

# ENERGIEBERICHT 2017



# ENERGIEBERICHT 2017

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ENERGIEMANAGEMENT</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>WITTERUNGSBEREINIGUNG</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2</b>	<b>ENERGIEEINSPARUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>ENERGIEKOSTENEINSPARUNG</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>ENERGIEPREISE</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>THERMISCHE ENERGIE</b> .....	<b>7</b>
2.1.1	<i>Städtische Tarife</i> .....	7
2.1.2	<i>Energiepreisvergleich – Thermische Energie</i> .....	8
<b>2.2</b>	<b>ELEKTRISCHE ENERGIE – TARIFE</b> .....	<b>9</b>
2.2.1	<i>Städtischer Tarif</i> .....	9
2.2.2	<i>Energiepreisvergleich – Elektrische Energie</i> .....	10
<b>3</b>	<b>EINZELBERICHTE</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>STRASSENBELEUCHTUNG</b> .....	<b>11</b>
3.1.1	<i>Stand der Umsetzung und bisherige Erfahrungen</i> .....	11
3.1.2	<i>Investition und Zuschüsse</i> .....	12
3.1.3	<i>Energie- und Kosteneinsparung</i> .....	12
<b>3.2</b>	<b>NAHWÄRMEINSEL SULZDORF</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3</b>	<b>SANIERUNG/ERWEITERUNG GRUNDSCHULE UND KINDER-/FAMILIENZENTRUM BREIT-EICH</b> .....	<b>13</b>

## Diagrammverzeichnis

Diagramm 1	Gradtagszahlen.....	4
Diagramm 2	Energieeinsparung.....	5
Diagramm 3	Energiekosteneinsparung.....	6
Diagramm 4	Entwicklung Wärmepreise.....	7
Diagramm 5	Kommunaler Energiepreisvergleich - Erdgas.....	8
Diagramm 6	Kommunaler Energiepreisvergleich - Fernwärme.....	8
Diagramm 7	Einzelkomponenten des Strompreises (HT = Hochtarif).....	10
Diagramm 8	Kommunaler Energiepreisvergleich – Strom.....	10

## 1 Energiemanagement

Für die Analyse und Auswertung der Energieverbräuche steht dem städtischem Energiemanagement die Software SEKS (Stuttgarter EnergieKontrollSystem) zur Verfügung. Damit werden monatlich die Energieverbräuche erfasst. Durch dieses regelmäßige Controlling können Fehler oder Defekte einer Anlage sehr zeitnah entdeckt und behoben werden. Am Jahresende wird für jedes Gebäude eine Jahresbilanz erstellt und die Verbrauchseinsparung oder der –mehrverbrauch bezogen auf ein Basisjahr berechnet. Anschließend werden die einzelnen aufsummiert, so dass sich eine Gesamtbilanz in eingesparten Megawattstunden (MWh) errechnet, die im Folgenden dargestellt ist. Mit den jeweils aktuellen Energiepreisen eines Jahres werden diese Einsparungen finanziell quantifiziert.



Seit dem Jahr 2015 wurde die Software um das Modul SAAVE erweitert. Mit diesem Modul werden die Rechnungen und Abschläge der Stadtwerke digital eingelesen, geprüft und über eine weitere Schnittstelle an das städtische Buchhaltungssystem weitergegeben. Diese Vorgehensweise hat nicht nur den Aufwand für die Verbuchung von Energierechnungen sondern auch die Fehlerquote deutlich reduziert. Die Energieverbräuche der von den Eigenbetrieben genutzten Gebäude werden ebenfalls digital erfasst, auf Grund der unterschiedlichen Buchungssysteme jedoch nicht weiterverarbeitet. Dennoch liegen nun alle Daten zum Energieverbrauch an einer Stelle zentral vor. Dies ist wiederum von Vorteil bei der Rechnungskontrolle oder beim Abschluss von Energieverträgen.

## 1.1 Witterungsberreinigung

Im Wärmereich hat die Witterung eines Jahres einen maßgeblichen Einfluss hat. Deshalb muss dieser Effekt rechnerisch berücksichtigt werden. Erst dadurch können verschiedene Jahre miteinander verglichen werden. Diese Witterungsberreinigung geschieht entsprechend den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3807. Das Maß für die Beurteilung ist die Gradtagszahl, gemessen in Kd (Kelvintagen). An jedem Tag wird die Differenz der Tagesmitteltemperatur zur Norm-Raumtemperatur 20°C ermittelt. Diese Werte werden aufsummiert, so dass sich eine Jahresgradtagszahl ergibt. Je größer der Wert, desto kälter war das Jahr. Die Witterungsberreinigung erfolgt automatisiert durch SEKS.

Diagramm 1 zeigt, dass das Jahr 2016 in unserer Region geringfügig wärmer war als der Durchschnitt der letzten Jahre. Weltweit war es sogar eines der wärmsten Jahre, seit es regelmäßige Temperaturlaufzeichnungen gibt.

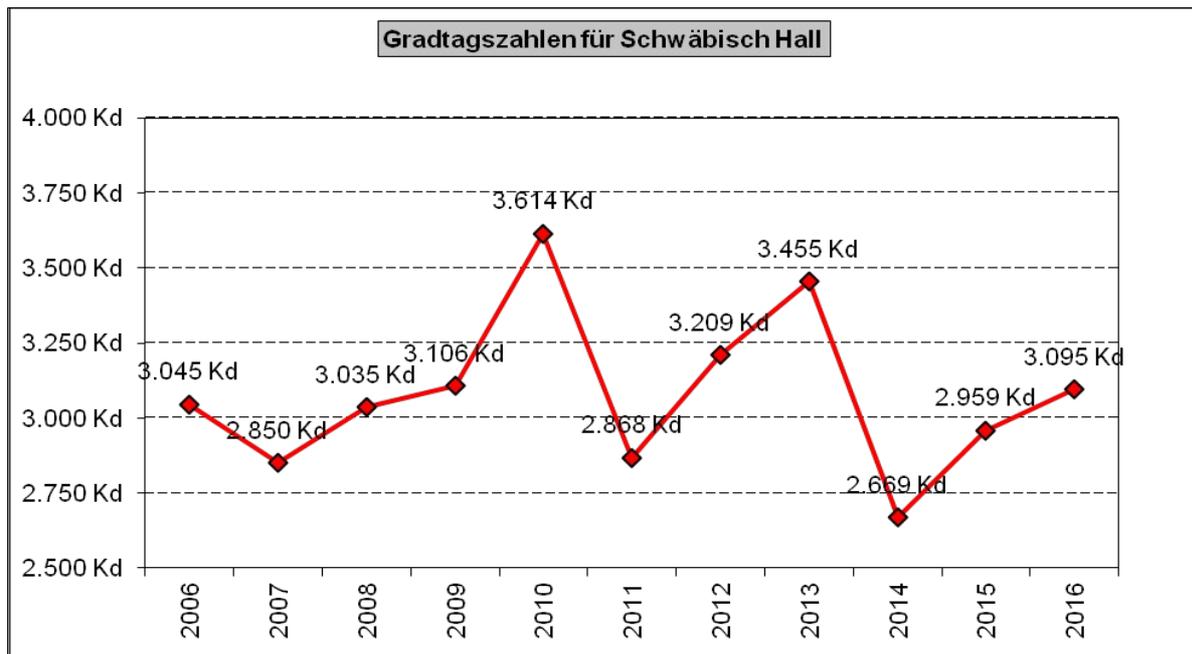


Diagramm 1 Gradtagszahlen

## 1.2 Energieeinsparung

Im Bereich der Wärme stieg die Einsparung in den zurückliegenden beiden Jahren an und liegt nun bei 3.161 MWh. Dies entspricht etwa 18 % des Gesamtverbrauchs der städtisch genutzten Gebäude. Im Bereich der elektrischen Energie errechnet sich eine Einsparung gegenüber dem Basisjahr von 578 MWh entsprechend beinahe 15 %. Als Basis für die Einsparberechnung im Bereich der Straßenbeleuchtung inkl. Verkehrssignalanlagen dient das Jahr 2012. Die Stromeinsparung liegt mit 832 MWh mittlerweile höher als die Einsparung in den Gebäuden. Eine detaillierte Erläuterung ist in Kap. 3.1 dargestellt.

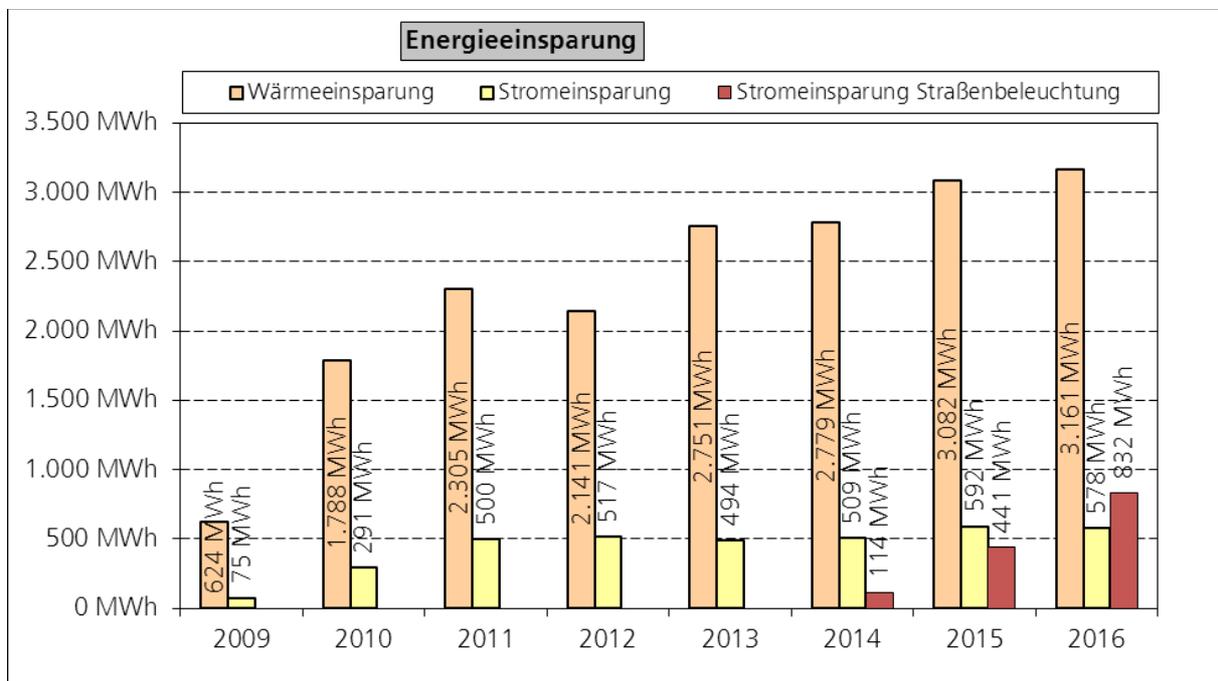


Diagramm 2 Energieeinsparung

### 1.3 Energiekosteneinsparung

Die rechnerischen Kosteneinsparungen setzen sich aus zwei Komponenten zusammen. Der wesentliche Teil errechnet sich aus den Verbrauchsreduzierungen (s. Kap. 1.1), multipliziert mit den mittleren Arbeitspreisen des jeweiligen Jahres (s. Kap. 2). Als weiterer Punkt kommt die tarifliche Optimierung hinzu, die sich durch eine Neugestaltung oder Anpassung bestehender Energielieferverträge ergibt.

Insgesamt errechnen sich dadurch Energieeinsparungen in den Gebäuden (ohne Straßenbeleuchtung) im Jahr 2016 in Höhe von 367.800 € im Vergleich zum Jahr 2008.

Trotz gestiegener Energieeinsparungen (s. Kap. 1.1) ist die Kostenreduzierung nicht weiter gestiegen. Die Ursache hierfür ist, dass die Energiepreise in den letzten Jahren zurückgegangen sind.

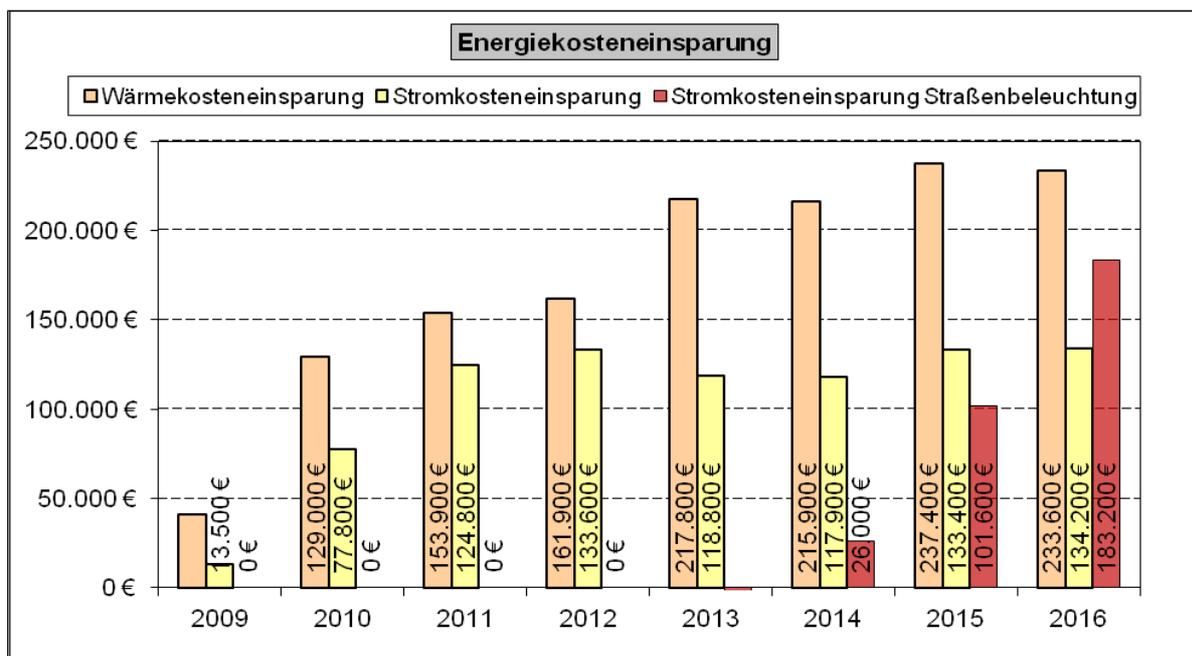


Diagramm 3 Energiekosteneinsparung

## 2 Energiepreise

In diesem Kapitel wird zum einen die Entwicklung der Energiearbeitspreise dargestellt, da diese neben dem Energieverbrauch maßgebend für die städtischen Energiekosten sind.

Da die Tarifstruktur bei den Energieversorgungsunternehmen sehr unterschiedlich ist, kann eine bundesweite Einordnung nur über den Gesamtpreis erfolgen. Das Energiemanagement der Stadt Stuttgart führt jedes Jahr zum Stichtag 1. April einen bundesweiten kommunalen Energiepreisvergleich durch. Mittels der Definition eines typischen kommunalen Gebäudes werden die Tarife in den verschiedenen Kommunen vergleichbar. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die Daten von Großstädten einfließen, wo die Energiepreise tendenziell geringer als auf dem Land sind.

### 2.1 Thermische Energie

#### 2.1.1 Städtische Tarife

Wärmetarife haben zwei Bestandteile:

- Grund- und Leistungskosten sind abhängig von der Größe der installierten Heizung
- Arbeitskosten sind verbrauchsabhängig

Für die Berechnung einer Energiekosteneinsparung ist die wesentliche Größe der Arbeitspreis, dessen Entwicklung für Fernwärme und Erdgas in Diagramm 4 dargestellt ist. Es ist ersichtlich, dass die Wärmepreise in den letzten beiden Jahren deutlich zurückgegangen sind und zwischenzeitlich wieder auf dem Niveau der Jahre 2006 / 2007 liegen.

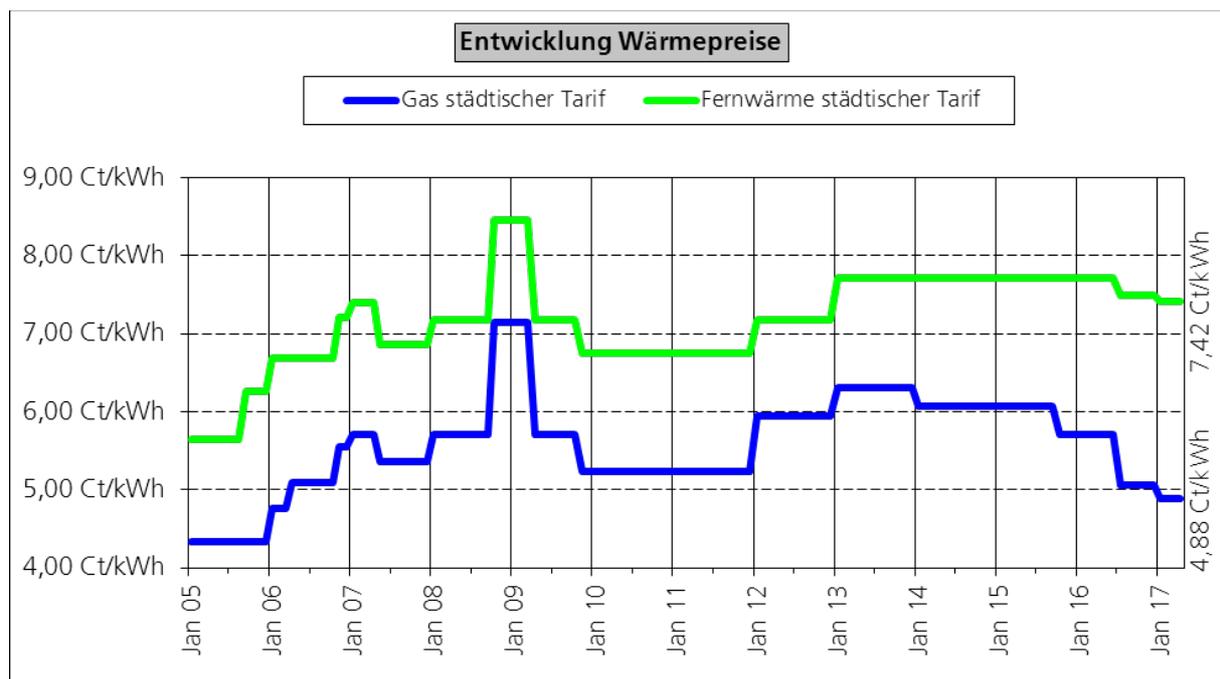


Diagramm 4 Entwicklung Wärmepreise

## 2.1.2 Energiepreisvergleich – Thermische Energie

Sowohl bei Erdgas als auch bei Fernwärme bewegt sich der städtische Tarif seit Jahren im bundesweiten Durchschnitt deutscher Großstädte.

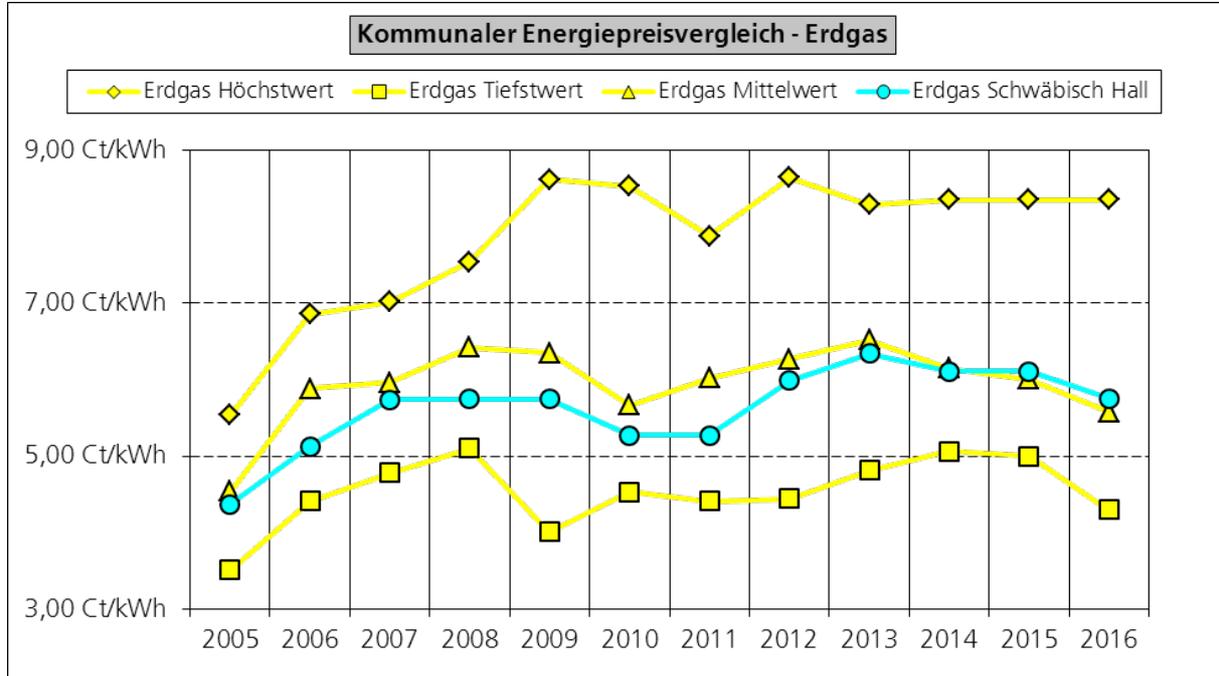


Diagramm 5 Kommunaler Energiepreisvergleich - Erdgas

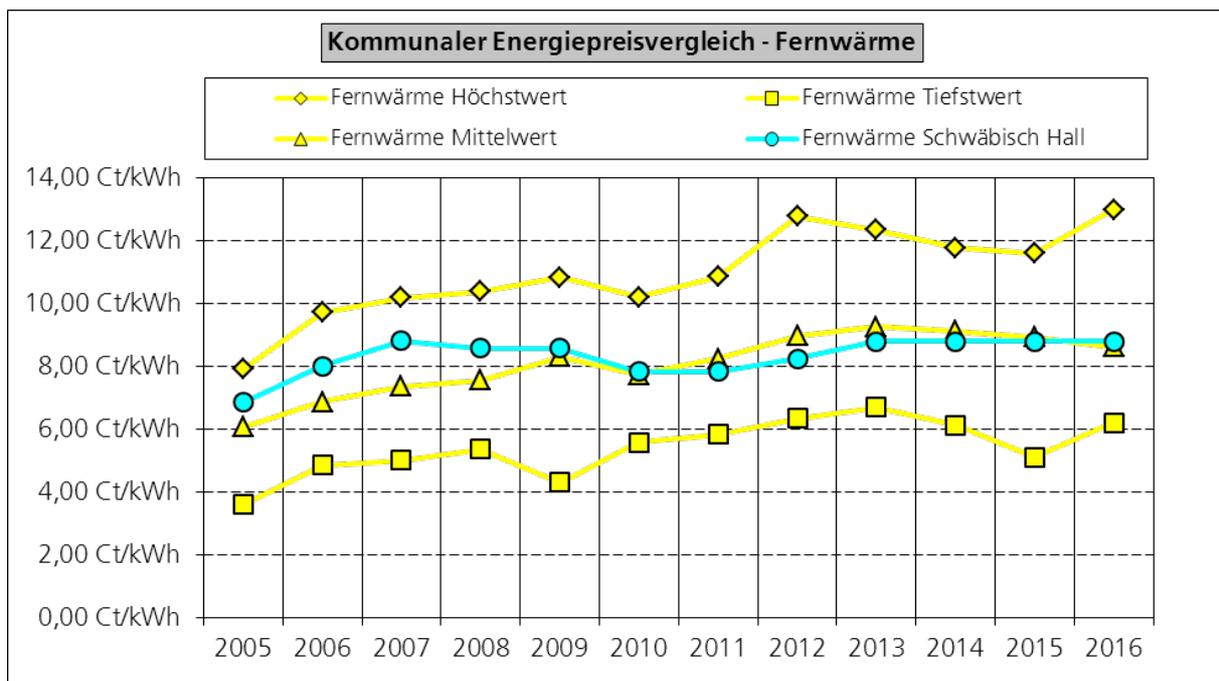


Diagramm 6 Kommunaler Energiepreisvergleich - Fernwärme

## 2.2 Elektrische Energie – Tarife

Während die Wärmepreise nur wenige Einzelpositionen aufweisen, setzt sich der Strompreis aus sehr vielen Komponenten zusammen. Insbesondere bei den Abgaben auf Grund gesetzlicher Umlagen kamen in den vergangenen Jahren mehrere neue Preisbestandteile hinzu. Da diese zudem noch abhängig vom Gesamtenergieverbrauch in ihrer Höhe gestaffelt sind, ist eine Stromrechnung insbesondere im Sonderkundenbereich sehr unübersichtlich geworden.

Grundsätzlich lassen sich die Preisbestandteile in drei Gruppen unterteilen:

1. Lieferung, dazu gehören
  - o Lieferpreis der Stadtwerke
  - o Netznutzung
2. Steuern, dazu gehören
  - o Stromsteuer
  - o Mehrwertsteuer
3. Abgaben, dazu gehören
  - o Konzessionsabgabe
  - o KWKG-Abgabe - seit 2003
  - o EEG-Abgabe - seit 2003
  - o NEV-Abgabe nach §19.2, StromNEV - seit 2012
  - o Offshore-Umlage nach §17f, EnWG - seit 2013
  - o Abschaltbare Lasten nach § 18 AbLaV – seit 2014

### 2.2.1 Städtischer Tarif

Die Strompreise steigen seit dem Jahr 2014 nicht mehr. Zwar hat sich die EEG-Abgabe weiter erhöht, dieser Preisanstieg wurde jedoch durch die günstigeren Strompreise beim Stromeinkauf kompensiert. Ein wesentlicher Grund hierfür ist, dass wegen des hohen Anteils an erneuerbaren Energien die Handelspreise an der Leipziger Strombörse deutlich zurückgegangen sind. In den beiden zurückliegenden Jahren ist der Gesamtstrompreis, den die Stadt an die Stadtwerke zu entrichten hat, sogar deutlich zurückgegangen.

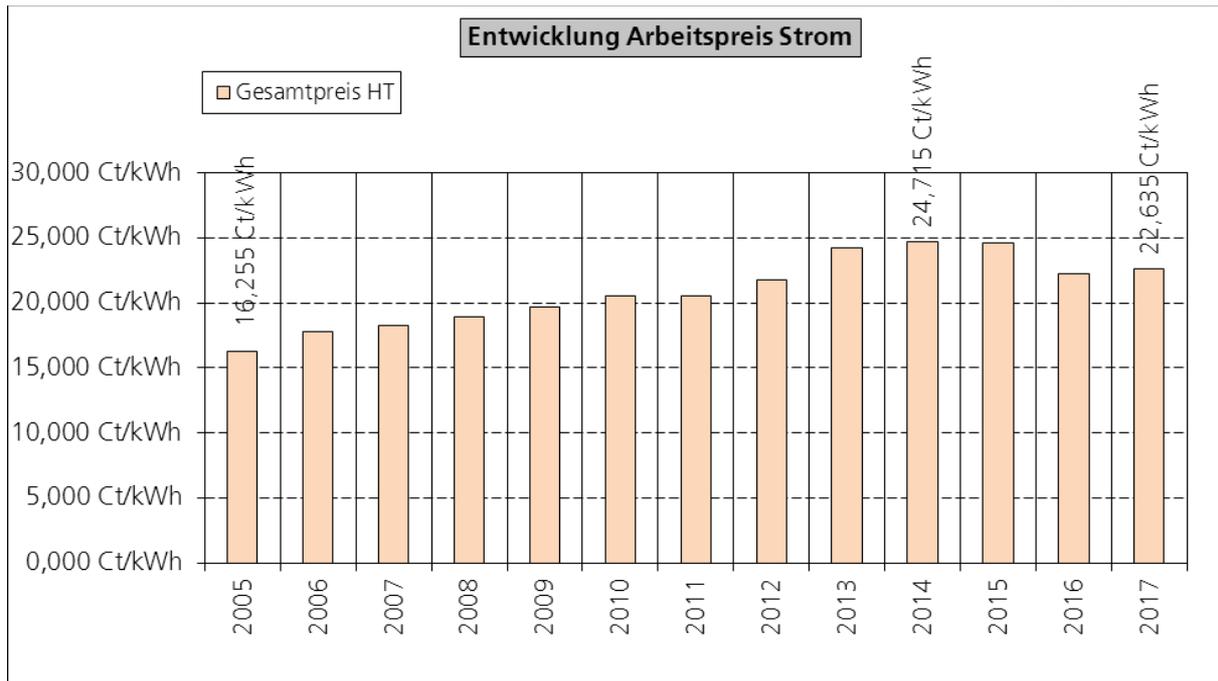


Diagramm 7 Einzelkomponenten des Strompreises (HT = Hochtarif)

## 2.2.2 Energiepreisvergleich – Elektrische Energie

Im bundesweiten Vergleich lag der städtische Strompreis im Jahr 2016 überdurchschnittlich. Der Grund hierfür ist, dass im Jahr 2013 für drei Jahre ein Vertrag geschlossen wurde. Die Entwicklung der sinkenden Strompreise war dort nicht absehbar. Als Konsequenz hieraus werden die Preise ab 2017 nun jährlich festgelegt. Für das aktuelle Jahr gehen wir davon aus, dass sich die Preise deshalb wieder im bundesweiten Durchschnitt bewegen werden.

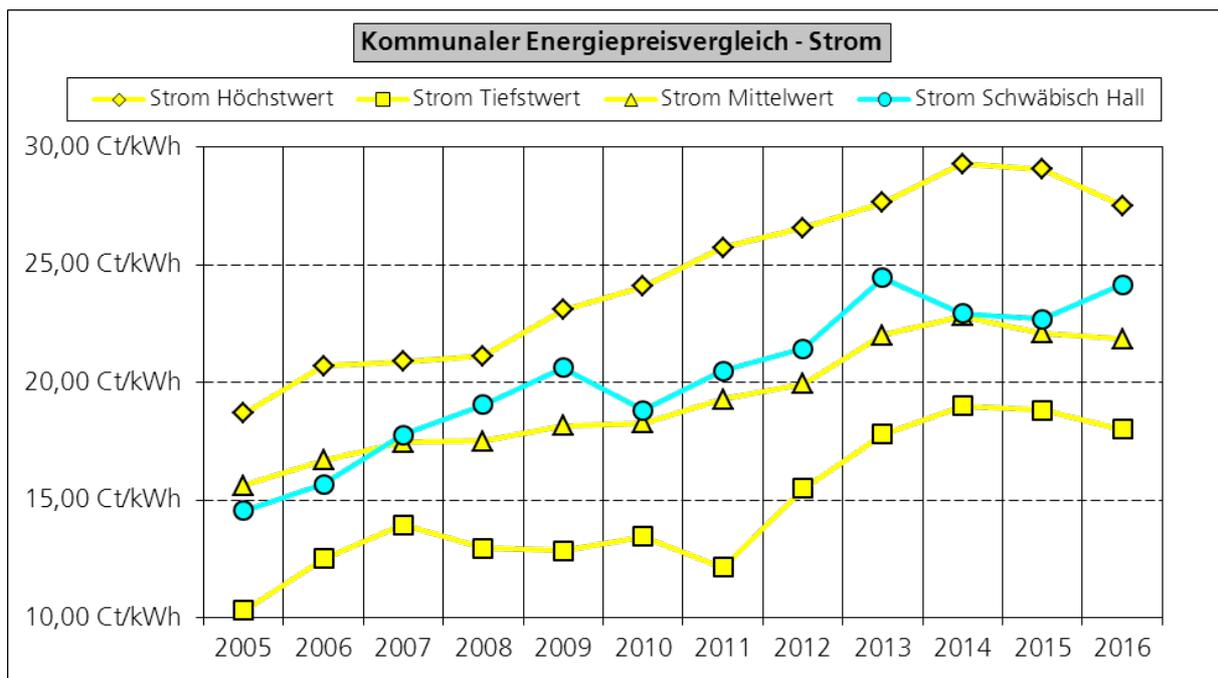


Diagramm 8 Kommunaler Energiepreisvergleich – Strom

## 3 Einzelberichte

### 3.1 Straßenbeleuchtung

Auf dem Gebiet der Stadt Schwäbisch Hall sind ca. 7.500 Straßenleuchten installiert. Beginnend mit dem Pilotbezirk Kreuzäckersiedlung werden diese seit 2013 auf LED-Leuchtmittel umgerüstet. Auslöser war, dass die herkömmliche Quecksilberdampf Lampe (HQL) seit 2015 nicht mehr im Handel erhältlich ist. Außerdem hat die LED-Technologie in den letzten Jahren sehr große Entwicklungssprünge gemacht, so dass die Sanierung auch unter betriebswirtschaftlichen Aspekten sinnvoll ist.

#### 3.1.1 Stand der Umsetzung und bisherige Erfahrungen

Bis zum Sommer dieses Jahres sind ca. 5.600 Leuchten umgerüstet worden. Im Wesentlichen wurden die sogenannten Kofferleuchten erneuert. Dabei gibt es zwei verschiedenen Typen. Auf Masten bis zu einer Höhe von 6 m wurden Siteco SL Micro Leuchten installiert, bei größeren Masthöhen werden Siteco SL Midi Leuchten verwendet. Dieser Teilbereich ist nun bis auf wenige Ausnahmen abgeschlossen. Die noch nicht umgerüsteten Leuchten sind insbesondere die Altstadtlaternen und die Dorfleuchten in den Teilorten. Hierfür werden aus gestalterischen Gründen andere Leuchten zum Einsatz kommen.



*Alte Straßenleuchte*



*Neue Straßenleuchte SL Micro*

Außerdem wurde die Steuerungssoftware SL Control installiert. Damit ist jede Leuchte mit einem Rechner, der bei den Stadtbetrieben steht, verbunden und kann von dort gesteuert werden. Die Vorteile dieser Technik sind, dass zum einen Defekte oder Ausfälle direkt gemeldet werden und die Techniker schnell reagieren können, zum anderen können die Leuchten nachts in ihrer Leuchtkraft abgesenkt werden.

Die Rückmeldungen aus der Bevölkerung zu den neuen LED-Leuchten sind überwiegend positiv. Wenn Kritik geäußert wird, dann dahingehend, dass sie zu hell seien. Dies ist überraschend, da

wir von anderen Städten wissen, dass die Leuchten eher als zu dunkel angesehen und häufig abschätzig als „Funzeln“ bezeichnet werden. Auf Grund dieser Rückmeldungen haben wir jedoch grundsätzlich die Leistung der Leuchten reduziert. Damit wird nicht nur die Akzeptanz gesteigert, sondern es erhöht sich auch die Energieeinsparung und es hat einen positiven Einfluss auf die Lebensdauer.

### **3.1.2 Investition und Zuschüsse**

Für die Sanierung der Leuchten wurden bisher Finanzmittel in Höhe von ca. 3,06 Mio. € benötigt. Die Sanierung wurde in der Vergangenheit vom Land über das Klimaschutz-Plus Programm gefördert. An Zuschüssen erhielt die Stadt 836.000 €, so dass ein Nettobetrag von ca. 2,23 Mio. € bleibt. Die Förderquote beträgt damit 27%.

Da das Landesprogramm ausgelaufen ist, hat die Stadt für den anstehenden Sanierungsabschnitt Fördermittel beim Bund im Rahmen der Klimaschutzinitiative beantragt, allerdings ist die Förderquote dort etwas geringer als bisher beim Land.

### **3.1.3 Energie- und Kosteneinsparung**

Im Jahr 2013 lag der Verbrauch der Straßenbeleuchtung (ohne Verkehrssignalanlagen) bei 2.680 MWh und die Kosten bei 582.000 €. Der Verbrauch in 2016 betrug 1.867 MWh, wobei der Verbrauch der seither hinzugekommenen Leuchten in den Neubaugebieten mit enthalten ist. Bei nahezu gleichem Strompreis bedeutet dies eine Kosteneinsparung von 170.000 €. Dabei ist jedoch zu beachten, dass ein großer Teil der Leuchten erst gegen Ende des Jahres 2016 und in 2017 umgerüstet wurden, so dass deren Einsparung sich in dieser Abrechnung noch nicht oder nur teilweise wiederfindet.

Insgesamt kann mit den aktuellen Preisen von einer Amortisationszeit von 7 Jahren ausgegangen werden, was bei einer zu erwartenden Lebensdauer von mindestens 60.000 Brennstunden eine sehr gute Wirtschaftlichkeit bedeutet.

### 3.2 Nahwärmeinsel Sulzdorf

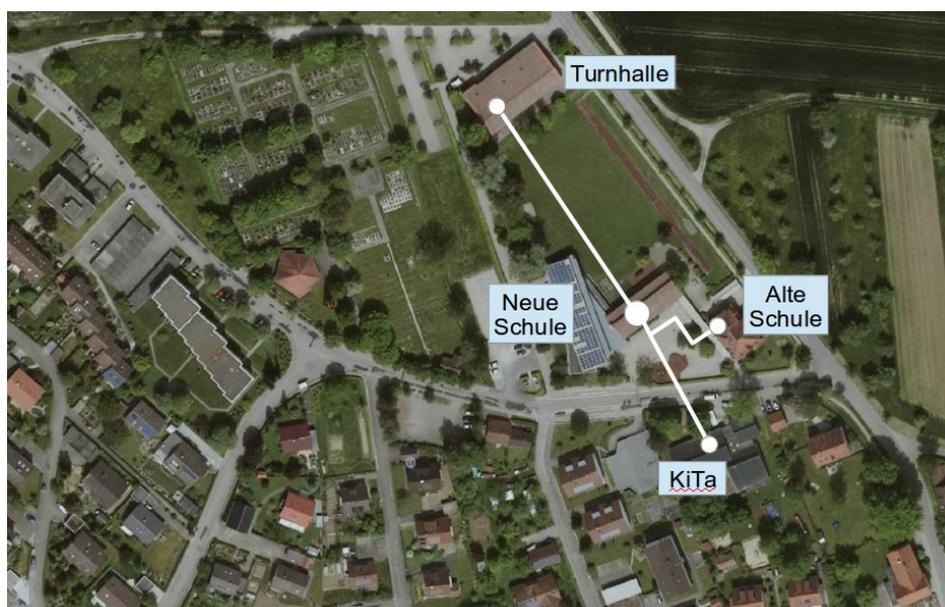
Im 2013 erstellten Klimaschutzkonzept der Stadt Schwäbisch Hall ist eine Empfehlung, in den Teilorten, die weit entfernt vom zentralen Fernwärmenetz liegen, kleine Nahwärmeinseln aufzubauen. Gemeinsam mit den Stadtwerken wurde dies in Sulzdorf im vergangenen Jahr umgesetzt. Die Netzzentrale ist im neuen Schulgebäude, von wo aus die weiteren städtischen Liegenschaften versorgt werden. Als zentraler Wärmeerzeuger dient ein Blockheizkraftwerk, ergänzend ist ein Gas-Spitzenkessel vorhanden. Durch diese Konzeption wird auch das baden-württembergische Erneuerbare-Energie-Wärme-Gesetz erfüllt.

Neben dem Ersatz der Wärmeerzeugungsanlage und der Installation der notwendigen Nahwärmeleitungen wurden weitere Optimierungsmaßnahmen an den Heizsystemen in den Gebäuden durchgeführt, hier insbesondere der Tausch auf energieeffiziente Pumpen und der hydraulische Abgleich.

Für die Maßnahme wurde eine Gesamtkostenberechnung nach VDI 2067 erstellt. Unter Einbeziehung der anfallenden Kosten für Investition, Energie und Wartung war das Nahwärmenetz deutlich günstiger als die herkömmliche Sanierung mit mehreren Einzelanlagen. Außerdem reduziert sich die CO<sub>2</sub>-Emission um 60 Prozent.

	Sanierung mit Einzelanlagen	Nahwärmenetz
Kapitalkosten	15.930 €/a	8.4000 €/a
Energiekosten	20.490 €/a	37.930 €/a
Wartungskosten	10.670 €/a	2.920 €/a
Gesamtkosten	<b>47.090 €/a</b>	<b>39.250 €/a</b>
CO <sub>2</sub> -Emission	<b>84 to/a</b>	<b>35 to/a</b>

Nahwärmeinsel Sulzdorf:



### 3.3 Sanierung/Erweiterung Grundschule und Kinder-/Familienzentrum Breit-Eich

Die Sanierung/Erweiterung der Breit-Eich-Grundschule und der Neubau des Kinder- und Familienzentrums wurden in einem sehr hohen Energiestandard durchgeführt. Kombiniert mit der ökologisch hochwertigen Fernwärmeversorgung der Stadtwerke ist dieses Gebäude damit zukunftsweisend und entspricht bereits dem ab 2019 geforderten europäischen Standard eines Niedrigstenergiehauses.

Im ersten Betriebsjahr hat sich gezeigt, dass die Regelungseinstellungen noch optimiert werden können. Als etwas problematisch hat sich der Sommerzeitraum dargestellt. Durch eine Änderung der Einstellung der Lüftungsanlage hat sich dies jedoch verbessert. Insgesamt wird das Gebäude von den Nutzern positiv angenommen. Eine genauere Analyse ist jedoch erst nach Ablauf eines gesamten Kalenderjahres möglich.



*Breit-Eich-Grundschule mit Turnhalle*