



Remseck am Neckar
Große Kreisstadt

**Kommunales
Energiemanagement**

**Energiebericht
des Jahres 2005/2006**

Stuttgart, im August 2006

Ingenieurbüro Scholz, Gutenbergstr. 76, 70176 Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

0. Zusammenfassung	3
1. Einführung des Kommunalen Energiemanagements	3
2. Entwicklung der Verbräuche	5
2. 1. Heizenergieverbrauch	5
2. 2. Stromverbrauch.....	8
2.5. Wasserverbrauch	9
3. Energiekosten	10
3. 1. Kosten für Strom	10
3. 2. Kosten für Heizenergie.....	12
3. 3. Wasserkosten.....	13
3. 4. Nettoeinsparung durch das Energiemanagement.....	14
4. Ausblick auf das Jahr 2006	15
5. Aufteilung der Energieträger und Kohlendioxideinsparung	16
Entwicklung der Kohlendioxidemissionen	17

0. Zusammenfassung

Am 1. April 2004 wurde bei der Stadt Remseck mit dem Kommunalen Energiemanagement begonnen. Nach Abschluss des ersten Jahres konnte bereits eine Einsparung an Energiekosten in Höhe von rund 39.000 € verzeichnet werden. Im zweiten Jahr wurden über 40.000 € eingespart. Diese Einsparungen wurden durch eine regelmäßige Begehungen der Gebäude, Anleitung der Hausmeister und optimale Einstellung der vorhandenen Regelanlagen erreicht. Für das Energiemanagement fielen in jedem Jahr Kosten in Höhe von rund 12.000 € an. Nach Abzug der Kosten des Energiemanagements beläuft sich die Nettoeinsparung noch auf rund 28.000 € pro Jahr. Insgesamt sparte die Stadt Remseck somit in den ersten beiden Jahren Kosten von rund 55.000 € ein.

1. Einführung des Kommunalen Energiemanagements

Im März 2004 wurde das Ingenieurbüro Scholz von der Stadt Remseck beauftragt, das Kommunale Energiemanagement für die städtischen Gebäude in Zusammenarbeit mit dem Sachgebiet Hochbau und Gebäudemanagement des Planungsamtes einzuführen. Die Arbeiten wurden im Jahr 2005/2006 wie folgt aufgeteilt:

- Sachgebiet für Hochbau und Gebäudemanagement:
 - Zusammenstellung der Energie- und Wasserrechnungen
 - Ermittlung der beheizten Flächen der 36 Gebäude
 - Aufnahme von rund 150 Gas-, Öl-, Strom- und Wasserzählern sowie Aufbereitung in einer Excel-Datei nach einer vorbereiteten Vorlage des Ingenieurbüros Scholz
 - Ablesebögen zur wöchentlichen Zählerablesung waren vom Sachgebiet für Hochbau und Gebäudemanagement für die meisten Gebäude bereits seit dem Jahr 2003 im Einsatz und mussten nur noch ergänzt werden
 - Bei den größeren Liegenschaften erfolgt die wöchentliche Zählerablesung und Rückmeldung an das Amt für Hochbau und Gebäudemanagement durch die jeweiligen Hausmeister. Bei den kleineren Gebäuden erfolgt die Ablesung durch einen Mitarbeiter des Amtes.
 - Monatlich werden die Ablesedaten in die Excel-Datei übertragen, so dass eine laufende Verbrauchskontrolle besteht.
 - Begehung der großen Liegenschaften viermal jährlich alleine und viermal jährlich zusammen mit dem Ingenieurbüro Scholz, Begehung der kleinen Liegenschaften zweimal jährlich.

- Ingenieurbüro Scholz:
 - Monatliche Auswertung der Daten aus der Excel-Datei, Besprechung der Ergebnisse mit dem Sachgebiet für Hochbau und Gebäudemanagement sowie mit den jeweiligen Hausmeistern. Sofortiges Eingreifen bei Feststellung von starken Verbrauchsabweichungen.

-
- Ermittlung der witterungsbereinigten Verbräuche sowie der auf die Fläche bezogenen Verbrauchskennzahlen.
 - Begehungen der großen Liegenschaften viermal jährlich gemeinsam mit dem beauftragten Mitarbeiter des Sachgebietes Hochbau und Gebäudemanagement. Dabei Einweisung und Schulung der Hausmeister in den optimalen Betrieb der vorhandenen Regelanlagen. Begehungen der kleineren Liegenschaften in größeren Abständen.
 - Durchführung einer speziellen Schulung für die Hausmeister einmal jährlich.

2. Entwicklung der Verbräuche

2. 1. Heizenergieverbrauch

Insgesamt verbrauchten die Gebäude der Stadt Remseck im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2003 rund 6,19 Mio. Kilowattstunden Heizenergie. Zehn Kilowattstunden Heizenergie entsprechen einem Liter Heizöl. Die verbrauchte Energiemenge entspricht somit rund 619.000 Litern Heizöl.

Die Menge an eingesparter Heizenergie bei den Gebäuden der Stadt Remseck betrug bereits im ersten Jahr des Energiemanagements (1. 4. 04 bis 31. 3. 05) gegenüber dem witterungsbereinigten Durchschnittsverbrauch der Jahre 2001 bis 2003 rund 835.000 kWh. Im zweiten Jahr (1. 4. 05 bis 31. 3. 06) konnte die Einsparung auf rund 974.000 kWh gesteigert werden. Dies entspricht rund 97.400 Litern Heizöl. Die Einsparquote beträgt damit 15,7 %. Rund 247.000 kWh davon wurden durch die drei neuen Heizungsanlagen in der Grundschule und Turnhalle Neckargröningen, in der Grundschule und Turnhalle Hochdorf sowie in der Kelterschule Neckarrems eingespart, die im Herbst 2003 bzw. Sommer 2005 in Betrieb gegangen waren. Rund 727.000 kWh oder rund 11,8 % wurden durch das Energiemanagement eingespart.

Aufsummiert über die ersten beiden Jahre sparte allein das Energiemanagement somit 1.420.000 kWh oder 142.000 Liter Heizöl ein.

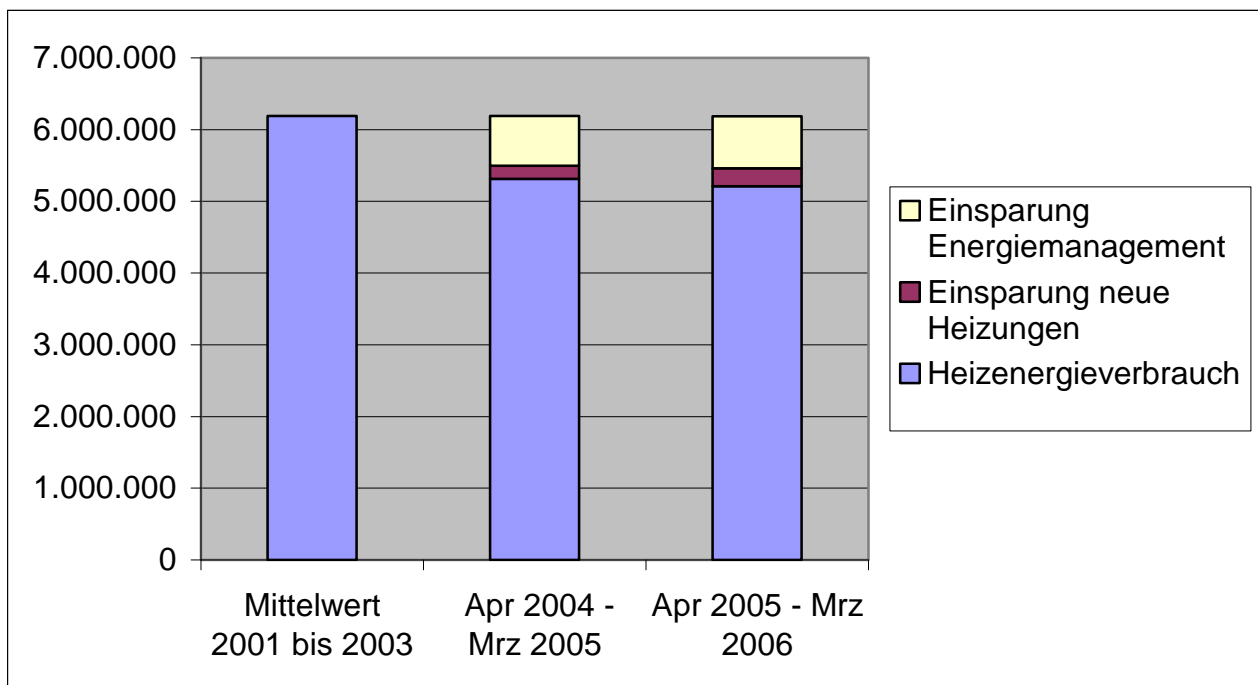


Abb. 1: Entwicklung des witterungsbereinigten Heizenergieverbrauchs der Gebäude der Stadt Remseck

In der folgenden Tabelle wird ersichtlich, bei welchen Gebäuden die Einsparungen erzielt wurden:

		Mittel 01-03	Apr 05-Mrz 06
Kindergarten Kirchstraße	Gas via Wärmehzähler	49.110	39.967
Kindergarten Albstraße	Gas	64.783	60.150
Kindergarten Leonbergerstraße	Gas	63.004	67.092
Kindergarten Langestraße	Heizstrom	57.490	49.835
Kindergarten im Hof	Heizstrom	68.009	72.869
Kindergarten Neckarhalde	Heizstrom	51.981	38.170
Kindergarten Wasenstraße	Heizstrom	66.853	68.679
Rathaus Neckarrems	Heizstrom	215.773	186.376
Rathaus Neckargröningen	Heizstrom	89.807	87.326
Altes Rathaus Hochberg	Gas	112.777	94.054
Gemeindehalle Neckargröningen	Gas/Heizstrom	127.538	64.956
Alte Gemeindehalle und Kindergarten Hochberg	Heizöl	243.051	194.847
Bauhof Aldingen	Gas	148.471	113.301
Stadion Neckargröningen	Gas	21.850	18.507
Schule und Turnhalle Neckargröningen	Heizöl/Gas	249.004	209.117
Schule, Kindergarten und Turnhalle Hochdorf	Heizöl	429.387	233.262
Neckarschule Aldingen	Gas	1.270.574	1.071.461
Bildungszentrum mit Sporthalle Aldingen	Gas	1.106.915	1.056.519
Kelterschule Neckarrems mit Turnhalle und Kindergarten	Gas	702.905	477.442
Grundschule, Bürgerhalle und Kindergärten Hochberg	Gas	619.044	619.049
Realschule Pattonville	Fernwärme	429.671	394.948

Tabelle 1: Witterungsbereinigter Verbrauch der Gebäude der Stadt Remseck. Vergleich des Durchschnitts der Jahre 2001 bis 2003 mit dem Verbrauch des Vertragsjahres 1. 4. 2005 bis 31. 3. 2006.

Aus der Tabelle wird folgendes deutlich:

- Die höchste Einsparung wurde in der Kelterschule Neckarrems (durch eine sparsamere Betriebsführung rund 160.000 kWh, durch die neue Heizung seit Sommer 2005 rund 60.000 kWh) sowie in der Grundschule/Kindergarten/Turnhalle in Hochdorf (überwiegend durch die Sanierung der Heizung im Sommer 2003) erzielt.
- Auch in der Neckarschule und im Bildungszentrum Aldingen wurden insgesamt noch mehr als 250.000 kWh durch das Energiemanagement eingespart.
- Somit wurden rund zwei Drittel der Einsparung in diesen vier Heizzentralen erzielt. Das restliche Drittel der Einsparung verteilt sich auf viele Gebäude.

Mehrverbräuche entstanden im Kindergarten Leonbergerstraße durch eine Störung an der Heizung sowie in den Kindergärten Wasenstraße/Neckargröningen und Kindergarten im Hof/Neckarrems durch die unzureichenden Steuerungen der Elektroheizung. Im Kindergarten im Hof wird im Sommer 2006 eine neue Heizung eingebaut.

Von der Menge her fielen diese Mehrverbräuche jedoch kaum ins Gewicht.

2. 2. Stromverbrauch

Der jährliche Stromverbrauch der Gebäude der Stadt Remseck betrug im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2003 rund 841.000 kWh. Durch das Energiemanagement konnten im Zeitraum vom 1. 4. 04 bis 31. 3. 05 rund 59.000 kWh eingespart werden. Im gleichen Zeitraum 2005/2006 konnten nur noch 25.000 kWh eingespart werden. Die Einsparquote sank von 7 auf 3 %.

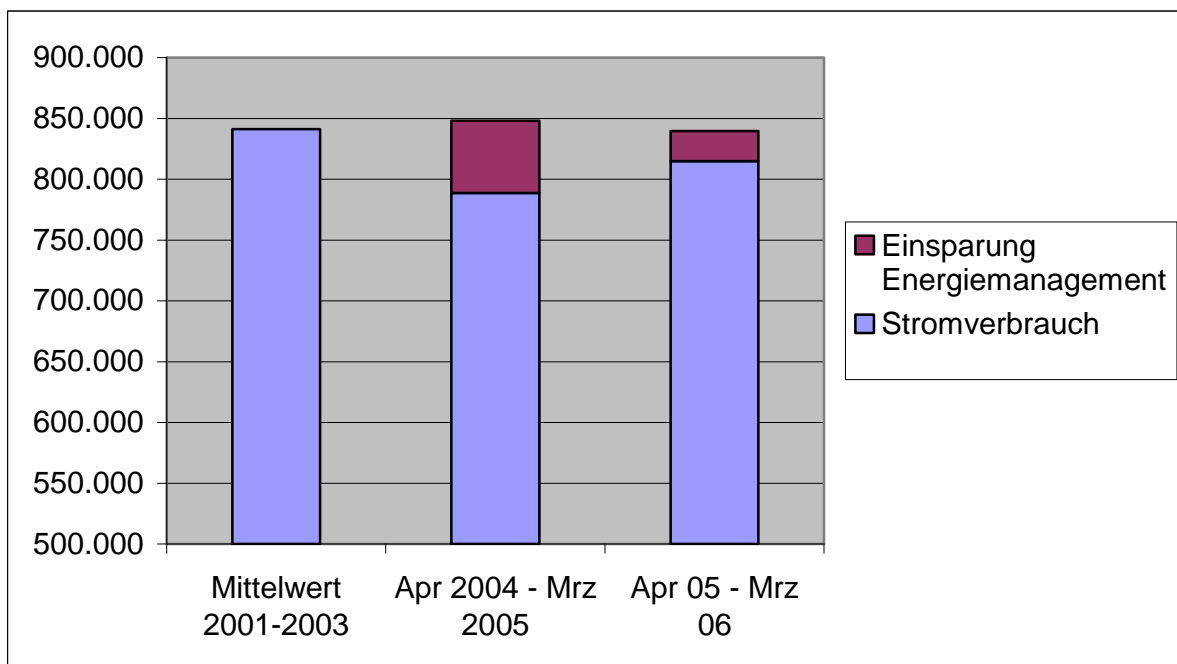


Abb. 2: Entwicklung des Stromverbrauchs der Gebäude der Stadt Remseck

Die Ursachen des Mehrverbrauchs sind:

- In der Turnhalle der Kelterschule wurde im Rahmen der Heizungssanierung eine Lüftung eingebaut, die zu einem Mehrverbrauch von rund 10.000 kWh führte.
- Rund 14.000 kWh mehr wurden in der Neckarschule durch eine Störung an der Luftheizung der Gemeindehalle verbraucht.
- Kleinere Mehrverbräuche verteilen sich auf viele weitere Gebäude.

Dies zeigt, dass der Stromverbrauch schnell wieder ansteigen kann, wenn das Energiemanagement bei Störungen nicht sofort eingreift.

2.5. Wasserverbrauch

Die Entwicklung des Wasserverbrauchs ist nicht so aussagekräftig, da sie bei den größten Verbrauchern von äußeren Faktoren beeinflusst wird – z.B. eine mehr oder weniger starke Beregnung der Sportplätze aufgrund eines trockenen Sommers. 2001 und 2002 waren relativ nasse Jahre, während 2003 und 2004 relativ trockene Jahre waren.

Der durchschnittliche Verbrauch der Jahre 2001 bis 2003 von rund 12.600 m³ erhöhte sich in den zwölf Monaten des ersten Berichtsjahres (1. 4. 04 bis 31. 3. 05) um rund 1.000 m³.

Durch eine getrennte Erfassung der Wassermengen für die Bewässerung können für das Berichtsjahr 2005/2006 rund 2.000 m³ einer geringeren Bewässerung im feuchten Sommer 2005 zugeordnet werden. Im Sommer 2006 stieg die Wassermenge für die Bewässerung dann wieder an. Dies wird sich im Berichtsjahr 2006/2007 bemerkbar machen.

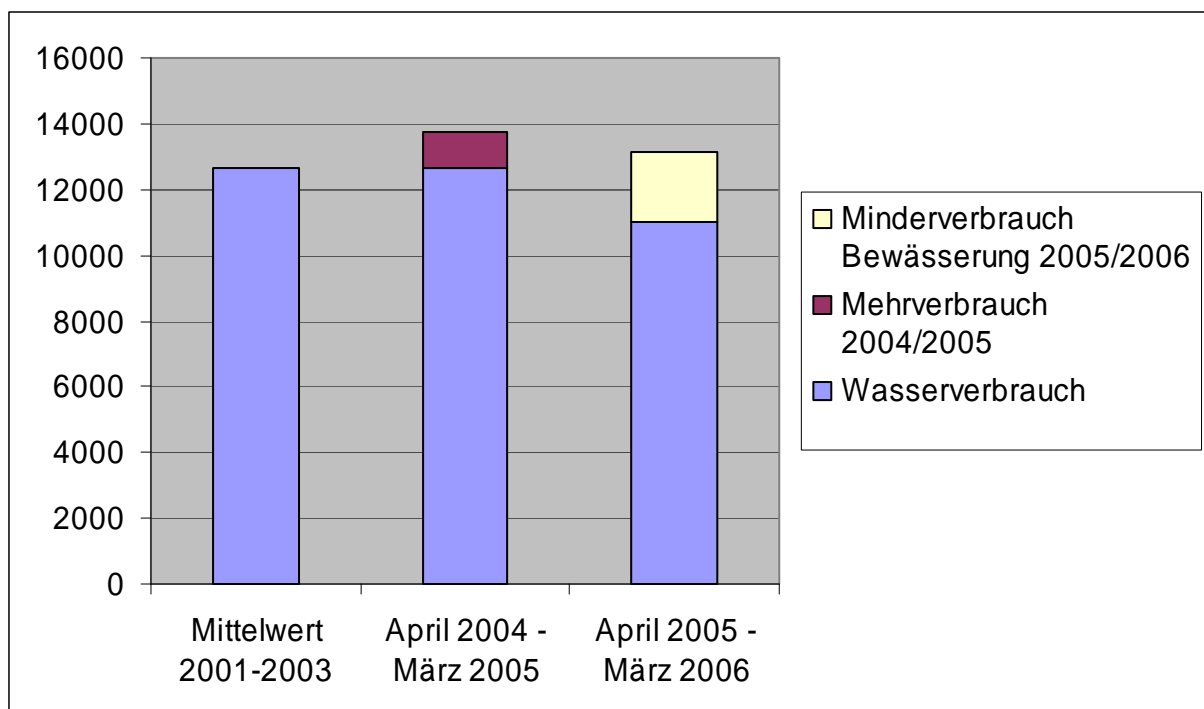


Abb. 5: Entwicklung des Wasserverbrauchs der Gebäude der Stadt Remseck (Verbrauch in Kubikmetern pro Jahr)

3. Energiekosten

3. 1. Kosten für Strom

Durch die Ausschreibung der Stromlieferungen für die Jahre 2004 und 2005 konnten günstigere Preise als im früheren Rahmentarif des Neckar-Elektrizitätsverbandes erreicht werden.

Per Saldo gingen die Stromkosten der Gebäude von rund 124.000 € im Jahr 2003 auf rund 103.000 € im Berichtsjahr 2004/2005 zurück. Hieran waren die Stromeinsparungen durch das Energiemanagement mit rund 7.000 € beteiligt, während die niedrigeren Strompreise mit rund 14.000 € zum Rückgang der Stromkosten beitrugen.

Durch die geringere Stromeinsparung im Berichtsjahr 2005/2006 verringerte sich auch die Stromkosteneinsparung auf nur noch 3.900 €. Hiervon entfielen 600 € auf die Wahl günstigerer Stromtarife. Gegenüber 2004/2005 entstand dadurch ein Kostenzuwachs von 4.000 €.

Gleichzeitig machten sich bereits die höheren Strompreise bemerkbar, die aufgrund der Ausschreibung vom Sommer 2005 für die Jahre 2006 und 2007 gelten. Der Kostenzuwachs von rund 7.000 € verteilte sich je zur Hälfte auf die vier Großverbraucher (Bildungszentrum Aldingen, Neckarschule, Grundschule und Bürgerhalle Hochberg, Kelterschule mit Halle Neckarrems) sowie auf die kleineren Gebäude.

Im kommenden Berichtsjahr 2006/2007 wird der Effekt der ungefähr 10 bis 15 % höheren Preise dann noch deutlicher hervortreten.

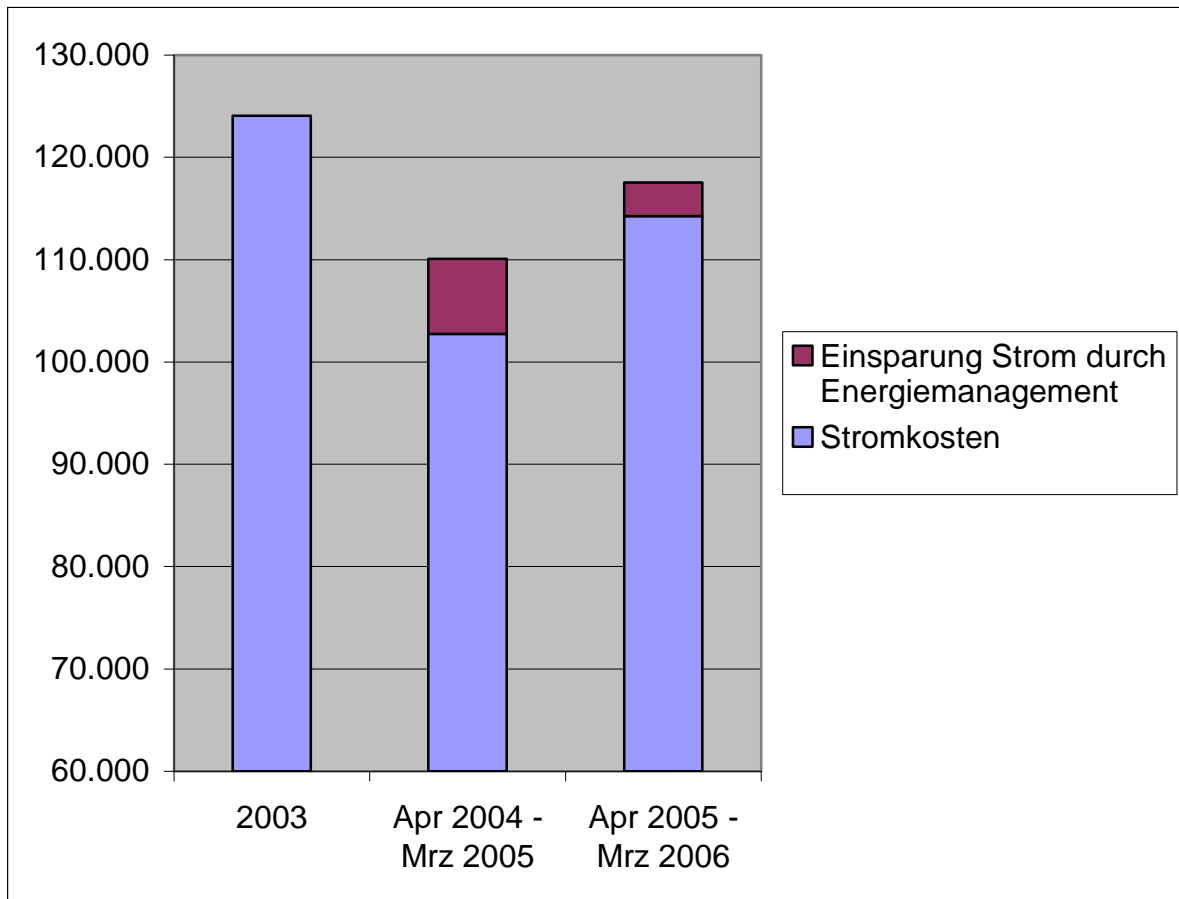


Abb. 4: Stromkosten der Gebäude der Stadt Remseck (in € pro Jahr)

3. 2. Kosten für Heizenergie

Die Heizenergiekosten waren für die Stadt Remseck im Jahr 2004 von folgenden Faktoren bestimmt:

- Der Gaspreis für den Gasverbrauch bei den Sondervertragskunden (Bildungszentrum Aldingen, Neckarschule Aldingen, Kelterschule Neckarrens sowie Grundschule und Bürgerhalle Hochberg) stieg zwischen Anfang 2004 und Anfang 2006 um rund 50 %. Diese vier Liegenschaften sind für mehr als 60 % der Heizenergiekosten der städtischen Gebäude verantwortlich. Bei den kleineren Abnehmern fiel die Preissteigerung etwas geringer aus. Die Grundpreise blieben bei allen Gasabnehmern unverändert.
- Der Ölpreis stieg seit Juni 2004 stark an, doch waren die städtischen Gebäude davon im Jahr 2004/2005 kaum betroffen, weil noch vor der Preiserhöhung größere Ölmengen getankt worden waren. Erst 2005/2006 musste zu fast 100 % höheren Preisen als im Juni 2004 nachgetankt werden.
- Die Heizstrompreise erhöhten sich aufgrund der höheren Preise der Ausschreibung für 2006 um rund 10 %.
- Per Saldo konnten die Kosten für Heizenergie von rund 258.000 € im Jahr 2003 um rund 1.000 € auf rund 257.000 € im Berichtsjahr 2004/2005 gesenkt werden. Durch die höheren Preise stiegen die Kosten für Heizenergie im Zeitraum April 2005 bis März 2006 auf rund 322.000 €.
- Die Einsparungen durch das Energiemanagement in Höhe von rund 36.000 € dämpften die Kostensteigerungen, ebenso die Einsparungen von rund 14.000 € in den neuen Heizungen.
- Ohne diese Einsparungen hätten sich die Heizenergiekosten auf rund 372.000 € erhöht.

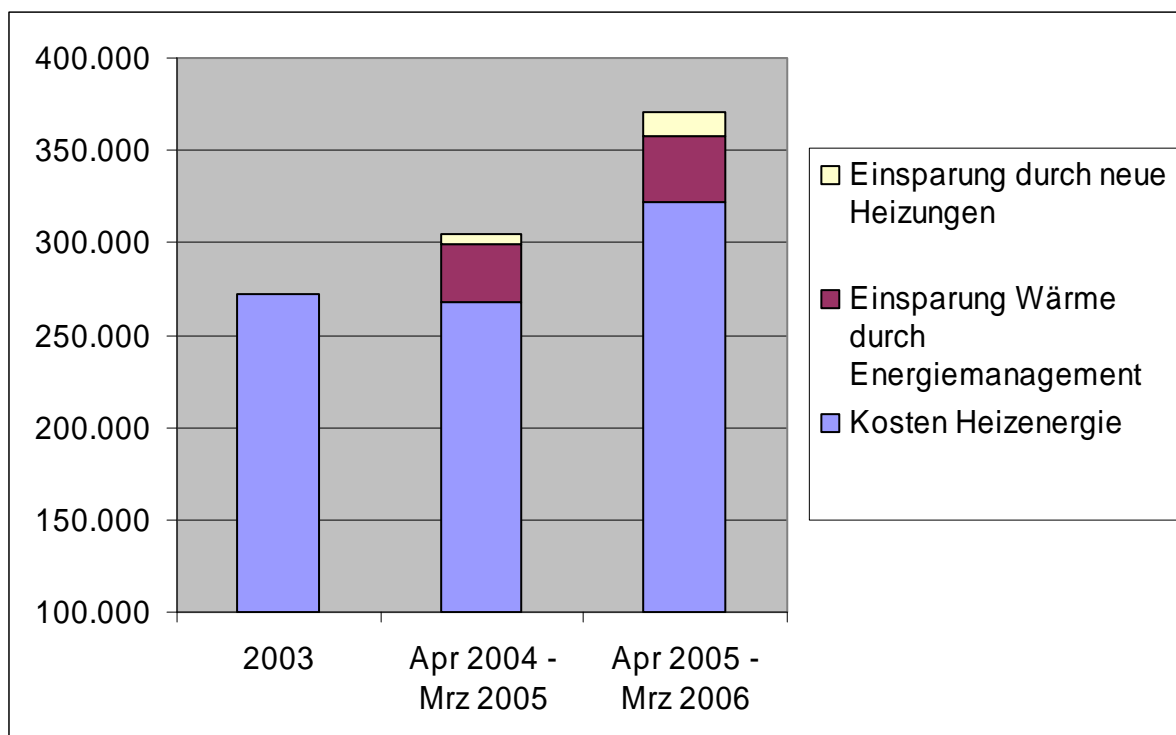


Abb. 5: Entwicklung der Heizenergiekosten der Gebäude der Stadt Remseck (in € pro Jahr)

3. 3. Wasserkosten

Die Wasserkosten der städtischen Gebäude stiegen aufgrund des Mehrverbrauchs von rund 42.000 € im Jahr 2003 auf rund 47.000 € im ersten Berichtsjahr (1. 4. 04 bis 31. 3. 05) an. Im zweiten Berichtsjahr gingen die Kosten auf rund 43.000 € zurück, was zum überwiegenden Teil auf die geringere Bewässerung der Grünflächen im nassen Sommer 2005 zurückzuführen ist.

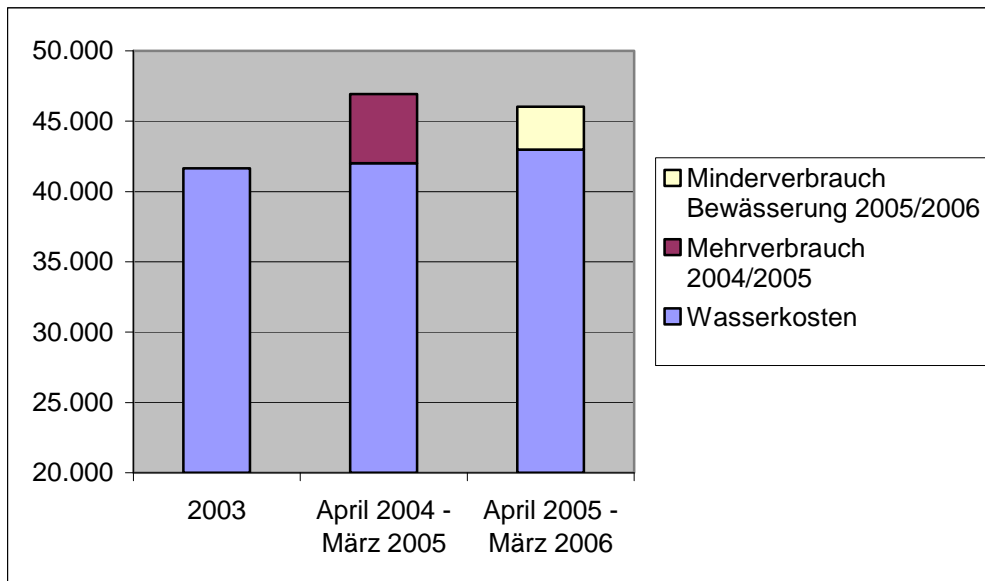


Abb. 8: Entwicklung der Wasserkosten der Gebäude der Stadt Remseck

3. 4. Nettoeinsparung durch das Energiemanagement

Die Summe aller getroffenen Maßnahmen wirkt sich für die Stadt Remseck wie folgt aus:

- Im Rahmen der auch sonst üblichen Instandsetzungen wurden vor allem im ersten Jahr verschiedene nicht mehr funktionsfähige Regler und Schaltuhren ersetzt. Da diese ohnehin erforderlichen Ausgaben keine zusätzliche Belastung darstellten, werden sie hier nicht dem Energiemanagement als Kosten zugeordnet.
- Die Zahlungen an das beauftragte Ingenieurbüro für die Arbeiten am Energiemanagement beliefen sich 2004/2005 auf rund 12.000 € und 2005/2006 auf rund 12.000 €
- Beim Sachgebiet für Hochbau und Gebäudemanagement wurden 2004/2005 rund 600 Arbeitsstunden für das Energiemanagement aufgewendet. Hiervon waren rund 200 Stunden ein einmaliger Aufwand für erstmalige Begehungen, Datenaufnahme usw. Im Jahr 2005/2006 betrug der Aufwand noch rund 400 Arbeitsstunden.
- **Nach Abzug der Kosten für das Ingenieurbüro beträgt die Nettoeinsparung für die Stadt Remseck somit im ersten Jahr rund 27.000 € und im zweiten Jahr rund 28.000 €, in den beiden Jahren zusammen somit rund 55.000 €**

4. Ausblick auf das Jahr 2006

Das kommunale Energiemanagement wird auch im Jahr 2006/2007 in der bisherigen Form weiter geführt.

Die Begehungen der kleineren Gebäude werden im Jahr 2006/2007 vom Sachgebiet für Hochbau und Gebäudemanagement alleine durchgeführt, während die großen Gebäude noch mit dem Ingenieurbüro Scholz gemeinsam begangen werden. Der Energiebericht wird wiederum vom IB Scholz erstellt.

5. Aufteilung der Energieträger und Kohlendioxideinsparung

Durch die Umstellung der Heizung in der Grundschule Neckargröningen von Heizöl auf Erdgas im Sommer 2003 verringerte sich der Anteil an Heizöl am Heizenergieverbrauch von rund 15 % auf rund 7 %.

Der Anteil des Heizstroms ging von 11 % auf 9 % zurück, da der bisher elektrisch beheizte Kindergarten in Hochdorf nunmehr über die neue Ölheizung in der Schule mit beheizt wird. Ein weiterer Rückgang wird durch die Umstellung des Kindergartens im Hof in Neckarrems auf Gas im Sommer 2006 eintreten.

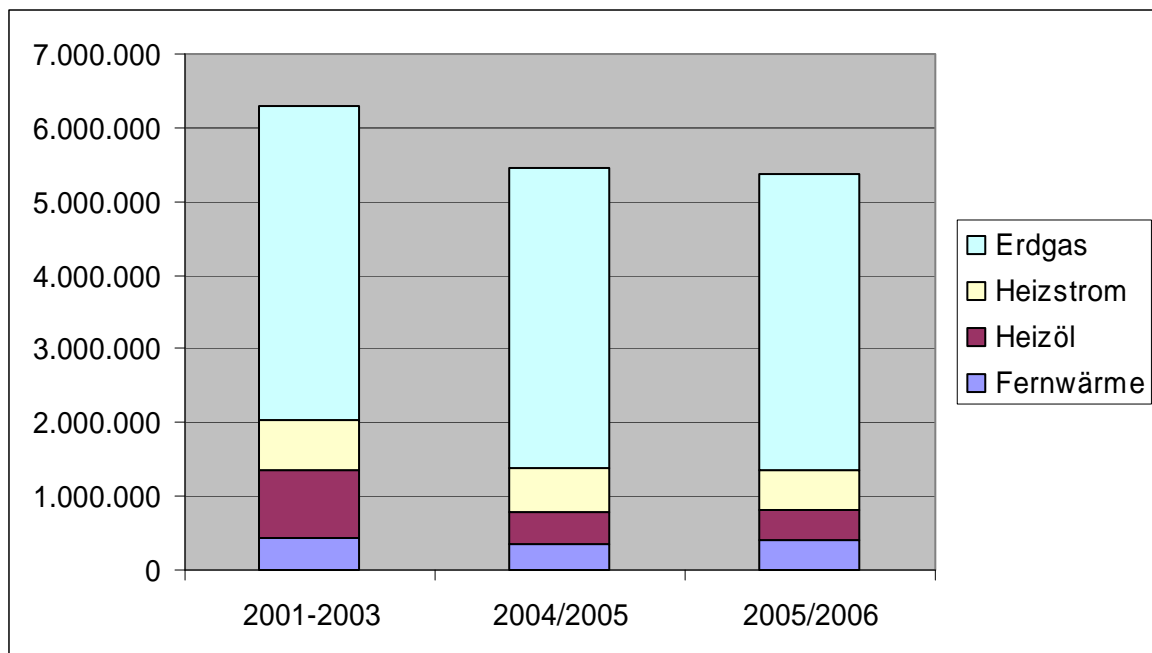


Abb. 10: Entwicklung des Anteils der Energieträger am Heizenergieverbrauch der Gebäude der Stadt Remseck (Verbrauchsangabe in kWh Heizenergie)

Entwicklung der Kohlendioxidemissionen

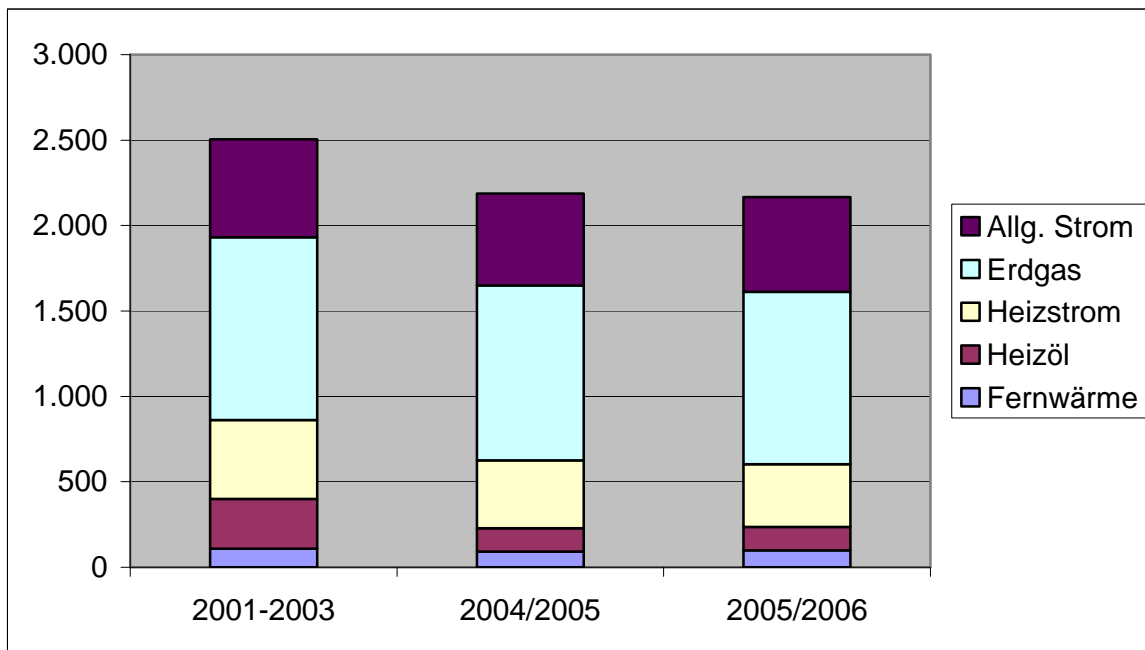


Abb. 11: Entwicklung der Kohlendioxidemissionen (Angabe in Tonnen pro Jahr) der Gebäude der Stadt Remseck

Die Kohlendioxidemissionen der Heizungsanlagen der Stadt Remseck gingen von rund 1.930 Tonnen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2003 auf rund 1.650 Tonnen im Jahr 2004/2005 und rund 1.610 Tonnen im Jahr 2005/2006 zurück. Am Rückgang um rund 320 Tonnen sind die Einsparungen durch das Kommunale Energiemanagement mit rund 225 Tonnen, die Erneuerung der Heizungsanlagen in den Grundschulen Neckargröningen und Hochdorf im Sommer 2003 mit rund 80 Tonnen und die Erneuerung der Heizung in der Kelterschule im Sommer 2005 mit rund 15 Tonnen beteiligt.

Die Kohlendioxidemissionen durch den Stromverbrauch der Gebäude gingen aufgrund der Einsparungen durch das Energiemanagement von rund 570 Tonnen auf rund 540 Tonnen pro Jahr im Jahr 2004/2005 zurück. Durch den leichten Anstieg des Stromverbrauchs erhöhten sich auch die Kohlendioxidemissionen im Jahr 2005/2006 auf 550 Tonnen pro Jahr.

Insgesamt wurden durch das Kommunale Energiemanagement im ersten Jahr rund 230 Tonnen Kohlendioxid und im zweiten Jahr rund 245 Tonnen Kohlendioxid eingespart.

Im Vergleich hierzu spart eine Photovoltaik-Anlage mit 40 kW Leistung und rund 400 m² Fläche auf dem Dach einer Sporthalle rund 25 Tonnen Kohlendioxid pro Jahr ein.

Der Kohlendioxid-Ausstoß aller Verbraucher in Deutschland – also Verkehr, Industrie, Haushalte und Sonstige – beträgt umgerechnet rund 10 Tonnen pro Einwohner. Die Stadt Remseck spart durch das Energiemanagement somit den Kohlendioxidausstoß von rund 24 Einwohnern ein.

Aufgestellt:

Stuttgart, den 4. 9. 2006

Remseck, den

Ingenieurbüro Scholz

Sachgebiet Hochbau und Gebäudemanagement

Dipl. Ing. H. Scholz

U. Müller