

Stadt
Elmshorn



Gebäudemanagement



Energiebericht 2015+2016



++energiebewusst

++nachhaltig

++zukunftsorientiert

Herausgeber:

Stadt Elmshorn
Gebäudemanagement
Schulstraße 15-17
25335 Elmshorn
Email: gebaeudemanagement@elmshorn.de
www.elmshorn.de



Ansprechpartner:

Amtsleitung: Vera Hippauf Tel.: 04121-231 371

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Wassersparen – aber sinnvoll	5
3	Bewertete Gebäude	6
4	Vertragliche Beziehungen	7
5	Energiekosten 2015	10
6	Verbräuche 2015	11
7	Energiekosten 2016	13
8	Verbräuche 2016	14
9	Allgemeine Verbräuche 2015/16	16
10	Schulen und Sporthallen.....	20
10.1	Verbräuche Schulen:	21
10.2	Verbräuche Sporthallen:	25
10.3	Verbräuche kulturelle und allgemeine Gebäude	29
11	Maßnahmenkatalog 2015	33
11.1	Investive Maßnahme 2015.....	33
11.2	Nichtinvestive Maßnahmen.....	37
12	Maßnahmenkatalog 2016	39
12.1	Investive Maßnahme 2016.....	39
12.2	Nichtinvestive Maßnahmen 2016.....	46
13	Contracting.....	49
14	Ausblick: Maßnahmenkatalog 2017	51
14.1	Sanierung Fassade EBS.....	51
14.2	Neubau Anne-Frank-Schule	51
15	Mögliche energetische Baumaßnahmen der nächsten Jahre.....	52
16	Wünschenswerte Energiesparmaßnahmen.....	53
17	Rückblick Maßnahmen 2002-2013	55
18	Fazit.....	65



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 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 2015/16 schafft eine Übersicht über die Energieverbräuche der städtischen Liegenschaften. Auch zeigt der Bericht durchgeführte Sanierungs- und Energieeinsparmaßnahmen und deren Erfolge auf.

Außerdem fließen 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.

Dies bedeutet, eine Entlastung des städtischen Haushalts und eine Verringerung des CO₂-Ausstoßes.

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 sollte verstärkt in Betracht gezogen werden.

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

2 Wassersparen – aber sinnvoll

Im Bewusstsein der Bevölkerung ist das Wassersparen tief verankert. Als lebenswichtige Ressource sollte Wasser verantwortungsbewusst eingesetzt werden. Ein nachhaltiger Umgang ist sinnvoll, da die Einsparung von Warmwasser auch die Einsparung von Energie bedeuten kann.

Sparen ja, aber nicht zu Lasten der Trinkwasserhygiene.

Wasser zu sparen klingt im ersten Moment bedingungslos richtig, doch wird die Wassermenge zu stark reduziert, drohen Gefahren für die Trinkwasserhygiene. So kann Wassersparen zu einer Verkeimung in Trinkwasserleitungen, im Extremfall zu einer erhöhten Konzentration von Schwermetall führen.

Eine ausreichend hohe Wasseraustauschrate ist eine Voraussetzung für einwandfreies Trinkwasser. Besonders wichtig ist die Vermeidung von Stagnation und von kritischen Temperaturen im Kalt- und im Warmwasser.

Was viele Nutzer nicht wissen: Trinkwasser hat, wie jedes andere Lebensmittel, ein Verfallsdatum. Stagnation in Rohrleitungen durch übermäßiges Wassersparen kann zu einer Verschlechterung der Trinkwasserqualität führen. Daher ist das Wassersparen differenziert zu betrachten. Stagnation in wenig oder gar nicht genutzten Rohrleitungen führt zu Verunreinigungen durch Keime.

Folglich müssen diese Bereiche zwangsgespült werden. Das zuerst eingesparte Wasser wird dann wieder nachträglich verbraucht.

Auch längere Nichtnutzung, wie z.B. bei Turnhallen und Schulen während der Ferien, führt zu langen Verweilzeiten des Trinkwassers in den Rohrleitungen und zu einer Verschlechterung der Trinkwasserqualität.

Hier müssen während der Ferien alle Armaturen und Entnahmestellen gespült und der routinemäßige Betrieb simuliert werden.

Einerseits ist ein verantwortungsvoller Umgang mit Trinkwasser, der auch den Aspekt der Energieeffizienz – gerade bei Warmwasser – berücksichtigt, selbstverständlich, andererseits muss unnötiges Wassersparen verhindert und die Trinkwasserhygiene sowie die Gesundheit der Nutzer gewährleisten werden.



Abbildung 1: Gründe zum Wassersparen © Blue Responsibility | GfK



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

Abbildung 2: Betrachtete Liegenschaften

4 Vertragliche Beziehungen

Wie schon in den Vorjahren erfolgten die Energielieferungen auch in 2015 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 2015/16 wurde 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 von durchschnittlich 70%, siehe hierfür Abb.4.

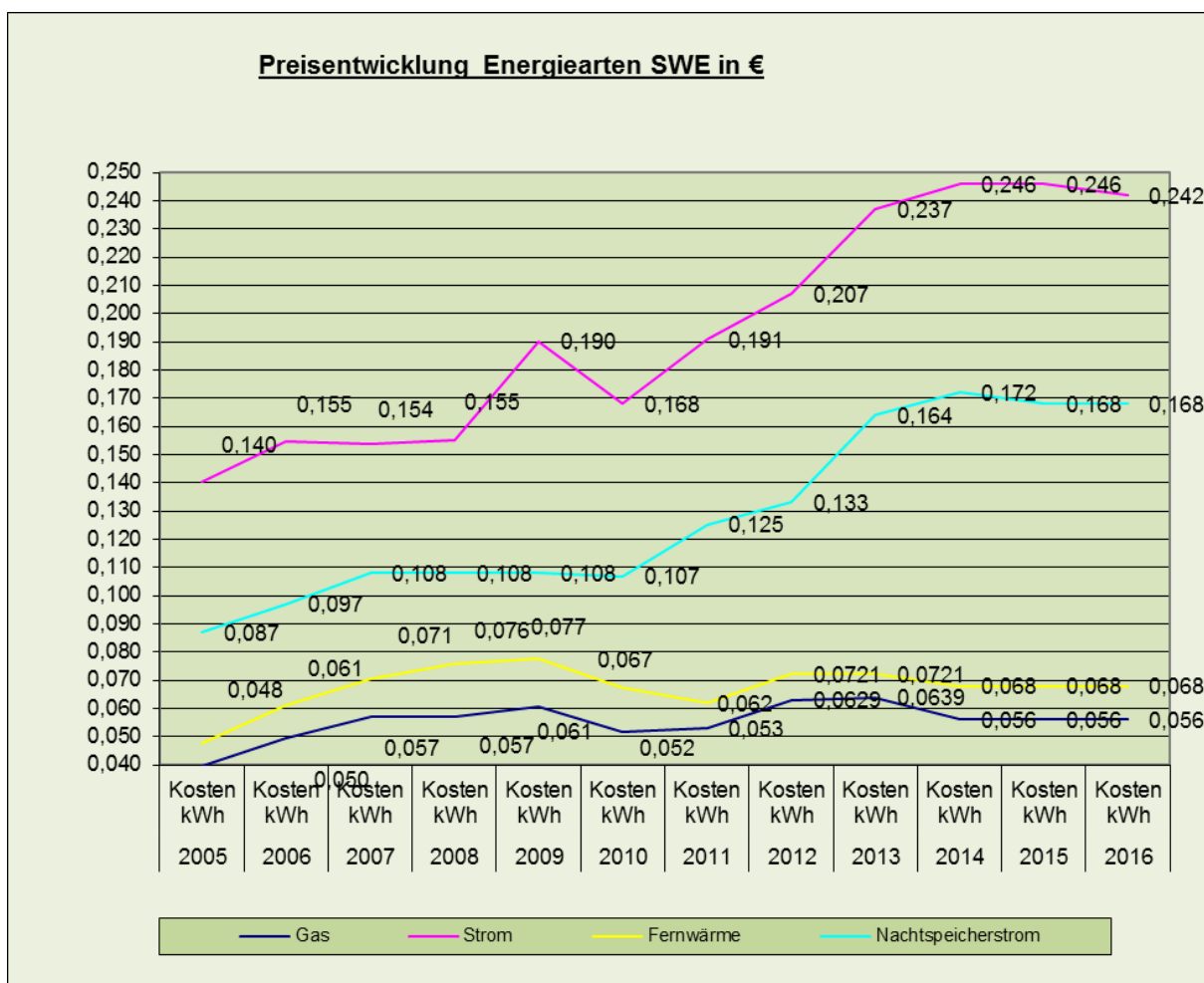


Abbildung 3: Preisentwicklung nach Energiearten

Tarifpreise

Für den Zeitraum vom 01.01.2014 bis 31.12.2015 wurden Vereinbarungen über die Lieferung von Strom und Gas zu Festpreisen getroffen.

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

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. ¹

¹ Die Messung von Gas erfolgt in m³ und ist in kWh umzurechnen (Verbrauchsmenge x Umrechnungsfaktor 11,3 kWh/m³)

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 6 sind die Kosten für die Anlagenerstellung EBS und Krückauhalle mit enthalten.

In der EBS fallen im Jahr 17.785,74€ und in der Krückauhalle 15.554,35€ an Grundgebühren an.

Contracting

Als neue Wärmeversorgungsart wurde die Versorgung über Contracting eingeführt. Gemäß dem 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 49 und 50.



5 Energiekosten 2015

Für 2015 waren Aufwendungen für Energiekosten der städtischen Liegenschaften in Höhe von **1.466.460,65 € incl. MwSt.** erforderlich.

Die Mehrverbräuche gegenüber 2014 begründen sich hauptsächlich auf den etwas „kälteren“ Winter (siehe auch Erläuterung S.12)

Die Kostenverteilung in €, unter Berücksichtigung der Verbrauchsmedien und der dazugehörigen Verbräuche, sehen Sie in Abbildung 4 und Abbildung 6.

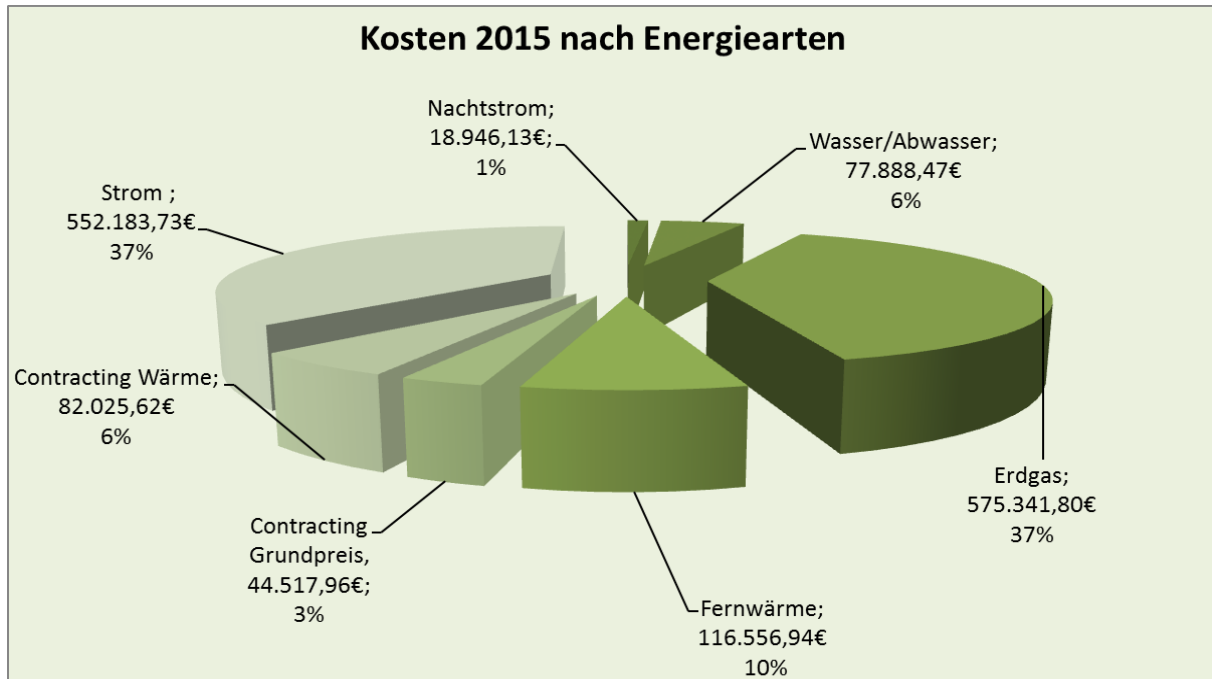


Abbildung 4: Aufteilung der Energiekosten auf die Energiearten 2015

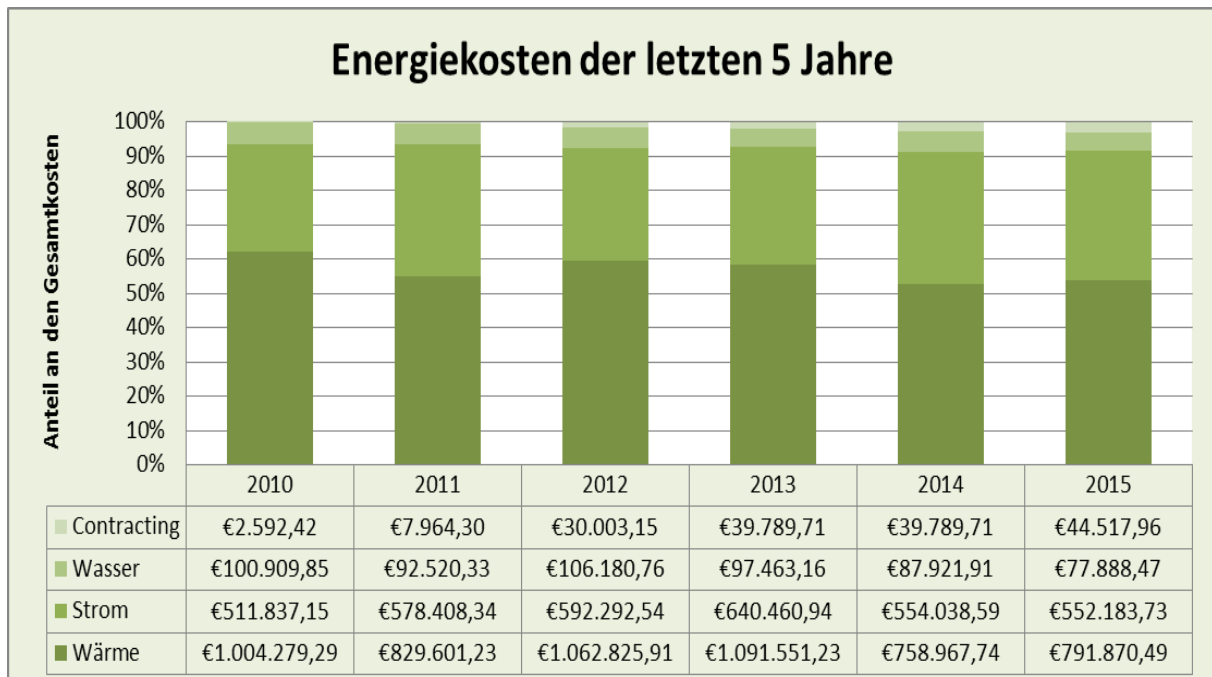


Abbildung 5: Kostengegenüberstellung 2010-2015

6 Verbräuche 2015

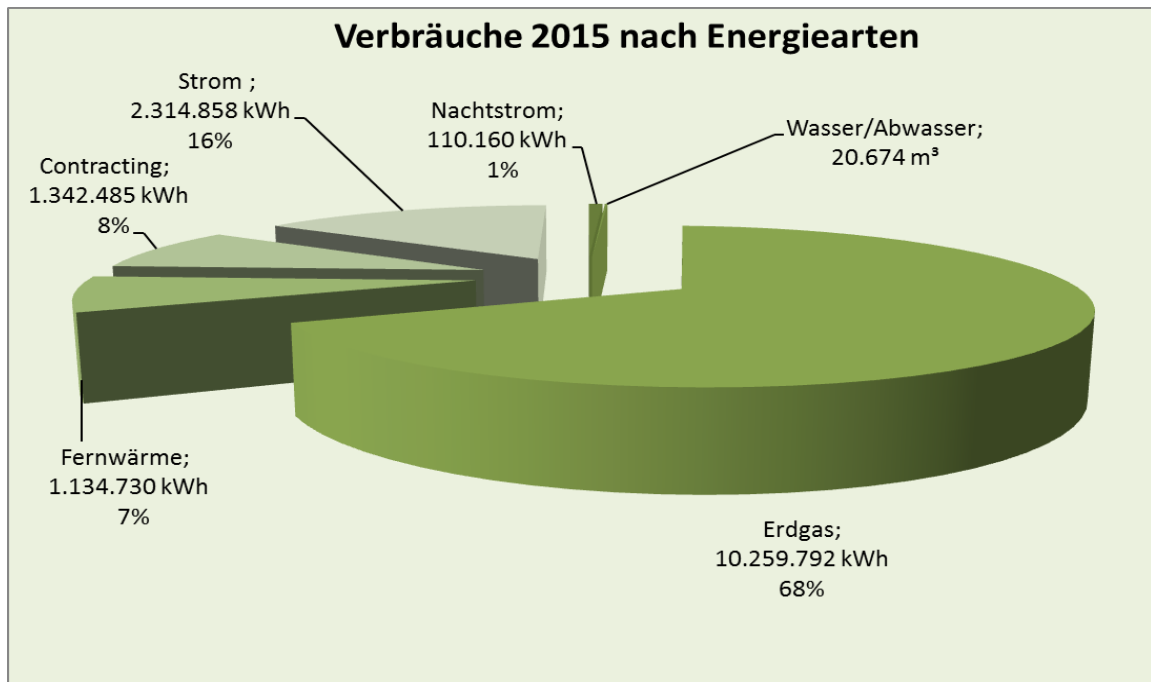


Abbildung 6: Energieverbräuche der einzelnen Energiearten 2015

Gegenüber dem Jahr 2014 gab es folgende Änderungen für 2015:

Gas:	+ 696.033	kWh	entspricht	+ 6,78 %
Strom:	- 50.546	kWh	entspricht	- 2,14 %
Wasser:	- 1.078	m³	entspricht	- 4,96 %
Fernwärme:	+ 98.490	kWh	entspricht	- 9,50 %
Contracting:	+ 315.787	kWh	entspricht	+30.47%

Abbildung 7: Gegenüberstellung 2014-2015

Die in dem Haushalt 2015 bereitgestellten Mittel waren auskömmlich, es mussten keine Haushaltsmittel nachbewilligt werden.

Da die Wärmeversorgung der neuen KGSE größtenteils durch eine Contracting-Anlage erfolgt und die Olympiahalle ebenfalls seit 2015 mit Wärme von einer Contracting-Anlage versorgt wird, hat sich der Verbrauch in diesem Bereich erhöht.



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 2015

Postleitzahl Wetterstation Jahr Start

PLZ ist nicht korrekt, Station: Schleswig verwendet Klimazone 2 nach DIN V 4108-6:2003

Innentemperatur Ausgabegröße

Heizgrenztemperatur zur Berechnung der Heizgradtage nach VDI 3807

Monat	2015				langjähriges Mittel *			
	Heizgradtage		Außen- temperatur	Außentemp. an Heiztagen	Heizgradtage		Außen- temperatur	Außentemp. an Heiztagen
	G15 [Kd]	Heiztage [d]			G15 [Kd]	Heiztage [d]		
Januar 2015	386	31	2,5	2,5	433	31	1,0	1,0
Februar 2015	369	28	1,8	1,8	389	28	1,2	1,2
März 2015	308	31	5,1	5,1	355	31	3,5	3,5
April 2015	217	30	7,8	7,8	239	30	7,0	6,9
Mai 2015	141	30	10,4	10,3	114	27	11,5	10,7
Juni 2015	52	21	13,8	12,5	42	17	14,7	12,6
Juli 2015	13	9	16,6	13,6	13	10	16,8	13,7
August 2015	1	1	17,9	13,9	13	9	16,6	13,6
September 2015	61	25	13,1	12,6	62	23	13,3	12,2
Oktober 2015	169	31	9,6	9,6	177	30	9,3	9,2
November 2015	218	30	7,7	7,7	295	30	5,2	5,2
Dezember 2015	237	31	7,4	7,4	390	31	2,4	2,4
Jahr	2171	298	9,5	7,7	2522	297	8,6	6,5

* von 1970 - 2016

Verhältnis der Heizgradtage G15 2015 zu langjährigem Mittel

Verhältnis der Heiztage Ht15 2015 zu langjährigem Mittel

Klimafaktor für Energieverbrauchskennwerte nach EnEV ¹ Potsdam (ab 2014)
1,06 Würzburg (alt)

Abbildung 8: Monatswerte der Heiztechnischen Kenngrößen Quelle: IWU

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

2015 gab es 18 Heiztage mehr als im Vorjahr, d.h. es war ein kälterer Winter als 2014.

An den 298 Heiztagen war die mittlere Außentemperatur identisch zu den Werten aus dem Jahr 2014.

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

Das Verhältnis der Heizgradtage G20/15 an dem Standort Schleswig zum langjährigen Mittel (1970-2015) war 2015 **0.86** (Verhältniszahl).

7 Energiekosten 2016

Für 2016 waren Aufwendungen für Energiekosten der städtischen Liegenschaften in Höhe von **1.450.796,62€ incl. MwSt.** erforderlich.

Die Einsparungen gegenüber 2015 begründen sich hauptsächlich auf den milden Winter, den reduzierten Gaspreis und auf den Einsparungen der neuen KGSE.

Die Kostenverteilung in €, unter Berücksichtigung der Verbrauchsmedien und der dazugehörigen Verbräuche, sehen Sie in Abbildung 9 und Abbildung 11.

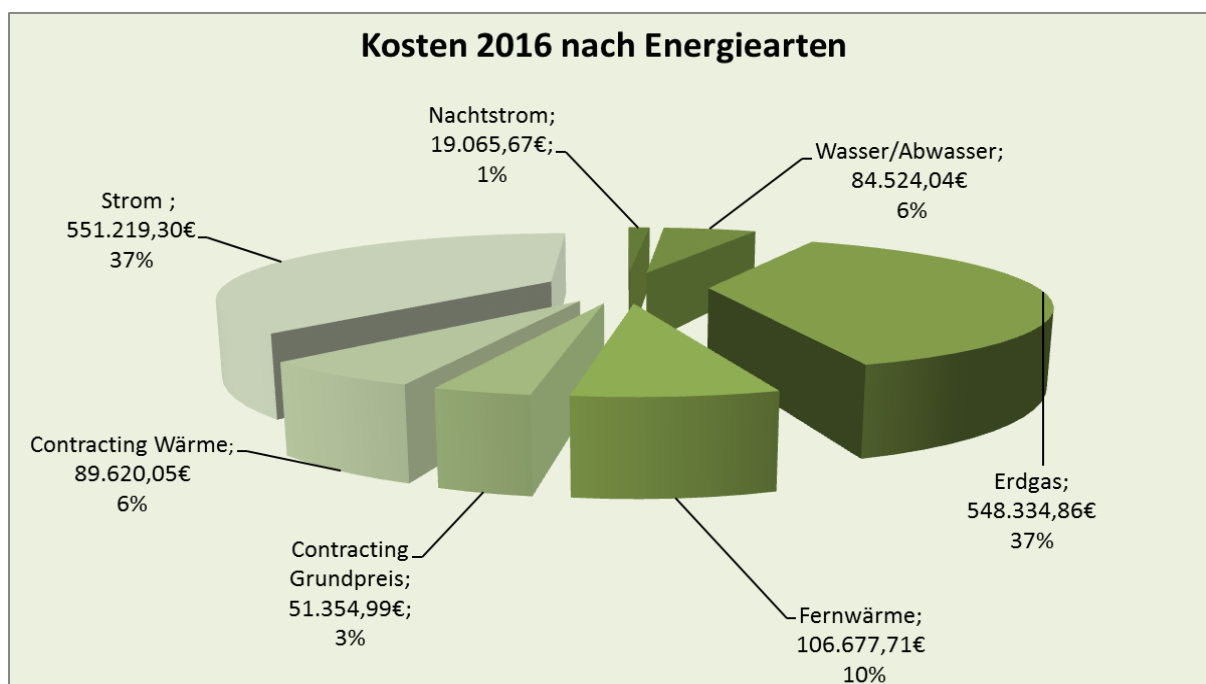


Abbildung 9: Aufteilung der Energiekosten auf die Energiearten 2016

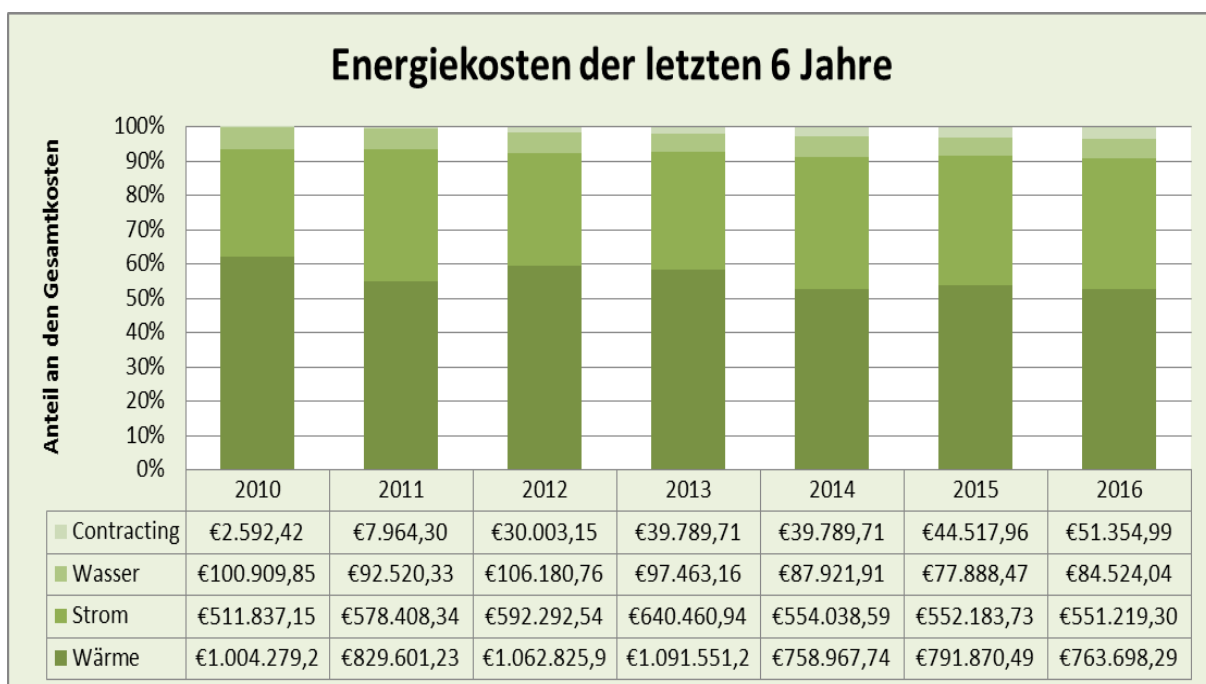


Abbildung 10: Kostengegenüberstellung 2010-2016



8 Verbräuche 2016

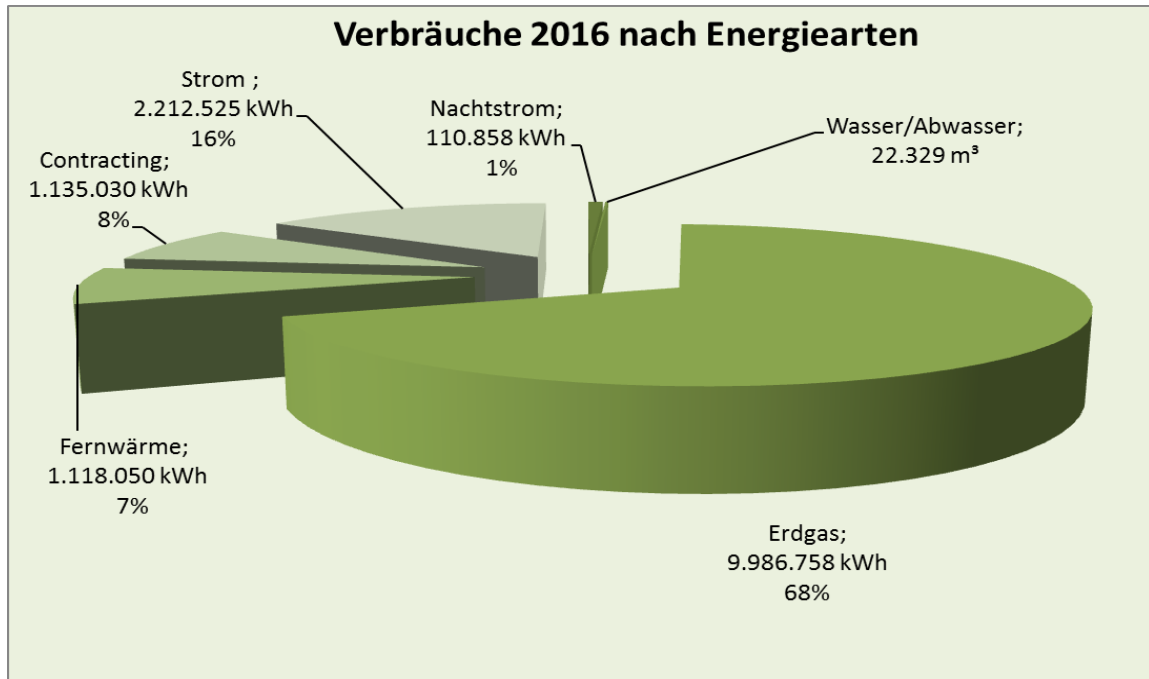


Abbildung 11: Energieverbräuche der einzelnen Energiearten 2016

Gegenüber dem Jahr 2015 gab es folgende Änderungen für 2016:

Gas:	-273.034	kWh	entspricht	- 2,73 %
Strom:	-179.187	kWh	entspricht	-17,59 %
Wasser:	-3.306	m³	entspricht	-13,19 %
Fernwärme:	-227.160	kWh	entspricht	-17,98 %
Contracting	84.298	kWh	entspricht	+11,90%

Abbildung 12: Gegenüberstellung 2015-2016

Neben den erheblichen Anstrengungen im Rahmen des Energiemanagements, der energetischen Sanierungen sind die Verbrauchsreduzierungen im Bereich Wärme durch den milden Winter bedingt.

Die in dem Haushalt 2016 bereitgestellten Mittel waren daher auskömmlich, es mussten keine Haushaltsmittel nachbewilligt werden.

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 2016

Postleitzahl Wetterstation Jahr Start

PLZ ist nicht korrekt, Station: Schleswig verwendet Klimazone 2 nach DIN V 4108-6:2003

Innentemperatur Ausgabegröße

Heizgrenztemperatur zur Berechnung der Heizgradtage nach VDI 3807

Monat	2016				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 2016	444	31	0,7	0,7	433	31	1,0	1,0
Februar 2016	345	29	3,1	3,1	389	28	1,2	1,2
März 2016	333	31	4,3	4,3	355	31	3,5	3,5
April 2016	242	30	6,9	6,9	239	30	7,0	6,9
Mai 2016	65	19	13,6	11,6	114	27	11,5	10,7
Juni 2016	5	6	16,8	14,1	42	17	14,7	12,6
Juli 2016	5	6	17,2	14,3	13	10	16,8	13,7
August 2016	10	3	16,7	11,8	13	9	16,6	13,6
September 2016	5	6	16,9	14,2	62	23	13,3	12,2
Oktober 2016	178	31	9,2	9,2	177	30	9,3	9,2
November 2016	330	30	4,0	4,0	295	30	5,2	5,2
Dezember 2016	319	31	4,7	4,7	390	31	2,4	2,4
Jahr	2280	253	9,5	6,0	2522	297	8,6	6,5

* von 1970 - 2016

Verhältnis der Heizgradtage G15 2016 zu langjährigem Mittel

Verhältnis der Heiztage Ht15 2016 zu langjährigem Mittel

Klimafaktor für Energieverbrauchskennwerte nach EnEV ¹ Potsdam (ab 2014)
1,10 Würzburg (alt)

Abbildung 13: Monatswerte der Heiztechnischen Kenngrößen Quelle: IWU

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

2016 gab es 45 Heiztage weniger als im Vorjahr. An den 253 Heiztagen war die mittlere Außentemperatur um 1,7 °C niedriger.

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 2016 **0.90** (Verhältniszahl).



9 Allgemeine Verbräuche 2015/16

Aufteilung der Energiekosten auf die Gebäudearten:

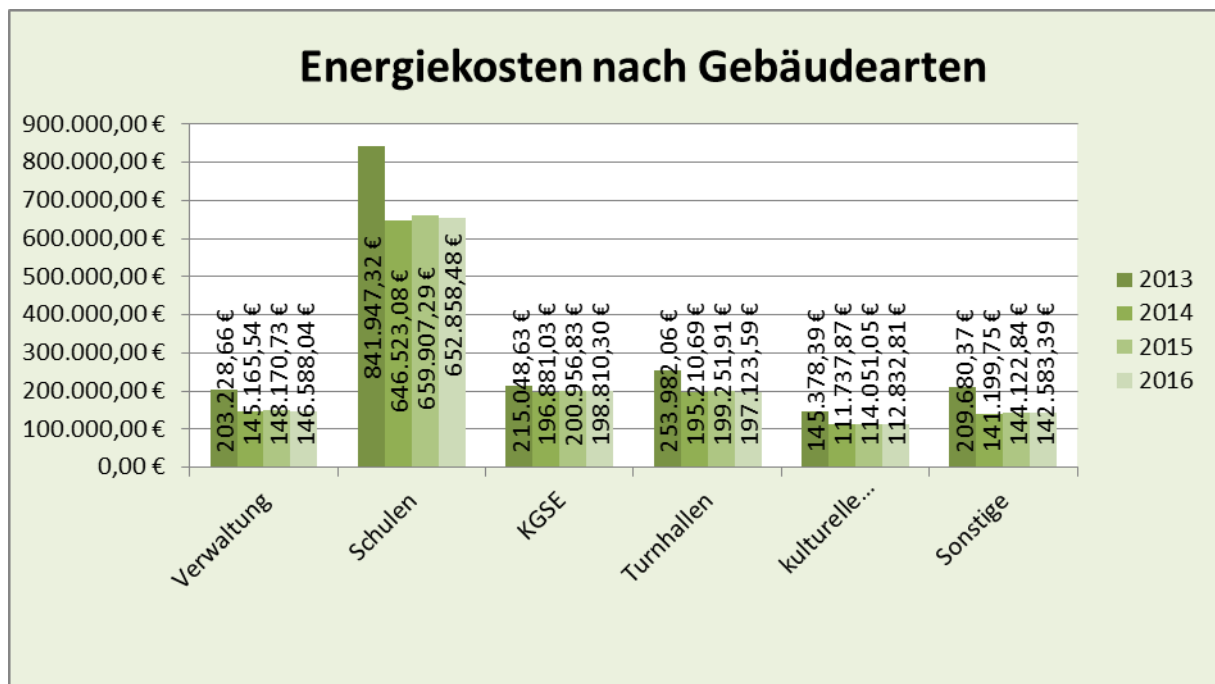


Abbildung 14: Energiekosten nach Gebäudearten

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

Seit über 16 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 Zuzuwachs an Gebäudefläche nicht kompensieren können.

Zurzeit betreut und bewirtschaftet das Gebäudemanagement Liegenschaften mit insgesamt ca. 173.850 m² Bruttogrundfläche.

Wärme

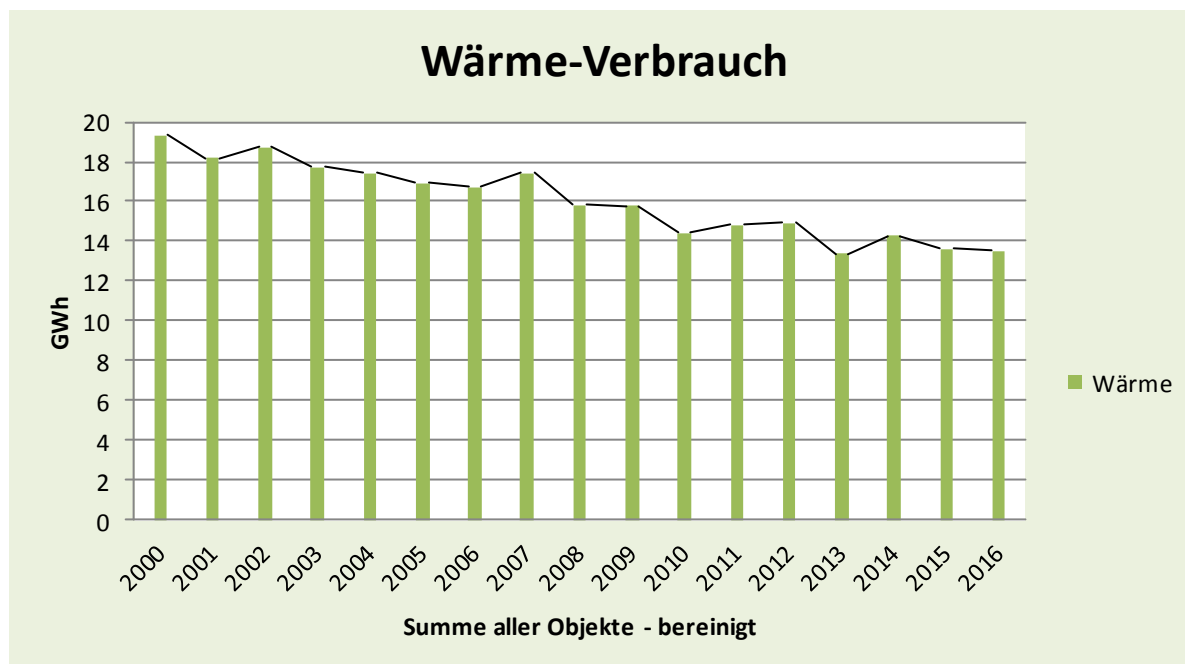


Abbildung 15: Wärmeverbrauch 2000-2016

In den letzten 11 Jahren konnte der Jahreswärmeverbrauch der Gebäude der Stadt Elmshorn um **3,387 GWh** entsprechend **20,01 %** gesenkt werden.

Bezogen auf die Bruttogrundfläche (BGF) der Gebäude konnte sogar eine Einsparung von **26.08 %** erzielt werden.

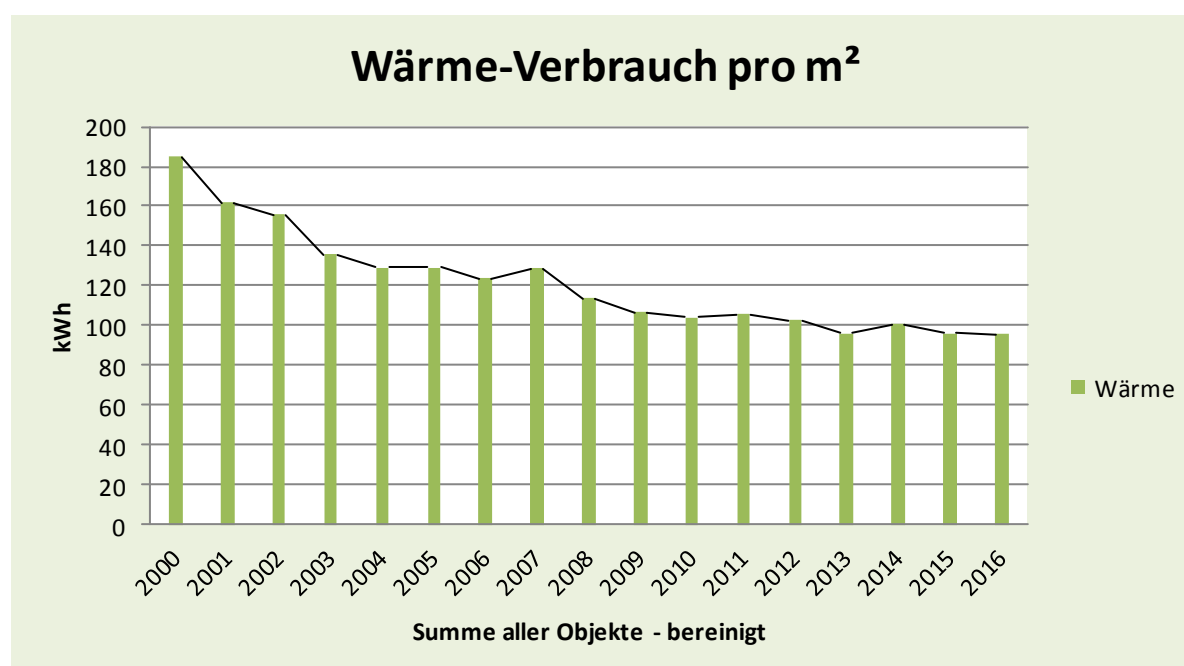


Abbildung 16: Wärmeverbrauch pro m², 2000-2016



Strom

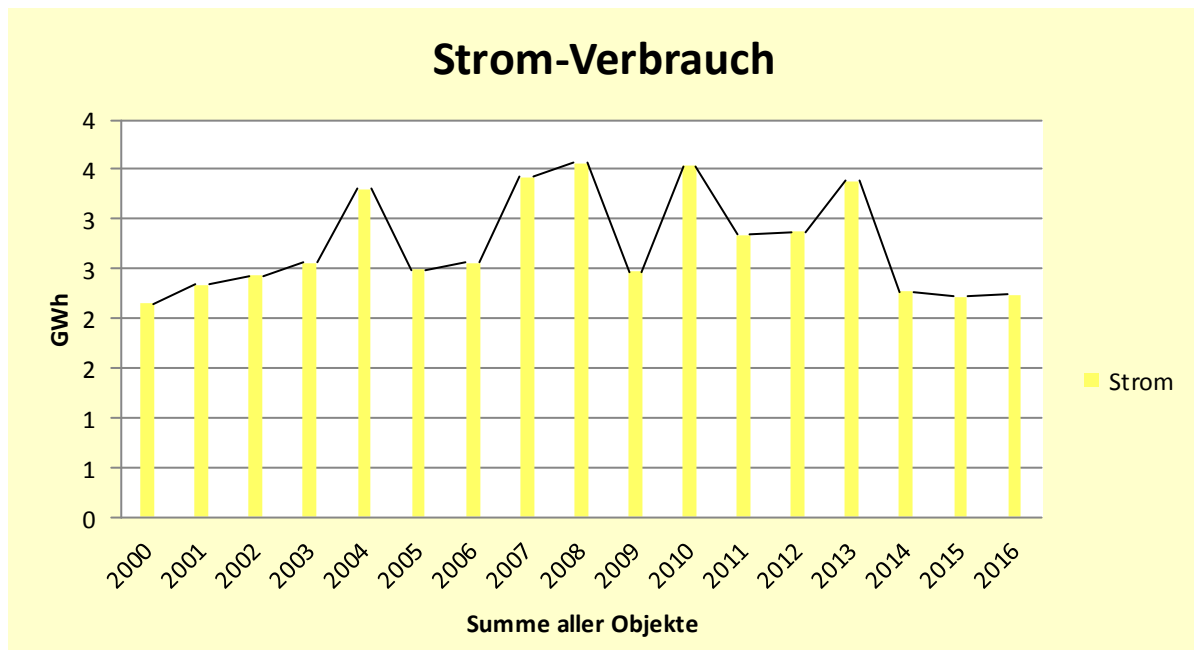


Abbildung 17: Stromverbrauch 2000-2016

Im Vergleich 2005 zu 2016 ist der Stromverbrauch insgesamt um 0,2391 GWh entsprechend 9,6 % gesunken. Bezogen auf die BGF ist der Verbrauch sogar um 25,46 % 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.

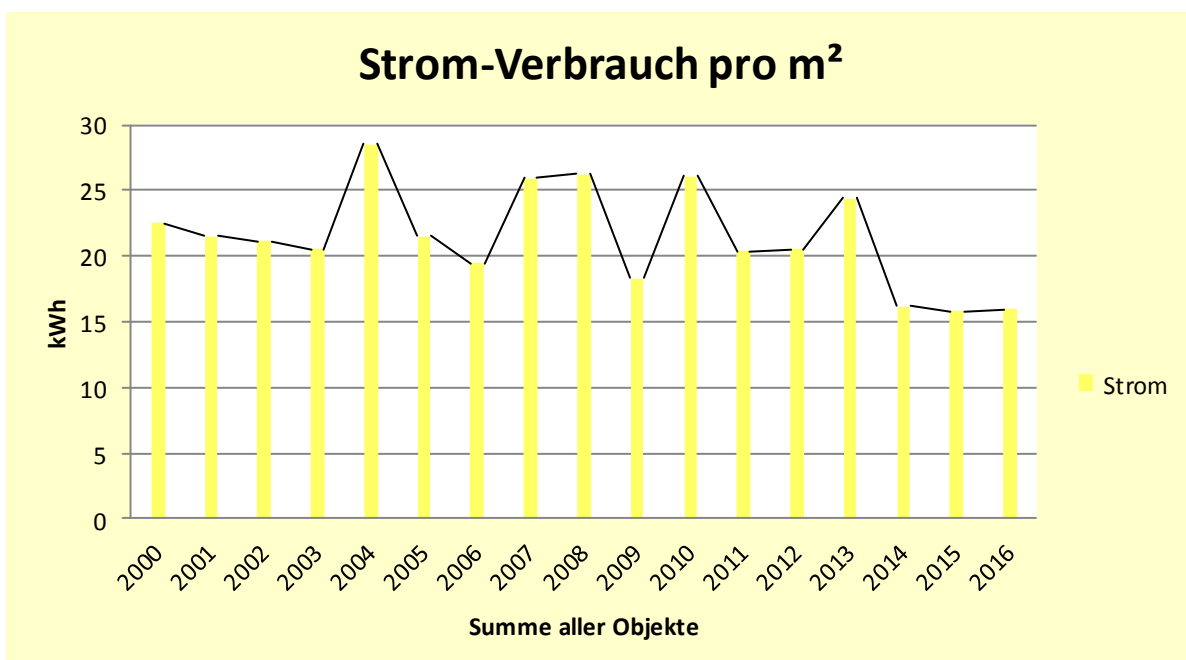


Abbildung 18: Stromverbrauch pro m², 2000-2016

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 CO₂-Emissionen gegenüber den CO₂-Emissionen von 2005 um 20% zu verringern

Für die Wärmeerzeugung konnte der jährliche CO₂-Ausstoß im Vergleich zu 2005 um 677,4 Tonnen verringert werden, was 20,01 % entspricht.

Der um 9,6% gesunkene Stromverbrauch hat einen um 131,51 Tonnen reduzierten CO₂-Ausstoß zur Folge.

Da die kWh Strom rund das 3,5-fache im Vergleich zu einer kWh Gas/Wärme kostet, sind die Einsparungen im Bereich Strom umso höher zu werten.

In Summe wurden 808,91 Tonnen CO₂ in 2016 eingespart, das entspricht einer Einsparung von 17,02 Prozent gegenüber 2005.

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

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.

Diese Fördermittel fehlen jedoch derzeit, sodass weniger energetische Maßnahmen und Sanierungen umgesetzt werden können.

Für die Sanierung der EBS wurden für das Jahr 2017 Fördermittel in Aussicht gestellt. Diese Maßnahme wird in dem Energiebericht 2017 detailliert dargestellt.

Die Beantragung, Abrufung der Fördermittel sowie die Aufstellung des Verwendungsnachweises stellt einen erheblichen Aufwand dar, der auch immer mit betrachtet werden sollte.

<i>Energieträger</i>	<i>Einheit</i>	<i>CO₂</i>
Strommix	kWh	0,550 kg
Erdgas H	kWh	0,200 kg



10 Schulen und Sporthallen

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

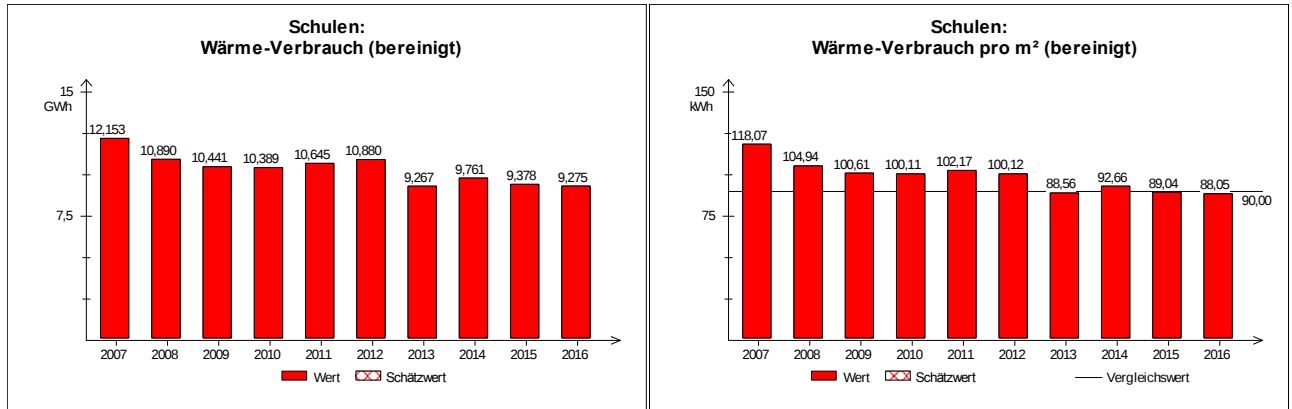


Abbildung 19: Gesamt-Energieverbrauch Wärme in den Schulen und Sporthallen

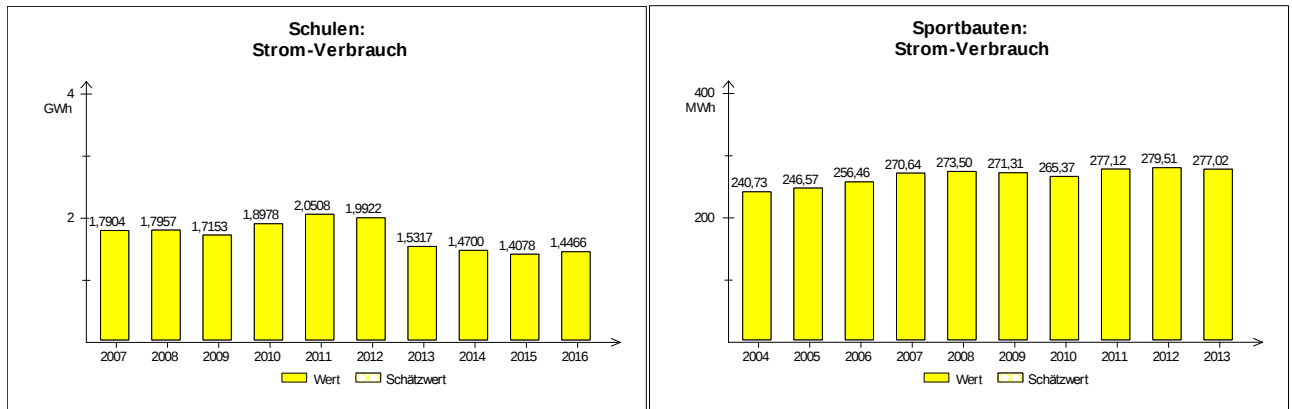


Abbildung 20: Gesamt-Energieverbrauch Strom in den Schulen und Sporthallen

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:

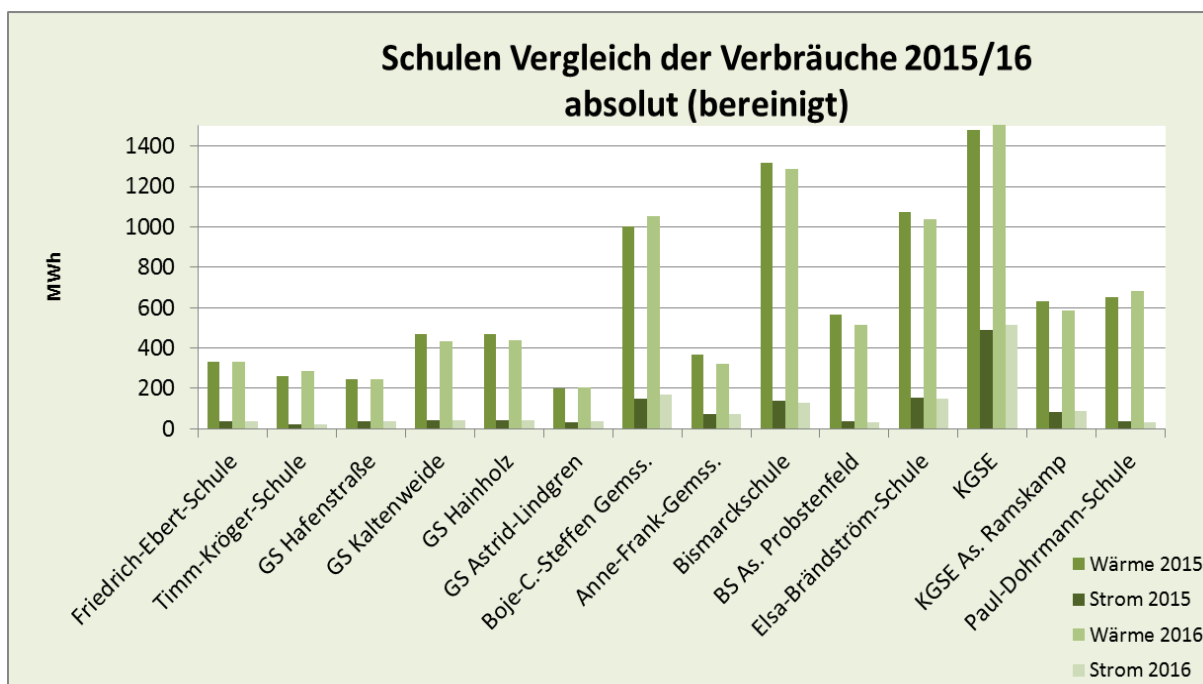


Abbildung 21: Energieverbrauch Wärme in den Schulen

Nach der EnEV beträgt der durchschnittliche Vergleichswert für den Energieverbrauch bei Schulen für Heizung und Warmwasser 90 kWh/m² im Jahr und für Strom 10 kWh/m² 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.

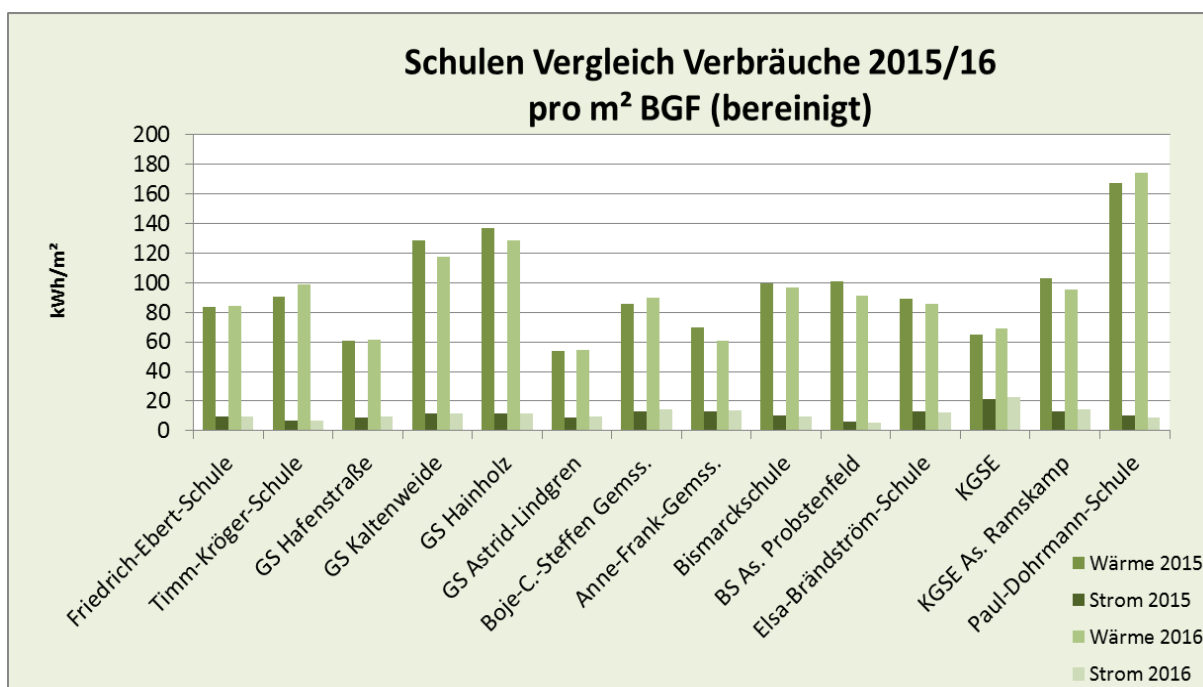
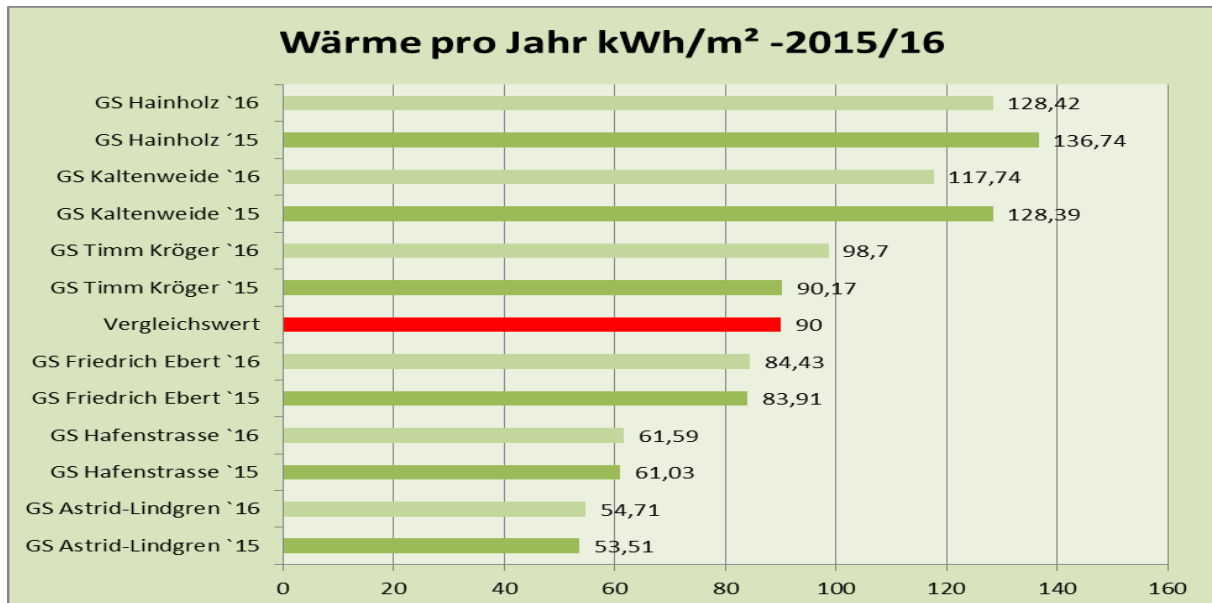
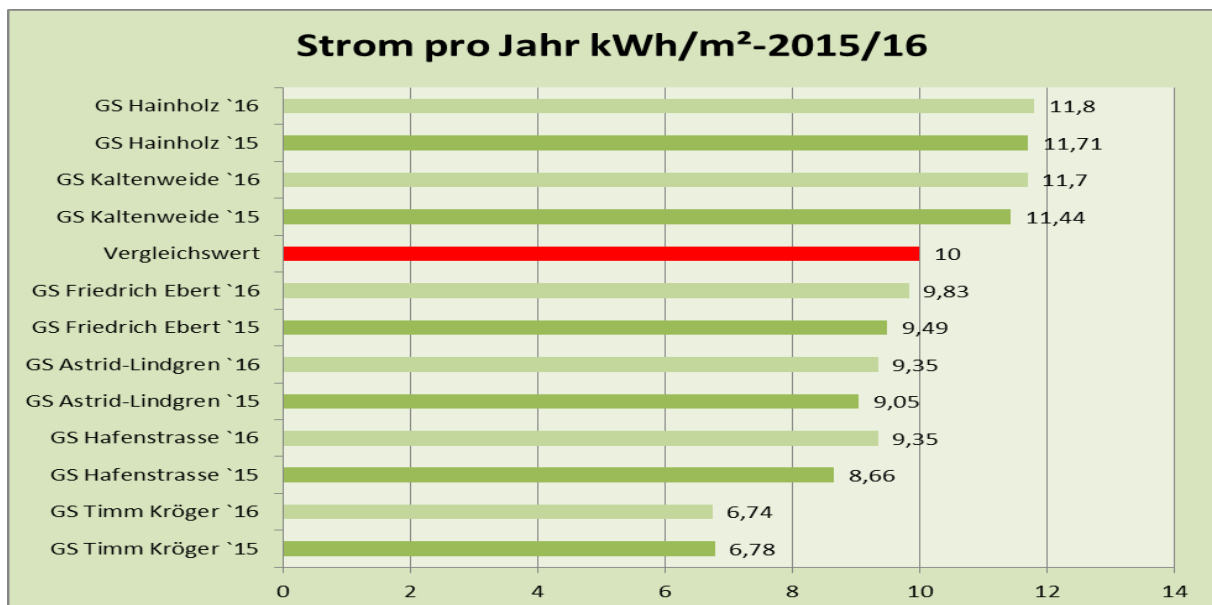


Abbildung 22: Energiekennwerte der Schulen in kWh pro m²/Jahr



Grundschulen:**Wärme:**Abbildung 23: Energiekennwerte für Wärme der Grundschulen in kWh pro m²/Jahr

Die Verbräuche der Grundschulen Hafenstrasse und ALS 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 sanier. Eine Fassadensanierung des Hauptgebäudes steht noch aus, In der GS Hainholz läuft die Sanierung der Fassade seit 2012., hier muss das komplette Dach saniert werden.

Strom.Abbildung 24: 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:

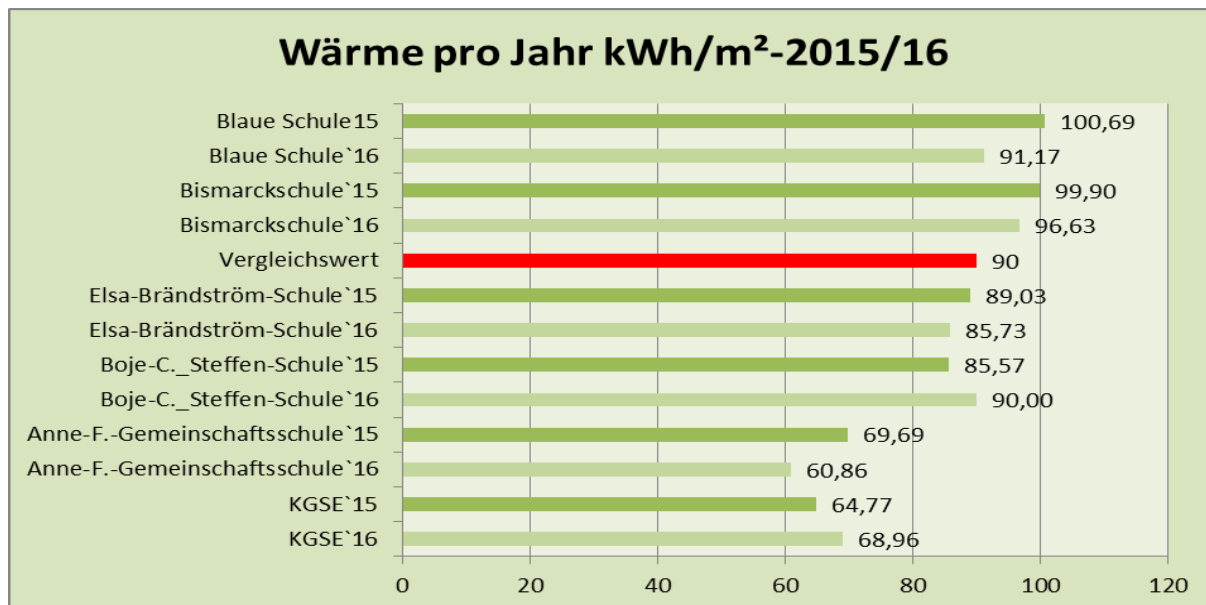


Abbildung 25: Energiekennwerte für Wärme der Gymnasien/Gemeinschaftsschulen

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:

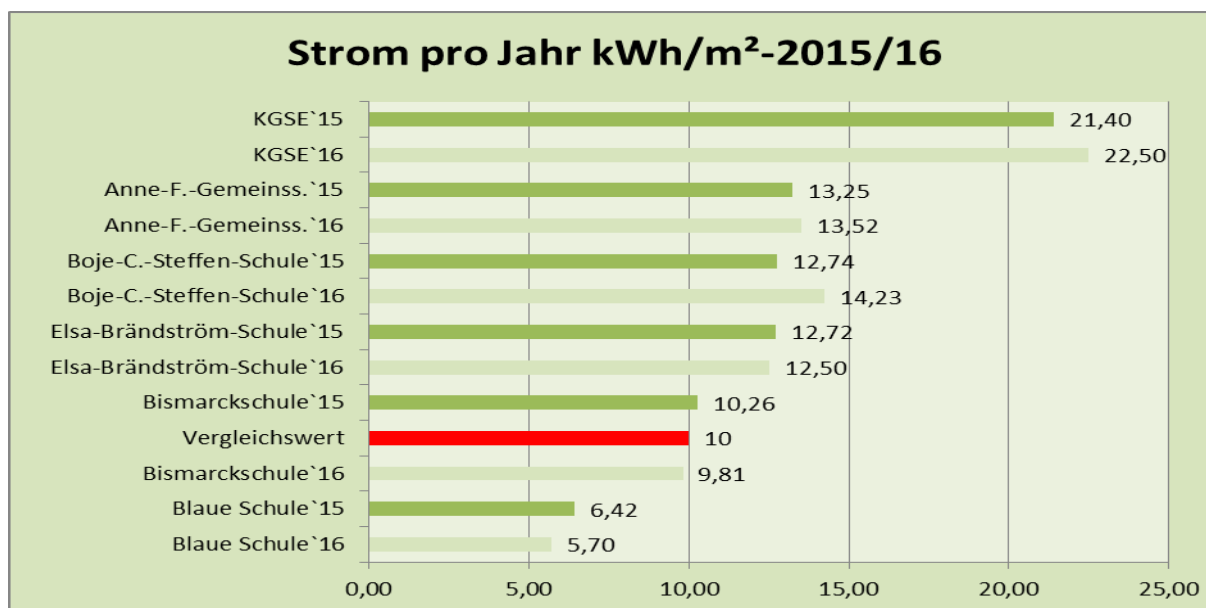
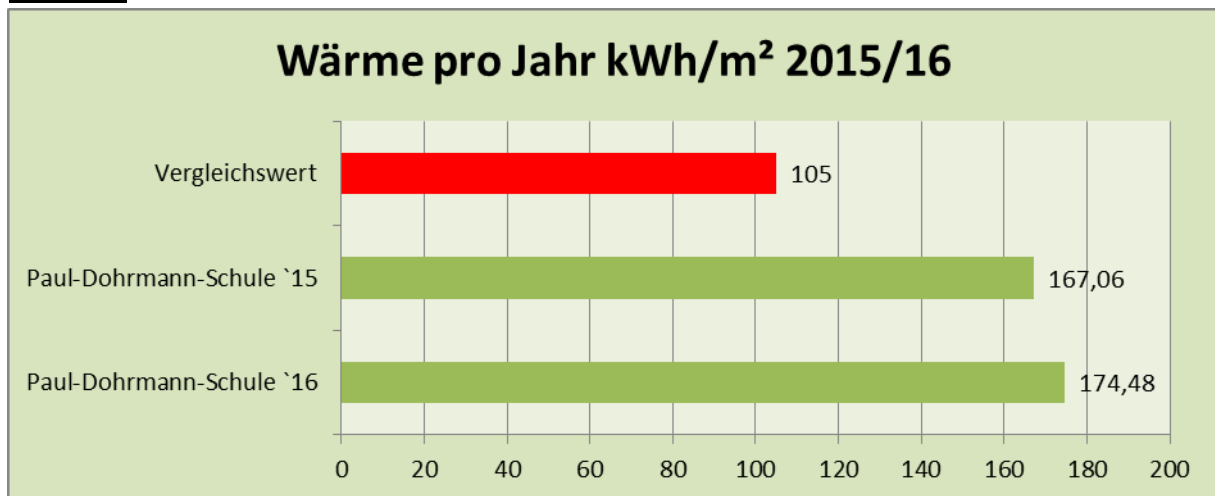
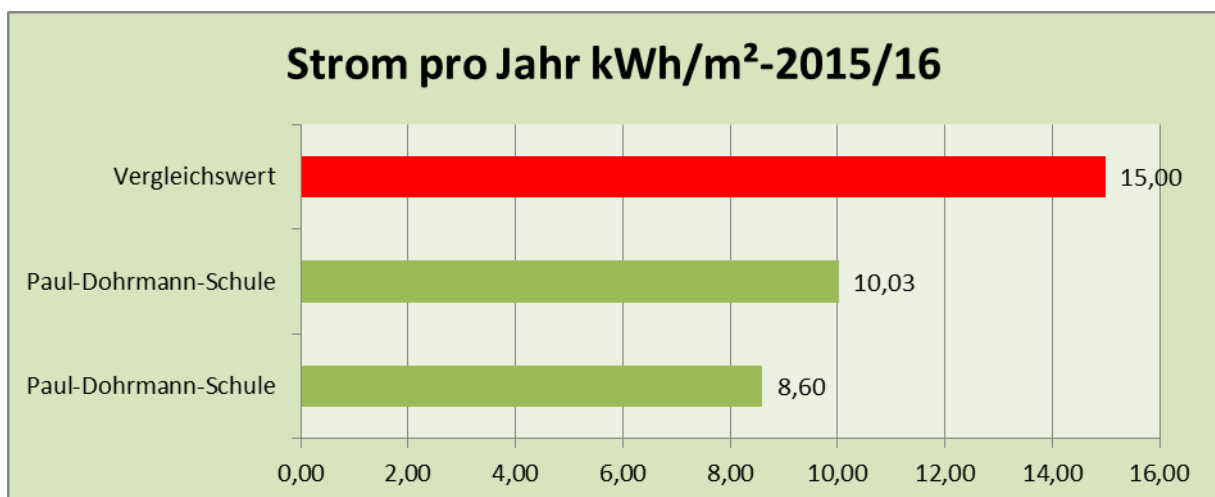


Abbildung 26: Energiekennwerte für Strom der Gymnasien/Gemeinschaftsschulen

Der Stromverbrauch der EKGSE liegt viel zu hoch. Hier haben die Bauphase und die Kühlung des Gebäudes einen Mehrverbrauch verursacht, auch laufen noch die Turnhalle sowie die Sporthochbauten mit über den Zähler und verfälschen die Werte.

Sonderschulen:**Wärme:**Abbildung 27: 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 laufen bereits. Bei der Turnhalle wird geprüft, ob sich eine Sanierung zur Passiv-Turnhalle realisieren lässt.

Strom:Abbildung 28: 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 auf der geringen Nutzung des Schulgebäudes.

10.2 Verbräuche Sporthallen:

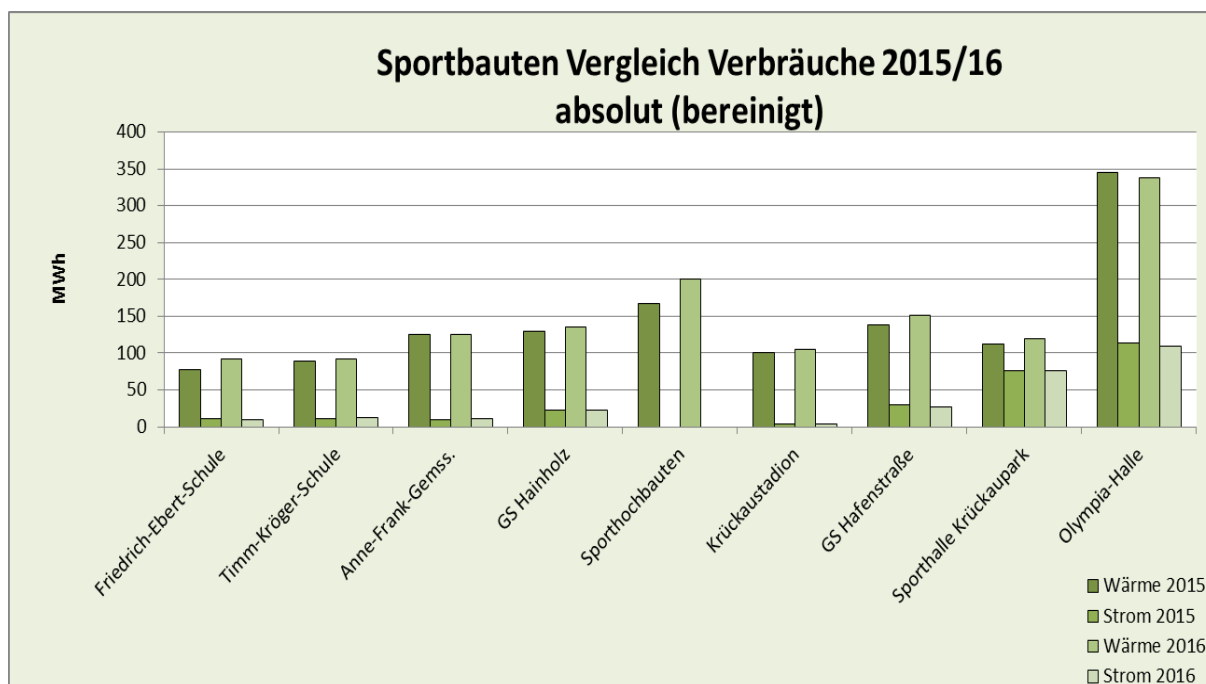


Abbildung 29: Energieverbrauch in den Sporthallen

Die Vergleichswerte für Sporthallen betragen gem. EnEV 2009 für Heizung und Warmwasser 110 kWh/m² pro Jahr und für Strom 25 kWh/m² 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.

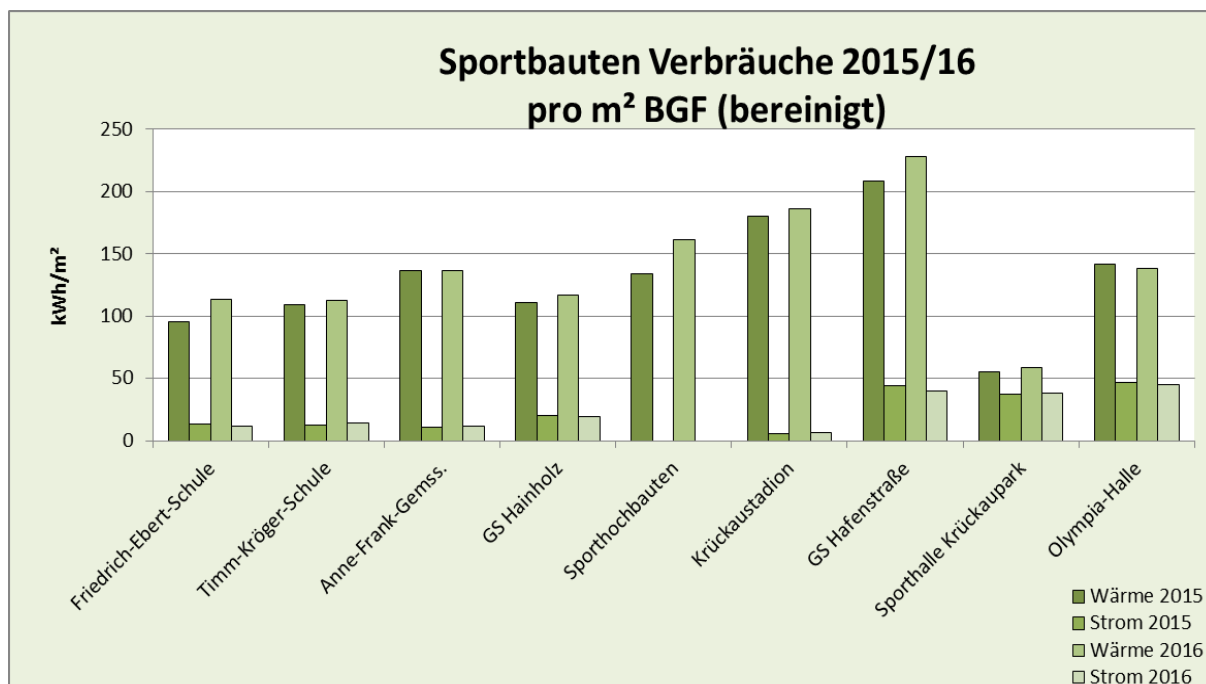
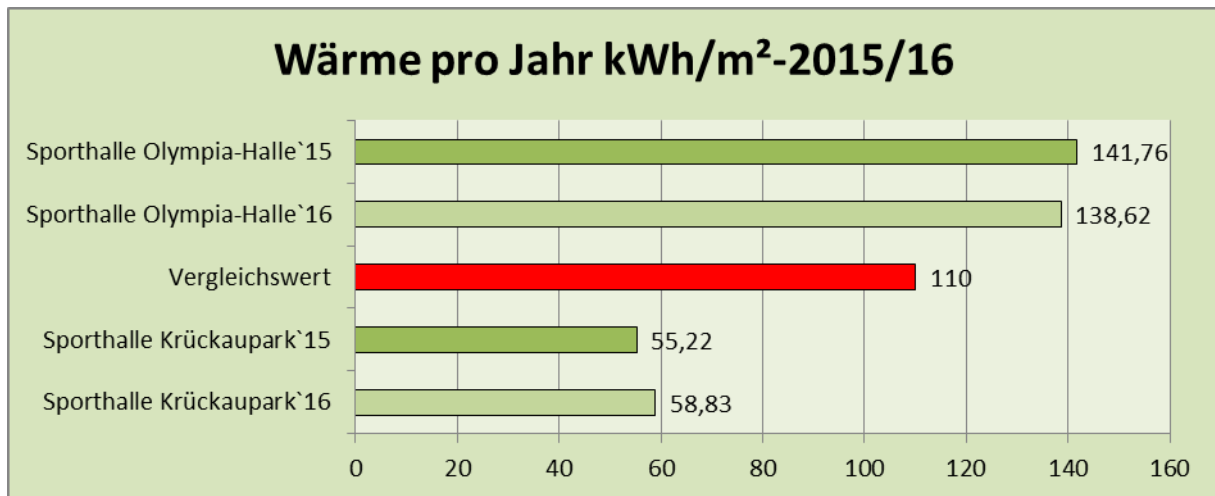


Abbildung 30: Energiekennwerte der Sporthallen in kWh pro m²/Jahr

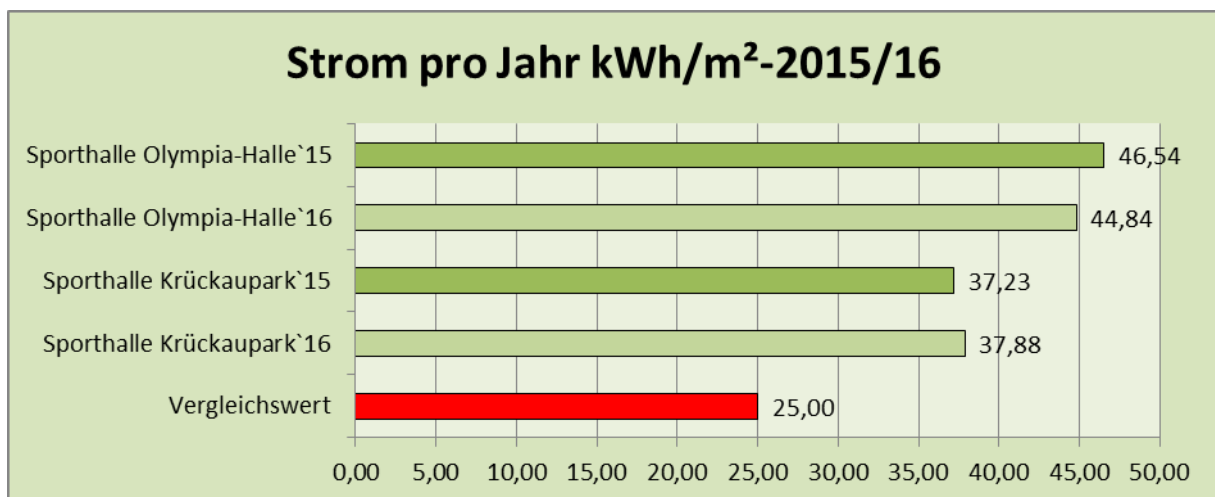


Drei-Feld-Sporthallen**Wärme:****Abbildung 31: Energiekennwerte für Wärme der Drei-Feld-Sporthallen**

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

Hier ist eine energetische Ertüchtigung 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 32: 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.

Für 2017 ist geplant, die Beleuchtung der Olympia-Halle für den Hallenbereich komplett auf eine energieeffiziente LED-Beleuchtung umgestellt werden. Hierzu sollen Fördermittel des Bundes beantragt werden.

Sporthallen an den Schulen:

Wärme:

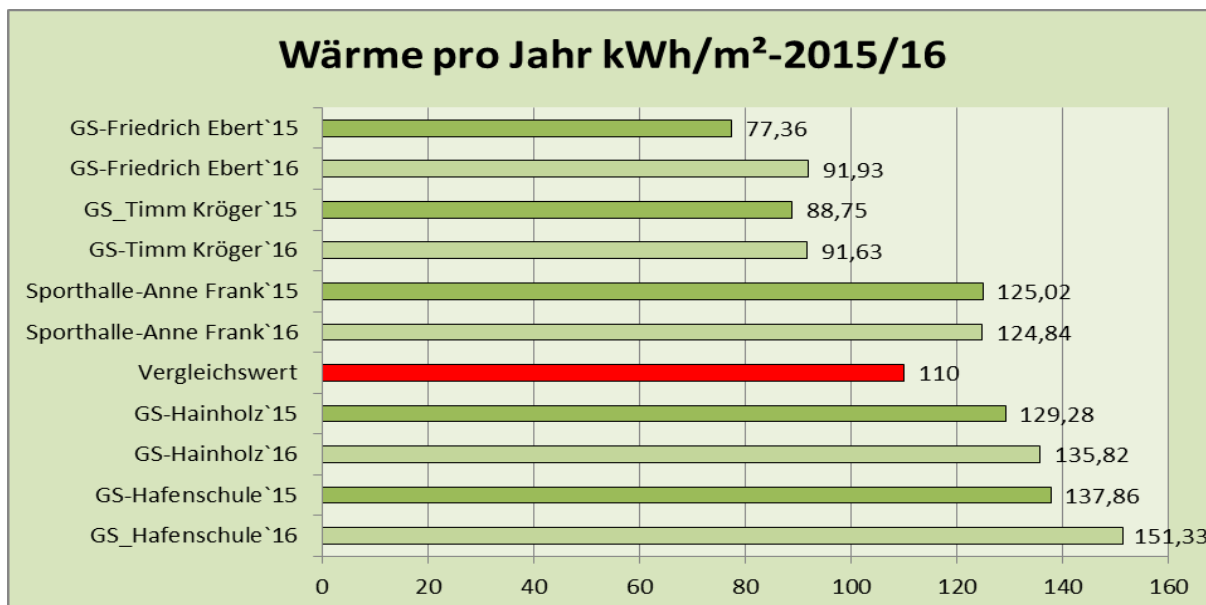


Abbildung 33: Energiekennwerte für Wärme der Sporthallen/Schule

Der Wärmeverbrauch der Sporthalle GS Hafenstrasse liegt 130 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 müssen die komplette Heizungsanlage sowie die Lüftungsanlage erneuert werden. Auch hier sollte die Möglichkeit der Luftschicht-Dämmung geprüft und ggf. ausgeführt werden.

Strom:

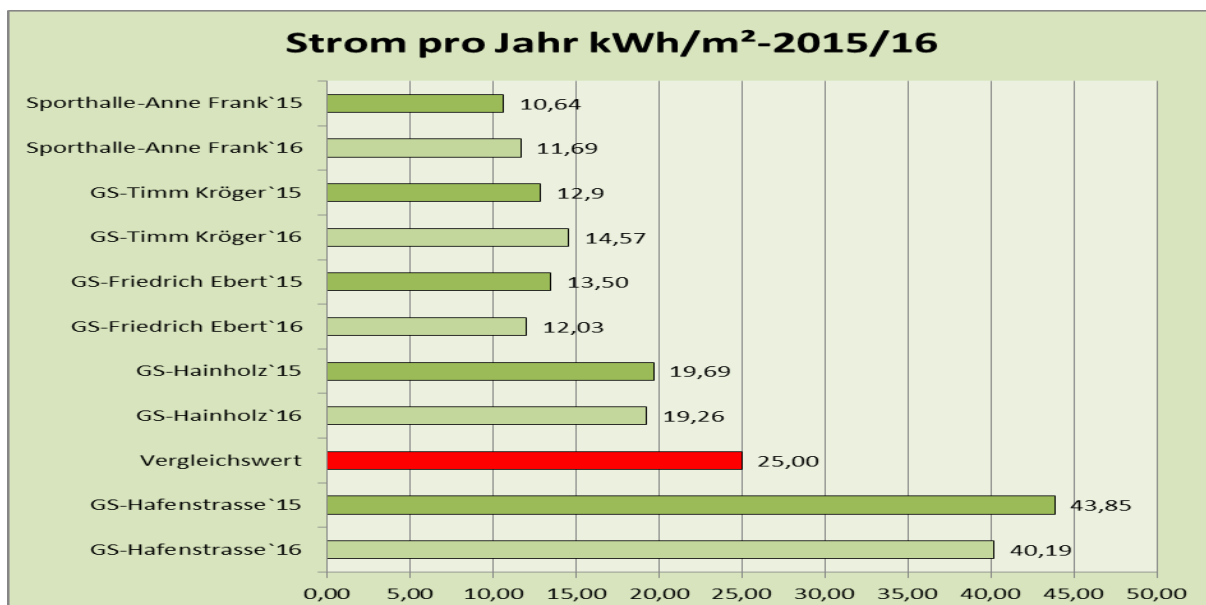
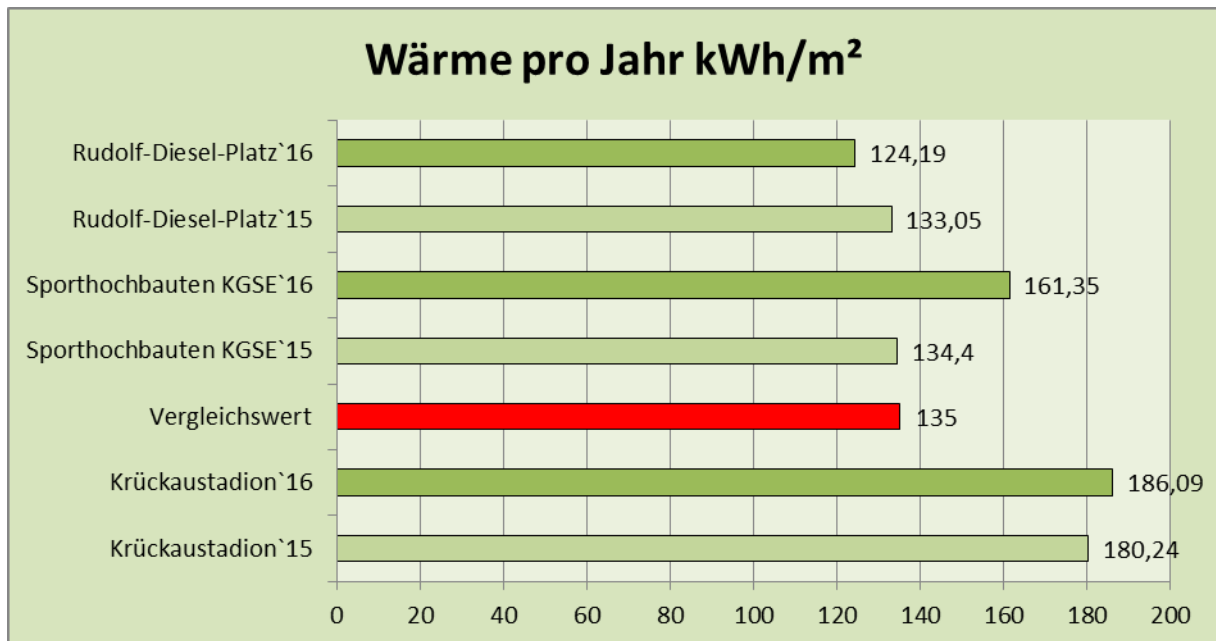


Abbildung 34: Energiekennwerte für Wärme der Sporthallen/Schule

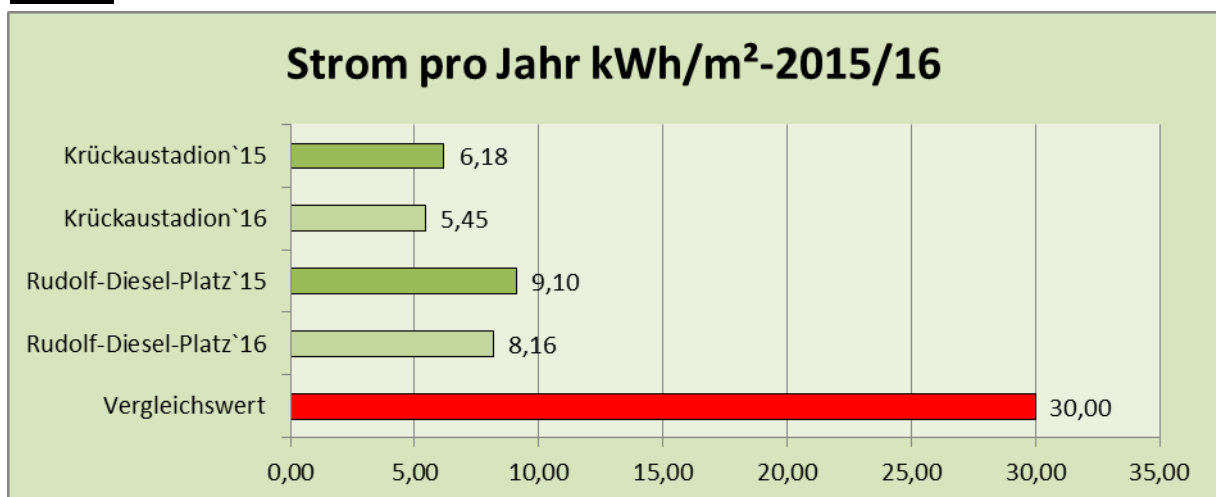
Bei der Sporthalle GS Hafenstrasse ist der hohe Verbrauch teilweise zurückzuführen auf die veraltete Lüftungsanlage, zudem verfälscht der Stromverbrauch des Forscherhauses und der Vogelvoliere das Ergebnis. Die übrigen Turnhallen liegen alle unter dem Vergleichswert nach der EnEV von 25 kWh/m² im Jahr.



Gebäude für Sportplatzanlagen:**Wärme:**Abbildung 35: 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 36: 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.

Im weiteren Verlauf des Neubaus der KGSE wird dieser Zwischenzähler nachgerüstet.

10.3 Verbräuche kulturelle und allgemeine Gebäude

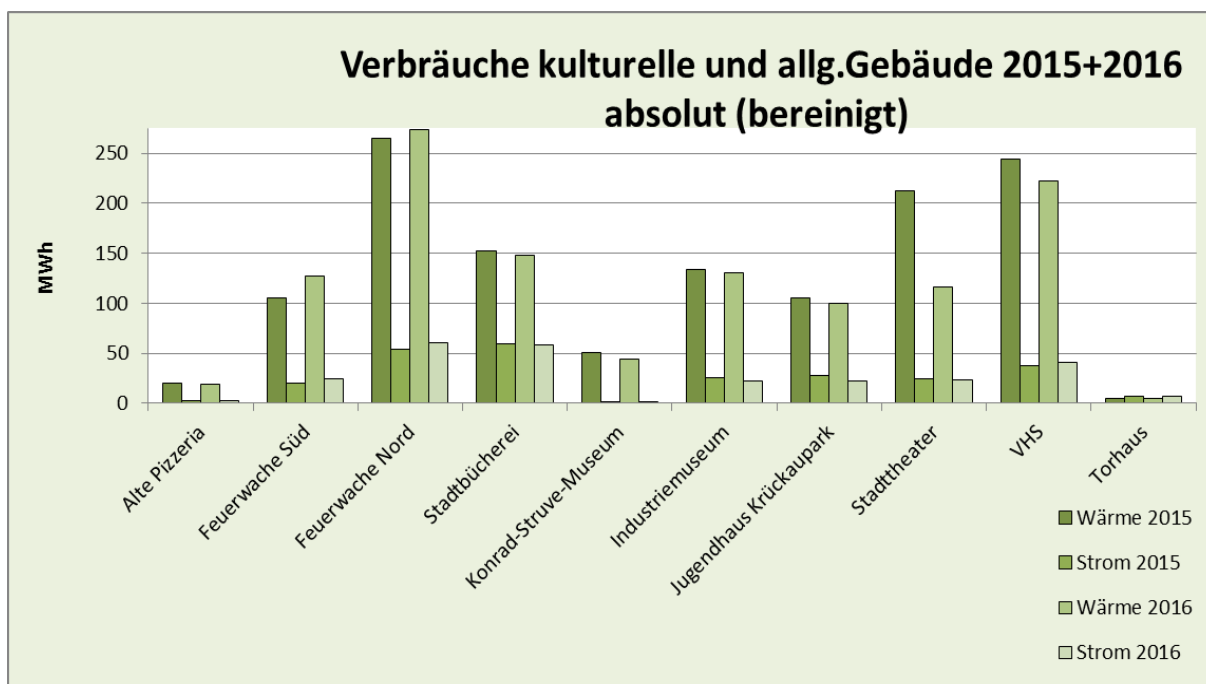


Abbildung 37: Energieverbrauch der kulturellen und allgemeinen Gebäude.

Das Diagramm zeigt 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 2017 abgeschlossen. Schon jetzt wird der Sanierungserfolg bei den Verbräuchen sichtbar (siehe auch S.33 und S.40)

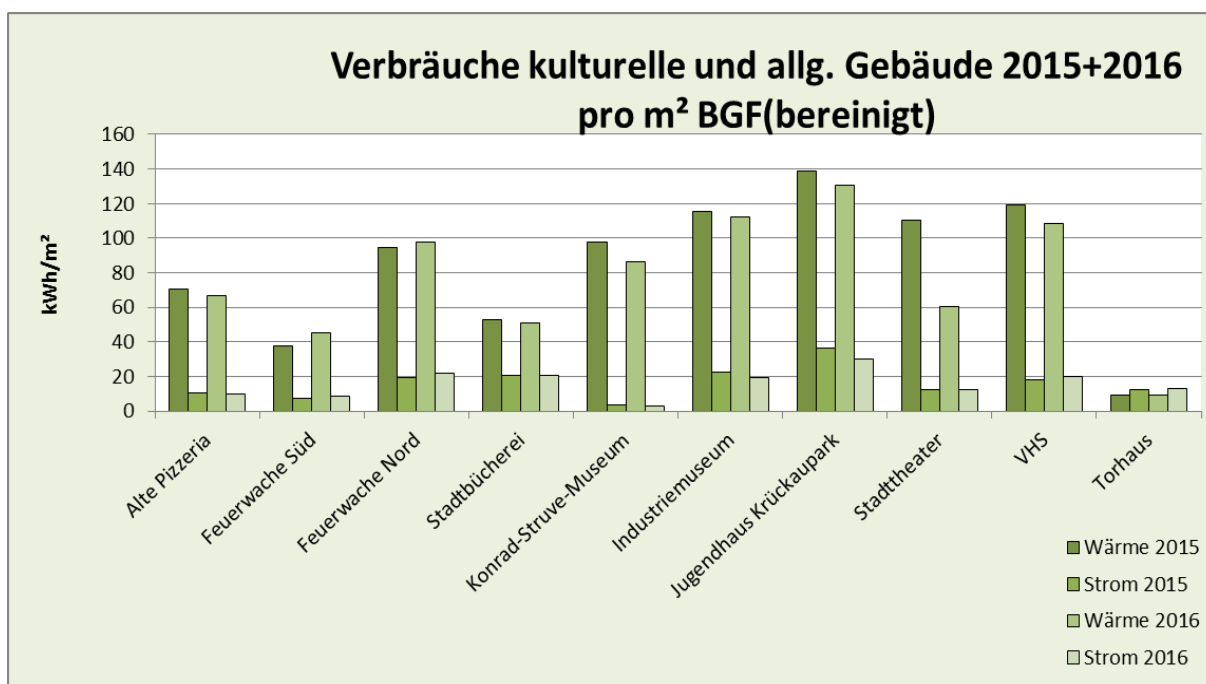


Abbildung 38: Energiekennwerte der kulturellen und allgemeinen Gebäude

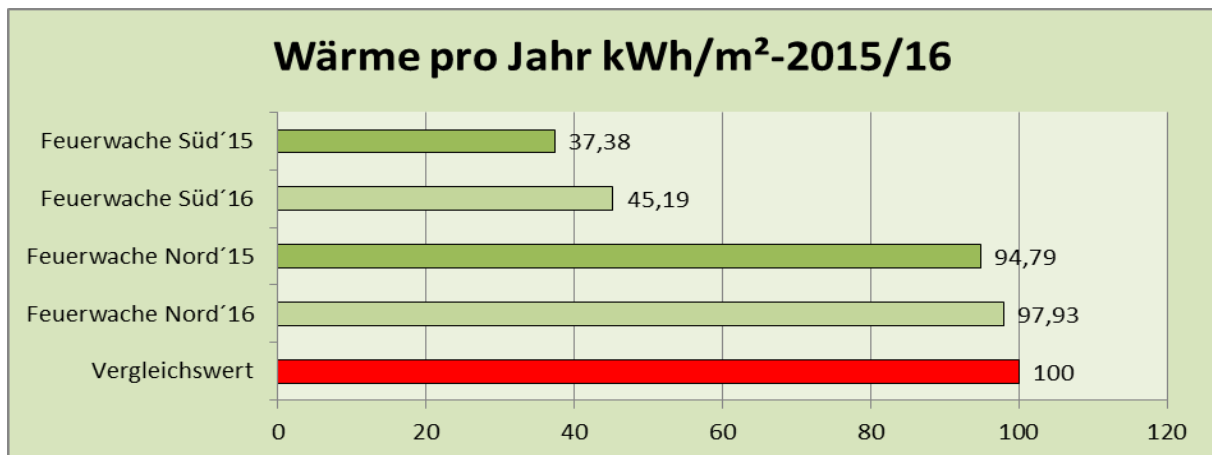
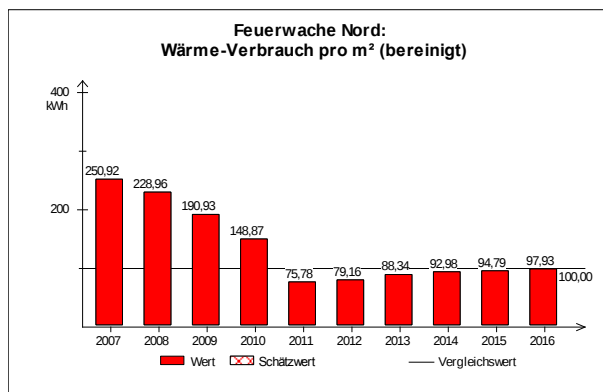
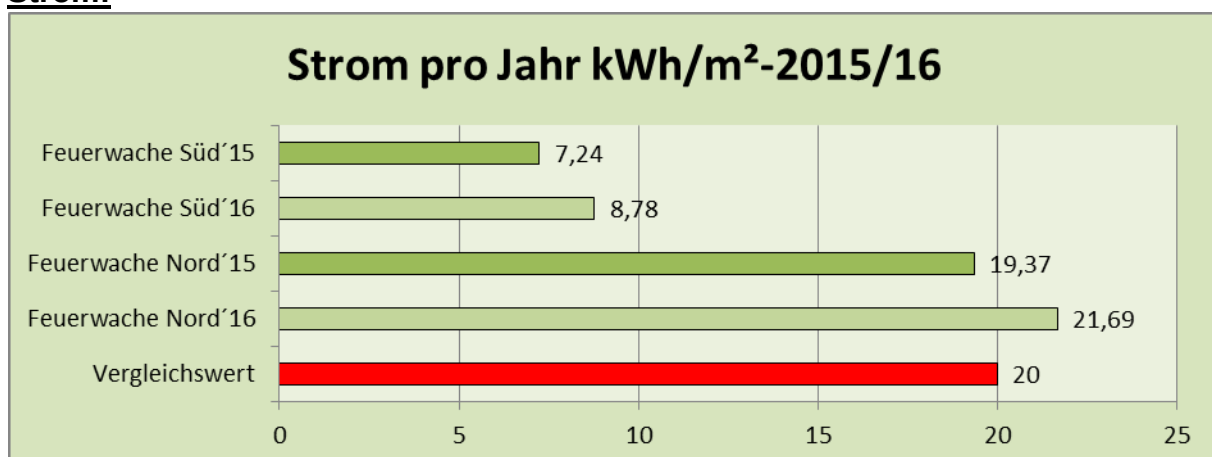
Feuerwachen:**Wärme:**Abbildung 39: Energiekennwerte für Wärme der Feuerwehren in kWh pro m²/Jahr

Abbildung 40: Wärmeverb. Feuerwache Nord

Die Wärmeverbrauchswerte der Feuerwehrgebäude 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 41: Energiekennwerte für Strom der Feuerwehren in kWh pro m²/Jahr

Der Stromverbrauch der Feuerwache Nord liegt 2016 leicht über dem Vergleichswert von 20 kWh/m².

Hier ist vor Ort zu prüfen, wo noch Einsparpotenziale vorhanden sind.

Ausstellungsgebäude:

Wärme:

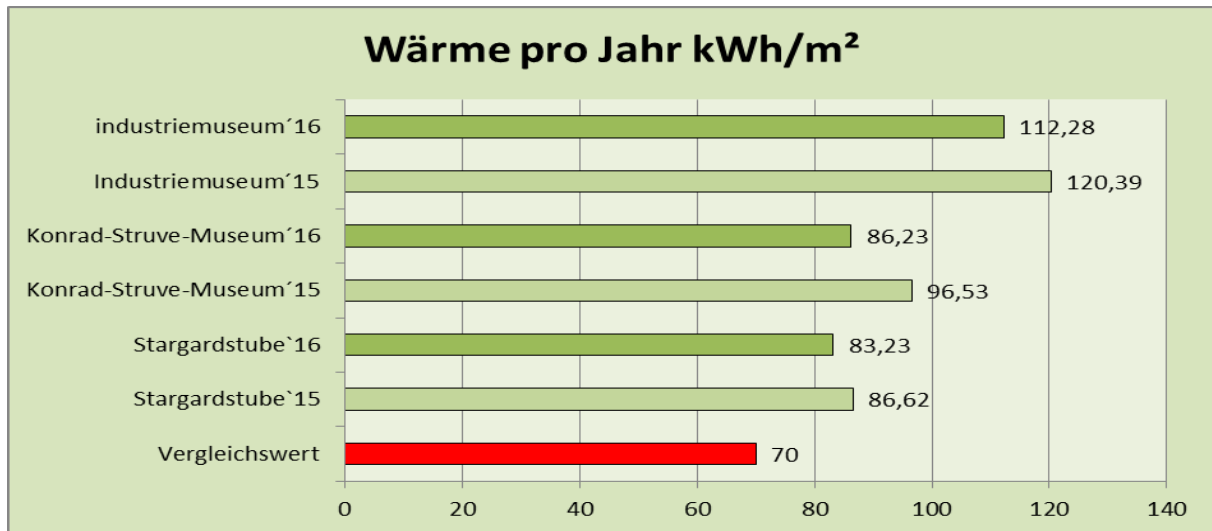


Abbildung 42: Energiekennwerte für Wärme der Ausstellungsgebäude

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

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

Strom:

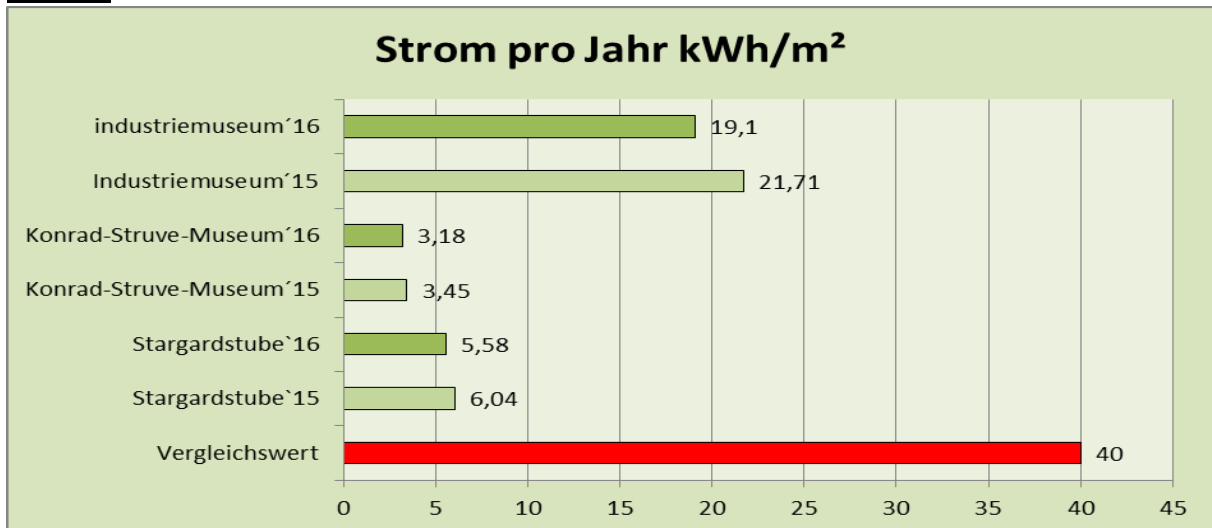


Abbildung 43: Energiekennwerte für Strom der Ausstellungsgebäude

Der Stromverbrauch liegt bei den Gebäuden deutlich unter dem Vergleichswert nach EnEV 2009.

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.

Der Umbau auf eine neue Energieart erfordert ebenfalls eine enge Abstimmung mit dem Landesamt für Denkmalpflege.

Der Preis für Gas ist nur halb so hoch wie der für Nachtspeicherstrom. Allein hieraus würden sich deutliche finanzielle Einsparungen generieren lassen.

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.

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 CO₂-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 KGST in der Bauunterhaltung hilfreich.

11 Maßnahmenkatalog 2015

11.1 Investive Maßnahme 2015

1.1.1.1 Sanierung Stadttheater 2. Bauabschnitt



Abbildung 44: Fassade Hafenstraße-alt

In dem zweiten Bauabschnitt wurde die Außenwand zur Hafenstraße mit einem Wärmedämmverbundsystem gedämmt. Durch die Vorgabe des Dachüberstandes und der Grundstücksgrenze konnte hier eine Dämmschichtstärke von 80mm realisiert werden. Zusätzlich wurden in der Außenwand Klappen für den Rauch- und Wärmeabzug montiert.



Abbildung 45: Fassade -neu



Abbildung 46: Eingangsbereich
Stadttheater

Diese Klappen können zur natürlichen Be- und Entlüftung des Theatersaals genutzt werden. Die veraltete Türanlage am Foyer wurde gegen eine neue, moderne und auch besser schall- und wärmegegedämmte Türanlage getauscht. Die Arbeiten konnten alle in der spielfreien Zeit des Theaters ausgeführt werden, so dass es zu keiner Beeinträchtigung des Theaterbetriebes kam.



11.1.2 Sanierung der Fensterflächen Grundschule Kaltenweide 2. BA

In 2015 wurde die Fassadensanierung an der Grundschule Kaltenweide fortgesetzt. Die alten Fassadenelemente waren undicht und teilweise beschädigt. Die Fenster ließen sich zum Teil nicht mehr öffnen. Die vorhandenen Fensterbrüstungen hatten keine **Wärmedämmung** und stellten eine großflächige Wärmebrücke dar.



Abbildung 47: Alte Fassade mit den defekten Holzfenstern

Im zweiten Bauabschnitt wurde die komplette Nord-Fassade inkl. der Brüstungen zurückgebaut. Über die gesamte Fläche wurde eine neue Fassade gemäß den Anforderungen der EnEV 2014 eingesetzt. Durch diese Maßnahme wurde der Wärmestrom der kompletten Nord-Fassade mehr als halbiert.



Abbildung 48: Neue Fassade mit der Wärmeschutzverglasung

11.1.3 Sanierung Anne Frank Schule Bauteil Binsenweg

Bei dem Bauteil Binsenweg handelt es sich um ein in den fünfziger Jahren errichtetes Flachdach-Bauwerk. Durch das in die Jahre gekommene Flachdach kam es in der Vergangenheit immer wieder zu Leckagen und zu Wasserschäden an dem Gebäude. Auch die alten Fenster waren marode und undicht.

Bei der Sanierung des Gebäudes wurde die thermische Hüllfläche größtenteils ertüchtigt. Lediglich die Sohle konnte nicht komplett zusätzlich gedämmt werden.

Bei der Bestandsfassade wurden die alten, keramischen Platten abgebrochen. Für das neue Verblend-Mauerwerk wurde ein neues Fundament erstellt. Die neu entstandene Hohlchicht wurde mit 160 mm Mineralwolle gedämmt. An Stelle der alten Fenster wurden moderne Verbundfenster aus Kunststoff mit innen liegenden Sonnenschutz verbaut. Durch den neu geschaffenen Sonnenschutz konnte die Forderung des sommerlichen Wärmeschutzes problemlos erfüllt werden. Das marode Flachdach wurde mit einer Metal-Leichtkonstruktion aufgeständert und in ein modernes und langlebiges Alu-Profildach mit Gefälle und außen-



Abbildung 49: Alte und neue Fasses AFS

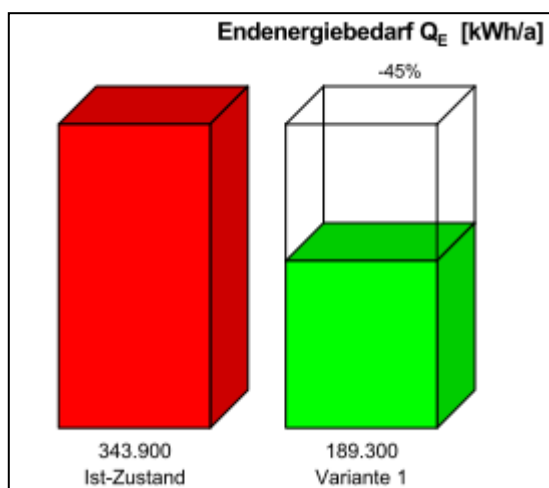


Abbildung 50: Endenergiebedarf AFS

liegender Entwässerung umgebaut. Die oberste Geschossdecke wurde mit 240 mm Mineralwolle gedämmt. Durch eine umfangreiche Abstimmung und Einbindung der Schule in den Bauablauf konnte eine bemerkenswerte Akzeptanz bei den Lehrern und den Schülern erreicht werden.



11.1.4 KGSE BTC+D



Abbildung 51: Bauteil C der KGSE

Nach dem der Neubau der KGSE im September 2010 gestartet war, konnten im Herbst 2015 die Bauteile C und D der KGSE in Betrieb genommen werden.

Bauteil D dient der barrierefreien Erschließung der KGSE-Turnhallen, die vorher nicht in Gänze möglich war. In Bauteil C ist die Mensa der KGSE untergebracht, sowie Fachklassen und die Lehrküche. Bei der Inbetriebnahme von Bauteil C+D waren noch nicht alle technischen Einrichtungen voll Funktionsfähig. Die Fertigstellung der einzelnen Gewerke erfolgt sukzessive in 2016/17 und ist bis heute noch nicht in Gänze abgeschlossen.



Abbildung 52: Mensa in der KGSE

11.2 Nichtinvestive Maßnahmen

Auch in 2015 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

2015 nahmen erneut sieben Schulen am Fifty-Fifty Projekt teil:

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

Erfreulich ist, dass die Grundschule Hainholz seit 2016 ebenfalls an Fifty-Fifty Projekt teilnimmt. Hier wird dann auch zeitgleich das Energiehüter-Add-on mit eingeführt.

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 2015 konnten insgesamt Energiekosten in Höhe von 5482,00 € eingespart werden.

Nach dem Fifty-Fifty-Prinzip gingen hiervon Prämien in Höhen von 2741,00 € an die teilnehmenden Schulen.



Prämienabrechnung 2015
Kosteneinsparung aller teilnehmenden Schulen.

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	597,4	298,7	298,7
	597,45	299	299

Bismarckschule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	145,3	72,7	72,7
	145	73	73

Elsa-Brändström-Schule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	295,5	147,7	147,7
	295,47	148	148

Timm-Kröger-Schule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	617,7	308,9	308,9
Strom	710,6	355,3	355,3
Wasser	54,4	0,0	0,0
	1.382,64	664	664

Hafenschule

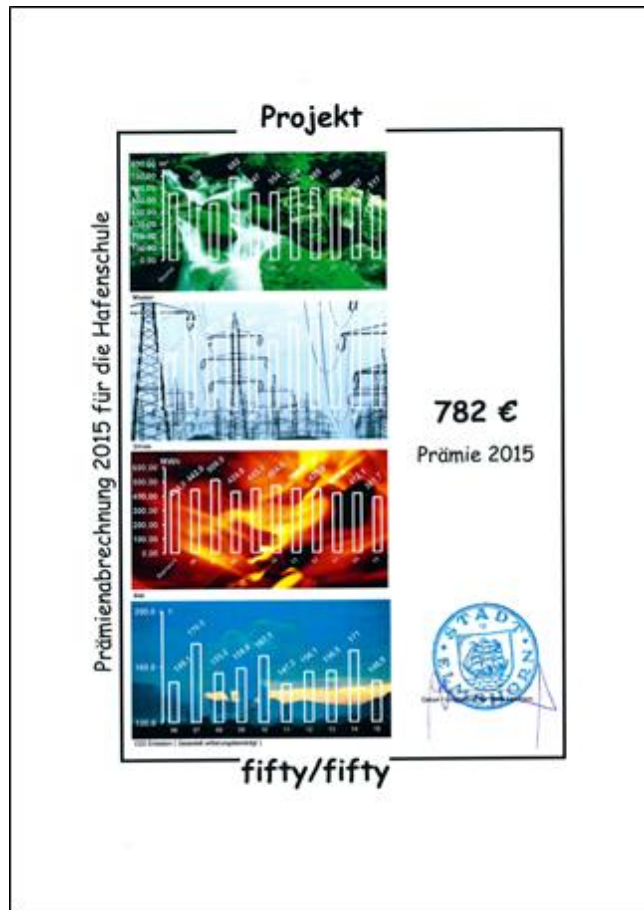
	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	728,6	364,3	364,3
Strom	682,8	341,4	341,4
Wasser	152,8	76,40	76,40
	1.564,18	782	782

Astrid-Lindgren-Schule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	50,9	25,4	25,4
	50,86	25	25

KGSE As. Rampschamp

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	1509,2	754,6	754,6
Wasser	0,0	0,0	0,0
	1.509	755	755



Prämienabrechnung 2016
Kosteneinsparung aller teilnehmenden Schulen.

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	183,3	91,7	91,7
Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	484,6	242,3	242,3
	667,87	334	334

Bismarckschule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	311,7	155,8	155,8
	312	156	156

Elsa-Brändström-Schule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	727,1	363,5	363,5
Strom	569,6	284,8	284,8
Wasser	23,8	11,9	11,9
	1.320,45	660	660

Timm-Kröger-Schule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	207,2	103,6	103,6
Strom	395,6	197,8	197,8
Wasser	0,0	0,0	0,0
	602,79	301	301

Hafenschule

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	659,7	329,8	329,8
Strom	191,5	95,7	95,7
Wasser	194,8	97,38	97,38
	1.045,90	523	523

Astrid-Lindgren-Schule

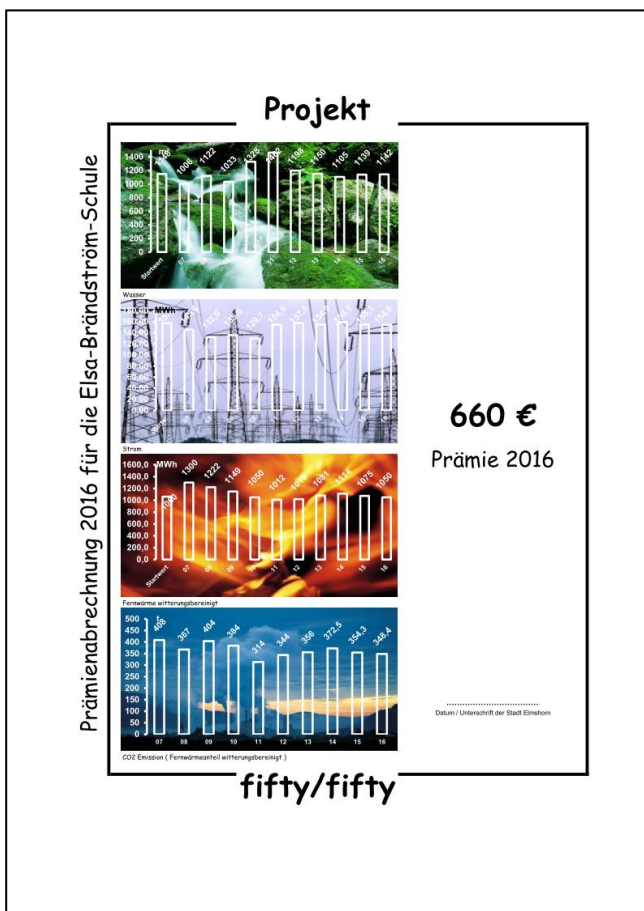
	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	0,0	0,0	0,0
	0,00	0	0

KGSE As. Rampschamp

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	183,3	91,7	91,7
Strom	435,4	217,7	217,7
Wasser	0,0	0,0	0,0
	619	309	309

Grundschule Hainholz

	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€
Wärme	669,4	334,7	334,7
Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	0,0	0,0	0,0
	669	335	335



12 Maßnahmenkatalog 2016

12.1 Investive Maßnahme 2016

12.1.1 Erneuerung der Beleuchtung im Industriemuseum



Abbildung 53: Industriemuseum mit neuer Beleuchtung



Abbildung 54: Klima-Schutz Zertifikat

Die Beleuchtung wurde in zwei Bauabschnitten saniert. In 2015 wurde die 1.Etage saniert und in 2016 die restlichen Etagen.

Die vorhandene Beleuchtung des Museums war teilweise defekt und erfüllte aus gestalterischer und energetischer Sicht nicht mehr die Ansprüche an ein Gebäude, welches über die eigentliche Museumsnutzung ein beliebter und vielgenutzter Ausstellungs- und Veranstaltungsort darstellt.

Um diesem Umstand gerecht zu werden und das Museum auch in Zukunft weiterhin attraktiv zu gestalten, wurde ein flexibles Beleuchtungssystem ausgewählt, mit dem auch die punktuelle Inszenierung einzelner Ausstellungsbereiche möglich ist. Installiert wurde ein hocheffizientes und langlebiges LED-Schienen-System. Durch die Maßnahme konnte eine rechnerische Einsparung von 80% erreicht werden.

Das Vorhaben wurde gefördert und ist eine Initiative (Nationale Klimaschutz Initiative) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) als Klimaschutzprojekt in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen.



12.1.2 3.BA Stadttheater



Abbildung 55: Fassade Stadttheater vor der Sanierung

Im 3. Bauabschnitt wurde die historische Fassade des 1900 errichteten Gebäudes saniert.

Der alte Eckeingang wurde wieder hergestellt – vorerst als dekoratives Element, um im Restaurant möglichst viele Plätze anbieten zu können.

Die Fensterfronten und der kleine Balkon im ersten Stock wurden nach historischen Vorbildern rekonstruiert.

Die ursprünglich vorhandenen Stuckelemente wurden aufwendig in traditioneller Handwerkskunst, teils vor Ort, gefertigt und in die Fassade eingearbeitet.



Abbildung 56: Fassadendetails am Stadttheater

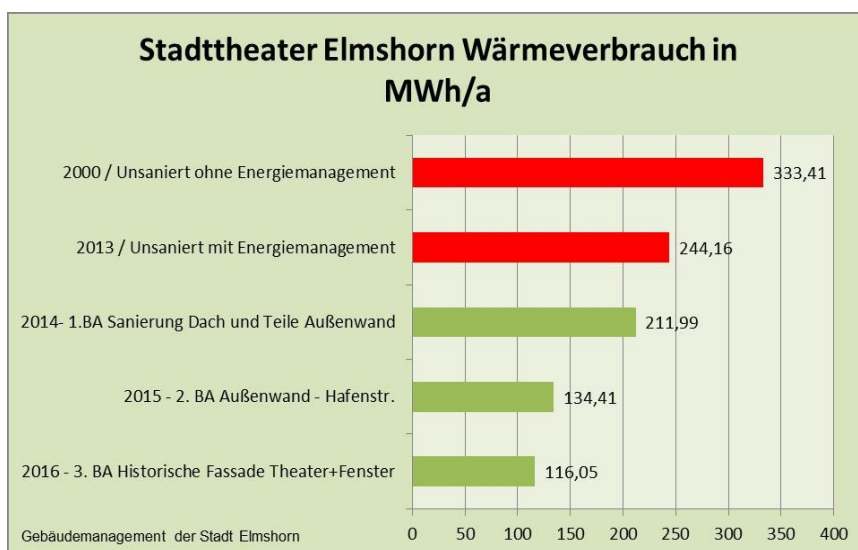


Abbildung 57: Fassade Stadttheater nach der Sanierung

Die Fenster wurden wie ursprünglich in der Fassade gegliedert. Dafür mussten alte Fensteröffnungen freigelegt und vorhandene Öffnungen verschlossen werden. Durch diese aufwendige Rekonstruktion konnte der alte Charme der sachlich gegliederten, durch die Stilelemente jedoch verspielten Fassade wieder hergestellt werden



Abbildung 58: Fensterdetail



Durch die umfangreichen Sanierungen der letzten Jahre wurde der Verbrauch an Wärme um fast 50 Prozent reduziert. Dadurch wird die jährlich CO₂-Emission des Stadttheaters um 25,62 Tonnen verringert.

Abbildung 59: Wärmeverbrauch Stadttheater



12.1.3 Dach Sporthochbauten



Abbildung 60: Unterkonstruktion des Daches

Das Flachdach des zweistöckigen Bauteils der Sporthochbauten zeigte, dem Alter entsprechend, schon regelmäßig Undichtigkeiten. Die in den letzten Jahren immer wieder geflickte Dachhaut wurde bei der Sanierung des Daches komplett mit einem Metaldach überspannt. Aus dem ehemaligen Flachdach mit innenliegender Entwässerung, wurde durch eine Metall-Leichtkonstruktion ein Gefälledach mit einer außenliegenden Entwässerung. Zusätzlich wurde das Dach noch mit 200 mm Mineralwolle gedämmt, was zu einer erheblichen Energieeinsparung in den nächsten Jahren führen wird. Durch die Mineralwolle konnte der U-Wert des Daches von ehemals $0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$ auf $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ reduziert werden.



Abbildung 61: Fertige Dachfläche mit Gefälle

12.1.4 Neubau Gerlingweg



Abbildung 62: Rohbau Gerlingweg

Auf dem vorhandenen Grundstück am Gerlingweg wurde eine Schlichtunterkunft errichtet. Das ursprünglich mit 4 Wohneinheiten geplante Gebäude konnte noch in der Rohbauphase, auf Grund des gestiegenen Bedarfes, auf 8 Wohneinheiten erweitert werden. Realisiert wurde ein Gebäude welches die ENEC-Anforderungen um mehr als 20% unterschreitet

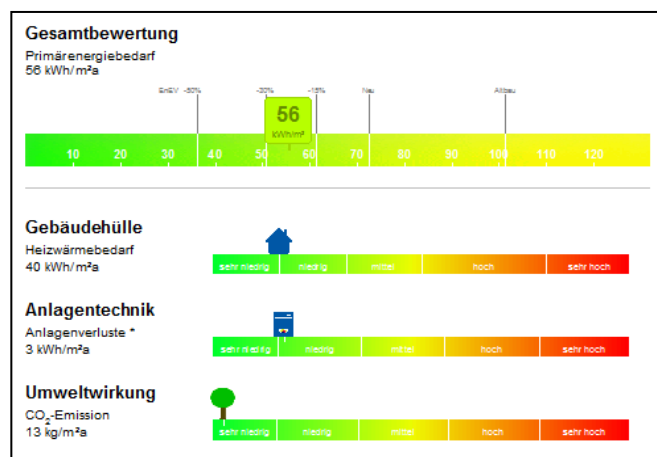


Abbildung 63: EnEV-Bewertung



Abbildung 64: Ansicht Neubau Gerlingweg



12.1.5 BS-Haus 3



Abbildung 65: Alte Fassaden Haus 3 der Bismarckschule

Im Haus 3 der Bismarckschule wurden in 2016 die kompletten Fenster erneuert. Die vorhandenen Fenster waren Großteils defekt und entsprachen energetisch und auch schallschutzmäßig nicht mehr den heutigen Ansprüchen. Auch gab es keinen echten Sonnenschutz, der die Räume im Sommer vor einer Überhitzung durch die Sonneneinstrahlung schützte. Die neuen Fenster wurden als Metall-Rahmen-Fenster ausgeführt, wobei in den sonnenzugewandten Seiten ein in den Fenstern integrierter Sonnenschutz realisiert wurde. Zusätzlich wurden in dem Bauteil 3 alle Heizkörper inklusive der kompletten Verrohrung erneuert. Die alten Heizkörper waren in Heizkörpernischen montiert, die bei der Sanierung gedämmt und verschlossen wurden. Eine Verfüllung der Hohlschicht des Mauerwerkes war nach eingehender Prüfung nicht möglich. Das EG wird seit Anfang 2017 vom KSV genutzt. Im OG wurden alle Räume durchgestrichen und weiterhin von der Schule genutzt.



Abbildung 66: Fassade Haus 3 mit neuen Fenstern

12.1.6 Enkey BS

Um den Energieverbrauch in den Schulen weiter zu senken, ohne die Nutzerzufriedenheit zu beeinträchtigen, wurde als Pilotprojekt in der Bismarckschule der Altbau mit Einzelraumregelungen ausgestattet. Um die möglichen Einsparpotenziale aufzuzeigen, wurden im Vorwege zwei Musterräume über mehrere Wochen gemessen. Dabei zeigte sich, dass durch die nicht dauerhafte Nutzung der Räume (z.B. durch Sport- oder Fachunterricht) ein nicht ausgeschöpftes Einsparpotenzial in den betrachteten Räumen von ca. 20 Prozent vorhanden ist (siehe Abbildung unten).



Abbildung 67: Bismarckschule

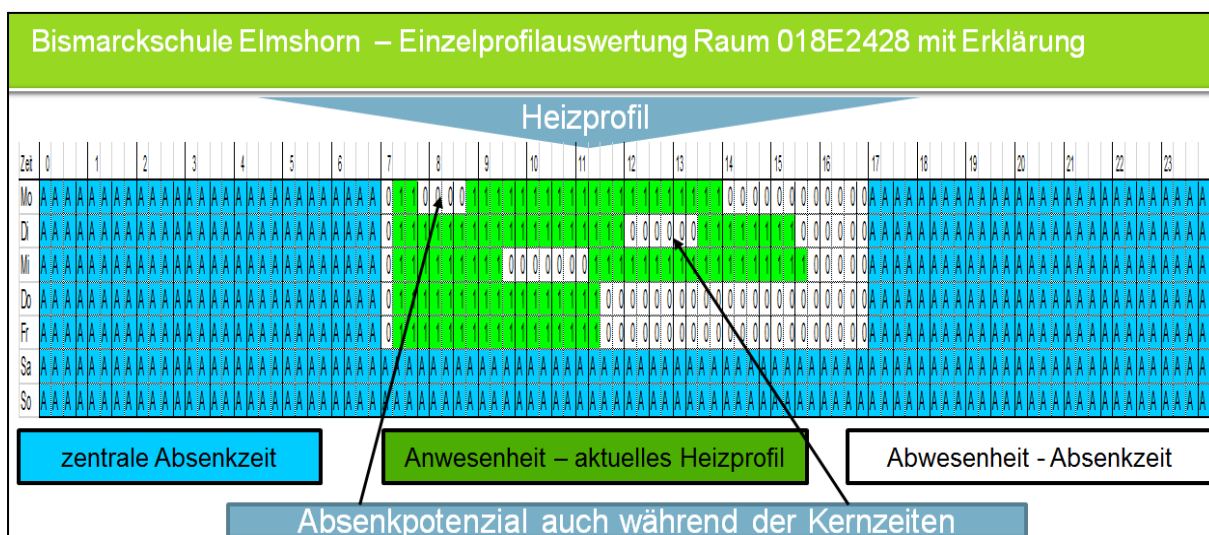


Abbildung 69: Absenke-/ Einsparpotenzial der Musterklasse

Um dieses Einsparpotenzial auszuschöpfen, wurden in den einzelnen Klassenräumen Raumthermostate und die dazu gehörigen Motorventile an den Heizkörpern montiert. Diese Installationsarbeiten wurden von dem Hausmeisterteam der Bismarckschule ausgeführt. Die Raumthermostate und die Motorventile arbeiten vollkommen autark – hier fällt in der Zukunft kein Batteriewechsel oder ähnliches an. Der Raumregler erkennt die Anwesenheit von Personen und generiert daraus ein Zeitprogramm für den Heiz- und Absenkebetrieb.



Abbildung 68: Raumregler



12.2 Nichtinvestive Maßnahmen 2016

Auch in 2016 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.

12.2.1 EnergieOlympiade 2015/16

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: Organisatorische oder Verhaltensmaßnahmen:

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

Energie-Projekte: Kleine technische Maßnahmen

Sanierung Beleuchtungssystem im Industriemuseum

Energie-Projekte: Technische Maßnahme über 50.000€:

Sanierung der Thermischen-Gebäudehülle Anne-Frank-Schule

Energie-Projekte: Technische Maßnahme über 50.000€:

Sanierung der Thermischen-Gebäudehülle und Wiederherstellung der historischen Fassade am Stadttheater Elmshorn.

Energie Konzept Zukunftsfähige Wärmeversorgung:

Konzeptentwurf zur Wärmeversorgung im Gebiet Krückau-Vormstegen.

12.2.2 Arbeitskreis EasyWatt 2015

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,-€ kosten.

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

12.2.3 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 oder 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. Auch brauchen Dokumente nicht mehr in Papier abgelegt werden.

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



12.2.4 Gebäudeenergieausweis

Für Gebäude, in denen sich mehr als 500 m² Nutzfläche (ab dem 08.Juli 2015 mehr als 250 m²) mit starkem Publikumsverkehr befinden, wurden die Energieausweise nach EnEV 2014 und der Gebäuderichtlinie DIN 18599 erstellt und sichtbar in den Eingangsbereichen ausgehängt.

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.

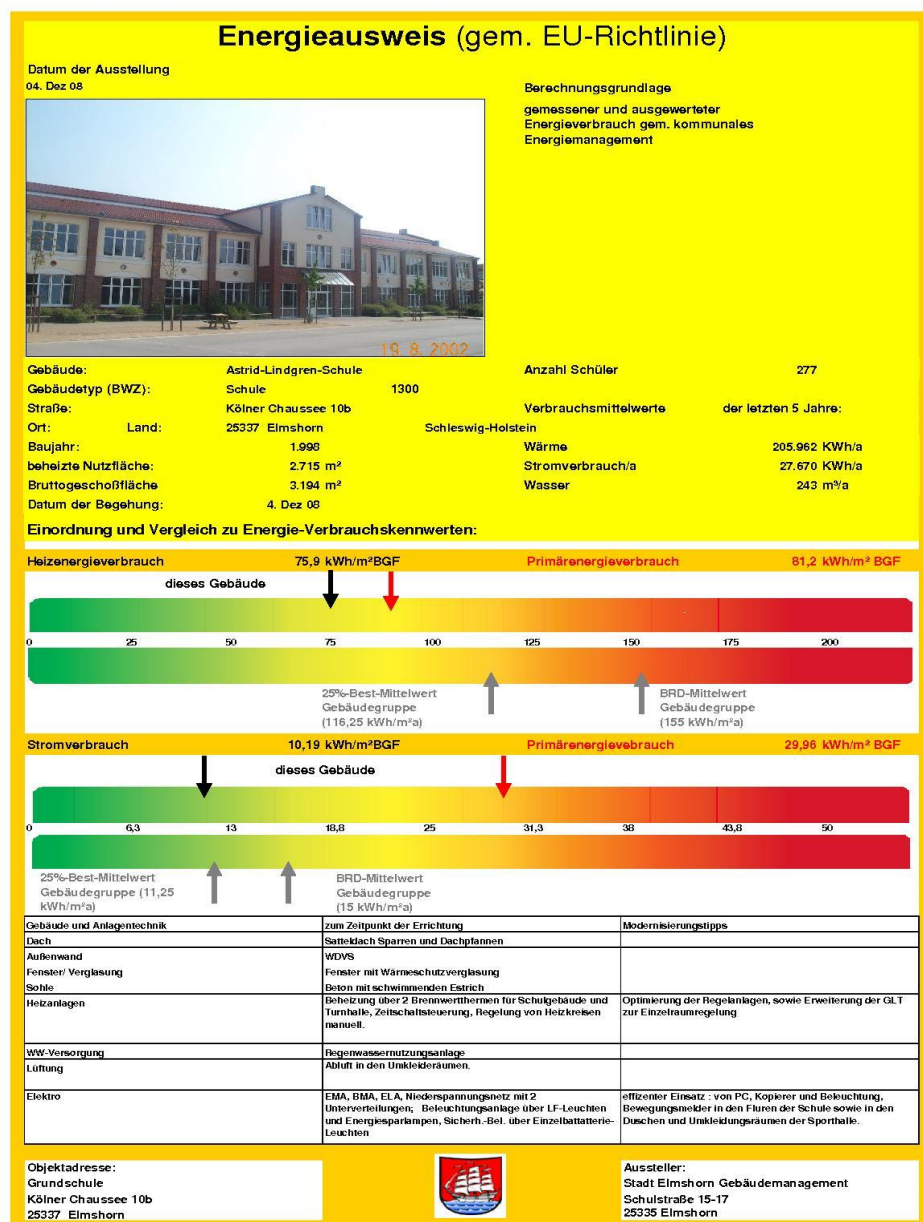


Abbildung 57: Energieausweis der Astrid-Lindgren-Schule

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€
Gesamtkosten	51.354,99€ pro Jahr

Abbildung 72: 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 2015 auf 126.543,58€ und in 2016 auf 141.002,04€.

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 Wärmeherzeugung 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 2017

14.1 Sanierung Fassade EBS



Abbildung 73: Alte Fassade EBS

In 2017 soll die Fassade des Oberstufentraktes im 6. Bauabschnitt saniert werden.

14.2 Neubau Anne-Frank-Schule

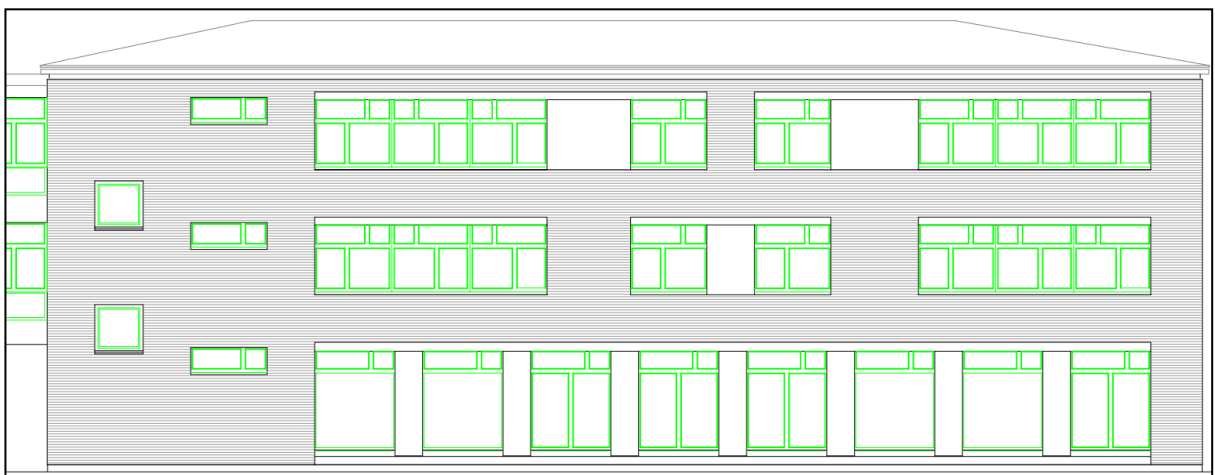


Abbildung 74: Ansicht Neubau-Entwurf AFS

Der Beginn der Baumaßnahmen für den Anbau an die Anne-Frank-Schule ist für 2017 geplant. Es soll ein Gebäude für den naturwissenschaftlichen Unterricht und weitere Fachklassen errichtet werden.



15 Mögliche energetische Baumaßnahmen der nächsten Jahre

Bismarckschule:

Fassadensanierung des alten Schulgebäudes,
Erstellung des Sanierungskonzeptes voraussichtlich in 2017

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
Fenstersanierung,
Dämmung der Luftschicht im Außenmauerwerk

GS Kaltenweide:

Fassadensanierung

GS Hainholz:

Sanierung der Dachflächen und Fassaden

Jugendhaus Krückaupark

Dachsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard

EKGSE Außenstelle Ramskamp:

Fassaden- und Dachsanierung

Olympiahalle:

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

Paul-Dohrmann-Schule:

Sanierung von Fassade, Dach, Fenstern, Sanitärbereichen, Heizungsanlage und Beleuchtung, Turnhallensanierung, Umfassender Umbau auf Niedrigenergiestandard

Stadion am Krückaupark:

Gesamtsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard, ggf. Neubau

Timm-Kröger-Schule:

Fassaden- und Dachsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard

VHS:

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 den Bezug von Ökostrom fehlen.

Dennoch verfolgt das Gebäudemanagement fortlaufend neue Ansätze zur CO₂- 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 CO₂-Äquivalent von Strom ist ca. 2,7 x höher als das von Erdgas, so dass Stromsparen in Bezug auf CO₂-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.)

CO₂-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 Luft einsprudlung 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

Regionale Partner:

- Unterstützung und Beratung regionaler Firmen bei z.B. Bauunterhaltung, Einkauf von Materialien, Anlagenoptimierung etc.
- Unterstützung regionaler Projekte und Initiativen zur Energieeinsparung

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

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 Metaldach 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 Metalldach mit neuer Wärmedämmung aufgebracht.

Grundschule Hainholz

Dachsanierung Schulgebäude:

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

Grundschule Hafenstraße

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 Metalldach mit neuer Wärmedämmung aufgebracht.

Bismarckschule Außenstelle Probstfeld (ehem. Realschule am Probstfeld)

Dachsanierung Hausmeisterwohnung:

Auf das bestehende Flachdach wurde ein geneigtes Metalldach 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 Metalldach 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 Metalldach 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 Metalldach 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 Metaldaches. 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 Metaldaches 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 Metaldaches. 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 Metaldaches. Erneuerung des Hallenschwingbodens mit Dämmung der Sohle.

Kooperative Gesamtschule Elmshorn

Sanierung der Turnhallen:

Sanierung des Daches mit Erneuerung der Dämmung und Aufbringung eines Metaldaches. 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 Metaldaches 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 Metalldaches 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 Toträume 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 Metaldaches 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 Metaldaches mit einer neuen Dämmung, Dachrinnen und Fallrohre wurden erneuert.

Sporthochbauten KGSE

Sanierung des Daches über dem Umkleidebereich

Aufbringen eines Metaldaches 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 m² 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 wärmegeämmte 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 zukunftsicher 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/m²a auf 86,7 kWh/m²a 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:

Komplettsanierung 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/m²a auf 86,4 kWh/m²a 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

18 **Fazit**

Deutschland will bis zum Jahr 2050 seine CO₂-Emission um mindesten 80% mindern. Da etwa 40 % des deutschen Endenergieverbrauches und etwa ein Drittel der CO₂-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 Wärmeherzeugung würde darüber hinaus noch eine erhebliche Reduzierung der CO₂-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, CO₂ und Kosten erzielt wird.

In den kommenden Jahren ist damit zu rechnen, dass die Anforderungen der EnEV weiter verschärft werden. Daraus entsteht ein enormer Druck, energetisch möglichst optimale Fassadenlösungen zu finden und hohe Dämmwerte zu erreichen, sowie die Anlageneffizienz zu optimieren.

Abzuwarten bleibt die Entwicklung neuer Baumaterialien und Fassadenlösungen, damit höhere Dämmwerte erzielt werden können

+ energiebewusst + nachhaltig + zukunftsorientiert



Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Gründe zum Wassersparen © Blue Responsibility GfK.....	5
Abbildung 2: Betrachtete Liegenschaften	6
Abbildung 3: Preisentwicklung nach Energiearten	7
Abbildung 4: Aufteilung der Energiekosten auf die Energiearten 2015	10
Abbildung 5: Kostengegenüberstellung 2010-2015.....	10
Abbildung 6: Energieverbräuche der einzelnen Energiearten 2015	11
Abbildung 7: Gegenüberstellung 2014-2015	11
Abbildung 8: Monatswerte der Heiztechnischen Kenngrößen Quelle: IWU.....	12
Abbildung 9: Aufteilung der Energiekosten auf die Energiearten 2016	13
Abbildung 10: Kostengegenüberstellung 2010-2016.....	13
Abbildung 11: Energieverbräuche der einzelnen Energiearten 2016	14
Abbildung 12: Gegenüberstellung 2015-2016	14
Abbildung 13: Monatswerte der Heiztechnischen Kenngrößen Quelle: IWU.....	15
Abbildung 14: Energiekosten nach Gebäudearten	16
Abbildung 15: Wärmeverbrauch 2000-2016.....	17
Abbildung 16: Wärmeverbrauch pro m ² , 2000-2016	17
Abbildung 17: Stromverbrauch 2000-2016	18
Abbildung 18: Stromverbrauch pro m ² , 2000-2016	18
Abbildung 19: Gesamt-Energieverbrauch Wärme in den Schulen und Sporthallen	20
Abbildung 20: Gesamt-Energieverbrauch Strom in den Schulen und Sporthallen.....	20
Abbildung 21: Energieverbrauch Wärme in den Schulen	21
Abbildung 22: Energiekennwerte der Schulen in kWh pro m ² /Jahr	21
Abbildung 23: Energiekennwerte für Wärme der Grundschulen in kWh pro m ² /Jahr	22
Abbildung 24: Energiekennwerte für Strom der Grundschulen in kWh pro m ² /Jahr	22
Abbildung 25: Energiekennwerte für Wärme der Gymnasien/Gemeinschaftsschulen.....	23
Abbildung 26: Energiekennwerte für Strom der Gymnasien/Gemeinschaftsschulen	23
Abbildung 27: Energiekennwerte für Wärme der PDS in kWh pro m ² /Jahr.....	24
Abbildung 28: Energiekennwerte für Strom der PDS in kWh pro m ² /Jahr	24
Abbildung 29: Energieverbrauch in den Sporthallen	25
Abbildung 30: Energiekennwerte der Sporthallen in kWh pro m ² /Jahr	25
Abbildung 31: Energiekennwerte für Wärme der Drei-Feld-Sporthallen	26
Abbildung 32: Energiekennwerte für Strom der Drei-Feld-Sporthallen.....	26
Abbildung 33: Energiekennwerte für Wärme der Sporthallen/Schule	27
Abbildung 34: Energiekennwerte für Wärme der Sporthallen/Schule	27
Abbildung 35: Energiekennwerte für Wärme der Sportplatzanlagen in kWh pro m ² /Jahr.....	28
Abbildung 36: Energiekennwerte für Strom der Sportplatzanlagen in kWh pro m ² /Jahr	28
Abbildung 37: Energieverbrauch der kulturellen und allgemeinen Gebäude.....	29
Abbildung 38: Energiekennwerte der kulturellen und allgemeinen Gebäude	29
Abbildung 39: Energiekennwerte für Wärme der Feuerwehren in kWh pro m ² /Jahr	30
Abbildung 40: Wärmev. Feuerwache Nord	30
Abbildung 41: Energiekennwerte für Strom der Feuerwehren in kWh pro m ² /Jahr	30
Abbildung 42: Energiekennwerte für Wärme der Ausstellungsgebäude	31
Abbildung 43: Energiekennwerte für Strom der Ausstellungsgebäude	31
Abbildung 44: Fassade Hafenstraße-alt.....	33
Abbildung 45: Fassade -neu.....	33
Abbildung 46: Eingangsbereich	33
Abbildung 47: Alte Fassade mit den defekten Holzfenstern.....	34
Abbildung 48: Neue Fassade mit der Wärmeschutzverglasung	34
Abbildung 49: Alte und neue Fassades AFS	35
Abbildung 50: Endenergiebedarf AFS.....	35
Abbildung 51: Bauteil C der KGSE	36
Abbildung 52: Mensa in der KGSE	36
Abbildung 53: Industriemuseum mit neuer Beleuchtung	39
Abbildung 54: Klima-Schutz Zertifikat	39
Abbildung 55: Fassade Stadttheater vor der Sanierung	40
Abbildung 56: Fassadendetails am Stadttheater	40
Abbildung 57: Fassade Stadttheater nach der Sanierung	41
Abbildung 58: Fensterdetail	41

Abbildung 59: Wärmeverbrauch Stadttheater	41
Abbildung 60: Unterkonstruktion des Daches	42
Abbildung 61: Fertige Dachfläche mit Gefälle	42
Abbildung 62: Rohbau Gerlingweg	43
Abbildung 63: EnEV-Bewertung	43
Abbildung 64: Ansicht Neubau Gerlingweg	43
Abbildung 65: Alte Fassaden Haus 3 der Bismarckschule	44
Abbildung 66: Fassade Haus 3 mit neuen Fenstern	44
Abbildung 67: Bismarckschule	45
Abbildung 68: Raumregler	45
Abbildung 69: Absenk-/ Einsparpotenzial der Musterklasse	45
Abbildung 70: Aufteilung der 50/50 Summen 2016	46
Abbildung 71: Beispiel der Prämienurkunde der Elsa-Brändström-Schule 2016	46
Abbildung 72: Kosten Contracting	49
Abbildung 73: Alte Fassade EBS	51
Abbildung 74: Ansicht Neubau-Entwurf AFS	51



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 ₂	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 ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
PDS	Paul-Dohrmann-Schule
SWE	Stadtwerke Elmshorn
TKS	Timm-Kröger-Schule
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient in W/(K*m²)