



Ergänzung und Fortführung zu den DBU Projekten
Grundlagenprojekt (2007 – 2008)
Umsetzungsprojekt (2009 – 2014)

Bericht Mediengrunddaten 2016

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

Datenstand: 23.06.2017

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

Prof.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
2.5	Brennwert	5
3	Abgerechnete Mengen und Kosten	6
3.1	Gas für die Küche	6
3.2	Gas für die Zentrale	6
3.3	Gas für die Werkstatt für behinderte Menschen	7
3.4	Biowärme	9
3.5	Strom	10
3.6	Wasser und Abwasser	12
4	Medienpreise und Preissteigerungen	14
4.1	Strom	14
4.2	Gas für die Zentrale	15
4.3	Gas für die WfbM	16
4.4	Biowärme	17
4.5	Wasser	18
4.6	Abwasser	19
4.7	Nahwärme	20
4.8	Dampf	21
5	CO₂- und Primärenergiefaktoren	22
5.1	Grundstoffe	22
5.2	Strom	22
5.3	Nahwärme	23
5.4	Dampf	23
6	Gesamtverbrauch und Bilanzflussbild	25
6.1	Gas und Biowärme	25
6.2	Strom	27
6.3	Wasser und Abwasser	28
6.4	Bilanzflussbild für Nahwärme und Dampf	28
6.5	Energieanalyse aus dem Verbrauch	30
7	Einzelverbrauchskennwerte und Kosten	32
7.1	Wärmeverbrauch	32
7.2	Stromverbrauch	39
7.3	Wasser- und Abwasserverbrauch	45
7.4	Medienkosten	51
8	Personenbezogene Kennwerte	55
8.1	Grundlagen	55
8.2	Energie	59
8.3	Wasser und Abwasser	61
8.4	Müll	62
8.5	Emissionen	64
8.6	Medienverbrauchskosten ohne Müll	66
9	Fazit	67
10	Anhang und Quellen	72
10.1	Quellen	72
10.2	Anhänge	72

1 Aufgabe

Der Bericht führt die Datenauswertung fort, welche im Rahmen des DBU-Grundlagenprojektes [1] begonnen und während des DBU-Umsetzungsprojektes [2] [3] [4] [5] [6] [7] bzw. danach [8] [9] jährlich ergänzt wurde.

Im Einzelnen werden dabei folgende Teilaspekte zu den Mediengrunddaten bearbeitet:

- Zusammenstellung der abgerechneten Mengen und Kosten für Erdgas, ggf. Heizöl, Biowärme, Strom, Wasser und Abwasser der letzten Jahre aus den Einkaufsbelegen,
- Ermittlung der heutigen Medienkosten (Erdgas, ggf. 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 auf Basis der Werte für die 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,
- Energieanalyse aus dem Verbrauch mit Auftragung der Wärmeverbrauchskennwerte über der Außentemperatur,
- Bestimmung der Einzelverbrauchskennwerte für jedes Objekt und Analyse der Änderungen zum Vorjahr bzw. zu den Vorjahren,
- Ermittlung der Medienkosten für Wärme, Strom und Wasser für jedes Objekt und Analyse der Änderungen zum Vorjahr bzw. zu den Vorjahren,
- Bestimmung personenbezogener Kennwerte für Energie- und Wasserverbrauch, Emissionen, Medienkosten, Müll.

Die Auswertung beschränkt sich auf die Gebäude im Dorf Neuerkerode.

2 Grundlagen und Verfahrensbeschreibung

Das nachfolgende Kapitel beschreibt kurz die Vorgehensweise bei der Auswertung sowie die verwendeten Grunddaten. Eine detailliertere Beschreibung findet sich im ersten Bericht zu den Mediengrunddaten [1].

2.1 Grundlagen der Auswertung

Von der Evangelischen Stiftung Neuerkerode wurden zur Verfügung gestellt

- Gas-, Biowärme-, Strom-, Wasser- und Abwasserrechnungen für 2016,
- monatsweise Zählerdaten für Wärmemengen-, Gas-, Wasser- und Stromzähler (Unterzähler) für 2016
- Strombeschaffenebestätigung von eon im Rahmen der Abrechnung Dezember 2016
- Angaben zu Personenzahlen (für das Jahr 2010)

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 mit den vom Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) veröffentlichten Klimadaten, 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 "Mediengrunddaten" [1].

2.4 Standardklima und Wetterdaten, Korrektur

Das Langzeitklima wird, wie im Bericht "Mediengrunddaten" [1] beschrieben, beibehalten.

Die Witterungs- und Zeitkorrektur wird mit einer Heizgrenze von 15°C durchgeführt. Es werden nur die Heizenergieverbräuche oder Heizungsanteile der Gesamtverbräuche dieser Korrektur unterzogen.

Bei einer kombinierten Erfassung von Heizungs- und Warmwasserverbräuchen ergibt sich der Warmwasseranteil aus der hochgerechneten Sommermessung.

Informativ soll an dieser Stelle der Verlauf der Anzahl der Heiztage eines Jahres sowie der mittleren Außentemperatur in der Heizperiode am Beispiel der Wetterstation Magdeburg als Referenzort für Neuerkerode dargestellt werden.

Das Jahr 2016 war deutlich kälter als die Vorjahre, allerdings gab es auch weniger Heiztage (verkürzter Frühling und Herbst). Es lag mit der mittleren Außentemperatur in der Heizperiode von $+5,6^{\circ}\text{C}$ etwa $0,8\text{ K}$ unter dem typischen Mittelwert der letzte 20 Jahre ($+6,4^{\circ}\text{C}$).

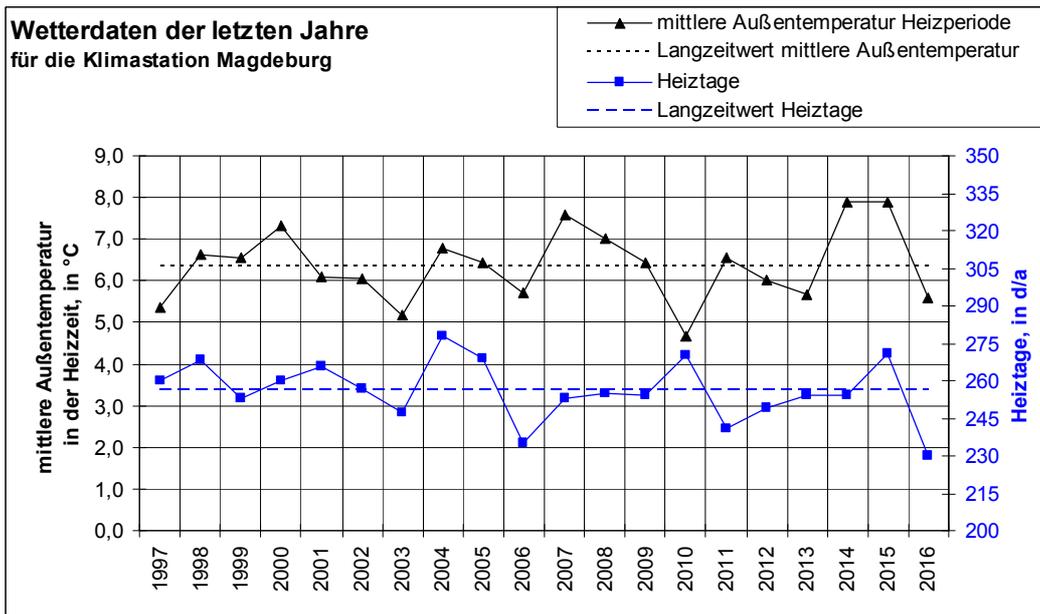


Bild 1 Wetterdaten

2.5 Brennwert

Der Brennwert schwankt über die Jahre, wie Bild 2 zeigt. In der unteren Linie sind die Werte für die beiden Niederdruckanschlüsse (WfbM, Küche) dargestellt. Der Jahreswert für 2016 liegt etwas über dem Vorjahreswert, aber im Durchschnitt der letzten Jahre. Geliefert wird Erdgas L.

Die obere Linie zeigt ab 2012 die Werte für den Hochdruckanschluss (Kesselhaus). Für 2016 liegt ein Jahreswert vor. Der Jahresmittelwert für 2016 ergibt sich zu $11,02\text{ kWh/m}^3$ und liegt damit leicht über dem Niveau der Vorjahre.

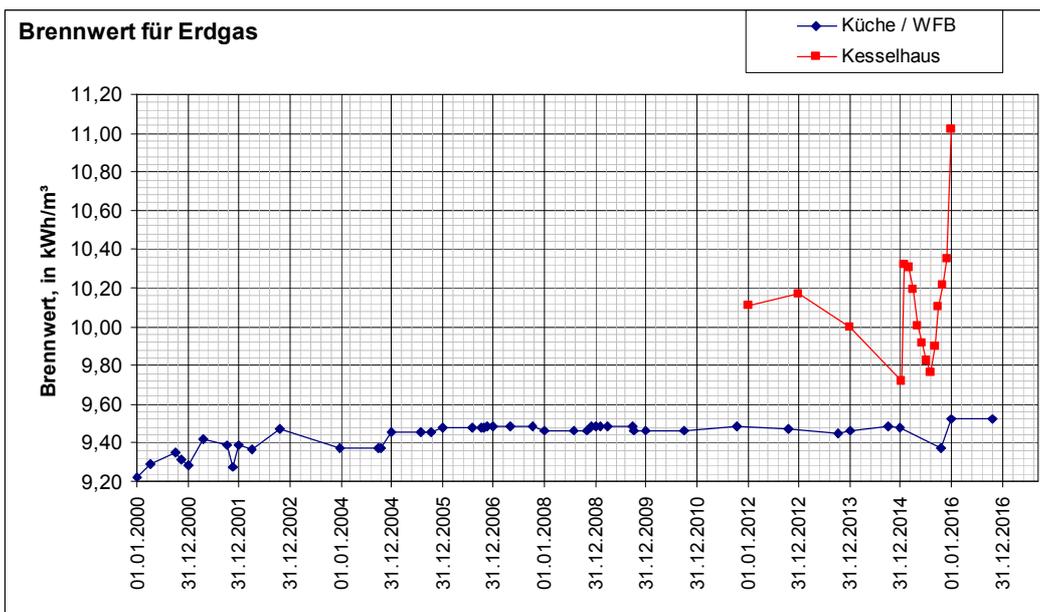


Bild 2 Brennwerte

3 Abgerechnete Mengen und Kosten

Dieser Abschnitt enthält die abgerechneten Verbrauchsmengen und Verbrauchskosten der eingekauften Medien, d.h. für Gas, 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 Neuerkerode.

3.1 Gas für die Küche

Im Jahr 2016 wurde erstmals kein Kochgas für die Küche mehr eingekauft. Der Betrieb ist auf Dampf bzw. Strom umgestellt.

3.2 Gas für die Zentrale

Der Verbrauchskennwert für das in der Heizzentrale umgesetzte Erdgas lag im Jahr 2016 bei 6.366 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 7.066 MWh/a (brennwertbezogen).

Der Verbrauch ist über die Jahre insgesamt stabil (ohne Witterungskorrektur) bis leicht fallend, wenn auch den üblichen Schwankungen unterworfen, siehe Bild 3. Das Jahr 2016 hatte eine vergleichsweise kurze Heizperiode, was sich im geringen Verbrauch widerspiegelt.

Für das Jahr 2016 beliefen sich die Jahreskosten auf etwas mehr als 294.000 €/a. Das ist deutlich weniger als im Vorjahr (348.000 €/a). Begründet ist dies durch den Preis, der neu verhandelt wurde und deutlich unter dem Niveau des Vorjahres liegt.

FAZIT im Vergleich 2016 zu 2015: Verbrauch leicht gesunken. Deutlich gesunkener Preis. Daher starke Kostenabnahme.

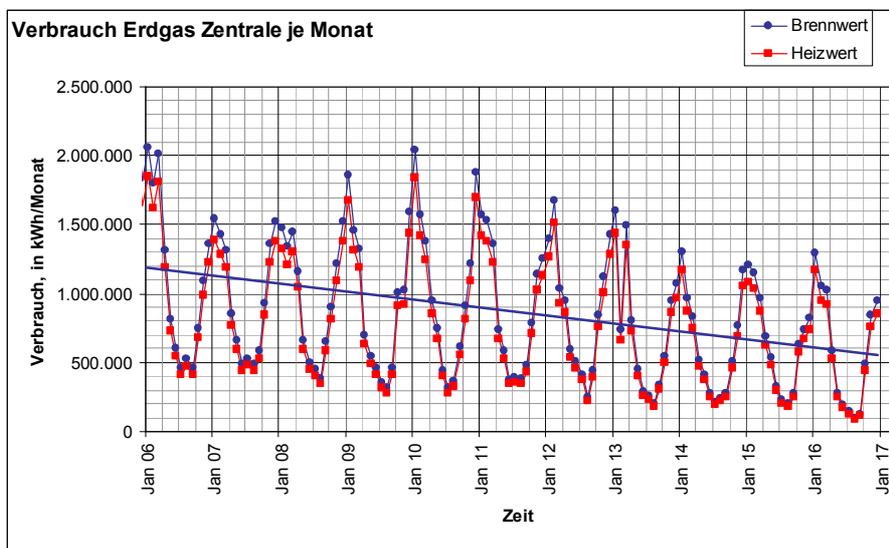


Bild 3 Erdgas Zentrale, monatlicher Verbrauch (Tendenz auf Basis des Brennwert)

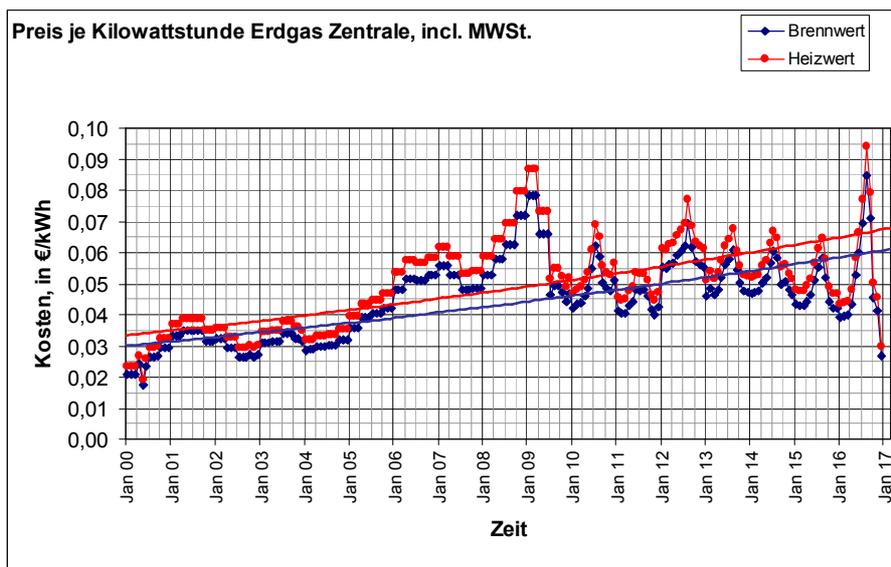


Bild 4 Erdgas Zentrale, Preise

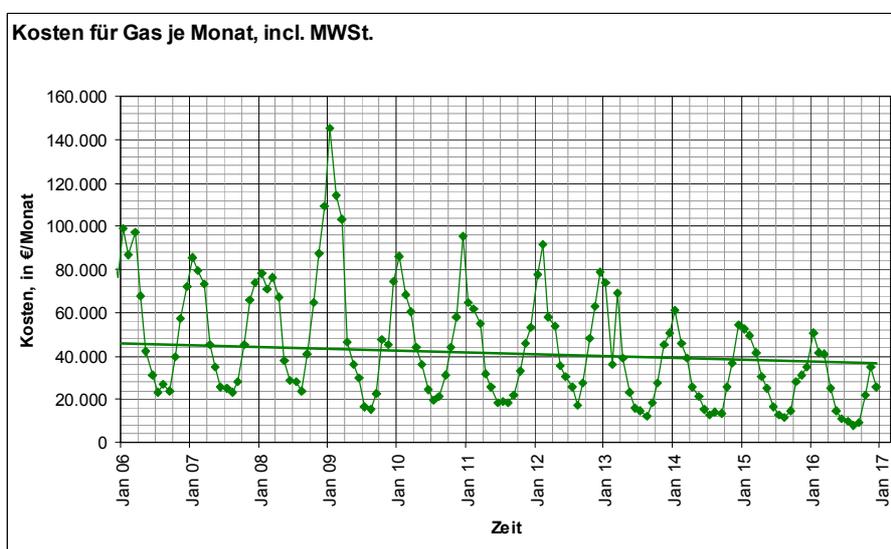


Bild 5 Erdgas Zentrale, monatliche Kosten

3.3 Gas für die Werkstatt für behinderte Menschen

Der Verbrauchskennwert für das in der Werkstatt für behinderte Menschen (WfbM, Werkstatt Wabeweg) umgesetzte Erdgas lag im Jahr 2016 bei 96 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 107 MWh/a (brennwertbezogen). Diese Werte liegen leicht unter denen des Vorjahres, was durch die Witterung erklärt werden kann.

Der Verbrauch ist insgesamt über die Jahre sehr konstant. Schwankungen sind weitgehend witterungsbedingt.

Die Preise waren deutlich höher im Vorjahr, u. a. wegen eines Lieferantenwechsels. Die Kosten waren daher insgesamt höher. Für das Abrechnungsjahr 2016 beliefen sich die Jahreskosten auf ca. 5.400 €/a. Im Vorjahreszeitraum waren es 4.900 €/a, vgl. Bild 8.

FAZIT im Vergleich 2016 zu 2015:

Verbrauch leicht gesunken. Deutlich gestiegener Preis. Daher leichte Kostenzunahme.

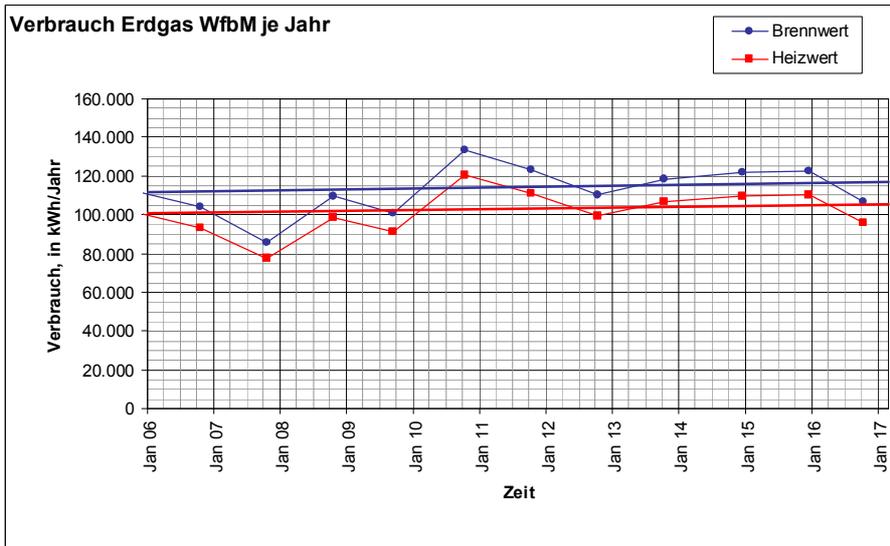


Bild 6 Erdgas WfbM, jährlicher Verbrauch

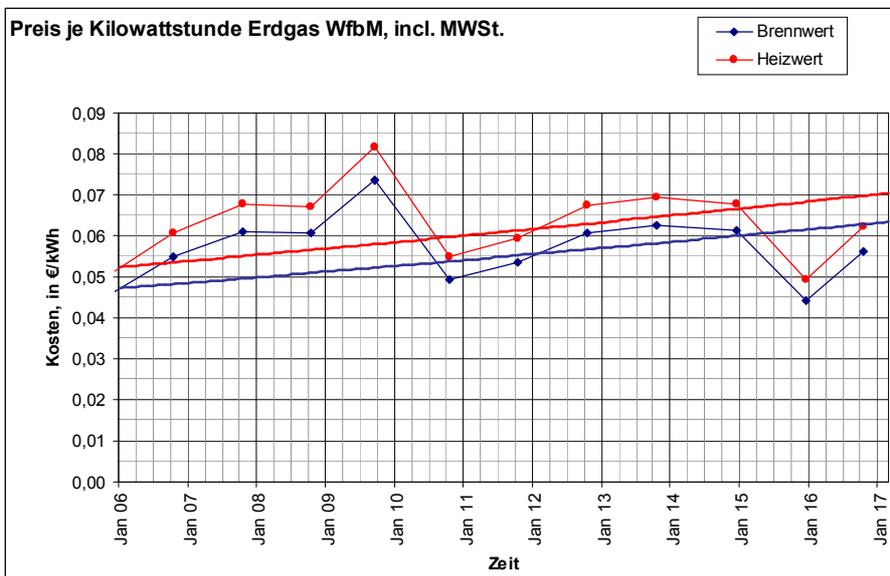


Bild 7 Erdgas WfbM, Preise

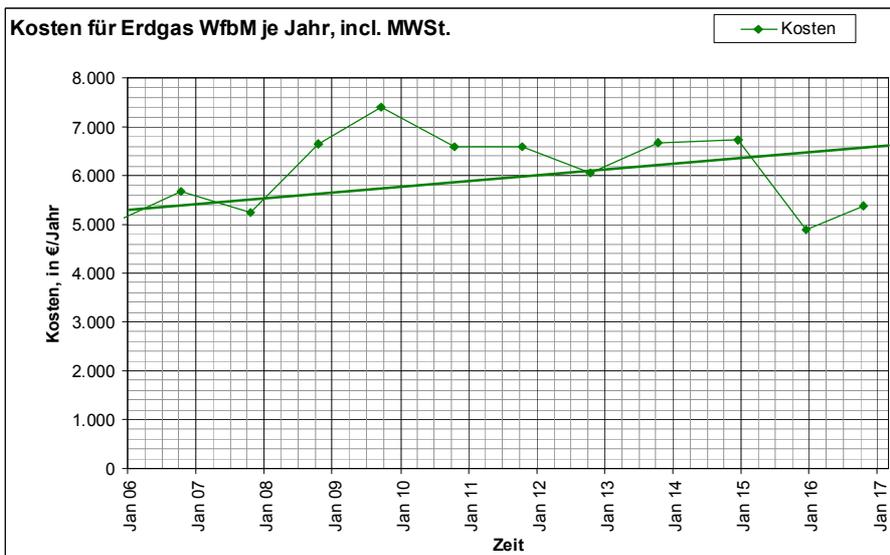


Bild 8 Erdgas WfbM, jährliche Kosten

3.4 Biowärme

Der Verbrauchskennwert für Biowärme lag im Jahr 2016 erstmals bei 5.279 MWh/a bzw. 440 MWh/mon. Das ist der höchste Wert seit Anfang der Auswertung und eine erneute Steigerung gegenüber dem Vorjahr, vgl. Bild 9.

Die Biowärmekosten sind fast konstant geblieben, da gleichzeitig ein leicht geringerer Preis vereinbart wurde (siehe auch Kapitel 4.4). Für das Jahr 2016 beliefen sich die Jahreskosten auf etwa 142.000 €/a. Das ist etwas geringer als im Vorjahr (145.000 €/a).

FAZIT im Vergleich 2016 zu 2015: Nochmals leichte Verbrauchssteigerung bei gleichzeitig leicht geringeren Preisen. Insgesamt leichter Kostenrückgang.

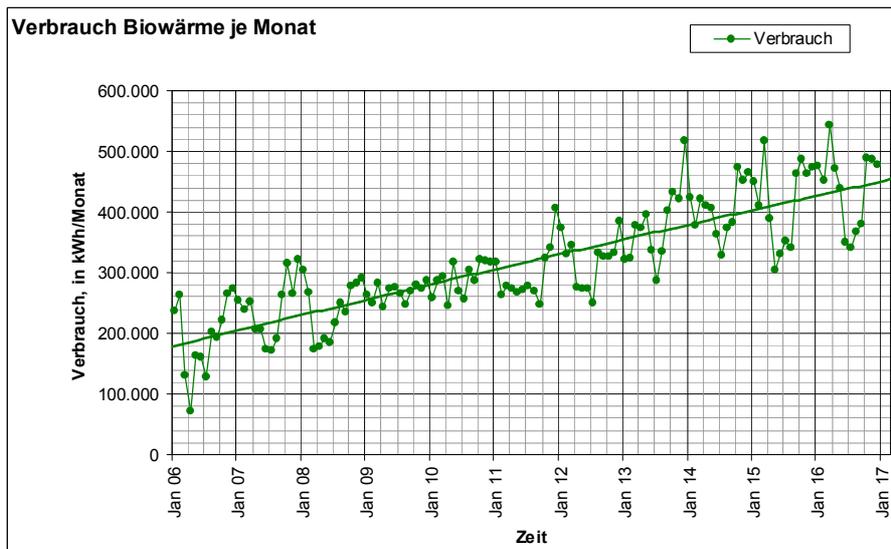


Bild 9 Biowärme, monatlicher Verbrauch

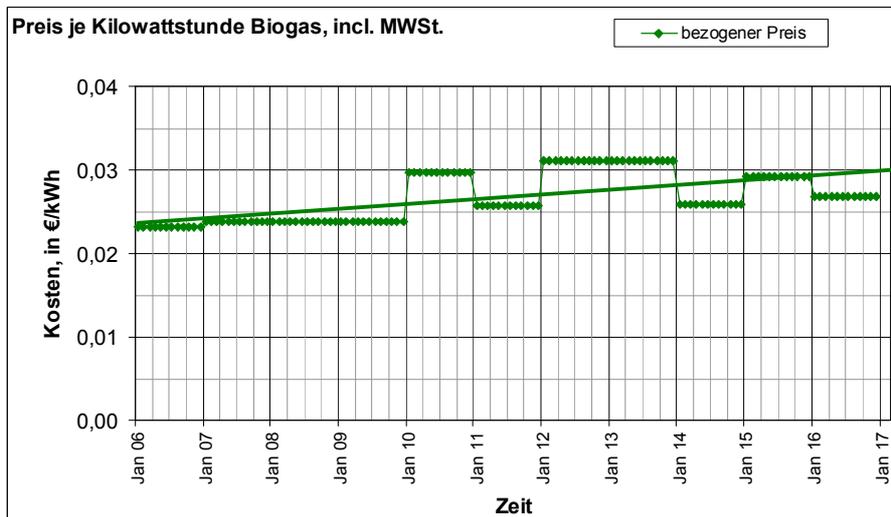


Bild 10 Biowärme, Preis

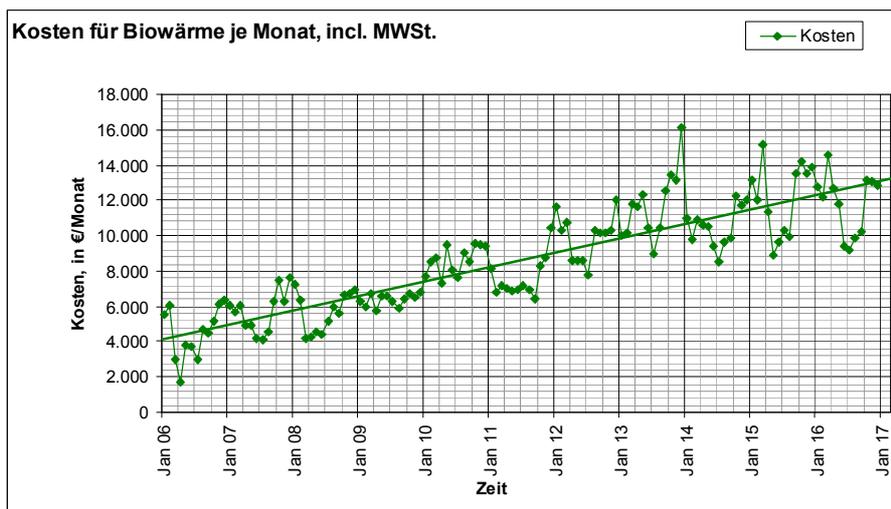


Bild 11 Biowärme, monatliche Kosten

3.5 Strom

Die Verbrauchskennwerte für Strom liegen derzeit bei etwa 169.000 kWh pro Monat. Für das Jahr 2016 ergaben sich insgesamt 2.028 MWh verbrauchten Stroms. Er liegt damit leicht unter dem Vorjahreswert.

Die jährliche Verbrauchsabnahme – Langzeitwert – ist sehr gering, in den letzten Jahren fast konstant. Einschließlich der Auswertung des Jahres 2016 ergibt sich eine Einsparung von 0,8 %/a seit 2006, vgl. Bild 12.

Entgegen der sonstigen kurzfristigen Tendenz in Deutschland bleibt der Stromverbrauch in etwa konstant, was sehr positiv zu bewerten ist. Diese Entwicklung in Neuerkerode entspricht bereits heute der langfristigen Prognose für die Entwicklung des Stromverbrauchs verschiedener Leitstudien für die Bundesrepublik.

Bilanziell könnte wahrscheinlich auch der gesamte Stromverbrauch der Stiftung aus dem Biogas-BHKW gedeckt werden, das derzeit nur die Bio-"Ab"wärme liefert. Dies könnte die Autarkie der Wärme- und Stromversorgung sowie die CO₂-Bilanz insgesamt wesentlich verbessern.

Im langfristigen Mittel steigt der Strompreis jährlich an (siehe auch Kapitel 4.1). Für das Jahr 2016 ergibt sich jedoch eine Minderung gegenüber dem Vorjahr, siehe Bild 14.

Für das Jahr 2016 beliefen sich die monatlichen Kosten auf etwa 27.000 €/mon, die Jahreskosten auf gut 324.000 €/a. Im Vorjahr betragen die Jahreskosten 383.000 €/a.

FAZIT im Vergleich 2016 zu 2015: Verbrauch leicht rückläufig – fast konstant. Preis und Kosten deutlich gesunken.

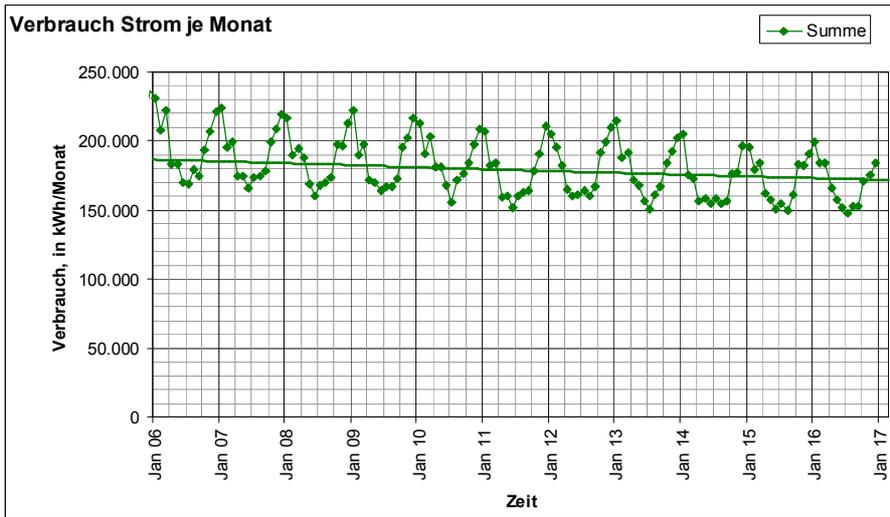


Bild 12 Strom, monatlicher Verbrauch

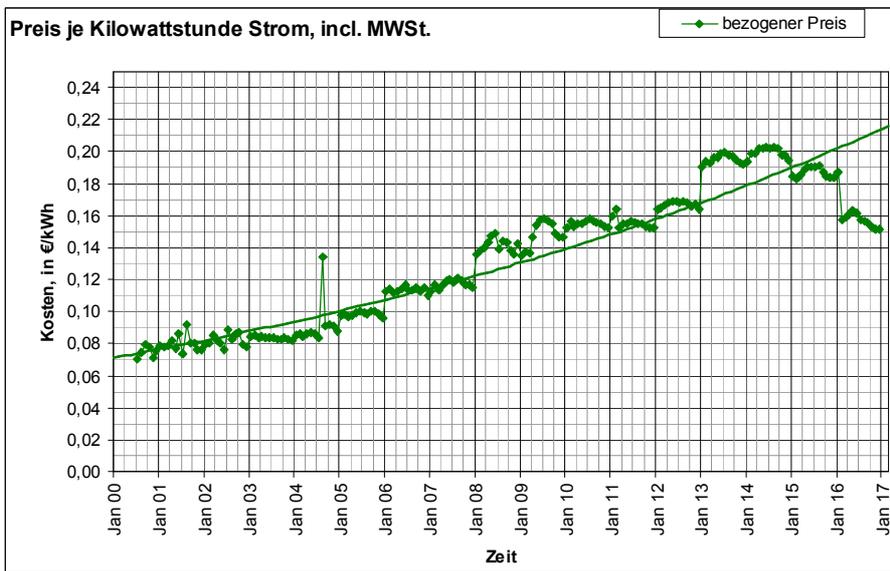


Bild 13 Strom, Preis

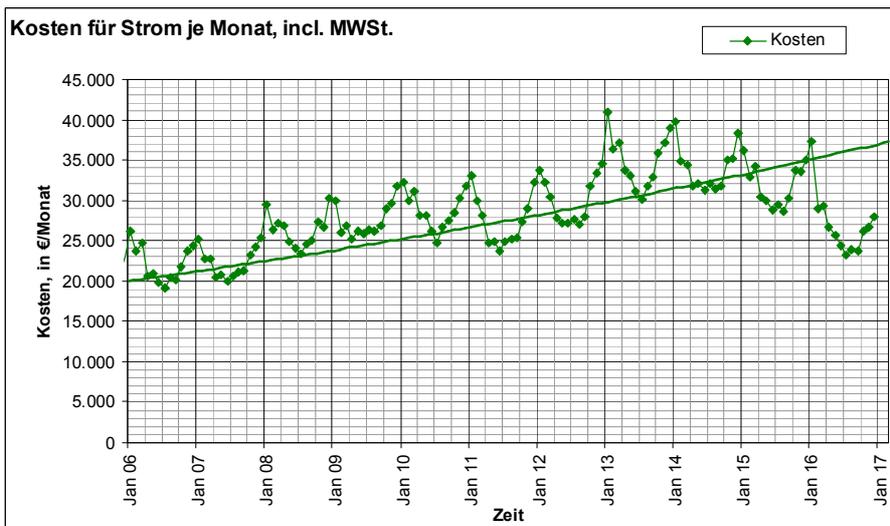


Bild 14 Strom, monatliche Kosten

3.6 Wasser und Abwasser

Die Verbrauchskennwerte für Wasser und Abwasser liegen derzeit bei knapp 4.400 m³ pro Monat. Für das Jahr 2016 ergaben sich insgesamt etwa 52.600 m³ verbrauchten Wassers und damit angefallenen Abwassers.

Der mittlere Einspartrend ist deutlich zu erkennen. Er beträgt seit 2006 etwa 2,7 % pro Jahr, vgl. Bild 15. Das letzte Jahr 2016 liegt merklich unter dem Vorjahreswert (58.400 m³), was vor allem auf den Wegfall der Wäscherei zur Jahresmitte zurückzuführen sein dürfte.

Die Kosten für Wasser und Abwasser sinken im Mittel leicht. Dies ergibt sich aus dem sinkenden Verbrauch einerseits und den fast konstanten Kosten für Wasser und Abwasser andererseits (0,3 %/a siehe Kapitel 4.5 sowie 0,0 %/a siehe Kapitel 4.6).

Beide Effekte zusammen führen zu einer langfristigen Kostensenkung, siehe Bild 17. Die Kostenersparnis flacht sich im Laufe der Zeit jedoch ab, so dass hier keine deutlichen Reduktionen erkennbar sind, es sei denn das Nutzerverhalten wird angepasst.

Für das Jahr 2016 beliefen sich die monatlichen Kosten auf gute 20.100 €/mon, die Jahreskosten auf 241.700 €/a (Wasser 80,2 T€, Abwasser 161,5 T€). Im Vorjahreszeitraum lagen die Werte deutlich höher bei 268.000 €/a.

FAZIT im Vergleich 2016 zu 2015: Merklich gesunkener Verbrauch und konstante Preise; Und damit rückläufige Kosten.

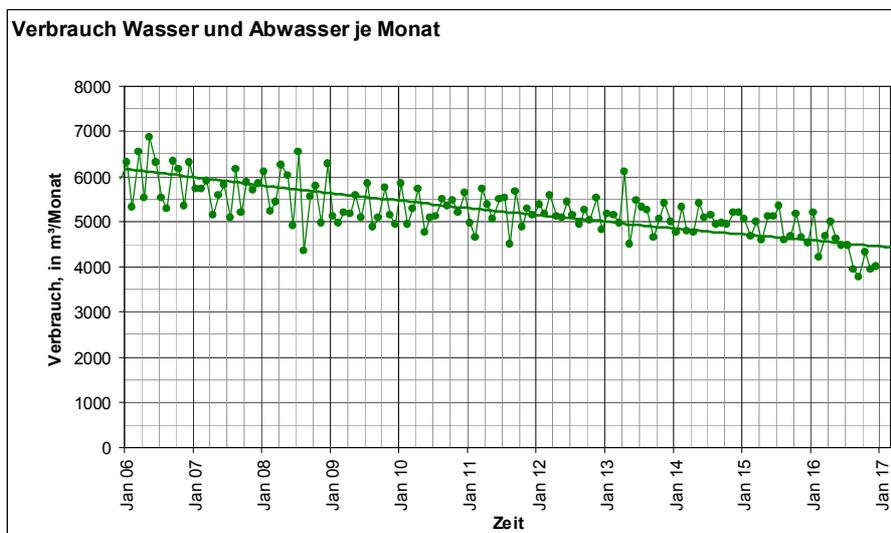


Bild 15 Wasser/Abwasser, monatlicher Verbrauch

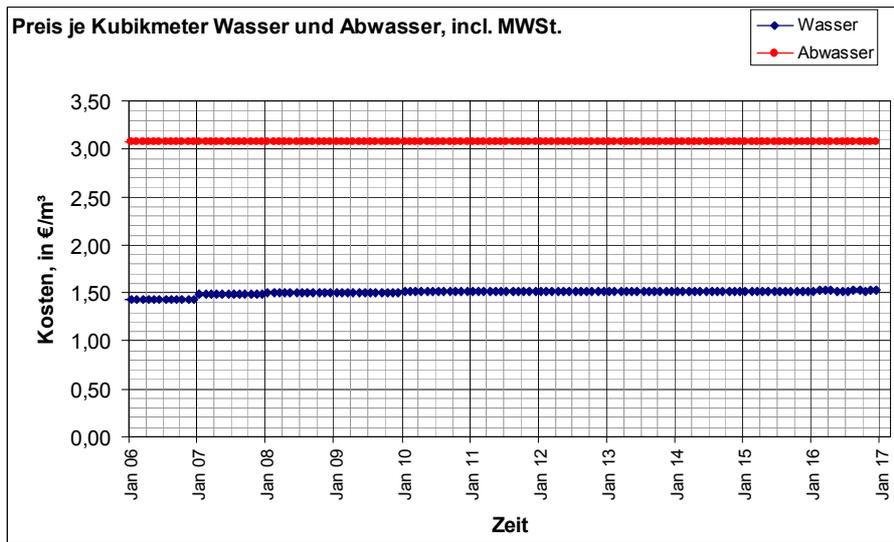


Bild 16 Wasser/Abwasser, Preise

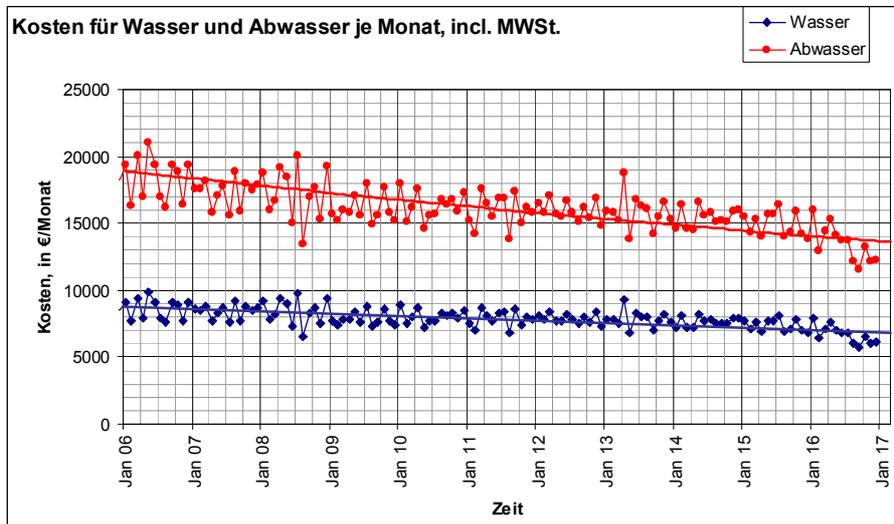


Bild 17 Wasser/Abwasser, monatliche Kosten

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 2016. 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 $s_{e, \text{Strom}} = 4,9 \text{ \%/a}$.
Der Strompreis des Jahres 2016 beträgt gemittelt $0,160 \text{ €/kWh}$.

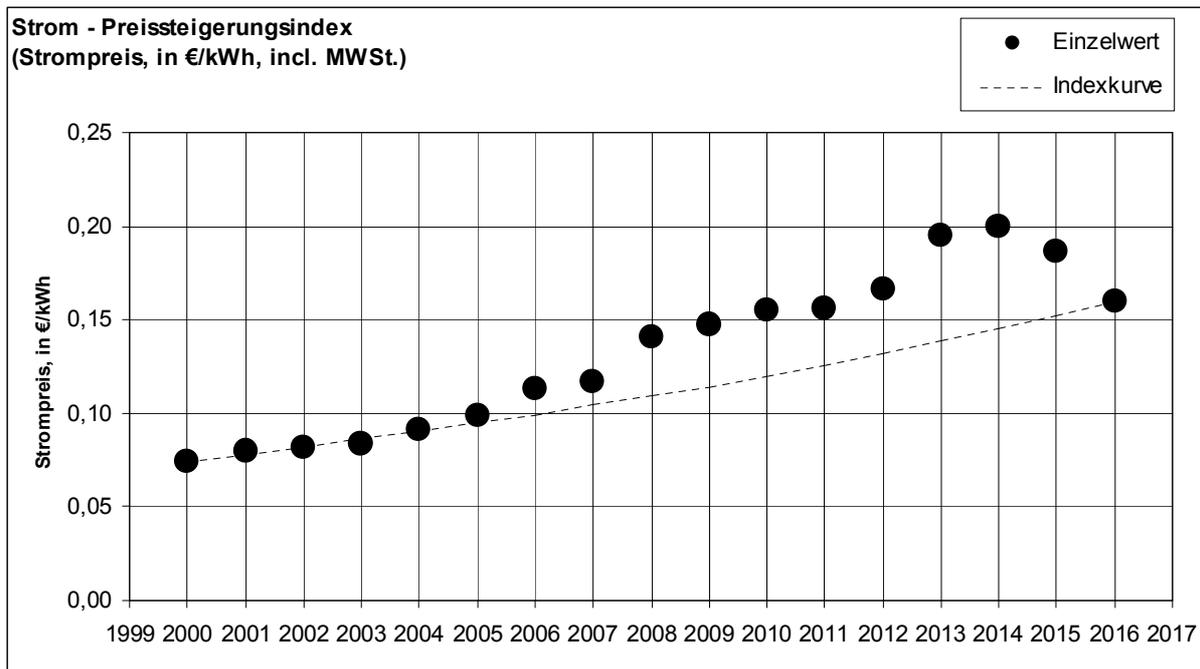


Bild 18 Strom, Preissteigerungsindex

Aufgrund eines erneuten Anbieterwechsels konnte der Preis vermindert werden.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,160 €/kWh (incl. Leistungsanteilen und Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	5 %/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 2016. 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 $s_{e, \text{GasZentrale}} = 3,3 \text{ \%/a}$.
Der Gaspreis des Jahres 2016 beträgt gemittelt 0,046 €/kWh heizwertbezogen.

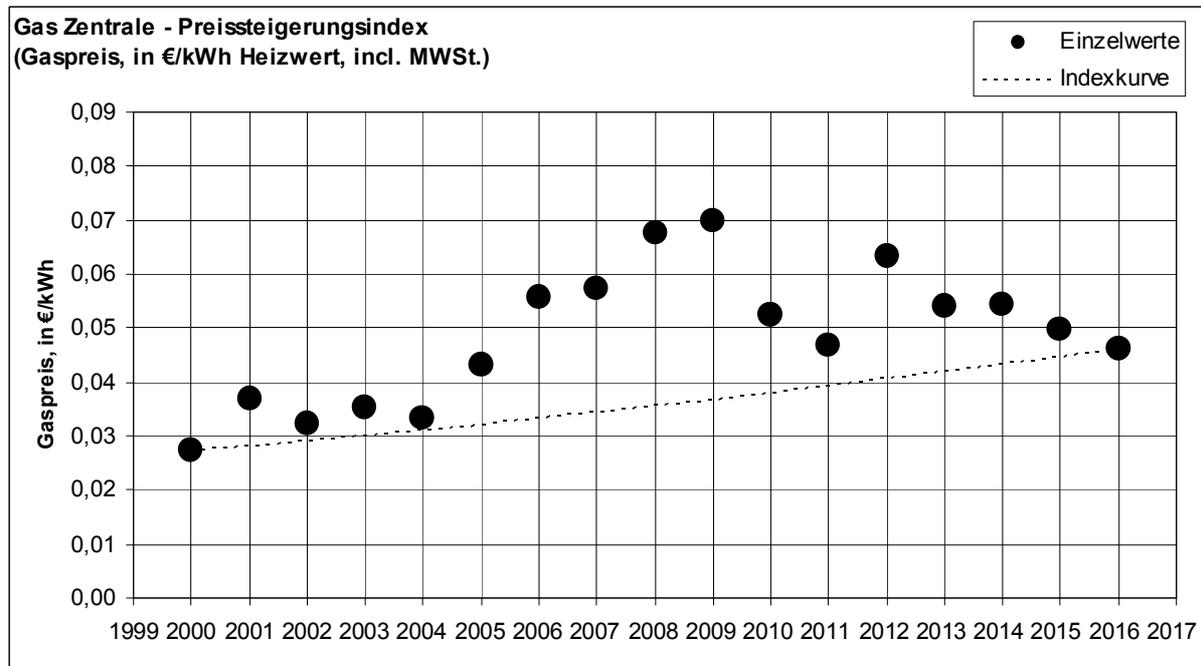


Bild 19 Gas Zentrale, Preissteigerungsindex

Der Preis wurde bezogen auf das Vorjahr im Zuge eines Anbieterwechsels leicht vermindert. Der langfristige Trend der Preissteigerungen ist dennoch erkennbar.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,046 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,042 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, brennwertbezogen)
Preissteigerung:	4 %/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 2016. 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 $s_{e, \text{GasWfbM}} = 3,4 \text{ \%/a}$.
Der Gaspreis des Jahres 2016 beträgt gemittelt 0,062 €/kWh heizwertbezogen.

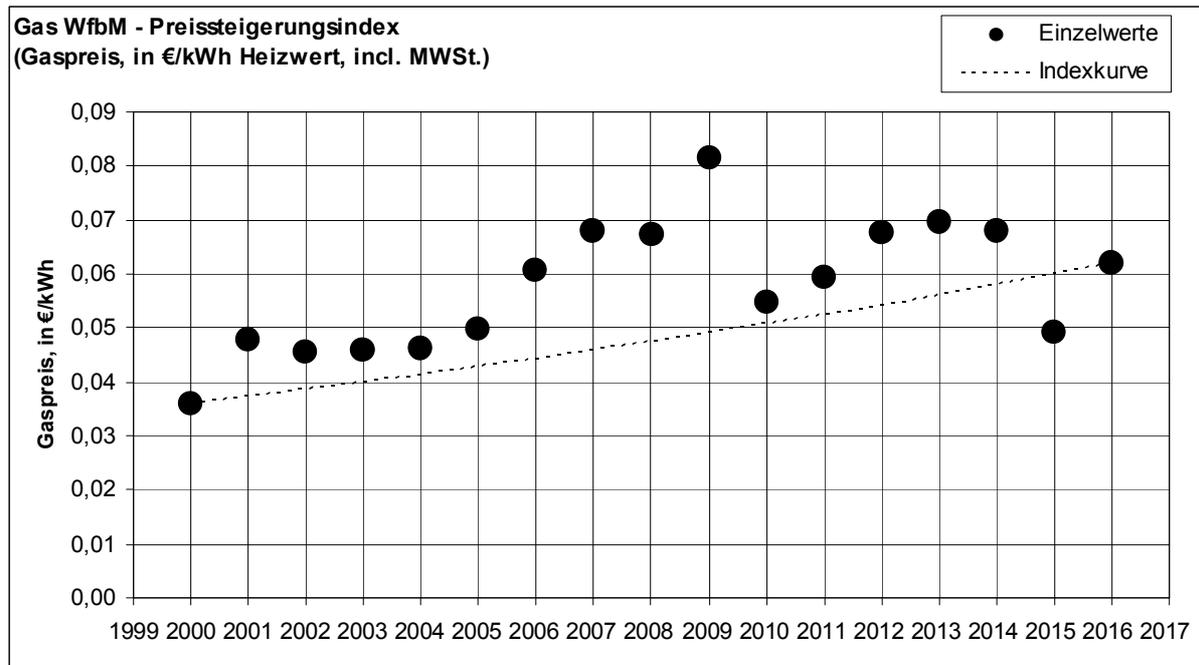


Bild 20 Gas WfbM, Preissteigerungsindex

Nach Abschluss neuer Verträge ergab sich für die WfbM ein Anstieg deutlich über das Niveau des Kesselhauses – was für einen Kleinverbraucher zu erwarten war.

FAZIT:	
heutiger Energiepreis:	0,062 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,056 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, brennwertbezogen)
Preissteigerung:	4 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.4 Biowärme

Die Preissteigerung für Biowärme wurde ermittelt aus den Wärmepreisen zwischen 2006 und 2016. 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 $s_{e, \text{Biowärme}} = 2,0 \text{ \%/a}$.
Der aktuelle Biowärmepreis beträgt 0,027 €/kWh.

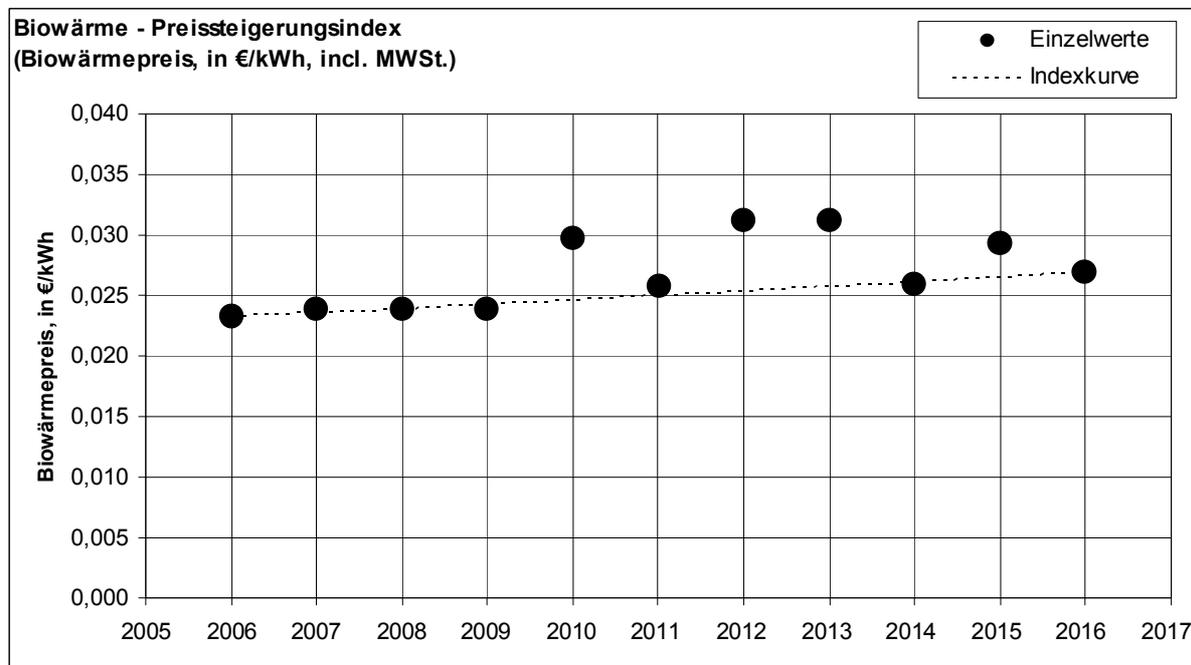


Bild 21 Biowärme, Preissteigerungsindex

Der Preis ist bezogen auf das Vorjahr leicht gesunken. Die Preissteigerungsrate liegt mit 2,0 %/a deutlich unter der für Erdgas und Strom.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,027 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	2,0 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.5 Wasser

Die Preissteigerung für Frischwasser wurde ermittelt aus den Wasserpreisen zwischen 2000 und 2016. 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 $s_{e,Wasser} = 0,3 \%/a$.
Der Wasserpreis des Jahres 2016 beträgt $1,524 \text{ €/m}^3$.

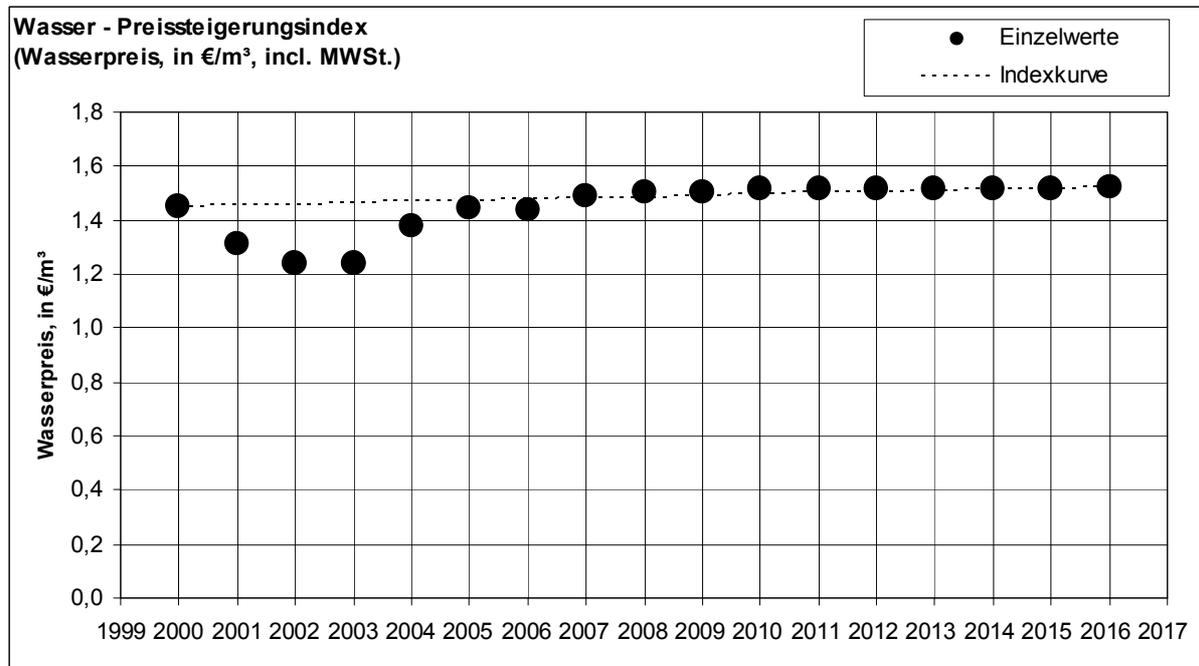


Bild 22 Wasser, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	1,52 €/m ³ (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	0,5 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.6 Abwasser

Die Preissteigerung für Abwasser wurde ermittelt aus den Abwasserpreisen zwischen 2000 und 2016. 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 2016 beträgt $3,07 \text{ €/m}^3$.

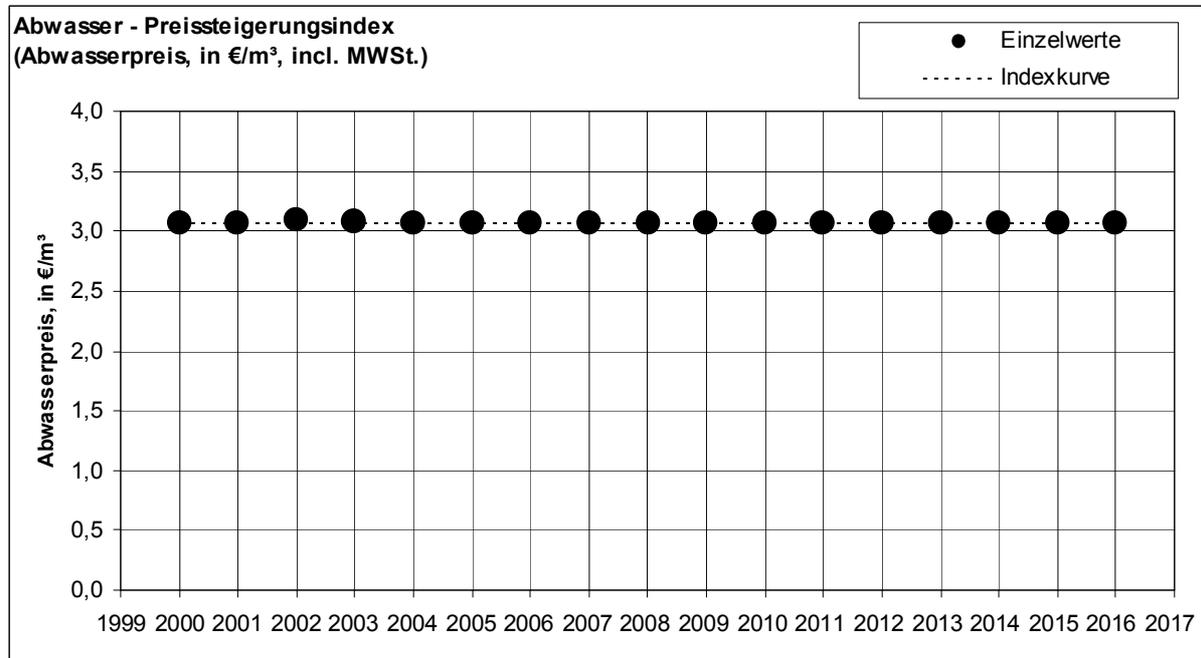


Bild 23 Abwasser, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	3,07 €/m ³ (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	0 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.7 Nahwärme

Der Nahwärmepreis ergibt sich aus den eingekauften Mengenanteilen für Erdgas, ggf. 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 wurden die Verhältnisse des Jahres 2008 auf die Vorjahre übertragen. Das bedeutet, die Anteile der Energieträger an der Nahwärme wurden für die Jahre 2000 bis 2008 so angenommen wie sie 2008 waren.

Für die Auswertung von 2008 bis 2016 wurden die jeweils gemessenen Anteile verwendet.

Der Nahwärmepreis des Jahres 2016 beträgt gemittelt 0,044 €/kWh für die Wärme ab Hausanschluss. Die Preissteigerung für den Nahwärmepreis ergibt sich zu $s_{e,Nahwärme} = 2,4 \text{ %/a}$, wenn gewichtet die Einzelpreissteigerungen der Energieträger (Erdgas, Biowärme usw.) zugrunde gelegt werden.

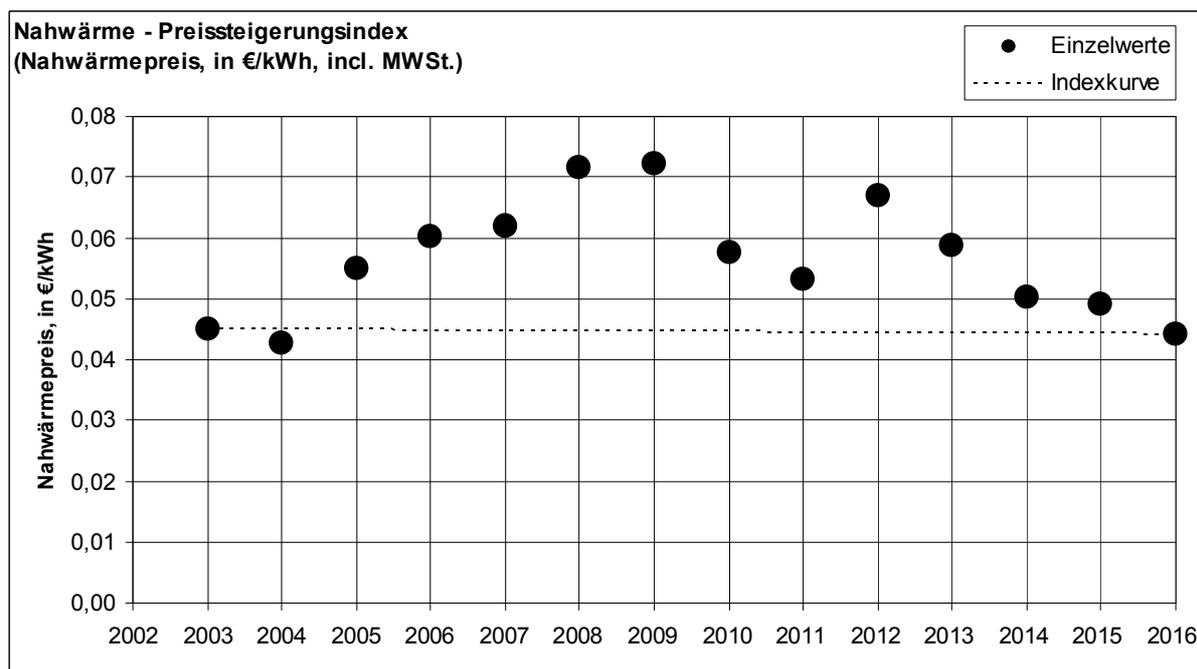


Bild 24 Nahwärme, Preissteigerungsindex

Deutlich verminderte Gas- und Biowärmepreise haben sich positiv bemerkbar gemacht. Der Mischpreis liegt etwas unter dem Niveau des Vorjahres.

FAZIT:

heutiger Energiepreis: 0,044 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer)

Preissteigerung: 3 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.8 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 den Bilanzen aller gemessenen Jahre wurden die Energieanteile für Dampf und der mittlere Preis bestimmt [1].

Der energetisch (ohne Berücksichtigung von sonstigen Kosten, wie Personalkosten) bedingte Dampfpreis des Jahres 2016 beträgt 0,080 €/kWh. Die mittlere Preissteigerung für den Dampfpreis ergibt sich zu $s_{e,Dampf} = 3,4 \text{ %/a}$.

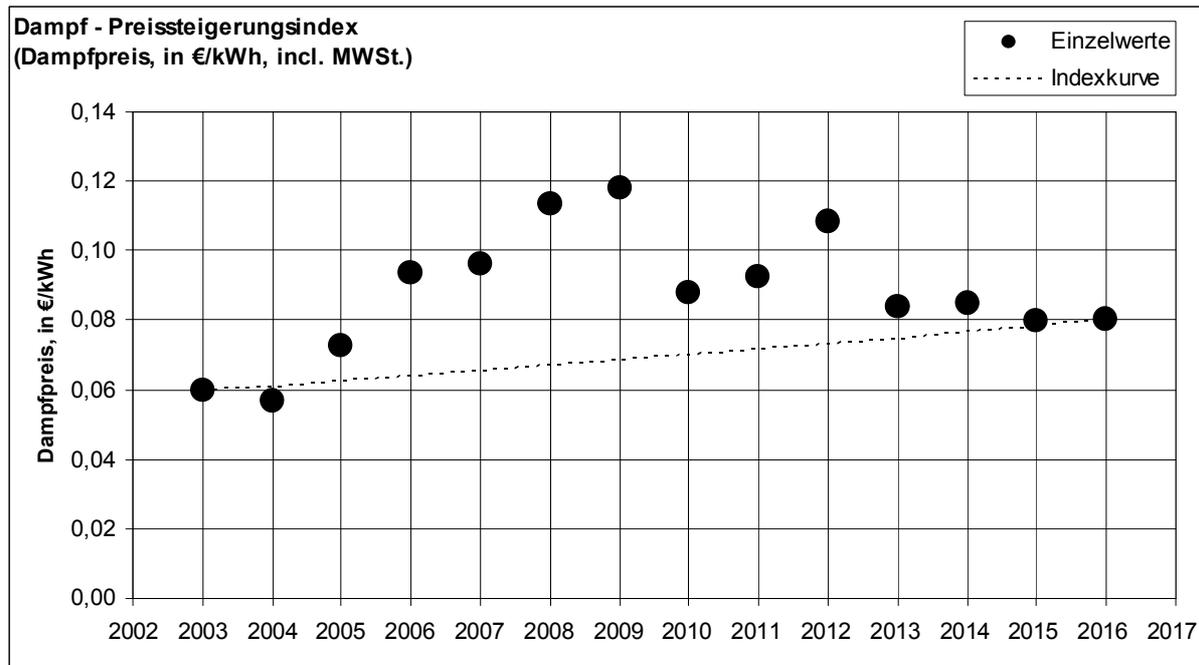


Bild 25 Dampf, Preissteigerungsindex

Die geringeren Gaspreise wurden durch die verminderte Systemeffizienz (Abschaltung der Wäscherei Mitte des Jahres) aufgebraucht. Es ergibt sich Konstanz zum Vorjahr.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,080 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	4 %/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 Energieträgern (Strom, Biowärme, Nahwärme, Dampf) bestimmt. Es wird dabei auf die typische in der Bundesrepublik verwendete Bewertungsskala des Ökoinstituts zurückgegriffen.

Die Umweltparameter, d.h. Primärenergiefaktor sowie 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 gerundet für weitere Berechnungen	
		g/kWh	g/kWh
Heizöl	1,15	313	310
Erdgas	1,13	241	240
Biowärme als Abfall der Biogasverstromung	0,00	0	0
Strommix aus deutschen Kraftwerken	2,12	617	620

Tabelle 1 Umweltfaktoren der Grundstoffe (GEMIS 4.93, Stand 2014)

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 mit Hilfe der Stromzusammensetzung laut Abrechnung des Lieferanten (für 2016: eon, Produkt: power complete classic). Der gelieferte Mix enthält keine besonderen Zertifikateanteile.

Für das Jahr 2016 ergibt sich eine Zusammensetzung, die etwa besser (Anteil regenerativer Energien hoch, Kohle geringer) als der Netzmix ist. Der Versorger gibt folgende Anteile an:

- Erneuerbare Energie 45,9% (Netzmix: 31,8 %)
- Erdgas 4,6 % (Netzmix: 6,5 %)
- Kohle 28,0 % (Netzmix: 43,8 %)
- fossiler Rest 1,4 % (Netzmix: 2,5 %)
- Kernenergie 20,1 % (Netzmix: 15,4 %)

Das CO₂-Äquivalent kann der Abrechnung entnommen werden. Der Primärenergiefaktor anhand der Stromzusammensetzung abgeschätzt werden, Tabelle 2.

Energieträger	Primärenergiefaktor KEV, nicht erneuerbar ---	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
		g/kWh	gerundet g/kWh
Strom eon power complete classic	1,37	305	305

Tabelle 2 Umweltfaktoren für Strom

Der Primärenergiefaktor des in Neuerkerode bezogenen Stroms hat sich gegenüber dem Vorjahr deutlich verbessert (2015: 2,12). Gleiches gilt für das CO₂-Äquivalent (2015: 510 g/kWh). Die jährlichen Schwankungen, welche sich lediglich aus dem Anbieterwechsel ergeben, werden bei der Auswertung berücksichtigt.

5.3 Nahwärme

Die beiden Umweltparameter für die in Neuerkerode per Nahwärmeanschluss an die Verbraucher gelieferte Fernwärme werden anhand der Bilanz des Jahres 2016 bestimmt.

Die Kennwerte sind ein Mittelwert aus den eingesetzten Energieträgern: Erdgas, Biowärme und Hilfsstrom. Auch der heizwertbezogene Gesamtnutzungsgrad von 83 % zwischen der Energiezufuhr in die Zentrale (10.325 MWh) und der Wärmelieferung an die Gebäuden (8.604 MWh) ist berücksichtigt. Die Kennwertbildung zeigt Tabelle 3.

	MWh/a	Anteil	Primärener- giefaktor KEV, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
				kg/MWh	kg/MWh
					gerundet für weitere Berechnungen
an den Gebäuden gelieferte Nahwärme	8604				
Biowärme	5279	49,1%	0,00	0	
Erdgas	4998	51,1%	1,13	241	
Strom für Hilfsenergien der Zentrale	48	48,4%	1,37	305	
Gesamtaufwand / Mittelwerte	10325	0,5%	0,66	142	140

Tabelle 3 Umweltfaktoren für Nahwärme

Die Umweltparameter der Nahwärme sind gegenüber dem Vorjahr 2014 minimal besser, weil der Biowärmeanteil gestiegen und der Strom emissionsärmer ist.

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 2016 bestimmt.

Die Kennwerte sind ein Mittelwert aus den eingesetzten Energieträgern: Erdgas und Hilfsstrom. Der Gesamtnutzungsgrad von 59 % zwischen der Energiezufuhr in die Zentrale (2.201 MWh) und der Dampflieferung an die Verbraucher (818 MWh) ist berücksichtigt. Die Kennwertbildung zeigt Tabelle 4.

	MWh/a	Anteil	Primärener- giefaktor KEV, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
				kg/MWh	kg/MWh
					gerundet für weitere Berechnungen
an die Verbraucher gelieferter Dampf	818				
Erdgas	1367	98,9%	1,13	241	
Strom für Hilfsenergien der Zentrale	15	1,1%	1,37	305	
Gesamtaufwand / Mittelwerte	2201		1,91	408	410

Tabelle 4 Umweltfaktoren für Dampf

Die Bewertung hat sich gegenüber dem Vorjahr verschlechtert, da der Nutzungsgrad des Systems gesunken ist. Dies ist durch die Abschaltung der Wäscherei zur Jahresmitte begründet, was den Nutzen dramatisch vermindert hat (ca. -90 %), jedoch nicht die Verluste (Netz, Zentrale).

6 Gesamtverbrauch und Bilanzflussbild

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die Entwicklung der Medienverbräuche in den Jahren seit 2006. Alle Werte sind ggf. auf ein komplettes Jahr zeit- bzw. witterungskorrigiert. Ziel dieser Übersichten ist, einen Trend im Jahresverbrauch der Medien aufzuzeigen. Darüber hinaus sind der Energiefluss für Nahwärme und Dampf in einem Schaubild dargestellt.

6.1 Gas und Biowärme

Bild 26 zeigt die jährlich dem Nahwärmesystem und der Dampfanlage zugeführten Energiemengen in der Übersicht. Die Energiemengen sind nicht witterungskorrigiert. Die Heizölmengen für die Jahre vor 2008 wurden aus den Daten von 2007/08 rückwirkend hochgerechnet. Es zeigt sich deutlich, dass die Biowärmeeinspeisung den Erdgasverbrauch gesenkt hat.

Es ist weiterhin zu erkennen, dass das Jahr 2010 wegen der sehr strengen Witterung aus dem sonstigen Bild hervorsticht. Das Jahr 2016 hatte wie die Vorjahre eine eher milde Witterung.

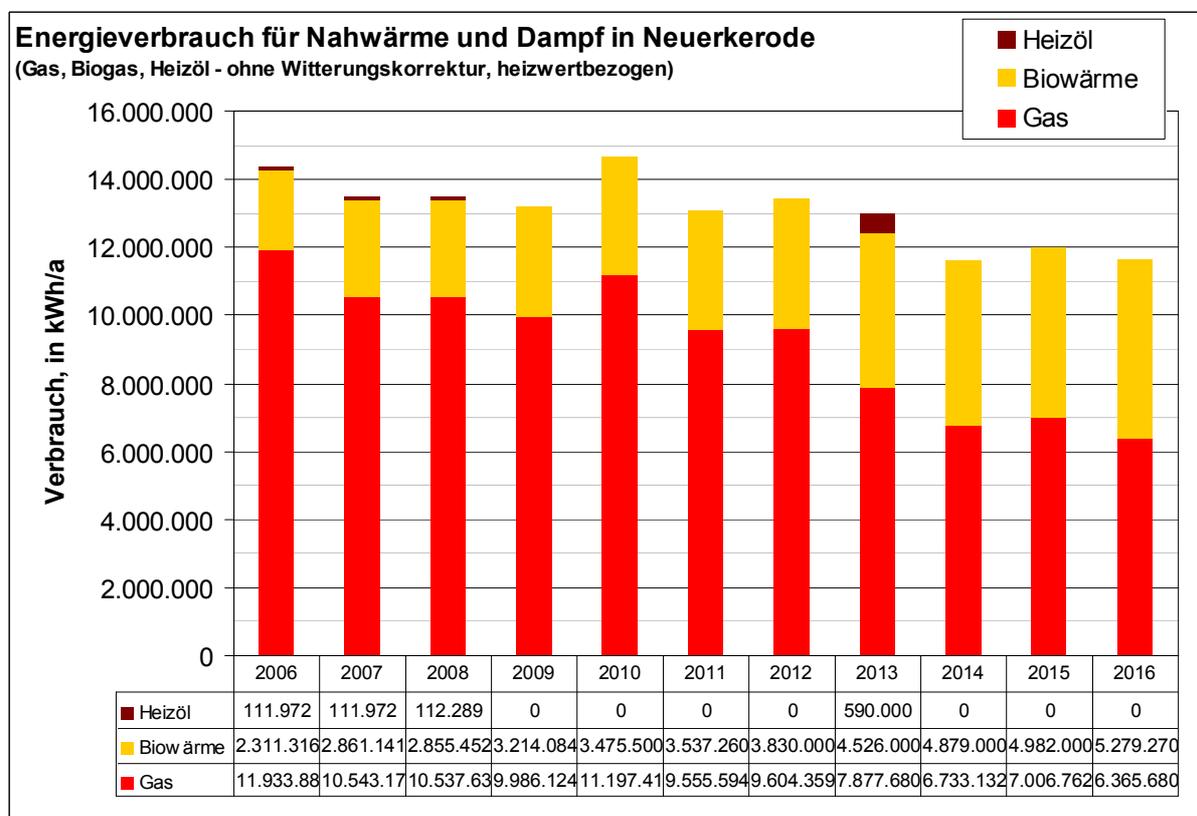


Bild 26 Jahresenergieverbrauch für Nahwärme und Dampf (nicht witterungskorrigiert)

Bild 27 stellt den gleichen Sachverhalt noch einmal mit witterungskorrigierten Daten dar. Der Witterungseinfluss der einzelnen Jahre (mittlere Temperatur und Länge der Heizzeit, siehe Kapitel 2.4) ist berücksichtigt.

Der Wert für 2016 liegt nach der Witterungskorrektur deutlich unter dem Vorjahreswert. Die Verminderung ergibt sich fast komplett aus dem verminderten Gasverbrauch nach Wegfall der Wäscherei (Dampfkessel).

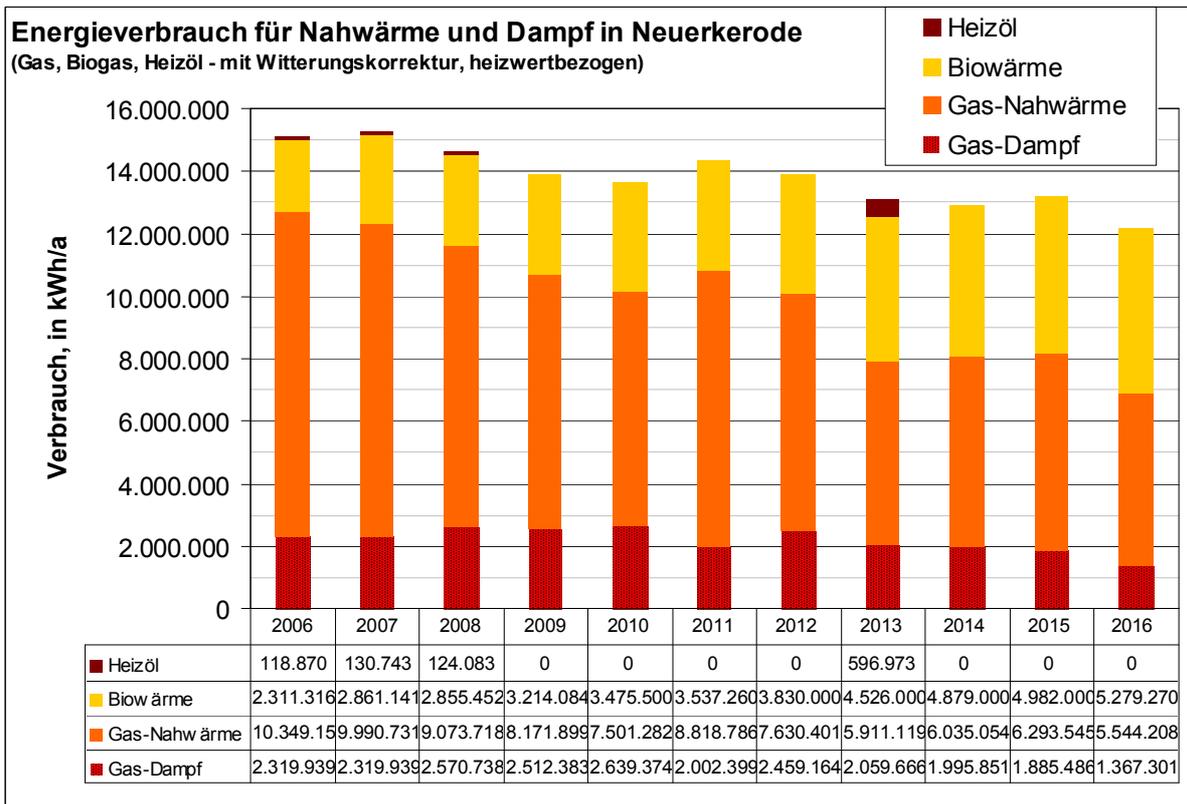


Bild 27 Jahresenergieverbrauch für Nahwärme und Dampf (witterungskorrigiert)

FAZIT im Vergleich 2016 zu 2015:

Der Verbrauch hat sich vermindert um etwa den Betrag, der sich aus Wegfall des Wäschereibetriebs ergeben hat.

Die mittlere Einsparung seit 2006 liegt bei 2,1 %/a, insgesamt bei etwa 19 %.

6.2 Strom

Seit 2006 ist die Verbrauchstendenz beim Strom konstant bis leicht fallend, wie Bild 28 zeigt. Das Jahr 2016 weist etwa den gleichen Verbrauch auf wie die beiden Vorjahre. Eigentlich wäre mit dem Wegfall der Wäscherei ein größerer Rückgang zu erwarten, allerdings sind die Dampfkessel noch nicht abgeschaltet, daher noch die meisten Hilfsenergien in voller Höhe angefallen. Es wird erst 2017 mit einer Verminderung gerechnet.

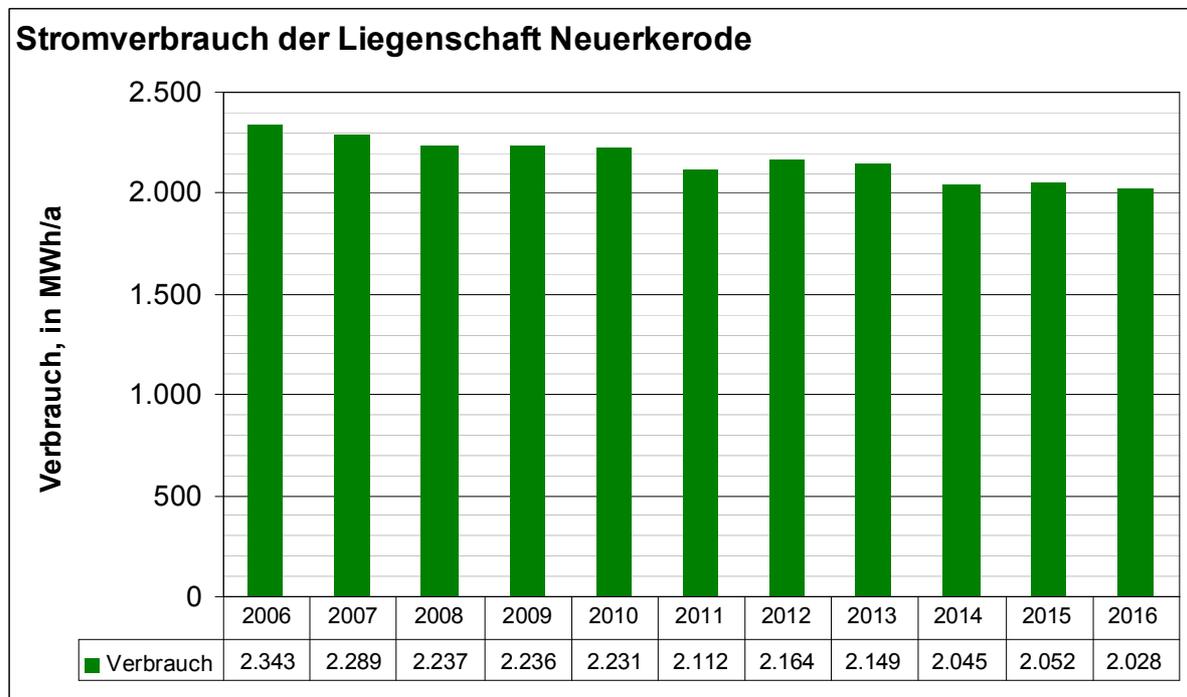


Bild 28 Jahresstromverbrauch

FAZIT im Vergleich 2016 zu 2015:

Der Verbrauch ist bezogen auf das Vorjahr etwa konstant geblieben.

Die mittlere Einsparung seit 2006 liegt bei 1,4 %/a, insgesamt bei etwa 13 %.

Die zu verzeichnenden Einsparungen an Strom sind – im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt – als sehr positiv hervorzuheben. Es ist davon auszugehen, dass sich weitere Einsparungen nicht aufgrund technischer Änderungen, sondern durch verändertes Nutzerverhalten ergeben.

6.3 Wasser und Abwasser

Der Wasserverbrauch und damit die anfallende Abwassermenge nehmen stetig ab, vergleiche Bild 29. Der Verbrauch des Jahres 2016 liegt fast 10 % unter dem Vorjahreswert. Damit ist ein deutlicher Verbrauchsrückgang erkennbar. Die Ersparnis ergibt sich – wie auch beim Gas – durch den Wegfall der Wäscherei. Da dies erst zur Jahresmitte erfolgte, wird auch im Jahr 2017 nach Totalabschaltung der Dampfessel noch eine weitere Verminderung folgen.

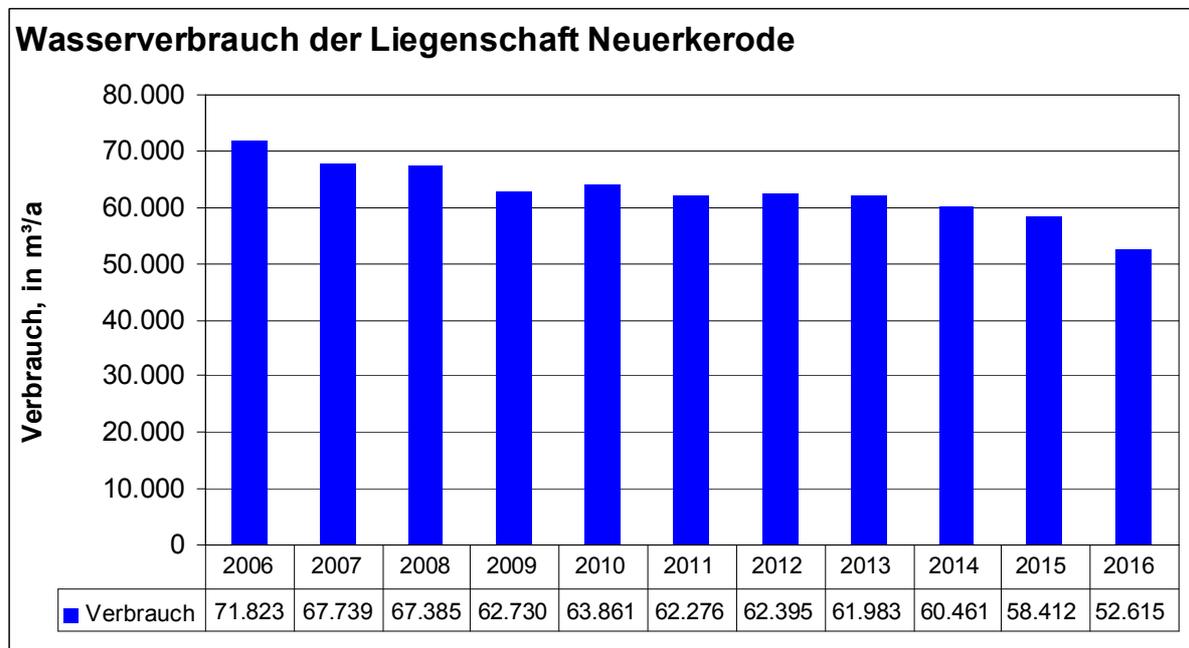


Bild 29 Jahreswasserverbrauch

FAZIT im Vergleich 2016 zu 2015:

Der Verbrauch ist stark gesunken.

Die mittlere Einsparung seit 2006 liegt bei 3,1 %/a, insgesamt bei etwa 27 %.

Die zu verzeichnenden Einsparungen an Wasser und damit Abwasser sind – im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt – als sehr positiv hervorzuheben. Allerdings hat sich der Einspartrend der Jahre nach der Jahrtausendwende deutlich abgeflacht. Es ist davon auszugehen, dass sich weitere Einsparungen nicht aufgrund technischer Änderungen, sondern durch verändertes Nutzerverhalten ergeben.

6.4 Bilanzflussbild für Nahwärme und Dampf

Das nachfolgende Bild zeigt das Bilanzflussbild für Neuerkerode für das Jahr 2016 – brennwertbezogen. Nahwärme und Dampf sind gemeinsam dargestellt. Alle wichtigen Energiemengen und Nutzungsgrade sind genannt. Die Auftragung ist nicht maßstäblich, damit alle Energieflüsse erkennbar bleiben.

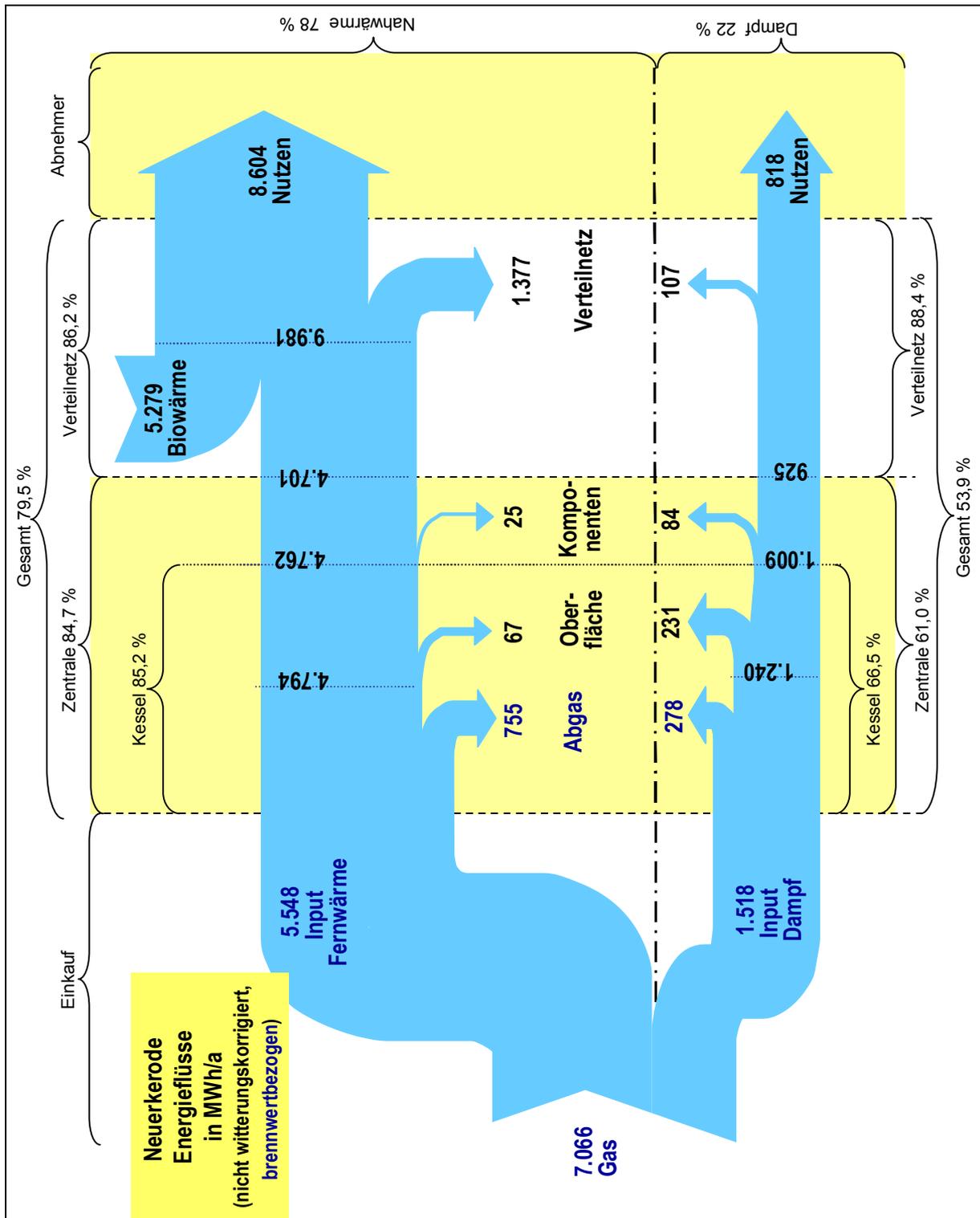


Bild 30 Bilanzflussbild Wärme und Dampf 2016 (brennwertbezogen)

Im Jahr 2016 sind insgesamt nur wenige Zählerausfälle zu verzeichnen – Wohnhaus II und Bethanien fehlen allerdings wegen Defekts. Diese Messwerte sind daher insgesamt – wie üblich – mit Unsicherheiten versehen, welche der Gesamtaussage nicht entgegenstehen.

6.5 Energieanalyse aus dem Verbrauch

Bild 31 zeigt die Auswertung des Nahwärmenetzes anhand einer E-A-V (Energieanalyse aus dem Verbrauch).

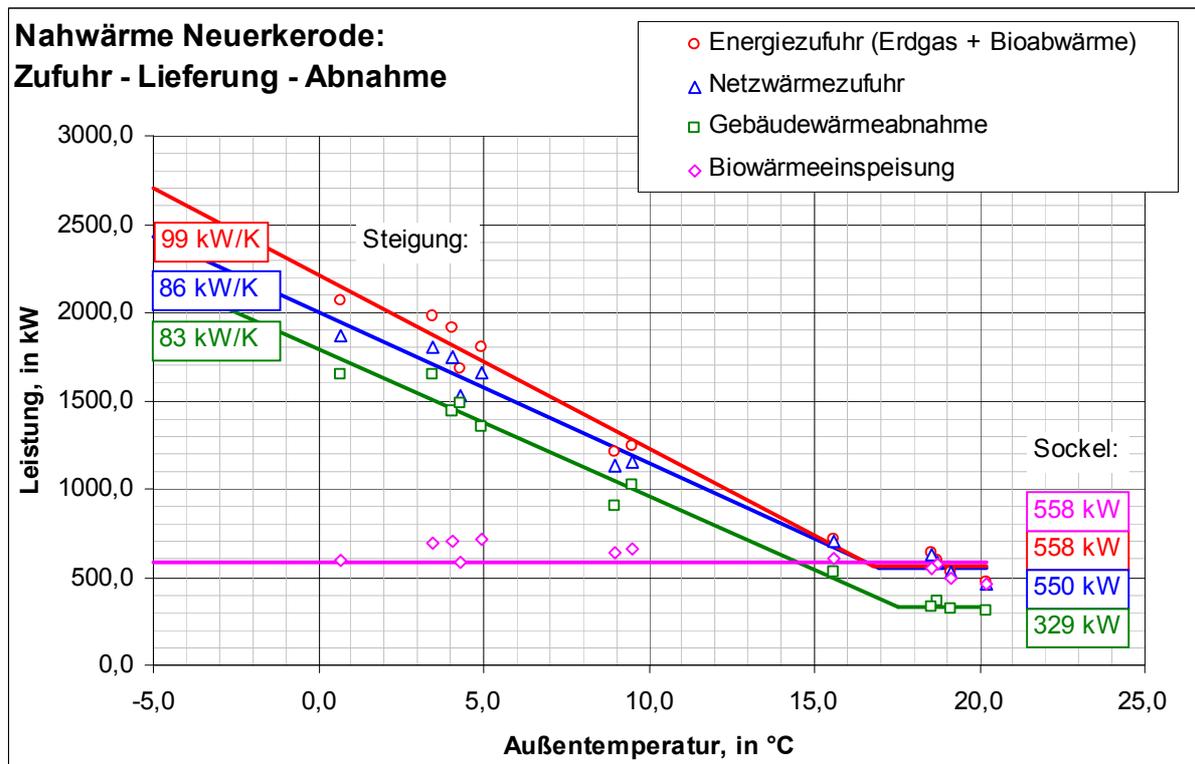


Bild 31 Energieanalyse aus dem Verbrauch 2016 (brennwertbezogen)

Die Auftragung zeigt für das Jahr 2016, dass der Umschlagpunkt zwischen Heizung und Sommerbetrieb bei etwa 17°C liegt (wie in früheren Jahren auch schon).

Der Abstand zwischen der blauen und der grünen Linie ist der Wärmeverlust der Leitungen ans Erdreich. Der Abstand zwischen der blauen und der roten Linie entspricht dem Verlust der Heizzentrale (Abgas- und Abstrahlung). Er geht im Sommer praktisch auf null, weil aufgrund der Biowärmenutzung im Sommer kaum Gas benötigt wird.

Die rosa Linie der Biowärmeeinspeisung ergibt sich durch eine einfache Mittelwertbildung aller monatlichen Biowärmeleistungswerte, obwohl die Biowärme in der Realität ebenfalls witterungsabhängig eingespeist wird.

Bild 32 zeigt den Jahresverlauf der Nahwärme-Energiebilanz aus Sicht der hinein geflossenen Energiemengen; Bild 33 aus Sicht des Energieverbleibs.

Die grüne Fläche repräsentiert den Anteil der Energie, der nutzbar bei den Abnehmern ankommt. Deutlich erkennbar ist der sehr geringe Sommergaseinsatz für das Jahr 2016 (praktisch nicht erkennbar). Er ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass eine tägliche Lastspitze (morgens) für die Trinkwarmwasserbereitung aus Gas abgedeckt wird.

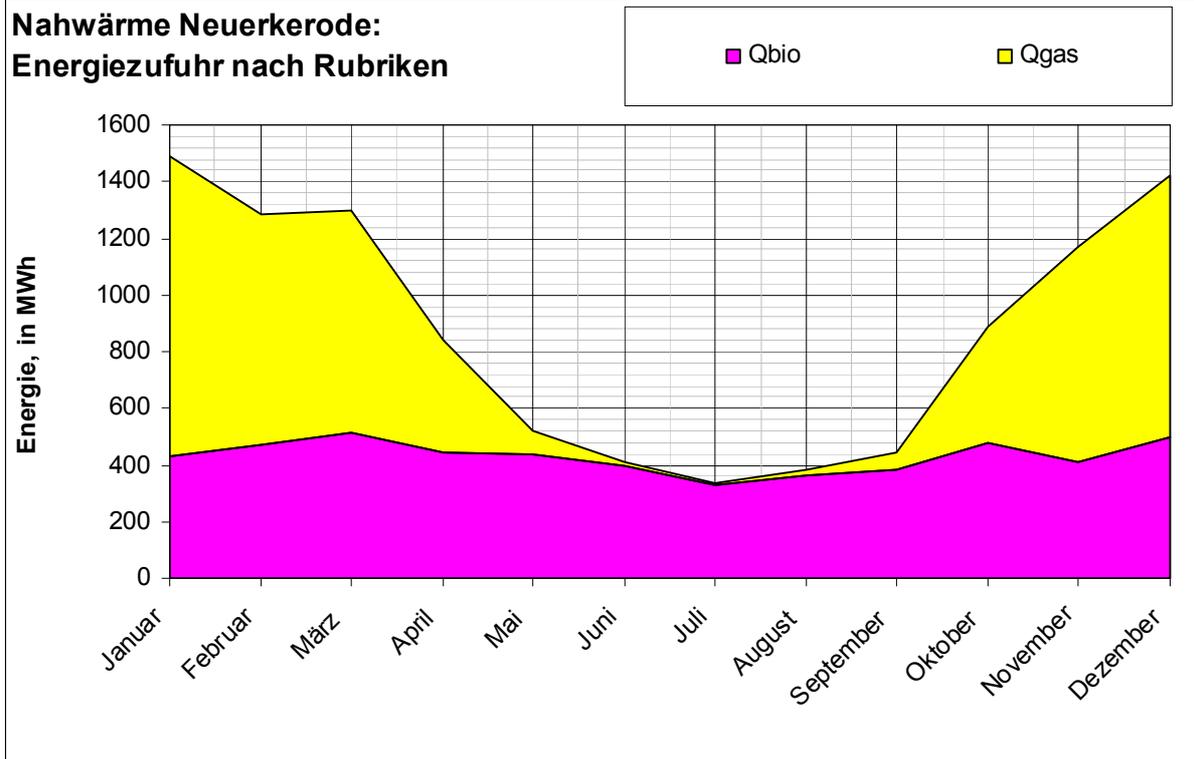


Bild 32 Energiezufuhr im Jahresverlauf 2016 (brennwertbezogen)

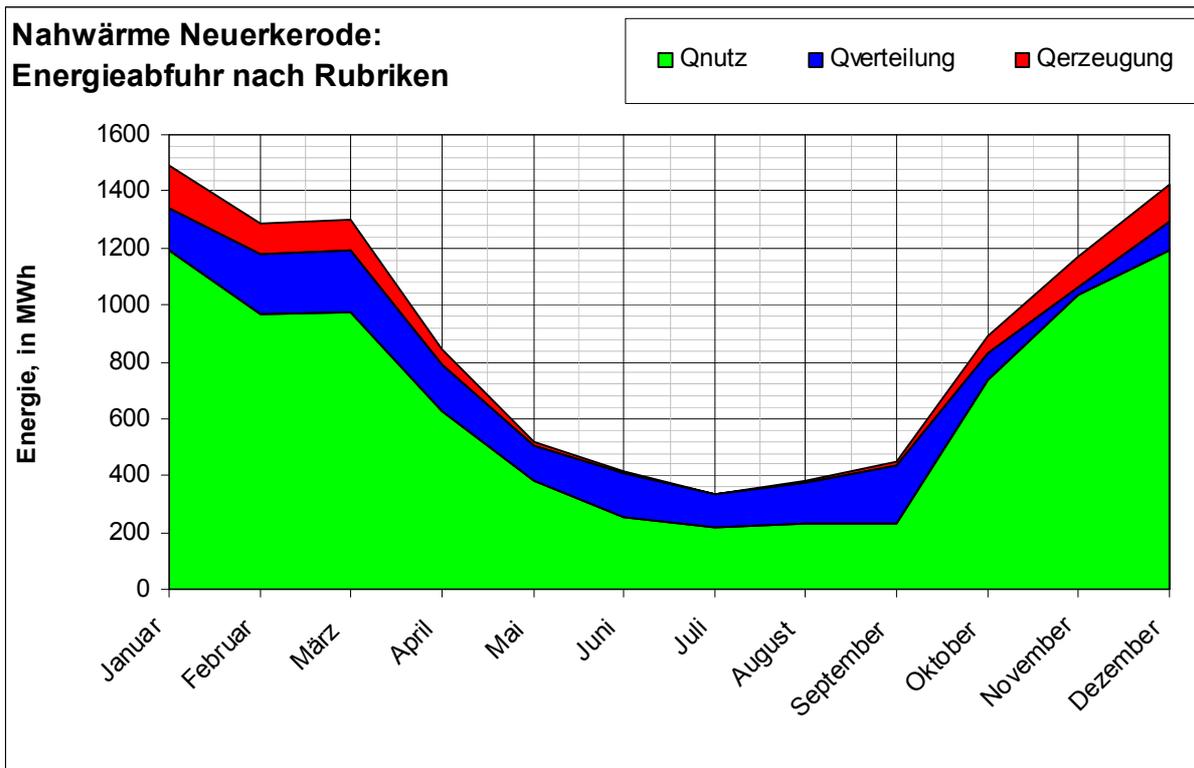


Bild 33 Energieabfuhr im Jahresverlauf 2016 (brennwertbezogen)

7 Einzelverbrauchskenwerte und Kosten

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

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 2016 durchgängig möglich. Es gibt nur kleinere Fehlstellen in den Zählerdaten, die das Gesamtergebnis marginal beeinträchtigen.

Darüber hinaus wird unter der Rubrik Wärme auch der Gaszähler der Werkstatt Wabeweg (WfbM) ausgewertet. Die Detailergebnisse sind in nachfolgenden Grafiken und Tabellen wiedergegeben.

Übersichten

Für alle Objekte (außer mit Strom beheizt) zeigt Bild 34 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Wärme, d.h. den Bezug von Nahwärme oder Gas zu Heizzwecken, incl. zentraler Warmwasserbereitung.

Wärmeverbraucher, absoluter Verbrauch
 (witterungskorrigiert aus Zählerwerten von 2016)

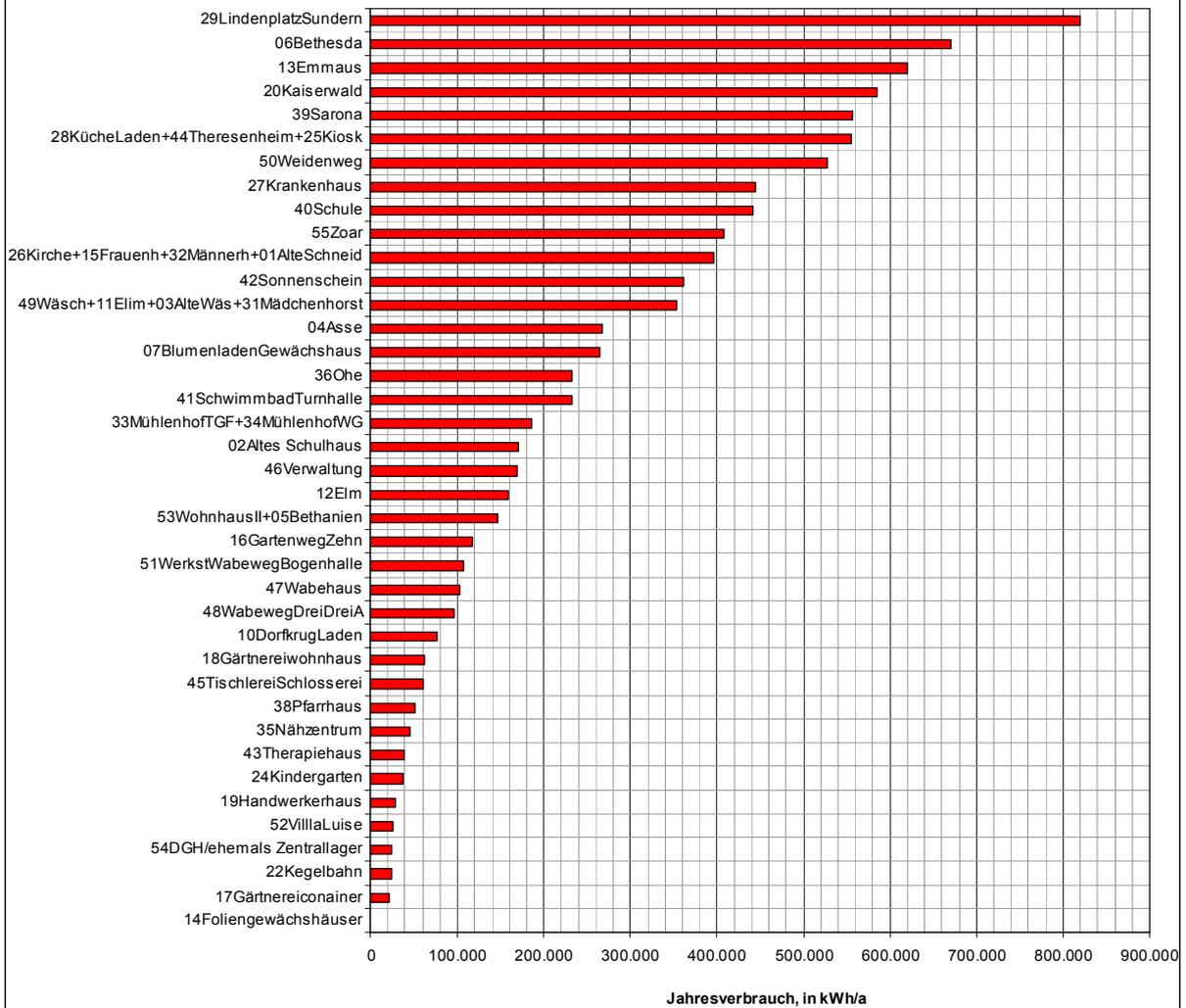


Bild 34 Wärmeverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 35 zeigt die flächenbezogenen Wärmeverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert.

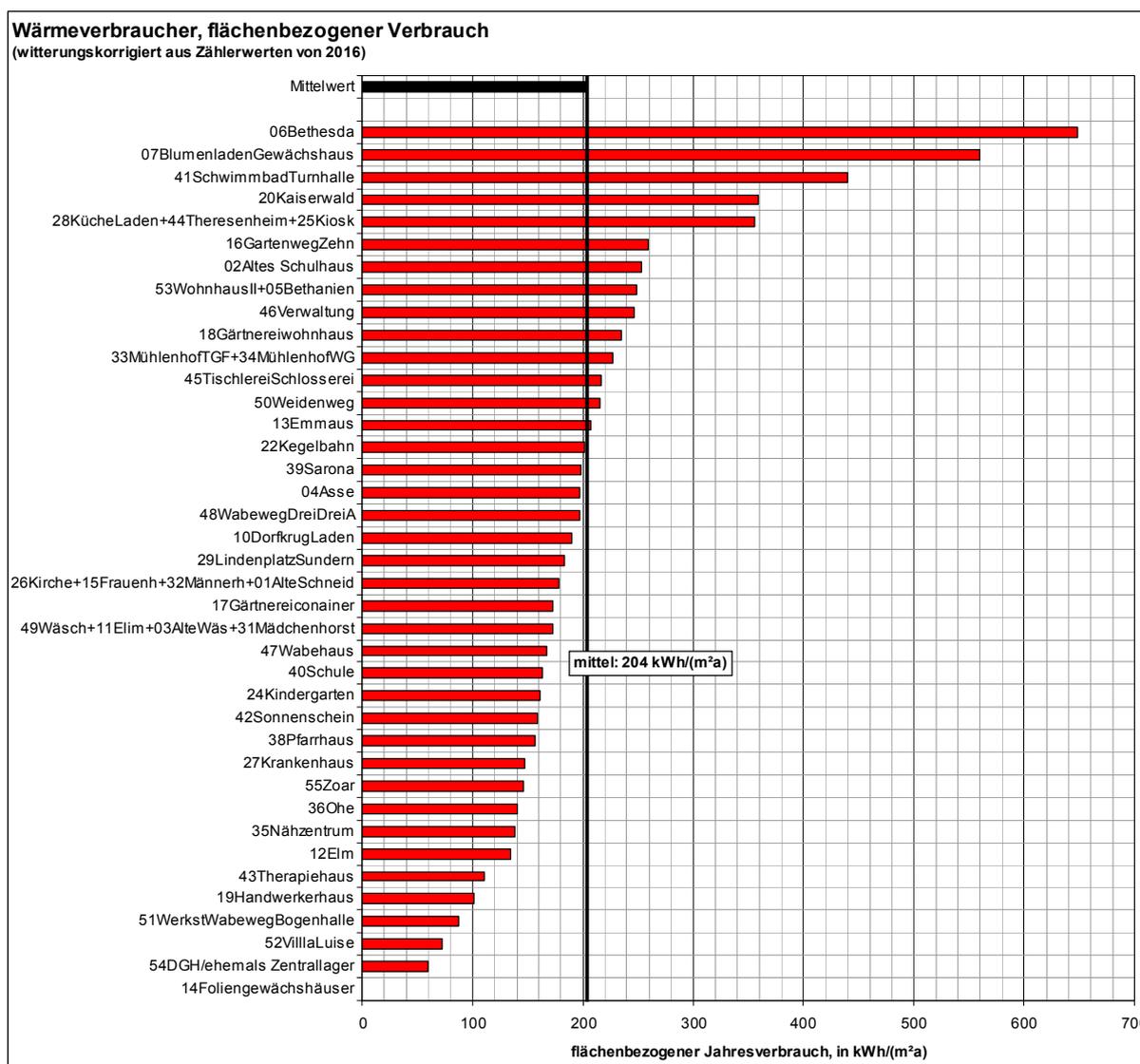


Bild 35 Wärmeverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere witterungskorrigierte Wärmeverbrauch für 46.631 m² auswertbare Fläche beträgt 204 kWh/(m²a). Die Vorjahreswerte betragen 207 und davor 201 kWh/(m²a).

Der flächenbezogene Verbrauch ist fast konstant geblieben. Das neu ans Netz gegangene Gebäude "Gänsewiese" konnte allerdings noch nicht ausgewertet werden, da nur 2 Verbrauchsmonate vorlagen. Deshalb ist die Gänsewiese in der Mittelwertbildung für das Jahr 2016 noch nicht enthalten.

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

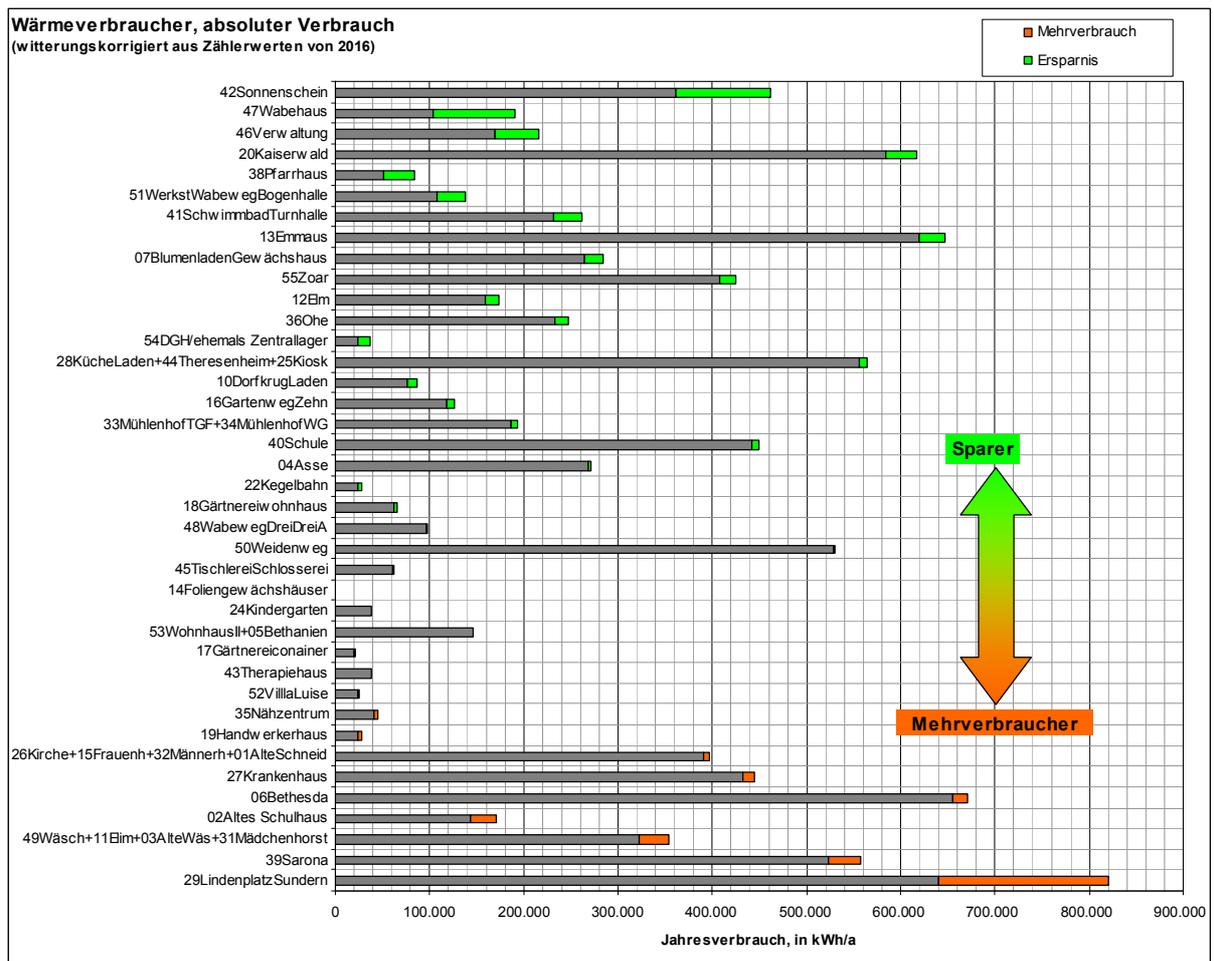


Bild 36 Wärmemehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

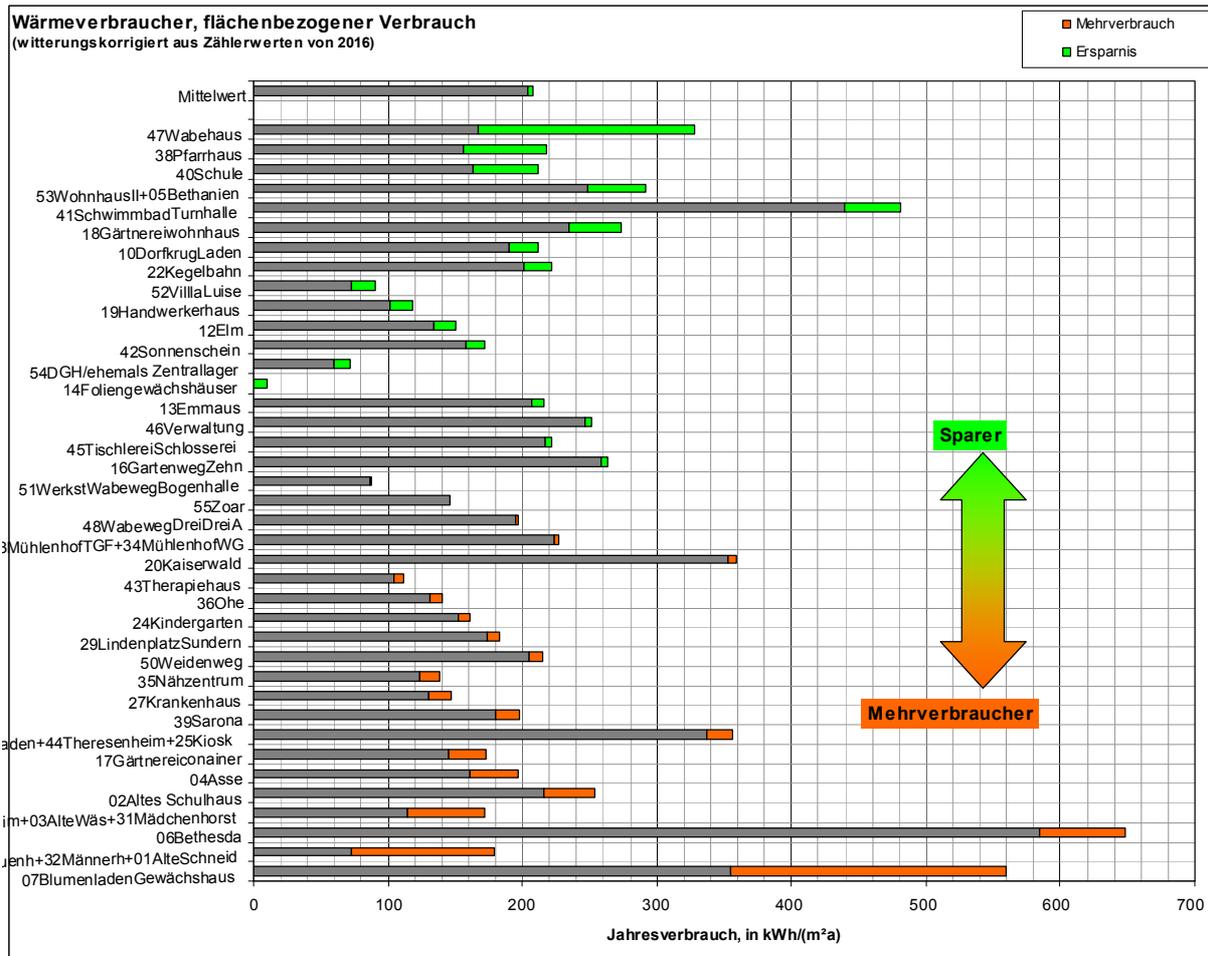


Bild 37 Wärmemehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m ²	Verbrauch, in MWh/a			Verbrauch, in kWh/(m ² a)			Änderung 2016/15
			2014	2015	2016	2014	2015	2016	
02Altes Schulhaus	Pflegergebäude	673,2	159	143	170	236	213	253	19%
04Asse		1358,6	246	272	268	181	200	197	-1%
12Elm		1181,0	172	174	159	145	147	135	-9%
16GartenwegZehn		454,6	120	126	118	263	277	259	-7%
29LindenplatzSundern		4476,0	787	640	821	176	143	183	28%
36Ohe		1664,8	235	247	233	141	148	140	-5%
48WabewegDreiDreiA		487,9	98	98	96	201	201	197	-2%
50Weidenweg		2460,6	493	530	528	200	215	215	0%
56Gänsewiese		2120,0			k. A.			k. A.	k. A.
53WohnhausII+05Bethanien		586,6	138	146	146	235	249	249	0%
06Bethesda	Pfleger/Werkstatt	1034,0	624	655	671	604	634	649	2%
13Emmaus		2993,6	641	648	620	214	216	207	-4%
33MühlenhofTGF+		821,8	193	193	186	235	235	226	-4%
34MühlenhofWG									
39Sarana		2820,3	534	523	557	189	185	198	7%
42Sonnenschein		2279,8	395	462	361	173	203	158	-22%
47Wabehaus		617,4	167	141	103	271	229	167	-46%
55Zoar		2789,0	392	425	408	141	153	146	-4%
18Gärtnereiwohnhaus	Mischnutz.	267,3	67	65	63	249	244	235	-4%
24Kindergarten		235,0	37	38	38	157	162	161	0%
27Krankenhaus		3027,1	416	433	445	138	143	147	3%
40Schule		2703,6	467	449	442	173	166	163	-2%
20Kaiserwald	Wohnen	1628,0	561	618	585	344	379	359	-5%
38Pfarrhaus		327,8	90	84	51	275	256	156	-39%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	30	24	25	86	69	72	5%
30LindenwegGartenweg		916,9			0			0	k. A.
35Nähzentrum		323,5	38	42	45	118	129	139	7%
45TischlereiSchlosserei		281,3	63	62	61	223	221	217	-2%
51WerkstWabeweg		1240,0	108	138	108	87	112	87	-22%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	24	27	25	57	64	59	-33%
17Gärtnereiconainer		119,6	16	20	21	137	170	173	2%
19Handwerkerhaus	Büro	284,1	31	25	29	109	87	101	16%
43Therapiehaus		351,8	37	38	39	105	108	111	3%
46Verwaltung		685,6	213	215	169	310	314	246	-22%
37Okalhaus		124,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
10DorfkrugLaden		405,3	83	86	77	205	213	190	-11%
09Bücherladen	Verkauf	36,9	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
07BlumenladenGewächshaus		472,6	220	284	264	464	601	559	-7%
14Foliengewächshäuser		323,0	0	1	0	0	3	0	-100%
22Kegelbahn		120,0	26	28	24	216	232	201	-13%
26Kirche+15Frauenhaus+ 32Männerhaus+ 01AlteSchneiderei	Sonstige	2220,7	385	390	397	173	176	179	2%
28KücheLaden +44Theresenheim+25Kiosk		1561,0	507	565	555	325	362	356	-2%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	222	262	232	419	495	439	-11%
49Wäscherei+11Elm+ 03AlteWäscherei+ 31Mädchenhorst		2058,4	333	323	354	162	157	172	10%
08BücherGärtnereihalle		450,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
21Kapelle		173,6	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
23Kesselhaus		329,4	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Tabelle 5 Einzelgebäude – Wärmeverbrauch, witterungskorrigiert

Auffälligkeiten / Interpretation:

Nachfolgende Tabelle stellt Auffälligkeiten im Wärmeverbrauch zusammen, gibt Interpretationsansätze (soweit möglich) und empfiehlt ggf. weitere Aktivitäten.

Wo?	Was?	Maßnahme
Wohnhaus II und Bethanien	keine Messwerte	Zähler instand setzen und wieder erfassen
Blumenladen/ Gewächshaus	immer noch konstant hoher Wärmeverbrauch wie im Vorjahr	Gründe klären
Nähzentrum	erneuter Anstieg des Wärmeverbrauch, 3. Mal in Folge, vermutlich Nutzungsänderung	Gründe klären
Altes Schulhaus	Anstieg Wärmeverbrauch um 19 % nach einem Rückgang im Vorjahr um 10 %; Wasser und Strom unauffällig	weiter beobachten
Handwerkerhaus	Anstieg Wärmeverbrauch um 16 % nach Rückgang von 20 % im Vorjahr; wieder altes Niveau	weiter beobachten
Dorfkrug/Laden	Rückgang Wärmeverbrauch um 11 %, Wasser 40 %, vermutlich Nutzungsänderung	weiter beobachten
Kegelbahn	Rückgang Wärmeverbrauch um 13 %, Wasser 34 %, vermutlich Nutzungsänderung	weiter beobachten
Sonnenschein	Rückgang Wärmeverbrauch um 22 % nach Anstieg von 17 % im Vorjahr; wieder altes Niveau	weiter beobachten
Werkstatt Wabeweg	Rückgang Wärmeverbrauch um 22 % nach Anstieg von 28 % im Vorjahr; wieder altes Niveau	weiter beobachten
Verwaltung	Rückgang Wärmeverbrauch um 22 %, Stromverbrauch um 11%, vermutlich Nutzungsänderung	weiter beobachten
Dorfgemeinschaftshaus	Rückgang Wärmeverbrauch um 33 % nach Anstieg von 13 % im Vorjahr; unter altes Niveau	weiter beobachten
Pfarrhaus	Rückgang Wärmeverbrauch um 39 %; Wasser und Strom unauffällig	weiter beobachten
Wabehaus	Rückgang Wärmeverbrauch um 46 % nach Optimierung der Solarthermieanlage	weiter beobachten zur Bestätigung
Lindenplatz/Sundern	Anstieg Wärmeverbrauch um 28 %, nach einem Rückgang im Vorjahr – aufgrund eines Zählerdefektes	keine

Tabelle 6 Nachverfolgungsempfehlungen Wärme

Fazit

Im Wohnhaus II sollte schnellstmöglich der Wärmemengenzähler repariert werden. Für die konstant hohen oder steigenden Verbräuche im Blumenladen/Gewächshaus und Nähzentrum sollte geklärt werden, ob dies nutzungsbedingt ist.

7.2 Stromverbrauch

Übersichten

Für alle Objekte, auch die mit Strom beheizten, zeigt Bild 38 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Strom. Zu den größten Stromverbrauchern zählen die Küche, Schule und die großen Pflegeeinrichtungen.

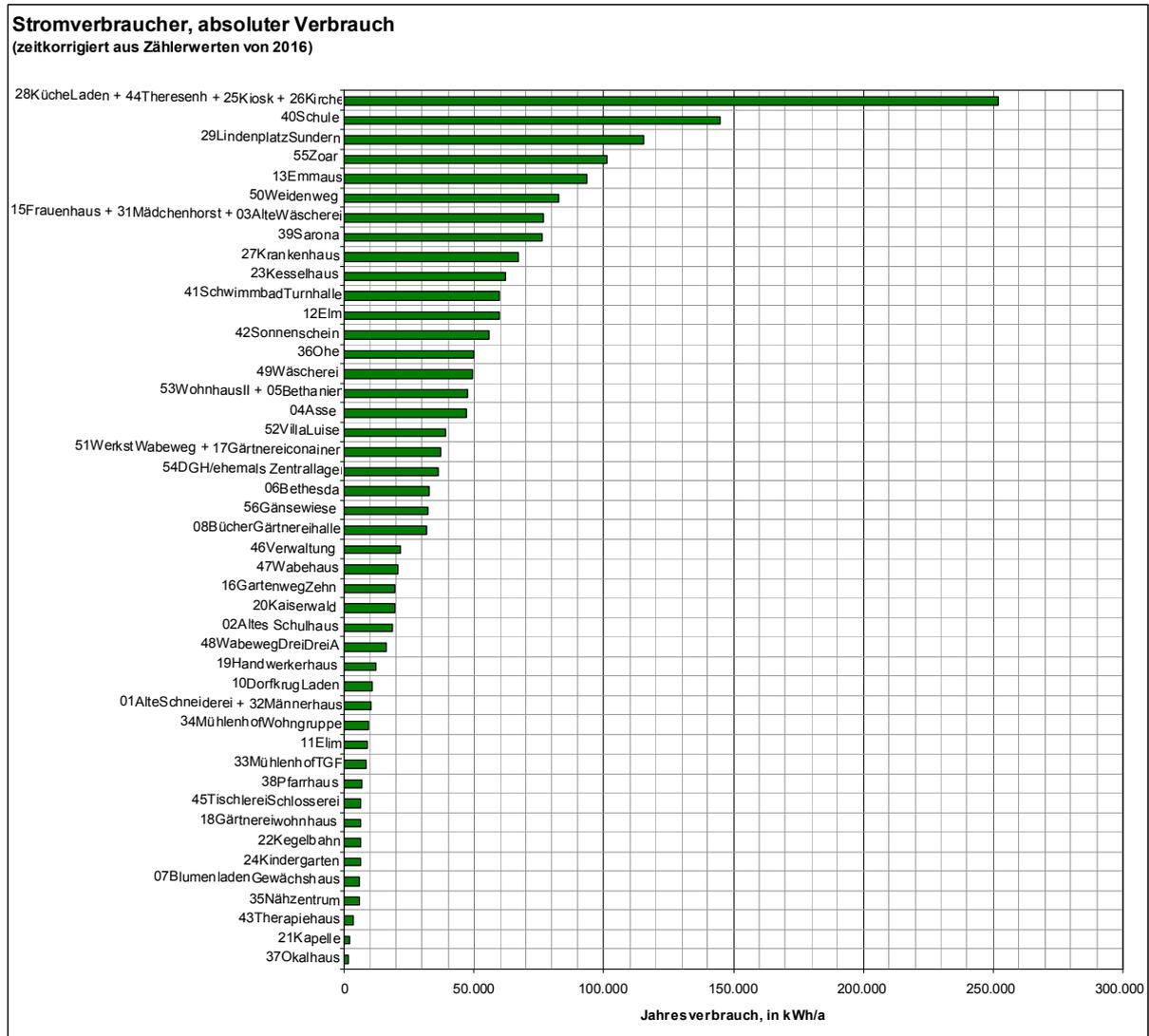


Bild 38 Stromverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 39 zeigt die flächenbezogenen Stromverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert.

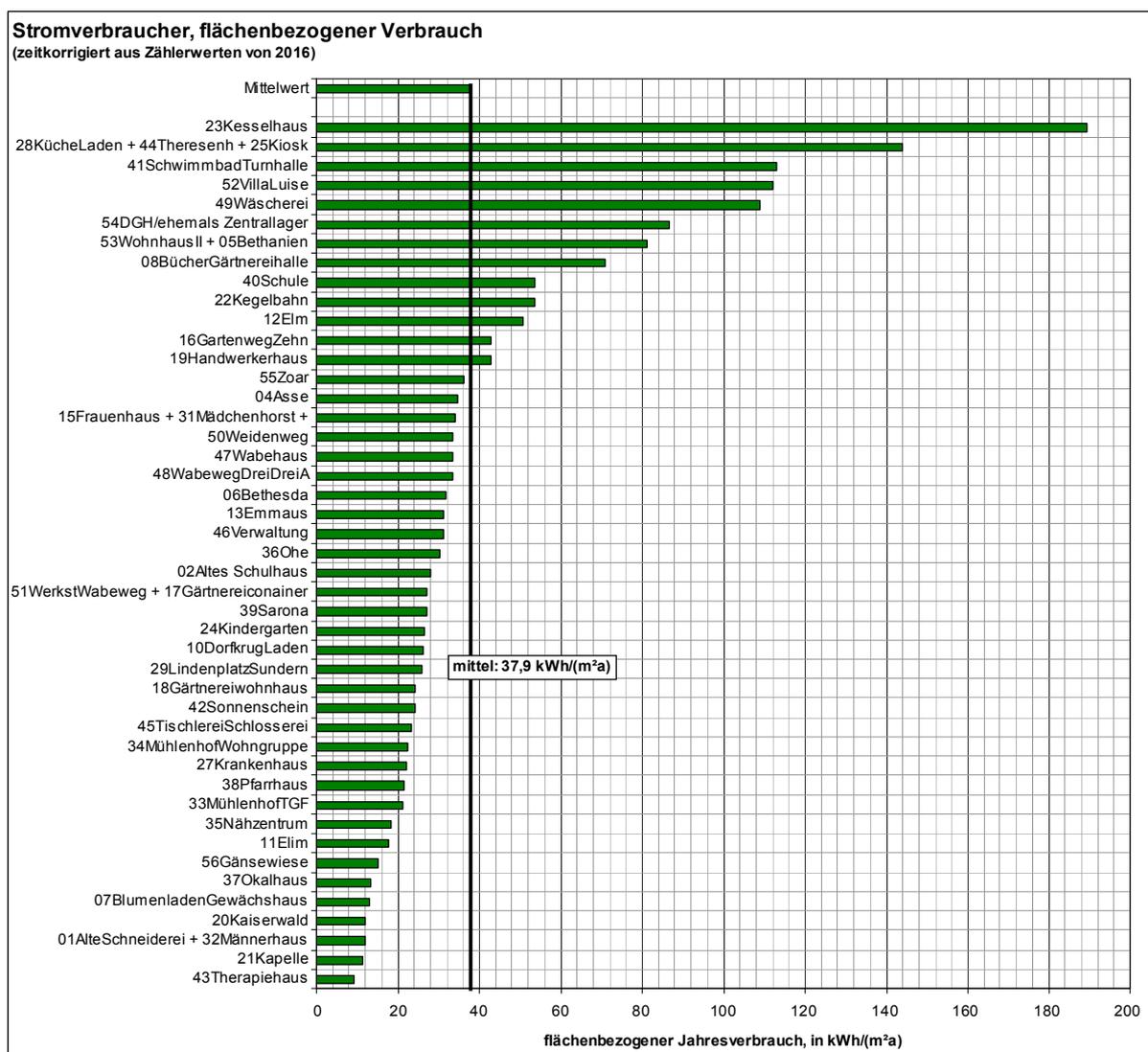


Bild 39 Stromverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere Stromverbrauch für 49.505 m² auswertbare Fläche beträgt 37,9 kWh/(m²a). Die Vorjahreswerte lagen bei 39,1 und davor bei 36,2 kWh/(m²a).

Das neue Pflegeheim "Gänsewiese" weist noch einen sehr geringen Stromverbrauch auf, da es erst im November in Betrieb gegangen ist. In der Mittelwertbildung für das Jahr 2016 ist es bereits enthalten.

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

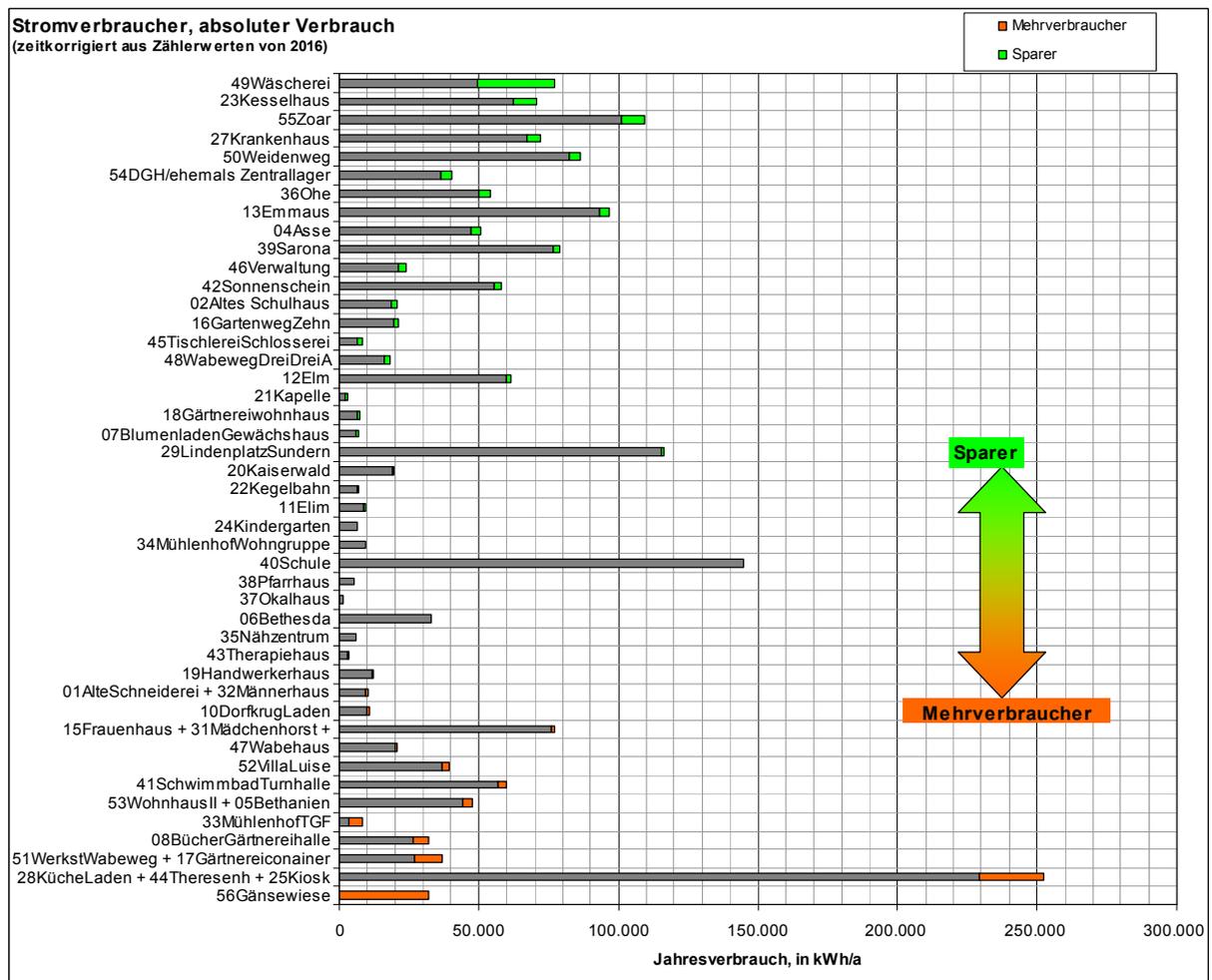


Bild 40 Strommehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

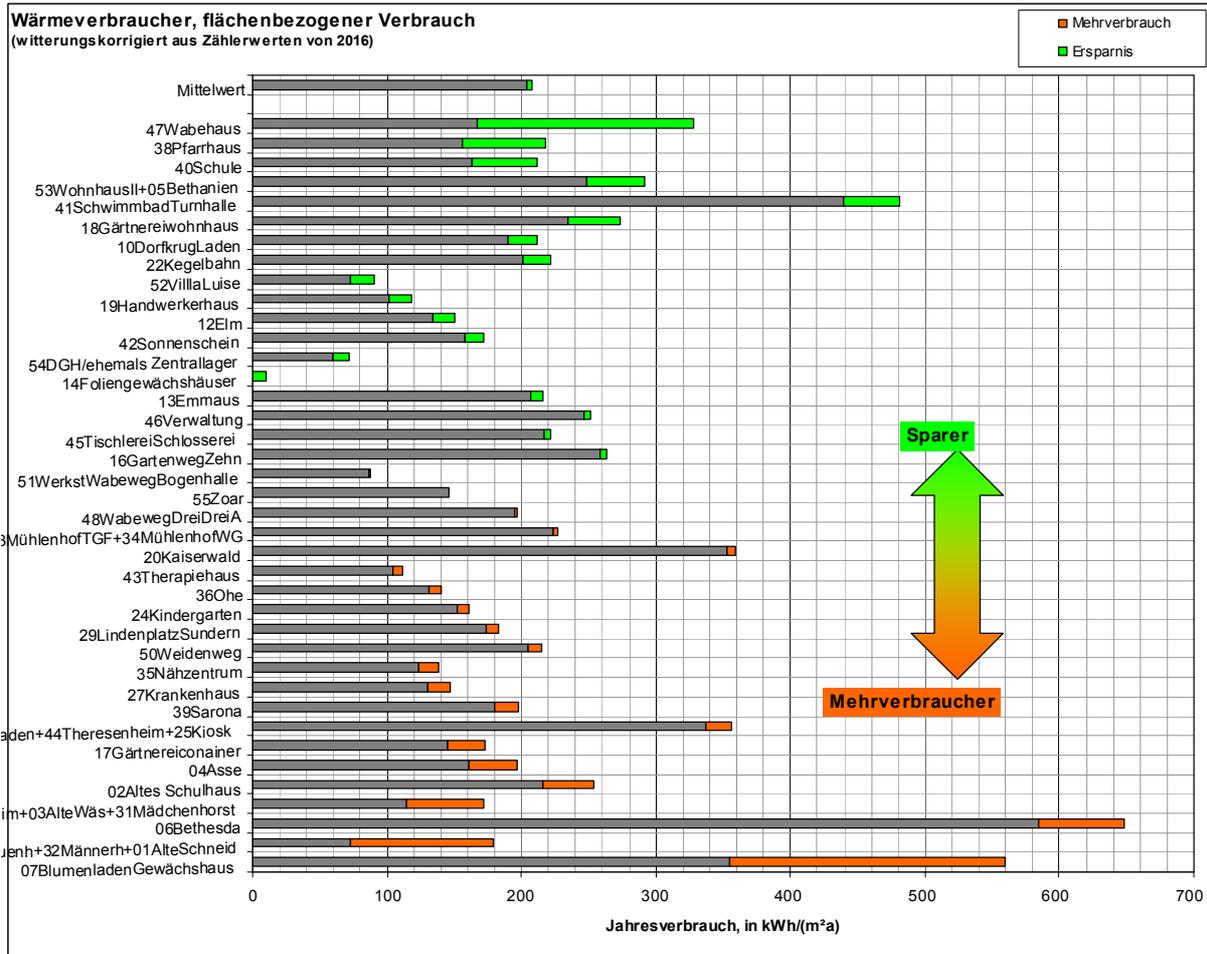


Bild 41 Strommehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m ²	Verbrauch, in MWh/a			Verbrauch, in kWh/(m ² a)			Ände- rung '16/15
			2014	2015	2016	2014	2015	2016	
01AlteSchneiderei + 32Männerhaus	Pfle-gegebäude	858,5	10	9	10	11,8	11,0	11,8	7%
02Altes Schulhaus		673,2	20	20	19	29,4	30,4	27,9	-8%
04Asse		1358,6	49	50	47	35,9	37,1	34,6	-7%
11Elim		506,4	9	9	9	18,4	18,1	17,5	-3%
12Elm		1181,0	61	61	60	51,5	51,8	50,6	-2%
16GartenwegZehn		454,6	22	21	20	48,9	46,5	42,9	-8%
29LindenplatzSundern		4476,0	111	116	116	24,8	26,0	25,8	-1%
34MühlenhofWohngruppe		421,3	10	9	9	24,3	22,4	22,2	-1%
36Ohe		1664,8	52	54	50	30,9	32,3	30,1	-7%
48WabewegDreiDreiA		487,9	17	18	16	34,9	36,8	33,5	-9%
50Weidenweg		2460,6	88	87	83	35,8	35,2	33,5	-5%
56Gänsewiese		2120,0	k. A.	k. A.	32	k. A.	k. A.	15,1	k. A.
53WohnhausII + 05Bethanien		586,6	40	44	48	68,9	75,5	81,2	8%
06Bethesda		Pfle-ge/Werkstatt	1034,0	32	33	33	31,1	31,6	31,8
13Emmaus	2993,6		99	97	93	33,2	32,4	31,2	-4%
47Wabehaus	617,4		19	20	21	30,5	32,3	33,5	4%
39Sarona	2820,3		88	79	76	31,1	28,1	27,1	-4%
42Sonnenschein	2279,8		56	58	56	24,5	25,4	24,4	-4%
55Zoar	2789,0		105	109	101	37,7	39,2	36,3	-7%
24Kindergarten	Mischnut-zung	235,0	6	6	6	25,9	27,1	26,4	-2%
15Frauenhaus + 31Mädchenhorst + 03AlteWäscherei		2269,3	79	76	77	35,0	33,6	33,9	1%
18Gärtnereiwohnhaus		267,3	7	7	7	27,8	27,8	24,4	-12%
27Krankenhaus		3027,1	77	72	67	25,3	23,9	22,1	-7%
40Schule		2703,6	128	145	145	47,2	53,6	53,6	0%
38Pfarrhaus	Woh-nen	327,8	6	5	5	17,4	16,2	16,2	0%
20Kaiserwald		1628,0	22	20	19	13,6	12,1	11,9	-2%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	37	37	39	106,8	105,1	112,2	7%
30LindenwegGartenweg		916,9	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
51WerkstWabeweg + 17Gärtnereiconainer		1359,6	27	27	37	20,1	19,9	27,2	37%
33MühlenhofTGF		400,5	10	4	8	24,1	8,8	21,1	139%
35Nähzentrum		323,5	4	6	6	13,6	17,5	18,2	4%
45TischlereiSchlosserei		281,3	7	8	7	26,5	29,1	23,3	-20%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	44	40	36	104,2	95,8	86,7	-10%
19Handwerkerhaus		284,1	12	12	12	42,2	41,6	42,9	3%
37Okalhaus	Büro	124,3	1	1	2	9,9	12,0	13,1	10%
43Therapiehaus		351,8	3	3	3	7,9	8,5	9,1	8%
46Verwaltung		685,6	26	24	21	38,0	35,1	31,1	-11%
09Bücherladen		Ver-kauf	36,9	6	k. A.	k. A.	154,8	k. A.	k. A.
10DorfkrugLaden	405,3		9	10	11	21,4	24,4	26,1	7%
08BücherGärtnereihalle	Sonstige	450,0	3	26	32	5,7	58,6	71,0	21%
07BlumenladenGewächshaus		472,6	6	7	6	12,5	14,4	12,9	-10%
21Kapelle		173,6	3	3	2	14,6	17,7	11,4	-36%
22Kegelbahn		120,0	7	7	6	56,4	56,2	53,5	-5%
23Kesselhaus		329,4	71	71	62	214,1	214,0	189,3	-12%
28KücheLaden + 44Thereseenheim + 25Kiosk + 26Kirche		1752,3	77	240	252	43,8	136,7	143,9	10%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	54	57	60	102,8	107,6	113,2	5%
49Wäscherei		453,5	78	77	49	171,9	169,5	109,0	-36%
14Foliengewächshäuser		323,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Tabelle 7 Einzelgebäude – Stromverbrauch

Auffälligkeiten / Interpretation:

Nachfolgende Tabelle stellt Auffälligkeiten im Stromverbrauch zusammen, gibt Interpretationsansätze (soweit möglich) und empfiehlt ggf. weitere Aktivitäten.

Wo?	Was?	Maßnahme
Bücher- und Gärtnerieihalle	Anstieg des Stromverbrauchs um weitere 21 %, nach Verzahnfachung im Vorjahr; vermutlich Intensivierung der Heizung bzw. Nutzung	andere Art der Heizung untersuchen
Werkstatt Wabeweg und Gärtnerieihalle	Anstieg des Stromverbrauchs um 39 %, gleichzeitig Wärmerückgang um 22 %, Wasser konstant	unbedingt Gründe klären
Wohnhaus II und Bethanien	Anstieg Stromverbrauch um 8 %, drittes Jahr in Folge, Wasser auch steigend	Gründe klären
Dorfkrug Laden	Anstieg Stromverbrauch um 7 %, drittes Jahr in Folge, Wasser und Wärme auch steigend	Gründe klären
Bethesda	Stromverbrauch drittes Jahr immer noch leicht steigend auf konstant hohem Niveau	Gründe klären
Blumenladen/ Gewächshaus	immer noch fast so hoher Stromverbrauch wie im Vorjahr	Gründe klären
Mühlhof TGF	Anstieg Stromverbrauch um 139 % in der TGA nach mehreren Minderungen der Vorjahre; Nutzungsänderung mit Annäherung an alte Werte	weiter beobachten
Tischlerei/ Schlosserei	Rückgang Stromverbrauch um 20 %, vermutlich Nutzungsänderung	weiter beobachten
Kesselhaus	Rückgang Stromverbrauch um 12 %; Abschaltung Wäschereidampf	weiter beobachten
Gärtnerieihalle	Rückgang Stromverbrauch um 11 %, auch weniger Wasserverbrauch; vermutlich Nutzungsänderung	weiter beobachten
Verwaltung	Rückgang Stromverbrauch um 11 %, Wärme um 22 %, vermutlich Nutzungsänderung	weiter beobachten
DGH	Rückgang Stromverbrauch um 10 %, Wärme und Wasser auch fallend; vermutlich nutzungsbedingt	weiter beobachten
Kapelle	Rückgang Stromverbrauch um 36 %, witterungsbedingt (Elektroheizung)	keine
Okalhaus	Anstieg Stromverbrauch um 10 %, witterungsbedingt (Elektroheizung)	keine

Tabelle 8 Nachverfolgungsempfehlungen Strom

Fazit

Für die ungeklärten Verbrauchsänderungen sollte eine Erklärung gefunden werden. Insbesondere ist zu klären, ob die Heizung der neuen Lagerhalle so notwendig und gewollt ist. Die auf hohem Niveau stagnierenden oder noch steigenden Stromverbräuche der Werkstatt Wabeweg, von Wohnhaus II und Bethanien, Bethesda, des Blumenladens und Dorfkrugs sind zu untersuchen.

7.3 Wasser- und Abwasserverbrauch

Übersichten

Für alle Objekte mit Wasserzähler zeigt Bild 42 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Wasser. Die größten Wasserverbraucher sind die Wäscherei, sowie erwartungsgemäß die großen Pflegeeinrichtungen. Das Kesselhaus mit seinem Eigenverbrauch ist erstmalig im Mittelfeld einsortiert, da aufgrund des teilweisen Rückgangs der Dampfnutzung deutlich weniger Wasserverbrauch verzeichnet wurde.

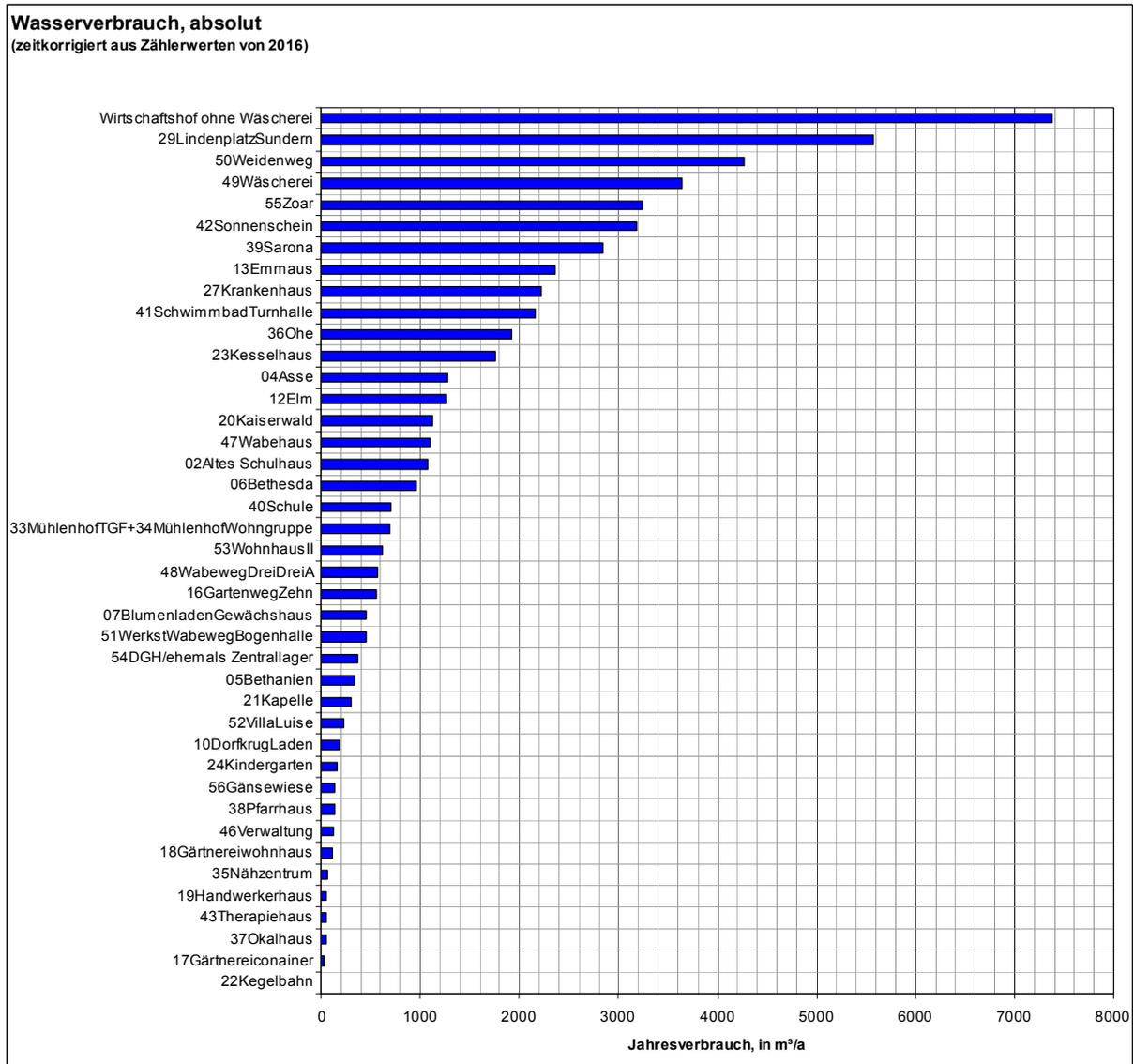


Bild 42 Wasserverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 43 zeigt die flächenbezogenen Wasserverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert. Wäscherei und Kesselhaus stechen erwartungsgemäß hervor.

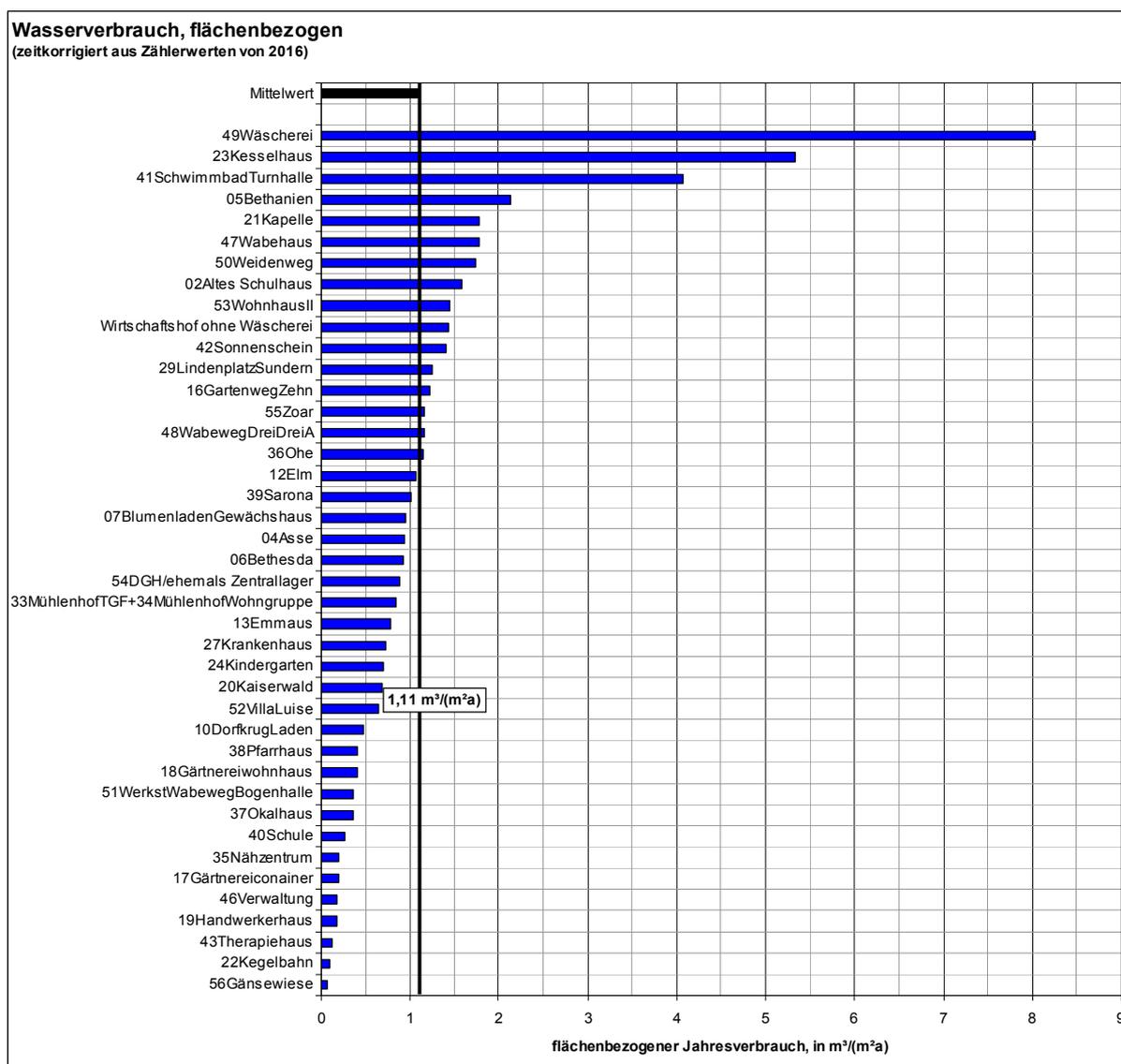


Bild 43 Wasserverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere Wasserverbrauch für 48.535 m² auswertbare Fläche beträgt 1,11 m³/(m²a). Die Vorjahreswerte lagen bei 1,36 und davor 1,28 m³/(m²a).

Das neue Pflegeheim "Gänsewiese" weist noch einen sehr geringen Wasserverbrauch auf, da es erst im November in Betrieb gegangen ist. In der Mittelwertbildung für das Jahr 2016 ist es bereits enthalten.

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

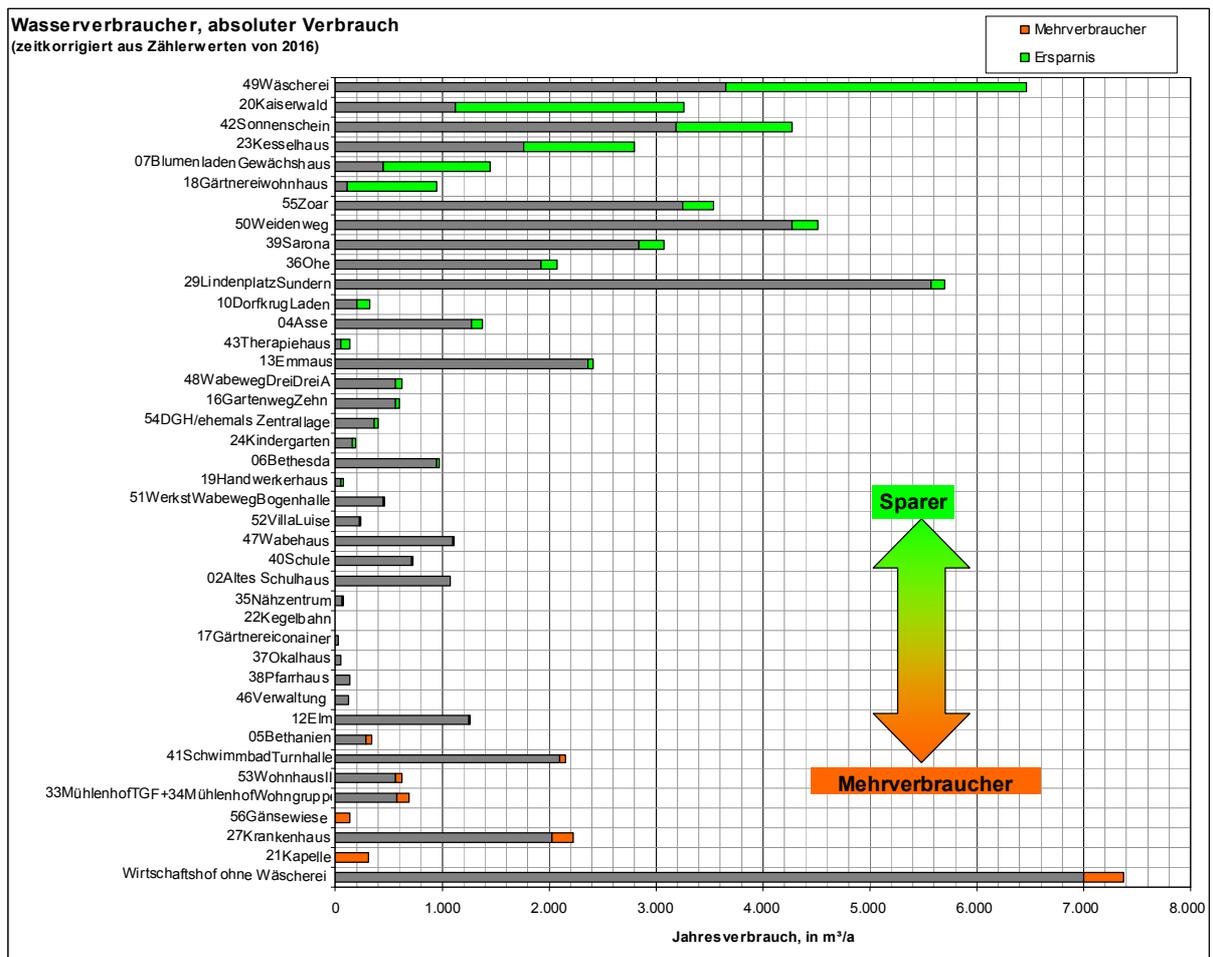


Bild 44 Wassermehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

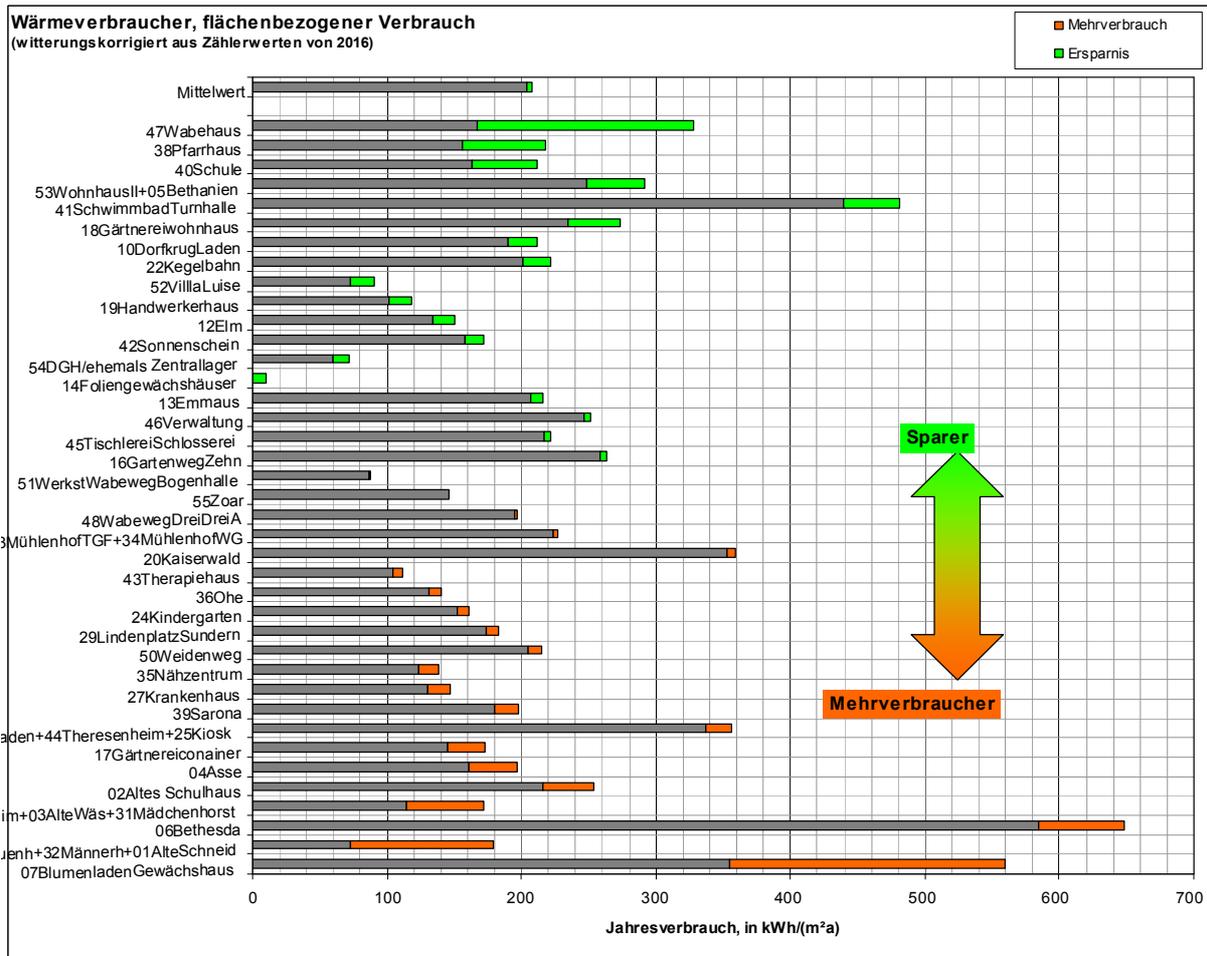


Bild 45 Wassermehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m²	Verbrauch, in m³/a			Verbrauch, in m³/(m²a)			Änderung '16/15
			2014	2015	2016	2014	2015	2016	
02Altes Schulhaus	Pflegegebäude	673,2	1098	1077	1069	1,63	1,60	1,59	-1%
04Asse		1358,6	1360	1375	1279	1,00	1,01	0,94	-7%
36Ohe		1664,8	2063	2071	1926	1,24	1,24	1,16	-7%
16GartenwegZehn		454,6	591	598	557	1,30	1,32	1,23	-7%
29LindenplatzSundern		4476,0	5698	5706	5572	1,27	1,27	1,24	-2%
48WabewegDreiDreiA		487,9	680	621	565	1,39	1,27	1,16	-9%
50Weidenweg		2460,6	4737	4512	4270	1,93	1,83	1,74	-5%
05Bethanien		156,6	371	290	335	2,37	1,85	2,14	16%
12Elm		1181,0	1257	1253	1258	1,06	1,06	1,06	0%
56Gänsewiese		2120	k. A.	k. A.	137	k. A.	k. A.	0,06	k. A.
53WohnhausII		430,0	333	560	620	0,77	1,30	1,44	11%
06Bethesda	Pflege/Werkstatt	1034,0	865	975	955	0,84	0,94	0,92	-2%
13Emmaus		2993,6	2744	2417	2360	0,92	0,81	0,79	-2%
47Wabehaus		617,4	1117	1110	1098	1,81	1,80	1,78	-1%
33MühlenhofTGF+ 34MühlenhofWohngruppe		821,8	604	579	693	0,73	0,70	0,84	20%
39Sarona		2820,3	3114	3076	2843	1,10	1,09	1,01	-8%
42Sonnenschein		2279,8	3178	4273	3187	1,39	1,87	1,40	-25%
55Zoar		2789,0	3594	3536	3251	1,29	1,27	1,17	-8%
24Kindergarten		Misch- nutzg-	235,0	204	187	164	0,87	0,80	0,70
27Krankenhaus	3027,1		2022	2028	2222	0,67	0,67	0,73	10%
18Gärtnereiwohnhaus	267,3		31	945	109	0,12	3,54	0,41	-89%
40Schule	2703,6		640	720	708	0,24	0,27	0,26	-2%
20Kaiserwald	Woh- nen	1628,0	1916	3257	1123	1,18	2,00	0,69	-66%
38Pfarrhaus		327,8	133	135	134	0,41	0,41	0,41	-1%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	214	240	224	0,61	0,69	0,64	-7%
35Nähzentrum		323,5	21	70	63	0,06	0,22	0,19	-10%
30LindenwegGartenweg		916,9	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
51WerkstWabewegBogenhalle		1240,0	459	465	449	0,37	0,38	0,36	-3%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	347	396	368	0,83	0,95	0,88	-7%
45TischlereiSchlosserei		281,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
37Okalhaus	Büro	124,3	50	48	45	0,40	0,39	0,36	-7%
43Therapiehaus		351,8	305	132	46	0,87	0,38	0,13	-66%
17Gärtnereiconainer		119,6	29	27	23	0,24	0,23	0,19	-15%
46Verwaltung		685,6	115	128	128	0,17	0,19	0,19	0%
19Handwerkerhaus		284,1	70	71	53	0,25	0,25	0,19	-26%
10DorfkrugLaden	Ver- kauf	405,3	78	324	195	0,19	0,80	0,48	-40%
25Kiosk		47,9	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
09Bücherladen		36,9	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
22Kegelbahn	Sonstige	120,0	13	18	12	0,11	0,15	0,10	-34%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	1517	2105	2155	2,87	3,98	4,08	2%
23Kesselhaus		329,4	4579	2798	1759	13,90	8,49	5,34	-37%
07BlumenladenGewächshaus		472,6	428	1455	450	0,91	3,08	0,95	-69%
49Wäscherei		453,5	6907	6466	3645	15,23	14,26	8,04	-44%
32Männerhaus+15Frauenhaus+11Elim+ 03AlteWäscherei+01AlteSchneiderei+ 31Mädchenhorst+28KücheLaden+ 44Teresenheim		5147,4	7159	7004	7381	1,39	1,36	1,43	5%
08BücherGärtnereihalle		450,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
14Foliengewächshäuser		323,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
21Kapelle		173,6	20	k. A.	309	0,12	k. A.	1,78	k. A.
26Kirche		191,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Tabelle 9 Einzelgebäude – Wasserverbrauch

Auffälligkeiten / Interpretation:

Nachfolgende Tabelle stellt Auffälligkeiten im Wasserverbrauch zusammen, gibt Interpretationsansätze (soweit möglich) und empfiehlt ggf. weitere Aktivitäten.

Wo?	Was?	Maßnahme
Therapiehaus	Verminderung des Wasserverbrauchs um 66 %, zweites Jahr in Folge auf sehr niedriges Niveau; andere Medien eher konstant	unbedingt Gründe klären und Zählerdefekt ausschließen
Mühlenhof	Anstieg Wasserverbrauch um 20 %, Strom auch steigend; vermutlich nutzungsbedingt	Gründe klären
Wohnhaus II und Bethanien	Anstieg Wasserverbrauch um 11 % bzw. 16 %, Strom leicht steigend; vermutlich nutzungsbedingt	Gründe klären
Schwimmbad/ Turnhalle	konstant hoher Wasserverbrauch wie im Vorjahr; oberhalb des üblichen Niveaus	Gründe klären
Nähzentrum	Verminderung Wasserverbrauch um 10 %, nach Anstieg im Vorjahr auf das Dreifache; unter altes Niveau; immer noch über dem alten Wert; vermutlich nutzungsbedingt	Gründe klären
Krankenhaus	Anstieg Wasserverbrauch um 10 %; Wärme und Strom unauffällig; vermutlich nutzungsbedingt	weiter beobachten
Kindergarten	Verminderung Wasserverbrauch um 13 %; Wärme und Strom unauffällig; vermutlich nutzungsbedingt	weiter beobachten
Gärtnereicontainer	Verminderung Wasserverbrauch um 15 %; vermutlich nutzungsbedingt	weiter beobachten
Sonnenschein	Verminderung Wasserverbrauch um 25 %, nach Anstieg im Vorjahr um 34 % wieder altes Niveau	weiter beobachten
Handwerkerhaus	Verminderung Wasserverbrauch um 26 %; vermutlich nutzungsbedingt; Wärme steigend	weiter beobachten
Kegelbahn	Verminderung Wasserverbrauch um 34 %, nach Anstieg im Vorjahr um 38 %; wieder altes Niveau	weiter beobachten
Dorfkrug/Laden	Verminderung Wasserverbrauch um 40 %, nach Anstieg im Vorjahr auf das Vierfache; vermutlich nutzungsbedingt	weiter beobachten
Blumenladen/ Gewächshaus	Verminderung Wasserverbrauch um 69 %, nach Anstieg im Vorjahr auf das Dreifache; wieder altes Niveau	weiter beobachten
Gärtnereiwohnhhaus	Verminderung Wasserverbrauch um 89 %, nach Anstieg im Vorjahr um Faktor 30, immer noch über altem Niveau	weiter beobachten
Kaiserwald	Verminderung Wasserverbrauch um 66 %, nach Anstieg im Vorjahr um 70 %; unter altes Niveau	keine
Kesselhaus	Verminderung des Wasserverbrauchs um 37 %	keine
Wirtschaftshof	Verminderung des Wasserverbrauchs um 18 %; Wegfall der Wäscherei	keine

Tabelle 10 Nachverfolgungsempfehlungen Wasser

Fazit

Für die ungeklärten Verbrauchsänderungen sollte eine Erklärung gefunden werden. Das betrifft insbesondere das Therapiehaus, um Zählerdefekte auszuschließen. Darüber hinaus sind die Verbrauchswerte des Mühlenhofs, von Wohnhaus II und Bethanien, des Schwimmbades und des Nähzentrums näher zu untersuchen, um technische Probleme auszuschließen.

7.4 Medienkosten

Die Medienkosten – Nahwärme oder Gas, Strom, Wasser und Abwasser – für alle Gebäude in der Übersicht zeigt Bild 46.

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

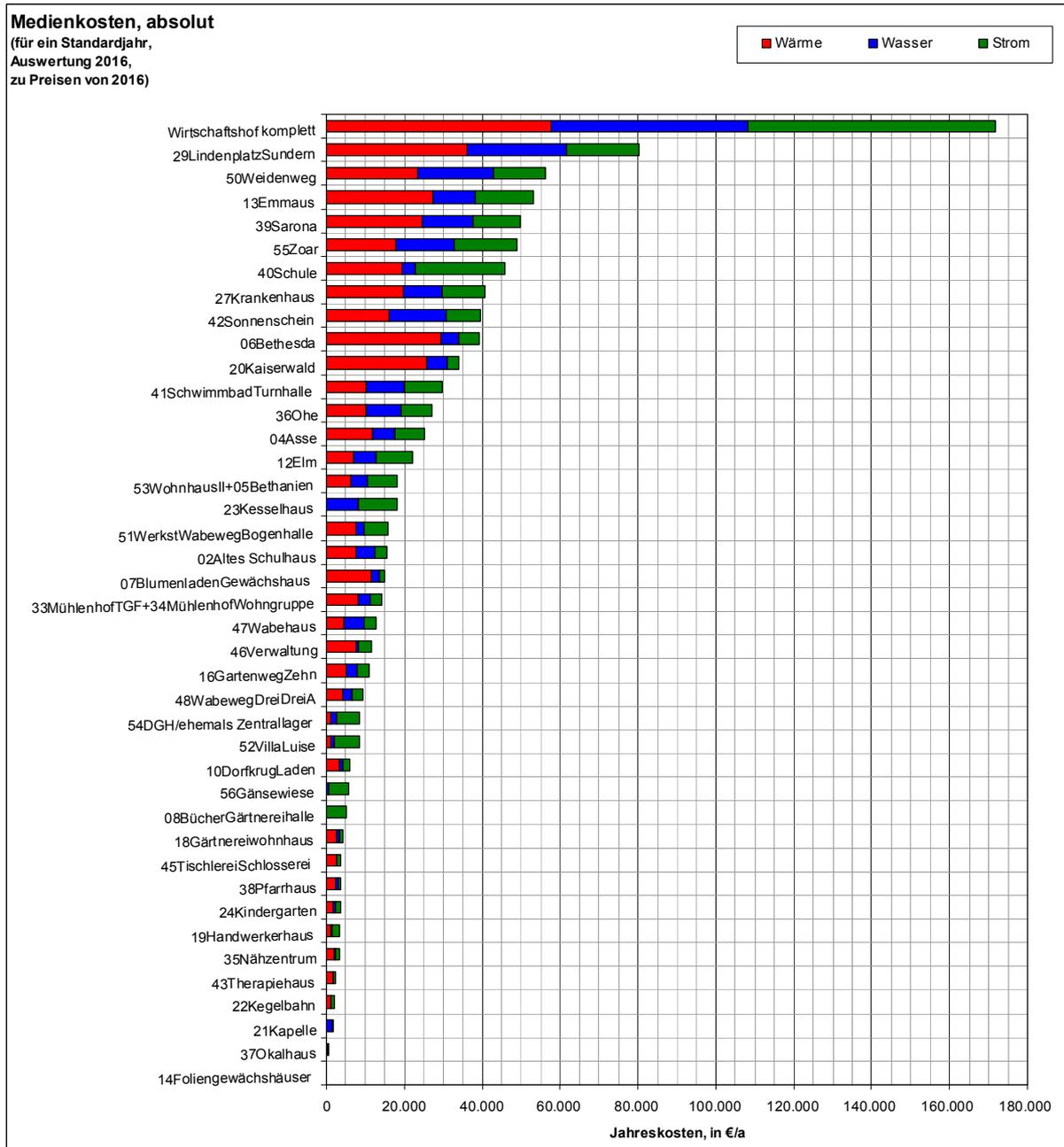


Bild 46 Medienkosten, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 47 zeigt die flächenbezogenen Kennwerte. Das Kesselhaus sowie das Schwimmbad stechen – wie jedes Jahr – als Maximalverbraucher hervor.

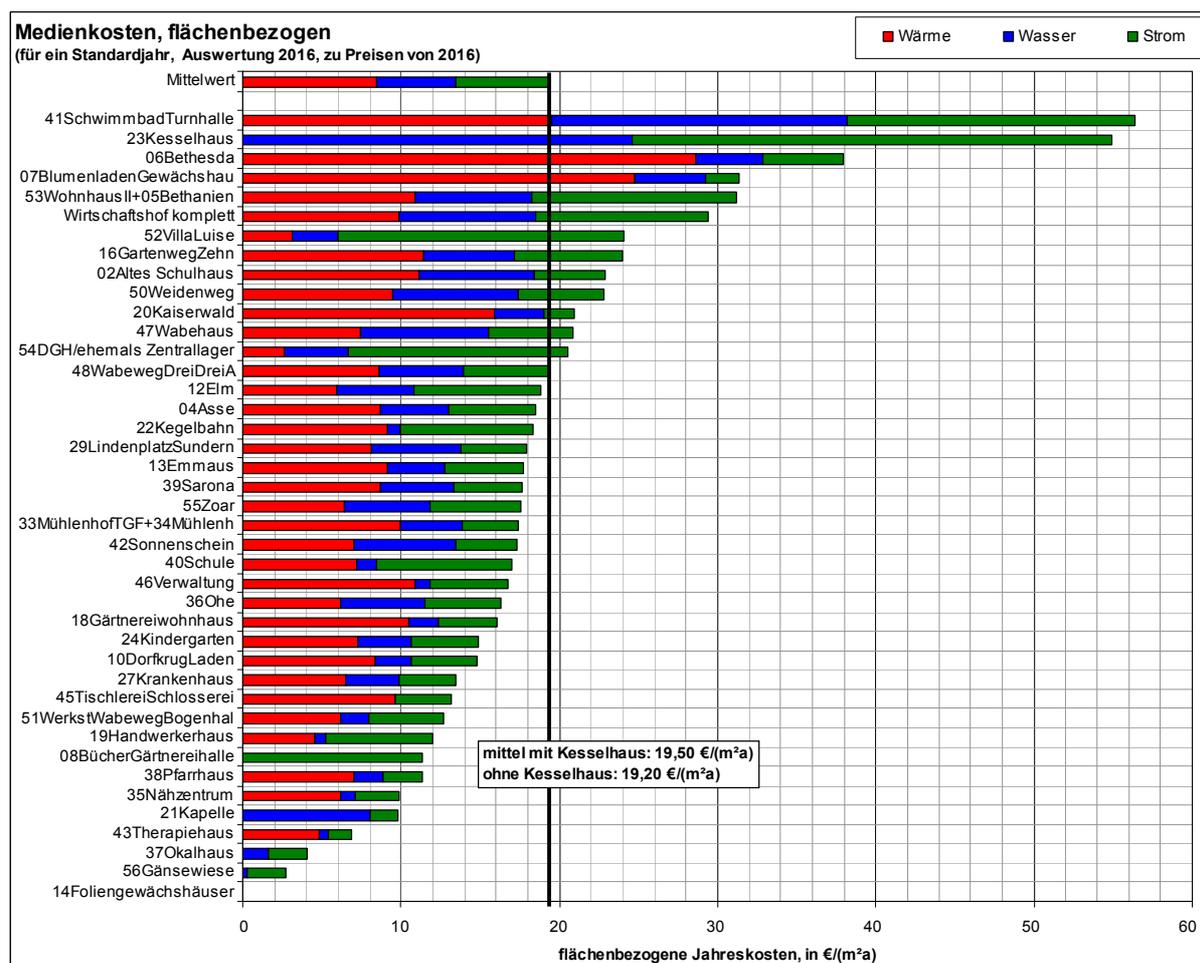


Bild 47 Medienkosten, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Die mittleren Medienkosten liegen bei 19,50 €/m²a – ohne Kesselhaus bei 19,2 €/m²a. Die Vorjahreswerte lagen bei 23,4 bzw. 23,4 €/m²a – jeweils mit Kesselhaus.

Das neue Pflegeheim "Gänsewiese" weist im Jahr 2016 noch geringe Verbräuche auf, da es erst im November in Betrieb gegangen ist. In der Mittelwertbildung für das Jahr 2016 ist es bereits enthalten.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Medienkosten der Gebäude für die Jahre 2014 bis 2016 im Vergleich.

Einzelgebäude

	Gruppe	beh. Fläche in m ²	Kosten, in €/a			Kosten in €/m ² a			Abweichung '16/15
			2014	2015	2016	2014	2015	2016	
02Altes Schulhaus	Pflege	673,2	17200	15700	15400	25,5	23,3	22,9	-2%
04Asse		1358,6	28800	29000	25200	21,2	21,3	18,5	-13%
12Elm		1181,0	27200	25600	22300	23,0	21,7	18,9	-13%
16GartenwegZehn		454,6	13400	12800	10900	29,5	28,2	24,0	-15%
29LindenplatzSundern		4476,0	90500	79300	80300	20,2	17,7	17,9	1%
36Ohe		1664,8	32200	31700	27100	19,3	19,0	16,3	-15%
48WabewegDreiDreiA		487,9	11600	11000	9400	23,8	22,5	19,3	-15%
50Weidenweg		2460,6	65000	62900	56100	26,4	25,6	22,8	-11%
56Gänsewiese		2102,0	k. A.	k. A.	5700	k. A.	k. A.	2,7	k. A.
53WohnhausII+05Bethanien		586,6	18600	19400	18300	31,7	33,1	31,2	-6%
47Wabehaus		617,4	17500	15700	12900	28,3	25,4	20,9	-18%
55Zoar		2789,0	58300	57500	49100	20,9	20,6	17,6	-15%
06Bethesda		Pfle-ge/Werkstatt	1034,0	42100	42700	39200	40,7	41,3	37,9
13Emmaus	2993,6		65700	61000	53100	21,9	20,4	17,7	-13%
33MühlenhofTGF+	821,8		16600	14700	14300	20,2	17,9	17,4	-3%
34MühlenhofWohngruppe									
39Sarona	2820,3		59600	54500	49900	21,1	19,3	17,7	-8%
42Sonnenschein	2279,8		46200	53000	39500	20,3	23,2	17,3	-25%
24Kindergarten	Mischnu tzg.	235,0	4100	4000	3500	17,4	17,0	14,9	-13%
27Krankenhaus		3027,1	46400	44000	40600	15,3	14,5	13,4	-8%
18Gärtnereiwohnhaus		267,3	5100	8900	4300	19,1	33,3	16,1	-52%
40Schule		2703,6	53200	52300	45900	19,7	19,3	17,0	-12%
38Pfarrhaus	Wohnen	327,8	6500	5700	3700	19,8	17,4	11,3	-35%
20Kaiserwald		1628,0	41700	48900	34100	25,6	30,0	20,9	-30%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	10300	9200	8400	29,5	26,3	24,1	-9%
35Nähzentrum		323,5	2900	3500	3200	9,0	10,8	9,9	-9%
45TischlereiSchlosserei		281,3	4800	4500	3700	17,1	16,0	13,2	-18%
51WerkstWabeweg + 17Gärtnerieiconainer		1359,6	16200	15000	15700	11,9	11,0	12,7	5%
10DorfkrugLaden		405,3	6400	7500	6000	15,8	18,5	14,8	-20%
46Verwaltung	Büro	685,6	16700	15700	11500	24,4	22,9	16,8	-27%
37Okalhaus		124,3	500	500	500	4,0	4,0	4,0	0%
43Therapiehaus		351,8	3900	3100	2400	11,1	8,8	6,8	-23%
19Handwerkerhaus		284,1	4400	3700	3400	15,5	13,0	12,0	-8%
22Kegelbahn	Sonstige	120,0	2800	2800	2200	23,3	23,3	18,3	-21%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	30500	33100	29800	57,7	62,6	56,4	-10%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	12000	10600	8600	28,7	25,3	20,5	-19%
23Kesselhaus		329,4	35800	26000	18100	108,7	78,9	54,9	-30%
14Foliengewächshäuser		323,0	k. A.	50	k. A.	k. A.	0,2	k. A.	-100%
21Kapelle		173,6	600	600	1700	3,5	3,5	9,8	183%
07BlumenladenGewächshaus		472,6	14300	21900	5100	30,3	46,3	11,3	4%
08BücherGärtnerieihalle		450,0	500	4900	14800	1,1	10,9	31,3	-32%
Wirtschaftshof komplett		5648,8	180800	201100	171800	32,0	35,6	29,4	-15%
Kennwerte					23,4	23,4	19,5	-13%	

Tabelle 11 Einzelgebäude – Medienkosten

Auffälligkeiten, Interpretation und Handlungsempfehlungen

Die Wasserverbrauchskosten sind im Mittel leicht gestiegen (Verbrauch gestiegen, Preis konstant), die Stromverbrauchskosten leicht gesunken (Verbrauch leicht gestiegen, Preis gesunken), die Wärmeverbrauchskosten waren konstant (Verbrauch und Preis konstant).

Im Schnitt bewirkt dies einen Rückgang der Kosten um 13 % für den Durchschnitt aller Medien und Gebäude.

Daneben ist folgendes auffällig:

- Die Stilllegung der Wäscherei hat im Kesselhaus zu geringeren Wasser- und Stromverbräuchen geführt; außerdem im Wirtschaftshof zu geringeren Wasserkosten.
- Der Rückbau der Kochgasnutzung wurde mit Strom kompensiert; durch den Wegfall der Wäscherei hat sich aber insgesamt der Stromverbrauch des Wirtschaftshofes nicht verändert.
- Der erneute Kostenanstieg bei der Bücher- und Gärtnereihalle resultiert allein aus einer Erhöhung der Stromkosten. Hier ist das Versorgungskonzept generell zu überdenken.
- Das Wabehaus hat von der Solaroptimierung im Bereich Wärme deutlich profitiert. Hier ist noch ein Jahr zur Absicherung der Ergebnisse zu beobachten. Im Bestätigungsfall ist die Optimierung auch für Lindenplatz/Sundern zu beauftragen.
- Beim Therapiehaus ist zu klären, wieso der Wasserverbrauch so stark gesunken ist, aber die anderen Medien nicht.
- Beim Wohnhaus II und Bethanien ist der Wasserverbrauch gestiegen; Gründe sind zu klären. Ebenfalls ist der Wärmemengenzähler wieder instand zu setzen.
- Der Mühlenhof, insbesondere die TGF (WfbM) wurde in der Nutzung intensiviert und profitiert dadurch unterdurchschnittlich von den fallenden Preisen.
- Bei der Werkstatt Wabeweg und dem Gärtnereicontainer ist der Stromverbrauch so gestiegen, dass auch die Gesamtkosten gestiegen sind.
- Das Gebäude Sonnenschein, das Pfarrhaus, die Tischlerei/Schlosserei, die Verwaltung sowie der Kindergarten weisen bei allen Medien geringere oder konstante Verbräuche und damit überdurchschnittliche Einsparungen auf.
- Beim Gärtnereiwohnhaus sowie im Kaiserwald, der Kegelbahn und im Dorfgemeinschaftshaus sind Verbräuche nach Anstiegen im Vorjahr wieder zurückgegangen, so dass alte Niveaus erreicht werden. Das betrifft auch den Blumenladen und Dorfkrug/Laden, wobei noch immer überdurchschnittliche Kennwerte vorliegen.

8 Personenbezogene Kennwerte

Dieser Abschnitt stellt personenbezogene Kennwerte für Medienverbrauch und Medienkosten zusammen und visualisiert den Verbrauch mit Zielrichtung auf die geplanten Nutzer- und Kommunikationsaktivitäten im Projekt. Es wird in verschiedene Nutzergruppen unterschieden.

8.1 Grundlagen

Für das Jahr 2010 wurden die Personen- bzw. Verbraucherzahlen gemäß Tabelle 12 erhoben. Es gibt 720 behinderte Bewohner und 893 Angestellte, von denen auf dem Gelände 37 gleichzeitig wohnen. Außerdem 23 andere, nicht behinderte Bewohner sowie 30 Kindergartenkinder, die nicht die ganze Zeit anwesend sind.

Geht man von einer Anwesenheit der externen Arbeitnehmer von 220 Tagen pro Jahr und 9 Stunden pro Tag aus, kann hochgerechnet werden, welche Gesamtanwesenheitszeit vorliegt. Beispielsweise entspricht die Anwesenheitsdauer der 856 externen Arbeitnehmer der von 193 Personen, die andauernd anwesend wären.

Die Umrechnung auf "Vollpersonen" (mit 24 h/d Anwesenheit) wird benötigt, um den Verbrauch an Medien sinnvoll umzulegen.

Kürzel	Gruppe	Anzahl	Anwesenheitszeiten			Summe der Anwesenheitsstunden aller Personen, in h/a	"Vollpersonen" mit 24-h-Anwesenheit
			nur tags weg	nur tags da	immer da		
BB	Behinderte Bewohner	720	72	0	648	6164640	704
AE	Arbeiter und externe	893	0	856	0	1694880	193
AW	Angestellte in NE wohnhafte		0	0	37	324120	37
AN B	andere nicht behinderte Bewohner in NE wohnhafte	23	23	0	0	155940	18
KG	Kindergartenkinder externe	30	0	30	0	59400	7
	Summe	1666				8398980	959

Tabelle 12 Anzahl der Verbraucher (Bewohner und Angestellte) für 2010

Für die einzelnen Medien, wie Wasser, Strom, Wärme usw. muss ein zusätzlicher Verteilungsschlüssel gefunden werden, um eine Angabe pro Person zu berechnen. Dies sei am Beispiel des Gases für die Wäscherei und Küche verdeutlicht: im Gegensatz zum Gasanteil der Wäscherei, profitieren die Mitarbeiter von dem der Küche. Die Umlageschlüssel sind nachfolgend beschrieben.

Wasser

Etwa $\frac{1}{3}$ des Wassers ist Warmwasser, welches überwiegend zum Duschen/Baden benötigt wird, $\frac{1}{3}$ ist Kaltwasser für Toiletten, kleine Waschmaschinen und $\frac{1}{3}$ sonstiges Wasser für die Technik (Nahwärme, Dampf) sowie Bewässerung des Geländes.

Es wird davon ausgegangen, dass nicht jeder von allen 3 Teilmengen profitiert, siehe Tabelle 13. Den größten Anteil der Vollbenutzer (73 %) machen die behinderten Bewohner aus. Da sie insgesamt alle Wasseranteile nutzen, ergibt sich für sie 85,3 % Verbrauchsanteil.

		Warmwasser	Kaltwasser	Sonstiges	Anteil Vollbenutzer	Verbrauchsanteil
BB	Behinderte Bewohner	0,33	0,33	0,33	73%	86,6%
AE	Arbeiter und Angestellte, extern		0,33		20%	7,9%
AW	Arbeiter und Angestellte, in NE wohnhafte	0,33	0,33	0,10	4%	3,5%
ANB	andere nicht behinderte Bewohner	0,33	0,33	0,10	2%	1,7%
KG	Kindergartenkinder		0,33		1%	0,3%

Tabelle 13 Verteilschlüssel für Wasser und Abwasser

Strom und Gas für die Küche

Der Stromverbrauch sowie der Gasverbrauch für die Küche (zum direkten Kochen dort) wird als gleichförmig – unabhängig von der Nutzergruppe – angesetzt. Hier zählt nur der Zeitananteil der Anwesenheit. Die Kindergartenkinder sind eine kleine Gruppe und zeitlich begrenzt anwesend. Sie machen 0,7 % aller Vollbenutzer aus und erhalten auch diesen Anteil am Gesamtstromverbrauch, siehe Tabelle 14

		Strom	Anteil Vollbenutzer	Verbrauchsanteil
BB	Behinderte Bewohner	1	73%	73,4%
AE	Arbeiter und Angestellte, extern	1	20%	20,2%
AW	Arbeiter und Angestellte, in NE wohnhafte	1	4%	3,9%
ANB	andere nicht behinderte Bewohner	1	2%	1,9%
KG	Kindergartenkinder	1	1%	0,7%

Tabelle 14 Verteilschlüssel für Strom und Gas für die Küche

Gas und Heizöl für Nahwärme und Biowärme

Die Energieträger für die Wärmeversorgung kommen – was die Heizung angeht – allen Benutzern und Bewohnern zugute. Jedoch der Anteil, der für die Warmwasserbereitung anfällt (Annahme ca. 20 %), nutzt nur den Personen etwas, die im Gelände wohnen. Zum Beispiel profitieren die extern wohnenden Angestellten nur von der Wärmenutzung und auch nur in der Zeit, in der sie anwesend sind. Sie machen 20 % der Nutzer aus, aber erhalten nur 16,8 % des Verbrauchs, siehe Tabelle 15.

		Warmwasser	Wärme	Anteil Vollbenutzer	Verbrauchsanteil
BB	Behinderte Bewohner	0,2	0,8	73%	76,6%
AE	Arbeiter und Angestellte, extern		0,8	20%	16,8%
AW	Arbeiter und Angestellte, in NE wohnhafte	0,2	0,8	4%	4,0%
ANB	andere nicht behinderte Bewohner	0,2	0,8	2%	1,9%
KG	Kindergartenkinder		0,8	1%	0,6%

Tabelle 15 Verteilschlüssel für das Gas und Heizöl der Nahwärme sowie Biowärme

Gas für Dampferzeugung

Das für die Dampfbereitung eingesetzte Gas wird zu ca. 10 % für den Küchenbetrieb genutzt und zu 90 % in der Wäscherei. Es wird unterstellt, dass vom Wäschereiateil nur die behinderten Bewohner profitieren, vom Küchenanteil aber alle, siehe Tabelle 16.

		Wäscherei	Küche	Anteil Vollbenutzer	Verbrauchsanteil
BB	Behinderte Bewohner	0,9	0,1	73%	96,5%
AE	Arbeiter und Angestellte, extern		0,1	20%	2,7%
AW	Arbeiter und Angestellte, in NE wohnhafte		0,1	4%	0,5%
ANB	andere nicht behinderte Bewohner		0,1	2%	0,2%
KG	Kindergartenkinder		0,1	1%	0,1%

Tabelle 16 Verteilschlüssel für das Gas zur Dampferzeugung

Gas für die Beheizung der WfbM

Das für die Beheizung der Werkstätten eingesetzte Gas wird in voller Höhe den behinderten Bewohnern zugerechnet, siehe Tabelle 17.

		Gas WfbM	Anteil Vollbenutzer	Verbrauchsanteil
BB	Behinderte Bewohner	1	73%	100,0%
AE	Arbeiter und Angestellte, extern		20%	0,0%
AW	Arbeiter und Angestellte, in NE wohnhafte		4%	0,0%
ANB	andere nicht behinderte Bewohner		2%	0,0%
KG	Kindergartenkinder		1%	0,0%

Tabelle 17 Verteilschlüssel für das Gas der WfbM

Kraftstoffe

Zusätzlich zu den Medien für die Gebäudeversorgung werden im Rahmen des vorliegenden Berichtes auch die personenbezogenen Kennwerte für den Diesel- und Benzinverbrauch dargestellt. Es muss auf Verbrauchswerte des Jahres 2010 zurückgegriffen werden.

Die Kraftstoffmengen werden nach Vollbenutzungsanteil auf die behinderten Bewohner sowie die Arbeitnehmer umgelegt.

		Kraftstoffe	Anteil Vollbenutzer	Verbrauchsanteil
BB	Behinderte Bewohner	1	73%	75,3%
AE	Arbeiter und Angestellte, extern	1	20%	20,7%
AW	Arbeiter und Angestellte, in NE wohnhafte	1	4%	4,0%
ANB	andere nicht behinderte Bewohner	0	2%	0,0%
KG	Kindergartenkinder	0	1%	0,0%

Tabelle 18 Verteilschlüssel für Kraftstoffe

Müll

Zusätzlich zu den Medien für die Gebäudeversorgung werden im Rahmen des vorliegenden Berichtes auch die personenbezogenen Kennwerte für das Müllaufkommen des Jahres 2012 wiedergegeben.

Die Müllmengen für Papier, Pappe, Bauabfälle und Altholz werden nach Vollbenutzungsanteil auf alle Benutzer der Liegenschaft umgelegt.

		Papier, Pappe, Bauabfälle, Altholz	Anteil Vollbenutzer	Verbrauchsanteil
BB	Behinderte Bewohner	1	73%	73%
AE	Arbeiter und Angestellte, extern	1	20%	20%
AW	Arbeiter und Angestellte, in NE wohnhafte	1	4%	4%
ANB	andere nicht behinderte Bewohner	1	2%	2%
KG	Kindergartenkinder	1	1%	1%

Tabelle 19 Verteilschlüssel für Papier, Pappe, Bauabfälle, Altholz

Bei den Hausmüllmengen wird davon ausgegangen, dass Bewohner mit ständigem Wohnsitz außerhalb Neuerkerodes weniger davon produzieren – pauschal halb so viel in der Anwesenheitszeit.

		Restmüll und Sperrmüll	Anteil Vollbenutzer	Verbrauchsanteil
BB	Behinderte Bewohner	1	73%	82,0%
AE	Arbeiter und Angestellte, extern	0,5	20%	11,3%
AW	Arbeiter und Angestellte, in NE wohnhafte	1	4%	4,3%
ANB	andere nicht behinderte Bewohner	1	2%	2,1%
KG	Kindergartenkinder	0,5	1%	0,4%

Tabelle 20 Verteilschlüssel für Restmüll und Sperrmüll

8.2 Energie

Den Energieverbrauch pro Person und Tag zeigt Bild 48. Er liegt deutlich über dem mittleren deutschen Wert, weil dort im Mittel keine Nahwärme- und Dampfnetze vorhanden sind. Für die liegenschaftseigenen Fahrzeuge ist der Kraftstoffverbrauch jedoch sehr viel geringer.

Für die Beschäftigten, die nicht in Neuerkerode wohnen, ist nur der Anteil angegeben, der während eines Arbeitstages anfällt; diese Personen haben zusätzlich Energie- und Kraftstoffverbrauch an ihrem Wohnort.

Es handelt sich – da nicht separat gemessen werden kann, sondern ein Umlageschlüssel verwendet wird – um Näherungswerte.

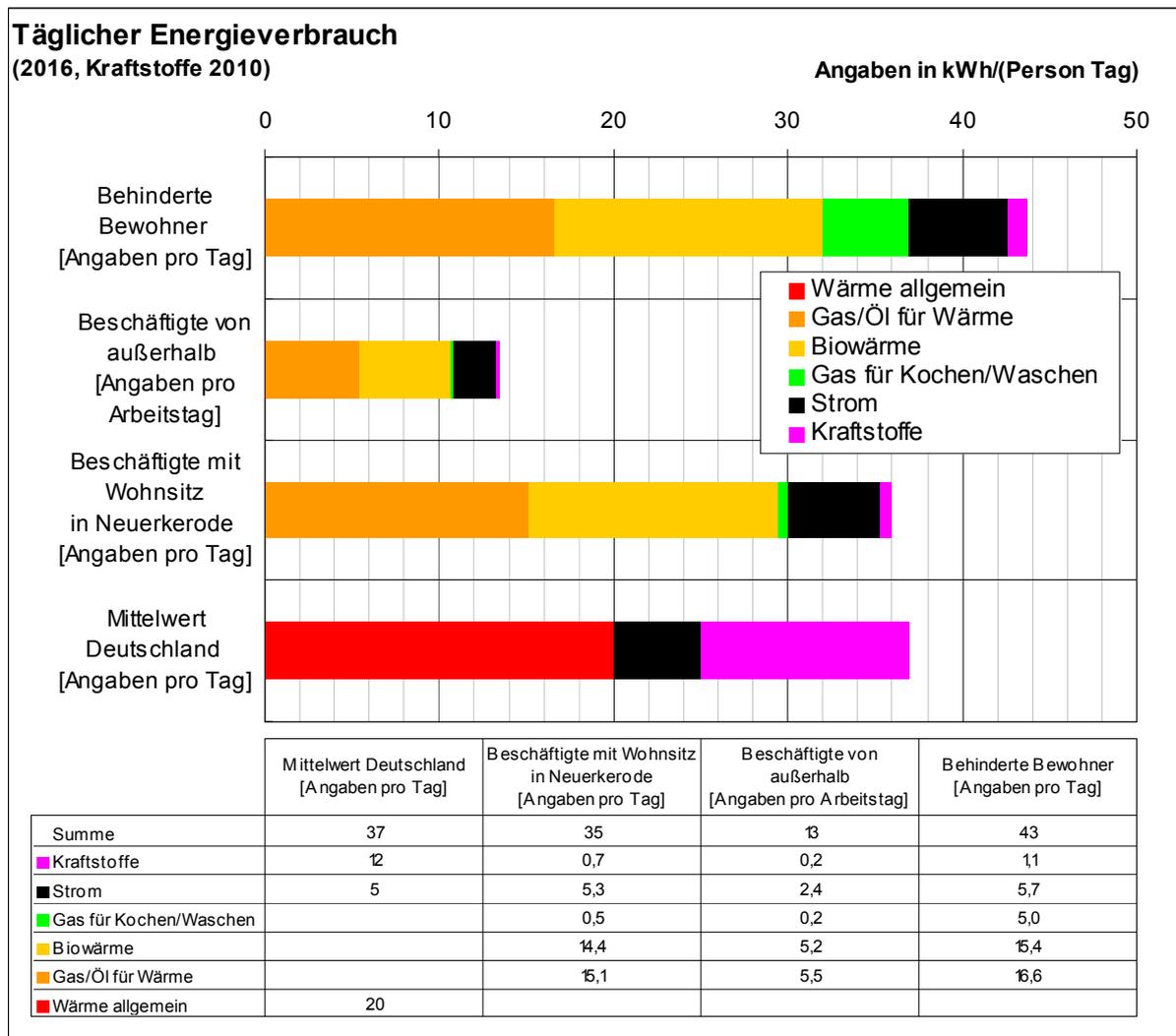


Bild 48 Täglicher Energieverbrauch

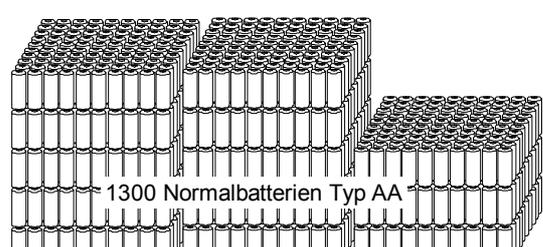
Um den Verbrauch an Strom darzustellen, werden Batterien als Äquivalent benutzt. Für den Gasverbrauch (zum Heizen, Waschen, Kochen) wird ein erdgasgefüllter Würfel im Größenverhältnis zu einer Person dargestellt. Der Jahresverbrauch an Gas ist vorstellbar im Vergleich zum Volumen eines Gebäudes. Der Kraftstoffverbrauch wird in Benzinkanistereinheiten bzw. Tassen dargestellt.

Behinderte Bewohner mit Wohnsitz in Neuerkerode

Täglicher Stromverbrauch:



7 Autobatterien



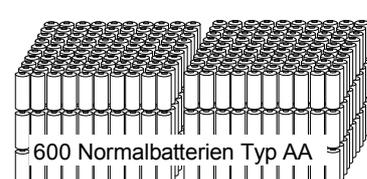
1300 Normalbatterien Typ AA

Beschäftigte ohne Wohnsitz in Neuerkerode

Täglicher Stromverbrauch:



3 Autobatterien

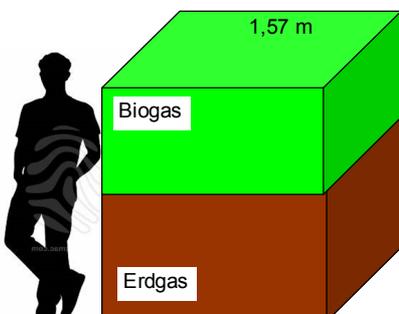


600 Normalbatterien Typ AA

Bild 49 Veranschaulichung des Stromverbrauchs 2016

Behinderte Bewohner mit Wohnsitz in Neuerkerode

Täglicher Gasverbrauch:



1,57 m

Biogas

Erdgas

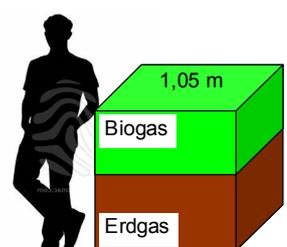
Jährlicher Gasverbrauch:

ein Volumen etwas größer als das Kesselhaus



Beschäftigte ohne Wohnsitz in Neuerkerode

Täglicher Gasverbrauch:



1,05 m

Biogas

Erdgas

Jährlicher Gasverbrauch:

ein Volumen etwas größer als der Gärtnercontainer



Bild 50 Veranschaulichung des täglichen Stromverbrauchs 2016

8.3 Wasser und Abwasser

Den Wasserverbrauch und damit das Abwasseraufkommen pro Person und Tag zeigt Bild 51. Er liegt über dem Bundesdurchschnitt für Wohngebäude, weil i. d. R. keine wasserintensiven Dampf- und Nahwärmenetze betrieben werden.

Für die Beschäftigten, die nicht in Neuerkerode wohnen, ist nur der Anteil angegeben, der während eines Arbeitstages anfällt; diese Personen haben zusätzlich Wasserverbrauch an ihrem Wohnort. Es handelt sich – da nicht separat gemessen werden kann, sondern ein Umlegeschlüssel verwendet wird – um Näherungswerte.

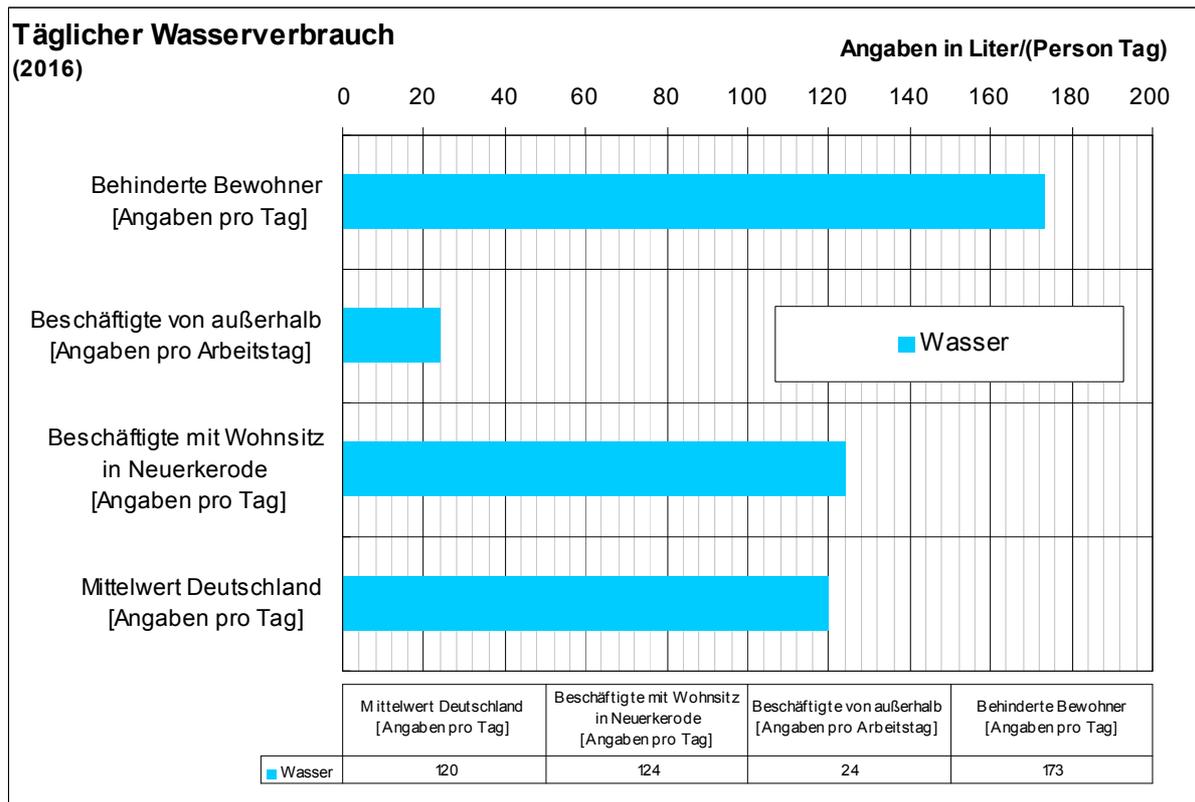


Bild 51 Täglicher Wasserverbrauch

Um den Verbrauch an Wasser darzustellen, werden Badewannen im Größenverhältnis zu einer Person sowie zusätzlich die Zahl an Tetrapaks dargestellt.



Bild 52 Veranschaulichung des Wasserverbrauchs 2016

8.4 Müll

Das Müllaufkommen pro Person und Tag zeigt Bild 53. Es liegt im Bundesdurchschnitt.

Für die Beschäftigten, die nicht in Neuerkerode wohnen, ist nur der Anteil angegeben, der während eines Arbeitstages anfällt; diese Personen haben zusätzlich Müllaufkommen an ihrem Wohnort. Es handelt sich – da nicht separat gemessen werden kann, sondern ein Umlageschlüssel verwendet wird – um Näherungswerte.

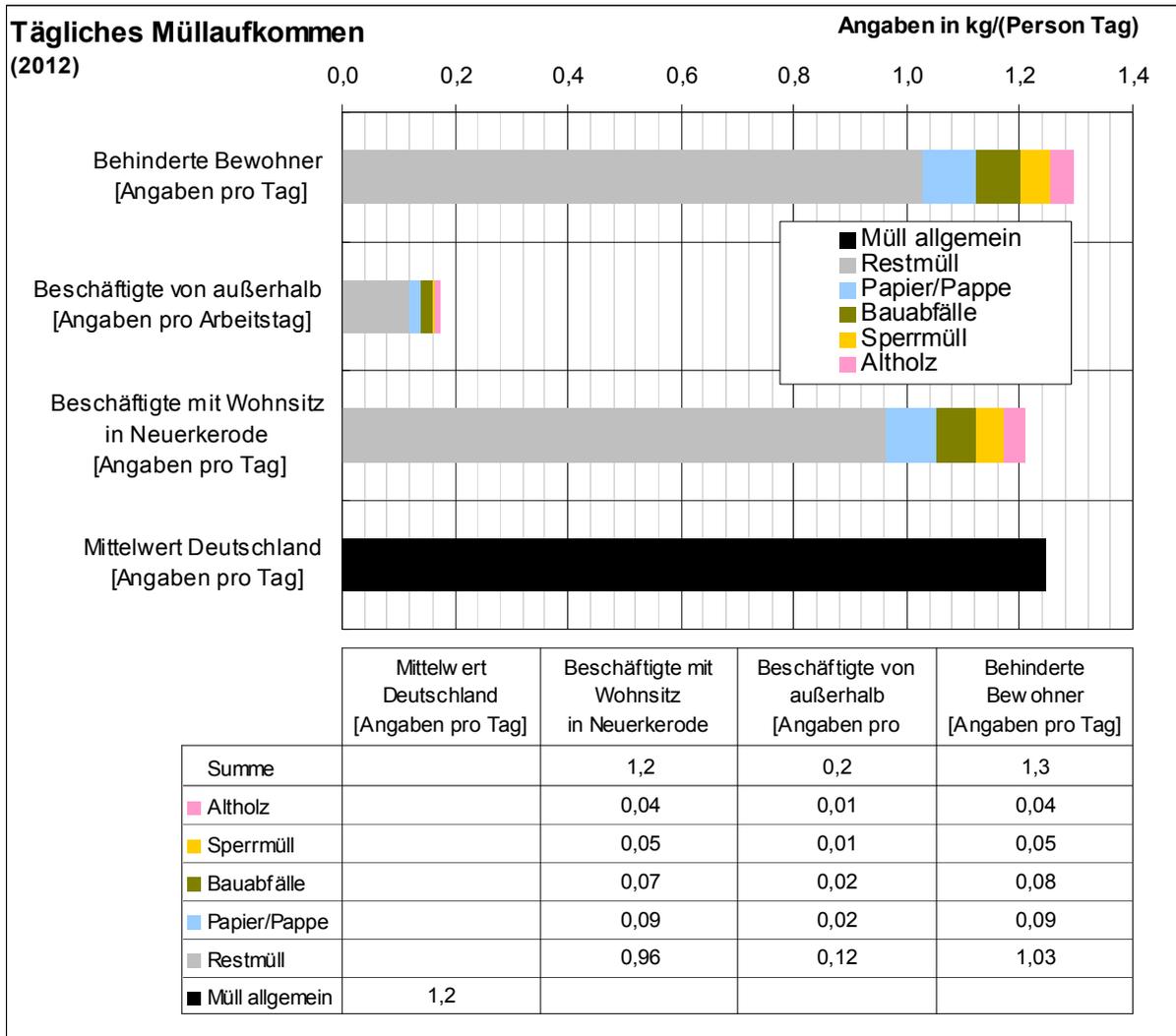


Bild 53 Tägliches Müllaufkommen

Um das Aufkommen an Müll darzustellen, werden Würfel, Mülleimer und Gewichte von Tieren im Größenverhältnis zu einer Person dargestellt.

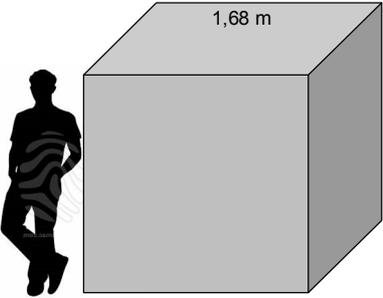
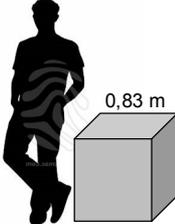
Behinderte Bewohner mit Wohnsitz in Neuerkerode	Beschäftigte ohne Wohnsitz in Neuerkerode
<p>Tägliches Müllaufkommen:</p> <p>1 x pro Tag</p> 	<p>Wöchentliches Müllaufkommen:</p> <p>1 x pro Woche</p> 
<p>Jährliches Müllaufkommen:</p>  <p>1,68 m</p>	<p>Jährliches Müllaufkommen:</p>  <p>0,83 m</p>
<p>Jährliches Müllaufkommen:</p>  <p>500 kg pro Jahr</p>	<p>Jährliches Müllaufkommen:</p>  <p>35 kg pro Jahr</p>

Bild 54 Veranschaulichung des Müllaufkommens 2012

8.5 Emissionen

Die Emissionen an klimaschädlichem CO₂ pro Person und Tag zeigt Bild 55 – für die in der Liegenschaft verbrauchten Medien und deren Vorketten (Wärme, Strom, Transport). Ein dazu passender Vergleichskennwert für den Bundesdurchschnitt kann nicht angegeben werden. Nimmt man alle Emissionen zusammen, die ein Bundesbürger produziert, ergeben sich ca. 11 t CO₂/(P · a). Das sind 30 kg/(P · d). Dieser Wert enthält anteilig aber auch die Emissionen der Landwirtschaft, des produzierenden Gewerbes und des gesamten Dienstleistungssektors.

Für die Beschäftigten, die nicht in Neuerkerode wohnen, ist nur der Anteil angegeben, der während eines Arbeitstages anfällt; diese Personen produzieren zusätzlich Emissionen durch die Energienutzung an ihrem Wohnort. Es handelt sich – da nicht separat gemessen werden kann, sondern ein Umlageschlüssel verwendet wird – um Näherungswerte.

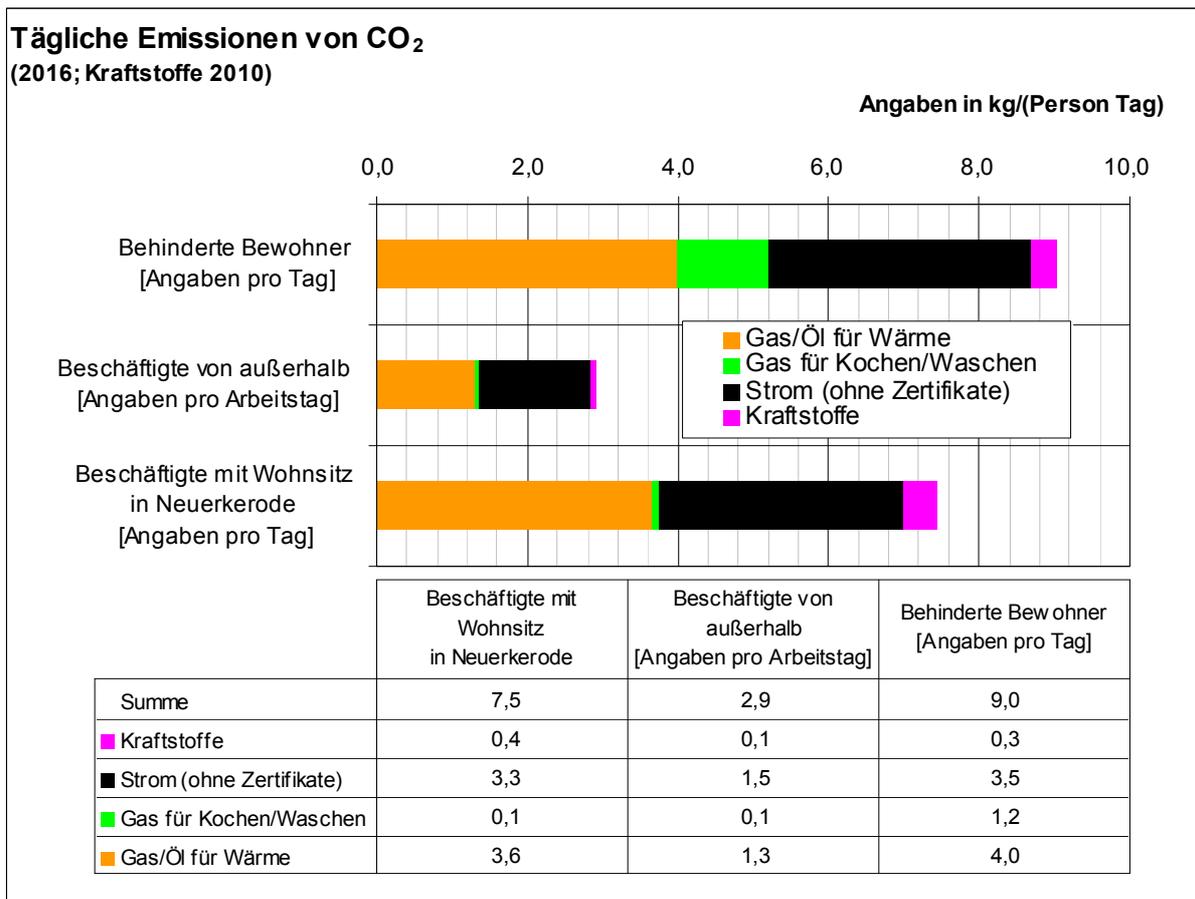


Bild 55 Tägliche Emissionen

Im Gegensatz zu früheren Darstellungen wird bei Strom nun mit dem CO₂-Äquivalent für den Netzmix Deutschland gerechnet. So werden jährliche Schwankungen vermieden, die sich nur aufgrund des Zertifikateinkaufs ergeben.

Für die CO₂-Emission wird ein schadstoffgefüllter Würfel im Größenverhältnis zu einer Person dargestellt. Die Jahresproduktion an CO₂ ist vorstellbar im Vergleich zum Volumen eines Gebäudes.

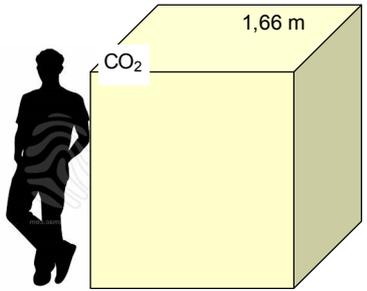
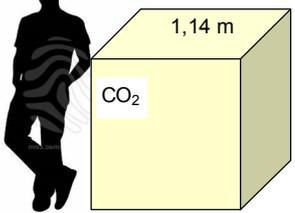
Behinderte Bewohner mit Wohnsitz in Neuerkerode	Beschäftigte ohne Wohnsitz in Neuerkerode
<p>Tägliche Schadstoffemission:</p> 	<p>Tägliche Schadstoffemission:</p> 
<p>Jährliche Emission:</p> <p>ein Volumen etwas größer als das Kesselhaus</p> 	<p>Jährliche Emission:</p> <p>ein Volumen etwas größer als der Gärnereicontainer</p> 

Bild 56 Veranschaulichung der CO₂-Emissionen 2016

8.6 Medienverbrauchskosten ohne Müll

Mit dem Konsum von Wasser, Strom, Kraftstoff, Gas, Biowärme und dem notwendigen Abtransport des Abwassers sind Medienkosten verbunden. Für alle in Neuerkerode wohnenden Personen ergeben sich 365 Tageskostensätze, für die dort arbeitenden Personen ca. 220 Tagessätze je Arbeitstag. Die Kosten pro Person und Tag (ohne Müllkosten) zeigt Bild 57.

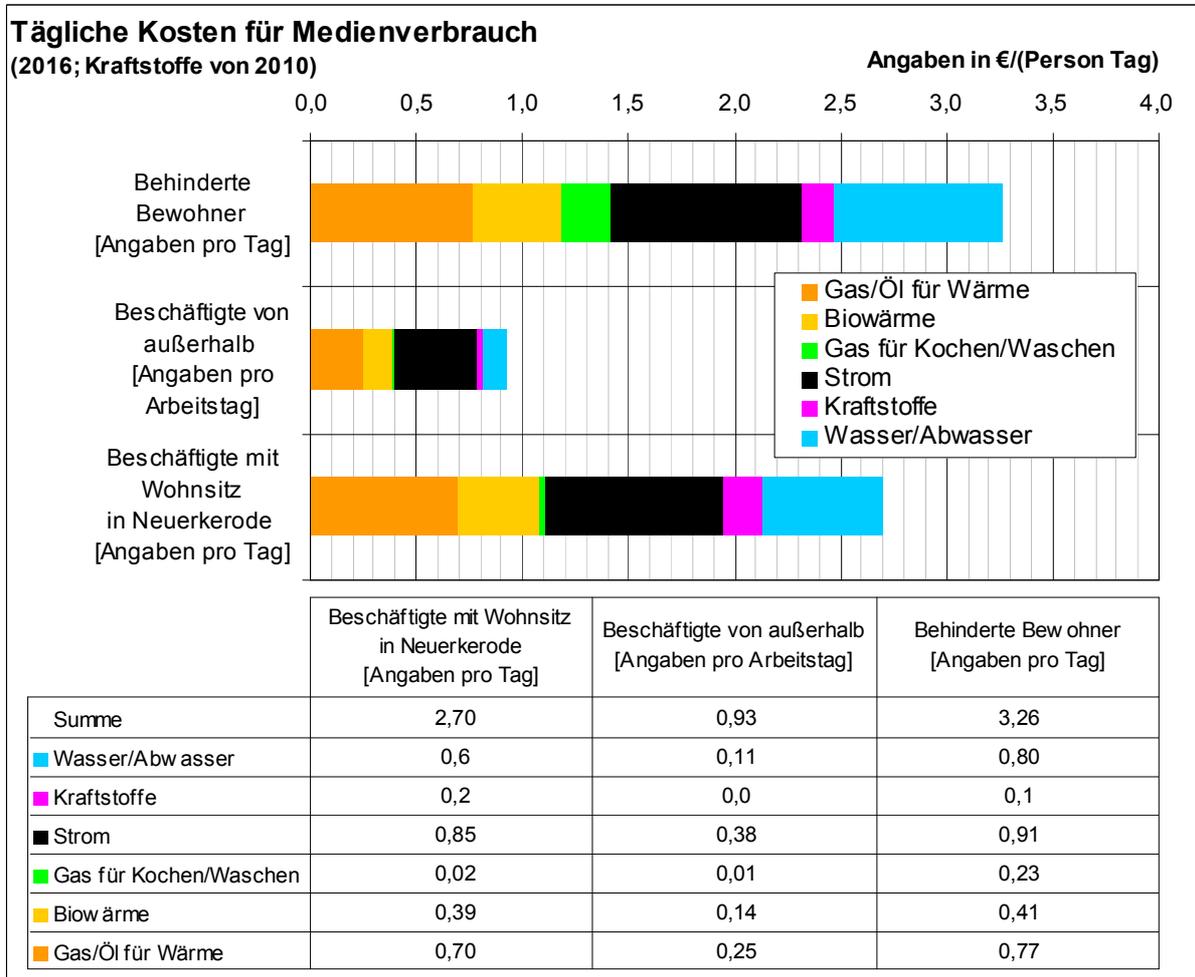


Bild 57 Tägliche Medienkosten

9 Fazit

Die Aussagen des Berichtes "Mediengrunddaten" des Grundlagenprojekts [1] sowie der acht Aktualisierungsberichte zur den "Mediengrunddaten 2008 [2] bis 2015 [9] bestätigen sich:

- die Verbrauchstendenz bleibt insgesamt in etwa erhalten: die Medienverbrauchswerte sind in etwa stabil, die leicht fallende Tendenz bei Wasser und Strom hat sich abgeflacht,
- die Preise steigen in der Langzeitbetrachtung bei jährlichen Schwankungen, im ausgewerteten Jahr 2016 sind jedoch sinkende oder konstante Werte feststellbar,
- die Kosten sind damit in etwa stabil bis leicht fallend – zu beeinflussen mit Änderung des Nutzerverhaltens sowie baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen.

Mittlere Kennwerte

Aus den Einzelmesswerten für die Medien sowie die beheizten Flächen der Gebäude können Einzelkennwerte für Verbrauch und Kosten berechnet werden. Die Gebäudeeinzelwerte werden zu einem Liegenschaftskennwert zusammengefasst. Zum Vergleich sind die Werte der Vorjahre mit angegeben (ältester Wert jeweils links).

- **der mittlere witterungskorrigierte Wärmeverbrauch beträgt 204 kWh/(m²a),**
 - Vorjahre (2012 – 2015): 207 kWh/(m²a) – 201 kWh/(m²a) – 190 kWh/(m²a) – 207 kWh/(m²a)
- **der mittlere Stromverbrauch beträgt 37,9 kWh/(m²a),**
 - Vorjahre (2012 – 2015): 39,1 kWh/(m²a) – 36,2 kWh/(m²a) – 37,5 kWh/(m²a) – 34,9 kWh/(m²a)
- **der mittlere Wasserverbrauch beträgt 1,11 m³/(m²a),**
 - Vorjahre (2012 – 2015): 1,36 m³/(m²a) – 1,28 m³/(m²a) – 1,40 m³/(m²a) – 1,24 m³/(m²a)
- **die mittleren witterungskorrigierten Kosten für alle Medien betragen ca. 19,5 €/m²a bezogen auf die gesamte beheizte Fläche der Liegenschaft zu Preisen von 2016**
 - Vorjahre (2012 – 2015): 23,4 €/m²a – 23,4 €/m²a – 23,2 €/m²a – 22,0 €/m²a

Bei allen Medien führt die Abschaltung der Wäscherei Mitte des Jahres 2016 zu einer deutlichen Verbesserung gegenüber dem Vorjahr. Bei den Kosten machen sich zusätzlich günstig verhandelte Preise bemerkbar.

Anteile und Gesamtsummen

Die Verfolgung der Kosten über die Zeit seit dem Projektbeginn zeigt, dass insgesamt die Kosten stabil gehalten werden konnten. Einerseits mit Preisverhandlungen, andererseits mit Einsparungen.

Für das Jahr 2016 sind sinkend Strom- und Wärmepreise sowie konstante Wasser- und Abwasserpreise festzustellen. Bei leicht fallenden Verbräuchen ergeben sich insgesamt fallende Verbrauchskosten.

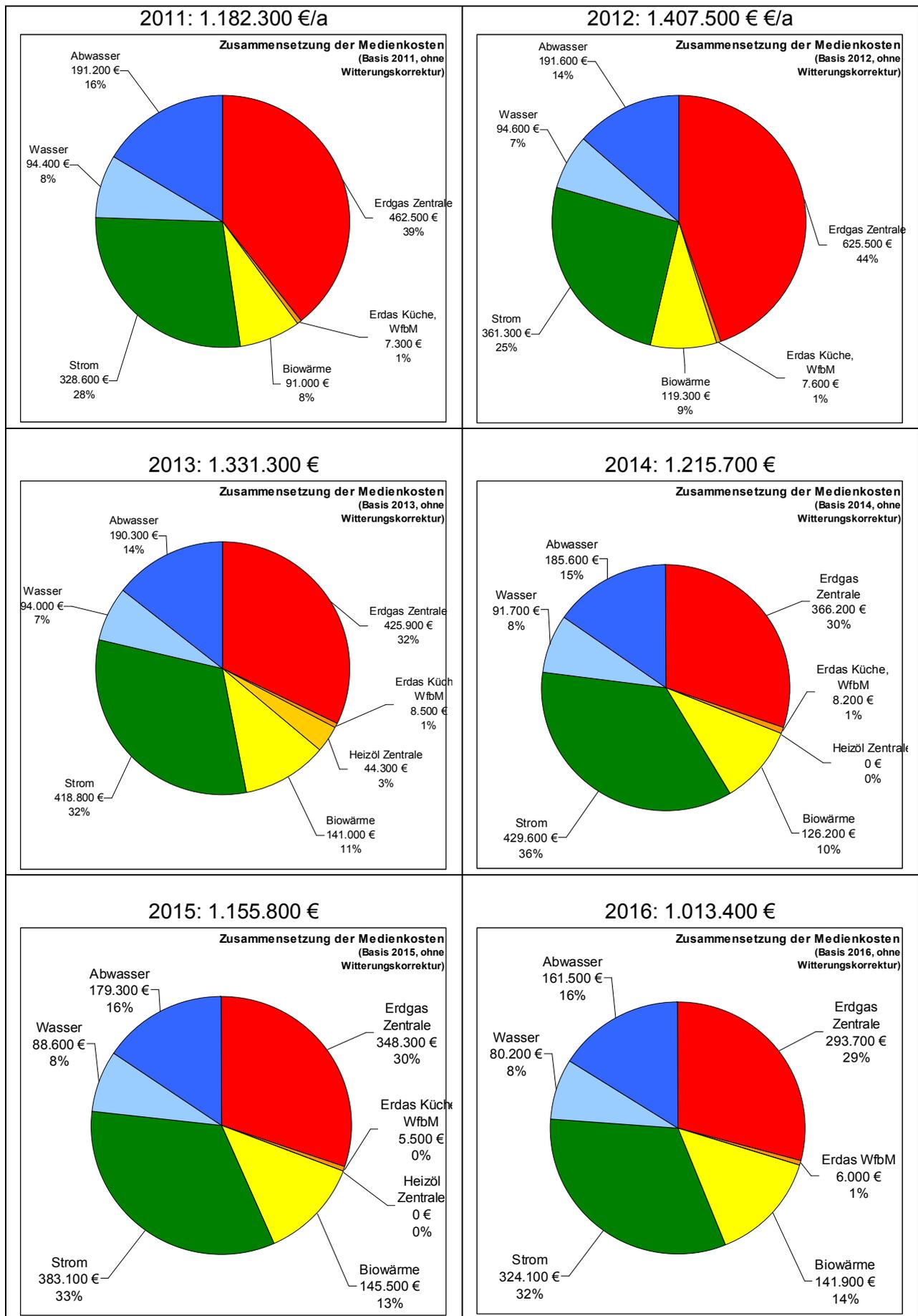


Bild 58 Zusammensetzung der Medienkosten

Zeitverläufe

Der Verbrauch an Medien ist rückläufig und es hat eine merkliche Verschiebung zwischen den Energieträgern Erdgas und Biowärme stattgefunden.

Der Wärmeverbrauch (Gas + ggf. Öl + Biowärme) sank um etwa 1,8 %/a zwischen 2008 und 2016. Dabei ist der Biowärmeanteil um 6,6 %/a gestiegen und der Einsatz fossiler Energieträger um 6,0 %/a gesunken.

Der Stromverbrauch ist zwischen 2008 und 2016 um 1,1 %/a leicht gesunken, der Wasserverbrauch um 2,8 %/a. Es kann künftig – nach Komplettabschaltung der Dampfkessel – von einer Stabilisierung ausgegangen werden.

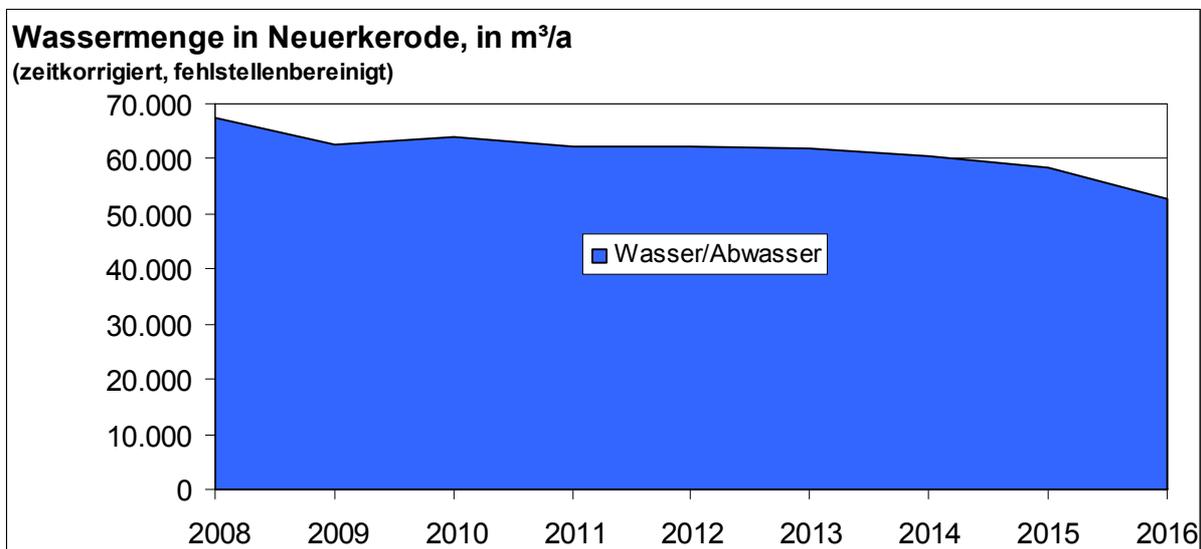
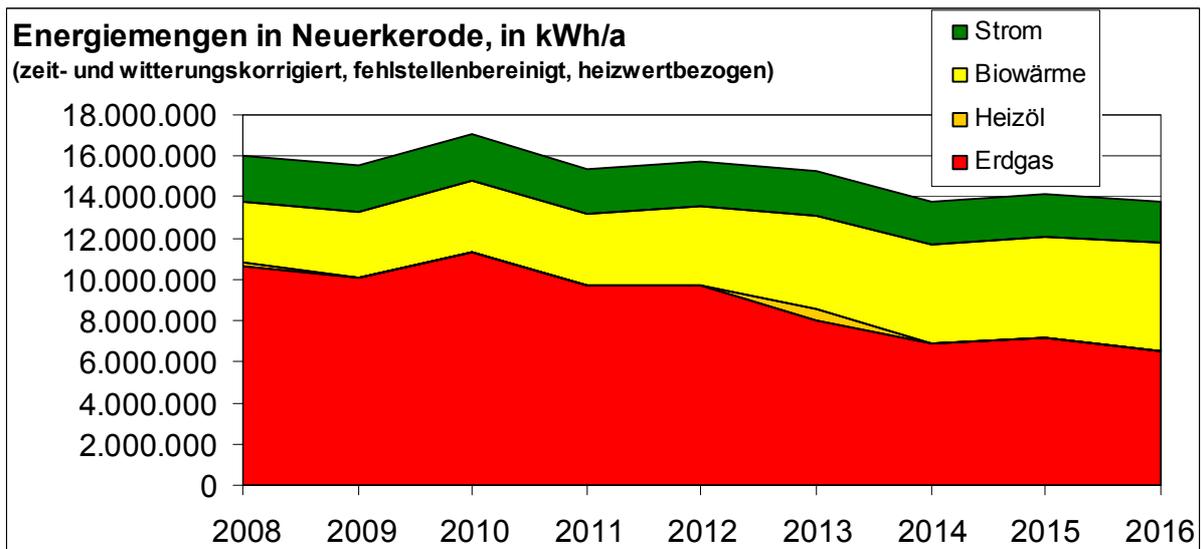


Bild 59 Medienverbrauchsmengen im Zeitverlauf

Hinsichtlich der Kostenentwicklung machen sich jährliche oder zweijährliche Preisverhandlungen für Erdgas und Strom positiv bemerkbar. Dagegen sind Wasser/Abwasserpreise unverhandelte Festpreise und für die Biowärme gelten langfristig verhandelte Verträge, so dass die Volatilität ebenfalls gering ist.

Über die beobachteten Jahre ergibt sich eine deutliche Tendenz nach unten (Verminderung ca. 4,0 %/a). Im Bereich Wärme ergibt sich dieser Trend auch, weil der kostengünstigere Biowärmeanteil gesteigert werden konnte. Beim Gas- und Wassereinkauf macht sich der teilweise Wegfall der Wäscherei bereits bemerkbar.

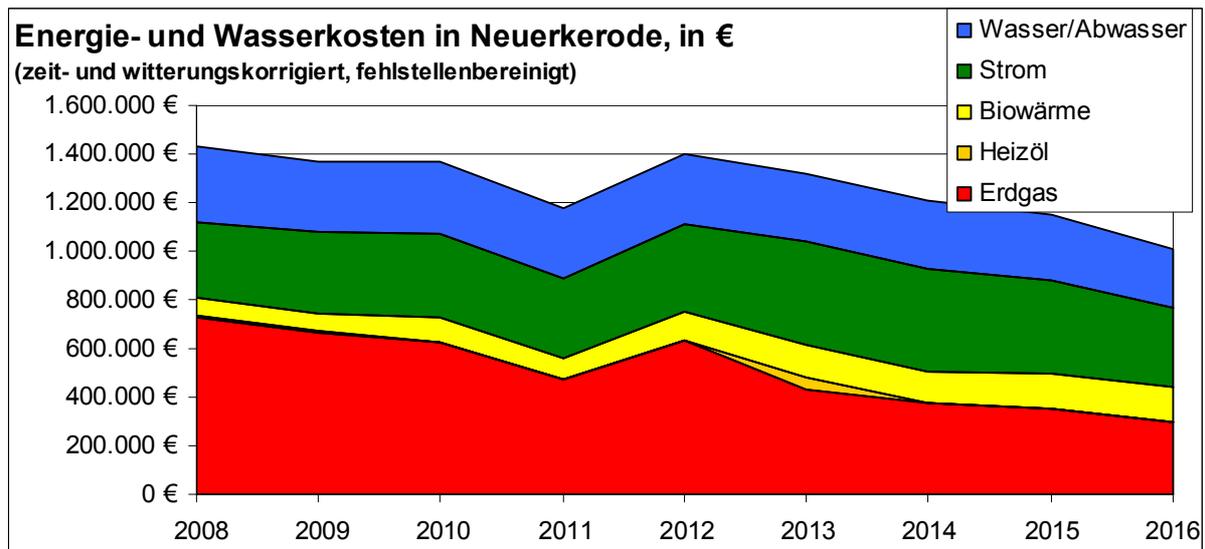


Bild 60 Medienkosten im Zeitverlauf

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen der Stiftung hängt insgesamt extrem von der Herkunft des Stroms ab – was die Aussagen zu Einsparungen nicht objektiver macht. Insofern ist die heute übliche Faktorisierung sicherlich überdenkenswert. Die Gesamtemissionen haben sich im Beobachtungszeitraum im Mittel um 7,2 %/a vermindert – mit starken Schwankungen.

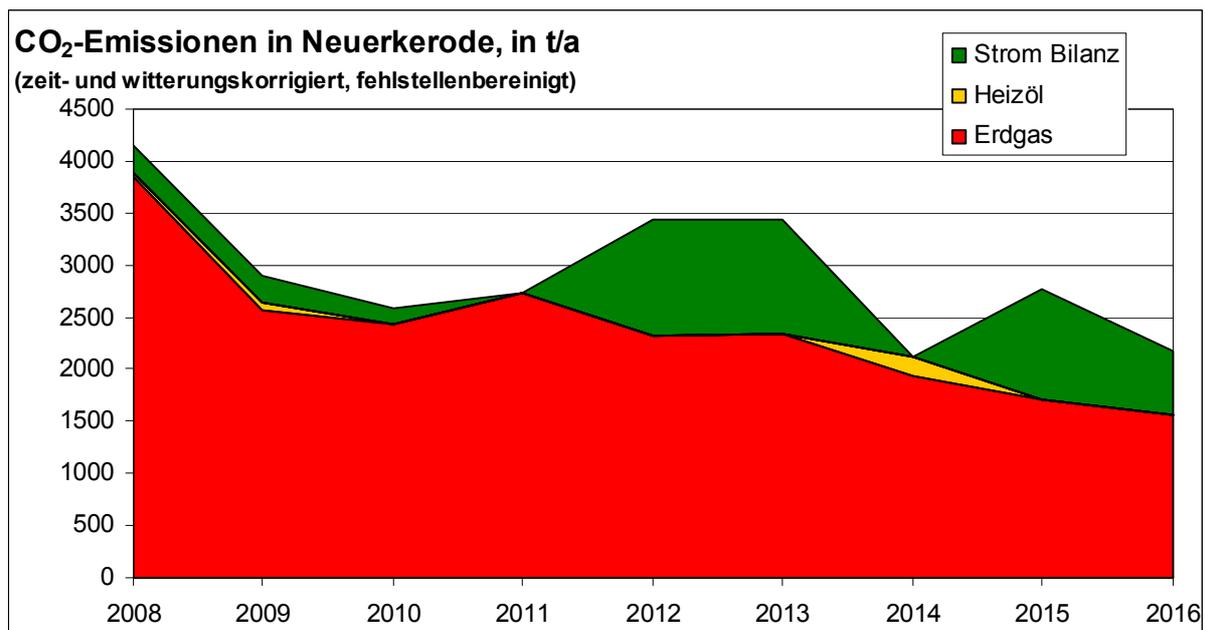


Bild 61 Emissionen im Zeitverlauf

Bei den Emissionen aus dem Wärmeverbrauch ist festzustellen, dass über den Projektzeitraum ca. 10,8 %/a Minderung festzustellen sind. Dies ergibt sich einerseits aus der erreichten Einsparung im Bereich Wärme sowie andererseits aufgrund der Erhöhung des Biowärmeanteils.

Beim Strom wurden 2008 – 2011 und 2014 sehr geringe Emissionen durch Zertifikateeinkauf der Lieferanten erreicht (europäische Wasserkraft). Hier ist die erreichte tatsächliche Emissionsminderung am unsichersten. Für 2010 wurde garantiert, dass die regenerativen Energien aus Anlagen in Deutschland stammen. Im Jahr 2014 stammten sie garantiert aus Schweden.

Für 2012 und 2013 wurde dann wieder – wie schon vor 2008 – regionaler Strom eingekauft, der zwar aus einer effizienten KWK-Anlage stammt, aber keine regenerativen Anteile enthält. Auch 2016 handelt es sich um Mix-Strom eines Stadtwerkes in NRW mit durchschnittlichem Regenerativanteil.

Bild 62 zeigt die Emissionen in anderer Darstellung. Beim Strom sind zusätzlich zu dem Wert, der sich aus den Zertifikaten für Neuerkerode ergibt, die Emissionen dargestellt, die sich aus dem Netzmix Deutschland ergeben (als weiße Differenzwerte). Die Absoluthöhe der Balken zeigt nun die tatsächlich in Neuerkerode erreichten Einsparungen, da für alle Energieträger nun im gesamten Zeitraum jeweils ein konstantes CO₂-Äquivalent gilt (Zahlenwerte siehe Tabelle 1, zur Vereinfachung wurde ein konstanter allgemeiner CO₂-Faktor angenommen).

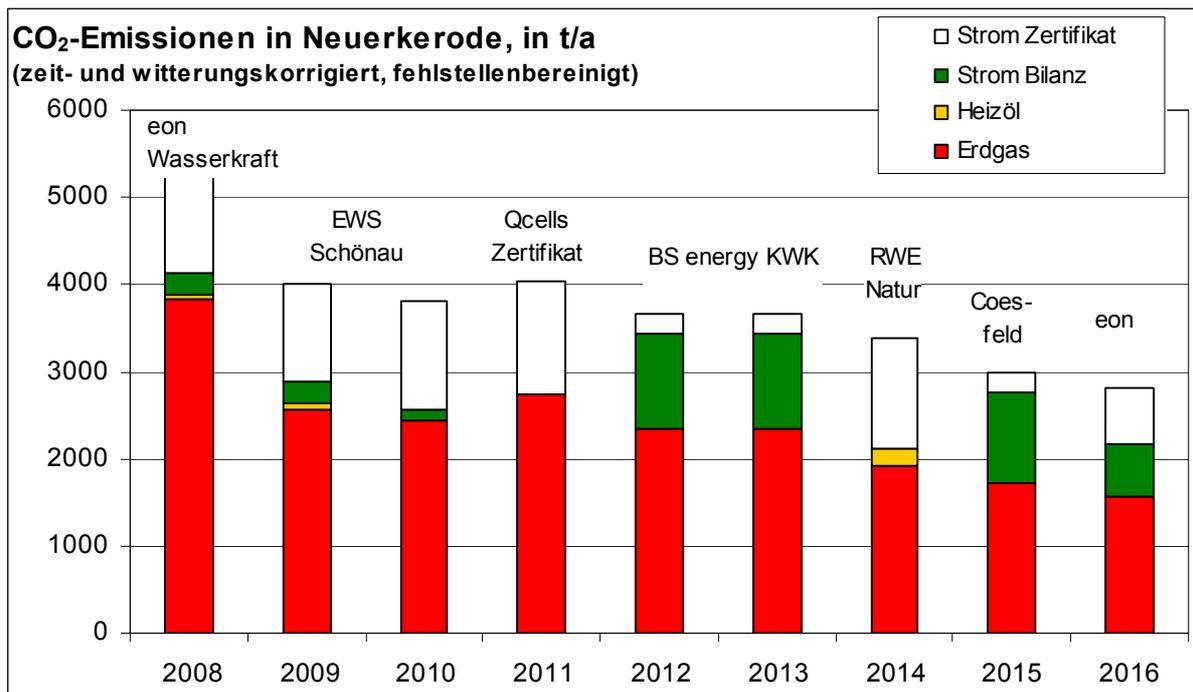


Bild 62 Emissionen im Zeitverlauf, mit Darstellung der Abhängigkeit von Zertifikaten

10 Anhang und Quellen

10.1 Quellen

- [1] Jagnow/Hübener/Jüttner/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.
- [2] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2008"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 11.09.2009.
- [3] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2009"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 23.07.2010.
- [4] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2010"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 25.07.2011.
- [5] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2011"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 16.05.2012.
- [6] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2012"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 18.04.2013.
- [7] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2013"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 14.02.2014.
- [8] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2014"; Fortführung des DBU-Projektes; intern verfügbar; Datenstand 21.05.2015.
- [9] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2015"; Fortführung des DBU-Projektes; intern verfügbar; Datenstand 20.10.2016.

10.2 Anhänge

Alle Berechnungen, welche den Grafiken zugrunde liegen, sind als separate Exceltabellen intern verfügbar.

Für jedes Gebäude liegt eine Zusammenstellung des Medienverbrauchsverlaufs zwischen 2009 und 2016 als separater Anhang vor.