

7. Energiebericht

7.1 Ziele des Energieberichtes

Ziel des Energieberichtes ist es, die Fortschritte der Stadtverwaltung Aichach im sparsamen Umgang mit Heizenergie in den **städtischen Liegenschaften** zu dokumentieren, auszuwerten und anschaulich darzustellen.

Die dargestellten Diagramme und Tabellen haben als Bezug das Jahr 2003 und stellen zum Teil die historische Entwicklung seit 1996 dar.

Die Energiesparten „Strom“ und „Wasser“ können leider noch nicht ausreichend dokumentiert werden, so dass hier auf die folgenden Energieberichte verwiesen werden muss. Weiterhin dient dieser Energiebericht, Schwachstellen bei der Heizenergie und Strombewirtschaftung in den Liegenschaften zu erkennen und zu analysieren. Zusätzlich werden in einem fortlaufenden Prozess nach dem Stand der Technik Prioritätenlisten und Maßnahmenpläne erstellt, um notwendige Renovierungen und Erneuerungen von Gebäudehüllen und technischen Anlagen zu erfassen und nach Möglichkeit gezielte Investitionen durchzuführen. („Mehr dazu unter dem Punkt „ Weitere Entwicklungen,,)

Was ist kommunales Energiemanagement?

Der Begriff „Energiemanagement“ umfasst alle Maßnahmen Energieverbräuche zu regeln, zu steuern oder zu beeinflussen mit dem Ziel, Energie einzusparen oder effizienter zu nutzen. Unter Energieexperten ist bekannt, dass im industriellen wie auch im kommunalen Bereich erhebliche Einsparpotentiale in der Größenordnung von mindestens 10% bis 20% vorhanden sind.



Viele Maßnahmen sind dabei hochprofitabel und spielen die zur Realisierung erforderlichen Investitionskosten oft in sehr kurzer Zeit wieder ein; die erzielte Energieeinsparung ist zu Zeiten knapper Kassen nicht nur wirtschaftlich wünschenswert, sondern vor dem Hintergrund des drohenden Klimakollaps, der v.a. energiebedingt ist, ökologisch ein absolutes Muss.

7.2 Energiecontrolling

Grundlage für die Ermittlung der in diesem Bericht benutzten Daten sind die Rechnungen der Energieversorger für Fernwärme der Biomasse Wärmeverbund Aichach GmbH (- BWA -), für Strom die E-on Bayern und Lechwerke und für Gas und leichtem Heizöl die Lieferantenrechnungen. Die Versorgungsunternehmen führen die Rechnungslegung nicht immer für jeweils den Bezugszeitraum vom 01. Januar bis 31. Dezember durch, eine Umrechnung war deshalb erforderlich.

Die Rechnungen werden vom SG 47 sachlich und rechnerisch geprüft und die Anordnung zur Auszahlung erstellt.

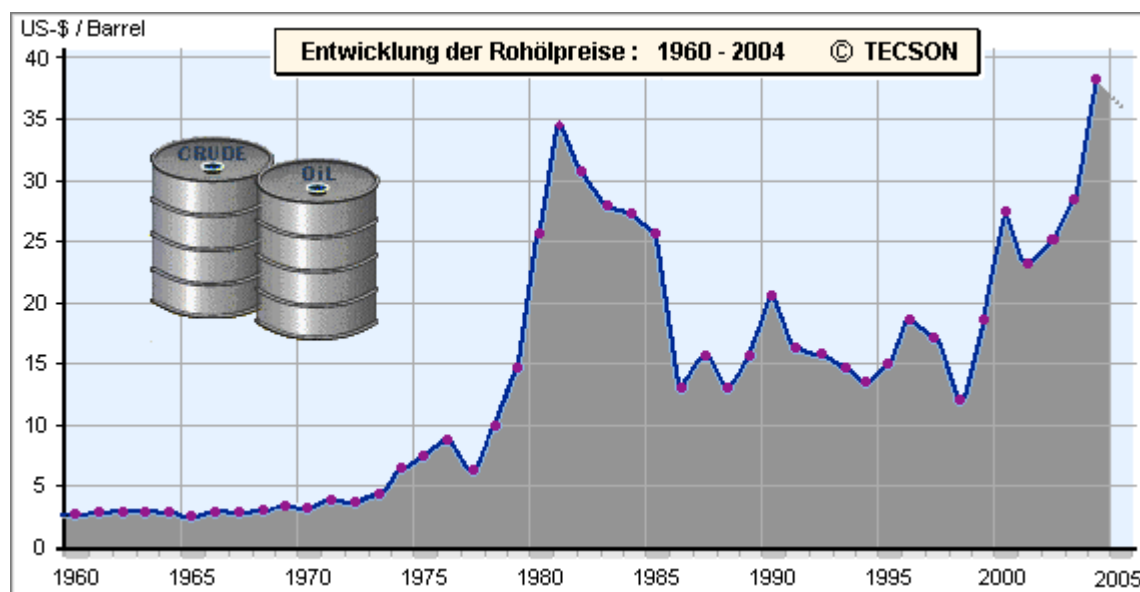
An der Fernwärme sind 4 städtische Liegenschaften angeschlossen. Mit einer Ölheizung sind 8 Liegenschaften ausgestattet. Im Bereich Strom werden Rechnungen über 106 Kundennummern erstellt.

Die Daten beziehen sich jeweils auf ein Haushaltsjahr.

Um ein fundiertes Energiecontrolling zu erhalten, ist jedoch mindestens eine monatliche Ablesung erforderlich dies befindet sich zur Zeit im Aufbau.

Diesbezüglich ist noch eine Regelung zu treffen, um eventuelle Verbrauchsschwankungen zu erkennen und um dann möglichst zeitnah reagieren zu können.

7.2.1 Energiepreisentwicklung



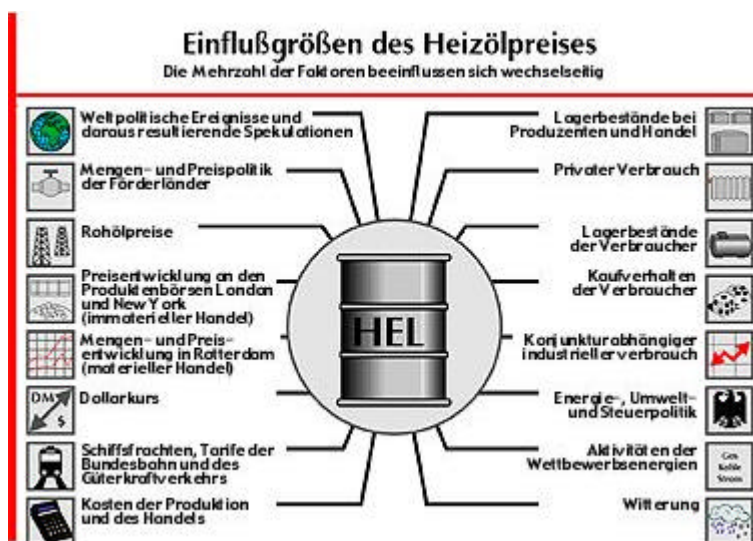
Rückblick auf die Preisentwicklung der letzten Jahre:

Ölschwemme und tiefes Absinken der Ölpreise kennzeichneten das dramatische Öljahr **1998**. Das OPEC-Kartell zeigte sich zerstritten und verschärft durch die Asienkrise bauten sich übergroße Lagerbestände an Rohöl und Mineralölprodukten auf. Ende 1998 waren die Ölpreise dann auf ein 20-Jahres-Tief eingebrochen und die Margen der Ölindustrie zusammengeschrumpft.

In **1999** kehrte sich die Situation gänzlich um! Die OPEC entschied sich für deutliche Förderkürzungen und führte das Preisband-System von 22 - 28 \$/bbl ein. Die Mitgliedsländer hielten sich diszipliniert an die beschlossenen Quoten. Dadurch kletterten die Weltmarktpreise unaufhaltsam von 10 \$ auf 25 \$ pro Barrel Rohöl.

In **2000** erhöhte die OPEC 4 mal die Förderquoten und produzierte schließlich mit der Rekordmenge von 29,5 Mill. Barrel pro Tag. Die durch gute weltwirtschaftliche Konjunktur bedingte hohe Nachfrage zwang die Rohölpreise aber stets wieder in neue Aufwärtsschübe. Nachdem zeitweise sogar die 35 Dollar Marke übersprungen wurde, erfolgte schließlich eine Einpendelung oberhalb von 30 Dollar. Erst im Dezember 2000 fielen die Notierungen schlagartig wieder steil zurück.

Die Ölpreisentwicklung ist faktisch nur schwer vorhersagbar! Folgende Einflussgrößen beeinflussen den Ölpreis.



Quelle: IWO Deutschland

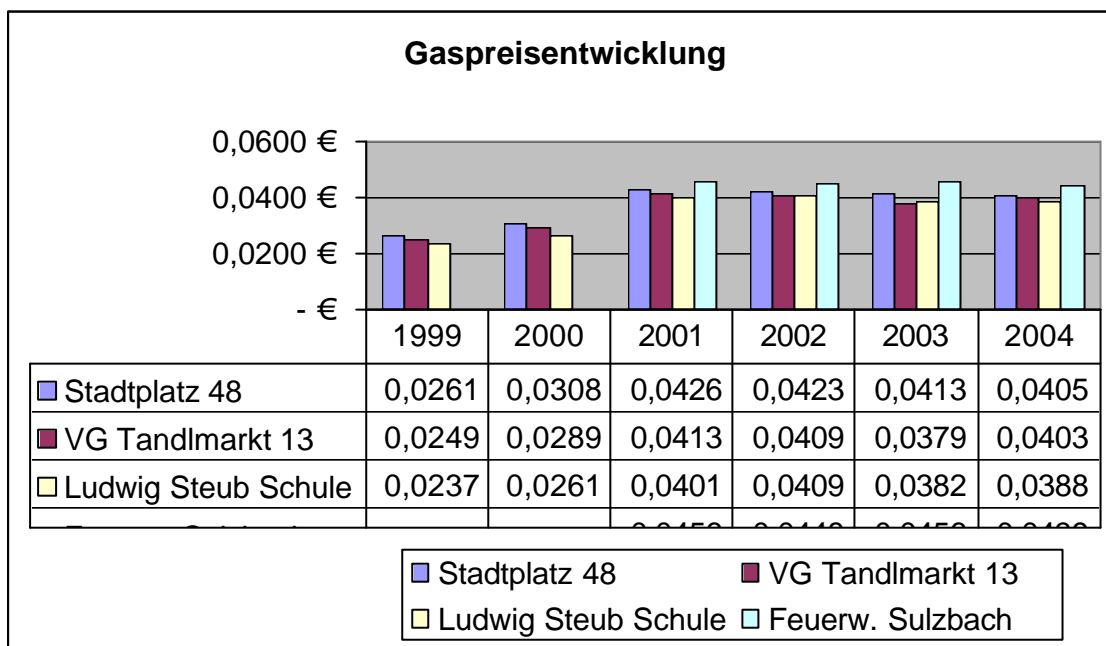
Entwicklung Preis für leichtem Heizöl, Stand Rotterdam



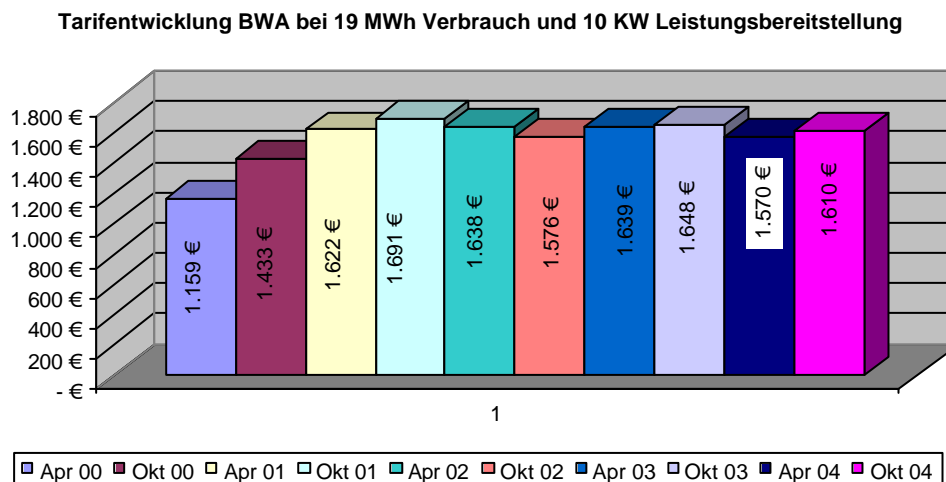
(Quelle TECSON)

Entwicklung Gaspreis ESB (der Gaspreis ist an dem Ölpreis gebunden)

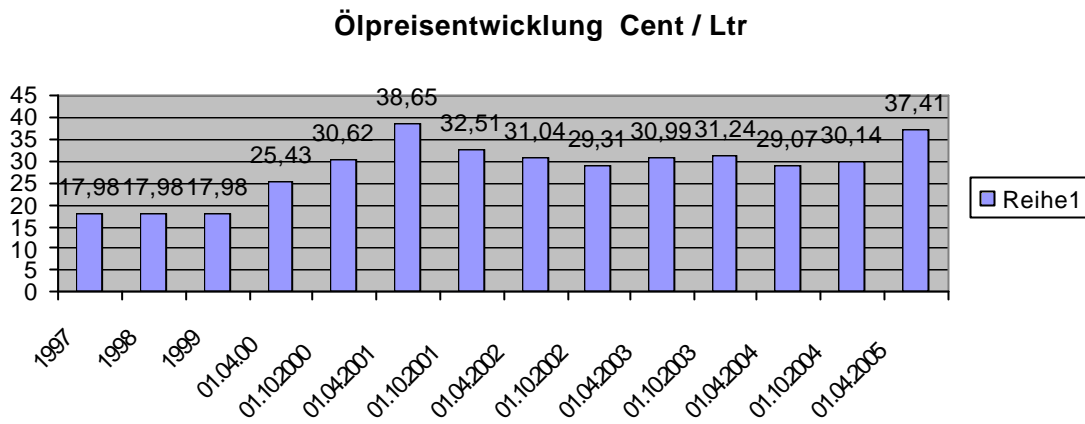
Die Ölpreisbindung ist Bestandteil der langfristigen Verträge zwischen den Förderländern (für Europa sind das hauptsächlich Norwegen, Rußland und die Niederlande) und den Importgesellschaften (z. B. Ruhrgas), der an die regionalen Gasversorger wie die ESB weitergereicht wird. Die Förderländer können ihre hohen Aufwendungen zur Erschließung der Erdgasvorkommen sowie für die Förderung und den Transport von Erdgas absichern. Das garantiert den Abnehmern eine langfristige Versorgungssicherheit zu relativ konstanten Preisen. Bei Veränderung des Ölpreisniveaus steigen oder sinken die Erdgaspreise mit einer zeitlichen Verzögerung.



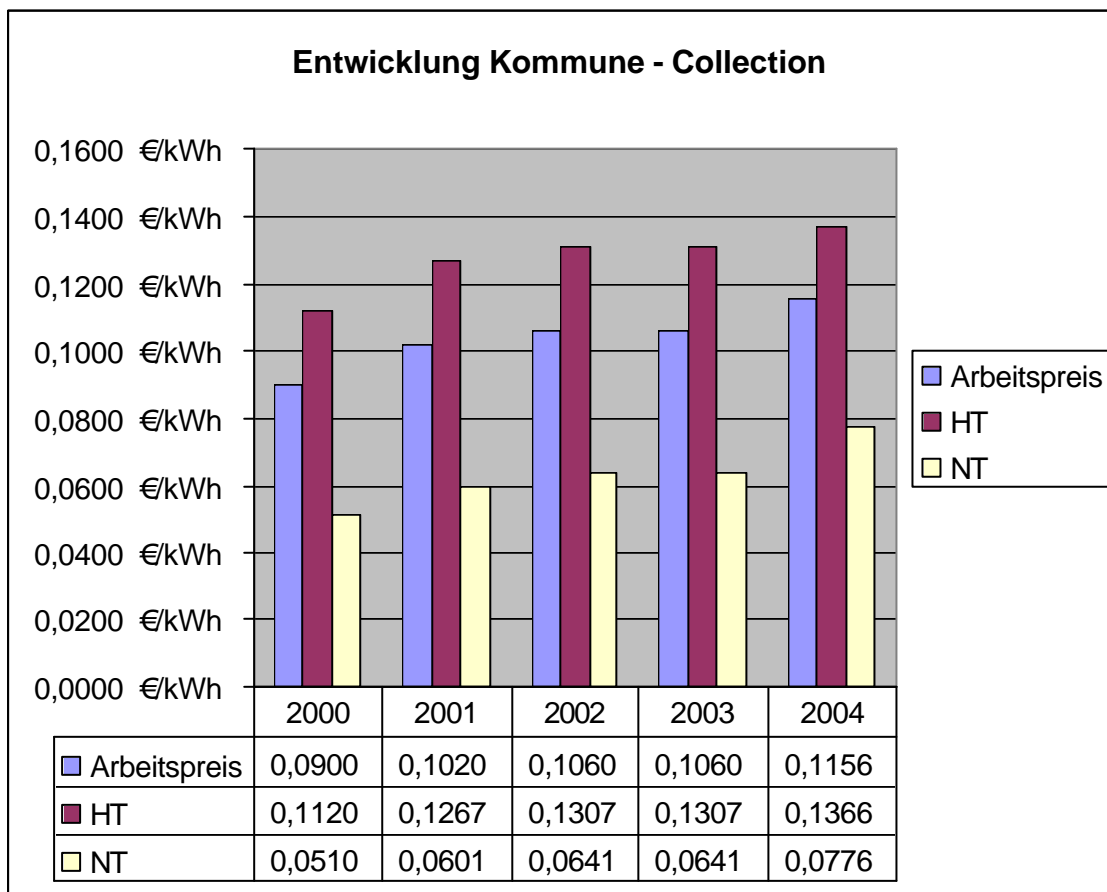
In der vorliegenden Grafik wurde die Preisentwicklung der BWA anhand eines fiktiven Wärmeverbrauches in Höhe von 19. MW/h dargestellt.

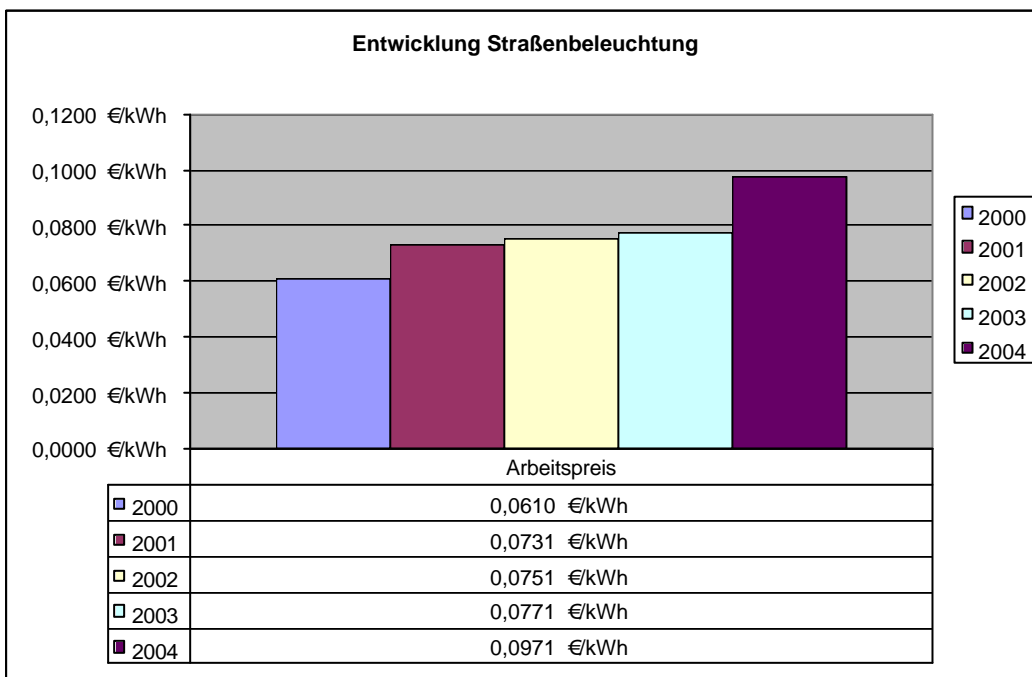
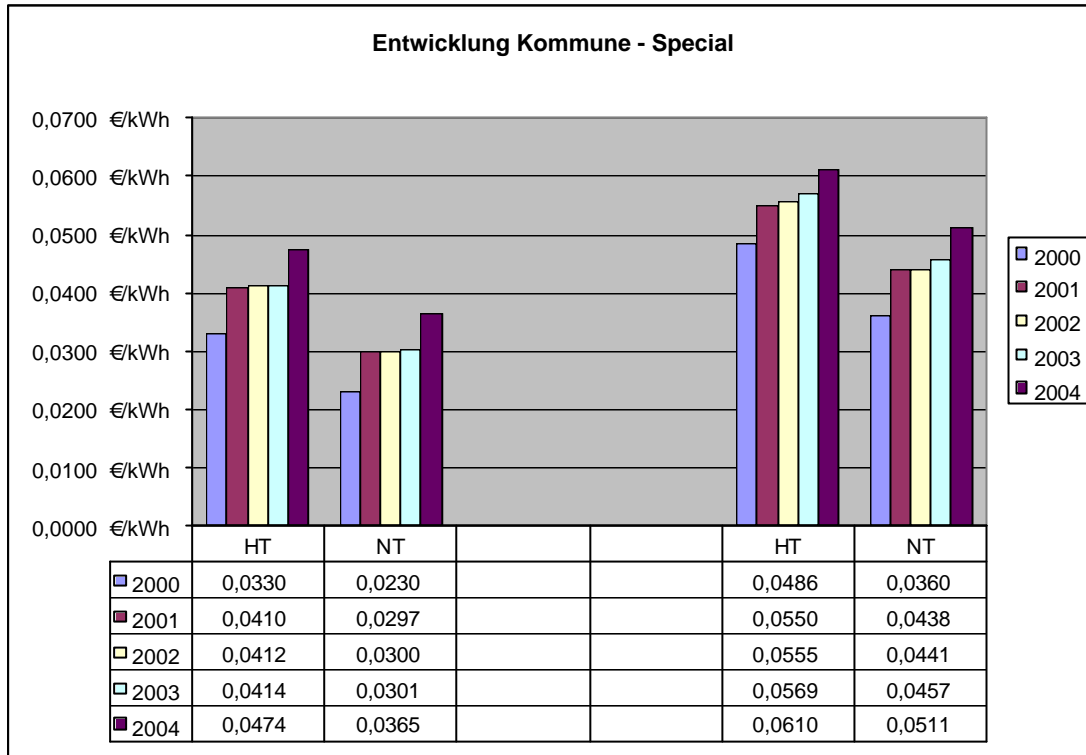


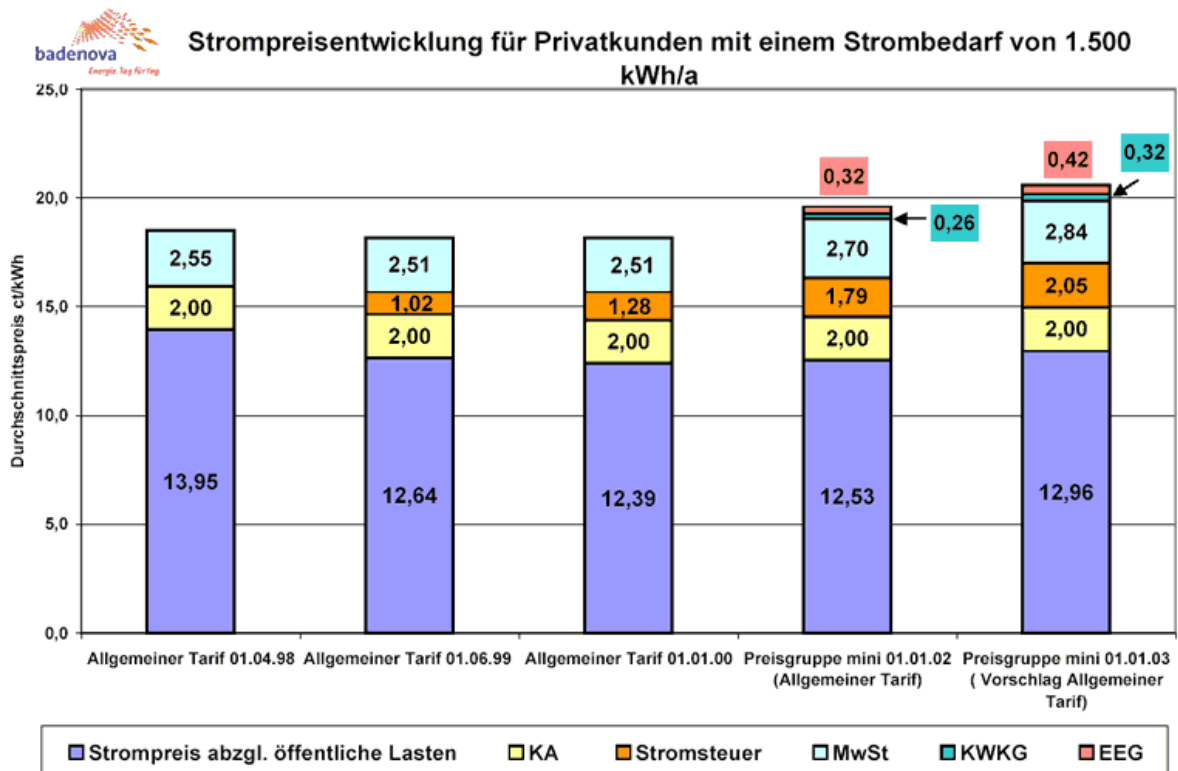
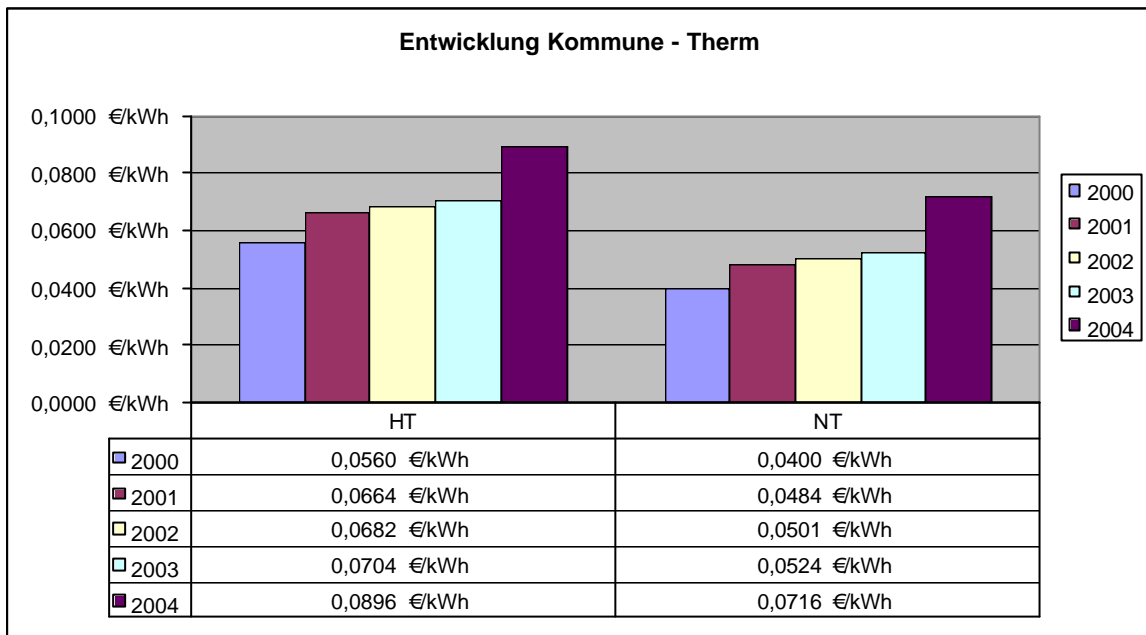
Aus dieser Grafik ist die Entwicklung des Ölpreises im gleichen Zeitraum ersichtlich.



Entwicklung Strompreis (Netto)







Heizkostenvergleich nach VDI 2067 – ein Beispiel!

Neubau frei stehendes Einfamilienhaus, 150 m² Wohnfläche,
4-Personen-Haushalt, Preisstand Mai 2003 nach Daten des BGW (Heizkostenvergleich für den
Neubau).



Witterungsbereinigt durch Gradtagszahlen

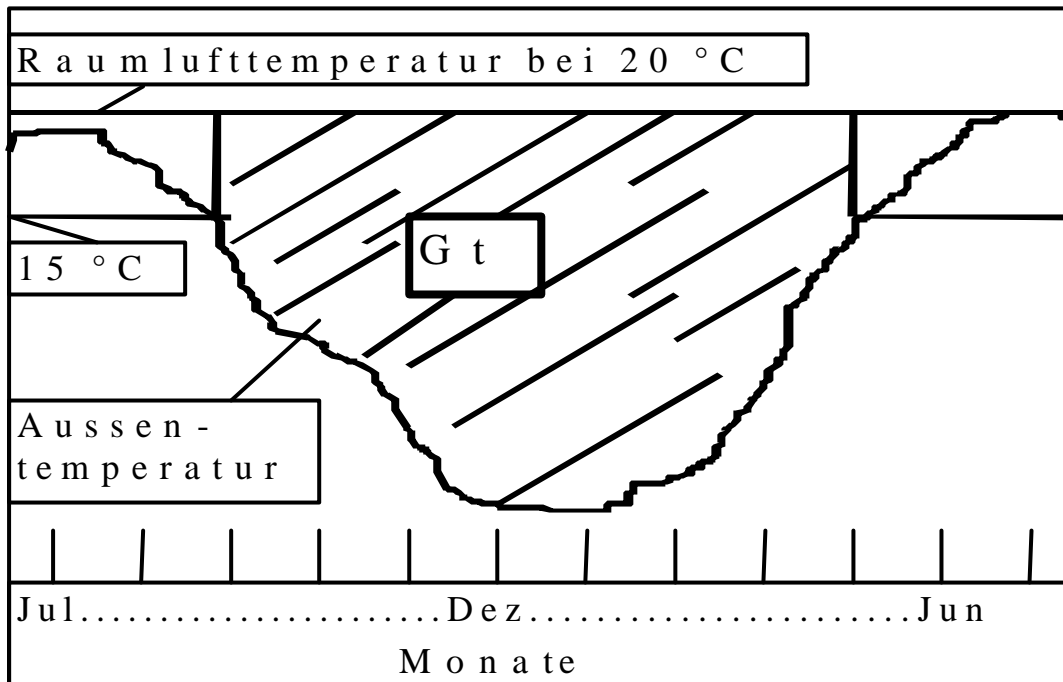
Die Gradtagszahl (GTZ) stellt eine Beziehung zwischen Außentemperatur und Heizenergieverbrauch her und gibt somit Aufschluss über die Heizkosten.

Die Gradtagszahlen (Gt) geben für jeden Tag, dessen Mitteltemperatur unter 15 °C liegt (an dem also geheizt werden muss), die Differenz von 20 °C zu dieser Mitteltemperatur an. Einheit ist der Gradtag (Kd).

Für 13 °C beträgt der Wert also $Gt = 7 \text{ Kd}$, für eine Mitteltemperatur von -11 °C also $Gt = 31 \text{ Kd}$.

Diese Werte, die der Differenz von Innen- und Außentemperatur entsprechen und deshalb mit dem Heizenergiebedarf korrelieren, werden dann jeweils für den betrachteten Zeitraum (z.B. 1 Jahr) aufsummiert.





Quelle TU Berlin

Gradtagszahlen

| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Summe |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| langjähriges Mittel | 659 | 562 | 503 | 366 | 214 | 100 | 53 | 62 | 165 | 350 | 501 | 623 | 4158 |
| 1999 | 602 | 589 | 451 | 331 | 151 | 81 | 18 | 22 | 46 | 345 | 553 | 592 | 3781 |
| 2000 | 656 | 479 | 469 | 313 | 144 | 68 | 112 | 12 | 161 | 315 | 475 | 551 | 3755 |
| 2001 | 625 | 501 | 435 | 401 | 119 | 149 | 34 | 18 | 269 | 265 | 538 | 665 | 4019 |
| 2002 | 651 | 429 | 466 | 372 | 210 | 60 | 18 | 5 | 227 | 351 | 428 | 571 | 3788 |
| 2003 | 657 | 678 | 467 | 362 | 141 | 0 | 12 | 8 | 194 | 441 | 484 | 620 | 4064 |
| 2004 | 639 | 538 | 529 | 341 | 285 | 99 | 53 | 29 | 140 | 309 | 496 | 650 | 4108 |

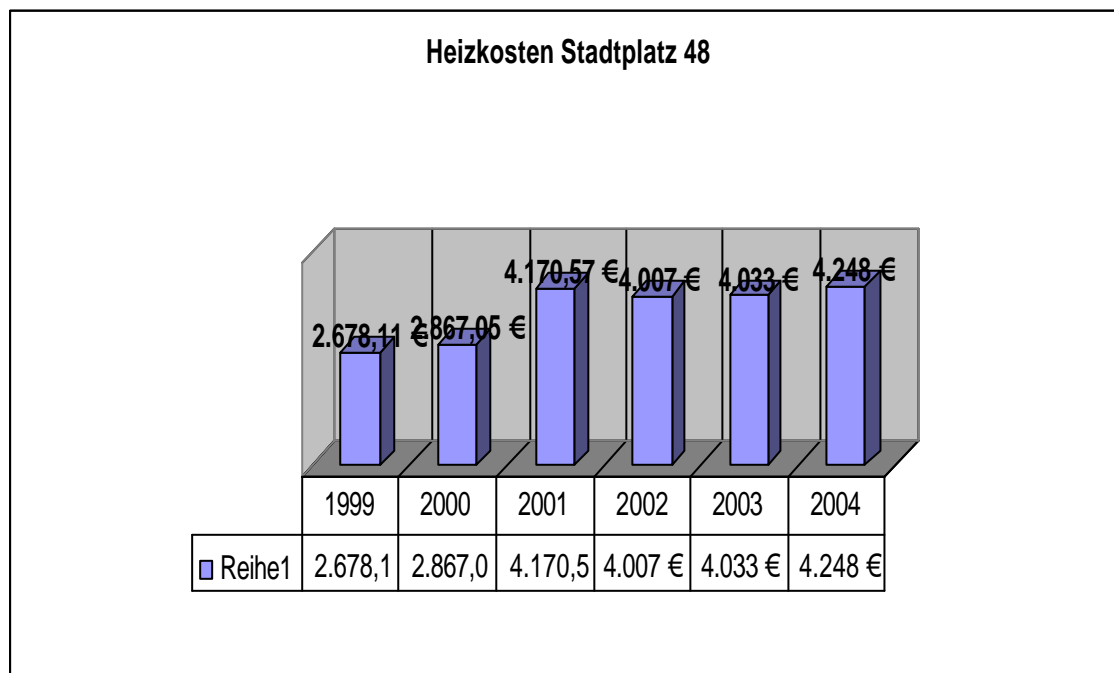
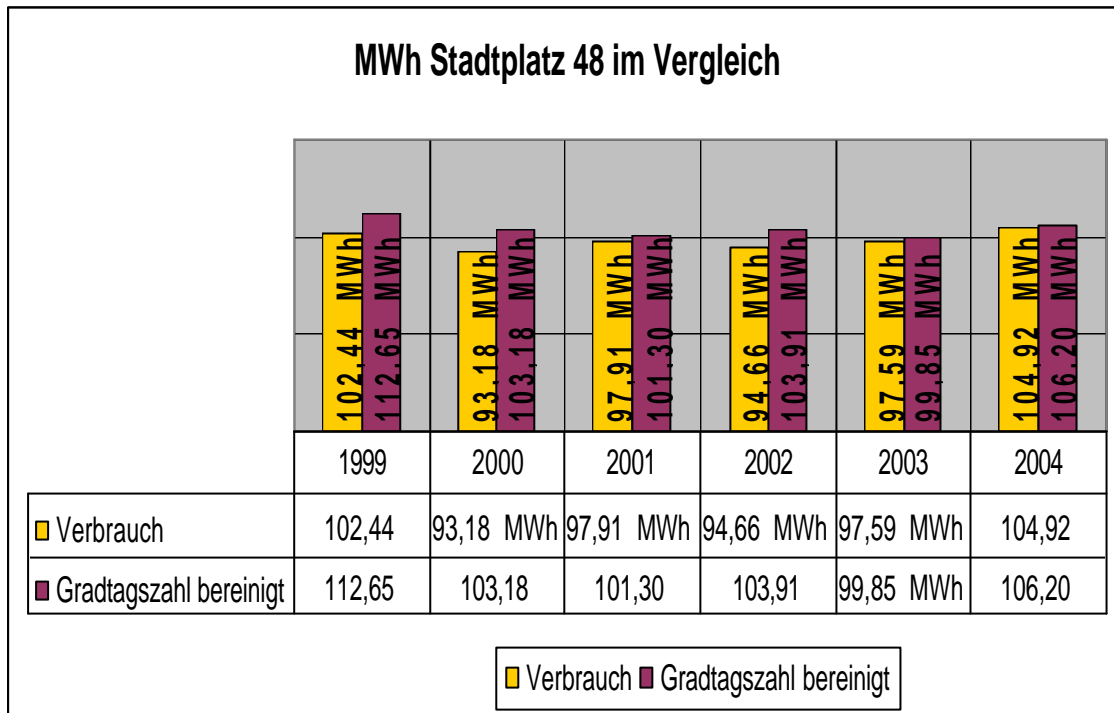
Energieverbrauch Heizung nach Energielieferanten

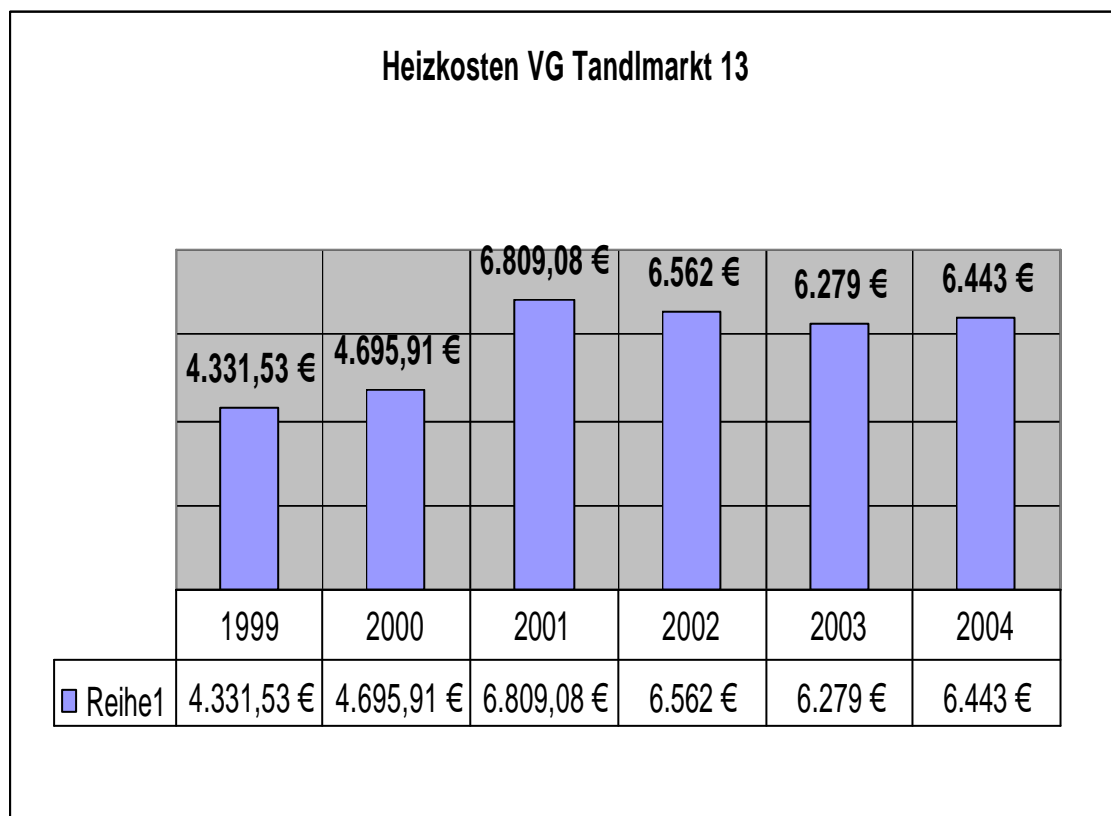
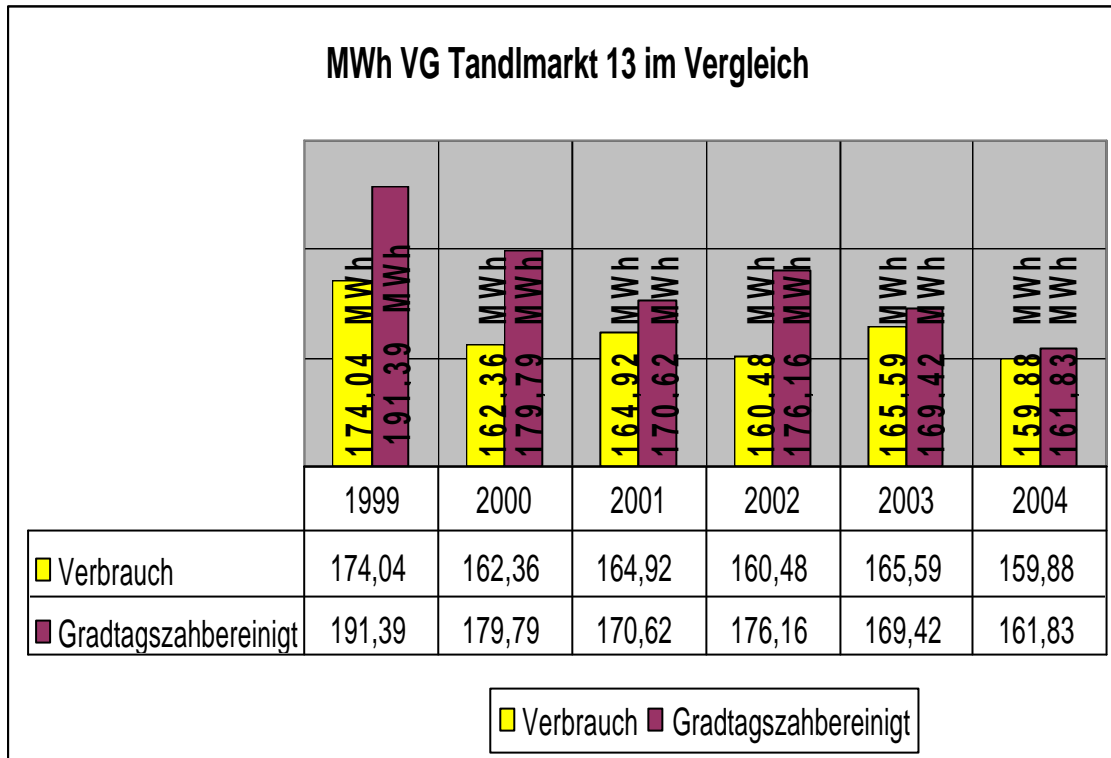
In der vorliegenden Zusammenstellung ist der jährliche Energiebedarf der einzelnen Liegenschaft für die Beheizung der Gebäude ersichtlich.

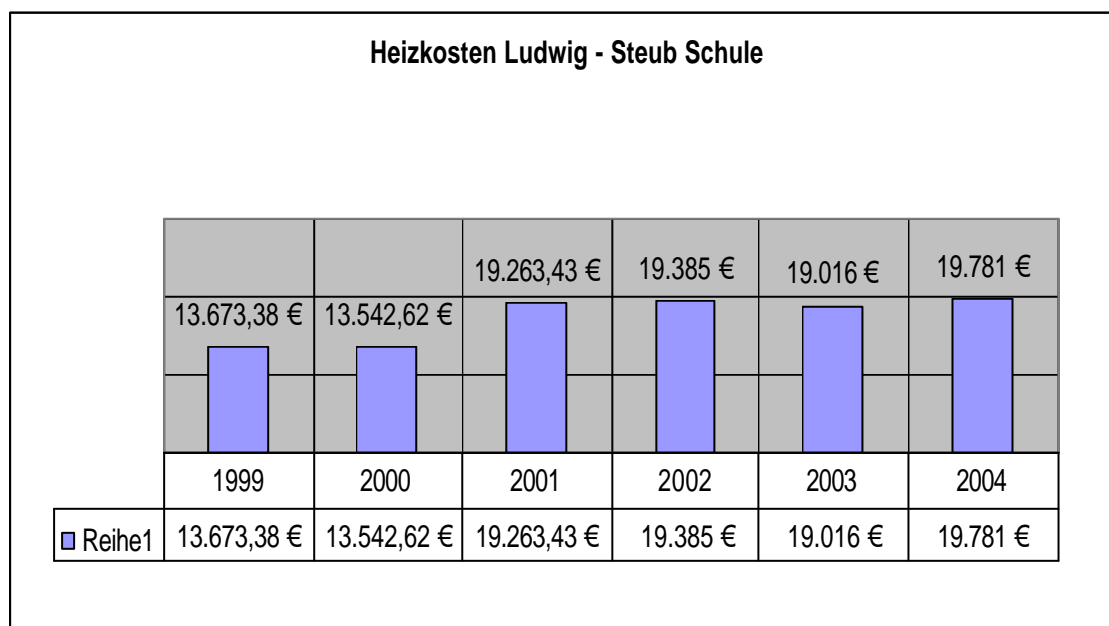
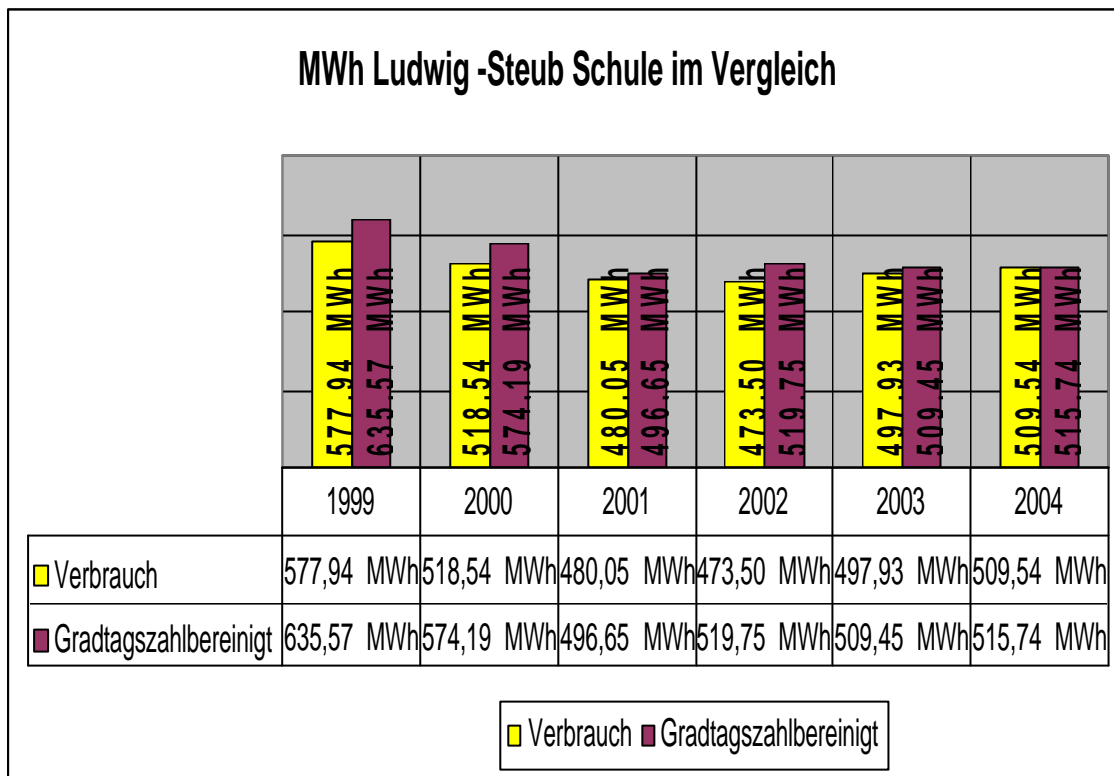
Heizölverbrauch 2003 / 4

| Straße | Fassungs- vermögen | Verbrauch | |
|----------------------------|-----------------------|-------------|-------------|
| | | 2003 | 2004 |
| Schulstr. 2a | 15.000 Ltr | 8.511 Ltr | 10.801 Ltr |
| Robert-Bosch-Str. 3 | 15.000 Ltr | 8.306 Ltr | 12.245 Ltr |
| Flurstr. 5 | 50.000 Ltr | 30.913 Ltr | 29.502 Ltr |
| Tandlmarkt 10 | 5.000 Ltr | 6.301 Ltr | 5.104 Ltr |
| Donauwörther Str. 30-36 | 30.000 Ltr | 12.698 Ltr | 10.000 Ltr |
| Pfarrer-Steinacker-Str. 60 | 30.000 Ltr | 39.746 Ltr | 33.500 Ltr |
| Lorenzstraße 26 | 6.000 Ltr | 7.750 Ltr | 7.601 Ltr |
| Zur Broschleite 2 | 8.000 Ltr | 1.839 Ltr | 2.500 Ltr |
| | | 116.064 Ltr | 111.253 Ltr |

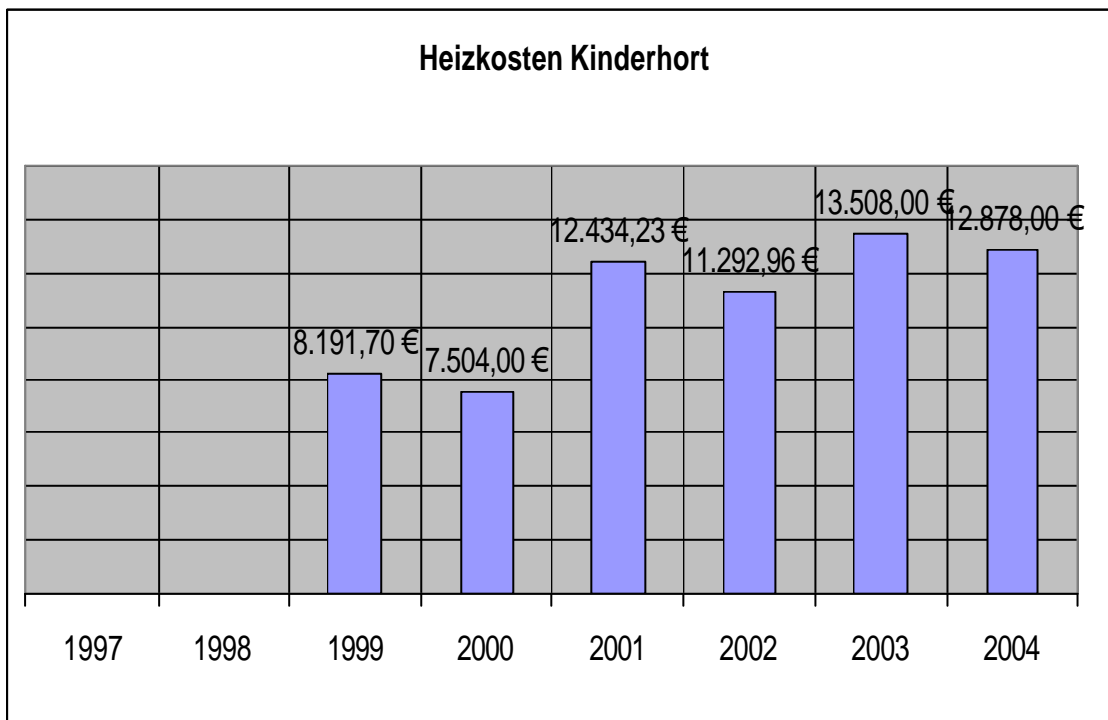
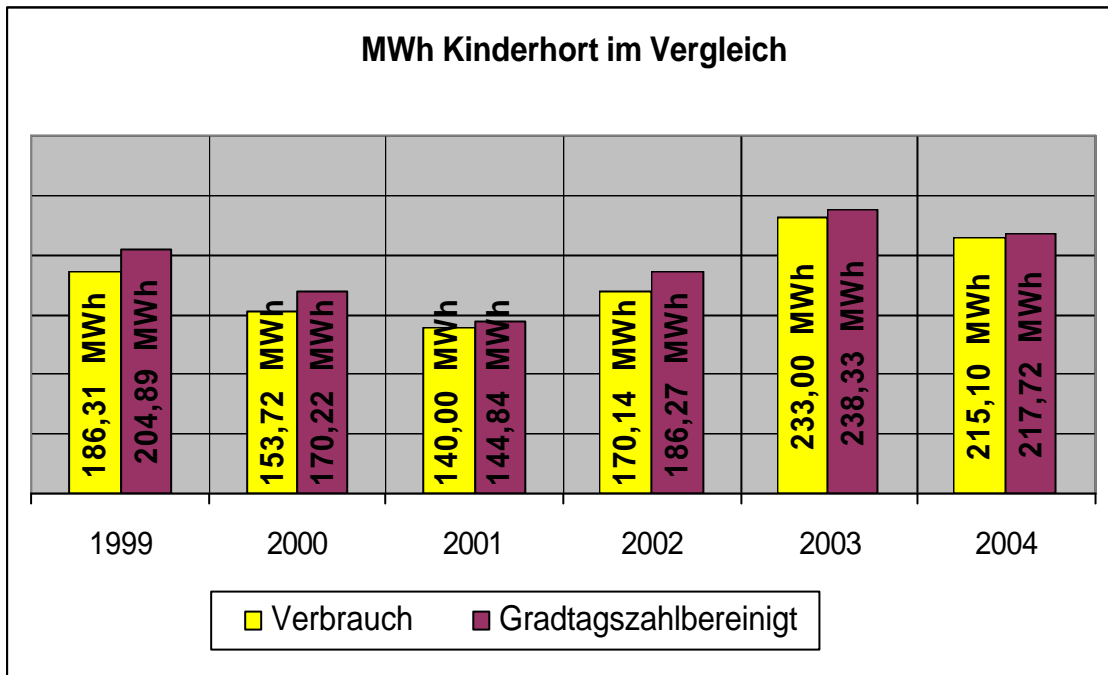
Gasverbrauch

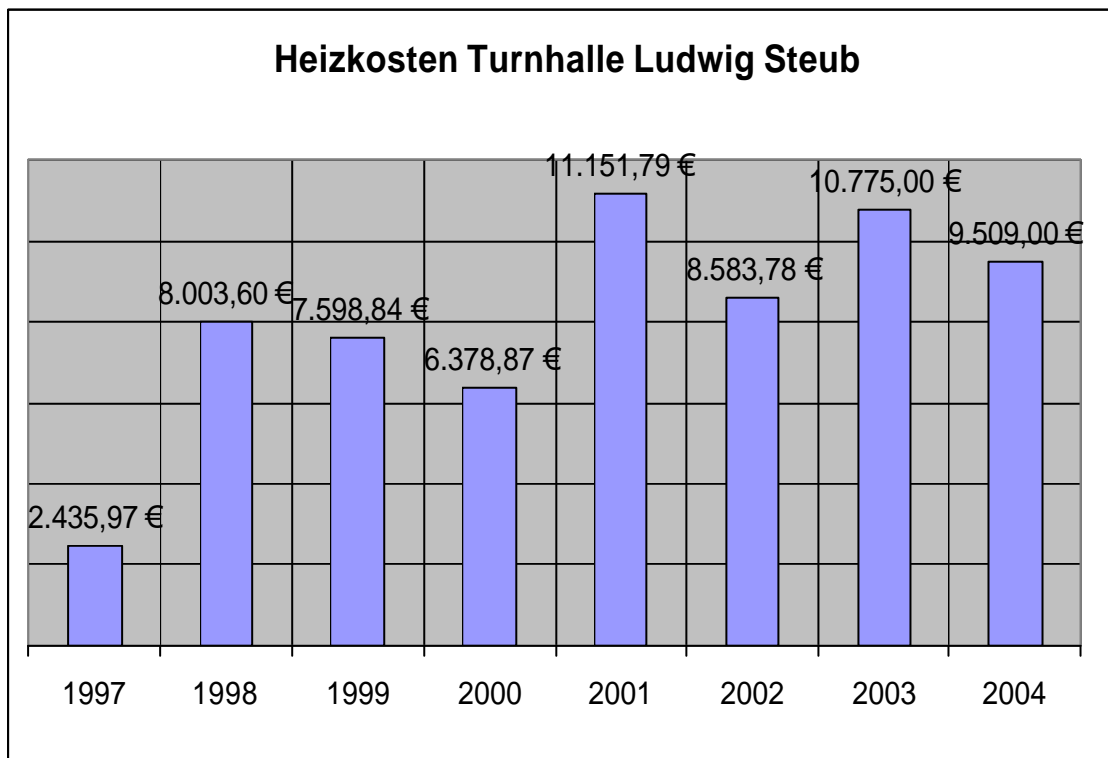
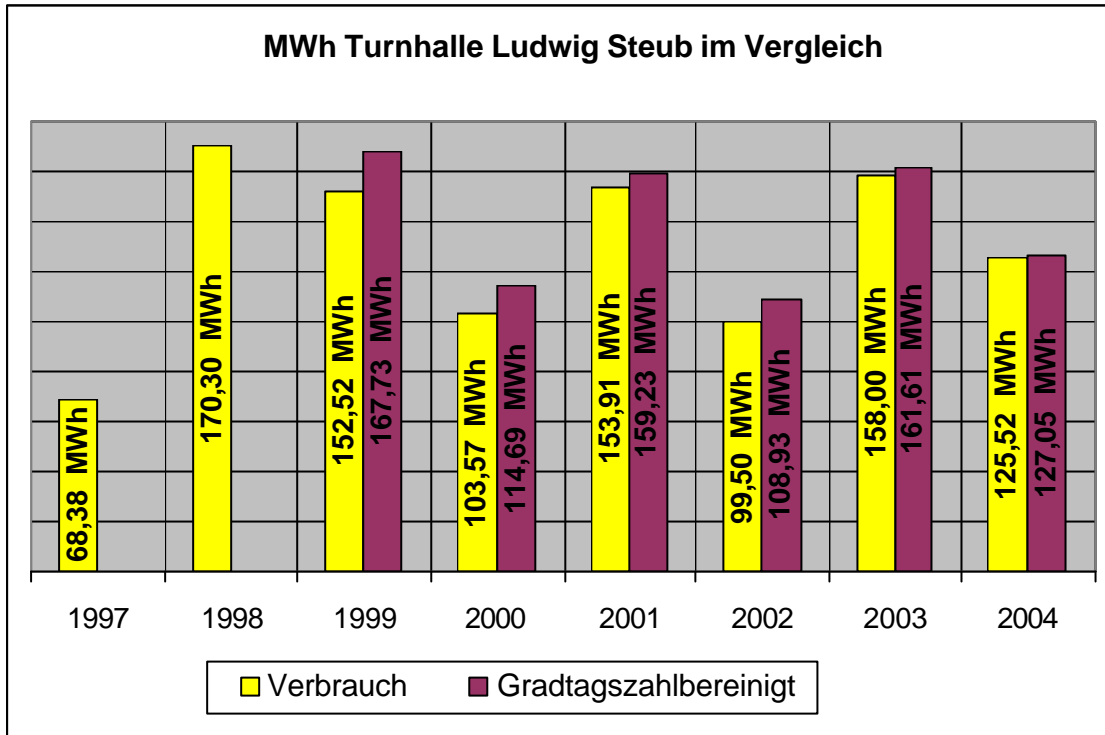


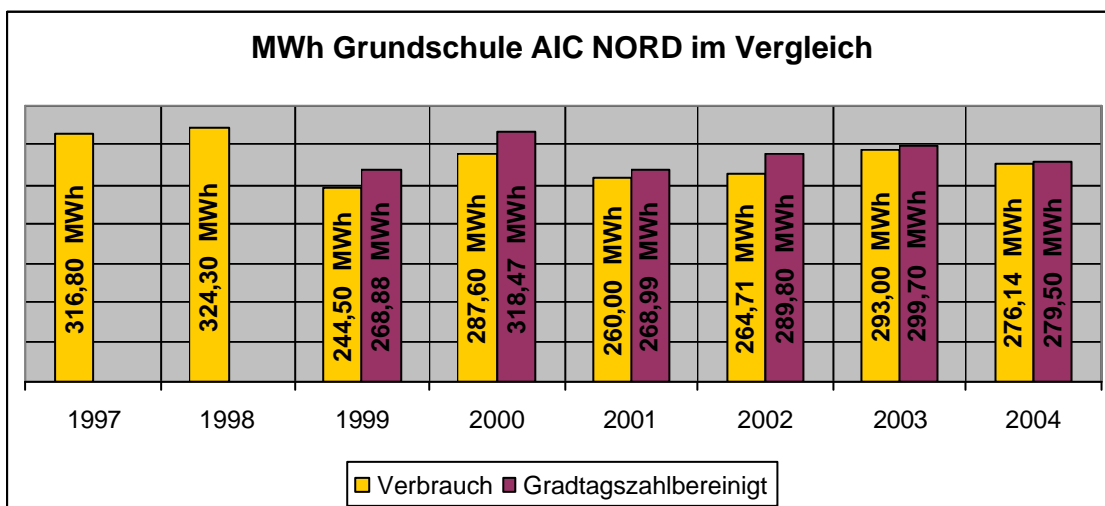
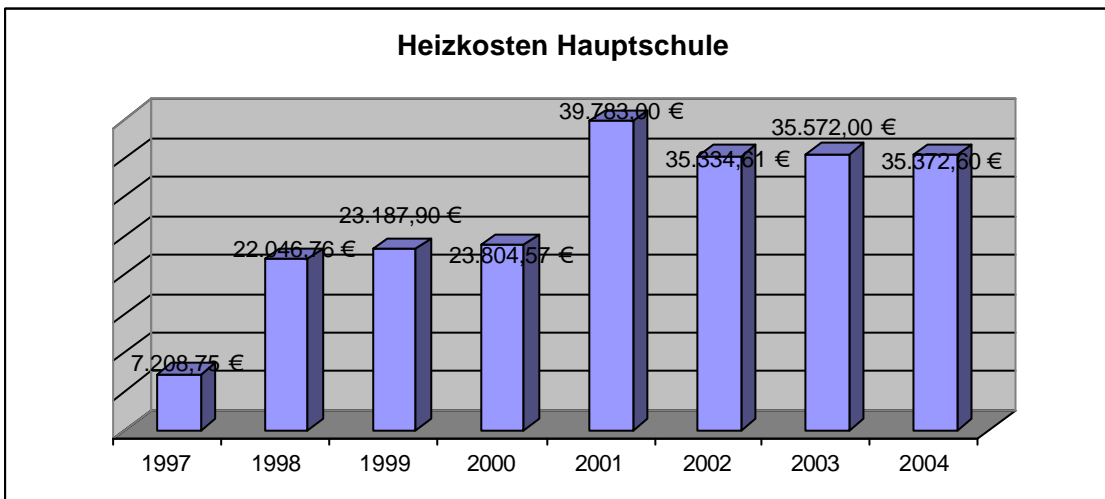
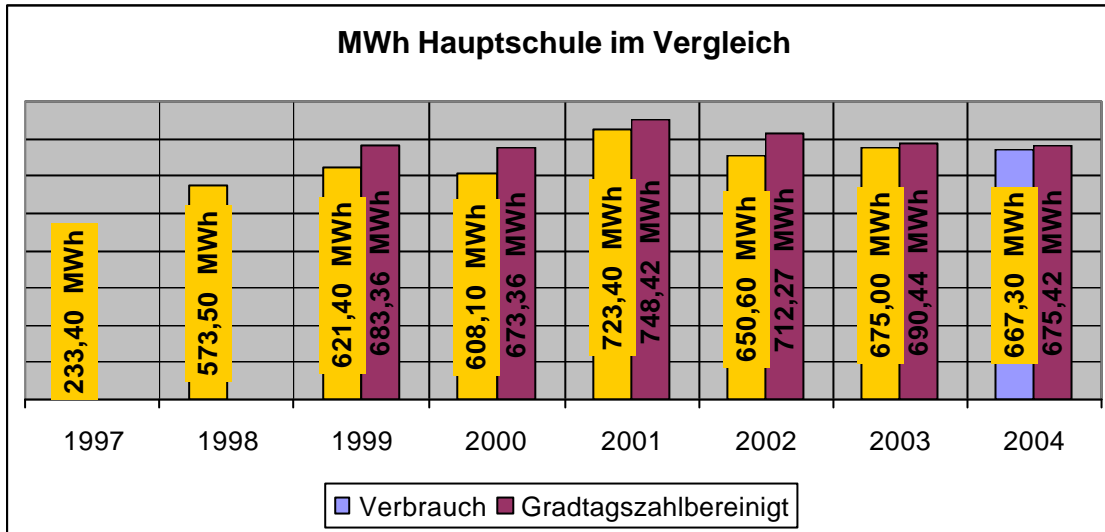


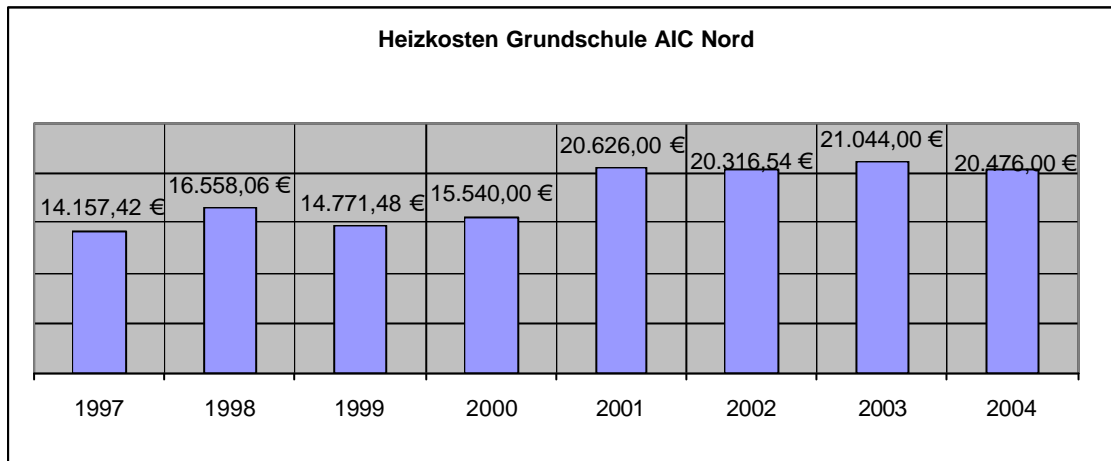


BWA









7.3 Energieoptimierungen

7.3.1 Straßenbeleuchtungen

Bereits im letzten Energiebericht 2002 wurde die Möglichkeit der Umstellung der Straßenbeleuchtung von jetzt bestehenden Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HQL-Lampen) auf Natriumdampf-Hochdrucklampen (NAV-Lampen) aufgezeigt.

Im Stadtgebiet Aichach wird die Straßenbeleuchtung von 2 verschiedenen Energieversorgern betrieben.

Im Versorgungsgebiet der Lechelektrizitätswerke stehen die Straßenbeleuchtungen in den Ortsteilen Griesbeckerzell, Edenried, Neuhausen, Oberschneitbach und Sulzbach.

Derzeit wird im Versorgungsgebiet der LEW im Ortsteil Griesbeckerzell die Umrüstung von insgesamt 63 Leuchten vorgenommen. Eine Brenndauerreduzierung wurde erreicht durch den Einbau sogenannter Astro-Schaltuhren welche es erlauben, die Schaltzeitpunkte minutengenau zu verändern.

Eine zusätzliche Funkantenne gewährleistet über Jahre hinweg funkgenaue Präzision der Funkuhren. Somit kann gewährleistet werden, dass mehrere Uhren die Beleuchtungen auch zum exakt gleichen Zeitpunkt schalten. Die Kosten für die Umrüstung der Leuchten und der Einbau der Astrouhren belaufen sich auf rund 7.300 € Demgegenüber stehen Einsparungen in Höhe von 1.900 € jährlich. Setzt man einen Kalkulationszinssatz in Höhe von 4,5 % fest, ergibt das eine Amortisationszeit nach der dynamischen Rechenmethode von 4,25 Jahren.

Im Versorgungsgebiet EON die Stadt Aichach, Algertshausen, Oberbernbach, Walchshofen, Unterwittelsbach, Oberwittelsbach, Untermauerbach, Obermauerbach, Klingen und Ecknach.

Wesentliche Unterschiede der beiden Energieversorgungsunternehmen stehen im Bereich der Strommessung für den Stromverbrauch der Straßenbeleuchtungsanlage. Die Lechelektrizitätswerke misst jede Kilowattstunde verbrauchten Strom in Hoch- und Niedertarif.

Im Versorgungsgebiet von EON werden die Stromverbräuche pauschal abgerechnet. Aus diesem Grund müssen für Einsparüberlegungen verschiedene Ansätze je nach Energieversorger getätigt werden. Im Versorgungsgebiet der Lechwerke können durch Reduzierung der Einschaltdauer Einsparungen der Energieverbräuche erzielt werden.

Diese Uhren berücksichtigen nach einmaliger Eingabe der Längen- und Breitengrade sowie der Uhrzeit und des Datums automatisch die Sonnenauf- und untergangszeit für das ganze Jahr.

Versorgungsgebiet Eon:

In der Vergangenheit wurde beim Austausch von defekten Leuchtstoffröhren die installierte Leistung bereits um 10 % reduziert. Im Stadtgebiet Aichach befinden sich derzeit rund 2.400 Leuchtstellen. Im Versorgungsgebiet Eon mit einer Gesamtleistung von rund 150 kW. Der Stromverbrauch beträgt jährlich rund 670.000 kWh. Legt man einen durchschnittlichen Stromverbrauch für eine dreiköpfige Familie in Höhe von 4.000 kWh zugrunde ist dies ein Verbrauch von rund 167 Haushalten. Vergleichszahlen mit anderen Kommunen zeigen einen Straßenbeleuchtungsstromverbrauch von 40 bis 80 kWh pro Einwohner und Jahr auf. Im Stadtgebiet Aichach liegt dieser Wert insgesamt mit dem Versorgungsgebiet Lechwerke bei 37,58 kWh/Einwohner und Jahr. Die Vergleichszahl zeigt, dass im Stadtgebiet Aichach die Straßenbeleuchtung nicht überdimensioniert ist. Gleichwohl ist eine stetige Optimierung des Vorhandenen erforderlich. Im Versorgungsgebiet Eon sind 776 Lampen mit HQL-Lampen mit nur 40 bis LM/W (LUM/W) eingesetzt. Wesentlich rentabler –weil effizienter- sind NAV-Lampen mit 70 mit 150 LM/W. Den unterschiedlichen Lampentyp kann man schon bei reiner Betrachtungsweise feststellen. HQL-Lampen haben ein weißes Licht, NAV-Lampen ein gelbes Licht. Der Vorteil der Umstellung von Weißlicht in Gelblicht liegt im Wesentlichen in der Energieeinsparung. Bei gleichem Lichtstrom beträgt die elektrische Anschlussleistung der gelblich Lampen nur 60 % von denen mit Weißlicht. Damit verbunden sind Reduzierungen der Stromkosten und der Kohlendioxidemissionen für die Straßenbeleuchtung. Mit den Beschluss Nr. 40 des Bauausschusses wurde beschlossen, im Haushaltsjahr 2004 rund 650 Leuchten im Versorgungsgebiet Eon von HQL auf NAV umzurüsten. Die Einsparung wird jährlich rund 97.000 kWh bzw. 9.500 € an Stromkosten erbringen. Dies ergibt eine Kohlendioxidemissionseinsparung in Höhe von 56 t. Die Maßnahme wird finanziert über ein sogenanntes Contractingmodell angeboten vom Energieversorger Eon. Mit den eingesparten Stromkosten in Höhe von 792 € monatlich wird die Hauptfinanzierung durchgeführt. Seitens der Stadt Aichach werden zu Beginn der Maßnahme 30.000 € als Anzahlung geleistet, sodass noch 43 Monatsraten in Höhe von 792 € getätigt werden müssen.

7.3.2 Tiefgarage der Stadt Aichach – Überprüfung von Stromeinsparungen durch Einsatz eines Gerätes durch Spannungsabsenkung

Am 10.07.2003 wurde von der Firma Energie Faceing Deutschland GmbH ein Gerät probeweise zur Spannungsabsenkung in der Tiefgarage in Aichach eingesetzt. Laut Hersteller reduziert der Energiefacer den Stromverbrauch durch Spannungsabsenkung und durch die Wiederverwendung der Energie aus dem Bereich der Spannungsabsenkung (Energierecycling) und minimiert damit unwirtschaftliche Verluste. Bei herkömmlichen Stromsparanlagen z.B. Transformatoren entstehen Energieverluste bedingt durch Wärme, Magnetismus und eventuell Gleichrichtung. Das neue, revolutionäre, laut Hersteller ist der Auto-Transformer-Reaktorsystem. Dies ist eine Patentgeschützte Rückkoppelungssystem mit dem der Energieverlust in der Nebenwicklung in wiederverwendbare Energie transformiert wird.

Nach Ansicht des Unterzeichners ist die effizienz nur in einem Feldversuch nachweisbar. Aus diesem Grunde wurde der Firma vorgeschlagen, dieses Gerät 14 Tage in der Tiefgarage zu installieren und den Stromverbrauch bzw. die Einsparung zu messen.

Das Ergebnis war leider ernüchternd, die vollmundigen Versprechungen der Firma hielten nicht stand, so dass eine Amortisationsrate von weit über 12 Jahren vorhanden gewesen wäre, so dass vom Einbau dieser Anlage Abstand genommen wurde.

7.3.3 Biomasse Wärmeverbund Aichach GmbH

Der Landkreis Aichach-Friedberg und die Stadt Aichach hatten schon Anfang der 90-iger Jahre die Idee, heimische nachwachsende Biomasse mit Hilfe innovativer Technik als Energieträger zu nutzen. Auch die örtliche Waldbauernvereinigung befasste sich zu



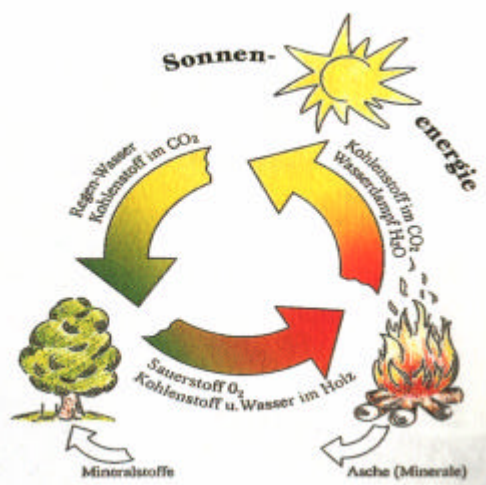
diesem Zeitpunkt aufgrund der äußerst unbefriedigenden Lage auf dem Schwachholzmarkt mit dem Gedanken, Waldpflegeholz durch eine entsprechende Anlage energetisch zu nutzen.

Zur Verwirklichung des Projekts wurde die Betreibergesellschaft, die Biomasse-Wärmeverbund Aichach GmbH, mit einem Stammkapital von 255.646,- € gegründet. Die Waldbesitzervereinigung ist mit einer Einlage von 48 % beteiligt. Die Stadt Aichach und der

Landkreis Aichach-Friedberg brachten jeweils eine Einlage von 26 % ein.

Biomasse ,Holz, der Brennstoff der Vergangenheit, - ist er der Brennstoff der Zukunft?

Bei der Nutzung von nur 1 t Biomasse werden 380 l Heizöl eingespart. Durch das Biomasseheizwerk Aichach können so jährlich rund 2 Mio. l Heizöl ersetzt werden. Da das Biomasseheizwerk in Aichach mit modernster Technik arbeitet, die eine hohe Effizienz in der Brennstoffverwertung gewährleistet, belastet der Schadstoffausstoß des Heizwerks die Umwelt nur sehr gering. Mit der Errichtung des Biomasseheizwerks in Aichach werden gegenüber konventionellen Heizanlagen 75 % CO² eingespart. Der Kohlendioxidkreislauf ist bei der energetischen Verwertung von Holz nahezu geschlossen, da bei der Verbrennung von Pflanzen nur so viel Kohlendioxid frei wird, wie sie beim Wachstum aus der Umwelt aufgenommen haben. Zudem fallen bei der Nutzung von Holz als Brennstoff kaum Schwefelemissionen an, die als Hauptverursacher des sauren Regens gelten. Der Energieträger Biomasse wird, anders als die fossilen Brennstoffe Gas und Öl, vor Ort produziert und wächst ständig nach. Von seinem Einsatz im Heizwerk profitiert auch die heimische Land- und Forstwirtschaft, da die Verwertung der Biomasse als Rohstoff zur Wärme- und Energiegewinnung eine weitere Einkommensquelle bietet.



Das Biomasse-Heizwerk Aichach hat seine ökologische Zielsetzung zu 100 % erreicht. Durch zusätzliche Anschlussnehmer auf insg. 230 ist eine 100%ige Auslastung des Heizwerkes. Daraus resultiert eine jährliche Einsparung von ca. 2,2 Mio Liter und seit der Inbetriebnahme eine Einsparung von 10.7 Mio Liter Heizöl. Das Brennmaterial wird aus der Region bezogen, die Schlagwörter vom „Landwirt zum Energiewirt“ und „Biomasse Energie der kurzen Wege“ sind realisiert.

Entwicklungen bis 2004

- Zahl der Wärmeabnehmer von 201 im Jahr 2001 auf 230
- Das Heizwerk ist nahezu zu 100 % ausgelastet.

Investitionen Stand : Ende 2004

| | |
|-------------------|--------------|
| Nahwärmenetz ca. | 1.800.000 € |
| Einhausung | 1.600.000 € |
| Technik | 1.300.000 € |
| Übergabestationen | 1.700.000 € |
| Summe | 6.400.000 €. |

Technik im Biomasse-Heizwerk:

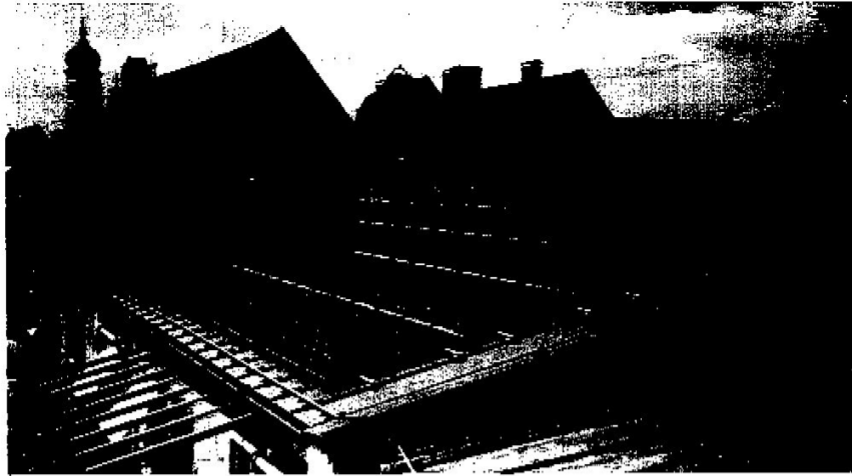
Zur Wärmeerzeugung stehen derzeit

- der Biomasseheizkessel mit 3,2 MW Erweiterung 2003 auf 4 MW
- die Kondensationsanlage mit ca. 400 kW
- der Spitzenlastkessel mit 3,2 MW
- der Kessel im Kreiskrankenhaus mit 1,2 MW

zur Verfügung.

Insgesamt kann also eine Wärmeerzeugungsleistung von 8,8 MW bereit gestellt werden. Aus Sicherheits- und Redundanzgründen wurde festgelegt, dass beim Ausbau des Biomasseheizkessels weiterhin eine 100-%ige Versorgungssicherheit besteht. Im Störfall wird die Einspeisung in das Kreiskrankenhaus abgeschaltet und durch die bestehenden Kesselanlagen vom Krankenhaus ins Nahwärmenetz ausgespeist. Das Krankenhaus kann 1.200 kW an das Wärmeversorgungsnetz abgeben.

7.3.4 PV Anlage Heiliggeist Spital



Das Sonnenkraftwerk auf dem Dach dem Spitalheims.

Bürgerkraftwerk auf dem Spital - Gemeinschaftsprojekt von Privatinvestoren und Spital -

Ein energiepolitischer Meilenstein, das erste Bürgerkraftwerk der Stadt Aichach, hat zu Beginn des Jahres 2003 seinen Betrieb auf dem Dach des Spitals aufgenommen. Drei Privatleute und die Spitalstiftung finanzierten das 130.000 Euro-Sonnenkraftwerk. Die Photovoltaikanlage misst 175 Quadratmeter und hat eine Gesamtleistung von 22,5 Kilowatt – dies entspricht dem Jahresstrombedarf von vier bis fünf Privathaushalten. Die jährliche CO₂-Vermeidung beträgt 13,8 Tonnen.

Eine Photovoltaikanlage erzeugt durch Sonneneinstrahlung elektrischen Strom. Die wichtigsten Bestandteile einer solchen Anlage sind die Solarmodule, die Befestigung, die Verkabelung, die Wechselrichter und die Einspeisezähler.

Der von den Modulen erzeugte Gleichstrom wird zu einem Wechselrichter geleitet, dort in netztauglichen Wechselstrom umgewandelt und anschließend über einen Zähler in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Durch das Energieeinspeisegesetz (EEG) ist die Vergütung des erzeugten Stromes geregelt. Für die Anlage auf dem Spitaldach beträgt die Vergütung 48,1 Cent je kWh und ist auf 20 Jahre garantiert.

Die Anlage ist auf vier Einzelanlagen aufgeteilt und wird sich in 14 bis 16 Jahren rentieren. Das Großdisplay am Badgässchen informiert über die aktuell produzierte Strommenge und über die Gesamtmenge seit Inbetriebnahme. Aktueller Gesamtstand am 7. Juli 2003: **12.308,90 kwh.**

7.3.5 Kläranlage

Betriebskostenberechnung der Fa Awatech zum Bau der Kläranlage

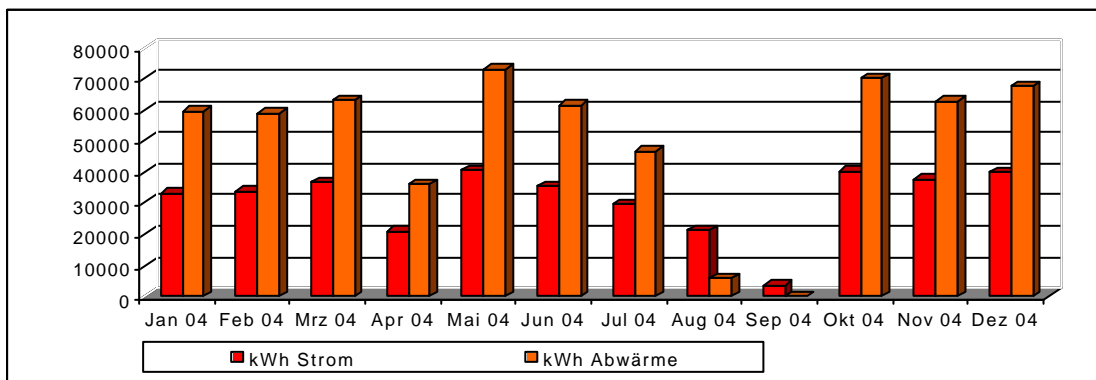
| | |
|------------------------------|--|
| Anschlusswert: | 370 KW, 300 KW gleichzeitig |
| Strombedarf: | 565.750 kWh HT <u>262.800 kWh NT</u> 828.550 kWh |
| Energiegewinn aus Faulung | 365.000 kWh |
| bei 35.000 EW sind dies | 23,67 kWh/EW |
| mit Berücksichtigung Faulung | 13,24 kWh/EW |



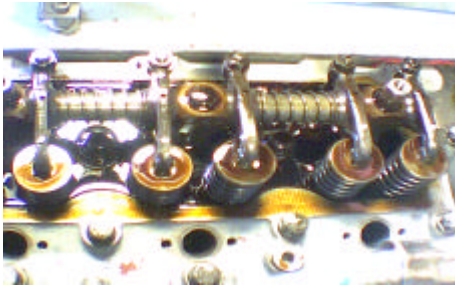
Energiedaten aus der Kläranlage

Jahresübersicht über den Betrieb der Blochheizkraftwerke auf der Kläranlage Aichach.

| | Stromerzeugung kWh Strom | Abwärme kWh Abwärme | Bemerkung |
|--------|-----------------------------|------------------------|---|
| Jan 04 | 33092 | 59600 | |
| Feb 04 | 33698 | 58800 | |
| Mrz 04 | 36611 | 63100 | |
| Apr 04 | 20799 | 35900 | 1.04. - 14.04.04 BHKW außer Betrieb |
| Mai 04 | 40387 | 73000 | 25.05.04 Umbau Gasverbraucher Steuerung |
| Jun 04 | 35410 | 61500 | |
| Jul 04 | 29723 | 46560 | 3.07.04 Faulturm Rührwerk defekt |
| Aug 04 | 21351 | 5900 | |
| Sep 04 | 3558 | 0 | 8.09.04 BHKW 1 & 2 außer Betrieb |
| Okt 04 | 40300 | 70200 | 1.10.2004 BHKW 1 & 2 in Betrieb |
| Nov 04 | 37673 | 62800 | |
| Dez 04 | 39856 | 67400 | |

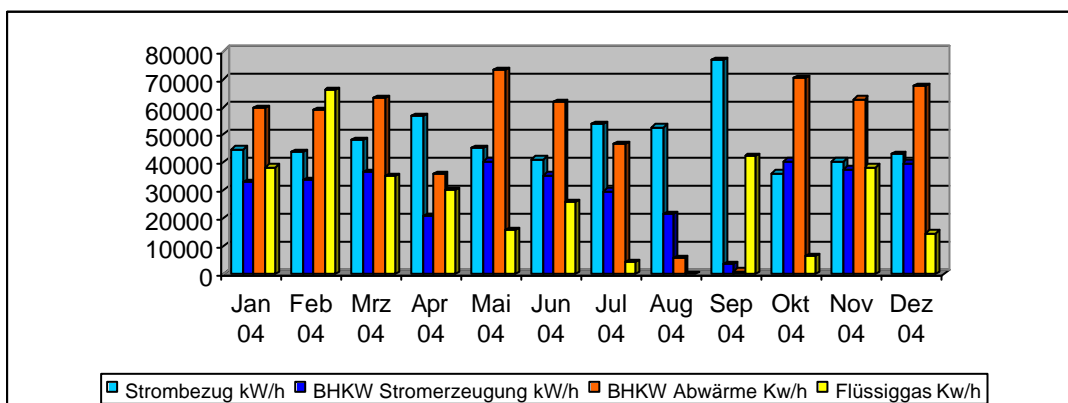


Im Frühjahr vom 1.04. – 14.04.04 wurden am den BHKW die Kipphebel von den Motoren umgearbeitet um die Wartunginteerwalle zu erhöhen. Durch die Änderungen wird mehr Öl zu den Ventilen gefördert.



Im Mai wurde am Faulturm die Steuerung für den Betrieb der Heizung mit Faulgas die Regelkontakte nei eingestellt und somit eine Einsparung im Flüssiggasbedarf erreicht.

| | Strombezug kW/h | BHKW Stromerzeugung kW/h | BHKW Abwärme Kw/h | Flüssiggas Kw/h |
|--------|--------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|
| Jan 04 | 44704 | 33092 | 59600 | 38500 |
| Feb 04 | 43660 | 33698 | 58800 | 65800 |
| Mrz 04 | 47990 | 36611 | 63100 | 35000 |
| Apr 04 | 56592 | 20799 | 35900 | 30100 |
| Mai 04 | 45362 | 40387 | 73000 | 15750 |
| Jun 04 | 41188 | 35410 | 61500 | 25900 |
| Jul 04 | 53874 | 29723 | 46560 | 4200 |
| Aug 04 | 52806 | 21351 | 5900 | 0 |
| Sep 04 | 76844 | 3558 | 900 | 42336 |
| Okt 04 | 36248 | 40300 | 70200 | 6300 |
| Nov 04 | 40348 | 37673 | 62800 | 38241 |
| Dez 04 | 43006 | 39856 | 67400 | 14700 |
| Gesamt | 582622 | 372458 | 605660 | 316827 |



Quelle Wörle / Rombey

7.3.6 Freibad Aichach

Durch das Sachgebiet „Energiemanagement“ wurde das Freibad einer langfristigen Überprüfung unterzogen.

In der Regel geht bei allen Bädern der größte Stromverbrauch auf das Konto der Umwälzpumpen in der Filteranlage. Es ist jedoch nicht nachvollziehbar, dass die Umwälzpumpen Tag und Nacht mit 100 % Leistung betrieben werden müssen. Die DIN 19643, Schwimmbadewasser, erlaubt inzwischen den Pumpenbetrieb in Abhängigkeit von der Besucherzahl.

Um bis zu 50 % darf der Volumenstrom der Umwälzanlage reduziert werden, wenn dabei die Hygienewerte des Wassers eingehalten werden.

Die Fa. IEG (Intelligente Energienutzungs-Beratungs GmbH) aus Simbach am Inn hat im Freibad Burgkirchen an der Alz (10.000 Einwohner) im Landkreis Altötting eine spezielle Steuerung zur Reduzierung der Pumpenlaufzeiten entwickelt. Sensoren stellen fest, wie viele Badegäste sich im Schwimmbecken befinden. Die Wasserhygiene wird mittels der bereits installierten Messtechnik überwacht. Die intelligente Steuerung macht sich diese Daten der Messsonden zu Nutze.

Auf diese Weise wird sowohl die ausreichende Wasserhygiene als auch die Berücksichtigung der Besucherzahlen erreicht, weil für Verunreinigungen in erster Linie die Badegäste verantwortlich sind.

Bei schwachem Besuch und in den Nächten reduziert die IEG-Steuerung die Pumpenleistung. So kann die Leistung in der betriebsschwachen Zeit deutlich zu der projektierten Fördermenge variieren.

Zu beachten ist hier, dass bei einer Reduktion der Umwälzleistung durch Frequenzumformer um 20 %, der Energieverbrauch bis zu 50 % sinkt.

Außerhalb der Betriebszeiten (nachts) kann die Nennumwälzleistung bei entsprechenden Hygieneparametern bis zu 50% reduziert werden (das entspricht Stromkosteneinsparungen bis zu 80%). Bei Abweichen der Hygieneparameter von einstellbaren Sollwerten wird die Leistung der Pumpen automatisch erhöht.

Für die Rückspülung der Filter stehen selbstverständlich die Volleleistungen der Pumpen zur Verfügung.

Mit dem Einbau der Steuerung wird eine Stromeinsparung von ca. 58.600 kWh /Jahr von der Fa. IEG prognostiziert. Das ergibt eine jährliche Kostensenkung von voraussichtlich ca. 6.120 €/Jahr (netto).

Mit dem Einbau der intelligenten Energiesparteknik könnten im Jahr 36,6 t CO₂/Jahr eingespart werden. Dies wäre ein aktiver ökologischer Beitrag im Sinne der Agenda 21.

Die Kosten für den Einbau der Steuerung sowie Frequenzumformer belaufen sich auf 20.253,60 €. Dies ergibt eine dynamische Amortisationszeit von 3,6 Jahren.

Diese Einsparungsdaten stellen eine sehr optimistische Sichtweise der Fa. IEG dar.

Von der Verwaltung wurden die Einsparprognosen der Fa. IEG wie folgt überprüft:

Im Schwimmer- und Nichtschwimmerbecken sind drei Umwälzpumpen mit einer Leistung von 11 kW installiert. Im Kinderbecken ist eine Umwälzpumpe mit einer Leistung von 5,5 kW installiert. Die Gesamtleistung der betrachteten Pumpen liegt bei 38,5 kW. Der durchschnittliche Strompreis beläuft sich im Mittelwert auf

0,1044 €/je kW (netto). Reduziert man den Nachtbetrieb der Pumpen um 50 % und legt man 10 Stunden Reduzierungsbetrieb zu Grunde, so ergibt dies eine Einsparung von 385,5 kWh. Im Hochsommer bei Vollausschüttung kann aller Wahrscheinlichkeit nach die Pumpenleistung nicht so deutlich reduziert werden. Aus diesem Grund werden nur die Übergangszeiten in Ansatz gebracht und eventuelle Einsparungen im Sommer als Kalkulationspuffer belassen. Im Jahr 2003 wurde das Freibad am 01.05. geöffnet, am 15.09. geschlossen. Wie bereits vorab

erwähnt, bleibt der August komplett als Puffermonat unberücksichtigt. Dies bedeutet, in diesem Zeitraum werden die Pumpen mit 100 % Leistung betrieben. Zu berücksichtigen ist, dass im Mai und September die Reduzierung von 50 % - hochgerechnet auf 10 Stunden - wesentlich höher sein werden, da bei geringer Besucherzahl sogar unter tags die Pumpleistung reduziert werden kann.

Aber auch diese Werte sollen als Puffer Sicherheit bringen. Geht man nun davon aus, dass das Freibad insgesamt 3 ½ Monate, also rund 105 Tage, im Nachtbetrieb 10 Stunden lang mit reduzierter Leistung der Pumpen betrieben werden kann, so ergibt dies eine Einsparung in Höhe von ca. 40.500 kWh. Bei einem Energiepreis von 0,1044€/kWh ergibt dies eine Einsparung in Höhe von 4.228 €. Bei einer Investitionssumme in Höhe von 20.253,60 € und einen Kalkulationszinssatz von 4,5 % ergäbe dies eine dynamische Amortisationsrate von 5,5 Jahren.

Der Einbau von Frequenzumformer bei Pumpenansteuerungen beeinflusst die Lebensdauer der Pumpen nicht negativ, im Gegenteil: Durch den langsamen Anlauf der Pumpen wird die Lebensdauer erhöht. Die Technik der Frequenzumformer ist ausgereift und überall dort, wo leistungsabhängige Pumpensteuerungen erforderlich sind, sind diese Stand der Technik. Frequenzumformer werden bereits heute in der Stadt eingesetzt, beim Wasserwerk, bei der Kläranlage sowie im Biomasse Heizwerk.

Folgende Finanzierungsmöglichkeiten standen zur Auswahl:

1. Eigenfinanzierung:

Seitens der Fa. IEG wurde folgende Garantieleistung übernommen:

Sollten weniger als 25.000 kWh/Jahr eingespart werden (gemessen nach der ersten Badesaison), so würden von der Fa. IEG 3.492 € einmalig zurückerstattet werden.

Bei Berücksichtigung der garantierten Einsparung von 25.000 kWh/Jahr, 2.600 € und abzüglich der Zurückerstattung, ergibt dies eine dynamische Amortisationszeit von 7,75 Jahren oder bessere Einsparleistungen wie vor ausgeführt.

2. Contracting-Vertrag von IEG angeboten.

Finanzierung durch IEG und Tilgung durch die nachgewiesenen erzielten Einsparungen.

Der Contracting-Vertrag sieht wie folgt aus:

Der Einsparerfolg wird - wie vorab geschildert - mit 58.000 kWh hochgerechnet.

Bis zu einer Einsparung von 30.000 kWh erhält der Contractor die volle Stromkostensparnis bezahlt. Für jede weitere eingesparte kWh erhält der Contractor 50 % von der Einsparung und die anderen 50 % gehen an die Stadt Aichach. Dies bedeutet, legt man zugrunde, dass 58.000 kWh (optimale Einsparung) eingespart werden, würde sich am Ende der Badesaison der Stromverbrauch schon in der ersten Saison für die Stadt Aichach um 1.838 € reduzieren. Die Laufzeit des Contracting-Vertrags beläuft sich auf 72 Monate.

Dies ergibt eine Verzinsung bei optimalen Werten für den Contractor von 19,50 %.

Der Contractor trägt das volle Risiko der Einsparung.

3. Teil-Contracting als Option:

Als weitere Variante wurde von der Fa. IEG die Möglichkeit einer vorzeitigen Übernahme der Anlage nach 2 Jahren angeboten. Dies hätte den Vorteil für die Stadt Aichach, dass 2 Jahre lang beobachtet werden kann, ob die Einsparprognosen tatsächlich im realen Badebetrieb eintreffen.

Das vorzeitige Übernahmeangebot sieht wie folgt aus:

Restwert der Anlage nach 2 Jahren 16.240 € Dies bedeutet, der Contractor hätte in diesem Zeitraum eine Verzinsung bei gleichen Rahmendaten - wie vorgenannt - von knapp 20 % erhalten.

Auch bei einer Einsparung von nur 30.000 kWh/Jahr würde sich der Zinssatz immerhin noch auf 13 % belaufen.

Für die Stadt Aichach wäre bei Zahlung der Restsumme in Höhe von 16.240 € und bei der geringsten garantierten Einsparleistung von 30.000 kWh/Jahr 3.120 € eine dynamische Amortisationszeit von 6 Jahren anzusetzen.

Dies ist nur eine hypothetische Betrachtungsweise, da zu diesem Zeitpunkt ja bereits konkrete Abrechnungsdaten der Einsparung vorliegen werden.

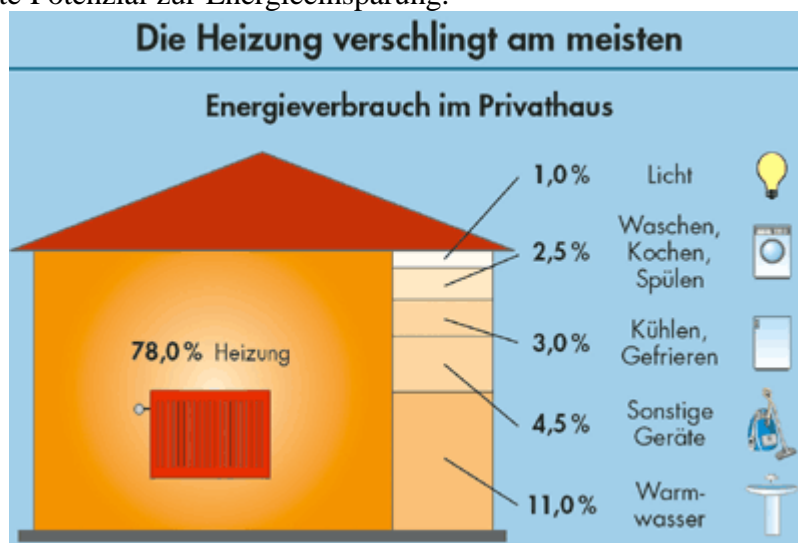
Die Stadt Aichach nahm das Contracting-Angebot der Fa. IEG mit der vorzeitigen Übernahmemöglichkeit als Option zum Zeitwert von 16.240 € nach 2 Jahren an. Die Laufzeit des Contractingvertrages beläuft sich auf 6 Jahre. Die jährliche Stromeinsparung bis 30.000 kWh erhält zu 100 % der Contractor, jede weitere eingesparte Kilowattstunde erhält 50 % der Contractor sowie 50 % die Stadt Aichach.

Im nächsten Energiebericht werden die Einsparungen dargestellt werden.

7.4 Weiterentwicklung

Heizung größter "Energiefresser" im Haus!

In deutschen Privathaushalten werden nach Angaben des BINE-Informationssdienstes beim Fachinformationszentrum Karlsruhe mehr als drei Viertel der Endenergie für die Bereitstellung von Raumwärme aufgewendet. Da Heizung und Warmwasser mit zusammen fast 90 Prozent den mit Abstand größten Energieverbrauch im Haus verursachen, liegt hier auch das höchste Potenzial zur Energieeinsparung.



Der Heizwärmebedarf lässt sich darüber hinaus durch ein bewussteres Lüften und eine angepasste Raumtemperatur weiter senken. So sollte die Raumtemperatur nicht mehr als 20°C betragen. Während der Nachtstunden wird eine Absenkung der Temperatur um 5°C empfohlen. Jedes Grad weniger spart rund sechs Prozent Heizkosten. Ein kurzer und kräftiger "Durchzug" ist besser als Dauerlüften, denn beim Dauerlüften kühlen Wände und Möbel aus. "Dauer-Kippfenster" sollten also auf jeden Fall vermieden werden

Immer mehr Kommunen erkennen den Vorteil und leisten sich "Energiemanager", um wirtschaftlich sinnvolle Einsparpotentiale zu erschließen - immer mehr Kommunen entwickeln Konzepte zum Energiemanagement. Im folgenden beispielhaft einige Bereiche, in denen Einsparpotentiale liegen:

- Heizungstechnik: Die Heizkessel älterer Liegenschaften sind oft veraltet oder überdimensioniert.
- Bei Neuinvestitionen in neue Heiz- oder Klimatechnik sollte der Einsatz von Brennwerttechnik oder Kraft-Wärme-Kopplung unbedingt geprüft werden.
- Regelungstechnik: Mit schlechter Regelungstechnik sind oft Abgas- und Bereitschaftsverluste verbunden. Die Installation fehlender oder der Austausch defekter Thermostatventile amortisiert sich oft in wenigen Monaten.
- Wärmedämmung: Bei Altbauten werden oft katastrophale k-Werte von Wänden und/oder der Verglasung festgestellt. Ob eine Gesamt- oder Teilsanierung erforderlich bzw. sinnvoll ist, ergibt eine genaue Wirtschaftlichkeitsrechnung. Bei Um- und Neubauten sollte der beste Stand der Technik (z.B. bei Gläsern) benutzt werden.
- Regenerative Energiequellen (wie z.B. Solarthermie, Photovoltaik, Windenergie etc.) können z.T. wirtschaftlich oder zumindest kostendeckend eingesetzt werden und fossile Energieträger substituieren.
- Strom: Auch hier gibt es zahlreiche Möglichkeiten: Lastmanagement um Stromspitzen zu kappen, das Ausschalten unnötiger oder ineffizienter Geräte, der Einsatz von Energiesparlampen, das Eliminieren von sog. Stand-By-Schaltungen, der Einsatz von Dämmschaltungen etc.
- Wasser: Auch dieses Thema sollte beim "Energiemanagement" nicht vergessen werden; Wasser wird ein zunehmend wertvolles Gut. Auch hier lohnt es sich, auf ökologische und ökonomische Einsparpotentiale zu achten.
- Verhaltensänderungen: Durch Aufklärung der Mitarbeiter oder durch Schulung von Personen, die für Energie verantwortlich sind (z.B. Hausmeister) können oft auch Einsparpotentiale erschlossen werden.
- Controlling: Wichtig ist es, für alle Bereiche möglichst detaillierte Energiekennzahlen zu haben und Einsparpotentiale erkennen zu können.

7.5 Energieberatung in Aichach

Seit Mai 2004 wurde in Zusammenarbeit der Stadt Aichach und der Verbraucherzentrale Bayern eine kostenlos monatlich stattfindende Energieberatung im Verwaltungsgebäude Tandlmarkt 13 der Stadt Aichach ins Leben gerufen.

Wenig Energie zu verbrauchen, ist nicht nur gut für die Umwelt, sondern auch bares Geld wert. Unter diesem Slogan wurden seit Beginn mehrere dutzend private Hausbesitzer und die es noch werden wollen, in die Möglichkeit der Energieberatung eingeführt. Um Energieeinsparmöglichkeiten rund um's Haus zu entdecken und zu nutzen, sollte man sich am besten bei unabhängigen Fachleuten informieren. Die Verbraucherzentrale Bayern stellt deshalb Herrn Diplomingenieur Erich Söllner für die Beratung monatlich kostenlos zur Verfügung.

Folgende Beratungsschwerpunkte wurden gesetzt:

- Wärmedämmung für das gesamte Haus,
- Heizungsanlagen in Alt- und Neubauten,
- Warmwasserbereitung, Schimmel in der Wohnung,
- Solartechnik und Photovoltaiktechnik,
- Niedrigenergiehaus,
- staatliche Förderprogramme und Informationen zu der neuen Energieeinsparverordnung.

Quellenverzeichnis

Berichterstellung durch

Vorwort**1. Hochwasserschutz**

Hochwasserschutz für Aichach Faltblatt

Stadt Aichach/WWA

2. Natur u. Landschaftsschutz

| | | |
|-----|---|--------------------------------------|
| 2.1 | Fauna-Flora-Habitat-Richtlinien „Natura 2000“ | Brandner |
| 2.2 | Bayern Netz Natur Ecknachtal | Brandner |
| 2.3 | Schloss Unterwittelsbach Umsetzung Parkpflgewerk Gewässerentwicklungsplan GW III | Brandner/Brugger Brandner/GW Plan |
| 2.5 | Umgang mit Biberschäden | Brandner |
| 2.6 | Walderlebnispfad | Götz |
| 2.7 | Umweltbeirat der Stadt Aichach | Schöffel/Leicht |

3. Abfallwirtschaft

| | | |
|-----|--|---------------|
| 3.1 | Rekultivierung Bauschuttdeponie | Aschenbrenner |
| 3.2 | Privatisierung der Grünabfallsammelstellen | Aschenbrenner |
| 3.3 | Bürgerarrangement in der Grünpflege | Aschenbrenner |
| 3.4 | Straßenreinigung | Aschenbrenner |
| 3.5 | Allgemeiner Müll und dessen Ablagerungen | Aschenbrenner |
| 3.6 | Wilde Müllablagerungen | Aschenbrenner |
| 3.7 | Genehmigung Kompostplatz Untermauerbach | Aschenbrenner |

4. Bauleitplanung

| | | |
|-----|--|------|
| 4.1 | Kurswechsel im Flächenverbrauch – nachhaltige Siedlungsentwicklung | Hell |
|-----|--|------|

5. Lärmschutz

Brandner

6. Stadtentwässerung

| | | |
|-----|-----------------------|-------|
| 6.1 | Kanalisation | Wörle |
| 6.2 | Mischwasserbehandlung | Wörle |

7. Energiebericht

| | | |
|-------|------------------------------|----------|
| 7.1 | Ziele des Energieberichtes | Brandner |
| 7.2 | Energiecontrolling | Brandner |
| 7.3 | Energieoptimierung | Brandner |
| 7.3.1 | Straßenbeleuchtung | Brandner |
| 7.3.2 | Tiefgarage | Brandner |
| 7.3.3 | Biomasseheizwerk Aichach | Brandner |
| 7.3.4 | PV Anlage Heiliggeist Spital | Eberle |
| 7.3.5 | Kläranlage | Rombey |
| 7.3.6 | Freibad Aichach | Brandner |
| 7.4 | Weiterentwicklung | Brandner |
| 7.5 | Energieberatung in Aichach | Brandner |