

Erster Energiebericht Hallen- und Freibad in Pattensen

- eine Energie- und Klimaschutzbilanz –
- 2005 – 2006 -



Autor: Uwe Hammerschmidt, Arbeitsgruppe Energie, Wasser, Technik

Dezember 2007

**Hallen- und Freibad Pattensen Betriebs gGmbH
Am Hallenbad 1
30982 Pattensen**

INHALT

1. Kurzzusammenfassung	3
2. Einführung	4
3. Entwicklung des Energieverbrauches, der Energiekosten und des CO₂ - Ausstoßes	5
4. Bewertung.....	8
5. Prognosen und Ausblick.....	11

TABELLEN- UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Tab. 1: Aufstellung energetischer und monetärer Kennwerte	3
Abb. 1: Entwicklung des Gasverbrauches und der Gasbezugskosten 1999 bis 2006	5
Abb. 2: Entwicklung des Stromverbrauches und der Strombezugskosten 1999 bis 2006	6
Abb. 3: Gesamtenergieverbrauch 1999 - 2006	7
Abb. 4: Gesamtenergiekosten 2005 - 2006.....	7
Abb. 5: Entwicklung der CO ₂ – Emissionen von 1999 - 2006	8
Abb. 6: Absoluter Gasverbrauch 1999 - 2006	9
Abb. 7: Witterungsbereinigter Gasverbrauch 1999 - 2006	9
Abb. 8: Jahresgang der Leistung und Wirkarbeit für 2005	10
Abb. 9: Jahresgang der Leistung und Wirkarbeit für 2006	11

1. Kurzzusammenfassung

Der vorliegende **Erste Klimabericht des Hallen- und Freibades Pattensen** gibt einen Überblick über die Entwicklung des Energieverbrauches, der Energiekosten und der CO₂ – Emissionen.

Betrachtet wird der Zeitraum 2005 und 2006, sowie der Vergleich zum städtischen Betrieb. Tab. 1 zeigt die in einem kurzen Überblick.

Tab. 1: Aufstellung energetischer und monetärer Kennwerte

	Städtischer Betrieb (Mittelwerte)	Privater Betrieb	
		2005	2006
Gasverbrauch [kWh]	2.112.949	1.472.371	1.395.823
Stromverbrauch [kWh]	494.700	420.286	403.590
Gesamtenergieverbrauch [kWh]	2.617.721	1.892.657	1.799.413
Gasbezugskosten [€]	--	58.327	68.074
Strombezugskosten [€]	--	47.396	44.317
Gesamtenergiekosten [€]	--	105.723	112.391
CO ₂ – Emissionen [t]	877	677	645

(blaue Zahlen symbolisieren eine Reduzierung, rote eine Zunahme)

Während es beim Gas- und Stromverbrauch und den CO₂ – Emissionen zu Abnahmen gekommen ist, sind bei den Energiekosten insgesamt Erhöhungen zu verzeichnen.

Im Einzelnen ist festzuhalten:

- Reduzierung des Gasverbrauches um mehr als 30 % gegenüber Mittelwert 1999 – 2002,
- Reduzierung des Stromverbrauches um ca. 18 % gegenüber Mittelwert 1995 – 2002,
- Reduzierung des Gesamtenergieverbrauches um ca. 30 %,
- Erhöhung der Kosten für den Bezug von Gas 2005 bis 2006 um 14 %,
- Reduzierung der Kosten für den Bezug von Strom 2005 bis 2006 um 4 %,
- Erhöhung der Kosten für den Gesamtenergiebezug 2005 bis 2006 um 6 %,
- Reduzierung der CO₂ – Emissionen um mehr als 25 %.

Kurzfristige Ziele (ein bis zwei Jahre):

- Reduzierung des Gasverbrauches um ca. 3 bis 5 % pro Jahr, stark abhängig von der Witterung,
- Reduzierung des Stromverbrauches um ca. 10 % in den nächsten 2 Jahren,
- Damit einher geht die Reduzierung der CO₂ – Emissionen.

Mittelfristige Ziele:

- deutliche Reduzierung der CO₂ – Emissionen durch Bezug von Strom aus erneuerbaren Energien,
- deutliche Reduzierung der CO₂ – Emissionen durch die Nutzung erneuerbaren Energie zur Wärmeerzeugung,

Die Ziele sind zu erreichen durch die Optimierung des Betriebsablaufes, dem Austausch energieintensiver Verbraucher und energetischer Maßnahmen am Gebäude.

2. Einführung

Fossile Energieträger wie Erdöl, Kohle, Gas und Uran sind endlich. Der weltweite Bedarf an Energie steigt stetig und kann nur durch die intelligente Nutzung von Energie auf Dauer nachhaltig gewährleistet werden. Die Lösung ist nicht die ausschließlichen Nutzung erneuerbarer Energien, sondern vor allem die effektive und energiesparende Energienutzung.

Erneuerbare Energien stehen in ausreichender Weise zur Verfügung. Das heißt nicht, dass wir mit ihr ineffizient und verschwenderisch umgehen dürfen.

Ein großes Potential zur Energieeinsparung und zur effizienten Energienutzung besteht im Altbestand von Ein- und Mehrfamilienhäusern. Durch die Erneuerung von Heizanlagen z. B. durch Brennwertkessel in Verbindung mit der Sonnenenergie kann die eingesetzte Energie wesentlich effektiver verwendet werden. Die fachgerechte Wärmedämmung und der Austausch alter Fenster reduziert den Energiebedarf erheblich. Ein noch größeres Potential zur Energieeinsparung und effizienten Nutzung besteht in Unternehmen und Verwaltung. Hier kann nicht nur die Gebäudehülle und die Heiztechnik zu Einsparungen führen, sondern in erster Linie die Prozessoptimierung, d. h. den effektiven Einsatz der Energie. Daneben gilt es die Nutzung erneuerbarer Energien voran zu treiben.

Die Verwendung erneuerbarer Energien, die effiziente und sparsame Energienutzung reduziert den CO₂ - Ausstoß und schützt das Klima.

Wir, die Menschen in den technisch hoch entwickelten Staaten dieser Erde sind für den Klimawandel verantwortlich. Dieser Verantwortung müssen wir uns bewusst werden, um im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung die Möglichkeiten künftiger Generationen nicht zu gefährden. Die technischen und finanziellen Mittel dazu stehen zur Verfügung.

Neben den klimatischen Auswirkung spielen für den laufenden Badbetrieb wirtschaftliche Gesichtspunkte eine entscheidende Rolle. Die fast explosionsartigen Energiepreissteigerungen der vergangenen Jahre führen zu immensen betriebswirtschaftlichen und finanzpolitischen Problemen und gefährden den zukünftigen Betrieb des Bades in seiner sozialen und gesellschaftlichen Bedeutung.

Die sparsame und effektive Nutzung und der Einsatz erneuerbarer Energien stellen somit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zur Fortführung des Badbetriebes dar.

Konkret werden mit dem vorliegenden Bericht folgende Ziele verfolgt:

- Aktiver Beitrag zum Klimaschutz durch Reduzierung des Schadstoffausstoßes,
- Dokumentation der Energienutzung und –kosten und deren chronologischen Entwicklung,
- Grundlage für die Entwicklung von Strategien und Konzepten,
- Beitrag für die weiterhin erfolgreiche Fortführung des Bäderbetriebes.

Der Bericht soll in regelmäßigen Abständen fortgeführt werden.

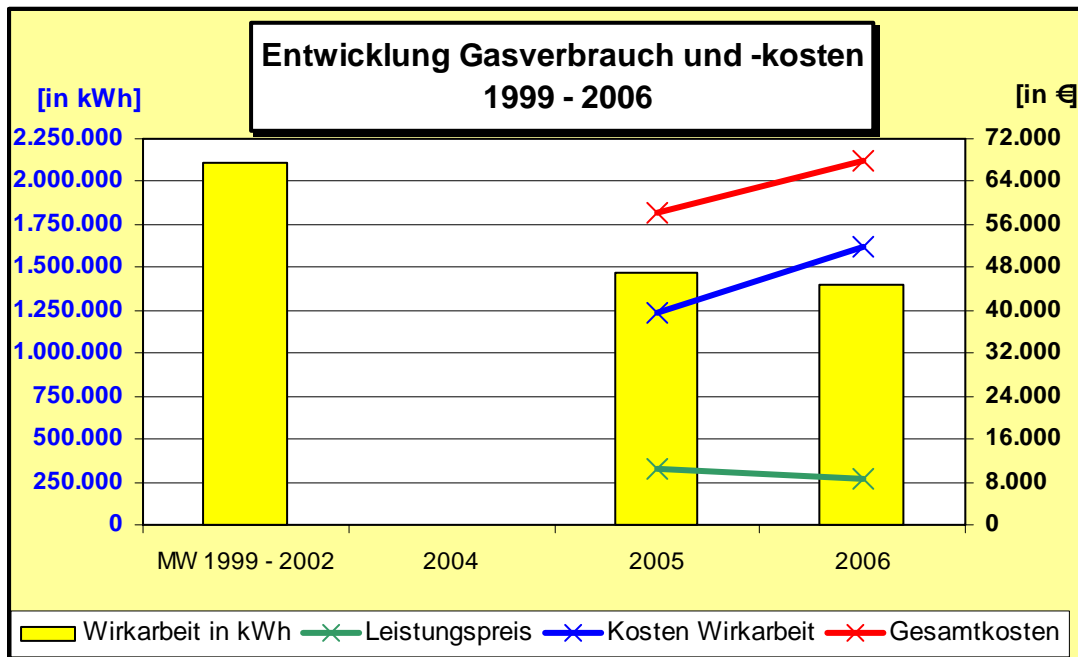
3. Entwicklung des Energieverbrauches, der Energiekosten und des CO₂ - Ausstoßes

Der Energieverbrauch und die –kosten werden zunächst der, nach Energieträgern getrennten Betrachtung unterzogen. Dabei wird neben dem Vergleich der Jahre 2005 und 2006 auch der Vergleich zum städtischen Betrieb durchgeführt. Im Anschluss folgt die gesamtenergetische Betrachtung.

Gas:

Im Jahr 2006 (2005) wurden ca. 1.395 (1.472) MWh Gas verbraucht (siehe **Abb. 1**). Dies entspricht einer Reduzierung um 5,5 %. Die Entwicklung auf der Kostenseite ist gegenläufig. Im Jahr 2006 mussten durch Preiserhöhungen ca. 14 % oder 9.750 € zusätzlich aufgewendet werden. Der deutlichen Erhöhung der Wirkarbeitskosten (verbrauchte kWh) steht eine Reduzierung der Leistungskosten gegenüber. Die Reduzierung der Leistungskosten kann bei gleichem Leistungspreis ein Indiz für die Prozessoptimierung sein.

Abb. 1: Entwicklung des Gasverbrauches und der Gasbezugskosten 1999 bis 2006



Erfreulich ist die deutliche Reduzierung des Gasverbrauches der vergangenen beiden Jahren gegenüber dem Mittelwert der Jahre 1999 bis 2002. Sie beträgt ca. 30 bzw. 34 %. Eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen haben zu dem deutlichen Rückgang geführt.

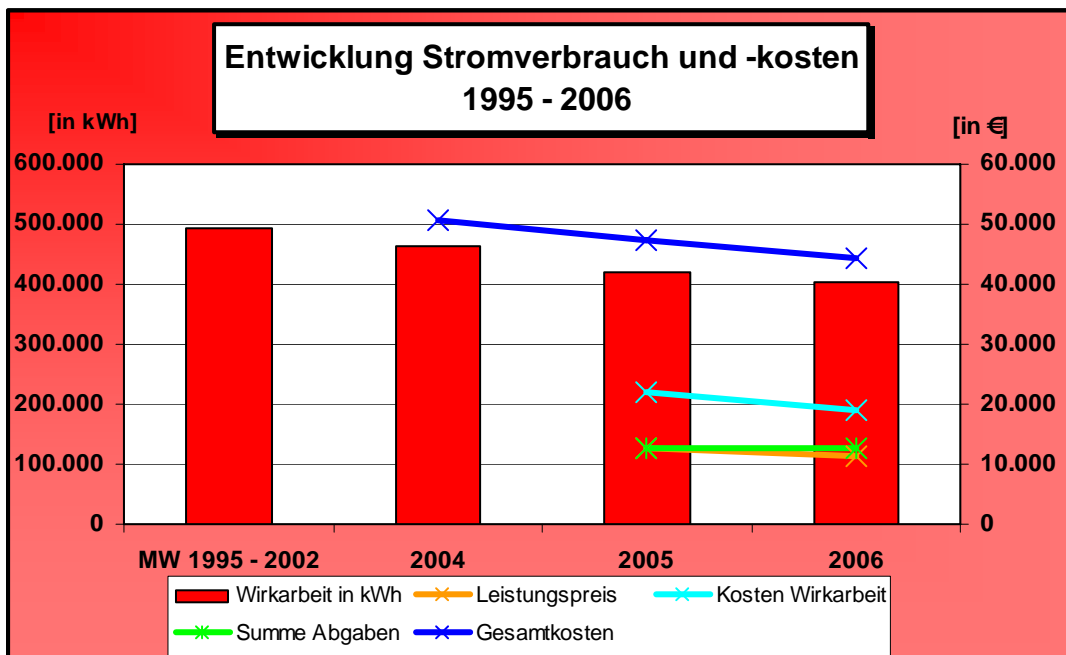
Strom:

In **Abb. 2** ist die Situation für Strom dargestellt. Im Jahr 2006 (2005) wurden ca. 404 (420) MWh Strom verbraucht. Dies entspricht etwa dem Bedarf von 135 Haushalten und einer Reduzierung gegenüber 2005 um 4 % bzw. ca. 3.100 €. Gegenüber dem Jahr 2004 konnte der Verbrauch um 15 % und die Kosten um 6.700 € verringert werden.

Während sich der Stromverbrauch (Wirkarbeit) zwischen 2005 und 2006 um 4 % reduzierte, reduzierten sich die Strombezugskosten um 6,5 %. Die Kosten sind also stärker gesunken als der Verbrauch. Verantwortlich dafür ist neben der Verringerung des Stromverbrauchs auch eine veränderte Vertragsgestaltung beim Strombezug. Überproportional sanken die Kosten für die Wirkarbeit und die Leistung. Dafür stiegen die Kosten für die Abgaben und für den monatlichen Grundpreis. Zu den Abgaben gehören Konzessions-, KWK-, EEG-Abgaben und die Stromsteuer.

Im Vergleich zum Mittelwert der Jahre 1995 bis 2002 entspricht das derzeitige Verbrauchsniveau einer Reduzierung um rund 18 %.

Abb. 2: Entwicklung des Stromverbrauches und der Strombezugskosten 1999 bis 2006



Gesamtenergie:

In den **Abb. 3 und 4** sind der Gesamtenergieverbrauch und die Gesamtenergiekosten dargestellt. Bei der Betrachtung des Gesamtenergieverbrauches fällt die Reduzierung der vergangenen Jahre gegenüber dem Mittelwert von 1999 - 2002 auf. Sie beträgt ca. 30 %. Der Verbrauch in den Jahren 2005 - 2006 ist leicht rückläufig. Der Stromverbrauch hat einen Anteil von 22 % am Gesamtenergieverbrauch.

Für die Energie mussten im Jahre 2006 (2005) rund 112.400 € (105.700 €) aufgewendet werden. Die Kostenseite zeigt somit ein gegenläufiges Bild. Die Energiekosten sind trotz geringeren Verbrauches (-5 %) von 2005 auf 2006 um ca. 6 % oder rund 6.700 € gestiegen.

Abb. 3: Gesamtenergieverbrauch 1999 - 2006

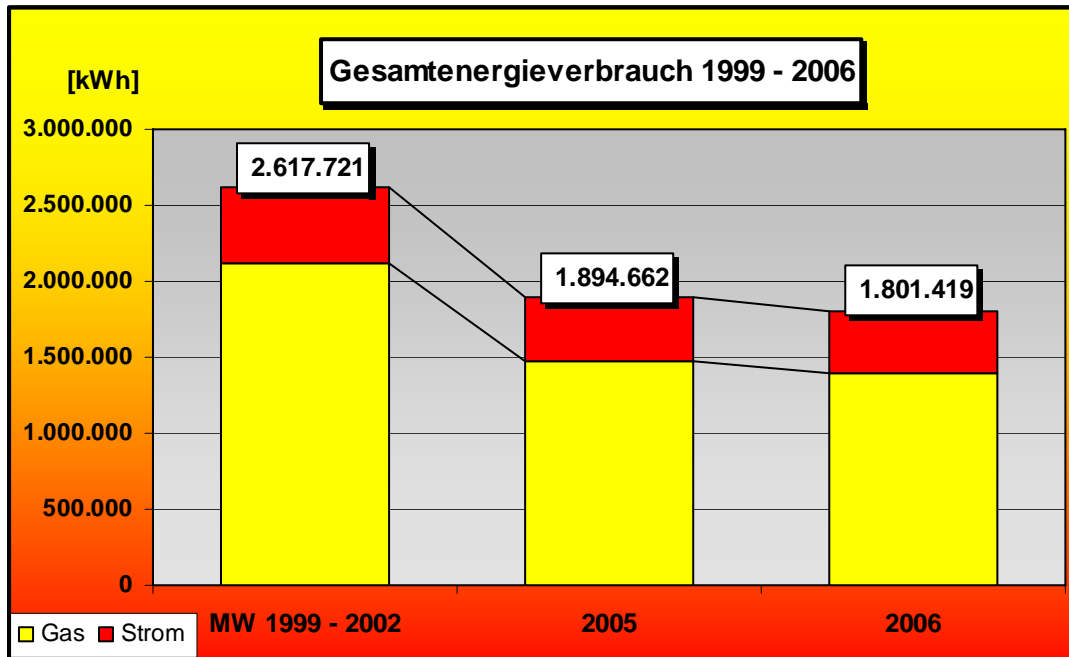
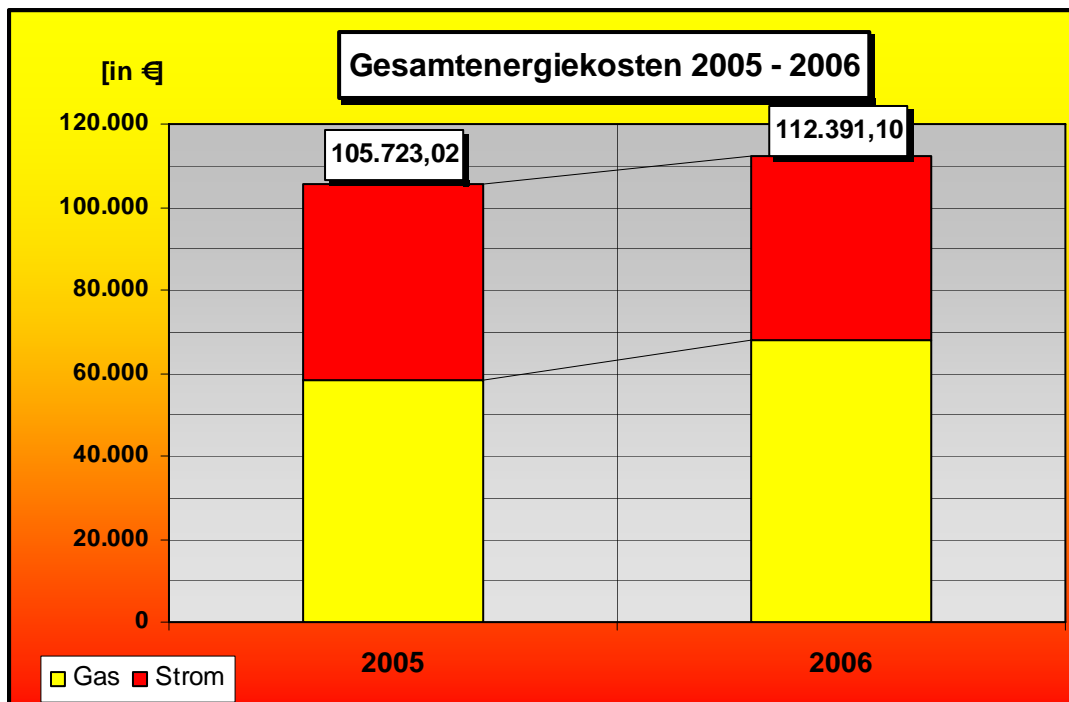


Abb. 4: Gesamtenergiekosten 2005 - 2006

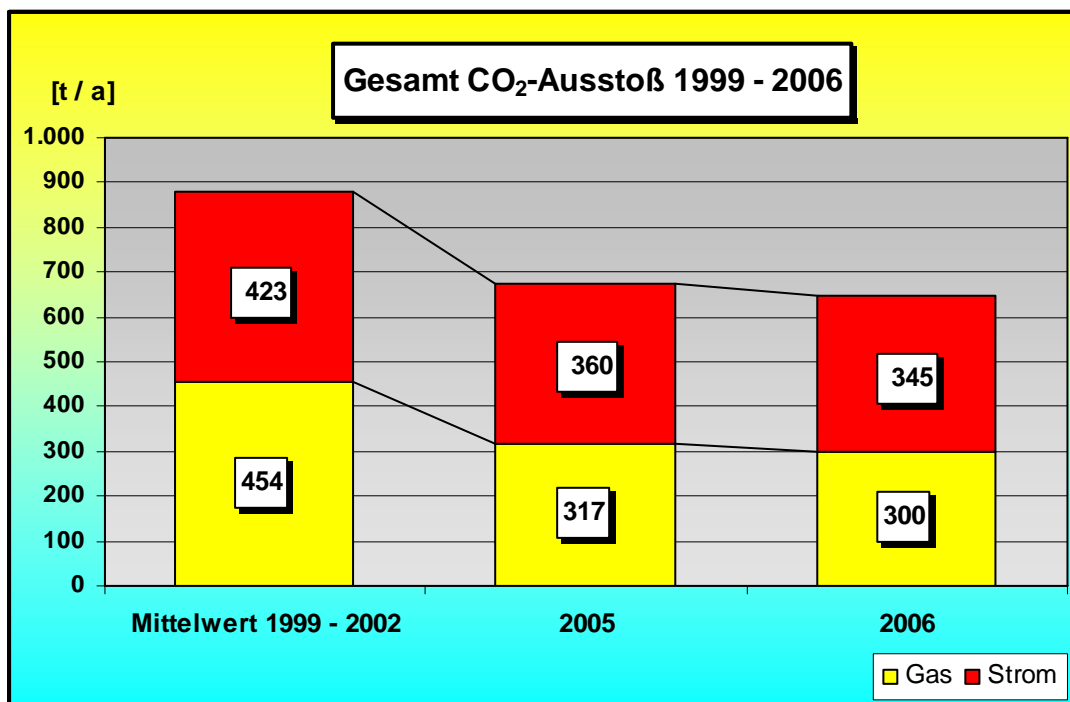


Emissionen:

In Abhängigkeit von Gesamtenergieverbrauch lassen sich für die Energieträger Strom und Gas die CO₂ – Emissionen ermitteln und darstellen. Für die Berechnung der CO₂ – Emissionen wurden für Gas 0,215 kg CO₂ / kWh und für Strom 0,856 kg CO₂ / kWh verwendet und in **Abb. 5** dargestellt. In den Jahren 1999 – 2002 wurden im Mittel knapp 880 t CO₂ für die Erzeugung der verbrauchten Energieträger ausge-

stoßen. In den Jahren 2005 und 2006 konnte diese um ca. 23 % bzw. 26 % deutlich reduziert werden.

Abb. 5: Entwicklung der CO₂ – Emissionen von 1999 - 2006



4. Bewertung

Gas:

Worauf ist der deutlich reduzierte Gasverbrauch der Jahre 2005 und 2006 gegenüber den Jahren 1999 bis 2002 zurückzuführen? Um die Ursachen zu ergründen, müssen die Daten zunächst um den Einfluss der Witterung bereinigt werden. Die **Abb. 6 und Abb. 7** zeigen den absoluten und den witterungsbereinigten Gasverbrauch der Jahre 1999 bis 2006.

Die absoluten Gasmengen konnten in den Jahren 2005 und 2006 gegenüber dem Mittelwert aus den Jahren 1999 bis 2002 um 30 bzw. 34 % reduziert werden. Unter Hinzuziehung der Gradheiztage wurden die absoluten Gasmengen um den Einfluss der Witterung bereinigt. Danach liegt der Gasverbrauch der Jahre 2005 und 2006 um 30 % unter dem Vergleichswert (1999 bis 2002). D. h. die deutliche Reduzierung des Gasverbrauches ist ausschließlich auf energiesparende Maßnahme zurückzuführen.

Im einzelnen wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- geringere Aufheizung des Freibadbeckens,
- Reduzierung um einen Warmbadetag,
- Vermeidung von Gasverbrauchsspitzen durch langsames Aufheizen der Becken nach Befüllung,
- Bauliche Veränderungen.

Abb. 6: Absoluter Gasverbrauch 1999 - 2006

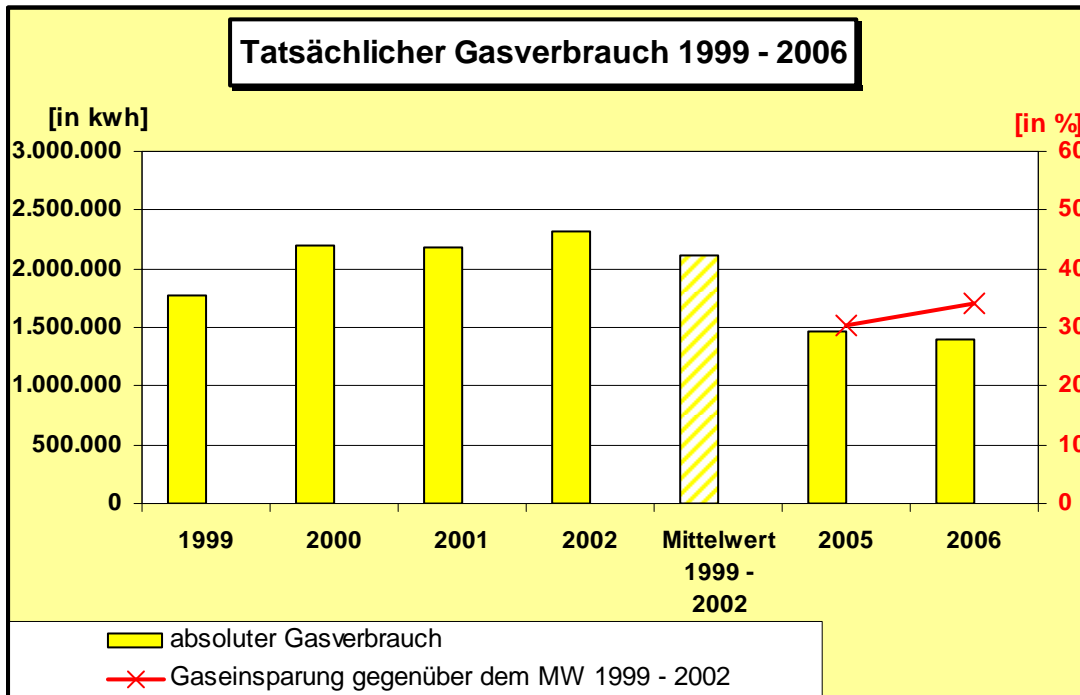
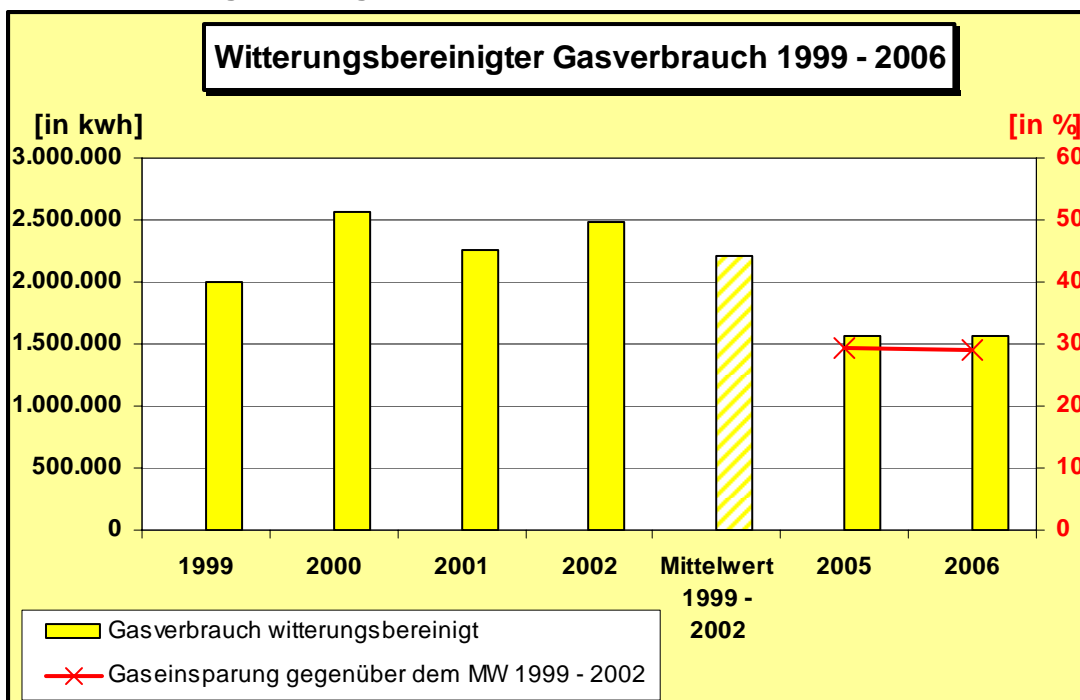


Abb. 7: Witterungsbereinigter Gasverbrauch 1999 - 2006



Die Verifizierung der einzelnen Maßnahmen ist leider nicht möglich, d. h. es kann keine getrennte maßnahmenbezogene Energieeinsparung ermittelt werden.

Wie sieht der Vergleich der Jahre 2005 und 2006 aus? Im Jahr 2006 wurden absolut 1.400 MWh Gas verbraucht. Das entspricht einer Reduzierung gegenüber 2005 um 5,5 %.

Beim witterungsbereinigten Gasverbrauch zieht der Vergleich etwas anders aus. Es werden die Gasmenge ermittelt, die verbraucht worden wären, wenn die Außentemperaturbedingungen der einzelnen Jahre identisch wären. Aus **Abb. 7** ist zu sehen, dass kein bedeutsamer unterschied im Gasverbrauch zwischen 2005 und 2006 zu verzeichnen ist. Die Einsparungen sind leicht negativ, d. h. wenn in 2006 und 2005 dieselben Außentemperaturbedingungen geherrscht hätten, dann wäre der Gasverbrauch in 2006 etwas höher gewesen.

Das bedeutet weiterhin, dass energiesparende Maßnahmen noch nicht wirksam geworden sind.

Strom:

Beim Stromverbrauch spielt der Einfluss der Witterung nur eine sehr untergeordnete Rolle. Einsparmaßnahmen haben zu eine Reduzierung um ca.15 % in 2005 und um 18,4 % in 2006 gegenüber dem Mittelwert der Jahre 1995 – 2002 geführt.

In den **Abb. 8 und 9** sind die Jahrgänge der monatlichen Leistung und der monatlichen Wirkarbeit aufgetragen. Positiv ist die Entwicklung bei der in Anspruch genommene monatliche Maximalleistung. Im Jahr 2005 lag sie (rote Kurve) im Mittel bei 98 kW. 2006 lag sie nur noch bei ca. 86 kW. Die monatlichen Leistungskosten orientieren sich immer an der höchsten in einem Monat beanspruchten Leistung. D. h. wenn große Stromverbraucher, wie etwa Pumpen oder Lüfter, nicht gleichzeitig, sondern in zeitlichen Abständen verwendet werden, können bei gleichem Stromverbrauch die Leistung reduziert und somit die monatlichen Kosten gesenkt werden. Dies führt nicht zu einer Verbrauchs- aber zu einer Kostenreduzierung.

Abb. 8: Jahrgang der Leistung und Wirkarbeit für 2005

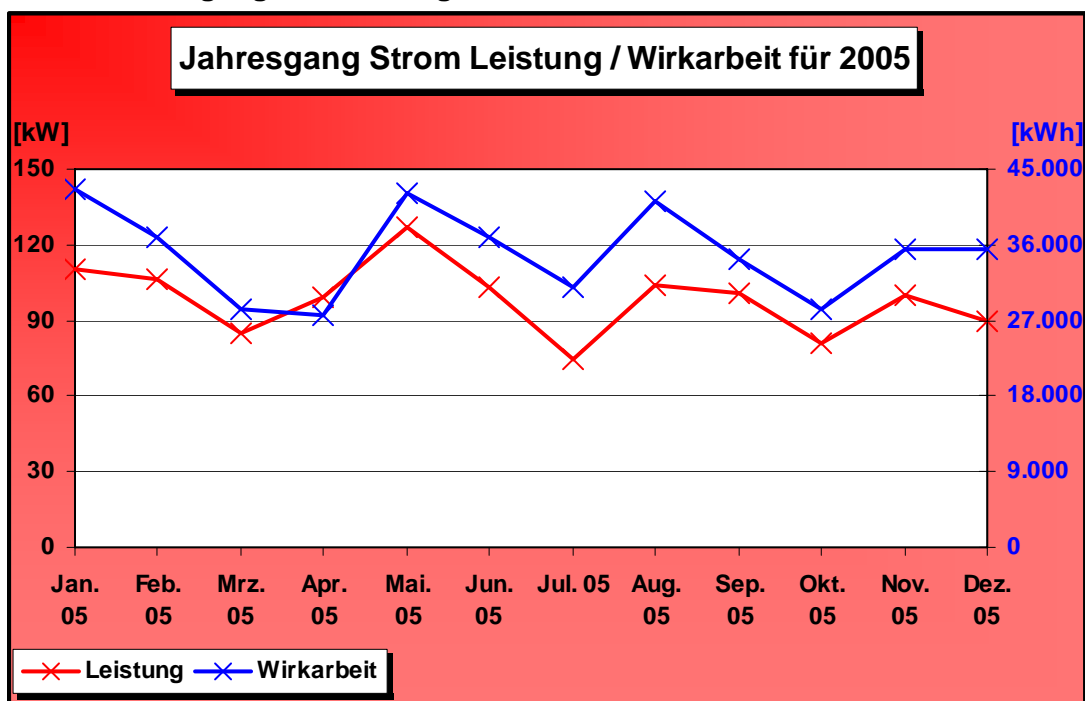
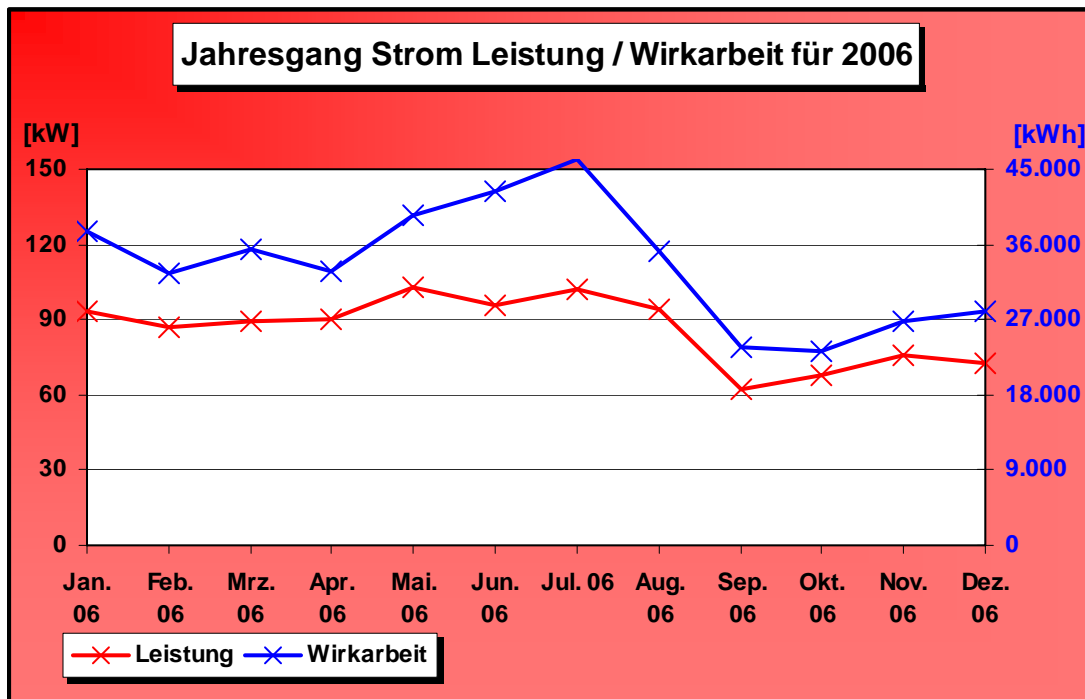


Abb. 9: Jahrgang der Leistung und Wirkarbeit für 2006



Emissionen:

Entsprechend der Energiereduzierungen haben sich die CO₂ – Emissionen entwickelt, da sie von dem jeweiligen Energieträger abhängen und diese nicht verändert wurden.

5. Prognosen und Ausblick

Wie werden sich der Gas- und Stromverbrauch, die entsprechende Kosten und die CO₂ – Emissionen im Jahr 2007 entwickeln?

Gas:

Die Betrachtung der zurückliegenden Gasverbräuche, mit einer Reduzierung um rund mehr als 30 % gegenüber den Jahren 1999 – 2002 und der relativ geringen Reduzierung zwischen 2005 und 2006, zeigt dem weiteren Einsparpotential Grenzen auf. Einen großen Einfluss hat der Witterungsverlauf. Weiteres Potenzial ist sicherlich in der effektiveren Energienutzung zu finden, d. h. in der Optimierung der Heizanlage und der Nutzung der Abwärme.

Für die monetäre Seite lassen sich nur schwer Vorhersagen treffen. Vor dem Hintergrund steigender Ölpreise und dem Nachziehen der Gaspreise aufgrund der Öl-Preiskopplung, werden sich die Kosten bei gleichem Verbrauch deutlich erhöhen.

Im Jahr 2005 betrug der durchschnittliche Preis für ein kWh – Gas 3,96 ct. 2006 mussten hierfür bereits 4,88 ct bezahlt werden. Das entspricht einer Erhöhung um rund 23 %. Für 2007 kann aufgrund der Entwicklung der Ölpreise zunächst von einer Preiserhöhung ausgegangen werden. Eine moderate Preiserhöhung für die kWh - Gas von 10 % würde bei identischen Gasverbrauch zusätzliche Kosten für den Be-

zug von Gas in Höhe von 6.800 € nach sich ziehen. Um diesem Betrag ausgleichen zu können müssten rund 127.000 kWh eingespart werden.

Strom:

Der Stromverbrauch hat ein Niveau erreicht, dass ca. 18 % unter dem der Jahre 1995 – 2002 liegt. Weitere Einsparungen sollten durch Einzelmaßnahmen möglich sein. Energiesparende und effiziente Stromverbraucher können hier zu Reduzierungen führen.

Für die Kostenseite lassen recht gesicherte Prognosen abgeben. Bei vergleichbarem Stromverbrauch werden sich die Kosten nur geringfügig erhöhen. Dies hängt mit den Strombezugskosten zusammen, die vertraglich für die Jahre 2006 und 2007 gelten. Einfluss haben hier die Kosten für die EEG-Abgabe, die nicht vom Stromlieferanten abhängig sind und erst nach Ablauf eines Jahres abschließend in Rechnung gestellt werden können. Es ist aufgrund zunehmender Einspeisung von Ökostrom und den damit verbundenen, durch das EEG geregelten Einspeisevergütungen von einer Erhöhung dieser Abgabe auszugehen.

Insgesamt muss zukünftig mit höheren Kosten für den Bezug der benötigten Energieträger gerechnet werden. Es ist derzeit nicht davon auszugehen, dass die höheren Kosten durch Einsparmaßnahmen ausgeglichen werden können. Die Kostensteigerungen können allenfalls verringert werden.

Emissionen:

Die CO₂ – Emissionen werden sich in 2007 entsprechend dem Verbrauchsniveau entwickeln und damit rund 650 t / a betragen. Durch den Bezug erneuerbarer Energien z. B. Ökostrom oder die Nutzung von Biomasse zur Wärmeerzeugung wäre eine erhebliche Reduzierung der CO₂ – Emissionen möglich. Die Nutzung von Ökostrom würde zu einer Reduzierung der CO₂ – Emissionen von 270 t / a führen. Die Verwendung von Holzpellets zur Wärmeerzeugung würde eine weitere Reduzierung um 220 t / a bewirken. Insgesamt könnten so etwa 75 % der CO₂ - Emissionen oder 490 t / a eingespart werden. Zum Vergleich: Jeder Bundesbürger produziert pro Jahr etwa 11 t CO₂. Der weltweite Durchschnitt liegt bei 4 t / a und als gerade noch verträglich werden von Klimawissenschaftlern 2,5 t / a angesehen.

Fazit:

In den Jahren 2005 und 2006 konnten erhebliche Einsparungen beim Gas- und Stromverbrauch im Vergleich zum städtischen Betrieb erzielt werden. Ebenso verhält es sich bei den CO₂ – Emissionen. Bei den Gesamtenergiekosten konnten die Verbrauchseinsparungen die Kostensteigerungen nicht auffangen. In Zukunft werden die Energieeinsparungen nur noch in geringerem Umfang möglich sein. D. h. es wird vermutlich zu weiteren Kostenerhöhungen kommen.

Ziel muss es also sein das gesamte Potential der Einsparmöglichkeiten auszuschöpfen. Dabei soll die Qualität für den Badegast erhalten bleiben.