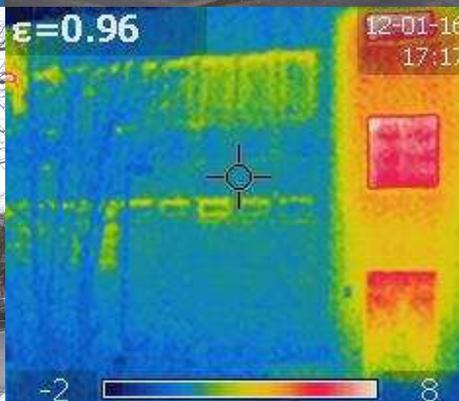




Energiebericht 2010 - 2011



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



Ansprechpartner:

Amtsleitung:	Vera Hippauf	Tel.: 04121-231 371
Projektleitung/Baumaßnahmen:	Nicole Höynck	Tel.: 04121-231 322
Erstellung Energiebericht:	Jens Freudenberg	Tel.: 04121-231 353
	Inga Bergunde	Tel.: 04121-231 276
Berechnungen:	Jens Freudenberg	Tel.: 04121-231 353
	Alexander Kirschmann	Tel.: 04121-231 354

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	II
1. Einleitung	1
2. Bewertete Gebäude	3
3. Vertragliche Beziehungen	4
4. Verbrauchswerte der städtischen Gebäude	7
5. Maßnahmenkatalog 2010.....	18
5.1. Investive Maßnahmen	18
5.2. Größere Baumaßnahmen	22
5.3. Nichtinvestive Maßnahmen	26
6. Maßnahmenkatalog 2011.....	38
6.1. Investive Maßnahmen	38
6.2. Größere Baumaßnahmen	41
6.3. Nichtinvestive Maßnahmen 2011	43
7. Ausblick: Maßnahmenkatalog 2012	49
8. Monitoring von Sanierungsmaßnahmen.	52
9. Mögliche energetische Sanierungen der nächsten Jahre	57
10. Wünschenswerte Energieeinsparmaßnahmen.....	58
11. Rückblick Maßnahmen 2002-2009.....	60
12. Fazit	68



Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AFG	Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. Gemss. Langeloh)
As.	Außenstelle
BA	Bauabschnitt
BHKW	Blockheizkraftwerk
CAFM	Computer Aided Facility Management
CO ₂	Kohlendioxid
Ct.	Cent
€	Euro
EBS	Elsa-Brändström-Schule
Eea	European Energy Award
EKGSE	Erich Kästner Gemeinschaftsschule Elmshorn
eKO	Energie in Kommunen
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
FES	Friedrich-Ebert-Schule
Gemss.	Gemeinschaftsschule
GS	Grundschule
GWh	Gigawattstunden
KAZ	Kultur- und Aktionszentrum
KGSE	Kooperative Gesamtschule Elmshorn
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*m ²)

1. Einleitung

In Zeiten der weiter anhaltenden Klimaerwärmung und stetig steigender Energiepreise ist Energiemanagement wichtiger denn je und damit auch die Aufgabe der öffentlichen Hand, als Vorbild voran zu gehen.

Die Europäische Union (EU) hat sich im Dezember 2008 darauf geeinigt, bis 2020 die CO₂-Emissionen und den Energieverbrauch um 20% zu reduzieren und 20% des Energiebedarfs aus erneuerbaren Energien zu decken. Die Bundesrepublik Deutschland sieht vor, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2050 um 80% gegenüber dem Niveau von 1990 zu verringern. Die Reduktion soll schrittweise erfolgen und bis 2020 bereits 40% umfassen.

Um diese Ziele zu erreichen, besteht auf kommunaler Ebene verstärkt Handlungsbedarf neue Einsparpotenziale zu entdecken und Maßnahmen zu entwickeln, damit diese ausgeschöpft werden können.

Da die Energiekosten mit 30% einen erheblichen Teil der Lebenszykluskosten eines Gebäudes ausmachen, treibt die Stadt Elmshorn seit Gründung des Gebäudemanagements 2001 das Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften kontinuierlich voran und erstellt seit 2005 einmal jährlich einen Energiebericht.

Zu dem Energiemanagement der kommunalen Gebäude gehören nicht nur energetische Sanierungen, Neubauten unter Berücksichtigung der EneV, Austausch bzw. Optimierung alter technischer Anlagen und das Verbrauchscontrolling, sondern auch und das Errichten von Solaranlagen, die Energiebeschaffung, die Planung von Energieeinsparmaßnahmen sowie die Nutzungsoptimierung bzw. nichtinvestive Maßnahmen wie die Teilnahme an der Energieolympiade.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die durchgeführten Maßnahmen neben den Aspekten der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit nicht zu Komforteinbußen bei der Gebäudenutzung führen dürfen.

In 2010 war es erstmals möglich, mittels der Software EasyWatt und der CAFM-Software FAMOS, Benchmarks der städtischen Gebäude zu bilden und diese während der Energieolympiade mit den Benchmarks anderer Kommunen zu vergleichen.

Trotz der schon erreichten Erfolge muss das Energiemanagement weiter ausgebaut und den wechselnden Anforderungen (z.B. intensivere Gebäudenutzung) ständig angepasst werden. Hierzu gehören auch die Teilnahme an dem vom Amt für Stadtentwicklung initiierten „kommunalen Klimaschutzkonzept Elmshorn“ und die Entwicklung neuer Ideen für CO₂- und Energieeinsparmaßnahmen.

Seit 1994 ist Elmshorn Mitglied im Klimaschutzbündnis und hat sich dadurch verpflichtet, den CO₂-Ausstoß bis 2020 um 20% zu verringern. Eine Beratungsgesellschaft hat den Ist-Zustand erfasst und festgestellt, dass Elmshorn mit einem jährlichen Pro-Kopf-CO₂-Ausstoß von 6,78 Tonnen weit unter dem Bundesdurchschnitt von rund 10 Tonnen liegt. Der Anteil der kommunalen Gebäude am Gesamt-CO₂-Ausstoß der Stadt Elmshorn beträgt 2%.

1.1. Energiebewusst – Zukunftsorientiert - Nachhaltig

Das Umweltbewusstsein rückt aufgrund des Klimawandels und der CO₂-Debatten bei immer mehr Menschen in das Bewusstsein. Die Verpflichtung, zukunftsorientiert zu denken und zu planen, sowie nachhaltige Materialien zu verwenden, rückt daher, genau wie ein wachsendes Energiebewusstsein, immer mehr in den Mittelpunkt unseres Handelns. Da nahezu die Hälfte aller Treibhausgase aus der Gebäudeerstellung und –nutzung resultieren, ist nachhaltiges Bauen und Sanieren ein wichtiges Ziel.

Der Klimawandel führt mehr und mehr zu einem hohen Druck, nachhaltig zu bauen und zu bewirtschaften. Dies wird durch das Gebäudemanagement bei energetischen Sanierungen im Bestand und auch bei Neubauten oder Veränderungen der Haustechnik berücksichtigt.

Die Stadt Elmshorn strebt an, den Bestand unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit und der Wirtschaftlichkeit zu sanieren und zugleich der architektonischen Qualität Rechnung zu tragen.

Auch der Einsatz der technischen Anlagen sowie die Effizienz kleinerer Maßnahmen wollen vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit und dem Lebenszyklus eines Gebäudes überlegt sein. Hierbei geht es vor allem darum, dass möglichst lange Austauschzyklen, möglichst geringe Verbräuche und eine möglichst hohe Lebenserwartung der Materialien und der technischen Anlagen erreicht werden.

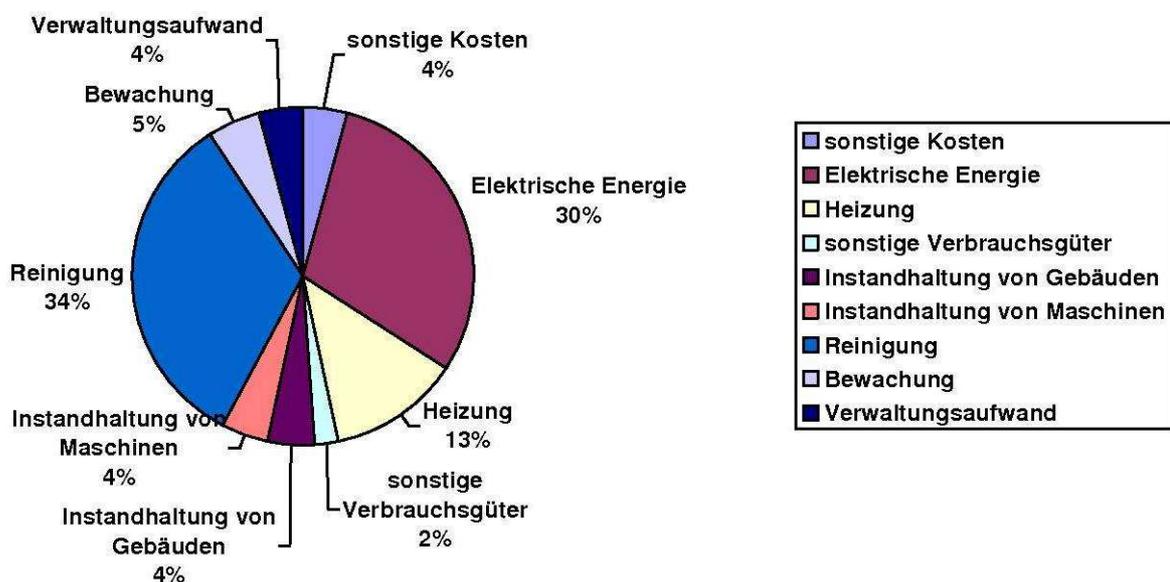


Abbildung 1: Lebenszykluskosten, Quelle TU Darmstadt

Nachhaltigkeit in der Bauwirtschaft bedeutet auch, zu überlegen wo Rohmaterialien eingespart, Produktionsabfälle vermieden und der Energieverbrauch minimiert werden kann. Da Gebäude für rund 40% des Energieverbrauchs in Deutschland verantwortlich sind, muss die Bauwirtschaft die Verantwortung für nachhaltiges Bauen ernst nehmen. Dieser Trend zeigt sich auch darin, dass viele Firmen heute ausschließlich schadstoff-, emissions- und geruchsarme Baustoffe verwenden und auf sorgfältiges Recycling der Baustoffe achten.

2. Bewertete Gebäude

Das Energiemanagement für die städtischen Gebäude wird seit September 2001 durch das Gebäudemanagement der Stadt Elmshorn durchgeführt. Ende 2009 betraf dies 71 Gebäude, deren Energieverbräuche erfasst wurden.

Dabei wurden die nachstehenden Gebäude besonders betrachtet (darunter die größten Verbrauchsstellen):

Liegenschaft	Bezeichnung	Flächen BGF
Verwaltung		
Rathaus	Schulstraße 15-17,	6.694
Weißes Haus	Schulstraße 36,	861
Feuerwachen		
Feuerwache Süd	Hamburger Straße 2-6	2.815
Feuerwache Nord	Peterstraße 33	2.508
Schule / Sport		
ALS	Köllner Chaussee 10 b, Astrid-Lindgren-Grundschule	3.763
FES + Turnhalle	Jahnstraße 14, Friedrich-Ebert-Schule, Grundschule	4.733
TKS + Turnhalle	Mommsenstr. 27, Timm-Kröger-Schule, Grundschule	3.674
Hafenschule+ Turnhalle	Hafenstraße 1, Grundschule	4.658
GS Kaltenweide	Amandastraße 40, Grundschule	3.658
GS Hainholz +Turnhalle	Hainholzer Schulstraße 41, Grundschule Hainholz	4.593
Boje-C.-Steffen-Gemss.	Koppeldamm 50, Boje-C.-Steffen-Gemss.	6.200
Anne-Frank-Gemss.	Langelohe 30, Anne-Frank-Gemss.	6.200
Blaue Schule + Turnhalle	Schulstraße 30/Feldstr. 3, BS - As. Probstfeld	5.910
KGSE As. Ramskamp	Ramskamp 1, KGSE Außenstelle Ramskamp	6.132
Bismarckschule (BS)	Bismarckstraße 2, Bismarckschule	13.287
EBS	Zum Krückaupark 7, Elsa-Brändström-Schule	11.305
PDS	Dohrmannweg 4, Paul-Dohrmann-Schule	4.000
KGSE	Hainholzer Damm 15, Erich Kästner Gemss.	19.090
Olympiahalle		
Olympiahalle	Matthias-Kahlke-Promenade, Olympiahalle	2.435
Rudolf-Diesel-Platz	Rudolf-Diesel-Straße, Sportplatz	211
Krückauhalle	Zum Krückaupark 3, Sporthalle Krückaupark	2.011
Stadion	Zum Krückaupark 6	565
Kultur / Soziales		
Konrad-Struve-Haus	Bismarckstr. 1	514
Industriemuseum	Catharinenstraße 1, Industriemuseum	1.161
Torhaus	Probstendamm 7,	575
VHS	Bismarckstraße 13 (VHS, Amt 30 und Mieter)	2.118
Stadtbücherei	Königstraße 56, Stadtbücherei	2.750
Stadttheater	Klostersande 30	2085
JH Krückaupark	Zum Krückaupark 5, Jugendhaus Krückaupark	938
KAZ	Weberstr.5, Kultur- und Aktionszentrum	1683
Betriebshof		
Sozial-/Wst-Bau	Westerstr. 66-70	921
Verwaltung und Kfz-Werkst.	Westerstr. 66-70	712

Abbildung 2: Betrachtete Liegenschaften

3. Vertragliche Beziehungen

Wie schon in den Vorjahren erfolgen die Energielieferungen auch in 2010 und 2011 wieder durch den städtischen Eigenbetrieb „Stadtwerke Elmshorn“. Hierbei handelt es sich um ein „Inhouse-Geschäft“, so dass keine Ausschreibung erforderlich ist. Die Bezugskonditionen sind jedoch mit den Tarifen anderer Energieversorger vergleichbar. In den letzten Jahren wurde der Bezug von Ökostrom geprüft, aus Gründen des knappen Haushaltes jedoch nicht eingeführt.

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 Jahre 7 zeigt sich in Abb.3.

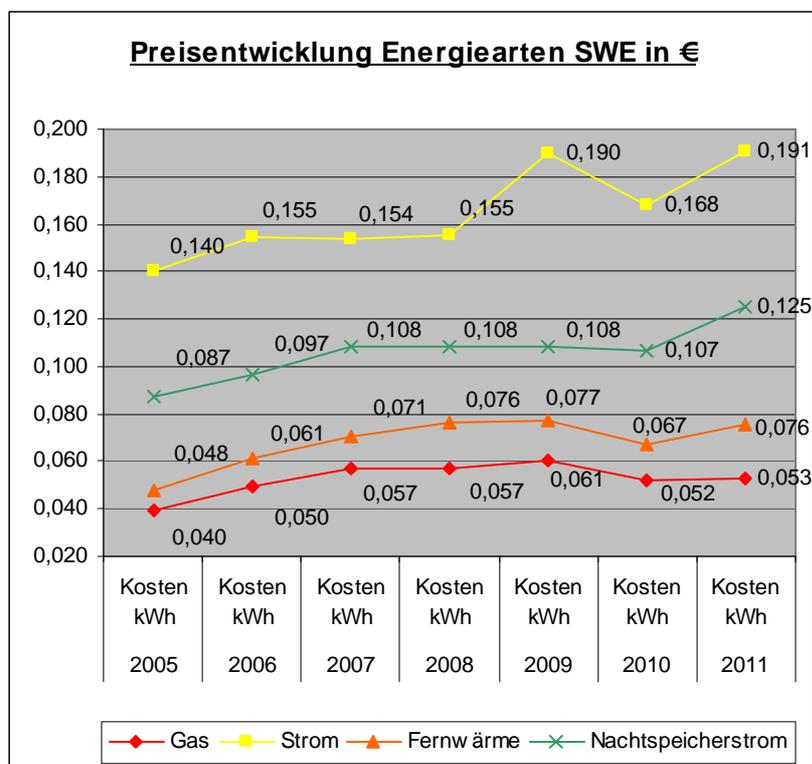


Abbildung 3: Preisentwicklung nach Energiearten

3.1. Tarifpreise

Für den Zeitraum vom 01.01.2010 bis 31.12.2011 wurden neue Vereinbarungen über die Lieferung von Strom und Gas zu Festpreisen getroffen.

Durch die Festpreisvereinbarung konnte in 2010 für Gas eine Einsparung von 49.543,11 € (entspricht 7,3%) erzielt werden.

Im Bereich Strom konnten über die Festpreisvereinbarung 23.923,60 € (entspricht 14%) eingespart werden.

Für das Jahr 2011 konnte über die Festpreisvereinbarung für Gas 14.185,25 € (entspricht 3%) eingespart werden.

Die Einsparung für Strom über die Festpreisvereinbarung in 2011 betrug 37.120,03 € (entspricht 20,5%)

Des Weiteren gibt es einen Sonderlieferungsvertrag über Erdgas für die KGSE, durch den weitere Einsparungen erzielt werden konnten.

Die Ablesung der Zähler erfolgt bei allen Großverbrauchern monatlich, eine Fernablesung mittels Modem konnte noch nicht eingeführt werden.

Für die städtischen Liegenschaften gelten, aufgrund verschiedener Abnahmen, unterschiedliche Tarife. Dies erschwert eine Auswertung der Kosten zum Verbrauch, wie die nachfolgende Übersicht über die bestehenden Tarife zeigt:

Die Preise für Strom, Gas und Wasser bewegten sich 2010 und 2011 im Rahmen der allgemeinen Kostenentwicklung. Die Stadt Elmshorn bezieht durch die Festpreisvereinbarung die Energielieferungen zu günstigen Sonderpreisen.

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 Leitung (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

Wasser

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.

Fernwärmeversorgung

Die EBS und das Krückaustadion werden mit Fernwärme versorgt. Das BHKW, das die Fernwärme erzeugt, wird mit Erdgas betrieben. Somit ist die Preisentwicklung analog dem Erdgaspreis zu betrachten.

Contracting

Als neue Wärmeversorgungsart ist die Versorgung über Contracting eingeführt worden. 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. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte Punkt 6.3.3. auf den Seiten 48 und 49.

Abrechnungsprobleme

Für die Jahresabrechnung 2010 ergaben sich in der Zusammenarbeit mit der ISG Abrechnungsmanagement GmbH erhebliche Probleme. Durch die interne Softwareumstellung der SWE entstanden weitere Probleme.

Diese Probleme führten zu beträchtlichen Verzögerungen bei der Abrechnung von Privatkunden und den städtischen Liegenschaften. Die letzte Rechnung für 2010 erhielt das Gebäudemanagement im September 2011.

Auf Grund dieser Verzögerungen und der hohen Auslastung des Gebäudemanagements war die Erstellung des Energieberichts für 2010 leider nicht möglich.

Für den Abrechnungszeitraum 2011 liegen, nach diversen Abstimmungsgesprächen mit den Stadtwerken Elmshorn, die Rechnungen seit März 2012 vor.

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

4. Verbrauchswerte der städtischen Gebäude

4.1. 2010

Für 2010 waren Aufwendungen für Energiekosten der städtischen Liegenschaften in Höhe von 1.619.618,71 € incl. MwSt erforderlich. Die Aufwendungen liegen damit um 0,31% höher als im Jahr 2009. Bei dieser Summe sind die in 2010 noch selbst buchenden Einrichtungen Betriebshof, Stadtentwässerung und die vermieteten Wohnungen nicht berücksichtigt. Die Kostenverteilung in € unter Berücksichtigung der Verbrauchsmedien und der dazugehörigen Verbräuche sehen Sie in Abb. 4 und 5:

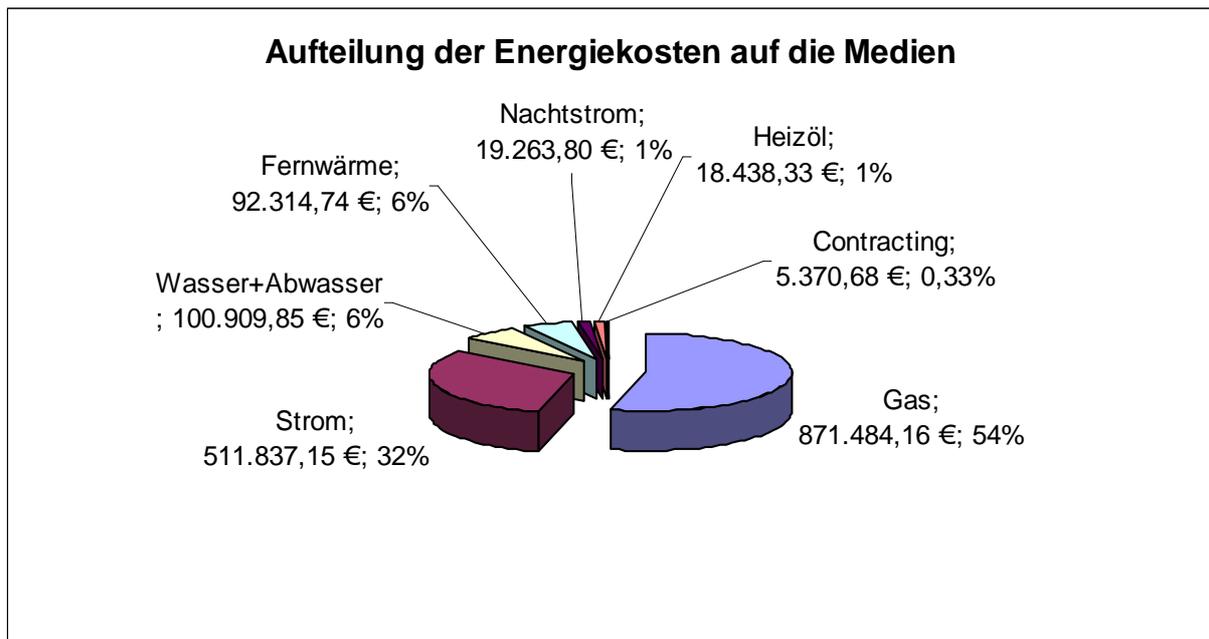


Abbildung 4: Aufteilung der Energiekosten auf die Energiearten

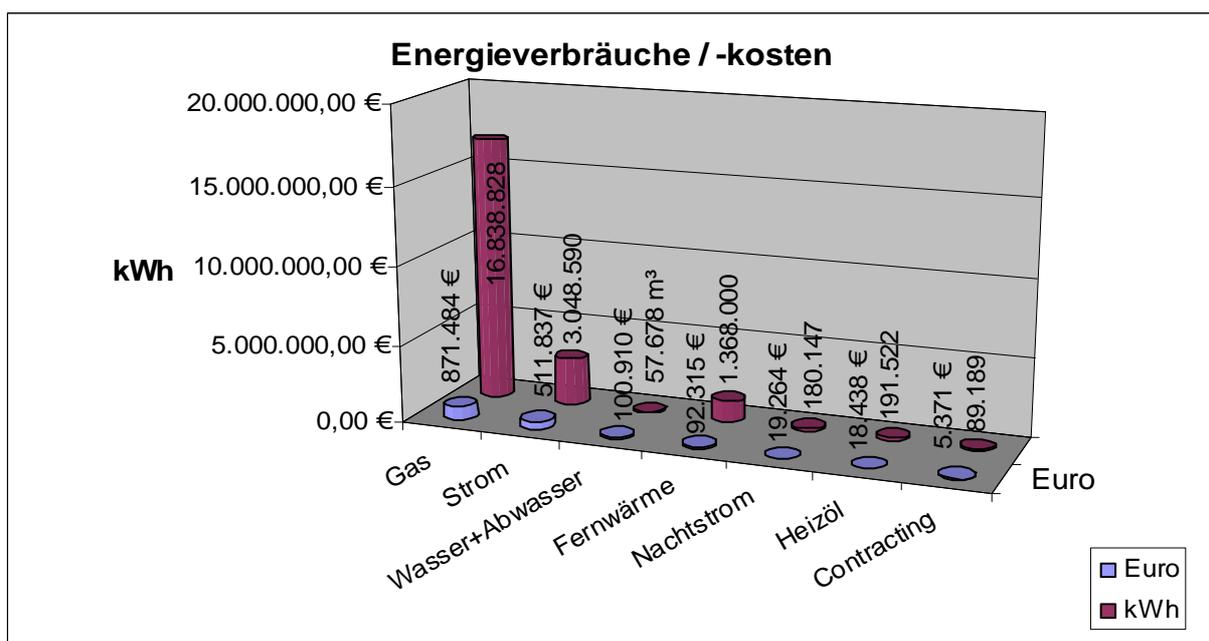


Abbildung 5: Energieverbräuche und Kosten zur Wärmeversorgung

Gegenüber dem Jahr 2009 gab es folgende Änderungen für 2010:

Gas:	2.440.976	kWh	entspricht + 16,95 %
Strom:	278.773	kWh	entspricht + 10,06 %
Wasser:	4.317	m ³	entspricht + 8,09 %
Fernwärme:	199.000	kWh	entspricht + 17,02 %
Nachtspeicherstrom:	32.858	kWh	entspricht + 22,31 %
Heizöl:	18.665	kWh	entspricht + 6,71 %

Die Mehrverbräuche für Gas, Fernwärme, Heizöl und Nachtspeicherstrom haben ihre Ursachen im kalten Frühjahr 2010 und im frühen Wintereinbruch 2010 – 2011. Dies belegen die heiztechnischen Kennzahlen in Abb. 18 auf Seite 17.

Der überproportional gestiegene Verbrauch der Nachtspeicherheizung ist durch die unzureichende Dämmung des Altbaus der Stadtbücherei begründet.

Durch die Einführung der Ganztagsbetreuung in vielen Schulen seit 2010 und die damit einhergehenden Nutzungsintensivierung der schulischen Einrichtungen stiegen die Verbräuche für Wasser und Strom. Die fortschreitende Ausstattung der Schulen mit PC-Arbeitsplätzen und Smartboards und deren zunehmende Nutzung werden auch in Zukunft Einfluss auf die Stromverbräuche haben.

Da die Energiepreise in 2010 zurückgegangen sind (siehe Bild 3 auf Seite 4) konnten trotz der gestiegenen Verbräuche die Kosten annähernd stabil gehalten werden.

4.2. 2011

Für 2011 waren Aufwendungen für Energiekosten der städtischen Liegenschaften in Höhe von 1.508.850,20 € incl. MwSt erforderlich. Die Aufwendungen liegen damit um 6,84% niedriger als im Jahr 2010. Bei dieser Summe sind die in 2011 noch selbst buchenden Einrichtungen der Stadtentwässerung und die vermieteten Wohnungen nicht berücksichtigt. Kostenverteilung in € unter Berücksichtigung der Verbrauchsmédien und der dazugehörigen Verbräuche:

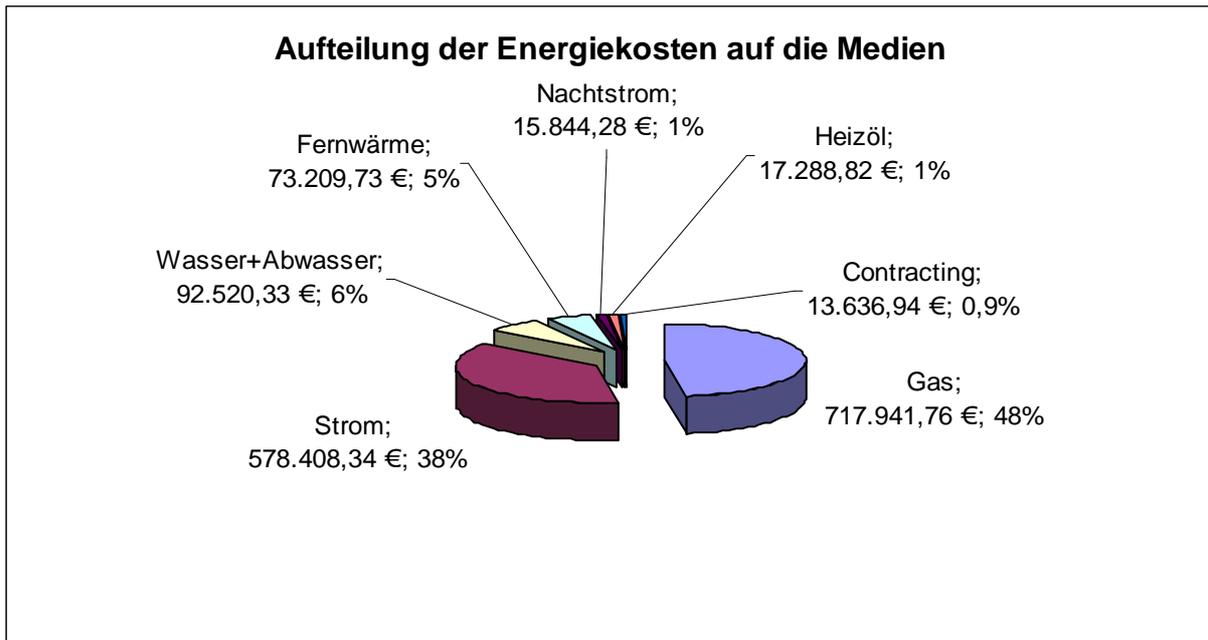


Abbildung 6: Aufteilung der Energiekosten auf die Energiearten

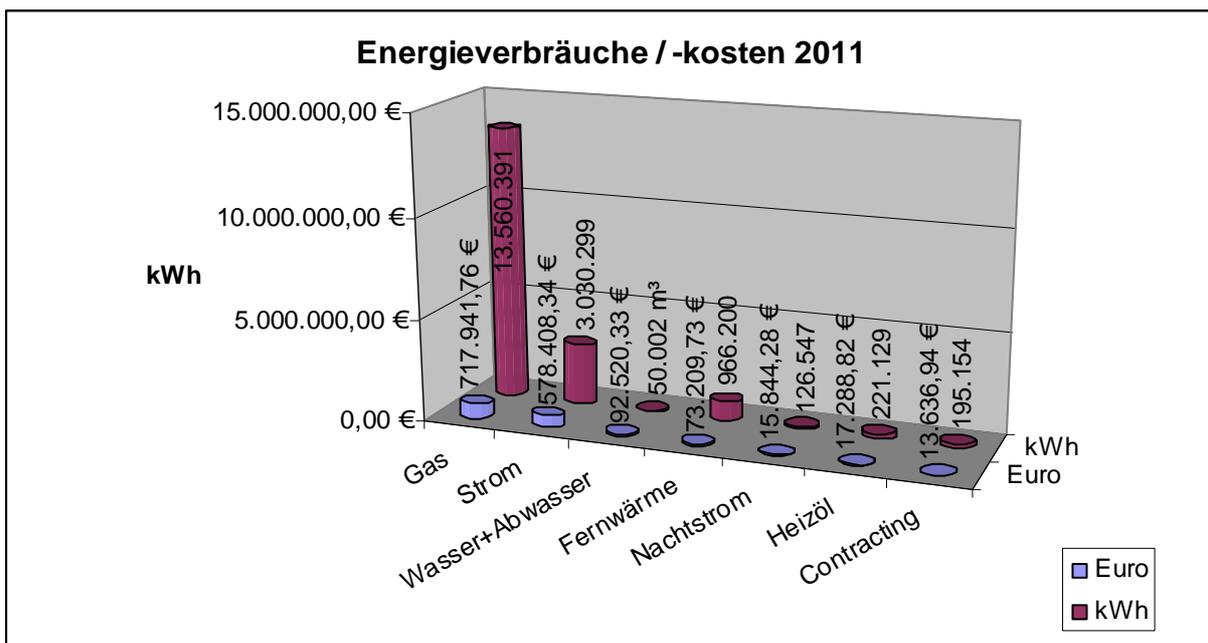


Abbildung 7: Energieverbräuche und Kosten zur Wärmeversorgung

Gegenüber dem Jahr 2010 gab es folgende Änderungen für 2011:

Gas:	-3.278.437	kWh	entspricht -19,47 %
Strom:	-18.291	kWh	entspricht -0,60 %
Wasser:	-7.676	m ³	entspricht -13,31 %
Fernwärme:	-401.800	kWh	entspricht -29,37 %
Nachtspeicherstrom:	-53.600	kWh	entspricht -29,75 %
Heizöl:	-75.604	kWh	entspricht -25,48 %

Die Minderverbräuche für Gas, Fernwärme, Heizöl und Nachtspeicherstrom haben ihre Ursachen zum Einen in der sehr milden Witterung im Jahr 2011, dies belegen die heiztechnischen Kennzahlen in Abb. 18 auf Seite 17. Zum Anderen in der konsequenten Fortführung von energetischen Sanierungen. Hier sind besonders die Maßnahmen an der Elsa-Brändström-Schule zu nennen, die den Hauptanteil am Fernwärmeverbrauch hat, sowie die Maßnahmen an der FES und der TKS.

Die Stadtbücherei wird als einziges Gebäude mit Nachtspeicherstrom beheizt. Auf Grund der unzureichenden Dämmung machen sich Witterungsschwankungen hier besonders stark bemerkbar. Der stark gesunkene Verbrauch der Nachtspeicherheizung ist also als Normalisierung nach dem überproportionalen Anstieg in 2010 (+22,31%) zu betrachten.

Der Stromverbrauch konnte auf Grund vieler Kleinmaßnahmen leicht gesenkt werden. Hier zu gehören unter anderem der Austausch von veralteten Leuchten gegen Leuchten mit moderner, energiesparender Technik und die Optimierung von Beleuchtungssteuerungen durch den Einsatz von Bewegungsmeldern.

Durch die Ausrüstung diverser WC-Bereiche und Duschen mit neuen Armaturen konnte der Wasserverbrauch weiter optimiert werden.

4.3. Allgemeine Verbräuche 2010 / 2011

Aufteilung der Energiekosten auf die Gebäudearten:

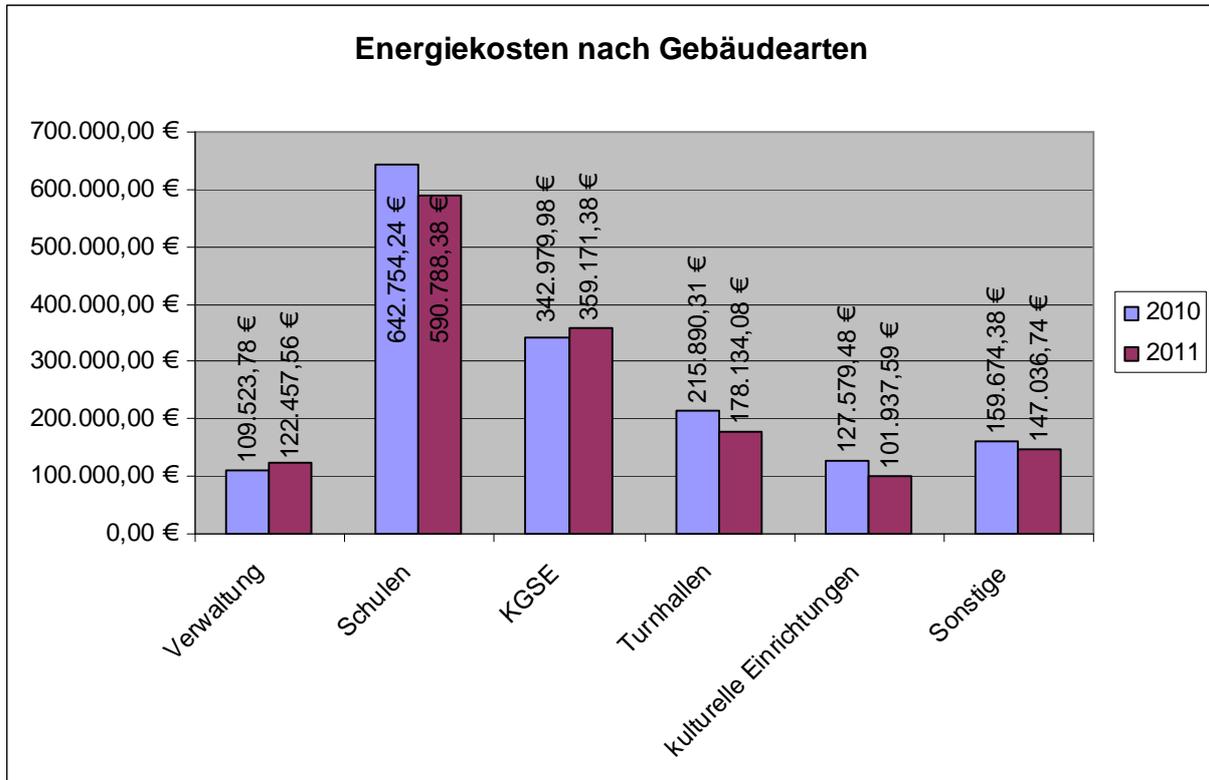


Abbildung 8: Energiekosten nach Gebäudearten

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

Seit über 10 Jahren arbeitet das Gebäudemanagement nicht nur an Erhalt, Ausbau und Bewirtschaftung der städtischen Gebäude, sondern auch an der technischen wie energetischen Modernisierung der Liegenschaften. Der messbare Effekt ist eine deutliche Energieeinsparung seit 2002.

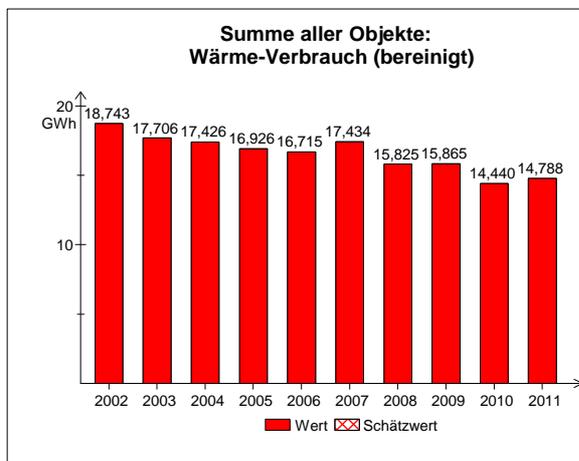


Abbildung 9: Gesamtverbr. der städtischen Gebäude

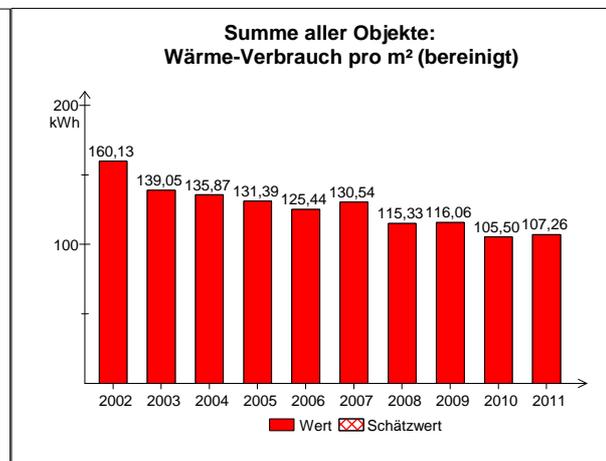


Abbildung 10: Gesamtverbrauch pro m² BGF

In den letzten 10 Jahren konnte der Wärmeverbrauch um 3.955 MWh entsprechend 21,1% gesenkt werden. Bezogen auf die Bruttogeschoßfläche (BGF) der Gebäude konnte sogar eine Einsparung von 33% erzielt werden.

Die Gebäudeflächen haben sich z.B. durch die Neubauten der Kita Hasenbusch (2002), der Feuerwache Süd (2003), der Turnhalle an der Boje-C.-Steffen-Gemss. (2003), der Waldklassen an der PDS (2004), dem Anbau der GS Langeloh (heute: AFG) (2005) und der Mensa der EBS (2011) erhöht.

Die Einsparungen sind in der stetigen Sanierung und Modernisierung der Gebäude und ihrer haustechnischen Anlagen begründet. Unter Punkt 11. finden Sie eine Auflistung der wichtigsten energetischen Maßnahmen seit 2002.

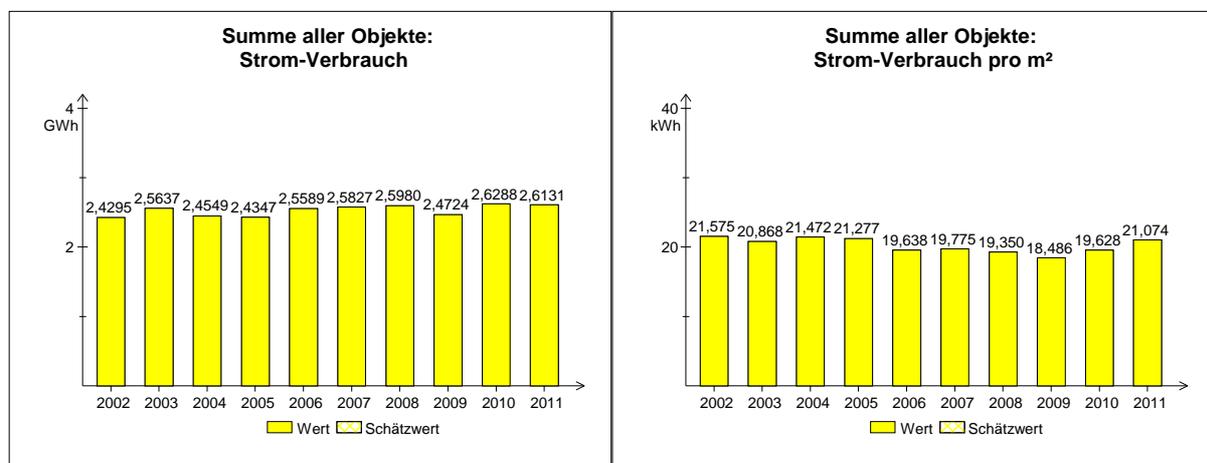


Abbildung 11: Stromverbrauch der städtischen Gebäude Abbildung 12: Gesamtverbrauch pro m² BGF

Im Vergleich 2002 zu 2011 ist der Stromverbrauch insgesamt um 183,6 MWh entsprechend 7,6% angestiegen. Bezogen auf die BGF ist der Verbrauch jedoch um 2,3% zurückgegangen.

Dies spiegelt, einerseits den zunehmenden Einsatz von EDV-Geräten u.ä. in Büros und Schulen wieder, andererseits aber auch die steigende Energieeffizienz durch Modernisierungen und verbessertes Nutzerverhalten.

1994 ist Elmshorn dem Klimaschutzbündnis beigetreten und hat sich unter anderem dazu verpflichtet bis 2020 die CO₂-Emissionen um 20% zu verringern. Für die Wärmeerzeugung konnte der CO₂-Ausstoß im Vergleich zu 2002 um 1.055,6 Tonnen verringert werden. Der gestiegene Stromverbrauch hat einen höheren CO₂-Ausstoß zur Folge. Dieser beläuft sich auf 135,7 Tonnen gegenüber 2002.

In Summe wurden 920 Tonnen CO₂ eingespart. Dies entspricht 13,5% seit 2002. Die Stadt Elmshorn ist also auf einem guten Weg, die Verpflichtung bis 2020 einzuhalten.

4.3.1. Schulen und Sporthallen

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

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

Schulgebäude: GS Hainholz, Timm-Kröger-Schule, Paul-Dohrmann-Schule
Sporthallen: GS Hafenstraße, Paul-Dohrmann-Schule, Olympiahalle

Der Neubau der KGSE wird ab Sommer 2012 bezogen. Durch den Bezug der Bauteile A und B und den Beginn der Abbrucharbeiten des Altbaus kann für 2012 mit Einsparungen gerechnet werden.

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 2,7 multipliziert werden müssen.

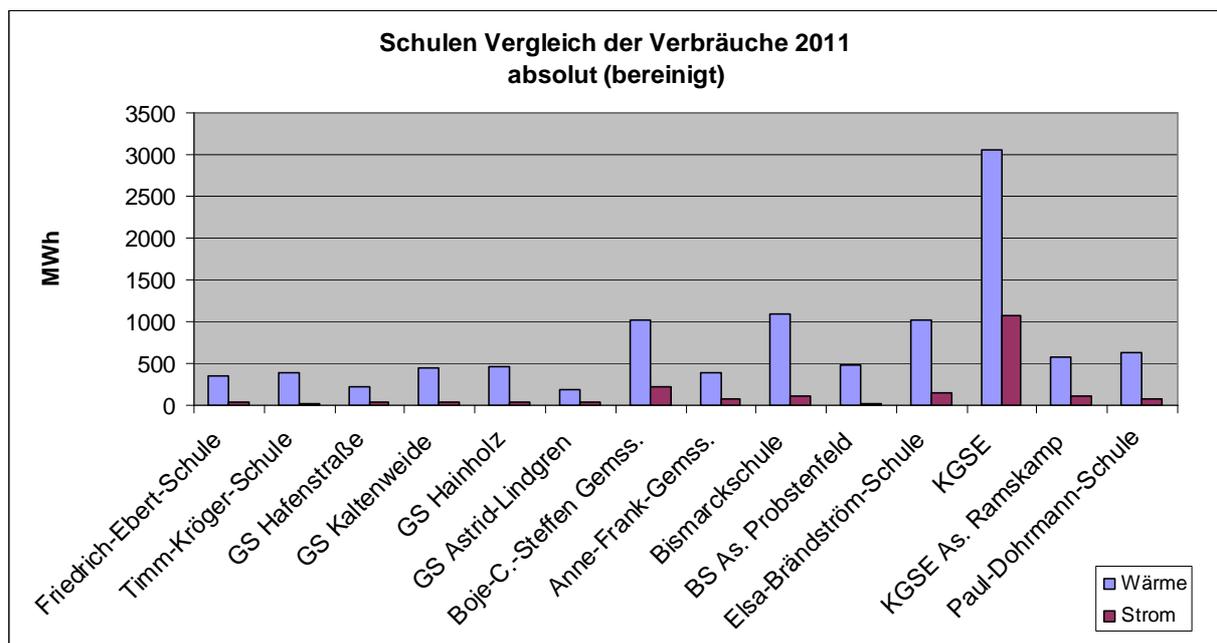


Abbildung 13: Energieverbrauch in den Schulen

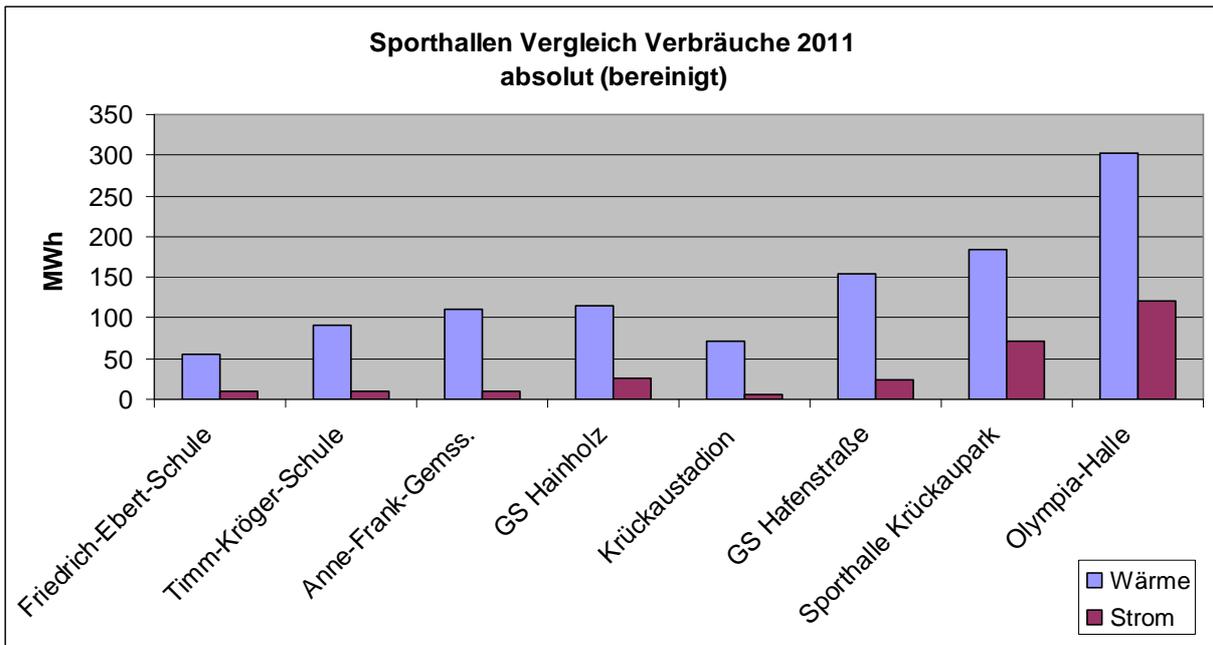


Abbildung 14: Energieverbrauch in den Sporthallen

Nach EnEV 2009 beträgt der durchschnittliche Vergleichswert für den Energieverbrauch bei Schulen für Heizung und Warmwasser 105 kWh/m² im Jahr und für Strom 10 kWh/m² pro Jahr. Der Stromverbrauch passt bei den meisten Gebäuden zum Vergleichswert. Der Wärmeverbrauch liegt meist deutlich über dem Vergleichswert der EnEV 2009. In den dargestellten Diagrammen handelt es sich um den Nutzenergieeinsatz.

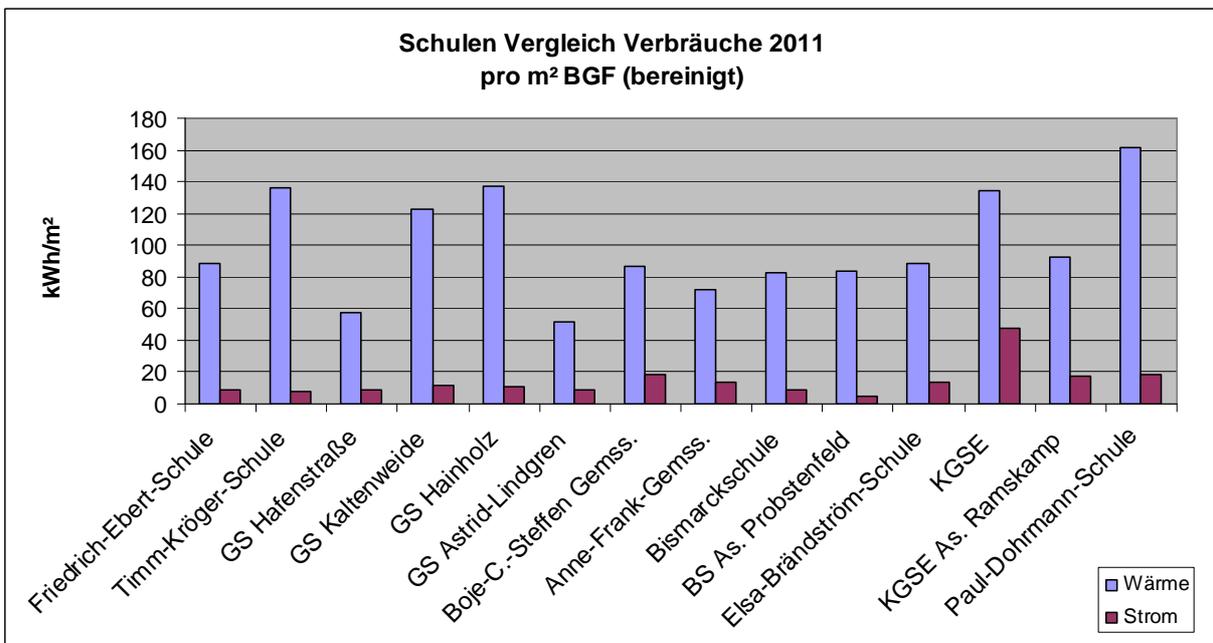


Abbildung 15: Energiekennwerte der Schulen in kWh pro m²/Jahr

Die Vergleichswerte für Sporthallen betragen gem. EnEV 2009 für Heizung und Warmwasser 120 kWh/m² pro Jahr und für Strom 35 kWh/m² pro Jahr. Nur wenige Sporthallen überschreiten den Vergleichswert für Strom. Der Vergleichswert für den Wärmeverbrauch wird von der Sporthalle an der Grundschule Hafenstr  e um 95% überschritten.

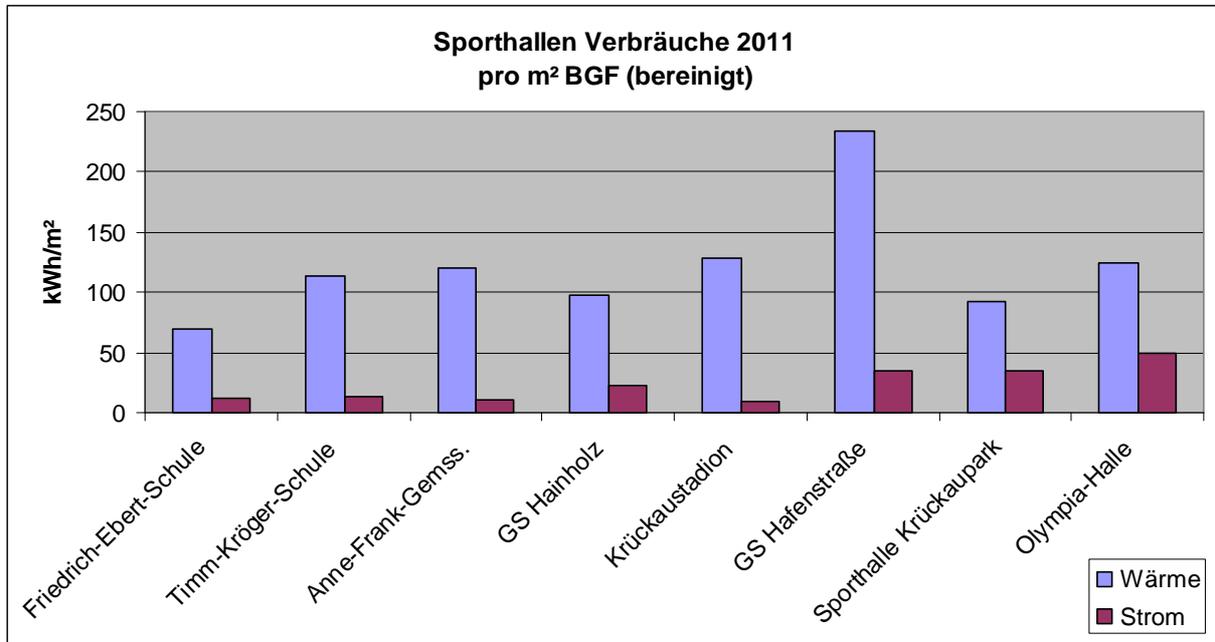


Abbildung 16: Energiekennwerte der Sporthallen in kWh pro m²/Jahr

4.3.2. Kulturelle und allgemeine Gebäude

Das folgende 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 und das Jugendhaus Krückaupark deutlich über dem Vergleichswert, hier sind energetische Sanierungen nötig.

Der erste Bauabschnitt der Fassadensanierung am Jugendhaus Krückaupark wird 2012 durchgeführt.

Der Wärmeverbrauch der Feuerwache Nord hat sich, seit der Erneuerung der Heizungsanlage im Zuge des Contractings, auf weniger als die Hälfte reduziert.

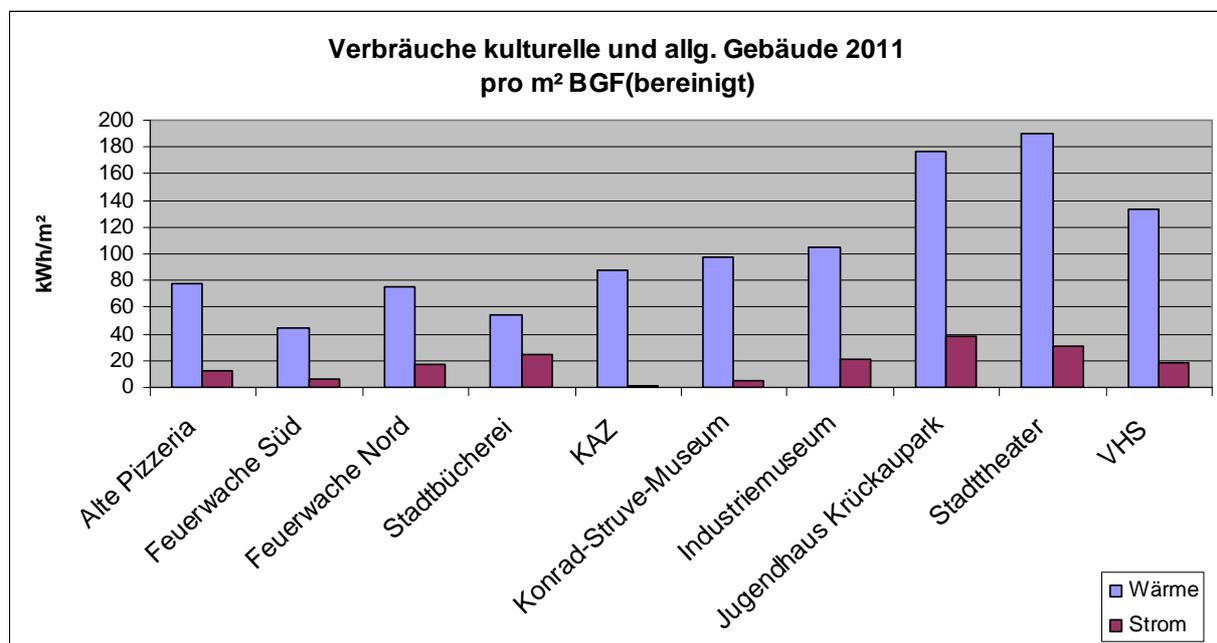


Abbildung 17: Energiekennwerte in kWh pro m²/Jahr

Bei der Stadtbücherei ist trotz niedriger Verbrauchswerte eine Umstellung auf eine andere Energieart notwendig. Die derzeit vorhandene, elektrisch betriebene Nachtspeicherung, ist nach der EnEV und aus wirtschaftlichen und energetischen Aspekten außer Betrieb zu nehmen und durch eine andere Energieart zu ersetzen. Dies erfolgt sukzessive. Der Preis für Gas beispielsweise ist nur halb so hoch, wie für Nachtspeicherstrom. Allein hieraus würden sich deutliche finanzielle Einsparungen generieren lassen. Beim Umbau auf eine neue Energieart ist eine enge Abstimmung mit dem Denkmalschutz nötig. Die Räumlichkeiten, die durch die Theaterkasse genutzt werden, werden bereits über eine in 2008 eingebaute Brennwerttherme mit Gas 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 zu 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.

Grundlage für die Beurteilung der Liegenschaften ist die monatliche Verbrauchserfassung, wobei die monatliche Bereinigung von Witterungseinflüssen über Gradtagzahlen nach VDI 2067 berücksichtigt wird.

Monatswerte der heiztechnischen Kenngrößen 2009 – 2011 gem. VDI 2067

2009													
	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Z:	31	28	31	30	29	19	4	2	25	31	30	31	291
Tq:	0,4	1,1	4,6	10,3	12	11,9	14,4	12,6	13,7	7,9	7,8	0,7	8,1
Tm:	0,4	1,1	4,6	10,3	12,3	13,8	17,5	17,7	14,3	7,9	7,8	0,7	9,0
GTZ:	606,3	528,1	477,2	291,4	232,7	153,8	22,4	14,8	157,1	375,3	367,5	598,8	3825,4
2010													
	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Z:	31	28	31	30	31	18	0	9	27	31	30	31	297
Tq:	-3,3	-1,3	4	7,9	9,4	13,4	-	13,8	12,5	9,1	3,8	-4,1	5,4
Tm:	-3,3	-1,3	4	7,9	9,4	14,8	19,7	16,3	12,8	9,1	3,8	-4,1	7,4
GTZ:	723,5	595,4	496,1	362,5	327,7	119,3	-	55,9	203,6	338,3	487,1	746,9	4456,3
2011													
	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Z:	31	28	31	30	26	14	7	9	21	27	30	31	285
Tq:	0,6	0,6	3,6	10,7	11,5	13,9	13,9	13,5	13	8,9	5,9	4,1	8,4
Tm:	0,6	0,6	3,6	10,7	12,3	15,7	16,1	16,1	14,2	9,9	5,9	4,1	9,2
GTZ:	601,3	542,9	506,9	278,9	222,1	85,7	42,7	58,8	146,3	299,3	424,1	491,6	3700,6

Abbildung 18: Monatswerte der Heiztechnischen Kenngrößen

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

2010 war das kälteste Jahr, seit das Gebäudemanagement die heiztechnischen Kenngrößen archiviert (1997). Der Vergleich 2010 zu 2009 zeigt, das 2010 die Monatsmitteltemperatur (Tm) um 1,6°C niedriger lag, es gab 6 Heiztage mehr und die Mitteltemperatur an den 297 Heiztagen (Tq) lag mit 5,4°C um 2,7°C niedriger als 2009. In 2010 musste daher mehr Heizenergie aufgebracht werden.

Das Jahr 2011 war milde. Im Vergleich zu 2010 war die Monatsmitteltemperatur (Tm) um 1,8°C höher, es gab 12 Heiztage weniger und die Mitteltemperatur an den 285 Heiztagen (Tq) lag mit 8,4°C um 3,0°C höher als 2010.

Maßnahmenkatalog 2010

In 2010 wurde mit dem Neubau der KGSE begonnen. Dieses umfangreiche Bauvorhaben wird bis zur Fertigstellung (voraussichtlich 2014) durch das Gebäudemanagement fortlaufend betreut.

Ferner wurden die anstehenden energetischen Sanierungen der Gebäude und die Optimierungen der technischen Anlagen fortgesetzt. Es konnten einige größere Maßnahmen umgesetzt und weitere Maßnahmen geplant werden. Diese werden im Folgenden erläutert.

4.4. Investive Maßnahmen

4.4.1. Friedrich-Ebert-Schule - Sanierung von 2 Verbindungsgängen



Abbildung 19: Verbindungsgang vor und nach der Sanierung

Das Schulgebäude der Friedrich-Ebert-Schule wurde 1957 errichtet, die Erweiterung stammt von 1991. Insgesamt gibt es fünf Verbindungsgänge an zwei Innenhöfen zwischen den Gebäudetrakten. 2010 wurden die zwei ersten Gänge am Innenhof komplett saniert.

Der erste Abschnitt der Sanierung beinhaltete die Dachfläche inkl. Deckenunterseite, Beleuchtung und Elektroinstallation unter Berücksichtigung von Akustik und Brandschutz. Nach Abbruch der Dachdeckung, Dämmung und Deckenverkleidung wurde die alte Holzkonstruktion des Daches überprüft und ausgebessert. Das Dach erhielt eine ganzflächige Schalung, darauf mind. 18 cm Dämmung und eine Dacheindeckung aus profiliertem Aluminiumblech. Ferner wurden Dachrinnen und Fallrohre erneuert. Die Elektroinstallation wurde erneuert und in Brandschutzkanälen verlegt. Hinzu kamen Sicherheitsbeleuchtung und neue Deckenleuchten.

Im 2. Bauabschnitt wurde an den Gängen außen vor den Brüstungen, unterhalb des Erdreichs, eine Perimeterdämmung eingebaut. Die Flächen oberhalb erhielten ein Wärmedämmverbundsystem. Die Fensterelemente wurden in hoch wärmegeämmter Aluminiumprofilkonstruktion mit Dreifach-Isolierverglasung erneuert. Dabei erhielten auch die das Dach tragenden Stahlstützen und die Sturzbereiche außen eine Dämmung mit Alublechverkleidung. Die Brüstung wurde außen gedämmt und mit einer Aluminiumsohlbank abgedeckt.

Erneuerung des Heizkessels

Einer von zwei Guss-Heizkesseln mit Gasgebläsebrenner wurde ersetzt. Der alte Kessel von 1980 hatte eine Leistung von 137 kW und einen Normnutzungsgrad von etwa 87%.

Der neue Gas-Brennwertkessel hat eine Leistung von 24-120 kW und der Normnutzungsgrad liegt bei etwa 107 %. Zurzeit dient der zweite alte Kessel als Spitzenlastkessel für Tage mit Außentemperaturen unter 5°C.

Mittelfristig muss auch der zweite alte Kessel ersetzt und mittels einer Regelung mit dem neuen Kessel verbunden werden.

Durch moderne Kessel- und Verbrennungstechnologie, der Brennwertnutzung und einer neuen Wärmeerzeuger-Regelung gelingt eine Verbesserung des Jahresnutzungsgrades.

Seit Oktober 2010 ist die Wärmeerzeugung eingeregelt und bringt eine Einsparung von durchschnittlich 10% des Gesamtverbrauchs.

4.4.2. Timm-Kröger-Schule - Sanierung der Verbindungsgänge 1. BA



Abbildung 20: Verbindungsgang vor und nach der Sanierung

Das Schulgebäude der Timm-Kröger-Schule wurde 1968 errichtet und besitzt drei Verbindungsgänge zwischen den Gebäudetrakten, die u-förmig um einen Innenhof angeordnet sind. Im 1. Bauabschnitt wurden 2010 die gesamten Dachflächen der Gänge saniert, im 2. Bauabschnitt folgte in 2011 die Fenster- und Außenwandsanierung.

Der erste Abschnitt der Sanierung beinhaltete jeweils die Dachfläche inkl. Deckenunterseite, Beleuchtung und Elektroinstallation unter Berücksichtigung von Akustik und Brandschutz. Nach Abbruch der Dachdeckung, Dämmung und Deckenverkleidung wurde die alte Holzkonstruktion des Daches überprüft und ausgebessert. Das Dach erhielt eine ganzflächige Schalung, darauf mind. 18 cm Dämmung und eine Dachendeckung aus profiliertem Aluminiumblech. Dachrinnen und Fallrohre wurden ausgetauscht. Die Elektroinstallation wurde erneuert und in Brandschutzkanälen verlegt. Hinzu kamen Sicherheitsbeleuchtung und neue Deckenleuchten.

4.4.3. Sporthochbauten KGSE - Dachsanierung

Das bestehende Flachdach mit bituminöser Eindeckung musste in 2010 aufgrund der vielen Dachleckagen saniert werden. Nach Einbau der Wärmedämmung erhielt das Dach eine leicht geneigte Eindeckung mit Aluminiumprofilblech. Das Dach erfüllt nun die Anforderungen der EnEV 2009.

Die Regenentwässerung wurde nach außen verlegt und die Grundleitungen erneuert.

4.4.4. Volkshochschule (VHS) – Erneuerung und Dämmung der Heizungsleitung und Dachdämmung

Die Heizungsleitung im Außenbereich der VHS wurde energetisch saniert. Dabei wurde die komplett ungedämmte Leitung durch eine Leitung mit 30mm PUR-Schaum-Dämmung und äußerem PE-Mantel ersetzt.

Das Dachgeschoß wurde vollflächig oberhalb der Geschoßdecke gedämmt.

5.1.5 Beleuchtung an Schulen

Die Sanierung der Klassenraumbelichtung wurde an diversen Schulen weitergeführt.

Dabei wurden vorrangig die veralteten, teilweise defekten oder unfallträchtigen Leuchten durch moderne Langfeld-, Ein- bzw. Anbauleuchten mit moderner Reflektortechnik und elektronischem Vorschaltgeräten ausgestattet bzw. ersetzt.

Es konnte auf bis zu 1/3 der bisherigen Lampenbestückung, unter Beibehaltung der geforderten Beleuchtungsstärke und angenehmerer Ausleuchtung der Schultische, eingespart werden. Bei einer Energieeinsparung von ca. 30% und einer Lebenserwartung von ca. 12 Jahren amortisieren sich die Leuchten nach ca. 5 Jahren.

Beispielsweise wurden die Leuchten der Flure im Erdgeschoss und im ersten Obergeschoss der Bismarckschule mit besonders effizienten und langlebigen Induktionslampen ausgerüstet.

Als Pilotprojekt wurde in der Bismarckschule ein Physikraum mit dimmbaren LED-Einbauleuchten ausgestattet. Für die Tafelbeleuchtung wurden schwenkbare LED-Leuchten eingesetzt.

Ein weiteres Beispiel ist die Außenbeleuchtung an der Hafenschule wo bei gleichem Energieverbrauch die Beleuchtungsstärke verdreifacht werden konnte. Dies bietet Sicherheit und schützt vor Unfällen und Vandalismus.

Die Modernisierung der Beleuchtungsanlagen wird auch in den nächsten Jahren kontinuierlich fortgeführt.

4.5. Größere Baumaßnahmen

4.5.1. Elsa-Brändström-Schule

Für den nach dem Kasseler Modell errichteten Anbau der Schule wurde ein besonderer Sanierungsaufwand festgestellt. Es liegen gravierende baukonstruktive, bauphysikalische und energetische Mängel vor, die in mehreren Bauabschnitten behoben werden sollen.

Seit 2002 wurden bereits das Dach der Sporthalle, sowie die Dächer und einfach verglasten Fenster der Aula, des Eingangsbereichs und der Gymnastikhalle saniert, so dass 2010 der Bauabschnitt 4.1 saniert werden konnte.



Abbildung 21 Fassade vor der Sanierung



Abbildung 22 Die neue GAP-Solar-Fassade

Erneuerung der Südfassade des Anbaus (BA 4.1)

In 2010 wurde mit Mitteln aus dem Konjunkturpaket II ein Teil der Fassade erneuert. Die vorhandene Fassade wurde teilweise demontiert (Glas und Fensterflügel) und eine vorgefertigte Holz-Aluminium-Fassade mit eingeblassener Dämmung vorgesetzt.

In den Brüstungsfeldern besitzt die Fassade Solarpaneele. Diese bestehen aus wabenförmigen Strukturen, die als Solarabsorber dienen. Die Solarwaben bestehen aus ca. 8 cm dicken Kartonwaben, die hinter einer ESG-Scheibe im Metallrahmen montiert sind. Durch die Tiefe der Wabenröhren kann das Sonnenlicht bei tief stehender Sonne im Winter weit eindringen und in Wärme umgewandelt werden. Im Sommer dringen die Strahlen nur gering ein und die Wärmezufuhr wird reduziert. Eine hinterlüftete Verglasung schützt die Waben vor der Witterung und mechanischen Beschädigungen. Der Temperaturunterschied zwischen Innenraum und Außenklima wird praktisch ausgeglichen. Das Gebäude wird sozusagen in eine warme Klimazone versetzt.

Die Wirkung der Solarfassade ist abhängig von der Menge des Sonnenlichtes. Süd-, Ost- und Westseiten eignen sich mit mittleren U-Werten von 0,02-0,08 W/m²K besonders gut (energetisch nahezu verlustfrei). Da bereits die diffuse Strahlung eine wesentliche Verbesserung des U-Wertes bewirkt, ist es ebenso sinnvoll, das System an Nordfassaden zu verwenden.

Die Fassade wird im Werk vorgefertigt. Montagearbeiten entstehen nur noch beim Montieren der Fertigteile am Bestand. Das Holz/Aluminium-System wird von außen in Teilabschnitten aufgebracht, wodurch die Bauzeit erheblich verkürzt wird.

Der berechnete Endenergiebedarf nach Sanierung der Südfassade :

Vor der Sanierung: 762.800 kWh/Jahr
 Nach der Sanierung: 665.300 kWh/Jahr
 Einsparung: 97.500 kWh/Jahr

Der Endenergiebedarf verringert sich allein durch die Sanierung der Südfassade um 13%.

Geplante Gliederung des 4. Bauabschnitts

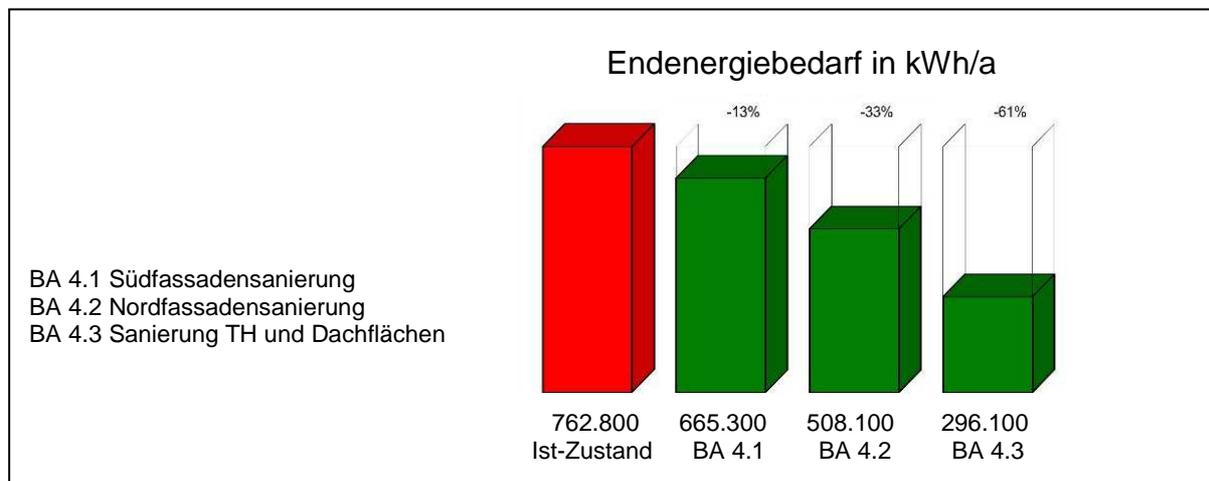


Abbildung 23 Zu erwartende Einsparungen durch die verschiedenen Sanierungsabschnitte

Abweichend vom Sanierungsplan wird in 2012 die Sanierung der Treppenhäuser und Dachflächen (BA 4.3) vorgezogen, wodurch sich eine Energieeinsparung um weitere 27% ergibt. Wenn in dem geplanten Bauabschnitt (BA 4.2) die Nordfassade saniert wird, ist mit weiteren Energieeinsparungen von 20% zu rechnen.

Berechneter Endenergiebedarf nach Abschluss aller Maßnahmen:

Vor der Sanierung: 762.800 kWh/Jahr
 Nach der Sanierung: 296.100 kWh/Jahr
 Einsparung: 466.700 kWh/Jahr (entspricht 61%)

5.2.2 Hafenschule



Abbildung 24 Der neue Aufbau



Abbildung 25 Altbau mit neuen Fenstern

Im Herbst 2011 wurden die letzten Restarbeiten an der Hafenschule zum Konjunkturpaket II abgeschlossen.

Die Sanierung wurde unter Berücksichtigung der historischen Fassade durchgeführt. Es wurden die Sockelbereiche, das Kellermauerwerk und die Fundamente bis zur Unterkante freigelegt. Nach dem Reinigen und Ausbessern des Mauerwerks und der Fundamente erfolgte das Aufbringen einer Sperrschicht. Fundamente und Sockelbereiche wurden mit einer Perimeterdämmung versehen.

Das nicht ausgebaute Dach der Schule wurde gedämmt. Dafür musste zuerst der unter dem Dach noch vorhandene alte Dachstuhl von 1947 entfernt werden. Eine neue Zwischendecke zu den Klassenräumen wurde eingezogen und die Dämmung in einer Ebene aufgebracht. Die Dachgeschossdecke bekam eine Dampfsperre und wurde mit 24 cm Wärmedämmung (WLG 035) gedämmt.

Die alten Schwingfenster wurden gegen Dreh/Kipp-Metallfenster mit einer Dreifach-Isolierverglasung ausgetauscht. Im Zuge der Sanierung entstand zudem im Zwischengeschoss ein neuer Gruppenraum, der die Anforderungen der EnEV erfüllt.

Berechnungen zeigen, dass durch das Maßnahmenpaket bis zu 35% der Heizenergie eingespart werden können. Der Primärenergiebedarf des Gebäudes sinkt durch die Modernisierung von 331 kWh/m² pro Jahr auf 214 kWh/m² pro Jahr. Der Primärenergiebedarf berücksichtigt auch die vorgelagerten Prozesse für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport der eingesetzten Energieträger.

Zur Aufklärung und Information der Öffentlichkeit wurde ein Plakat (Abb.26) im Eingangsbereich der Hafenschule angebracht. Es enthält eine Gebäudebeschreibung, eine Auflistung der umgesetzten Maßnahmen und deren Auswirkungen auf den Energieverbrauch. Ferner werden Tipps zum Energiesparen gegeben.

Energetische Sanierung der Hafenschule

Sanierungsbericht

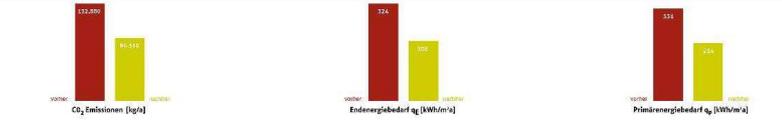
Der bauliche Zustand und die hohen Verbrauchswerte der 1889 und 1896 erbauten Schule machten eine wirtschaftliche energetische Teilsanierung notwendig. Bei der Festlegung der Sanierungsmaßnahmen wurde die historische Mauerwerksfassade berücksichtigt und erhalten.

Konstruktion und Materialien wurden aufeinander abgestimmt, um ein Gebäude mit einer möglichst hohen Anforderung an die Energieeffizienz zu schaffen, ohne die Ansicht und den Charakter des Hauses zu verändern.

Das Gebäude soll über einen möglichst langen Zeitraum ohne umfangreiche technische Unterstützung ein behagliches Raumklima bereitstellen.

Durchgeführte Maßnahmen

1. Trockenlegung und Dämmung des Kellergeschosses und der Fundamente
2. Erneuerung und Trennung der Entwässerung
3. Austausch aller Fenster und Türen
4. Dämmung des Dachgeschosses
5. Sanierung der Toiletten mit Erneuerung und Dämmung der Wasserverteilung



Maßnahme	CO ₂ Emissionen (kg/a)	Endenergiebedarf q _E (kWh/m ² a)	Primärenergiebedarf q _P (kWh/m ² a)
vorher	122.800	124	151
nachher	66.510	79	100



1000 kWh/m²a 2000 kWh/m²a

Einf. 1974 Standards, etc. Klasse Moderne

Durch die Sanierung wird der CO₂ Ausstoß um 46 Tonnen pro Jahr reduziert und eine Energieeinsparung von 35% erzielt. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

HELFEN SIE MIT SPAREN AUCH SIE ENERGIE

- + Schließen Sie beim Verlassen die Fenster
- + Lassen Sie die Eingangstür nicht unnötig offen
- + Drehen Sie die Heizung beim Öffnen der Fenster aus



+ energiebewusst + nachhaltig + zukunftsorientiert

Stadt Elmshorn
Gebäudemanagement



Abbildung 26: Sanierung Hafenschule

Im Zuge der Sanierung wurde auch die Außenbeleuchtung erneuert. Der Energieverbrauch der Außenbeleuchtung ist zwar gleich geblieben, jedoch beträgt die Beleuchtungsstärke das Dreifache der alten Beleuchtung. Dadurch wurde die Ausleuchtung der Zugangsbereiche deutlich verbessert.

4.6. Nichtinvestive Maßnahmen

In 2010 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.

4.6.1. Fifty-Fifty Projekt

Zurzeit nehmen sieben Schulen am sogenannten Fifty-Fifty-Projekt teil. Dieses sind die Astrid-Lindgren-Schule, Grundschule Hafenstraße, Anne-Frank-Gemss., KGSE As. Ramskamp, Bismarckschule und Elsa-Brändström-Schule. Neu hinzugekommen ist 2010 die Timm-Kröger-Schule.

Dabei wird in enger Zusammenarbeit mit Schülern und Pädagogen versucht, den Einsatz von Energie optimal zu nutzen, Energieverschwendung zu erkennen und abzustellen. Jede teilnehmende Schule bekommt als Belohnung die Hälfte der eingesparten Beträge für schulinterne Anschaffungen ausbezahlt. Grundlage für die Berechnung der Prämie, ist der durchschnittliche Energieverbrauch der letzten 3 Jahre vor Teilnahme am Fifty-Fifty Projekt. Investive Maßnahmen, die während der Berechnungszeit durchgeführt werden und Einfluss auf die Energiekosten haben, werden bei der Berechnung der Prämie berücksichtigt.

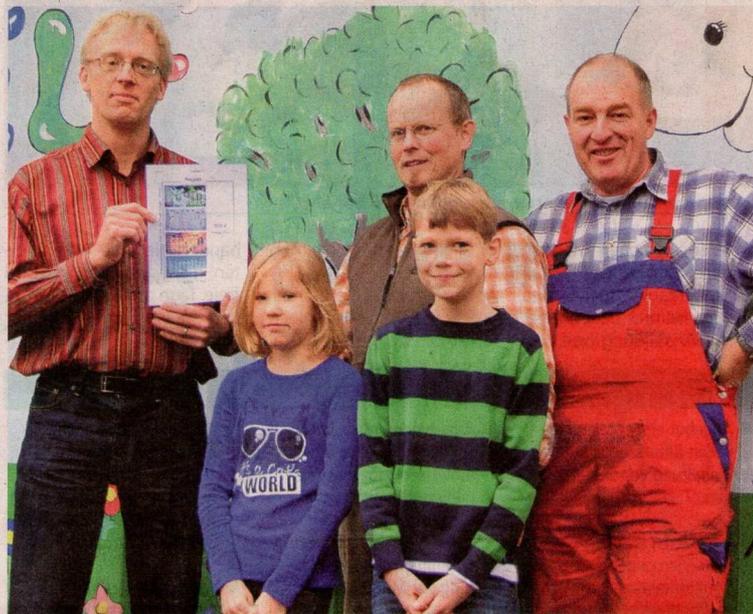
Schüler helfen beim Sparen

Das Geld, das Kinder und Jugendliche durch den bewussten Umgang mit Strom, Wasser und Wärme sparen, teilt die Stadt Elmshorn mit ihren Schulen.

Elmshorn (wib). Gäbe es für Umweltschutz und Energiebewusstsein Noten, hätte Elmshorn fast nur Muster-schüler: Ihr vorbildlicher und bewusster Umgang mit Strom, Wasser und Wärme sparte zwischen 2001 und 2010 an sieben Elmshorner Schulen insgesamt 43230 Euro ein.

Statt Noten erhalten die Kinder und Jugendlichen jedes Jahr eine Belohnung: Die Hälfte des eingesparten Geldes dürfen ihre Schulen zur freien Verfügung behalten – sie nehmen am Energiesparprojekt „Fifty/Fifty“ teil. „Das lohnt sich doppelt und dreifach. Es profitieren Schulen, Umwelt und die Stadt Elmshorn“, sagt Jens Freudenberg vom Gebäudemanagement im Elmshorner Rathaus.

Bei dem Projekt müssen die Schüler zum Beispiel lernen, beim Verlassen eines Zimmers das Licht auszuschalten



Jens Freudenberg (links) überreicht Volker Trümner, Dirk Schulz, Lina Wohlert und Christoph Schotteius (vorn) ihre Urkunde.

oder die Räume richtig zu lüften. Dadurch entlasten die Einsparungen die Kasse des Schulträgers, der Stadt Elmshorn. Die Schulen profitieren auch: Sie bekommen das eingesparte Geld zur Hälfte von

der Stadt ausgezahlt. Allein im jüngsten Abrechnungszeitraum (2010) waren es 3749 Euro.

Neuestes Mitglied im „Fifty/Fifty“-Club ist die Timm-Kröger-Schule. Die

Grundschule sparte vor zwei Jahren erstmals 1000 Euro ein und bekommt 500 Euro ausgezahlt. „Das Geld steht uns zur freien Verfügung“, freut sich Lehrer Volker Trümner.

In 2010 konnten somit Energiekosten in Höhe von **7.498,-€ eingespart** werden. Nach dem Fifty-Fifty-Prinzip wurden hiervon Prämien in Höhe von 3.749,-€ ausbezahlt.

Prämienabrechnung 2010

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule				Hafenschule			
	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule		Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€		€	€	€
Wärme	444,7	216,1	216,1	Wärme	0,0	0,0	0,0
Strom	0,0	0,0	0,0	Strom	812,6	406,3	406,3
Wasser	0,0	0,0	0,0	Wasser	27,07	13,53	13,53
	444,71	216,12	216,12		839,67	420	420
Bismarckschule				Astrid-Lindgren-Schule			
	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule		Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€		€	€	€
Wärme	68,1	34,1	34,1	Wärme	425,1	212,5	212,5
Strom	909,8	454,9	454,9	Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	0,0	0,0	0,0	Wasser	124,6	62,3	62,3
	978	488,97	488,97		549,67	274,83	274,83
Elsa-Brändström-Schule				KGSE Aussenstelle Rampskamp			
	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule		Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€		€	€	€
Wärme	1378,4	689,2	689,2	Wärme	692,4	346,2	346,2
Strom	1045,4	522,7	522,7	Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	0,0	0,0	0,0	Wasser	570,8	285,4	285,4
	2.423,84	1.212	1.212		1.263	631,63	631,63
Timm-Kröger-Schule							
	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule				
	€	€	€				
Wärme	862,3	431,2	431,2				
Strom	136,8	68,4	68,4				
Wasser	0,0	0,0	0,0				
	999,14	500	500				

Abbildung 27: Aufteilung der Summen 2010

4.6.2. Energieolympiade

Seit 2007 nimmt die Stadt Elmshorn an der Energieolympiade teil. 2010 auch erstmals mit einer Ämter übergreifenden Kooperation von Gebäudemanagement und Flächenmanagement in der Disziplin 2.

Energie-Olympiade: Elmshorn ist erfolgreich

Die Stadt Elmshorn hat bei der Energie-Olympiade 2010 einen fünften Platz errungen. Sie beteiligte sich in der Disziplin „Gebäude-Benchmarking“.

Elmshorn (ly). Kommunen in Schleswig-Holstein wurden dazu aufgerufen, den Strom- und Wärmeverbrauch von städtischen Gebäuden zu messen und sich einem direkten Vergleich mit Gebäuden anderer Städte zu stellen. 2009 hatte die Stadt bei der Energie-Olympiade noch den ersten Platz und damit 10.000 Euro gewonnen.

Seit 2007 veranstaltet die Innovationsstiftung Schleswig-Holstein mit Unterstützung von Partnern eine Energie-Olympiade, um die besten kommunalen Projekte zur Energieeffizienz zu ermitteln. Der Wettbewerb ist zentrale Maßnahme der Initiative „Energie in Kommunen“ (e-ko). Rund 200 kommunale Projekte wurden in vier Jahren eingereicht. „Wir waren im vergangenen Jahr mit vier Projekten dabei“, sagt Vera Hippauf, Chefin des Gebäudemanagements. In der Kategorie Gebäude-Benchmarking standen insgesamt zehn Kommunen mit 330 Gebäuden und einer Ge-



In der sanierten Turnhalle an der Friedrich-Ebert-Schule wird viel Energie gespart (von links): Vera Hippauf, Nicole Höyck und Dieter Ackmann.

samtfläche von 865.000 Quadratmetern. Bewertet wurden von einer Jury Wärme- und Stromverbrauch. „Obwohl wir mit unseren Sanierungsmaßnahmen noch lange nicht durch sind und berücksichtigt werden muss, dass wir auch mit den schlechten Kennzahlen der Energieschleuder Erich Kästner Gesamtschule und Rathaus in der Konkurrenz standen, haben wir den fünften Platz gewonnen. Wir sind mit dieser Platzierung zufrieden“, so Hippauf. Beteiligt hat sich Elmshorn auch in der Kategorie Energieeinsparung durch technische Maßnahmen mit der

Turnhalle an der Friedrich-Ebert-Schule.

Nicole Höyck, Technische Leiterin des Gebäudemanagements, hat die Sanierungsmaßnahme der Turnhalle aus den 60er-Jahren geleitet. Die Sanierung kostete 815.000 Euro. An Energieausgaben werden jährlich 11.000 Euro eingespart. Der Jahresenergieverbrauch sank von 373.000 kWh auf 142.000 kWh. Das Juryurteil über die Gesamtmaßnahme: Ein Beispiel für eine gelungene Sporthallensanierung durch die Stadt Elmshorn. So kann bei anstehenden Sanierungen auf Energieeinsparung und Komfortgewinn geach-

tet werden. Sieger der Energie-Olympiade 2009 wurde Elmshorn mit den vom Gebäudemanagement erarbeiteten Sanierungsplänen. Die Jury würdigte dieses Projekt der Stadt als bestes Energieeffizienz-Projekt in der Kategorie „Vision“.

Durch die Sanierungspläne hätte man allein für das Rathaus den Energieverbrauch von jährlich 1,2 Millionen kWh auf knapp 300.000 kWh senken können. Der jährliche Einspareffekt lag bei 53.000 Euro. Doch bekanntlich wurde aus der Umsetzung der Pläne nichts, da das Rathaus ins Denkmaltuch eingetragen wurde.

Disziplin 1: Energieeffizienzprojekte

An dieser Disziplin hat das Gebäudemanagement mit folgenden Projekten teilgenommen (Beschreibung der Maßnahmen siehe Seite 69):

1. Energetische Sanierung der Turnhalle Friedrich-Ebert-Schule
2. Sanierung der Warmwasserbereitung der Turnhalle Langeloh

Disziplin 2: Organisatorische oder Verhaltensmaßnahme

Die Teilnahme erfolgte mit dem Projekt:

Umbau der Ampelkreuzung Hamburger Strasse - Berliner Strasse - Reichenstrasse – Ansgarstrasse. Die Teilnahme erfolgte erstmals als Kooperation zusammen mit dem Flächenmanagement (Amt 50).

Bei diesem Projekt wurde im Rahmen eines kommunalübergreifenden Projektes zur ÖPNV-Vorrangsteuerung eine Elmshorner Straßenkreuzung hinsichtlich Steuerung und Technik der Lichtsignalanlage (Umstellung auf LED) und durch bauliche Veränderungen modernisiert. Dadurch verringern sich Wartezeiten (lt. Verkehrszählungen) und Staus werden vermieden. Durch die Modernisierung beträgt die spezifische Stromeinsparung zwei Drittel. Die Kosten für diese Maßnahme lagen bei 55.000 €.²

Disziplin 3: Gebäude-Benchmarking

In der erstmalig ausgeschriebenen Disziplin Gebäude-Benchmarking belegten die städtischen Gebäude Rang 5 von 10 Teilnehmern (Abb. 28). Hierzu wurden alle städtischen Gebäude bewertet (Abb. 29) und ein Ranking der kommunalen Gebäude aller Teilnehmer gebildet.

Jede teilnehmende Kommune erhielt eine Auswertung ihrer Liegenschaften mit Angabe der Daten zu Wärme- und Stromverbrauch und der Angabe, wie sich die Verbrauchsdaten in Bezug auf die EnEV 2009 verhalten bzw. wie sich die Daten im Vergleich zu dem aus den eingereichten Gebäuden ermittelten Mittelwert verhalten. 2011 soll die Kommune belohnt werden, welche es geschafft hat sich am meisten gegenüber 2010 zu verbessern.

² Vgl. „Energiegewinner 2010, Herausgeber: eKO“

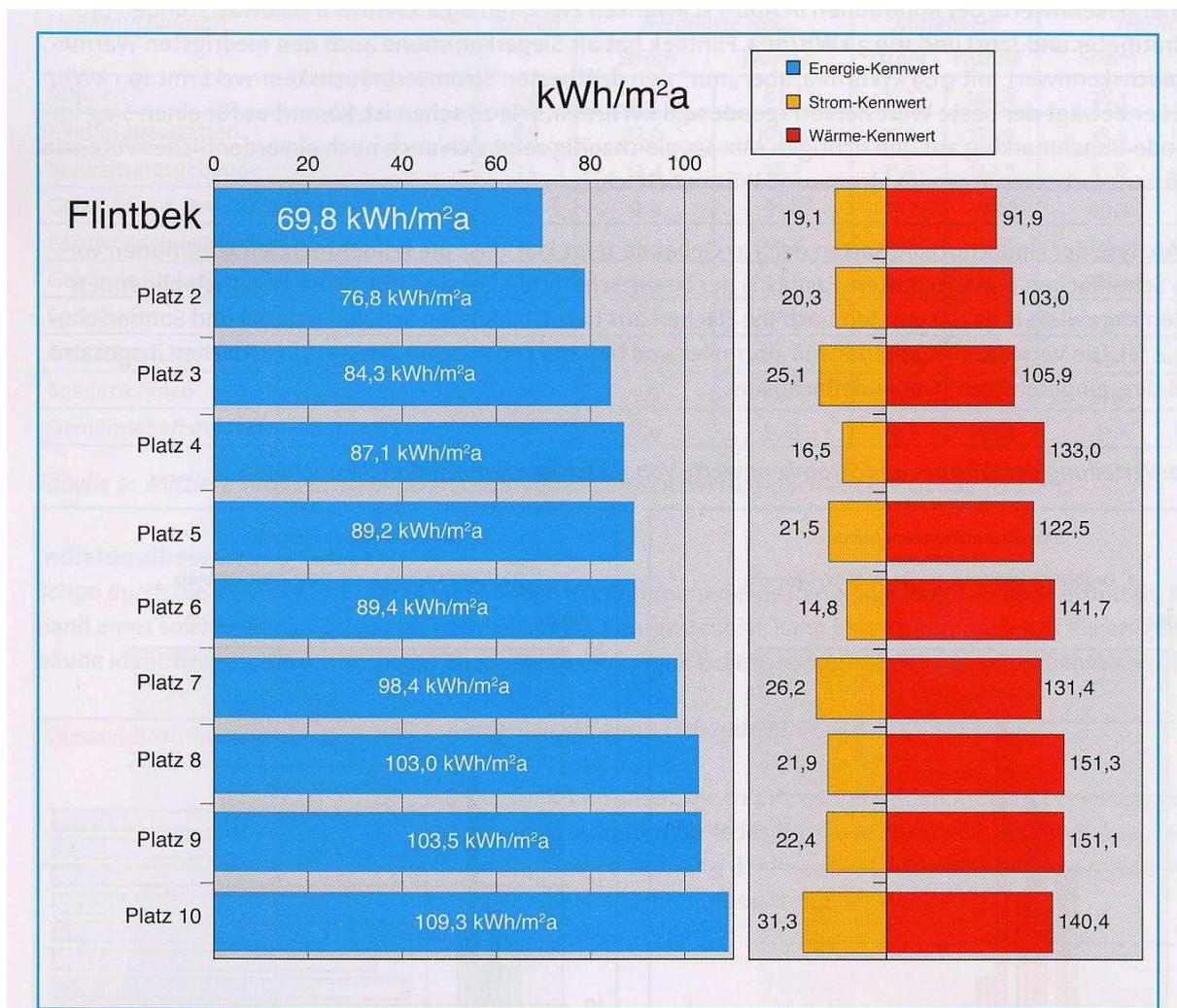


Abbildung 28: Vergleich der Teilnehmer mit der Siegeregemeinde Flintbek

Durch die stetige Fortsetzung von kleinen und größeren energetischen Sanierungen / Maßnahmen im Gebäudebestand, den Neubau der KGSE, und durch den kontinuierlichen Ausbau des Energiecontrollings ist davon auszugehen, dass sich die Benchmarks einzelner Gebäude in den kommenden Jahren verbessern werden.

Energiekennwerte der kommunalen Gebäude				
Stadt Elmshorn				
* für den Energiekennwert wird Strom mit dem Faktor 2,5 bewertet				
<i>Gebäude</i>	Wärme- kennwert [kWh/m²a]	Strom- kennwert [kWh/m²a]	Energie- kennwert* [kWh/m²a]	Gesamt-Energiekennwert = 89,2
Feuerwache Süd	45,2	7,2	31,6	
Astrid-Lindgren-Schule	54,6	9,2	38,8	
Grundschule Hainholz	74,3	11,7	51,8	
Grundschule Hafenstraße	82,4	9,0	52,4	
GMS Langel. AS Probstenf.	79,4	10,5	52,9	
K.-Struve-Heimatismuseum	100,5	5,5	57,1	
Bismarckschule	82,9	14,0	58,9	
GMSchule Langeloh	90,6	13,3	62,0	
Boje-C.-Steffen-GMSchule	91,6	15,0	64,6	
Realschule Ramskamp	95,1	16,6	68,3	
Torhaus	105,1	14,4	70,5	
Elsa-Brandström-Schule	112,9	11,6	71,0	
Timm-Kröger-Schule	131,8	4,2	71,2	
Friedrich-Ebert-Schule	120,9	9,7	72,5	
Grundschule Kaltenweide	132,4	13,6	83,2	
Turnhalle GS Hainholz	85,3	36,4	88,1	
Stadion	144,6	13,4	89,1	
Industriemuseum	119,3	24,6	90,5	
Krückauhalle	92,5	35,8	91,0	
Jugendhaus KAZ	149,5	14,2	92,5	
Turnhalle T-K-Schule	158,5	12,6	95,0	
Turnhalle GMS Langeloh	154,9	14,4	95,4	
Feuerwache Nord	139,1	24,5	100,1	
Stadttheater	185,3	17,0	113,9	
Turnhalle F.-E.-Schule	195,9	13,8	115,1	
Volkshochschule	167,2	25,5	115,5	
Betriebsh. Sozial-/ Wst-Bau	205,1	13,5	119,4	
Olympiahalle	118,1	48,7	120,0	
Stadtbücherei	69,5	27,0	120,6*	
Paul-Dohrmann-Schule	190,1	20,8	121,0	
Rathaus	173,3	40,8	137,7	
Erich-Kästner-GMSchule	174,6	42,7	140,7	
Turnhalle Feldstr. 3	260,4	12,2	145,5	
Jugendhaus Krückaupark	191,0	43,4	149,7	
Turnhalle GS Hafenstraße	222,3	33,6	153,2	
Betriebshof Verw.+Kfzwerkst.	234,2	30,6	155,4	

Abbildung 29: Ergebnisse Stadt Elmshorn in der Kategorie Gebäude Benchmarking

4.6.3. 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 2010 wurde das Programm mit weiteren Bestandsdaten gefüllt. Dies konnte aufgrund des zeitlich hohen Aufwands in den Vorjahren 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 Ausweitung der Softwarenutzung für das Energiemanagement wird angestrebt. Für die Ermittlung der Daten zur Teilnahme an der Benchmarking-Disziplin der Gebäudeolympiade konnten die Gebäudedaten aus Famos gezogen werden.

Zur weiteren Optimierung der Software und der Arbeit mit Famos fand in 2010 ein Treffen mit den Kreisen Ostholstein und Plön statt, um gemeinsam Erfahrungen auszutauschen. Vereinbart wurde die Gründung einer Famos User-Group-Schleswig-Holstein (FUG SH) um Synergieeffekte im Bereich Schulung und Anpassung der Software zu erreichen und günstigere Bezugskonditionen zu erhalten.

4.6.4. Gebäudeenergieausweis

Für Gebäude über 1000 m² wurden die Energieausweise nach EnEV 2007 und der Gebäuderichtlinie DIN 18599 erstellt und in den Eingangsbereichen ausgehängt.

4.6.5. Contracting

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

Nach Berechnungen kommt es zu folgenden Einsparungen:

Einsparung: 100.000 kWh
CO₂-Einsparung: 28 Tonnen/Jahr

In der Zeitschrift Facility Manager erschien zu dem Contracting-Projekt Feuerwache Nord ein Artikel (Abb. 30/31) mit Berechnungen der Stadtwerke und einem Vorher-Nachher-Vergleich in Bezug auf die Verbräuche.

ENERGIE

ELMSHORNER FEUERWACHE

100.000 kWh eingespart

Über einen Contracting-Vertrag mit den Stadtwerken Elmshorn hat die Elmshorner Feuerwache Nord ihre überalterte Anlagentechnik zu gleichen Wärmegesamtkosten gegen eine neue Heizungsanlage ausgetauscht und genießt zusätzlich die Vorteile einer Dienstleistung. Der Umwelt bleibt durch die Brennstoffeinsparung ein CO₂-Ausstoß von 28 Tonnen pro Jahr erspart.



Die in zwei Bauabschnitten errichteten Gebäude und Wohneinheiten der Feuerwache Nord in Elmshorn werden über ein Contracting mit Wärme versorgt.

Die wärmetechnische Ausgangssituation der Elmshorner Feuerwache Nord war so, wie sie an so vielen Orten in der Bundesrepublik anzutreffen ist: ein schlecht gedämmtes Gebäudekonglomerat, bestehend aus der alten Wache (Baujahr um 1964/65) und einem Anbau (Baujahr um 1983/84). Der Komplex wurde bislang durch zwei atmosphärische Gasheizkessel mit jeweils 140 kW Heizleistung mit Wärme versorgt, die aus der Zeit des Anbaus stammten und somit ebenfalls fast 30 Jahre alt waren. Dazu gab es ein Wärmeverteilnetz mit verschiedenen Verbrauchern – von einfachen Radiatoren bis zu gebläseunterstützten Lufterhitzern, das noch nie unter gesamtenergetischer Betrachtung optimiert wurde. Durch unterschiedliche Nutzungen – im 1. Stock des angebauten Gebäudeteils befinden sich auch vier Wohnungen – ist

überdies der Wärmebedarf der einzelnen Gebäudeteile höchst unterschiedlich. Die hohen Heizkosten, die aus einem Jahresverbrauch von rund 390.000 kWh resultierten, und die unwirtschaftliche, veraltete Anlagentechnik machten deutlich, dass dringend etwas geschehen musste. Nur: Für eine Radikalkur mit Erneuerung der gesamten Heiztechnik fehlte der Kommune als Betreiber das Geld, schon ein reiner Kesseltausch war mit dem leeren Stadtsäckel kaum zu bewerkstelligen.

An dieser Stelle kommen die Stadtwerke Elmshorn ins Spiel, die die Kommune von der Sinnhaftigkeit eines Contracting-Modells überzeugten. Im Vorwege wurden verschiedene Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt, zum Beispiel der Einsatz eines BHKWs für die

Wärmeversorgung und als alternatives Notstromaggregat untersucht. Doch letztlich stellte sich „hardwareseitig“ eine konventionelle Modernisierung der Kesseltechnik als sinnvollste Lösung heraus.

Deutlich niedrigere Heizlast

Zunächst wurde der Heizwärmebedarf aller Gebäudeteile neu ermittelt. Bereits hier ergeben sich signifikante Unterschiede, je nachdem, welche Berechnungsmethode zugrunde gelegt wird. Dipl.-Ing. (FH) Ralf Ohlbrecht vom Vertrieb der Stadtwerke ermittelte den Heizwärmebedarf für die Feuerwache mit dem Gradtagezahlen-Verfahren nach tatsächlichen Brennstoffverbräuchen zurückliegender Verbrauchszeiträume. „Man muss diese Werte allerdings kennen, um das Verfahren anwenden zu können,“ so Ohlbrecht, „aber dann kommen in aller Regel deutlich niedrigere Heizlastwerte heraus als bei klassischen Berechnungsverfahren.“

Dass neue Heizkessel bei einer Anlagenmodernisierung fast immer deutlich kleiner gewählt werden können als bisher, ist eigentlich keine Überraschung, aber dass die Heizlast des Gebäudes nach aktuellen Berechnungen bei lediglich 130 kW lag, obwohl ursprünglich eine Gesamt-Heizleistung von 280 kW installiert war, erstaunte doch. Insofern sind die beiden jetzt installierten wandhängenden Brötje-Gas-Brennwertkessel vom Typ EcoTherm Plus WGB 90 E auch schon beinahe wieder überdimensioniert. Sie wurden als Kaskade geschaltet, um unter Ausnutzung des großen Modulationsbereichs

eine Heizleistungs-Bandbreite von 20 bis 180 kW bei optimaler Betriebseffizienz abdecken zu können und die Zahl der Brennerstarts so gering wie möglich zu halten. Durch die redundante Auslegung der beiden Heizkessel soll eine hohe Versorgungssicherheit gewährleistet werden.

Überwacht wird die neue Heizungsanlage über die drahtlose Fernmanagement-Kommunikationszentrale FM-K GSM des Heizkesselherstellers, die über ein Mobilfunk-Modem verfügt. Sämtliche Messparameter lassen sich darüber auf dem PC in der Zentrale des Dienstleisters grafisch darstellen. Auch eine spätere Optimierung der

Heizungsanlage, z. B. Anpassung der Heizkennlinien, der Zeitprogramme, der Raumtemperaturen oder der Sommer-Winter-Umschaltung, ist auf diesem Wege möglich.

Optimierung der Wärmeverteilung

Der Kesseltausch mit Fernanbindung bildete einen Baustein des Gesamtkonzepts. Darüber hinaus befasste sich Ohlbrecht mit der energetischen Optimierung der Wärmeverteilung in der Feuerwache, die aus Kostengründen im Wesentlichen bestehen bleiben musste. So nahm er selbst den hydraulischen Abgleich aller Heizkörper und der Lufterhitzer im Gebäude inklusive Neuberechnung der angestrebten Vor- und Rücklauftemperaturen vor. Sämtliche frei laufenden Heizungsleitungen bekamen eine Dämmung. Außerdem werden die Lufterhitzer nun bei Öffnung der Hallentore sofort abgeschaltet, und bei allen Heiz- und Kesselkreisen wurden Hocheffizienzpumpen installiert.

Im Zuge der detaillierten Anlagenoptimierung stellten sich dann auch einige vermutlich schon lange unbemerkt fehlerhaft arbeitende Komponenten heraus wie ein defektes Regelventil für das Heizregister des Lüftungsgeräts und ein dauerlaufendes

Abluftgerät im Dachboden. Die Mängel wurden im Rahmen der übrigen Installationsarbeiten vom Eigentümer abgestellt. Das nur selten genutzte RLTLüftungsgerät für den Versammlungsraum bekam einen eigenen Heizkreis. Dieser wird in Abhängigkeit des Betriebszustands des Lüftungsgeräts vom Frostschutz- in den Komfortbetrieb geschaltet. So wird sichergestellt, dass die Leitungen der Heizkreise nur dann auf einem hohen Temperaturniveau gehalten werden, wenn es der Verbraucher erfordert.

Zu guter Letzt wurden die Nutzer in den Wohnungen über wirtschaftliches Heizen aufgeklärt und über die zukünftige Fahrweise der Heizkörper und die richtige Einstellung der Thermostaten beraten.

Fazit

Auch wenn für die gesamte Maßnahme zur Heizungsanierung inklusive Planung, Projektierung und Errichtung lediglich ein begrenztes Budget von 50.000 Euro zur Verfügung stand, rechnet Ohlbrecht mit Einsparungen im Gasverbrauch von ca. 25 Prozent. Und falls das auf 15 Jahre angelegte Contracting nach Ablauf nicht verlängert wird, übernimmt die Stadt Elmshorn eine nach dem Stand der Technik optimal eingestellte Heizungsanlage. ■

Objekt:	Freiwillige Feuerwehr Elmshorn, Feuerwache Nord, Baujahre Altbau ca. 1964/65, Neubau ca. 1983/84, gesamte beheizte Fläche: ca. 1.900 m ²
Heizungs-erneuerung:	2010
Altbestand:	2 atmosph. Gasheizkessel je 140 kW, Leitungsnetz mit 4 Heizkreisen (davon 2 geregelt) für Luftheizer in den Fahrzeughallen und Radiatoren in den Mannschaftsräumen sowie den Wohnungen
Neuanlage:	2 x Brötje-Gas-Brennwertgerät EcoTherm Plus WGB 90 E (Modulationsbereich 20-90 kW je Gerät) mit serienmäßigem ISR Plus-Systemregler, kaskadiert mit gemeinsamem ISR-SSR-Regler, Brötje Neutralisationseinrichtung, Wilo Hocheffizienzpumpen für 4 Heizkreise
Brennstoff:	Erdgas
Besonderheiten:	Anlage wird im Zuge eines Contractings zwischen dem Wärmelieferanten Stadtwerke Elmshorn und dem Kunden Stadt Elmshorn betrieben
Planung:	Stadtwerke Elmshorn in enger Kooperation mit Brötje Werkskundendienst

Wirtschaftlichkeitsvergleich Wärmekosten		
	vorher	jetzt
Gasverbrauch	390.000 kWh	279.205 kWh
Gaspreis	50 €/MWh	
Gaskosten	19.500 €	
Jahresnutzungsgrad Kesselanlage	70 %	88 %
Minimierung Verschwendungspotenzial		10 %
Nutzwärme	273.000 kWh	245.700 kWh
Wärmepreis		57 €/MWh
Wärmekosten		13.960 €
Finanzierungskosten neue Anlage		5.490 €
Investitionskosten		50.000 €
Laufzeit		15 Jahre
Zins + Gewinn		7 %
Wartung, 1,5 % vom Invest	750 €/a	750 €/a
Instandsetzung, 1 % vom Invest	500 €/a	500 €/a
Bedienung	400 €/a	400 €/a
Gesamtkosten	20.750	20.700

Monitoring der Feuerwache Nord

Wie im vorangehenden Artikel ausführlich beschrieben wurde im Rahmen des Contracting die Heizungsanlage der Feuerwache Nord erneuert. Die alte Heizungsanlage mit 280 kW Leistung konnte durch zwei moderne Brennwertkessel mit insgesamt 130 kW Leistung ausgetauscht werden.

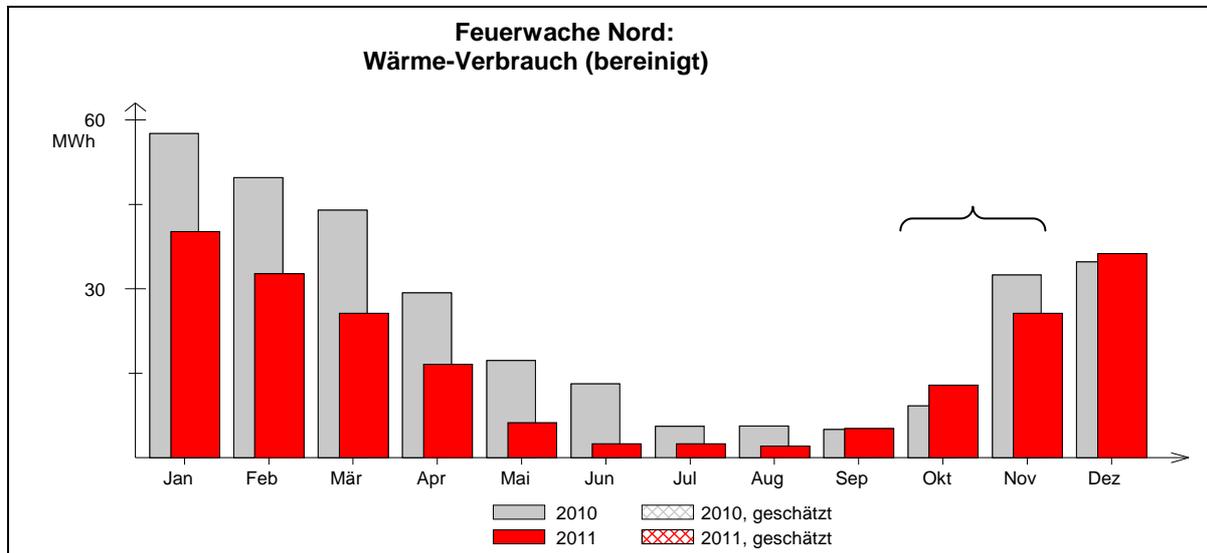


Abbildung 32: Wärmeverbrauch Feuerwache Nord 2010 - 2011

Die neue Anlage wurde im Oktober umgebaut und wurde im November 2010 in Betrieb genommen. Der Erfolg ist in den Einsparungen ab Frühjahr 2011 deutlich zu erkennen. Im Vergleichszeitraum von Januar bis September wurde durchschnittlich 60% weniger Heizenergie benötigt. Dies bedeutet eine Einsparung in den ersten 9 Monaten 2011 von 93.838 kWh.

4.6.6. Öffentlichkeitsarbeit und Transparenz der Maßnahmen

Auch in 2010 war die Stadt Elmshorn in den Medien präsent. Es erschienen Zeitungsartikel und es wurden Plakate aufgehängt, die die Gebäudenutzer über die Einsparungen durch die energetischen Sanierungen aufklären und den Nutzer darauf hinweisen sein Verhalten anzupassen (z.B.: beim Lüften die Heizung auszustellen). Im Rahmen des Kommunalen Klimaschutzkonzeptes soll das Thema Öffentlichkeitsarbeit ausgebaut werden.



Abbildung 33: Elmshorner Nachrichten, 14.3.2011

4.6.7. Arbeitskreis EasyWatt 2010

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 9 Jahren jährlich/halbjährlich, um Erfahrungen über die Anwendung und Handhabung mit EasyWatt auszutauschen. Im Jahr 2010 fanden Treffen in Schleswig und Segeberg statt und wurden jeweils von 2 Mitarbeitern aus dem Gebäudemanagement besucht. 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.

4.6.8. Kommunales Klimaschutzkonzept

Die Stadt Elmshorn baut ihre bisherigen Klimaschutzaktivitäten aus und hat daher die B.&S.U. Beratungs- und Service-Gesellschaft Umwelt mbH beauftragt, im Rahmen der geförderten Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ein integriertes kommunales Klimaschutzkonzept zu erstellen.³

Das Klimaschutzkonzept zeigt Handlungsfelder und Maßnahmen auf, die zu einer langfristigen Senkung des CO₂-Ausstoßes und zu einer Erhöhung der Energieeffizienz der Stadt Elmshorn beitragen. Bis 2020 sind insgesamt 43 Maßnahmen für den Klimaschutz vorgesehen. Diese Maßnahmen umfassen die Bereiche Stadtentwicklung, private Haushalte, kommunale Gebäude, Industrie und Gewerbe sowie Verkehr und Energieversorgung.

Bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes hat das Gebäudemanagement mitgewirkt und konnte relevante Daten erstmals auch aus FAMOS nutzen. Mit diesen Daten war eine Bewertung der kommunalen Gebäude, der Verbräuche und der CO₂ Emissionen möglich. Nach den Berechnungen von B.&S.U. beträgt der prozentuale Anteil der kommunalen Gebäude 2% des Gesamt-CO₂-Ausstoßes der Stadt Elmshorn.

Elmshorner schonen die Umwelt

CO₂-Ausstoß liegt weit unter dem Bundesdurchschnitt / Klimamanager soll 168-Seiten-Konzept umsetzen

ELMSHORN Die Elmshorner sind sparsame und damit auch umweltbewusste Bürger. In den Jahren von 1997 bis 2007 schwankt der Gesamtenergieverbrauch nur gering und liegt 1997 bei 1250 GWh (Gigawattstunde), zehn Jahre später bei 1219 GWh. In den Jahren von 2005 bis 2007 lag der Verbrauch konstant jährlich bei 1219 GWh. Der damit verbundene CO₂-Ausstoß sank im selben Zeitraum von jährlich 375 000 Tonnen auf 329 000 Tonnen. Dies ermittelten Gutachter des 168 Seiten umfassenden Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Elmshorn. Trotzdem: Der Energieverbrauch soll weiter sinken. Dafür wird sich in den kommenden Jahren ein Klimaschutzmanager einsetzen. Seine Arbeitsgrundlage: Das Klimaschutzkonzept.

Würde man den Gesamtenergieverbrauch pro Jahr mit dem Strompreis der Elmshorner Stadtwerke von 0,2318 Cent je kWh bezahlen müssen, käme man auf den Betrag von 282 564 200 Euro. In zehn Jahren hätten die Elmshorner danach 2,82 Milliarden Euro ausgegeben. Bei einer Einwohnerzahl von 50 000 hätte danach statistisch gesehen jeder Bürger pro Jahr 5651 Euro für Energie ausgegeben. Doch Statis-

tik ist die eine Seite, die Realität oft eine andere. Denn in der Energiebilanz ist auch der Verbrauch von Benzin, Diesel, Öl, Gas und Strom enthalten. Die Ausgaben lägen also höher. Und laut Statistik haben Elmshorner Industrie und Gewerbe mit 37,1 Prozent den höchsten Anteil am Verbrauch. Die privaten Haushalte und der Verkehr haben Anteile von 31,4 beziehungsweise 29,3 Prozent. Die kommunale Verwaltung ist mit 2,2 Prozent dabei.

Die Gutachter stellen fest, dass sich Elmshorn von anderen Gemeinden unterscheidet: Dort verzeichnet man generell zumindest im Bereich Industrie und Gewerbe einen Rückgang beim Energieverbrauch. Offen bleibt, ob bei dieser Statistik wirtschaftliches Wachstum, Veränderungen, zum Beispiel Zuwächse, in der Elmshorner Industrie und im Gewerbe berücksichtigt wurden.

Beim CO₂-Ausstoß ist dagegen der Trend im Bundesvergleich umgekehrt: Elmshorn scheidet positiv ab. 2007 gab es in Elmshorn eine Pro-Kopf-Emission von 6,75 Tonnen. Im Bundesdurchschnitt lag er bei 9,71 Tonnen. Ein Ziel soll laut Klimaschutzkonzept sein, bis 2020 einen Pro-Kopf-Ausstoß von



Autos sollen nicht mehr als 120 Gramm CO₂ pro gefahrene Kilometer ausstoßen – zum Schutz der Umwelt.

6,24 Tonnen zu erzielen. Erreichen will man dies mit verschiedenen Maßnahmen. Laut Klimaschutzkonzept gehören dazu: Leitlinien für Stadtentwicklung; das Stadt-

quartier Krückau-Vormstegen als Modellprojekt; Klimaschutz bei der Bauleitplanung; Energiekonzepte für Baugebiete; Öffentlichkeitsarbeit, Energieberatung und

Sanierungsoffensive für private Haushalte. Außerdem: Energetisches Gebäudekaster; Energiesparen in Vereinen und in der Verwaltung; Klimafreundliches Einkaufen; Energiesparprojekte in Schulen und Kindergärten; Energiesparen bei der Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen. Dies alles soll eine wissenschaftliche Begleitung durch die Nordakademie erfahren. Hinzu kommen auch noch Stadtwerke-Projekte und möglicherweise eine Weiterentwicklung des ÖPNV.

Um diese Ziele zu erreichen, soll unter anderem ein Klimaschutzmanager eingestellt werden. Er wird mit 85 Prozent der Personal- und Sachkosten vom Bund gefördert. Mindestens drei Jahre soll der Manager das Klimaschutzkonzept abarbeiten. Ob es danach mit oder ohne Manager weitergeht ist offen, da die Bundesförderung nach heutigem Stand dann endet. Ausgeschrieben wird die Position erst, wenn der schriftliche Bewilligungsbescheid für den Zuschuss vom Bund im Elmshorner Rathaus vorliegt. Dies dürfte noch einige Wochen dauern. Rathaus-Mitarbeiter rechnen damit, dass der Klimaschutzmanager erst im Spätsommer eingestellt wird.

Ulrich Lhotzky-Knebusch

³ Zitat aus: „Integriertes kommunales Klimaschutzkonzept“

5. Maßnahmenkatalog 2011

Da es für 2011 keine neuen Förderprogramme zur Umsetzung der größeren energetischen Maßnahmen gab und die Kapazitäten des Gebäudemanagements durch die laufenden Projekte wie KGSE Neubau, Neubau der Mensen und die Sanierungen im laufenden Betrieb voll ausgenutzt sind, wurden in 2011 keine neuen Großprojekte begonnen.

5.1. Investive Maßnahmen

5.1.1. Friedrich-Ebert-Schule

Dachsanierung von 2 Verbindungsgängen

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.

Die folgende Grafik zeigt die Gesamtwirkung der Maßnahmen aus 2010 und 2011.

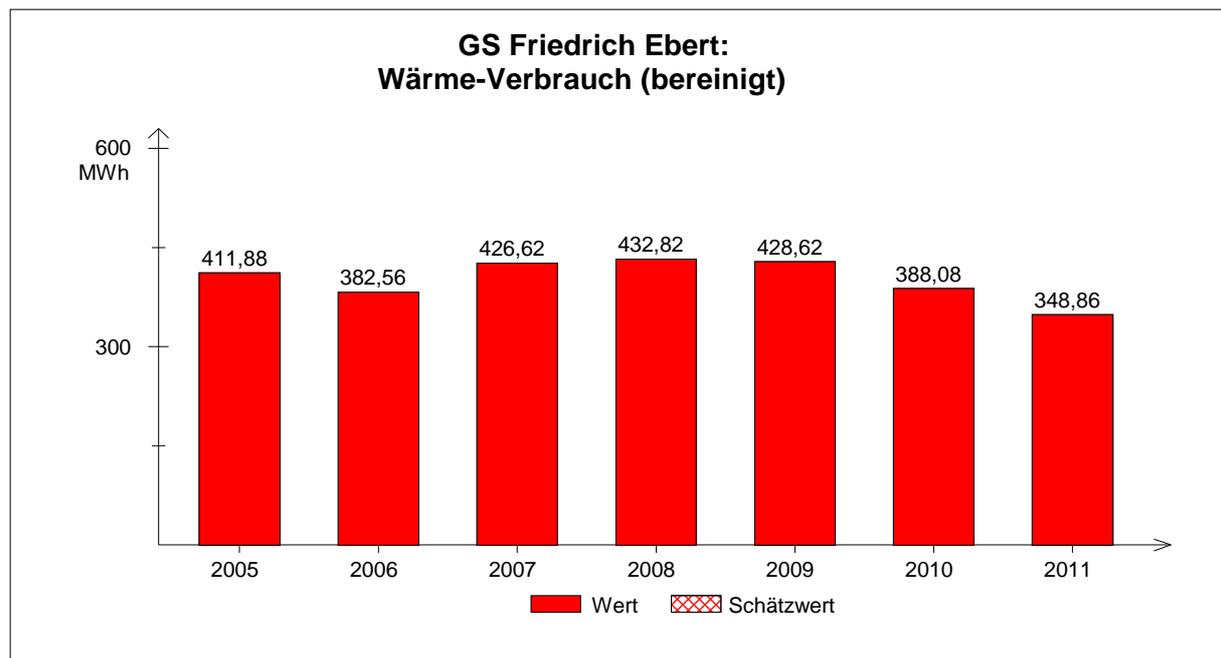


Abbildung 34: Energieeinsparung FES 2010-2011

Seit 2009 konnte der Wärmeenergieverbrauch um 79.760 kWh gesenkt werden. Es wurden insgesamt für 2010 und 2011 21,29 t CO₂ eingespart. Da die Dachsanierung der Verbindungsgänge erst Mitte 2011 abgeschlossen wurde, wird der vollständige Effekt der Maßnahme erst in 2012 sichtbar werden.

5.1.2. Timm-Kröger-Schule



Abbildung 35: Verbindungsgang vor der Sanierung 2009 und nach der Sanierung 2011

Sanierung Verbindungsgänge

Die in 2010 begonnene energetische Sanierung der Verbindungsgänge wurde in 2011 abgeschlossen. Im 2. Bauabschnitt wurde außen vor den Brüstungen, unterhalb des Erdreichs, Perimeterdämmung eingebaut. Die Flächen oberhalb haben ein Wärmedämmverbundsystem erhalten. Die Fensterelemente wurden durch hoch wärmeisolierte Aluminiumprofilfenster mit Dreifach-Isolierverglasung ersetzt, dabei erhielten auch die das Dach tragenden Stahlstützen und die Sturzbereiche außen eine Dämmung mit Aluminiumblech-Verkleidung. Die Brüstung wurde außen mit einer Aluminium-Sohlbank inkl. darunterliegender Dämmung abgedeckt.

Somit sind die Verbindungsgänge der TKS von der Sohle bis zum First zukunftssicher energetisch saniert.

Fenstersanierung

Die Fenster im Schulgebäude sind zum Teil undicht bzw. lassen sich nicht mehr öffnen. Einige Fenster ließen sich nicht mehr vollständig schließen und mussten mit Leisten abgedichtet werden. Aus diesem Grund wurden in 2011 acht alte Fenster gegen moderne Aluminiumfenster mit Dreifach-Isolierverglasung ausgetauscht.

Weitere Fenster sollen auch in den zukünftigen Jahren erneuert werden.

5.1.3. Fensteraustausch an diversen Gebäuden

Fenster sind unverzichtbare Elemente der Gebäudefassade. Sie lassen Licht und Wärme in das Gebäude und bieten Ausblicke. Wenn Fenster jedoch alt sind geht durch sie auch viel Wärmeenergie verloren. Unzureichende U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizient in $W/(m^2 \cdot K)$) sowie Undichtigkeiten der Fenster und ihrer Fassadenanschlüsse lassen unnötig viel Energie aus dem Gebäude.

Die Stadt Elmshorn legt daher viel Wert auf die Erneuerung maroder Fensterelemente, auch in kleinem Maßstab. 2011 wurden z.B. folgende Maßnahmen durchgeführt.

Forscherhaus GS Hafenstraße:

Austausch von 11 Holzfenstern mit Einfachverglasung gegen Aluminium-Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzglas. Hierdurch werden rechnerisch 3.500 kWh Heizenergie pro Jahr eingespart.

Jugendhaus am Krückaupark:

Es wurden 3 Stahlrahmenfenster mit Einfachverglasung durch Aluminium-Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzglas ersetzt. Hierdurch werden rechnerisch 2.800 kWh Heizenergie pro Jahr eingespart.

ZOB-WC:

Erneuerung von 4 Stahlrahmenfenstern durch Kunststofffenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung. Hier errechnet sich eine jährliche Heizenergie-Einsparung von 700 kWh.

DRK-Kleiderkammer:

Der Austausch von 3 Holzfenstern mit Isolierverglasung gegen Kunststofffenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung ergibt rechnerisch eine Einsparung von 1.800 kWh Heizenergie pro Jahr.

Insgesamt werden jährlich allein durch diese vier Kleinmaßnahmen 8.800 kWh Heizenergie eingespart, das entspricht einer Einsparung von 2,35 t CO₂ jährlich.

5.2. Größere Baumaßnahmen

Elsa-Brändström-Schule - Neubau Mensa

Die neue Mensa der EBS wurde mit Fördermitteln aus dem Landesschulbauprogramm finanziert und 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.



Abbildung 36: Neubau Mensa EBS

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.

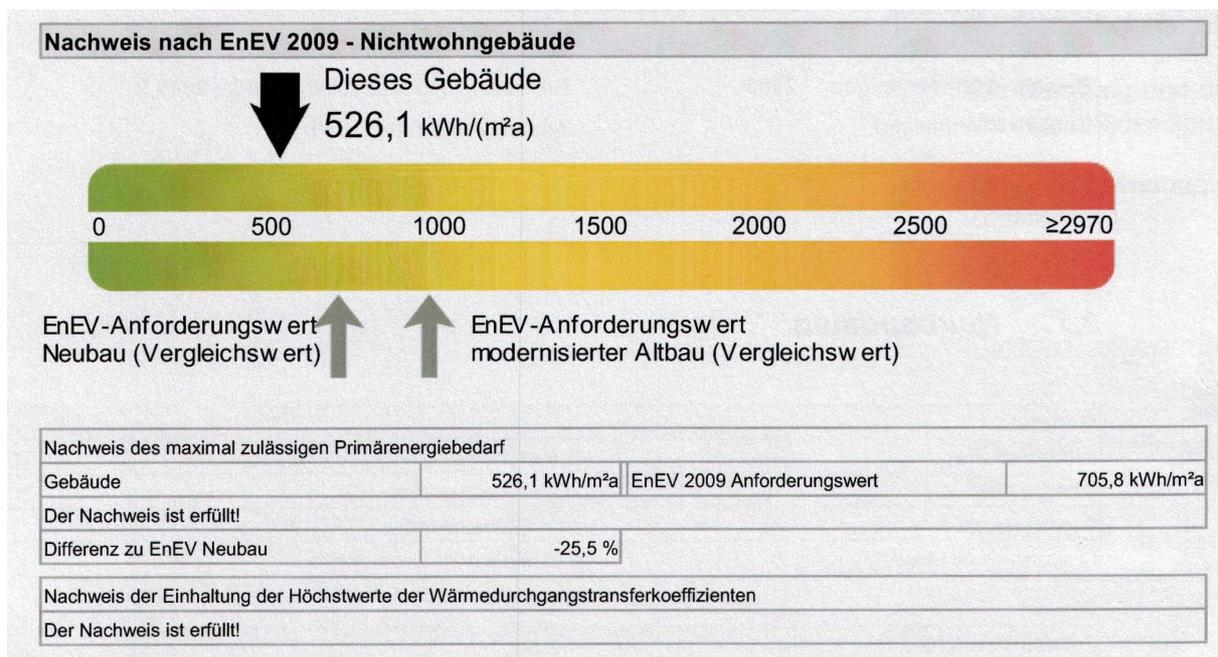


Abbildung 37: Berechneter Primärenergiebedarf der Mensa EBS

Die Anforderungen der EnEV 2009 werden um 25,5% unterschritten.

Die Außenwände bestehen aus 24cm Kalksandstein-Mauerwerk mit 12cm Dämmung und einem Vormauerziegel. Das Dach erhielt eine 24cm dicke Dämmung mit einer Eindeckung aus Aluminiumprofilblech. Die großen dreifachverglasten Fensterflächen lassen viel natürliches Licht in das Gebäude.

Durch die im Winter tief stehende Sonne wird Wärme in das Gebäude eingebracht, die Heizlast verringert sich entsprechend. Im Sommer wird die hoch stehende Sonne durch Verschattungselemente abgeschirmt.

Die Wärmeversorgung erfolgt über die Fernwärmeeinspeisung der Schule aus dem BHKW Zum Krückaupark.

5.3. Nichtinvestive Maßnahmen 2011

5.3.1. Fifty-Fifty Projekt

2011 nahmen wieder sieben Schulen am Fifty-Fifty Projekt teil. Dieses sind die Astrid-Lindgren-Schule, die Grundschule Hafensstraße, die Anne-Frank-Gemeinschaftsschule, die KGSE Außenstelle Ramskamp, die Bismarckschule und die Elsa-Brändström-Schule.

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 3 Jahre vor Teilnahme am Fifty-Fifty Projekt. Investive Maßnahmen, die während der Berechnungszeit durchgeführt werden und Einfluss auf die Energiekosten haben, werden bei der Berechnung der Prämie berücksichtigt.

In 2011 konnten insgesamt Energiekosten in Höhe von 4599,-€ eingespart werden. Nach dem Fifty-Fifty-Prinzip werden hiervon Prämien in Höhen von 2299,-€ an die teilnehmenden Schulen ausbezahlt.

Prämienabrechnung 2011

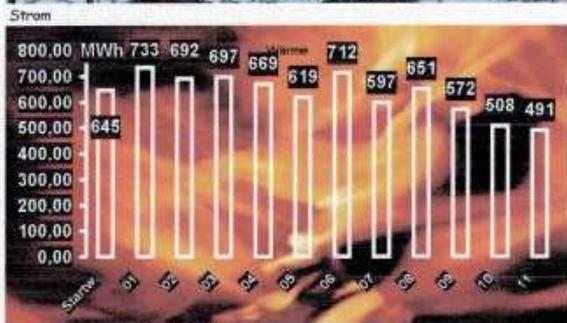
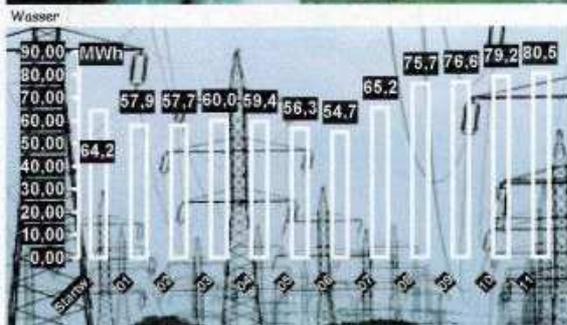
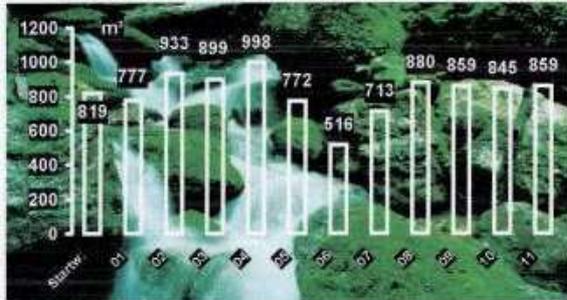
Anne-Frank-Gemeinschaftsschule				Hafenschule			
	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule		Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€		€	€	€
Wärme	1160,4	580,2	580,2	Wärme	134,9	67,4	67,4
Strom	0,0	0,0	0,0	Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	0,0	0,0	0,0	Wasser	0,0	0,00	0,00
	1.160,43	580	580		134,86	67	67
Bismarckschule				Astrid-Lindgren-Schule			
	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule		Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€		€	€	€
Wärme	0,0	0,0	0,0	Wärme	330,5	165,3	165,3
Strom	580,9	290,4	290,4	Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	0,0	0,0	0,0	Wasser	0,0	0,0	0,0
	581	290	290		330,53	165	165
Elsa-Brändström-Schule				KGSE As. Rampskamp			
	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule		Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule
	€	€	€		€	€	€
Wärme	1157,6	578,8	578,8	Wärme	279,2	139,6	139,6
Strom	0,0	0,0	0,0	Strom	0,0	0,0	0,0
Wasser	0,0	0,0	0,0	Wasser	847,4	423,7	423,7
	1.157,62	579	579		1.127	563	563
Timm-Kröger-Schule							
	Kosteneinsparung insgesamt	Anteil Stadt	Anteil Schule				
	€	€	€				
Wärme	0,0	0,0	0,0				
Strom	107,9	53,9	53,9				
Wasser	0,0	0,0	0,0				
	107,86	54	54				

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

Beispielhaft ist die Urkunde der Anne-Frank-Gemeinschaftsschule auf der nächsten Seite abgedruckt.

Prämienabrechnung 2011 für die Anne-Frank-Gemeinschaftsschule

Projekt



580 €
Prämie 2011



fifty/fifty

5.3.2. Energieolympiade 2011

Nach den Erfolgen der letzten Jahre ist 2011 die Stadt Elmshorn bei der Energieolympiade mit folgenden Projekten vertreten:

Disziplin 1: Energieeffizienz-Projekte

1. Große technische Maßnahmen: Energetische Sanierung der Hafenschule

Die Hafenschule als historisches Gebäude (erbaut zwischen 1889 und 1909) steht nicht unter Denkmalschutz, jedoch war es ein besonderes Anliegen, bei der energetischen Sanierung den Charakter des Mauerwerksgebäudes zu erhalten. Auch bei den Fenstern war es wichtig, die Einteilung und Optik der Rahmen entsprechend zu wählen, damit der besondere Charakter des Gebäudes erhalten blieb.

Durchgeführte Sanierungsmaßnahmen:

1. Perimeterdämmung und Mauerwerkssanierung Keller, Erneuerung der Grundleitungen
2. Dachdämmung, Sparrenaufdopplung, Dampfsperre,
3. Erneuerung/Austausch der Fenster
4. Erneuerung der Regenrinnen und Fallrohre

Disziplin 2: Gebäude Benchmarking

Aufgrund der im Maßnahmenkatalog genannten Sanierungen konnte der Gesamt-Energiekennwert gegenüber 2010 von 89,2 kWh/m²a auf 86,7 kWh/m²a verbessert werden.

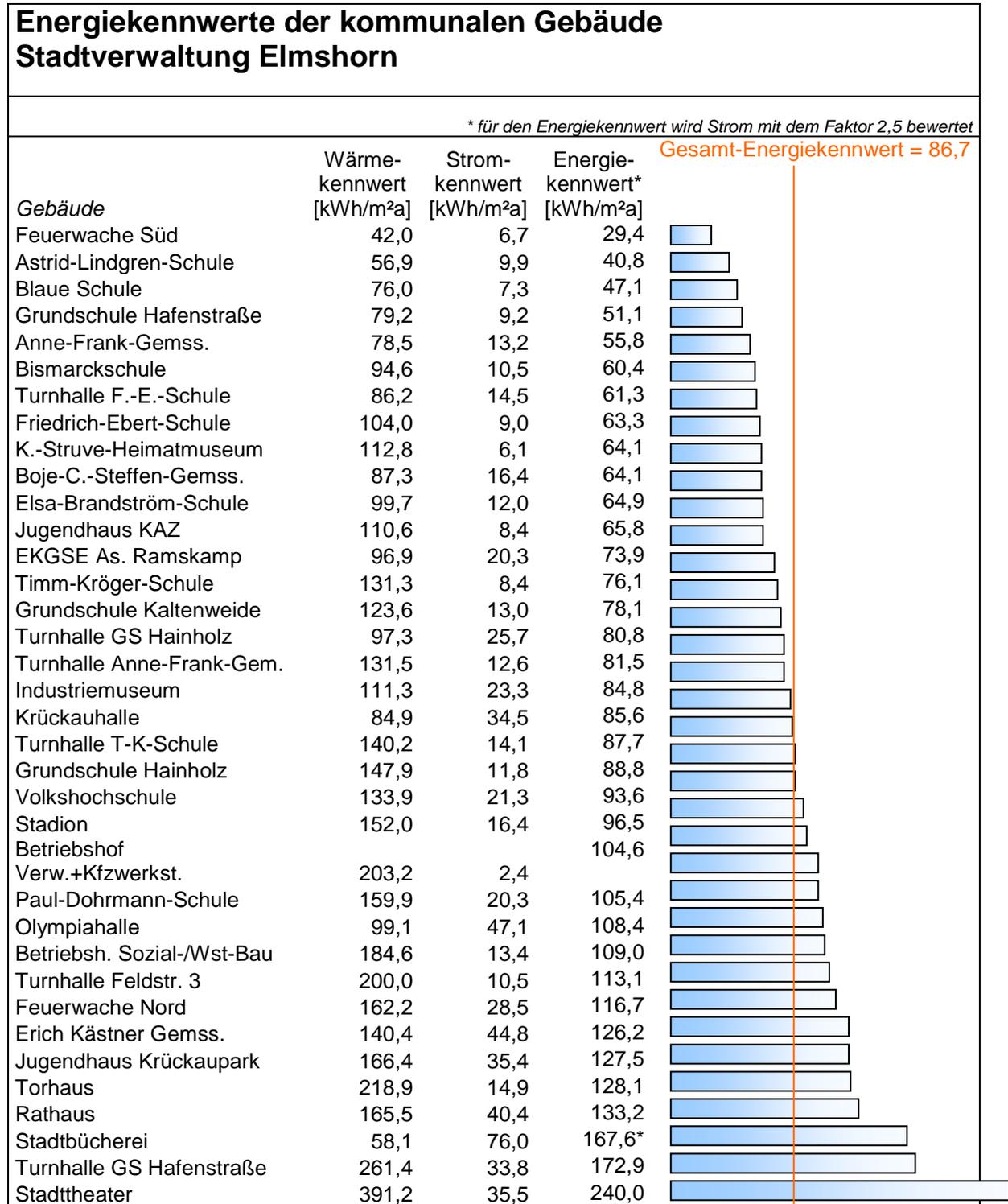


Abbildung 38: Energiekennwerte aus Energieolympiade 2011

5.3.3. 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 Verrechnungsfaktor zusammen. Der Grundbasispreis enthält die gesamten Investitionskosten inkl. Verzinsung und Rückstellungen für Wartung, Reparatur und Reinigung. Der Energiebezug über Contracting wurde 2011 auf weitere Gebäude ausgeweitet:

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). Außer dem 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 eine eigene Brennwerttherme mit 15 kW Leistung zur Wärmeerzeugung durch die SWE installiert. Der Contracting Vertrag läuft seit Juni 2011.

Friedhof Elmshorn, Kölln-Reisiek

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

Da die oben genannten Anlagen erst seit kurzer Zeit in Betrieb sind und noch keine Heizsaison durchgelaufen sind, kann keine fundierte Auswertung der Maßnahmen erfolgen. Diese wird im Rahmen des Monitoring im Energiebericht 2012 erscheinen.

6. Ausblick: Maßnahmenkatalog 2012

KITA Hedwig-Kreutzfeldt-Weg, Umbau

Das bestehende Gebäude des ehemaligen Alten- und Pflegeheims, Haus Elbmarsch, soll zu einer Kindertagesstätte umgebaut und energetisch saniert werden. Das Gebäude wird fast vollständig entkernt, um anschließend die Räumlichkeiten für die neue Nutzung optimal anzupassen. Neben den Änderungen am Grundriss erhält das Gebäude eine zukunftsfähige, wärmegeämmte Hülle. Dach, Fassade und Fenster werden energetisch an die neuen Standards der EnEV angepasst. Die Versorgung wird wieder über die SWE erfolgen.

Friedrich-Ebert-Schule, Dämmung des Dachgeschosses

Das Dachgeschoss wird vollflächig oberhalb der Geschossdecke gedämmt. Die Maßnahme wird im Zuge der Bauunterhaltung durchgeführt.

Timm-Kröger-Schule, Erneuerung eines Heizkessels

Die zwei alten Heizkessel aus dem Jahr 1979 sind störungsanfällig und arbeiten unzuverlässig. Sie werden gegen zwei moderne Brennwertkessel ausgetauscht, in diesem Zusammenhang wird auch die Kesselleistung optimiert. Sie kann von 450 kW auf 320 kW reduziert werden.

GS Hainholz, Fassadensanierung im Klassentrakt

Die alten Fassadenelemente an der Süd-Ost-Fassade sind undicht und teilweise beschädigt. Sie werden gem. den Anforderungen der EnEV erneuert. Unterhalb des Erdreiches wird eine Perimeterdämmung bis zur Sohle angebracht. Ferner werden die zum weiteren Betrieb nötigen Brandschutzmaßnahmen umgesetzt.

Blaue Schule, Fenstersanierung 1. Bauabschnitt

Im ersten Bauabschnitt werden teilweise die Fenster an der Südfassade der Schule erneuert. Die alten Kunststofffenster mit Zweifach-Verglasung sind altersbedingt undicht und lassen sich zum Teil nicht mehr öffnen bzw. schließen. Sie werden durch langlebige Aluminiumfenster mit Dreifach-Isolierverglasung ausgetauscht. Weitere Bauabschnitte zur Sanierung der Fenster sind geplant.

EBS, Sanierung Treppenhäuser und Dachflächen

Weiterführung der Sanierung des sog. Kassler-Modell – Anbaus. Sanierung der Treppenhäuser und Dachsanierung dieses Gebäudeteils sowie Sanierung weiterer Fassadenseiten.

Das Thermographiebild in Abb. 39 zeigt einen Teil der bereits 2010 sanierten Fassade des Südtraktes (links) und ein noch nicht saniertes Treppenhaus (rechts). Der Erfolg der Sanierungsmaßnahme ist ebenso deutlich zu erkennen, wie die Notwendigkeit die energetischen Sanierungsmaßnahmen weiter fort zu führen.

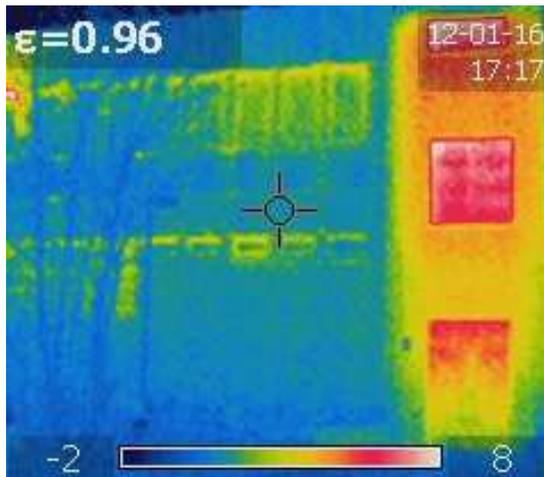


Abbildung 39: Thermo-Foto EBS

In 2012 steht die Sanierung der Flachdächer und der Treppenhäuser des Kassler-Modell - Anbaus an. Diese konnten aufgrund der Haushaltslage und fehlender Förderprogramme in 2011 nicht fortgeführt werden.

Jugendhaus Krückaupark, Beginn der Fassadensanierung 1. BA

Als erster Abschnitt wird ein Teil der Innenhof-Fassade saniert. Auf ca. 20m² werden die maroden Fassadenelemente gegen hoch wärmedämmte Elemente ausgetauscht. Unterhalb des Erdreiches wird bis zur Sohle eine Perimeterdämmung angebracht.

Parkdeck Steindammwiese, Umrüstung der Beleuchtung auf LED

Die alte Beleuchtung des Parkdecks soll auf langlebige und energiesparende LED-Technik umgerüstet werden.

Energieolympiade 2012

Die Innovationsstiftung Schleswig-Holstein (ISH), die die Energieolympiade ausrichtet, wurde zum 31.12.2011 aufgelöst. Die Projekte zu Klimaschutz und Energie werden von der neu gegründeten Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein (EKSH) fortgeführt, so auch die Energieolympiade. Diese Umstellung führt zu Verzögerungen, so dass für 2012 noch keine Anmeldungen zu Verfügung stehen.

Angedacht ist die Teilnahme mit den Projekten

- Solarthermieanlage an der Olympiahalle
- Kesselaustausch im Rahmen des Contracting

Natürlich wird sich die Stadt Elmshorn wieder in der Disziplin Gebäude-Benchmarking mit anderen Gemeinden messen.

Neubau KGSE



Abbildung 40: Neubau KGSE

Nach dem Beschluss, dass die Erich-Kästner-Gemeinschaftsschule Elmshorn, bzw. die ehemalige Kooperative Gesamtschule Elmshorn nicht saniert sondern neu gebaut wird, ging das Projekt im September 2010 in die Bauphase. Der Neubau der Kooperativen Gesamtschule Elmshorn wird energetisch ca. 15% besser liegen, als durch die EnEV 2009 gefordert.

Die Nettogeschosfläche (NGF) umfasst rund 17.583,53 m² und bietet neben den 49 Klassenräumen, 20 Naturwissenschaftsräumen und 13 Sanitärräumen auch Platz für eine Mensa, eine Stadtteilbücherei und ein Veranstaltungsforum.

Energiekonzept:

Durch hoch gedämmte Außenbauteile werden die Heizlasten minimiert. Die Heizungsanlage wird mit schnell regelbaren Heizflächen zur Abdeckung der Heizspitzen, zur schnellen Raumaufheizung und zur Optimierung des Komforts ausgelegt. Die inneren Wärmequellen (Personen, Beleuchtung, Geräte) werden in der Heizperiode den größten Teil des Energiebedarfs aufgrund der guten Wärmedämmung abdecken.

Die Außenluftversorgung der Unterrichtsräume erfolgt über eine natürliche Fensterlüftung. Die erforderlichen Lüftungsanlagen für das Forum, die Mensa und die Küche erhalten eine Kühlung und effiziente Wärmerückgewinnungsanlagen.

Das Gebäude erhält zusätzlich eine Betonkernaktivierung in den Geschosdecken die zur Kühlung im Sommer, sowie zur Heizungsunterstützung im Winter verwendet wird.

Auf dem Dach der Sporthallen werden Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung vorgesehen.

7. Monitoring von Sanierungsmaßnahmen.

Die Sporthallen der Friedrich-Ebert-Schule (FES), der Timm-Kröger-Schule (TKS) und der Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (AFG) sind baugleich. Sie wurden alle zwischen 1967 und 1968 errichtet.

2007 wurde die Sporthalle der AFG saniert. Die Sanierungen der Sporthallen der FES und TKS folgten im Jahr 2009. Die Sanierungen wurden in unterschiedlichem Umfang ausgeführt. Daher ist es möglich, die Sanierungsvarianten zu vergleichen. Im Einzelnen wurden folgende energetische Maßnahmen durchgeführt:

7.1. Sporthalle Fridrich-Ebert-Schule:

- ✓ Neue Wärmedämmung des Daches und Eindeckung mit Aluminiumblech
- ✓ Vollflächige Dämmung der Fassade
- ✓ Perimeterdämmung des Sockelbereichs bis zur Unterkante der Sohle
- ✓ Erneuerung aller Fenster und Türen
- ✓ Dämmung der Sohle unterhalb des Hallenbodens
- ✓ Neue Deckenstrahlheizung
- ✓ Neue Beleuchtungsanlage
- ✓ Neue Heizungsanlage inkl. Warmwasserbereitung
- ✓ Erneuerung der Wasserverteilung und Reduzierung der Duschplätze

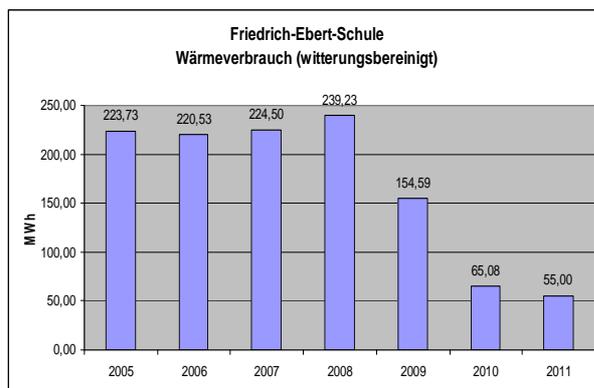


Abbildung 41: Wärmeverbrauch Sporthalle FES

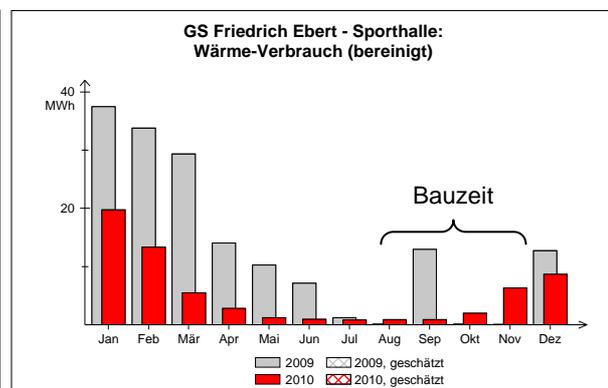


Abbildung 42: Wärmeverbrauch FES 2009 - 2010

Die Sanierung erfolgte von August bis November 2009. Die Einsparungen ab Frühjahr 2010 sind in der Abb. 41 zu erkennen. Die Betrachtung der Mehrjahresauswertung in Abb. 40 zeigt den Erfolg der Maßnahmen die unsere Erwartungen noch überstiegen. Im September 2009 musste geheizt werden, um den neuen Hallenboden einzubauen.

<u>Einsparungen:</u>	Energie	179.190 kWh/Jahr
	CO ₂	47,826 t/Jahr
	Kosten	9,118,00 €/Jahr (bei 0,052 €/kWh)

7.2. Sporthalle Timm-Kröger-Schule:

- ✓ Neue Wärmedämmung des Daches und Eindeckung mit Aluminiumblech
- ✓ Perimeterdämmung des Sockelbereichs bis zur Unterkante der Sohle
- ✓ Erneuerung aller Fenster und Türen
- ✓ Dämmung der Sohle unterhalb des Hallenbodens
- ✓ Neue Beleuchtungsanlage
- ✓ Erneuerung der Wasserverteilung und Reduzierung der Duschplätze

Die Heizungsanlage und Warmwasserbereitung wurden nicht erneuert, lediglich die kleine Gymnastikhalle hat neue Heizkörper erhalten.

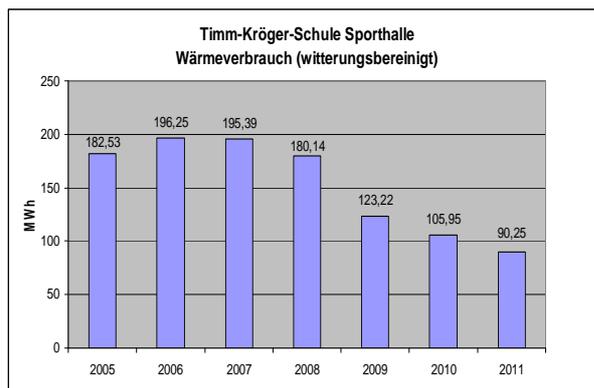


Abbildung 43: Wärmeverbrauch Sporthalle TKS

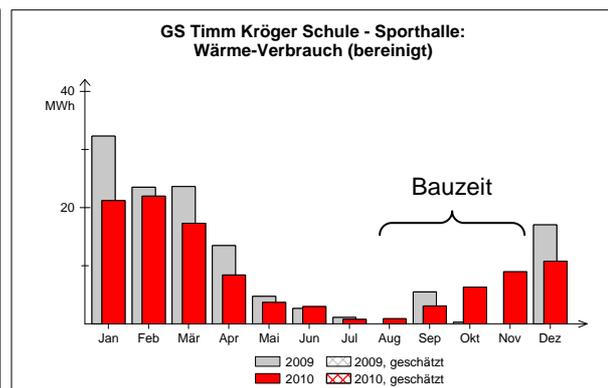


Abbildung 44: Wärmeverbrauch TKS 2009 - 2010

Die Sanierung erfolgte von August bis November 2009. Die Einsparungen ab Frühjahr 2010 sind in der Abb. 43 zu erkennen. Im September 2009 musste geheizt werden, um den neuen Hallenboden einbauen zu können.

<u>Einsparungen:</u>	Energie	82.040 kWh/Jahr
	CO ₂	21,896 t/Jahr
	Kosten	4.266,00 €/Jahr (bei 0,052 €/kWh)

7.3. Sporthalle Anne-Frank-Gemeinschaftsschule:

- ✓ Neue Wärmedämmung des Daches und Eindeckung mit Aluminiumblech
- ✓ Erneuerung aller Fenster und Türen
- ✓ Dämmung der Sohle unterhalb des Hallenbodens
- ✓ Erneuerung der Wasserverteilung und Reduzierung der Duschplätze
- ✓ 2009: Neue Heizungsanlage inkl. Warmwasserbereitung

Die Dämmung der Fassade bis zur Sohle und die Erneuerung der Beleuchtung wurden nicht ausgeführt.

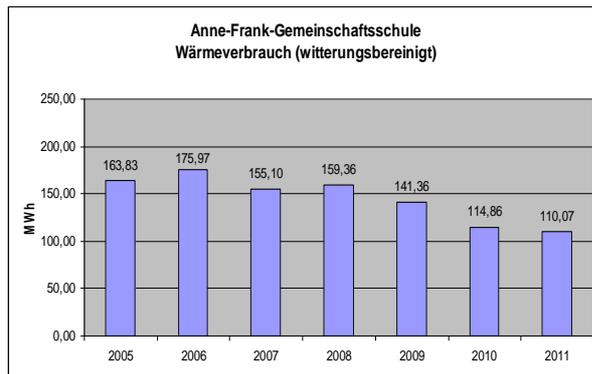


Abbildung 45: Wärmeverbrauch Sporthalle AFG

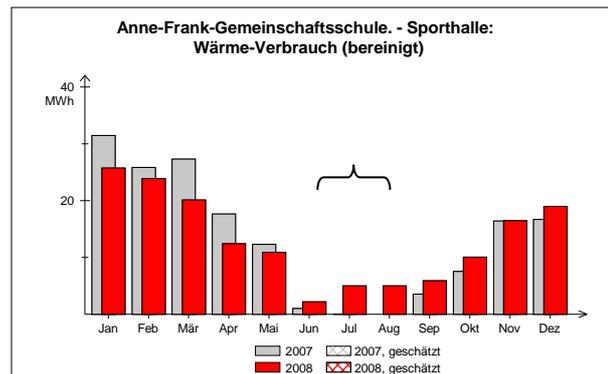


Abbildung 46: Wärmeverbrauch AFG 2007 - 2008

Die Sanierung erfolgte von Juli bis August 2007. Die Einsparungen ab Frühjahr 2008 sind in der Abb. 45 zu erkennen. Ferner wurde im August 2009 die Warmwasserbereitung ausgetauscht. Im Rahmen dieser Maßnahme wurde auch der Heizkessel, sowie die Verteilung der Heizkreise erneuert. Diese Maßnahme hatte ebenfalls einen erkennbaren Einsparungseffekt.

<u>Einsparungen:</u>	Energie	63.505 kWh/Jahr
	CO ₂	16,949 t/Jahr
	Kosten	3.302,00 €/Jahr (bei 0,052 €/kWh)

7.4. Zusammenfassung

Die Entwicklung der Wärmeverbräuche wird in folgendem Diagramm zusammengefasst.

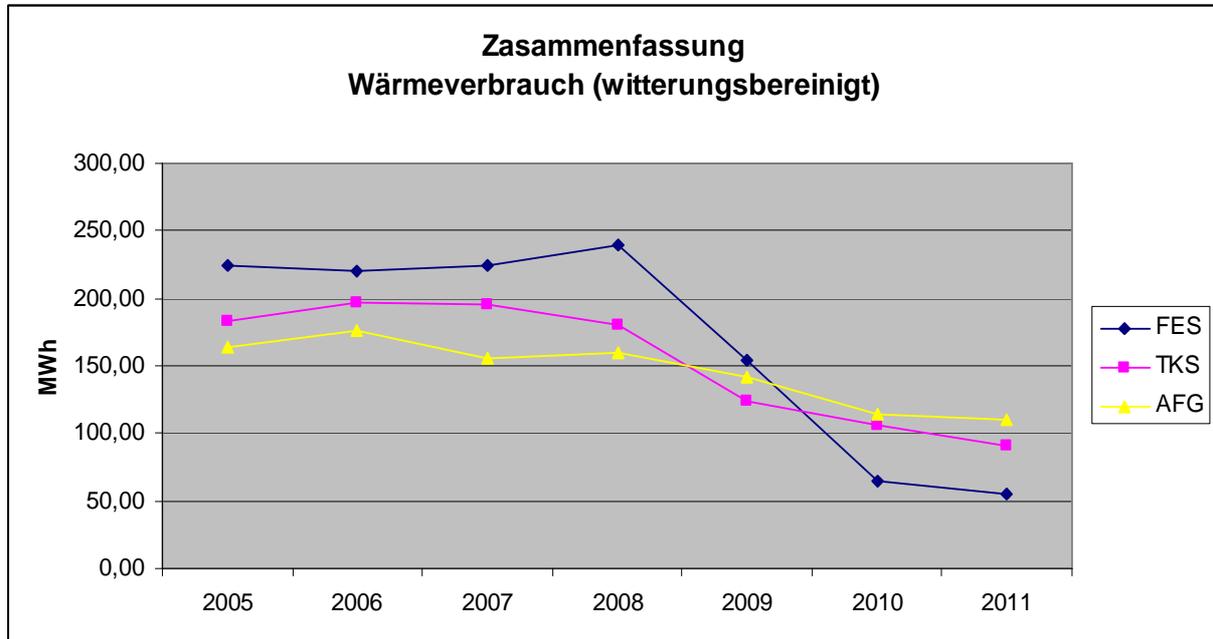


Abbildung 47: Zusammenfassung Wärmeverbrauch der Sporthallen FES,TKS, AFG

Das folgende Diagramm zeigt die Wirkung der verschiedenen Maßnahmenpakete. Es wird der „Vorher-Zustand“ (Wert aus dem Jahr vor der Sanierung) mit dem „Nachher-Zustand“ (Wert aus dem Jahr nach der Sanierung) verglichen. Der Energieverbrauch wurde pro m² Brutto-Grundfläche (BFG) berechnet.

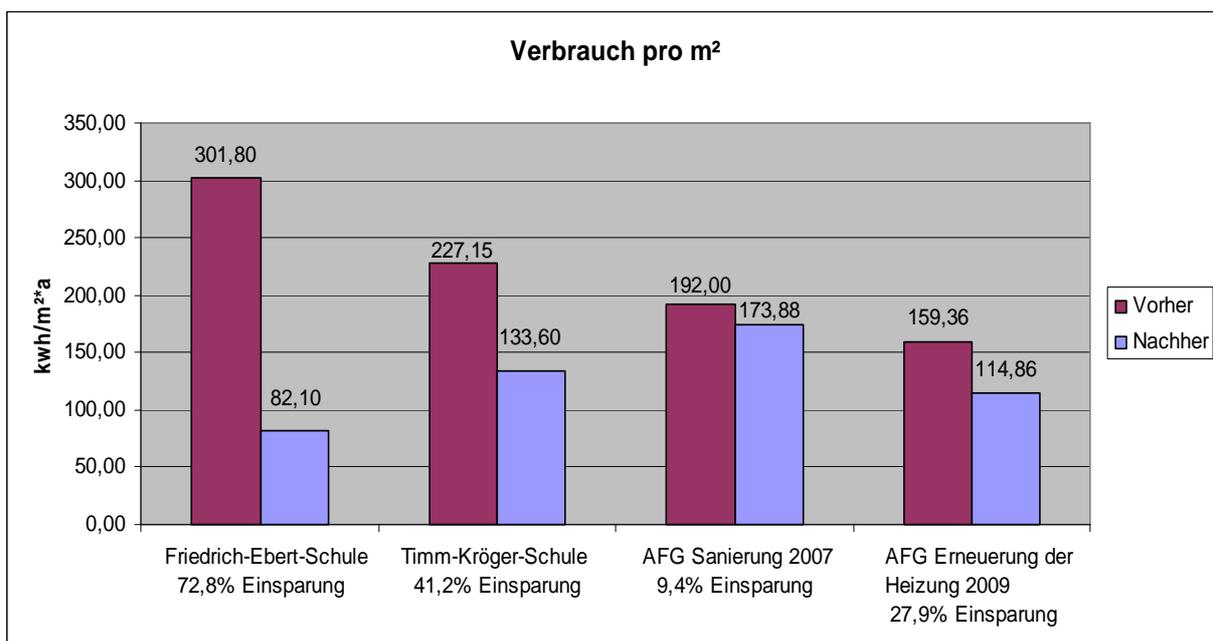


Abbildung 48: Vergleich Sanierungen der Sporthallen FES,TKS, AFG

Nach Abschluss aller Sanierungen liegen die verglichenen Sporthallen unter dem Vergleichswert für Sporthallen gem. EnEV von 140 kWh/m²a. Die komplette Sanierung der FES hatte den nachhaltigsten Effekt. Die FES und die TKS wurden auf gleiche Weise saniert, jedoch wurde bei der TKS die Heizungsanlage nicht erneuert. Die Differenz macht deutlich wie wichtig und effektiv die Sanierung der Heiztechnik ist. Dies bestätigt auch die Erneuerung der Heizungsanlage an der AFG. Jedoch erst die Kombination aus energetischen Dämm-Maßnahmen und Sanierung der Haustechnik generiert die optimale Einsparung von Energie, Emissionen und Kosten.

8. Mögliche energetische Sanierungen der nächsten Jahre

Anne-Frank-Gemss.:

Anbau eines Plusenergiegebäudes für die Naturwissenschaften.

Bismarckschule:

Fenster, Fassade und Dach am Nawi-Gebäude sanieren

Fenster, Fassade und Dach des Oberstufentraktes sanieren

Dachsanierung

Blaue Schule:

Fenster- und Dachsanierung

Boje-C.-Steffen-Gemeinschaftsschule (Koppeldammschule)

Fenster-, Fassaden- und Dachsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard

Elsa-Brändström-Schule:

Dachsanierung und Fassaden- / Fenstersanierung Verwaltungsbereich,

Sanierung weiterer einfachverglaster Flurbereiche

Friedrich-Ebert-Schule:

Fassaden- und Dachsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard

GS Kaltenweide:

Fassadensanierung

Jugendhaus Krückaupark:

Gesamtsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard

KGSE As. Ramskamp:

Fassaden- und Dachsanierung

Olympiahalle:

Fenster-, Fassaden- und Dachsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard

Paul-Dohrmann-Schule:

Sanierung von Fassade, Dach, Fenstern, Sanitärbereichen, Heizungsanlage und

Beleuchtung, Turnhallensanierung, Umfassender Umbau auf Niedrigenergiestandard

Stadion am Krückaupark:

Gesamtsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard

Stadttheater:

Erstellung eines Sanierungskonzeptes

Timm-Kröger-Schule:

Fassaden- und Dachsanierung, Umbau zu Niedrigenergiestandard

VHS:

Fenstersanierung

9. Wünschenswerte Energieeinsparmaßnahmen

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. In der Vergangenheit wurden daher u.a. der Bezug von Ökostrom oder das Errichten von Solaranlagen geprüft. 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.

Stromverbrauch reduzieren:

- das CO₂-Äquivalent von Strom ist ca. 2,8 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 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

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
- „Energiecoach“ als Multiplikatoren in öffentlichen Gebäuden

WC Räume:

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

Hallenbeleuchtung:

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

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.

10. Rückblick Maßnahmen 2002-2009

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 zugute kommen. 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 konnte. Insbesondere kommen die Kosteneinsparungen durch die Sanierung von Dach, Fenstern, Außenwänden und Heizungsanlagen zustande.

Nachstehende Grafik zeigt beispielhaft welche Einsparungen durch bestimmte Maßnahmen bei einem Einfamilienhaus mit 100 m², Baujahr 1970 und Anlagentechnik aus den 80er Jahren erzielt werden können und welche Investitionen dem entgegen stehen.

Modernisierung	Einsparung im Jahr	Kosten ohne Zuschüsse
Dach	350 €	14.000-16.000 €
Fenster	350 €	10.000-11.000 €
Kellerdecke	300 €	4.000-5.000 €
Außenwände, Außen-dämmung	450 €	16.000-18.000 €
Außenwände, Luft-schichtverfüllung	400 €	2.500-3.000 €
Heizung und Solar	700 €	18.000-23.000 €
Heizungsoptimierung	200 €	400-600 €

Abbildung 49: Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. Kiel, Mitteilungsblatt September 2009

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 Maßnahmen seit 2002 als Chronik aufgeführt, um die größeren Maßnahmen der letzten Jahre darzustellen.

10.1. 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 Wärmeenergieerzeugung geschieht in der Grundschule Hainholz.

Neubau Kita Hasenbusch

Neubau eines Kindergartens im Niedrigenergiestandard

10.2. Maßnahmen 2003

Kaltenweide

Dachsanierung Schulgebäude:

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

Grundschule Hainholz

Dachsanierung Schulgebäude:

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

Hafenschule

Erneuerung der Heizungsanlage für Schule und Turnhalle.

Neubau Feuerwache Süd

Neubau einer Feuerwache im Niedrigenergiestandard.

Boje-C.-Steffen-Gemeinschaftsschule (Koppeldammschule)

Neubau der Turnhalle im Niedrigenergiestandard.

10.3. Maßnahmen 2004

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

Dachsanierung Turnhalle:

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

Bismarckschule Außenstelle Probstfeld (ehem. Realschule am Probstfeld)

Dachsanierung Hausmeisterwohnung:

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

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

Altbausanierung:

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

Grundschule Hainholz

Dachsanierung Turnhalle:

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

Grundschule Kaltenweide

Sanierung der Duschen an der Turnhalle mit Erneuerung der Warmwasserbereitung.

Neubau Waldklassen Paul-Dohrmann- Schule

Neubau von Waldklassen im Niedrigenergiestandard als Ersatz der Mobilklassen.

Elsa-Brändström-Schule

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

10.4. Maßnahmen 2005

Grundschule Hainholz

Sanierung der Übergänge:

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

KGSE Außenstelle Ramskamp (ehem. Realschule Ramskamp)

Sanierung der Übergänge:

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

Dachsanierung der Turnhalle:

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

Holzweg

Dachsanierung:

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

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

Anbau der Lehr- und Schulküche.

Bismarckschule

Sanierung Turnhalle:

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

Krückauhalle

Dachsanierung:

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

Justus-von-Liebig-Straße

Neubau eines Wohnhauses mit 2 Wohneinheiten:

Das Gebäude wurde nach den EnEV-Standards errichtet.

Elsa-Brändström-Schule

Dachsanierung der Aula:

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

10.5. 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 Metalldaches. Erneuerung des Hallenschwingbodens mit Verbesserung der Dämmung der Sohle und Erneuerung der Heizungsanlage und der Warmwasserbereitung.

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

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

Markthalle

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

Holzweg

Erneuerung der Heizungsanlage

10.6. Maßnahmen 2007

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

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

Sanierung der Turnhalle:

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

Kooperative Gesamtschule Elmshorn

Sanierung der Turnhallen:

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

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

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

Paul-Dohrmann-Schule

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

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

Bismarckschule

Fenstersanierung:

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

Hafenschule

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

Grundschule Astrid-Lindgren-Schule

Erneuerung der Heizungsanlage für die Turnhalle

Konrad-Struve-Haus

Erneuerung der Heizungsanlage

Betriebshof Westerstrasse

Erneuerung der Heizungsanlage.

10.7. Maßnahmen 2008

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

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

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

Bismarckschule

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

Elsa-Brändström-Schule

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

Grundschule Hafenstraße

Dachsanierung der Turnhalle:

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

Paul-Dohrmann-Schule

Fassadensanierung 4. Bauabschnitt:

Erneuerung der Pfosten-Riegelfassade des Werkstattbereiches zum Innenhof.

Grundschule Kaltenweide

Erneuerung der Heizungsanlage.

10.8. 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 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. Erneuerung der Beleuchtung
7. Erneuerung der Wärmeverteilung der Gymnastikhalle
8. Erneuerung der Duschräume mit Reduzierung der Duschplätze

Anne-Frank-Gemeinschaftsschule (ehem. HS Langeloh)

Sanierung der Warmwasserbereitung Turnhalle:

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

Gesamteinsparung:

Durch die vorgenannten Maßnahmen und das stetige Streben des Gebäudemanagements nach besserer Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und der Umsetzung höherer energetischer Standards, konnten von 2002 bis 2009 folgende Gesamteinsparungen erzielt werden:

Energie: 14.075.265 kWh
CO₂: 3.801,04 t

11. Fazit

Die Energieeinsparverordnung als Nachfolger der Wärmeschutzverordnung ist seit 2002 fester Bestandteil des deutschen Baurechts. Sie wurde mit dem Ziel Energie einzusparen und die Umwelt zu entlasten eingeführt.

Für denkmalgeschützte Gebäude findet die EnEV jedoch keine Anwendung.

Die EnEV 2009 beinhaltet hohe Anforderungen an Neu- und Bestandsgebäude, die es bei Sanierungen umzusetzen gilt. In der Praxis ist jedes Haus vor einer Sanierung individuell in Hinblick auf Bausubstanz und Beschaffenheit zu bewerten. Da Baumaterialien immer teurer und die Anforderungen der EnEV immer höher werden, müssen vor diesem Hintergrund alle Maßnahmen in Hinblick auf Kosten und Nutzen abgewogen werden.

Maßnahmen die bei Bestandsgebäuden ergriffen werden können, führen nicht immer zu dem gewünschten Erfolg. So können beispielsweise eine nachträglich aufgebrachte Dämmung und luftdichte Fenster unter Umständen zu Schimmelbildung führen, wenn die Luftzirkulation unterbrochen wird. Deshalb ist das gesunde Raumklima ein entscheidender Faktor für die zu ergreifenden Maßnahmen. Ein altes Gebäude kann durchaus ein gutes Raumklima bereitstellen, wenn die Bausubstanz entsprechend gut ist. Wenn ein altes Gebäude Mängel wie z.B. Feuchtigkeit im Mauerwerk aufweist, sollten in erster Linie Maßnahmen zur Behebung der baulichen Mängel ergriffen werden, diese wirken sich zumeist auch positiv auf den Energieverbrauch aus.

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 Fenster, Fassaden und Dächer saniert. Hier bei liegt der Schwerpunkt wiederum auf der Sanierung der Schulen und deren Sporthallen.

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. Bis 2050 ist eine Senkung des Primärenergiebedarfs um 80% angestrebt. 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. Insbesondere bei den denkmalgeschützten Gebäuden gilt es, neue Lösungen zu entwickeln.

Neue Förderprogramme sind wünschenswert, da ohne diese viele Maßnahmen aus finanziellen Gründen nicht durchführbar sind.

+ energiebewusst

+ nachhaltig

+ zukunftsorientiert