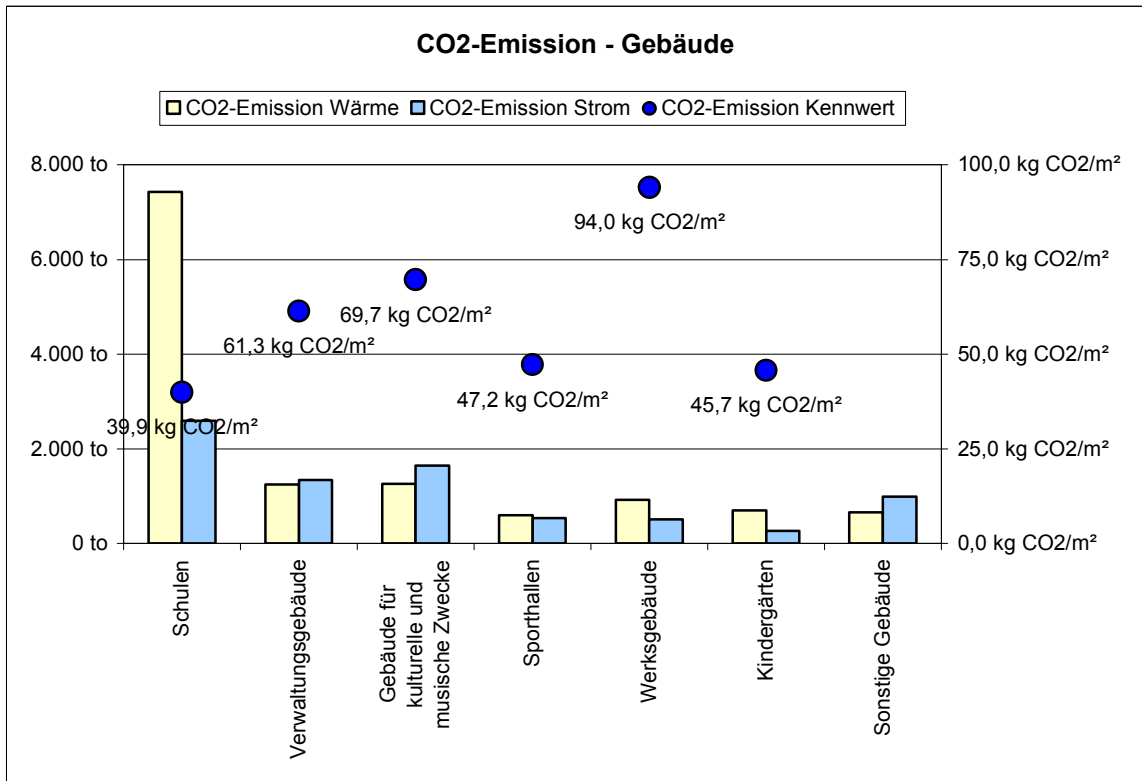


Diagramm 9 CO₂-Emission Gebäude

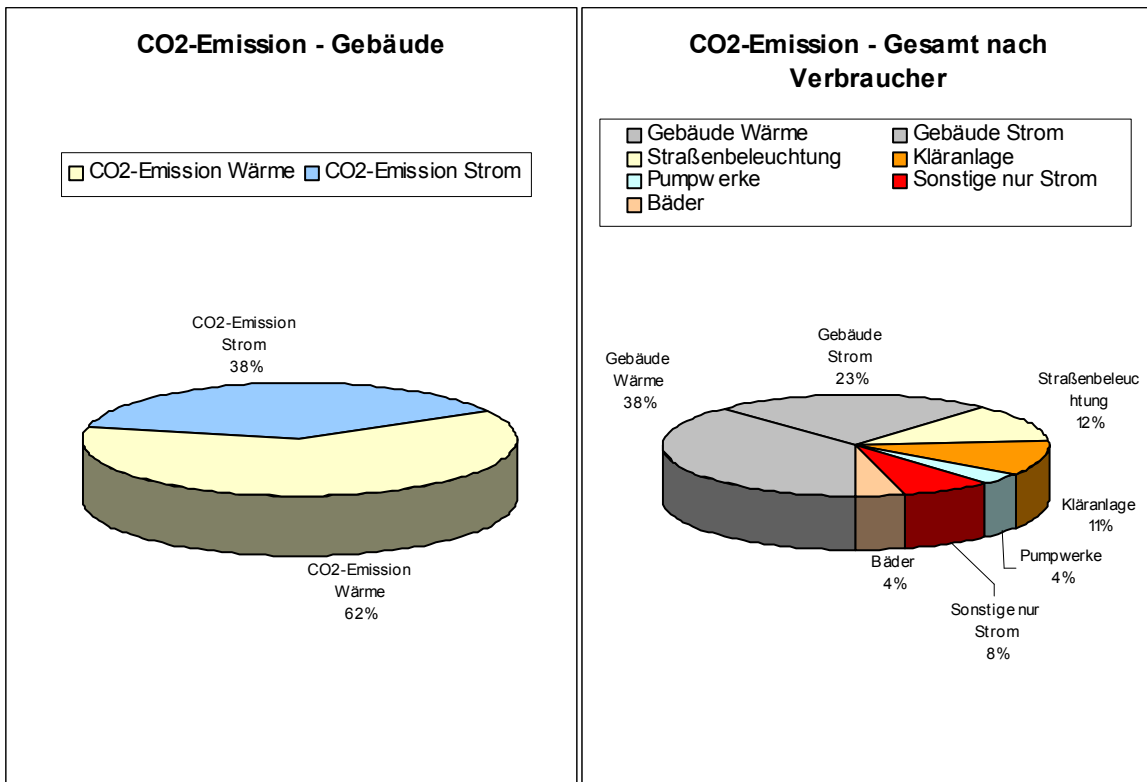


Diagramm 10 CO₂-Emission gesamt

3 Energiemanagement

Die Berechnung der Verbrauchseinsparungen erfolgt über das dem Energiemanagement zur Verfügung stehenden Softwareprodukt zur Auswertung der Energieverbrauchsdaten (SEKS). Es werden die erzielten Einsparungen oder Mehrverbräuche pro Abnahmestelle berechnet und aufsummiert. Die Verbrauchseinsparungen werden anschließend mit dem in diesem Jahr gültigen Energiepreis multipliziert, so dass auch eine kostenmäßige Quantifizierung der Einsparungen erfolgt (s. Kap. 3.2).

3.1 Verbrauchseinsparung

3.1.1 Thermische Energie

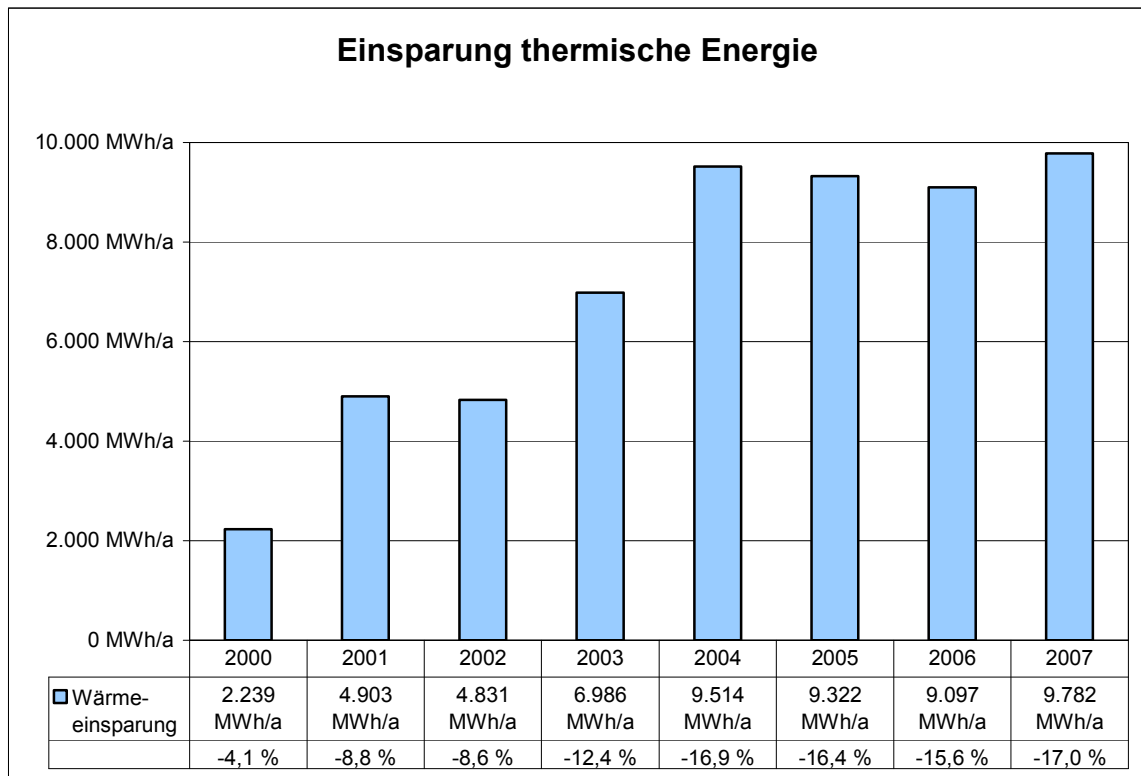


Diagramm 11 Verbrauchseinsparung thermische Energie

Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch der Gebäude, die sich in der SEKS Erfassung befinden, ist seit dem Jahr 1999 um etwas weniger als 10.000 MWh oder 17% zurückgegangen. Betrachtet man die Entwicklung, so ist festzustellen, dass nach den jährlichen Zuwächsen in den ersten Jahren seit 2005 die eingesparte Menge auf hohem Niveau ungefähr gleich bleibt. Diese Entwicklung ist typischerweise bei vielen Kommunen ähnlich oder gleich. Sie kann dahingehend interpretiert werden, dass der nicht-investive Anteil des Einsparpotenziales in großen Teilen ausgeschöpft ist. Nicht-investive Maßnahmen sind beispielsweise Regelungsoptimierungen an bestehenden Anlagen. Es gilt deshalb, durch intensive Kontrollen und Schulungen zu bewirken, das einmal erzielte Niveau zu halten. Werden Regelungseinstellungen nicht mehr kontinuierlich an geänderte Nutzungsrandbedingungen der Gebäude angepasst, so wird ein großer Teil der Einsparungen sehr schnell wieder verloren gehen.

Im Leitfaden für Städte und Gemeinden "Energiemanagement kommunaler Liegenschaften" des baden-württembergischen Wirtschaftsministeriums heißt es diesbezüglich:

Maßstab für den langfristigen Erfolg des Gebäudeenergiemanagements sind deshalb nicht immer weitere Kostensenkungen, sondern mehr oder weniger konstante jährliche (bereinigte) Energieverbräuche bei durchgehend guten Energiekennwerten.

3.1.2 Elektrische Energie

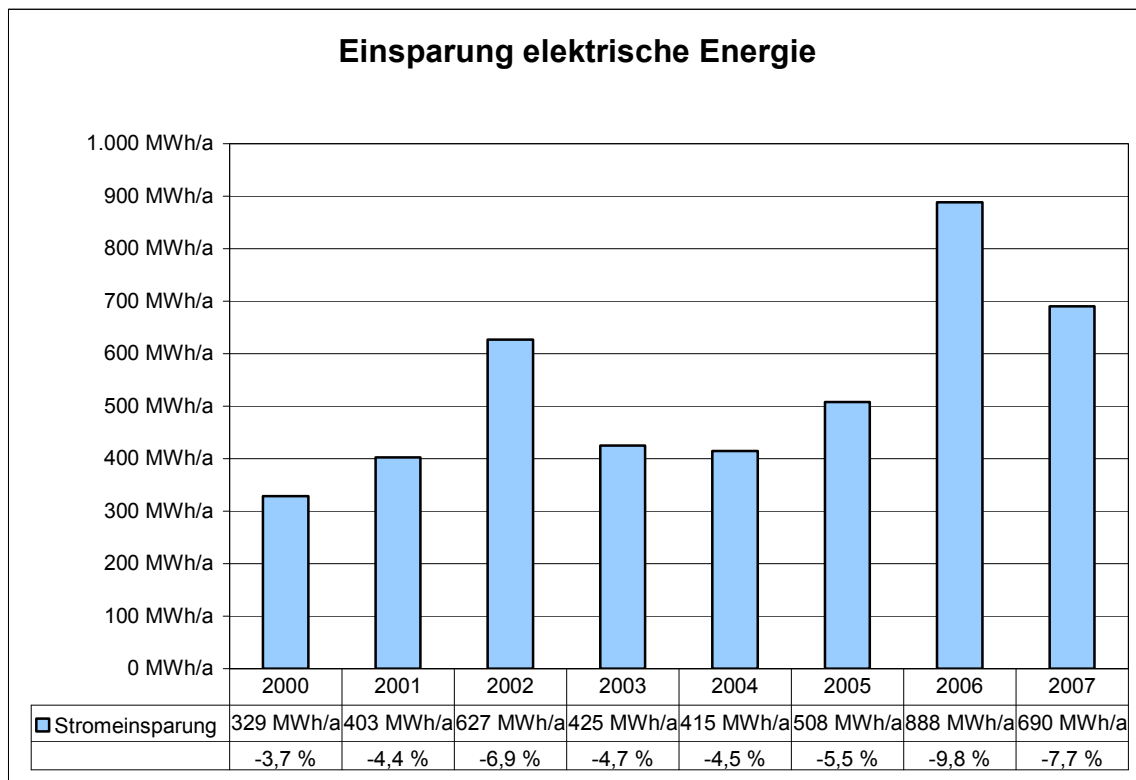


Diagramm 12 Verbrauchseinsparung elektrische Energie

Der Verbrauch an elektrischer Energie ist im Jahr 2007 im Vergleich zum Jahr 1999 um nahezu 680 MWh oder beinahe 8 % gesunken. Allerdings lag die Einsparung deutlich unter dem Wert des Jahres zuvor. Insgesamt ist diese Entwicklung eher ungewöhnlich, da immer mehr elektrische Stromverbraucher, beispielsweise in der EDV-Technik und für Klimatisierungsaufgaben, hinzukommen. Deshalb wird es beim Energiemanagement im allgemeinen als Erfolg angesehen, wenn der Stromverbrauch konstant bleibt. Analysiert man die in Diagramm 12 dargestellten Einsparungen genauer, so stellt man fest, dass dies eigentlich keine wirklichen Verbrauchsreduzierungen sind, sondern sie sind das Resultat der Eigenerzeugung von elektrischer Energie durch BHKWs (s.a. Energiebericht 2007). BHKWs verringern die Einsparung bei der Wärme, da Sie Erdgas verbrennen, erhöhen hingegen die Stromeinsparung. Würden die Werte "BHKW-bereinigt", so käme in Diagramm 12 eine geringere und in Diagramm 11 ein höhere Einsparung heraus. In jedem Fall ergibt sich durch die Verschiebung der Einsparung von der Wärme zum Strom ein ökologischer und ein ökonomischer Gewinn.

Da die derzeit wirtschaftlichen Potenziale für BHKWs in den städtischen Gebäuden weitgehend ausgereizt sind, kann in den nächsten Jahren der jährliche Anstieg des Stromverbrauchs von durchschnittlich einem Prozent nicht mehr durch Kraft-Wärme-Kopplung kompensiert werden. Dies bedeutet, dass mit steigenden Stromverbräuchen im Gebäudebereich zu rechnen ist.

Verstärkt wird diese Entwicklung durch den immer größer werdenden Druck, elektrische Kühleinheiten in immer mehr Gebäuden installieren zu müssen. Diese Anlagen sind immense Stromfresser und können den Stromverbrauch eines Gebäudes im 2-stelligen Prozentbereich ansteigen lassen (s.a. Energiebericht 2007).

Zwar gibt es auch Möglichkeiten, Kälte nicht in elektrischen Kältemaschinen, sondern auf ökologisch weniger schädliche Weise zu erzeugen, allerdings sind diese Technologien in bestehenden Gebäuden kaum realisierbar (s.a. Kap. 5.2.1).

3.2 Kosteneinsparung

Die Kosteneinsparung setzt sich aus zwei Elementen zusammen. Zunächst ergibt sich eine Reduzierung durch die eingesparte Energie multipliziert mit den im jeweiligen Jahr gültigen Energiepreisen. Der zweite Teil errechnet sich aus eingesparten Grund- oder Leistungskosten. Die Kurve der Kosteneinsparung zeigt auch im vergangenen Jahr weiter nach oben. Dies ist einerseits auf die etwas erhöhte Einsparung im Bereich Wärme gegenüber dem Jahr 2006 zurückzuführen, andererseits aber auf die weiter gestiegenen Energiepreise (s. Kap. 4). Die Gesamteinsparung summiert sich für das Jahr 2007 auf eine knappe Million Euro gegenüber dem Basisjahr 1999.

Während die Einsparungen noch hinreichend genau berechnet werden können, sind die Aufwendungen für das Energiemanagement schwieriger zu ermitteln. Investive Maßnahmen und Zuschüsse für Energiesparmaßnahmen müssen mit ihrer Abschreibung über die rechnerische Lebensdauer berücksichtigt werden. Einnahmen durch die Vermietung von Dächern zur Photovoltaik-Nutzung und durch den Verkauf des Stroms aus eigenen Photovoltaik-Anlagen fließen ein, ebenso wie Erstattungen durch das Hauptzollamt. Ein wesentlicher Teil der Kosten des Energiemanagements sind die Personalkosten. In der Betrachtung sind hierbei lediglich die Kosten für den Energiebeauftragten angesetzt, wohl wissend, dass natürlich viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung zu den beschriebenen Erfolgen des Energiemanagements beitragen.

Unter Berücksichtigung all dieser Punkte ergeben sich ungefähre Aufwendungen der Stadt für das Energiemanagement in Höhe von ca. 100.000,- EUR jährlich. Dies bedeutet, dass jeder eingesetzte Euro im Jahr 2007 beinahe 10-fach wieder zurückgeflossen ist. Es muss jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass dies kein einmaliger Wert ist. Einsparfaktoren in derselben Größenordnung werden von vielen Kommunen erreicht.

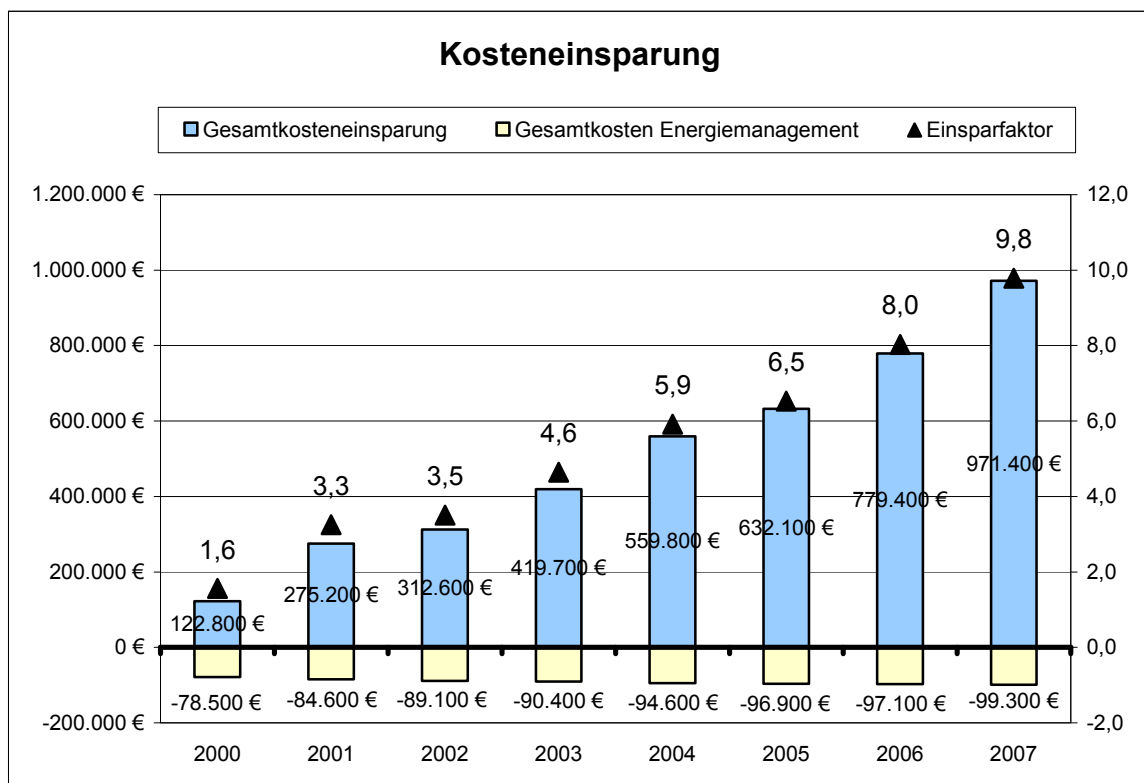


Diagramm 13 Kosteneinsparung

3.3 CO₂-Emissionseinsparung

Die drei IPCC-Berichte der Vereinten Nationen aus dem vergangenen Jahr zeigen, dass aus wissenschaftlicher Sicht am menschengemachten Klimawandel kein Zweifel mehr besteht. Es wird dargelegt, dass es dringend geboten ist, die CO₂-Emissionen deutlich zurückzufahren, damit wir unseren Kindern und Enkeln eine lebenswerte Umwelt hinterlassen.

Einer der wesentlichsten CO₂-Emittenten ist der Gebäudeenergieverbrauch. Deshalb sollte Energiemanagement nicht nur unter dem Aspekt der Kostenreduzierung sondern auch unter dem Aspekt der CO₂-Reduzierung betrachtet werden, zumal gemäß der IPCC-Berichte die volkswirtschaftlichen Folgekosten eines ungebremsen CO₂-Ausstoßes weitaus höher liegen, als die CO₂- Vermeidungskosten.

Aus den Verbrauchseinsparungen lässt sich analog zur Kostenreduzierung die erzielte CO₂-Reduzierung ermitteln. Im Vergleich zum Jahr 1999 errechnet sie sich im Jahr 2007 auf über 3.300 Tonnen. Damit konnte die Einsparung des Vorjahres etwas gesteigert werden. Analog zur Wärmeverbrauchseinsparung (s. Diagramm 11) stagniert die Einsparkurve seit 2005 auf hohem Niveau.

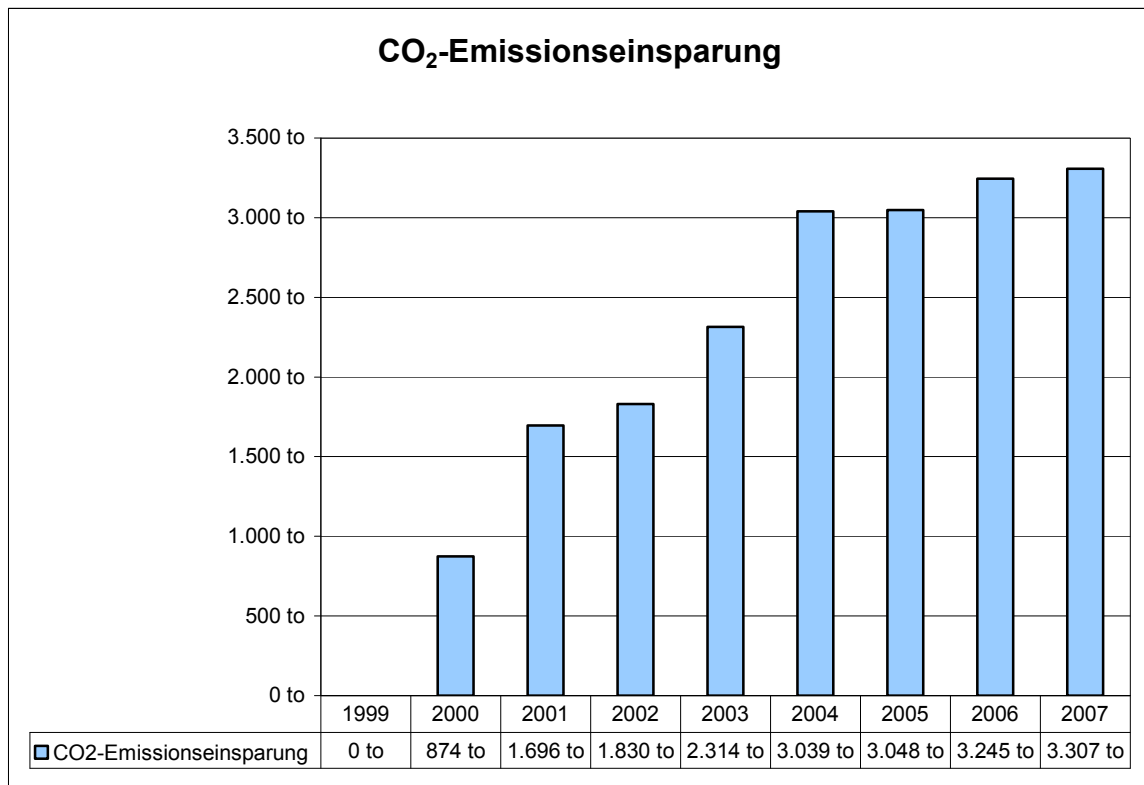


Diagramm 14 CO₂-Emissionseinsparung

4 Energiepreise

4.1 Preise für Thermische Energie

Die Entwicklung des stetig zunehmenden Erdgaspreises hat sich auch im vergangenen Jahr fortgesetzt. Im Vergleich zum Oktober 2006 lag der Erdgasarbeitspreis für städtische Großabnehmer Anfang 2008 mehr als 20% höher. Zum Juni wurden die Preise abermals erhöht und im Oktober steht die nächste Erhöhung bevor. Angesichts der immer noch geltenden Ölpreisbindung und der Entwicklung des Weltmarktpreises für Rohöl muss mit weiteren, möglicherweise deutlich kräftigeren Preiserhöhungen gerechnet werden.

Insgesamt ergibt sich für den Energieträger Erdgas, der den weit überwiegenden Anteil des Energieverbrauchs der städtischen Gebäude bereitstellt, ein Ansteigen des Arbeitspreises seit 1999 auf beinahe das 3-fache.

Prinzipiell ändert sich der Fernwärmepreis immer parallel zum Erdgaspreis. Im vergangenen Herbst gab es jedoch hiervon eine Abweichung. Die HVG hat ihre städtischen Erdgastarife umstrukturiert, so dass in diesem Bereich ein einmaliger Preisschub stattfand, von dem die Fernwärme nicht betroffen war. Deshalb ist der Fernwärmepreis seit 1999 auch "nur" um 157% gestiegen.

Da die Verwaltung auch einige Pelletsheizungen in Betrieb hat und da gemäß der aktuell gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) alternative Heiztechniken bei Sanierungen und Neubauten zu prüfen sind, ist in Diagramm 15 zusätzlich zur Preisentwicklung bei Fernwärme und Erdgas auch die Entwicklung der Pelletspreise aufgetragen.

Die Preise für Holzpellets blieben über mehrere Jahre stabil, um im Herbst/Winter 06/07 deutlich anzusteigen. Zurückzuführen war diese Entwicklung auf Produktionsengpässe auf Grund hoher Nachfrage, nicht auf eine Rohstoffknappheit. Nachdem zwischenzeitlich neue Produktionskapazitäten geschaffen wurden, haben sich die Preise wieder auf dem früheren Niveau eingependelt.

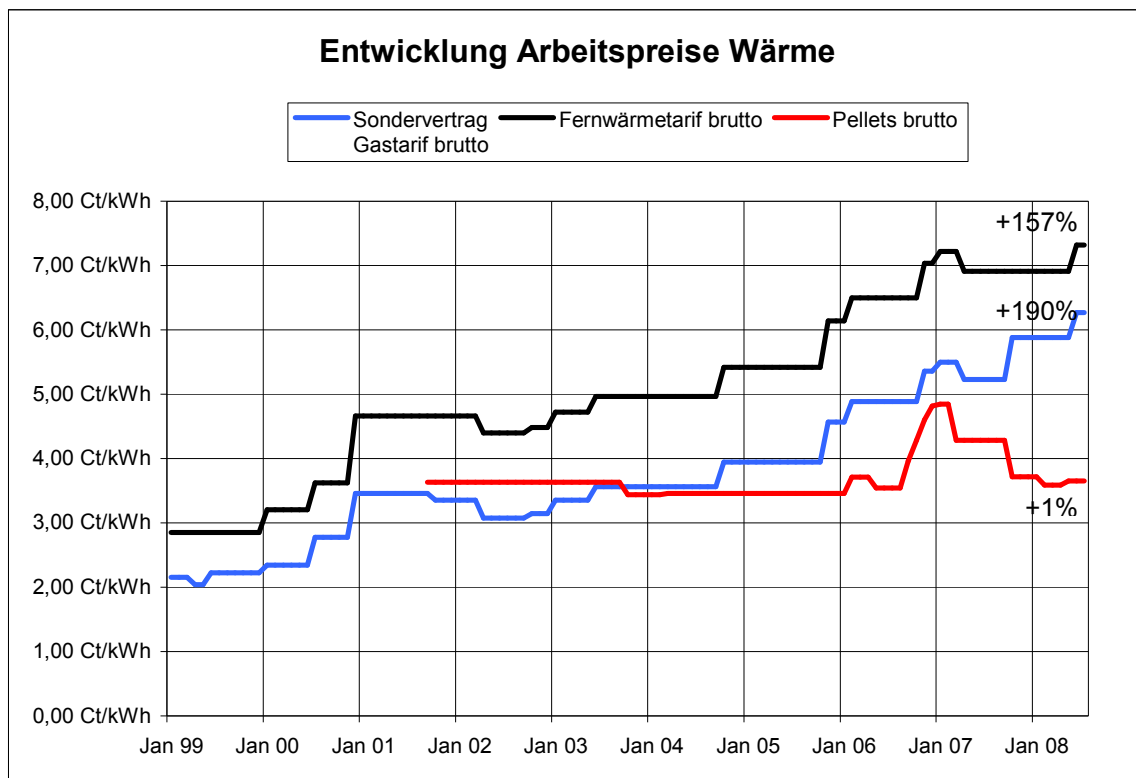


Diagramm 15 Entwicklung Arbeitspreise Wärme

4.2 Preise für Elektrische Energie

Mit der Liberalisierung der Strommärkte Ende des letzten Jahrzehnts sind die Strompreise zunächst massiv gefallen. Seither sind sie aber wieder kontinuierlich gestiegen. In einer mittelgroßen Schule lag er im Sommer 2008 um 6,7 Ct/kWh höher als zu Beginn des Jahres 2000. Knapp die Hälfte davon ist auf den gestiegenen Lieferpreis zurückzuführen, der andere Teil ist durch Umlagen gemäß KWKG und EEG und durch gestiegene Steuern verursacht. Insgesamt ist das Niveau der Strompreise aus der Zeit vor der Liberalisierung deutlich überschritten. Im dargestellten Beispiel liegen die Preise derzeit um ca. 2 Ct/kWh oder 13% höher als im Jahr 1999.

Der für die Jahre 2007 und 2008 gültige Stromvertrag mit der ZEAG hat für diesen Zeitraum konstante Lieferpreise vereinbart. Deshalb hat sich der Strompreis in dieser Zeit nur auf Grund der monatlich neu zu berechnenden Abgabe nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) geändert. Für die Jahre 2009 ff. wird die Stromlieferung derzeit wieder europaweit ausgeschrieben. Es ist damit zu rechnen, dass infolgedessen die Lieferpreise deutlich nach oben gehen werden (s. Kap. 5.3).

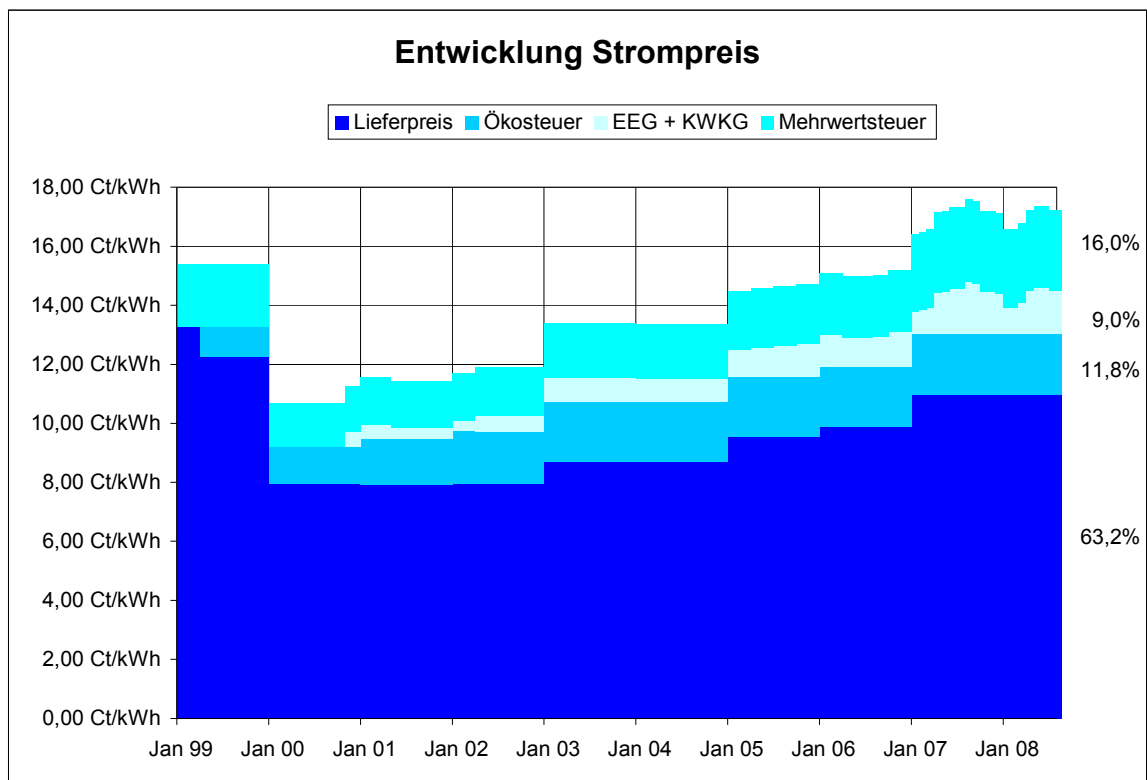


Diagramm 16 Entwicklung Strompreis (am Beispiel einer Schule)

4.3 Entwicklung des Sammelnachweises 5409

Die Energiekosten für Wärme und Strom der städtischen Gebäude werden aus dem Sammelnachweis 5409 bezahlt. In der Entwicklung des Sammelnachweises über die Jahre spiegeln sich die in den vorigen Kapiteln dargestellten Preisentwicklungen wider. Trotz der in Kap. 3 aufgezeigten Einsparungen an Energie und an Kosten sind die Ausgaben für den Bereich Energie in absoluten Zahlen gestiegen. Der Anstieg konnte durch das Energiemanagement lediglich gebremst werden. Die Ausgaben im Haushaltsjahr 2007 lagen um 1,33 Mio. EUR oder um 46% höher als im Jahr 1999. Mit dem Haushaltsjahr 2008 wurde der SN 5409 um die Bereiche Wasser und Abwasser erweitert. Deswegen ist dort ein deutlicher Sprung auf insgesamt ca. 5 Mio. EUR pro Jahr zu verzeichnen.

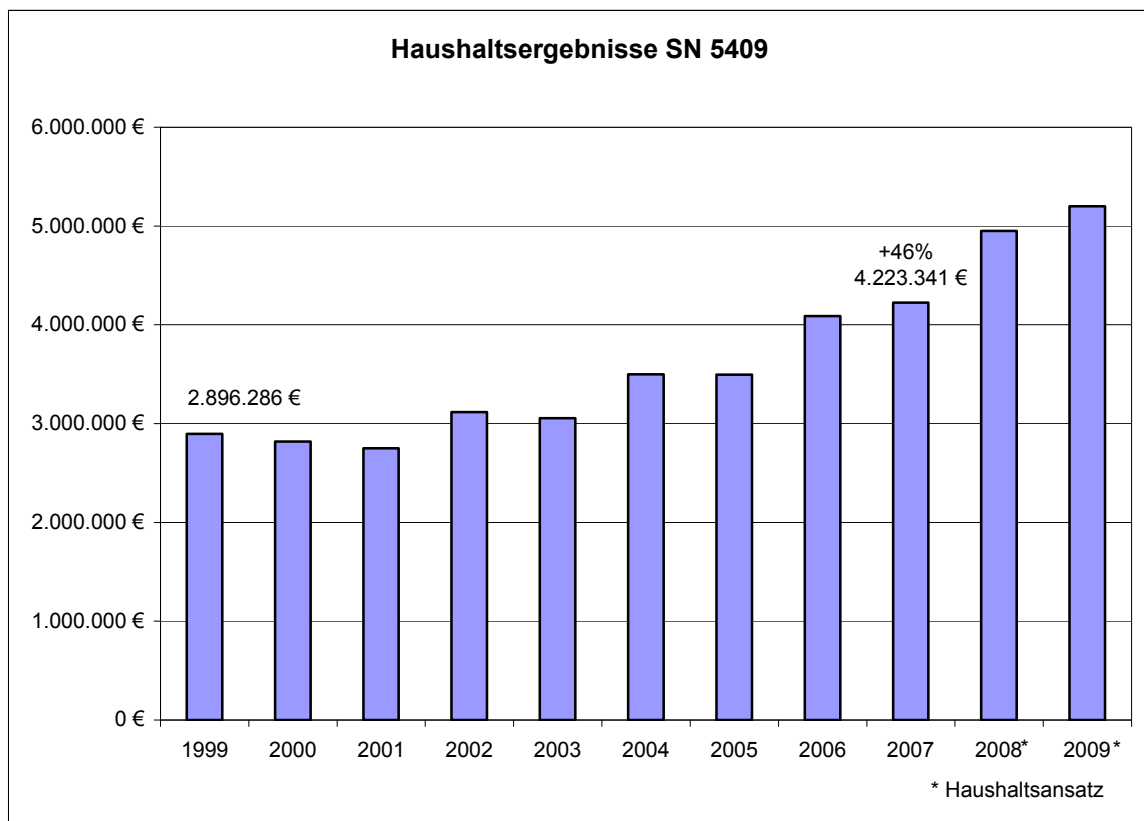


Diagramm 17 Haushaltsergebnisse Sammelnachweis 5409

4.4 Kommunalen Energiepreisvergleich

Das Energiemanagement der Stadt Stuttgart führt jedes Jahr einen kommunalen Energiepreisvergleich durch. Mittels einer geeigneten Definition eines typischen kommunalen Gebäudes werden die Tarife zum Stichtag 01.April eines Jahres in den verschiedenen Kommunen vergleichbar.

In den folgenden Diagrammen ist die Preisentwicklung der vergangenen Jahre für die in Heilbronn wesentlichen Energieträger Strom, Gas und Fernwärme dargestellt.

Der kommunale Preisvergleich für den Bereich elektrische Energie zeigt, dass der Heilbronner Stromtarif bis zum Jahr 2006 im bundesweiten Vergleich meist im unteren Drittel lag. Die europaweite Ausschreibung des Strombezugs für die Jahre 2007 und 2008 ergab keine Verbesserung. Der Preis des Jahres 2007 siedelt sich im Mittelfeld an (s. Diagramm 18).

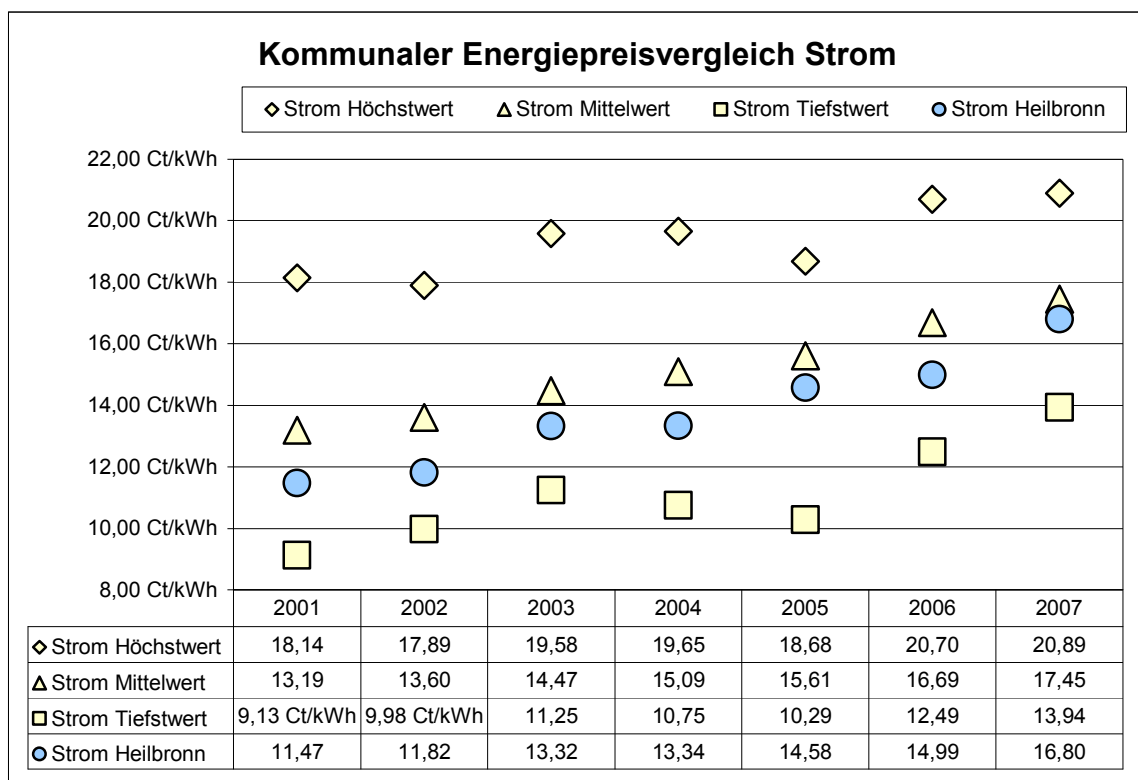


Diagramm 18 Kommunaler Energiepreisvergleich Strom

Im Bereich von Fernwärme und Erdgas sind die Tarife, die die Stadt im Jahr 2007 an die HVG zu entrichten hatte, über dem bundesweiten Durchschnitt. Dies liegt bei Erdgas insbesondere auch daran, dass die HVG die zu Beginn des Jahrzehnts sehr günstigen städtischen Tarife zwischenzeitlich komplett gestrichen hat.

(s. Diagramm 19 und Diagramm 20)

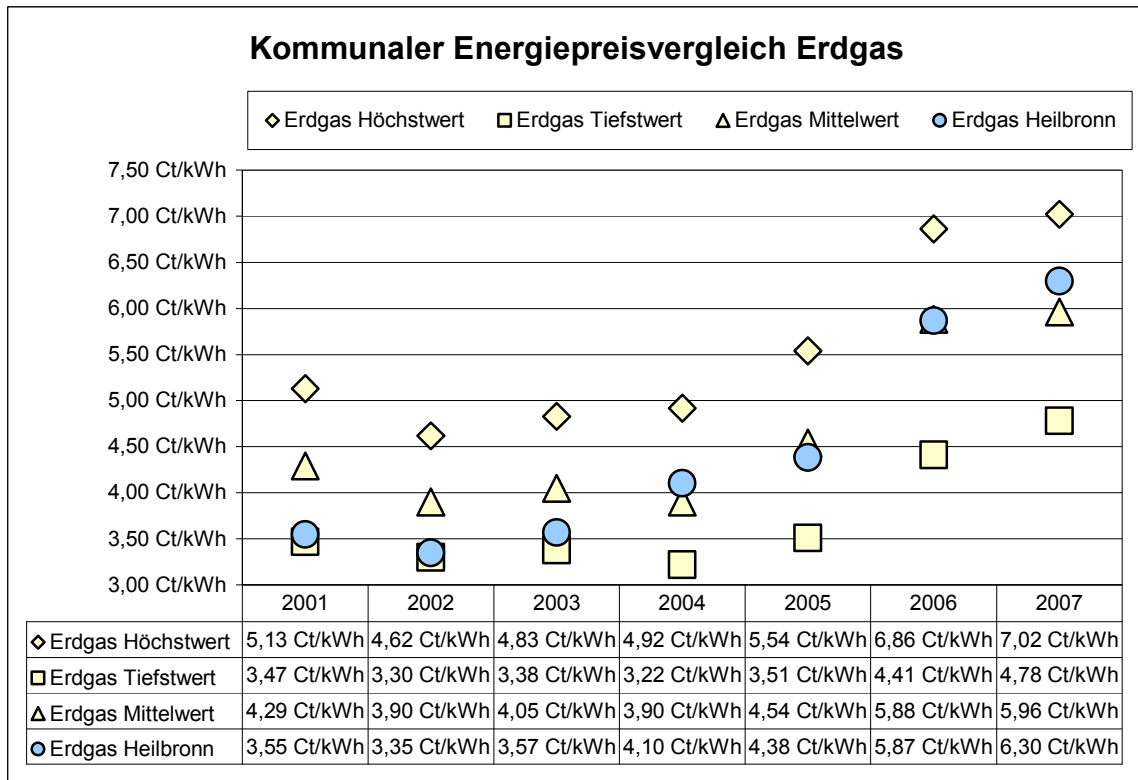


Diagramm 19 Kommunaler Energiepreisvergleich Erdgas

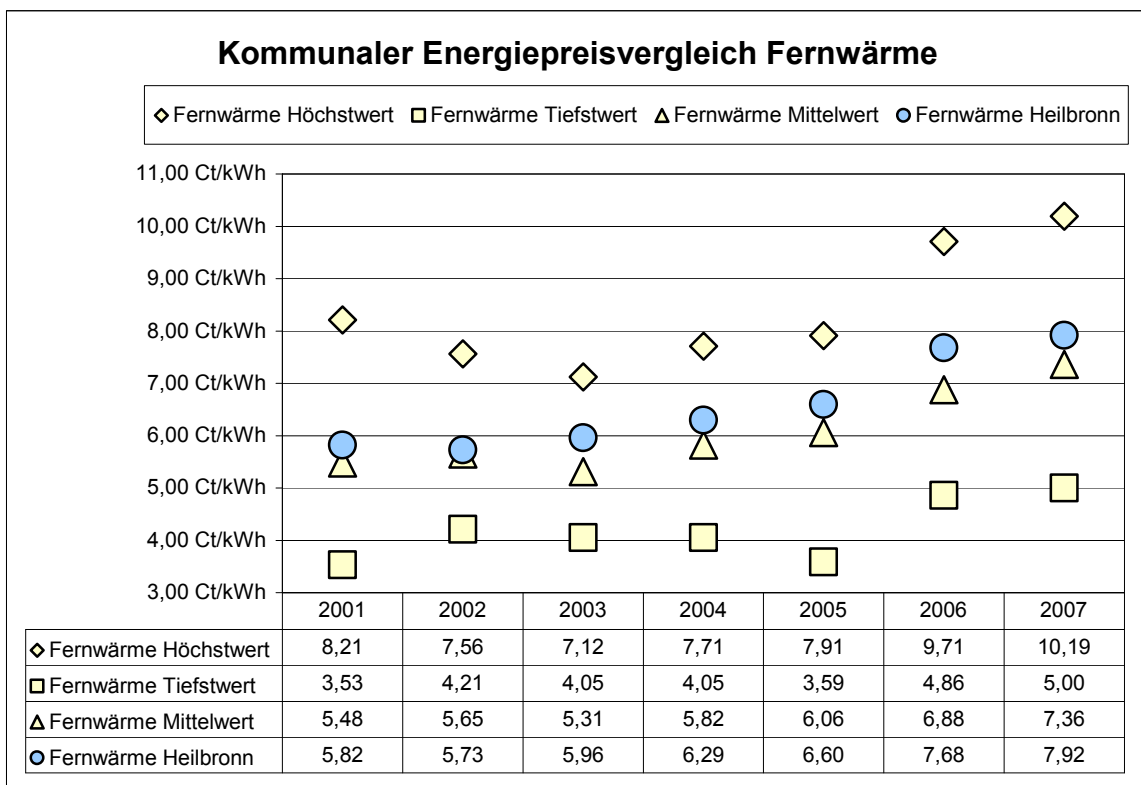


Diagramm 20 Kommunaler Energiepreisvergleich Fernwärme

5 Berichte

5.1 Gesetzliche Vorgaben

Da der Klimaschutz in der politischen Agenda eine immer wichtigere Rolle einnimmt, wurden seit 2007 mehrere neue gesetzlichen Vorgaben, sowohl auf Bundes- als auch Landesebene geschaffen. Für den Energieverbrauch von Gebäuden sind dabei die novellierte Energieeinsparverordnung von 2007 (EnEV 2007) und die geplante Novelle für 2009 (EnEV 2009), sowie die Erneuerbaren-Wärme-Gesetze des Landes (EWärmeG-BW) und des Bundes (EEWärmeG-Bund) von Belang.

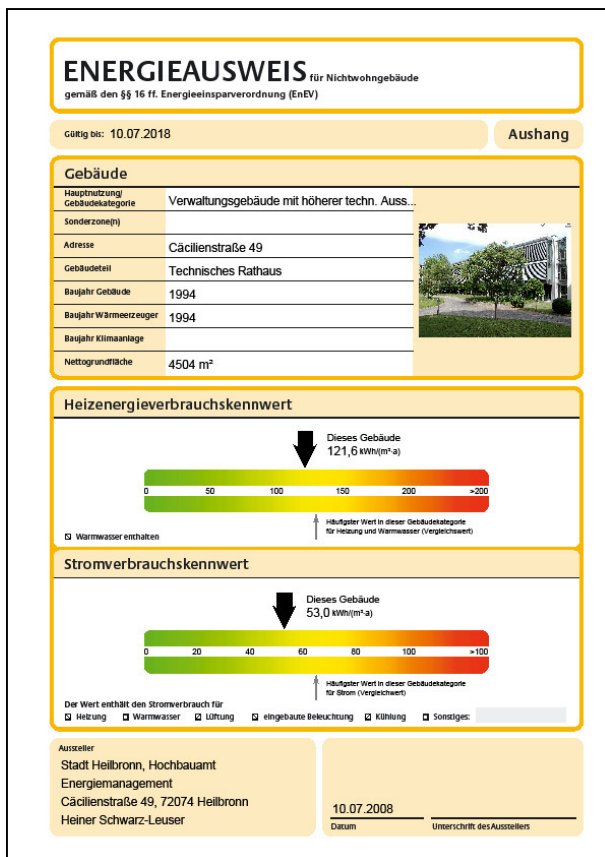
5.1.1 EnEV 2007 - Energieausweise

Mit der Novellierung der EnEV im Jahr 2007 wurde einer EU-Richtlinie zur Verbesserung der Energieeffizienz in Gebäuden aus dem Jahr 2002 Folge geleistet. Für Kommunen wesentlich ist dabei die Vorschrift, dass spätestens ab Juli 2009 in öffentlichen Gebäuden mit Publikumsverkehr und mit einer Nutzfläche von mehr als 1.000 m² ein Energieausweis an gut sichtbarer Stelle ausgehängt werden muss.

Dieser Vorschrift wird die Verwaltung nachkommen. Betroffen hiervon sind vor allem Schulen, Verwaltungsgebäude und Gebäude mit kultureller Nutzung. Hinzu kommen einige wenige andere Gebäude, wie z.B. die großen Kindertagesstätten.

Der Energieausweis beinhaltet zwei Teile. Der erste Teil ist der Aushang. Dieser Teil kann mit geringem Aufwand aus den bestehenden Daten des Energieauswerteprogramms SEKS erstellt werden. Die Software wurde zwischenzeitlich um das Modul "Energieausweis" erweitert.

Der zweite Teil bedarf jedoch eines größeren Aufwandes. Zusätzlich zum Aushang müssen sinnvolle Vorschläge zur Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäude gemacht werden. Diese sind der Verwaltung qualitativ zwar weitgehend bekannt, allerdings sollten die Vorschläge noch einmal vor Ort überprüft und auch quantifiziert werden.



Nach derzeitigem Stand kann das Energiemanagement die Aushänge im laufenden Betrieb erstellen. Um qualifizierte Vorschläge für Verbesserungsmaßnahmen machen zu können, müssten noch Planungsaufträge an externe Büros vergeben werden.

Im Vorfeld der Novellierung gab es verschiedene Vorschläge zur Gestaltung der Aushänge. Die Verordnung hat nun den "Bandtacho" (s. Abbildung 1) als verbindlich definiert. An diese gesetzliche Vorgabe wird sich auch die Verwaltung halten.

Im Kopf des Ausweises werden die Grunddaten und ein Foto (freiwillig) des Gebäudes angegeben. Darunter befindet sich je ein Bandtacho für den Heizenergie- und den Stromverbrauch. Der dicke schwarze Pfeil zeigt den Wert für das Gebäude an, während der kleine Pfeil den bundesdeutschen Mittelwert für Gebäude mit gleicher Nutzung angibt. Dieser befindet sich immer in der Mitte des Bandtachs. Damit kann eine Einordnung des Gebäudes im deutschlandweiten Vergleich gemacht werden.

Abbildung 1 Energieausweis Technisches Rathaus

5.1.2 EnEV 2009

Die erneute Novellierung der EnEV befindet sich derzeit im Abstimmungsverfahren zwischen Regierung und Bundesrat. Nachdem die Grenzwerte für Neubauten bei der EnEV 2007 gegenüber der EnEV 2002 nicht verändert wurden, werden diese vermutlich ab 2009 um ca. 30% verschärft. Zudem ist eine weitere Verschärfung im Jahr 2012 von der Bundesregierung bereits angekündigt. Betroffen sind alle Neubauten und alle energetischen Sanierungen auch städtischer Gebäude. Die Anforderungen werden damit noch über das hinausgehen, was sich die Stadt Heilbronn in der Energieleitlinie als Selbstverpflichtung auferlegt hat. Dort ist derzeit als Standard "EnEV minus 20%" festgelegt.

Die Novelle wird nach ihrer jetzigen Fassung deutliche Auswirkungen auf die Planung von Neubauten und die Sanierung von städtischen Altbauten haben. Der Wärmebedarf der Gebäude wird weiter sinken und die erforderlichen Heizleistungen werden teilweise so gering sein, dass über Alternativen zu herkömmlichen Warmwasserheizungen nachgedacht werden muss. Die Verwaltung wird den Gemeinderat gegebenenfalls über die Konsequenzen informieren.

Außerdem wird der Anteil des Stroms am Energieverbrauch und vor allem an den Kosten immer größer werden. Als Beispiel sei die Kunsthalle genannt, bei der die Verwaltung prognostiziert, dass in diesem stromintensiven Gebäude ca. 80% der Gesamtenergiekosten für den Strombedarf und nur noch 20% für die Heizung aufzubringen sind.

5.1.3 Erneuerbare Wärme Gesetze

Analog zum Erneuerbaren-Energien-Gesetz, das seit dem Jahr 2000 zu einem rasanten Wachstum der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern geführt hat, hat die Landesregierung ein, in der Öffentlichkeit umstrittenes Erneuerbare-Wärme-Gesetz für Baden-Württemberg (EWärmeG-BW) verabschiedet, das im April in Kraft getreten ist. Darin wird festgelegt, dass Wohnhausneubauten mindestens 20% ihrer Wärme aus erneuerbaren Energiequellen decken müssen. Dies gilt ohne weitere Berechnungen als erreicht, wenn eine ausreichend dimensionierte Solaranlage zur Warmwasserbereitung erstellt wird. Insofern ist dieses Gesetz eine Verpflichtung zum Einbau einer thermischen Solaranlage.

Für Altbauten gilt ab dem 01. Januar 2010 die Verpflichtung für 10% Heizenergieanteil aus erneuerbaren Energien, für den Fall, dass der zentrale Heizkessel ausgetauscht wird.

Ist die Errichtung einer solarthermischen Anlage nicht möglich oder nicht gewollt, so bietet das Gesetz verschiedene Alternativmöglichkeiten zum Erreichen des Zieles an.

Das Bundeskabinett hat im Sommer ein bundesweites Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG-Bund) auf den Weg gebracht. Während das Landesgesetz nur Wohnhäuser betrifft, wodurch kommunale Gebäude nicht oder kaum betroffen sind, gilt das Bundesgesetz für alle Neubauten und damit auch für städtische Planungen. Der geforderte Mindestanteil erneuerbarer Energien beträgt ab 01.01.2009 15%, der wie beim Landesgesetz über eine thermische Solaranlage mit 0,04 m² Solarfläche pro Quadratmeter Nutzfläche ohne weiteren Nachweis erreicht wird. Allerdings sind für kommunale Gebäude thermische Solaranlagen meistens nicht sehr effektiv, da der Warmwasserverbrauch im Vergleich zu Wohngebäuden gering ist. Deswegen würde eine Erfüllung der Nutzungspflicht über die Solarthermie häufig zu deutlich überdimensionierten Solaranlagen führen. Mögliche Ausnahmen sind dabei Neubauten von Sporthallen.

Alternative Maßnahmen zur Erfüllung der gesetzlichen Verpflichtung bestehen u.a. darin, dass die Heizung überwiegend, also zu mehr als 50% mit Biomasse oder Erdwärme betrieben wird. Außerdem besteht die Möglichkeit der Ersatzerfüllung, indem die Grenzwerte der jeweils gültigen EnEV um 15% unterschritten werden.

In der Praxis wird nach Einschätzung der Verwaltung das Bundesgesetz in Heilbronn dazu führen, dass entweder verstärkt Heizanlagen auf Biomassebasis, wie z.B. im Jugendhaus Sontheim (s. Kap. 5.2.2) zum Einsatz kommen müssen, oder dass die Grenzwerte der EnEV unterschritten werden. Die städtische Energieleitlinie schreibt derzeit eine Unterschreitung von 20% vor. Da jedoch die neue EnEV 2009 bereits 30% unter die EnEV 2007 gehen wird, würde dies bedeuten, dass das derzeit geforderte städtische Niveau noch einmal um 25% abgesenkt werden muss. Dies hat wiederum insbesondere für die Planer Konsequenzen. Ein solches Niveau ist nur zu erreichen, wenn der Energiefachmann von der ersten Vorplanung an mit einbezogen wird und energetische Aspekte berücksichtigt werden.

5.2 Neubauplanungen

5.2.1 Experimenta im Hagenbucher

Bei der Planung der Experimenta hat sich die Verwaltung mit Zustimmung des Gemeinderates für ein fortschrittliches Beheizungs- und vor allem Klimatisierungskonzept entschieden. Dies ist zwar im investiven Bereich mit höheren Kosten verbunden, ist aber unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten die günstigere Variante, da die Betriebskosten deutlich geringer sind. Zudem wird auch die CO₂-Bilanz verbessert.

Kernstück des Konzepts ist die Nutzung von Grundwasser zur Klimatisierung der Räume. Ergänzend kommen optimierte Komponenten zur Energieerzeugung, wie ein BHKW und eine Absorptionskältemaschine hinzu (s. Abbildung 2 und Abbildung 3).

Die Erzeugung der nötigen Kälte und Wärme erfolgt dabei stets in verschiedenen Stufen. Die Grundklimatisierung wird durch die direkte Nutzung der Kälte aus dem Grundwasser über ein Flächenkühlsystem analog einer Fußbodenheizung bereitgestellt. In einer zweiten Stufe wird die Absorptionskältemaschine, die aus Wärme Kälte macht, hinzugeschaltet. Auf deren Leistung ist das BHKW abgestimmt. Dieses erzeugt mit Gas Wärme für die Absorptionskältemaschine, während der gleichzeitig erzeugte Strom im Gebäude verbraucht wird. Zur Spitzenkühlung ist noch eine herkömmliche elektrische Kältemaschine im Einsatz, die zwar von der Leistung 70%, von der Energie jedoch deutlich weniger abdeckt.

Eine analoge Kaskade ergibt sich auch im Heizfall mit einer Wasser / Wasser / Wärmepumpe, dem BHKW und dem bereits vorhandenen Gasspitzenkessel.

In der Summe ergibt sich eine jährliche Reduktion der CO₂-Emission von ca. 140 to, entsprechend einem Drittel gegenüber einer herkömmlichen Standardvariante mit Gaskessel und elektrischer Kältemaschine.

Da die Fertigstellung der Experimenta erst im nächsten Jahr erfolgt, wird für sie (möglicherweise) bereits das EEWärmeG-Bund gelten (s. Kap. 5.1.3). Mit der gewählten Konzeption sind jedoch die gesetzlichen Anforderungen erfüllt.

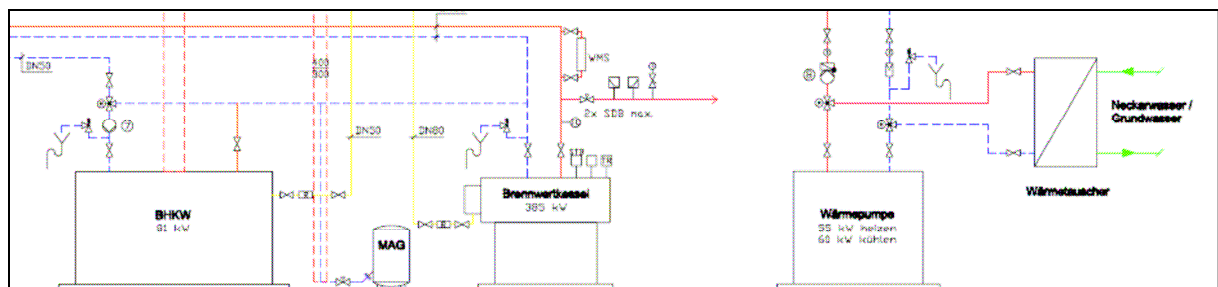


Abbildung 2 Wärmeerzeugung Experimenta

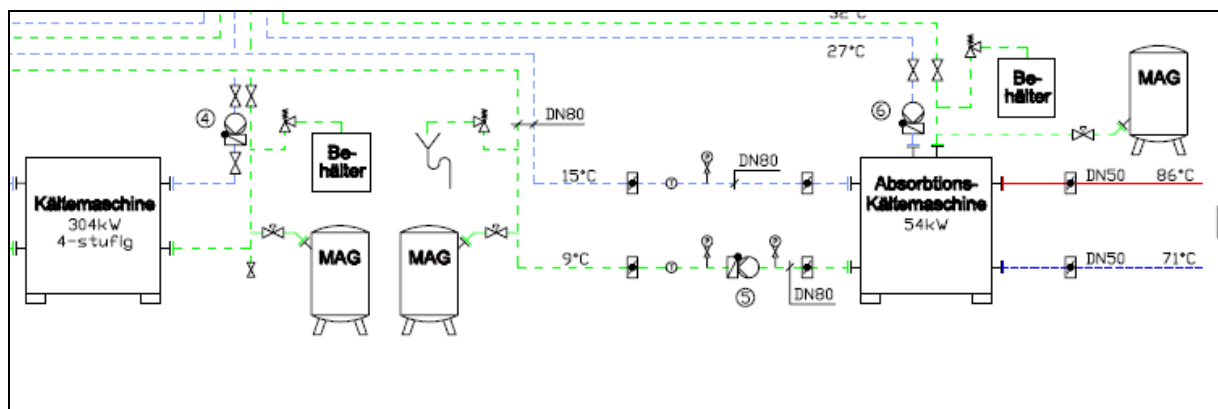


Abbildung 3 Kälterzeugung Experimenta

5.2.2 Jugendhaus Sontheim

Der Neubau des Jugendhauses in Sontheim wurde erstmals gemäß der im vergangenen Herbst verabschiedeten Energieleitlinie errichtet. Die Vorgaben wurden weitgehend eingehalten. Der wirtschaftliche Vergleich einer Holzpelletsheizung im Vergleich zur Gasbrennwerttechnik ergab eine Gleichwertigkeit, so dass der CO₂-neutrale Energieträger Holz trotz investiver Mehrkosten zum Einsatz kommt. Dies ist besonders deswegen beachtlich, da die Holzpelletsanlage in den ersten Überlegungen keine Rolle spielte und deswegen kein Platz für ein Pelletslager eingeplant war. Deswegen musste auf die etwas teurere Variante eines Erdspeichers übergegangen werden. Werden zukünftig die räumlichen Anforderungen von Beginn an berücksichtigt, werden Holzpelletsheizungen in vergleichbaren Gebäuden vermutlich grundsätzlich günstiger als Gasheizungen sein.

5.3 Stromausschreibung

Nachdem der städtische Strombezug im Jahr 2006 erstmalig europaweit ausgeschrieben worden war, musste dies im Frühjahr/Sommer diesen Jahres für die Jahre 2009 bis 2011 wiederholt werden. Als wesentliche Neuerung gegenüber der zurückliegenden Ausschreibung kann genannt werden, dass die Verwaltung einen 25%-igen Ökostromanteil festgelegt hat. Rechnerisch wird sich dadurch die gesamtstädtische CO₂-Emission unmittelbar um ca. 4.300 t oder fast 13% verbessern.

Dieser allgemeine Beschluss musste in den Verdingungsunterlagen mit konkreten Vorgaben an potenzielle Lieferanten gefüllt werden. Dabei waren insbesondere zwei Fragen zu klären:

1. *An welche Abnahmestellen wird Ökostrom geliefert?*
2. *Was ist überhaupt Ökostrom?*

Zunächst wurde bei der Betrachtung die Kläranlage außer Acht gelassen, da diese mit ihrer Stromerzeugung aus Klärgas ohnehin bereits eine Ökostromquote von ca. 40% aufweist. Nach verschiedenen Überlegungen wurde festgelegt, dass die Straßenbeleuchtung, die ca. 25% des Gesamtstromverbrauchs ausmacht, zu 100% mit Strom aus erneuerbaren Energien versorgt werden soll. Dies ist zum Einen abrechnungstechnisch sehr einfach zu handhaben, da die Straßenbeleuchtung schon immer einen separaten Liefertarif hatte, zum Zweiten "profitiert" sozusagen jeder Bürger Heilbronn von diesem Ökostrom, da dieser flächendeckend genutzt wird.

Wesentlich komplexer war die Frage nach den Anforderungen an die Herkunft des zu liefernden Ökostroms. Die kostenmäßig günstigste Variante ist die Zulassung von RECS-Zertifikaten. Dabei wird nur der ökologische Nutzen einer regenerativen Stromerzeugungsanlage eingekauft, nicht jedoch der Strom an sich. Diese frei handelbaren RECS-Zertifikate stammen in der Regel aus Wasserkraftanlagen aus Skandinavien. Allerdings ist diese Möglichkeit der Ökostrombeschaffung in ihrer Wirksamkeit umstritten. Die Verwaltung hat sich deswegen auf das sogenannte "Händlermodell" festgelegt. Dabei muss der Lieferant des Ökostroms Durchleitungsverträge vom Erzeuger bis zum Abnehmer vorlegen. Damit wird garantiert, dass die in Heilbronn verbrauchte Energie tatsächlich auch in das mitteleuropäische Netz eingespeist wird. Zum Zweiten wird auch eine regionale Wertschöpfung unterstützt, da Strom "von weit weg" auf Grund der Durchleitung tendenziell mit höheren Kosten verbunden sein wird.

Zum Zeitpunkt des Verfassens des vorliegenden Energieberichts ist die Ausschreibung noch im Gange, so dass an dieser Stelle keine Aussage zu den Ergebnissen gemacht werden kann. Vermutlich kann jedoch bei der Vorstellung im Bauausschuss hierzu Näheres gesagt werden.

Aufgestellt:
Hochbauamt

Heiner Schwarz-Leuser
Energiebeauftragter