

Inhalt

1	Vorwort.....	4	
2	Zusammenfassung.....	6	
3	Begriffe.....	8	
3.1	HZG.....	8	
3.1	Modalwert.....	8	
3.2	Mittelwert.....	8	
3.3	Vergleichswerte.....	8	
3.4	U-Wert.....	8	
3.5	ENEV	8	
3.6	BGF.....	8	
4	Energieverteilung	9	
5	Einzelergebnisse	11	
5.1	Schulgebäude	12	
5.1.1	Schulgebäude HZG.....	12	
5.1.1.1	Diagramme Schulgebäude HZG	12	
5.1.1.2	Bewertung Schulgebäude HZG	14	
5.1.2	Schulgebäude Strom.....	17	
5.1.2.1	Diagramme Schulgebäude Strom	17	
5.1.2.2	Bewertung Schulgebäude Strom	19	
5.2	Kinder und Jugendeinrichtungen.....	<u>2119</u>	Gelöscht: 21
5.2.1	Kinder- und Jugendeinrichtungen HZG	<u>2119</u>	Gelöscht: 21
5.2.1.1	Diagramme Kinder- u. Jugendeinrichtungen HZG	<u>2119</u>	Gelöscht: 21
5.2.1.2	Bewertungen Kinder- u. Jugendeinrichtungen HZG.....	<u>2419</u>	Gelöscht: 24
5.2.2	Kinder und Jugendeinrichtungen Strom	<u>2619</u>	Gelöscht: 26
5.2.2.1	Diagramme Kinder- u. Jugendeinrichtungen Strom	<u>2619</u>	Gelöscht: 26
5.2.2.2	Bewertung Kinder- u. Jugendeinrichtungen Strom.....	<u>2919</u>	Gelöscht: 29
5.3	Feuerwehrgebäude	<u>3019</u>	Gelöscht: 30
5.3.1	Feuerwehrgebäude HZG	<u>3019</u>	Gelöscht: 30
5.3.1.1	Diagramme Feuerwehrgebäude HZG	<u>3019</u>	Gelöscht: 30
5.3.1.2	Bewertung Feuerwehrgebäude HZG	<u>3219</u>	Gelöscht: 32
5.4	Feuerwehrgebäude Strom.....	<u>3319</u>	Gelöscht: 33
5.4.1.1	Diagramme Feuerwehrgebäude Strom	<u>3319</u>	Gelöscht: 33
5.4.1.2	Bewertung Feuerwehrgebäude Strom	<u>3519</u>	Gelöscht: 35
5.5	Diverse Gebäude	<u>3619</u>	Gelöscht: 36
5.5.1	Diverse Gebäude HZG.....	<u>3619</u>	Gelöscht: 36
5.5.1.1	Diagramme div. Gebäude HZG.....	<u>3619</u>	Gelöscht: 36
5.5.1.2	Bewertung div. Gebäude.....	<u>3819</u>	Gelöscht: 38
5.5.2	Diverse Gebäude Strom.....	<u>4019</u>	Gelöscht: 40
5.5.2.1	Diagramme div. Gebäude Strom.....	<u>4019</u>	Gelöscht: 40
5.5.2.2	Bewertung div. Gebäude Strom	<u>4119</u>	Gelöscht: 41

6	Beispiele für Maßnahmen zur Energieeinsparung im Bestand.....	4219	Gelöscht: 42
6.1	Bauliche Maßnahmen	4219	Gelöscht: 42
6.2	Technische Maßnahmen.....	4219	Gelöscht: 42
6.3	Organisatorische Maßnahmen	4219	Gelöscht: 42
7	Ausblick.....	4319	Gelöscht: 43
8	Anhang 1, Tarife Strom	4419	Gelöscht: 44
9	Anhang 2, Diagramme zum Wasserverbrauch.....	4519	Gelöscht: 45
10	Anhang 3, Zusammenstellung Verbräuche	4919	Gelöscht: 49

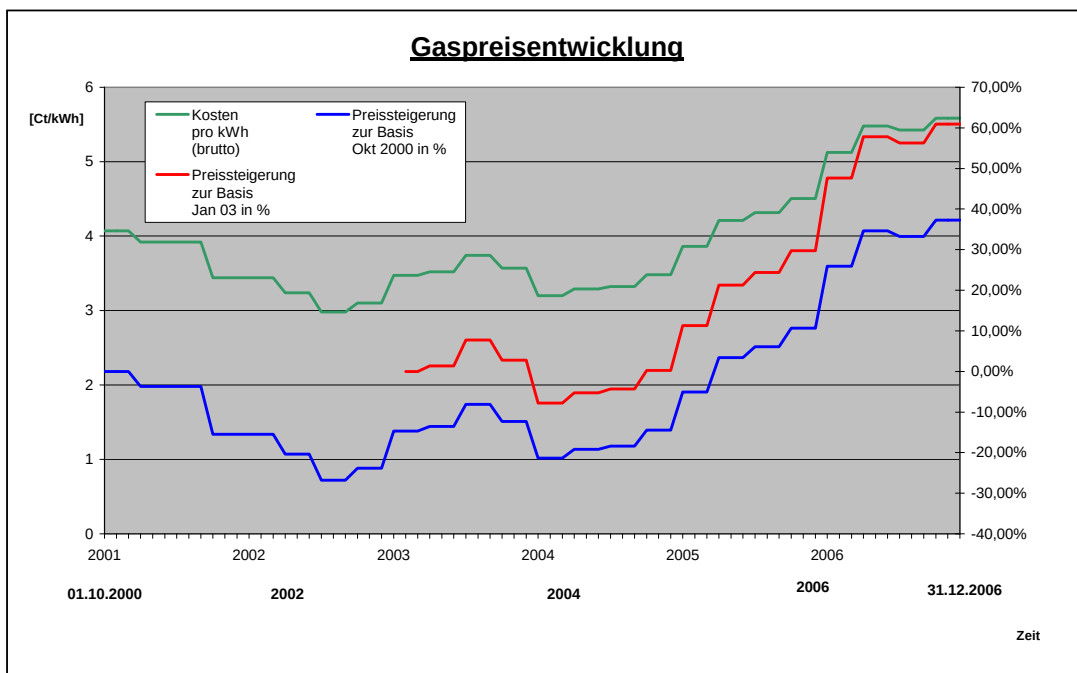
1 Vorwort

Das Diagramm auf der nächsten Seite gibt Auskunft darüber, wie dringend eine Energieverbrauchsreduzierung allein schon aus finanziellen Gründen ist. Betrachtet man den dargestellten Zeitraum ab Oktober 2000, so verzeichnet man eine Preissteigerung für die Stadt Ahrensburg in Höhe von 37 %. Beschränkt man sich bei der Betrachtung auf den Zeitraum ab Januar 2003, so beträgt die Preissteigerung 61 %. Diese Preissteigerungen sind kurzfristig nicht durch Einsparmaßnahmen zu kompensieren, so dass sie voll auf den Haushalt durchschlagen, meist in Form ärgerlicher Nachträge. Umso wichtiger ist eine langfristige Reduzierung der Verbräuche auch unter dem Aspekt, dass rückläufige Preise kaum zu erwarten sind.

In diesem Energiebericht wird eine energetische Bewertung der Gebäude der Stadt Ahrensburg in dem Bewusstsein vorgenommen, dass die Daten noch lückenhaft sind und erst über zwei bis drei Jahre erhoben werden. Die Auswertung wird z. Z. nur für Gebäude vorgenommen, für die die Stadt Ahrensburg die Energiekosten trägt und die sich in der Bewirtschaftung der Zentralen Gebäudewirtschaft (ZGW) befinden. Gebäude, für die die Nutzer die Kosten tragen, werden noch nicht betrachtet, sollen aber in der Zukunft ergänzt werden.

Der Schwerpunkt der Betrachtung wird, wie der Name schon sagt, auf die Energie gelegt. Allerdings werden auch die Kosten berechnet und dargestellt. Da als Betrachtungszeitraum das Kalenderjahr gewählt wurde, stimmen diese Werte nicht mit den tatsächlichen Zahlungen aus dem Haushalt überein. Die Abrechnungszeiträume der Versorger sind oft willkürlich gelegt, außerdem werden im betreffenden Haushaltsjahr oft Nachzahlungen aufgrund von Schlussrechnungen für das Vorjahr getätigt, die das Bild verfälschen.

Aufgrund des relativ geringen Anteils an den Gesamtkosten (siehe Kapitel Energieverteilung) wurde der Bereich Trink- und Abwasser nur im Anhang mit Hilfe einiger Diagramme und in der Gesamtübersicht behandelt. Bei Sanierungs- und Neubaumaßnahmen wird dieser Bereich selbstverständlich unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit gleichwertig behandelt.



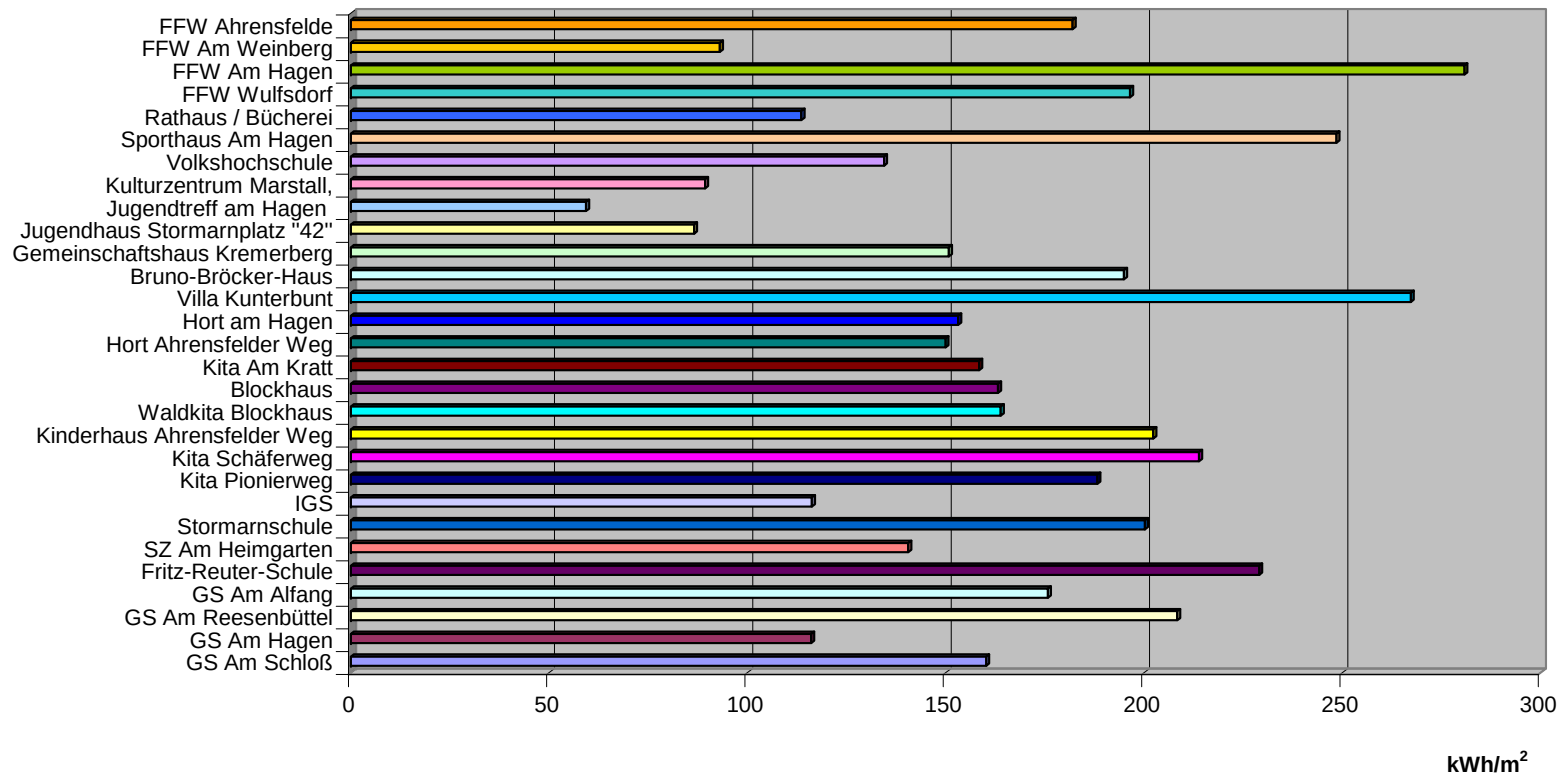
2 Zusammenfassung

Zusammenfassend betrachtet kann man die älteren Gebäude der Stadt Ahrensburg, die den Großteil der Gebäude ausmachen, als durchschnittlich bezeichnen. Im bundesweiten Vergleich bewegt sich der Verbrauch der Gebäude im oberen Mittelfeld. Aus dieser Platzierung ist abzulesen, dass eine mindestens moderate Verbrauchsreduzierung möglich ist. Dazu sind allerdings die Aufstellung von Sanierungskonzepten und in den folgenden Jahren die entsprechenden Investitionen notwendig. Für die Sanierungskonzepte sind Prüfungen nach den drei Kriterien Nutzerverhalten, bauliche und technische Maßnahmen notwendig, die ein hohes Maß an Detailkenntnissen über die Gebäude und Abläufe erfordern. Die baulichen Maßnahmen sollten sich in erster Linie auf die Gebäudehülle konzentrieren, da hier (ohne einer genauen Untersuchung vorgreifen zu wollen) der größte Effekt zu erzielen ist. Für eine Thermografieuntersuchung der Gebäudehülle sollten Planungskosten bereitgestellt werden, um Schwachstellen und Wärmebrücken aufzuspüren.

Die Heizungsanlagen der größeren Gebäude sind in den letzten Jahren modernisiert worden. Die Art der Energieerzeugung entspricht also dem Stand der Technik, jedoch können auch hier z. B. durch eine bessere Überwachung der Einstellwerte der Regelungen und Verbesserungen an den Heizungsrohrnetzen Einsparungen erzielt werden. Kurzfristig ist in diesem Bereich im Rathaus der Austausch von Kesseln vorgesehen, mittelfristig sollen auch in das Schulzentrum am Heimgarten Brennwertkessel eingebaut werden.

Eine Übersicht über die spezifischen Verbräuche diverser Gebäude ergibt sich aus dem Diagramm auf der nächsten Seite.

Übersicht Verbrauch HZG 2006 pro m² div. Gebäude



3 Begriffe

3.1 HZG

Heizung

3.1 Modalwert

Modalwert ist der Wert, der in einer Häufigkeitsverteilung am häufigsten vorkommt. Beispiel: In einer Gebäudegruppe bestehend aus 15 Häusern haben ein Haus einen Verbrauch von 1000 kWh, drei einen Verbrauch von 3000 kWh, sieben einen Verbrauch von 4000 kWh und vier einen Verbrauch von 2000 kWh. Der Modalwert beträgt 4000 kWh, da er am häufigsten, nämlich siebenmal vorkommt.

3.2 Mittelwert

Mittelwert bedeutet hier der arithmetische Mittelwert. bezogen auf das oben genannte Beispiel 3066,67.

3.3 Vergleichswerte

VDI: Basierend auf Untersuchungen aus dem Jahr 1992 und 1993, veröffentlicht in VDI 3807 Blatt 2 und 3. Kenngröße ist der witterungsbereinigte Verbrauch pro m² beheizte Brutto-Geschoßfläche (BGF).

BMV: Veröffentlicht vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung als Entwurf, Stand 2006. Basisjahr der Daten unbekannt. Geltungsbereich nur Nichtwohngebäude.

3.4 U-Wert

Früher K-Wert. Ist ein Maß für die energetische Güte eines Bauteils. Je geringer der U-Wert, desto besser die energetische Güte. Einheit ist W/m²·K. Z. B. Ziegelwand 40 cm mit Luftschicht 1,4 W/m²·K, Betonwand 105 cm ohne Dämmung 1,5 W/m²·K, Mineralwolle 2 cm 1,5 W/m²·K, Wand gem. Stand der Technik 0,23 W/m²·K.

3.5 ENEV

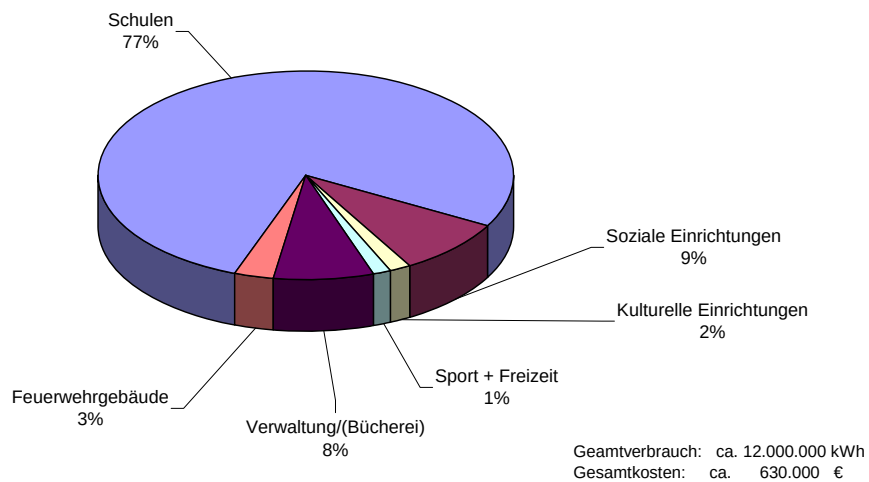
Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung)

3.6 BGF

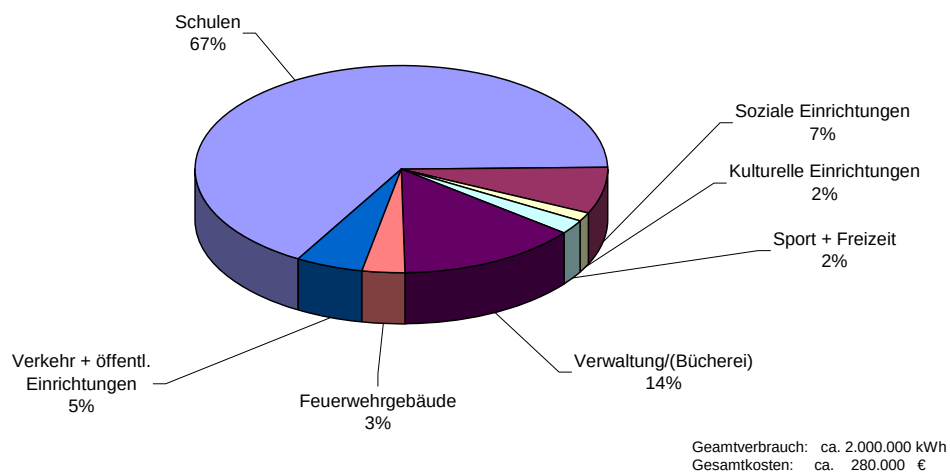
Bruttogeschossfläche, Raumflächen einschl. Wände.

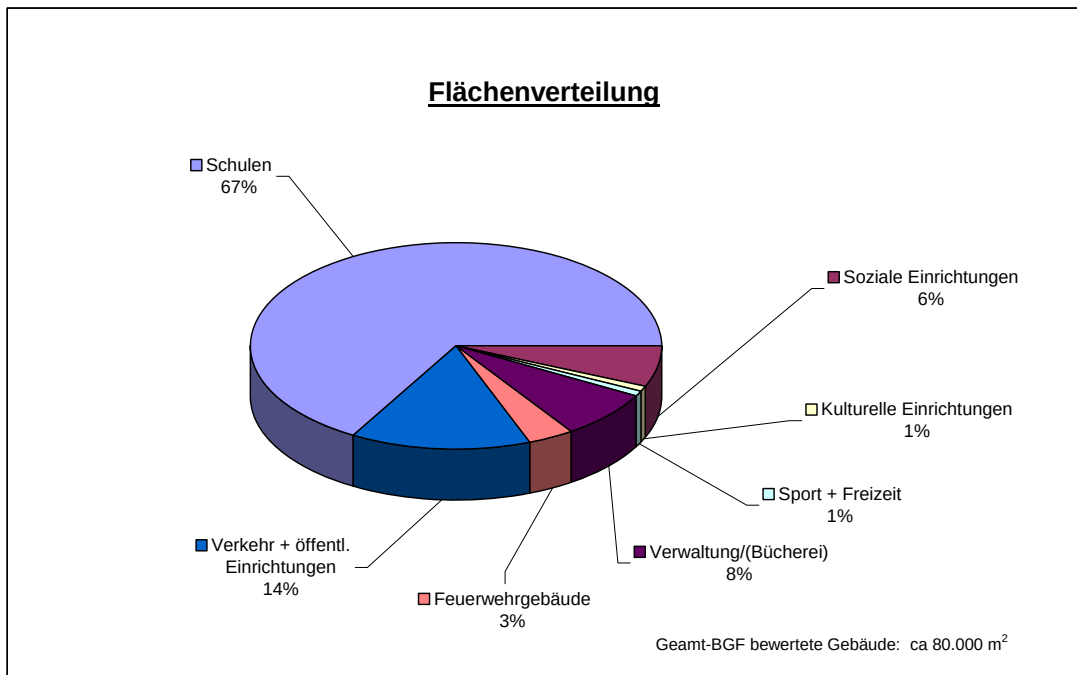
4 Energieverteilung

prozentuale Verteilung der Gasverbräuche



prozentuale Verteilung der Stromverbräuche





Erwartungsgemäß fällt auf die Gebäudegruppe Schulen der Löwenanteil der Verbräuche, sowohl bei der Heiz- als auch bei der Elektroenergie. Mit großem Abstand folgen die Verwaltung und die sozialen Einrichtungen. Der Wert für die Verwaltung ist allerdings stark nach oben hin verfälscht, da über das Rathaus auch die Stadtbücherei sowohl mit Heiz- als auch mit Elektroenergie versorgt wird. Alle anderen Einrichtungen fallen mehr oder weniger bei der Gesamtbetrachtung nicht ins Gewicht. Es fällt auf, dass die Schulen an der Heizenergie mit 78 % beteiligt sind, obwohl sie nur 63 % der Flächen besitzen. Dies hat zwei Gründe. Zum Einen wird die Fläche des P+R-Hauses nicht beheizt, deshalb entfällt bei der Darstellung der Heizverbräuche dieser Anteil und wird auf die anderen Gebäudegruppen aufgeteilt. Zum Anderen ist der durchschnittliche Verbrauch der Schulen höher als der Durchschnitt der restlichen Liegenschaften (siehe Einzelergebnisse). Allein schon aus diesem Ansatz heraus ist abzulesen, dass Investitionsmaßnahmen im Bereich Schulen am effektivsten erscheinen. Im Bereich Heizung fielen für das Jahr 2006 ca. 660.000,- €, für Strom ca. 280.000,- € und für Wasser (einschl. Abwasser) ca. 78.000,- € Kosten an. Hieraus ist deutlich abzulesen, wo für Investitionsmaßnahmen Schwerpunkte zu setzen sind.

5 Einzelergebnisse

Für die Bewertung der Verbräuche wurden vier Gebäudegruppen (Schulen, soziale Einrichtungen wie Kindertagesstätten, Horte und Jugendeinrichtungen, Feuerwehrgebäude sowie die restlichen Gebäude wie z. b. Verwaltung) gebildet und mit Werten aus der Literatur verglichen. Die Vergleichswerte wurden, soweit für die jeweilige Gebäudegruppe vorhanden, der VDI 3807 Blatt 2 und 3 entnommen. Die in den (wohlgemerkt aktuellen) VDI-Blättern dargestellten Werte basieren auf Untersuchungen aus den Jahren 1992 und 1993, sind also mittlerweile 15 Jahre alt. Neuere Zahlen wurden der Bekanntmachung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung entnommen, in der die *„Regeln für Energieverbrauchskennwerte im Nichtwohngebäudebestand sowie Vergleichswerte für Nichtwohngebäude“* als Entwurf Stand 2006 veröffentlicht sind.

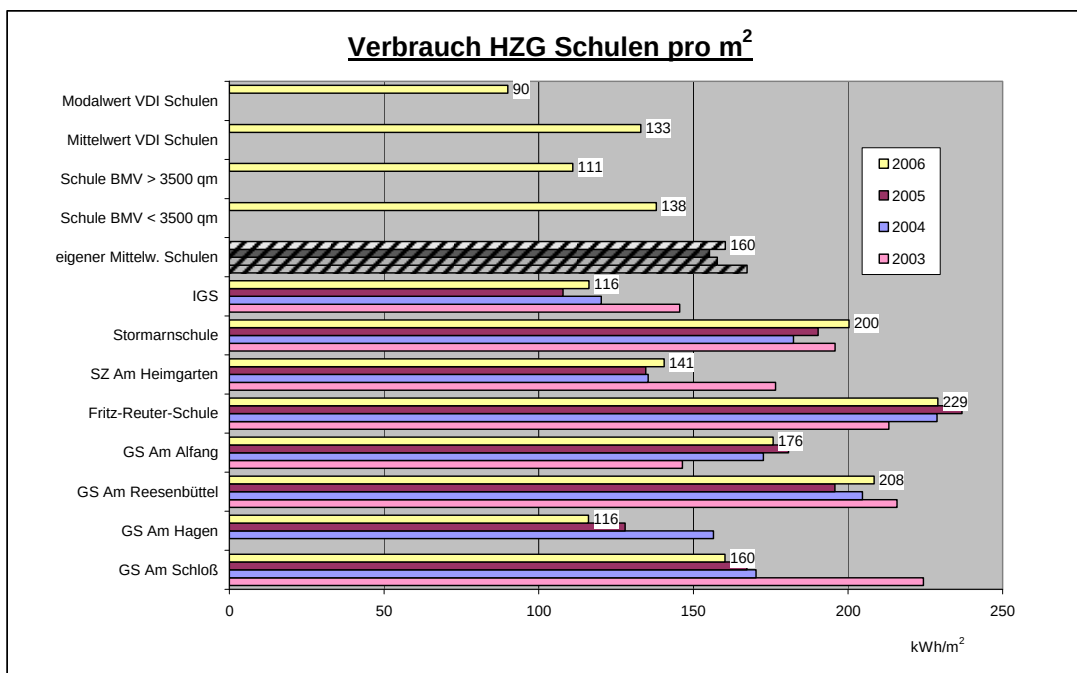
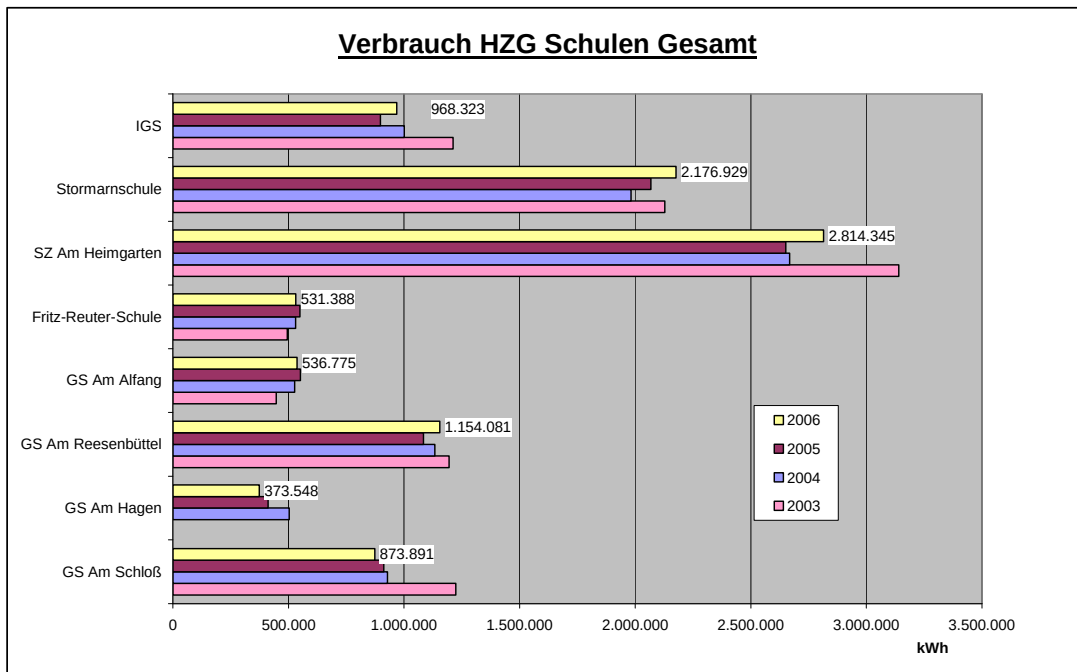
Es wurden drei verschiedene Grundtypen in jeweils zwei Varianten von Diagrammen angefertigt. Bei allen Gebäudetypen wurden die Gesamtverbräuche und die Verbräuche bezogen auf einen m² Bruttogeschoßfläche (BGF) ermittelt und dargestellt. Für die Bewertung des eigentlichen Gebäudes ist diese Darstellung maßgeblich. Bei Gebäuden mit einer relativ konstanten Nutzeranzahl wurde auch noch der Verbrauch pro Person ermittelt. Diese Darstellung ist für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen hilfreich, da hier die Auslastung eines Gebäudes einfließt. Die zweite Variante der Diagramme stellt an Stelle der Verbräuche die Kosten dar.

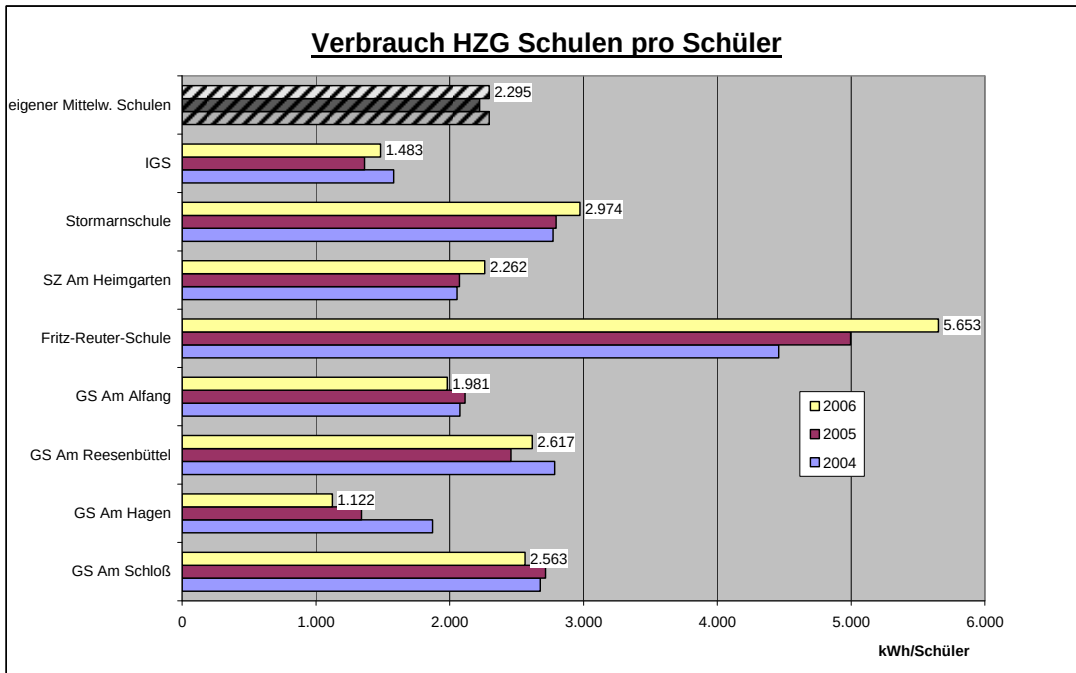
5.1 Schulgebäude

5.1.1 Schulgebäude HZG

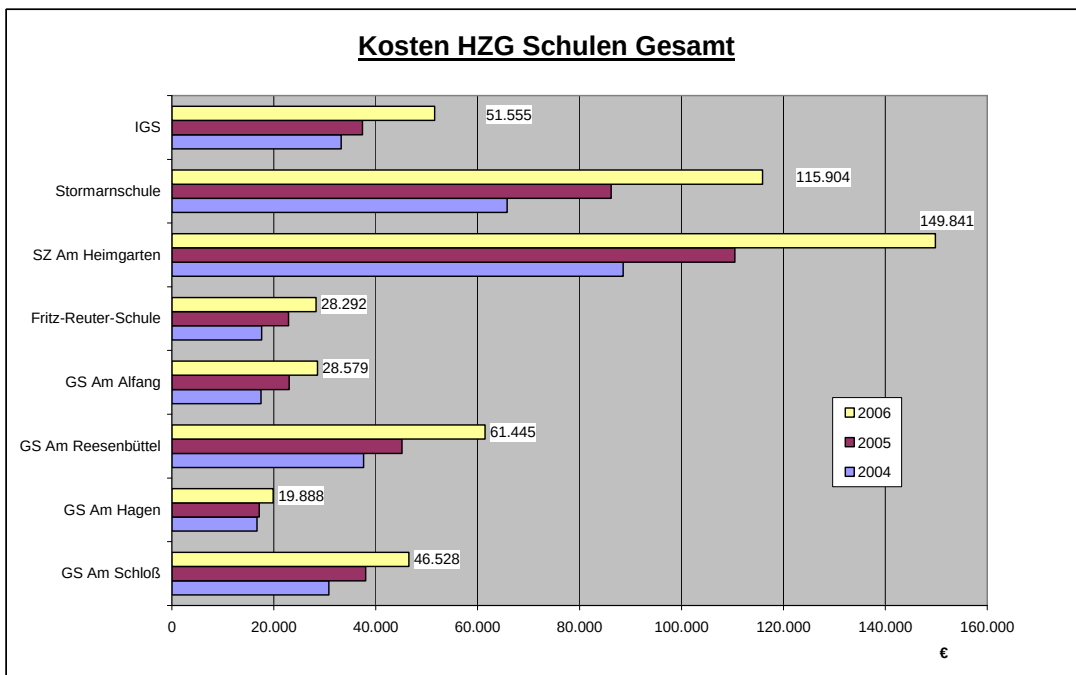
5.1.1.1 Diagramme Schulgebäude HZG

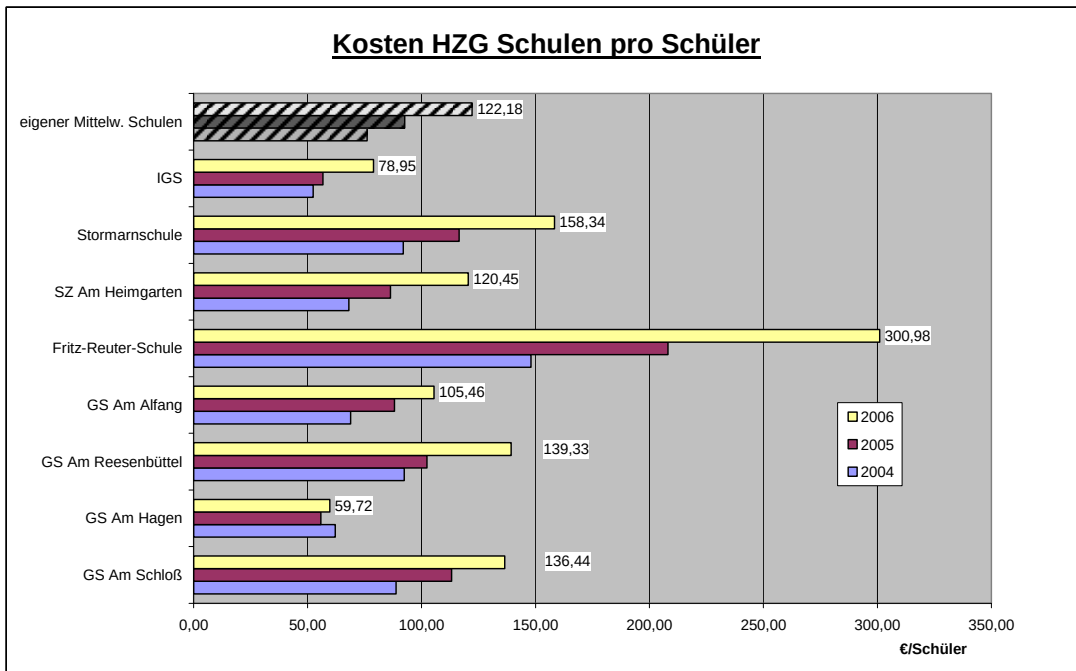
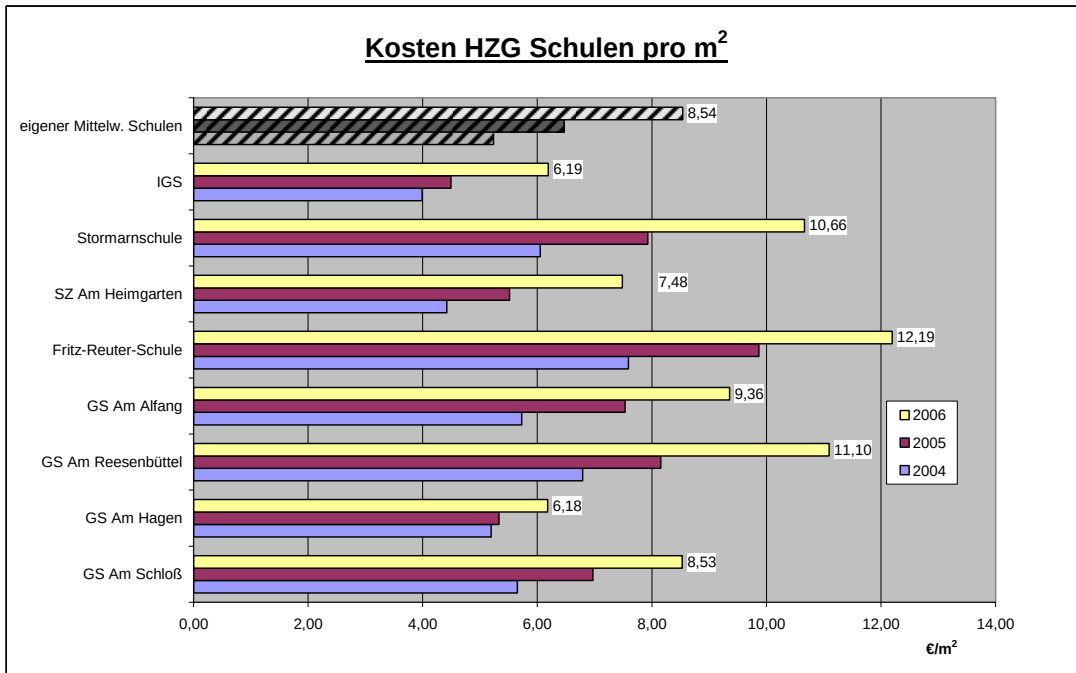
5.1.1.1.1 Verbrauch





5.1.1.1.2 Kosten





5.1.1.2 Bewertung Schulgebäude HZG

Vorab einige Anmerkungen zum Diagramm „Gesamtverbrauch“. Technische Energiesparmaßnahmen und Nutzungserweiterungen sind in ihrer Wirkung gegenläufig. Der Unterschied ist, dass die technischen Maßnahmen sich meist nur einmal auswirken, während es sich bei den

Nutzungserweiterungen um einen (bis Heute nicht abgeschlossenen) Prozess handelt. So ist zu erklären, dass bei Einbau z. B. eines Brennwertkessels zunächst der Verbrauch sinkt, während er in den Folgejahren durch die erweiterte Nutzung wieder steigen kann.

Am Beispiel der IGS sind die Auswirkungen einer ganzheitlichen Sanierung abzulesen. Im Jahre 2003 wurde einer der Kessel durch einen modernen Brennwertkessel ersetzt. Die Maßnahme wurde notwendig, weil der vorhandene Kessel veraltet und stark reparaturanfällig war. Die Anlage wurde so geschaltet, dass der neue Kessel als Führungskessel und der andere als Spitzenlastkessel betrieben wird. So wird erreicht, dass der größte Teil der benötigten Heizenergie von dem technisch besseren Kessel produziert bzw. umgewandelt wird. Ein hydraulischer Abgleich des Heizungsnetzes wurde noch nicht vorgenommen, da die Veränderungen am Netz noch nicht abgeschlossen waren. Gleichzeitig bzw. fortlaufend wurden Verbesserungsmaßnahmen an der Gebäudehülle vorgenommen, die sich in den Jahren 2004 und 2005 auswirkten. In 2006 stieg der Verbrauch wieder leicht an, da sich hier erstmalig die Flächenerweiterung durch Anbauten auswirkte. Der spezifische Verbrauch der IGS liegt z. Z. bei 116 kWh/m^2 und erreicht damit annähernd den Vergleichswert (111 kWh/m^2), den das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung veröffentlicht hat (siehe Diagramm „*Verbrauch HZG Schulen pro m²*“).

Der Rückgang im Schulzentrum Am Heimgarten ist auf den Ersatz von energetisch schlechten Nutzungsflächen zurückzuführen. Hier wurden durch den Erweiterungsbau Lernetellers die Pavillons ersetzt, die einen extrem schlechten Dämmwert und veraltete Kesselthermen hatten. Der Anstieg in 2006 ist auf die Inbetriebnahme von weiteren Neubauten (Erweiterung Verwaltung, Anbau Ganztagsbereich) und auf Nutzungserweiterungen zurückzuführen.

Der Mehrverbrauch der Grundschule Am Reesenbüttel in 2006 ist durch die erweiterte Nutzung durch den Hort entstanden. Hier wurden zusätzlich zum Hortgebäude noch Schulräume benötigt, was natürlich zur Folge hatte, dass auch nicht belegte Klassenräume, die am selben Heizkreis angeschlossen sind, geheizt werden.

Für den Rückgang des Verbrauchs im Jahr 2004 in der Grundschule Am Schloß ist der Einbau von zwei Brennwertkesseln in 2003 mit Erneuerung der Regelungstechnik verantwortlich. Für den weiteren Rückgang ist die Dachsanierung und die kontinuierlich verbesserte Bedienung der Heizungsregelung durch den Hausmeister maßgebend.

Die Schwankungen des Gasverbrauchs der Stormarnschule sind ausschließlich nutzerbedingt.

Zur Bewertung der Gebäudegruppe Schulen werden die Diagramme „*Verbrauch HZG Schulen pro m²*“ und „*Verbrauch HZG Schulen pro Schüler*“ herangezogen. Auffällig ist, dass die Fritz-Reuter-Schule (FRS) den mit Abstand höchsten Verbrauch pro Schüler unter den Schulen hat. Dies

liegt zum Einen an der geringen Flächenbelegung. Ein Schüler hat hier rechnerisch 25 m² zur Verfügung, der Durchschnitt liegt bei 14,3 m². Hätte die FRS die gleiche Schülerdichte wie der Durchschnitt, so ergäbe sich ein Verbrauch in Höhe von 3275 kWh pro Schüler. Damit ist die FRS immer noch deutlich Spitzenreiter. Ein Grund dafür ist das ungünstige Oberflächen-Volumenverhältnis dieser Schule. Sie hat im Verhältnis zu Ihrem Volumen eine sehr große Oberfläche und damit unverhältnismäßig hohe Wärmeverluste. Der Isolierstandard dieses Gebäudes ist außerdem im Vergleich zu einem Gebäude heutigen Standards nicht sehr hoch. Die Schule ist geprägt durch einen hohen Anteil an Glasflächen, welche immer einen wesentlich höheren U-Wert als Wandflächen haben. Ein Blick in das Diagramm „Verbrauch HZG Schulen pro m²“ bestätigt dies. Auch hier ist die Fritz-Reuter-Schule Spitzenreiter, jedoch weniger deutlich.

Den mit Abstand besten Wert hat die Grundschule Am Hagen, obwohl es sich bei diesem Gebäude keineswegs um einen modernen, gut isolierten Bau handelt. Es gibt drei Gründe, die diesen Wert ermöglichen. Erstens hat die Schule eine große Schülerdichte. Zweitens wird in dieser Schule weniger warmes Wasser zum Duschen verbraucht, als z. B. in der Grundschule Am Reesenbüttel. Der wesentliche Grund für den relativ geringen Verbrauch ist jedoch der unermüdliche Einsatz des Hausmeisters bei der Optimierung der Reglungsanlage der Heizung. Die Einstellung der Heizung wird von ihm laufend verbessert, keine noch so kleine erkannte Möglichkeit wird ausgelassen, um Energie zu sparen.

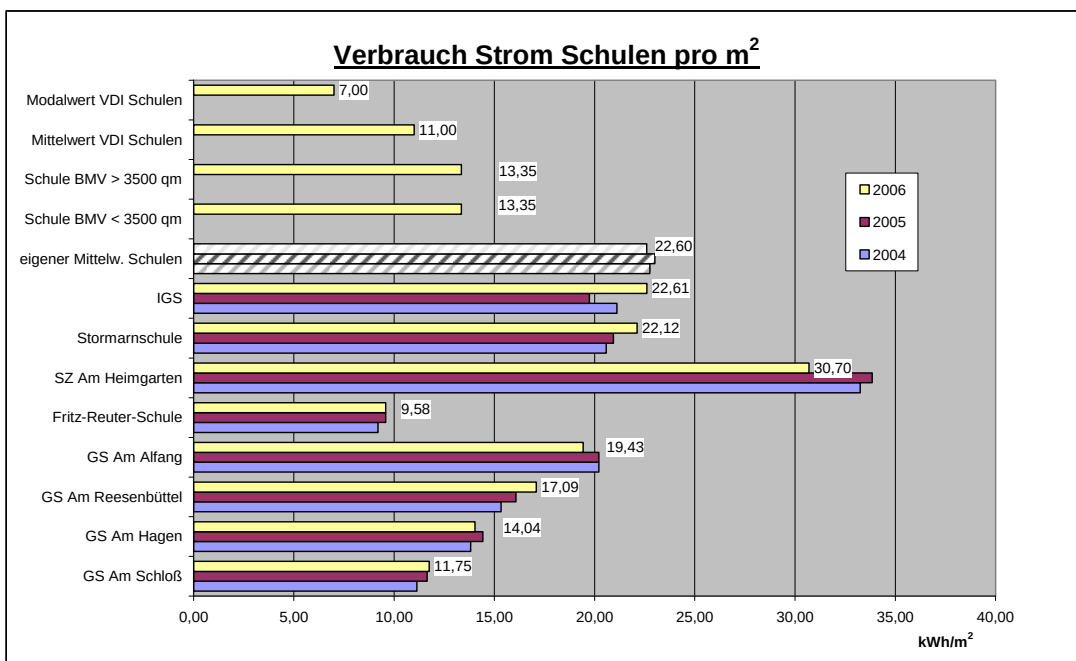
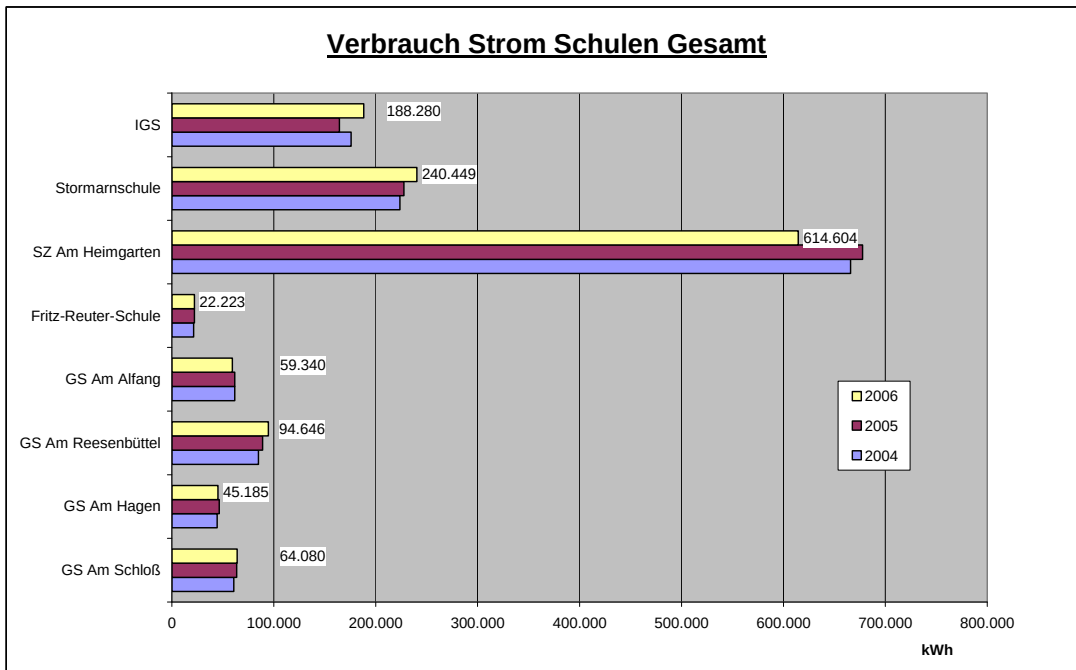
Der Gesamtverbrauch der Schulen ist witterungsbereinigt seit 2003 um ca. 8 % zurückgegangen, wobei in 2006 ein geringer Anstieg gegenüber 2005 in Höhe von 3,50 % zu verzeichnen ist. Der allgemeine Rückgang ist einerseits auf den Einsatz von modernen Brennwertkesseln, andererseits auf einige moderne Erweiterungsbauten zurück zu führen, die teilweise energetisch sehr schlechte Gebäudeteile ersetzt haben (z. B. Schulzentrum Am Heimgarten, Pavillons s. o.). Der leichte Anstieg in 2006 ist z. Z. nicht relevant und bewegt sich in der Größenordnung von statistischen Schwankungen. Hier ist eine weitere Beobachtung notwendig.

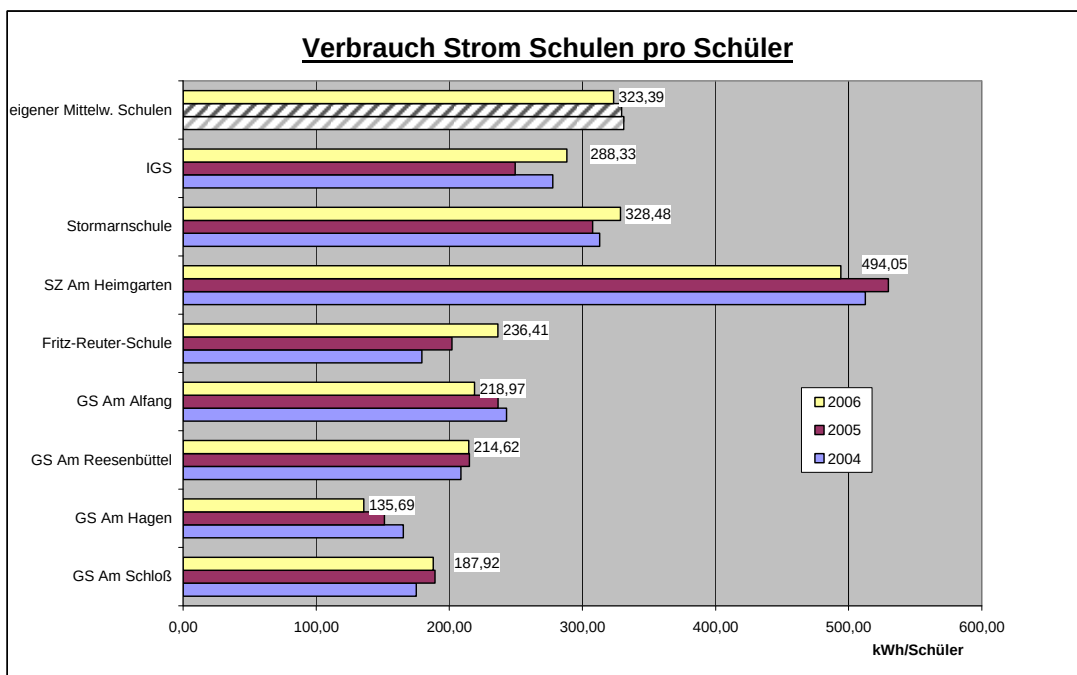
Im Vergleich mit den Literaturwerten schneiden die Schulgebäude der Stadt Ahrensburg mittelmäßig ab. Der eigene Mittelwert liegt bei 160 kWh/m². Der Vergleichswert BMV bei 138 bzw. 111 kWh/m² (je nach Größe des Gebäudes). Dies ist ein Indiz für ein vorhandenes Einsparpotential der Schulgebäude. Hier sind ganzheitliche Modernisierungen notwendig, die schwerpunktmäßig und nicht nach dem Gießkannenprinzip durchgeführt werden müssen. Weiterhin ist der Schwerpunkt der Sanierung auf die Gebäudehülle und nicht auf die Innenausstattung zu legen. Dann besteht die begründete Hoffnung, dass die Literaturwerte erreicht bzw. übertroffen werden.

5.1.2 Schulgebäude Strom

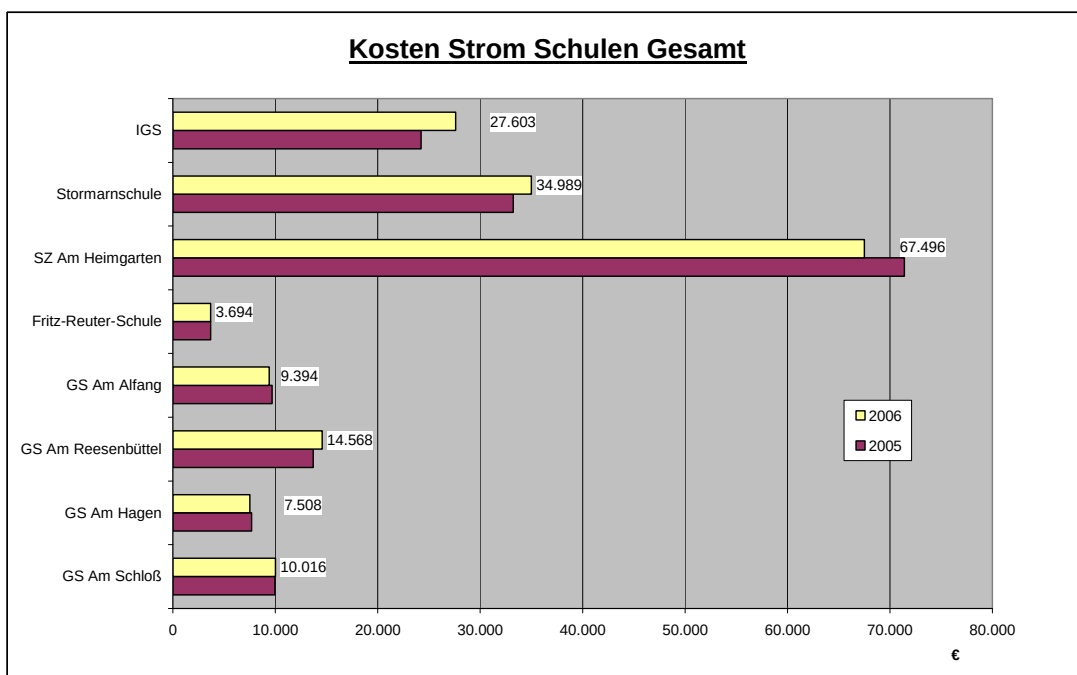
5.1.2.1 Diagramme Schulgebäude Strom

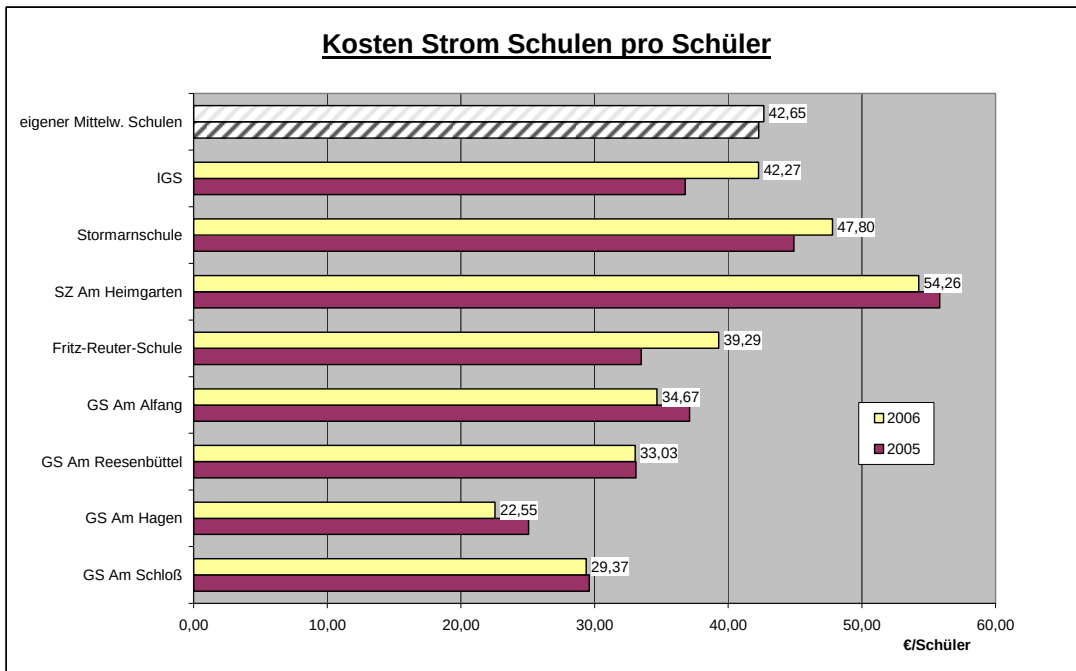
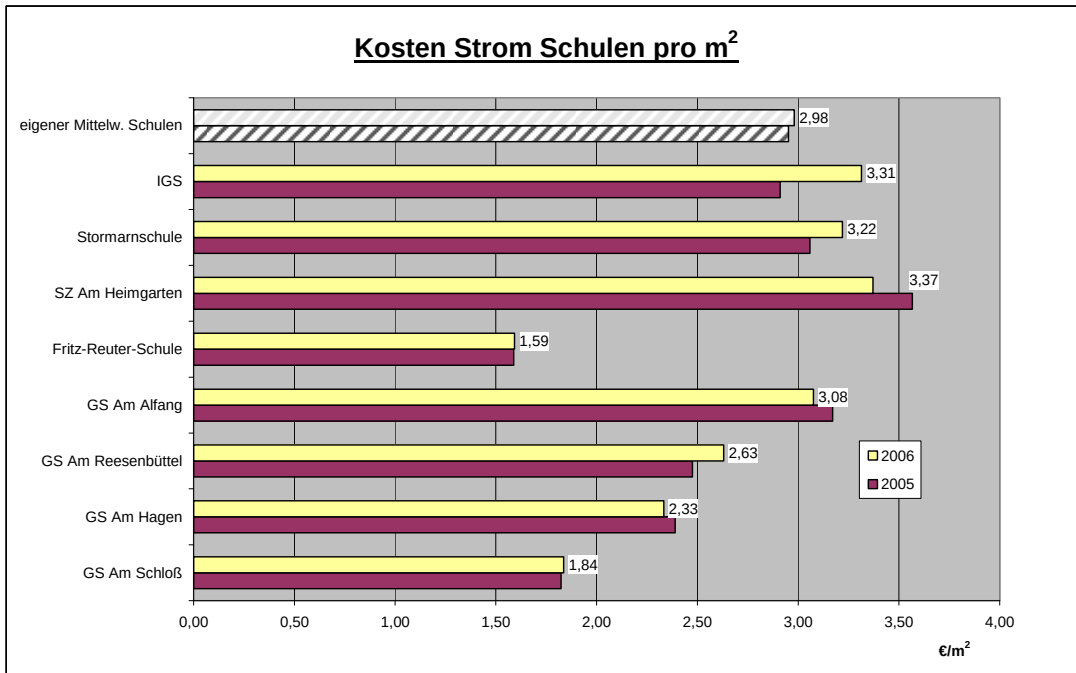
5.1.2.1.1 Verbrauch





5.1.2.1.2 Kosten





5.1.2.2 Bewertung Schulgebäude Strom

Zunächst fällt auf, dass der Verbrauch des Schulzentrums Am Heimgarten auch im Vergleich zu unseren beiden anderen großen Schulen überhöht ist. Während der Verbrauch in der IGS und der Stormarnschule etwa bei 22 kWh/m² liegt, beträgt der Wert im Schulzentrum Am Heimgarten ca. 30

kWh/m². Diese Differenz ist der Bauart und der Art der Belüftung des Gebäudes geschuldet. Da es sich hier um ein Gebäude leichter Bauart aus dem Jahr 1973 mit innenliegenden Lehrräumen handelt, hat man sich beim Bau des Gebäudes für eine maschinelle Lüftung entschieden. Das gesamte Gebäude wird mit Hilfe von Lüftungsanlagen be- und entlüftet, um die Innenraumtemperaturen bei Extremwetterlagen im Sommer im halbwegs erträglichen Rahmen zu halten. Der Mehrverbrauch an Strom ist also auf die Ventilatoren der Lüftungsanlagen zurück zu führen. Eine grundsätzliche Änderung dieses Zustands ist nicht möglich, da die Lüftungsanlagen nicht abgeschaltet werden können und der Lufttransport Energie benötigt.

Die Verbräuche der IGS und der Stormarnschule sind im Vergleich zu den anderen Schulen hoch, jedoch wird in weiterführenden Schulen traditionell immer mehr Strom verbraucht, als in Grund- und Hauptschulen. Auffällig ist auch der hohe Verbrauch der Grundschule Am Aalfang, welcher noch näher untersucht werden muss.

Der sehr geringe Wert der Fritz-Reuter-Schule ist auf die geringe Schülerdichte und auf die moderne Beleuchtung der Schule zurückzuführen. Die Beleuchtung wird in dieser Schule über kombinierte Präsenz- und Dämmerungsschalter gesteuert. Diese Steuerung ist in Ansätzen auch in der GS Am Hagen und der GS Am Reesenbüttel eingebaut und sollte in den nächsten Jahren erweitert werden. Am relativ hohen Wert der GS Am Reesenbüttel kann man, wie im Bereich Heizung auch, die zusätzliche Nutzung durch den Hort ablesen.

Zusammenfassung Schulen:

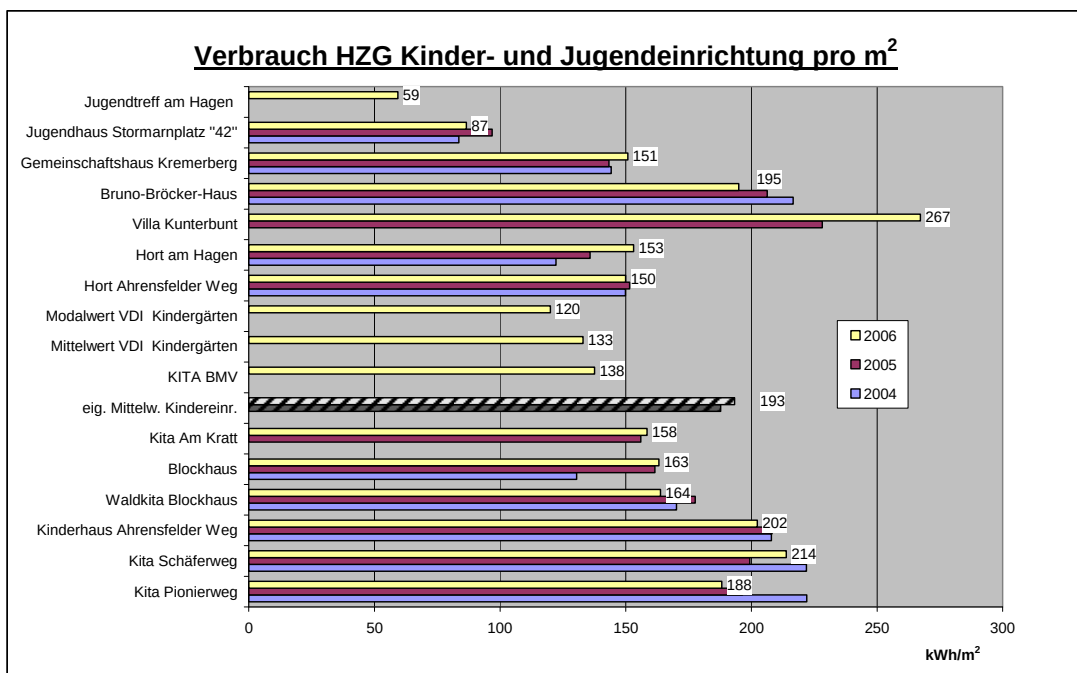
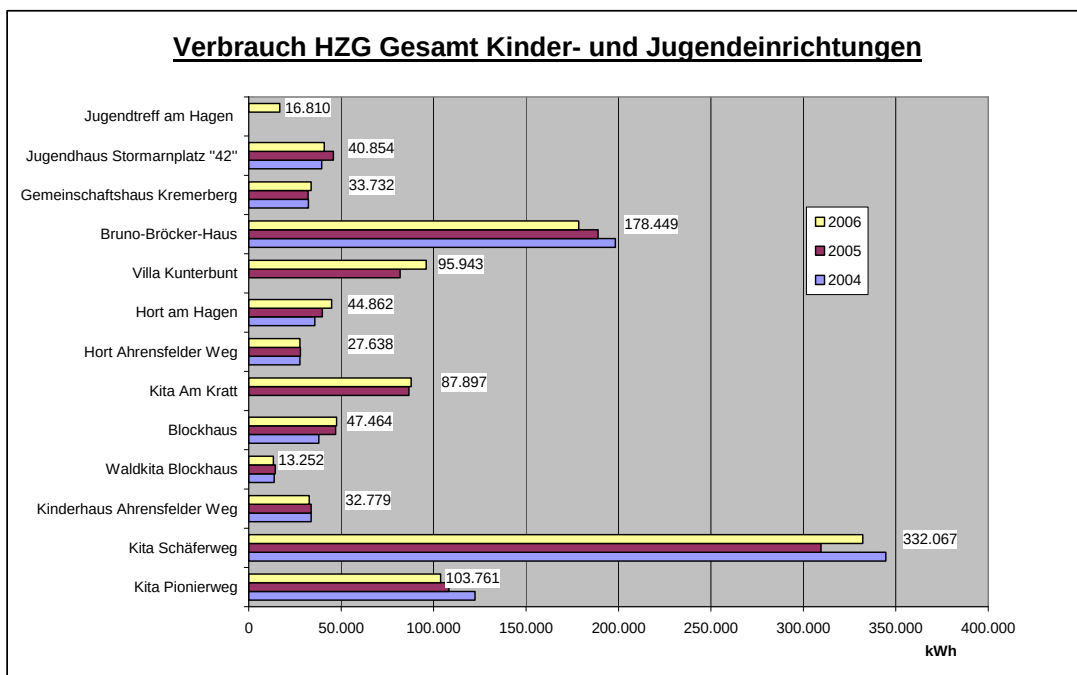
Der Vergleichswert des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung liegt bei 13,35 kWh/m². Der Mittelwert der Schulen liegt bei 22,60 kWh/m², bereinigt um den Verbrauch der Lüftung im Schulzentrum Am Heimgarten bei 19,80 kWh/m². Die elektrotechnische Ausstattung gerade der weiterführenden Schulen in Ahrensburg muss als gehoben bezeichnet werden, so dass so ein Teil des Mehrverbrauchs gegenüber dem BMV-Wert erklärbar ist. Den größten Einfluss auf den Stromverbrauch hat jedoch das Verhalten der Nutzer. Hier ist neben weiteren technischen Verbesserungen in den nächsten Jahren das größte Einsparpotential zu sehen.

5.2 Kinder und Jugendeinrichtungen

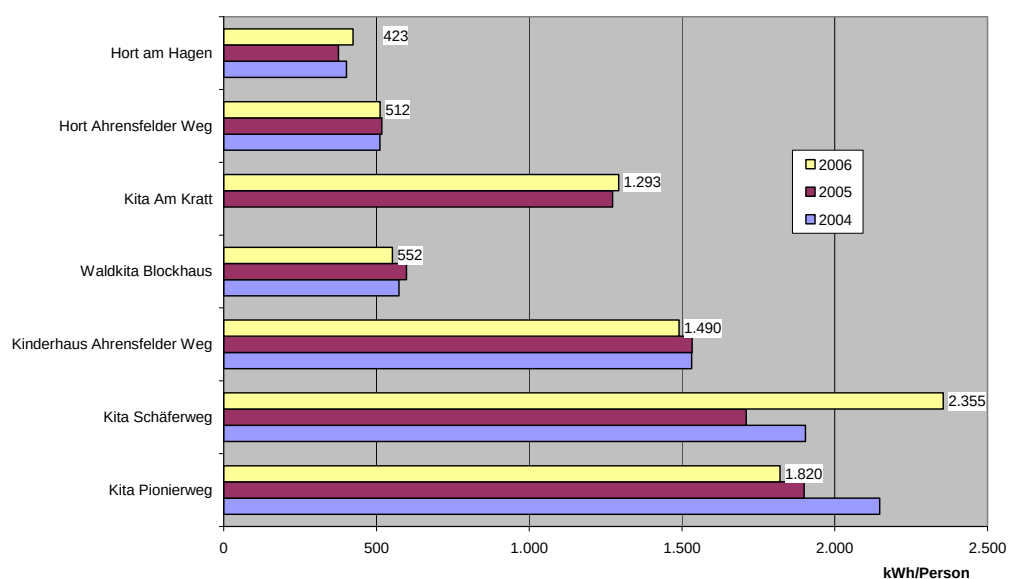
5.2.1 Kinder- und Jugendeinrichtungen HZG

5.2.1.1 Diagramme Kinder- u. Jugendeinrichtungen HZG

5.2.1.1.1 Verbrauch

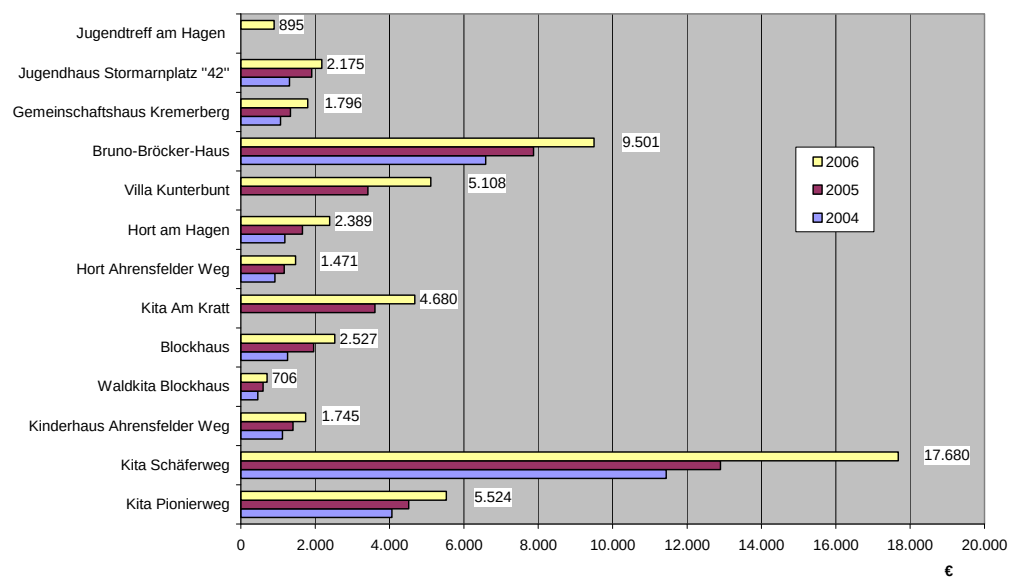


Verbrauch HZG Kindereinrichtungen pro Person

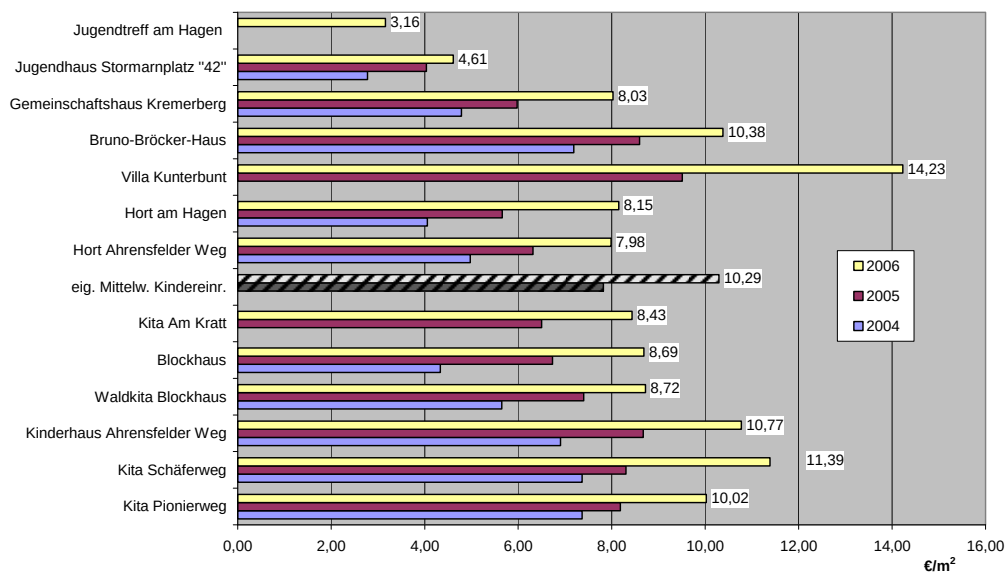


5.2.1.1.2 Kosten

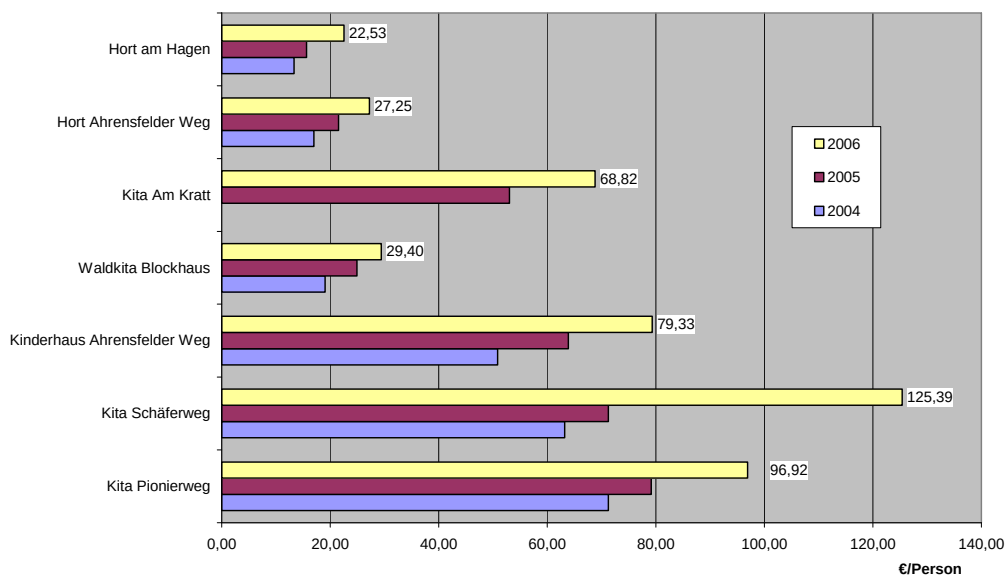
Kosten HZG Gesamt Kinder- und Jugendeinrichtungen



Kosten HZG Kinder- und Jugendeinrichtungen pro m²



Kosten HZG Kindereinrichtungen pro Person



5.2.1.2 Bewertungen Kinder- u. Jugendeinrichtungen HZG

5.2.1.2.1 Kindereinrichtungen

In den Kindertagesstätten „Waldkita“, „Kinderhaus Ahrensfelder Weg“ und „Kita Am Kratt“ ist der Verbrauch im Betrachtungszeitraum nahezu konstant geblieben. In die Kita Pionierweg wurde im Jahr 2005 ein neuer Brennwertkessel eingebaut, der schon im Jahr 2005, voll jedoch im Jahr 2006 eine Verbrauchsreduzierung zur Folge hatte. Die Schwankungen im Verbrauch der Kita Schäferweg sind auf die durchgeführten Baumaßnahmen zurückzuführen. Die Kita wurde im Jahr 2005 für 6 Monate geräumt und innen saniert. Ende 2005 ging sie wieder in Betrieb, wodurch der Anstieg in 2006 zu erklären ist.

Ein Vergleich der Kindertagesstätten mit dem BMV-Wert fällt schwer. Zunächst ist anzumerken, dass die größeren Gebäude wie „Kita Schäferweg“, „Kita Pionierweg“ und „Kita Am Kratt“ keine reinen Kindertagesstätten sondern kombinierte Wohn- und Tagesstätteengebäude mit z. T. integrierten Kochküchen (in denen sogar noch für andere Einrichtungen mit gekocht wird) sind. Der Modalwert gem. VDI 3807 ist für Wohnungen nahezu 85 % höher als für Kindertagesstätten. Einen BMV-Wert für Wohnungen gibt es nicht, da diese Werte nur für Nichtwohngebäude gelten. Man muss also für eine Bewertung individuell für jedes Gebäude einen eigenen Mischwert gem. Flächenanteilen bilden. Hinzu kommt der nicht bezifferbare Warmwasserbedarf der Kochküchen. Bildet man diese Mischwerte, so ergibt sich folgendes Bild. Der Vergleichswert für die Kita Schäferweg liegt bei 155, für die Kita Pionierweg bei 162 und für die Kita Am Kratt bei 190 kWh/m². Das bedeutet, dass die Kita Schäferweg deutlich mehr verbraucht, als Vergleichsgebäude, die Kita Pionierweg geringfügig mehr und die Kita Am Kratt deutlich weniger. Einige Gründe für den Mehrverbrauch der Kita Schäferweg wurden bereits genannt. Ein weiterer Grund für den Mehrverbrauch ist die Belüftung der Kita mittels Lüftungsanlagen. Die zugeführte Luft muss trotz Wärmerückgewinnung mittels Heizungsanlage vor Eintritt in das Gebäude erwärmt werden. Eine Belüftung auf natürlichem Weg mittels Fensterlüftung ist nach Arbeitstättenrichtlinie nicht möglich, da die Raumtiefen zu groß sind. Ein weiterer Faktor für den Mehrverbrauch liegt in alten Mietverträgen begründet. Die Heizkosten werden pauschal und nicht nach tatsächlichem Verbrauch abgerechnet, was erfahrungsgemäß nicht zu sparsamer Verwendung der Heizung führt. Eine Änderung dieser Verhältnisse ist erst mit einem Mieterwechsel möglich. Letzteres gilt auch für die Kita Pionierweg. Bei Betrachtung der Verbräuche pro Person fällt in 2006 ein extremer Anstieg in der Kita Schäferweg auf. Der Grund hierfür ist die Reduzierung der betreuten Kinder von 181 auf 141.

Fazit der Bewertung Kindereinrichtungen ist, dass die Gebäude durchaus verbesserungsbedürftig sind. Auch die noch nicht betrachteten Gebäude wie „Kinderhaus Ahrensfelder Weg“ und „Waldkita Blockhaus“ können hier nicht

ausgenommen werden, da die Verbräuche über den Vergleichswerten liegen. Beide Liegenschaften sind vom Dämmstandard her relativ gut, so dass hier nur nutzerbedingte Gründe für den Mehrverbrauch vorliegen können.

Für die Hortgebäude sind in der Literatur keine Vergleichswerte zu finden.

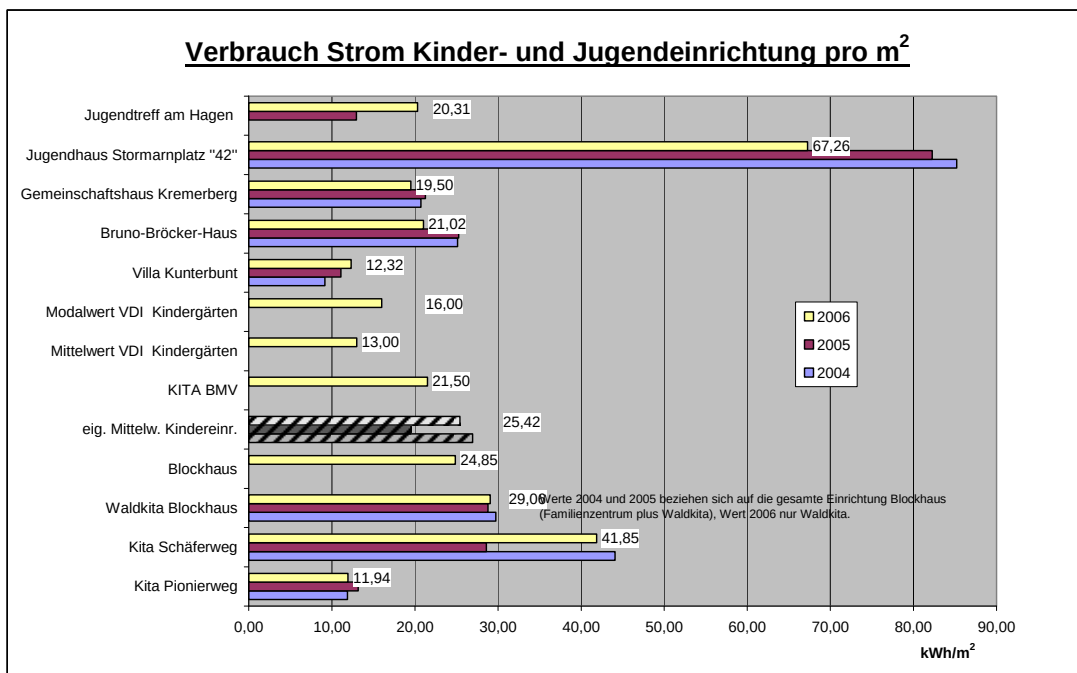
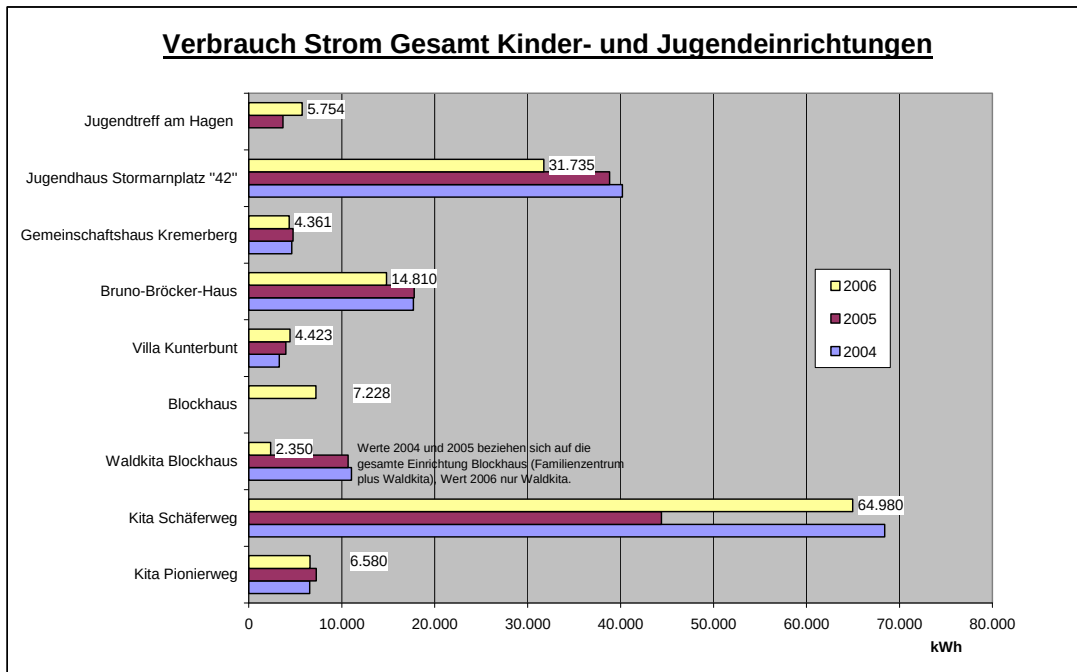
5.2.1.2.2 Jugendeinrichtungen

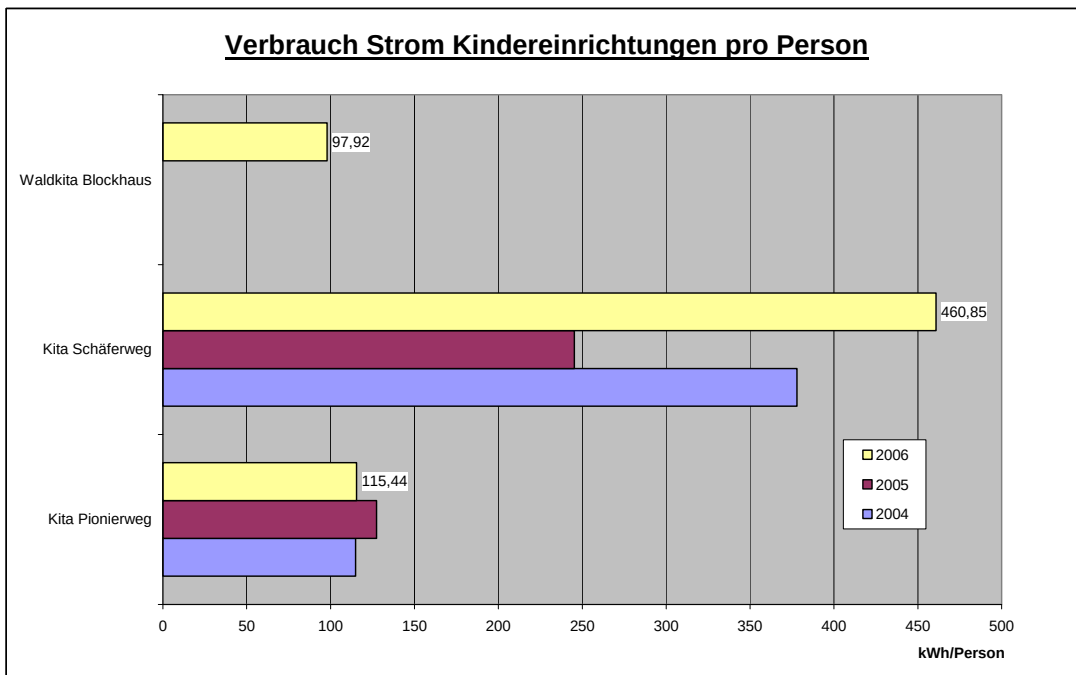
Für die Gebäudeuntergruppe „Jugendeinrichtungen“ sind in der Literatur kaum Vergleichswerte vorhanden. Der einzige entfernt passende Wert findet sich in der Veröffentlichung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung unter der Rubrik „Gemeinschaftsstätten“, unter die jedoch auch so etwas wie Dorfgemeinschaftshäuser fallen. Um jedoch eine Vorstellung davon zu bekommen, wie die Gebäude einzuordnen sind, wurde beispielhaft das Bruno-Böcker-Heim (BBH) einmal nach der Energieeinsparverordnung in der Fassung vom 02. Dezember 2004 berechnet. Ein Neubau mit den Abmessungen des BBH dürfte im Jahr ca. 27 kWh/m³ x a verbrauchen. Das vorhandene BBH verbraucht (abzüglich des Verbrauchs für Warmwasser) ca. 83 kWh/m³ x a. Das bedeutet, dass das BBH dreimal soviel Energie benötigt wie das gleiche Gebäude gebaut nach ENEC 2004. Das Ergebnis für die anderen älteren Gebäude (auch in den anderen Gebäudegruppen) dürfte in der gleichen Größenordnung liegen. Natürlich kann dies kein gültiges Vergleichsverfahren sein. Die wenigsten Gebäude in Deutschland sind nach ENEC 2004 gebaut. Ein Anhaltspunkt für das Erreichbare ist dies ggf. schon. Bei dem Gebäude Villa Kunterbunt fällt ein extrem hoher Verbrauch pro Quadratmeter auf. Dies ist neben der relativ schlechten Gebäudehülle auf eine veraltete Gastherme mit veralteter Regelung zurück zu führen. Diese muss erneuert werden.

5.2.2 Kinder und Jugendeinrichtungen Strom

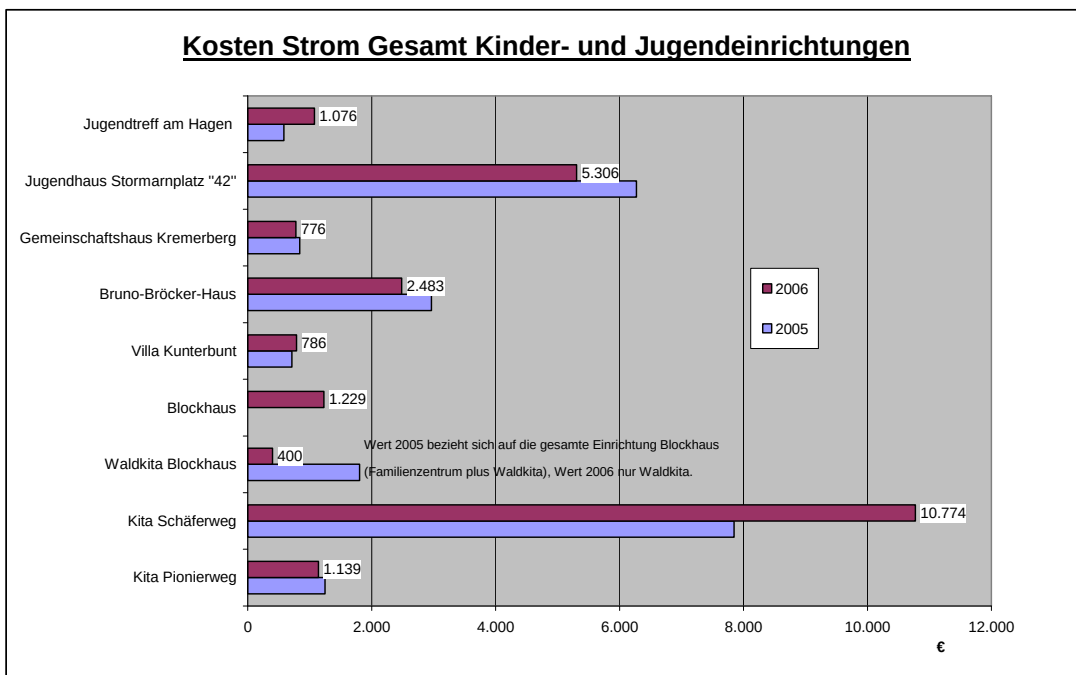
5.2.2.1 Diagramme Kinder- u. Jugendeinrichtungen Strom

5.2.2.1.1 Verbrauch

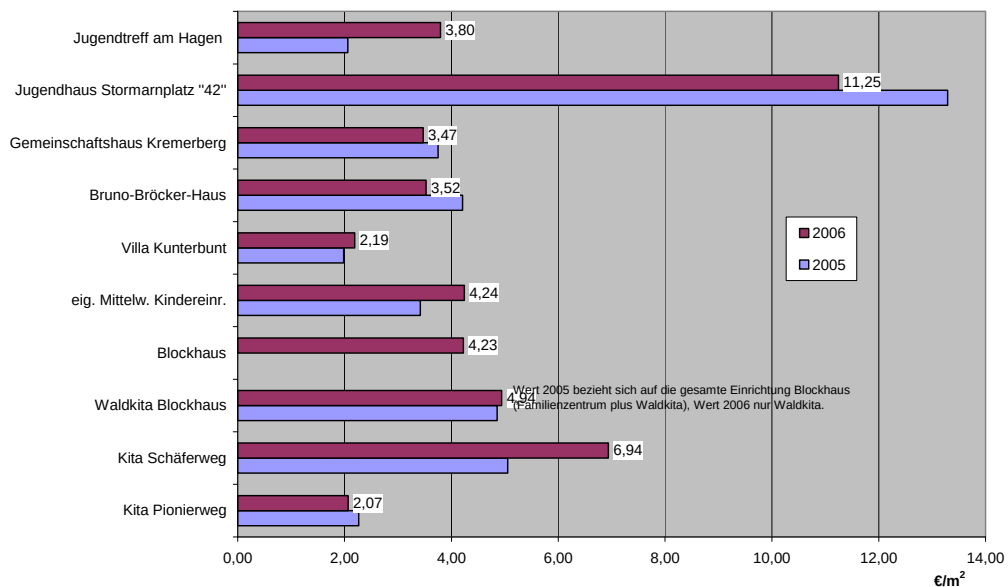




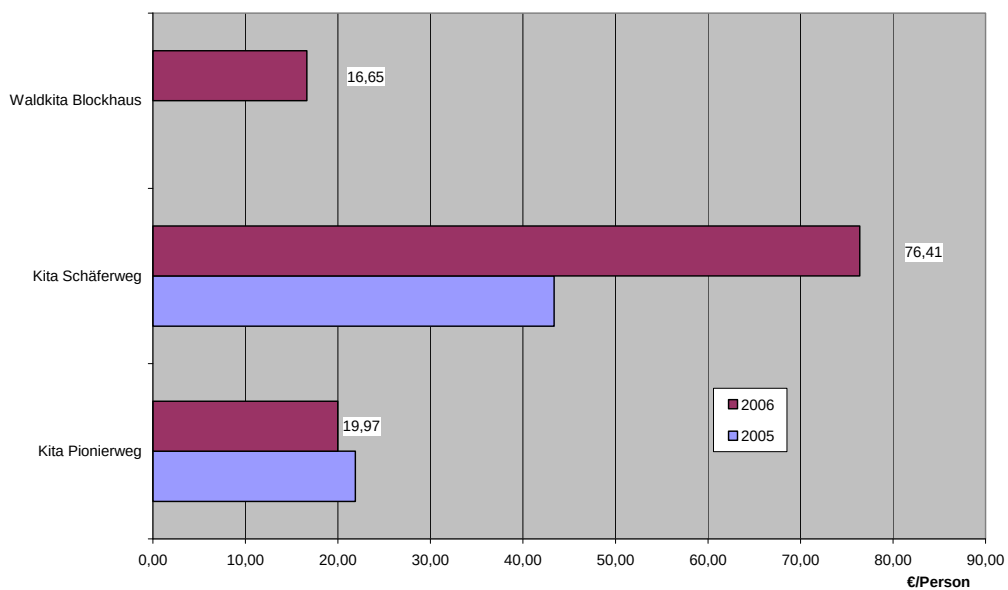
5.2.2.1.2 Kosten



Kosten Strom Kinder- und Jugendeinrichtung pro m²



Kosten Strom Kindereinrichtungen pro Person



5.2.2.2 Bewertung Kinder- u. Jugendeinrichtungen Strom

5.2.2.2.1 Kindereinrichtungen

In der Untergruppe der Kindereinrichtungen unterschreitet die Kita Pionierweg den BMV-Wert deutlich. Er liegt für Kindertagesstätten bei 21,50 kWh/m²xa, der Verbrauch der Kita liegt bei 11,94 kWh/m²xa. Für die Waldkita Blockhaus liegt der Wert mit 29 kWh/m²xa recht hoch, wobei der Anteil am Gesamtverbrauch dieser Gebäudegruppe verschwindend gering ist. Der hohe Verbrauch mag dadurch zustande kommen, dass hier jeden Tag über die Mittagszeit das Essen mit Hilfe von elektrischen Warmhalteplatten warm gehalten wird. Der hohe Flächenverbrauch der Kita Schäferweg ist mit den großen Verbrauchern der Kochküche und mit den Motoren der Lüftungsanlagen zu erklären. Allein der Verbrauch der Küche dürfte sich in der Größenordnung von 50 % bewegen. Zusätzlich kommt für das Gebäude erschwerend hinzu, dass die Räume sehr tief sind und deshalb schon früh auf künstliche Beleuchtung zurückgegriffen werden muss. Die starke Schwankung beim Gesamtverbrauch ist wie bei der Heizung auch auf die in 2005 durchgeführte Baumassnahme zurückzuführen. Der starke Anstieg der Kosten und des Verbrauchs pro Person ist auf die Verringerung der betreuten Kinder zurückzuführen.

5.2.2.2.2 Jugendeinrichtungen

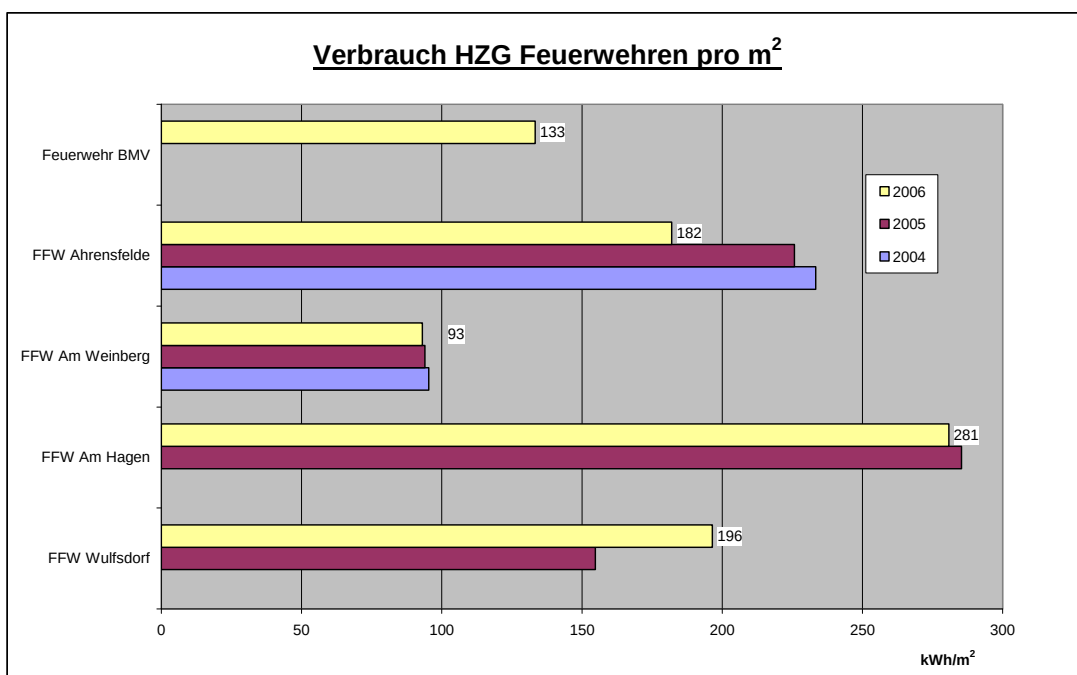
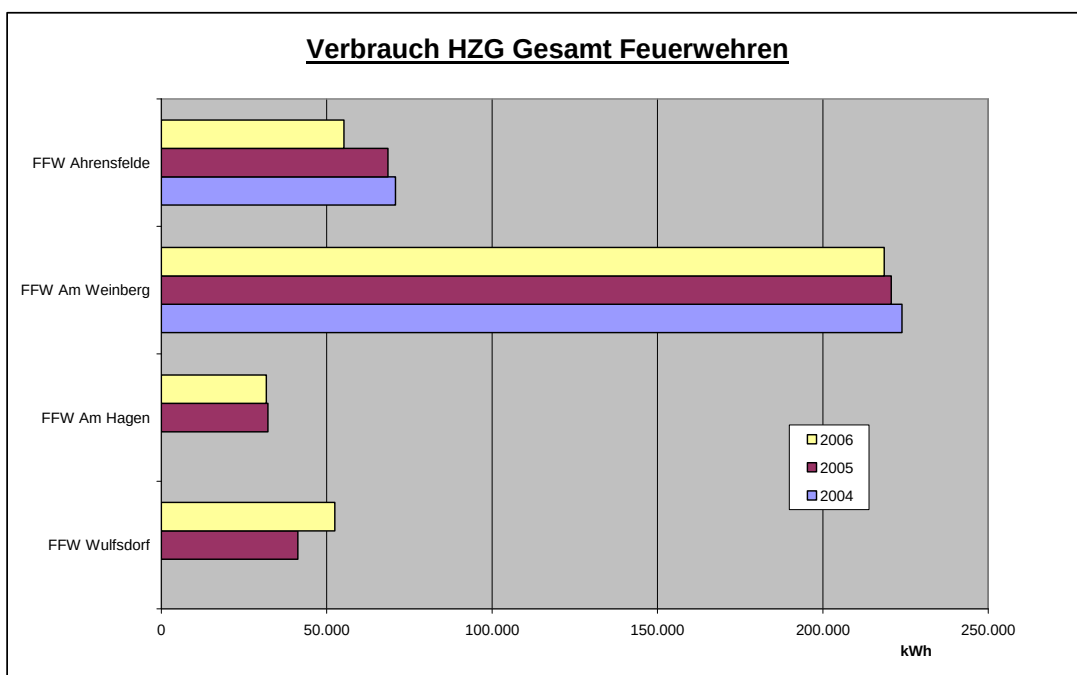
In der Untergruppe der Jugendeinrichtungen ist der Spitzenreiter im Stromverbrauch sowohl beim Gesamtverbrauch als auch beim Verbrauch pro Quadratmeter das Jugendzentrum „42“. Während sich der Verbrauch der anderen Jugendeinrichtungen bei ca. 20 kWh/m²xa bewegt, liegt der Verbrauch im „42“, obwohl er im dritten Jahr in Folge rückläufig ist, bei 67 kWh/m²xa. Dieser sehr hohe Wert kann nur etwas mit der Art der Nutzung zu tun haben. Auf Nachfrage beim Nutzer wurden allein für die Musikanlagen Anschlusswerte in Höhe von 8 bis 9 kW und für die Beleuchtung ca. 12 kW genannt. (Zum Vergleich: Ein Kühlschrank hat einen Anschlusswert von ca. 0,2 kW). Dazu kommt, dass die Lüftungsanlagen, die zum Schutz der Nachbarschaft installiert worden sind, eigentlich permanent laufen, auch wenn keine Veranstaltungen stattfinden. Grund dafür ist die schlechte Luft und der Geruch im Objekt. Die anderen Objekte dieser Gebäudegruppe liegen mit ihrem Verbrauch unter dem Vergleichswert für Gemeinschaftsstätten (26 kWh/m²xa).

5.3 Feuerwehrgebäude

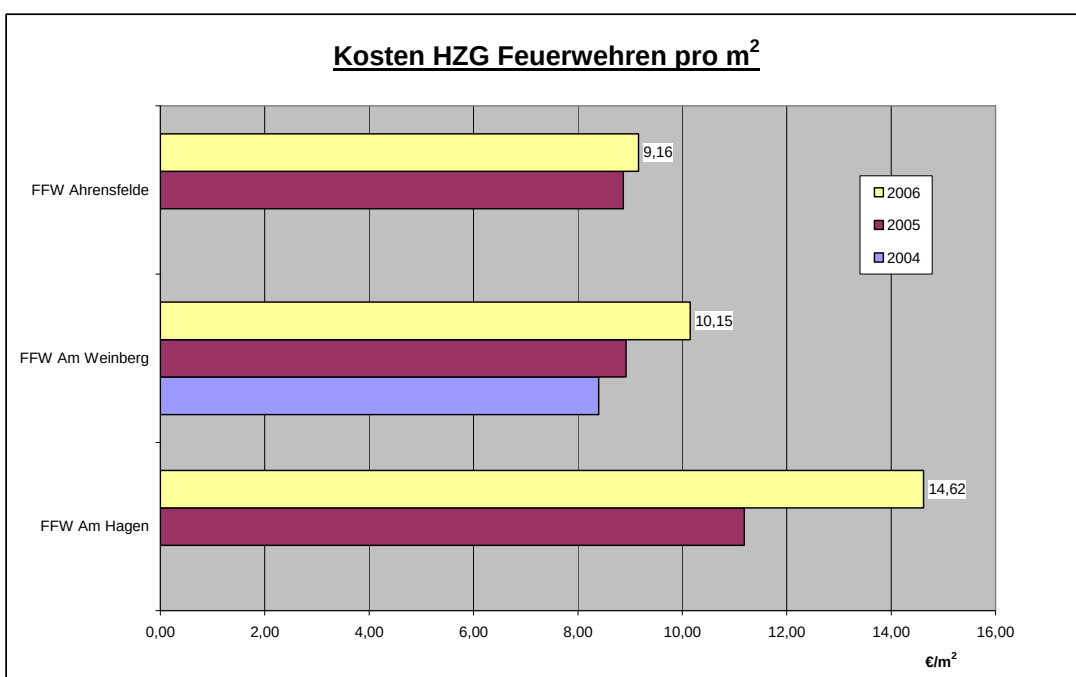
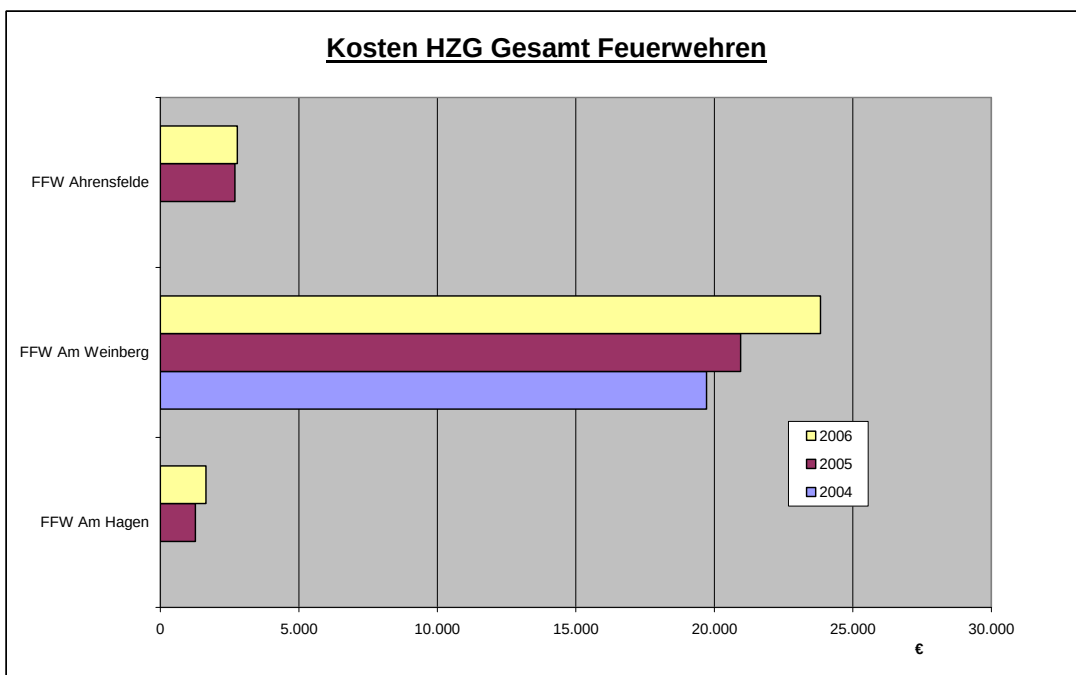
5.3.1 Feuerwehrgebäude HZG

5.3.1.1 Diagramme Feuerwehrgebäude HZG

5.3.1.1.1 Verbrauch



5.3.1.1.2 Kosten



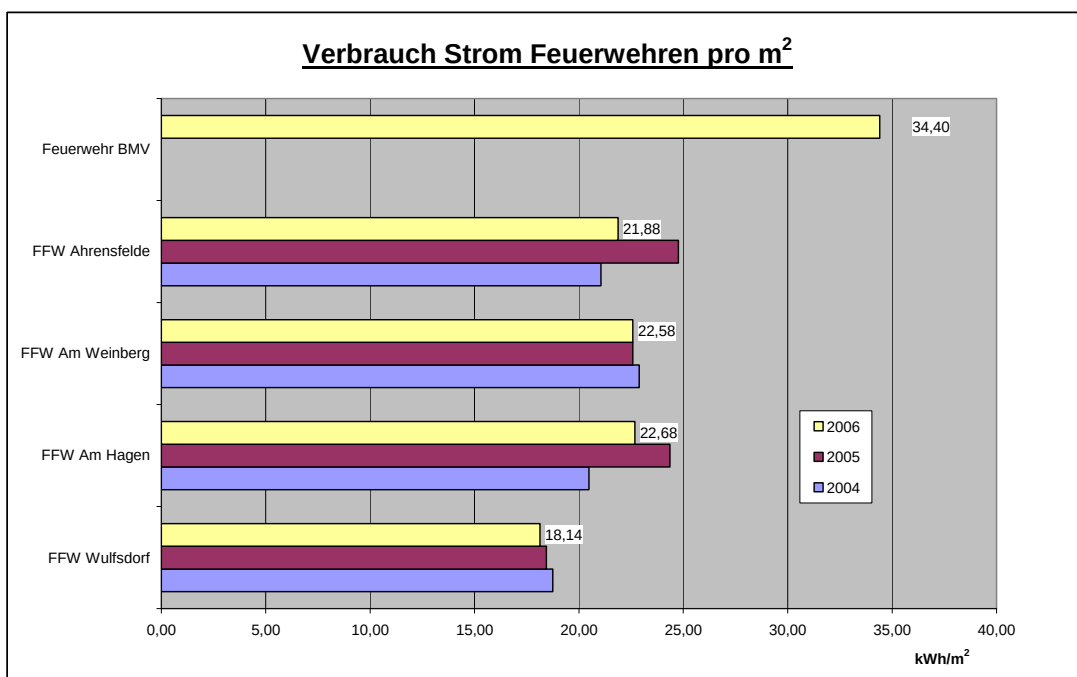
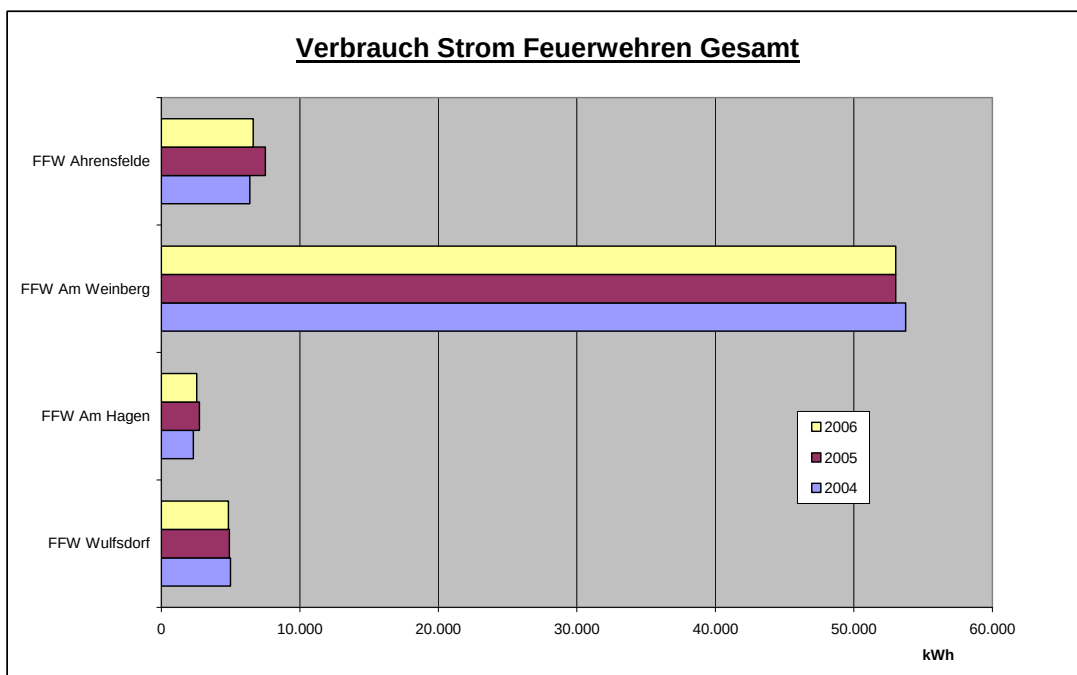
5.3.1.2 Bewertung Feuerwehrgebäude HZG

Sehr positiv ist der leicht rückläufige Verbrauch des Rettungszentrums Am Weinberg auf niedrigem Niveau. Der Verbrauch liegt lediglich bei etwa zwei Drittel des BMV-Wertes. Diese Entwicklung ist umso erfreulicher, da das Rettungszentrum in dieser Gebäudegruppe der größte Verbraucher ist. Auffällig ist allerdings der hohe Flächenverbrauch einiger kleiner Feuerwehrgebäude. Zurück zu führen ist das, wie auch bei anderen Gebäuden, auf das Verhalten einiger Nutzer. Laut Aussage der Wartungsinstallateure werden die Heizungsanlagen regelmäßig vom Automatikbetrieb in den Handbetrieb geschaltet und dann so belassen. Das Ergebnis ist, dass die Anlagen Tag und Nacht ohne Absenkung durchlaufen. Da auch niemand bei Verlassen der Gebäude die Thermostatventile am Heizkörper herunterdreht, wird das betreffende Gebäude permanent beheizt. Technisch ist dieses Problem nicht zu lösen, da Umbauten an den Kesseln dazu führen, dass die Betriebszulassung der Geräte erlischt. Hier ist eine bessere Mitarbeit der Nutzer gefordert. Eine stärkere Kontrolle ist aus Zeit- und Kostengründen weder wirtschaftlich noch machbar.

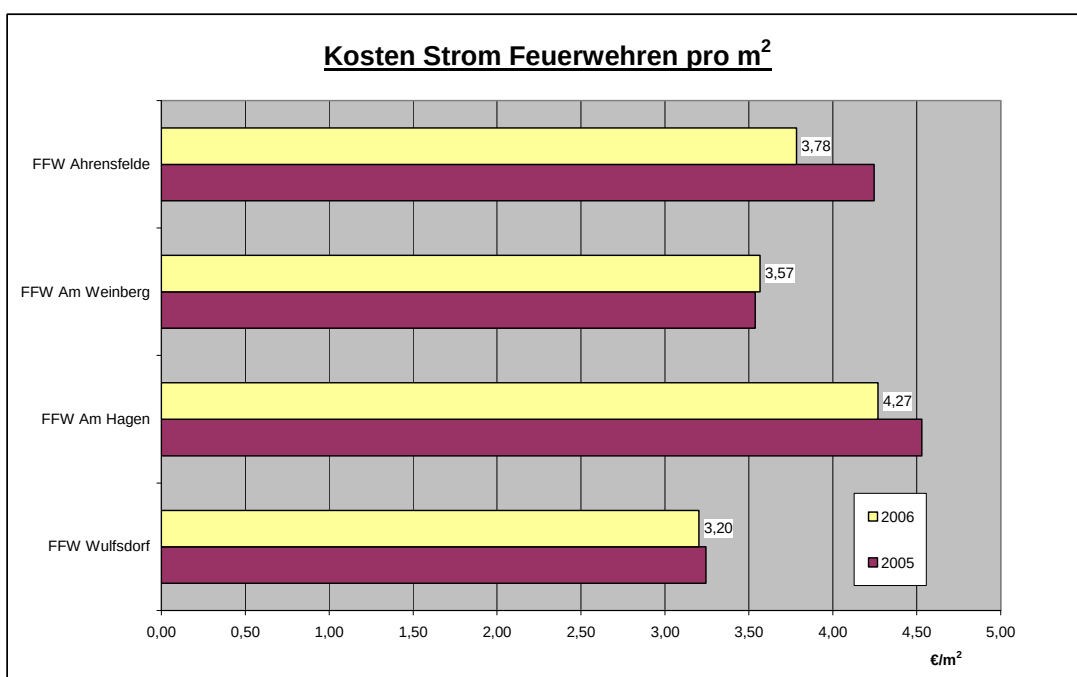
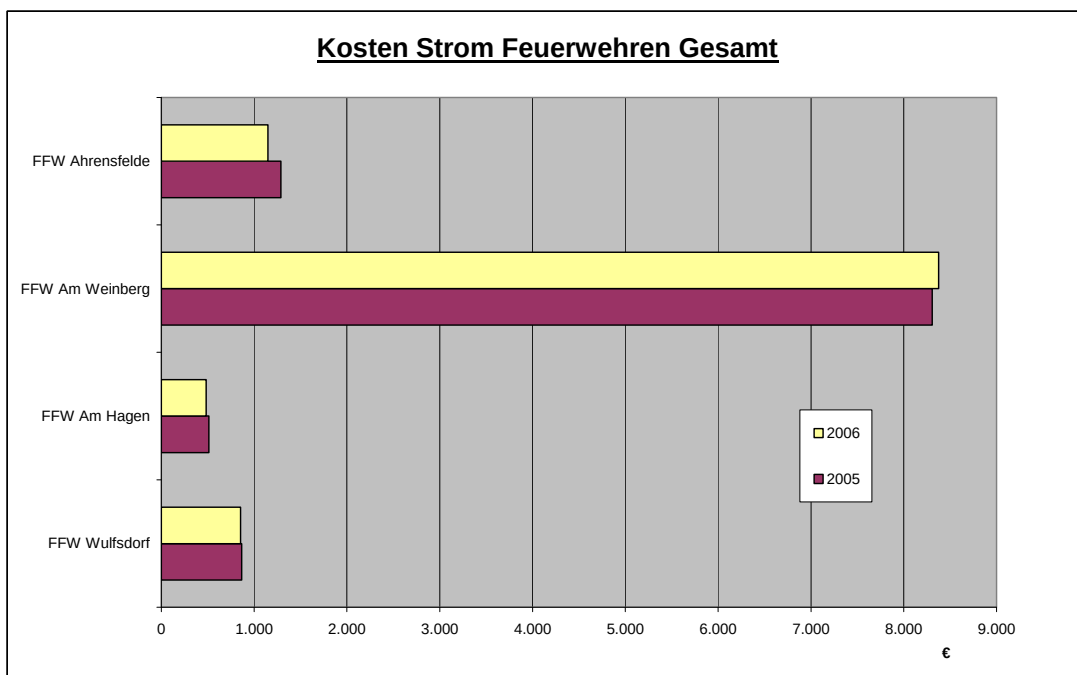
5.4 Feuerwehrgebäude Strom

5.4.1.1 Diagramme Feuerwehrgebäude Strom

5.4.1.1.1 Verbrauch



5.4.1.1.2 Kosten



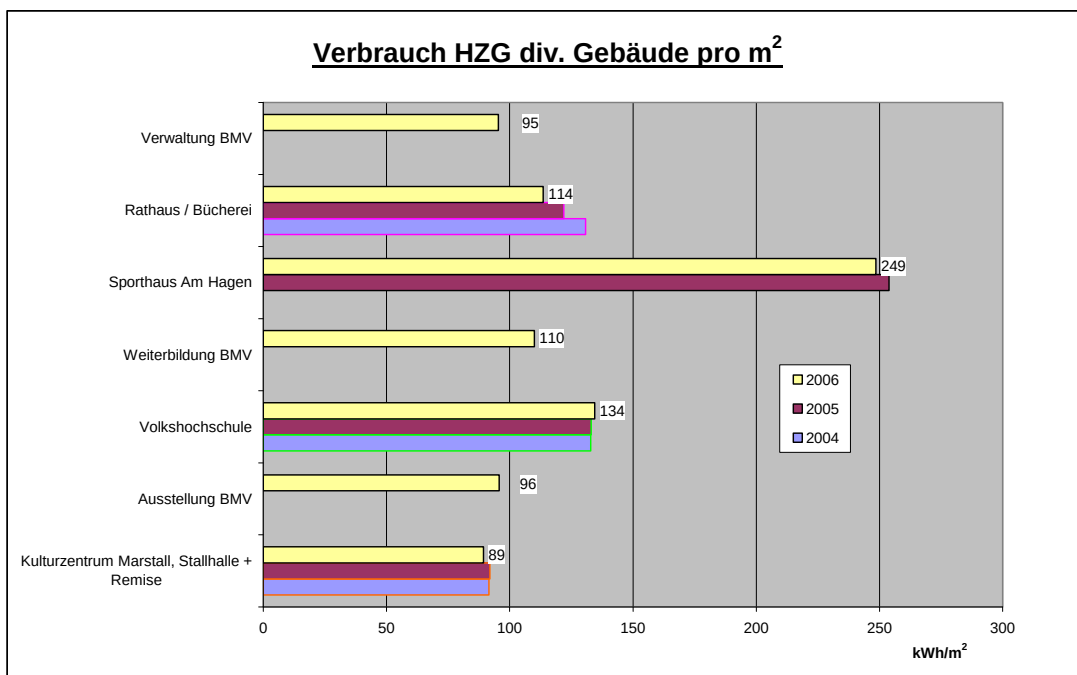
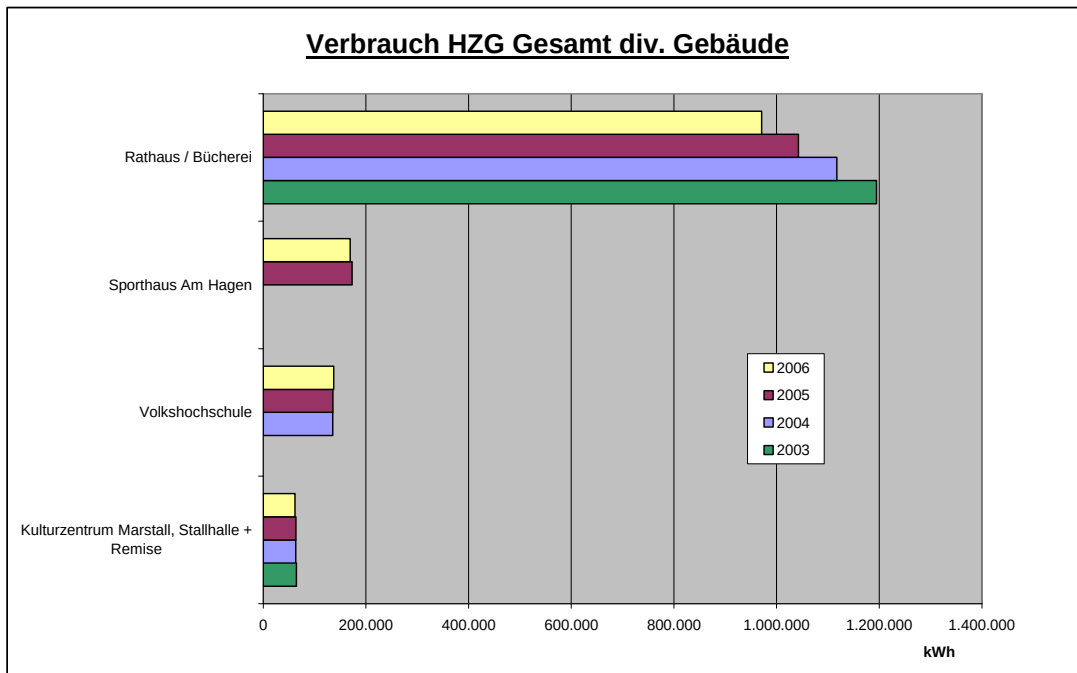
5.4.1.2 Bewertung Feuerwehrgebäude Strom

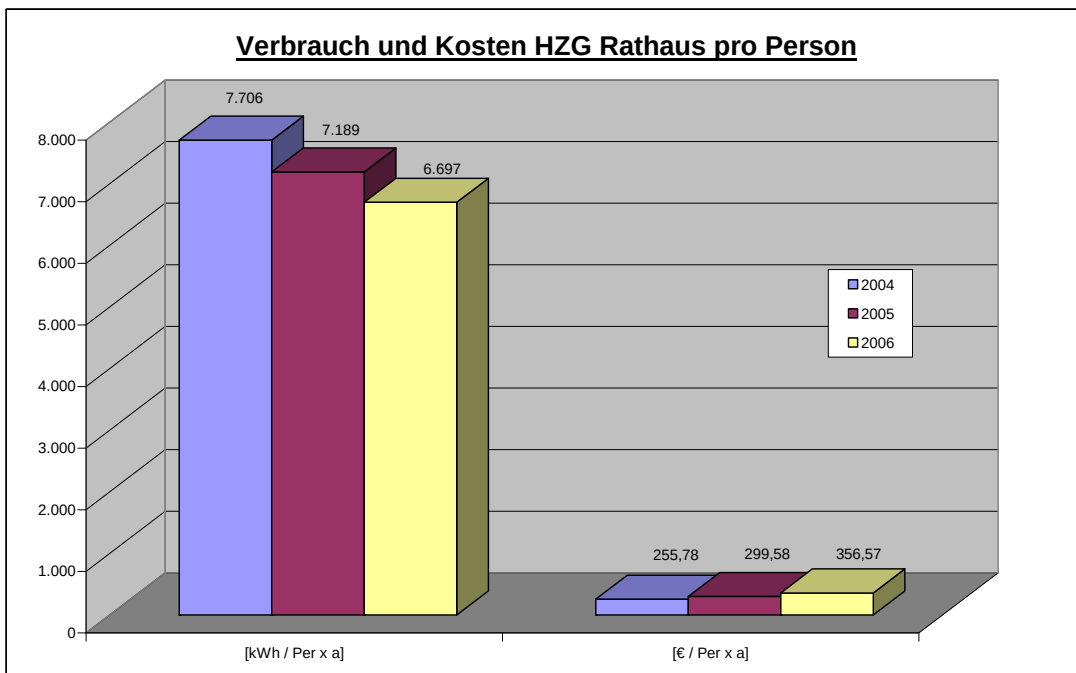
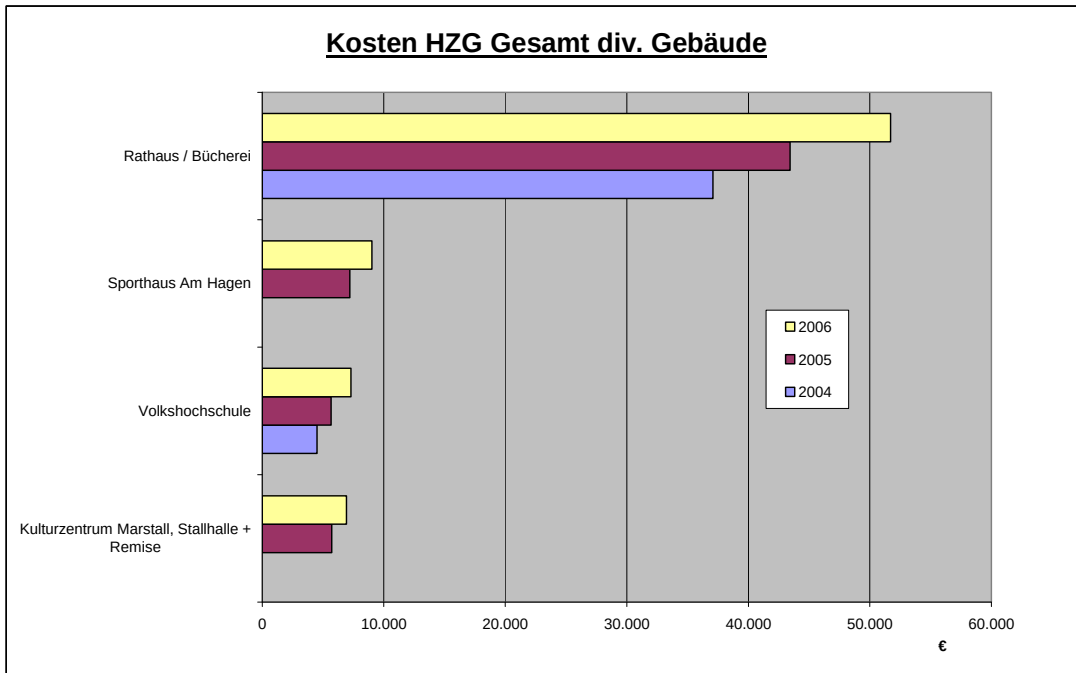
Die Veränderungen der Stromverbräuche der Feuerwehrgebäude halten sich in Grenzen. Bemerkenswert ist, dass alle Gebäude nur zwei Drittel des BMV-Wertes oder weniger verbrauchen. Zu erklären ist dieses Phänomen nicht.

5.5 Diverse Gebäude

5.5.1 Diverse Gebäude HZG

5.5.1.1 Diagramme div. Gebäude HZG





5.5.1.2 Bewertung div. Gebäude

Der Gesamtverbrauch ist beim Sporthaus SSC Hagen, Marstall und der Volkshochschule im Betrachtungszeitraum nahezu konstant geblieben. Beim Rathaus ist der Verbrauch im vierten Jahr in Folge zurückgegangen. Im Rahmen der PCB-Sanierung wurden diverse Luftundichtigkeiten an der Außenhülle gefunden und beseitigt. Diese Verbesserung der Außenhülle und eine bessere Fahrweise der Heizungsanlage schlagen sich in der o. g. Reduzierung nieder.

Auch für eine nähere Betrachtung ist das Rathaus das interessanteste, zumal hier auch die meiste Energie benötigt wird. Der pro Kopf-Verbrauch ist hier mit Abstand am größten (siehe Diagramm im Kapitel „Zusammenfassung“). Zu bedenken ist aber, dass vom Rathaus aus auch die Bücherei mit Heizenergie und Strom versorgt wird. Durch die geringe Mitarbeiterzahl auf einer recht großen Fläche in der Bücherei wird natürlich der pro Kopf-Verbrauch in die Höhe getrieben und verfälscht. Im Vergleich zu einem Schulgebäude beträgt die Personendichte im Rathaus nur ein Drittel, in der Bücherei nur ein Zehntel. Ein weiterer Aspekt ist der erweiterte Arbeitszeitrahmen. Von Montag bis Freitag darf von 6:30 Uhr bis 20:00 Uhr gearbeitet werden. D. h., dass das Gebäude in dieser Zeit gem. Arbeitsstättenverordnung geheizt sein muss. Es werden also auch Räume geheizt, die in dieser Zeit nicht besetzt sind, z. B. von Teilzeitkräften, aber auch von Vollzeitkräften, die ihre tägliche Arbeitszeit abgeleistet haben. Für dieses Problem gibt es seit neuestem relativ preiswerte technische Lösungen auf dem Markt (siehe Kapitel „Beispiele für Maßnahmen zur Energieeinsparung im Bestand“). Abschließend darf man bei der Bewertung des Flächenverbrauchs auch den Sitzungsdienst nicht vergessen, der den Verbrauch pro m² und pro Person in die Höhe treibt.

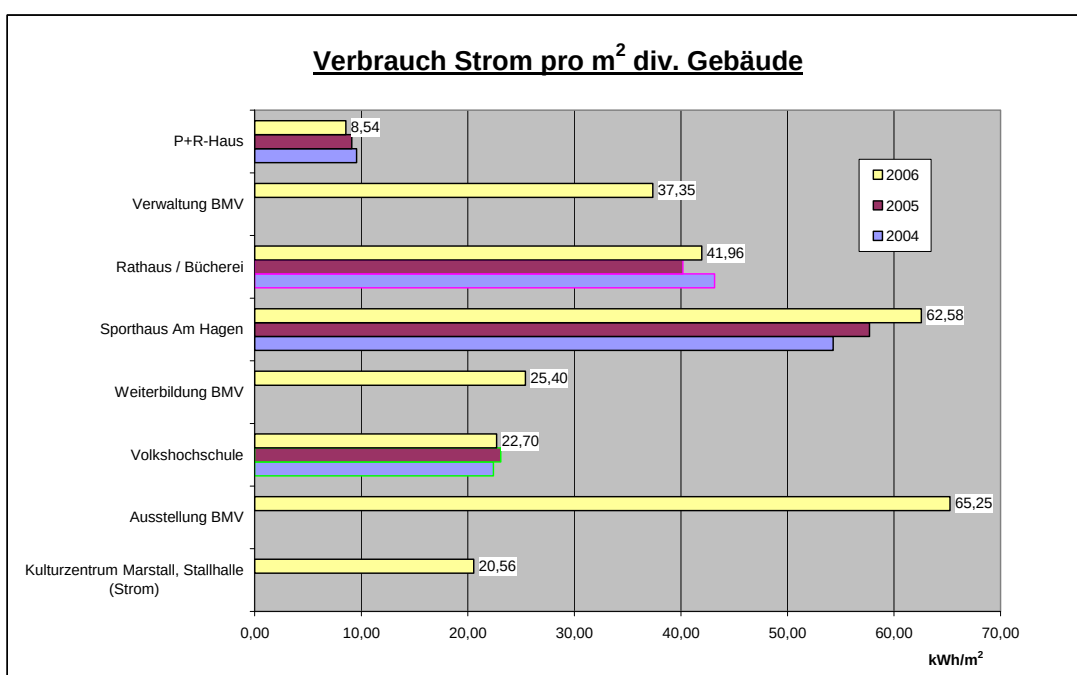
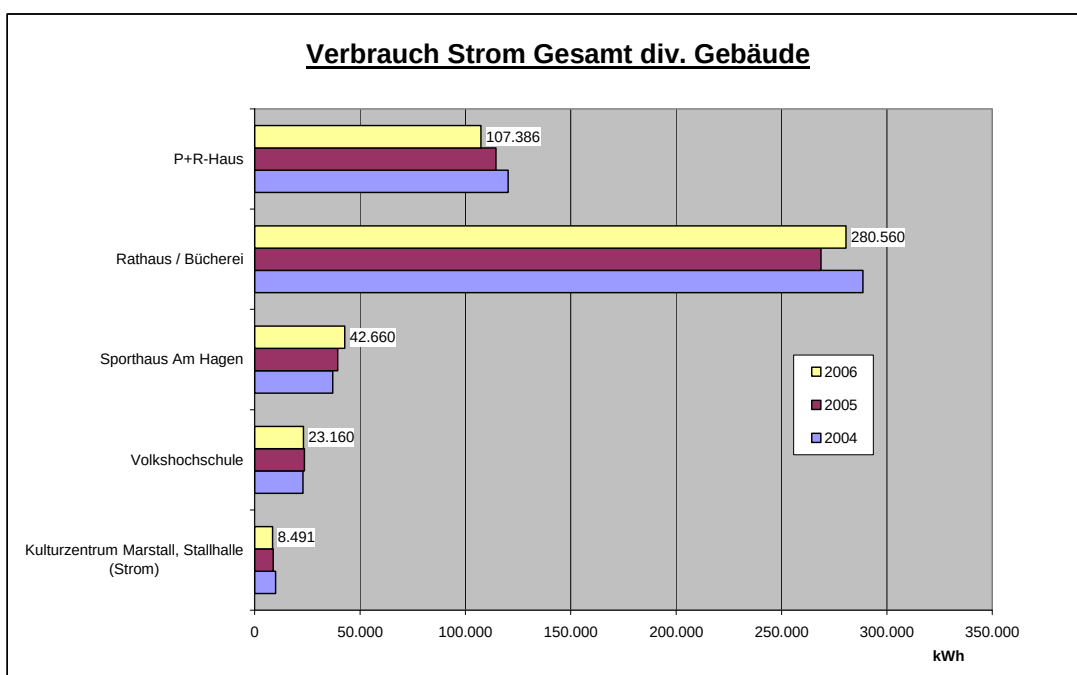
Verglichen mit den Literaturwerten schneidet das Rathaus zumindest ausreichend ab. Der Verbrauch pro Quadratmeter liegt in 2006 nur noch geringfügig über dem Modalwert gem. VDI (110 kWh/m²) und unter dem Mittelwert (124 kWh/m²). Der Abstand zum BMV-Wert (95 kWh/m²) ist allerdings noch etwas deutlicher. Ansatzpunkte für eine Reduzierung des des Gebäudes sind die fehlende Luftdichtigkeit und die geringe Isolierung. Während die Luftdichtigkeit mit einem noch überschaubaren Aufwand verbessert werden kann, scheidet die Verbesserung der Isolierung praktisch aus. Dazu wäre es notwendig, die vorgehängte Betonfassade zu entfernen, was nur mit einem enormen Aufwand möglich wäre.

Bei der VHS und dem Marstall (Bereich Ausstellung, Stallhalle) liegen die Verbrauchswerte im Bereich der BMV-Werte. Der Wert des Sporthauses SSC Hagen ist ziemlich hoch. Traditionell wird in Umkleidehäusern aufgrund des hohen Warmwasserbedarfs jedoch viel Wärme benötigt (BMV-Wert 160 kWh/m²). Als Erklärung ist diese Aussage jedoch nicht ausreichend. Das Gebäude unterscheidet sich von einem reinen Sanitärhaus für Sportplätze. Dem Sporthaus SSC Hagen ist ein Mehrzweckbereich angegliedert, der von

dem funktionierenden Verein augenscheinlich ausgiebig genutzt wird.
Außerdem gibt es in dem Verein eine sehr große Jugendabteilung, die z.B.
viele Turniere ausrichtet.

5.5.2 Diverse Gebäude Strom

5.5.2.1 Diagramme div. Gebäude Strom



5.5.2.2 Bewertung div. Gebäude Strom

Aus den dargestellten Verbräuchen ist abzulesen, dass der Verbrauch des Rathauses leicht schwankt, der Verbrauch für das P + R – Haus rückläufig, für das Sporthaus Am Hagen steigend und für die VHS etwa gleich bleibend ist. Da die Beleuchtung dieses Jahr im P + R – Haus erneuert wird, dürfte der Verbrauch dort in den nächsten Jahren weiter sinken. Der steigende Verbrauch im Sporthaus Am Hagen ist z. Z. nicht zu erklären, kann aber nur nutzerbedingt sein. Für das Rathaus gilt das unter dem Kapitel Heizung schon Geschriebene. Auch hier wird die Bücherei vom Rathaus aus mit Strom versorgt, was zu einem (nach oben) verfälschten Flächenverbrauch führt (BMV-Wert für Bibliotheken 50 kWh/m^2). Der Abstand zum BMV-Wert ist allerdings wesentlich geringer, als unter dem soeben genannten Aspekt zu erwarten wäre. Der Mehrverbrauch beträgt gerade einmal 4 kWh/m^2 . Der Wert der VHS bewegt sich in etwa im Rahmen des Vergleichswertes. Kurios ist der Wert des Marstalls, Bereich Stallhalle. Der Verbrauch beträgt hier nur ca. ein Drittel vom BMV-Wert.

6 Beispiele für Maßnahmen zur Energieeinsparung im Bestand

6.1 Bauliche Maßnahmen

Fenstererneuerung.
Dämmung der Außenfassade.
Dämmung von Dachflächen.
Dämmung von Abseitenwänden zu Dachböden.
Dämmung von Zwischendecken zum Kaltbereich bei Kaltdächern.
Dämmung von Kellerdecken.
Rückbau bzw. Dämmung von Wärmebrücken.

6.2 Technische Maßnahmen

Präsenzmeldergesteuerte Beleuchtung.
Zeitgesteuerte Thermostatventile.
Hydraulischer Abgleich der Heizkreise.
Sanierung von Heizungsverteilern.
Kontrollierte Be- und Entlüftung einschl. Wärmerückgewinnung z. B. von Büroräumen.
Kontrolle des Nutzerverhaltens und des Energieverbrauchs per Fernüberwachung.
Anpassung der Heizkreise an geänderte Nutzungen (z. Z. z. B. räumliche Überschneidung von Hort- und Schulnutzung).

6.3 Organisatorische Maßnahmen

Schulung und dadurch Sensibilisierung der Hausmeister.
Einrichtung von kleinen, getrennt beheizbaren Gebäudezonen für Sonderveranstaltungen (z. B. Elternabende), es muss dadurch nicht mehr die gesamte Schule oder große Teile davon geheizt werden. Elternabende im Klassenraum der jeweiligen Schulklassen finden dann allerdings nicht mehr statt.
Verlegung von Elternabende auf Regeltermine (z. B. jeden zweiten Mittwoch im Monat). Dadurch muss die oben genannte kleine Zone nur selten geheizt werden. Das Gleiche gilt für andere Sonderveranstaltungen.
Bei Änderungen der schulischen Organisation (Wechsel von Klassenräumen, Nachmittagsveranstaltungen oder Hortnutzung) stärkere Berücksichtigung der vorhandenen Heizzonen durch die Schulleitung und die Schulverwaltung.

7 Ausblick

Wie schon weiter oben erwähnt ist es das Ziel, die Verbräuche langfristig aufzuzeichnen und daraus Rückschlüsse zu ziehen. Der Energiebericht soll deshalb in Zukunft über die Jahre fortlaufend und nicht nur für einen begrenzten Zeitraum geführt werden, wie es in der Vergangenheit der Fall war. Vorhandene Lücken in den Aufzeichnungen sollen geschlossen werden, so z. B. für die Liegenschaften, für die die Stadt Ahrensburg die Energiekosten nicht zahlt. Hier ist man natürlich auf die Mitarbeit der externen Nutzer angewiesen. Sollte entschieden werden, dass ein Gebäudeleitsystem für ausgewählte Gebäude aufgebaut wird, so wird die Überwachungstiefe erweitert (z. B. Messung des Verbrauchs der Bücherei oder einzelner Sporthallen).

Ab dem 01.01.2008 ist ein Vermieter dazu verpflichtet, bei Mieterwechsel oder Verkauf einer Wohnung einen Energiepass für dieses Objekt vorzulegen. Mit der Erstellung der Energiepässe für die Wohnungen der Stadt Ahrensburg wird deshalb ab dem 01.01.2008 begonnen.

8 Anhang 1, Tarife Strom

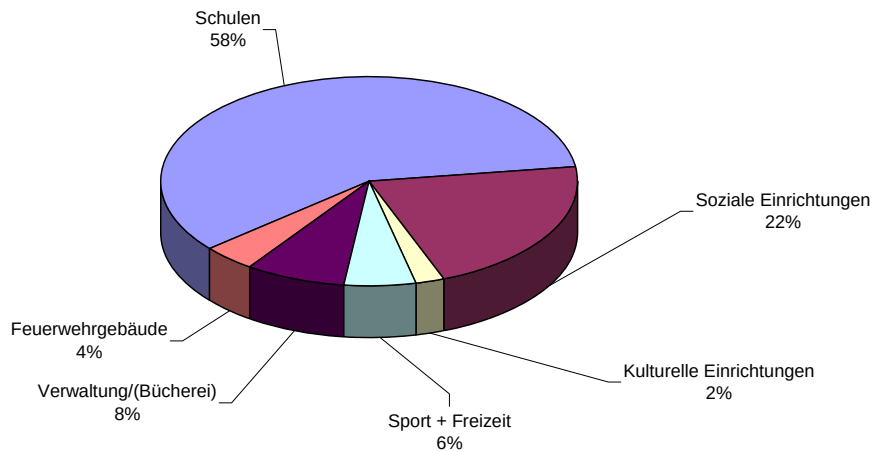
Übersicht Tarife SVA

Tarif	Grundpreis	Arbeitspreis HT	Arbeitspreis NT	Monats- leistungs- preis
	[€/a]	[Ct/kWh]	[Ct/kWh]	[€/kW]
alt (bis Ende 2006)				
A1	55	11	10,25	
B				
D	714	8,9	7,78	1,4
E	1080	4,15	3,45	5,6
F				
neu (ab 2007)				
A1	48	13,76		
B	78	13,71	12,23	
D	714	11,36	10,86	1,4
F	870	8,33	7,83	3,75

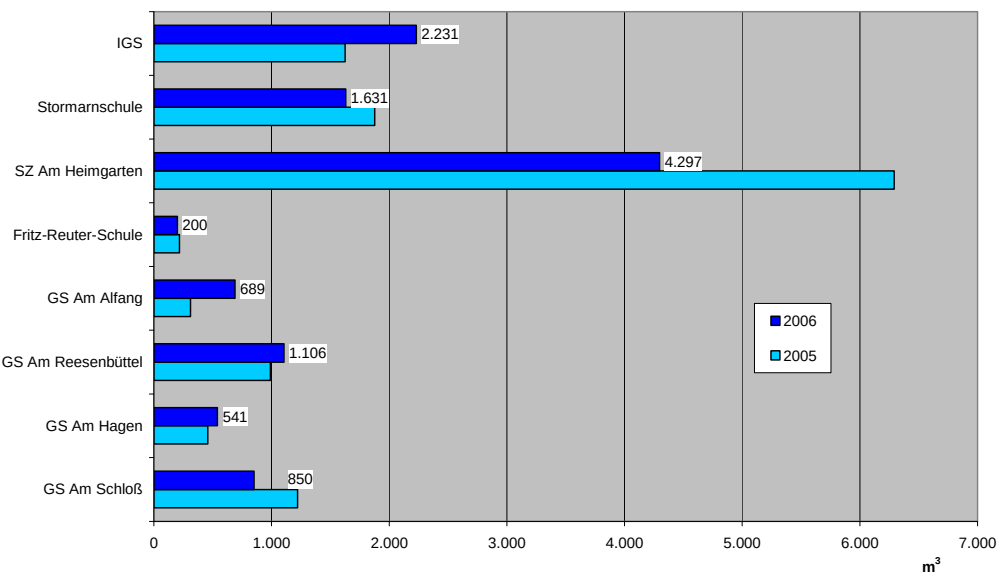
(Preise ohne MWST, Stromsteuer und Abgaben Kraft-
Wärme-Kopplung)

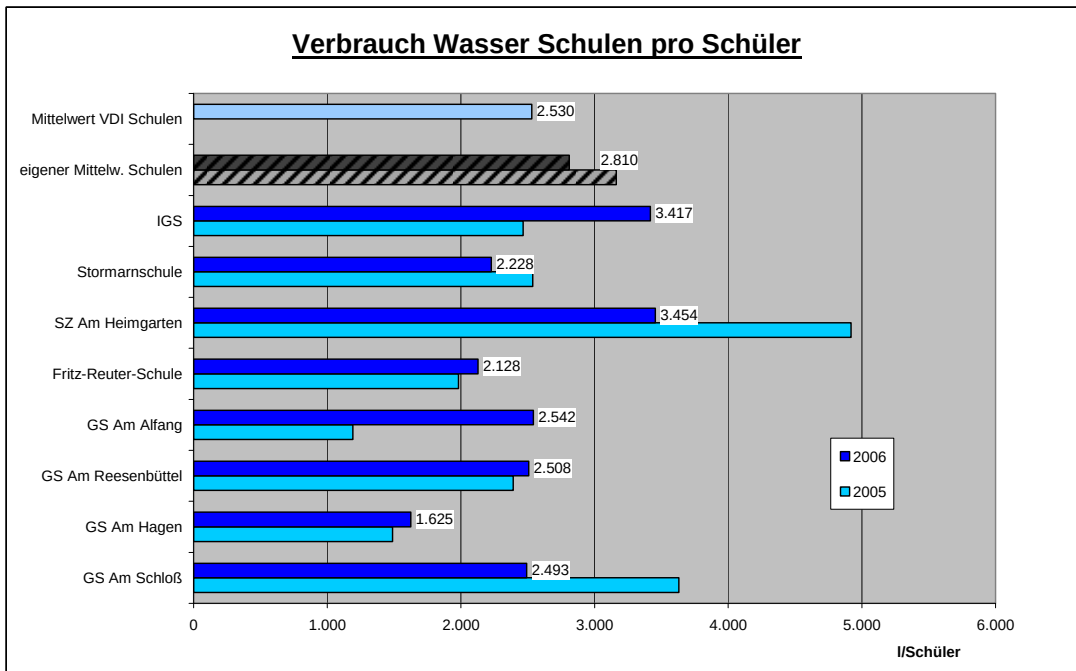
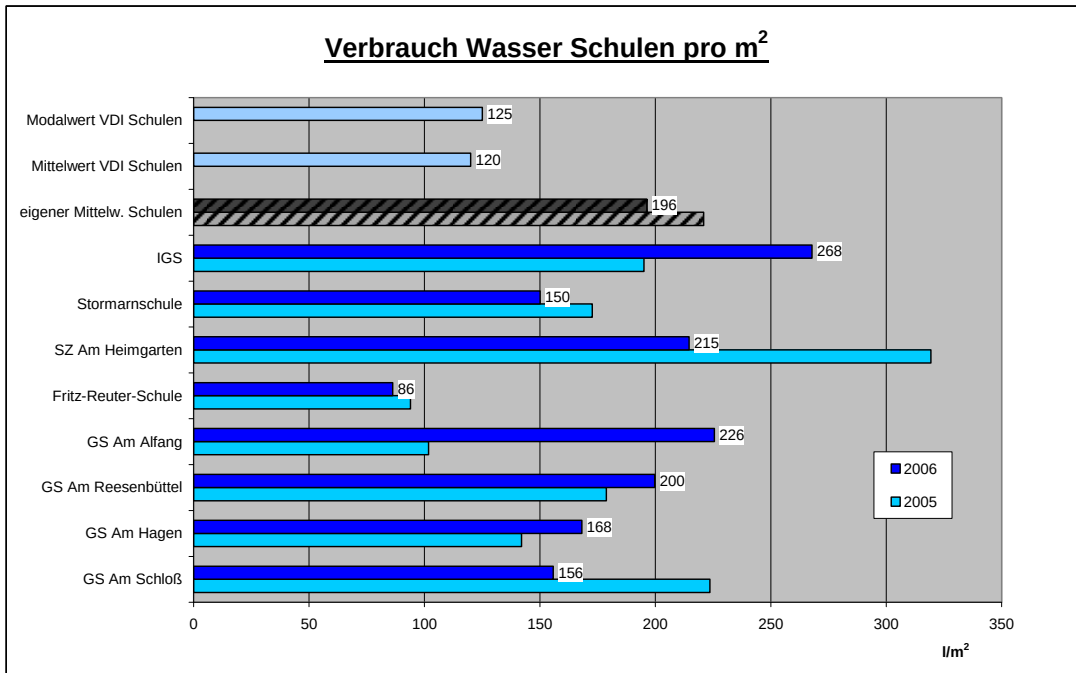
9 Anhang 2, Diagramme zum Wasserverbrauch

prozentuale Verteilung der Wasserverbräuche

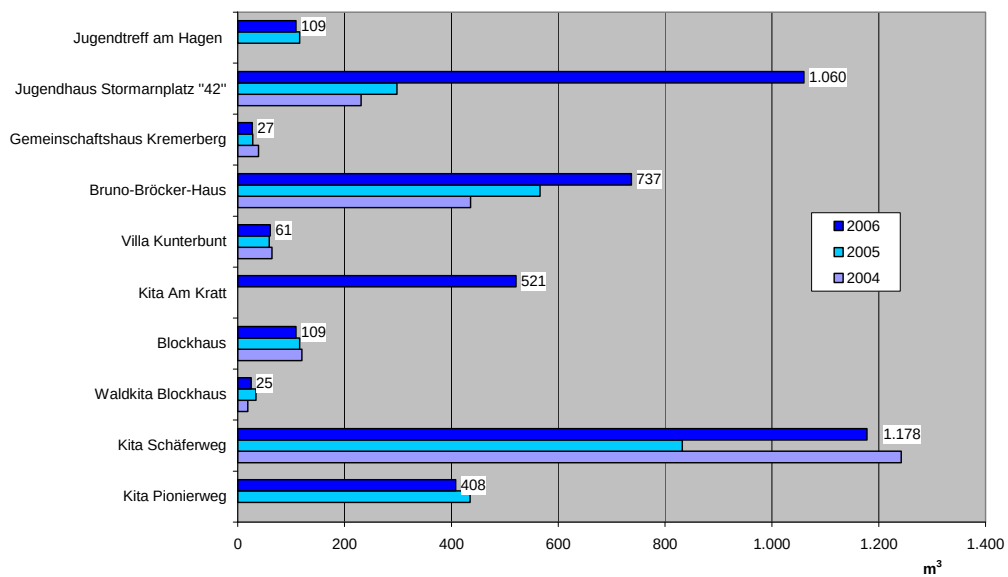


Verbrauch Wasser Schulen Gesamt

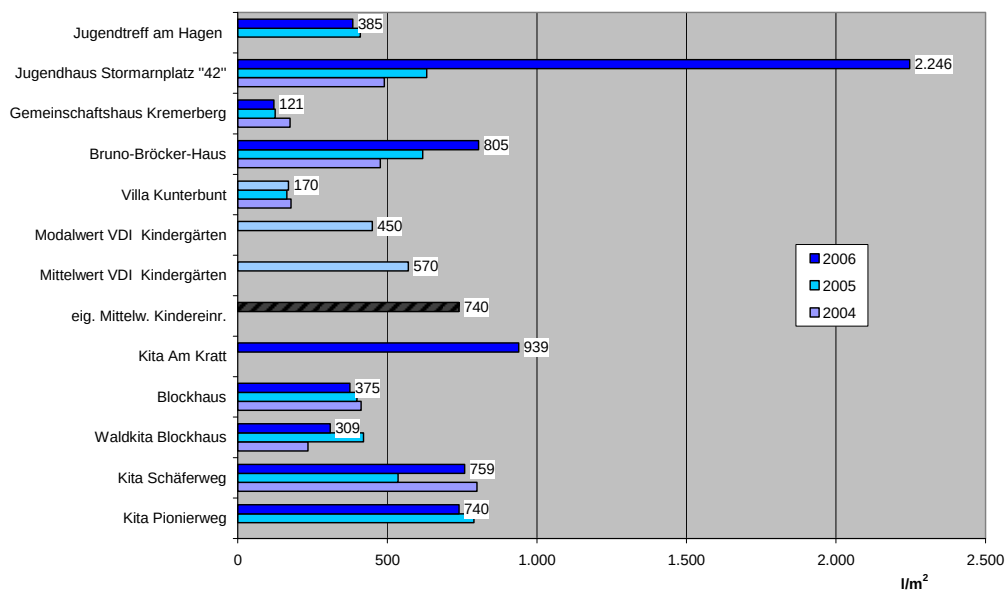




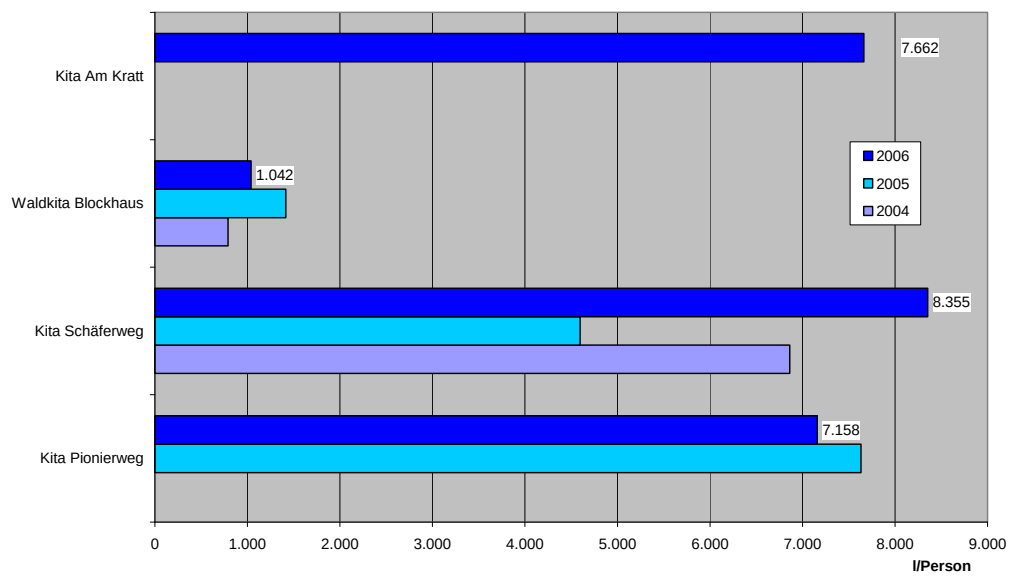
Verbrauch Wasser Gesamt Kinder- und Jugendeinrichtungen



Verbrauch Wasser Kinder- und Jugendeinrichtung pro m²



Verbrauch Wasser Kindereinrichtungen pro Person



10 Anhang 3, Zusammenstellung Verbräuche