

Stadt Elmshorn

Gebäudemanagement

2017



# Energiebericht

energiebewusst  
nachhaltig  
zukunftsorientiert

**Herausgeberin:**

Stadt Elmshorn  
Schulstraße 15-17  
25335 Elmshorn  
Gebäudemanagement

Email: [gebaeudemanagement@elmshorn.de](mailto:gebaeudemanagement@elmshorn.de)  
[www.elmshorn.de](http://www.elmshorn.de)



**Elmshorn**

**Ansprechpartner:**

Amtsleitung: Vera Hippauf Tel.: 04121-231 371

Erstellung und Berechnungen: Stefan Bennke Tel.: 04121-231 353

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Der Rebound–Effekt .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Bewertete Gebäude .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Vertragliche Beziehungen.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Energiekosten 2017 .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Verbräuche 2017 .....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Allgemeine Verbräuche 2015/16/17 .....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Schulen und Sporthallen.....</b>	<b>17</b>
<b>10.1</b>	<b>Verbräuche Schulen: .....</b>	<b>18</b>
<b>10.2</b>	<b>Verbräuche Sporthallen: .....</b>	<b>22</b>
<b>10.3</b>	<b>Verbräuche kulturelle und allgemeine Gebäude.....</b>	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>Maßnahmenkatalog 2017 .....</b>	<b>30</b>
<b>11.1</b>	<b>Investive Maßnahme 2017 .....</b>	<b>30</b>
<b>11.2</b>	<b>Nichtinvestive Maßnahmen.....</b>	<b>36</b>
<b>13</b>	<b>Contracting.....</b>	<b>46</b>
<b>14</b>	<b>Ausblick: Maßnahmenkatalog 2018 .....</b>	<b>48</b>
<b>14.1</b>	<b>Sanierung Fassade / Dach Bismarckschule .....</b>	<b>48</b>
<b>14.2</b>	<b>Umbau PDS zur Kita .....</b>	<b>48</b>
<b>14.3</b>	<b>Fassadensanierung Boje-C.-Steffen-Gemeinschaftsschule .....</b>	<b>48</b>
<b>15</b>	<b>Mögliche energetische Baumaßnahmen der nächsten Jahre.....</b>	<b>48</b>
<b>16</b>	<b>Wünschenswerte Energiesparmaßnahmen.....</b>	<b>49</b>
<b>17</b>	<b>Rückblick Maßnahmen 2002-2013.....</b>	<b>51</b>
<b>18</b>	<b>Fazit.....</b>	<b>63</b>



## 1 Einleitung

Der gewissenhafte Umgang mit natürlichen Ressourcen ist zu einer Schlüsselfrage des 21. Jahrhunderts geworden. Öl, Gas und Kohle, aber auch atomare Brennstoffe gehen zur Neige. Ungeachtet dessen steigt der Verbrauch ständig.

Eine effiziente Energieversorgung ist langfristig nur mit der Nutzung erneuerbarer Energien und einer drastischen Reduktion des Energieverbrauches zu realisieren. Der intelligenteste Umgang mit Energie besteht darin, möglichst wenig davon erzeugen zu müssen. Ab 2019 erlaubt die EU-Gebäuderichtlinie 2010 bei öffentlichen Gebäuden nur noch Passiv- und Null-Energie-Neubauten. Um diesen Entwicklungen gerecht zu werden, besteht auf kommunaler Ebene weiterhin ein erhöhter Handlungsbedarf.

Seit der Gründung des Gebäudemanagements 2001 wird das Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften ständig weiter ausgebaut und den sich wandelnden Anforderungen angepasst.

2005 wurde vom Gebäudemanagement erstmalig ein jährlicher Energiebericht erstellt und in den Folgejahren kontinuierlich weiterentwickelt. Die Energieberichte werden im zuständigen Ausschuss für kommunale Dienstleister veröffentlicht und liefern der Selbstverwaltung und der Öffentlichkeit einen Überblick über die Energieverbräuche und die Weiterentwicklung der Liegenschaften der Stadt Elmshorn. Der aktuelle Energiebericht 2017 schafft eine Übersicht über die Energieverbräuche der städtischen Liegenschaften und zeigt durchgeführte Sanierungs- und Energieeinsparmaßnahmen und dessen Erfolge auf.

Die Energiedaten fließen als Teilergebnisse in das Klimaschutzkonzept der Stadt Elmshorn ein.

Durch die Erstellung des Energieberichts ist es der Stadt Elmshorn möglich, ihre Liegenschaften miteinander zu vergleichen und die Gelder für Energiesparmaßnahmen gezielter einzusetzen.

In vielen Liegenschaften konnte in den vergangenen Jahren eine dauerhafte Reduzierung der Energieverbräuche realisiert werden. Dem gegenüber stehen die höheren Wartungskosten der technischen Gebäudeausrüstung sowie der höhere Personaleinsatz durch die teils hochtechnisierten Anlagen. Unterstützend dazu wird das Energiesparprogramm „Fifty Fifty“ an einem Großteil der Schulen durchgeführt und sensibilisiert die Nutzer hinsichtlich der möglichen Energieeinsparung.

Alle Maßnahmen zusammen entlasten den städtischen Haushalt und verringern den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Stadt Elmshorn.

Seit 2007 nimmt das Gebäudemanagement kontinuierlich an der „EnergieOlympiade“ teil und reicht vielfältige Beiträge in den Wettbewerbsdисziplinen ein. Auch wenn die Stadt Elmshorn 2015 nicht mit einem Preisgeld bedacht wurde, ist damit das Engagement der Stadt Elmshorn als Energiesparkommune unter Beweis gestellt worden. Die für 2015 eingereichten Beiträge der Stadt Elmshorn wurden bereits im Energiebericht 2014 dargestellt.

Eine Zielvorgabe für die kommenden Jahre muss die effizientere Nutzung der vorhandenen Technologien und zugleich ein wertschätzender Umgang mit Energie sein. Auch der Einsatz von erneuerbarer Energie wird verstärkt in Betracht gezogen.

Energieoptimierung der städtischen Liegenschaften ist ein immerwährender Prozess, der auch in den kommenden Jahren eine anspruchsvolle Herausforderung sein wird.

## 2 Der Rebound-Effekt bei der Verbesserungen der Energieeffizienz

Die durch das Gebäudemanagement durchgeführten Maßnahmen, z.B. Austausch der alten Beleuchtung in der Olympiahalle oder im Industriemuseum durch LED- Beleuchtung, Einbau von dreifachverglasten Fenster oder auch die Optimierung der Heizungsanlagen sind darauf ausgelegt, durch einen effizienteren Betrieb mittel- und langfristig Energie einzusparen.

Ein Teil der durch Effizienz- Verbesserungen ermöglichten Energieeinsparungen können jedoch durch Verhaltensänderungen der Nutzer, wie zum Beispiel der deutlich erhöhten Nachfrage nach Beleuchtung, wieder zunichte gemacht werde – diesen Effekt nennt man den direkten Rebound- Effekt. Zur Veranschaulichung soll folgendes Praxisbeispiel dienen: In einem städtischen Gebäude wurde die vorhandene Beleuchtung durch neue, effizientere Beleuchtung ausgetauscht. Erwartungsgemäß ist mit einer Reduzierung der Kosten, also Einsparungen, zu rechnen. Diese Einsparungen beziehen sich nicht nur auf die monetär feststellbaren Werte, sondern vor allem auch auf die Einsparung von Energie.

Die Nutzer des Gebäudes beleuchten nun mehr Bereiche als vorher. Außerdem wird die Beleuchtung bei zeitweisem Verlassen der Räumlichkeiten nicht mehr ausgeschaltet. Die Beleuchtung ist in diesem Fall nicht nur länger und häufiger an, sondern auch an Stellen wo vorher gar keine Beleuchtung genutzt wurde. Die erhoffte Einsparung wird nicht erreicht.



Abbildung 1: Leuchtmittel im Wandel der Zeit

Quelle: [www.agoramt.com.br/](http://www.agoramt.com.br/)

Ein weiterer zu beobachtender Effekt ist der sog. indirekte Rebound – Effekt. Von diesem

spricht man, wenn durch Einsparungen auf der einen Seite Ausgaben auf der anderen Seite getätigt werden können, die die erreichten Einsparungen auflösen. Zur Verdeutlichung soll folgendes Beispiel aus dem privaten Bereich dienen: Durch den Einbau einer deutlich effizienteren Heizung wird Geld eingespart. Das nun verfügbare Geld kann nun für energieintensive Güter wie z.B. Flüge in den Urlaub genutzt werden – die durch die Energieeffizienz- Verbesserung herbeigeführte Energieeinsparung wird somit postwendenden neutralisiert oder stellt sich sogar negativ dar. Die Grundidee der Herbeiführung von Energieeffizienzmaßnahmen muss daher immer mehrseitig betrachtet werden.

Die Bemühungen die städtischen Gebäude, vor allem Schulen, für die zukünftigen Ansprüche fit zu machen, auch durch die Aufrüstung im EDV- Bereich, ist wichtig. Um jedoch die skizzierten Effekte zu verhindern bzw. ihre Wirkung so gering wie möglich zu halten, ist eine enge Abstimmung mit den Nutzern und eine Beteiligung an nutzerbedingten Energieeinsparungen (vgl.- Fifty-Fifty) imminent wichtig.

Der Wunsch der Energieeinsparung muss daher als ein gemeinschaftliches Ziel zwischen der Stadt Elmshorn /Gebäudemanagement und den Nutzern vereinbart werden um auch zukünftig den CO<sub>2</sub> Ausstoß nachhaltig zu reduzieren.



### 3 Bewertete Gebäude

Das Energiemanagement für die städtischen Gebäude wird seit September 2001 durch das Gebäudemanagement der Stadt Elmshorn durchgeführt. Ende 2014 betraf dies 71 städtische Gebäude, deren Energieverbräuche erfasst wurden. Dabei wurden die Gebäude in der folgenden Tabelle besonders betrachtet (darunter die größten Verbrauchsstellen).

Liegenschaft/Nutzung	Adresse	Flächen BGF
<b>Verwaltung</b>		
Rathaus	Schulstraße 15-17,	6.760 m <sup>2</sup>
Weißes Haus	Schulstraße 36,	902 m <sup>2</sup>
<b>Feuerwachen</b>		
Feuerwache Süd	Hamburger Straße 2-6	1.577 m <sup>2</sup>
Feuerwache Nord	Peterstraße 33	2.798 m <sup>2</sup>
<b>Schule / Sport</b>		
ALS + Turnhalle	Köllner Chaussee 10 b, Astrid-Lindgren-Grundschule	3.763 m <sup>2</sup>
FES + Turnhalle	Jahnstraße 14, Friedrich-Ebert-Schule, Grundschule	4.751 m <sup>2</sup>
TKS + Turnhalle	Mommsenstr. 27, Timm-Kröger-Schule, Grundschule	3.694 m <sup>2</sup>
Hafenschule+ Turnhalle	Hafenstraße 1, Grundschule	4.658 m <sup>2</sup>
GS Kaltenweide + Turnh.	Amandastraße 40, Grundschule	3.658 m <sup>2</sup>
GS Hainholz +Turnhalle	Hainholzer Schulstraße 41, Grundschule Hainholz	4.593 m <sup>2</sup>
Boje-C.-Steffen-Gemss. + Turnhalle	Koppeldamm 50, Boje-C.-Steffen-Gemss.	11.486m <sup>2</sup>
Anne-Frank-Gemss. + Turnhalle	Langelohe 30, Anne-Frank-Gemss.	6.200 m <sup>2</sup>
Blaue Schule + Turnhalle	Schulstraße 30/Feldstr. 3, BS - As. Probstfeld	6.630 m <sup>2</sup>
KGSE As. Ramskamp	Ramskamp 1, KGSE Außenstelle Ramskamp	5.998 m <sup>2</sup>
Bismarckschule (BS)	Bismarckstraße 2, Bismarckschule	13.287m <sup>2</sup>
EBS	Zum Krückaupark 7, Elsa-Brändström-Schule	12.045m <sup>2</sup>
PDS	Dohrmannweg 4, Paul-Dohrmann-Schule	3.906 m <sup>2</sup>
KGSE	Hainholzer Damm 15, Erich Kästner Gemss.	22.996m <sup>2</sup>
<b>Sportstätten</b>		
Olympiahalle	Matthias-Kahlke-Promenade, Olympiahalle	2.435 m <sup>2</sup>
Rudolf-Diesel-Platz	Rudolf-Diesel-Straße, Sportplatz	211 m <sup>2</sup>
Krückauhalle	Zum Krückaupark 3, Sporthalle Krückaupark	2.011 m <sup>2</sup>
Krückau-Stadion	Zum Krückaupark 6	565 m <sup>2</sup>
<b>Kultur / Soziales</b>		
Konrad-Struve-Haus	Bismarckstr. 1	514 m <sup>2</sup>
Industriemuseum	Catharinenstraße 1, Industriemuseum	1.161 m <sup>2</sup>
Torhaus	Probstendamm 7,	538 m <sup>2</sup>
VHS	Bismarckstraße 13 (VHS, Amt 30 und Mieter)	2.045 m <sup>2</sup>
Stadtbücherei	Königstraße 56, Stadtbücherei	2.884 m <sup>2</sup>
Stadttheater	Klostersande 30	1.926 m <sup>2</sup>
JH Krückaupark	Zum Krückaupark 5, Jugendhaus Krückaupark	938 m <sup>2</sup>
Betriebshof		
Sozial-/Wst-Bau	Westerstr. 66-70	921 m <sup>2</sup>
Verwaltung und Kfz-Werkst.	Westerstr. 66-70	712 m <sup>2</sup>

Abbildung 2: Betrachtete Liegenschaften

## 4 Vertragliche Beziehungen

Wie schon in den Vorjahren erfolgten die Energielieferungen auch in 2017 wieder durch den städtischen Eigenbetrieb „Stadtwerke Elmshorn“. Hierbei handelt es sich um ein „Inhouse-Geschäft“ innerhalb des „Gesamtkonzerns“ der Stadt Elmshorn, so dass keine Ausschreibung erforderlich ist. Die Bezugskonditionen sind mit den Tarifen anderer Energieversorger vergleichbar. Auch in 2017 wurde die Festpreisvereinbarungen mit Sonderkonditionen für die Energielieferung durch die Stadtwerke Elmshorn vereinbart.

Die Stadt Elmshorn, als Energiekunde, hat von den Abnahmemengen her den Status eines Großabnehmers. Die Verbrauchsstruktur ist allerdings durch viele einzelne Zähler mit vielen Abnahmestellen innerhalb des Stadtgebietes und einem Hauptverbrauch in den Vormittagsstunden eher unattraktiv.

Die Preisentwicklung der letzten elf Jahre zeigt eine Preissteigerung bei Strom von 70%, siehe hierfür Abbildung 3. Der Bezug einer kWh Strom kostet im Vergleich zu einer kWh Gas mehr als vierfach so viel.

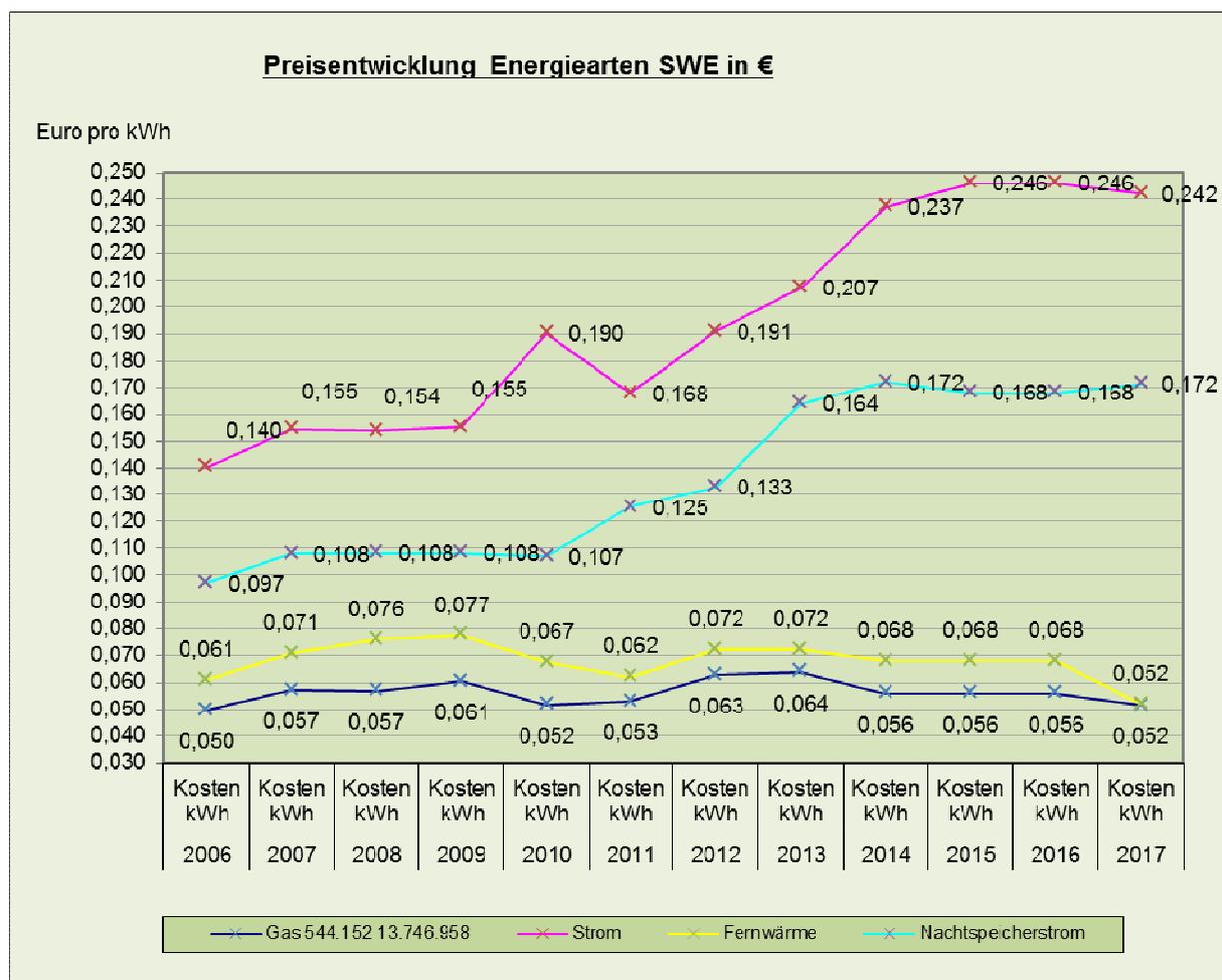


Abbildung 3: Preisentwicklung nach Energiearten



## Tarifpreise

In 2015 wurden Festpreis-Vereinbarungen mit den SWE für die Lieferung von Strom und Gas vereinbart. Hier konnte für Strom eine Laufzeit bis 2018 und für Gas eine Laufzeit bis 2017 vereinbart werden.

Die Ablesung der Zähler erfolgt bei den Großverbrauchern monatlich durch die Hausmeister, eine Fernablesung mittels Modem konnte an einigen Objekten mittlerweile ebenfalls eingeführt werden.

Für die städtischen Liegenschaften gelten, aufgrund verschiedener Abnahmen, unterschiedliche Tarife, wie am Energiemarkt üblich.

Dies erschwert eine Auswertung der Kosten zum Verbrauch. Die nachfolgende Übersicht zeigt die verschiedenen Lastgangprofile der bestehenden Tarife:

## Strom

Unterschieden wird nach Größe des Verbrauchs für Einzelabnehmer. Die Grenze für die Liegenschaften der Stadt Elmshorn liegt dabei bei 100.000 kWh/a. Bei Liegenschaften deren Verbrauch über 100.000 kWh/a liegt, werden Sondertarife vereinbart:

Haupttarif Winter:	7.00-21.00 Uhr, Oktober bis einschl. März
Haupttarif Sommer:	7.00-20.00 Uhr, April bis einschl. September
Nachttarif:	für die restliche Zeit
Leistungspreis:	für die max. abgenommene Leistung (kW) in €/a

sowie nach Verbrauch gestaffelte Tarife für Nachtspeicherheizung (NSH-A bis C). Nachtspeicherheizungen werden nur noch in der Stadtbücherei eingesetzt.

Die Preise für die Verbrauchsstellen erhöhen sich um die Mehrbelastungen aus dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG), dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), den Verrechnungssätzen für Zählereinrichtungen und Stromwandlersätzen, die Stromsteuer und der Umsatzsteuer von 19%.

## Gas

Die Lieferung von Gas erfolgt ebenfalls über die Festpreisregelung. Zu den Preisen aus der Festpreisvereinbarung kommen die Verrechnungspreise, die abhängig von der Größe der Zählereinrichtungen erhoben werden.

Der Gaspreis setzt sich aus dem Arbeitspreis je Kilowattstunde, dem Leistungspreis, dem Verrechnungspreis und der Umsatzsteuer zusammen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Die Messung von Gas erfolgt in m<sup>3</sup> und ist in kWh umzurechnen (Verbrauchsmenge x Umrechnungsfaktor 11,3 kWh/m<sup>3</sup>)

## **Wasser/Abwasser/Niederschlagswasser**

Der Preis für Wasser setzt sich aus einem Einheitspreis und den Abwassergebühren zusammen. Hinzu kommen ein Verrechnungspreis abhängig von der Zählergröße und eine Niederschlagswassergebühr je nach bebauter und versiegelter Fläche. Der Energiebericht bezieht sich auf die Verbräuche und Kosten von Wasser und Abwasser.

## **Fernwärmeversorgung**

Die EBS, das Krückaustadion und die Krückauhalle werden mit Fernwärme versorgt. Das BHKW, das die Fernwärme erzeugt, wird mit Erdgas betrieben. Somit ist die Preisentwicklung der Fernwärmeversorgung analog dem Erdgaspreis zu betrachten. In den Fernwärmekosten in Abbildung 4 sind die Kosten für die Anlagenerstellung EBS und Krückauhalle mit enthalten.

In der EBS fallen im Jahr 19.328,02€ und in der Krückauhalle 15,554,35€ an Grundgebühren an.

## **Contracting**

Als neue Wärmeversorgungsart wurde die Versorgung über Contracting eingeführt. (siehe Beschluss des ASKD vom 26.04.2010, dass Neuanlagen vorrangig durch Contracting über die Stadtwerke Elmshorn erneuert und betrieben werden sollen, sofern die Wirtschaftlichkeit nachgewiesen ist).

Eine detaillierte Darstellung zu der Entwicklung dieser Energiesparten ist auf den Seiten 42 und 43 zu finden.



## 5 Energiekosten 2017

Für 2017 waren Aufwendungen für Energiekosten der städtischen Liegenschaften in Höhe von **1.447.277,82€ incl. MwSt.** erforderlich.

Die Einsparungen gegenüber 2016 begründen sich hauptsächlich auf dem reduzierten Gaspreis und auf den Einsparungen im Bereich Strom.

Die Kostenverteilung in €, unter Berücksichtigung der Verbrauchsmedien und der dazugehörigen Verbräuche, sind den Abbildung 4 und Abbildung 6 zu entnehmen.

Abbildung 4: Aufteilung der Energiekosten auf die Energiearten 2017

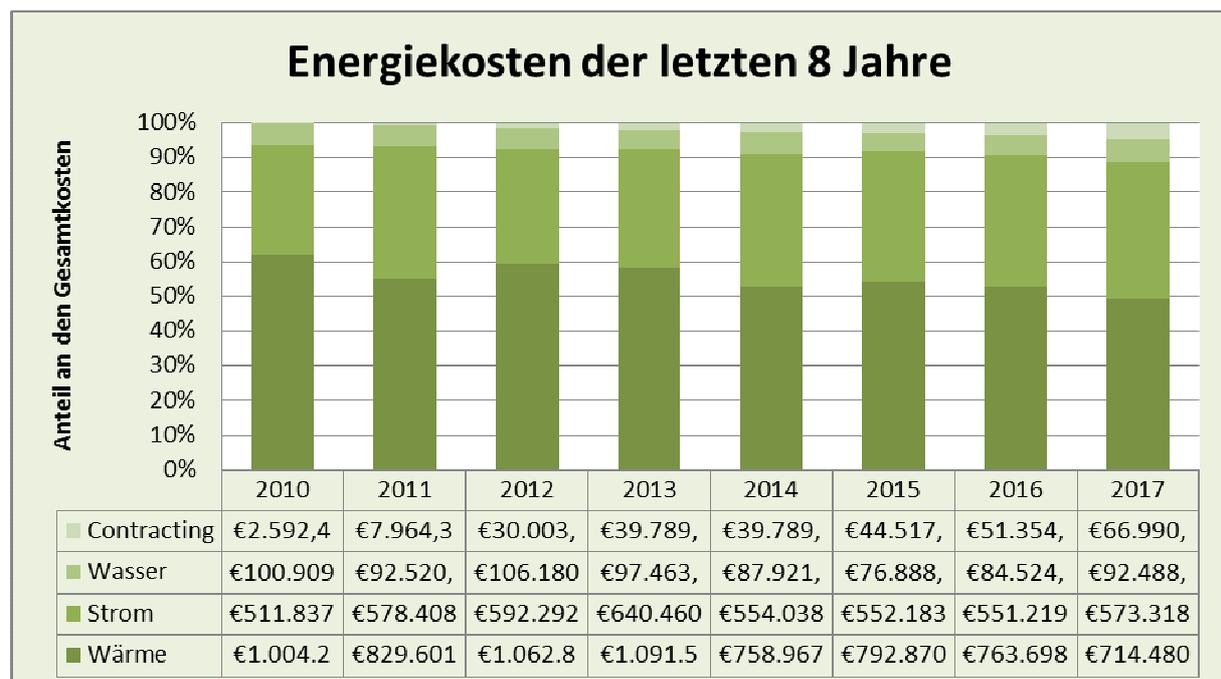
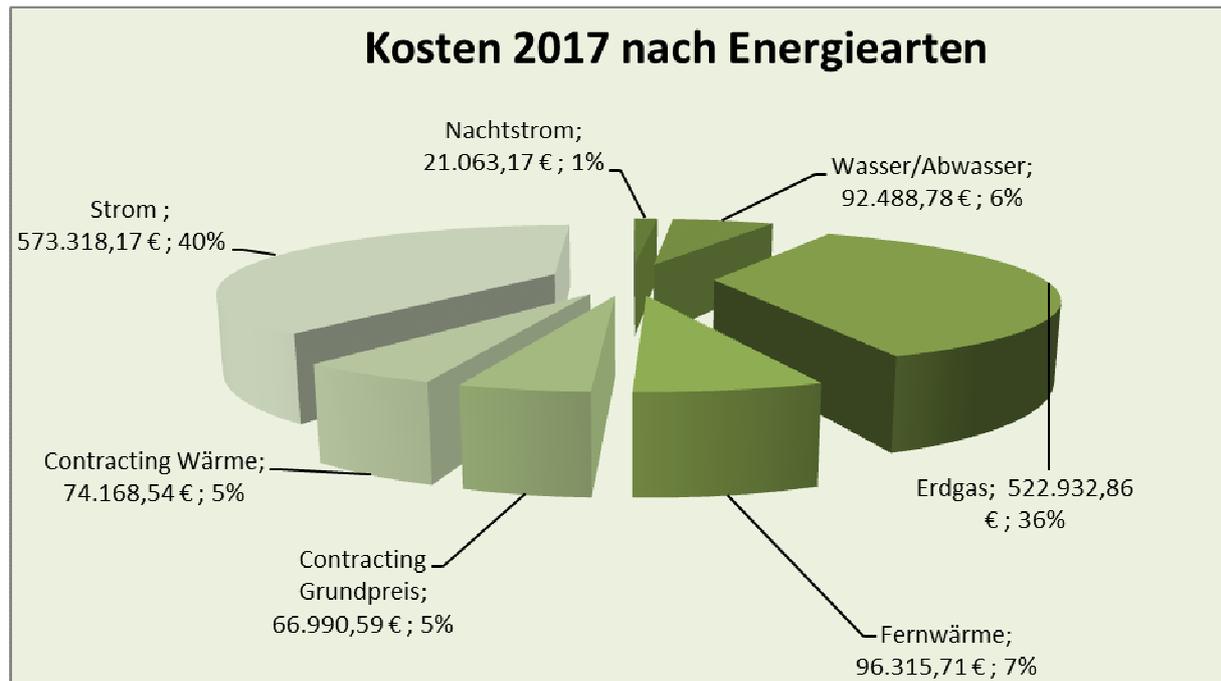


Abbildung 5: Kostengegenüberstellung 2010-2017

## 6 Verbräuche 2017

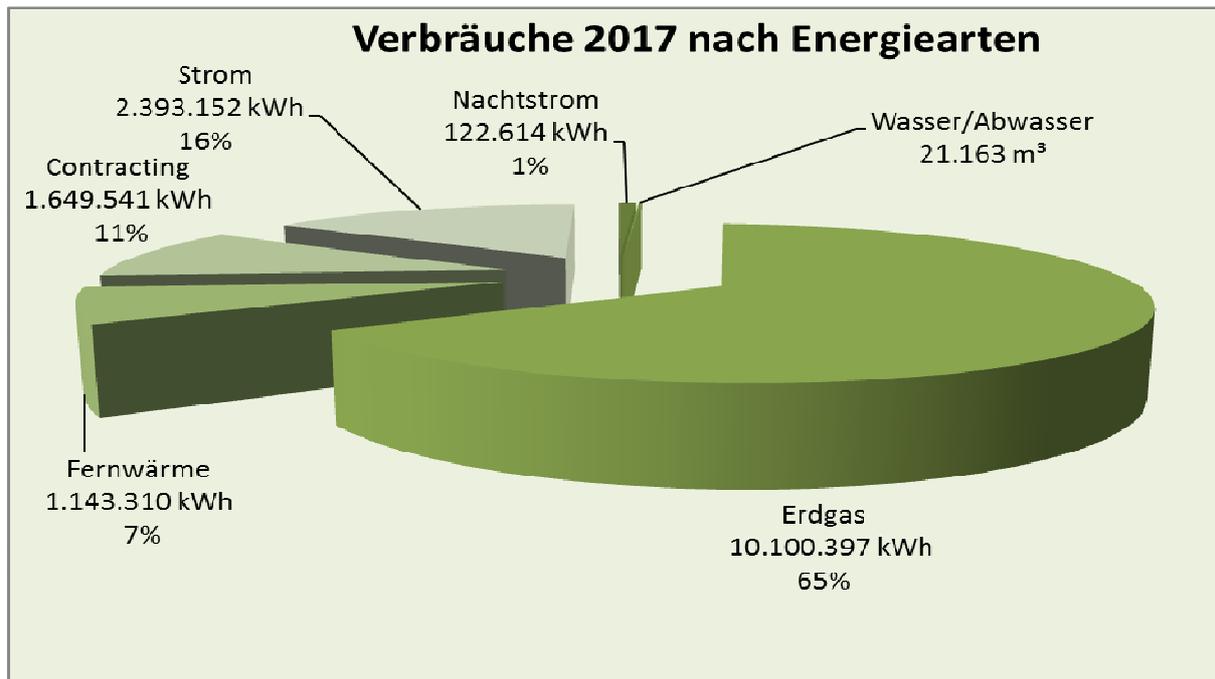


Abbildung 6: Energieverbräuche der einzelnen Energiearten 2016

Neben den erheblichen Anstrengungen im Rahmen des Energiemanagements und den energetischen Sanierungen sind die Verbrauchsreduzierungen im Bereich Strom durch die kontinuierliche Sanierung der Beleuchtungsanlagen bedingt.

Zur Berechnung der Haushaltsmittel werden zur Ermittlung der Energiekosten die Werte des langjährigen Mittels herangezogen, siehe Abbildung 7.

Die in dem Haushalt 2017 bereitgestellten Mittel für den Energiebezug waren daher auskömmlich, es mussten hierfür keine Haushaltsmittel nachbewilligt werden. Die so frei gewordenen Haushaltsmittel wurden zur Deckung der erhöhten Aufwendungen im Bereich der Trinkwasser-Beprobungen bzw. Trinkwasserhygiene verwendet.

Durch die Einführung der Ganztagsbetreuung in vielen Schulen seit 2010 und die damit einhergehende Nutzungsintensivierung der schulischen Einrichtungen stiegen die Verbräuche für Wasser und Strom. Die fortschreitende Ausstattung der Schulen (mit PC-Arbeitsplätzen, Laptops und Smartboards und deren zunehmende Nutzung), die höhere technische Gebäudeausrüstung (Notbeleuchtung, BMA, Feststellanlagen usw.) sowie der Betrieb der Schulmensen werdend auch in Zukunft Einfluss auf die Strom- und Wärmeverbräuche haben.

Ohne die bereits getätigten Sanierungen und den daraus resultierenden Einsparungen wären höhere Energiekosten von vorsichtig geschätzt etwa 500.000€ im Jahr entstanden.



Grundlage für die Beurteilung der Liegenschaften ist die monatliche Verbrauchserfassung, wobei die monatliche Bereinigung von Witterungseinflüssen über Heizgradtage nach VDI 3807 berücksichtigt wird.

### Monatswerte der heiztechnischen Kenngrößen 2017

Postleitzahl: 25335 Wetterstation: Schleswig Jahr: 2017 Start: Januar

ausgewählte Station: Schleswig Klimazone 2 nach DIN V 4108-6:2003

Innentemperatur: 20,0 °C Ausgabegröße: Heizgradtage

Heizgrenztemperatur: 15 zur Berechnung der Heizgradtage nach VDI 3807

Monat	2017				langjähriges Mittel *			
	Heizgradtage G15 [Kd]	Heiztage [d]	Außen- temperatur [°C]	Außentemp. an Heiztagen [°C]	Heizgradtage G15 [Kd]	Heiztage [d]	Außen- temperatur [°C]	Außentemp. an Heiztagen [°C]
Januar 2017	432	31	1,1	1,1	433	31	1,0	1,0
Februar 2017	350	28	2,5	2,5	388	28	1,3	1,3
März 2017	275	30	6,1	5,8	354	31	3,6	3,6
April 2017	241	30	7,0	7,0	239	30	7,0	6,9
Mai 2017	79	20	13,2	11,0	114	27	11,5	10,7
Juni 2017	10	8	15,9	13,7	42	17	14,7	12,6
Juli 2017	4	7	16,2	14,5	13	10	16,8	13,7
August 2017	4	8	16,3	14,5	13	9	16,6	13,6
September 2017	49	27	13,4	13,2	62	23	13,3	12,2
Oktober 2017	106	28	11,6	11,2	177	30	9,3	9,2
November 2017	276	30	5,8	5,8	295	30	5,2	5,2
Dezember 2017	351	31	3,7	3,7	390	31	2,4	2,4
Jahr	2178	278	9,4	7,2	2519	297	8,6	6,5

\* von 1971 - 2017

Verhältnis der Heizgradtage G15 2017 zu langjährigem Mittel: 0,86

Verhältnis der Heiztage Ht15 2017 zu langjährigem Mittel: 0,94

Klimafaktor für Energieverbrauchskennwerte nach EnEV<sup>1</sup>: 1,03 (Potsdam (ab 2014))  
1,09 (Würzburg (alt))

Abbildung 7: Monatswerte der Heiztechnischen Kenngrößen Quelle: IWU

Die vorstehende Tabelle zeigt die Witterungseinflüsse, denen die Verbräuche von Gas, Fernwärme Contracting-Wärme und Nachtspeicherstrom unterliegen.

2017 gab es 25 Heiztage mehr als im Vorjahr. An den 278 Heiztagen war die mittlere Außentemperatur um 1,2 °C höher.

Um einen klimabereinigten Verbrauch zu erhalten, wird der Heizenergieverbrauch des aktuellen Jahres durch die Verhältniszahl **geteilt**.

Das Verhältnis der Gradtagzahl G20/15 an dem Standort Schleswig zum langjährigen Mittel (1970-2016) war 2017 **0.86** (Verhältniszahl).

## 7 Allgemeine Verbräuche 2015/16/17

Aufteilung der Energiekosten auf die Gebäudearten:

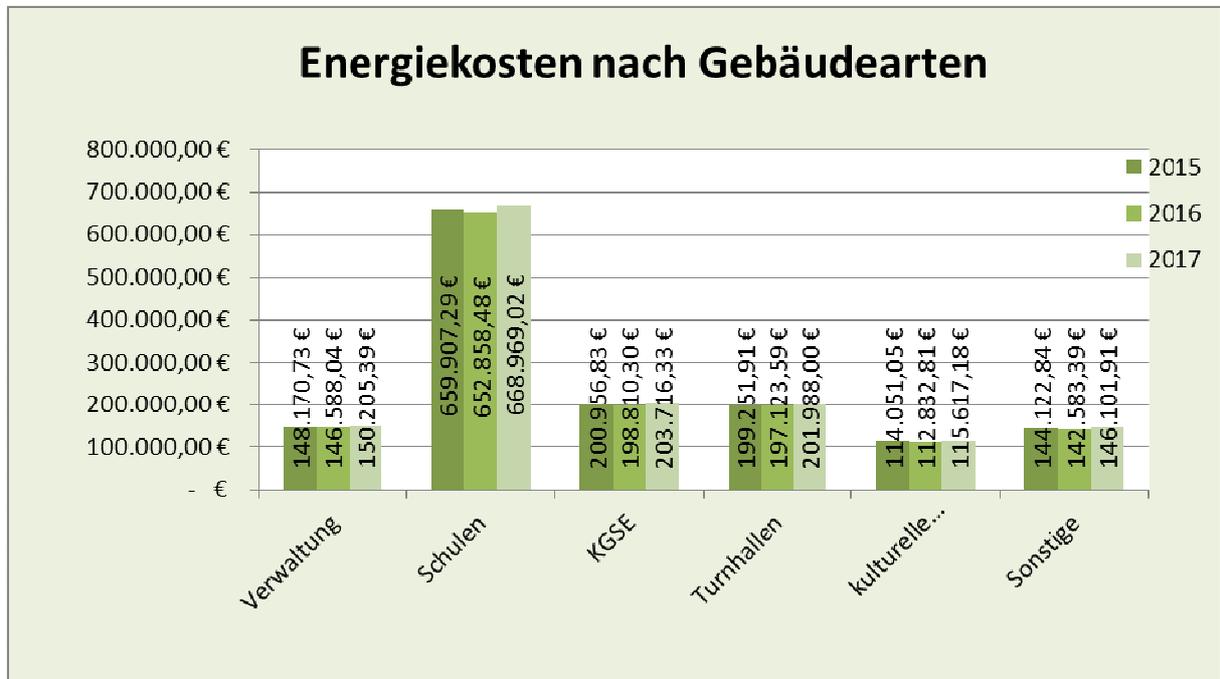


Abbildung 8: Energiekosten nach Gebäudearten

Schulen und Turnhallen haben teilweise gemeinsame Zähler und werden in diesem Fall nur zusammen erfasst.

Seit 17 Jahren arbeitet das Gebäudemanagement nicht nur an Erhalt, Ausbau, Abriss, Neubau und Bewirtschaftung der städtischen Gebäude, sondern auch an der technischen wie energetischen Modernisierung und Optimierung der Liegenschaften. Der messbare Effekt ist eine deutliche Energieeinsparung seit 2000.

Die beheizten Gebäudeflächen haben sich insgesamt z.B. durch die Neubauten der Kita Hasenbusch (2002), der Feuerwache Süd (2003), der Turnhalle an der Boje-C.-Steffen-Gemeinschaftsschule (2003), der Waldklassen an der PDS (2004), dem Anbau der GS Langeloh (heute: AFS) (2005) und der Mensa der EBS (2011) sowie den Neubau der KGSE deutlich erhöht.

Gegenüber stehen Gebäudeabgänge wie KAZ und KGSE-Altbau welche den Zuwachs an Gebäudefläche nicht kompensieren können.

Zurzeit betreut und bewirtschaftet das Gebäudemanagement Liegenschaften mit insgesamt ca. 173.850 m<sup>2</sup> Bruttogrundfläche.



## Wärme

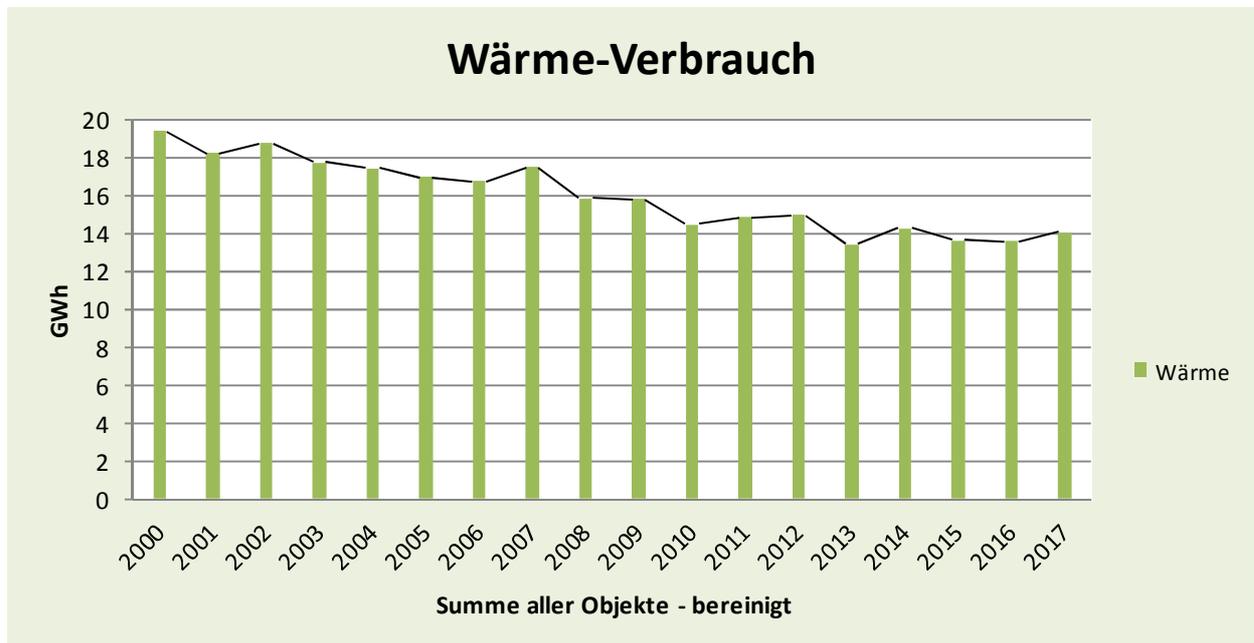


Abbildung 9: Wärmeverbrauch 2000-2017

In den letzten 12 Jahren konnte der Jahreswärmeverbrauch der Gebäude der Stadt Elmshorn um 2,825 GWh entsprechend **16,70 %** gesenkt werden.

Bezogen auf die Brutto-Grundfläche (BGF) der Gebäude konnte sogar eine Einsparung von **23.02 %** erzielt werden.

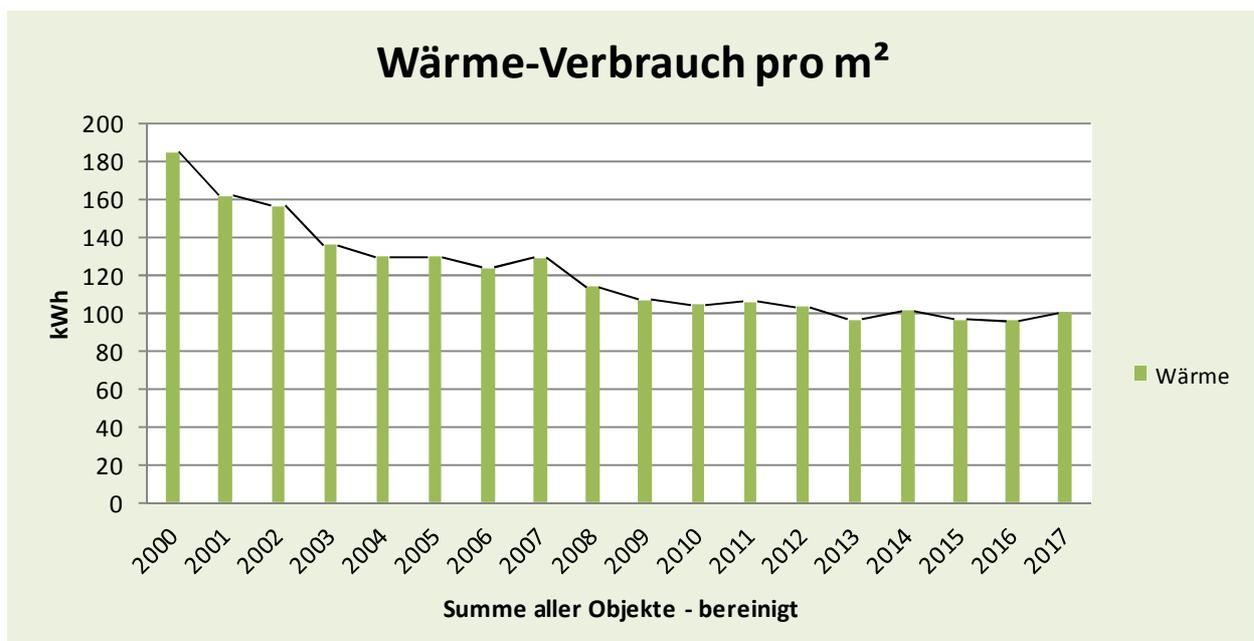


Abbildung 10: Wärmeverbrauch pro m<sup>2</sup>, 2000-2016

## Strom

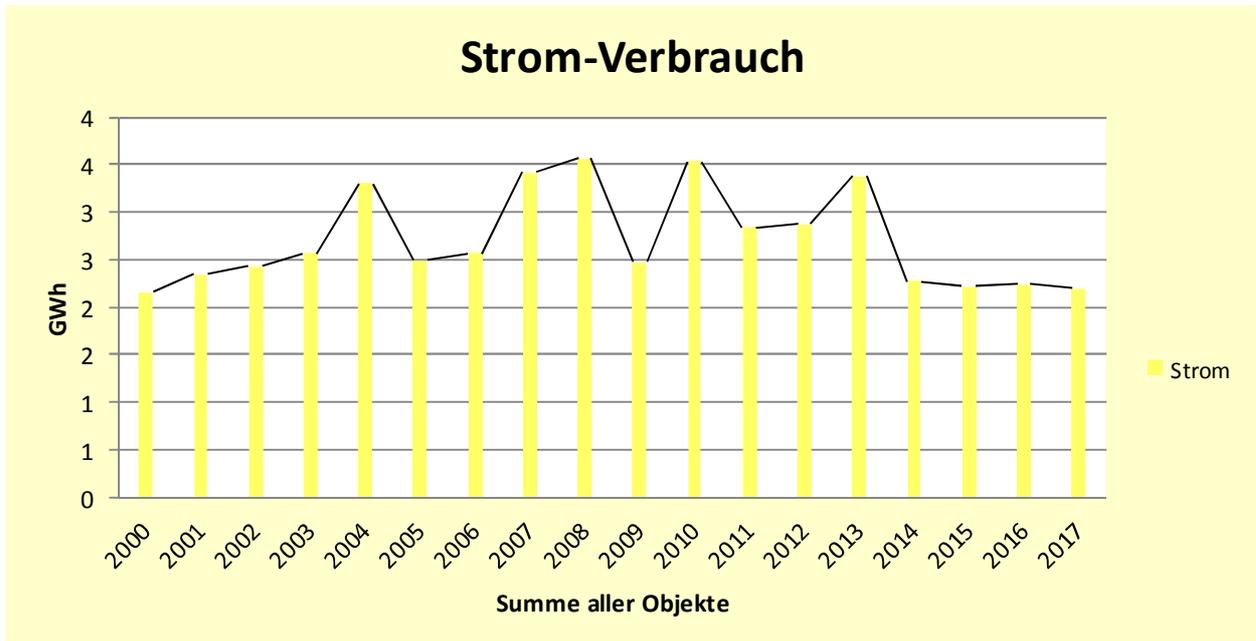


Abbildung 12: Stromverbrauch 2000-2016

Im Vergleich 2005 zu 2017 ist der Stromverbrauch insgesamt um 0,2797 GWh entsprechend **11,3 %** gesunken. Bezogen auf die BGF ist der Verbrauch sogar um **26,80 %** gesunken. Dies spiegelt einerseits den zunehmenden Einsatz von EDV-Geräten in Büros und Schulen wieder, andererseits aber auch die steigende Energieeffizienz durch Modernisierungen und verbessertes Nutzerverhalten.

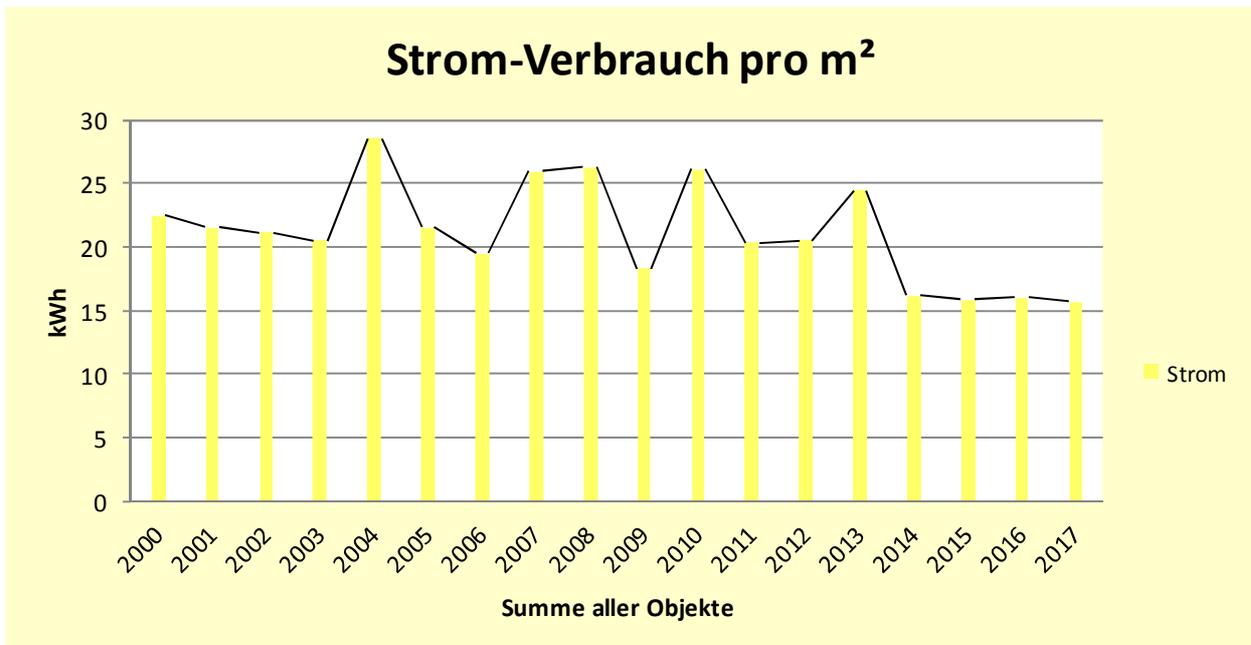


Abbildung 11: Stromverbrauch pro m<sup>2</sup>, 2000-2016



Die Einsparungen sind in der stetigen Sanierung und Modernisierung der Gebäude und ihrer haustechnischen Anlagen begründet.

Unter Punkt 17 sind die wichtigsten energetischen Maßnahmen seit 2002 aufgelistet. 1994 ist Elmshorn dem Klimaschutzbündnis beigetreten und hat sich unter anderem dazu verpflichtet, bis 2020 die CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber den CO<sub>2</sub>-Emissionen von 2005 um 20% zu verringern

Für die Wärmeerzeugung konnte der jährliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Vergleich zu 2005 um 565 Tonnen verringert werden, was 16,70% entspricht.

Der um 11,30% gesunkene Stromverbrauch hat einen um 153,84 Tonnen reduzierten CO<sub>2</sub>-Ausstoß zur Folge.

Da die kWh Strom mittlerweile rund das 4,5-fache im Vergleich zu einer kWh Gas/Wärme kostet, sind die Einsparungen im Bereich Strom umso höher zu werten.

In Summe wurden 718,84 Tonnen CO<sub>2</sub> in 2017 eingespart, das entspricht einer Einsparung von 15,13% gegenüber 2005.

Die Stadt Elmshorn ist auf einem guten Weg, die Verpflichtung bis 2020 einzuhalten.

<i>Energieträger</i>	<i>Einheit</i>	<i>CO<sub>2</sub></i>
Strommix	kWh	0,550 kg
Erdgas H	kWh	0,200 kg

Abbildung 13: CO<sub>2</sub>-Äquivalent von Gas und Strom

Die Erreichung dieses Ziels setzt die weitere Fortführung der energetischen Sanierungen und gezielte bauliche Unterhaltung mit entsprechender Bereitstellung von Finanzmitteln, kombiniert mit einem kontinuierlichen Energiemanagement voraus.

In den letzten Jahren konnten zahlreiche energetische Sanierungen aufgrund der zur Verfügung stehenden Fördermittel umgesetzt werden.

Leider korrespondiert die Fördermittelbereitstellung nicht mit den Anmeldungen zu den Haushalten (z.B. Bafa Heizungspumpen, Jülich) und setzt verwaltungsseitig auch umfangreiche Nachweise, Berechnungen etc. voraus. Die Beantragung und Abrufung der Fördermittel, sowie die Aufstellung des Verwendungsnachweises stellt daher einen erheblichen zeitlichen Aufwand dar, der auch immer mit betrachtet werden muss.

Die pauschale Anmeldung von 50.000€ für energetische Sanierung im Rahmen der Bauunterhaltung hat erfolgreich zu einer Abwicklung und Inanspruchnahme diverser Förderungen beigetragen.

Seit der generellen Einstellung der Schulbauförderung wurde erstmals wieder ein Förderprogramm für die energetische Sanierung von Gebäuden aufgelegt. Dieses ist in den 6. Bauabschnitt der energetischen Sanierung der EBS geflossen, die Maßnahme wird in 2018 abgerechnet.

## 8 Schulen und Sporthallen

Die Schulen und die Sporthallen haben gemeinsam einen Anteil von ca. 75% an den städtischen Aufwendungen für Wärme, Strom und Wasser.

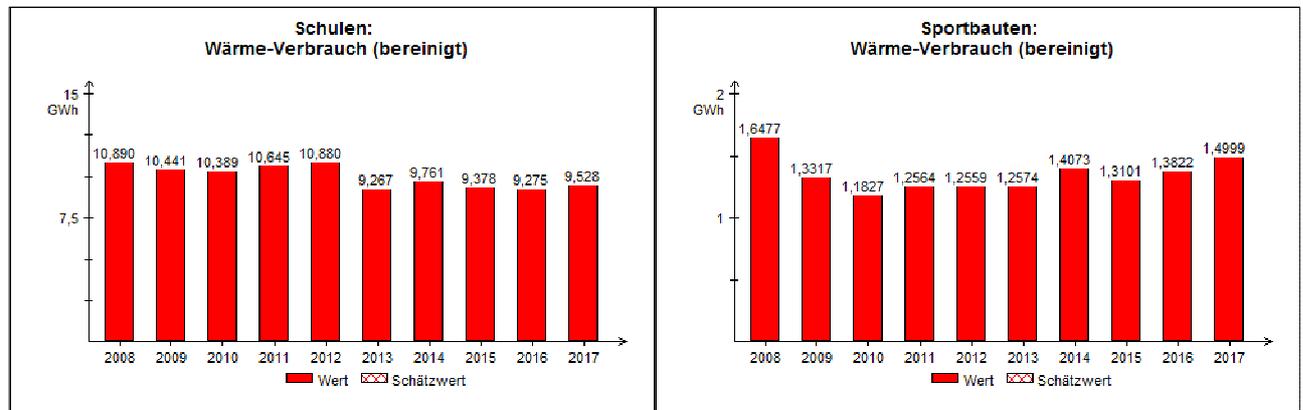


Abbildung 14: Gesamt-Energieverbrauch Wärme in den Schulen und Sporthallen

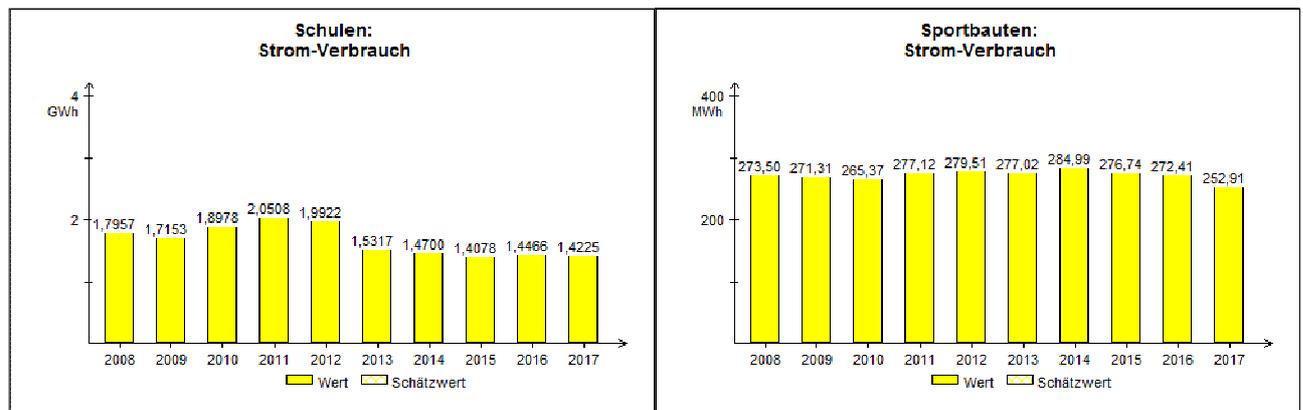


Abbildung 15: Gesamt-Energieverbrauch Strom in den Schulen und Sporthallen

Wie den nachfolgenden Diagrammen zu entnehmen ist, sind es vor allem die folgenden Gebäude, die weitere energetische Sanierungen benötigen:

**Schulgebäude:** Grundschule Hainholz, Grundschule Kaltenweide, Paul-Dohrmann-Schule inkl. der Sporthalle

**Sporthallen:** Grundschule Hafenstraße, Olympiahalle,

Die Diagramme zeigen deutlich die gelungenen Sanierungen an der Grundschule Hafenstraße und den Sporthallen der TKS und FES, sowie die fortschreitende Sanierung der Elsa-Brändström-Schule.

Die Angaben in den Diagrammen sind reine Nutzenergiewerte, die für die Ermittlung der Primärenergie für Wärme mit 1,10 und für Strom mit 1,8 multipliziert werden müssen.



## 10.1 Verbräuche Schulen:

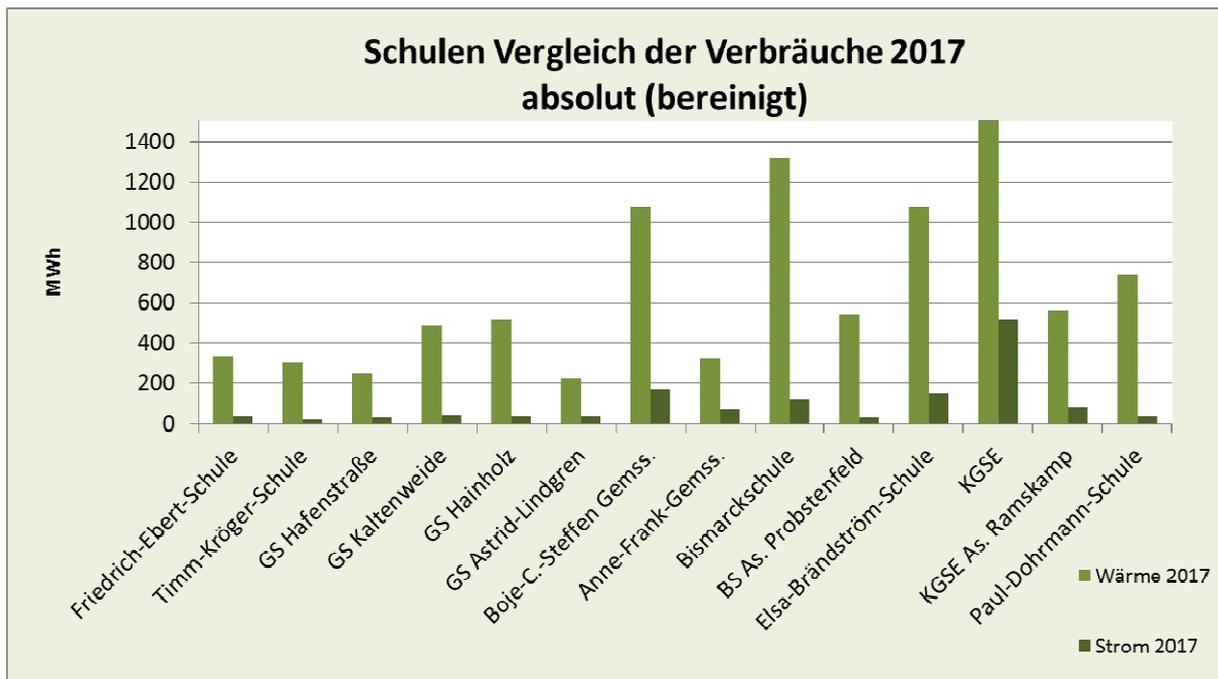
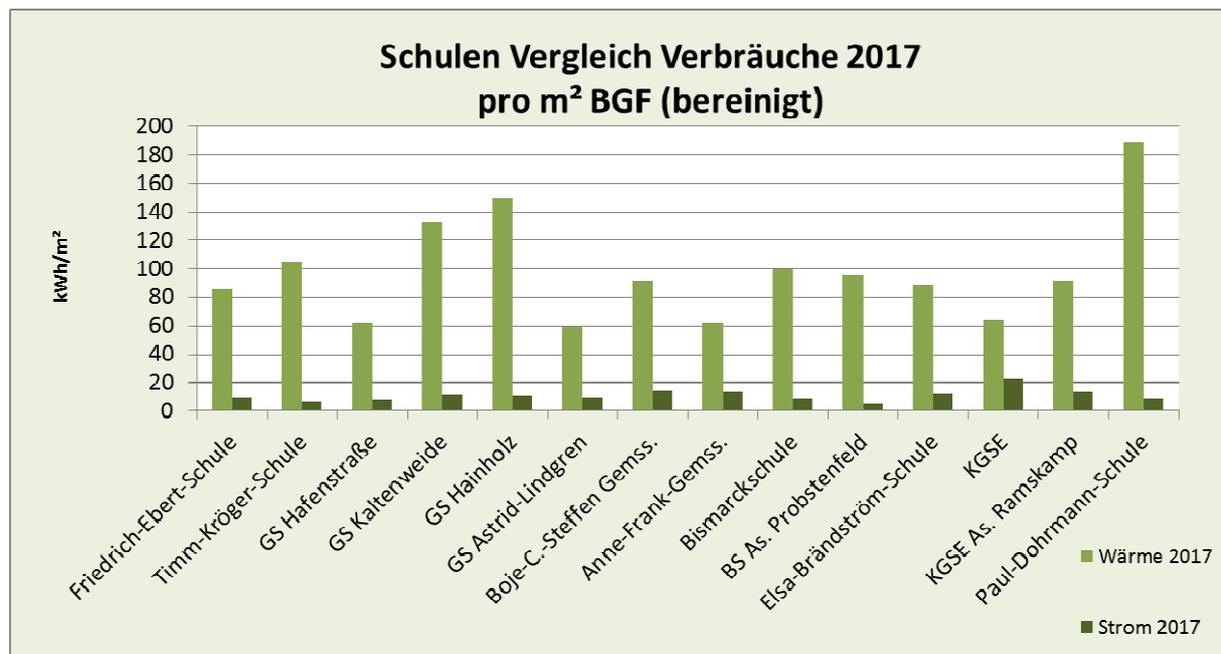


Abbildung 16: Energieverbrauch Wärme in den Schulen

Nach der EnEV beträgt der durchschnittliche Vergleichswert für den Energieverbrauch bei Schulen für Heizung und Warmwasser 90 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr und für Strom 10 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Der Stromverbrauch passt bei den meisten Gebäuden zum Vergleichswert. Der Wärmeverbrauch liegt teils deutlich über dem Vergleichswert der EnEV. In den dargestellten Diagrammen handelt es sich um den Endenergieeinsatz.

Abbildung 17: Energiekennwerte der Schulen in kWh pro m<sup>2</sup>/Jahr

**Grundschulen:**

**Wärme:**

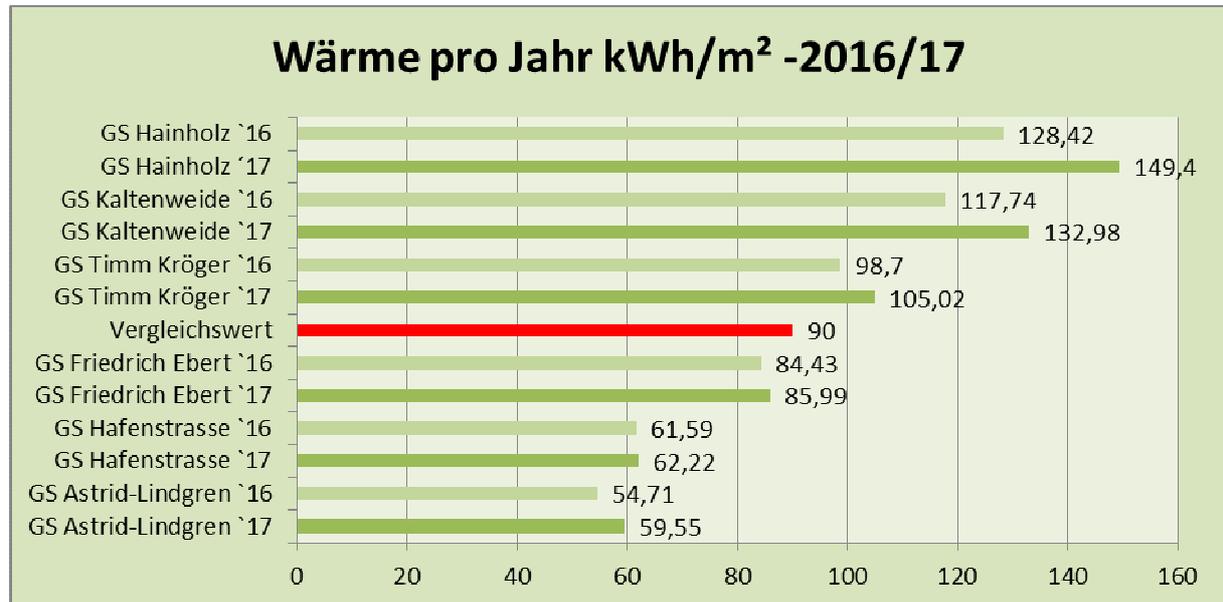


Abbildung 18: Energiekennwerte für Wärme der Grundschulen in kWh pro m²/Jahr

Die Verbräuche der Grundschulen Hafenstrasse (älteste GS) und ALS (jüngste GS) liegen weit unter dem Vergleichswert nach EnEV 2009 von 90 kWh/m² im Jahr. Die Grundschulen FES und TKS bewegen sich mit ihren Verbräuchen im Bereich des Vergleichswertes nach EnEV 2009. Lediglich die Grundschule Kaltenweide und die Grundschule Hainholz haben einen zu hohen Verbrauch. An der GS Kaltenweide wurden in 2015 im 2.BA die restliche Fassade des Anbaues saniert. Die Weiterführung der Fassadensanierung des Hauptgebäudes steht noch aus, In der GS Hainholz läuft die Sanierung der Fassade seit 2012., hier muss mittelfristig das komplette Folien-Dach saniert werden.

**Strom:**

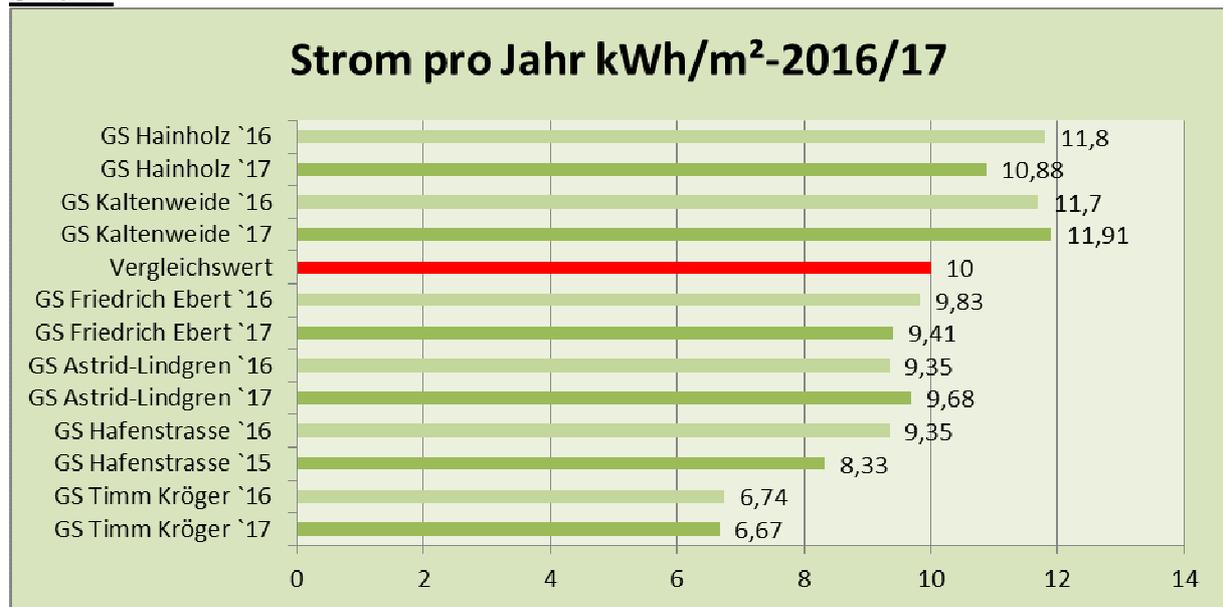
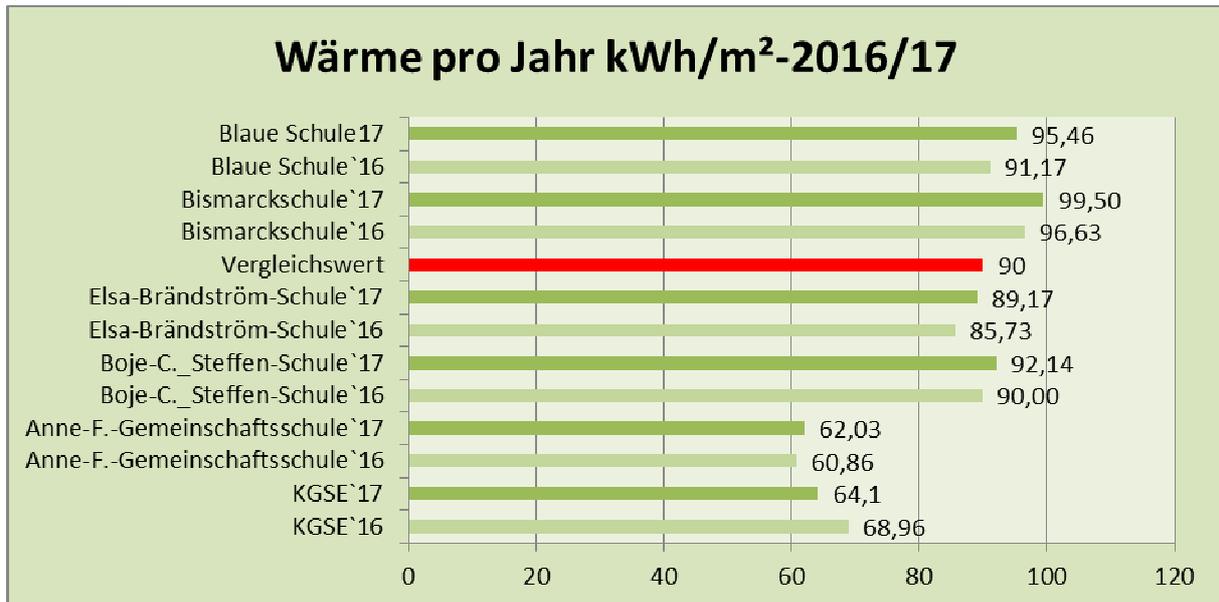


Abbildung 19: Energiekennwerte für Strom der Grundschulen in kWh pro m²/Jahr

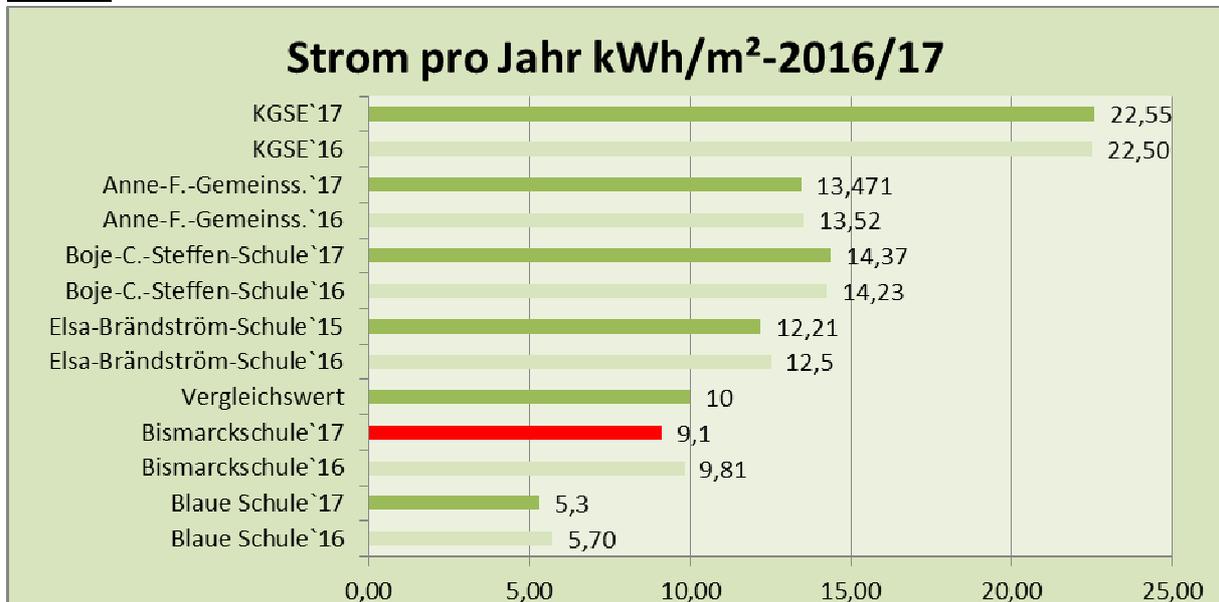
Wie auch schon bei den Verbräuchen Wärme liegen die Schule Kaltenweide und die Schule Hainholz über den Vergleichswerten von 10 kWh/m² im Jahr.



**Gymnasien/Gemeinschaftsschulen****Wärme:****Abbildung 20: Energiekennwerte für Wärme der Gymnasien/Gemeinschaftsschulen**

Der geringe Verbrauch der AFS hebt sich deutlich von dem Verbrauch der übrigen Schulen ab. Die EBS liegt im Bereich des Vergleichswertes nach EnEV 2009.

Lediglich die ehemalige Blaue Schule und die Bismarckschule liegen mit den Verbräuchen deutlich über dem Vergleichswert. Bei der Boje-C.-Steffen-Schule sind die Verbräuche der Sporthallen mit enthalten und verfälschen den Verbrauchswert.

**Strom:****Abbildung 21: Energiekennwerte für Strom der Gymnasien/Gemeinschaftsschulen**

Der Stromverbrauch der EKGSE liegt viel zu hoch. Hier hat die Kühlung des Gebäudes einen Mehrverbrauch verursacht, auch laufen noch die Turnhalle sowie die Sporthochbauten mit über den Zähler und verfälschen die Werte. Hier muss die Betriebsführung in den nächsten Jahren weiter optimiert werden, auch soll der durch das BHKW erzeugte Strom zukünftig für den eigenen Verbrauch genutzt werden

**Sonderschulen:**

**Wärme:**

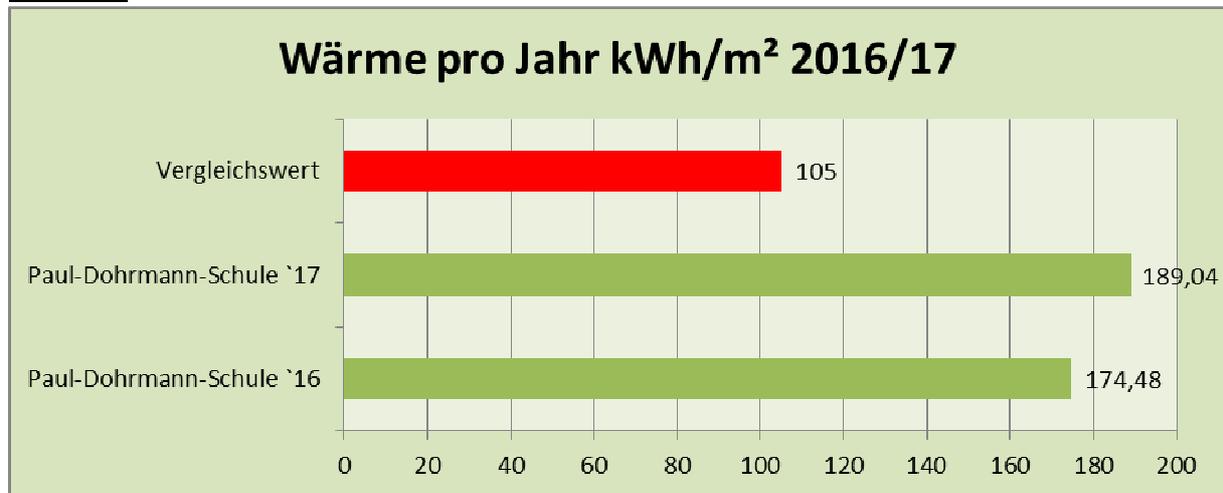


Abbildung 22: Energiekennwerte für Wärme der PDS in kWh pro m²/Jahr

Der Verbrauch der PDS liegt deutlich über dem Vergleichswert nach EnEV 2009 von 105 kWh/m² im Jahr. In den Verbrauchswerten sind die unsanierte Turnhalle und die noch nicht sanierten Klassentrakte der PDS maßgeblich verantwortlich für den hohen Verbrauch. Auch die veraltete Heizungsanlage inkl. der Warmwasserbereitung verursacht enorme Verluste und muss erneuert werden. Die Planung für den Umbau von Teilbereichen der PDS zur Kita sowie die energetische Sanierung laufen bereits. Im nächsten Energiebericht wird das Energiekonzept dargestellt.

**Strom:**

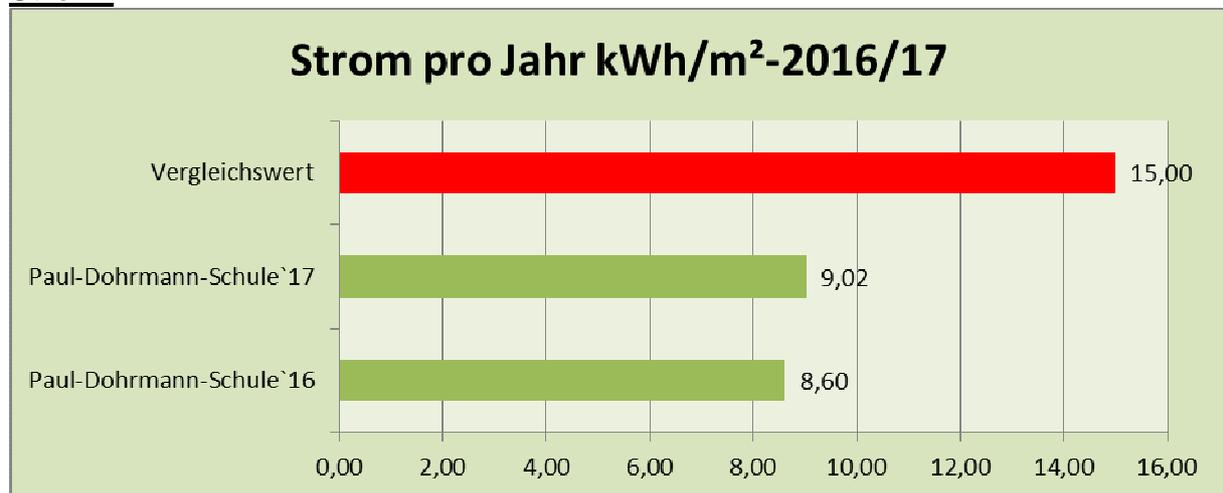


Abbildung 23: Energiekennwerte für Strom der PDS in kWh pro m²/Jahr

Der Strom-Verbrauch der PDS liegt deutlich unter dem Vergleichswert von 15 kWh/m².

In dem Stromverbrauch ist auch der Verbrauch der Turnhalle enthalten, was den Verbrauchswert verfälscht. Der niedrige Verbrauch gründet hauptsächlich auf der geringen Nutzung des Schulgebäudes.



## 10.2 Verbräuche Sporthallen:



Abbildung 24: Energieverbrauch in den Sporthallen

Die Vergleichswerte für Sporthallen betragen gem. EnEV 2009 für Heizung und Warmwasser 110 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr und für Strom 25 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Nur wenige Sporthallen überschreiten den Vergleichswert für Strom.

Der Vergleichswert für den Wärmeverbrauch wird von der Sporthalle der Grundschule Hafenstraße um 105% überschritten.

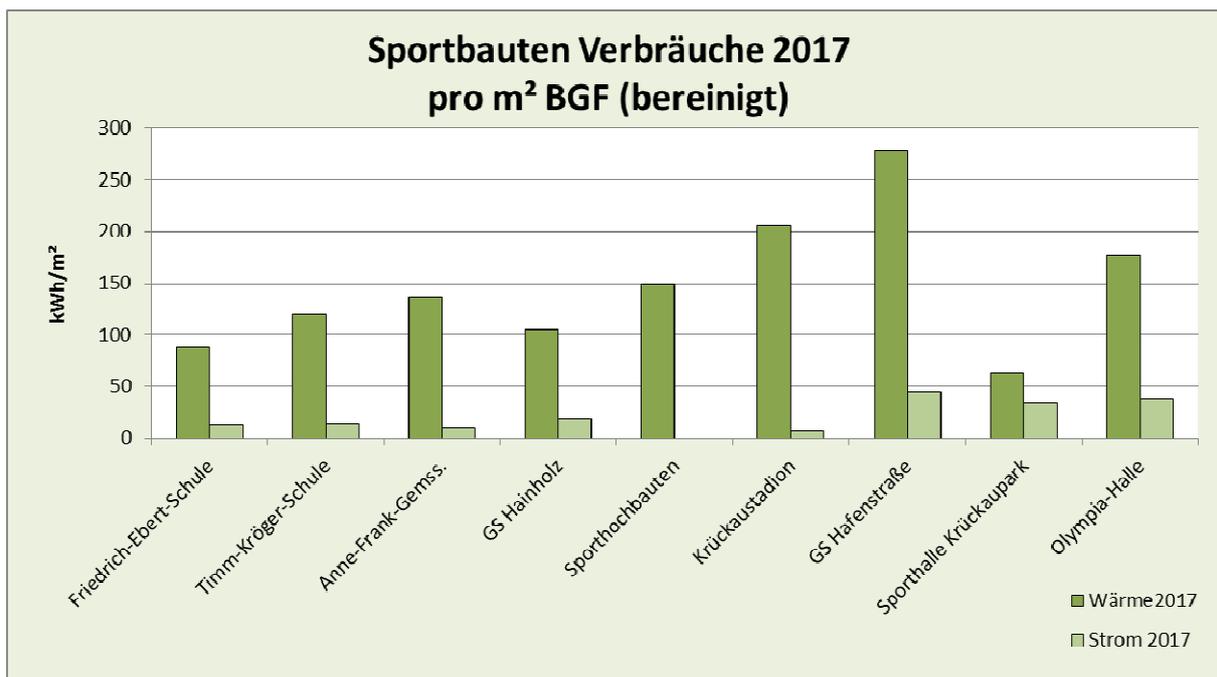


Abbildung 25: Energiekennwerte der Sporthallen in kWh pro m<sup>2</sup>/Jahr

## Drei-Feld-Sporthallen

### Wärme:

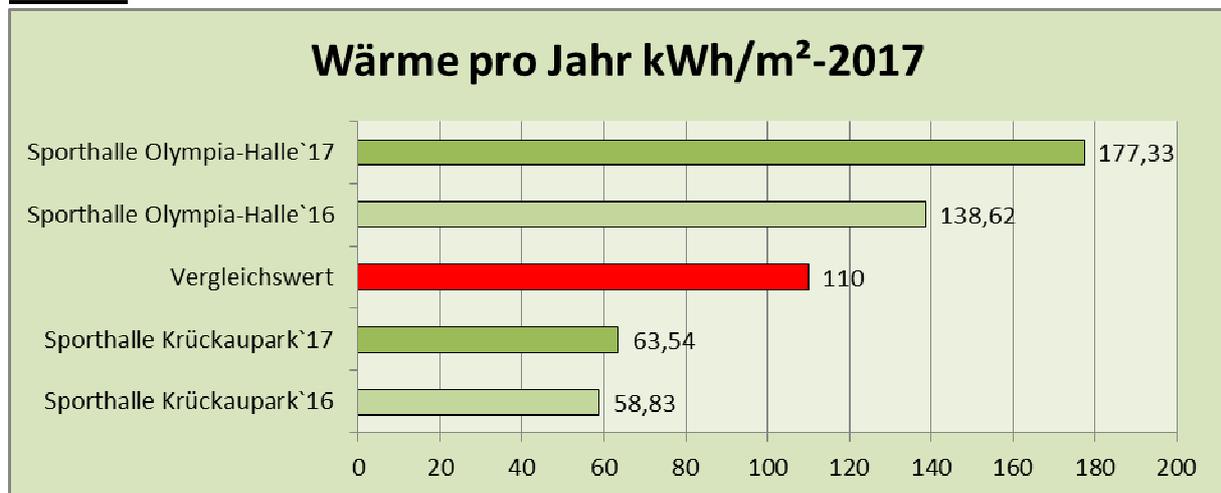


Abbildung 26: Energiekennwerte für Wärme der Drei-Feld-Sporthallen

Der Wärmeenergieverbrauch der Olympiahalle liegt deutlich über dem Vergleichswert nach EnEV 2009.

Hier ist eine energetische Sanierung der Gebäudehülle notwendig. Auch die Lüftungsanlage muss dringend erneuert werden, damit der Energieverbrauch auf Dauer merklich reduziert werden kann.

Die anhaltenden Probleme mit Legionellen in der Olympiahalle verursachen zusätzlich einen Mehrverbrauch bei der Warmwasserbereitung.

### Strom:

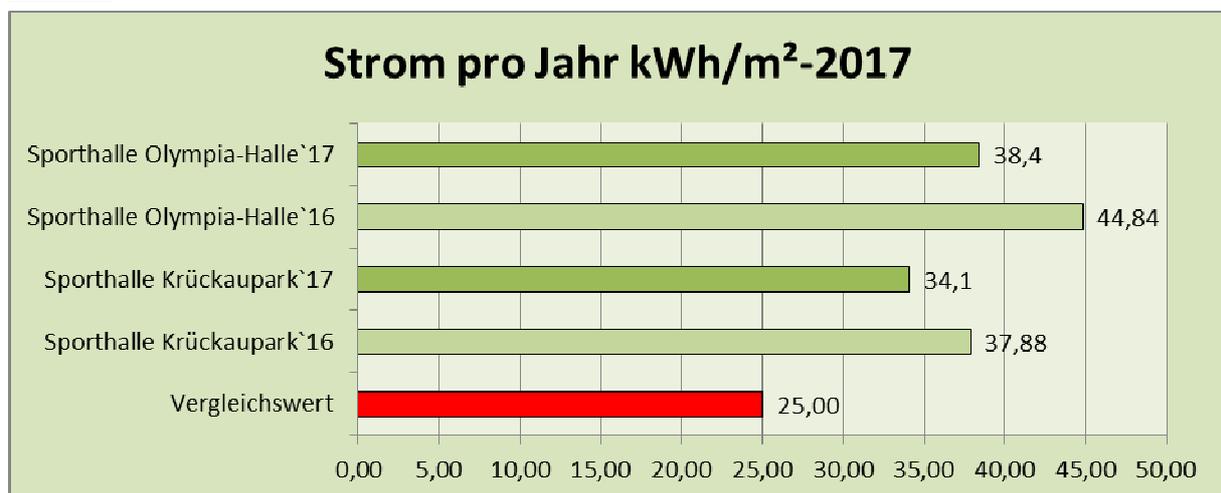


Abbildung 27: Energiekennwerte für Strom der Drei-Feld-Sporthallen

Der Stromverbrauch beider Hallen liegt deutlich über dem Vergleichswert nach EnEV 2009.

Verursacher sind die Hallenbeleuchtung und die veraltete Lüftungsanlage, die in den kommenden Jahren unbedingt saniert bzw. komplett erneuert werden müssen. Die Hallenbeleuchtung der Olympiahalle wurde Ende 2017 saniert, eine Reduzierung des Stromverbrauchs zeichnet sich schon jetzt deutlich ab.



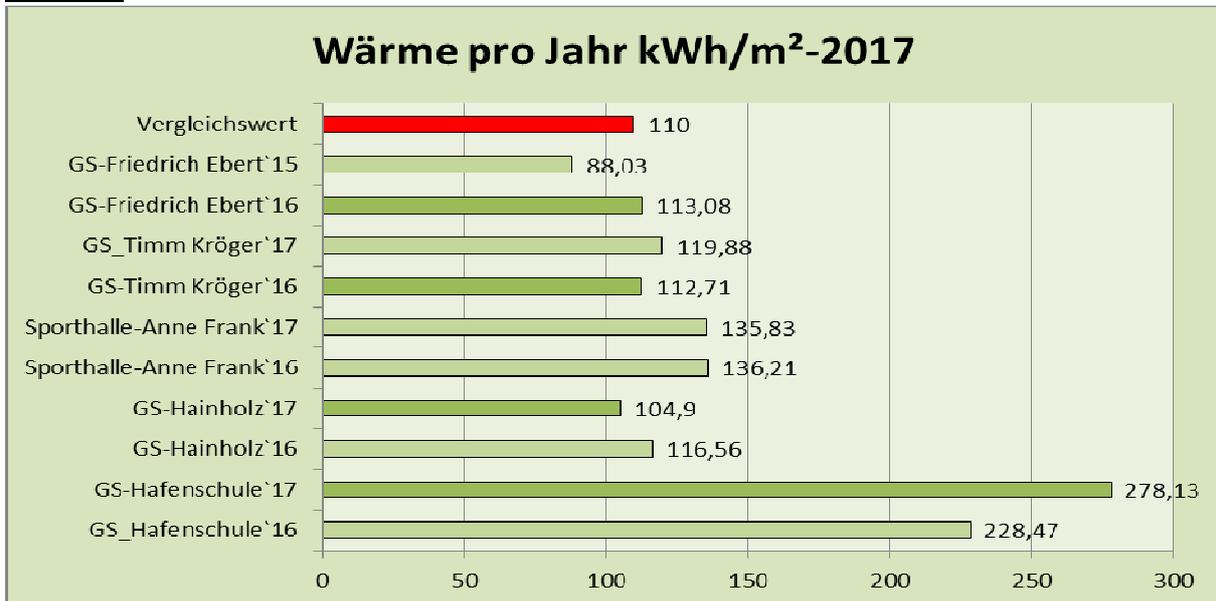
**Sporthallen an den Schulen:****Wärme:**

Abbildung 28: Energiekennwerte für Wärme der Sporthallen/Schule

Der Wärmeverbrauch der Sporthalle GS Hafenstrasse liegt 150 Prozent über dem Vergleichswert nach EnEV. Hier ist dringend eine Dämmung der Fassaden erforderlich, ggf. sollte hier im ersten Bauabschnitt die Luftschicht in der Außenwand gedämmt werden. Die Lüftungsanlage ist veraltet und muss saniert oder erneuert werden. In der Turnhalle der Grundschule Hainholz wurde die komplette Heizungsanlage sowie die Lüftungsanlage erneuert. Auch hier sollte die Möglichkeit der Luftschicht-Dämmung geprüft und ggf. ausgeführt werden.

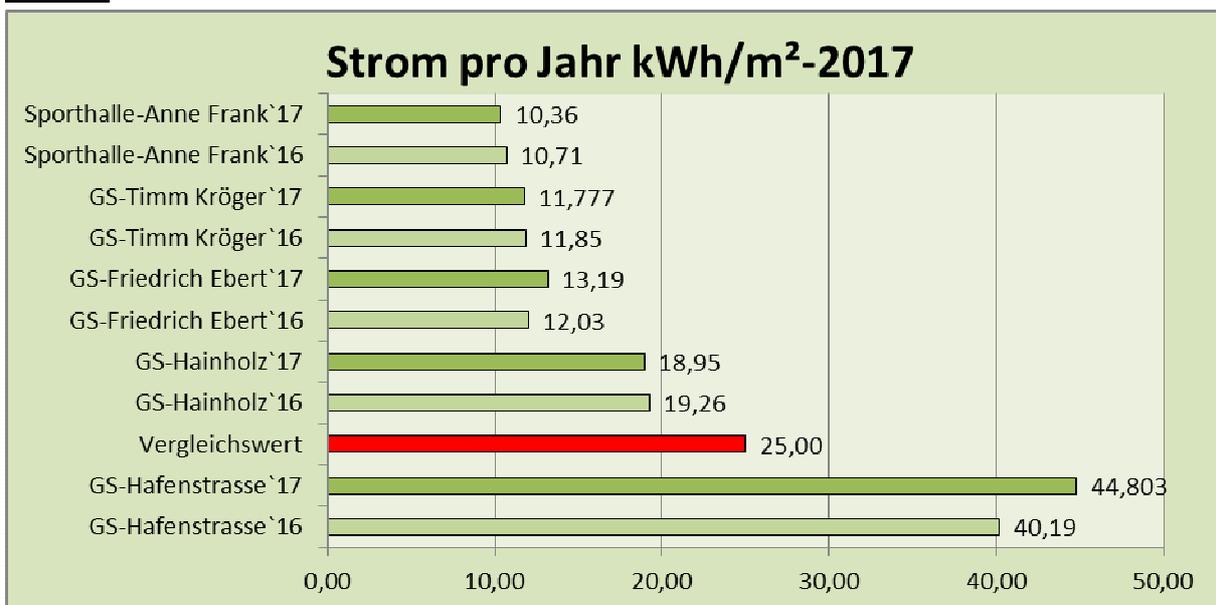
**Strom:**

Abbildung 29: Energiekennwerte für Wärme der Sporthallen/Schule

Bei der Sporthalle GS Hafenstrasse ist der hohe Verbrauch teilweise zurückzuführen auf die veraltete Lüftungsanlage, zudem verfälscht der Stromverbrauch des Forscherhauses und der Vogelvoliere das Ergebnis. Die übrigen Turnhallen liegen alle unter dem Vergleichswert nach der EnEV von 25 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr.

**Gebäude für Sportplatzanlagen:**

**Wärme:**

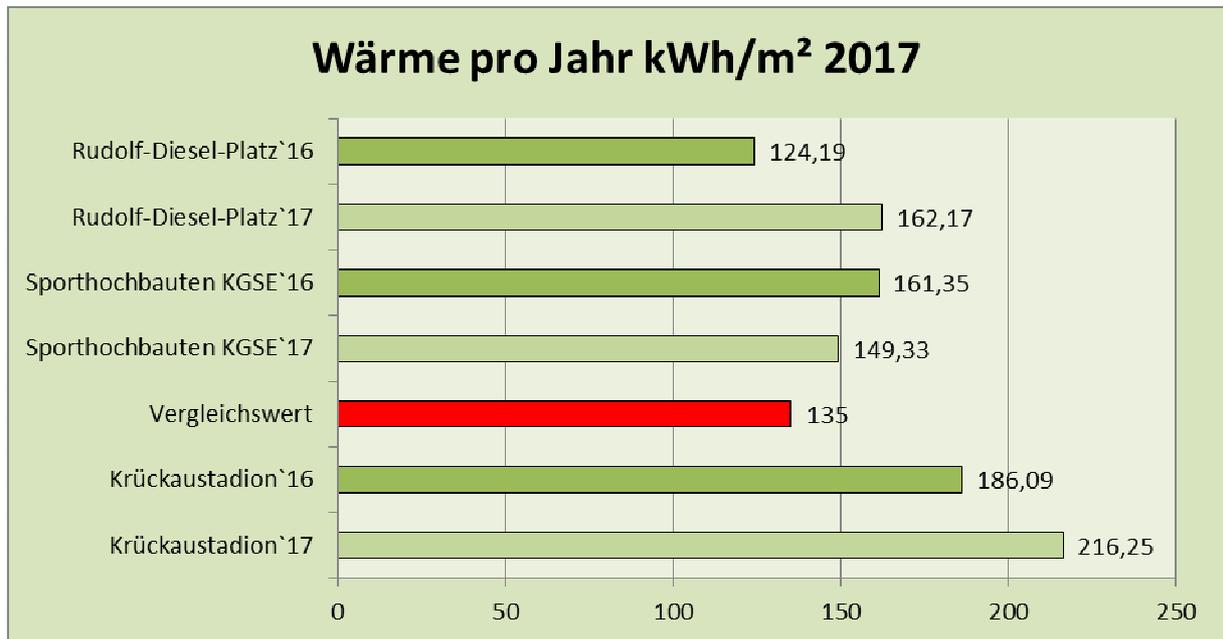


Abbildung 30: Energiekennwerte für Wärme der Sportplatzanlagen in kWh pro m²/Jahr

Der Wärmeverbrauch des Krückaustadions liegt deutlich über dem Vergleichswert von 135 kWh/m² nach EnEV 2009.

Hier ist das komplette Gebäude sanierungsbedürftig, ggf. ist ein Neubau die wirtschaftlichere Lösung.

**Strom:**

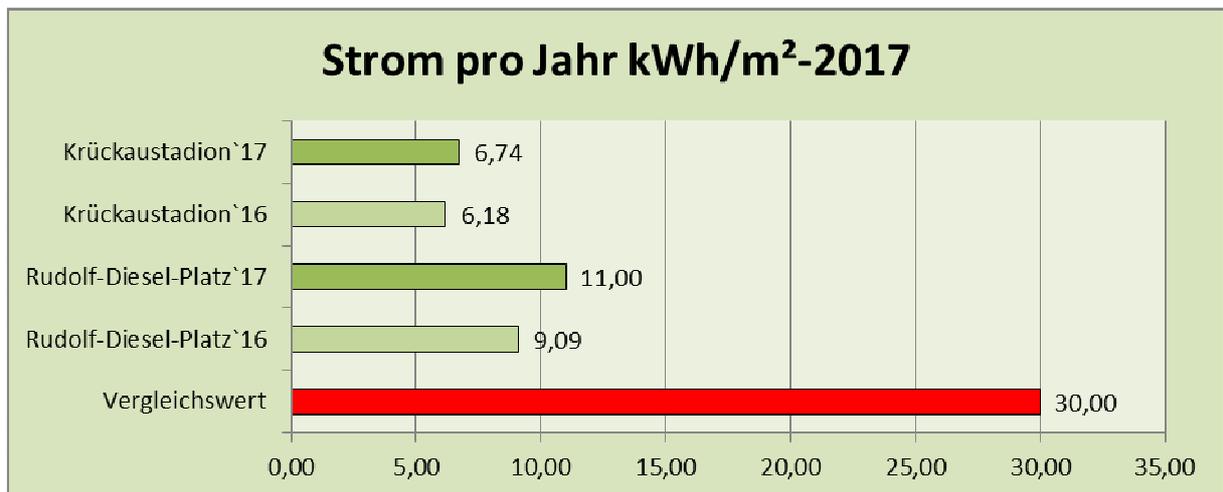


Abbildung 31: Energiekennwerte für Strom der Sportplatzanlagen in kWh pro m²/Jahr

Bei den Sporthochbauten der KGSE kommt die Versorgung mit Strom aus dem Schulgebäude der KGSE. Einen Zwischenzähler zur Verbrauchskontrolle gibt es nicht.



### 10.3 Verbräuche kulturelle und allgemeine Gebäude

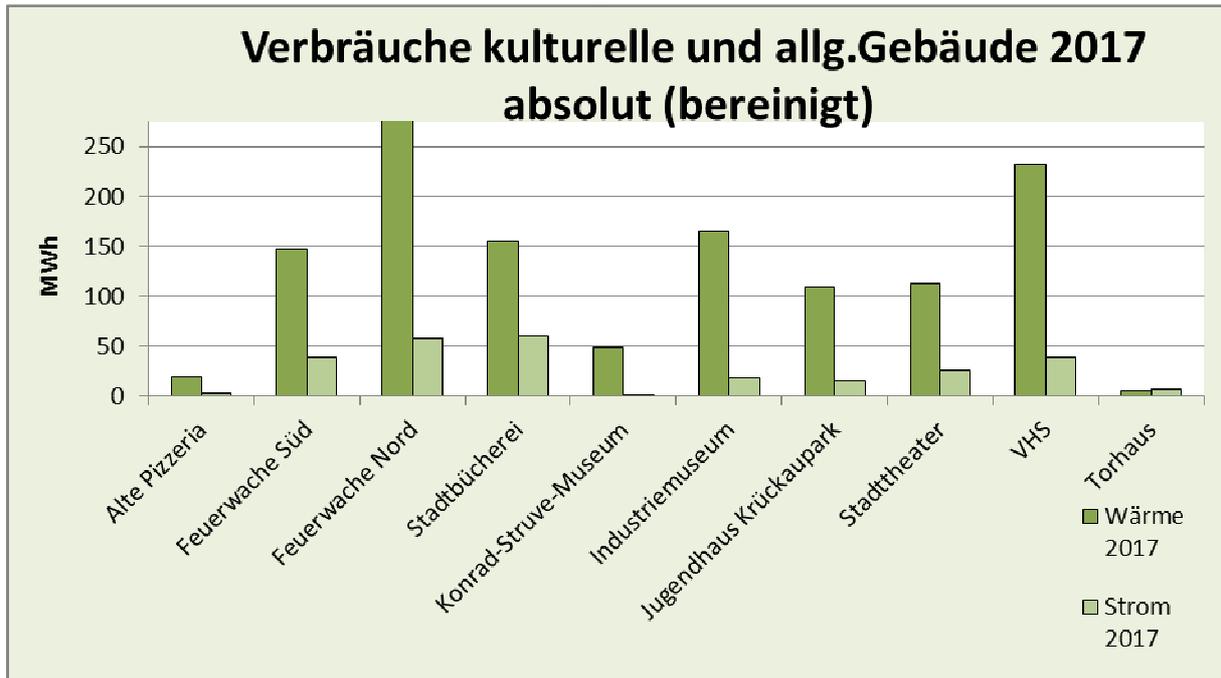


Abbildung 32: Energieverbrauch der kulturellen und allgemeinen Gebäude.

Die Diagramme zeigen die Energiekennwerte der wichtigsten kulturellen und allg. Gebäude. Der Stromverbrauch liegt bei allen Gebäuden unterhalb des Vergleichswertes der entsprechenden EnEV-Kategorie. Im Bereich des Wärmeverbrauchs liegen das Stadttheater, die Volkshochschule sowie das Jugendhaus Krückaupark deutlich über dem Vergleichswert. Hier sind energetische Sanierungen nötig. Die Sanierung des Stadttheaters läuft seit 2014 und wird voraussichtlich 2018 abgeschlossen. Schon jetzt ist der Sanierungserfolg bei den Verbräuchen sichtbar.

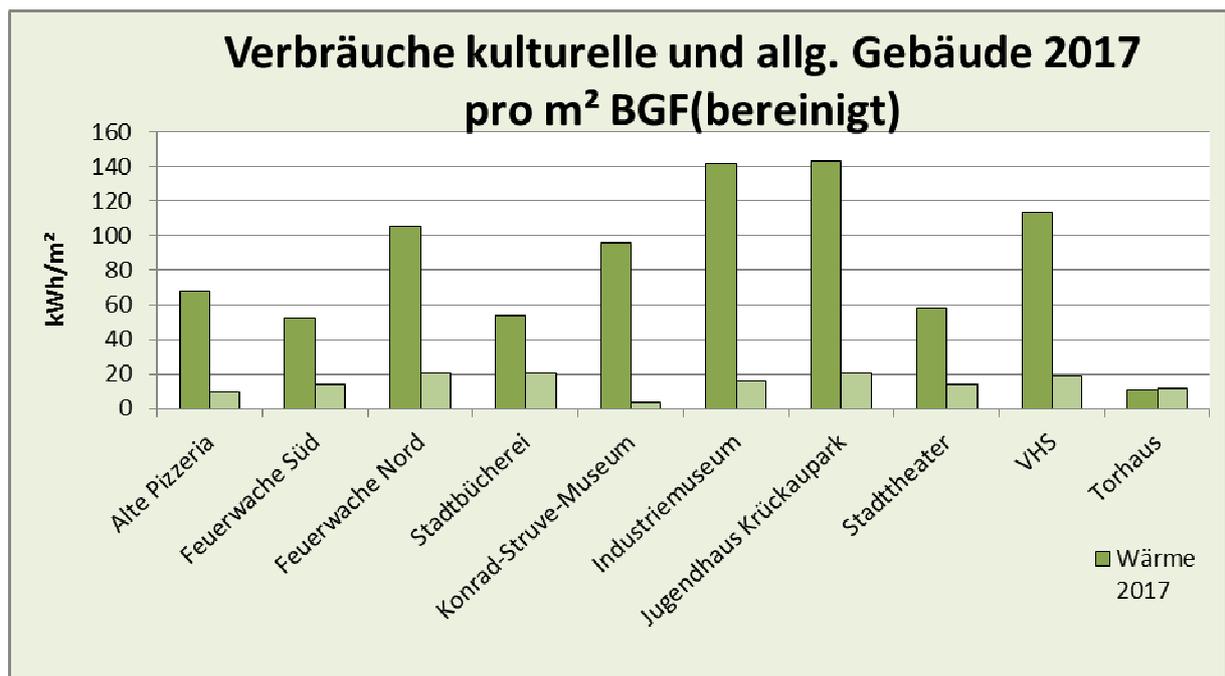


Abbildung 33: Energiekennwerte der kulturellen und allgemeinen Gebäude

**Feuerwachen:**

**Wärme:**

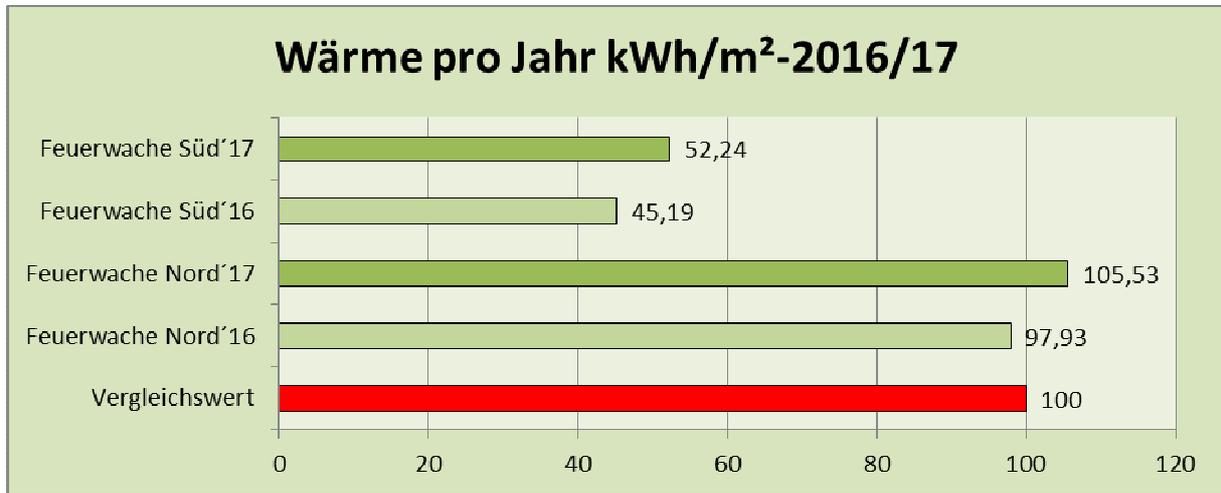


Abbildung 34: Energiekennwerte für Wärme der Feuerwehren in kWh pro m²/Jahr

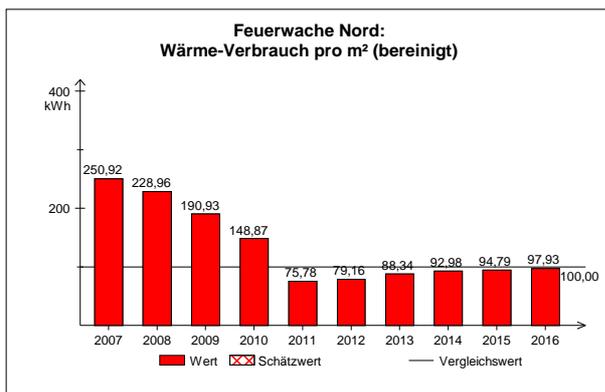


Abbildung 35: Wärme. Feuerwache Nord

Die Wärmeverbrauchswerte der Feuerwahrgebäude liegen einheitlich unter dem Vergleichswert von 100 kWh/m². Bei der Feuerwache Nord wurde dieser Wert durch die Sanierung der Heizungsanlage in 2010 und die durchgeführten Dämmmaßnahmen erreicht. Hier sind aber zwingend weitere Sanierungsmaßnahmen notwendig. Insbesondere die Fassade hat ihre Lebensdauer überschritten, so dass es zu Feuchteintrag in den Wohnungen kommt.

**Strom:**

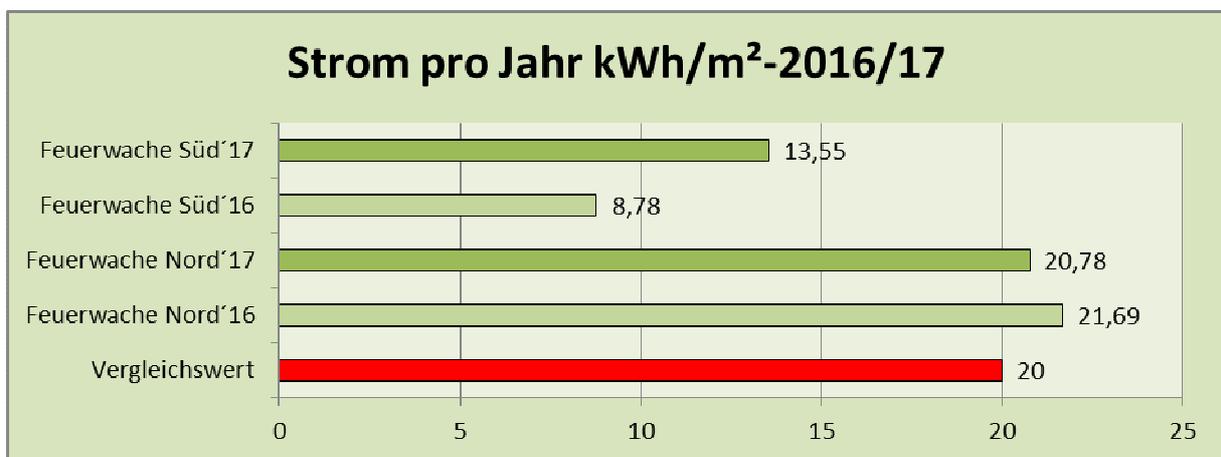


Abbildung 36: Energiekennwerte für Strom der Feuerwehren in kWh pro m²/Jahr

Der Stromverbrauch der Feuerwache Nord liegt seit 2016 leicht über dem Vergleichswert von 20 kWh/m². Hier ist vor Ort zu prüfen, wo noch Einsparpotenziale vorhanden sind.



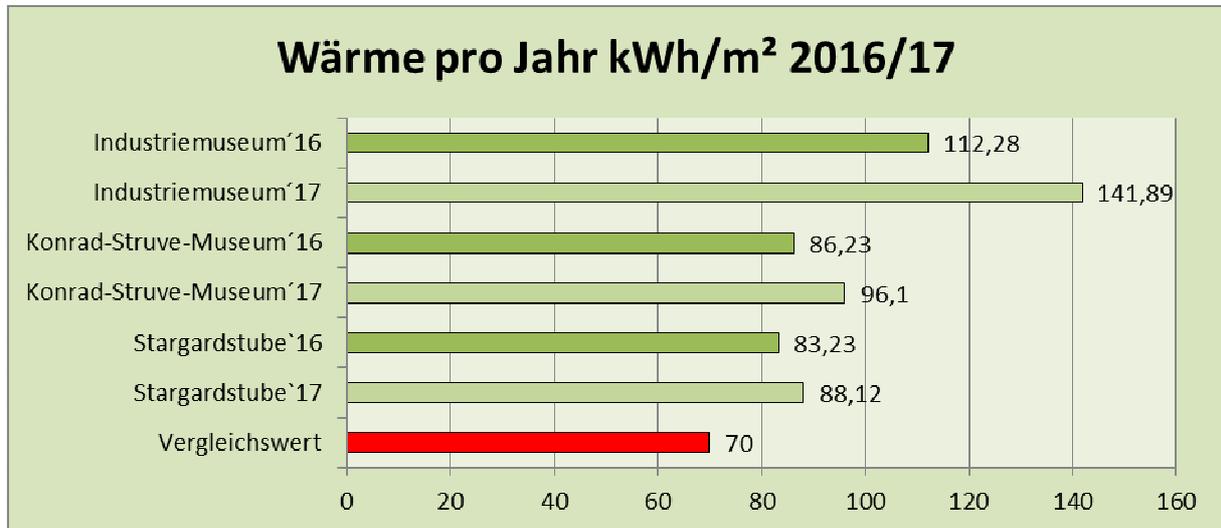
**Ausstellungsgebäude:****Wärme:**

Abbildung 37: Energiekennwerte für Wärme der Ausstellungsgebäude

Die Wärmeverbräuche der Ausstellungsgebäude liegen zum Teil erheblich über dem Vergleichswert der EnEV 2009.

Beim Industriemuseum steht mittelfristig eine Dachsanierung aus, die derzeit auf Grund der Kosten und anderer Dringlichkeiten nicht in Angriff genommen werden kann.

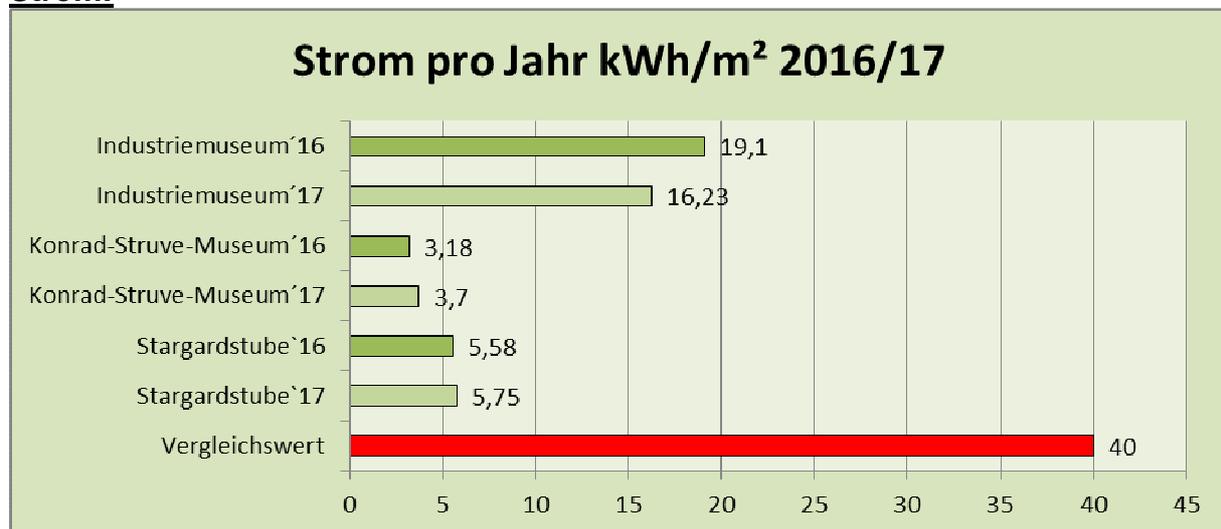
**Strom:**

Abbildung 38: Energiekennwerte für Strom der Ausstellungsgebäude

Der deutlich reduzierte Stromverbrauch im Industriemuseum ist auf die energetische Sanierung der Beleuchtungsanlage 2015/16 zurückzuführen, siehe Energiebericht 2015/16.

Der sehr geringe Stromverbrauch im Konrad-Struve-Museum, sowie in der Stargardstube ist auf die geringe Nutzungszeit des Gebäudes zurückzuführen. Hier sollte kontrolliert werden, inwieweit man den Wärmeverbrauch bei Nichtnutzung weiter reduzieren kann.

Bei der Stadtbücherei ist eine Umstellung auf eine andere Energieart notwendig. Die derzeit vorhandene, elektrisch betriebene Nachtspeicherung ist aus wirtschaftlichen und energetischen Aspekten außer Betrieb zu nehmen und durch eine andere Energieart zu ersetzen. Dies erfolgt sukzessive, erfordert aufgrund des Denkmalschutzes einen erhöhten planerischen Aufwand.

Zusätzlich sollte die thermische Gebäudehülle verbessert werden. Insbesondere die Dachflächen über dem sogenannten „Olymp“ verfügen nicht über eine ausreichende Dämmung

Die Räumlichkeiten der Theaterkasse werden bereits über einen in 2008 eingebauten Gas-Brennwertkessel beheizt. Die

Bei einigen Gebäuden wurden bereits erste Sanierungen von Teilbereichen der Dach- und Fassadenkonstruktion oder der Fenster durchgeführt. Diese haben zu einer Verbesserung der Werte geführt.

Um dies weiter voranzutreiben und die Gebäude auf einem zeitgemäßen technischen Niveau zu halten, müssen die Sanierungsmaßnahmen der Gebäude auch für andere Bauteile und Bereiche weiter verfolgt werden.

Die von der Bundesregierung geforderten Ziele über CO<sub>2</sub>-Emissionsreduzierung können nur erreicht werden, wenn weiterhin kontinuierlich in die Sanierungsmaßnahmen der Liegenschaften sowie in eine moderne technische Gebäudeausrüstung investiert wird.

Hier wäre eine Bereitstellung von Haushaltsmitteln analog der Empfehlungen der KGST in der Bauunterhaltung hilfreich.



## 11 Maßnahmenkatalog 2017

### 11.1 Investive Maßnahme 2017

#### 1.1.1.1 EBS Fassadensanierung 6. Bauabschnitt



Abbildung 40 EBS-Eingang/Fassade alt



Abbildung 39-EBS Eingang/Fassade neu

Im 6. Bauabschnitt der Fassadensanierung wurde die vorhandene Nord-Fassade des Oberstufentraktes inkl. der stets undichten Schrägverglasung im 1.OG komplett erneuert. Zur Ausführung kam eine hochgedämmte, neu vorgesetzte Holzrahmen-



Abbildung 41 EBS-Lüftungszentrale

Konstruktion inkl. Ausfachungen aus Solarwaben, äußerer Verkleidung aus hinterlüfteten Glaspaneelen und Aluminium-Abdeckung sowie integrierten Kunststoff-Aluminium-Fenstern mit 3-fach-Verglasung (GAP-Fassade), wie schon im 4. BA an der Südfassade ausgeführt wurde. Zusätzlich wurde das Flachdach über dem eingeschossigen Gebäudeteil des Oberstufentraktes saniert. Hier wurde mittels einer Stahlleicht-Unterkonstruktion eine geneigte Dachfläche mit vorgehängter Dachrinne und außenliegender Entwässerung realisiert. Der dabei neu entstandene Dachhohlraum wurde zur Ausführung einer 220mm starken zusätzlichen Wärmedämmung ausgenutzt. Die alte Lüftungsanlage für den „Großraum“ wurde durch eine neue, effiziente und bedarfsgesteuerte Lüftungsanlage ersetzt. Hierfür musste zusätzlich eine neue Lüftungszentrale geplant und gebaut werden. Zusätzlich mussten alle technischen Anschlüsse durch die neue erstellte Gebäudehülle geführt werden, hierbei wurden auch Durchführungen für die anstehenden Sanierungen und Aufwertung (Schüler-Digestorien) der Nawi-Räume vorgerüstet. Die Heizflächen in den Unterrichtsräumen konnten auf Grund der stark verbesserten Dämmung der Gebäudehülle reduziert werden

Zusätzlich mussten alle technischen Anschlüsse durch die neue erstellte Gebäudehülle geführt werden, hierbei wurden auch Durchführungen für die anstehenden Sanierungen und Aufwertung (Schüler-Digestorien) der Nawi-Räume vorgerüstet. Die Heizflächen in den Unterrichtsräumen konnten auf Grund der stark verbesserten Dämmung der Gebäudehülle reduziert werden

### 11.1.2 Energetische Sanierung der Fassaden an der FES und TKS

Die Fassaden der Hauptgebäude der FES und der TKS wurden 1957 bzw. 1960 als zweischaliges Mauerwerk ausgeführt. Dieser zweischalige Wandaufbau besteht aus einer Außenschale / Sichtmauerwerk, einer ca. 50 Millimeter starken ruhenden Luftschicht und einer Innenschale mit Innenputz. Diese Konstruktion erreicht nur einen relativ schlechten U-Wert von 1,37 W/m<sup>2</sup>K.

Zur Verbesserung des Wärmeschutzes der Konstruktion wurde in die ruhende Luftschicht ein Dämmstoff eingeblasen. Als Dämmmaterial wurde eine nichtbrennbare, hydrophobe Mineralwolle mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(mK) verwendet. Da dieses Material keine organischen Substanzen beinhaltet bietet der Dämmstoff Resistenz gegen Schimmelbefall und das Wachstum von Bakterien und Mikroorganismen wird unterbunden.

Durch das Verfüllen der Luftschicht mit dem Dämmmaterial kann der ursprüngliche U-Wert von 1,37 W/(m<sup>2</sup>K) auf 0,51 W/(m<sup>2</sup>K), was einer Reduktion des Wärmestroms um 62 Prozent entspricht, verbessert werden.

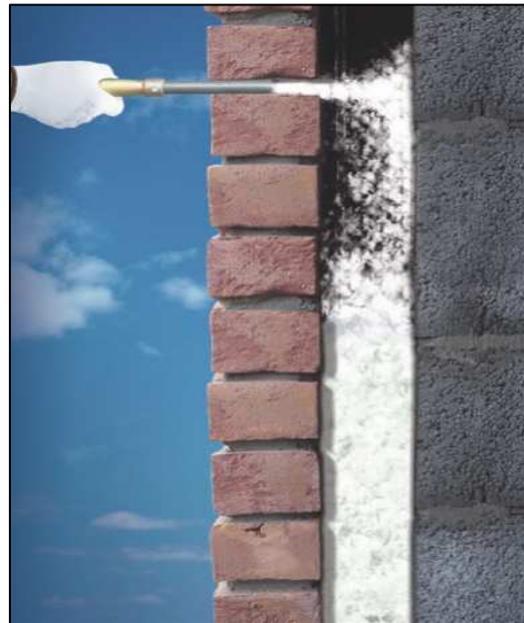


Abbildung 42: Einblasdämmung, Quelle: Knaufinsulation

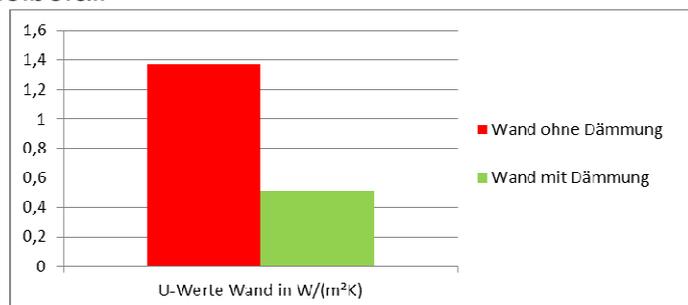


Abbildung 43: U-Wert der Außenwand



Abbildung 44: Einblasarbeiten an der Friedrich-Ebert-Schule



### 11.1.3 Neubau Anne-Frank-Gemeinschaftsschule Nawi-Trakt



Abbildung 46: Neubau AFS-Nawi Trakt



Abbildung 45 : Außenwand AFS

Mit dem Neubau des naturwissenschaftlichen Trakts der AFS konnte 2017 begonnen werden. Geplant wurde ein massives Bauwerk mit einer zweischaligen Fassade und einem Metall Gefäledach mit außenliegender Entwässerung. Die Beheizung des neuen Gebäudes erfolgt über die vorhandene Kesselanlage in dem Bauteil Binsenweg. Da das Bauteil Binsenweg in 2016 energetisch saniert wurde, hat die vorhandene Kesselanlage genügend freigewordene Heizleistungs-Kapazitäten um den Neubau mit zu versorgen. Nach Restarbeiten an der TGA im sanierten Trakt wird ein hydraulischer Abgleich des Heizsystems erfolgen. Durch die effizient gedämmten opaken Bauteile der thermischen Gebäudehülle und die guten transparenten Bauteile konnte die Anforderung der EnEV für Neubauten um 62% bei den opaken Bauteilen und um 42% bei den Fenstern unterschritten werden. Durch die Verwendung der bestehenden Kesselanlage und Erdgas als Energieträger konnte trotz effizienter Lüftungstechnik der nach der EnEV geforderte Primärenergiebedarf um 10 Prozent unterschritten werden. Um eine Unterschreitung des Primärenergiebedarfs von mindestens 30% zu realisieren, wurde eine Photovoltaik-Anlage bilanziert wodurch, sich ein um 31% reduzierter Primärenergiebedarf ergibt.

#### EnEV-Anforderungen (EnEV 2014)

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	69,93	109,18	77,99	66,29	54,59	38,99	-10%
Mittlere U-Werte [W/(m <sup>2</sup> K)]							
- Opake Außenbauteile	0,133	0,490	0,350	0,298	0,245	0,175	-62%
- Transparente Außenbauteile	1,100	2,660	1,900	1,615	1,330	0,950	-42%

#### EnEV-Anforderungen (EnEV 2014)

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	54,20	109,18	77,99	66,29	54,59	38,99	-31%
Mittlere U-Werte [W/(m <sup>2</sup> K)]							
- Opake Außenbauteile	0,133	0,490	0,350	0,298	0,245	0,175	-62%
- Transparente Außenbauteile	1,100	2,660	1,900	1,615	1,330	0,950	-42%

Abbildung 46 Anforderung der EnEV bei dem Nawi-Trakt der Anne-Frank Gemeinschaftsschule

### 11.1.4 Olympiahalle

Der Stromverbrauch der vorhandene Beleuchtungsanlage in der Olympiahalle war nicht mehr zeitgemäß, auch war die Anlage sehr reparaturanfällig. Der ständige Ausfall von Teilen der Beleuchtungsanlage führte immer wieder zu zeitweise unzureichender Beleuchtungsstärke in Teilbereichen der 3-Feld Sporthalle.

Um den Ansprüchen des Schulsports und der Sportvereine gerecht zu werden wurde die vorhandene Beleuchtungsanlage durch eine hocheffiziente und langlebige LED-Beleuchtungsanlage ersetzt.

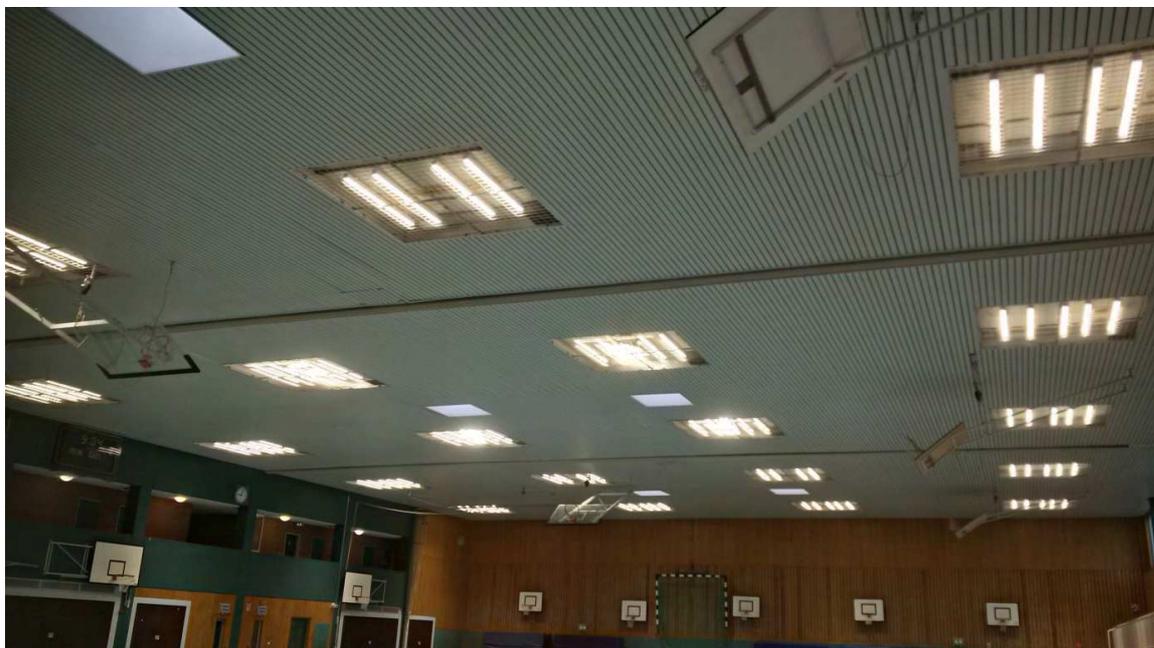


Abbildung 47: Olympiahalle mit neuer LED-Beleuchtung

Durch die Umrüstung der alten Beleuchtung auf eine moderne LED-Beleuchtung konnte der Stromverbrauch um nahezu 60% reduziert werden. Bei einer zu erwartenden Lebensdauer von 20 Jahren ergibt sich eine CO<sub>2</sub>-Minderung von 541,3 Tonnen.

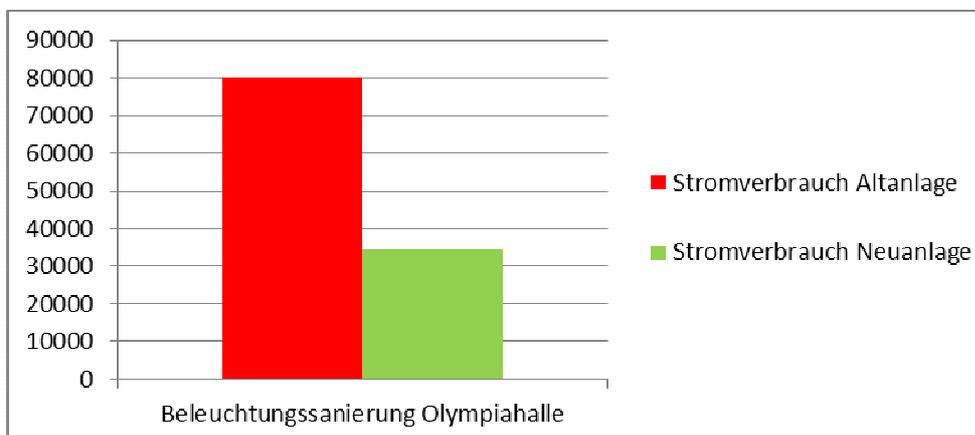


Abbildung 48: Stromverbrauch der Alt- und Neuanlage



### 11.1.5 Pumpentausch



Abbildung 49: Quelle: © Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Seit dem 1. August 2016 werden der Ersatz von Heizungspumpen und Warmwasserzirkulationspumpen durch hocheffiziente Pumpen sowie der hydraulische Abgleich am Heizsystem gefördert. Grundlage ist die Richtlinie über die Förderung der Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich.

Hierbei beträgt die Förderung 30% der netto Investitionskosten für Leistungen sowohl im Zusammenhang mit dem Ersatz von Heizungs-Umwälzpumpen und Warmwasser-Zirkulationspumpen durch hocheffiziente Pumpen als auch im Zusammenhang mit dem hydraulischen Abgleich, höchstens jedoch 25.000 € pro Standort. Das Gebäudemanagement prüft bei jeder Pumpenerneuerung die Inanspruchnahme dieser Förderung.

In 2017 konnte für alle ausgefallenen/defekten Heizungspumpen in den Gebäuden der Stadt Elmshorn diese Förderung in Anspruch genommen werden. Lediglich eine Pumpe konnte aus technischen Gründen nicht gegen eine förderfähige Pumpe ersetzt werden. In 2018 sollen weiterhin alle defekten Pumpen durch hocheffiziente Pumpen ersetzt werden. Zusätzlich wird vom Gebäudemanagement geprüft bei welchen alten, ineffizienten Pumpen sich ein Austausch rentiert. Diese Pumpen sollen dann ebenfalls mit Inanspruchnahme der Fördermittel erneuert werden.



Abbildung 51: Alte Pumpen im Industriemuseum

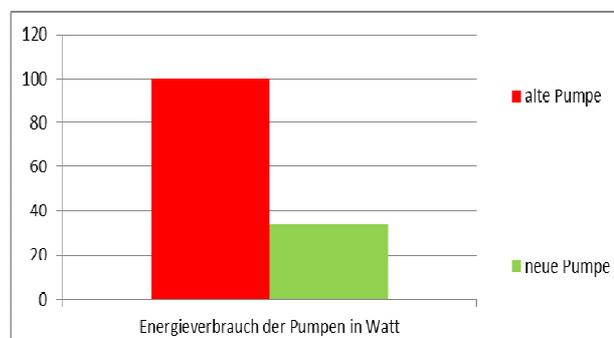


Abbildung 50: Vergleich alte/neue Pumpe

### 11.1.6 WC-Sanierungen

Zu dem „Landesprogramm zur Sanierung sanitärer Räume in öffentlichen Schulen“ konnten insgesamt sechs Projekte erfolgreich angemeldet werden. Grundvoraussetzung für die positive Abwicklung der geplanten Maßnahmen war die zügige Durchführung noch innerhalb des Jahres 2017. Um die Inanspruchnahme solcher Fördermöglichkeiten zu sichern, ist auch in Zukunft eine frühe Entscheidung und Zustimmung der Politik bezüglich der im Haushalt angemeldeten Mittel zu begrüßen.

Schule	Maßnahmen	Sanierungskosten	Förderung
Grundschule Hainholz	Sanierung der Duschräume der Schulsporthalle (2-Feld-Halle)	215.000,00 €	80.000,00 €
Boje-C.-Steffen-Gemeinschaftsschule	Sanierung Schüler- WC	82.250,00 €	61.687,50 €
Erich- Kästner-Gemeinschaftsschule	Umbau WC zu behindertengerechten WC in der Außenstelle Ramskamp	21.600,00 €	16.200,00 €
	Turnhalle Ramskamp (Außenstelle)- Sanierung Duschräume	114.600,00 €	80.000,00 €
Bismarckschule	Sanierung der Schülertoiletten im Haus 3 (OG)	41.465,00 €	31.098,75 €
	Sanierung von 4 Duschräume der Olympiahalle (Schulsporthalle)	81.400,00 €	61.050,00 €

Im Rahmen des Programms konnten Förderungen in einer Höhe von bis zu 75 % abgerufen werden. Insgesamt konnten außerplanmäßige Mehreinnahmen i.H.v. 330.036,25 € generiert werden.



Abbildung 52: Turnhalle GS Hainholz



## 11.2 Nichtinvestive Maßnahmen

Auch in 2017 erfolgte die Teilnahme an einigen interessanten Energieprojekten, da sich Energieeinsparungen erst aus energieeffizienten Sanierungsmaßnahmen und einem veränderten Nutzerverhalten, welches an die neue Technik angepasst ist, ergeben.

### 1.1.1.2 Fifty-Fifty Projekt

2017 nahmen erneut acht Schulen am Fifty-Fifty Projekt teil:

- Astrid-Lindgren-Schule
- Grundschule Hafenstraße
- Anne-Frank-Gemeinschaftsschule
- KGSE Außenstelle Ramskamp
- Bismarckschule
- Elsa-Brändström-Schule
- Timm-Kröger-Schule
- Grundschule Hainholz

Mit dem Fifty-Fifty Projekt werden Schulen motiviert, durch umweltfreundliches Nutzerverhalten Energie einzusparen. In Zusammenarbeit mit Schülern, Pädagogen und Hausmeistern soll der Einsatz von Energie und Wasser optimiert werden. Es geht darum, energiebewusstes Handeln zu fördern und Energieverschwendung abzustellen.

Als Anreiz erhalten die teilnehmenden Schulen nach dem „Fifty-Fifty“-Prinzip die Hälfte der eingesparten Beträge ausbezahlt. Grundlage für die Berechnung der Prämie ist der durchschnittliche Energieverbrauch der letzten Jahre seit Teilnahme am Fifty-Fifty Projekt. Investive Maßnahmen, die während der Berechnungszeit durchgeführt wurden und Einfluss auf die Energiekosten haben, werden bei der Berechnung der Prämie berücksichtigt.

Jede Schule erhält außer der Prämie noch eine von der Amtsleiterin des Gebäudemanagements unterzeichnete Urkunde.

In 2017 konnten insgesamt Energiekosten in Höhe von 5.597,00 € eingespart werden.

Nach dem Fifty-Fifty-Prinzip gingen hiervon Prämien in Höhen von 2.798,00 € an die teilnehmenden Schulen.

Mit dem Klimaschutzmanager erfolgt eine Einbindung der Auszubildenden für das Rathaus-Energiesparprojekt.

**Prämienabrechnung 2017**

**Kosteneinsparung aller teilnehmenden Schulen.**

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	373,8	186,9	186,9
Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	0,0	0,0	0,0
	<b>373,85</b>	<b>187</b>	<b>187</b>

Hafenschule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	689,3	344,6	344,6
Strom	180,5	90,2	90,2
Wasser	46,3	23,13	23,13
	<b>916,03</b>	<b>458</b>	<b>458</b>

Bismarckschule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	745,3	372,7	372,7
Wasser	480,9	240,5	240,5
	<b>1.226</b>	<b>613</b>	<b>613</b>

Astrid-Lindgren-Schule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	0,0	0,0	0,0
	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Elsa-Brändström-Schule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	480,1	240,1	240,1
Strom	759,5	379,8	379,8
Wasser	0,0	0,0	0,0
	<b>1.239,67</b>	<b>620</b>	<b>620</b>

KGSE As. Rampskamp

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	583,0	291,5	291,5
Strom	562,2	281,1	281,1
Wasser	0,0	0,0	0,0
	<b>1.145</b>	<b>573</b>	<b>573</b>

Timm-Kröger-Schule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	277,3	138,6	138,6
Wasser	0,0	0,0	0,0
	<b>277,30</b>	<b>139</b>	<b>139</b>

Grundschule Hainholz

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	418,6	209,3	209,3
Wasser	0,0	0,0	0,0
	<b>419</b>	<b>209</b>	<b>209</b>

Abbildung 53 Aufteilung der Prämie 2017



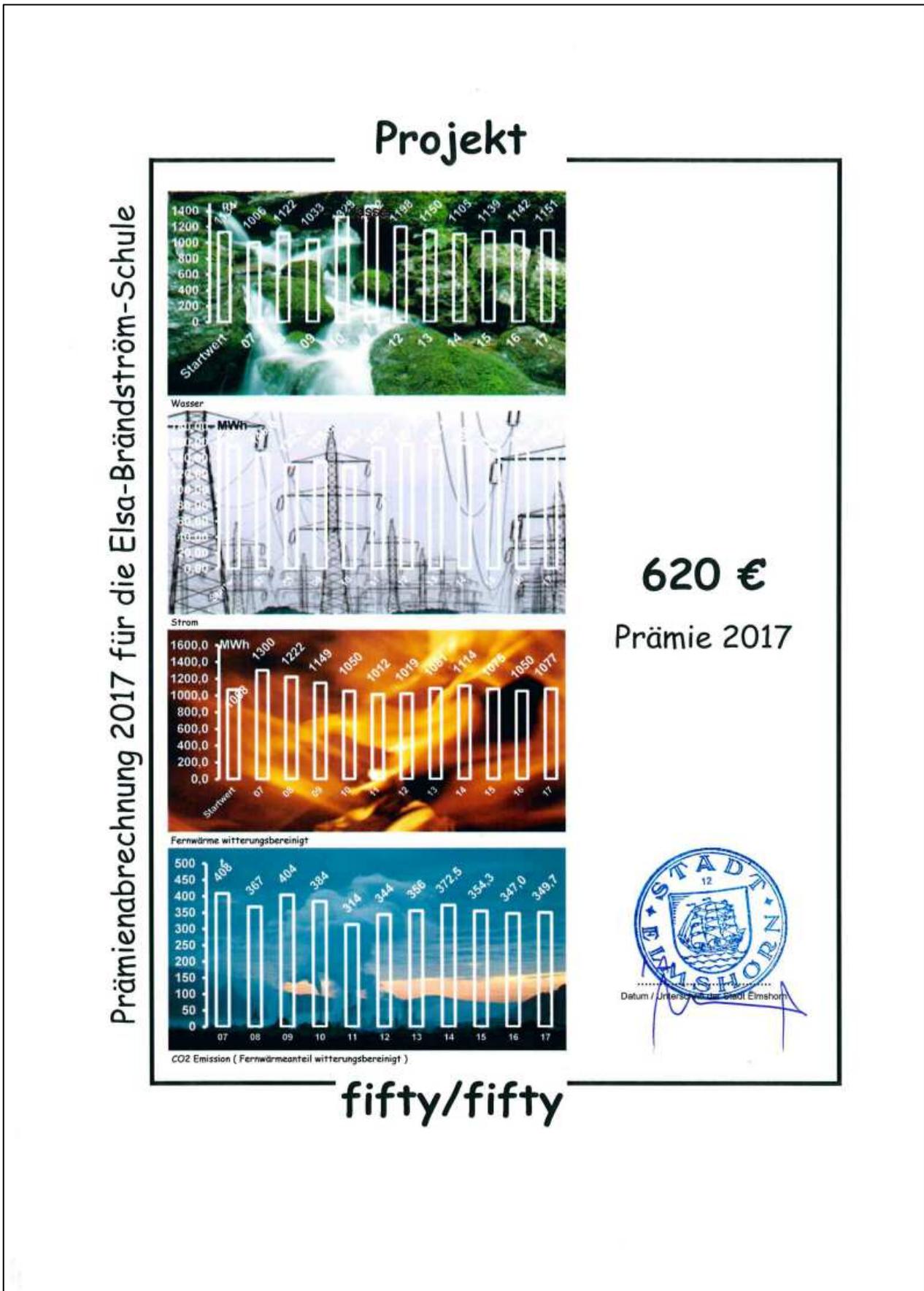


Abbildung 54: Beispiel einer Prämienurkunde der EBS

### 12.1.1 EnergieOlympiade 2016/17

Seit 2007 nimmt die Stadt Elmshorn regelmäßig an der EnergieOlympiade teil.

Nach den Erfolgen der letzten Jahre, war die Stadt Elmshorn 2016/17 bei der EnergieOlympiade mit den folgenden Projekten vertreten:

#### Energie-Projekte: Kleine technische Maßnahmen

#### Industriemuseum- Flexibles LED-Beleuchtungssystem in harmonischer Industrieoptik

Das Industriemuseum Elmshorn ist ein überregional bekanntes Erlebnismuseum. Die vorhandene Beleuchtung erfüllte vor allem aus energetischer Sicht nicht mehr die Ansprüche an ein Gebäude, was auch über die Museumsnutzung hinaus als Ausstellungs- und Veranstaltungsort genutzt wird. Es wurde daher ein flexibles Beleuchtungssystem gewählt, mit dem auch die punktuelle Inszenierung einzelner Ausstellungsbereiche möglich ist. Durch die Installation des neuen Beleuchtungssystems konnte eine rechnerische Stromeinsparung von 80% erreicht werden. Die 75 neuen LED-Leuchten arbeiten äußerst effizient und punkten mit einer hohen Lichtausbeute von fast 100 Lumen pro Watt (lm/W).

<b>Projektzeitraum:</b>	Oktober 2015 - August 2016
<b>Kosten:</b>	30.037 €
<b>jährliche Kosteneinsparung:</b>	2.559,50 €
<b>statische Amortisation (Jahre):</b>	11,7 Jahre
<b>Jahresenergieverbrauch vorher:</b>	12.798 kWh
<b>Jahresenergieverbrauch nachher:</b>	2560 kWh
<b>absolute jährliche Energieeinsparung:</b>	10.238 kWh
<b>relative jährliche Energieeinsparung:</b>	80 %
<b>Betrachtungszeitraum in Jahren:</b>	20
<b>Energiesparkosten:</b>	0,147 €/kWh
<b>relevante(r) Energieträger:</b>	Elektrizität
<b>CO2-Emissionsfaktor:</b>	0,560 kg/kWh
<b>jährlich eingesp. CO2-Emissionen:</b>	5,7 t/a
<b>CO2-Emissionsminderungskosten:</b>	261,95 €/t
<b>eingereicht für Wettbewerb:</b>	2017

Abbildung 55: Bericht EnergieOlympiade 2016/2017, Quelle: EKSH



**Energie-Projekte: Organisatorische oder Verhaltensmaßnahmen:**

Projekt der Azubis und Anwärter der Stadt Elmshorn gegen den Klimawandel.



Freche Sprüche, ernste Botschaft: Mit Postkarten, Plakaten und Beiträgen im Intranet wollen die Auszubildenden der Stadt Elmshorn einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. In einem eigenen Projekt haben sie Verhaltenstipps zur Energieeinsparung zusammengetragen, die Rathausmitarbeiter einfach umsetzen können. Langfristig soll das Projekt von den neuen Azubis jährlich fortgeführt werden und jedes Jahr mit neuem Ansatz im Rathaus präsent sein. So entwickeln die künftigen Stadtangestellten gleichzeitig ihre Kenntnisse im Projektmanagement weiter und nehmen ihr eigenständig erarbeitetes Wissen zu Energiepartipps in die Fachämter, in denen sie nacher arbeiten, mit. Natürlich soll es sich für die Azubis auch lohnen: Das Vorhaben wurde in das 50:50 Programm der Stadt aufgenommen. Sie erhalten also die Hälfte der jährlich eingesparten Energiekosten zur freien Verwendung.

<b>Projektzeitraum:</b>	Januar 2016 - Dezember 2020
<b>Kosten:</b>	703 €
<b>jährliche Kosteneinsparung:</b>	1.406 €
<b>statische Amortisation (Jahre):</b>	0,5 Jahre
<b>Jahresenergieverbrauch vorher:</b>	1.426.500 kWh
<b>Jahresenergieverbrauch nachher:</b>	1.412.235 kWh
<b>absolute jährliche Energieeinsparung:</b>	14.265 kWh
<b>relative jährliche Energieeinsparung:</b>	1 %
<b>Betrachtungszeitraum in Jahren:</b>	20
<b>Energiesparkosten:</b>	0,002 €/kWh
<b>relevante(r) Energieträger:</b>	Elektrizität, Erdgas
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor:</b>	0,290 kg/kWh
<b>jährlich eingesp. CO<sub>2</sub>-Emissionen:</b>	4,1 t/a
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungskosten:</b>	8,50 €/t
<b>eingereicht für Wettbewerb:</b>	2017

Abbildung 56: Bericht EnergieOlympiade 2016/2017, Quelle EKSH

**Energie-Projekte: Technische Maßnahme über 50.000€:**

## Sanierung der thermischen-Gebäudehülle an einem Schulgebäude im Schulbetrieb

Bei dem Schulgebäude handelt es sich um ein in den fünfziger Jahren errichtetes Bauwerk. Durch das in die Jahre gekommene Flachdach kam es in der Vergangenheit immer wieder zu Leckagen und Wasserschäden an dem Gebäude. Auch die alten Fenster entsprachen nicht dem heutigen Standard und führten zu Nutzerbeschwerden.

Da die Räumlichkeiten im Gebäude durchgehend benötigt wurden, konnte die Sanierungsmaßnahme nur während des laufenden Betriebes durchgeführt werden. Saniert wurde die gesamte Fassade, die Fenster und das Flachdach. Die Besonderheit dieses Projektes liegt darin, dass die Nutzer des Gebäudes schon früh in den Planungsprozess eingebunden wurden. Dadurch konnte eine hohe Akzeptanz bei den Schülern und Lehrern erreicht und das Gebäude außerhalb der Ferienzeit saniert werden.

<b>Projektzeitraum:</b>	Juni 2015 - April 2016
<b>Kosten:</b>	850.000 €
<b>jährliche Kosteneinsparung:</b>	10.832 €
<b>statische Amortisation (Jahre):</b>	78,5 Jahre
<b>Jahresenergieverbrauch vorher:</b>	343.900 kWh
<b>Jahresenergieverbrauch nachher:</b>	189.145 kWh
<b>absolute jährliche Energieeinsparung:</b>	154.755 kWh
<b>relative jährliche Energieeinsparung:</b>	45 %
<b>Betrachtungszeitraum in Jahren:</b>	20
<b>Energiesparkosten:</b>	0,275 €/kWh
<b>relevante(r) Energieträger:</b>	Erdgas
<b>CO2-Emissionsfaktor:</b>	0,239 kg/kWh
<b>jährlich eingesp. CO2-Emissionen:</b>	37 t/a
<b>CO2-Emissionsminderungskosten:</b>	1149,07 €/t
<b>eingereicht für Wettbewerb:</b>	2017

Abbildung 57: Bericht EnergieOlympiade 2016/2017, Quelle EKSH



**Energie-Projekte: Technische Maßnahme über 50.000€:**

## Stadttheater Elmshorn - Sanierung der thermischen Gebäudehülle und Wiederherstellung der historischen Fassade

Das Elmshorner Stadttheater ist durch hochklassige Produktionen und Künstler weit über die Stadtgrenzen hinaus bekannt. Das in die Jahre gekommene Theater zeigte in der Vergangenheit durch eindringendes Regenwasser allerdings auch regelmäßig die Baufälligkeit der Gebäudehülle. Mit der Sanierung des Theaters wurde 2014 begonnen. Als erster Bauabschnitt wurde das komplette Dach saniert und Teile der Fassade gedämmt. Im zweiten Bauabschnitt 2015 wurde die restliche Fassade gedämmt und die Türen des Eingangsbereiches wurden gegen hochgedämmte Elemente ausgetauscht.

Als dritter Bauabschnitt wurde die alte, historische Fassade des 1900 errichteten Gebäudes auf Grundlage alter Fotografien wieder herausgearbeitet. Dabei wurden die Fenster erneuert und teilweise versetzt. Die Stilelemente wurden in traditioneller Handwerkskunst wieder hergestellt. Das Projekt ragt gegenüber anderen durch die Verzahnung des ökonomischen, ökologischen und kulturellen Nutzens heraus. Die privaten Freunde und Förderer des Theaters steuerten einen größeren Betrag bei und die Sanierung erfolgte im laufenden Betrieb. Die Besucherauslastung blieb konstant bei über 80%.

<b>Projektzeitraum:</b>	Juli 2014 - Oktober 2017
<b>Kosten:</b>	165.000 €
<b>jährliche Kosteneinsparung:</b>	8.666 €
<b>statische Amortisation (Jahre):</b>	19 Jahre
<b>Jahresenergieverbrauch vorher:</b>	242.745 kWh
<b>Jahresenergieverbrauch nachher:</b>	118.945 kWh
<b>absolute jährliche Energieeinsparung:</b>	123.800 kWh
<b>relative jährliche Energieeinsparung:</b>	51 %
<b>Betrachtungszeitraum in Jahren:</b>	20
<b>Energiesparkosten:</b>	0,024 €/kWh
<b>relevante(r) Energieträger:</b>	Erdgas
<b>CO2-Emissionsfaktor:</b>	0,239 kg/kWh
<b>jährlich eingesp. CO2-Emissionen:</b>	29,6 t/a
<b>CO2-Emissionsminderungskosten:</b>	101,39 €/t
<b>eingereicht für Wettbewerb:</b>	2017

Abbildung 58: Bericht EnergieOlympiade 2016/2017, Quelle EKSH

**Energie Konzept Zukunftsfähige Wärmeversorgung:**

# Mit Hefe heizen

## Sonderpreis 2017: Stadt Elmshorn

Das innerstädtische Quartier Krückau-Vormstegen soll als Modellprojekt klimafreundlich mit Energie versorgt werden. Dazu ist ein „LowEx“-Netz geplant, das ermöglicht, Wärmequellen mit niedrigem Energiegehalt zu nutzen, wie z.B. die industrielle Abwärme eines im Quartier liegenden Hefeferzeugers. Voraussetzung eines solchen Netzes ist die umfassende Sanierung der bestehenden Gebäude. Eine Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich mit der Referenzvariante sind bei einem solchen Vorgehen möglich.

Kosten	3,4 Mio €, dv. 550.000 € Planung und Öffentlichkeitsarbeit
Energieeinsparung	2.500 MWh
CO <sub>2</sub> -Emissionsminderung	50% gegenüber konventioneller Versorgung

Abbildung 60: Bericht EnergieOlympiade 2016/2017, Quelle EKSH



Abbildung 59: Teilnehmer der EnergieOlympiade 2016/17, Quelle: EKSH



### **12.1.2 Arbeitskreis EasyWatt 2017**

EasyWatt ist ein EDV-Programm, das Energiedaten und -verbräuche in Bezug auf diverse Liegenschaften verwaltet und zu Auswertungen herangezogen werden kann. EasyWatt wird seit 1999 von der Stadtverwaltung verwendet.

Der Arbeitskreis trifft sich seit über 10 Jahren, um Erfahrungen über die Anwendung und Handhabung mit EasyWatt auszutauschen. Das EasyWatt Programm wird vom Software-Hersteller nicht mehr weiter entwickelt, sondern durch den Nachfolger InterWatt ersetzt. Die Umstellung auf InterWatt würde ca. 6.000,00 € kosten.

Daher wird die Verbrauchsdatenerfassung und Auswertung künftig mit der bereits bestehenden CAFM-Software FAMOS erfolgen.

### **12.1.3 Einführung CAFM-Software „Famos“**

Um die Gebäude effektiver betreuen und verwalten zu können und um verlässliche Daten für eine exakte Gebäudewertermittlung zu erhalten, wurde die CAFM-Software Famos eingeführt. In 2014 wurde das Programm mit weiteren Bestandsdaten gefüllt. Dies kann aufgrund des zeitlich hohen Aufwands und der personell angespannten Situation im Gebäudemanagement nur in Abschnitten erfolgen.

Mittlerweile sind die Grund- und Gebäudeflächen in Famos eingepflegt und können unter anderem für die Ermittlung von Energiekennzahlen, der Ausschreibung von Reinigungsdienstleistungen und für die interne Mietverrechnung herangezogen werden.

Die regelmäßige Aktualisierung und Pflege der Daten sowie die Erweiterung des Datenbestandes wird eine laufende Aufgabe bleiben. Ferner wird der Datenbestand aus EasyWatt in FAMOS übernommen und fortgeführt. Die Zählerstruktur der Verbrauchszähler wurde in 2016 in Famos aufgebaut und mit Verbrauchs-Daten der letzten Jahre (rückwirkend bis 2005) hinterlegt.

Die Ausweitung der Softwarenutzung und die Generierung der Daten für den Energiebericht wird für das Jahr 2017/18 angestrebt. Für die Ermittlung der Daten zur Teilnahme an der Benchmarking-Disziplin der Gebäudeolympiade konnten die Gebäudedaten aus Famos in der Vergangenheit bereits gezogen werden.

Durch das Abspeichern und Verwalten von Verträgen, Protokollen und Dokumenten in „Famos“ wird der Papierverbrauch reduziert und langfristig sollen die Dokumente nur noch federführend digital gehalten werden. .

Die routinemäßig Trinkwasser-Beprobung wird zurzeit in Famos implementiert, mit dem Ziel die zukünftige Beauftragung der zahlreichen Beprobungen aus Famos zu generieren und die wachsenden Datenmengen strukturiert zu halten.

### 12.1.4 Gebäudeenergieausweis

Für Gebäude, in denen sich mehr als 500 m<sup>2</sup> Nutzfläche ( ab dem 08.Juli 2015 mehr als 250 m<sup>2</sup>) mit starkem Publikumsverkehr befinden, wurden die Energieausweise nach EnEV 2014 und der Gebäuderichtlinie DIN 18599 erstellt und sichtbar in den Eingangsbereichen ausgehängt. In 2018 müssen die ersten Energieausweise zu erneuern sein.

Um eine Vergleichbarkeit von Gebäuden möglich zu machen, müssen für alle Gebäude dieselben Maßstäbe gelten. Daher muss beim Energieausweis ein einheitliches Berechnungsverfahren angewendet werden. Bei der Berechnung des Energiebedarfs werden Standardbedingungen sowie eine Normnutzung des Gebäudes zu Grunde gelegt. So wird die Energieeffizienz unabhängig vom lokalen Klima und Nutzerverhalten berechnet. Mit dem Ergebnis kann die Energieeffizienz unterschiedlicher Gebäude bundesweit verglichen werden.

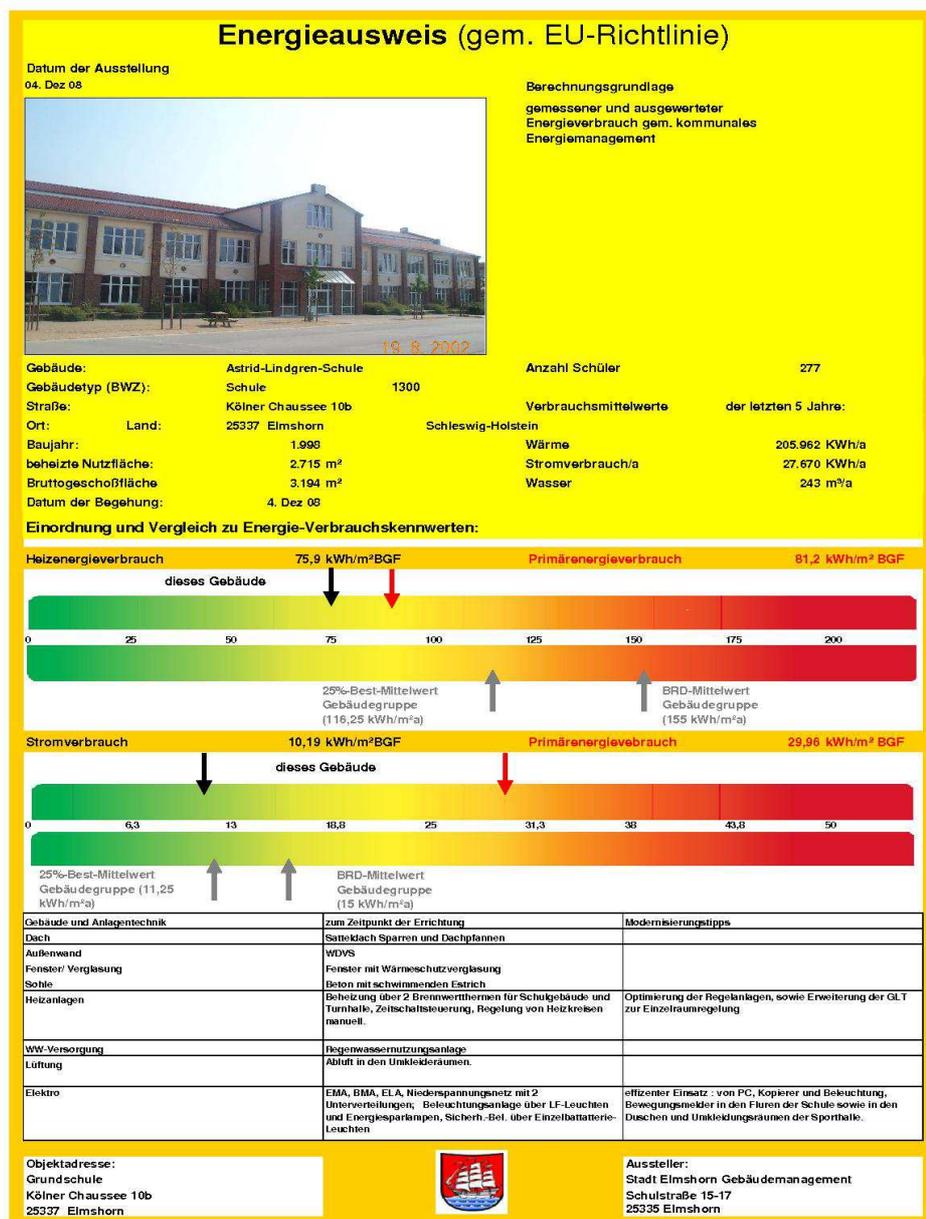


Abbildung 57: Energieausweis der Astrid-Lindgren-Schule



## 13 Contracting

Der Wärmepreis für das Contracting errechnet sich aus dem aktuellen Gaspreis gemäß der Festpreisvereinbarung und dem Erzeugungsfaktor der Anlage. In diesem Faktor sind die Umwandlungsverluste von Gas in Wärme enthalten. Er beträgt durchschnittlich 1,1. Der Grundpreis setzt sich aus dem Basisgrundpreis und dem Verrechnungsfaktor zusammen. Der Grundbasispreis enthält die gesamten Investitionskosten inkl. Verzinsung und Rückstellungen für Wartung, Reparatur und Reinigung.

### Kosten Contracting:

Anlage	Grundbasispreis
VHS- Bismarckstraße	8.496,86€
Wohnung Feldstr.15	1.442,38€
Stadttheater-Klostersande	7.042,54€
Stargard-Stube- Mittelweg	3.067,57€
Feuerwache Nord	8.350,69€
Friedhof	4.346,35€
KGSE	10.480,32
Olympiahalle	8.155,28€
Turnhalle Grundschule Hainholz	Erst ab 2018
<b>Gesamtkosten</b>	<b>66.990,50€ pro Jahr</b>

Abbildung 61: Kosten Contracting

Der Grundbasispreis der Contracting-Anlagen ist in den Energiekosten der Gebäude inkludiert und wird mit den Verbräuchen zusammen abgerechnet.

Insgesamt beliefen sich die Kosten für die Wärme und die Grundbasispreise der Contracting-Anlage in 2017 auf 141.159,04€.

Nach der Kleinanlage in der Wohnung Feldstraße 15 war die Heizungsanlage der Feuerwache Nord die erste größere, die im Rahmen des Contracting in Betrieb genommen wurde (2010). Die überalterte Heizungsanlage wurde gegen eine neue, energieeffiziente ausgetauscht. Die Planung und Auslegung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Haustechnik des Gebäudemanagements.

Es folgten weitere Anlagen in folgenden Gebäuden:

### Volkshochschule

Die Heizung aus dem Jahr 1978 wurde gegen eine moderne Heizung mit Brennwerttechnik ausgetauscht. Bei der Neuberechnung der Anlage konnte die Maximalleistung von 246 kW auf 170 kW reduziert werden. Seit August 2011 bezieht die VHS Wärme aus der neuen Contracting-Anlage.

### **Stadttheater**

Der Heizungskessel des Stadttheaters war mit 41 Jahren der älteste, der im Rahmen des Contracting ausgetauscht wurde (Baujahr 1970). Außerdem war er mit 483kW überdimensioniert. Die neue Anlagen besteht aus zwei 110 kW Brennwertkesseln, die in Kaskade geschaltet sind, so dass ein Kessel die Grundlast übernimmt und der zweite Kessel erst bei höheren Anforderungen zugeschaltet wird. Allein hieraus werden sich in Zukunft Einsparungen ergeben.

Ferner wurde die gesamte Wärmeverteilung in der Heizungszentrale erneuert. Die Wärmelieferung über Contracting läuft seit Mitte September 2011.

### **Stargard-Stube**

Im Zusammenhang mit der Trennung vom KAZ wurde für die Stargard-Stube ein eigener Brennwertkessel mit 15 kW Leistung zur Wärmeerzeugung durch die SWE installiert. Der Contracting Vertrag läuft seit Juni 2011.

### **Friedhof Elmshorn, Kölln-Reisiek**

Es wurde eine Ölheizung aus dem Jahr 1988 mit 95 kW Leistung gegen einen 70 kW Brennwertkessel ausgetauscht, der seit November 2011 im Rahmen des Contracting Wärme liefert.

### **Neubau KGSE**

In dem neuen Schulgebäude wurde eine Gas-Brennwert-Anlage mit vier Kesseln installiert. Seit 2012 liefert diese Anlage im Rahmen des Contracting die Wärme für die neu erstellte Schule.

### **Olympiahalle**

Der alte Gaskessel mit Gebläse-Brenner wurde durch eine moderne und effiziente Gasbrennwert-Anlage ersetzt. Dabei konnte die Anlagen-Leistung reduziert werden. Zusätzlich wurden die Heizungspumpen gegen Hocheffizienzpumpen getauscht, was zu einer Reduzierung des Stromverbrauchs führt.



## **14      **Ausblick: Maßnahmenkatalog 2018****

### **14.1   Sanierung Fassade / Dach Bismarckschule**

Für die Häuser 1- 4 der Bismarckschule wurde ein Gesamtsanierungskonzept erstellt, welches in den nächsten Jahren sukzessive abgearbeitet werden soll. In 2018 soll mit dem ersten Bauabschnitt der Sanierung des Daches und der Fassaden an Haus 1 der Bismarckschule begonnen werden.

### **14.2   Umbau PDS zur Kita**

Die Paul-Dohrmann-Schule soll in Teilbereichen zur Kindertagesstätte umgebaut werden. Gleichzeitig soll die Sporthalle komplett saniert und energetisch ertüchtigt werde. Teile der Turnhalle werden dann ebenfalls von der Kita genutzt.

### **14.3   Fassadensanierung Boje-C.-Steffen-Gemeinschaftsschule**

Instandsetzung des Wärmedämmverbundsystems,  
Erneuerung der Fenster im Altbau / Straßenseite

## **15      **Mögliche energetische Baumaßnahmen der nächsten Jahre****

### Blaue Schule:

Fenster- und Dachsanierung  
Turnhalle Sanierung des Satteldaches

### Boje-C.-Steffen-Gemeinschaftsschule (Koppeldammschule)

Fenster-, Fassaden- und Dachsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard

### Elsa-Brändström-Schule:

Sanierung weiterer einfachverglaster Flurbereiche, Dachsanierung der vorderen Gebäudeteile( hinter der Mensa )

### Friedrich-Ebert-Schule:

Umbau zu Niedrigenergiestandard  
Weiterführung der Fenstersanierung,

### GS Kaltenweide:

Weiterführung der Fassadensanierung

### GS Hainholz:

Sanierung der Dachflächen und Fassaden

### EKGSE Außenstelle Ramskamp:

Fassaden- und Dachsanierung, ggf. Umbau bei einer Umnutzung

Olympiahalle:

Fenster-, Fassaden- und Dachsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard, Sanierung der Lüftungsanlage

Krückauhalle:

Beleuchtungssanierung, Erneuerung der Lüftungsanlage

Stadion am Krückaupark:

Gesamtsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard, ggf. Neubau

Timm-Kröger-Schule:

Weitere Bauabschnitte hinsichtlich Fassaden- und Dachsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard

VHS:

Weiterführung der Sanierung der Fenster

## **16 Wünschenswerte Energiesparmaßnahmen**

Energiemanagement muss als Profitcenter erkannt und in allen städtischen Ämtern, Schulen und öffentlichen Einrichtungen eingeführt werden. Die rein wirtschaftliche Bewertung muss einer wirtschaftlich ökologischen Bewertung weichen. Leider sind nicht alle wünschenswerten Maßnahmen sofort umsetzbar, da die finanziellen Mittel z.B. für umfangreiche Fassadensanierungen fehlen.

Dennoch verfolgt das Gebäudemanagement fortlaufend neue Ansätze zur CO<sub>2</sub>- und Energieeinsparung, die im Rahmen des Aufgabenbereiches umgesetzt werden. Derzeit stellt die Erstellung des Auslobungstextbuches für den Neubau des Rathauses hinsichtlich energetischer Standards eine große Chance dar, über den Wettbewerb ein im Energieverbrauch und den Folgekosten vorbildliches Gebäude zu erhalten. Das Gebäudemanagement ist daher eng in den Prozess eingebunden, um die folgenden generellen Standards im Energiemanagement aktiv einzubringen:

Stromverbrauch reduzieren:

- das CO<sub>2</sub>-Äquivalent von Strom ist ca. 2,7 x höher als das von Erdgas, so dass Stromsparen in Bezug auf CO<sub>2</sub>-Einsparung entsprechend effektiver ist, als die Einsparung von Heizenergie
- Einführung abschaltbarer Steckdosenleisten in jedem Büro, um die Standby-Verluste zu vermeiden

Verhaltensregeln für die Nutzung von Büros in öffentlichen Gebäuden:

- Liste mit Verhaltensregeln erstellen und jedem Mitarbeiter aushändigen
- Die Liste sollte z.B. Hinweise zum richtigen Lüftung oder den Nutzen der abschaltbaren Steckdosenleisten etc. beinhalten
- Regelmäßige Erneuerung und Wiederholung der Maßnahme

Austausch von Elektrogeräten:

- Veraltete PCs, Monitore und Drucker
- Kühlschränke (Bsp. 2 alte, 1 neuer)
- Reduktion der Elektrogeräte (z.B. Gemeinschaftsdrucker etc.)



CO<sub>2</sub>-freies Büro:

- Schulungen für städtische Beschäftigte zum „Energiecoach“. Das Nutzungsverhalten hat große Bedeutung beim Energiesparen
- Bessere Nutzung von elektronischen Speichermedien und Verringerung des Papierverbrauchs
- Reduktion elektrischer Geräte

Nutzerverhalten:

- Fifty-Fifty Projekt auf alle Schulen ausweiten
- „Kleine Klimaschützer“ als KiTa- und Schulprojekt
- „Energie-Hüter“
- Energiespartipps für Büros

WC Räume:

- Mit Präsenzmeldern für Beleuchtungsschaltung ausstatten
- Spülkästen gegen wassersparende tauschen
- Perlatoren durch Wasserkonstanthalter ersetzen, die neben der Lufteinsprudlung auch den Durchfluss konstant begrenzen

Dämmung der Hohlschichten:

- Überprüfung der vorhandenen Hohlschichten
- Ausdämmen der geeigneten Hohlschichten

Hallenbeleuchtung:

- Verschiedene Schaltungsstufen (200/300/500 LUX). Diese sind nur in vorgegebenen Zeitfenstern schaltbar (Wettkampf/Training)
- Einsatz von sensiblen Präsenzmeldern, die die Beleuchtung automatisch abschalten
- Tageslichtabhängige Beleuchtungsfreigabe
- Umrüstung auf LED-Technik

Technische Standards:

- Laufende Überprüfung, da sich Neuheiten schnell weiterentwickeln (z.B. LED Beleuchtung)

Hausmeisterschulungen:

- Effizienter Betrieb von Anlagen
- Energiesparmöglichkeiten in öffentlichen Gebäuden prüfen

Benchmarking:

- Ausbauen für die verschiedenen Nutzungsarten um bauliche, technische und nutzungsbezogene Einsparpotenziale zu ermitteln, die die Gebäude in den „grünen Bereich“ bringen
- Verhältnismäßigkeit der Einsparmaßnahmen mit den Kosten und der Klimarelevanz ins Verhältnis setzen
- Von den „Besseren“ lernen und externe Projekte prüfen und an die eigenen Belange anpassen.
- Teilnahme an Vergleichsringen – wie EnergieOlympiade

## 17 Rückblick Maßnahmen 2002-2013

Vor jeder Investition in eine energetische Sanierung steht die Frage, ob eine Modernisierung sinnvoll ist. Wirtschaftlich sind nicht alle Modernisierungsmaßnahmen sinnvoll, allerdings sind auch Faktoren wie Klimaschutz, Ressourcenschutz, Erhalt der Bausubstanz, Verkäuflichkeit und Komfortsteigerung ausschlaggebend für die Investitionsentscheidung. Die Investition kommt in einer Wertverbesserung und einem Werterhalt der Immobilien zum Ausdruck. Unumstritten ist, dass energetische Modernisierungen zu einer Reduktion des Energieverbrauchs führen und somit der Umwelt zugutekommen. Die Wirtschaftlichkeit der Investition lässt sich jedoch nicht so einfach kalkulieren.

Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass durch die energetischen Modernisierungen/ Sanierungen eine Reduktion der Kosten um ca. 65% erreicht werden kann. Insbesondere kommen die Kosteneinsparungen durch die Sanierung von Dach, Fenstern, Außenwänden und Heizungsanlagen zustande.

Ein Schwerpunkt der Arbeit des Gebäudemanagements liegt daher in den energetischen Sanierungen und in der Optimierung und Erneuerung der technischen Anlagen. Im Folgenden sind die größeren Maßnahmen seit 2002 als Chronik aufgeführt.

### Maßnahmen 2002

#### Olympiahalle

Dachsanierung:

Aufbringen einer neuen Dachhaut inkl. Erneuerung und Verstärkung der Dämmung.

#### Elsa-Brändström-Schule

Dacherneuerung Turnhalle:

Nach einem Binderbruch wurde das Dach vollständig erneuert, inkl. der Tragekonstruktion. Das Dach wurde durch ein geneigtes Metalldach mit neuer Wärmedämmung ersetzt.

Feststellung eines erheblichen Sanierungsbedarfs des gesamten Schulgebäudes. Erstellung des Sanierungskonzeptes.

#### Neubau Reeperbahn

Abriss und Neubau:

Abriss des alten Gebäudes und Neubau eines Wohnhauses mit 2 Wohneinheiten im Niedrigenergiestandard.

#### Grundschule Hainholz und Realschule Ramskamp

Erneuerung der Heizungsanlage:

Grundschule Hainholz und Realschule Ramskamp sind über eine Fernleitung miteinander verbunden. Die zentrale Wärmeerzeugung geschieht in der Grundschule Hainholz.

#### Neubau Kita Hasenbusch

Neubau eines Kindergartens im Niedrigenergiestandard



## **Maßnahmen 2003**

### Grundschule Kaltenweide

Dachsanierung Schulgebäude:

Auf das bestehende Flachdach wurde ein geneigtes Metaldach mit neuer Wärmedämmung aufgebracht.

### Grundschule Hainholz

Dachsanierung Schulgebäude:

Aufbringen einer neuen Dachhaut inkl. Erneuerung und Verstärkung der Dämmung.

### Grundschule Hafestraße

Erneuerung der Heizungsanlage für Schule und Turnhalle.

### Neubau Feuerwache Süd

Neubau einer Feuerwache im Niedrigenergiestandard.

### Boje-C.-Steffen-Gemeinschaftsschule (ehem. Koppeldammschule)

Neubau der Turnhalle im Niedrigenergiestandard.

## **Maßnahmen 2004**

### Boje-C.-Steffen-Gemeinschaftsschule (ehem. Koppeldammschule)

Dachsanierung Turnhalle:

Auf das bestehende Flachdach wurde ein geneigtes Metaldach mit neuer Wärmedämmung aufgebracht.

### Bismarckschule Außenstelle Probstfeld (ehem. Realschule am Probstfeld)

Dachsanierung Hausmeisterwohnung:

Auf das bestehende Flachdach wurde ein geneigtes Metaldach mit neuer Wärmedämmung aufgebracht.

### Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

Altbausanierung:

Der um die Jahrhundertwende errichtete Altbau der Schule Langeloh wurde fast vollständig entkernt und komplett saniert. Die Fenster wurden ausgetauscht und das Dach wurde erneuert und gedämmt.

### Grundschule Hainholz

Dachsanierung Turnhalle:

Auf das bestehende Flachdach wurde ein geneigtes Metaldach mit neuer Wärmedämmung aufgebracht.

### Grundschule Kaltenweide

Sanierung der Duschen an der Turnhalle mit Erneuerung der Warmwasserbereitung.

Neubau Waldklassen Paul-Dohrmann- Schule

Neubau von Waldklassen im Niedrigenergiestandard als Ersatz der Mobilklassen.

Elsa-Brändström-Schule

Sanierung des Sheddachs, der Fenster und des Flachdaches über dem Eingangsbereich. Es wurde ein Tonnendach in Metalleindeckung aufgebracht.

**Maßnahmen 2005**

Grundschule Hainholz

Sanierung der Übergänge:

Die bestehende Einfachverglasung wurde entfernt, die Übergänge wurden mit 2-fach verglasten Aluminiumelementen erneuert.

KGSE Außenstelle Ramskamp (ehem. Realschule Ramskamp)

Sanierung der Übergänge:

Die bestehende Einfachverglasung wurde entfernt, die Übergänge wurden mit 2-fach verglasten Aluminiumelementen erneuert.

Dachsanierung der Turnhalle:

Auf das bestehende Flachdach wurde ein geneigtes Metaldach mit neuer Wärmedämmung aufgebracht.

Holzweg

Dachsanierung:

Das bestehende leicht geneigte Dach erhielt eine neue Wärmedämmung. Es wurde eine Metalleindeckung aufgebracht.

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

Anbau der Lehr- und Schulküche.

Bismarckschule

Sanierung Turnhalle:

Aufbringung einer Perimeterdämmung und Erneuerung des Hallenschwingbodens und der Dämmung der Sohle.

Krückauhalle

Dachsanierung:

Auf das bestehende Flachdach wurde ein geneigtes Metaldach mit neuer Wärmedämmung aufgebracht.

Justus-von-Liebig-Straße

Neubau eines Wohnhauses mit 2 Wohneinheiten:

Das Gebäude wurde nach den EnEV-Standards errichtet.

Elsa-Brändström-Schule

Dachsanierung der Aula:

Das bestehende Sheddach wurde mit einem Tonnendach inkl. neuer Wärmedämmung überbaut. Im Rahmen dieser Maßnahme wurden die RWA - Klappen, die Lüftung und die Bühnentechnik mit Sicherheitsbeleuchtung überarbeitet.



## **Maßnahmen 2006**

### Bismarckschule Außenstelle Probstfeld (ehem. Realschule am Probstfeld)

Sanierung der Turnhalle:

Austausch der Fenster, Sanierung des Daches der Umkleiden mit Erneuerung der Dämmung und Aufbringung eines Metalldaches. Erneuerung des Hallenschwingbodens mit Verbesserung der Dämmung der Sohle und Erneuerung der Heizungsanlage und der Warmwasserbereitung.

### Paul-Dohrmann-Schule

Das ca.1968 errichtete Gebäude wurde im September 2006 durch einen Brand teilweise zerstört. Betroffen waren der Verwaltungstrakt mit Eingangshalle und Pausenhofdach komplett, die angrenzenden Gebäudeflügel (Werkraum- und Küchentrakt) wurden stark beschädigt. Bei der Sanierung der Brandschäden musste ein größerer Teil der alten Flachdächer und der Fassaden erneuert werden.

Fassadensanierung 1.+ 2. BA: Aufbringung eines Wärmedämmverbundsystems und Austausch der Fenster nach Brandschaden. Sanierung der betroffenen Dachteile mit Aufbringung eines neuen Metalldaches und neuer Wärmedämmung.

### Sportplatz Rudolf-Diesel-Platz

Abriss des alten Umkleidegebäudes und Errichtung eines Neubaus nach Niedrigenergiestandard mit neuer Heizungsanlage und Warmwasserbereitung.

### Bismarckschule

Bündelung von vormals 5 unabhängigen Heizzentralen zu einer Hauptzentrale mit 2 Brennwertkesseln. Für die Kompensation der Grundlasten wurde ein Blockheizkraftwerk installiert. Das BHKW wird wärmemoduliert gefahren. Die erzeugte Strommenge wird über Zähler direkt an die SWE in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

### Elsa-Brändström-Schule

Sanierung der Gymnastikhalle:

Austausch der Fenster, Sanierung des Daches mit Erneuerung der Dämmung und Aufbringung eines Metalldaches. Erneuerung des Hallenschwingbodens mit Verbesserung der Dämmung der Sohle und Erneuerung der Heizungsanlage und der Warmwasserbereitung.

### Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

Fensteraustausch und Dachsanierung des Altbaus Bauteil 3 der Schule. Aufbringen einer neuen Pfanneneindeckung mit einer neuen Dämmung.

### Markthalle

Erneuerung der Heizungsanlage. 4 Thermen wurden zu einem Zentralgerät mit 12 Heizkörpern umgebaut.

### Holzweg

Erneuerung der Heizungsanlage

## Maßnahmen 2007

2007 bekam die Stadt Elmshorn eine Auszeichnung für die Teilnahme an der Energieolympiade 2007 mit dem Projekt „Heizungssanierung und geplante Fenster- und Dachsanierung eines städtischen Gymnasiums, der Bismarckschule; laufende Teilnahme am Energiesparprogramm Fifty-Fifty der Stadt Elmshorn“.

### Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

Sanierung der Turnhalle:

Austausch der Fenster, Sanierung des Daches mit Erneuerung der Dämmung und Aufbringung eines Metalldaches. Erneuerung des Hallenschwingbodens mit Dämmung der Sohle.

### Kooperative Gesamtschule Elmshorn

Sanierung der Turnhallen:

Sanierung des Daches mit Erneuerung der Dämmung und Aufbringung eines Metalldaches. Erneuerung des Hallenschwingbodens mit Verbesserung der Dämmung der Sohle. Sanierung der Duschen mit Erneuerung der Warmwasserbereitung und der Warmwasserverteilung.

### Boje-C.-Steffen-Gemeinschaftsschule (ehem. Koppeldammschule)

Umbau der Hausmeisterwohnung zu einer Schülerbücherei und zu Medienräumen mit Sanierung des Daches inkl. neuer Dämmung. Austausch der Fenster.

### Paul-Dohrmann-Schule

Neubau des Lehrertraktes nach dem Brandschaden. Der Gebäudeteil wurde nach den neuesten EnEV Standards errichtet.

Fassadensanierung 3. BA nach Brandschaden. Aufbringung eines Wärmedämmverbundsystems und Austausch der Fenster. Sanierung der betroffenen Dachteile mit Aufbringung eines neuen Metalldaches und neuer Wärmedämmung.

### Bismarckschule

Fenstersanierung:

Austausch aller Fenster im Altbau durch Aluminiumfenster mit verbesserten U-Werten und Dämmung des Daches.

### Grundschule Hafenstraße

Sanierung des Nebengebäudes und Ausbau zum Forscherhaus:  
Erneuerung und Dämmung des Daches.

### Grundschule Astrid-Lindgren

Erneuerung der Heizungsanlage für die Turnhalle

### Konrad-Struve-Haus

Erneuerung der Heizungsanlage

### Betriebshof Westerstrasse

Erneuerung der Heizungsanlage.



## Maßnahmen 2008

2008 nahm die Stadt Elmshorn mit dem Projekt „Energetische Sanierung der Grundschule Hainholz und der benachbarten Realschule Ramskamp“ an der Energieolympiade teil und erhielt hier für eine Auszeichnung.

### Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

Dachsanierung des mittleren Bauteils der Schule. Aufbringen eines Metaldaches mit einer neuen Dämmung.

### Bismarckschule

Dämmung der Dachbodendecke im Hauptgebäude, teilweise mit Verkleidung und Dämmung der Wände der Klassenräume im Dachgeschoss.

### Elsa-Brändström-Schule

Neubau eines Werkstattgebäudes nach Brandschaden (Hausmeisterwohnung), das Gebäude wurde nach den neuesten EnEV Standards errichtet.

### Grundschule Hafenstraße

Dachsanierung der Turnhalle:

Das bestehende leicht geneigte Dach erhielt eine neue Wärmedämmung. Es wurde eine Metalleindeckung aufgebracht. Die Lüftungsanlage wurde überarbeitet. Die Zuluftkanäle wurden erneuert.

### Paul-Dohrmann-Schule

Fassadensanierung 4. Bauabschnitt:

Erneuerung der Pfosten-Riegelfassade des Werkstattbereiches zum Innenhof.

### Grundschule Kaltenweide

Erneuerung der Heizungsanlage.

## Maßnahmen 2009

Energetische Sanierung der Turnhallen Friedrich-Ebert-Schule und der Timm-Kröger-Schule

Im Rahmen des Programms zum Konjunkturpaket II wurden die baugleichen Turnhallen der Friedrich-Ebert-Schule und der Timm-Kröger-Schule saniert.

### Durchgeführte Maßnahmen an der FES:

1. Trockenlegen und Dämmen des Sockelbereichs und der Fundamente
2. Erneuerung und Dämmung des Daches
3. Dämmung der Fassade
4. Austausch aller Fenster und Türen
5. Dämmung der Sohle und Erneuerung des Hallenbodens
6. Einbau einer Deckenstrahlheizung mit Erneuerung der Beleuchtung
7. Erneuerung der Wassererwärmung und der Wasserverteilung mit Sanierung der Duschräume

Durchgeführte Maßnahmen an der TKS:

1. Trockenlegen und Dämmen des Sockelbereiches und der Fundamente
2. Erneuerung und Dämmung des Daches
3. Dämmung der Fassade
4. Austausch aller Fenster und Türen
5. Dämmung der Sohle und Erneuerung des Hallenbodens
6. Erneuerung der Beleuchtung
7. Erneuerung der Wärmeverteilung der Gymnastikhalle
8. Erneuerung der Duschräume mit Reduzierung der Duschplätze

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

Sanierung der Warmwasserbereitung Turnhalle:

Zur Wassererwärmung wurde ein Zonen-Combi-Speicher für große Zapfleistungen eingebaut. Die Konstruktion des Speichers vermeidet Todräume im Trinkwasserbereich und ermöglicht eine deutlich höhere Frischwasseraustauschrate als herkömmliche Speicher. Mikrobiologisches Wachstum wird vermindert. Durch eine geänderte Heizkesselsteuerung konnte auf einen eigenen Schaltschrank für den Hauptverteiler des Warmwassers verzichtet werden, was weitere Kostenersparnisse mit sich bringt.

**Maßnahmen 2010**

2010 nahm die Stadt Elmshorn mit dem Projekt „Energetische Sanierung der Turnhalle Friedrich-Ebert-Schule und Sanierung der Warmwasserbereitung der Turnhalle Langeloh“ an der Energieolympiade teil und erhielt hier für eine Auszeichnung.

In der erstmalig ausgeschriebenen Disziplin Gebäude-Benchmarking belegten die städtischen Gebäude Rang 5 von 10 Teilnehmern.

Teilnahme von sieben Schulen am Energiesparprogramm Fifty-Fifty der Stadt Elmshorn.

Friedrich-Ebert-Schule

Sanierung der zwei Verbindungsgänge im 1. Innenhof

Aufbringen eines Metalldaches mit einer neuen Dämmung, Dachrinnen und Fallrohre wurden erneuert.

Fensterelemente wurden komplett erneuert.

Einer von zwei Guss-Heizkesseln wurde durch einen modernen Gas-Brennwertkessel ersetzt

Timm-Kröger-Schule 1. BA

Sanierung der Verbindungsgänge

Aufbringen eines Metalldaches mit einer neuen Dämmung, Dachrinnen und Fallrohre wurden erneuert.

Sporthochbauten KGSE

Sanierung des Daches über dem Umkleidebereich

Aufbringen eines Metalldaches mit einer neuen Dämmung, Regenentwässerung und Grundleitung wurde erneuert.

Das Dach erfüllt nun die Anforderungen der EnEV 2009.



### Volkshochschule (VHS)

Erneuerung und Dämmung der Heizungsleitung und Dachdämmung  
Das Dachgeschoß wurde vollflächig oberhalb der Geschoßdecke gedämmt.  
Die Heizungsleitung im Außenbereich der VHS wurde energetisch saniert.

### Elsa-Brändström-Schule

Erneuerung der Südfassade des Anbaus  
Die alte Fassade wurde teilweise demontiert, und eine vorgefertigte Holz-Aluminium-Fassade mit eingeblassener Dämmung vorgesetzt.

## **Maßnahmen 2011**

### Elsa-Brändström-Schule:

Die neue Mensa der EBS wurde am 16.08.2011 feierlich eingeweiht.  
Auf einer Fläche von ca. 454 m<sup>2</sup> bietet die neue Mensa Platz für 150 Sitzplätze, eine Küche, Sanitär- und Nebenräume. Sie wurde als zweigeschossiges, allein stehendes Gebäude errichtet. Die Anbindung an das bestehende Schulgebäude erfolgt durch einen verglasten Verbindungsgang. Das Gebäude wurde nach den Qualitätsstandards der Stadt Elmshorn gebaut. Durch die Umsetzung der Qualitätsstandards ist ein Gebäude von hoher Qualität mit langlebigen Materialien und geringem Unterhaltsaufwand entstanden. Die Wärmeversorgung erfolgt über die Fernwärmeeinspeisung der Schule aus dem BHKW Zum Krückaupark.

### Friedrich-Ebert-Schule:

Nachdem in 2010 bereits die energetische Sanierung von 2 Verbindungsgängen komplett abgeschlossen wurde, wurde in 2011 die Dachsanierung der übrigen 3 Verbindungsgänge um den zweiten Innenhof durchgeführt.

### Timm-Kröger-Schule

Die in 2010 begonnene energetische Sanierung der Verbindungsgänge wurde in 2011 abgeschlossen. Im 2. Bauabschnitt wurde außen vor den Brüstungen, unterhalb des Erdreichs, Perimeter-Dämmung eingebaut. Die Flächen oberhalb haben ein Wärmedämmverbundsystem erhalten. Die Fensterelemente wurden durch hoch wärmedämmte Aluminiumprofilfenster mit Dreifach-Isolierverglasung ersetzt, dabei erhielten auch die das Dach tragenden Stahlstützen und die Sturzbereiche außen eine Dämmung mit Aluminiumblech-Verkleidung. Die Brüstung wurde außen mit einer Aluminium-Sohlbank inkl. darunterliegender Dämmung abgedeckt. Somit sind die Verbindungsgänge der TKS von der Sohle bis zum First zukunftssicher energetisch saniert.  
Im Schulgebäude wurden 8 neue 3-Scheiben-Wärmeschutzglas Fenster eingesetzt.

### Fenstersanierungen:

#### Forscherhaus GS Hafenstraße:

Austausch von 11 Holzfenstern mit Einfachverglasung gegen Aluminium-Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzglas.

Jugendhaus am Krückaupark:

Es wurden 3 Stahlrahmenfenster mit Einfachverglasung durch Aluminium-Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzglas ersetzt.

ZOB-WC:

Erneuerung von 4 Stahlrahmenfenstern durch Kunststofffenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung.

DRK-Kleiderkammer:

Der Austausch von 3 Holzfenstern mit Isolierverglasung gegen Kunststofffenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung.

## **Maßnahmen 2012**

2012 nahm die Stadt Elmshorn mit dem Projekt „Große technische Maßnahmen: Energetische Sanierung der Hafenschule“ an der EnergieOlympiade teil und erhielt hierfür eine Auszeichnung.

In der ausgeschriebenen Disziplin Gebäude-Benchmarking konnte der Gesamt-Energiekennwert gegenüber 2010 von 89,2 kWh/m<sup>2</sup>a auf 86,7 kWh/m<sup>2</sup>a verbessert werden.

Die städtischen Gebäude belegten einen guten Rang 7 von 11 Teilnehmern.

Teilnahme von sieben Schulen am Energiesparprogramm Fifty-Fifty der Stadt Elmshorn.

Timm-Kröger-Schule:

Erneuerung der Heizungsanlage gegen eine energieeffiziente Gas-Brennwert-Anlage.

Jugendhaus Krückaupark:

1. BA Fassadensanierung, ca. 20qm der alten maroden Innenhof-Fassade wurde durch eine hochgedämmte Wärmeschutzfassade ersetzt.

Grundschule Hainholz:

1. BA Fassadensanierung, an Süd-Ost-Fassade wurden Fassadenflächen ersetzt, die Sohle in diesem Bereich wurde ebenfalls gedämmt.

Konrad Struve Museum:

Komplettisanierung des Daches inklusive der Zwischensparrendämmung

EBS:

5. BA der Fassaden und Dachsanierung, über dem Oberstufentrakt wurde das Flachdach saniert, die gesamte neu erstellte Dachfläche erhielt eine 220mm starke Dämmung. Zusätzlich wurden die Fassaden und Türen der Treppenträume erneuert.



## **Maßnahmen 2013**

2013 nahm die Stadt Elmshorn mit dem Projekt- „Große technische Maßnahmen: Energetische Sanierung Kindertagesstätte Hedwig-Kreutzfeldt-Weg“ an der EnergieOlympiade teil und erhielt hier für eine Auszeichnung.

In der ausgeschriebenen Disziplin „Gebäude-Benchmarking“ konnte der Gesamt-Energiekennwert gegenüber 2012 von 86,7 kWh/m<sup>2</sup>a auf 86,4 kWh/m<sup>2</sup>a verbessert werden.

Die städtischen Gebäude belegten einen guten Rang 7 von 12 Teilnehmern.

Teilnahme von sieben Schulen am Energiesparprogramm Fifty-Fifty der Stadt Elmshorn

### Turnhalle Hafenschule:

1. BA der Fenstersanierung an der Turnhalle Hafenschule

### EBS:

6. BA der Fassadensanierung, der Verwaltungstrakt, sowie die Fassade am Direktorat

Die Außenwände wurden gedämmt, die alten Fenster und Türen erneuert

### Parkdeck Steindampmpark:

Umrüstung der Beleuchtung des oberen Parkdecks zu einer hocheffizienten LED-Beleuchtung

### Außenstelle Ramskamp:

Umbau einer Flurbeleuchtung zu einer hocheffizienten LED-Beleuchtung

### Grundschule Hainholz:

2. BA Fassadensanierung, Fassadenflächen wurden ersetzt, die Sohle in diesem Bereich wurde ebenfalls gedämmt.

Erneuerung der Außentüren und Fensterbänder an den Schüler-WCs.

### Neubau KGSE BT A+B:

Inbetriebnahme der Bauteile A und B

## **Maßnahmen 2014**

2014 nahm die Stadt Elmshorn mit dem Energie-Projekt: -„Organisatorische oder Verhaltensmaßnahmen“ - Energiehüter Add-on für fifty/fifty,, und Merkblatt zum Umgang mit der neuen Erich-Kästner-Gemeinschaftsschule teil.

Bei den „Kleinen technischen Maßnahmen“ wurde die Projekte LED-Flurbeleuchtung als Musterflur und LED-Beleuchtung für Unterrichtsräume der Bismarckschule eingereicht.

Teilnahme von sieben Schulen am Energiesparprogramm Fifty-Fifty der Stadt Elmshorn

Grundschule Kaltenweide:

1. BA Fassadensanierung, die Fassade einschließlich Fenster im Bereich des sog. Anbaus wurde erneuert, die alten Beton-Brüstungen wurden durch gedämmte Fassadenelement ersetzt, der Sockelbereich wurde von außen gedämmt, die Heizflächen inkl. der alten Verrohrung wurden im Anbau komplett erneuert.

Stadttheater:

Beginn der Sanierung des Stadttheaters, 1. BA Erneuerung der gesamten Dachflächen, Änderung der kleinteiligen Dachlandschaft in große Gefälledachfläche mit außenliegender Entwässerung. Dämmung der Süd-West, Nord-Ost Fassaden sowie des Bühnenturmes mit einem **Wärme-Dämm-Verbund-System**

## **Maßnahmen 2015**

Teilnahme von sieben Schulen am Energiesparprogramm Fifty-Fifty der Stadt Elmshorn

Grundschule Kaltenweide:

2. BA Fassadensanierung, die restliche Fensterfassade des Anbaus wurde erneuert, die alten Beton-Brüstungen wurden durch gedämmte Fassadenelement ersetzt, der Sockelbereich wurde von außen gedämmt.

Stadttheater:

2. BA der Sanierung Stadttheater, Dämmung der Außenwand zur Hafensstraße, Erneuerung der Türanlage vom Haupteingang

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule

Sanierung der thermischen Hülle Bauteil Binsenberg, Änderung des Flachdaches in ein Gefälledach mit außenliegender Entwässerung, neue Klinkerfassade mit Dämmung, Erneuerung aller Fenster.

KGSE-Neubau

Inbetriebnahme des Bauteil C mit der Schule Mensa.

## **Maßnahmen 2016**

Teilnahme von jetzt acht Schulen am Energiesparprogramm Fifty-Fifty der Stadt Elmshorn–die Grundschule Hainholz ist als neuer Teilnehmer dazu gekommen

Industriemuseum

Erneuerung der kompletten Ausstellungsbeleuchtung, die alte Anlage wurde komplett demontiert und durch eine effiziente LED-Beleuchtungsanlage ersetzt, es konnten 30% Förderung für diese Maßnahme generiert werden.

Stadttheater:

3. BA der Sanierung Stadttheater, die alte Fassade zur Hafensstraße / Klostersande wurde wieder hergestellt, alle Fenster innerhalb der Historischen-Fassade wurden erneuert



Sporthochbauten/KGSE

Dachsanierung über den Wohnungen, das alte Flachdach wurde mit einer Leicht-Konstruktion überspannt und zu einem Gefälledach mit außenliegender Entwässerung umgebaut, zusätzlich wurde die Dämmung im Dach erneuert.

Gerlingweg:

Neubau einer Schlichtunterkunft mit 8 Wohneinheiten, die thermische Hülle wurde soweit optimiert, dass auf aufwändige Haustechnik zur Wärmeerzeugung verzichtet werden konnte. Die EnEV wurde um 20% unterschritten

Bismarckschule Haus 3

Fenstersanierung: es wurden alle alten Kunststofffenster gegen moderne und Energieeffiziente Alu-Fenster mit innenliegendem Sonnenschutz, Erneuerung aller Heizflächen und die komplette alte Verrohrung der Heizungsanlage wurden erneuert, Montage von Einzelraumregelungen in den Klassen im OG, Dämmung der obersten Geschossdecke

Bismarckschule Altbau

Installation von Einzelraumregelungen in den Klassenräumen zur bedarfsorientierten Beheizung der Räume.

## 18 Fazit

Deutschland will bis zum Jahr 2050 seine CO<sub>2</sub>-Emission um mindesten 80% mindern. Da etwa 40 % des deutschen Endenergieverbrauches und etwa ein Drittel der CO<sub>2</sub>-Emission auf den Gebäudebereich entfallen, muss die Gebäudesanierung hier noch stärker in den Fokus rücken.

Betrachtet man Heizungs- oder Lüftungsanlagen, lässt sich schon durch einfache Maßnahmen viel Energie sparen.

Die Steigerung der Energieeffizienz, insbesondere bei der Wärmebereitstellung, sollte deswegen bei jeder Diskussion mit an erster Stelle stehen.

Im Rahmen der technischen Grenzen und der Wirtschaftlichkeit wird die Nutzung von regenerativen Energien bei allen Baumaßnahmen des Gebäudemanagements geprüft.

Bis zu 85 % des im Gebäude anfallenden Energieverbrauches werden durch die Heizung- und Warmwasserbereitung verursacht.

Würde dieser größte Energieverbrauchssektor Deutschlands technisch auf Vordermann gebracht, könnten bis zu 15 Prozent des deutschen Endenergieverbrauchs eingespart werden.

Der Einsatz von Regenerativer Energie zur Wärmeerzeugung würde darüber hinaus noch eine erhebliche Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emission bewirken.

Sinkt der Energieverbrauch, muss auch weniger Energie erzeugt und transportiert werden.

Aus diesen Gründen bleiben die energetischen Sanierungen der städtischen Gebäude auch in den kommenden Jahren ein großes Aufgabenfeld des Gebäudemanagements. In den nächsten Jahren werden, je nach Haushaltslage und aufgelegten Förderprogrammen, insbesondere die Fassaden und Dächer saniert. Hierbei liegt der Schwerpunkt wiederum auf der Sanierung der Schulen und deren Sporthallen.

Auch die geplanten städtischen Neubauten, wie der Neubau des Rathauses oder die Anne-Frank-Gemeinschaftsschule, sollten hinsichtlich der Energieverbräuche und Folgekosten vorbildlich geplant und ausgeführt werden.

Es gibt einen großen Sanierungsstau, den es in den kommenden Jahren abzubauen gilt. Gleiches gilt für den Austausch und die Wartungen der technischen Anlagen.

Dadurch, dass bei größeren Sanierungen im Bestand die aktuellen EnEV-Werte einzuhalten sind, wird mit jeder Maßnahme sichergestellt, dass eine Verringerung des Wärmebedarfs und somit eine Einsparung von Energie, CO<sub>2</sub> und Kosten erzielt wird.

Ob und wie sich in den kommenden Jahren die Anforderungen aus der EnEV und dem GEG hinsichtlich einer Verschärfung des Wärmeschutzes und der Nutzung von Erneuerbaren Energien entwickeln, ist derzeit nicht prognostizierbar.

Die Stadt Elmshorn sollte weiterhin ihre Vorbildfunktion bei den öffentlichen Gebäude wahrnehmen, und energetisch möglichst optimale Gebäudelösungen mit hohen Dämmstandards gepaart mit effizienter, bedienerfreundlicher Anlagentechnik den Nutzern zur Verfügung stellen.

**+ energiebewusst    + nachhaltig    + zukunftsorientiert**



**Abkürzungsverzeichnis**

a	Jahr
AFS	Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. Gemss. Langeloh)
As.	Außenstelle
BA	Bauabschnitt
BGF	Bruttogrundfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
BCSG	Boje-C.-Steffen-Gemeinschaftsschule
CAFM	Computer Aided Facility Management
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
Ct.	Cent
€	Euro
EBS	Elsa-Brändström-Schule
Eea	European Energy Award
KGSE	Erich Kästner Gemeinschaftsschule Elmshorn
eKO	Energie in Kommunen
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
FES	Friedrich-Ebert-Schule
Gems	Gemeinschaftsschule
GS	Grundschule
GWh	Gigawattstunden
KAZ	Kultur- und Aktionszentrum
KW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunden
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
MWh	Megawattstunden
MwSt.	Mehrwertsteuer
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
PDS	Paul-Dohrmann-Schule
SWE	Stadtwerke Elmshorn
TKS	Timm-Kröger-Schule
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient in W/(K*m <sup>2</sup> )