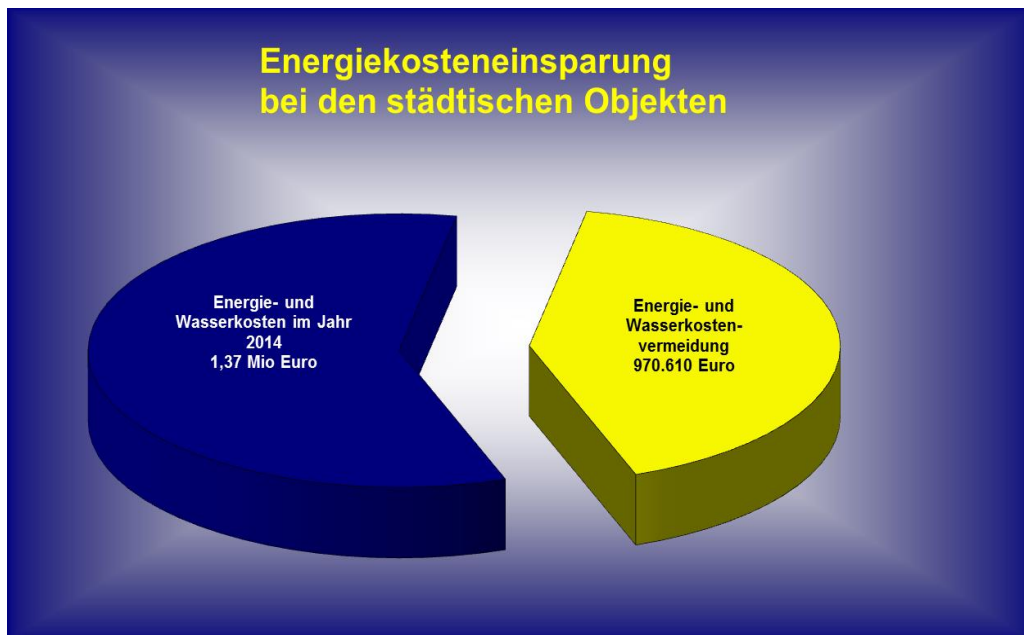


# Energiebericht 2013-2014 der Brundtlandstadt Viernheim

## Energiemanagement





## Vorwort

Der Energiebericht gibt in 3 Kapiteln einen Überblick über

- die Haushaltsentlastung im Bereich des Energie- und Wasserbezugs,
- die Energie- und Wasserverbrauchsentwicklung seit 1998 und
- die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen seit 1990

des städtischen Gebäude- und Anlagenbestandes.

Der Energiebericht bilanziert den Energie- und Wasserbezug von 39 städtischen Gebäuden und 27 technischen Einrichtungen. Das Forum der Senioren und die Stadtwerke Viernheim GmbH sind eigenständig und damit nicht Bestandteil des Energieberichtes.

In Kapitel 1 wird die Haushaltsentlastung dargestellt. Die Auswertung erfolgt auf der Grundlage der von den Stadtwerken Viernheim erstellten Abrechnungen. Die Kosten der Wärmeversorgung ergeben sich aus der über die Wärmemengenzähler bezogenen Energie. Es erfolgt an dieser Stelle keine Witterungskorrektur. Die Haushaltsentlastung/Kostenvermeidung ergibt sich aus der Differenz der Verbrauchswerte (Energie und Wasser) von 1998 zum Berichtsjahr 2014 und deren Bewertung mit den Preisen von 2014.

In Kapitel 2 wird die Entwicklung des Energie- und Wasserbezugs dargestellt. Als Bezugspunkt wird der Durchschnittsverbrauch der Jahre 1996-98 verwendet.

Die Auswertung erfolgt wie in Kapitel 1 auf der Grundlage der von den Stadtwerken Viernheim abgerechneten Energie- und Wassermengen. Für den Wärmebezug ist hier aber die über die Erdgaszähler bezogene Endenergie maßgeblich. Damit werden in Kapitel 2 die Verluste (Abgasverlust, Abstrahlungsverlust, Bereitschaftsverlust, Kondensationswärmeverlust) des Wärmeerzeugers mit berücksichtigt.

Die Auswertung des Wärmebezugs erfolgt witterungskorrigiert.

In Kapitel 3 wird die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aufgezeigt. Dabei werden alle Verluste bei der Energiebereitstellung berücksichtigt. Der Witterungseinfluss wird korrigiert und Änderungen im Gebäudebestand werden berücksichtigt.



# Energiebericht 2013-2014 der Brundtlandstadt Viernheim

## Gliederung

Zusammenfassung .....	4
<u>Kapitel 1 Haushaltsentlastung</u>	
Energiepreisentwicklung .....	6
Heizkosteneinsparung .....	8
Stromkosteneinsparung .....	9
Wasserkosteneinsparung .....	10
<u>Kapitel 2: Energieverbrauchsentwicklung</u>	
Heizenergieverbrauchsentwicklung .....	12
Investive Maßnahmen Wärmeeinsparung .....	13
Effizienz der Wärmeerzeugung .....	14
Stromverbrauchsentwicklung .....	15
Investive Maßnahmen Stromeinsparung .....	16
Straßenbeleuchtung .....	17
Wasserverbrauchsentwicklung .....	18
Wirtschaftlichkeit .....	19
<u>Kapitel 3: CO<sub>2</sub>-Emissionen</u>	
Versorgungsstruktur .....	21
Regenerative Stromerzeugung in Viernheim .....	22
Klimaschutz .....	23
Ausblick 2015 .....	24
Objektverbrauchsentwicklung .....	26



## Energiebericht 2013-2014 der Brundtlandstadt Viernheim

### Zusammenfassung

Die Stadt Viernheim hat 1999, mit der Einstellung eines Energiebeauftragten, das kommunale Energiemanagement eingeführt. In den folgenden Jahren wurde ein erfolgreich zusammenarbeitendes Team aus Hausmeistern, dem Personal vor Ort, den Mitarbeitern des Bauverwaltungs- und Liegenschaftsamtes, dem Stadtbetrieb und dem Energiebeauftragten gebildet. Der vorliegende Energiebericht informiert über die erzielte Haushaltsentlastung/Kostenvermeidung, die Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs und die CO<sub>2</sub>-Emissionen der städtischen Objekte und Anlagen.

**Gesamtkosteneinsparung:** Der Rückgang des Energie- und Wasserbezugs für die Versorgung der städtischen Objekte und des Stadtbetriebs hat im Berichtsjahr 2014 im Vergleich zum Basiszeitraum (Ø1996-1998) folgende Kosteneinsparungen erbracht:

Wärmekosten <sup>1</sup> :	663.438 €
Stromkosten <sup>2</sup> :	250.550 €
Wasser-/Abwasserkosten:	<u>56.622 €</u>
<b>Gesamteinsparung:</b>	<b>970.610 €</b>

Die **Gesamtausgaben** für Energie und Wasser betragen im Berichtsjahr 1.405.952 Euro. Darin enthalten sind Fixkosten für Wärmebereitstellung (Wärmelieferungsservice), Straßenbeleuchtung und Niederschlagswasser von 830.930 Euro.

**Effizienzgewinn:** Die Energieeffizienz konnte in den letzten 16 Jahren um 33% bei der Wärmeversorgung und um 30% bei der Stromnutzung verbessert werden.

**Wirtschaftlichkeit:** Der in den letzten sechzehn Jahren durch Energieeffizienzmaßnahmen gesunkene Energie- und Wasserbezug hat insgesamt einen Gegenwert von 4.085.203 Euro. Dem stehen Ausgaben für Personal, Zins und Tilgung der Investitionskosten in Höhe von 1.651.730 Euro gegenüber.

---

<sup>1</sup> Inkl. Leistungspreiseinsparungen

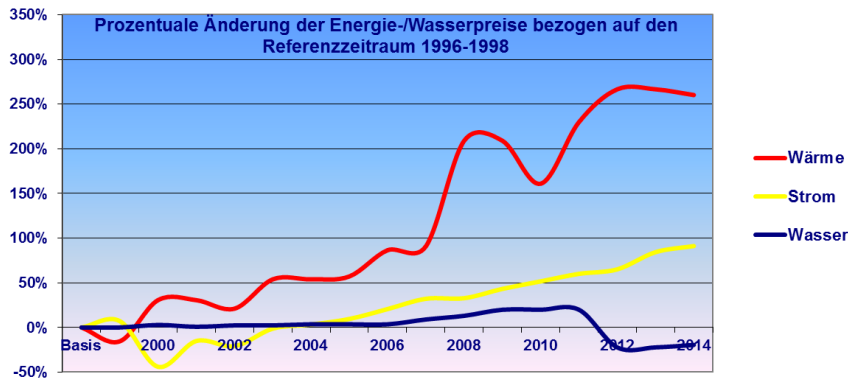
<sup>2</sup> Inkl. Wartungskosteneinsparung



# Kapitel 1

## Haushaltsentlastung

## Energiepreisentwicklung



Hohe Energiepreissteigerungen

Ende 2014 mussten für die Versorgung der städtischen Objekte folgende Energie- und Wasserpreise gezahlt werden:

Strom: 26,4 Cent/kWh  
 Wärme: 7,6 Cent/kWh  
 Wasser<sup>3</sup>: 2,96 Euro/m<sup>3</sup>

Innerhalb von zwei Jahren sind damit nachfolgende prozentuale Preisänderungen eingetreten:

Strom: +15,7 %  
 Wärme: - 1,7 %  
 Wasser: + 3,5 %

Strompreis  
+15,7%

Die Preissteigerungsrate bei Strom liegt damit deutlich über der für die Wirtschaftlichkeitsberechnung der Energieeinsparprojekte zu Grunde gelegten langjährigen bundesweiten Preissteigerungsrate von 2,9%.

Die von der Stadt umgesetzten Energieeinsparmaßnahmen sind damit deutlich wirtschaftlicher geworden. Der Haushalt wird zusätzlich entlastet.

Zusätzliche Haushaltsentlastung

Auch bei längerfristiger Betrachtung der Viernheimer Energiepreisentwicklung über die letzten 16 Jahre zeigt sich, dass die durchschnittlichen jährlichen Preissteigerungsraten für Wärme und Strom deutlich über den für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung angesetzten 5,8% (Wärme) bzw. 2,9% (Strom) lagen.

Strom: +4,1%  
 Wärme: +8,4%

<sup>3</sup> Summe Wasser (1,61€/m<sup>3</sup>) und Abwasser (1,35€/m<sup>3</sup>)



## Energiepreisentwicklung

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass eine Investitionsentscheidung grundsätzlich nur dann wirtschaftlich erfolgen kann, wenn die Energie- und Betriebskosten einbezogen werden. Die Investitionssumme ist einmalig zu zahlen, die Energiekosten sind über einen Zeitraum von 30-50 Jahren jedes Jahr zu zahlen.

Bei Nichtwohngebäuden können die Energiekosten über diesen Zeitraum in der Höhe der anfänglichen Investitionskosten liegen!

Wirtschaftliche Investitionsentscheidungen können nur auf der Grundlage einer Gesamtkostenbetrachtung erfolgen.

Hierfür sind auf der Grundlage der langjährigen bundesweiten Energiepreissteigerung für anlagentechnische Sanierungen (Betrachtungszeitraum 15 Jahre) folgende mittlere Energiepreise anzusetzen:

Strom: 32,8 Cent/kWh

Wärme<sup>4</sup>: 12 Cent/kWh

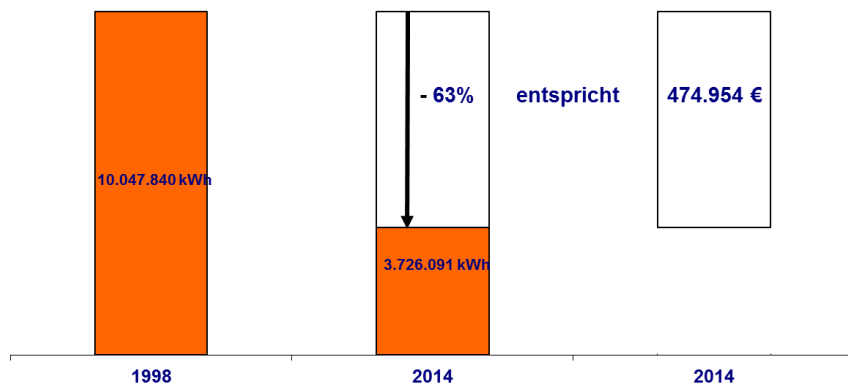
Für bauliche Wärmeschutzmaßnahmen (Betrachtungszeitraum 30 Jahre) ist unter den oben genannten konservativen Annahmen folgender mittlerer Energiepreis anzusetzen:

Wärme<sup>4</sup>: 17,9 Cent/kWh

---

<sup>4</sup> Hinweis: Für die Wärmeversorgung der städtischen Objekte sind seit 2008 die Stadtwerke Viernheim zuständig. Die Stadt bezieht die erforderliche Wärme zu Fernwärmekonditionen. Für die städtischen Heizenergiekosten ist daher ab 2008 die Entwicklung des Fernwärmepreises maßgeblich.

## Heizkosteneinsparung



Wärmekostenvermeidung  
474.954 €

Der Wärmeverbrauch<sup>5</sup> der städtischen Objekte ist von 1998 bis 2014 um 63% gesunken. Der damit vermiedene Heizenergiebezug hat derzeit einen Wert von 474.954 Euro pro Jahr und entlastet den städtischen Haushalt.

Die umgesetzten Energieeffizienzmaßnahmen und Veränderungen im Gebäudebestand reduzieren nicht nur den Wärmeverbrauch, sondern ermöglichen darüber hinaus auch eine Verringerung der erforderlichen Wärmeanschlussleistung. Von 1998 bis Ende 2014 konnte die Anschlussleistung insgesamt um 3.241 Kilowatt reduziert werden. Hieraus ergibt sich eine weitere Haushaltsentlastung von 188.676 Euro pro Jahr.

Leistungskosteneinsparung  
188.676 €

Insgesamt konnte der städtische Haushalt damit im Jahr 2014 im Bereich der Wärmeversorgung um 663.438 Euro entlastet werden.

Haushaltsentlastung Wärme  
663.438 €

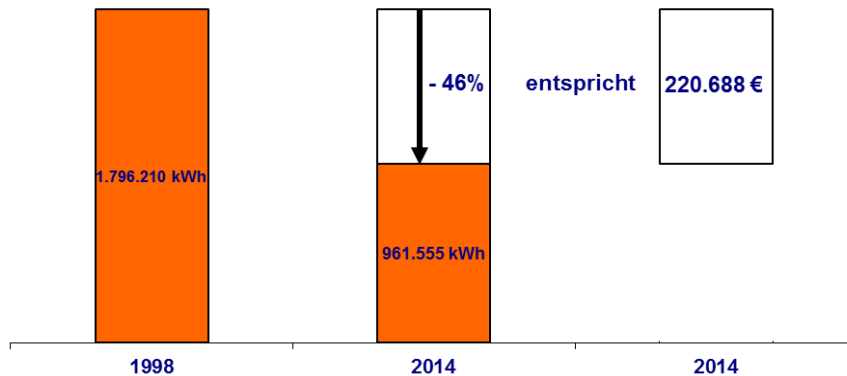
Die verbliebenen Kosten für die Wärmeversorgung der städtischen Objekte lagen im Berichtsjahr 2014 bei 457.177 Euro. Darin enthalten sind die verbrauchsabhängigen Kosten von 222.706 Euro und die Fixkosten von 234.471 Euro (Leistungspreis).

Verbleibende Wärmekosten  
457.177 €

<sup>5</sup> Tatsächlicher Verbrauch nach Stadtwerke Viernheim Abrechnung; beinhaltet den Witterungseinfluss, die Effizienzsteigerungen und Bestandsveränderungen



## Stromkosteneinsparung



Stromkosten-  
vermeidung  
220.688 €

Der Strombezug der städtischen Objekte, ohne Straßenbeleuchtung, ist von 1998 bis 2014 um 46% gesunken.

Die eingesparte Strommenge hat derzeit einen Wert von 220.688 Euro pro Jahr.

Nähere Informationen zu Verbrauch und Kosten der Straßenbeleuchtung enthält ein eigenes Kapitel des Energieberichts.

Neben der Stromkosteneinsparung konnten durch den Einsatz von langlebigen LED Leuchtmitteln bei den Ampelanlagen und der Tiefgaragenbeleuchtung zusätzlich 29.862 Euro Wartungskosten eingespart werden.

Insgesamt wurde damit bei der Stromversorgung der städtischen Objekte eine Haushaltsentlastung von 250.550 Euro im Berichtsjahr 2014 erreicht.

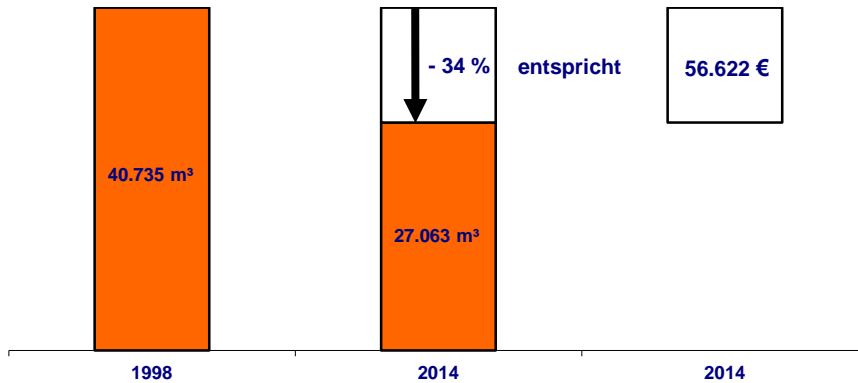
Wartungskosten  
- 29.862 €

Haushaltsentlastung Strom  
250.550 €

Die verbliebenen Kosten für die Stromversorgung, ohne Straßenbeleuchtung, lagen im Berichtsjahr 2014 bei 258.159 Euro.

Verbleibende  
Stromkosten  
258.159 €

## Wasserkosteneinsparung



Wasserkostenvermeidung  
56.622 €

Die Grafik zeigt den Rückgang des Wasserverbrauchs im Jahr 2014 im Vergleich zum Bezugszeitraum 1998. Der Wasserbezug bei den städtischen Objekten lag 2014 um 34% unter den Ausgangswerten.

Die eingesparte Wasser-/Abwassermenge hat einen Gegenwert von 56.622 Euro<sup>6</sup>.

Durch die Einführung der Niederschlagsgebühr und der damit verbundenen Absenkung des Abwasserpreises von 2,8 Euro/m<sup>3</sup> auf aktuell 1,35 Euro/m<sup>3</sup> reduziert sich der variable Anteil der Kosten bei gleichzeitigem Anstieg der fixen Kosten.

Erzielte Wassermengen-Einsparungen führen damit zu geringeren Kostenentlastungen.

Die verbliebenen Gesamtkosten für Wasser, Abwasser und Niederschlagsgebühr lagen im Jahr 2014 bei 122.827 Euro.

Gesamtkosten  
122.827 €

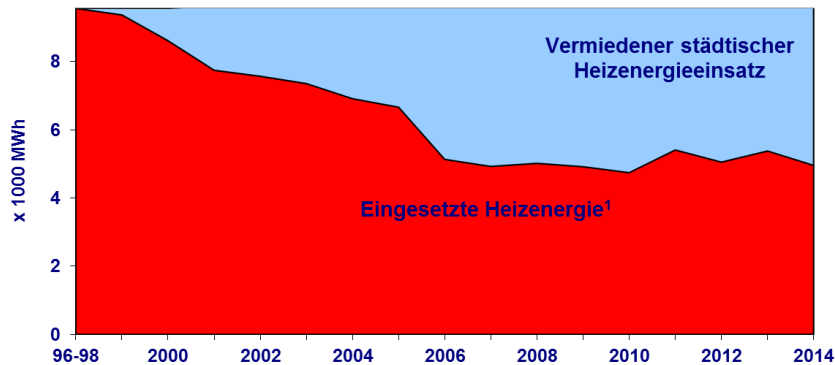
<sup>6</sup> Abweichende Abwassermengenreduktion: 17.353m<sup>3</sup>



## **Kapitel 2**

# Energieverbrauchsentwicklung und Wirtschaftlichkeit

## Heizenergieverbrauchsentwicklung



Gesamteinsparung  
seit 1998  
5,01 Mio. €

Die oben abgebildete Heizenergieverbrauchsentwicklung<sup>7</sup> zeigt den witterungsbereinigten Verlauf des Wärmeverbrauchs der städtischen Objekte von 1998 bis 2014. Bilanziert werden an dieser Stelle im Gegensatz zu Kapitel 1 nicht die Kosten, sondern der Energiebezug. Grundlage der Bilanz ist der von den Stadtwerken Viernheim ermittelte Erdgasverbrauch. Damit werden die Verluste bei der Wärmeerzeugung (Abgasverlust, Strahlungsverlust, Betriebsbereitschaftsverlust, Kondensationswärmeverlust) mit in die Betrachtung einbezogen.

Von 1998 bis 2014 ging der witterungsbereinigte Wärmebezug um 43% zurück (blaue, hellere Fläche im Diagramm).

Mit der Einführung des Energiemanagements wurde zunächst die Verbrauchsüberwachung und die regelmäßige Information der Gebäudeverantwortlichen über die Verbrauchsentwicklung etabliert. Zusammen mit den Gebäudeverantwortlichen wurde eine energetisch optimierte Nutzung der Gebäude und Anlagen erarbeitet und umgesetzt. Diese Maßnahmen führten bis Ende 2000 zu einem Rückgang des witterungsbereinigten Wärmebedarfs um 10%.

In den folgenden Jahren wurden verstärkt auch investive Maßnahmen durchgeführt und begleitet. Der auffallend starke Rückgang des Heizwärmeverbrauchs von 2005 auf 2006 resultiert aus dem Wegfall der Wärmeversorgung der Albertus-Magnus-Schule. Insgesamt entfallen nur rund 10% der witterungsbereinigten Heizenergieeinsparung auf die Verlagerung des Verbrauchs an Dritte.

Von 1998 bis Ende 2014 konnten insgesamt 5.011.239 Euro Wärmebezugskosten vermieden werden.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die seit 1999 erfolgten wesentlichen investiven Effizienzmaßnahmen zur Wärmeeinsparung in den städtischen Objekten.

Wärme witterungsbereinigt  
-43%

Verbrauchsüberwachung  
-10%

Effizienzgewinn  
33%

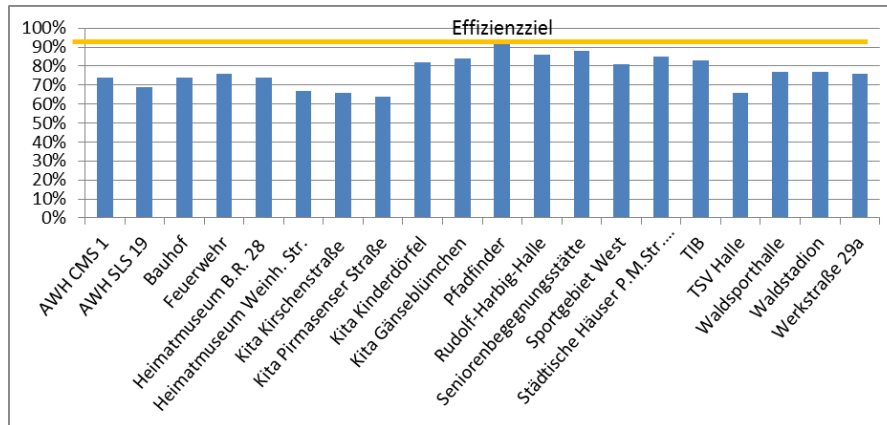
<sup>7</sup> Witterungsbereinigt und inkl. Wärmeerzeugerverluste

## Investive Maßnahmen Wärmeeinsparung

	Dach	WDVS	Fenster	Kellerdecke	Heizung	RLT+WRG	Controlling
Altenwohnheim CMS 1	X 2003	X 2003	X 2003	X 2003	X 2002	-	X 1999
Altenwohnheim Saarlandstr.	X 2010			X 2006	X 2003	-	X 1999
Bücherei Verwaltungsteil	X 2009	X 2009		-	FW	-	X 1999
Bürgerhaus	X 1999	X (T) 2010	X(T) 2010		FW	X 2012/3	X 1999
Feuerwehr	X		X(T)		DSP 2014		X 1999
Kindertagesstätte Pirmasenser	X 2006	X 2006	X 2006	X 2008	X 1999	X 2008	X 1999
Kindertagesstätte Kapellenberg	X	X	X	X 2008		X 2008/9	X 1999
Hort Kapellenberg	X 2000	X 2000	X	X 2000			X 1999
Kindertagesstätte Kirschenstr.		X	X	X 2009		-	X 1999
Kindertagesstätte Kinderdörfel					BW 2008		X 1999
AWO Gebäude Wasserstraße	X 2009	X 2011		-	FW	-	X 2011
Heimatemuseum Berliner Ring	X 2010		X 2010		X 2000	-	X 1999
Heimatemuseum Zollhaus	X 2010		X 2008	-	WVB 2000	-	X 1999
Pfadfinder					X 2004		X 1999
Rudolf-Harbig-Halle	X 2003	X 2003	X 2003	-	X 2000		X 1999
Seniorenbegegnungsstätte					BW 2007		X 1999
Sportgebiet West					BW 2006		X 2012
TIB Friedrich-Ebert	X 2010		X 2010		BW 2000	-	X 1999
Tierheim (Wohnhaus)	X 2004	X 2007		-	BW 2004		
TSV-Halle				-	WVB 2014		X 1999
Städt. Häuser Peter-Minnig					X (R) 2010	-	
Städt. Häuser Friedrich-Ebert	X 2010				ERH		
Städt. Häuser Robert-Bosch 3	X 2010		X (T) 2011		BW 2009		
Waldsporthalle					X 2003		X 1999
Waldstadion					X 2000		X 2012

Legende: T: Teilweise; R: Regenerativ (Pellet); BW: Brennwert; FÜ: Fernüberwachung; WVB: Wärmeverbund; ERH: Einzelraumheizung; -: Nicht erforderlich; DSP: Deckstrahlplatten

## Effizienz der Wärmeerzeugung



Unerschlossenes Effizienzpotenzial

Nachdem an zahlreichen städtischen Gebäuden der Wärmeschutz der Gebäudehülle wesentlich verbessert wurde, muss nun im nächsten Schritt die Wärmebereitstellung energieeffizienter und klimaschonender erfolgen. Dies kann auf Grund des bestehenden Wärmelieferungs-Service-Vertrages nur in Kooperation mit den Stadtwerken erfolgen. Ein vorbildliches Beispiel für eine gelungene Heizungssanierung durch die Stadtwerke Viernheim sind die beiden städtischen Gebäude in der Peter-Minnig-Straße. Zwei fossile Heizungsanlagen wurden durch eine regenerative Heizungsanlage ersetzt und ein kleiner Wärmeverbund hergestellt. Die Anlage weist eine für Biomassefeuerungen gute Effizienz auf und verursacht nur noch minimale CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Grafik oben auf dieser Seite zeigt die Effizienz der Wärmeumwandlung in den städtischen Objekten. Hierbei wird die über den Wärmemengenzähler an das Objekt gelieferte Wärmeenergie ins Verhältnis zu der in Form von Erdgas dem Wärmeerzeuger zugeführten Energie gesetzt. Das Ergebnis ist der Jahresnutzungsgrad.

Die Grafik zeigt, dass derzeit nur 2 Heizungen einen Jahresnutzungsgrad<sup>8</sup> von rund 90% erreichen und damit zumindest in der Nähe des Zielwertes von 92-94% liegen. Der größte Teil der Anlagen wandelt derzeit nur 65-75% der zugeführten Energie in nutzbare Wärme um.

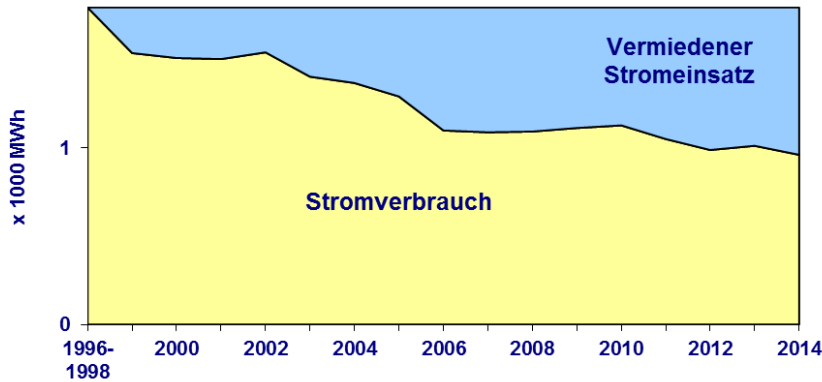
Damit wird deutlich, dass im Bereich der Wärmeerzeugung selbst bei Einsatz konventioneller Technik, d.h. Brenntechnik, ein Einsparpotenzial von 20% liegt.

Einsparpotenzial  
20%

Im Hinblick auf die Energiewende und den zwingend erforderlichen Klimaschutz muss der Einsatz von Technologien mit einem deutlich niedrigeren CO<sub>2</sub> Ausstoß angegangen werden. Der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung, Erdgaswärmepumpen und regenerativer Energien ist zielführend.

<sup>8</sup> Bezogen auf den Brennwert

## Stromverbrauchsentwicklung



Gesamteinsparung  
seit 1998  
1,84 Mio. €

Die oben stehende Abbildung zeigt die Entwicklung des Stromverbrauchs, ohne Straßenbeleuchtung, ausgehend vom Basiszeitraum (96-98) bis Ende 2014. Mit der Einführung des Energiemanagements 1999 konnte durch Betriebsoptimierungen innerhalb von zwei Jahren ein erster deutlicher Rückgang des Stromverbrauchs von 9,8% erzielt werden. Die blaue (dunklere) Fläche in der Abbildung zeigt die Einsparerfolge.

Betriebsoptimierung  
-9,8%

In den folgenden Jahren wurden durch die energetische Sanierung von Beleuchtungsanlagen, den Einsatz von Hocheffizienz Heizpumpen, den Austausch von Röhrenbildschirmen durch Flachbildschirme und Hocheffizienz Lüftungsmotoren und Kühl- und Gefriergeräten der jeweils höchsten Effizienzklasse weitere Stromeinsparungen realisiert. Im Jahr 2011 wurde die Beleuchtung der Tiefgarage Spitalplatz auf LED Leuchtmittel umgestellt. 2014 konnten große Teile der Seniorenbegegnungsstätte auf LED Beleuchtung umgerüstet werden. Die Stromeinsparung beträgt in diesem Fall 60% bei deutlich verbesserten Beleuchtungsverhältnissen.

LED Beleuchtung  
-60% Strom

Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Ausstattung der Objekte mit Computern und elektrischen Verbrauchern sind die Einsparerfolge besonders erfreulich, da der rückläufige Strombedarf dem allgemeinen Trend entgegenläuft.

Die Energieeffizienz konnte in den letzten 16 Jahren um 30% verbessert werden.

Von 1999 bis Ende 2014 konnten insgesamt 1.838.250 Euro Stromkosten vermieden werden.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die seit 1999 erfolgten wesentlichen investiven Effizienzmaßnahmen zur Stromeinsparung in den städtischen Objekten.

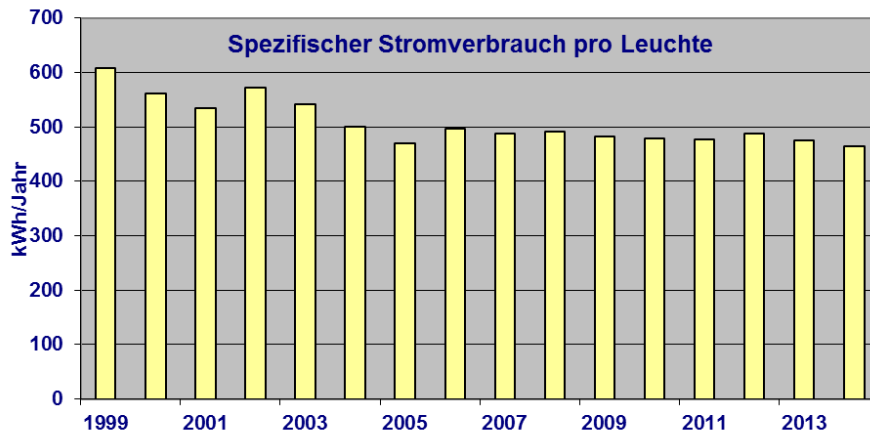
## Investive Maßnahmen Strom einsparung

	Beleuchtung	EDV	Kühlen/Gefrieren	Lüftungsanlagen	Umwälzpumpe (Hocheffizienz)	Energiecontrolling
Altenwohnheim CMS 1		-		-		X (JB) 1999
Altenwohnheim Saarlandstr.		-		-		X (JB) 1999
Bücherei Scheunen	X (T) ...-14			-	X 2005	X (FÜ) 1999
Bürgerhaus	X (T) ...-14	X 2009		X 2012/13/14	X (T) 2011	X (FÜ) 1999
Feuerwehr	X (T)		X 2012			X (FÜ) 1999
Friedhof (alt)	X	-		-	-	X (WB)
Kindertagesstätte Pirmasenser	X (T) 1999 ...		X	X 2008		X (FÜ) 1999
Kindertagesstätte Kapellenberg	X (T)		X 2009	X 2008	X (T)	X (FÜ) 1999
Krippe Kapellenberg	X(T)		X			X (FÜ) 1999
Kindertagesstätte Kirschenstr.	X (T) 2006 ...		X 2011			X (FÜ) 1999
Kindertagesstätte Kinderdörfel					X 2005	X (FÜ) 1999
Heimatismuseum Berliner Ring	X (T)	-		-		X (FÜ) 1999
Heimatismuseum Zollhaus		-		-	X (T) 2006	X (MB)
Pfadfinder				-		X (JB)
Rathaus	X (TG) 1999	X 2009			X (T) 2010	X (FÜ) 1999
Rudolf-Harbig-Halle	X (T)	-				X (FÜ) 1999
Seniorenbegegnungsstätte	LED 2014			-	X (T) 2005	X (FÜ) 1999
Sportgebiet West	FL		X		X(T) 2014	X (WB)
TIB Friedrich-Ebert	X (T) 2014		X(T) 2014	-	X (T) 2010	X (FÜ) 1999
Tiefgarage Spitalplatz	(LED) 2011	-	-		-	X (JB)
TSV Halle					X (T) 2005	X (FÜ)
Waldsporthalle	X (T) 2004	-			X (T) 2009	X (FÜ) 1999
Waldstadion		-		-		X (MB)

Legende: JB: Jahresbericht; FÜ: Zählerfernauslesung; WB: Wochenbericht; MB: Monatsbericht; HE: Hocheffizienzpumpe; T: Teilweise; TG: Tiefgarage; FL: Flutlicht; -: trifft nicht zu



## Stromverbrauchsentwicklung der Straßenbeleuchtung



24%  
Stromeinsparung

Der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung liegt mit 1,56 Millionen Kilowattstunden beim 1,6-Fachen des Stromverbrauchs aller städtischen Objekte<sup>9</sup>.

Verbrauch  
1,56 Mio. kWh

Die Stromkosten werden nicht direkt durch die Stadt getragen, sondern über eine Pauschale je Leuchte abgegolten. Der Betrieb der Straßenbeleuchtung erfolgt durch die Stadtwerke Viernheim.

Die Pauschale ist in den letzten beiden Jahren nochmals deutlich von 153,80 Euro auf 169,54 Euro pro Leuchte angestiegen.

Die Anzahl der Leuchten hat sich um 10 Stück auf jetzt 3.349 Stück erhöht.

Damit ergeben sich im Berichtsjahr 2014 Gesamtkosten für die Straßenbeleuchtung von 567.789 Euro.

Gesamtkosten  
567.789 €

Die oben abgebildete Verbrauchsentwicklung zeigt in den Jahren von 1999 bis 2004 einen deutlichen Rückgang des spezifischen Stromverbrauchs je Leuchte (-22%). Von 2005 bis 2014 hat sich die Energieeffizienz der Straßenbeleuchtung nicht mehr weiter verbessert.

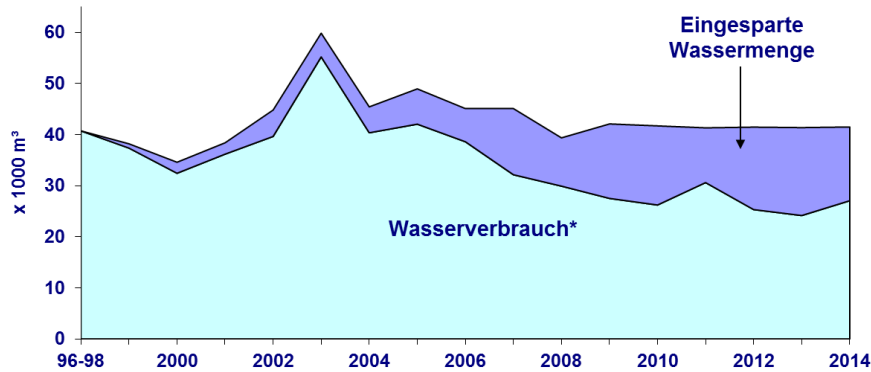
LED Leuchten waren Ende 2014 nur in kleiner Anzahl für die Straßenbeleuchtung in Viernheim im Einsatz. Die Stadtwerke haben aber für 2016 eine Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED Technik angekündigt. Erfahrungen aus anderen Städten lassen hohe Stromeinsparungen erwarten. Der Stromverbrauch könnte in der Größenordnung von 70% reduziert werden. Dies entspräche rund 1 Million Kilowattstunden.

LED Umrüstung  
2016

1 Mio. Euro Ein-  
sparpotenzial

<sup>9</sup> Ohne Stadtwerke und Forum der Senioren

## Wasserverbrauchsentwicklung



Gesamteinsparung  
seit 1998  
559.584 €

Die Abbildung zeigt die Wasserverbrauchsentwicklung bei den städtischen Objekten bis 2014.

Von 1998 bis 2014 ging der Frischwasserverbrauch um 34% zurück.

Der Wasserverbrauch unterliegt dabei starken Schwankungen. Besonders auffällig sind die Jahre 2003 und 2011 mit einem jeweils deutlichen Verbrauchsanstieg. Verantwortlich hierfür ist der starke Einfluss des Bewässerungsverbrauchs. Dies zeigt sich in warmen und trockenen Witterungsphasen besonders bei den Sportstätten und Friedhöfen.

Die blaue (dunklere) Fläche im Diagramm stellt die durch Wassereinsparmaßnahmen reduzierte Bezugsmenge grafisch dar.

In den Jahren bis 2004 lag der Schwerpunkt der Wassereinsparmaßnahmen im Bereich der Betriebsoptimierung. Über die regelmäßige Verbrauchskontrolle wurden tropfende Zapfstellen oder nicht dicht schließende Druckspüler und Spülkästen an den Toiletten zeitnah lokalisiert und eine Instandsetzung veranlasst. Zusätzlich wurden Zapfstellen mit besonders hohem Wasserdurchfluss durch Spararmaturen mit reduziertem Durchfluss ersetzt. Hierdurch konnte der Wasserbezug um rund 7% reduziert werden.

Deutlich größere Einsparungen konnten in der Folge durch die Inbetriebnahme von Brunnen erzielt werden. Im Jahr 2004 wurde ein Brunnen im Sportgebiet West und zwei Jahre später weitere Brunnen auf dem Amicitia Gelände und im Waldstadion in Betrieb genommen. Hierdurch gingen der Frischwasserbezug und die Bewässerungskosten deutlich zurück.

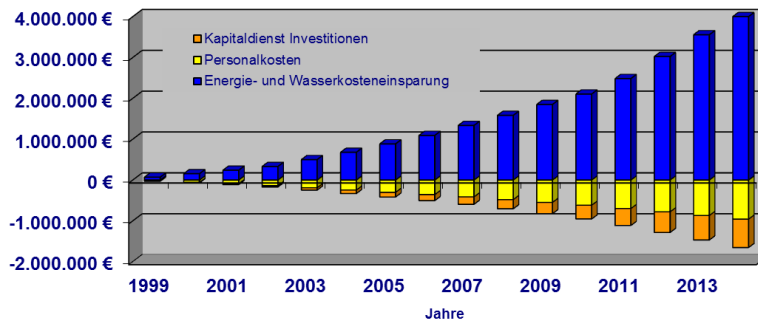
Insgesamt konnten seit 1998 Wasser- und Abwasserkosten in Höhe von 559.854 Euro eingespart werden.

34%  
Verbrauchsrück-  
gang

Betriebsoptimie-  
rung  
-7%

## Wirtschaftlichkeit

Gegenüberstellung von Kosteneinsparung und Kostenaufwand der Energieeinsparmaßnahmen der Stadt Viernheim [aufsummiert]



Kosten-  
/Nutzenverhältnis  
1 zu 2,5

Für eine Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Energieeinsparbemühungen muss neben den erzielten Kosteneinsparungen auch der Aufwand für Personal und die getätigten Energieeinsparmaßnahmen berücksichtigt werden.

In der vorstehenden Abbildung werden die Personalkosten und die Abschreibungen mit negativem Vorzeichen als Ausgaben dargestellt. Die Energie- und Wasserkosteneinsparungen werden als "Einnahme" mit positivem Vorzeichen dargestellt. Die Abbildung verdeutlicht, dass die Energiekosteneinsparung in jedem Jahr um den Faktor 2 bis 3 höher war als die Aufwendungen für Personalkosten und den zusätzlichen Investitionskosten der Einspartetechnologie.

Bei dieser Betrachtung werden die Energieeffizienz steigernden Investitionen des Energiemanagements, des Bauverwaltungs- und Liegenschaftsamtes und des Stadtbetriebs berücksichtigt. Auf der Ausgabenseite gehen die Personalkosten des Energiemanagements in die Betrachtung ein.

Im Berichtsjahr 2014 wurden durch Energieeffizienzmaßnahmen 530.431 Euro eingespart.

Für die Abschreibung der Investitionen wurde die technische Lebensdauer der Bauteile/ Komponenten zu Grunde gelegt.

Für den Zeitraum von 1999 (Einführung des Energiemanagements) bis 2014 ergibt sich folgende Bilanz:

4.085.203 Euro Energie- und Wasserkosteneinsparung  
955.789 Euro Personalkosten  
695.941 Euro Abschreibungen

Damit ergibt sich für die letzten 16 Jahre folgende Bilanz:  
Aufwendungen von 1.651.730 Euro stehen Kosteneinsparungen von 4.085.203 Euro gegenüber.

Die Energie- und Wassereinsparmaßnahmen erbrachten somit einen Gewinn von 2.433.473 Euro.

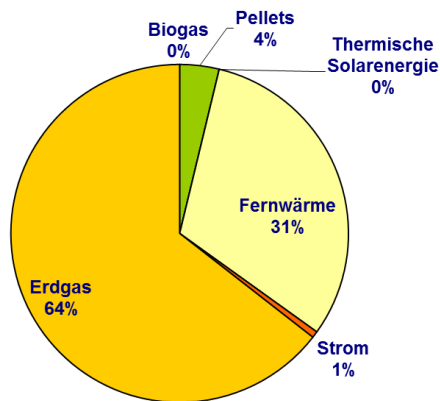
Gewinn  
2,4 Mio. €



## **Kapitel 3**

### **Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen**

## Wärmeversorgungsstruktur städtische Objekte



Art und Menge der eingesetzten Energieträger sowie die Effizienz des Energieumwandlungsprozesses geben Aufschluss über die Nachhaltigkeit der Energieversorgung der städtischen Objekte.

In den letzten 2 Jahren ist es zu keinen nennenswerten Veränderungen bei den eingesetzten Energieträgern gekommen. Bei der Wärmeversorgung der städtischen Objekte wird von den Stadtwerken Viernheim nahezu ausschließlich Erdgas (95% Anteil) als Primärenergie eingesetzt. Die Wärme wird dabei entweder direkt im Objekt erzeugt oder über das Fernwärmenetz geliefert.

Unverändert werden zwei städtische Wohnhäuser von einem gemeinsamen Wärmeerzeuger regenerativ in Form von Pellets versorgt.

Thermische Solarenergie wird ebenso wie Biogas nicht genutzt.

Damit ist der Anteil regenerativer Energie an der Wärmeversorgung der städtischen Objekte leicht auf derzeit 3,8% angestiegen. Fernwärme (31% Anteil) wird aus dem Energieträger Erdgas durch Kraft-Wärme-Kopplung im BHKW Essigzapfen und BHKW Rathaus mit hoher Energieeffizienz gewonnen.

Den größten Anteil an der Wärmeversorgung der städtischen Objekte hat nach wie vor der Energieträger Erdgas mit 64%.

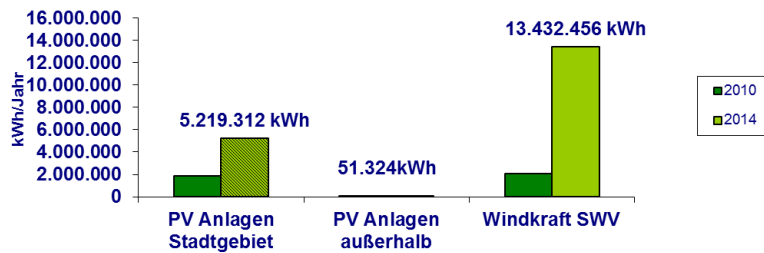
5 Fernwärme Objekte

23 Erdgasheizungen

1 Pelletheizung

## Regenerative Stromerzeugung Viernheimer Akteure

Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung in Viernheim inkl. "Sonnenschein" Anlagen



Dynamischer Zuwachs

Die Stromerzeugung hat großen Einfluss auf die klimarelevanten Kohlendioxidemissionen (CO<sub>2</sub>-Emissionen) und damit auch auf die Klimaschutzbemühungen der Stadt Viernheim.

Nachfolgend sollen daher die Aktivitäten zur nachhaltigen, Klima schonenden Stromerzeugung auf dem Gebiet der Stadt Viernheim und durch die Aktion „Sonnenschein“ der Stadtwerke Viernheim aufgezeigt werden.

Im Jahr 2014 wurden auf dem Stadtgebiet in 292 Fotovoltaikanlagen insgesamt 5,2 Millionen Kilowattstunden regenerativen Stroms erzeugt. Die installierte Fotovoltaikleistung ist auf 5.978 Kilowatt angestiegen.

5,25 Mio. kWh PV-Strom

Innerhalb der letzten 2 Jahre hat sich die regenerative Sonnen-Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet weiter dynamisch entwickelt (+30%).

Im Rahmen der Aktion „Sonnenschein“ betreiben die Stadtwerke Viernheim derzeit eine Windkraftanlage in Berschweiler und weitere in Geisberg und eine weitere Fotovoltaikanlage in Heddesheim.

Die Windkraftanlagen konnten im Berichtsjahr 13,4 Millionen Kilowattstunden regenerativen Stroms beisteuern. Der Windstrom hat sich sehr dynamisch weiterentwickelt (+167%).

5 Mio. kWh Windstrom

Insgesamt wurden im Jahr 2014 von den Viernheimer Akteuren 18,7 Millionen Kilowattstunden regenerativen Stroms erzeugt.

Bei einem durchschnittlichen Haushaltsstromverbrauch von 3.100 Kilowattstunden pro Jahr konnten somit rechnerisch 6.000 Viernheimer Haushalte klimaneutral mit Strom versorgt werden. Dies entspricht der Hälfte der Haushalte in Viernheim.

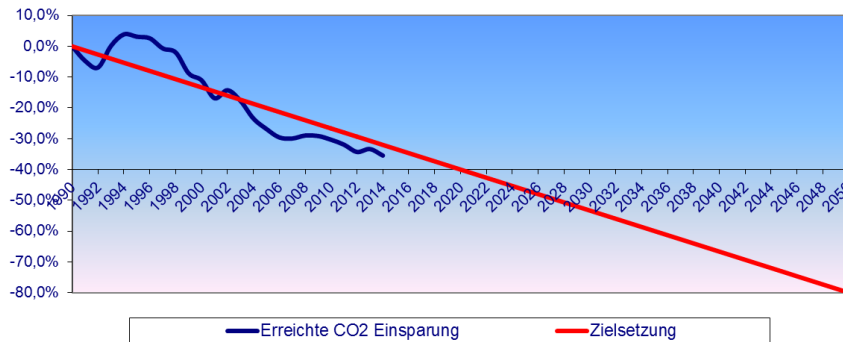
6.000 Haushalte klimaneutral

Die „Viernheimer“ Anlagen zur regenerativen Stromerzeugung entlasten die Atmosphäre um 10.818 Tonnen Kohlendioxid pro Jahr.

10.818 Tonnen CO<sub>2</sub> Einsparung

## Klimaschutz

Entwicklung der Kohlendioxidemissionen im Vergleich zu den Zielsetzungen des Klimaschutzkonzepts



CO<sub>2</sub>-Emissionen  
-35,5%

Eine drastische Verringerung der Kohlendioxidemissionen ist für den Klimaschutz unerlässlich. Aus diesem Grund hat die Bundesregierung beschlossen, die Kohlendioxidemissionen bis 2020 um 40% und bis 2050 um mindestens 80% im Vergleich zum Klimaschutzbasisjahr 1990 zu senken.

Unter der Annahme einer linearen Emissionsminderung (rote Linie im Diagramm) ergibt sich für das Jahr 2014 ein Minderungsziel von 32%.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Strom- und Wärmeversorgung der städtischen Objekte konnten bis 2014 witterungs- und bestandsbereinigt<sup>10</sup> um 35,5% verringert werden.

Die Stadt Viernheim wird damit ihrer Vorbildfunktion gerecht und beweist, dass die ambitionierten Klimaschutzziele wirtschaftlich und technisch umsetzbar sind.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der städtischen Objekte sind im Jahr 2014 um 1.659 Tonnen niedriger als im Klimaschutzbasisjahr.

Der Anteil regenerativer Energien ist bei den städtischen Objekten noch gering. 4% des Wärme- und 7,4% des Strombedarfs<sup>11</sup> werden über eine Biomasseheizung und 2 PV Anlagen auf der TSV- und Rudolf-Harbig-Halle regenerativ erzeugt.

Die vorliegende Bilanz berücksichtigt auch die Energieverluste der Wärmeerzeuger!

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Wärmeversorgung basieren auf dem witterungsbereinigten Energieverbrauch.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Stromnutzung<sup>12</sup> beinhalten auch den Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung.

Die durch die Übertragung der Energieversorgung an Dritte (z.B. Albertus-Magnus-Schule) verlagerten CO<sub>2</sub>-Emissionen sind nicht Bestandteil der Bilanz.

-1.659 Tonnen  
CO<sub>2</sub> pro Jahr

<sup>10</sup> Emissionsverlagerungen werden nicht angerechnet

<sup>11</sup> Inkl. Straßenbeleuchtung

<sup>12</sup> Bundesemissionsfaktor (GEMIS) unter Berücksichtigung der BHKW Stromerzeugung in Anlehnung an die Vorgehensweise im Klimaschutzkonzept.



## Ausblick 2015

Die Verbrauchsüberwachung bleibt, vor dem Hintergrund weiterhin auftretender Leckagen und Funktionsausfälle, zentraler Grundbaustein zur Begrenzung der Energie- und Wasserkosten. Die Zählerfernüberwachung ist seit nunmehr 15 Jahren erfolgreich im Einsatz.

Darauf aufbauend ist die Optimierung der Betriebsweise der technischen Anlagen und die Schulung und Unterstützung der Verantwortlichen vor Ort dauerhafter Bestandteil des Energiemanagements und damit für die Sicherung des Energiekosteneinsparerfolges unerlässlich.

Eine Reduzierung dieser Aufgaben führt bereits nach kurzer Zeit zu einem Anstieg des Energieverbrauchs. Die folgenden bekannten Ursachen für vermeidbaren Verbrauch würden sich in kürzester Zeit wieder einstellen:

**Verbrauchssteigerungen** bleiben wieder unerkannt, weil es keine Rückmeldungen gibt.

**Optimierungen des Anlagenbetriebs** auf den tatsächlichen, sich aber ändernden, Bedarf unterbleibt wieder.

**Gleichgültigkeit gegenüber den Energiekosten** macht sich wieder breit (bei sorglosem Umgang mit Energie entsteht den Nutzern kein Nachteil).

Die steigenden Energiepreise lassen Investitionen in die Energieeinsparung noch wirtschaftlicher werden.

Um den Energieverbrauch weiter zu reduzieren, muss künftig die Wärmeerzeugung effizienter erfolgen. Dass hier noch erhebliche weitere Einsparpotenziale bestehen, belegen die Jahresnutzungsgrade der Anlagen.

Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter zu reduzieren, müssen alle Chancen genutzt werden, regenerative Energien bei der Wärmeversorgung einzusetzen (Pellets, Hackschnitzel). Alternativ sind KWK-Anlagen einzusetzen.





## Ausblick 2015

Für das Jahr 2015 sind folgende Maßnahmen geplant:

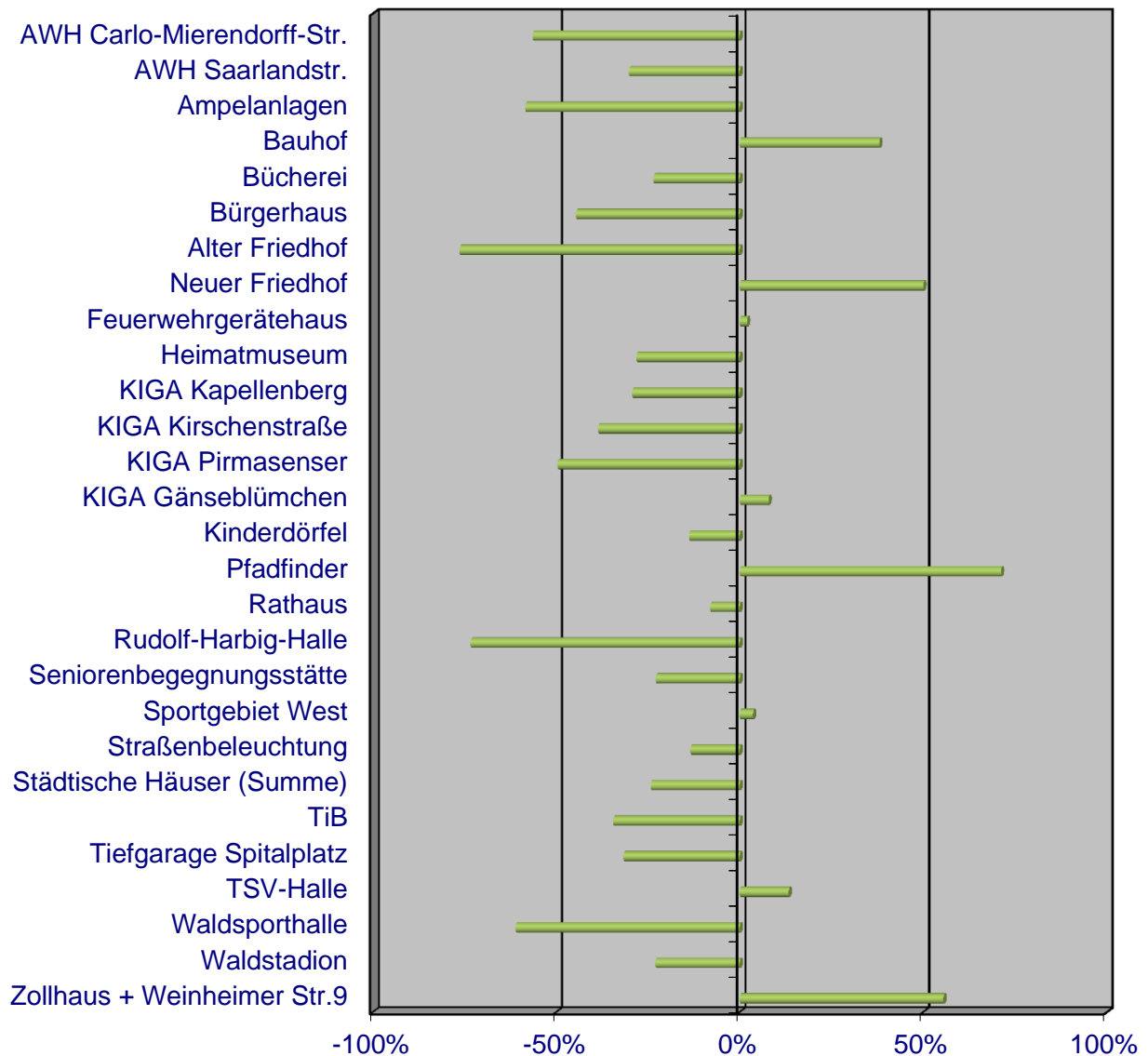
- Wärmetechnische Sanierung der obersten Geschossdecke (städtisches Gebäude Pfadfinder)
- Hydraulischer Abgleich der Heizkörper nach der deutlichen Reduzierung der erforderlichen Heizlast (städtisches Gebäude Pfadfinder)
- Hydraulischer Abgleich und Heizkörperventilerneuerung im Verwaltungsbau der Feuerwehr
- Tageslichtabhängige Abschaltung der Beleuchtung im Bereich der Lichtkuppeln (Kinderdörfel)
- Beleuchtungssanierung in 2 VHS Seminarräumen
- Bedarfsgerechte Beleuchtungsnutzung durch eine Verknüpfung der Schaltoptionen mit den Belegungsplänen (Bürgerhaus)
- Gemeinsame Erarbeitung einer Sanierung des Wärmeerzeugers mit den Stadtwerken Viernheim und Umstellung auf regenerative Wärmeversorgung inkl. Förderantragsstellung (Feuerwehr)

Das Energiemanagement arbeitet bei der Verbesserung der Wärmeerzeugungseffizienz (Kesselsanierungen) eng mit den Stadtwerken Viernheim zusammen. Dabei werden energieeffiziente Konzepte und vor allem der Einsatz regenerativer Energien auf ihre Umsetzbarkeit geprüft.

Die sehr gute Zusammenarbeit mit dem BVLA wird intensiv fortgeführt. Das Energiemanagement wird auch im Jahr 2015 das BVLA mit Beratung, Konzepten und Detailoptimierungen unterstützen. Im Hinblick auf energetisch optimierte Sanierungsmaßnahmen werden weitere Einsparpotenziale erschlossen.

Die Zusammenarbeit mit den Eigenbetrieben wird fortgesetzt. Die in den letzten 16 Jahren erzielten Einsparerfolge werden gesichert und neue Einsparpotenziale erschlossen.

## Energieverbrauchsentwicklung 2014 (Wärme + Strom) städtischer Objekte im Vergleich zu 1998





## Anlagen

**Hinweis 1:** Zum 1. Januar 2008 wurden die städtischen Heizungsanlagen an die Stadtwerke Viernheim übertragen und nachfolgend der Heizenergiebezug über Wärmemengenzähler abgerechnet. Im vorliegenden Energiebericht 2013-2014 werden die Kesselverluste energetisch weiterhin berücksichtigt, auch wenn die daraus resultierenden Energiemengen nicht mehr bezahlt werden müssen. Nur so kann die Energieeffizienz der Gebäude und Heizungsanlagen aussagekräftig abgebildet werden. Die ausgewiesenen Kosteneinsparungen entsprechen hingegen den abgerechneten Wärmemengen der Wärmemengenzähler.

**Hinweis 2:** Die Energieausweise finden sich im Energiebericht 2008-2010. Sie sind 10 Jahre gültig. Die dort ausgewiesenen Verbrauchskosten für Wärme und Strom sind auf Grund der dynamischen Energiepreisentwicklung nicht mehr aktuell.

**Hinweis 3:** Grundlage des vorliegenden Energieberichts sind die von der Kämmerei, den budgetierten Vereinen und dem Stadtbetrieb zur Verfügung gestellten Energierechnungen.