



Umsetzungsprojekt: Integrale Planung und Steuerung der nachhaltigen Modernisierung des Gebäudebestands und der Energieversorgung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode

Bericht Mediengrunddaten 2008

Der Bericht wurde erstellt von /
Das Projekt wurde bearbeitet von:

Datenstand: 11.09.09

Die Verantwortung für den Inhalt
des Berichtes liegt bei den Verfassern.

Dr.-Ing. Kati Jagnow, Braunschweig
Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, Wolfenbüttel

Inhalt

1	Aufgabe	3
2	Grundlagen und Verfahrensbeschreibung	4
2.1	Grundlagen der Auswertung.....	4
2.2	Verwendete Rechenverfahren und Programme.....	4
2.3	Wichtige Begriffe	4
2.4	Standardklima und Wetterdaten, Korrektur	4
3	Abgerechnete Mengen und Kosten	5
3.1	Gas für die Zentrale	5
3.2	Gas für die Werkstatt für behinderte Menschen	7
3.3	Gas für die Küche	9
3.4	Heizöl.....	11
3.5	Biowärme	12
3.6	Strom	14
3.7	Wasser und Abwasser.....	16
4	Medienpreise und Preissteigerungen	18
4.1	Strom	18
4.2	Gas für die Zentrale	19
4.3	Gas für die WfbM	20
4.4	Gas für die Küche	21
4.5	Heizöl.....	22
4.6	Biowärme	23
4.7	Wasser.....	24
4.8	Abwasser.....	25
4.9	Nahwärme	26
4.10	Dampf	27
5	CO₂- und Primärenergiefaktoren	28
5.1	Grundstoffe	28
5.2	Strom	29
5.3	Nahwärme	29
5.4	Dampf	30
6	Gesamtverbrauch und Bilanzflussbild.....	31
6.1	Gas, Biowärme, Gas für Nahwärme.....	31
6.2	Strom.....	33
6.3	Wasser und Abwasser.....	34
6.4	Bilanzflussbild für Nahwärme und Dampf	35
7	Einzelverbrauchskennwerte und Kosten.....	36
7.1	Wärmeverbrauch	36
7.2	Stromverbrauch	41
7.3	Wasser- und Abwasserverbrauch	46
7.4	Medienkosten.....	51
8	Fazit.....	54
9	Anhang	56
9.1	Quellen	56

1 Aufgabe

Der Bericht aktualisiert die Daten des Grundlagenprojektes, welche im Bericht 02 "Mediengrunddaten" [1] erarbeitet wurden. Im Einzelnen werden dabei folgende Teilaspekte bearbeitet:

- Zusammenstellung der abgerechneten Mengen und Kosten für Erdgas, Heizöl, Biowärme, Strom, Wasser und Abwasser der letzten Jahre aus den Einkaufsbelegen
- Ermittlung der heutigen Medienkosten (Erdgas, Heizöl, Biowärme, Strom, Wasser, Abwasser, Nahwärme, Dampf) sowie der Preissteigerung der letzten Jahre
- Bestimmung der relevanten Umweltparameter zur Bewertung des Verbrauchs, d.h. Ermittlung der Primärenergiefaktoren und CO₂-Faktoren für Strom, Nahwärme, Dampf und die für Grundenergieträger
- Auswertung der witterungs- und zeitkorrigierten Gesamtverbrauchskennwerte für Wärme, Wasser und Strom für die Liegenschaft sowie die Darstellung der Bilanzflussbilder für die Wärme- und Dampfversorgung
- Bestimmung der Einzelverbrauchskennwerte für jedes Objekt
- Ermittlung der Medienkosten für Wärme, Strom und Wasser

2 Grundlagen und Verfahrensbeschreibung

Das nachfolgende Kapitel beschreibt kurz die Vorgehensweise bei der Auswertung sowie die verwendeten Grunddaten, sofern Ergänzungen zum Abschlussbericht des Grundlagenprojektes [1] zu machen sind.

2.1 Grundlagen der Auswertung

Von der Stiftung Neuerkerode wurden zur Verfügung gestellt

- Gas-, Strom-, Öl- und Wasserrechnungen für 2008
- wochenweise Zählerdaten für Wärmemengen-, Gas-, Wasser- und Stromzähler (Unterzähler) bis Mitte 2008 sowie monatsweise Ablesewerte bis Ende 2008
- Strom-Zertifikate von eon.avacon

Darüber hinaus wurden für alle Objekte die beheizten Gebäudeflächen zugrunde gelegt. Sie ergeben sich aus den in den "Gebäudeberichten" festgelegten beheizten Bereichen.

2.2 Verwendete Rechenverfahren und Programme

Die Berechnung wurde in Anlehnung an bekannte Normen, Richtlinien und allgemein anerkannte Regeln der Technik durchgeführt. Folgende Rechenansätze und Programme kommen für die Witterungskorrektur der Verbrauchsdaten zum Einsatz:

- Verfahren der VDI 3807 [6] mit den vom Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) veröffentlichten Wetterdaten, die auf Datenbasis der Messungen des Deutschen Wetterdienstes beruhen
- Software: "Witterungskorrektur" und "Wetterdaten", Excel-Freeware, Herausgeber IWU und K. Jagnow
- Bezug: www.delta-q.de

Alle anderen Auswertungen erfolgen mit eigens dafür programmierten Excel-Tabellen.

2.3 Wichtige Begriffe

Entnehmen Sie wichtige Begriffe dem Bericht 02 "Mediengrunddaten" [1].

2.4 Standardklima und Wetterdaten, Korrektur

Das Langzeitklima wird, wie im Bericht 02 "Mediengrunddaten" [1] beschrieben, beibehalten. Die Witterungs- und Zeitkorrektur wird unverändert übernommen.

3 Abgerechnete Mengen und Kosten

Dieser Abschnitt enthält die abgerechneten Verbrauchsmengen und Verbrauchskosten der eingekauften Medien, d.h. für Gas, Heizöl, Strom, Wasser und Abwasser sowie Biowärme. Es wird eine Verbrauchstendenz aufgezeigt, jedoch noch keine Witterungs- oder Zeitkorrektur der Daten durchgeführt. Grundlage sind allein die Abrechnungsbelege der Stiftung Neukerode.

3.1 Gas für die Zentrale

Der Verbrauchskennwert für das in der Heizzentrale umgesetzte Erdgas lag im Jahr 2008 bei 10.500 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 11.700 MWh/a (brennwertbezogen). Der Verbrauch ist über die Jahre relativ stabil (ohne Witterungskorrektur), wenn auch den üblichen Schwankungen unterworfen. Die Zuschaltung der Biogasanlage ab 2006 zeigt sich deutlich im Bild 1.

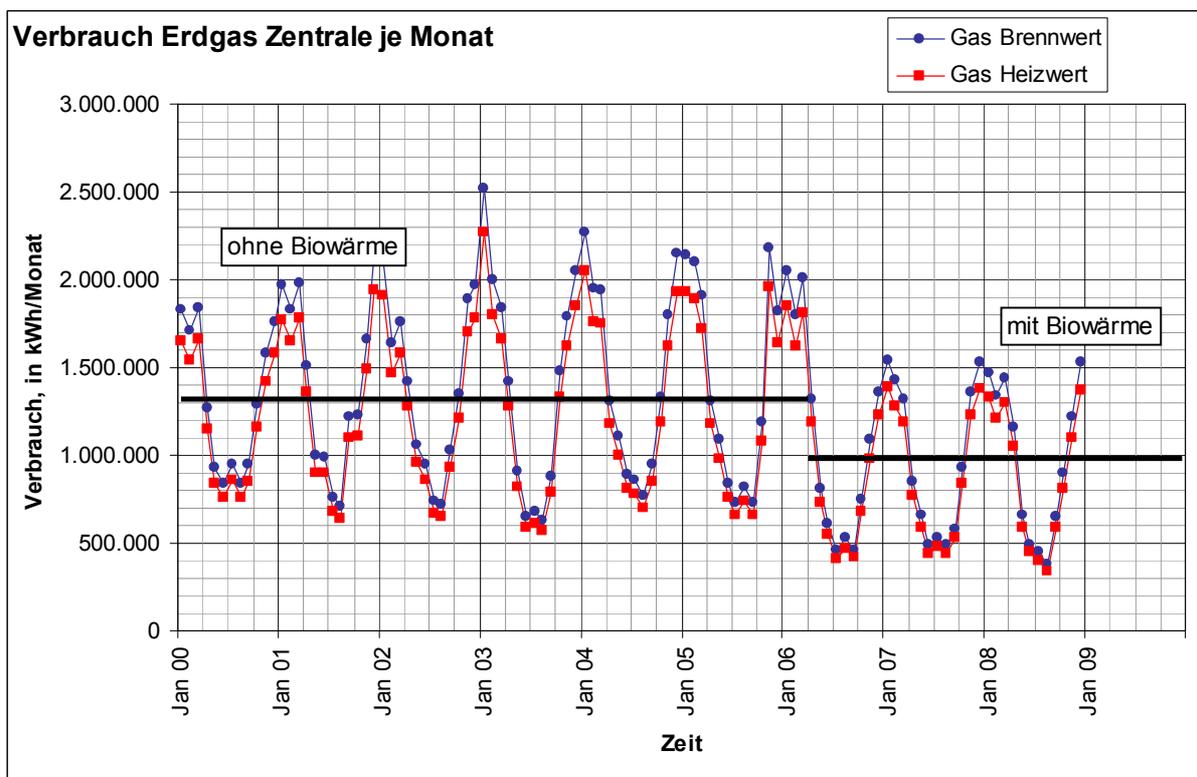


Bild 1 Erdgas Zentrale, monatlicher Verbrauch

Die Jahreskosten für Gas steigen jedes Jahr. Dies ist – etwa gleich bleibenden Verbrauch unterstellt – auf die Gaspreiserhöhung (10,0 %/a – siehe Kapitel 4.1) zurückzuführen. Für das Jahr 2008 beliefen sich die Jahreskosten auf 713.000 €/a, im Vorjahr auf 593.000 €/a.

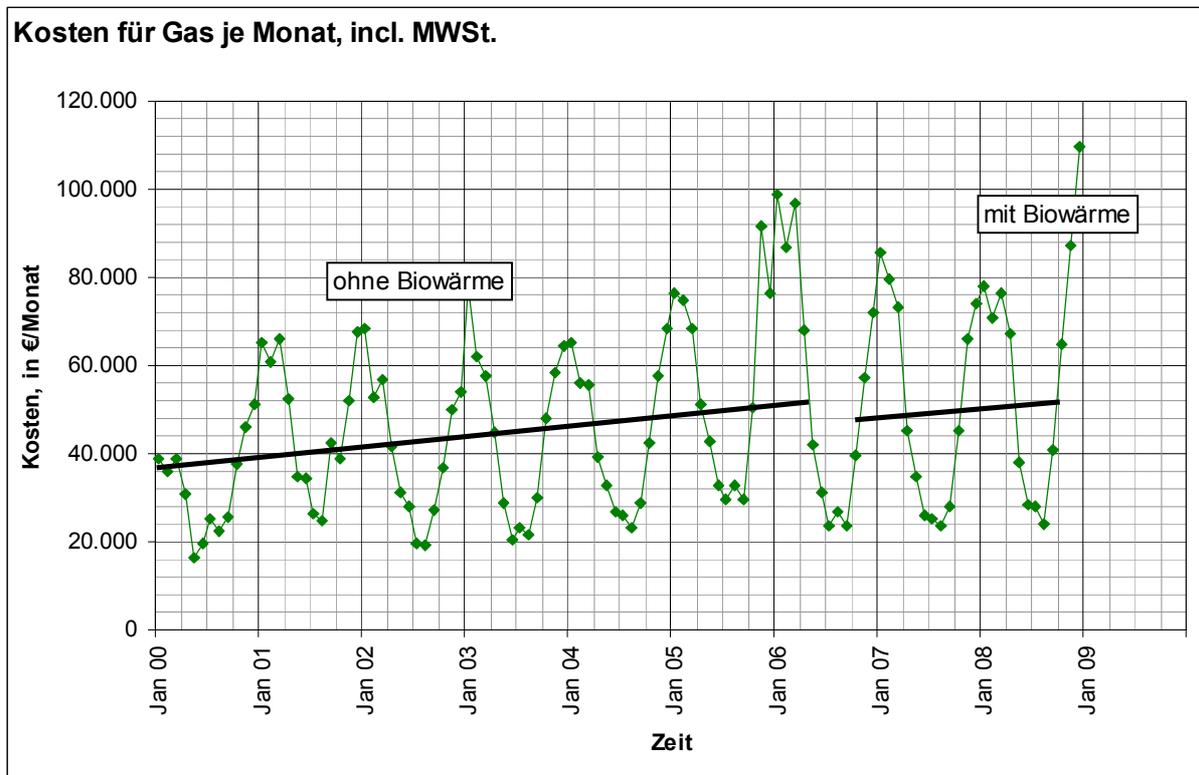


Bild 2 Erdgas zentrale, monatliche Kosten

FAZIT im Vergleich 2007 zu 2008: Verbrauchssteigerung deutlich, weil viel kälteres Jahr. Kostensteigerung deutlich wegen Verbrauchs- und Preissteigerung.

3.2 Gas für die Werkstatt für behinderte Menschen

Der Verbrauchskennwert für das in der Werkstatt für behinderte Menschen (WfbM, Werkstatt Wabeweg) umgesetzte Erdgas lag in der Heizperiode Oktober 2007 bis Oktober 2008 bei 100 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 110 MWh/a (brennwertbezogen).

Der Verbrauch weist von 2001 bis 2007 (ohne Witterungskorrektur) einen leichten Rückgang von etwas mehr als 2 %/a auf, vgl. Bild 3. Wegen des kalten Winters 2008 liegt das letzte Jahr wieder entsprechend hoch.

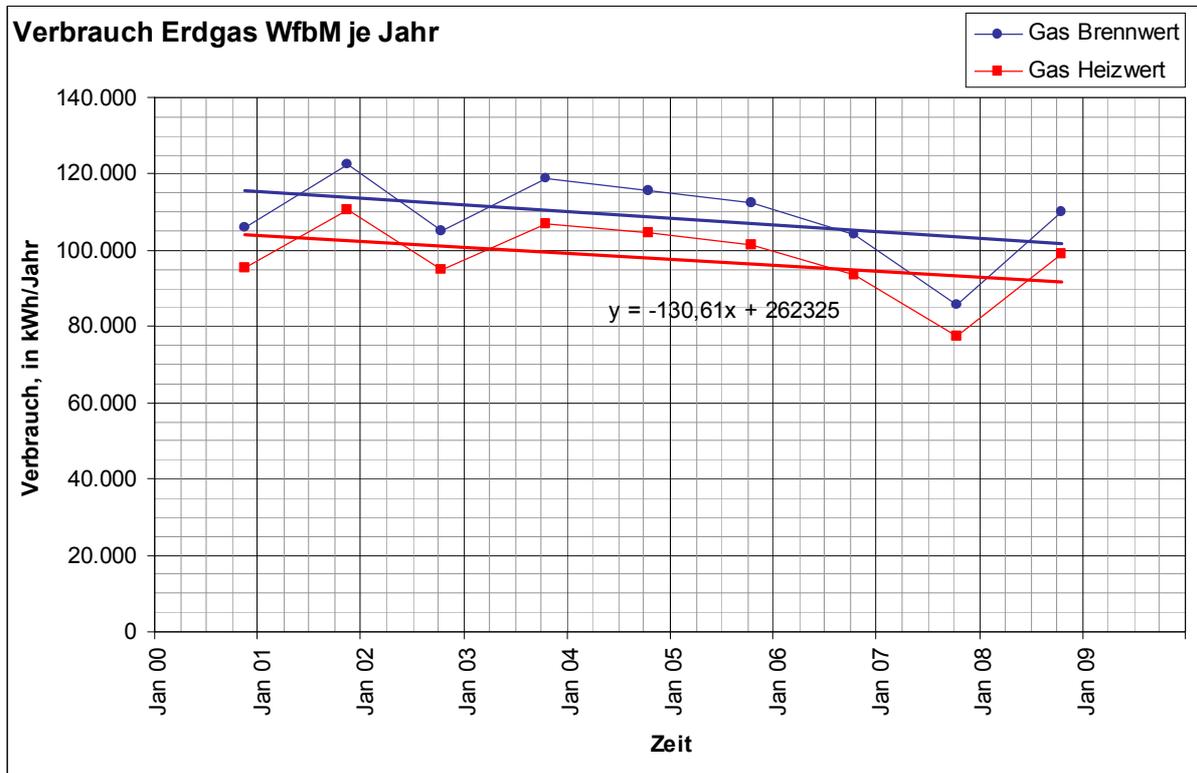


Bild 3 Erdgas WfbM, jährlicher Verbrauch

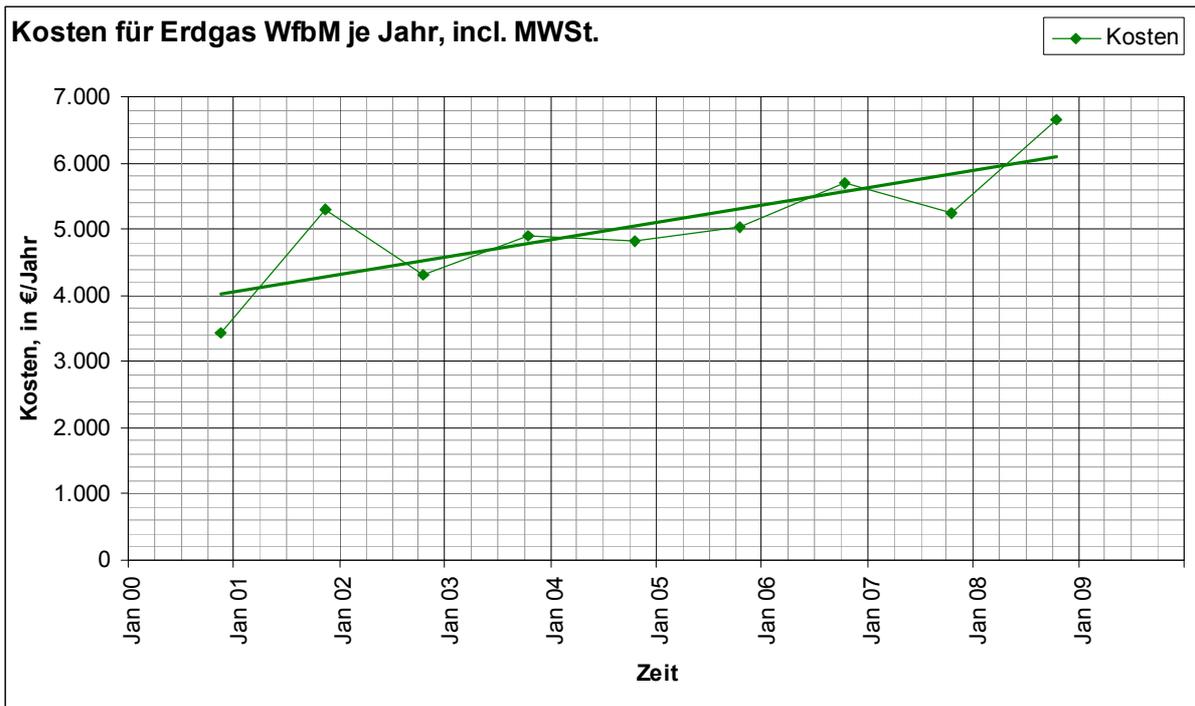


Bild 4 Erdgas WfbM, jährliche Kosten

Die Jahreskosten für Gas steigen jedes Jahr. Der leichte Verbrauchsrückgang (2 %/a) wird von den viel stärker steigenden Gaspreisen (9,4 %/a – siehe Kapitel 4.3) dominiert, vgl. Bild 4. Es bleibt eine Kostensteigerung von über 5 %/a aus der Überlagerung beider gegenläufiger Effekte. Für das letzte Abrechnungsjahr 2007/2008 beliefen sich die Jahreskosten auf etwas fast 6700 €/a. Im Vorjahreszeitraum lag der Wert bei 5.200 €/a.

FAZIT im Vergleich 2007 zu 2008: Verbrauchssteigerung deutlich, weil viel kälteres Jahr. Kostensteigerung deutlich wegen Verbrauchs- und Preissteigerung.

3.3 Gas für die Küche

Der Verbrauchskennwert für das in der Zentralküche umgesetzte Erdgas lag in der Heizperiode Oktober 2007 bis Oktober 2008 bei 18 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 20 MWh/a (brennwertbezogen). Der Verbrauch weist von 2000 bis 2006 eine starke Steigerung von fast 8 %/a auf, vgl. Bild 5. Danach ist er rückläufig.

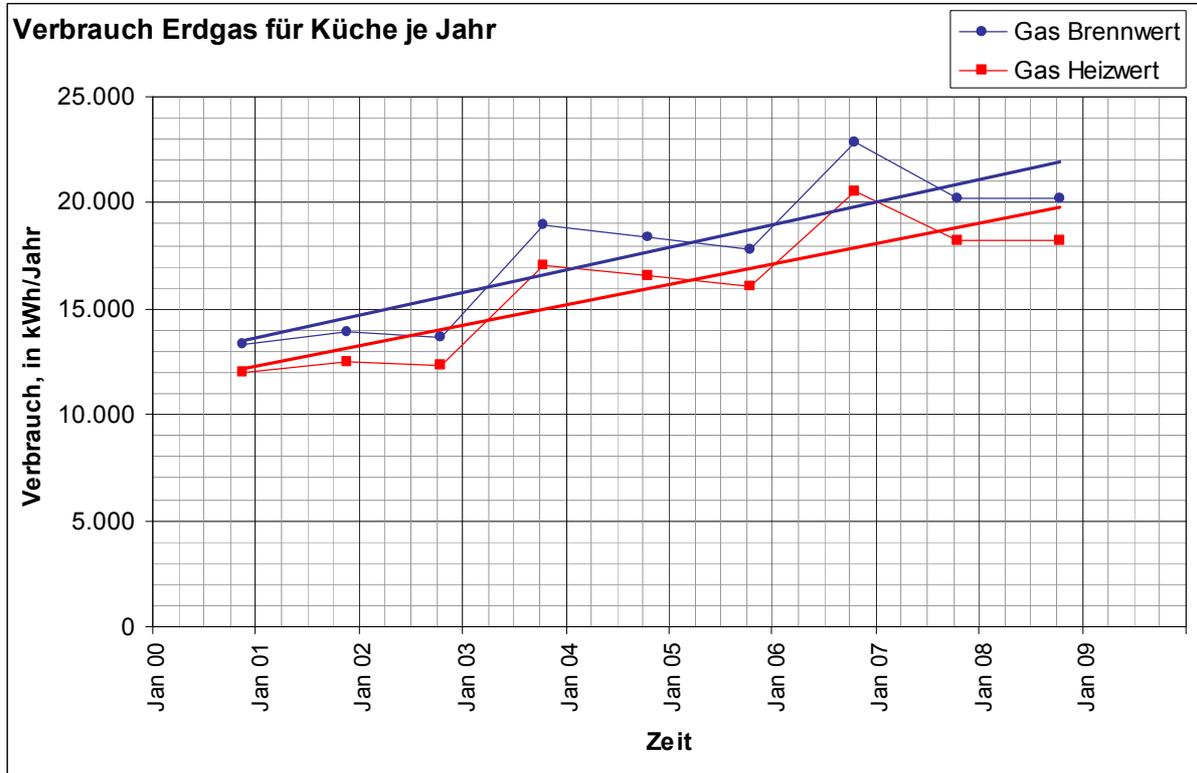


Bild 5 Erdgas Küche, jährlicher Verbrauch

Die Jahreskosten für Gas steigen bis 2006 (7,8 %/a) weil der Verbrauchsanstieg zusätzlich noch von der Preissteigerung überlagert wird (4,3 %/a – siehe Kapitel 4.4). Es resultiert eine Kostensteigerung von über 11 %/a aus der Überlagerung beider Effekte, vgl. Bild 6.

Für das letzte Abrechnungsjahr 2007/2008 beliefen sich die Jahreskosten auf etwas mehr als 1.300 €/a. Die letzten 3 Jahre ergaben im Mittel keine Kostensteigerungen. Die Kosten des Vorjahres lagen ebenfalls bei 1.300 €/a-

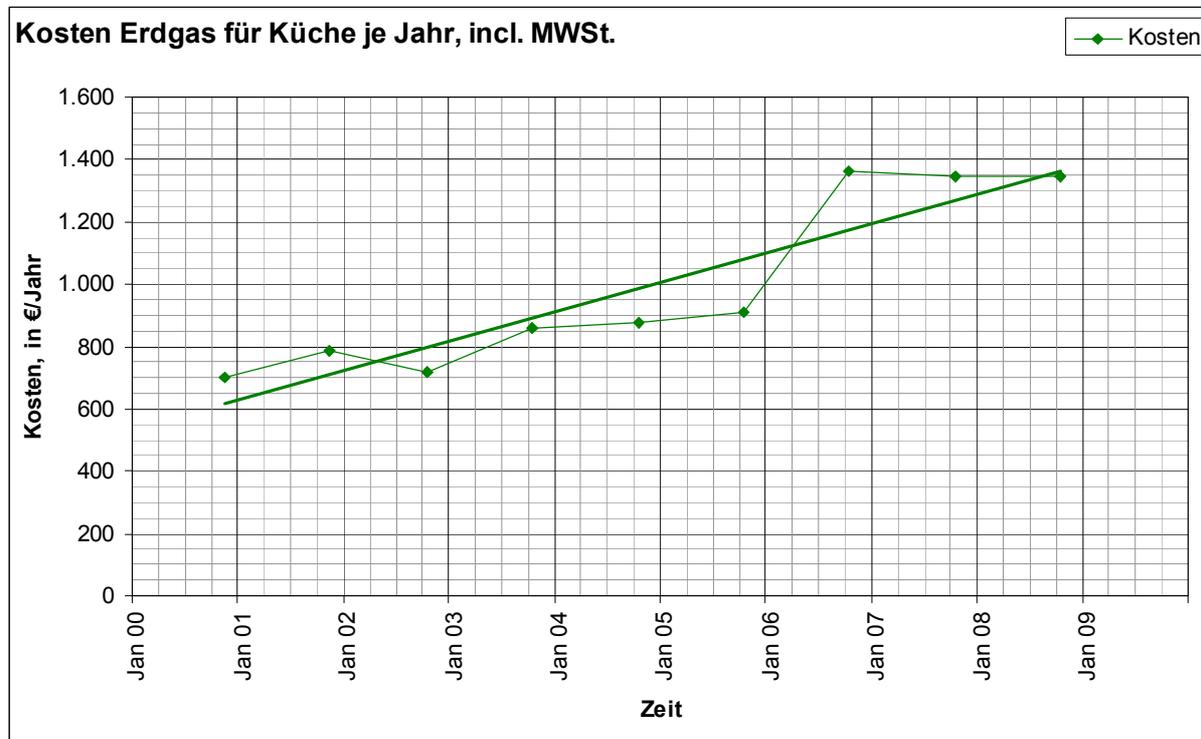


Bild 6 Erdgas Küche, jährliche Kosten

FAZIT im Vergleich 2007 zu 2008: Verbrauchsrückgang. Keine Kostensteigerung trotz leichter Preissteigerung.

3.4 Heizöl

Den Verbrauchskennwert für Öl kann man nur näherungsweise bestimmen. Es wird in unregelmäßigen Abständen getankt und ebenso unregelmäßig verbraucht. Für die Zentrale sind in den letzten 6 Jahren nur 4 Betankungen zu verzeichnen. Diese können kumuliert ausgewertet werden, siehe Bild 7.

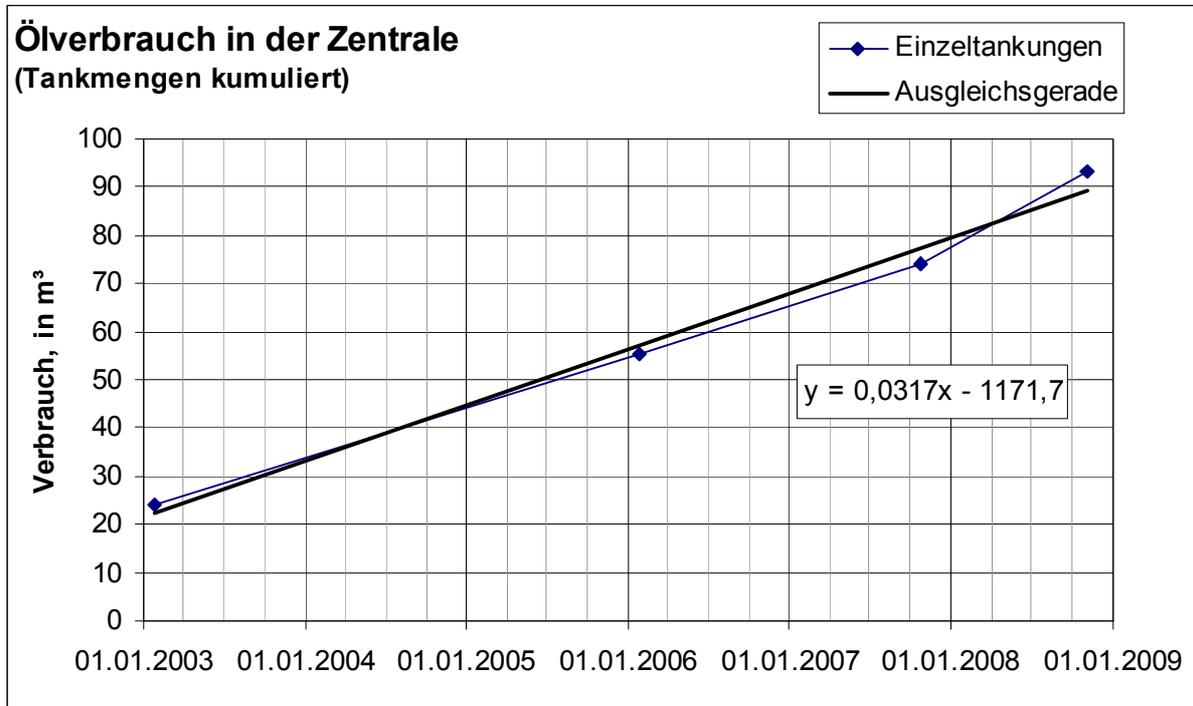


Bild 7 Heizöl, kumulierter Verbrauch

Aus der Grafik ergibt sich eine Steigung (Zutankmenge = Verbrauch) von $0,032 \text{ m}^3$ Heizöl pro Tag. Der abgeschätzte Jahresverbrauch beträgt somit 11580 Liter/a Heizöl, welche auch für das Jahr 2008 angesetzt wurden.

Über eine Tendenz im Verbrauch kann keine genaue Aussage gemacht werden. Nach Rücksprache mit dem Kesselwärter und der Bauabteilung ist der Ölverbrauch leicht rückläufig, weil die Kesselanlage immer seltener vom Versorger auf den Brennstoff Heizöl umgeschaltet wird.

Die monatlichen Kosten für den Heizölverbrauch der Zentrale belaufen sich auf etwa 750 €/mon. Das waren im Jahr 2008 fast 9000 €/a.

Die Tendenz der Ölkosten geht eindeutig nach oben, da die Ölpreise steigen ($16,1 \text{ %/a}$ siehe Kapitel 4.5) und der leicht rückgängige Verbrauch dies nicht ausgleichen wird. Beide Effekte zusammen führen zu einer Kostensteigerung von geschätzt $10 \dots 15 \text{ %/a}$.

FAZIT im Vergleich 2007 zu 2008: Verbrauchssteigerung minimal. Kostensteigerung deutlich, weil zusätzliche Preissteigerung.

3.5 Biowärme

Der Verbrauchskennwert für Biowärme lag im Jahr 2008 bei fast 2900 MWh/a bzw. monatlich 238 MWh/mon. Eine Steigerung des Bezugs an Biowärme ist seit Beginn der Messungen zu erkennen, wird jedoch nicht weiter interpretiert, vgl. Bild 8.

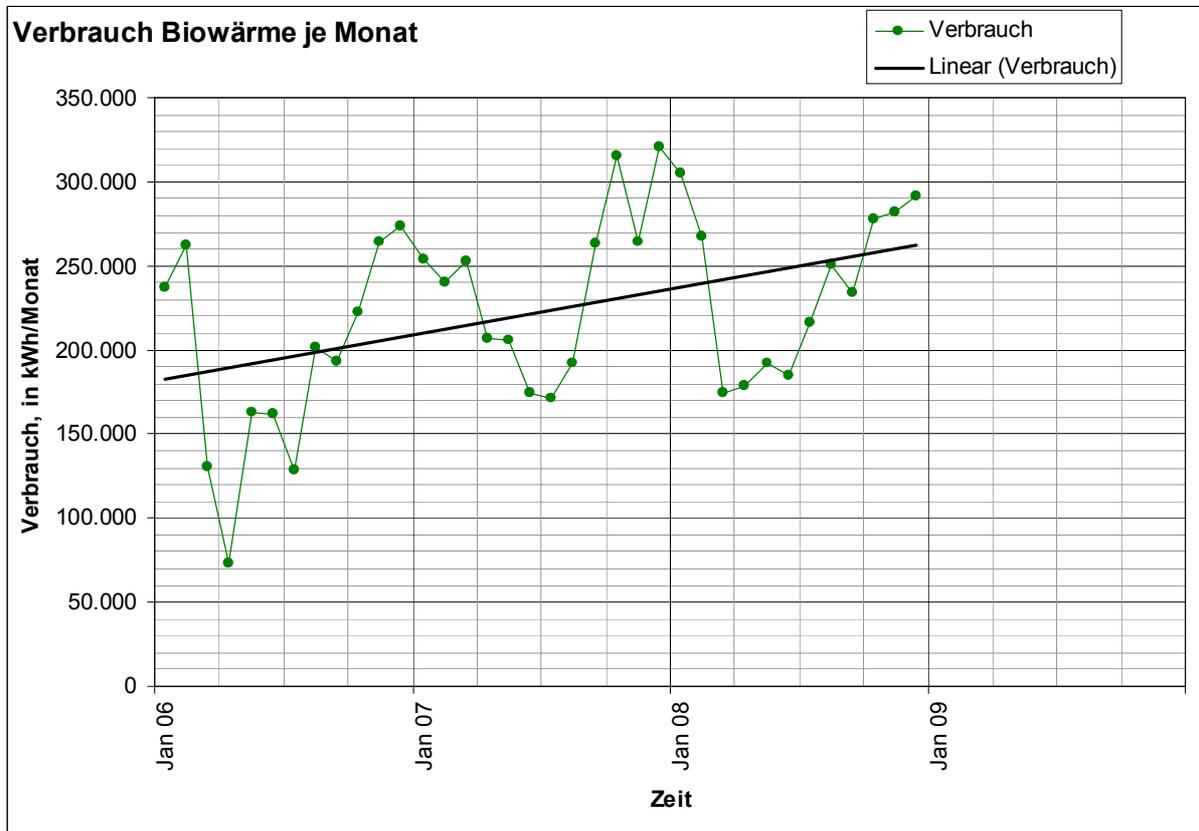


Bild 8 Biowärme, monatlicher Verbrauch

Die Biowärmekosten verlaufen wegen der Preisbindung bis 2010 derzeit parallel zu den Verbrauchswerten (keine Preissteigerung – siehe Kapitel 4.6), vgl. Bild 9. Für das Jahr 2008 beliefen sich die die Jahreskosten auf etwa 68.000 €/a. Das ist die gleiche Summe wie im Vorjahr,

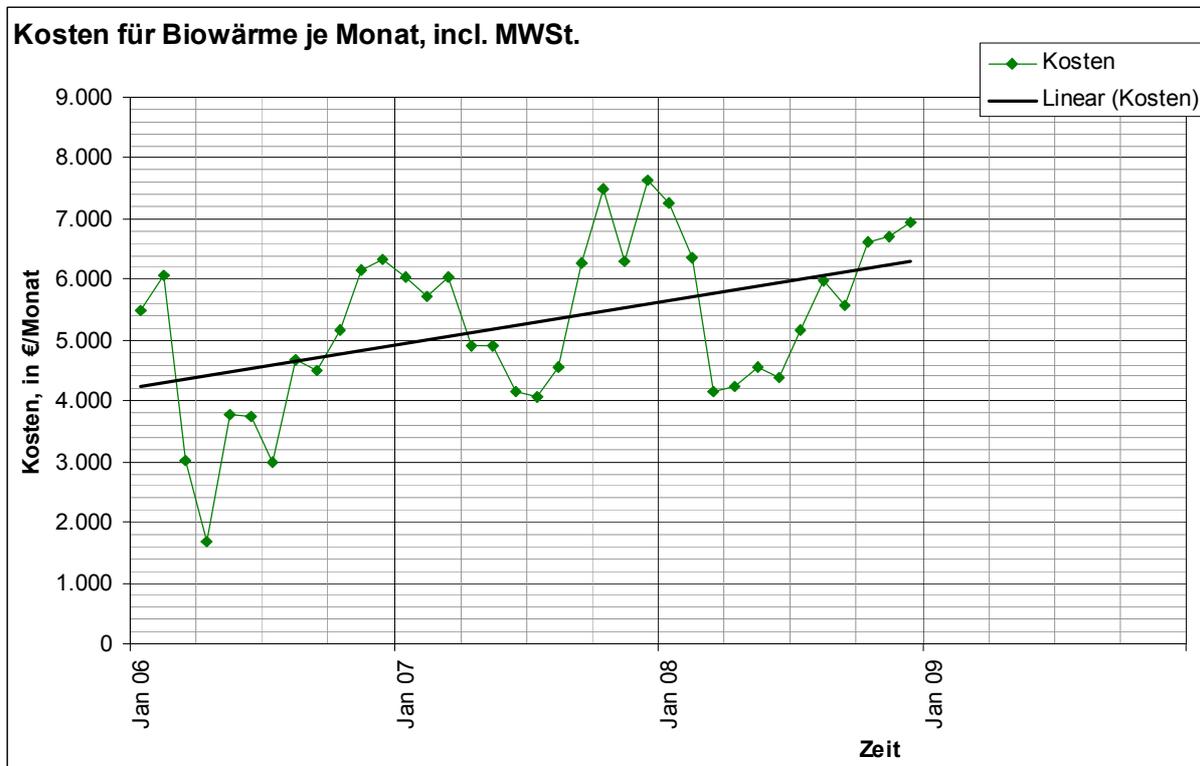


Bild 9 Biowärme, monatliche Kosten

FAZIT im Vergleich 2007 zu 2008: Kaum Verbrauchssteigerung und kaum Kostensteigerung, weil Preisbindung.

3.6 Strom

Die Verbrauchskennwerte für Strom im Haupttarif (HT) und Nachtarif (NT) bzw. deren Summe liegen derzeit bei etwa 186.000 kWh pro Monat. Für das Jahr 2008 ergaben sich insgesamt 2237 MWh verbrauchten Stroms. Der jährliche Verbrauchszuwachs ist sehr gering. Er beträgt seit 2000 etwa 0,9 % pro Jahr, vgl. Bild 10.

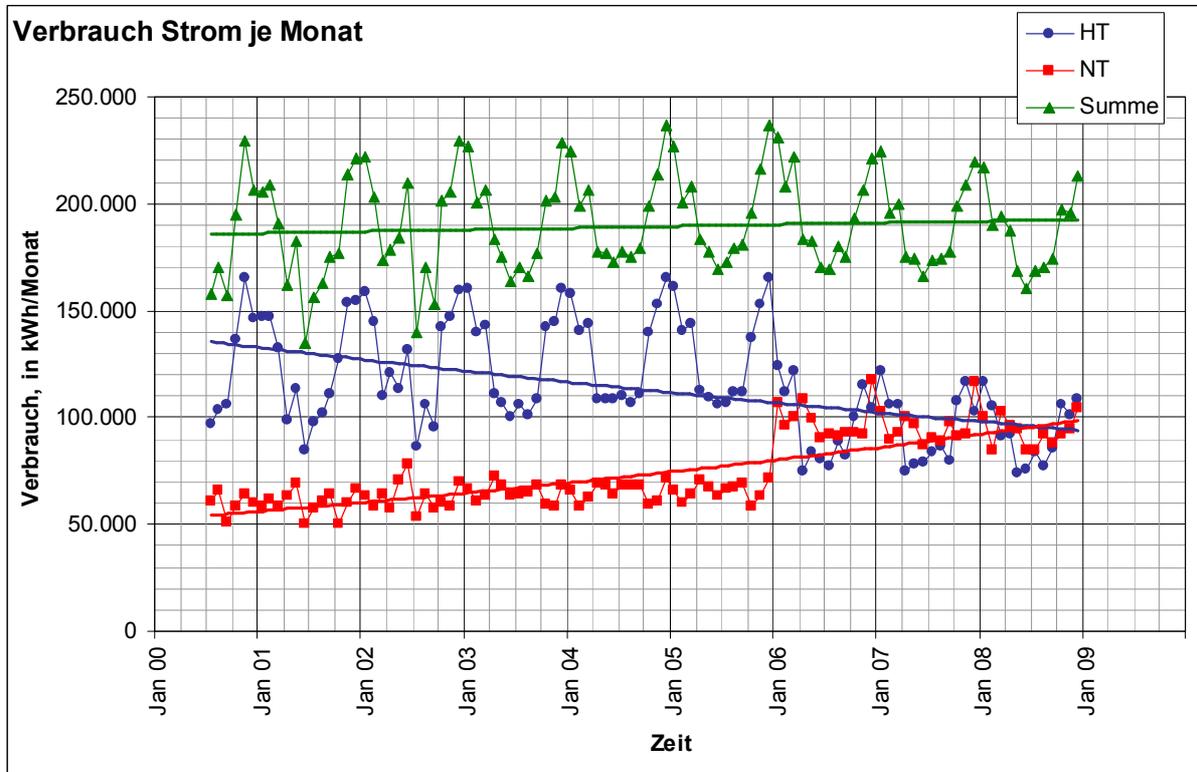


Bild 10 Strom, monatlicher Verbrauch

Entgegen der sonstigen Tendenz in Deutschland bleibt der Stromverbrauch in etwa konstant, was sehr positiv zu bewerten ist.

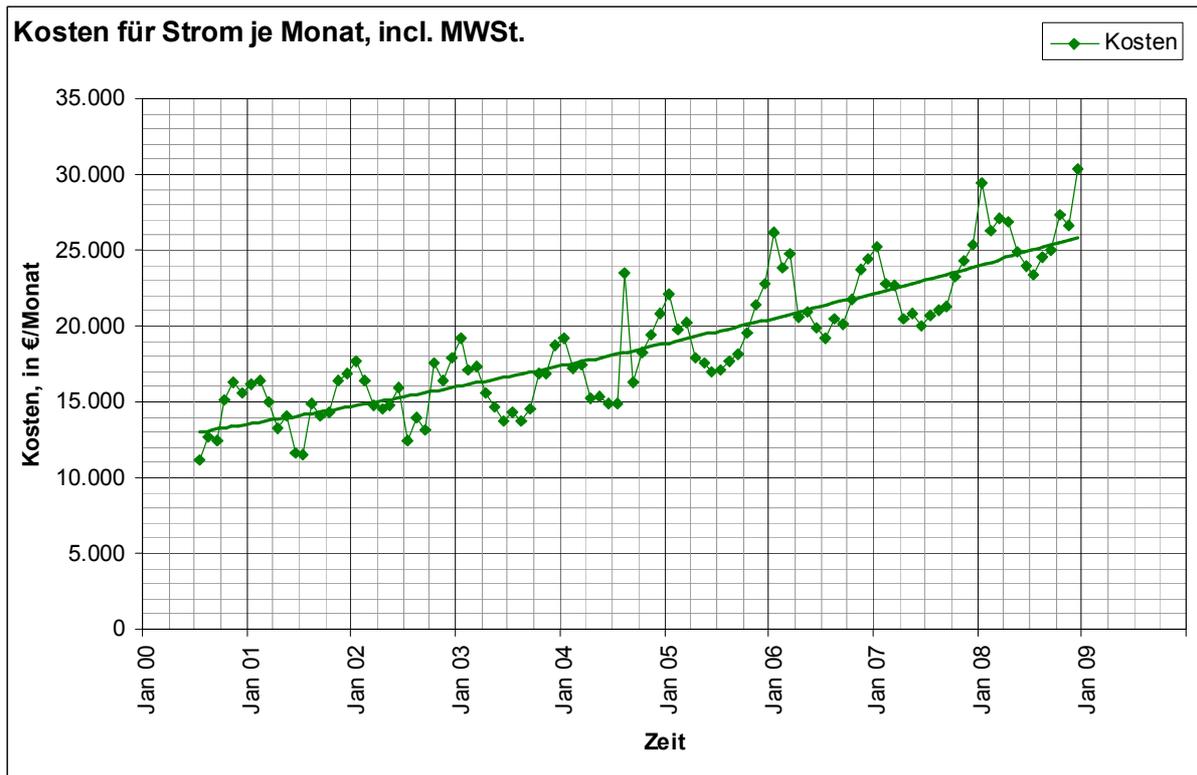


Bild 11 Strom, monatliche Kosten

Die monatlichen Kosten für Strom steigen jedes Jahr. Dies liegt einerseits am leicht steigenden Verbrauch (0,9 %/a), aber weit mehr an den steigenden Preisen (8,1 %/a – siehe Kapitel 4.1).

Beide Effekte zusammen führen zu einer Kostensteigerung von ca. 9 %/a seit 2000, siehe Bild 11. Für das Jahr 2008 beliefen sich die monatlichen Kosten auf 26.300 €/mon, die Jahreskosten auf 316.000 €/a. Im Vorjahr 2007 beliefen sich die monatlichen Kosten auf 23.300 €/mon, die Jahreskosten auf 280.000 €/a.

FAZIT im Vergleich 2007 zu 2008: Keine Verbrauchssteigerung, aber auch kein Rückgang. Kostensteigerung wegen Preissteigerung.

3.7 Wasser und Abwasser

Die Verbrauchskennwerte für Wasser und Abwasser liegen derzeit bei etwa 5.600 m³ pro Monat. Für das Jahr 2008 ergaben sich insgesamt etwas mehr als 67.400 m³ verbrauchten Wassers und damit angefallenen Abwassers.

Die jährliche Einsparung bis 2007 ist deutlich zu erkennen. Sie beträgt seit 2000 etwa 5,3 % pro Jahr, vgl. Bild 12. Die letzten beiden Jahre 2007 und 2008 haben etwa gleichen Wasserverbrauch.

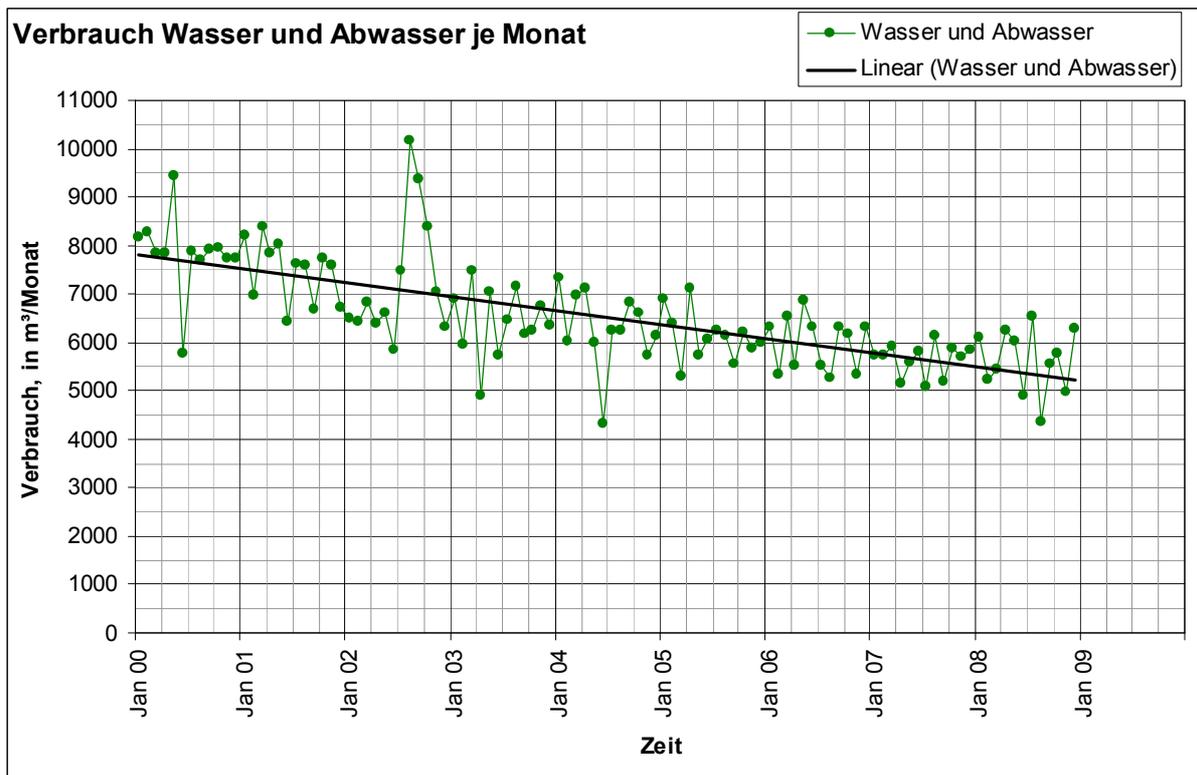


Bild 12 Wasser/Abwasser, monatlicher Verbrauch

Die monatlichen Kosten für Wasser und Abwasser sinken jedes Jahr. Dies ergibt sich aus dem sinkenden Verbrauch (-5,3 %/a) einerseits und den nur leicht steigenden Kosten für Wasser und Abwasser andererseits (0,5 %/a siehe Kapitel 4.7 sowie 0,0 %/a siehe Kapitel 4.8).

Beide Effekte zusammen führen zu einer Kostensenkung von 5 %/a seit 2000, siehe Bild 13. Für das Jahr 2008 beliefen sich die monatlichen Kosten auf 25.700 €/mon, die Jahreskosten auf 308.000 €/a (Wasser 101 T€, Abwasser 207 T€). Im Vorjahreszeitraum waren die Werte gleich hoch.

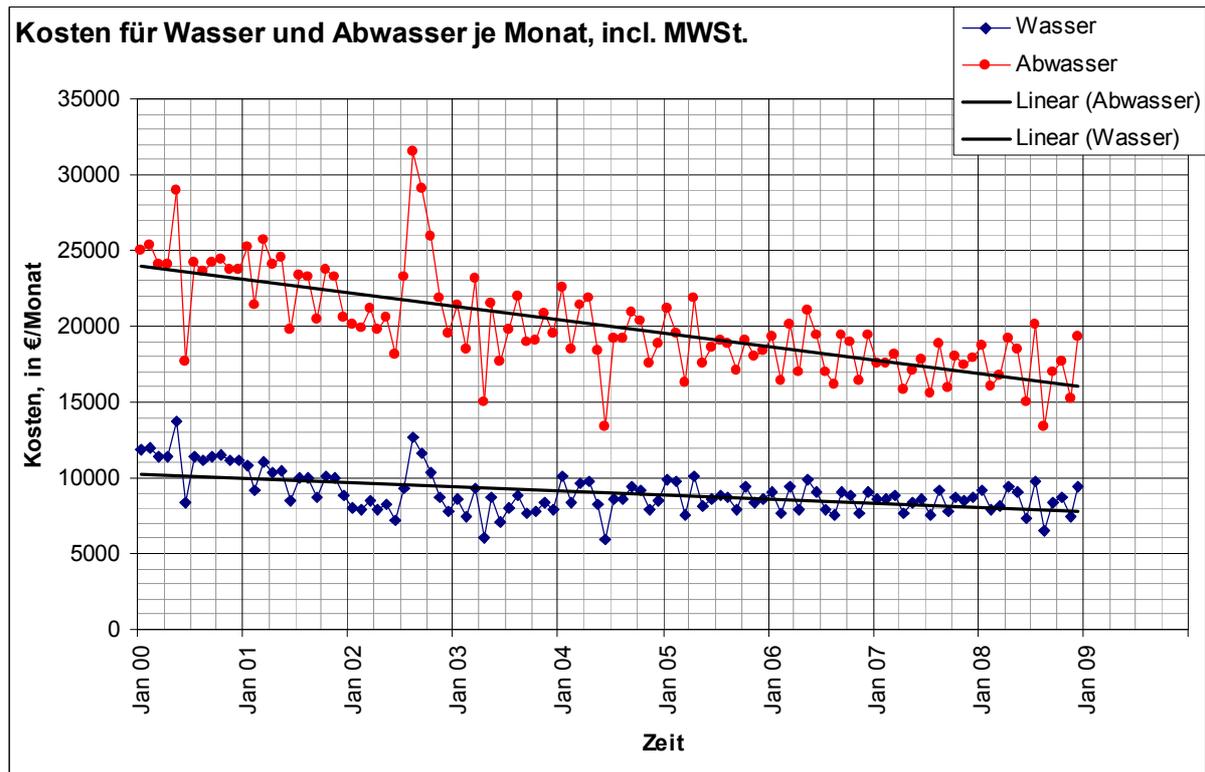


Bild 13 Wasser/Abwasser, monatliche Kosten

FAZIT im Vergleich 2007 zu 2008: Keine Verbrauchssteigerung, aber auch kein Rückgang, Keine Kostensteigerung wegen konstanter Preise.

4 Medienpreise und Preissteigerungen

Aus den Verbrauchsabrechnungen der letzten Jahre (gekaufte Mengen und zugehörige Kosten) werden im nachfolgenden Abschnitt die heutigen Preise sowie typische Preissteigerungsraten abgeleitet.

4.1 Strom

Die Preissteigerung für Strom wurde ermittelt aus den Strompreisen zwischen 2000 und dem 2008. Die Strompreise entstammen den Abrechnungen des Versorgungsunternehmens. Sie enthalten die Mehrwertsteuer und ergeben sich als Mischwert aus dem Leistungs-, Arbeits- und Messpreis incl. aller sonstigen Zuschläge und Abgaben.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e,Strom} = 8,3 \text{ %/a}$.

Der Strompreis des Jahres 2008 beträgt gemittelt $0,141 \text{ €/kWh}$.

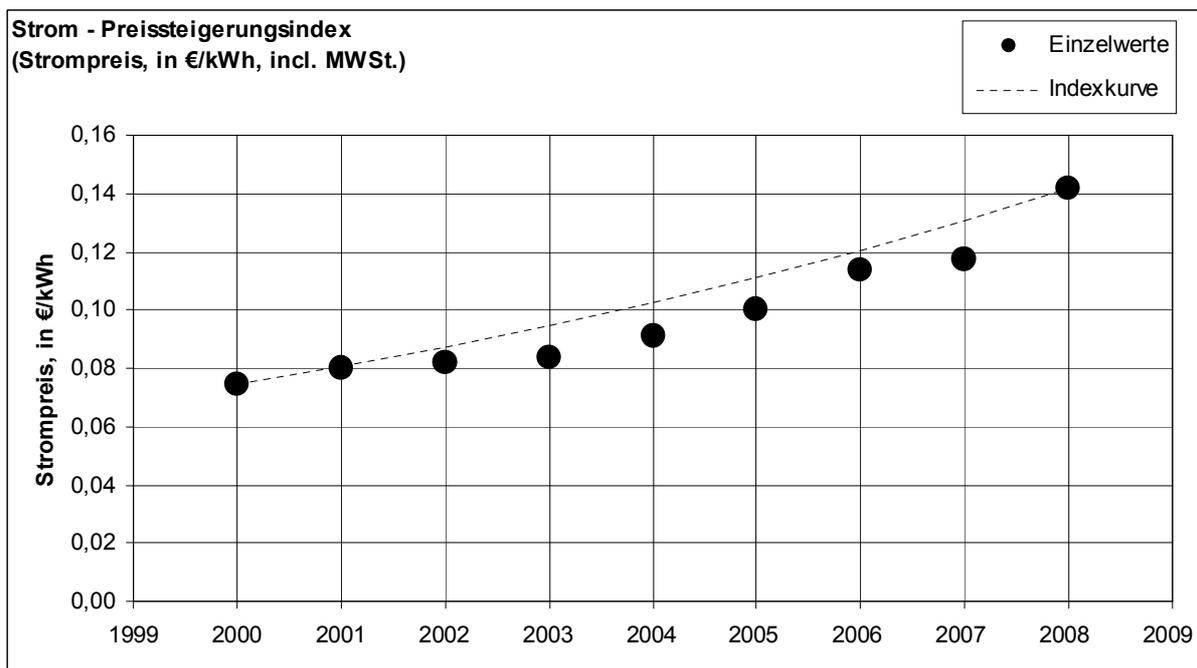


Bild 14 Strom, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis: 0,14 €/kWh (incl. Leistungsanteilen und Mehrwertsteuer)
Preissteigerung: 8 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.2 Gas für die Zentrale

Die Preissteigerung für das in der Heizzentrale verbrauchte Erdgas wurde ermittelt aus den Gaspreisen zwischen 2000 und 2008. Die Gaspreise entstammen den Abrechnungen des Versorgers als Mischwert für Leistungs-, Arbeits- und Messpreis incl. aller sonstigen Zuschläge und Abgaben. Sie enthalten die Mehrwertsteuer.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{GasZentrale}} = 12,1 \text{ \%/a}$.
Der Gaspreis des Jahres 2008 beträgt gemittelt 0,061 €/kWh brennwertbezogen

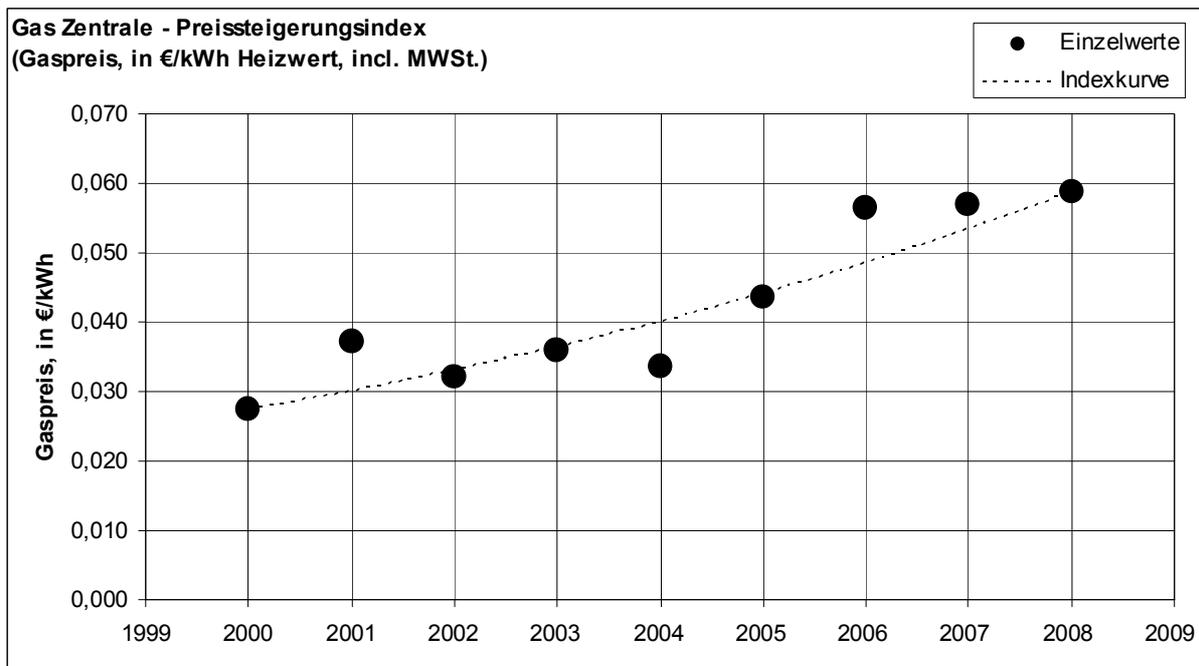


Bild 15 Gas Zentrale, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,068 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,061 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, brennwertbezogen)
Preissteigerung:	8 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.3 Gas für die WfbM

Die Preissteigerung für das in der Werkstatt Wabeweg (WfbM, Werkstatt für behinderte Menschen) verbrauchte Erdgas wurde ermittelt aus den Gaspreisen zwischen 2000 und 2008. Die Gaspreise entstammen den Abrechnungen des Versorgers als Mischwert für Leistungs-, Arbeits- und Messpreis incl. aller sonstigen Zuschläge und Abgaben. Sie enthalten die Mehrwertsteuer.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{GasWfbM}} = 8,1 \text{ \%/a}$.
Der Gaspreis des Jahres 2008 beträgt gemittelt 0,060 €/kWh brennwertbezogen.

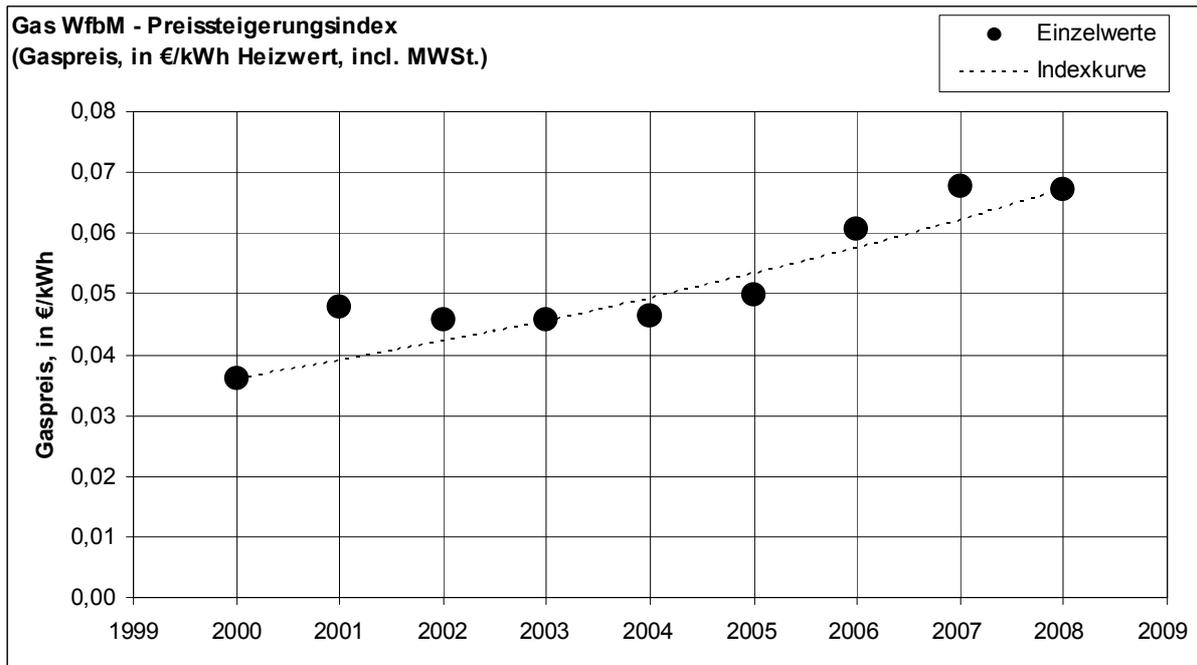


Bild 16 Gas WfbM, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,067 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,060 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, brennwertbezogen)
Preissteigerung:	8 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.4 Gas für die Küche

Die Preissteigerung für das in der Zentralküche verbrauchte Erdgas wurde ermittelt aus den Gaspreisen zwischen 2000 und 2008. Die Gaspreise entstammen den Abrechnungen des Versorgers als Mischwert für Leistungs-, Arbeits- und Messpreis incl. aller sonstigen Zuschläge und Abgaben. Sie enthalten die Mehrwertsteuer.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{GasKüche}} = 3,0 \text{ \%/a}$.
Der Gaspreis des Jahres 2008 beträgt gemittelt 0,067 €/kWh brennwertbezogen.

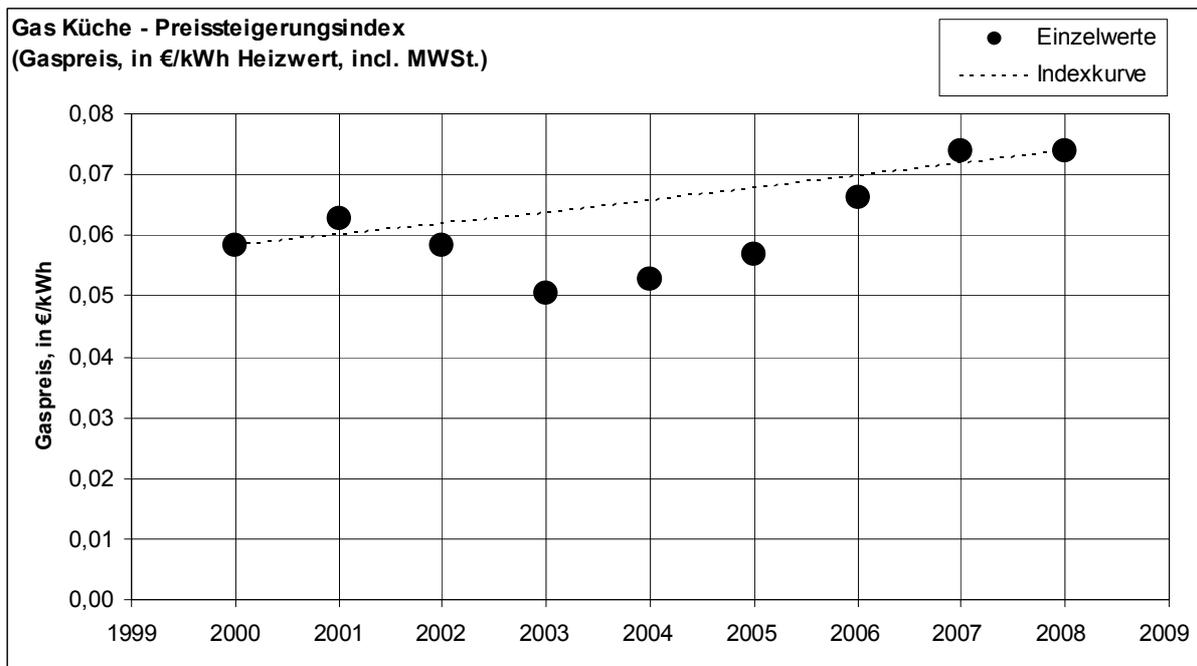


Bild 17 Gas Küche, Preissteigerungsindex

FAZIT:	
heutiger Energiepreis:	0,074 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,067 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, brennwertbezogen)
Preissteigerung:	8 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.5 Heizöl

Die Preissteigerung für Heizöl wurde ermittelt aus den Ölpreisen diverser Einkäufe der Stiftung Neuerkerode zwischen dem 2003 und 2008. Die Preise entstammen den Abrechnungen mit den Lieferanten. Sie enthalten die Mehrwertsteuer und alle sonstigen Zuschläge und Abgaben.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{Heizöl}} = 12,7 \text{ \%/a}$.
Der Ölpreis des Jahres 2008 beträgt 0,666 €/Liter.

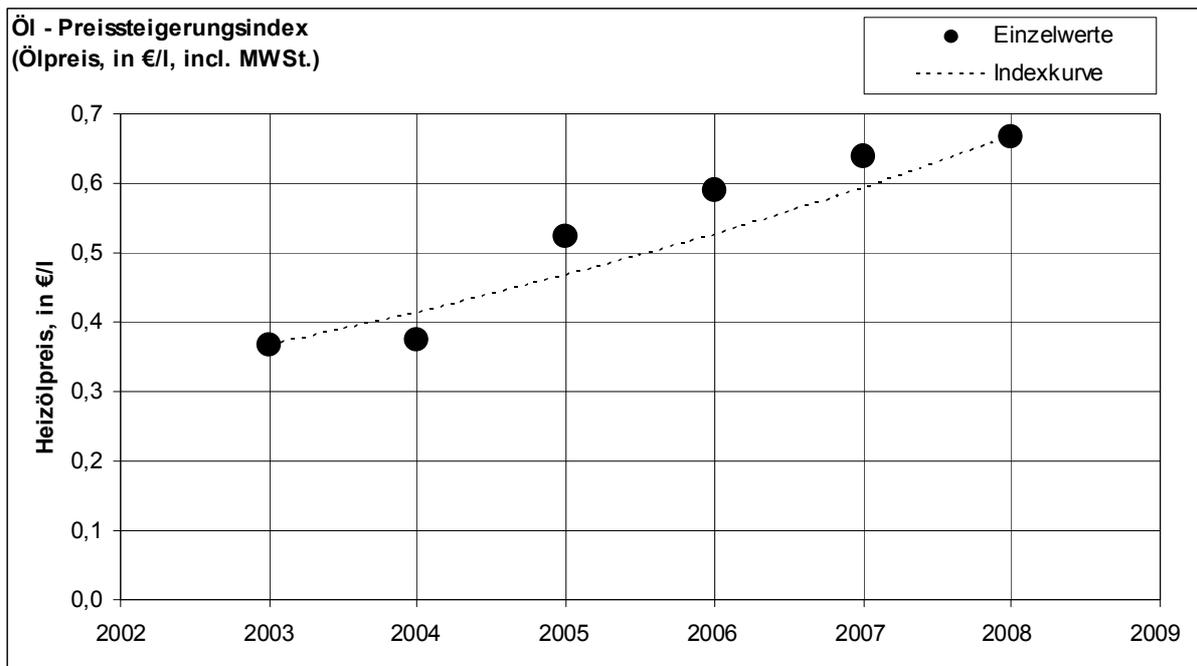


Bild 18 Heizöl, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,666 €/l (incl. Mehrwertsteuer)
	0,067 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,063 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, brennwertbezogen)
Preissteigerung:	8 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.6 Biowärme

Die Preissteigerung für Biowärme wurde ermittelt aus den Wärmepreisen zwischen 2006 und dem 2008. Die Wärmepreise entstammen den Abrechnungen mit dem Lieferanten. Sie enthalten die Mehrwertsteuer und alle sonstigen Zuschläge und Abgaben.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{Biowärme}} = 0,9 \text{ %/a}$.

Die Preissteigerung ergibt sich allein aus der Mehrwertsteuererhöhung.

Der aktuelle Biowärmepreis beträgt 0,0238 €/kWh.

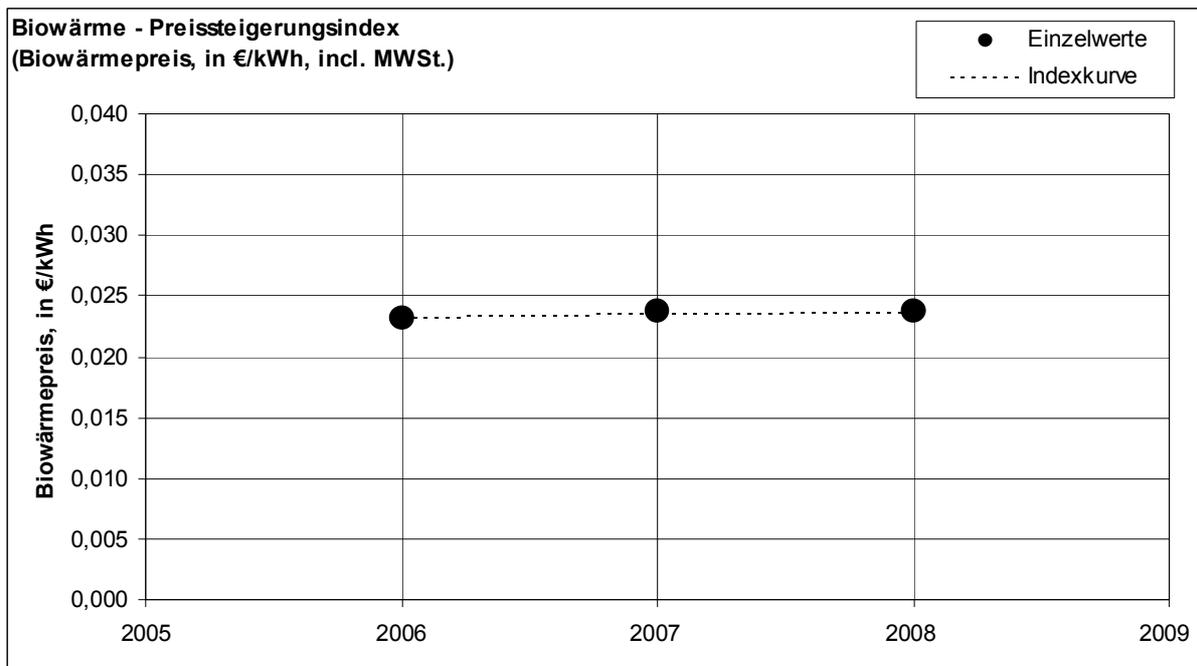


Bild 19 Biowärme, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis: 0,024 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer)

Preissteigerung: 8 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.7 Wasser

Die Preissteigerung für Frischwasser wurde ermittelt aus den Wasserpreisen zwischen 2000 und 2008. Die Wasserpreise entstammen den Abrechnungen des Versorgers als Mischwert für Mengen- und Messpreis incl. aller sonstigen Zuschläge und Abgaben. Sie enthalten die Mehrwertsteuer.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e,Wasser} = 0,5 \%/a$.
Der Wasserpreis des Jahres 2008 beträgt $1,503 \text{ €/m}^3$.

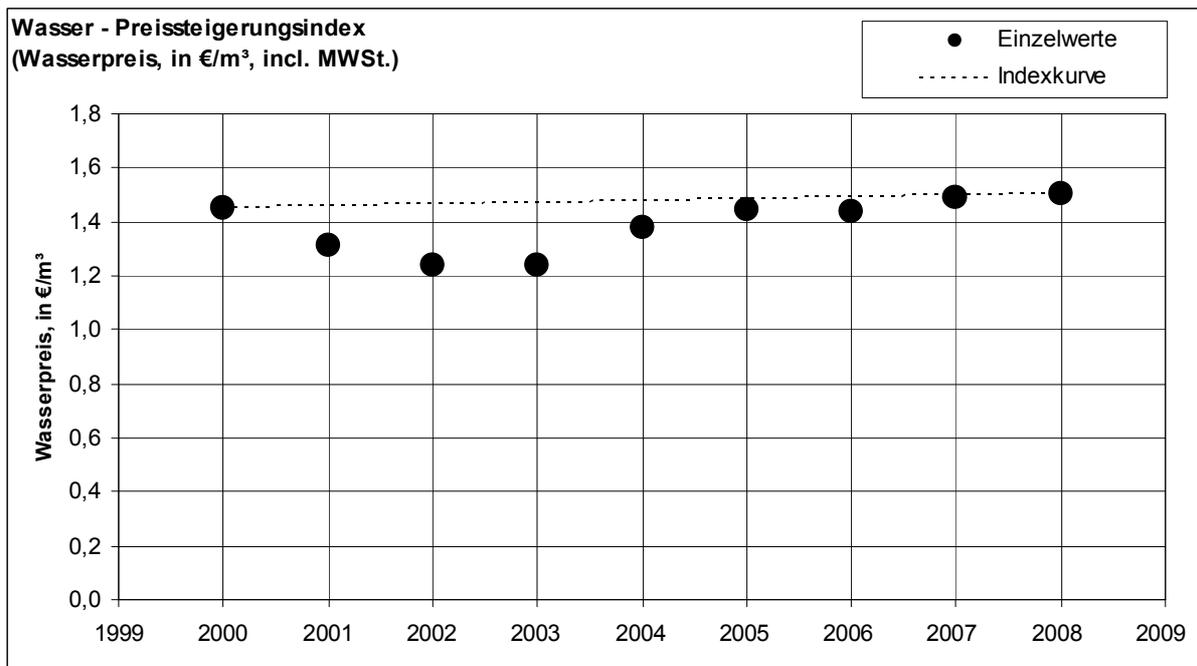


Bild 20 Wasser, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	1,50 €/m ³ (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	1 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.8 Abwasser

Die Preissteigerung für Frischwasser wurde ermittelt aus den Abwasserpreisen zwischen 2000 und 2008. Die Abwasserpreise entstammen den Abrechnungen des Versorgers. Sie enthalten keine Mehrwertsteuer, weil auf Abwasser keine Mehrwertsteuer erhoben wird.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e,Abwasser} = 0,0 \text{ %/a}$.

Der Abwasserpreis des Jahres 2008 beträgt $3,07 \text{ €/m}^3$.

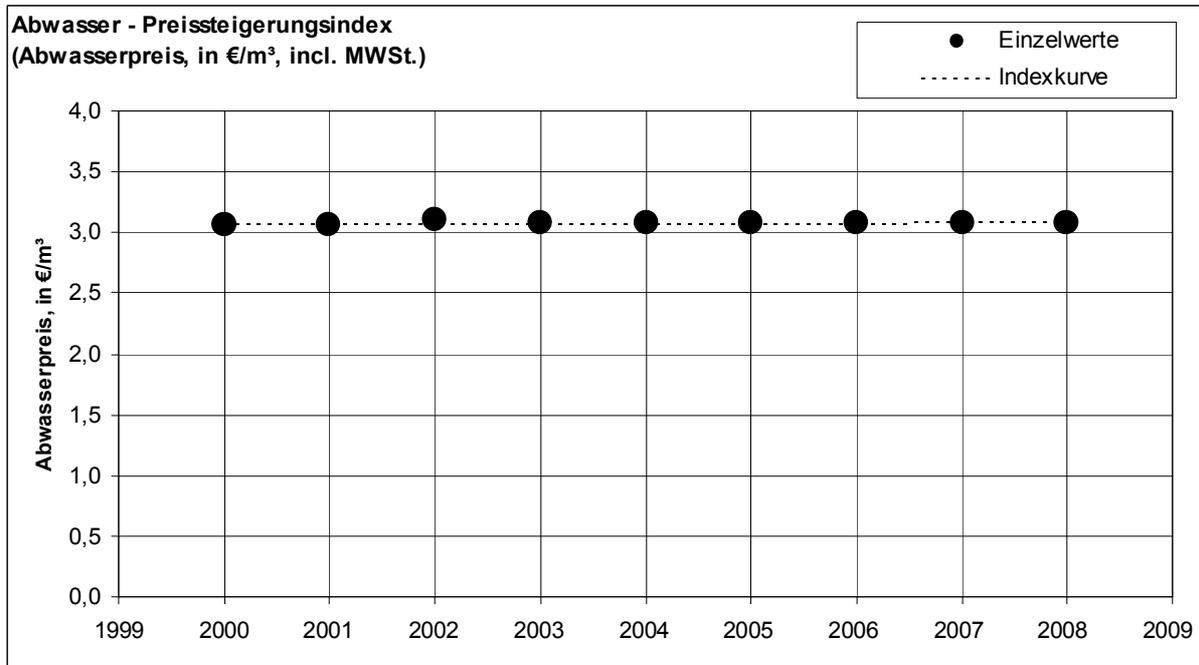


Bild 21 Abwasser, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis: 3,07 €/m³ (incl. Mehrwertsteuer)

Preissteigerung: 0 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.9 Nahwärme

Der Nahwärmepreis ergibt sich aus den eingekauften Mengenanteilen für Erdgas, Heizöl, Hilfsstrom und Biowärme sowie aus den an die Abnehmer gelieferten Nahwärmemengen. Es sind nicht für alle Jahre rückwirkend jeweils vollständig die genannten Mengen verfügbar, daher wurde die Auswertung des Jahres 2008 auf die anderen Jahre übertragen. Das bedeutet, die Anteile der Energieträger an der Nahwärme wurden für die Jahre 2000 bis 2008 so angenommen wie sie 2008 waren. Der heute vorhandene Biowärmeanteil wurde früher auch aus Erdgas erzeugt [1].

Der Nahwärmepreis des Jahres 2008 beträgt gemittelt 0,072 €/kWh für die Wärme ab Hausanschluss. Die Preissteigerung für den Nahwärmepreis ergibt sich zu $s_{e,Nahwärme} = 9,1 \text{ %/a}$.

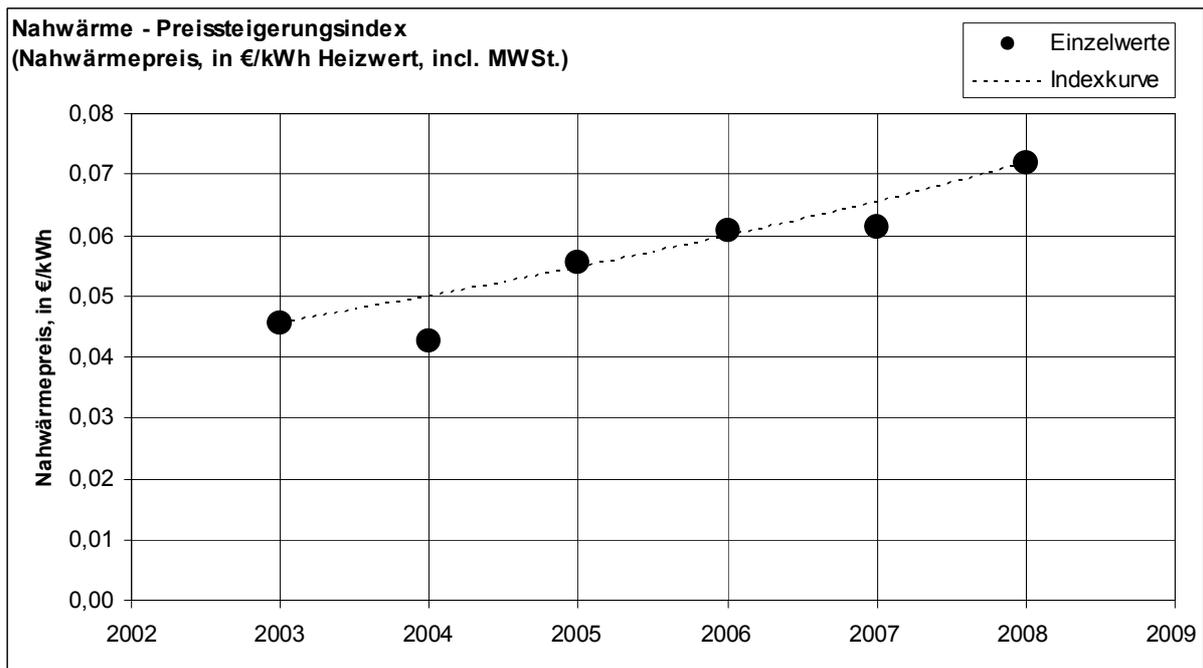


Bild 22 Nahwärme, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,072 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	8 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.10 Dampf

Der Dampfpreis ergibt sich wie der Nahwärmepreis aus den eingekauften Mengenanteilen für Erdgas, Heizöl und Hilfsstrom sowie aus der an die Verbraucher gelieferten Dampfwärmemenge. Aus der Bilanz des Jahres 2008 wurden die Energieanteile für Dampf und der mittlere Preis bestimmt [1].

Der energetisch (ohne Berücksichtigung von sonstigen Kosten, wie Personalkosten) bedingte Dampfpreis des Jahres 2008 beträgt 0,114 €/kWh. Die Preissteigerung für den Dampfpreis ergibt sich zu $s_{e,Dampf} = 12,0 \text{ %/a}$.

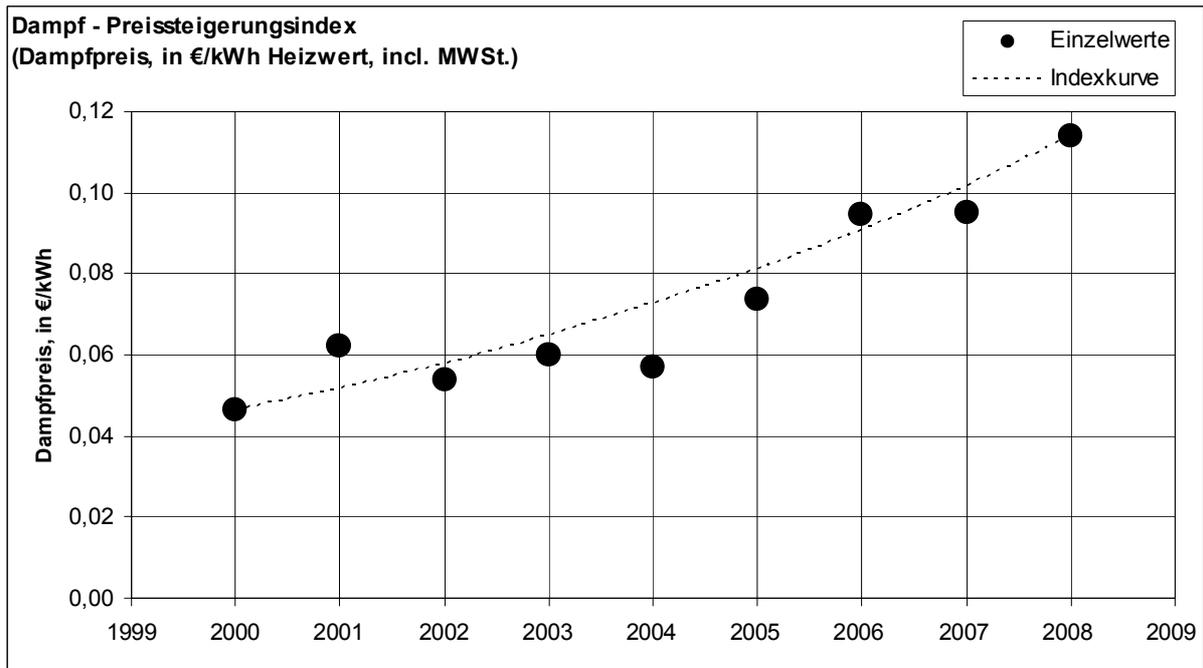


Bild 23 Dampf, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,11 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	8 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

5 CO₂- und Primärenergiefaktoren

In diesem Abschnitt werden die Umweltparameter für die in Neuerkerode eingesetzten Brennstoffe (Erdgas, Heizöl) und weiteren sekundären Energieträger (Strom, Biowärme, Nahwärme, Dampf) bestimmt. Es wird dabei auf die typische in der Bundesrepublik verwendete Bewertungsskala des Ökoinstituts zurückgegriffen.

Die Umweltparameter, d.h. der Primärenergiefaktor sowie das CO₂-Äquivalent, sind Grundlage für die weiteren Bewertungen der Umweltwirksamkeit von Einsparmaßnahmen innerhalb des Grundlagenprojektes "Neuerkerode 2015" sowie für die zukünftige Inanspruchnahme von Förderprogrammen.

Die Bilanz erfolgt analog der Darstellung im Grundlagenprojekt [1].

5.1 Grundstoffe

Die Annahmen zu den Grundstoffen zeigt Tabelle 1. Alle Werte sind auf den Heizwert bezogen und mit einer Nachkommastelle mehr angegeben als es in der Energieeinsparverordnung EnEV üblich ist, daher kann es zu Rundungsungenauigkeiten kommen.

Energieträger	Primärenergiefaktor KEV, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
		g/kWh	gerundet für weitere Berechnungen g/kWh
Heizöl	1,20	329	330
Erdgas	1,17	254	255
Biowärme als Abfall der Biogasverstromung	0,00	0	0
Wasserkraftstrom	0,06	40	40
Strommix aus deutschen Kraftwerken	2,65	641	640

Tabelle 1 Umweltfaktoren der Grundstoffe

Der Zusatz "direkt und indirekt" für das CO₂-Äquivalent bedeutet, dass alle Vorketten des Energieträgers (Förderung, Transport, Aufbereitung usw.) mit bewertet wurden. Der Zusatz "KEV, nicht erneuerbar" für den Primärenergiefaktor bedeutet, dass nur die Anteile des kumulierten Energieverbrauchs (KEV) betrachtet werden, welche fossil sind. Die regenerativen Anteile werden nicht betrachtet.

5.2 Strom

Die beiden Umweltparameter für den in Neuerkerode verbrauchten Strom werden anhand der Bilanz des Jahres 2008 bestimmt. Weil ein Teil des Stromes aus Wasserkraft, der Rest aus konventionellen Kraftwerken stammt, muss ein Mittelwert gebildet werden, siehe Tabelle 2.

	MWh/a	Anteil	Primärenergiefaktor KEV, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
				kg/MWh	kg/MWh
					gerundet für weitere Berechnungen
Wasserkraft per eon-Zertifikat	1960,4	88%	0,06	40,0	40
konventioneller Strom (Rest)	276,9	12%	2,65 ^a	640,0	640 ^a
Summenstromverbrauch eines Jahres / Mittelwerte	2237	100%	0,38^b	114	115^b

^a Diese Werte entsprechen dem Zustand vor dem neuen Stromliefervertrag (bis 2007)
^b Diese Werte entsprechen dem Zustand mit dem neuen Stromliefervertrag (ab 2008)

Tabelle 2 Umweltfaktoren für Strom

Der Primärenergiefaktor hat sich gegenüber dem Vorjahr verbessert (2007: 0,42), weil wegen der leicht rückläufigen Stromverbrauchsmenge ein größerer Anteil des Stroms durch das Zertifikat abgedeckt ist.

5.3 Nahwärme

Die beiden Umweltparameter für die in Neuerkerode per Nahwärmeanschluss an die Verbraucher gelieferte Fernwärme werden anhand der Bilanz des Jahres 2008 bestimmt.

Die Kennwerte sind ein Mittelwert aus den eingesetzten Energieträgern: Erdgas, Heizöl, Biowärme und Hilfsstrom. Auch der Gesamtnutzungsgrad von 79 % zwischen der Energiezufuhr in die Zentrale (11013 MWh) und der Wärmelieferung an die Gebäuden (8520 MWh) ist berücksichtigt. Die Kennwertbildung zeigt Tabelle 3.

	MWh/a	Anteil	Primärenergiefaktor KEV, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
				kg/MWh	kg/MWh
					gerundet für weitere Berechnungen
an den Häusern gelieferte Nahwärme	8749				
Erdgas	7995	72,6%	1,17	254	
Biowärme	2855	25,9%	0,00	0	
Heizöl	88	0,8%	1,20	329	
Strom für Hilfsenergien der Zentrale	75	0,7%	0,38	114	
Gesamtaufwand / Mittelwerte	11013	100 %	1,08	236	240

Tabelle 3 Umweltfaktoren für Nahwärme

Der Primärenergiefaktor des Vorjahres betrug 1,13. Die Verbesserung ist auf einen besseren Gesamtnutzungsgrad des Netzes zurückzuführen, welcher jedoch vorwiegend aus den Messunsicherheiten des 1. Messjahres 2007 resultiert.

5.4 Dampf

Die beiden Umweltparameter für den in Neuerkerode an die Verbraucher gelieferten Dampf werden wie bei der Nahwärme anhand der Bilanz des Jahres 2008 bestimmt.

Die Kennwerte sind ein Mittelwert aus den eingesetzten Energieträgern: Erdgas, Heizöl und Hilfsstrom. Der Gesamtnutzungsgrad von 61,0 % zwischen der Energiezufuhr in die Zentrale (2619 MWh) und der Dampflieferung an die Verbraucher (1596 MWh) ist berücksichtigt. Die Kennwertbildung zeigt Tabelle 4.

	MWh/a	Anteil	Primärenergiefaktor KEV, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
				kg/MWh	kg/MWh
					gerundet für weitere Berechnungen
an die Verbraucher gelieferter Dampf	1596				
Erdgas	2543	97,1%	1,17	254	
Heizöl	28	1,1%	1,20	329	
Strom für Hilfsenergien der Zentrale	48	1,8%	0,38	114	
Gesamtaufwand / Mittelwerte	2443	100 %	1,89	413	415

Tabelle 4 Umweltfaktoren für Dampf

Der Primärenergiefaktor des Vorjahres betrug 1,95. Die Verbesserung ist auf einen besseren Gesamtnutzungsgrad des Netzes zurückzuführen, welcher jedoch vorwiegend aus den Messunsicherheiten des 1. Messjahres 2007 resultiert.

6 Gesamtverbrauch und Bilanzflussbild

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die Entwicklung der Medienverbräuche in den letzten Jahren – seit ca. 2000. Alle Werte sind auf ein komplettes Jahr zeit- bzw. witterungskorrigiert. Ziel dieser Übersichten ist es, einen Trend im Jahresverbrauch der Medien aufzuzeigen. Darüber hinaus sind der Energiefluss für Nahwärme und Dampf in einem Schaubild dargestellt.

6.1 Gas, Biowärme, Gas für Nahwärme

Bild 24 zeigt die jährlich dem Nahwärmesystem zugeführten Energiemengen in der Übersicht. Die Energiemengen sind nicht witterungskorrigiert. Die Heizölmengen wurden aus den Daten für die Jahre 2003 bis 2008 hochgerechnet. Es zeigt sich deutlich, dass die Biowärmeinspeisung den Erdgasverbrauch gesenkt hat.

Es ist weiterhin zu erkennen, dass die Jahre 2006 bis 2008 einen sehr viel geringeren Verbrauch als die Vorjahre hatten. Der Verbrauch der warmen Jahre (2006, 2007, 2008) liegt etwa 11 % unter dem Verbrauch der kalten Jahre.

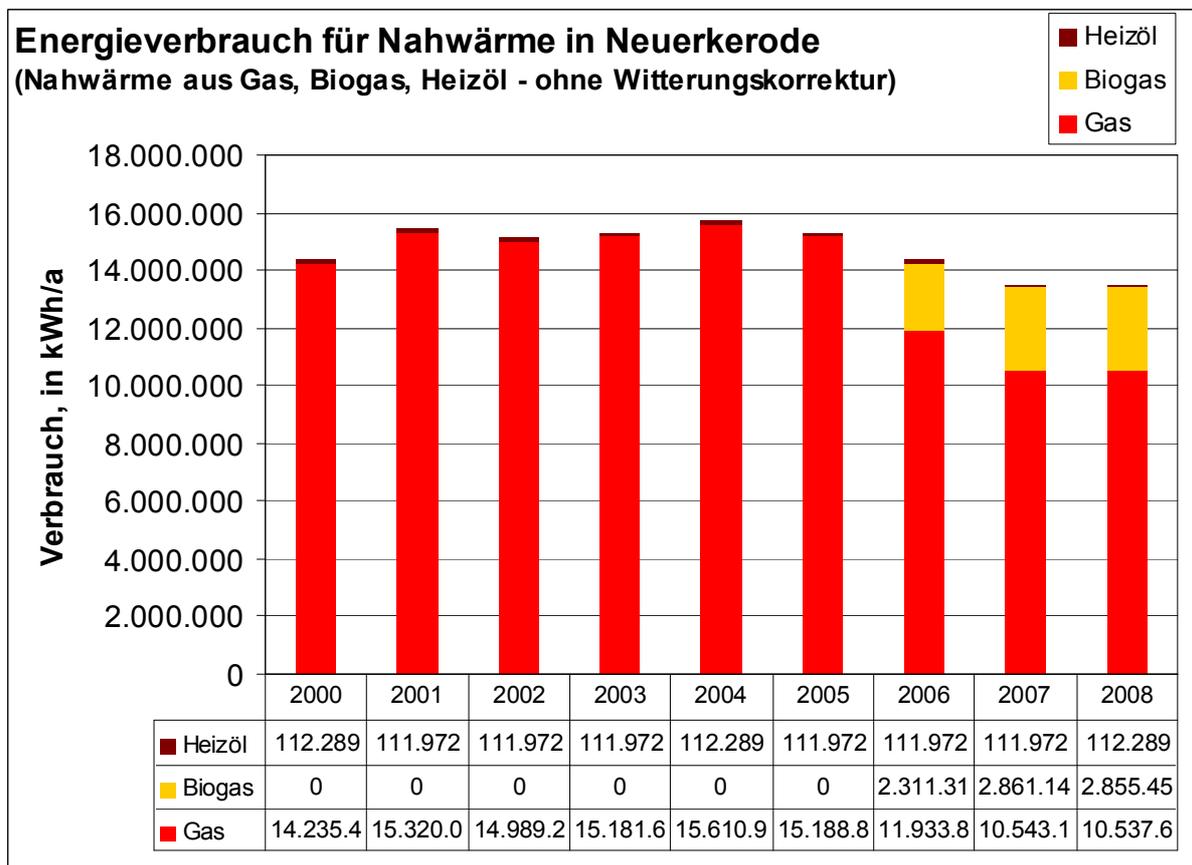


Bild 24 Jahresenergieverbrauch 2000 – 2008 für Nahwärme (nicht witterungskorrigiert)

Bild 25 stellt den gleichen Sachverhalt noch einmal mit witterungskorrigierten Daten dar. Der Witterungseinfluss der einzelnen Jahre ist berücksichtigt. Nun zeigt das Diagramm, dass kein Rückgang des Energieverbrauchs zu erkennen ist. Die Einsparungen der Jahre seit 2004 waren lediglich auf Witterungsschwankungen zurückzuführen.

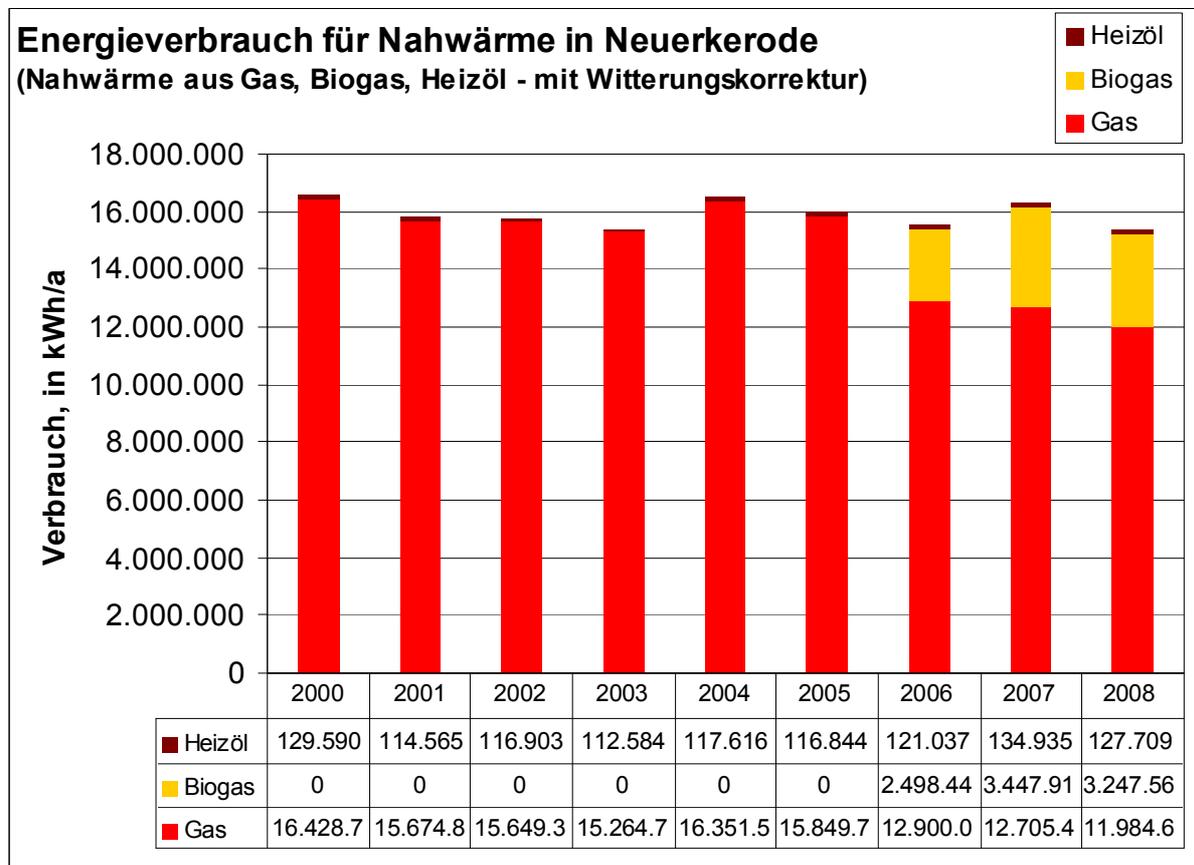


Bild 25 Jahresenergieverbrauch 2000 – 2008 für Nahwärme (witterungskorrigiert)

FAZIT im Vergleich 2008 zu 2007:

Der Verbrauch ist ohne Witterungskorrektur fast konstant, mit Witterungskorrektur ist ein leichter Rückgang zu erkennen

Eine Interpretation der Verbrauchstendenz aufgrund von größeren Sanierungen ist noch nicht möglich, weil das Gebäude Elm im Jahr 2008 noch im Umbau war.

6.2 Strom

Die jährlich verbrauchten Strommengen nahmen von 2000 bis 2004 leicht zu. Seit 2005 ist die Verbrauchstendenz konstant bis leicht fallend, wie Bild 26 zeigt.

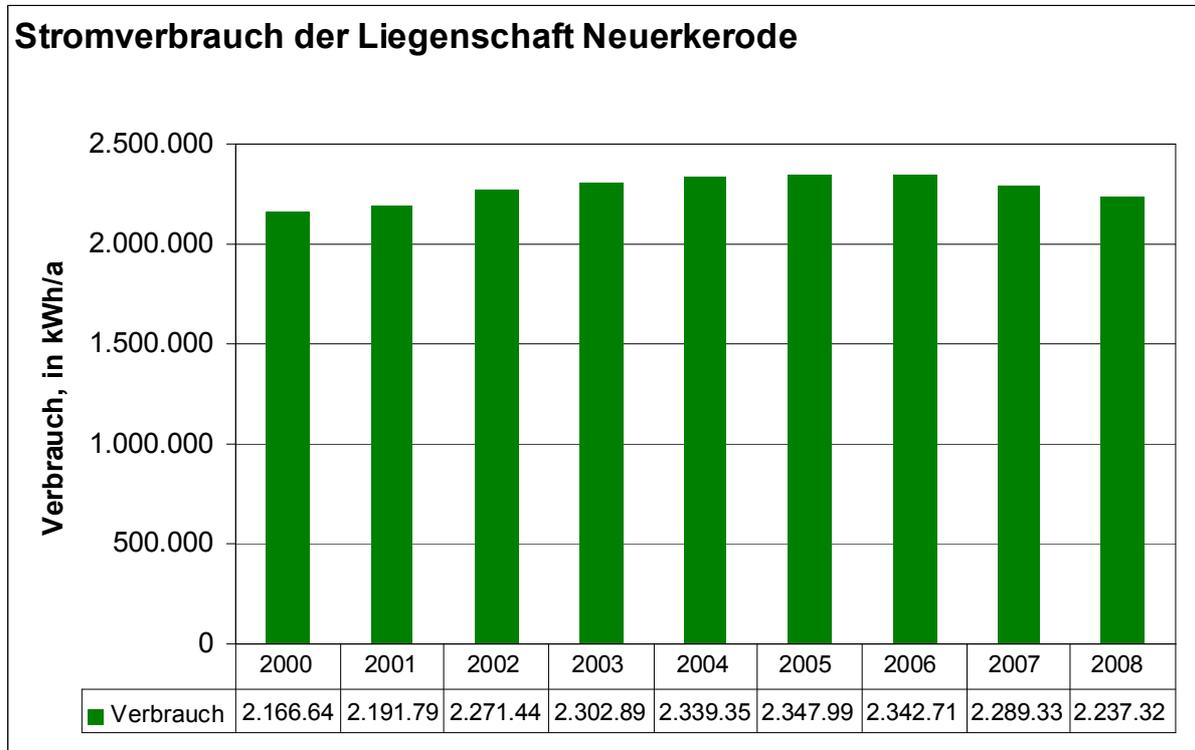


Bild 26 Jahresstromverbrauch 2000 – 2008

FAZIT im Vergleich 2008 zu 2007:

Der Verbrauch leicht rückgängig.

Die zu verzeichnenden Einsparungen an Strom sind – im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt – als sehr positiv hervorzuheben.

6.3 Wasser und Abwasser

Der Wasserverbrauch und damit die anfallende Abwassermenge nehmen seit 2000 stetig ab. Die Einsparung der letzten sieben Jahre beträgt insgesamt fast 30 %, vergleiche Bild 27. Die Einsparung nimmt in den letzten Jahren ab.

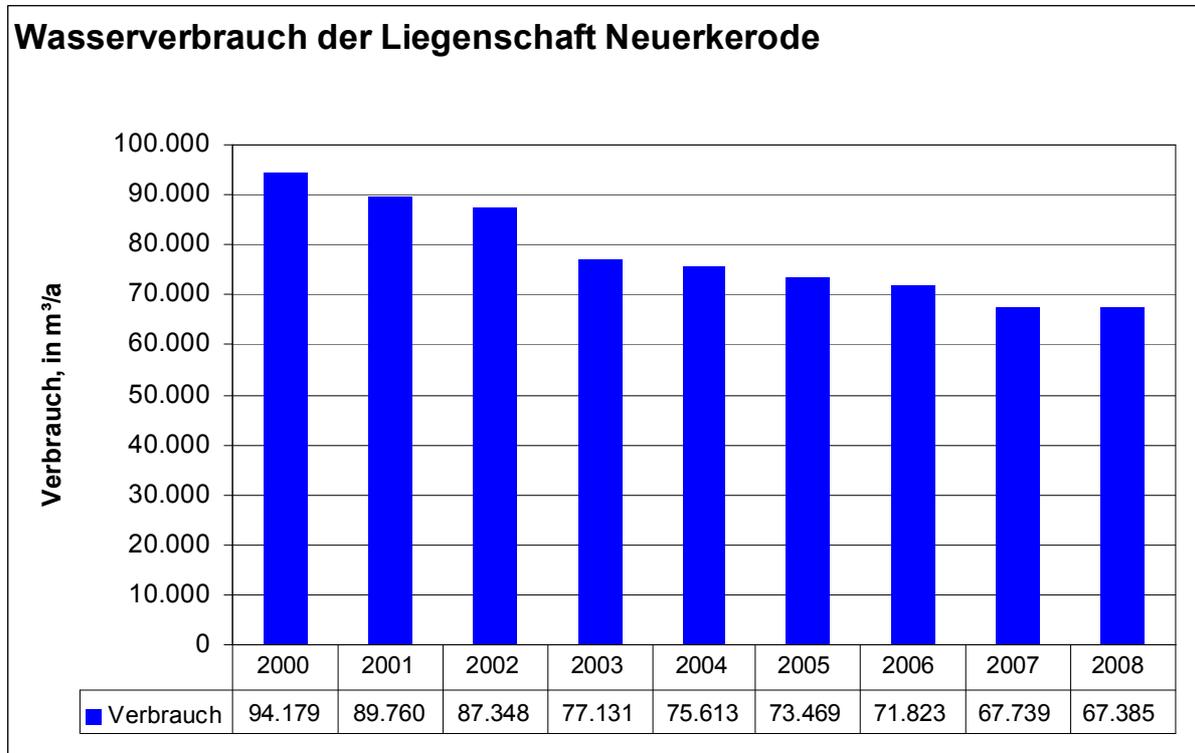


Bild 27 Jahreswasserverbrauch 2000 – 2008

FAZIT im Vergleich 2008 zu 2007:

Der Verbrauch ist konstant

Die zu verzeichnenden Einsparungen an Wasser und damit Abwasser sind – im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt – als sehr positiv hervorzuheben.

6.4 Bilanzflussbild für Nahwärme und Dampf

Die nachfolgenden Bilder zeigen das Bilanzflussbild für Neuerkerode für das Jahr 2008 – brennwertbezogen. Nahwärme und Dampf sind gemeinsam dargestellt. Alle wichtigen Energiemengen und Nutzungsgrade sind genannt. Die Auftragung ist nicht maßstäblich, weil einige Energieflüsse dann nicht mehr erkennbar wären.

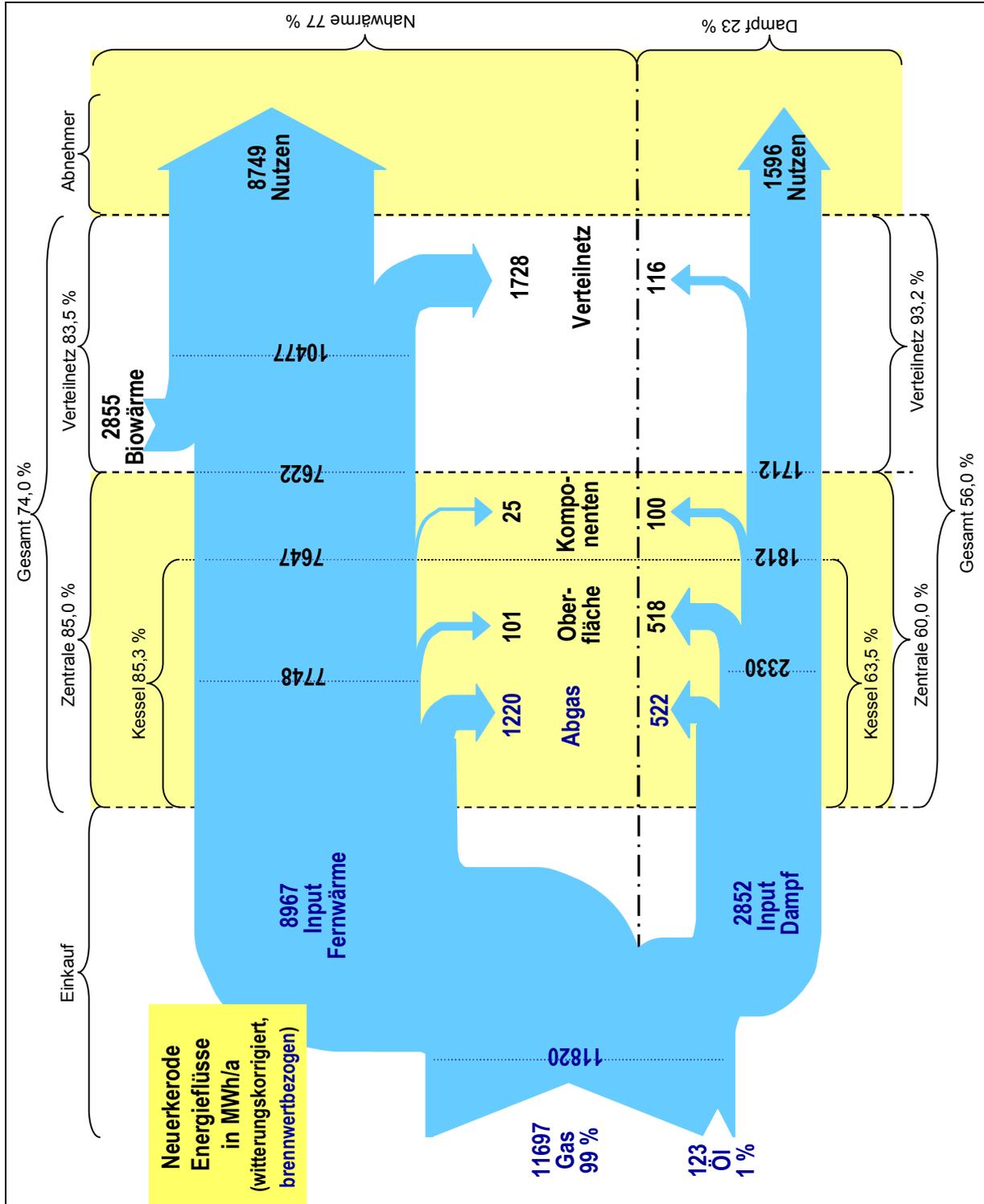


Bild 28 Bilanzflussbild Wärme und Dampf (brennwertbezogen)

Das Diagramm zeigt in Wiederholung zum Endbericht 2008 [1] wieder deutlich, dass eine Entscheidung über die Dampfversorgung dringlich ist.

7 Einzelverbrauchskenwerte und Kosten

Der nachfolgende Abschnitt gibt einen Überblick über die Energiekennwerte der einzelnen Gebäude. Jeweils für die Rubriken "Wärme", "Strom" sowie "Wasser und Abwasser" sind zunächst Übersichtsgrafiken mit den absoluten und flächenbezogenen Kennwerten angegeben.

7.1 Wärmeverbrauch

Die Wärmeversorgung der Gebäude erfolgt in der großen Mehrzahl mit Nahwärme. Die Auswertung der Gebäudewärmemengenzähler für die einzelnen Abnehmer ist für das Jahr 2008 durchgängig möglich. Darüber hinaus werden unter der Rubrik Wärme auch der Gaszähler der Werkstatt Wabeweg (WfbM) und die getankten Heizölmengen für das Wohnhaus I ausgewertet. Die Detailergebnisse sind in nachfolgenden Grafiken und Tabellen wiedergegeben.

Übersichten

Für alle Objekte (außer mit Strom beheizt) zeigt Bild 29 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Wärme, d.h. den Bezug von Nahwärme, Gas oder Öl zu Heizzwecken.

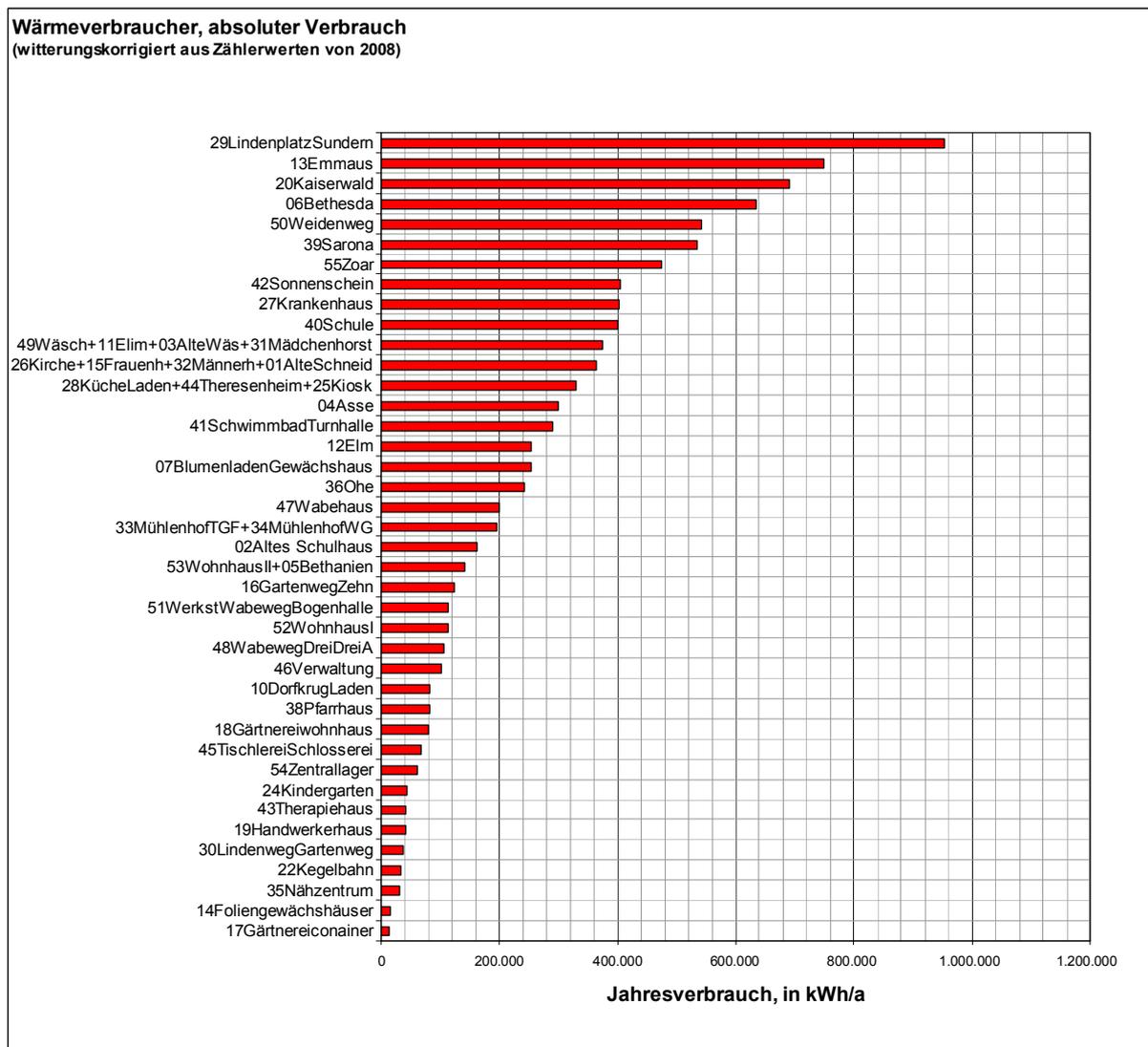


Bild 29 Wärmeverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 30 zeigt die flächenbezogenen Wärmeverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert.

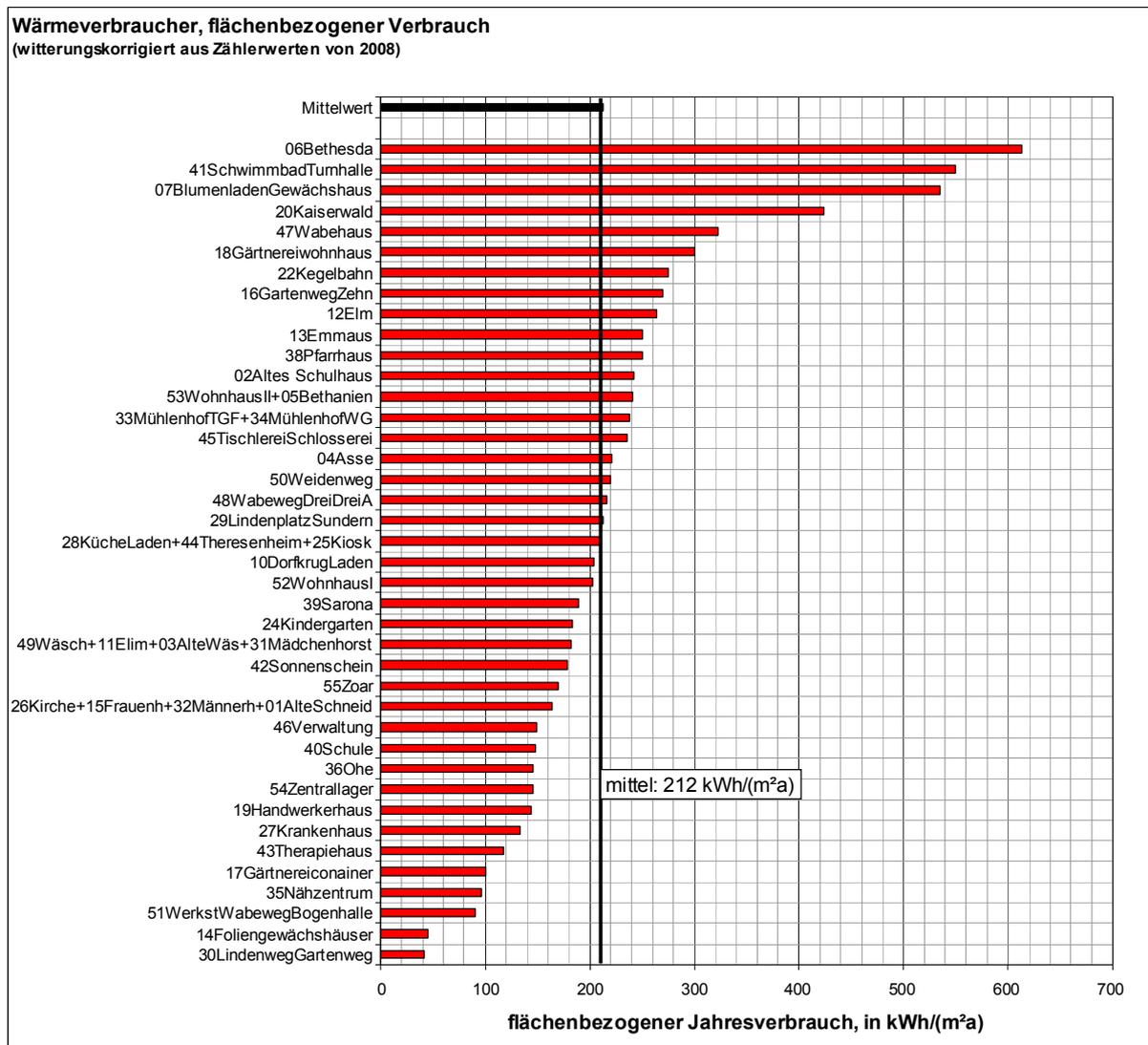


Bild 30 Wärmeverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere Wärmeverbrauch für 47.533 m² auswertbare Fläche beträgt 212 kWh/(m²a).
Der Vorjahreswert betrug 211 kWh/(m²a).

Das Gebäude Elm ist mit seinem Verbrauch bis zum Beginn des Umbaus dargestellt.

Nachfolgende Übersichten zeigen die Veränderung im Vergleich zum Vorjahr. Oben im Bild sind jeweils Sparer, im unteren Bereich des Bildes Mehrverbraucher dargestellt.

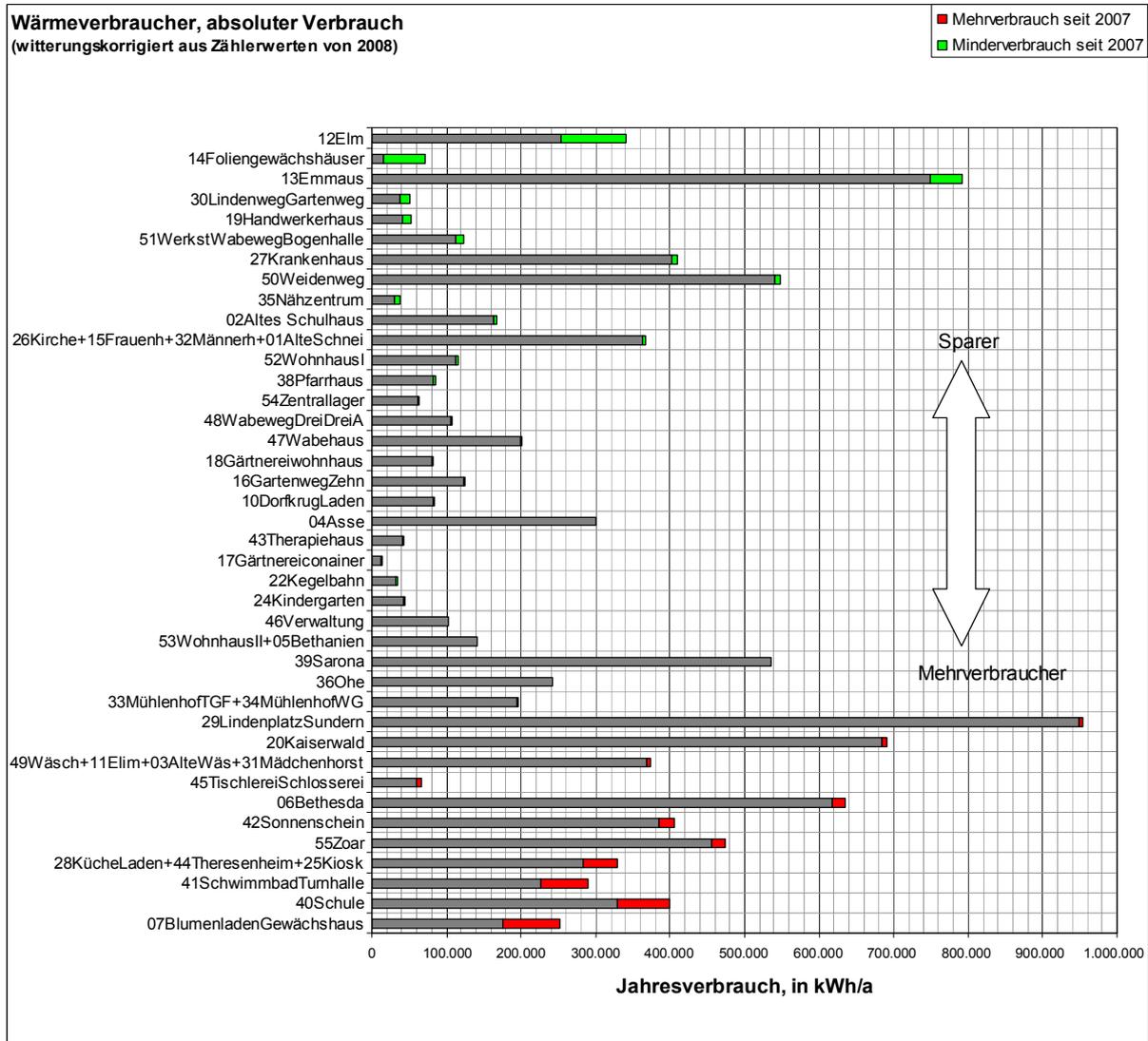


Bild 31 Wärmemehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

Wärmeverbraucher, flächenbezogener Verbrauch
(witterungskorrigiert aus Zählerwerten von 2008)

■ Mehrverbrauch seit 2007
■ Minderverbrauch seit 2007

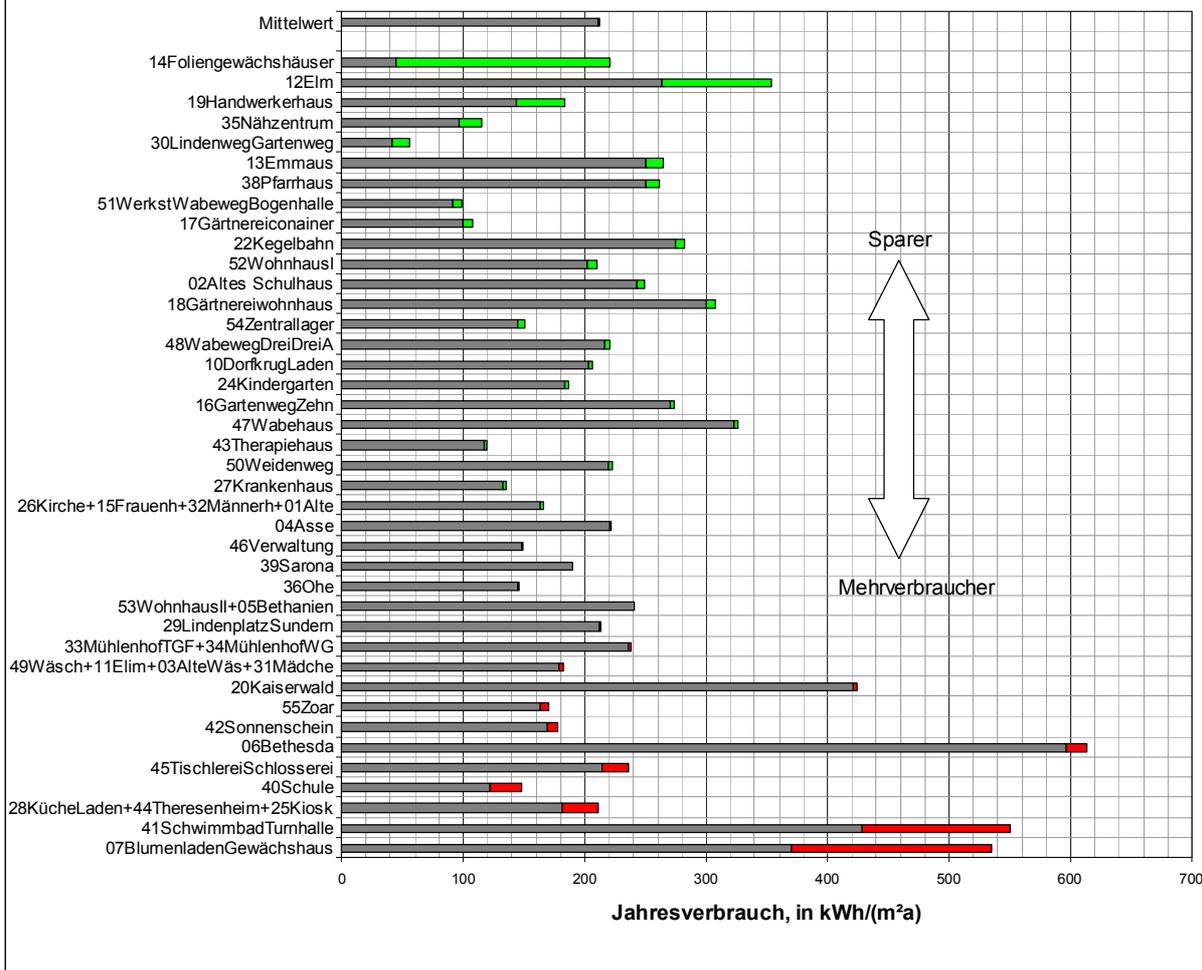


Bild 32 Wärmemehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Auffälligkeiten:

Foliengewächsh.	-79 %	Einsparbemühungen
Linden/Gartenweg	-26 %	gleichzeitig mehr Strom (daher weniger Wärme)
Elm	-25 %	Umbau
Handwerkerhaus	-22 %	weniger intensive Nutzung
Nähzentrum	-16 %	weniger intensive Nutzung
Küche etc.	+21 %	keine Erklärung
Schule	+22 %	Umbau Elm, Ausweichwohnungen
Schwimmbad	+29 %	keine Erklärung, ggf. Prüfung der Klimaanlage
		vornehmen, weil gleichzeitig Stromverbrauch abnahm.
Wohnhaus I	+38 %	Umbau Elm, Ausweichwohnungen
Blumenladen	+44 %	ungenauere Messung im Jahr 2007, jetzt realistisch

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m²	Verbrauch, in kWh		Verbrauch, in kWh/(m²a)		Änderung
			2007	2008	2007	2008	
02Altes Schulhaus	a	673,2	168017	163161	250	242	-3%
04Asse	a	1358,6	298541	299595	220	221	0%
12Elim	a	962,9	341174	254369	354	264	-25%
16GartenwegZehn	a	454,6	122204	122760	269	270	0%
29LindenplatzSundern	a	4476,0	940976	953917	210	213	1%
36Ohe	a	1664,8	238200	242608	143	146	2%
48WabewegDreiDreiA	a	487,9	104043	105564	213	216	1%
50Weidenweg	a	2460,6	533954	541465	217	220	1%
53WohnhausII+05Bethanien	a	586,6	139981	141410	239	241	1%
06Bethesda	b	1034,0	602687	634198	583	613	5%
13Emmaus	b	2993,6	781740	749253	261	250	-4%
33MühlenhofTGF+34MühlenhofWG	b	821,8	191769	195997	233	238	2%
39Sarona	b	2820,3	535268	535622	190	190	0%
42Sonnenschein	b	2279,8	382045	405743	168	178	6%
47Wabehaus	b	617,4	199333	199307	323	323	0%
55Zoar	b	2789,0	452081	474882	162	170	5%
18Gärtnereiwohnhaus	c	267,3	79754	80226	298	300	1%
24Kindergarten	c	235,0	43279	43132	184	184	0%
27Krankenhaus	c	3027,1	402509	402016	133	133	0%
40Schule	c	2703,6	327973	399844	121	148	22%
20Kaiserwald	d	1628,0	680036	690426	418	424	2%
38Pfarrhaus	d	327,8	85645	82005	261	250	-4%
52WohnhausI	d	552,6	81268	111803	147	202	38%
30LindenwegGartenweg	e	916,9	51216	37807	56	41	-26%
35Nähzentrum	e	323,5	37232	31348	115	97	-16%
45TischlereiSchlosserei	e	281,3	60257	66322	214	236	10%
51WerkstWabewegBogenhalle	e	1240,0	122705	112553	99	91	-8%
54Zentrallager	e	418,5	63080	60906	151	146	-3%
17Gärtnereiconainer	f	119,6	12921	12017	108	100	-7%
19Handwerkerhaus	f	284,1	52143	40789	184	144	-22%
43Therapiehaus	f	351,8	42266	41261	120	117	-2%
46Verwaltung	f	685,6	102235	102034	149	149	0%
37Okalhaus	f	124,3					
10DorfkrugLaden	g	405,3	83912	82522	207	204	-2%
09Bücherladen	g	36,9					
07BlumenladenGewächshaus	z	472,6	175273	252684	371	535	44%
14Foliengewächshäuser	z	323,0	71514	14676	221	45	-79%
22Kegelbahn	z	120,0	33904	33028	283	275	-3%
26Kirche+15Frauenh+32Männerh+01 AlteSchneid	z	2220,7	366254	363761	165	164	-1%
28Kücheladen+44Thereseenheim+25K iosk	z	1561,0	271554	328721	174	211	21%
41SchwimmbadTurnhalle	z	528,6	225810	290879	427	550	29%
49Wäsch+11Elim+03AlteWäs+31Mäd chenhorst	z	2058,4	368597	374485	179	182	2%
08BücherGärtnereihalle	z	450,0					
21Kapelle	z	173,6					
23Kesselhaus	z	329,4					

Tabelle 5 Einzelgebäude – Wärmeverbrauch, witterungskorrigiert.

Fazit

Für die ungeklärten Verbrauchsänderungen sollte eine Erklärung gefunden werden. Das betrifft insbesondere das Schwimmbad.

7.2 Stromverbrauch

Übersichten

Für alle Objekte, auch die mit Strom beheizten, zeigt Bild 33 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Strom. Zu den größten Stromverbrauchern zählen die Schule und das Kesselhaus. Über die Schule werden die Pumpen der Biowärmeeinspeisung mit erfasst. Auch die großen Pflegeeinrichtungen weisen hohe Stromverbräuche auf.

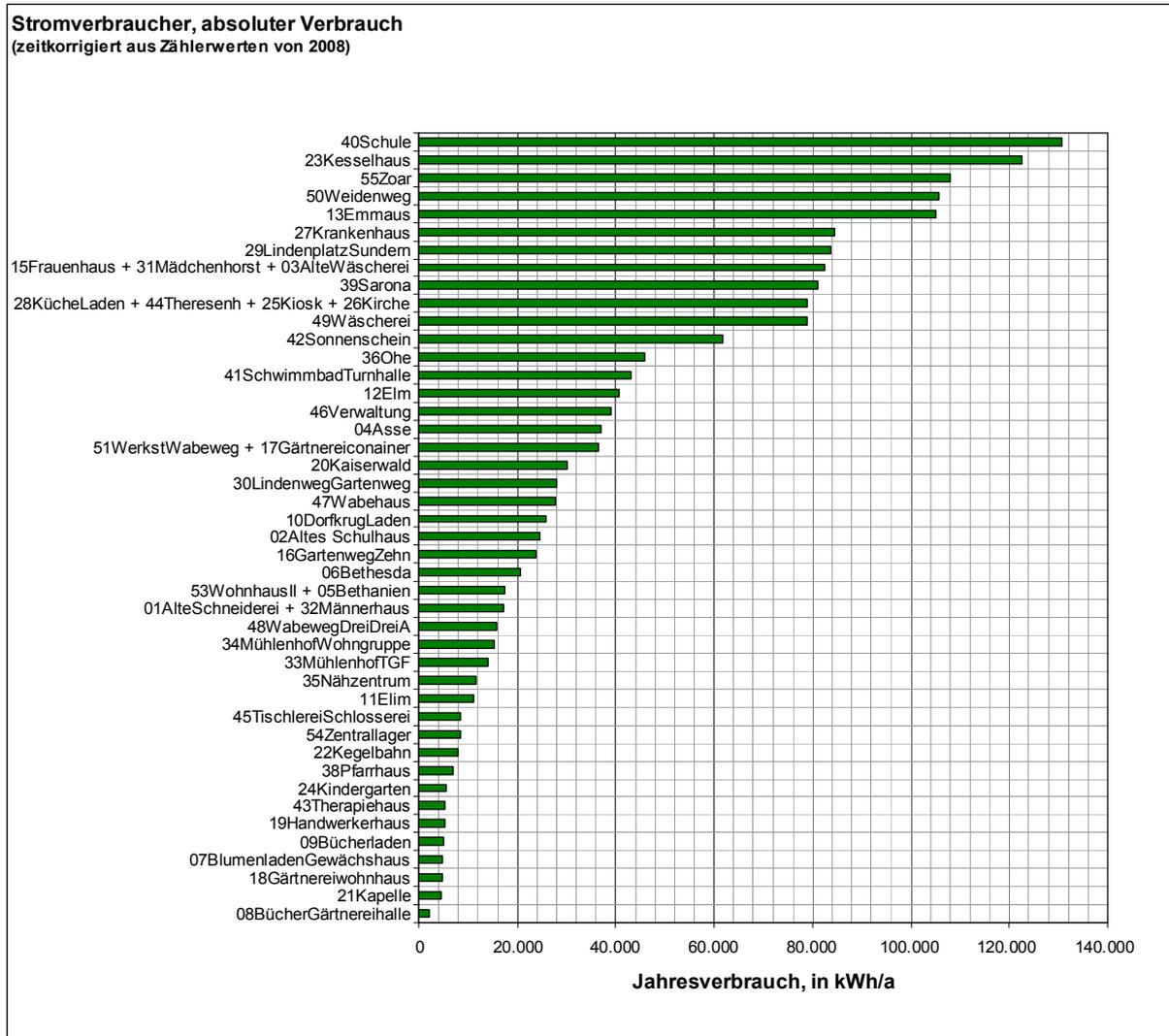


Bild 33 Stromverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 34 zeigt die flächenbezogenen Stromverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert.

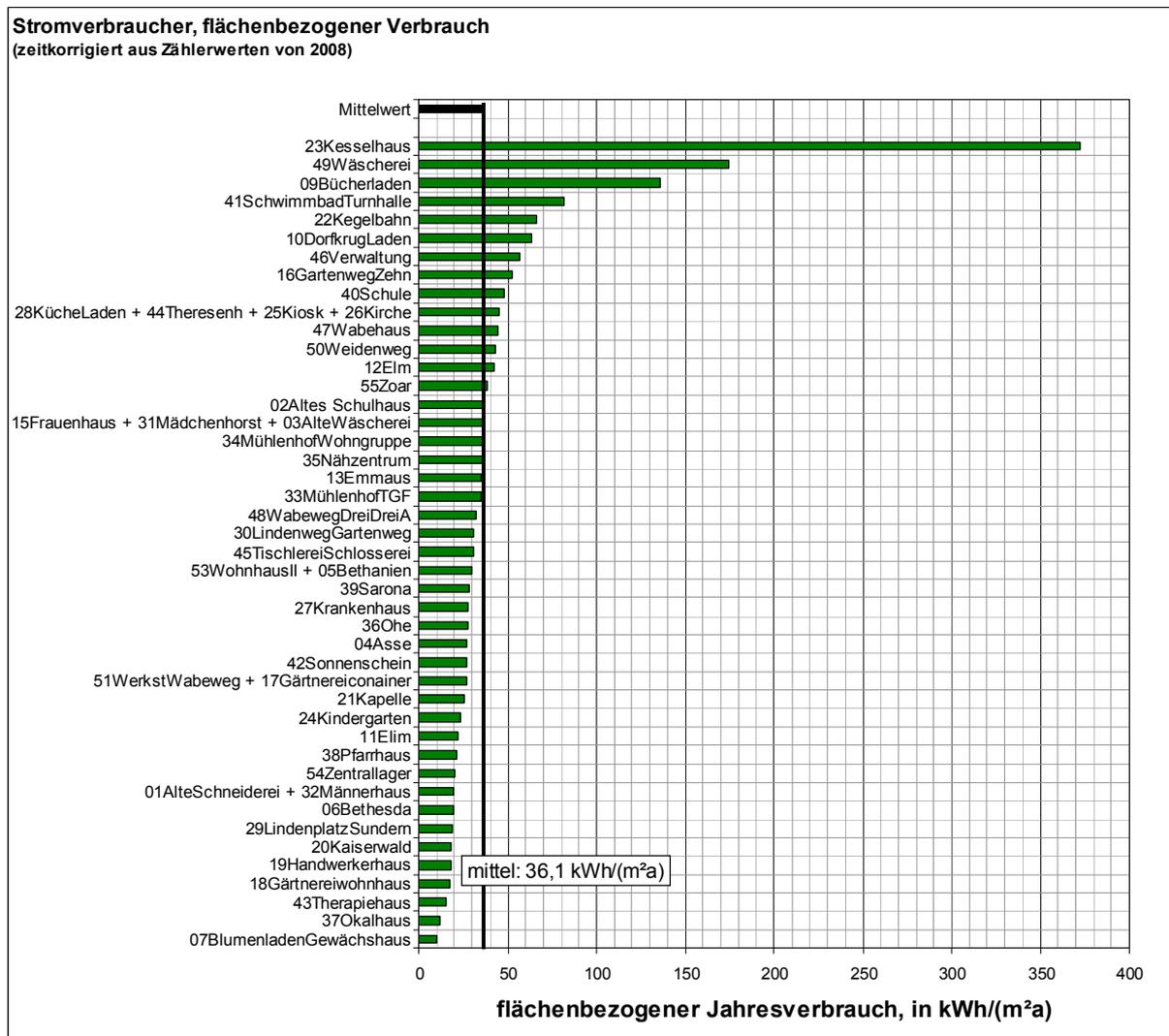


Bild 34 Stromverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere Stromverbrauch für 46144 m² auswertbare Fläche beträgt 36,1 kWh/(m²a).
Der Vorjahreswert liegt bei 37,3 kWh/(m²a).

Das Gebäude Elm ist mit seinem Verbrauch bis zum Beginn des Umbaus dargestellt.

Nachfolgende Übersichten zeigen die Veränderung im Vergleich zum Vorjahr. Oben im Bild sind jeweils Sparer, im unteren Bereich des Bildes Mehrverbraucher dargestellt.

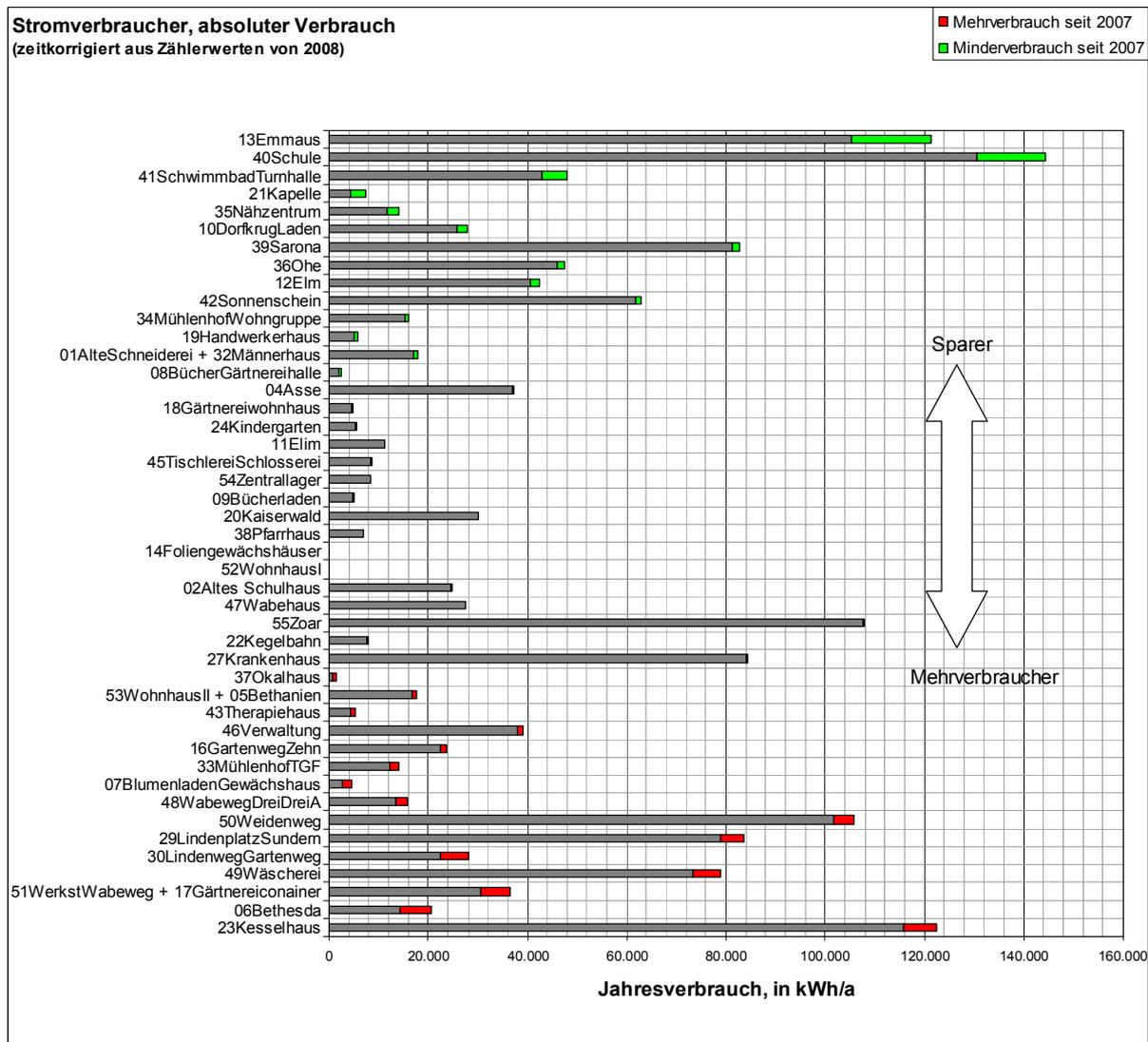


Bild 35 Strommehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

Stromverbraucher, flächenbezogener Verbrauch
(zeitkorrigiert aus Zählerwerten von 2008)

■ Mehrverbrauch seit 2007
■ Minderverbrauch seit 2007

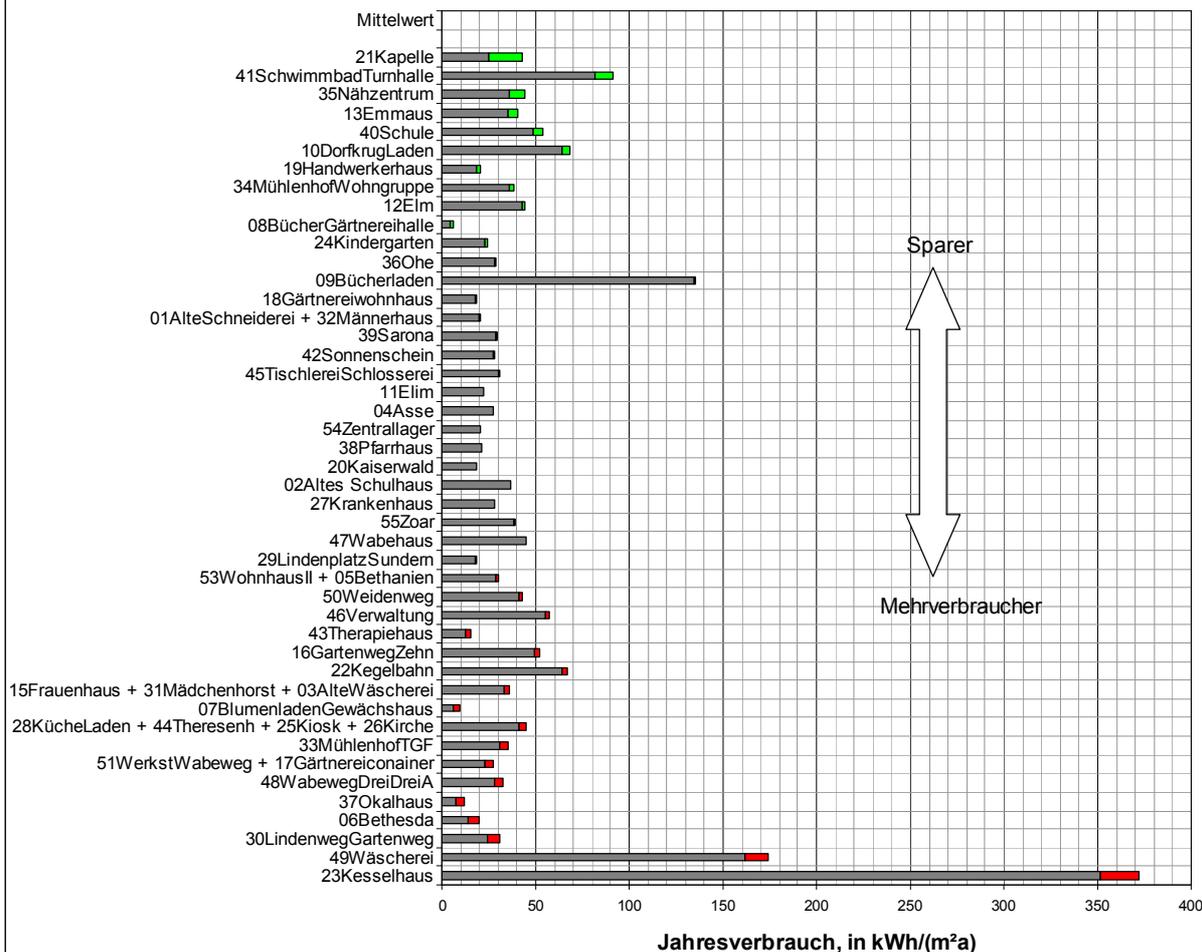


Bild 36 Strommehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Auffälligkeiten:

Kapelle	-41 %	weniger Nutzungstage im Winter (Stromheizung)
Bücherhalle	-21 %	weniger intensive Nutzung
Nähzentrum	-17 %	weniger intensive Nutzung
Handwerkerhaus	- 11 %	weniger intensive Nutzung (Duschen, Licht)
Schwimmbad	- 10 %	keine Erklärung, ggf. Prüfung der Klimaanlage vornehmen, weil gleichzeitig Wärmeverbrauch zunahm.
Blumenladen	+ 65 %	vermutlich intensivere Nutzung (alle Medien)
Okalhaus	+ 65 %	keine Erklärung, ggf. Witterung (Stromheizung), auch intensivere Nutzung (siehe Wasser)
Bethesda	+ 44 %	ggf. vorher Messfehler, weil sehr gering
Linden/Gartenweg	+25 %	Kompensation Wärme/Strom (weniger Wärme)
Therapiehaus	+ 21 %	keine Erklärung, ggf. intensivere Nutzung
Werkstatt Wabeweg	+ 19 %	keine Erklärung

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche	Verbrauch	Verbrauch,	Fläche	Verbrau	Ände- rung
		m ²	, in kWh 2007	in kWh/(m ² a) 2008	m ²	ch, in kWh 2007	
01AlteSchneiderei + 32Männerhaus	a	858,5	24657	24690	20,7	20,0	-4%
02Altes Schulhaus	a	673,2	37391	37093	36,6	36,7	0%
04Asse	a	1358,6	11344	11172	27,5	27,3	-1%
11Elim	a	506,4	42314	40734	22,4	22,1	-2%
12Elm	a	962,9	22490	23868	43,9	42,3	-4%
16GartenwegZehn	a	454,6	79023	83677	49,5	52,5	6%
29LindenplatzSundern	a	4476,0	16017	15293	17,7	18,7	6%
34MühlenhofWohngruppe	a	421,3	47511	45914	38,0	36,3	-5%
36Ohe	a	1664,8	13629	15752	28,5	27,6	-3%
48WabewegDreiDreiA	a	487,9	101745	105695	27,9	32,3	16%
50Weidenweg	a	2460,6	16878	17532	41,3	43,0	4%
53WohnhausII + 05Bethanien	a	586,6	14363	20648	28,8	29,9	4%
06Bethesda	b	1034,0	121513	105239	13,9	20,0	44%
13Emmaus	b	2993,6	27551	27660	40,6	35,2	-13%
47Wabehaus	b	617,4	82846	81225	44,6	44,8	0%
39Sarona	b	2820,3	62999	61728	29,4	28,8	-2%
42Sonnenschein	b	2279,8	107605	107964	27,6	27,1	-2%
55Zoar	b	2789,0	5677	5436	38,6	38,7	0%
24Kindergarten	c	235,0	74945	82394	24,2	23,1	-4%
15Frauenhaus + 31Mädchenhorst + 03AlteWäscherei	c	2269,3	4918	4670	33,0	36,3	10%
18Gärtnereiwohnhaus	c	267,3	84027	84412	18,4	17,5	-5%
27Krankenhaus	c	3027,1	144522	130728	27,8	27,9	0%
40Schule	c	2703,6			53,5	48,4	-10%
38Pfarrhaus	d	327,8		30158,55			
20Kaiserwald	d	1628,0				18,5	
52WohnhausI	d	552,6	22395	27992			
30LindenwegGartenweg	e	916,9	30797	36535	24,4	30,5	25%
51WerkstWabeweg + 17Gärtnereiconainer	e	1359,6	12329	14000	22,7	26,9	19%
33MühlenhofTGF	e	400,5	14158	11742	30,8	35,0	14%
35Nähzentrum	e	323,5	8667	8544	43,8	36,3	-17%
45TischlereiSchlosserei	e	281,3	8529	8489	30,8	30,4	-1%
54Zentrallager	e	418,5	5907	5235	20,4	20,3	0%
19Handwerkerhaus	f	284,1	871	1441	20,8	18,4	-11%
37Okalhaus	f	124,3	4446	5390	7,0	11,6	65%
43Therapiehaus	f	351,8	37976	39196	12,6	15,3	21%
46Verwaltung	f	685,6	4997	4962	55,4	57,2	3%
09Bücherladen	g	36,9	27812	25875	135,4	134,5	-1%
10DorfkrugLaden	g	405,3	2666	2099	68,6	63,8	-7%
08BücherGärtnereihalle	z	450,0	2842	4682	5,9	4,7	-21%
07BlumenladenGewächshaus	z	472,6	7391	4385	6,0	9,9	65%
21Kapelle	z	173,6	7634	8014	42,6	25,3	-41%
22Kegelbahn	z	120,0	115660	122534	63,6	66,8	5%
23Kesselhaus	z	329,4	71880	79098	351,1	372,0	6%
28Kücheladen + 44Theresenh + 25Kiosk + 26Kirche	z	1752,3	48024	43031	41,0	45,1	10%
41SchwimmbadTurnhalle	z	528,6	73320	78983	90,9	81,4	-10%
49Wäscherei	z	453,5			161,7	174,2	8%
14Foliengewächshäuser	z	323,0	24657	24690	0,0	0,0	

Tabelle 6 Einzelgebäude – Stromverbrauch

Fazit

Für die ungeklärten Verbrauchsänderungen sollte eine Erklärung gefunden werden. Das betrifft insbesondere das Schwimmbad.

7.3 Wasser- und Abwasserverbrauch

Übersichten

Für alle Objekte mit Wasserzähler zeigt Bild 37 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Wasser. Die größten Wasserverbraucher sind die Wäscherei, sowie erwartungsgemäß die großen Pflegeeinrichtungen, aber auch das Kesselhaus mit seinem Eigenverbrauch. Es sind sehr große Wassernachspeisungen in das Netz zu verzeichnen.

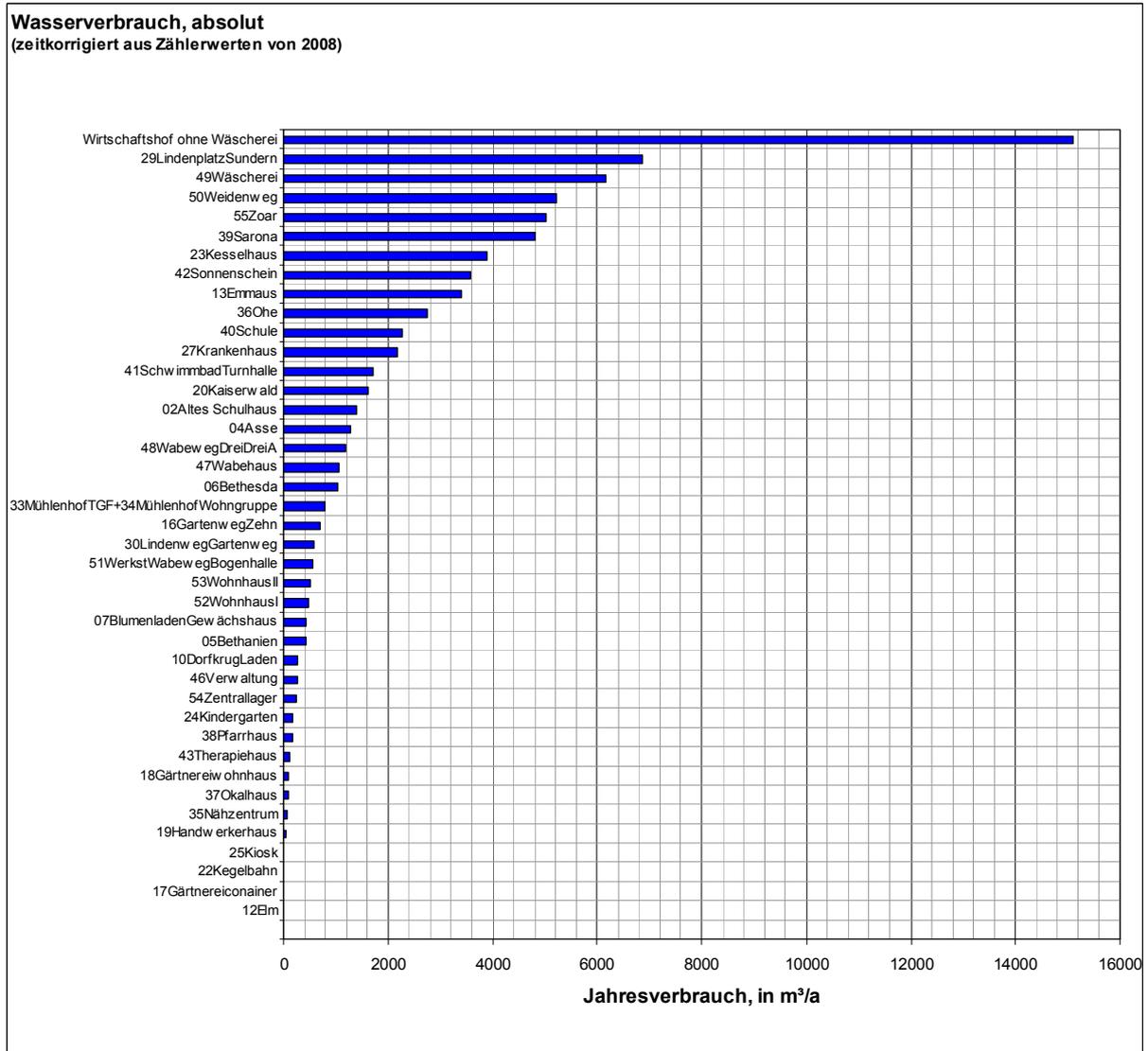


Bild 37 Wasserverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 38 zeigt die flächenbezogenen Wasserverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert. Wäscherei und Kesselhaus stehen erwartungsgemäß hervor.

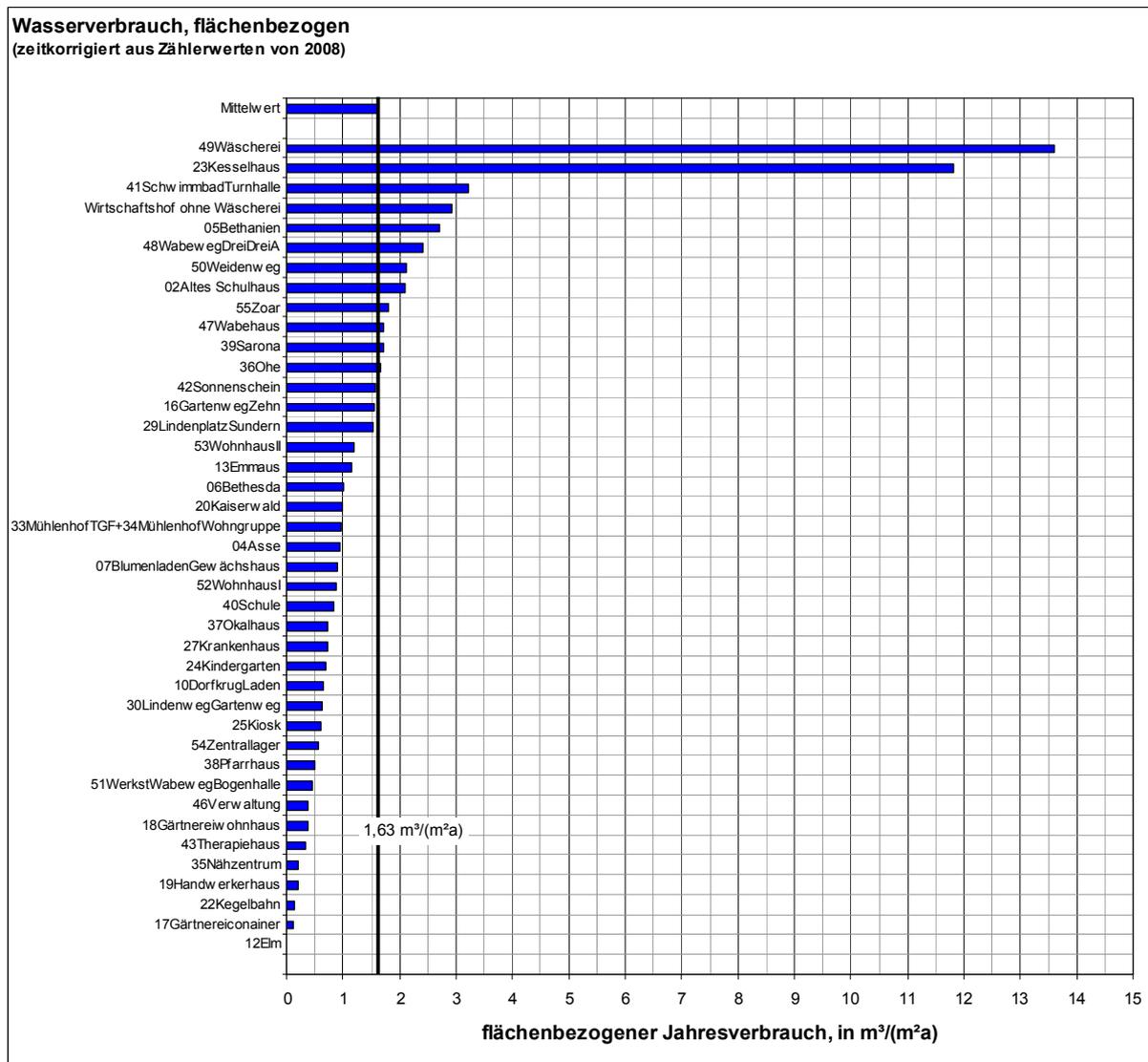


Bild 38 Wasserverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere Wasserverbrauch für 47191 m³ auswertbare Fläche beträgt 1,63 m³/(m²a).
Der Vorjahreswert lag bei 1,51 m³/(m²a).

Nachfolgende Übersichten zeigen die Veränderung im Vergleich zum Vorjahr. Oben im Bild sind jeweils Sparer, im unteren Bereich des Bildes Mehrverbraucher dargestellt.

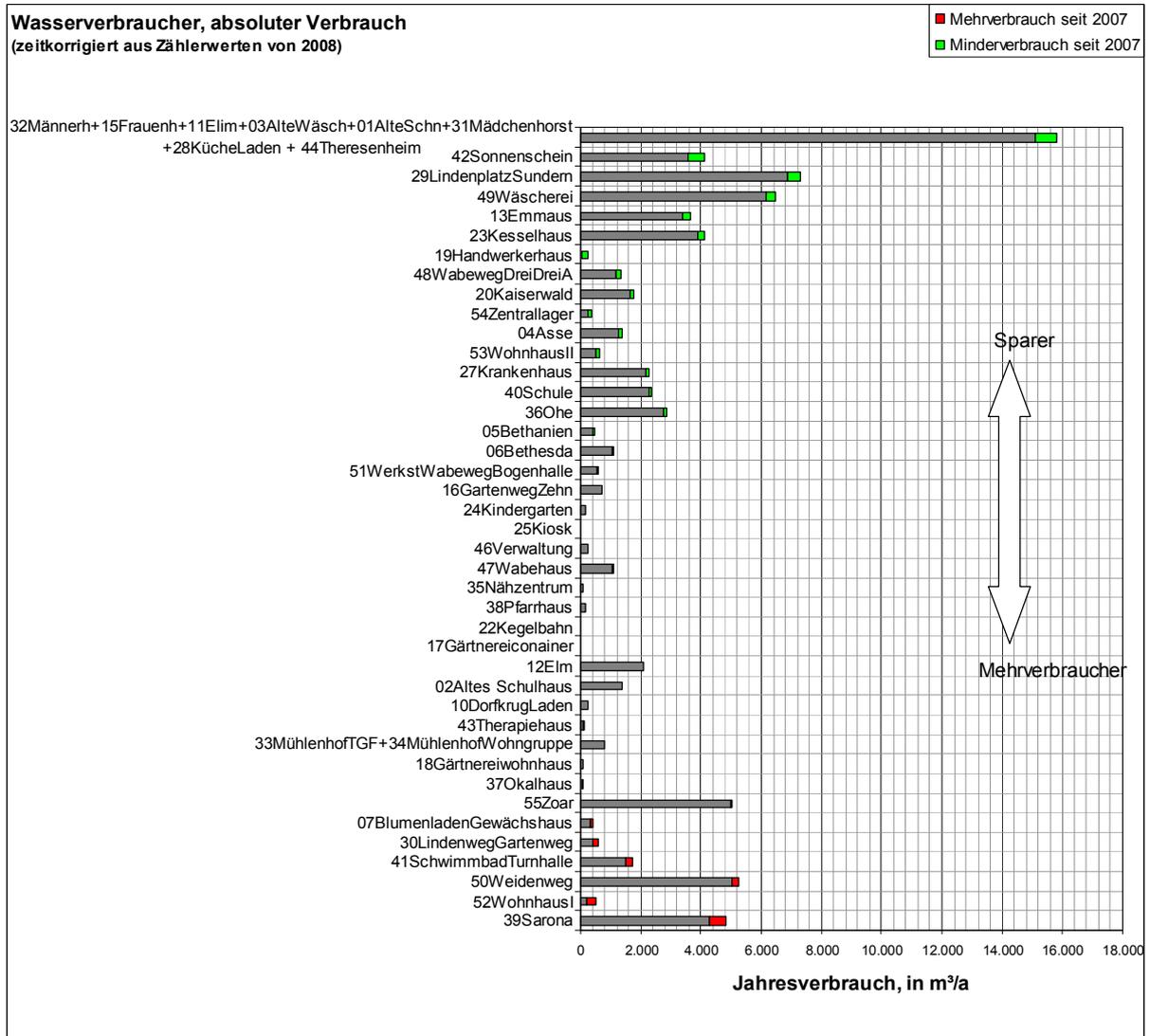


Bild 39 Wassermehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

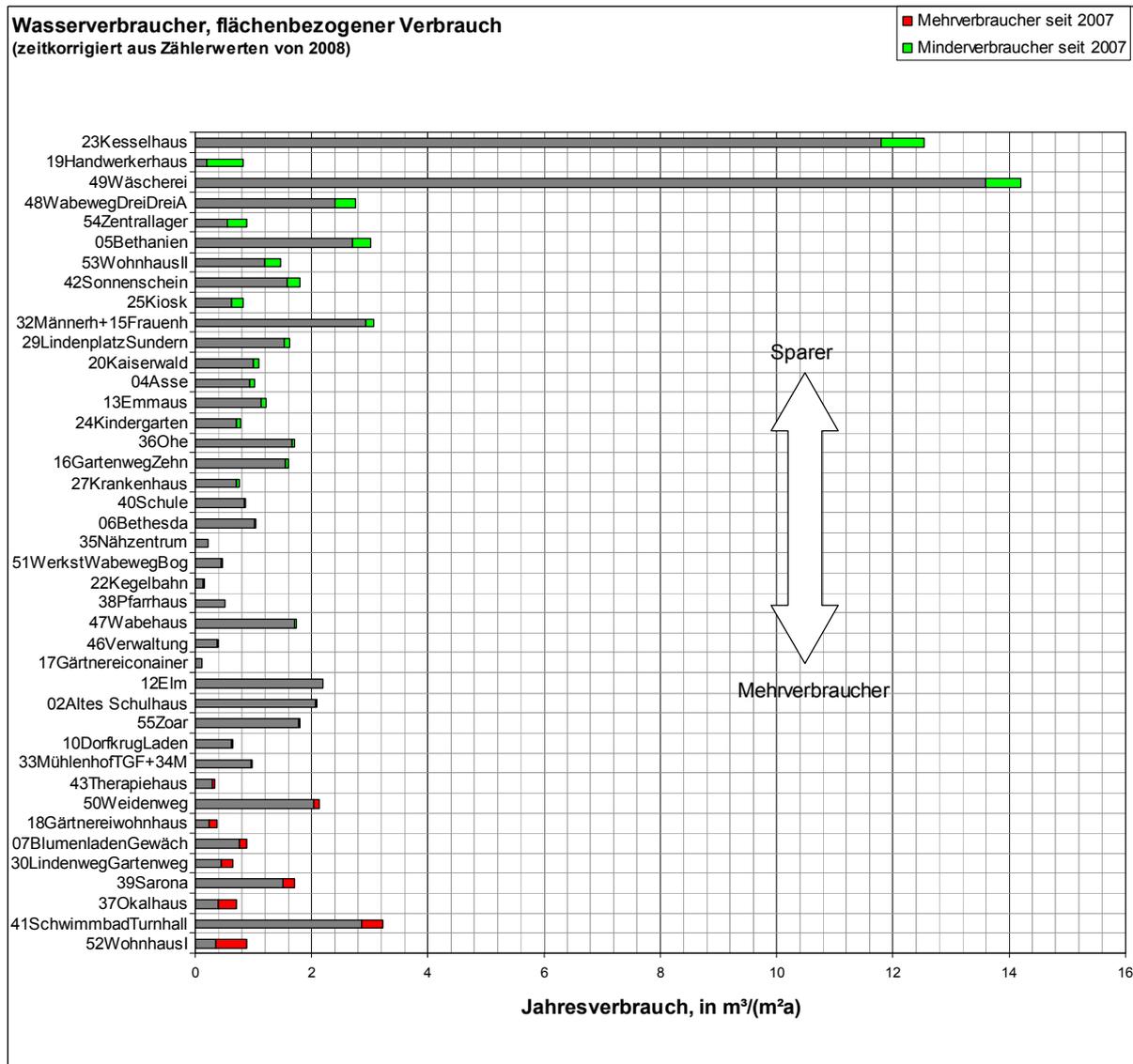


Bild 40 Wassermehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Auffälligkeiten:

- | | |
|-------------------------|---|
| Handwerkerhaus | - 76 % weniger intensive Nutzung (Duschen) |
| Zentrallager | - 38 % keine Erklärung, ggf. Nutzeränderung (öff. WC) |
| Wohnhaus II | -18% keine Erklärung |
| Wohnhaus I | + 146 % Elm Umbau |
| Gärtneriwohnhaus | +50% keine Erklärung, ggf. Nutzeränderung (öff. WC) |
| Okalhaus | + 44% intensivere Nutzung (s.a. Strom) |
| Lindenweg/Gartenweg | +29% keine Erklärung |
| Blumenladen/Gewächshaus | +21% ggf. intensivere Nutzung (alle Medien) |

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche					€/m3
		m ²	2007	2008	2007	2008	
02Altes Schulhaus	a	673,2	1398,08	1405,15	2,08	2,09	1%
04Asse	a	1358,6	1396,99	1277,50	1,03	0,94	-9%
36Ohe	a	1664,8	2849,58	2764,04	1,71	1,66	-3%
16GartenwegZehn	a	454,6	730,00	710,50	1,61	1,56	-3%
29LindenplatzSundern	a	4476,0	7292,07	6862,22	1,63	1,53	-6%
48WabewegDreiDreiA	a	487,9	1348,91	1175,00	2,76	2,41	-13%
50Weidenweg	a	2460,6	5023,45	5230,58	2,04	2,13	4%
05Bethanien	a	156,6	474,10	424,57	3,03	2,71	-10%
12Elm	a	962,9	2117,22		2,20		
53WohnhausII	a	430,0	627,84	512,74	1,46	1,19	-18%
06Bethesda	b	1034,0	1073,18	1047,20	1,04	1,01	-2%
13Emmaus	b	2993,6	3667,38	3411,65	1,23	1,14	-7%
47Wabehaus	b	617,4	1070,20	1062,31	1,73	1,72	-1%
33MühlenhofTGF+34MühlenhofWohngruppe	b	821,8	777,80	800,81	0,95	0,97	3%
39Sarona	b	2820,3	4268,91	4806,92	1,51	1,70	13%
42Sonnenschein	b	2279,8	4095,34	3584,23	1,80	1,57	-12%
55Zoar	b	2789,0	4984,04	5036,56	1,79	1,81	1%
24Kindergarten	c	235,0	184,48	166,05	0,79	0,71	-10%
27Krankenhaus	c	3027,1	2273,32	2170,45	0,75	0,72	-5%
18Gärtnereiwohnhaus	c	267,3	67,35	100,89	0,25	0,38	50%
40Schule	c	2703,6	2369,52	2280,12	0,88	0,84	-4%
20Kaiserwald	d	1628,0	1776,88	1628,86	1,09	1,00	-8%
38Pfarrhaus	d	327,8	170,60	165,61	0,52	0,51	-3%
52WohnhausI	d	552,6	200,35	492,10	0,36	0,89	146%
35Nähzentrum	e	323,5	75,38	68,64	0,23	0,21	-9%
30LindenwegGartenweg	e	916,9	409,63	580,73	0,45	0,63	42%
51WerkstWabewegBogenhalle	e	1240,0	579,00	558,47	0,47	0,45	-4%
54Zentrallager	e	418,5	372,64	232,84	0,89	0,56	-38%
45TischlereiSchlosserei	e	281,3					
37Okalhaus	f	124,3	49,59	89,34	0,40	0,72	80%
43Therapiehaus	f	351,8	100,18	118,41	0,28	0,34	18%
17Gärtnereiconainer	f	119,6	13,79	13,07	0,12	0,11	-5%
46Verwaltung	f	685,6	271,77	263,72	0,40	0,38	-3%
19Handwerkerhaus	f	284,1	236,43	56,49	0,83	0,20	-76%
10DorfkrugLaden	g	405,3	253,91	264,16	0,63	0,65	4%
25Kiosk	g	47,9	39,67	29,42	0,83	0,61	-26%
09Bücherladen	g	36,9					
22Kegelbahn	z	120,0	18,85	16,95	0,16	0,14	-10%
41SchwimmbadTurnhalle	z	528,6	1509,59	1708,42	2,86	3,23	13%
23Kesselhaus	z	329,4	4129,06	3890,45	12,53	11,81	-6%
07BlumenladenGewächshaus	z	472,6	352,11	424,57	0,75	0,90	21%
49Wäscherei	z	453,5	6443,99	6165,11	14,21	13,59	-4%
32Männerh+15Frauenh+11Elim+03AlteWäsch+ 01AlteSchn+31Mädchenhorst+28KücheLaden + 44Thereseheim	z	5147,4	15831,88	15102,76	3,08	2,93	-5%
08BücherGärtnereihalle	z	450,0					
14Foliengewächshäuser	z	323,0					
21Kapelle	z	173,6					
26Kirche	z	191,3					

Tabelle 7 Einzelgebäude – Wasserverbrauch

Fazit

Für die ungeklärten Verbrauchsänderungen sollte eine Erklärung gefunden werden. Das betrifft insbesondere das Schwimmbad.

7.4 Medienkosten

Die Medienkosten – Nahwärme, ggf. Gas und Heizöl, Strom, Wasser und Abwasser – für alle Gebäude in der Übersicht zeigt Bild 41.

Der Wirtschaftshof (Elim, Frauenhaus, Kirche, Männerhaus, Alte Schneiderei, Küche, Laden, Theresenheim, Alte Wäscherei, Mädchenhorst) wurde zusammengefasst, weil die installierten Zähler keine weitere Aufteilung zulassen.

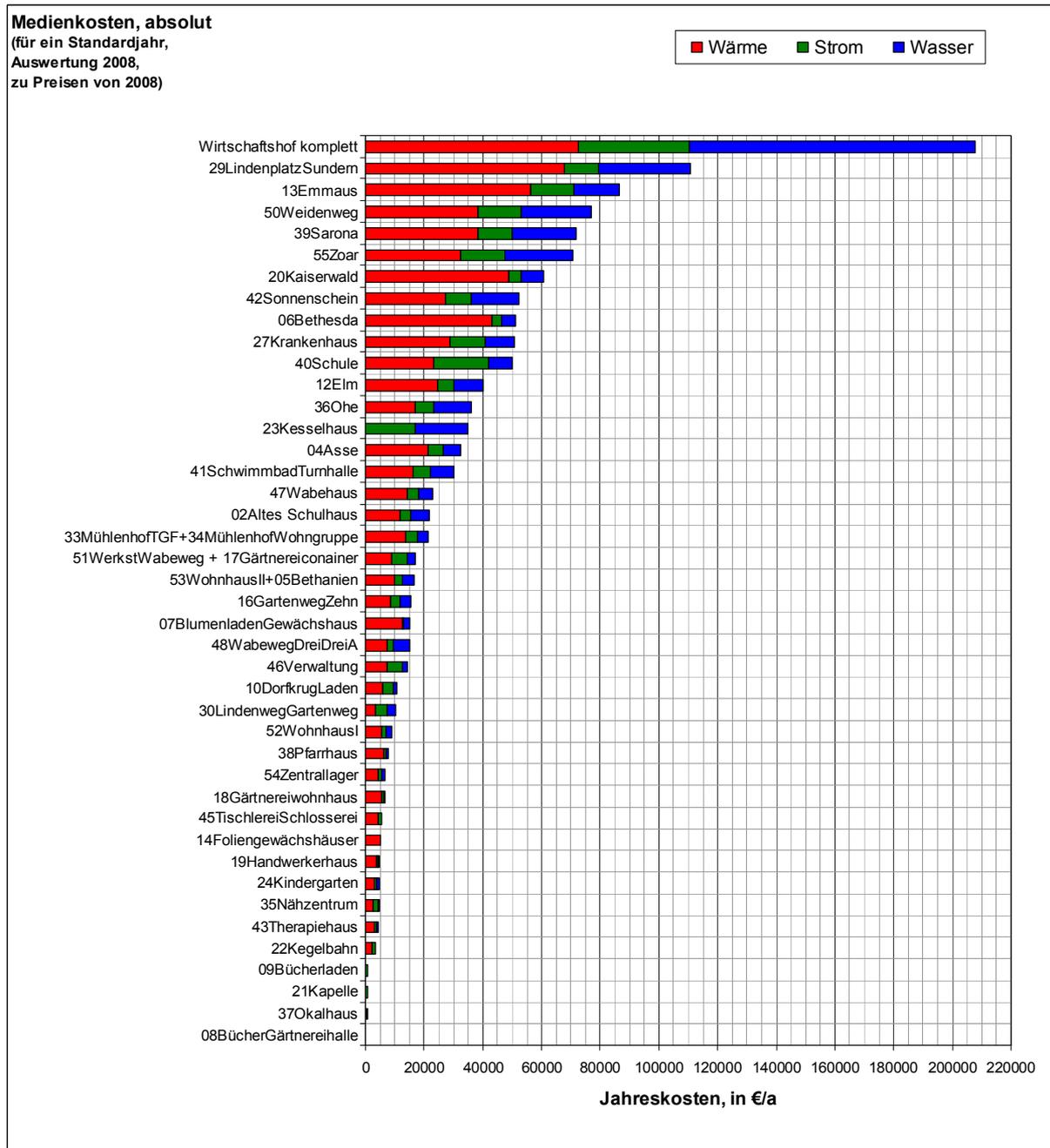


Bild 41 Medienkosten, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 42 zeigt die flächenbezogenen Kennwerte. Das Kesselhaus sowie das Schwimmbad stechen als Maximalverbraucher hervor.

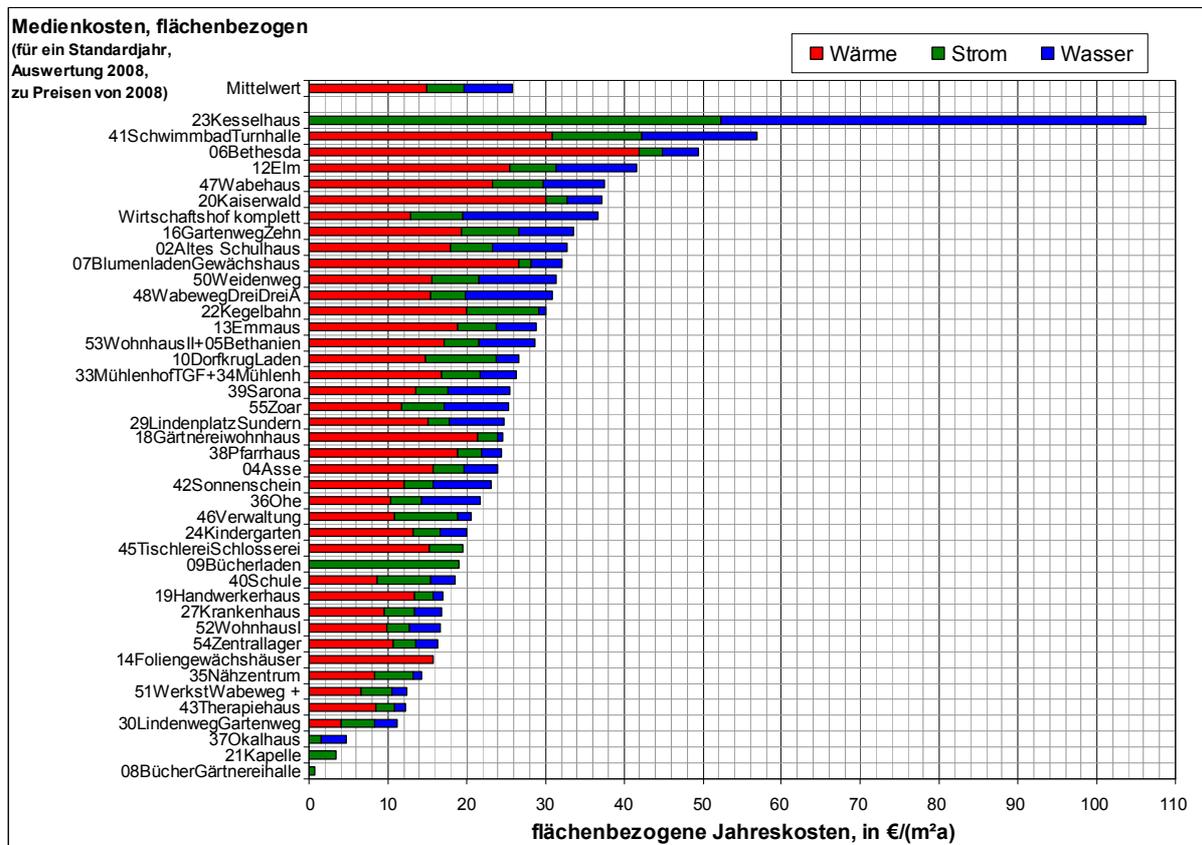


Bild 42 Medienkosten, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Die mittleren Medienkosten liegen bei 25,8 €/(m²a)
Der Vorjahreswert lag bei 25,1 €/(m²a).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Medienkosten der Gebäude für die Jahre 2007 und 2008 im Vergleich.

Auffälligkeiten:

Eine generelle Kostensteigerung von 5 % haben die Gebäude aufgrund von Kostensteigerungen. Neben den Gebäuden, die vom Elm-Umbau betroffen sind, ist folgendes auffällig:

Nähzentrum und Handwerkerhaus weisen offensichtlich eine geringere Nutzung auf und sparen.

Okalhaus, Schwimmbad sowie Blumenladen weisen hohe Kostensteigerungen auf. Letztere beide sollten dahingehend näher untersucht werden.

Einzelgebäude

		Fläche	Wasser	Strom	Wärme	Summe	2008	Wasser	Strom	Wärme	Summe	2007	Abwei-
		€/a	€/a	€/a	€/a	€/a	€/m²a	€/a	€/a	€/a	€/a	€/m²a	chung
02Altes Schulhaus	a	673,2	6400	3500	11700	21600	32	6400	3500	11100	21000	31	3%
04Asse	a	1358,6	5800	5200	21600	32600	24	6400	5200	19700	31300	23	4%
12Elm	a	962,9	9700	5700	18300	33700	35	9700	5900	22500	38100	39	-12%
16GartenwegZehn	a	454,6	3200	3300	8800	15300	34	3300	3100	8100	14500	33	6%
29LindenplatzSundern	a	4476,0	31400	11700	68700	111800	25	33300	11100	62100	106500	24	5%
36Ohe	a	1664,8	12600	6400	17500	36500	22	13000	6700	15700	35400	22	3%
48WabewegDreiDreiA	a	487,9	5400	2200	7600	15200	31	6200	1900	6900	15000	32	1%
50Weidenweg	a	2460,6	23900	14800	39000	77700	32	23000	14200	35200	72400	30	7%
53WohnhausII+05Bethanien	a	586,6	4200	2500	10200	16900	29	5100	2400	9200	16700	29	1%
06Bethesda	b	1034,0	4800	2900	45700	53400	52	4900	2000	39800	46700	46	14%
13Emmaus	b	2993,6	15600	14700	53900	84200	28	16800	17000	51600	85400	29	-1%
47Wabehaus	b	617,4	4900	3900	14400	23200	38	4900	3900	13200	22000	36	5%
33MühlenhofTGF+34MühlenhofWohngruppe	b	821,8	3700	4100	14100	21900	27	3600	3900	12700	20200	25	8%
39Sarona	b	2820,3	22000	11400	38600	72000	26	19500	11600	35300	66400	24	8%
42Sonnenschein	b	2279,8	16400	8600	29200	54200	24	18700	8800	25200	52700	23	3%
55Zoar	b	2789,0	23000	15100	34200	72300	26	22800	15100	29800	67700	24	7%
24Kindergarten	c	235,0	800	800	3100	4700	20	800	800	2900	4500	19	4%
27Krankenhaus	c	3027,1	9900	11800	28900	50600	17	10400	11800	26600	48800	16	4%
18Gärtnereiwohnhaus	c	267,3	500	700	5800	7000	26	300	700	5300	6300	25	11%
40Schule	c	2703,6	10400	18300	28800	57500	21	10800	20200	21600	52600	20	9%
20Kaiserwald	d	1628,0	7400	4200	49700	61300	38	8100	4200	44900	57200	36	7%
38Pfarrhaus	d	327,8	800	1000	5900	7700	23	800	1000	5700	7500	23	3%
52WohnhausI	d	552,6	2200	1600	7400	11200	20	900	1600	6300	8800	22	27%
35Nähzentrum	e	323,5	300	1600	2300	4200	13	300	2000	2500	4800	15	-13%
30LindenwegGartenweg	e	916,9	2700	3900	2700	9300	10	1900	3100	3400	8400	10	11%
54Zentrallager	e	418,5	1100	1200	4400	6700	16	1700	1200	4200	7100	17	-6%
45TischlereiSchlosserei	e	281,3	0	1200	4800	6000	21	0	1200	4000	5200	19	15%
51WerkstWabeweg + 17Gärtnereiconainer	e	1359,6	2700	5100	8400	16200	12	2700	4300	9200	16200	13	0%
37Okalhaus	f	124,3	400	200	0	600	5	200	100	0	300	3	100%
43Therapiehaus	f	351,8	500	800	3000	4300	12	500	600	2800	3900	11	10%
46Verwaltung	f	685,6	1200	5500	7300	14000	20	1200	5300	6700	13200	20	6%
19Handwerkerhaus	f	284,1	300	700	2900	3900	14	1100	800	3400	5300	18	-26%
10DorfkruogLaden	g	405,3	1200	3600	5900	10700	26	1200	3900	5500	10600	26	1%
09Bücherladen	g	36,9	0	700	0	700	19	0	700	0	700	22	0%
22Kegelebahn	z	120,0	100	1100	2400	3600	30	100	1100	2200	3400	28	6%
41SchwimmbadTurnhalle	z	528,6	7800	6000	20900	34700	66	6900	6700	14900	28500	56	22%
23Kesselhaus	z	329,4	17800	17200	0	35000	106	18900	16200	0	35100	105	0%
07BlumenladenGewächshaus	z	472,6	1900	700	18200	20800	44	1600	400	11600	13600	29	53%
21Kapelle	z	173,6	0	600	0	600	3	0	1000	0	1000	6	-40%
08BücherGärtnereihalle	z	450,0	0	300	0	300	1	0	400	0	400	1	-25%
14Foliengewächshäuser	z	323,0	0	0	1100	1100	3	0	0	4700	4700	15	-77%
Wirtschaftshof komplett	z	5648,8	97300	37700	76900	211900	38	97300	35000	66400	198700	27	7%
						1327100					1258800		5%

Tabelle 8 Einzelgebäude – Medienkosten

8 Fazit

Die Aussagen des Berichtes 02 "Mediengrunddaten" des Grundlagenprojekts [1] bestätigen sich:

- die Verbrauchstendenzen bleiben in etwa erhalten – alle Medienverbrauchswerte sind in etwa stabil bis leicht fallend,
- die Preise steigen,
- die Kosten sind in etwa stabil (unter Berücksichtigung der Witterungskorrektur)

Kennwerte

Aus den Einzelmesswerten für die Medien sowie die beheizten Flächen der Gebäude können Einzelkennwerte für Verbrauch und Kosten berechnet werden. Die 55 Einzelwerte werden zu einem Liegenschaftskennwert zusammengefasst:

- Der mittlere Wärmeverbrauch beträgt 212 kWh/(m²a),
 - Vorjahr: 211 kWh/(m²a),
- Der mittlere Stromverbrauch beträgt 36,1 kWh/(m²a),
 - Vorjahr: 37,3 kWh/(m²a),
- Der mittlere Wasserverbrauch beträgt 1,61 m³/(m²a),
 - Vorjahr: 1,51 kWh/(m²a),
- Die mittleren Kosten für alle Medien betragen ca. 25,8 €/m²a bezogen auf die gesamte beheizte Fläche der Liegenschaft zu Preisen von 2008
 - Vorjahr: 25,1 €/m²a

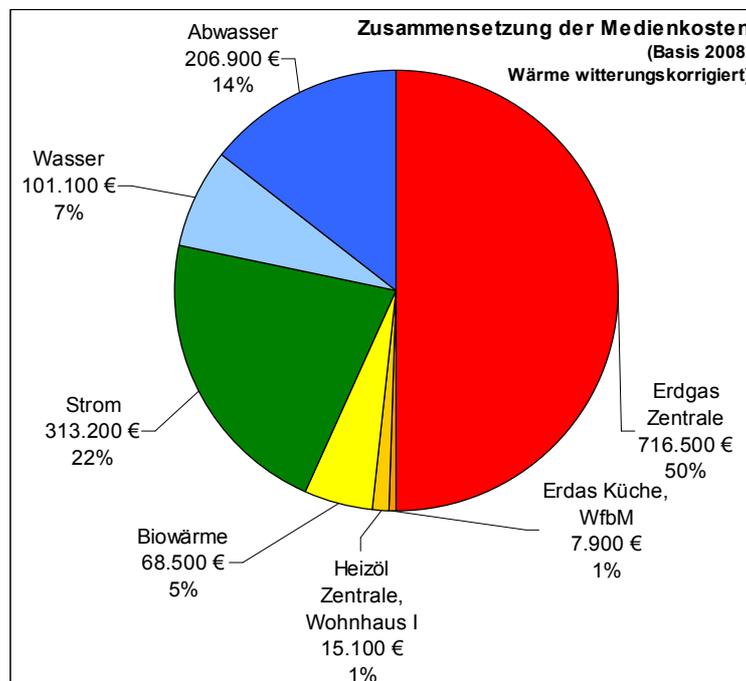


Bild 43 Zusammensetzung der Medienkosten 2008

Die Vergleichsgrafik für 2007 ist folgende:

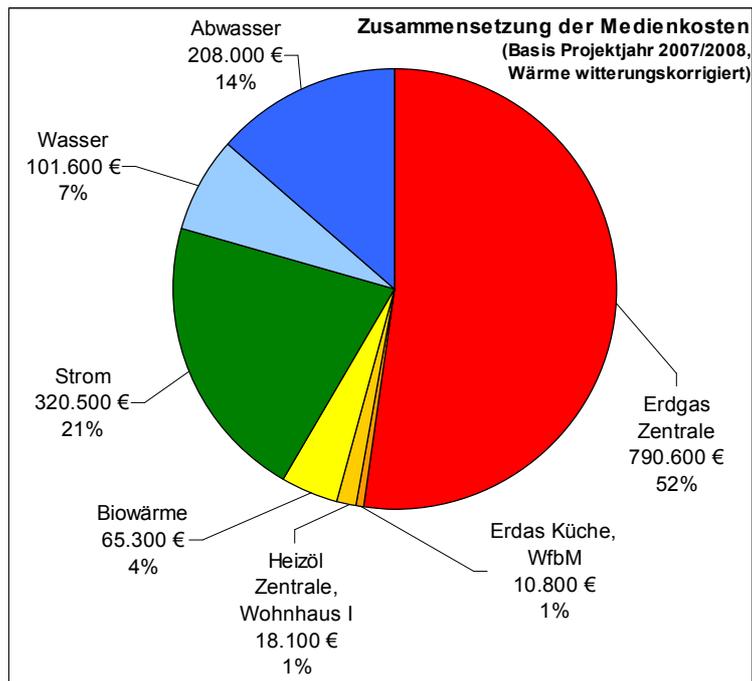


Bild 44 Zusammensetzung der Medienkosten

Prioritätenlisten

Legt man die Medienkosten insgesamt sowie den Wärmeverbrauch zugrunde, dann können folgenden Gebäude zur Modernisierung empfohlen werden:

- Bethesda,
- Wabehaus.

Die Gebäude am Kaiserwald werden nach wie vor zum Abriss empfohlen, das Gebäude Elm ist bereits modernisiert.

Das Schwimmbad sollte hinsichtlich Energiesparmaßnahmen (Einzelmaßnahmen) verbessert werden. Ein Check der Anlagenfunktion ist ratsam.

9 Anhang

9.1 Quellen

- [1] Jagnow/Hübener/Jütter/Wolff; Grundlagenprojekt im Rahmen der energetischen und ökologischen Modernisierung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode: Bestandsaufnahme des Gebäude- und Anlagenbestandes; Abschlussbericht für die DBU; Teilbericht 02 Mediengrunddaten; Wolfenbüttel; 2008.