



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

Bericht Mediengrunddaten 2015

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

Datenstand: 20.10.2016

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

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

Inhalt

1	Aufgabe	3
2	Grundlagen und Verfahrensbeschreibung	4
2.1	Grundlagen der Auswertung	4
2.2	Verwendete Rechenverfahren und Programme	4
2.3	Wichtige Begriffe	4
2.4	Standardklima und Wetterdaten, Korrektur	4
2.5	Brennwert	5
3	Abgerechnete Mengen und Kosten	6
3.1	Heizöl	6
3.2	Gas für die Zentrale	6
3.3	Gas für die Werkstatt für behinderte Menschen	8
3.4	Gas für die Küche	10
3.5	Biowärme	12
3.6	Strom	14
3.7	Wasser und Abwasser	16
4	Medienpreise und Preissteigerungen	18
4.1	Strom	18
4.2	Gas für die Zentrale	19
4.3	Gas für die WfbM	20
4.4	Gas für die Küche	21
4.5	Heizöl	22
4.6	Biowärme	23
4.7	Wasser	24
4.8	Abwasser	25
4.9	Nahwärme	26
4.10	Dampf	27
5	CO₂- und Primärenergiefaktoren	28
5.1	Grundstoffe	28
5.2	Strom	28
5.3	Nahwärme	29
5.4	Dampf	29
6	Gesamtverbrauch und Bilanzflussbild	30
6.1	Gas und Biowärme	30
6.2	Strom	32
6.3	Wasser und Abwasser	33
6.4	Bilanzflussbild für Nahwärme und Dampf	33
6.5	Energieanalyse aus dem Verbrauch	35
7	Einzelverbrauchskennwerte und Kosten	37
7.1	Wärmeverbrauch	37
7.2	Stromverbrauch	43
7.3	Wasser- und Abwasserverbrauch	49
7.4	Medienkosten	55
8	Personenbezogene Kennwerte	59
8.1	Grundlagen	59
8.2	Energie	63
8.3	Wasser und Abwasser	65
8.4	Müll	66
8.5	Emissionen	68
8.6	Medienverbrauchskosten ohne Müll	70
9	Fazit	71
10	Anhang und Quellen	76
10.1	Quellen	76
10.2	Anhänge	76

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] 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 2015,
- monatsweise Zählerdaten für Wärmemengen-, Gas-, Wasser- und Stromzähler (Unterzähler) für 2015
- Strombeschaffenebestätigung der Stadtwerke Coesfeld sowie Angaben zum Emissionsfaktor für den Strom für 2014/2015
- 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 Heizverbräuche 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 2015 war so warm wie das Vorjahr 2014. Es lag mit der mittleren Außentemperatur von +7,9°C etwa 1,6 K über dem typischen Mittelwert der letzte 19 Jahre von +6,4°C bei einer überdurchschnittlichen Zahl der Heiztage von 271 d/a.

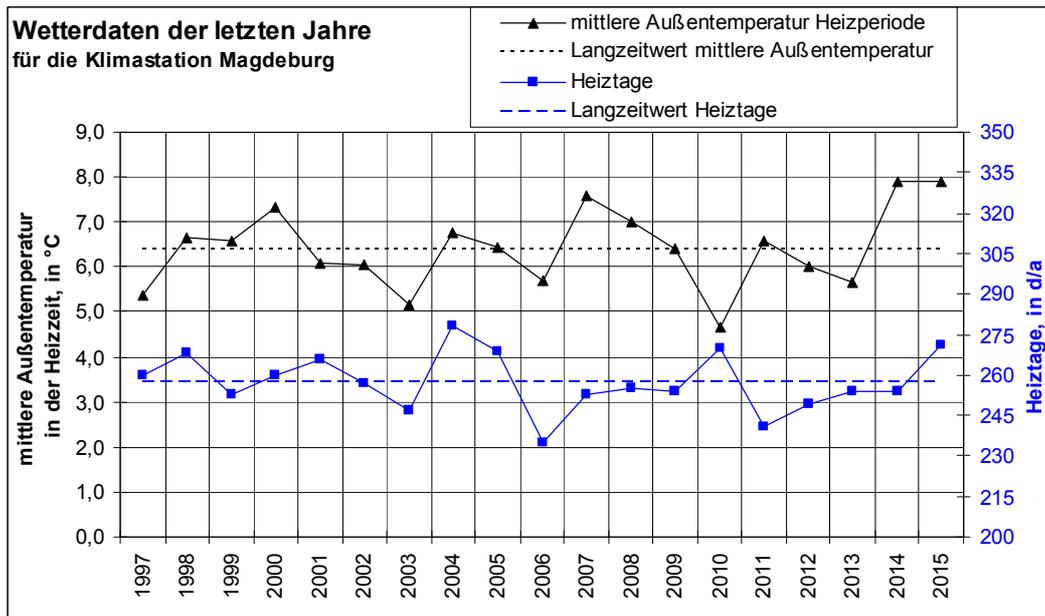


Bild 1 Wetterdaten

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 2015 liegt leicht unter dem Vorjahreswert, aber im Durchschnitt der letzten Jahre.

Die obere Linie zeigt ab 2012 die Werte für den Hochdruckanschluss (Kesselhaus). Für 2015 liegen Monatswerte vor. Der Jahresmittelwert für 2015 ergibt sich zu 10,10 kWh/m³ und liegt damit ebenfalls auf dem Niveau der Vorjahre.

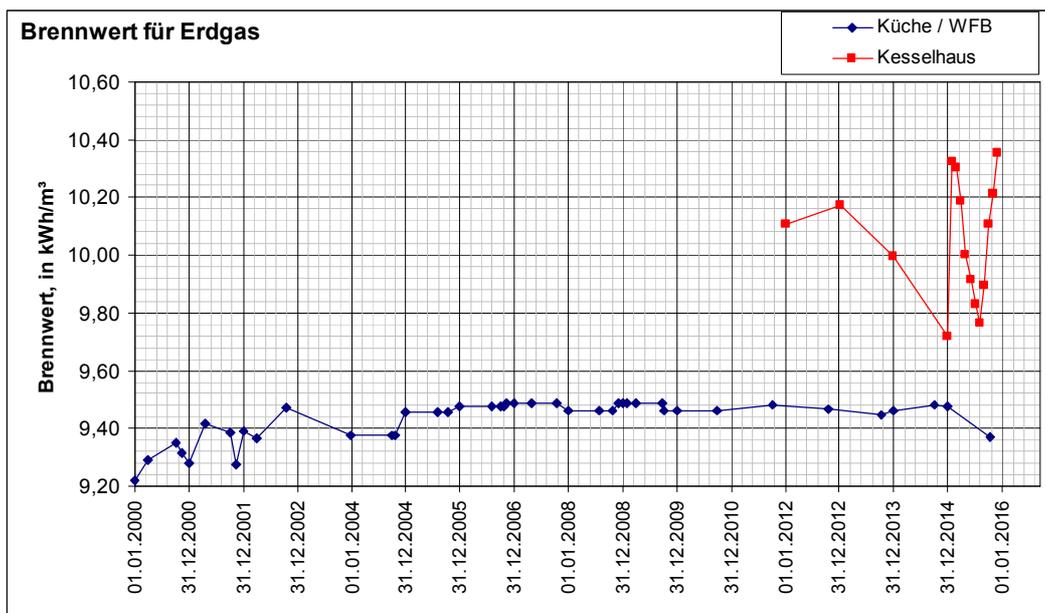


Bild 2 Brennwerte

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 Heizöl

Im Jahr 2015 wurde kein Heizöl getankt oder verbraucht. Die Kessel lassen sich nicht mehr auf Ölbetrieb umschalten, so dass dieser Energieträger für die Liegenschaft nicht mehr relevant ist.

3.2 Gas für die Zentrale

Der Verbrauchskennwert für das in der Heizzentrale umgesetzte Erdgas lag im Jahr 2015 bei 7.007 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 7.778 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 2015 war sehr warm, was sich im Verbrauch widerspiegelt.

Für das Jahr 2015 beliefen sich die Jahreskosten auf etwas mehr als 348.000 €/a. Das ist etwas weniger als im Vorjahr (366.000 €/a). Begründet ist dies durch den Preis, der leicht unter dem Niveau des Vorjahres liegt.

FAZIT im Vergleich 2015 zu 2014: Verbrauch konstant. Leicht gesunkener Preis. Daher leichte Kostenabnahme.

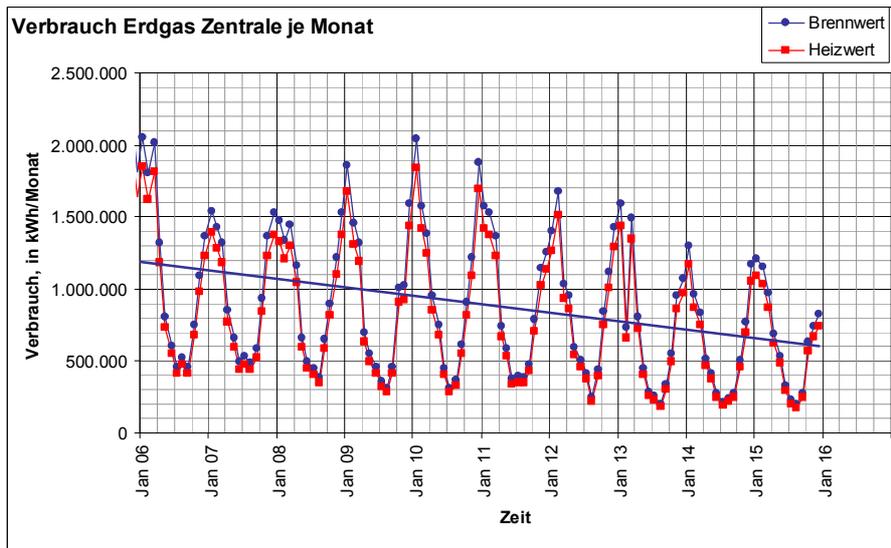


Bild 3 Erdgas Zentrale, monatlicher Verbrauch (Tendenz auf Basis des Brennwertes)

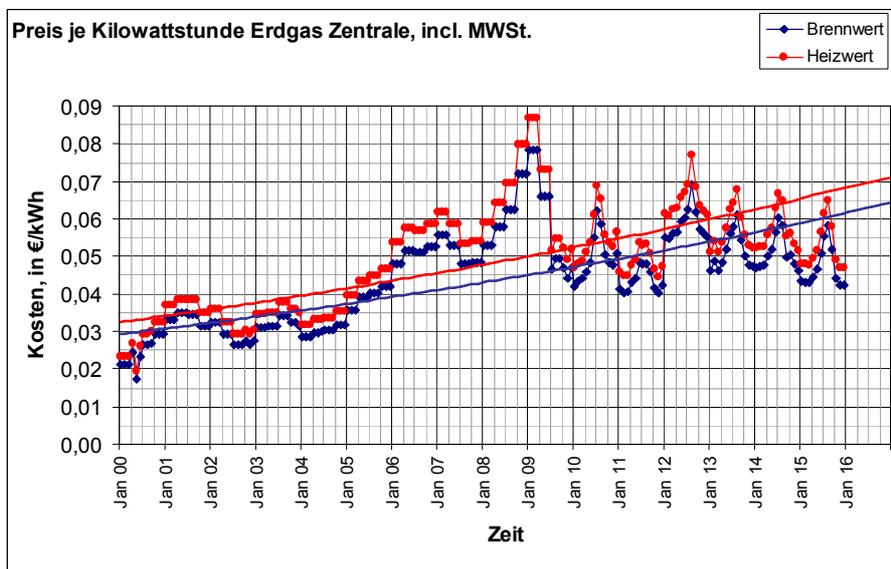


Bild 4 Erdgas Zentrale, Preise

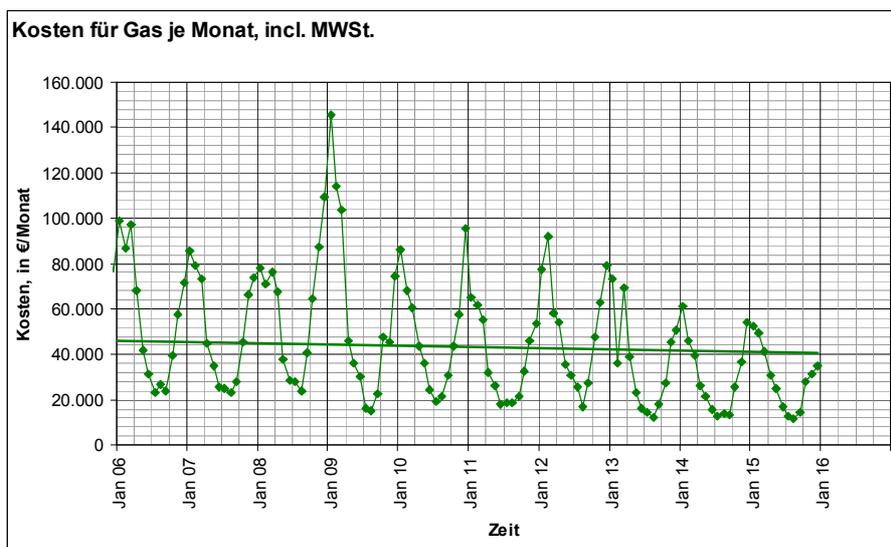


Bild 5 Erdgas Zentrale, monatliche Kosten

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 2015 bei 110 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 122 MWh/a (brennwertbezogen). Das entspricht exakt den Vorjahreswerten.

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

Die Preise waren deutlich günstiger als im Vorjahr, u. a. wegen eines Lieferantenwechsels.

Die Kosten waren daher rückläufig. Für das Abrechnungsjahr 2015 beliefen sich die Jahreskosten auf ca. 4.900 €/a. Im Vorjahreszeitraum waren es 6.700 €/a, vgl. Bild 8.

Wegen eines Datenübermittlungsfehlers (Zählerstandswerte Faktor 10 zu klein gemeldet) liegt noch keine Schlussrechnung für 2015 vor. Die zu erwartenden Kosten wurden daher auf Basis der verfügbaren Rechnung sowie Zählerablesung der Handwerker abgeschätzt.

FAZIT im Vergleich 2015 zu 2014:

Verbrauch konstant. Preise und Kosten deutlich geringer.

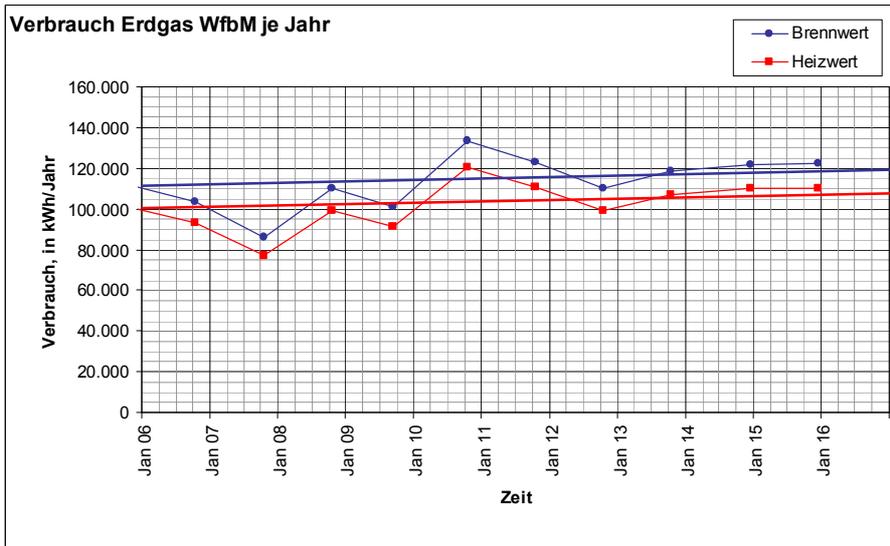


Bild 6 Erdgas WfbM, jährlicher Verbrauch

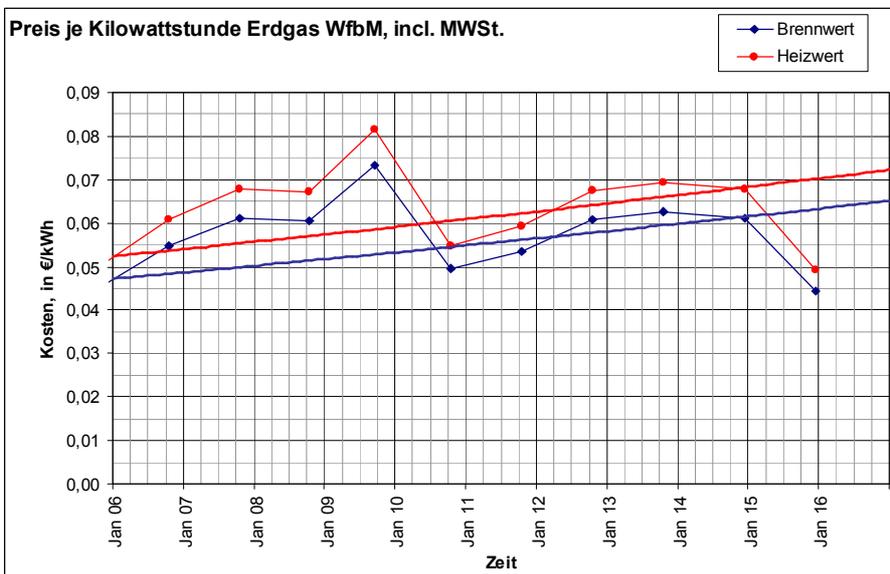


Bild 7 Erdgas WfbM, Preise

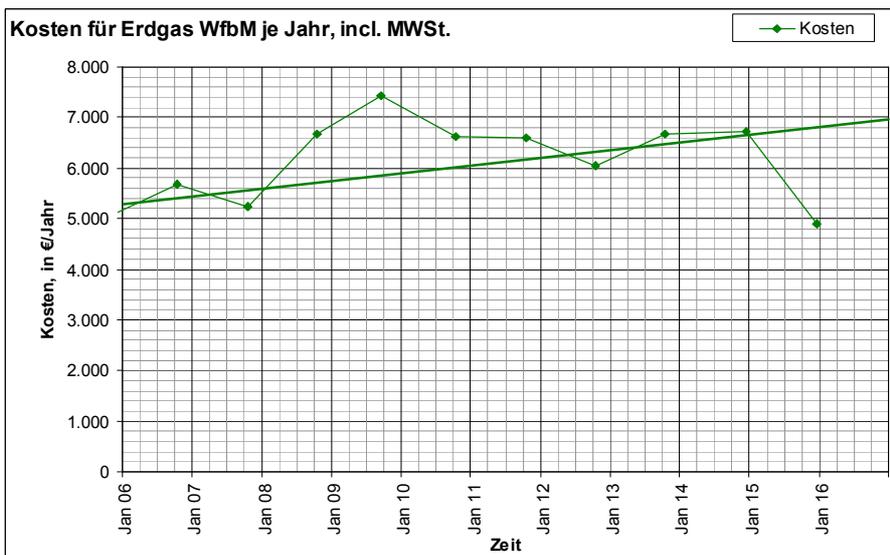


Bild 8 Erdgas WfbM, jährliche Kosten

3.4 Gas für die Küche

Der Verbrauchskennwert für das in der Zentralküche umgesetzte Erdgas lag in der Abrechnungsperiode 2014/2015 bei 1,1 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 1,2 MWh/a (brennwertbezogen). Der Verbrauch ist erneut stark rückläufig gegenüber dem Vorjahr.

Der Verbrauch weist von 2000 bis 2013 etliche Schwankungen auf, vgl. Bild 9. Jedoch fallen die Abrechnungsperioden 2013/14 sowie 2014/15 deutlich aus dem Rahmen. Offenbar wird nicht mehr mit Gas gekocht, was auch den Stromverbrauchsanstieg erklären kann.

In den letzten Jahren wurden die Gaspreise nahezu konstant gehalten.

Für das letzte Abrechnungsjahr 2014/2015 beliefen sich die Jahreskosten auf etwa 110 €/a, deutlich unter denen des Vorjahres (360 €/a).

Bei einer Verbrauchsstruktur wie dieser muss über einen Rückbau des Gasanschlusses nachgedacht werden. Die Fixkosten (incl. interner Buchhaltung) stehen in keinem Verhältnis zur genutzten Gasmenge.

FAZIT im Vergleich 2015 zu 2014: Deutliche Verbrauchsabnahme. Preise nahezu konstant. Somit Kostenabnahme.

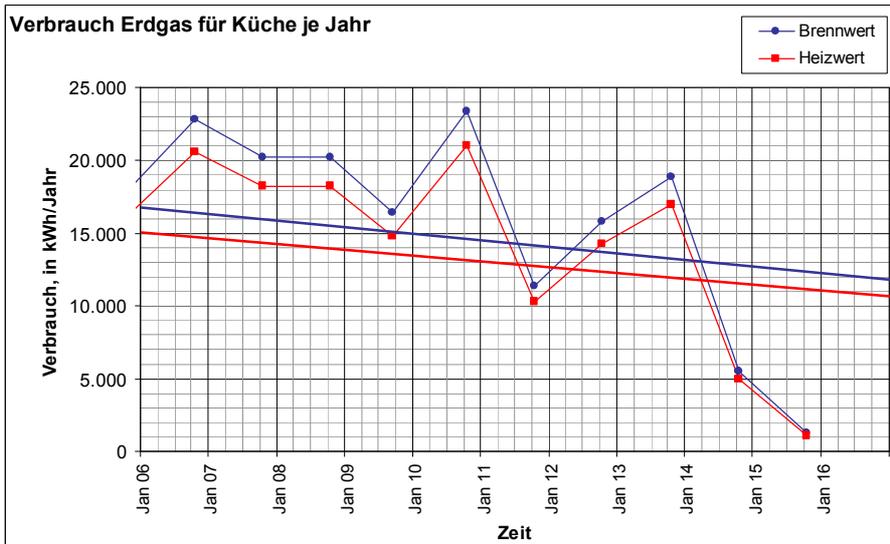


Bild 9 Erdgas Küche, jährlicher Verbrauch

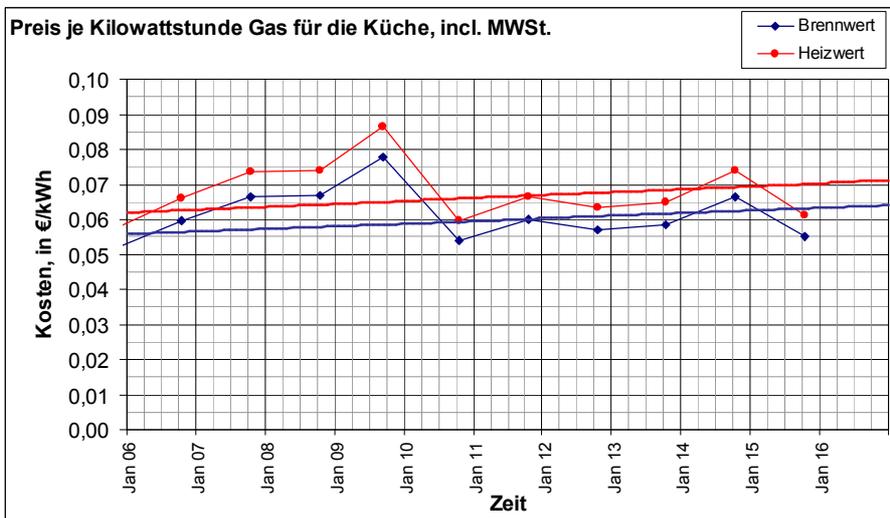


Bild 10 Erdgas Küche, Preis

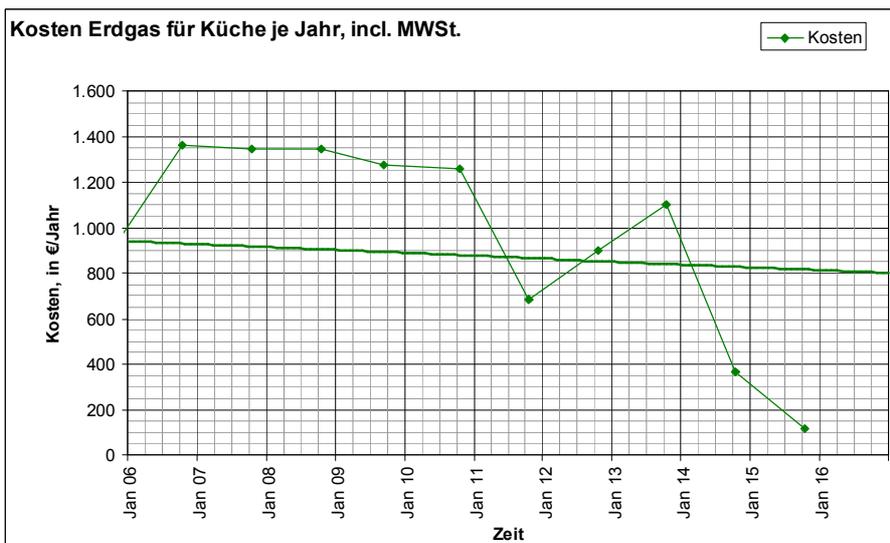


Bild 11 Erdgas Küche, jährliche Kosten

3.5 Biowärme

Der Verbrauchskennwert für Biowärme lag im Jahr 2015 erstmals bei 4.982 MWh/a bzw. 415 MWh/mon. Das ist der höchste Wert seit Anfang der Auswertung, vgl. Bild 12. Die Biowärmeabnahme liegt damit erneut 2 % über der des Vorjahres. Die optimierte Biowärmenutzung dürfte nunmehr ein Maximum erreicht haben.

Die Biowärmekosten sind leicht gestiegen, da ein leicht höherer Preis vereinbart wurde (siehe Kapitel 4.6).

Für das Jahr 2015 beliefen sich die Jahreskosten auf etwa 145.000 €/a. Das ist merklich höher als im Vorjahr (126.000 €/a).

FAZIT im Vergleich 2015 zu 2014: Nochmals leichte Verbrauchssteigerung bei ebenfalls leicht erhöhte Preisen und damit insgesamt ein Kostenanstieg.

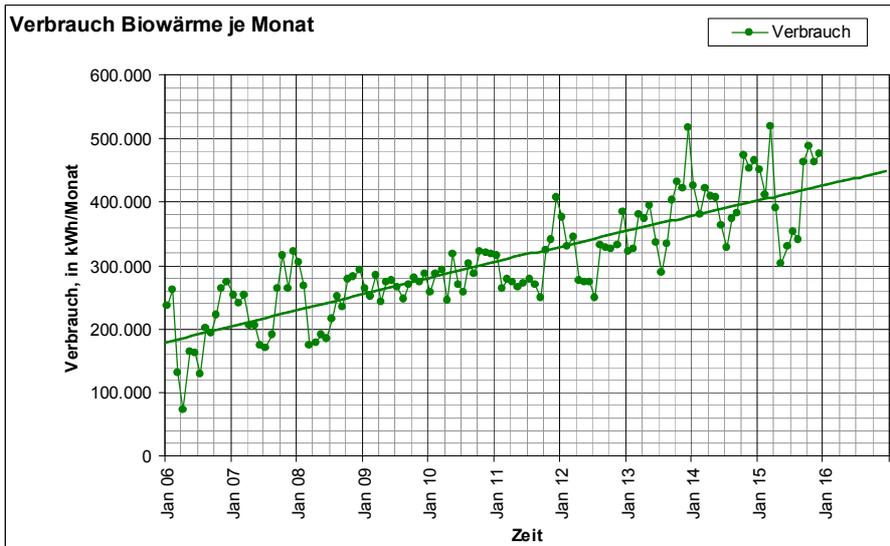


Bild 12 Biowärme, monatlicher Verbrauch

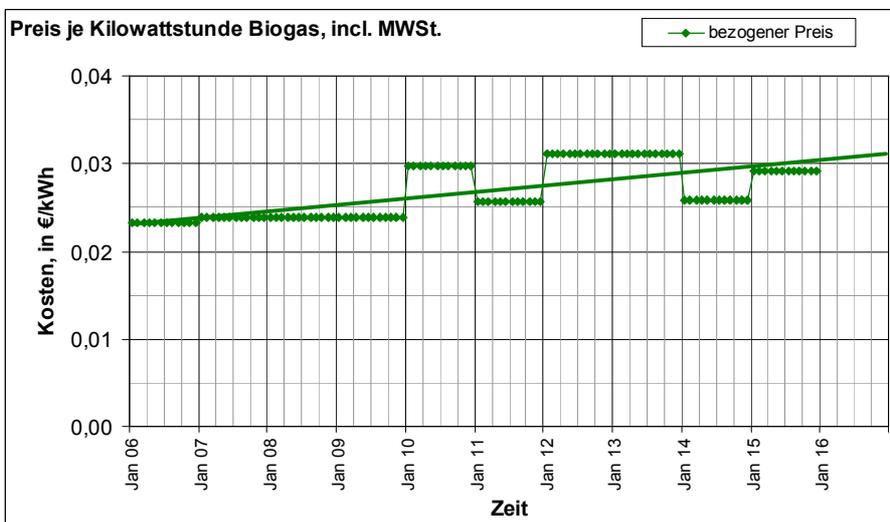


Bild 13 Biowärme, Preis

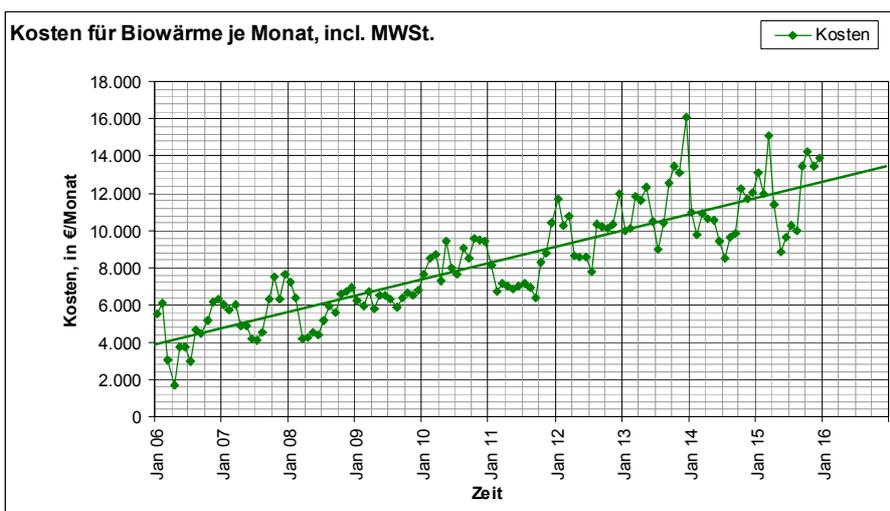


Bild 14 Biowärme, monatliche Kosten

3.6 Strom

Die Verbrauchskennwerte für Strom liegen derzeit bei etwa 171.000 kWh pro Monat. Für das Jahr 2015 ergaben sich insgesamt 2.052 MWh verbrauchten Stroms. Er liegt damit leicht über dem Vorjahreswert.

Die jährliche Verbrauchsabnahme – Langzeitwert – ist sehr gering, in den letzten Jahren fast konstant. Einschließlich der Auswertung des Jahres 2015 ergibt sich eine Einsparung von 0,7 %/a seit 2006, vgl. Bild 15.

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 Kapitel 4.1). Für das Jahr 2015 ergibt sich jedoch eine Minderung gegenüber dem Vorjahr, siehe Bild 17.

Für das Jahr 2015 beliefen sich die monatlichen Kosten auf 31.890 €/mon, die Jahreskosten auf gut 383.000 €/a. Im Vorjahr 2014 beliefen sich die Jahreskosten auf 430.000 €/a.

FAZIT im Vergleich 2015 zu 2014: Verbrauch leicht gestiegen – fast konstant. Preis deutlich und Kosten leicht gesunken.
--

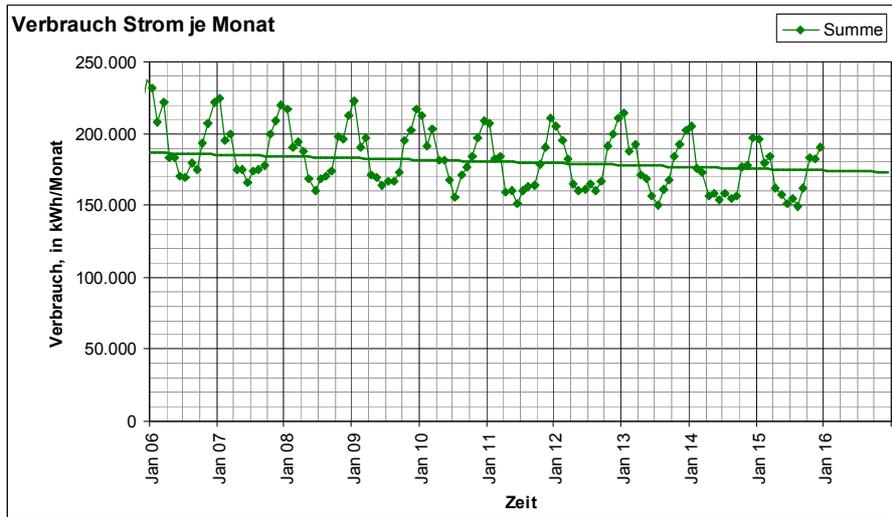


Bild 15 Strom, monatlicher Verbrauch

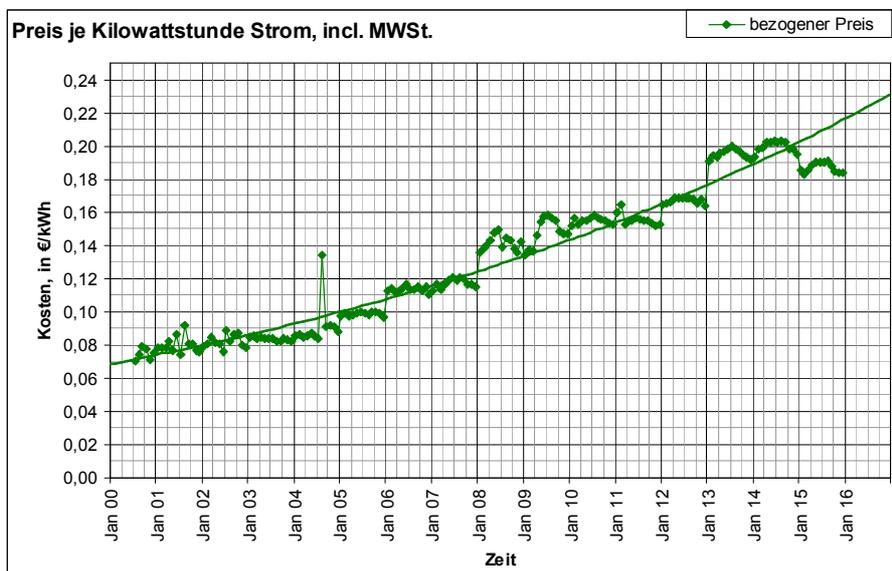


Bild 16 Strom, Preis

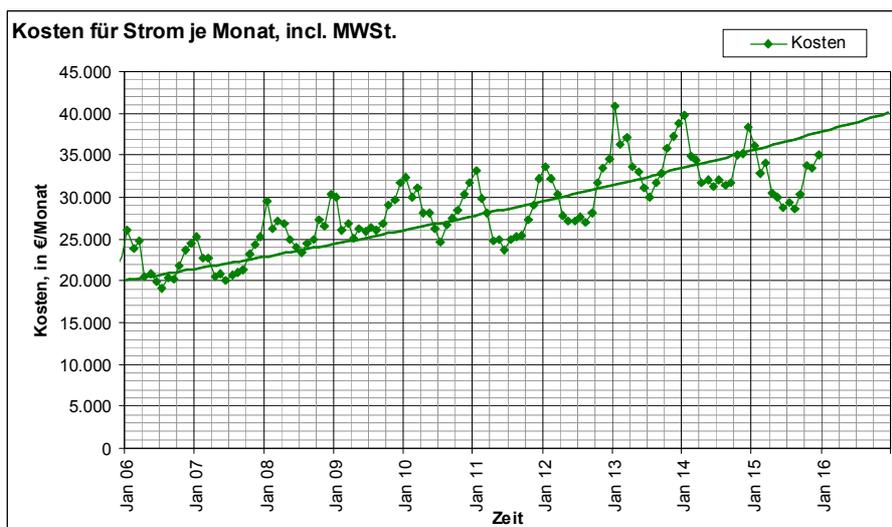


Bild 17 Strom, monatliche Kosten

3.7 Wasser und Abwasser

Die Verbrauchskennwerte für Wasser und Abwasser liegen derzeit bei etwa 4.900 m³ pro Monat. Für das Jahr 2015 ergaben sich insgesamt knapp 58.400 m³ verbrauchten Wassers und damit angefallenen Abwassers.

Der mittlere Einspartrend ist deutlich zu erkennen. Er beträgt seit 2006 etwa 2,9 % pro Jahr, vgl. Bild 18. Das letzte Jahr 2015 liegt etwas unter dem Vorjahreswert (60.500 m³).

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 4.7 sowie 0,0 %/a siehe Kapitel 4.8).

Beide Effekte zusammen führen zu einer langfristigen Kostensenkung, siehe Bild 20. 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 2015 beliefen sich die monatlichen Kosten auf 22.300 €/mon, die Jahreskosten auf 268.000 €/a (Wasser 88,6 T€, Abwasser 179,3 T€). Im Vorjahreszeitraum lagen die Werte etwas höher 277.000 €/a.

FAZIT im Vergleich 2015 zu 2014: Leicht gesunkener Verbrauch und konstante Preise; Und damit leicht rückläufige Kosten.
--

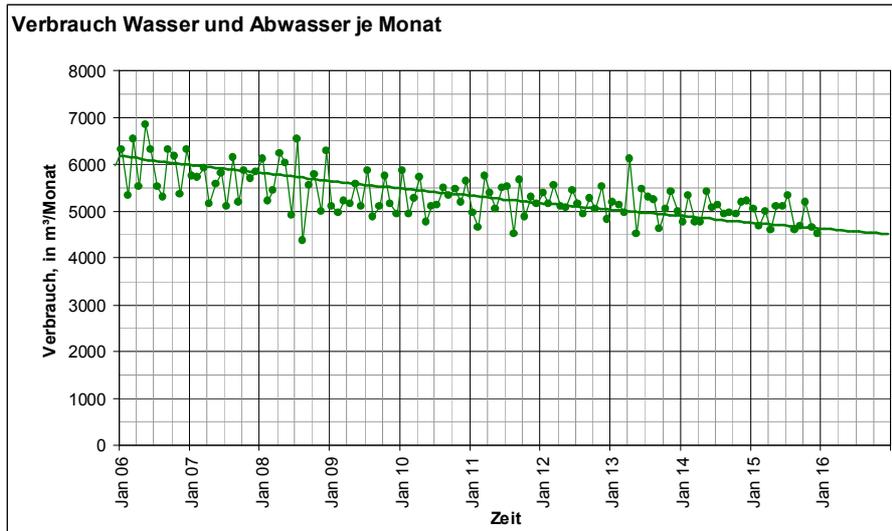


Bild 18 Wasser/Abwasser, monatlicher Verbrauch

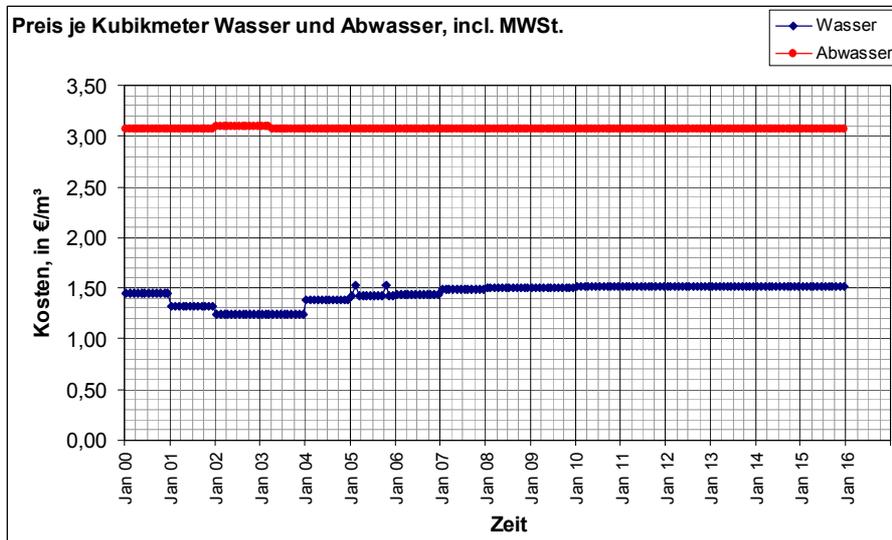


Bild 19 Wasser/Abwasser, Preise

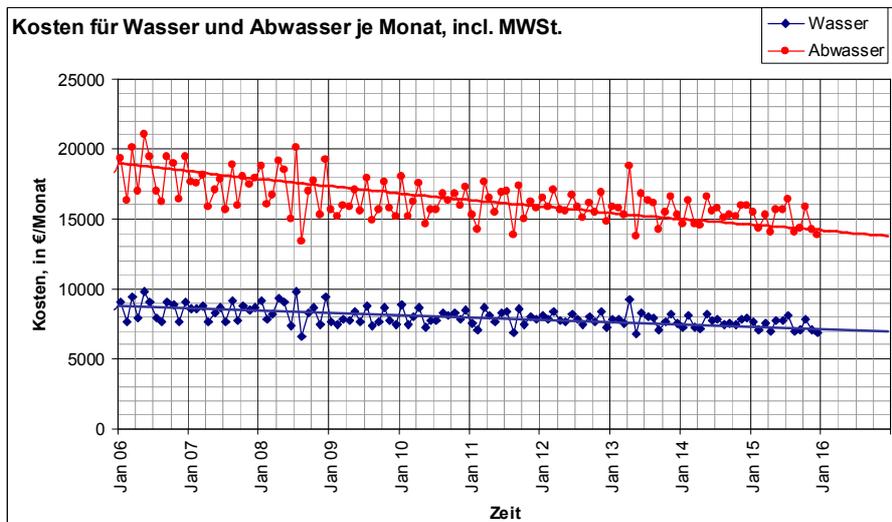


Bild 20 Wasser/Abwasser, monatliche Kosten

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 2015. Die Strompreise entstammen den Abrechnungen des Versorgungsunternehmens. Sie enthalten die Mehrwertsteuer und ergeben sich als Mischwert aus dem Leistungs-, Arbeits- und Messpreis incl. aller sonstigen Zuschläge und Abgaben.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e,Strom} = 6,3 \%/a$.
Der Strompreis des Jahres 2015 beträgt gemittelt $0,187 \text{ €/kWh}$.

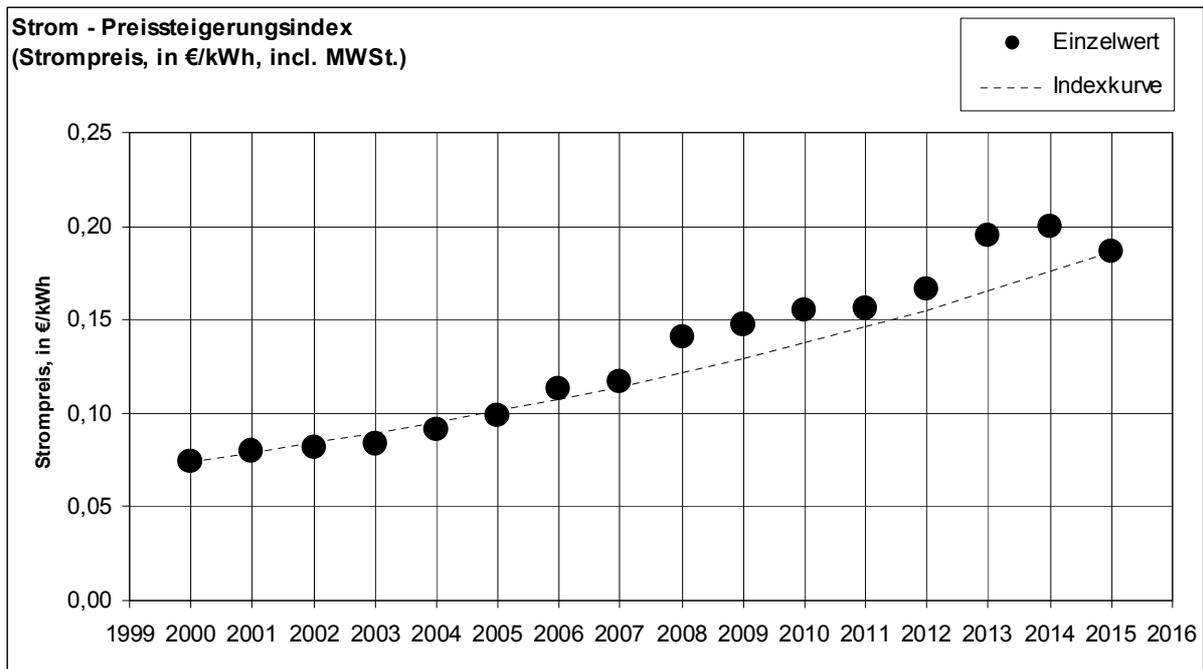


Bild 21 Strom, Preissteigerungsindex

Aufgrund eines erneuten Anbieterwechsels konnte der Preis vermindert werden.

FAZIT:

heutiger Energiepreis: 0,187 €/kWh (incl. Leistungsanteilen und Mehrwertsteuer)
Preissteigerung: 7 %/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 2015. 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 $s_{e, \text{GasZentrale}} = 4,1 \text{ \%/a}$.
Der Gaspreis des Jahres 2015 beträgt gemittelt 0,050 €/kWh heizwertbezogen.

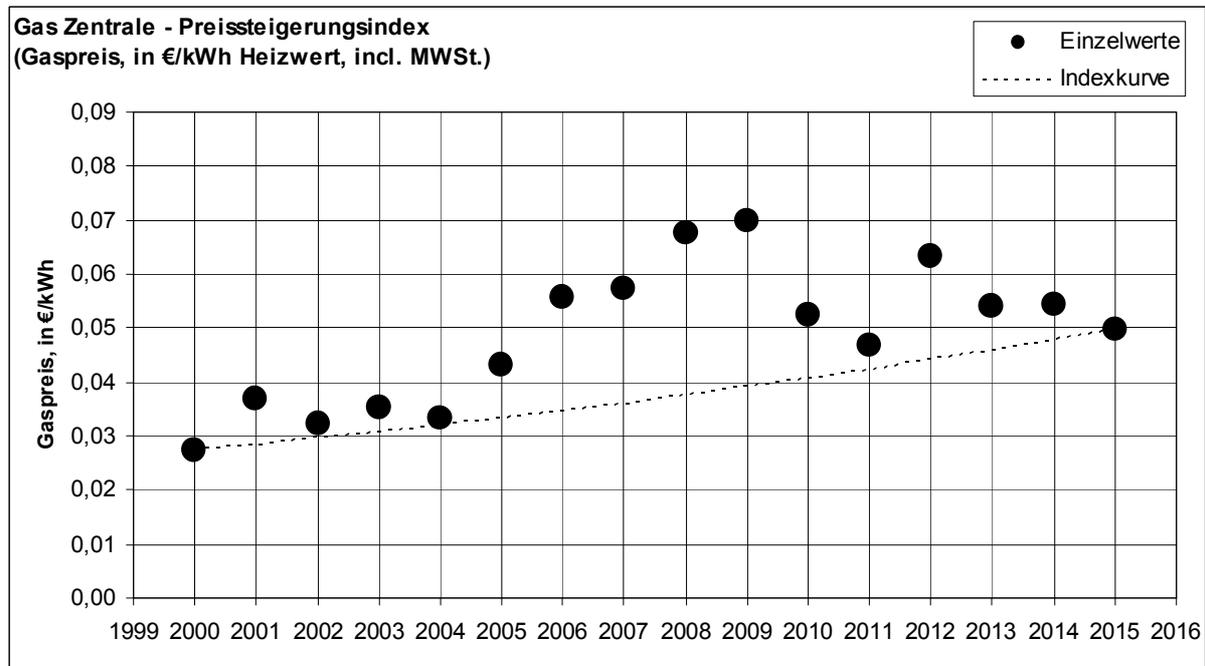


Bild 22 Gas Zentrale, Preissteigerungsindex

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

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,050 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,045 €/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 2015. 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 $s_{e, GasWfbM} = 2,1 \%/a$. Der Gaspreis des Jahres 2015 beträgt gemittelt 0,049 €/kWh heizwertbezogen.

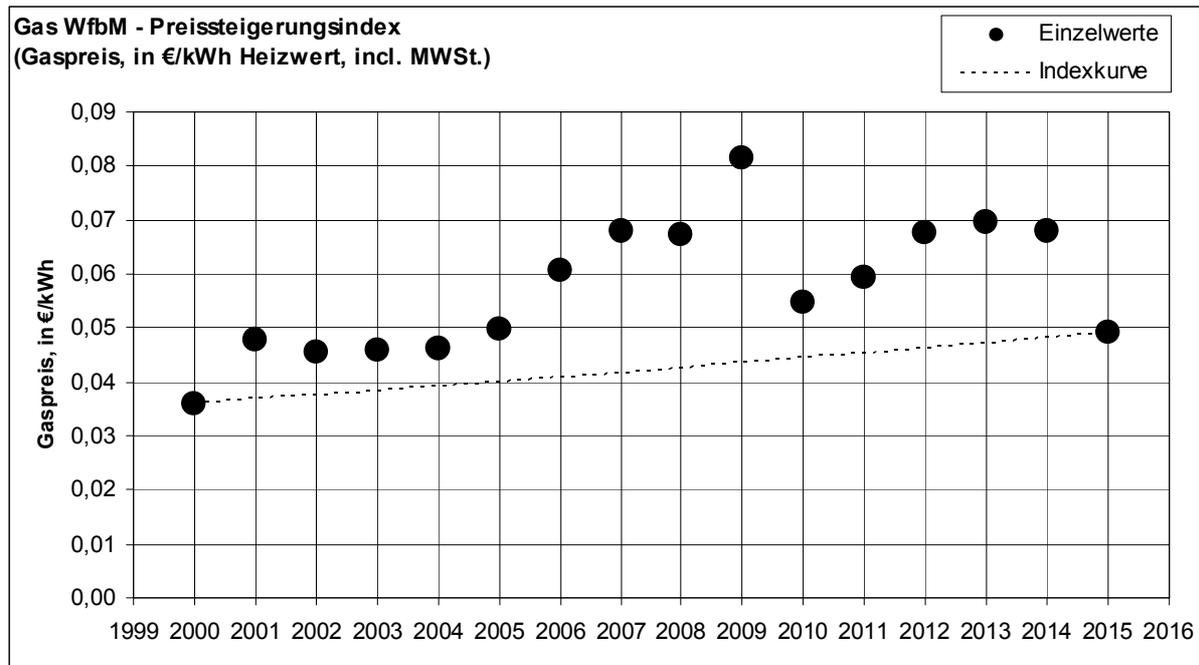


Bild 23 Gas WfbM, Preissteigerungsindex

Nach dem Preisanstieg zwischen 2010 bis 2013 konnte im Zuge eines Anbieterwechsels ein deutlicher Preisrückgang erreicht werden. Erstmals liegt der Preis bei dem Niveau des Gases für das Kesselhaus.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,049 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,044 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, brennwertbezogen)
Preissteigerung:	4 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.4 Gas für die Küche

Die Preissteigerung für das in der Zentralküche verbrauchte Erdgas wurde ermittelt aus den Gaspreisen zwischen 2000 und 2015. Die Gaspreise entstammen den Abrechnungen des Versorgers als Mischwert für Leistungs-, Arbeits- und Messpreis incl. aller sonstigen Zuschläge und Abgaben. Sie enthalten die Mehrwertsteuer.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{GasKüche}} = 0,3 \text{ \%/a}$.
Der Gaspreis des Jahres 2015 beträgt gemittelt 0,061 €/kWh heizwertbezogen.

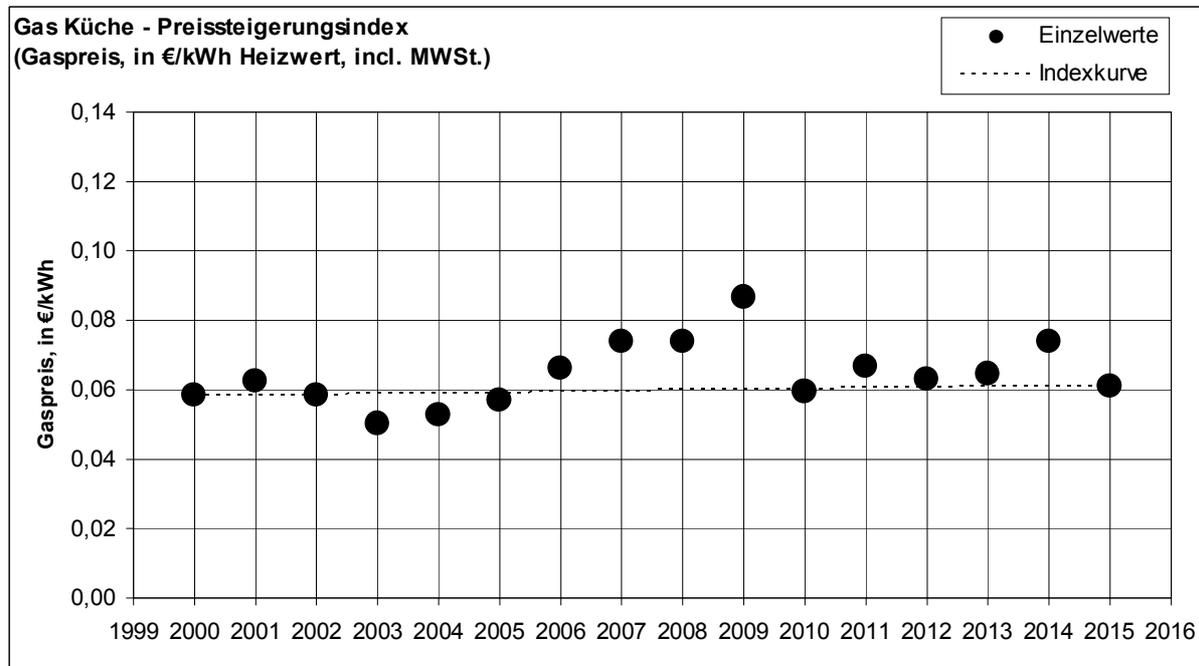


Bild 24 Gas Küche, Preissteigerungsindex

Für die Küche ist insgesamt eine hohe Preisstabilität festzustellen. Die Preise liegen allerdings – im Vergleich zu früheren Jahren – auf einem höheren Niveau als die WfbM und das Kesselhaus, da die Küche ein Kleinverbraucher ist.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,061 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,055 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, brennwertbezogen)
Preissteigerung:	4 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.5 Heizöl

Die Preissteigerung für Heizöl wurde ermittelt aus den Ölpreisen diverser Einkäufe der Stiftung Neuerkerode zwischen dem 2003 und 2009 sowie einer Preisanfrage 2013. Die Preise entstammen den Abrechnungen mit den Lieferanten. Sie enthalten die Mehrwertsteuer und alle sonstigen Zuschläge und Abgaben.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{Heizöl}} = 7,4 \text{ \%/a}$.

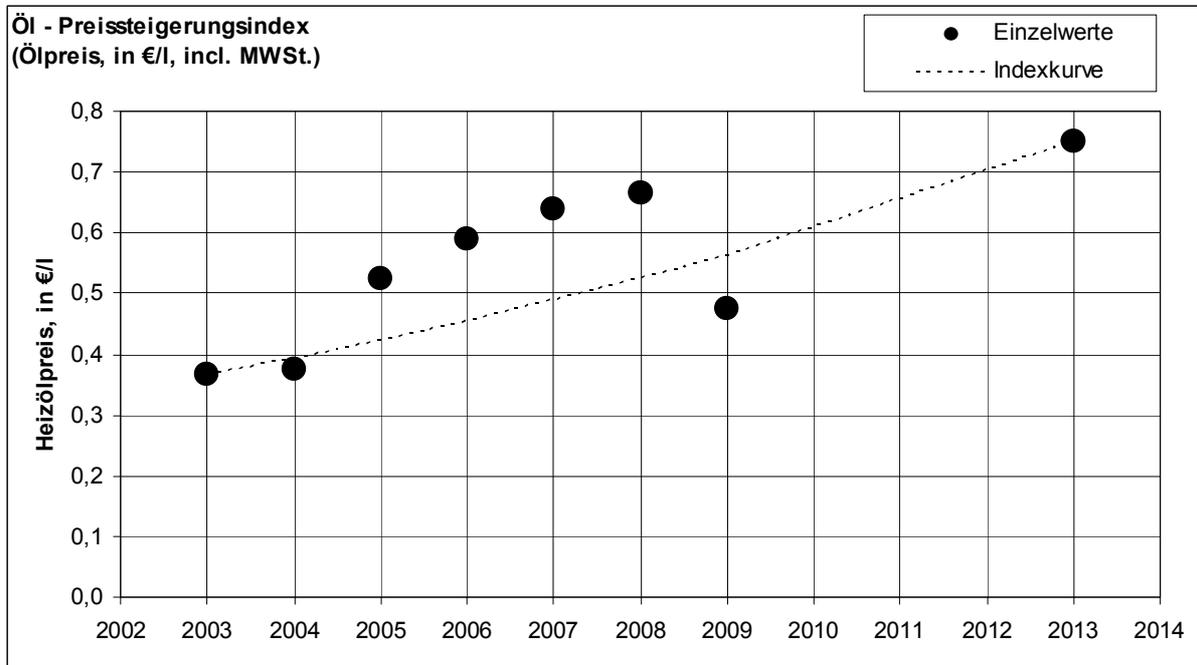


Bild 25 Heizöl, Preissteigerungsindex

FAZIT:

Preissteigerung: 7 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.6 Biowärme

Die Preissteigerung für Biowärme wurde ermittelt aus den Wärmepreisen zwischen 2006 und 2015. 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 $s_{e, \text{Biowärme}} = 2,6 \text{ \%/a}$.
Der aktuelle Biowärmepreis beträgt 0,029 €/kWh.

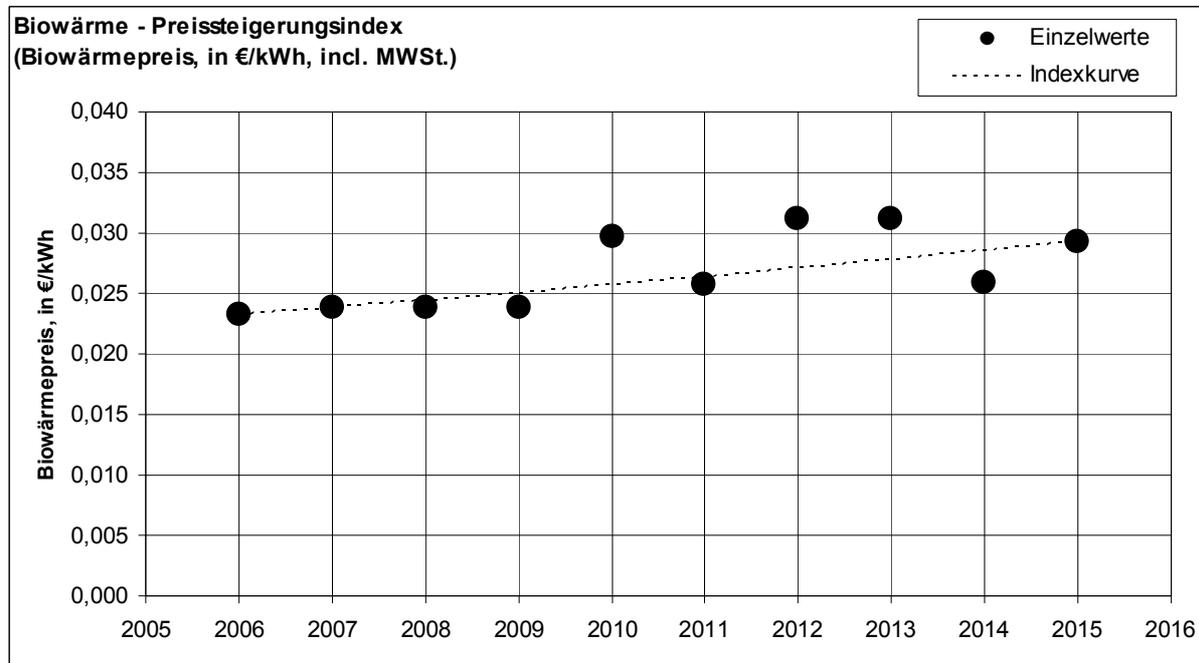


Bild 26 Biowärme, Preissteigerungsindex

Der Preis ist bezogen auf das Vorjahr gestiegen. Die Preissteigerungsrate liegt mit 2,6 %/a deutlich unter der für Erdgas und Strom.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,029 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	2,5 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.7 Wasser

Die Preissteigerung für Frischwasser wurde ermittelt aus den Wasserpreisen zwischen 2000 und 2015. 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 $s_{e,Wasser} = 0,3 \text{ \%/a.}$
Der Wasserpreis des Jahres 2015 beträgt $1,518 \text{ €/m}^3$.

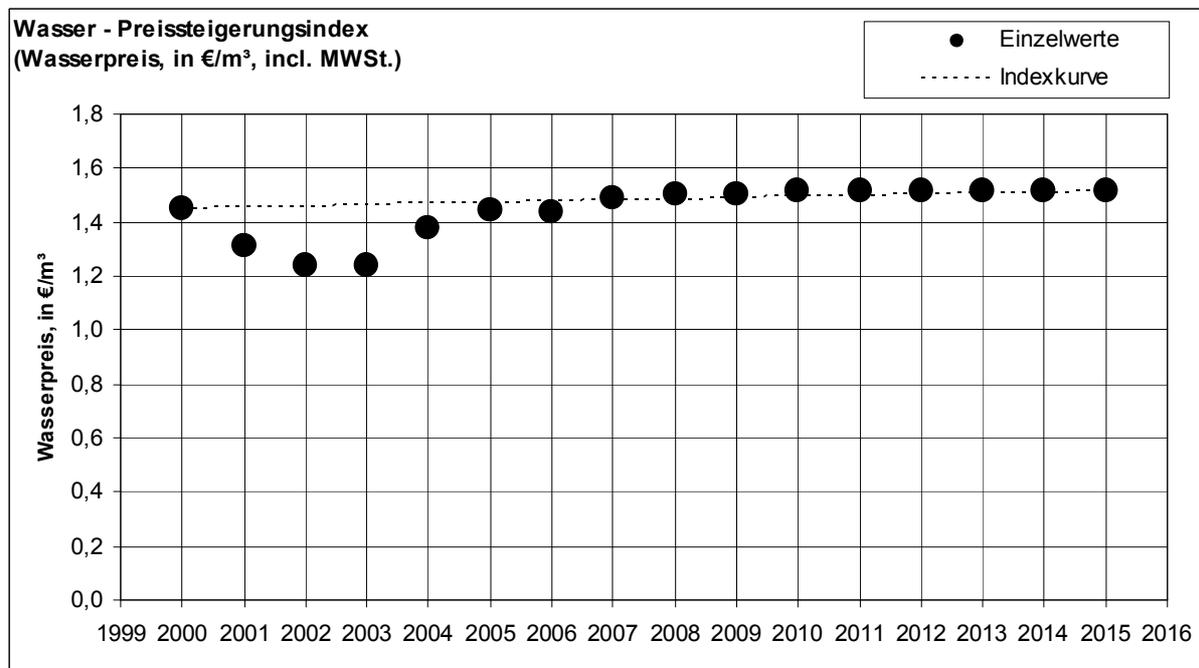


Bild 27 Wasser, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis: 1,52 €/m³ (incl. Mehrwertsteuer)

Preissteigerung: 0,5 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.8 Abwasser

Die Preissteigerung für Abwasser wurde ermittelt aus den Abwasserpreisen zwischen 2000 und 2015. 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 $s_{e,Abwasser} = 0,0 \%/a$.
Der Abwasserpreis des Jahres 2015 beträgt $3,07 \text{ €/m}^3$.

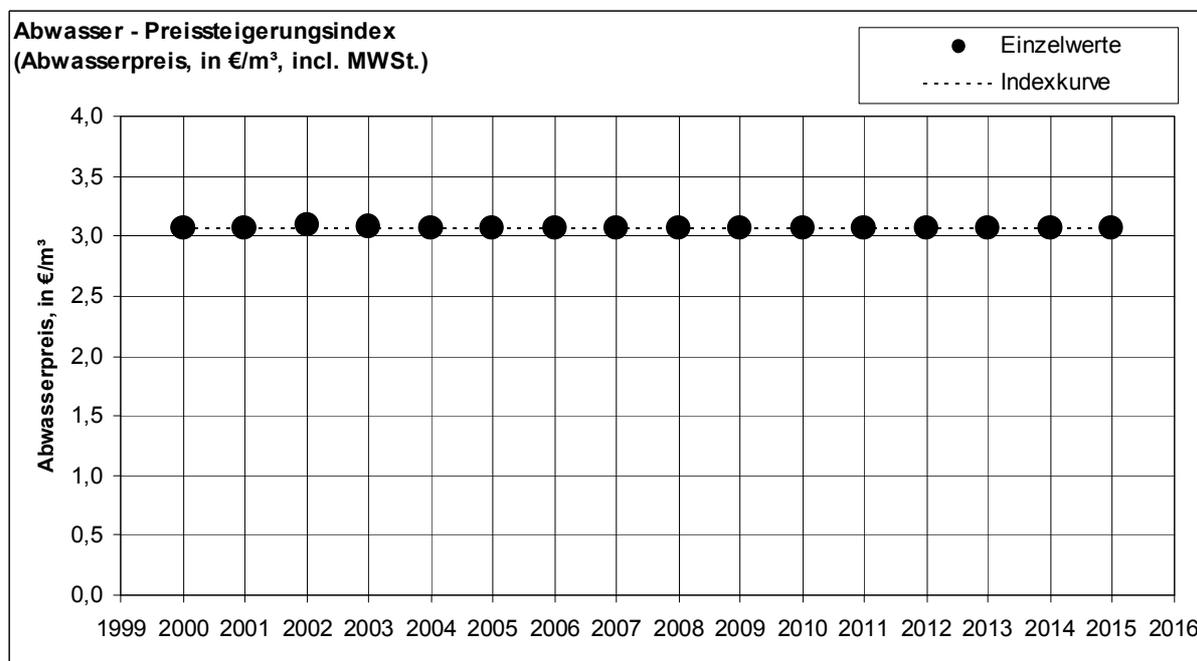


Bild 28 Abwasser, Preissteigerungsindex

FAZIT:

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

4.9 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 wurde 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 2015 wurden die jeweils gemessenen Anteile verwendet.

Der Nahwärmepreis des Jahres 2015 beträgt gemittelt 0,049 €/kWh für die Wärme ab Hausanschluss. Die Preissteigerung für den Nahwärmepreis ergibt sich zu $s_{e,Nahwärme} = 3,4 \text{ %/a}$.

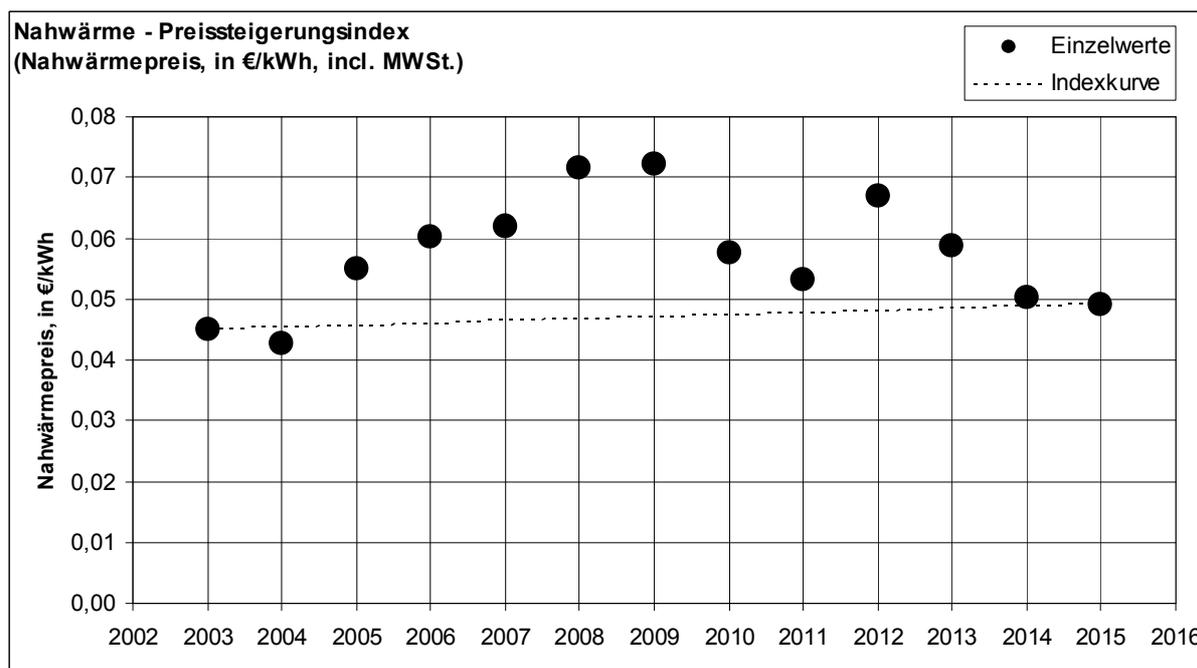


Bild 29 Nahwärme, Preissteigerungsindex

Verminderte Gaspreise und gestiegene Biowärmepreise haben sich nahezu aufgehoben. Der Mischpreis liegt in etwa auf dem Niveau des Vorjahres.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,049 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	4 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.10 Dampf

Der Dampfpreis ergibt sich wie der Nahwärmepreis aus den eingekauften Mengenanteilen für Erdgas, Heizöl und Hilfsstrom sowie aus der an die Verbraucher gelieferten Dampfwärmemenge. Aus 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 2015 beträgt 0,080 €/kWh. Die mittlere Preissteigerung für den Dampfpreis ergibt sich zu $s_{e,Dampf} = 4,1 \text{ %/a}$.

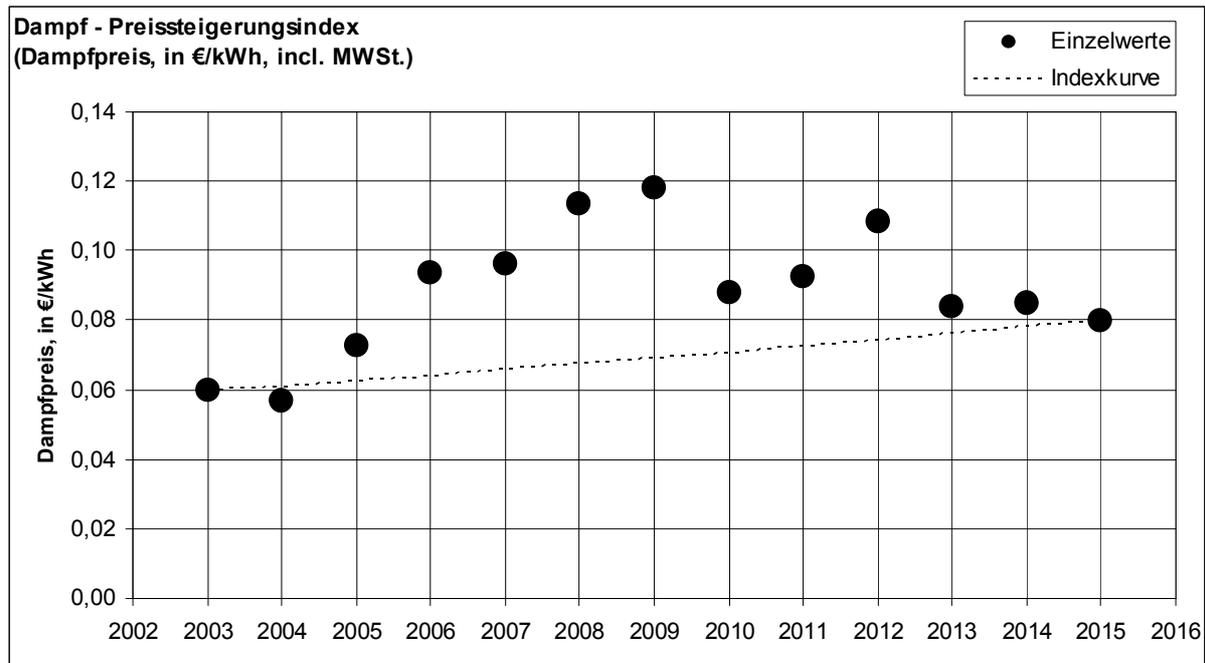


Bild 30 Dampf, Preissteigerungsindex

Aufgrund der geringeren Gaspreise ergibt sich ein leichter Rückgang verglichen mit dem 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 Internetseite des Lieferanten (für 2015: Stadtwerke Coesfeld GmbH). Der gelieferte Mix enthält unter anderem zertifizierten Strom aus Wasserkraft.

Für das Jahr 2015 ergibt sich eine Zusammensetzung, die praktisch dem Netzmix entspricht, daher wird der Strom aus Coesfeld dem Netzmix gleich gesetzt. Annahmen siehe Tabelle 2.

Energieträger	Primärenergiefaktor KEV, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent gerundet	
		g/kWh	g/kWh
Strom Coesfeld	2,12	511	510

Tabelle 2 Umweltfaktoren für Strom

Der Primärenergiefaktor des in Neuerkerode bezogenen Stroms hat sich gegenüber dem Vorjahr verschlechtert (2014: 0,00). Gleiches gilt für das CO₂-Äquivalent (2014: 0 g/kWh). Dies liegt am Wechsel des Anbieters mit einem veränderten Angebot. Im Vorjahr stammte der Strom zu 100 % aus Wasserkraft (Zertifikatseinkauf).

5.3 Nahwärme

Die beiden Umweltparameter für die in Neuerkerode per Nahwärmeanschluss an die Verbraucher gelieferte Fernwärme werden anhand der Bilanz des Jahres 2015 bestimmt.

Die Kennwerte sind ein Mittelwert aus den eingesetzten Energieträgern: Erdgas, Biowärme und Hilfsstrom. Auch der Gesamtnutzungsgrad von 82 % zwischen der Energiezufuhr in die Zentrale (10.154 MWh) und der Wärmelieferung an die Gebäuden (8.351 MWh) ist berücksichtigt. Die Kennwertbildung zeigt Tabelle 3.

	MWh/a	Anteil	Primärenergiefaktor KEV, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
				kg/MWh	kg/MWh
					gerundet für weitere Berechnungen
an den Gebäuden gelieferte Nahwärme	8351				
Biowärme	4982	49,1%	0,00	0	
Erdgas	5121	50,4%	1,13	241	
Strom für Hilfsenergien der Zentrale	51	0,5%	2,12	511	
Gesamtaufwand / Mittelwerte	10154	100 %	0,71	151	150

Tabelle 3 Umweltfaktoren für Nahwärme

Die Umweltparameter der Nahwärme sind gegenüber dem Vorjahr 2014 etwas besser, weil der Biowärmeanteil gestiegen 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 2015 bestimmt.

Die Kennwerte sind ein Mittelwert aus den eingesetzten Energieträgern: Erdgas und Hilfsstrom. Der Gesamtnutzungsgrad von 64 % zwischen der Energiezufuhr in die Zentrale (3.125 MWh) und der Dampflieferung an die Verbraucher (1.220 MWh) ist berücksichtigt. Die Kennwertbildung zeigt Tabelle 4.

	MWh/a	Anteil	Primärenergiefaktor KEV, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
				kg/MWh	kg/MWh
					gerundet für weitere Berechnungen
an die Verbraucher gelieferter Dampf	1220				
Erdgas	1885	99,0%	1,13	241	
Strom für Hilfsenergien der Zentrale	20	1,0%	2,12	511	
Gesamtaufwand / Mittelwerte	3125		1,78	381	380

Tabelle 4 Umweltfaktoren für Dampf

Die Bewertung entspricht in etwa den Werten des Vorjahres.

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 31 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 2015 hatte wie das Vorjahr eine milde Witterung.

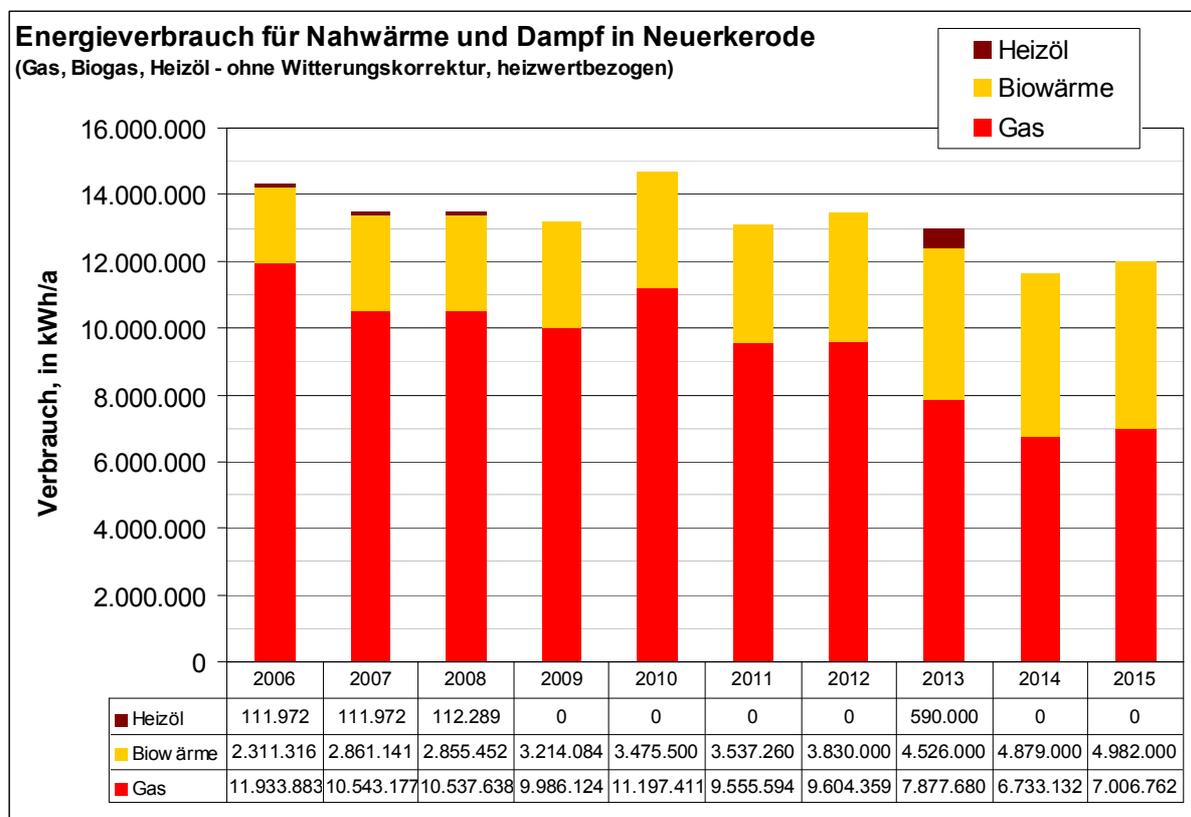


Bild 31 Jahresenergieverbrauch für Nahwärme und Dampf (nicht witterungskorrigiert)

Bild 32 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 2015 liegt nach der Witterungskorrektur auf etwa demselben Niveau wie der Vorjahreswert. Das ist plausibel, da keine wesentlichen energierelevanten Baumaßnahmen stattfanden.

Vergleicht man den mittleren Verbrauch der Jahre 2006 – 2008 mit den Werten von 2013 – 2015 ergibt sich eine Gesamteinsparung von 13 %.

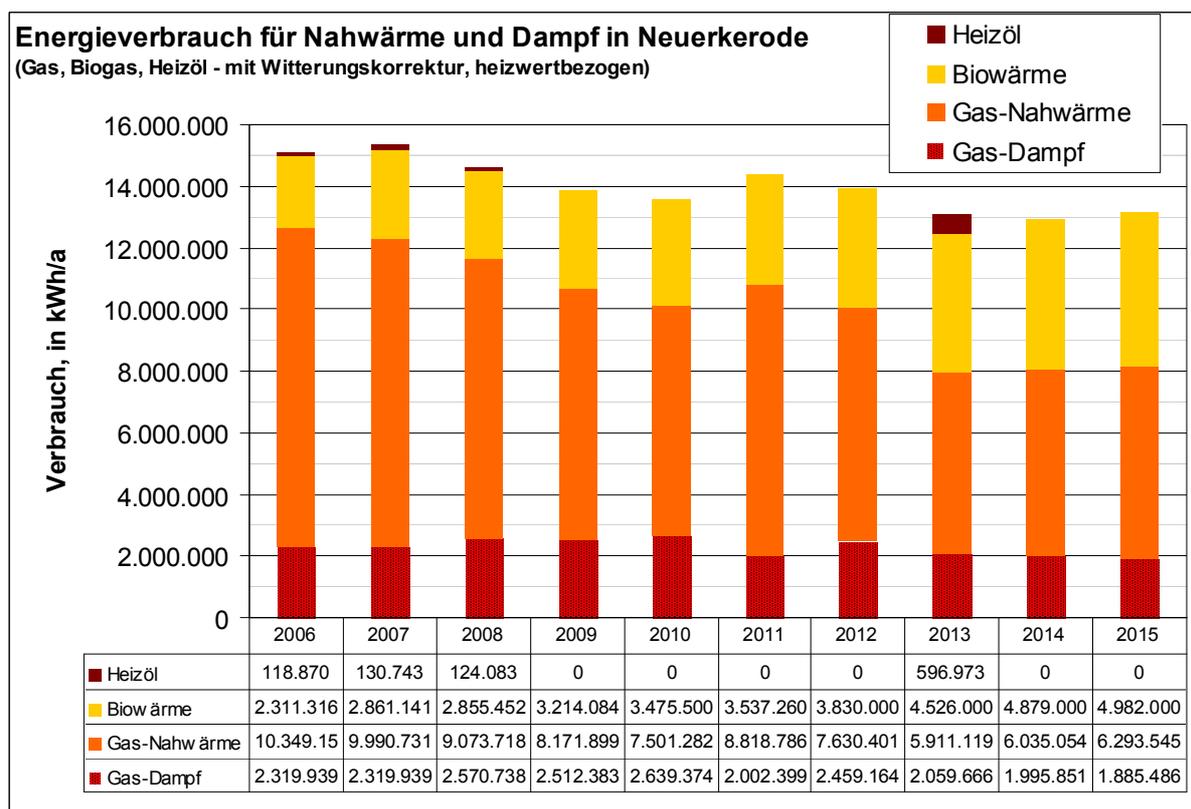


Bild 32 Jahresenergieverbrauch für Nahwärme und Dampf (witterungskorrigiert)

FAZIT im Vergleich 2015 zu 2014:

Der Verbrauch ist konstant geblieben, da die Witterung ähnlich wie im Vorjahr war.

Die mittlere Einsparung seit 2006 liegt bei 1,5 %/a, insgesamt bei etwa 13 %.

6.2 Strom

Seit 2005 ist die Verbrauchstendenz beim Strom konstant bis leicht fallend, wie Bild 33 zeigt. Das Jahr 2014 weist einen erkennbaren Minderverbrauch verglichen mit dem Vorjahr auf, was insbesondere auf den Wegzug der Verwaltung zurückzuführen sein dürfte. Der Wert für 2015 ist auf dem Niveau des Vorjahres geblieben.

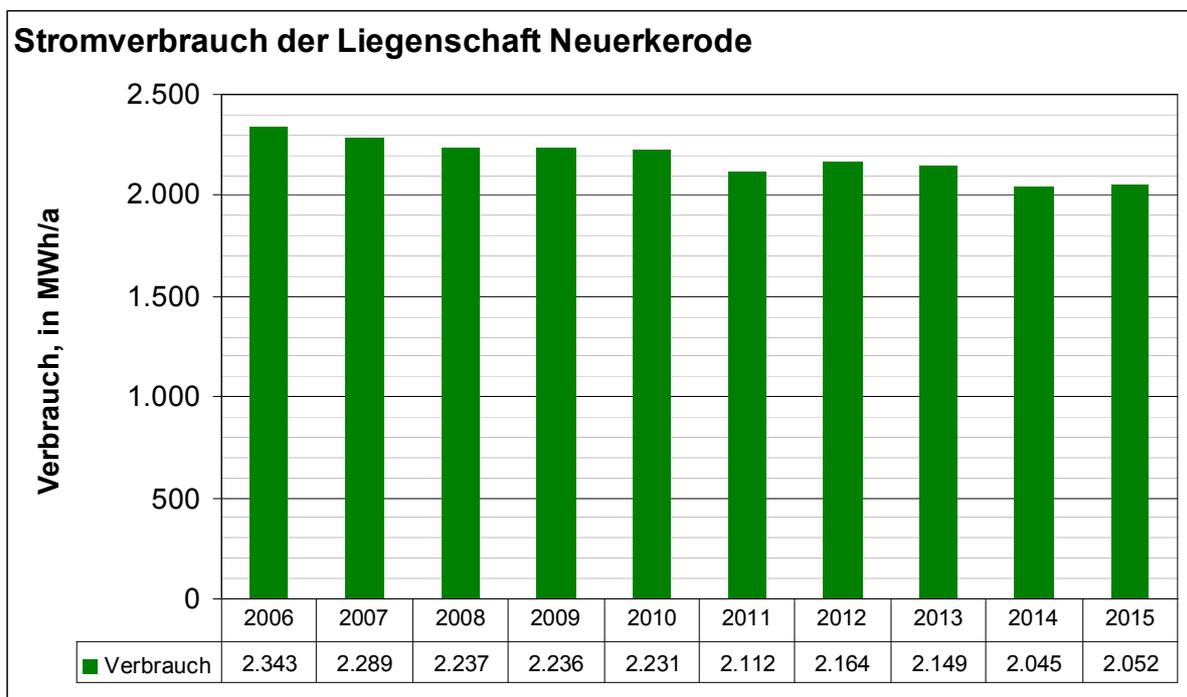


Bild 33 Jahresstromverbrauch

FAZIT im Vergleich 2015 zu 2014:

Der Verbrauch ist bezogen auf das Vorjahr konstant geblieben.

Die mittlere Einsparung seit 2006 liegt bei 1,5 %/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 34. Der Verbrauch des Jahres 2015 liegt mehr als 3 % unter dem Vorjahreswert. Damit ist – wie bei allen anderen Medien – ein Verbrauchsrückgang erkennbar.

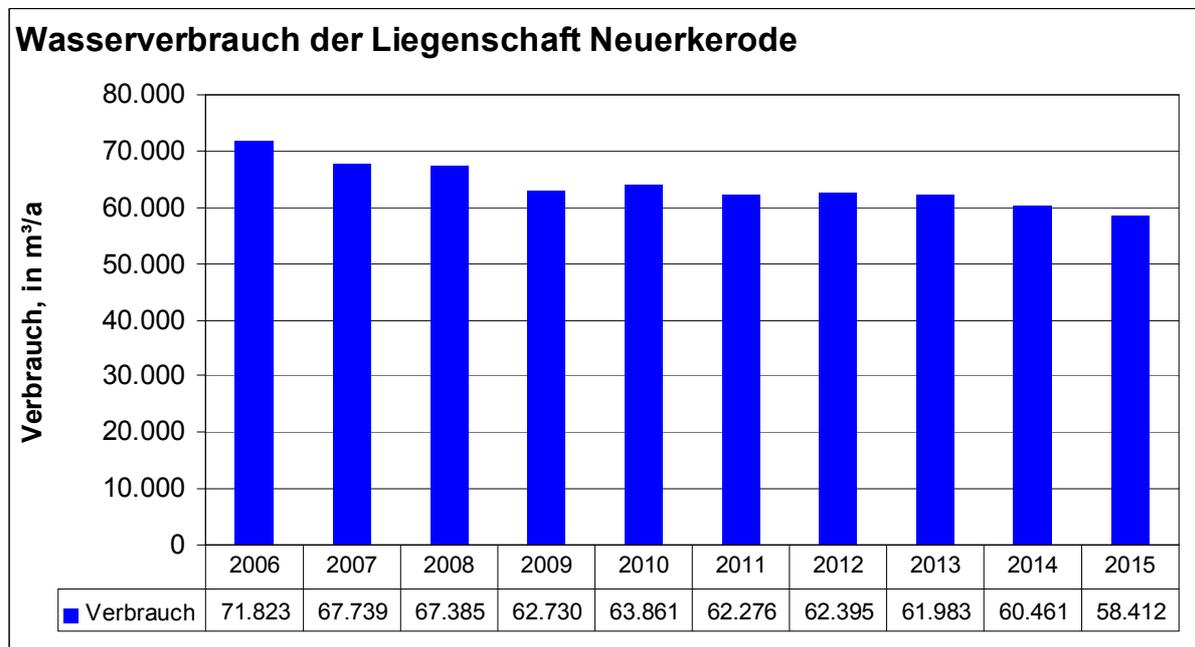


Bild 34 Jahreswasserverbrauch

FAZIT im Vergleich 2015 zu 2014:

Der Verbrauch ist leicht gesunken

Die mittlere Einsparung seit Projektbeginn (2007) liegt bei 2,3 %/a, insgesamt bei etwa 19 %.

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 2015 – brennwertbezogen. Nahwärme und Dampf sind gemeinsam dargestellt. Alle wichtigen Energiemengen und Nutzungsgrade sind genannt. Die Auftragung ist nicht maßstäblich, damit alle Energieflüsse erkennbar bleiben.

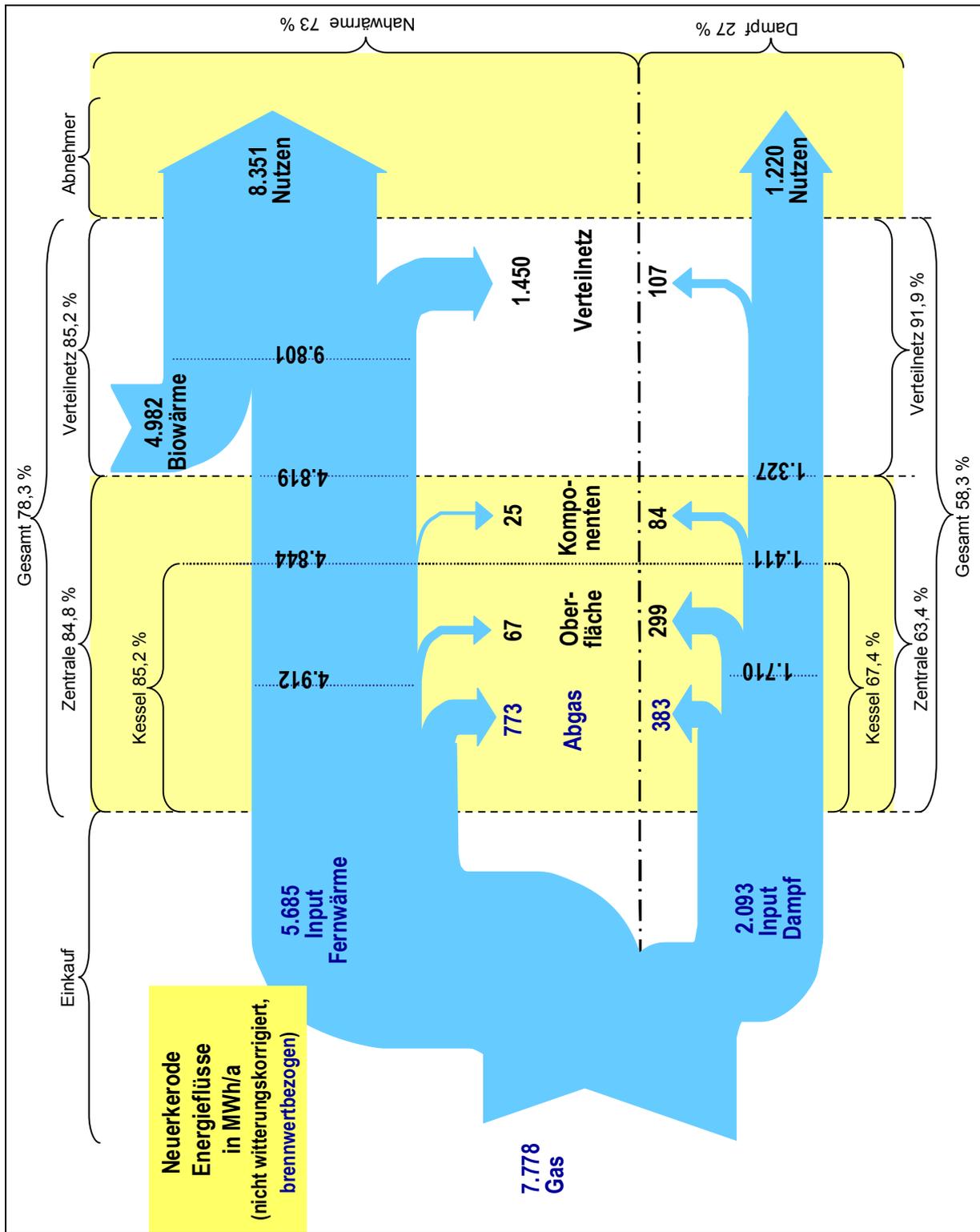


Bild 35 Bilanzflussbild Wärme und Dampf 2015 (brennwertbezogen)

Im Jahr 2015 sind insgesamt wenige Zählerausfälle zu verzeichnen. Allerdings ist eine Datenunsicherheit des Zählers in der Kesselzentrale gegeben. Die angezeigten Zählerwerte passen nicht zum Gasverbrauch, so dass Korrekturen vorgenommen wurden.

6.5 Energieanalyse aus dem Verbrauch

Bild 36 zeigt die Auswertung des Nahwärmenetzes anhand einer E-A-V (Energieanalyse aus dem Verbrauch).

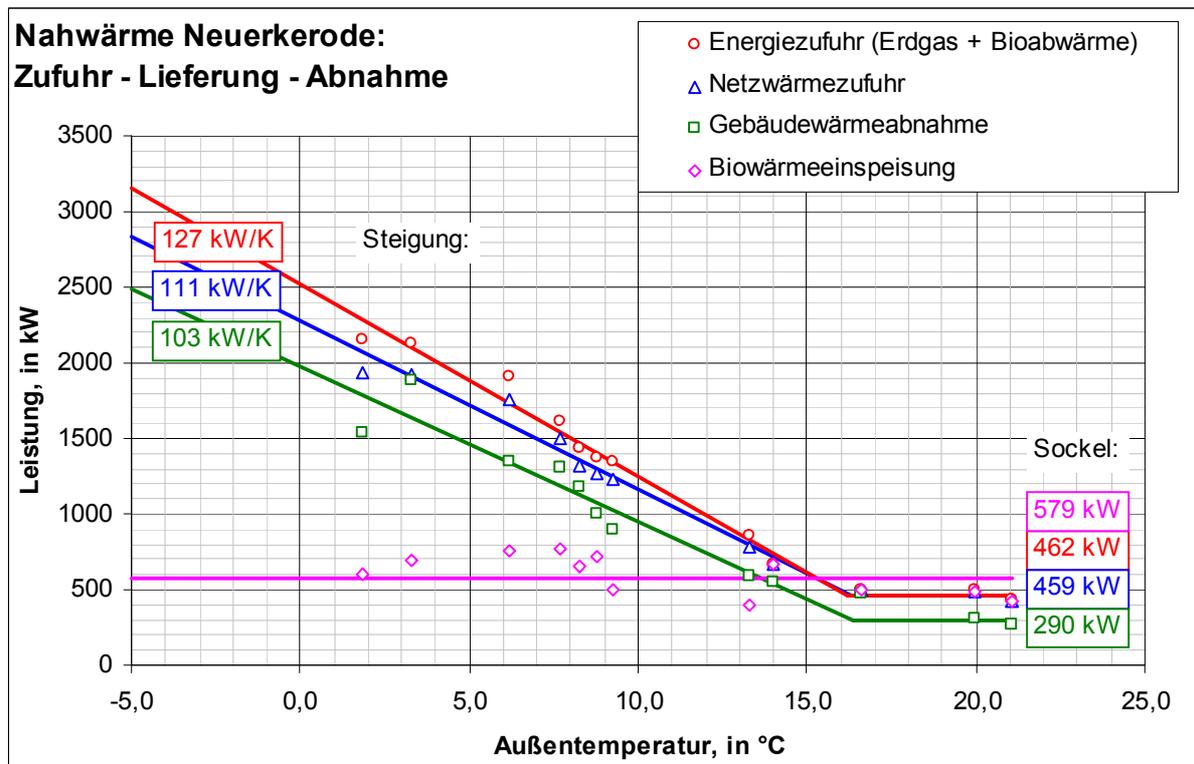


Bild 36 Energieanalyse aus dem Verbrauch 2015 (brennwertbezogen)

Die Auftragung zeigt für das Jahr 2015, dass der Umschlagpunkt zwischen Heizung und Sommerbetrieb bei etwa 16 ... 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 fast auf null, weil nach der Biowärmeoptimierung dann kaum noch Gas benötigt wird.

Die rosa Linie der Biowärmeeinspeisung ergibt sich durch eine einfache Mittelwertbildung aller monatlichen Biowärmeleistungswerte. Dadurch ergibt sich im Sommer ein Wert oberhalb der Wärmezufuhr des Netzes, der so nicht plausibel ist. Die Biowärme wird in der Realität ebenfalls witterungsabhängig eingespeist. Im Sommer wird nicht die komplette Leistung abgenommen. Der Biowärmeeinsatz ist insgesamt nochmals gestiegen (verglichen mit dem Vorjahr) und hat sich von 559 auf 579 kW gesteigert.

Bild 36 zeigt den Jahresverlauf der Nahwärme-Energiebilanz aus Sicht der hinein geflossenen Energiemengen; Bild 37 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 2015 (praktisch nicht erkennbar). Er ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass eine tägliche Lastspitze (morgens) für die Trinkwarmwasserbereitung aus Gas abgedeckt wird.

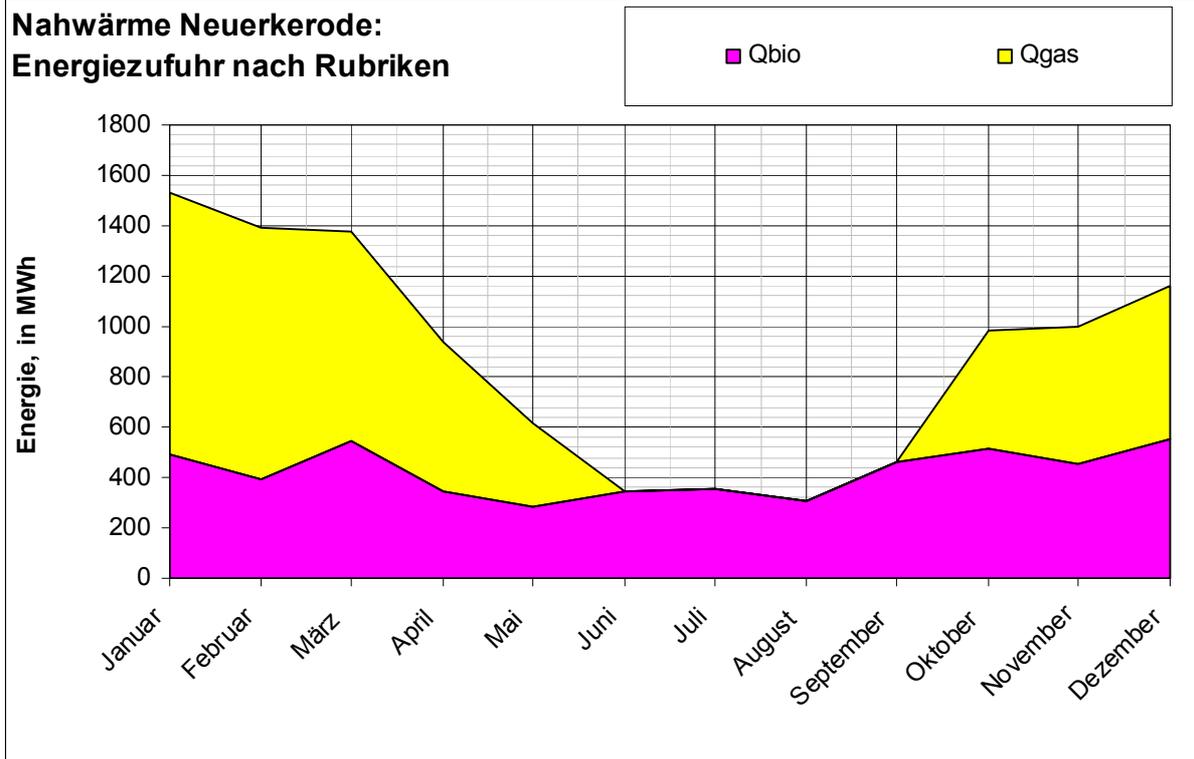


Bild 37 Energiezufuhr im Jahresverlauf 2015 (brennwertbezogen)

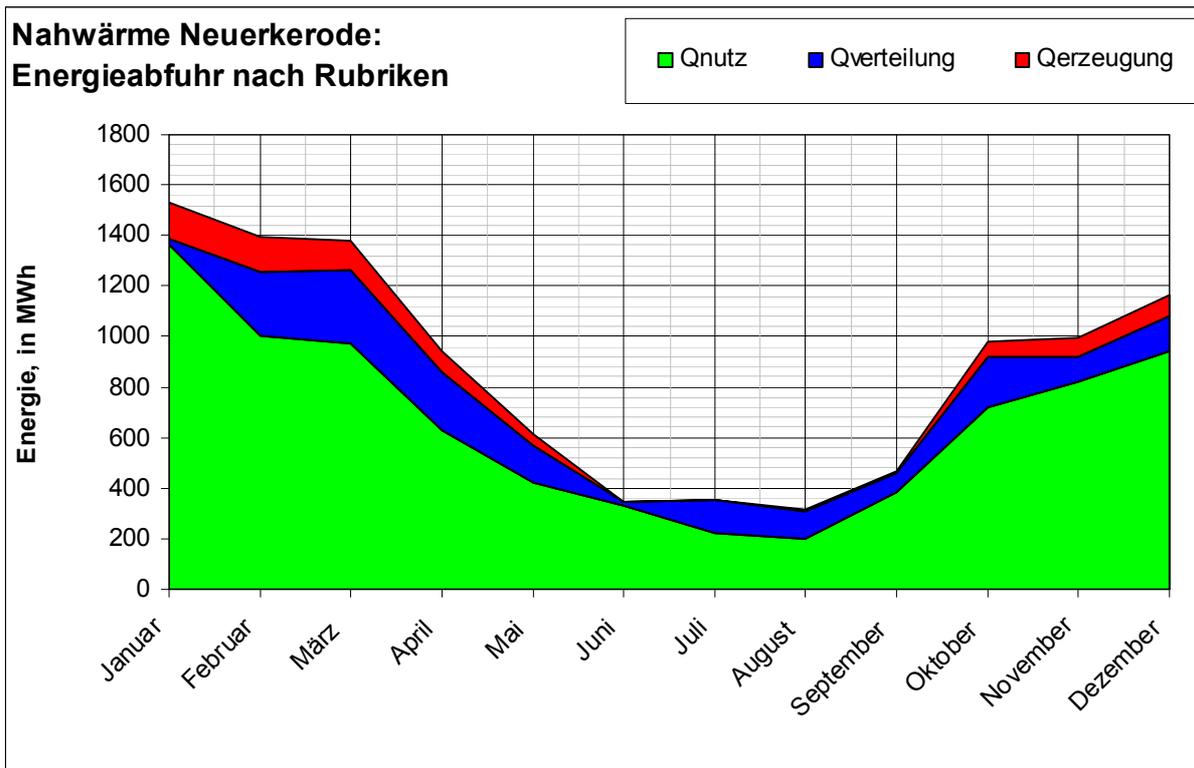


Bild 38 Energieabfuhr im Jahresverlauf 2015 (brennwertbezogen)

7 Einzelverbrauchskenwerte und Kosten

Der nachfolgende Abschnitt gibt einen Überblick über die Energiekennwerte der einzelnen Gebäude. Jeweils für die Rubriken "Wärme", "Strom" sowie "Wasser und Abwasser" sind zunächst Übersichtsgrafiken mit den absoluten und flächenbezogenen Kennwerten angegeben. 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 2015 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 39 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Wärme, d.h. den Bezug von Nahwärme oder Gas zu Heizzwecken, incl. Warmwasserbereitung.

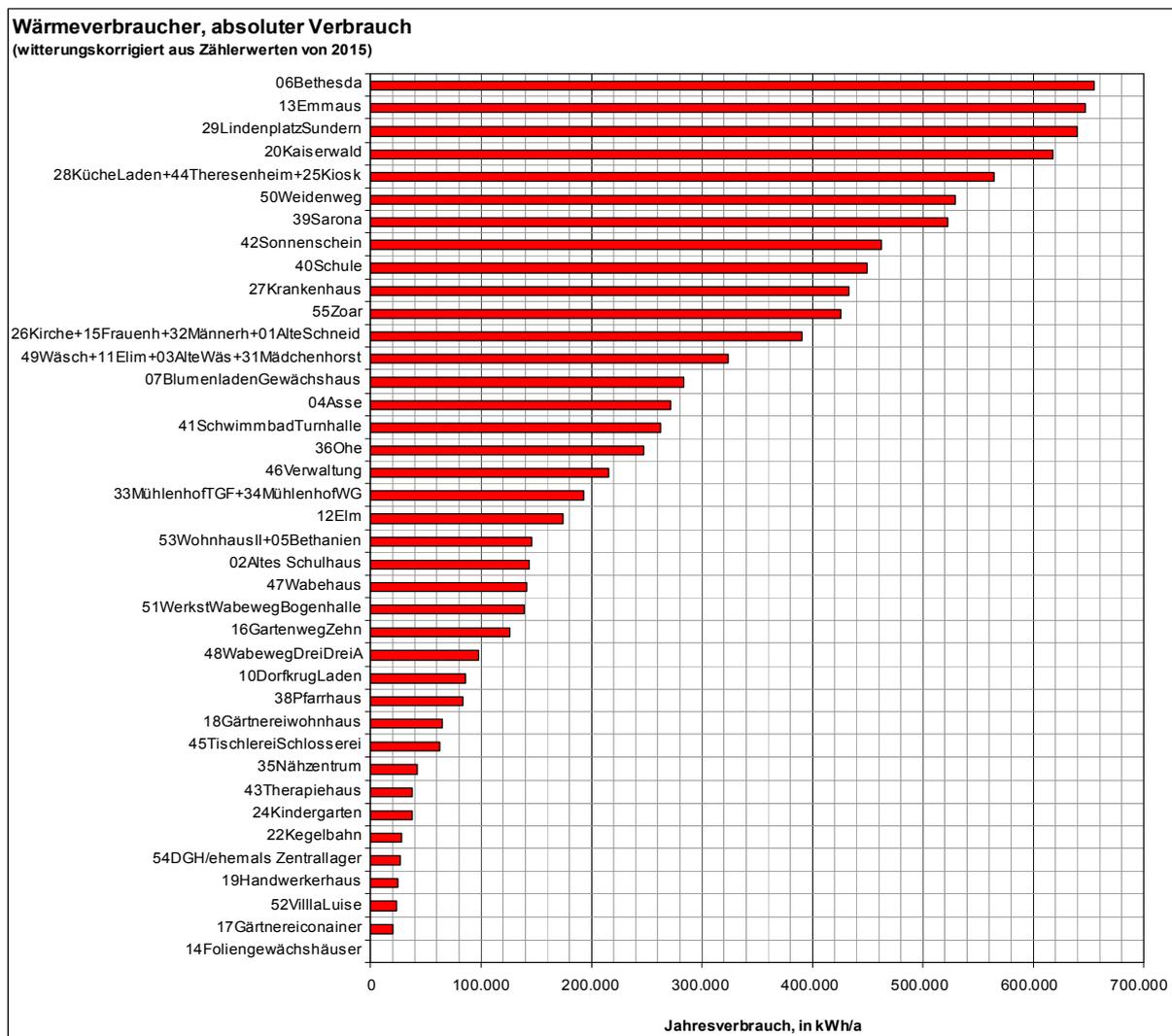


Bild 39 Wärmeverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 40 zeigt die flächenbezogenen Wärmeverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert.

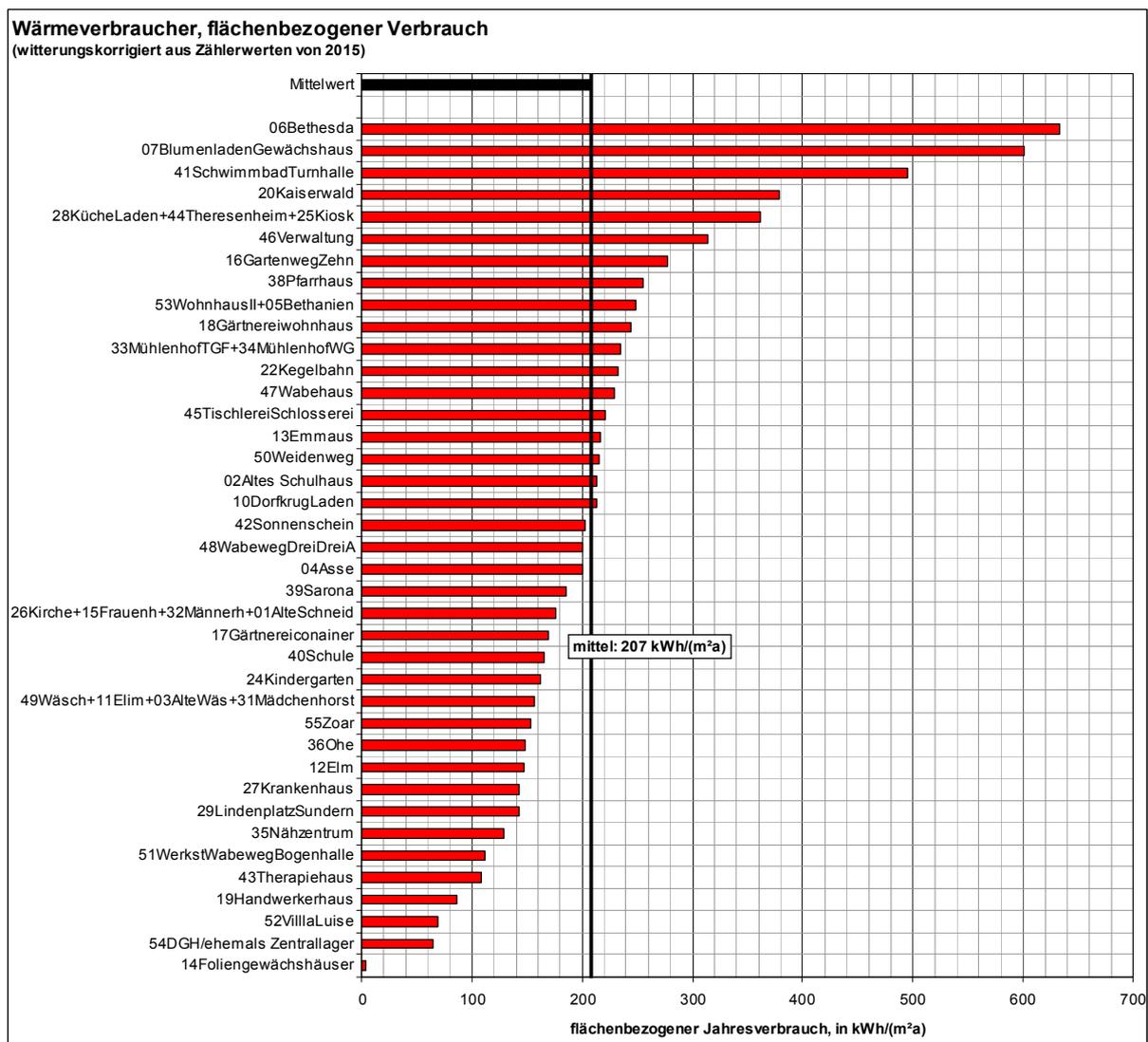


Bild 40 Wärmeverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere witterungskorrigierte Wärmeverbrauch für 46.631 m² auswertbare Fläche beträgt 207 kWh/(m²a). Die Vorjahreswerte betragen 201 und davor 194 kWh/(m²a).

Die Abweichung nach oben ist mit dem sehr milden Wetter im Auswertzeitraum erklärbar, siehe auch Auswertungen von 2011. In überdurchschnittlich warmen Jahren ist der Verbrauch regelmäßig nicht ganz proportional zur Witterung. Es wird insbesondere im Herbst und Frühjahr mehr gelüftet.

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

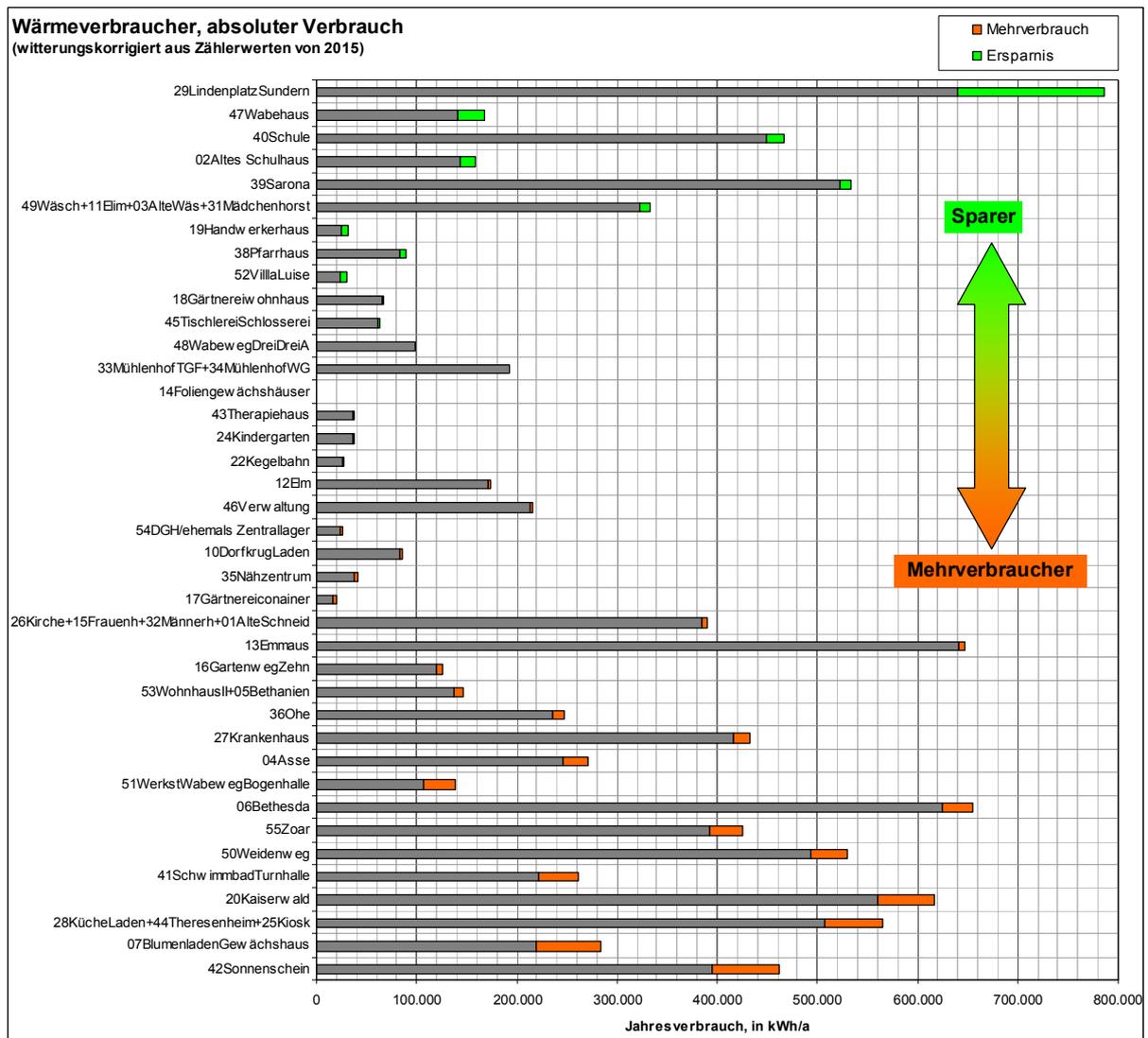


Bild 41 Wärmemehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

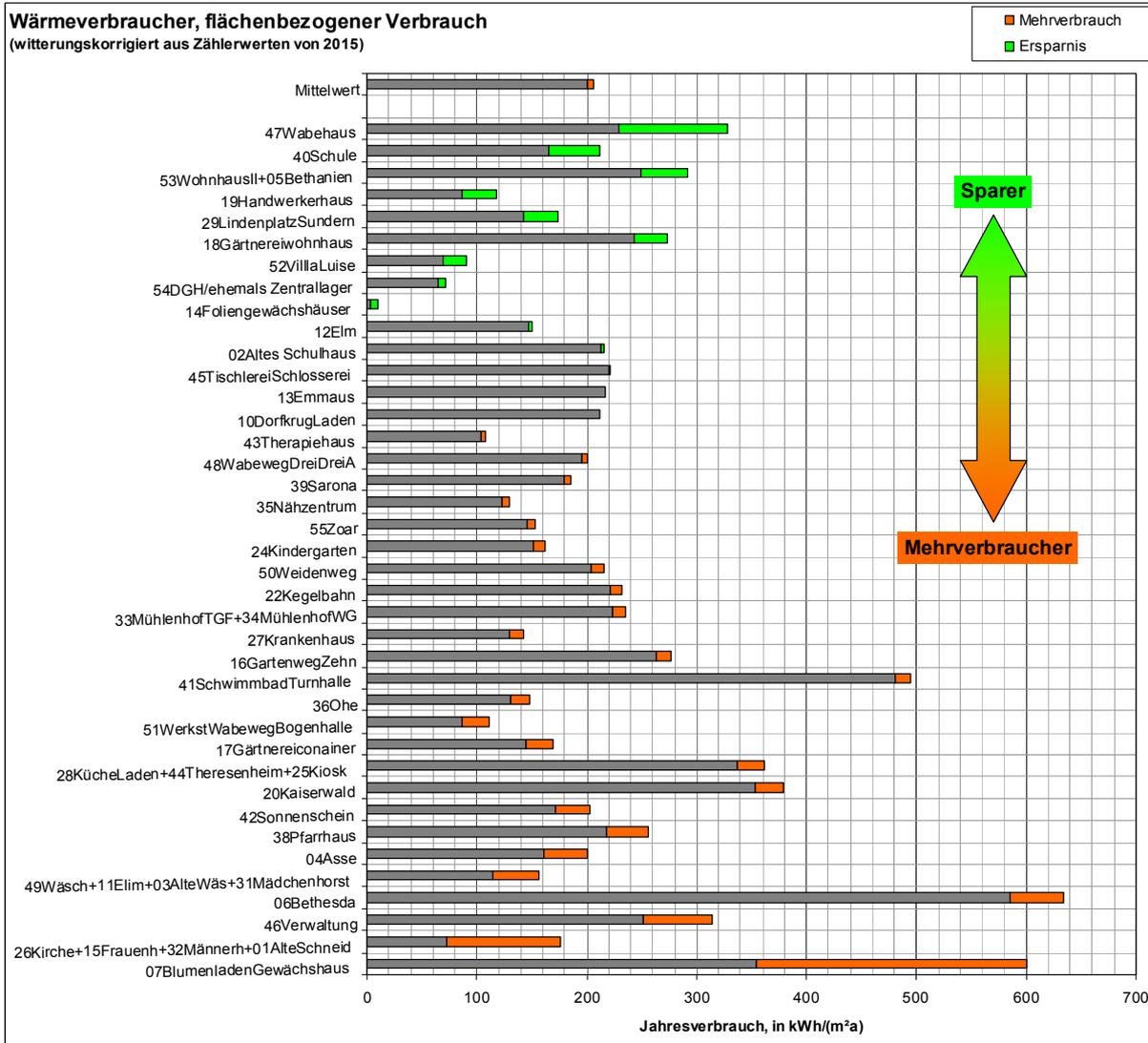


Bild 42 Wärmemehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m ²	Verbrauch, in MWh/a			Verbrauch, in kWh/(m ² a)			Änderung 2015/14
			2013	2014	2015	2013	2014	2015	
02Altes Schulhaus	Pflegegebäude	673,2	145	159	143	216	236	213	-10%
04Asse		1358,6	218	246	272	161	181	200	10%
12Elm		1181,0	178	172	174	151	145	147	1%
16GartenwegZehn		454,6	120	120	126	264	263	277	5%
29LindenplatzSundern		4476,0	779	787	640	174	176	143	-19%
36Ohe		1664,8	218	235	247	131	141	148	5%
48WabewegDreiDreiA		487,9	95	98	98	195	201	201	0%
50Weidenweg		2460,6	503	493	530	205	200	215	7%
53WohnhausII+05Bethanien	586,6	171	138	146	292	235	249	6%	
06Bethesda	Pflegerwerkstatt	1034,0	605	624	655	585	604	634	5%
13Emmaus		2993,6	647	641	648	216	214	216	1%
33MühlenhofTGF+		821,8	184	193	193	224	235	235	0%
34MühlenhofWG									
39Sarana		2820,3	506	534	523	180	189	185	-2%
42Sonnenschein		2279,8	391	395	462	172	173	203	17%
47Wabehaus		617,4	152	167	141	246	271	229	-15%
55Zoar	2789,0	408	392	425	146	141	153	9%	
18Gärtnereiwohnhaus	Mischnutzgebäude	267,3	73	67	65	273	249	244	-2%
24Kindergarten		235,0	36	37	38	152	157	162	3%
27Krankenhaus		3027,1	394	416	433	130	138	143	4%
40Schule		2703,6	573	467	449	212	173	166	-4%
20Kaiserwald	Wohnen	1628,0	575	561	618	353	344	379	10%
38Pfarrhaus		327,8	71	90	84	218	275	256	-7%
52VillaLuise	Arbeitsstätten	349,2	32	30	24	91	86	69	-20%
30LindenwegGartenweg		916,9							
35Nähzentrum		323,5	40	38	42	123	118	129	10%
45TischlereiSchlosserei		281,3	62	63	62	222	223	221	-1%
51WerkstWabeweg		1240,0	108	108	138	87	87	112	28%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	22	24	27	53	57	64	13%
17Gärtnereiconainer	Büro	119,6	17	16	20	145	137	170	24%
19Handwerkerhaus		284,1	34	31	25	119	109	87	-20%
43Therapiehaus		351,8	37	37	38	105	105	108	3%
46Verwaltung		685,6	173	213	215	252	310	314	1%
37Okalhaus		124,3							
10DorfkrugLaden	Verkauf	405,3	86	83	86	212	205	213	4%
09Bücherladen		36,9							
07BlumenladenGewächshaus	Sonstige	472,6	168	220	284	355	464	601	29%
14Foliengewächshäuser		323,0	3	0	1	10	0	3	
22Kegelbahn		120,0	27	26	28	221	216	232	8%
26Kirche+15Frauenhaus+		2220,7	162	385	390	73	173	176	1%
32Männerhaus+									
01AlteSchneiderei									
28KücheLaden		1561,0	526	507	565	337	325	362	11%
+44Theresenheim+25Kiosk									
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	254	222	262	481	419	495	18%
49Wäscherei+11Elm+		2058,4	236	333	323	114	162	157	-3%
03AlteWäscherei+									
31Mädchenhorst									
08BücherGärtnereihalle	450,0								
21Kapelle	173,6								
23Kesselhaus	329,4								

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
Lindenplatz/Sundern	Rückgang Wärmeverbrauch 19 %, allerdings aufgrund fehlender Messwerte für Sundern 1, 2, 6	Zähler instand setzen und wieder erfassen
Blumenladen/ Gewächshaus	erneuter Anstieg des Wärmeverbrauchs um 29 %, nach 31 % aus dem Vorjahr gleichzeitig steigender Strom- und Wasserverbrauch	unbedingt Gründe klären
Sonnenschein	Anstieg des Wärmeverbrauchs um 17 %, Wasser um 34 %	unbedingt Gründe klären
Asse	erneuter Anstieg des Wärmeverbrauchs um 10 %, nach 13 % aus dem Vorjahr	unbedingt Gründe klären
Werkstatt Wabeweg	Anstieg Wärmeverbrauch 28 %, andere Medien konstant	unbedingt Gründe klären
Gärtnereicontainer	Anstieg Wärmeverbrauch 24 %, andere Medien konstant	Gründe klären
Dorfgemeinschaftshaus	Anstieg Wärmeverbrauch 13 %, Wasser 14 %	Gründe klären
Kaiserwald	Anstieg Wärmeverbrauch 10 %, Wasserverbrauch 70 %	Gründe klären
Nähzentrum	Anstieg Wärmeverbrauch 10%, Stromverbrauch 29 %, Wasser 233 % (Nutzungsintensivierung?)	Gründe klären
Küche/Laden/ Teresenheim	Anstieg des Wärmeverbrauchs um 11 %	weiter beobachten
Schwimmbad/Turnhalle	Anstieg des Wärmeverbrauchs um 18 %, nach einem Absinken im Vorjahr wieder altes Niveau	weiter beobachten
Wabehaus	Rückgang Wärmeverbrauch 15 %, nach einem Anstieg im Vorjahr	weiter beobachten
Handwerkerhaus	Rückgang Wärmeverbrauch 20 %	weiter beobachten
Altes Schulhaus	Rückgang Wärmeverbrauch 10 %	weiter beobachten
Villa Luise	Rückgang Wärmeverbrauch 20 %	weiter beobachten

Tabelle 6 Nachverfolgungsempfehlungen Wärme

Fazit

Für die ungeklärten Verbrauchsänderungen sollte eine Erklärung gefunden werden. Das betrifft insbesondere die Gebäude Sonnenschein und Asse, da es sich um große Gebäude handelt.

7.2 Stromverbrauch

Übersichten

Für alle Objekte, auch die mit Strom beheizten, zeigt Bild 43 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Strom. Zu den größten Stromverbrauchern zählen die Küche, Schule und die großen Pflegeeinrichtungen.

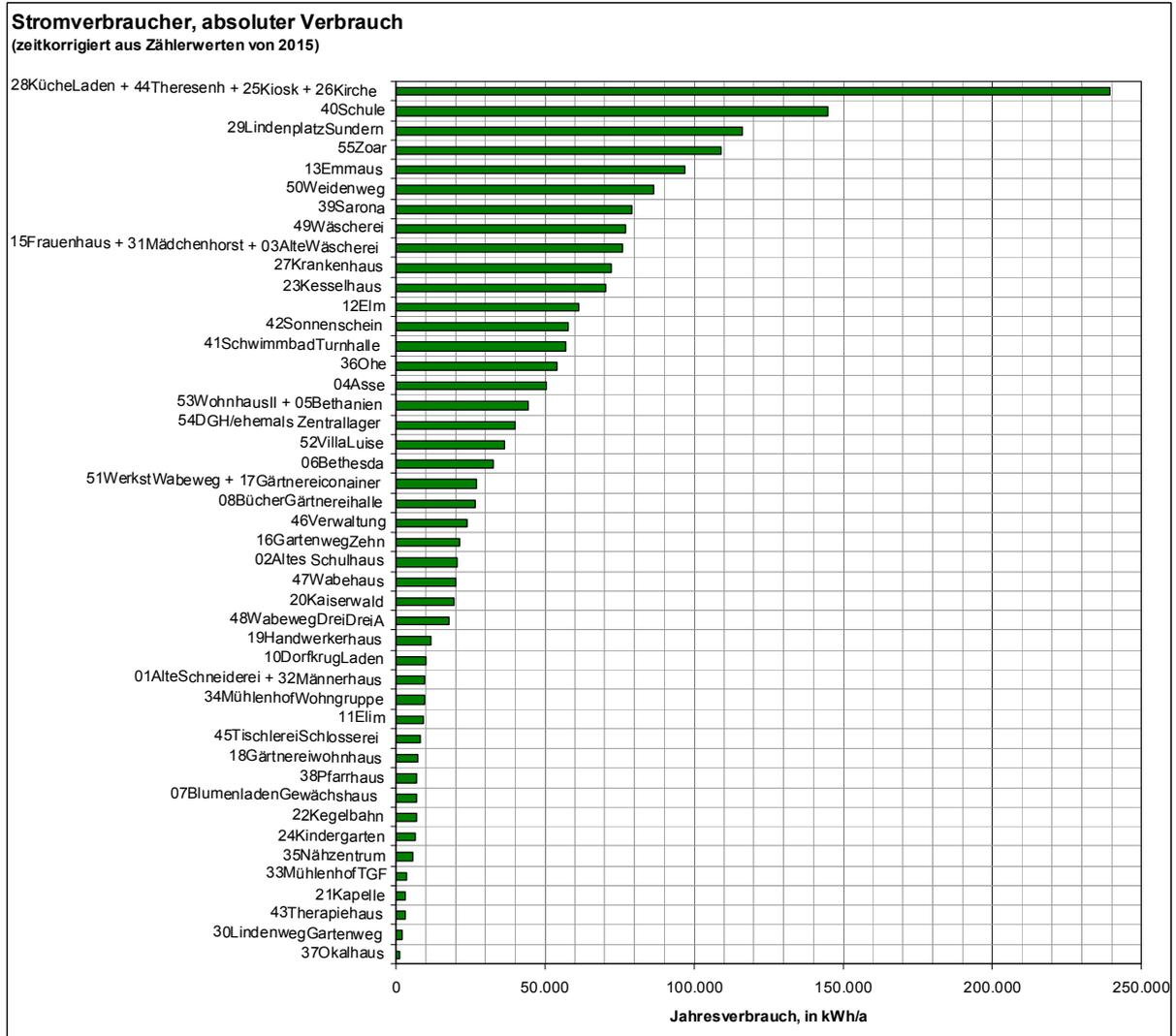


Bild 43 Stromverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 44 zeigt die flächenbezogenen Stromverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert.

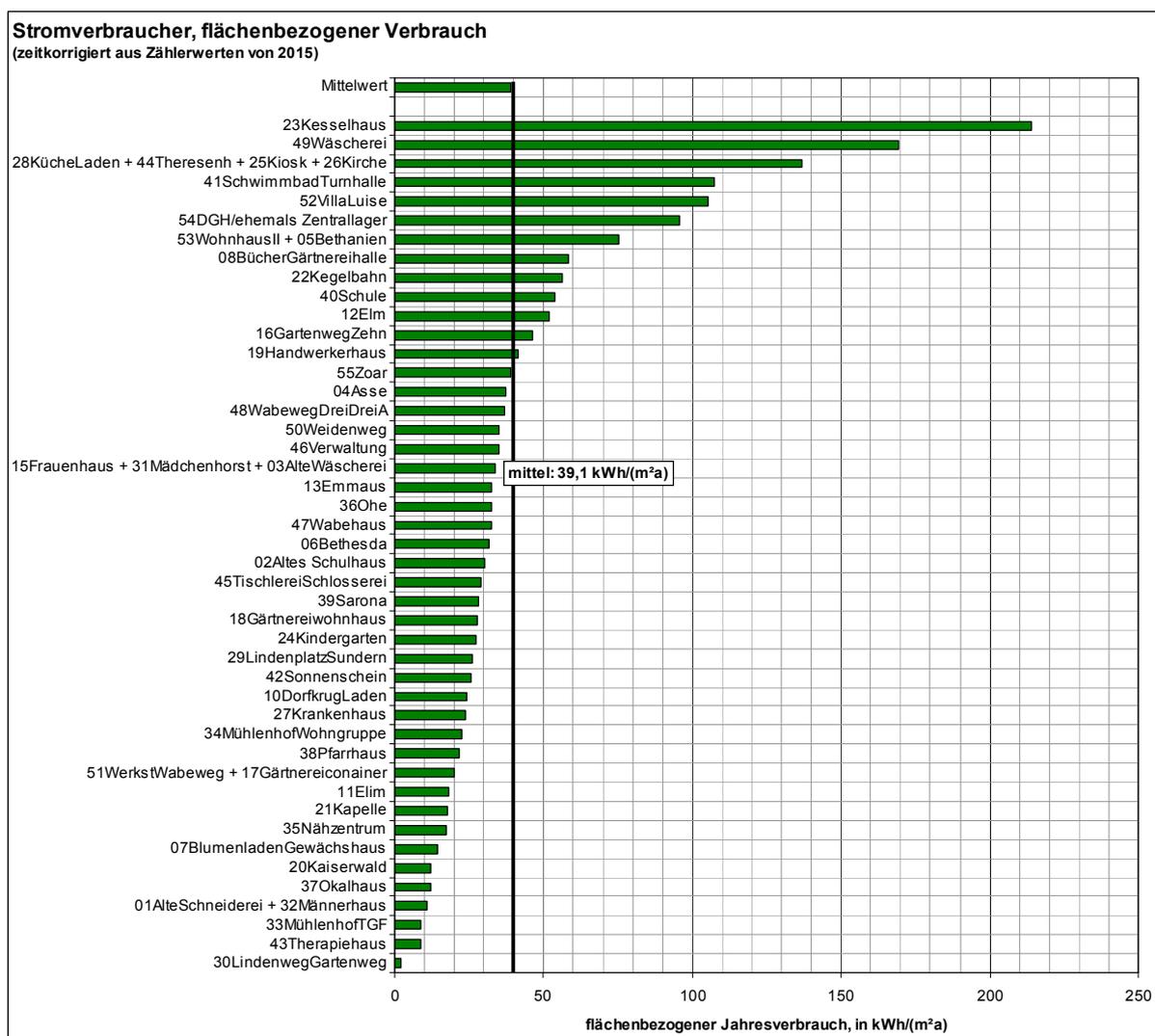


Bild 44 Stromverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere Stromverbrauch für 48.302 m² auswertbare Fläche beträgt 39,1 kWh/(m²a). Die Vorjahreswerte lagen bei 36,2 und davor bei 38,0 kWh/(m²a).

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

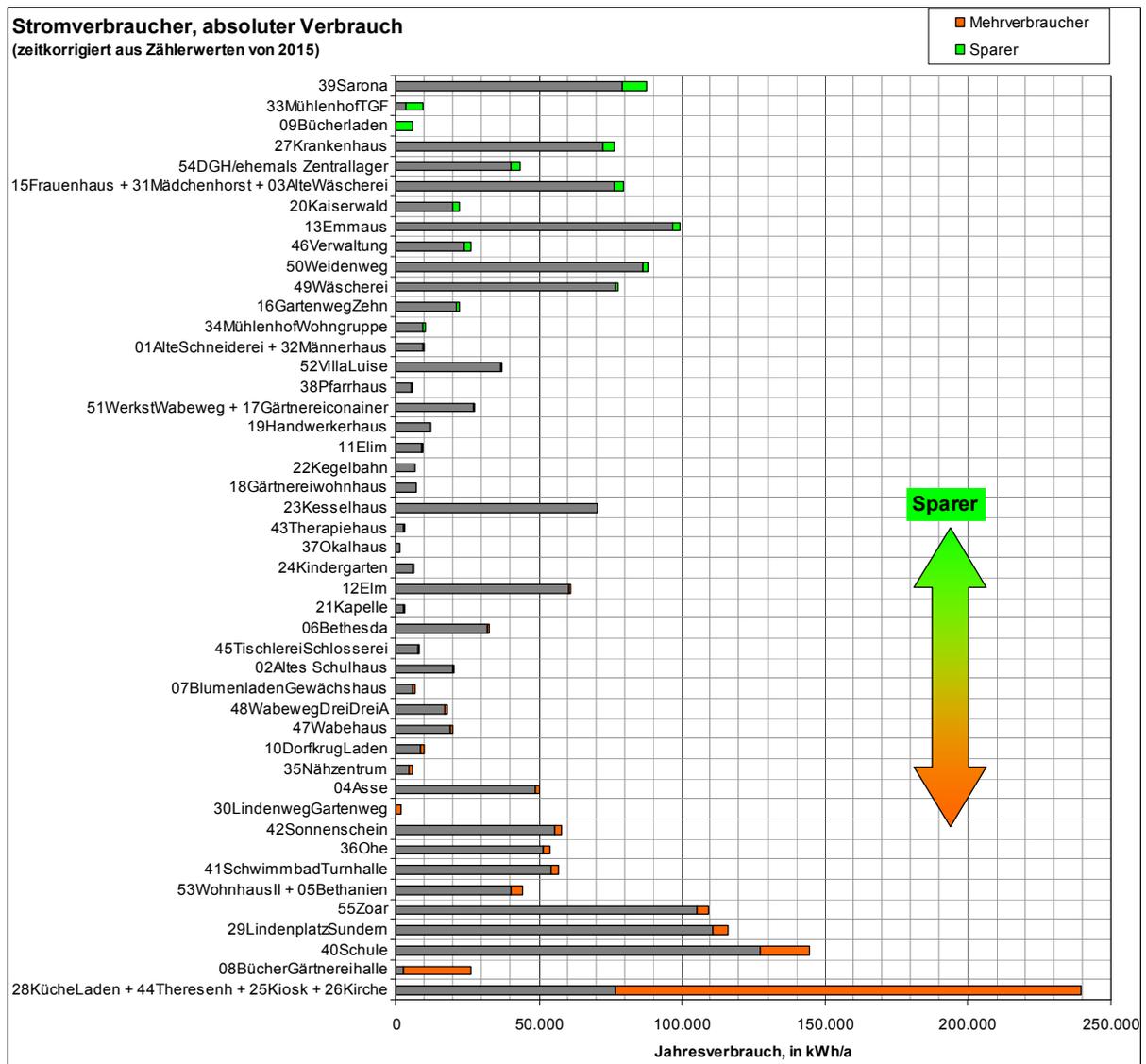


Bild 45 Strommehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

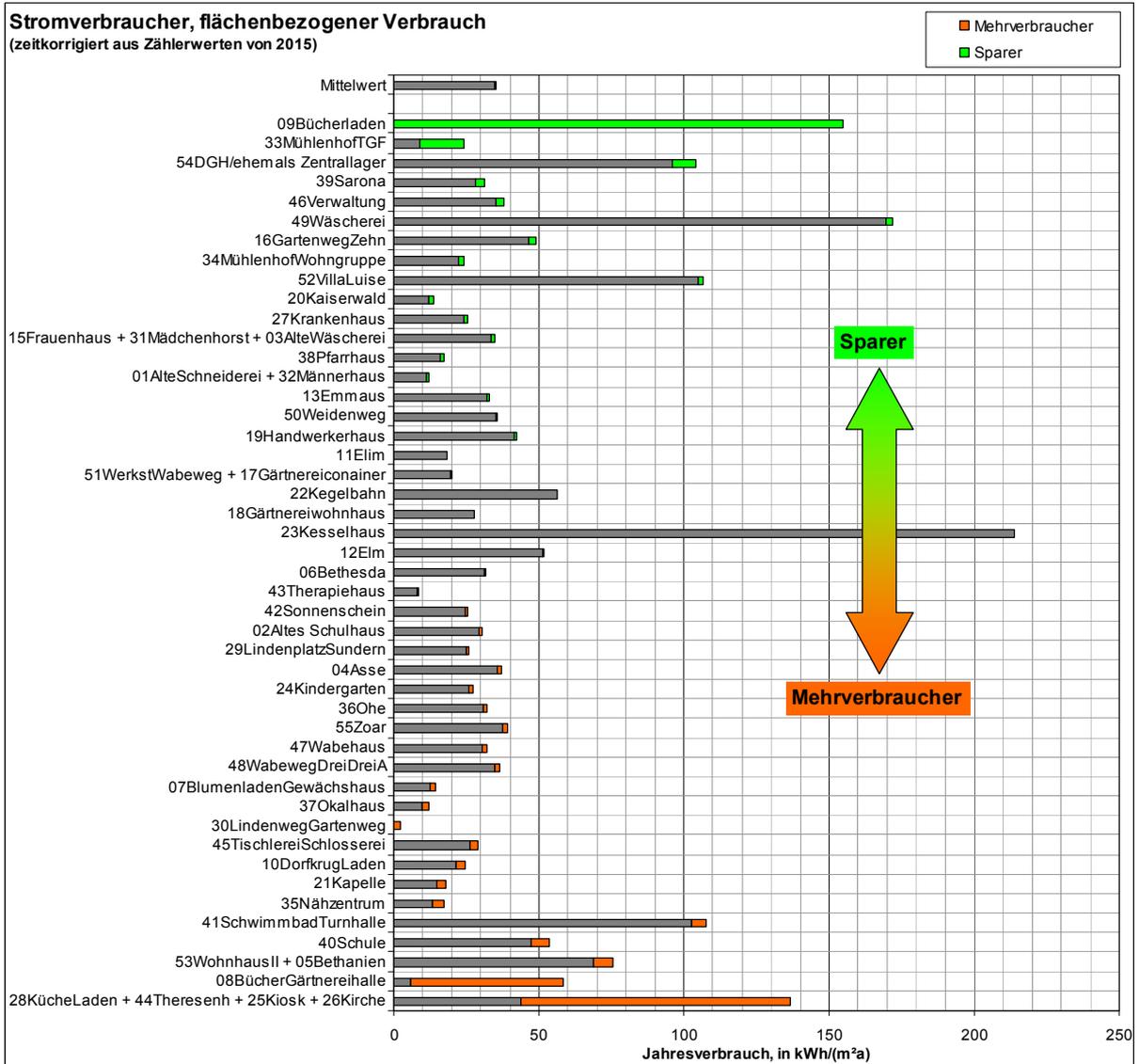


Bild 46 Strommehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m ²	Verbrauch, in MWh/a			Verbrauch, in kWh/(m ² a)			Änderung '15/14
			2013	2014	2015	2013	2014	2015	
01AlteSchneiderei + 32Männerhaus	Pfle-gegebäude	858,5	14	10	9	16,3	11,8	11,0	-7%
02Altes Schulhaus		673,2	20	20	20	29,7	29,4	30,4	4%
04Asse		1358,6	46	49	50	33,7	35,9	37,1	3%
11Elim		506,4	10	9	9	19,2	18,4	18,1	-2%
12Elm		1181,0	58	61	61	49,2	51,5	51,8	1%
16GartenwegZehn		454,6	24	22	21	52,1	48,9	46,5	-5%
29LindenplatzSundern		4476,0	122	111	116	27,3	24,8	26,0	5%
34MühlenhofWohngruppe		421,3	11	10	9	25,9	24,3	22,4	-8%
36Ohe		1664,8	53	52	54	31,9	30,9	32,3	5%
48WabewegDreiDreiA		487,9	17	17	18	35,8	34,9	36,8	5%
50Weidenweg		2460,6	90	88	87	36,6	35,8	35,2	-2%
53WohnhausII + 05Bethanien		586,6	38	40	44	65,4	68,9	75,5	10%
06Bethesda		Pfle-ge/Werkstatt	1034,0	23	32	33	22,7	31,1	31,6
13Emmaus	2993,6		101	99	97	33,6	33,2	32,4	-2%
47Wabehaus	617,4		20	19	20	32,4	30,5	32,3	6%
39Sarona	2820,3		88	88	79	31,3	31,1	28,1	-10%
42Sonnenschein	2279,8		58	56	58	25,5	24,5	25,4	4%
55Zoar	2789,0		108	105	109	38,6	37,7	39,2	4%
24Kindergarten	Mischnut-zung	235,0	6	6	6	27,0	25,9	27,1	5%
15Frauenhaus + 31Mädchenhorst + 03AlteWäscherei		2269,3	87	79	76	38,4	35,0	33,6	-4%
18Gärtnereiwohnhaus		267,3	9	7	7	33,1	27,8	27,8	0%
27Krankenhaus		3027,1	79	77	72	26,1	25,3	23,9	-6%
40Schule		2703,6	167	128	145	61,7	47,2	53,6	14%
38Pfarrhaus	Woh-nen	327,8	0	6	5	0,0	17,4	16,2	-7%
20Kaiserwald		1628,0	24	22	20	14,9	13,6	12,1	-11%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	45	37	37	128,6	106,8	105,1	-2%
30LindenwegGartenweg		916,9	0	0	2			2,2	
51WerkstWabeweg + 17Gärtnereiconainer		1359,6	28	27	27	20,6	20,1	19,9	-1%
33MühlenhofTGF		400,5	13	10	4	31,9	24,1	8,8	-63%
35Nähzentrum		323,5	9	4	6	27,8	13,6	17,5	29%
45TischlereiSchlosserei		281,3	8	7	8	29,7	26,5	29,1	10%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	41	44	40	97,2	104,2	95,8	-8%
19Handwerkerhaus	Büro	284,1	15	12	12	52,3	42,2	41,6	-1%
37Okalhaus		124,3	2	1	1	16,1	9,9	12,0	21%
43Therapiehaus		351,8	4	3	3	10,4	7,9	8,5	7%
46Verwaltung		685,6	31	26	24	45,5	38,0	35,1	-8%
09Bücherladen	Ver-kauf	36,9	7	6	0	180,8	154,8	0,0	
10DorfkrugLaden		405,3	8	9	10	20,5	21,4	24,4	14%
08BücherGärtnereihalle	Sonstige	450,0	3	3	26	5,9	5,7	58,6	919%
07BlumenladenGewächshaus		472,6	5	6	7	11,3	12,5	14,4	16%
21Kapelle		173,6	7	3	3	37,6	14,6	17,7	21%
22Kegelbahn		120,0	7	7	7	56,1	56,4	56,2	0%
23Kesselhaus		329,4	77	71	71	232,8	214,1	214,0	0%
28KücheLaden + 44Thereseenheim + 25Kiosk + 26Kirche		1752,3	82	77	240	46,7	43,8	136,7	212%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	62	54	57	116,9	102,8	107,6	5%
49Wäscherei		453,5	80	78	77	176,6	171,9	169,5	-1%
14Foliengewächshäuser		323,0	0	0	0				

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 Gärtneriehalle	Anstieg des Stromverbrauchs auf den 10-fachen Wert, aufgrund Nutzung als Lager mit Aufenthaltsbereichen	andere Art der Heizung untersuchen
Küche/Laden, Teresenheim, Kirche	Anstieg des Stromverbrauchs auf das 3-fache, vermutlich Umstellung von Kochen mit Gas auf Strom	unbedingt Gründe klären
Bethesda	erneuter Anstieg Stromverbrauch um 2 %, nach Vorjahresanstieg von 37 % verbleib auf hohem Niveau	Gründe klären
Mühlhof TGF	erneute Minderung Stromverbrauch um 63 % nach Vorjahresrückgang 24 %, gleichzeitig konstanter Wasser- und Wärmeverbrauch	Gründe klären, ggf. Zählerdefekt
Wohnhaus II und Bethanien	Anstieg Stromverbrauch um 10 %, zweites Jahr in Folge, Wasser und Wärme auch steigend	Gründe klären
Dorfkrug Laden	Anstieg Stromverbrauch um 14 %, zweites Jahr in Folge, Wasser und Wärme auch steigend	Gründe klären
Blumenladen, Gewächshaus	Anstieg Stromverbrauch um 16 %, zweites Jahr in Folge, Wasser und Wärme auch steigend	Gründe klären
Nähzentrum	Anstieg Stromverbrauch 29 %, nach Minderung im Vorjahr von 51 % Annäherung an altes Niveau	weiter beobachten
Schule	Anstieg Stromverbrauch 14 %, nach Minderung im Vorjahr fast wieder altes Niveau	weiter beobachten
Kapelle	Anstieg Stromverbrauch um 21 %, nach Vorjahresrückgang um 61 %, witterungsbedingt (Elektroheizung)	---
Okalhaus	Anstieg Stromverbrauch um 21 %, nach Vorjahresrückgang um 39 %, witterungsbedingt (Elektroheizung)	---
Tischlerei/ Schloserei	Anstieg Stromverbrauch um 10 %, nach Vorjahresrückgang wieder altes Niveau	---
Sarona	Verminderung des Stromverbrauch um 10 %, alle Medien rückläufig	---
Kaiserwald	Verminderung des Stromverbrauch um 11 %, Wasser und Wärme steigend	---
Bücherladen	Abriss des Gebäudes und daher kein Stromverbrauch mehr	---

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. Auch der Stromverbrauch der Küche ist zu klären, ggf. ist die Nutzung von Gas machbar (kostengünstiger).

7.3 Wasser- und Abwasserverbrauch

Übersichten

Für alle Objekte mit Wasserzähler zeigt Bild 47 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Wasser. Die größten Wasserverbraucher sind die Wäscherei, sowie erwartungsgemäß die großen Pflegeeinrichtungen, aber auch das Kesselhaus mit seinem Eigenverbrauch.

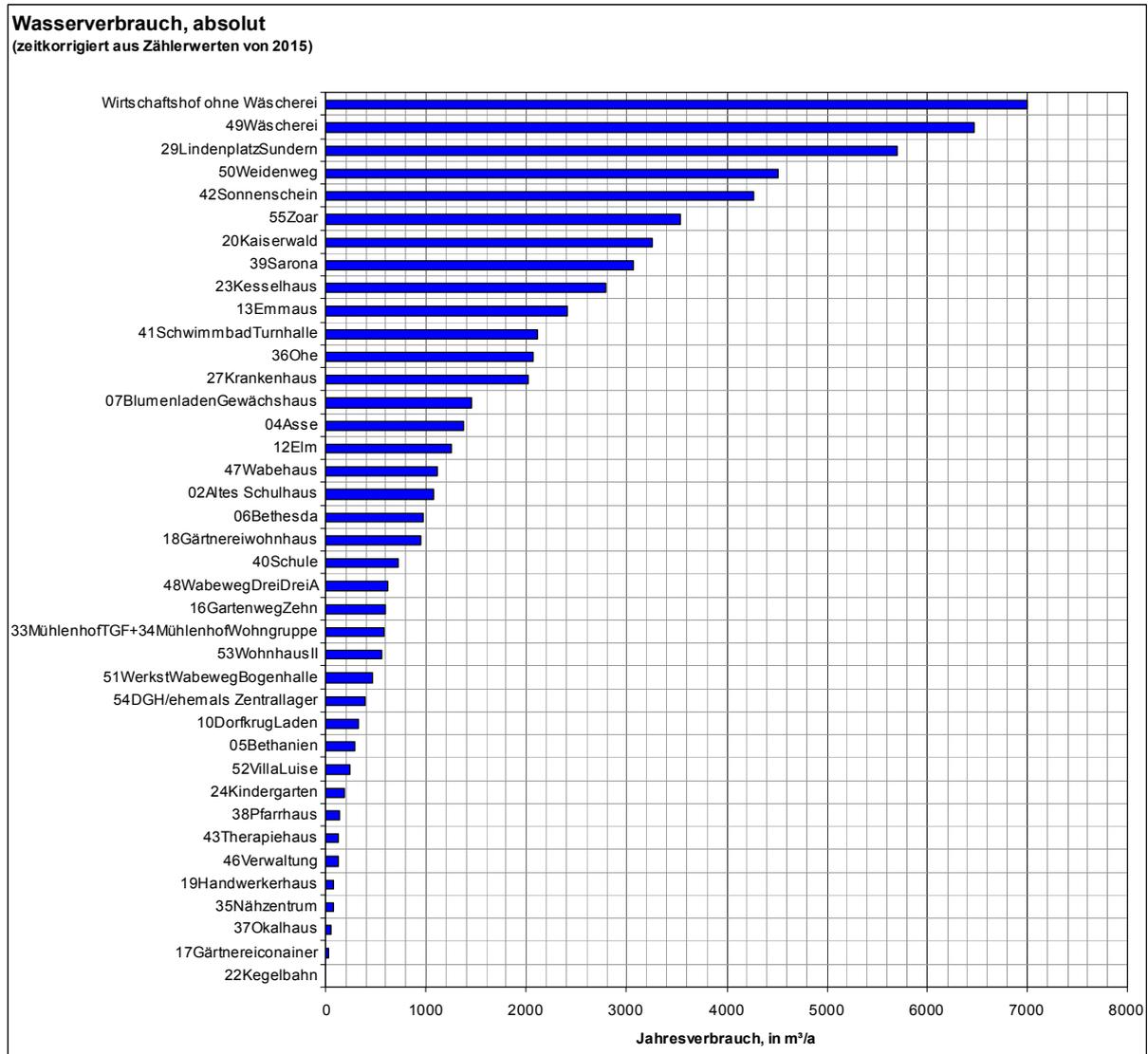


Bild 47 Wasserverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 48 zeigt die flächenbezogenen Wasserverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert. Wäscherei und Kesselhaus stehen erwartungsgemäß hervor.

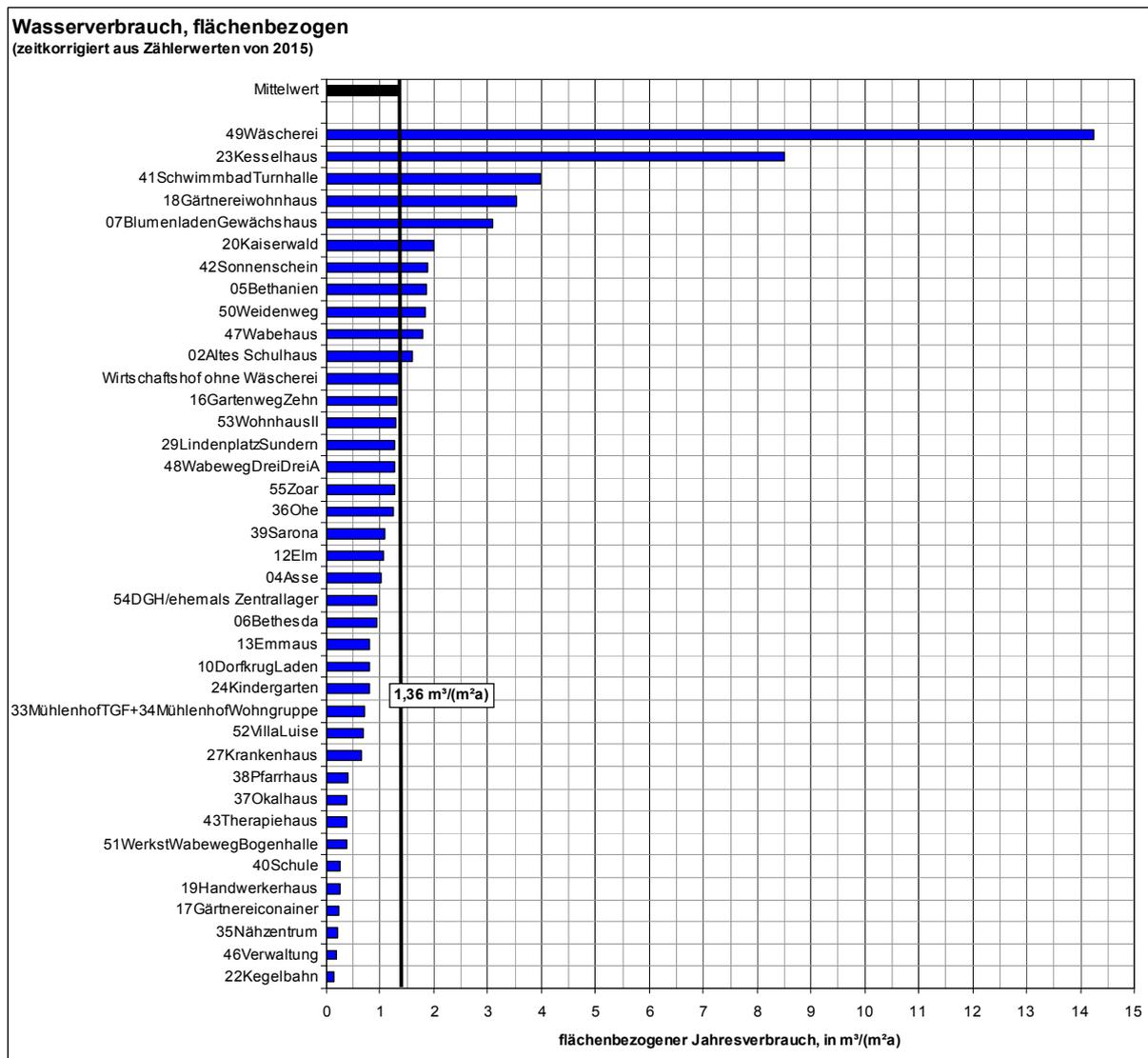


Bild 48 Wasserverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere Wasserverbrauch für 46.241 m³ auswertbare Fläche beträgt 1,36 m³/(m²a). Die Vorjahreswerte lagen bei 1,28 und davor 1,36 m³/(m²a).

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

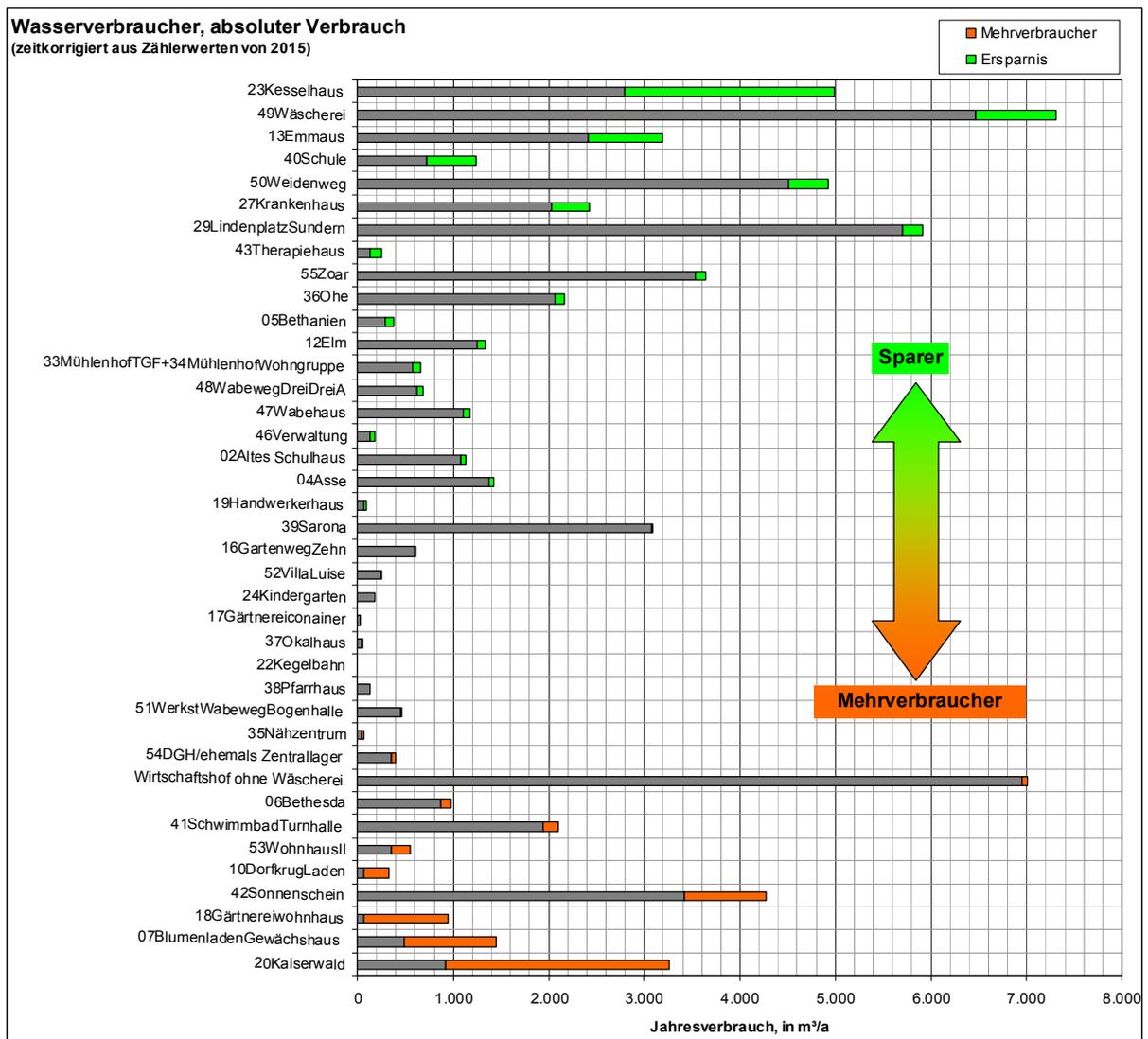


Bild 49 Wassermehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

Wasserverbraucher, flächenbezogener Verbrauch

(zeitkorrigiert aus Zählerwerten von 2015)

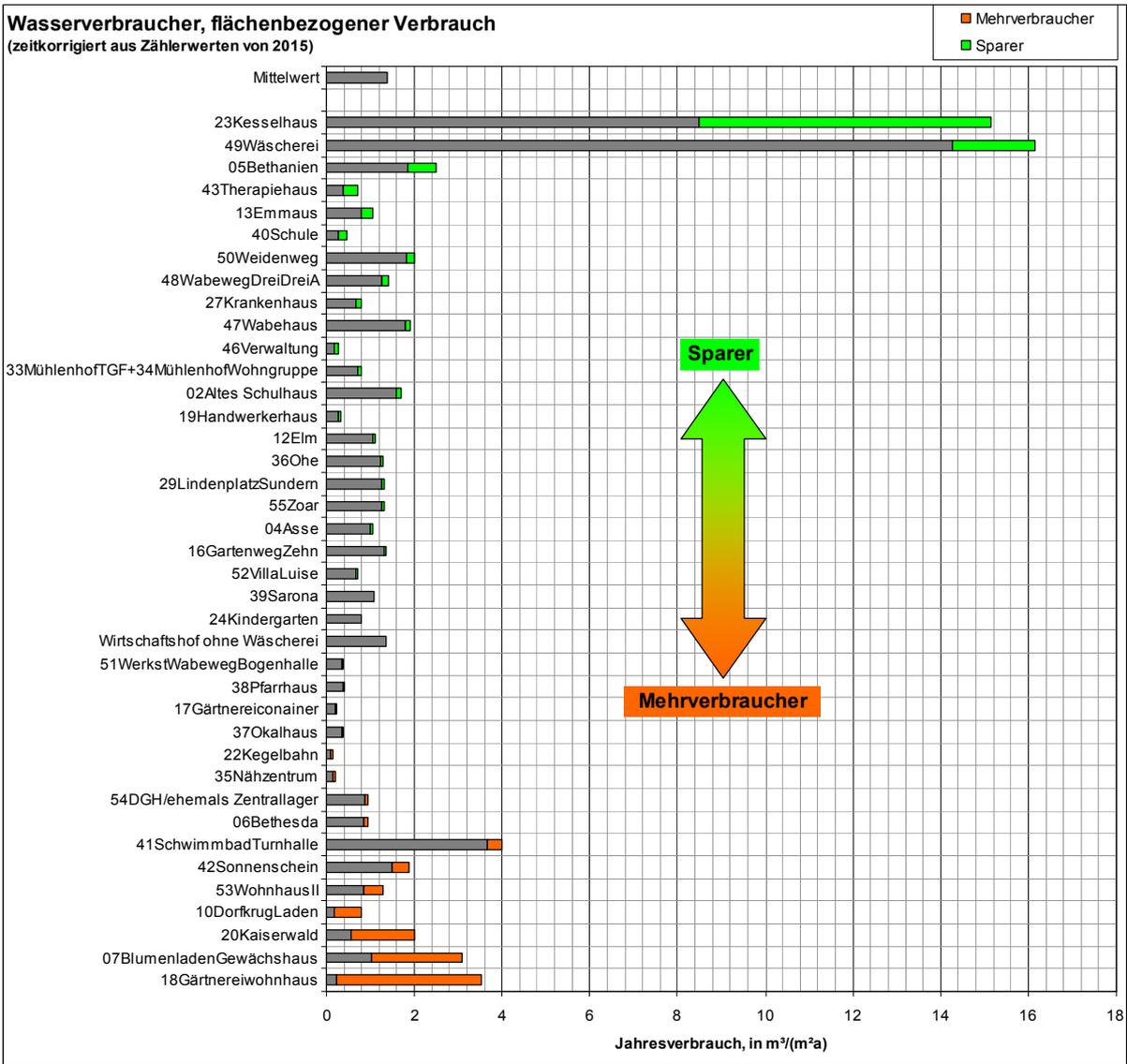


Bild 50 Wassermehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m²	Verbrauch, in m³/a			Verbrauch, in m³/(m²a)			Änderung '15/14
			2013	2014	2015	2013	2014	2015	
02Altes Schulhaus	Pflegegebäude	673,2	1138	1098	1077	1,69	1,63	1,60	-2%
04Asse		1358,6	1429	1360	1375	1,05	1,00	1,01	1%
36Ohe		1664,8	2170	2063	2071	1,30	1,24	1,24	0%
16GartenwegZehn		454,6	610	591	598	1,34	1,30	1,32	1%
29LindenplatzSundern		4476,0	5919	5698	5706	1,32	1,27	1,27	0%
48WabewegDreiDreiA		487,9	688	680	621	1,41	1,39	1,27	-9%
50Weidenweg		2460,6	4921	4737	4512	2,00	1,93	1,83	-5%
05Bethanien		156,6	389	371	290	2,48	2,37	1,85	-22%
12Elm		1181,0	1333	1257	1253	1,13	1,06	1,06	0%
53WohnhausII		430,0	362	333	560	0,84	0,77	1,30	68%
06Bethesda	Pflege/Werkstatt	1034,0	869	865	975	0,84	0,84	0,94	13%
13Emmaus		2993,6	3201	2744	2417	1,07	0,92	0,81	-12%
47Wabehaus		617,4	1175	1117	1110	1,90	1,81	1,80	-1%
33MühlenhofTGF+		821,8	654	604	579	0,80	0,73	0,70	-4%
34MühlenhofWohngruppe									
39Sarona		2820,3	3092	3114	3076	1,10	1,10	1,09	-1%
42Sonnenschein		2279,8	3414	3178	4273	1,50	1,39	1,87	34%
55Zoar		2789,0	3648	3594	3536	1,31	1,29	1,27	-2%
24Kindergarten	Misch- nutz-	235,0	188	204	187	0,80	0,87	0,80	-8%
27Krankenhaus		3027,1	2427	2022	2028	0,80	0,67	0,67	0%
18Gärtnereiwohnhaus		267,3	67	31	945	0,25	0,12	3,54	2948%
40Schule		2703,6	1235	640	720	0,46	0,24	0,27	13%
20Kaiserwald	Woh- nen	1628,0	925	1916	3257	0,57	1,18	2,00	70%
38Pfarrhaus		327,8	128	133	135	0,39	0,41	0,41	1%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	247	214	240	0,71	0,61	0,69	12%
35Nähzentrum		323,5	46	21	70	0,14	0,06	0,22	233%
30LindenwegGartenweg		916,9							
51WerkstWabewegBogenhalle		1240,0	444	459	465	0,36	0,37	0,38	1%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	363	347	396	0,87	0,83	0,95	14%
45TischlereiSchlosserei		281,3							
37Okalhaus	Büro	124,3	44	50	48	0,35	0,40	0,39	-4%
43Therapiehaus		351,8	249	305	132	0,71	0,87	0,38	-57%
17Gärtnereiconainer		119,6	24	29	27	0,20	0,24	0,23	-7%
46Verwaltung		685,6	191	115	128	0,28	0,17	0,19	11%
19Handwerkerhaus		284,1	93	70	71	0,33	0,25	0,25	1%
10DorfkrugLaden	Ver- kauf	405,3	71	78	324	0,18	0,19	0,80	315%
25Kiosk		47,9							
09Bücherladen		36,9							
22Kegelbahn	Sonstige	120,0	12	13	18	0,10	0,11	0,15	38%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	1935	1517	2105	3,66	2,87	3,98	39%
23Kesselhaus		329,4	4989	4579	2798	15,14	13,90	8,49	-39%
07BlumenladenGewächshaus		472,6	484	428	1455	1,02	0,91	3,08	240%
49Wäscherei		453,5	7319	6907	6466	16,14	15,23	14,26	-6%
32Männerhaus+15Frauenhaus+11Elim+ 03AlteWäscherei+01AlteSchneiderei+ 31Mädchenhorst+28KücheLaden+ 44Teresenheim		5147,4	6958	7159	7004	1,35	1,39	1,36	-2%
08BücherGärtnereihalle		450,0							
14Foliengewächshäuser		323,0							
21Kapelle		173,6		20			0,12		
26Kirche		191,3							

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
Gärtnereiwohnhaus	Anstieg des Wasserverbrauchs auf das 30-fache, vermutlich Nutzung durch Gärtnerei (Sommerverbrauch)	unbedingt Gründe klären
Blumenladen/ Gewächshaus	Anstieg des Wasserverbrauchs auf das 3-fache	unbedingt Gründe klären
Sonnenschein	Anstieg des Wasserverbrauch um 34 %, andere Medien ebenfalls steigend	unbedingt Gründe klären
Wohnhaus II	Anstieg des Wasserverbrauch um 68 %, andere Medien ebenfalls leicht steigend	unbedingt Gründe klären
Dorfkrug/Laden	Anstieg des Verbrauchs auf das 4-fache, damit höherer Verbrauch als bei der Nutzung als Gasthaus	unbedingt Gründe klären
Kaiserwald	erneute Erhöhung des Wasserverbrauchs um 70 %, nach Vorjahresanstieg um 107 %, gleichzeitig fast konstanter Wärme- und Stromverbrauch	unbedingt klären (Schäden?)
Therapiehaus	Verminderung des Wasserverbrauchs um 57 %, andere Medien konstant	Gründe klären
Nähzentrum	Anstieg des Verbrauchs auf mehr als das 3-fache, nach mehrjähriger Verminderung wird das Niveau von 2009 erreicht	Gründe klären
Kegelbahn	Anstieg des Wasserverbrauchs um 38 %, zweiter Anstieg in Folge	weiter beobachten
Schwimmbad/ Turnhalle	Anstieg des Wasserverbrauchs um 39 %, nach Vorjahresrückgang von 22 %	weiter beobachten
Schule	Anstieg des Wasserverbrauchs um 13 %, nach Vorjahresrückgang von 48 %	weiter beobachten
Emmaus	Verminderung des Wasserverbrauchs um 12 %, andere Medien konstant	weiter beobachten
Bethesda	Anstieg des Wasserverbrauchs um 13 %, andere Medien leicht steigend	weiter beobachten
DGH	Anstieg des Wasserverbrauchs um 14 %, auch Wärmeverbrauch steigend	weiter beobachten
Verwaltung	Anstieg des Wasserverbrauchs um 11 %, nach Vorjahresrückgang von 40 %	weiter beobachten
Villa Luise	Anstieg des Wasserverbrauchs um 12 %, nach Vorjahresrückgang wieder altes Niveau	---
Bethanien	Verminderung des Wasserverbrauchs um 22 %	---
Kesselhaus	Verminderung des Wasserverbrauchs um 39 %	---

Tabelle 10 Nachverfolgungsempfehlungen Wasser

Fazit

Für die ungeklärten Verbrauchsänderungen sollte eine Erklärung gefunden werden. Das betrifft insbesondere die Gärtnereिनutzung, den Dorfkrug und Kaiserwald.

7.4 Medienkosten

Die Medienkosten – Nahwärme oder Gas, Strom, Wasser und Abwasser – für alle Gebäude in der Übersicht zeigt Bild 51.

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

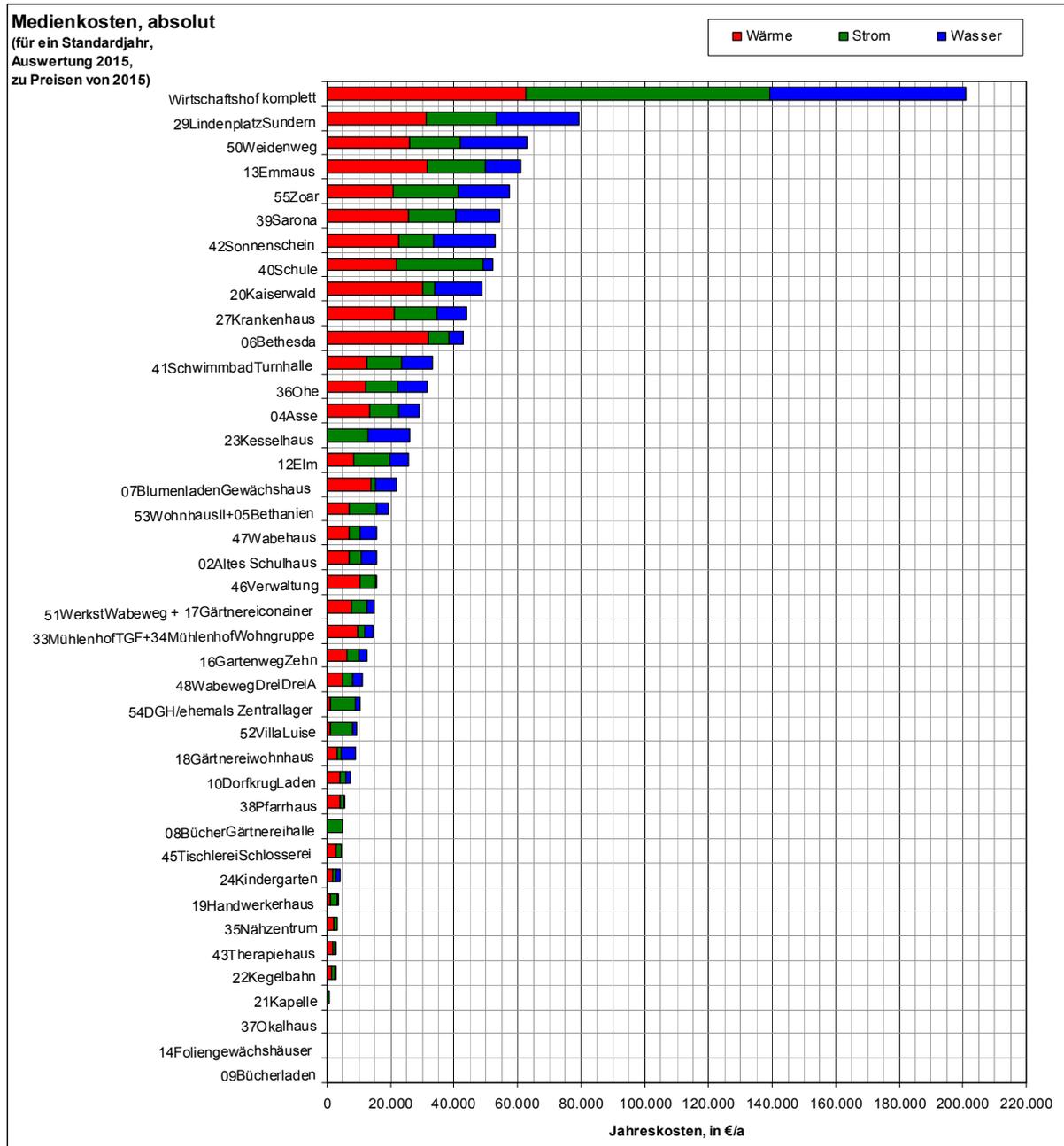


Bild 51 Medienkosten, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 52 zeigt die flächenbezogenen Kennwerte. Das Kesselhaus sticht – wie jedes Jahr – als Maximalverbraucher hervor.

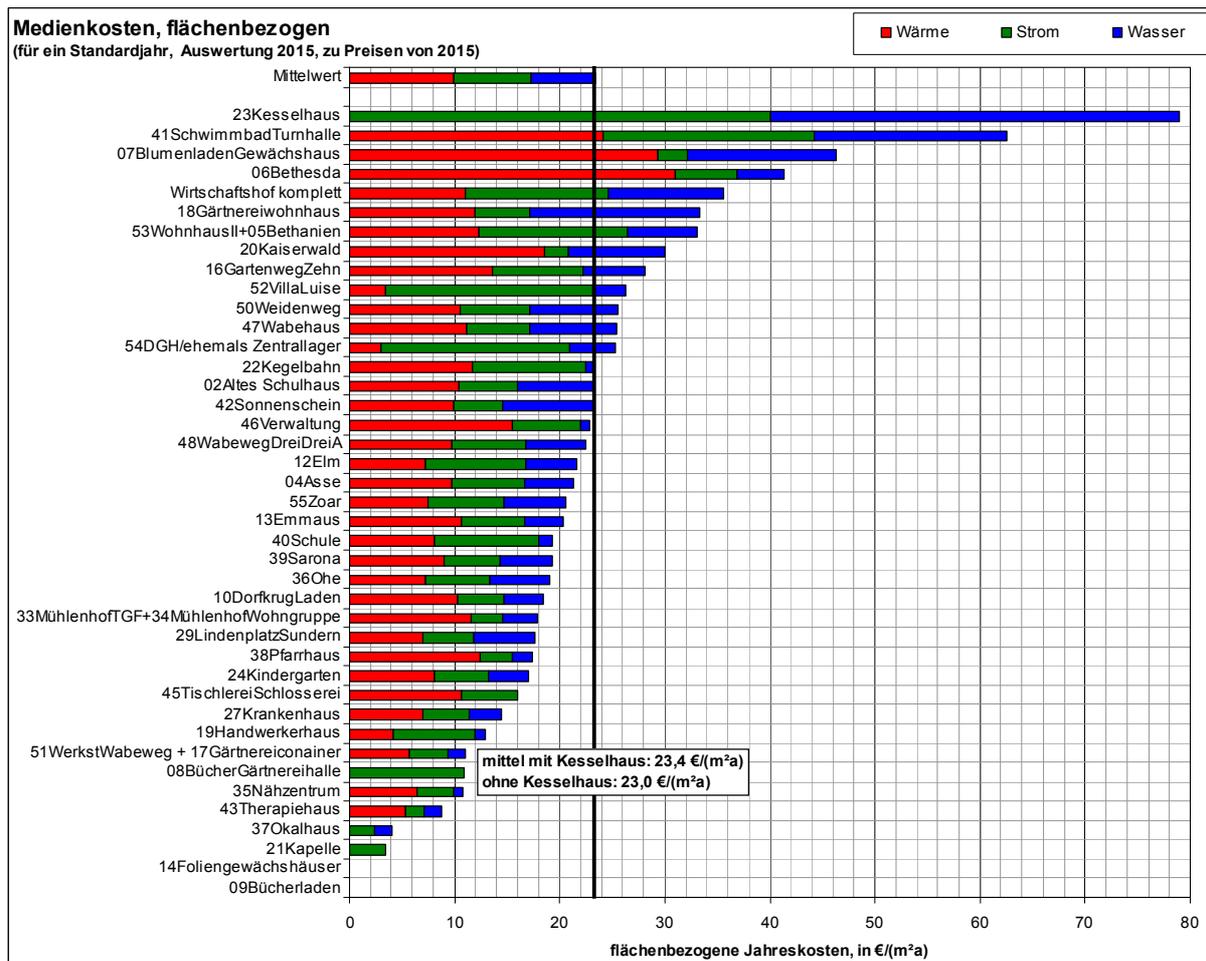


Bild 52 Medienkosten, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Die mittleren Medienkosten liegen bei 23,4 €/m²a – ohne Kesselhaus bei 23,0 €/m²a. Die Vorjahreswerte lagen bei 23,4 bzw. 24,4 €/m²a – jeweils mit Kesselhaus.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Medienkosten der Gebäude für die Jahre 2013 bis 2015 im Vergleich.

Einzelgebäude

	Gruppe	beh. Fläche in m ²	Kosten, in €/a			Kosten in €/m ² a			Abweichung '15/14
			2013	2014	2015	2013	2014	2015	
02Altes Schulhaus	Pflege	673,2	17600	17200	15700	26,1	25,5	23,3	-9%
04Asse		1358,6	28300	28800	29000	20,8	21,2	21,3	1%
12Elm		1181,0	27800	27200	25600	23,5	23,0	21,7	-6%
16GartenwegZehn		454,6	14400	13400	12800	31,7	29,5	28,2	-4%
29LindenplatzSundern		4476,0	97800	90500	79300	21,8	20,2	17,7	-12%
36Ohe		1664,8	33100	32200	31700	19,9	19,3	19,0	-2%
48WabewegDreiDreiA		487,9	12200	11600	11000	25,0	23,8	22,5	-5%
50Weidenweg		2460,6	69700	65000	62900	28,3	26,4	25,6	-3%
53WohnhausII+05Bethanien		586,6	21000	18600	19400	35,8	31,7	33,1	4%
06Bethesda	Pflege/Werkstatt	1034,0	44000	42100	42700	42,6	40,7	41,3	1%
13Emmaus		2993,6	72200	65700	61000	24,1	21,9	20,4	-7%
47Wabehaus		617,4	18200	17500	15700	29,5	28,3	25,4	-10%
33MühlenhofTGF+		821,8	18400	16600	14700	22,4	20,2	17,9	-11%
34MühlenhofWohngruppe									
39Sarona		2820,3	61100	59600	54500	21,7	21,1	19,3	-9%
42Sonnenschein		2279,8	49900	46200	53000	21,9	20,3	23,2	15%
55Zoar	2789,0	61600	58300	57500	22,1	20,9	20,6	-1%	
24Kindergarten	Mischnu tzg.	235,0	4200	4100	4000	17,9	17,4	17,0	-2%
27Krankenhaus		3027,1	49600	46400	44000	16,4	15,3	14,5	-5%
18Gärtnereiwohnhaus		267,3	6300	5100	8900	23,6	19,1	33,3	75%
40Schule		2703,6	71800	53200	52300	26,6	19,7	19,3	-2%
20Kaiserwald	Wohnen	1628,0	46300	41700	48900	28,4	25,6	30,0	17%
38Pfarrhaus		327,8	6100	6500	5700	18,6	19,8	17,4	-12%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	11700	10300	9200	33,5	29,5	26,3	-11%
35Nähzentrum		323,5	4300	2900	3500	13,3	9,0	10,8	21%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	10900	12000	10600	26,0	28,7	25,3	-12%
45TischlereiSchlosserei		281,3	5300	4800	4500	18,8	17,1	16,0	-6%
51WerkstWabeweg + 17Gärtnericonainer		1359,6	16100	16200	15000	11,8	11,9	11,0	-7%
37Okalhaus	Büro	124,3	600	500	500	4,8	4,0	4,0	0%
43Therapiehaus		351,8	4000	3900	3100	11,4	11,1	8,8	-21%
46Verwaltung		685,6	17100	16700	15700	24,9	24,4	22,9	-6%
19Handwerkerhaus		284,1	5300	4400	3700	18,7	15,5	13,0	-16%
10DorfkrugLaden	Verkauf	405,3	6900	6400	7500	17,0	15,8	18,5	17%
09Bücherladen		36,9	1300	1200	0	35,2	32,5	0,0	-100%
22Kegelbahn	Sonstige	120,0	3000	2800	2800	25,0	23,3	23,3	0%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	37100	30500	33100	70,2	57,7	62,6	9%
23Kesselhaus		329,4	37800	35800	26000	114,8	108,7	78,9	-27%
07BlumenladenGewächshaus		472,6	13000	14300	21900	27,5	30,3	46,3	53%
21Kapelle		173,6	1300	600	600	7,5	3,5	3,5	0%
08BücherGärtneriehalle		450,0	500	500	4900	1,1	1,1	10,9	880%
14Foliengewächshäuser		323,0	200	0	50	0,6	0,0	0,2	
Wirtschaftshof komplett		5648,8	175000	180800	201100	31,0	32,0	35,6	11%
Kennwerte					24,4	23,4	23,4	0%	

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 eine Kostenkonstanz für alle Medien und alle Gebäude.

Daneben ist folgendes auffällig:

- Der Bücherladen ist abgerissen und verursacht gar keine Kosten mehr.
- Das Kesselhaus spart deutlich aufgrund geringeren Wasserverbrauchs. Der Trend ist weiter zu beobachten.
- Das Therapiehaus verzeichnet einen großen Kostenrückgang aufgrund von Wasserersparnis. Hier sind keine Maßnahmen erforderlich.
- Handwerkerhaus, Lindenplatz/Sundern, Pfarrhaus, DGH, Mühlenhof, Villa Luise und Wabehaus zählen zu den Kostensparern gegenüber dem Vorjahr. Die Minderungen liegen im Bereich von 10 ... 20 % und sollten beobachtet werden.
- Der Wirtschaftshof hat 11 % höhere Kosten, was am höheren Stromverbrauch liegt. Es ist zu prüfen, ob die Nutzung von Strom zugenommen hat, weil der Kochgasverbrauch abnahm oder ob es andere Gründe gibt.
- Der Dorfkrug/Laden hat 17 % höhere Kosten, was am höheren Wasserverbrauch liegt. Dieser ist zu klären, da er Werte erreicht, die höher sind als bei der früheren Gastronomienutzung.
- Das Nähzentrum hat 21 % höhere Kosten aufgrund eines allgemeinen Anstiegs aller drei Medien. Es ist zu klären, ob dies mit einer intensiveren Nutzung begründet werden kann.
- Im Gebäude Sonnenschein gibt es 15 % höhere Kosten, vor allem durch Wärme- und Wasserverbrauchsanstieg. Gründe sind zu klären: technisch oder nutzungsbedingt?
- Im Kaiserwald ist der Stromverbrauch rückläufig, aber der Wasserverbrauch stark gestiegen, so dass es zu 17 % Verbrauchsanstieg kam. Es wird von Schäden ausgegangen.
- Zu klären sind die sehr starken Wasserverbrauchsanstiege im Blumenladen und Gewächshaus sowie Gärtnereiwohnhaus, welche zu Kostenanstiegen von 53 % bzw. 75 % gegenüber dem Vorjahr führten.
- Der Kostenanstieg bei der Bücher- und Gärtnereihalle resultiert allein aus einer Verzehnfachung der Stromkosten. Hier ist das Versorgungskonzept generell zu überdenken.

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 53. 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.

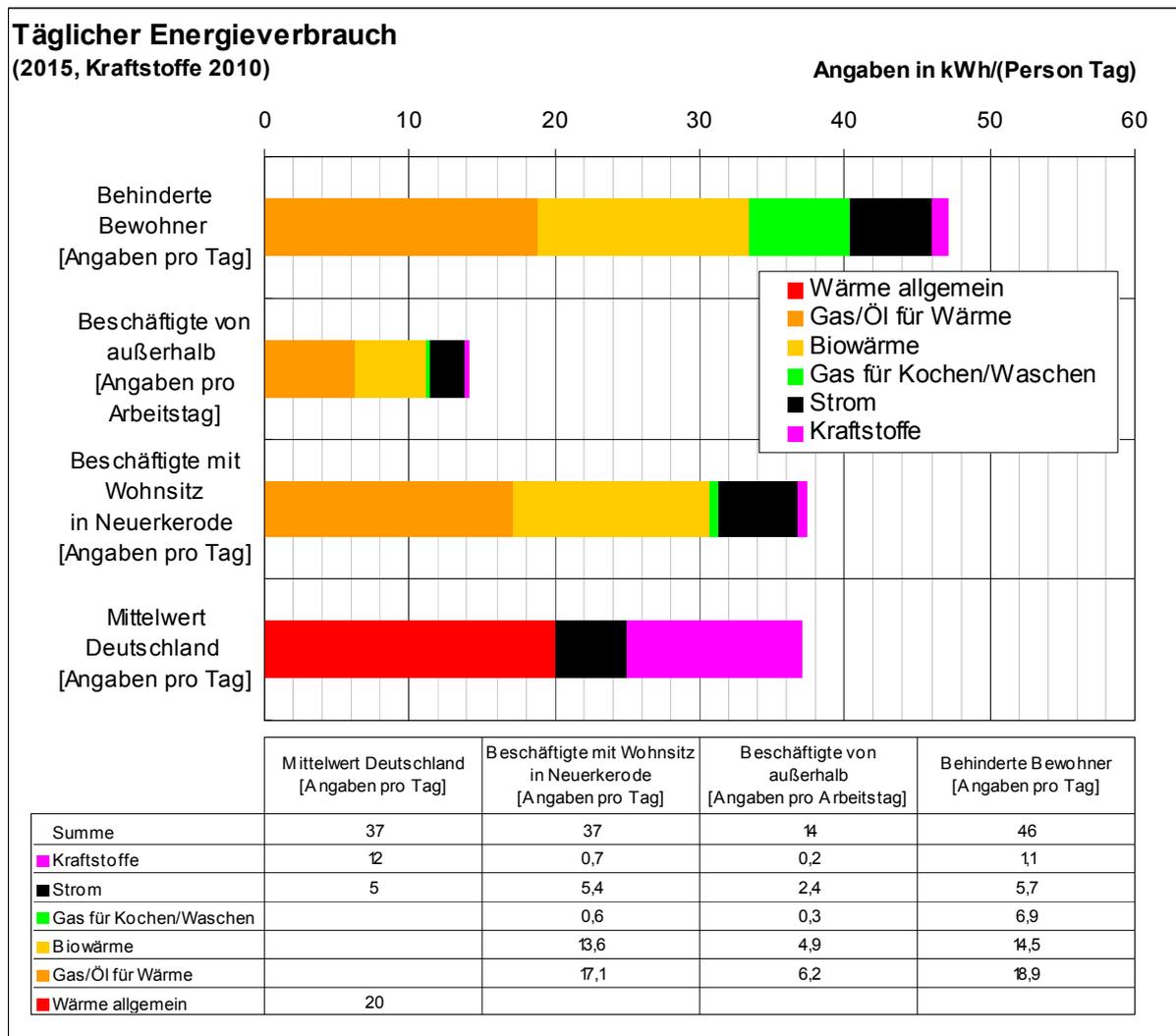
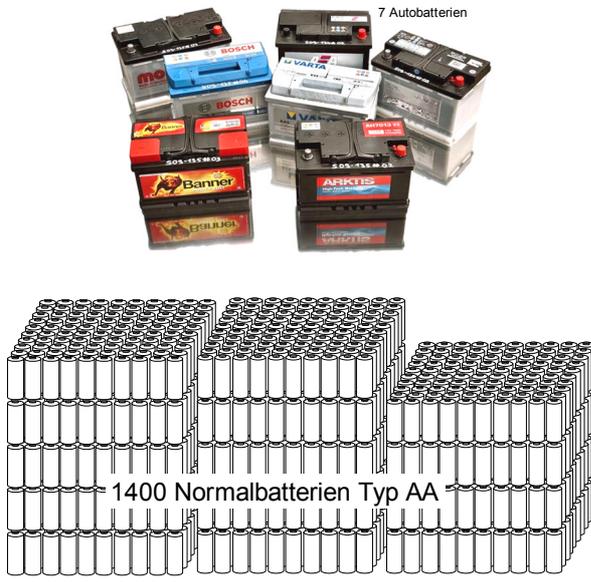


Bild 53 Täglicher Energieverbrauch

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

1400 Normalbatterien Typ AA

Beschäftigte ohne Wohnsitz in Neuerkerode

Täglicher Stromverbrauch:



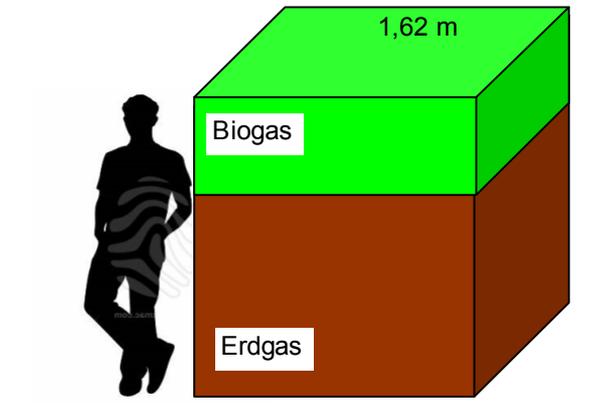
3 Autobatterien

600 Normalbatterien Typ AA

Bild 54 Veranschaulichung des Stromverbrauchs

Behinderte Bewohner mit Wohnsitz in Neuerkerode

Täglicher Gasverbrauch 2015:



1,62 m

Biogas

Erdgas

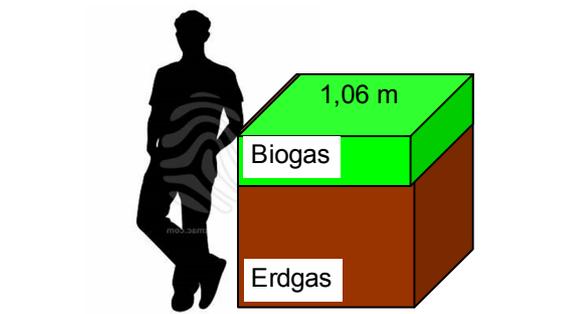
Jährlicher Gasverbrauch 2015:

ein Volumen etwas größer als das Kesselhaus



Beschäftigte ohne Wohnsitz in Neuerkerode

Täglicher Gasverbrauch 2015:



1,06 m

Biogas

Erdgas

Jährlicher Gasverbrauch 2015:

ein Volumen etwas größer als der Gärnereicontainer



Bild 55 Veranschaulichung des täglichen Stromverbrauchs

8.3 Wasser und Abwasser

Den Wasserverbrauch und damit das Abwasseraufkommen pro Person und Tag zeigt Bild 56. 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 Umlageschlüssel verwendet wird – um Näherungswerte.

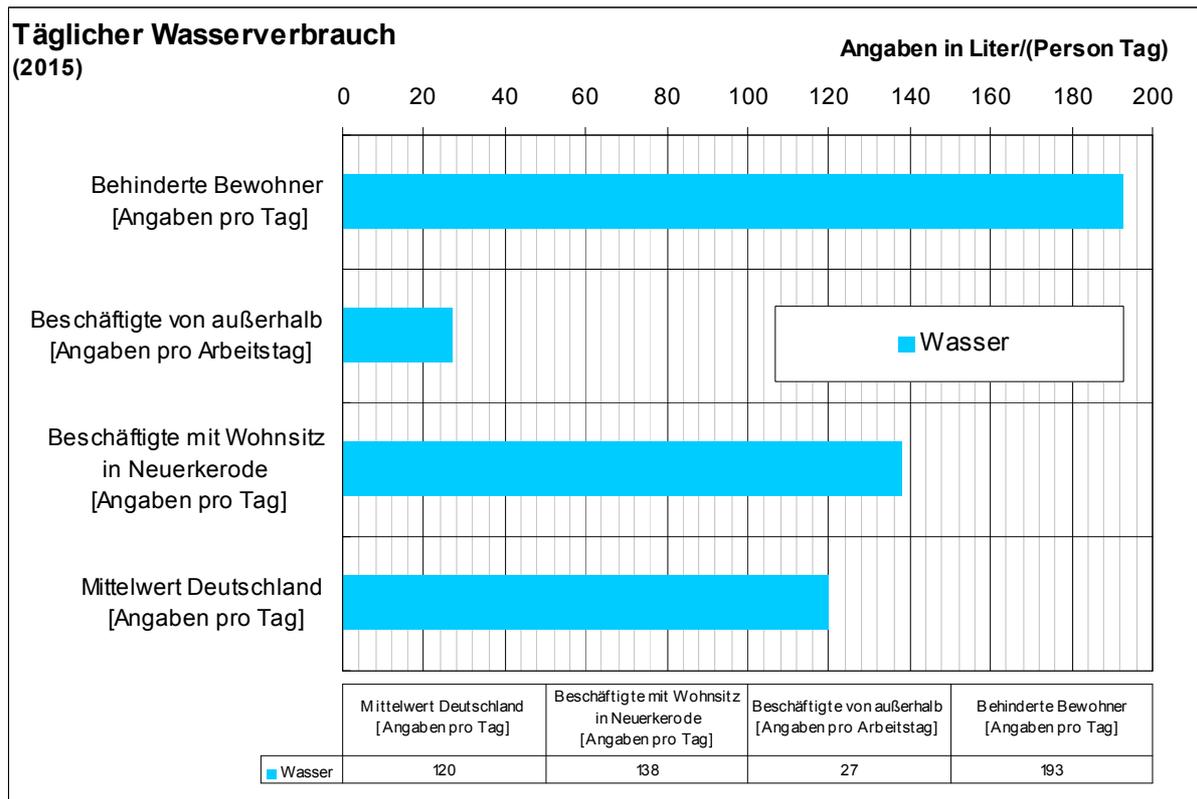


Bild 56 Täglicher Wasserverbrauch

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

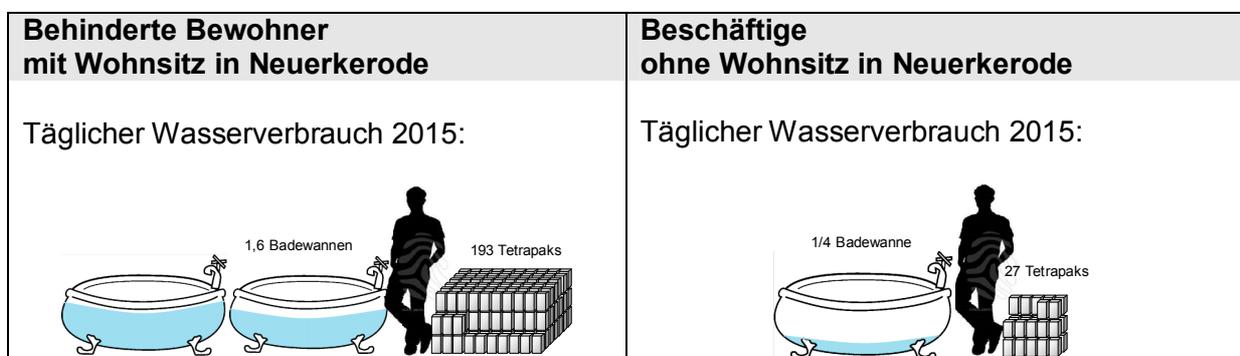


Bild 57 Veranschaulichung des Wasserverbrauchs

8.4 Müll

Das Müllaufkommen pro Person und Tag zeigt Bild 58. 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.

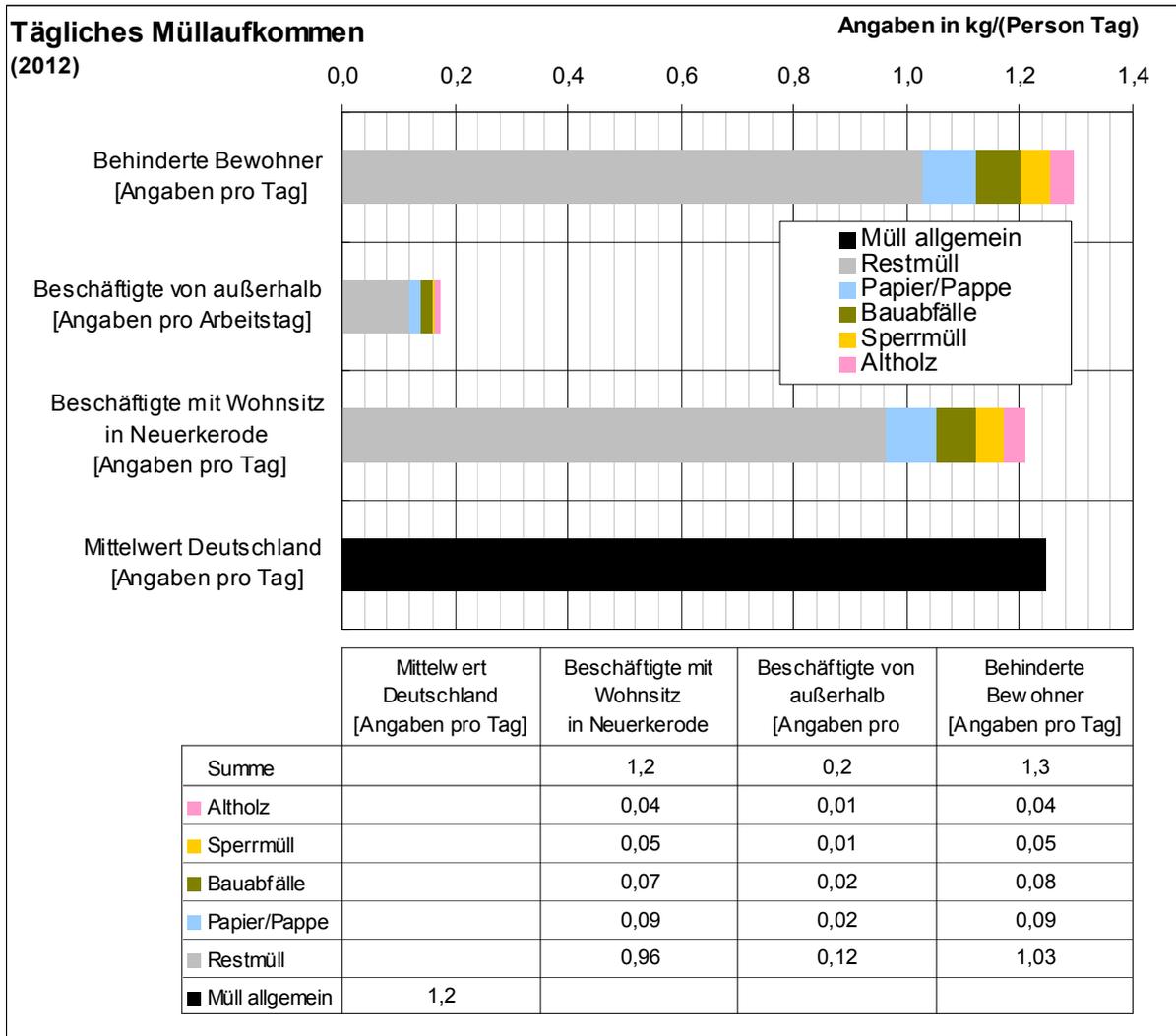


Bild 58 Tägliches Müllaufkommen

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

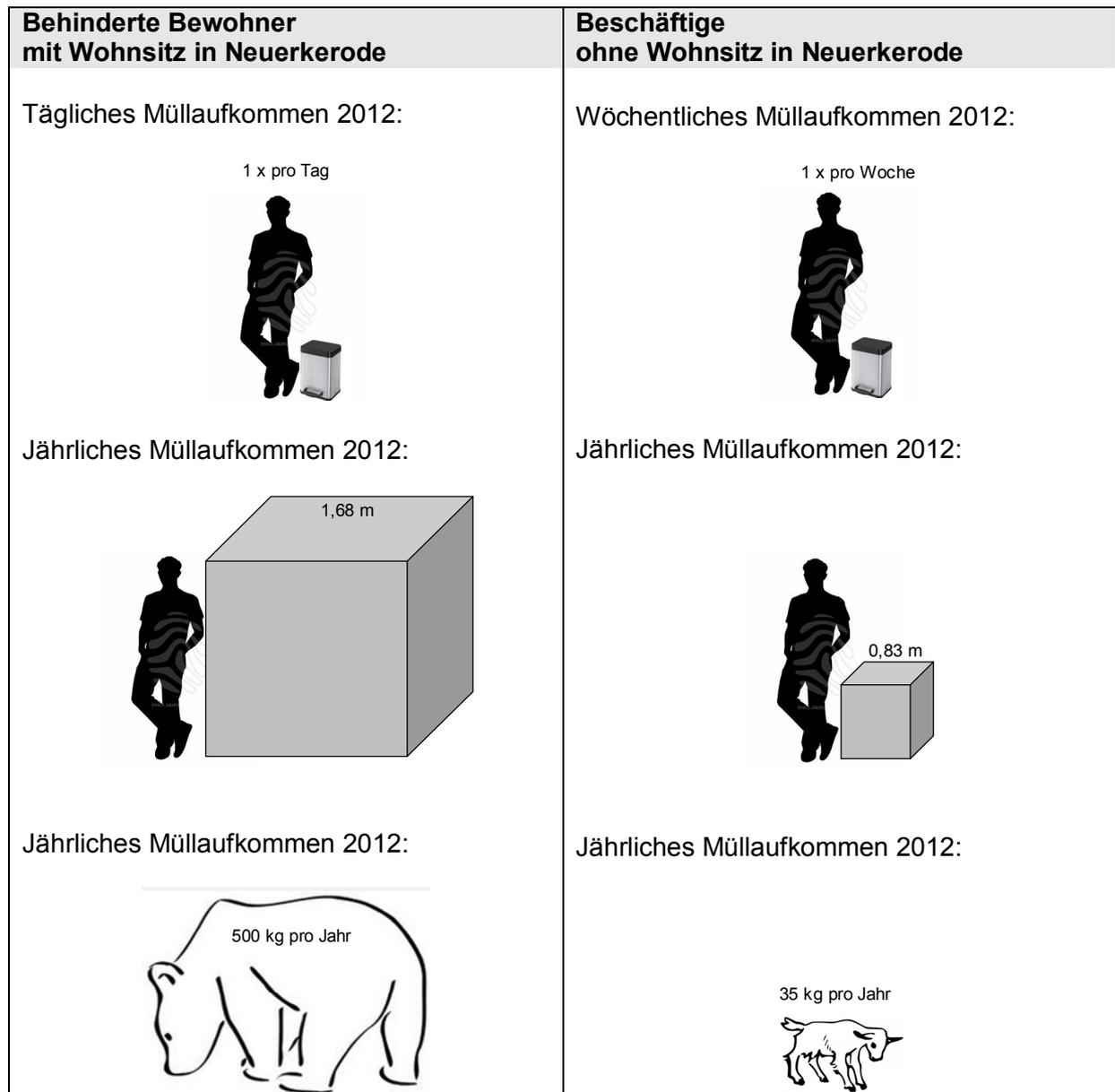


Bild 59 Veranschaulichung des Müllaufkommens

8.5 Emissionen

Die Emissionen an klimaschädlichem CO₂ pro Person und Tag zeigt Bild 60 – 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.

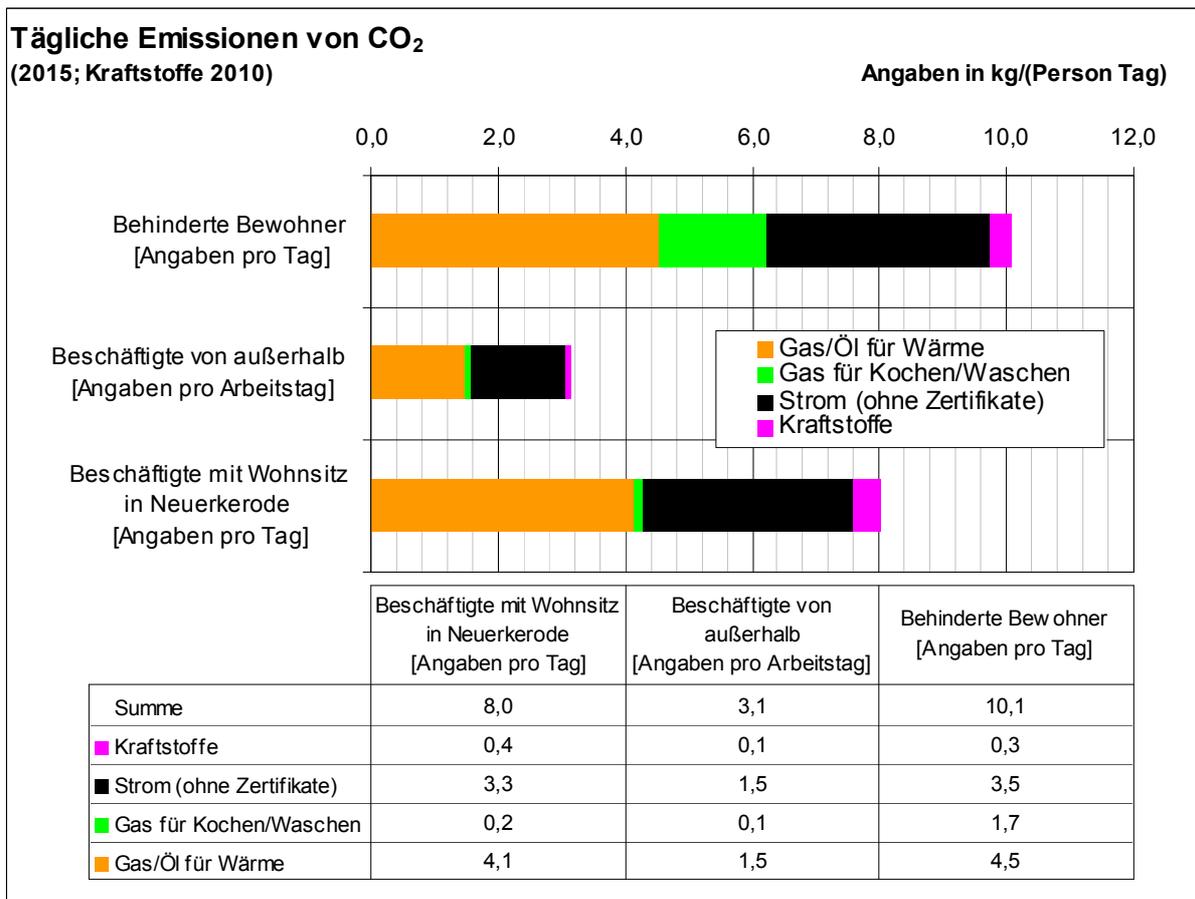


Bild 60 Tägliche Emissionen

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.

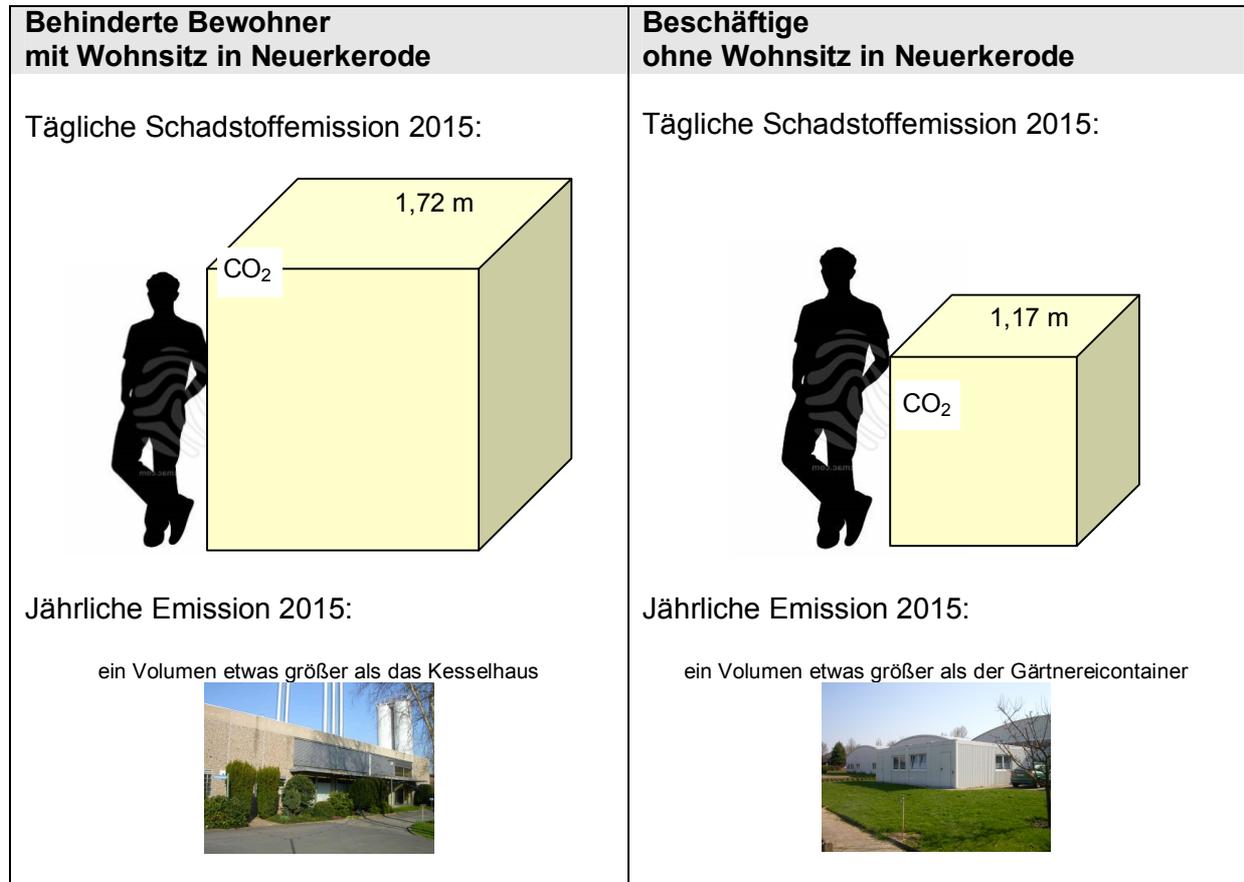


Bild 61 Veranschaulichung der CO₂-Emissionen

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 62.

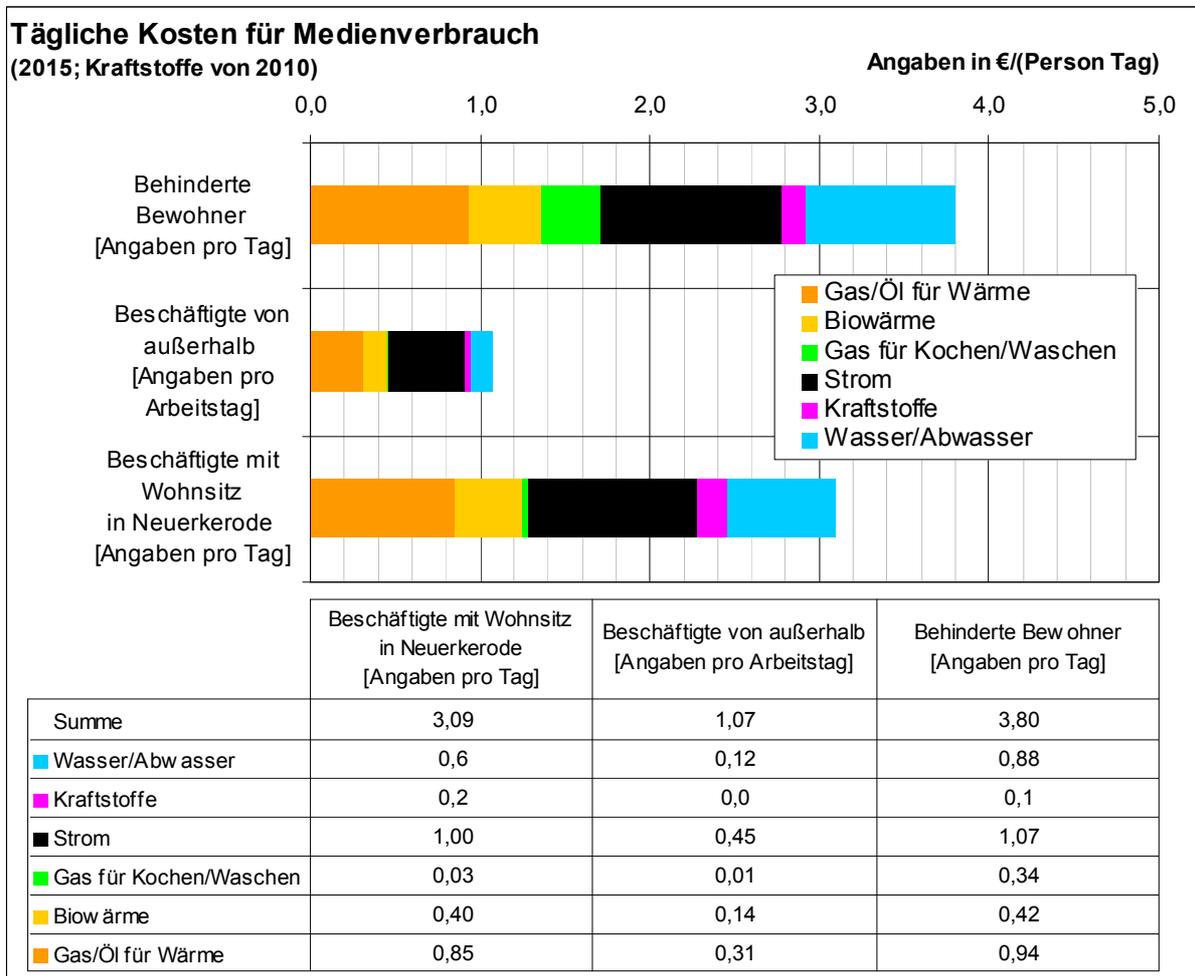


Bild 62 Tägliche Medienkosten

9 Fazit

Die Aussagen des Berichtes "Mediengrunddaten" des Grundlagenprojekts [1] sowie der sieben Aktualisierungsberichte zur den "Mediengrunddaten 2008 [2] bis 2013 [8] 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 2015 sind jedoch sinkende oder konstante Werte feststellbar,
- die Kosten sind damit in etwa stabil – 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 207 kWh/(m²a),**
 - Vorjahre (2011 – 2014): 201 kWh/(m²a) – 190 kWh/(m²a) – 207 kWh/(m²a) – 195 kWh/(m²a)
- **der mittlere Stromverbrauch beträgt 39,1 kWh/(m²a),**
 - Vorjahre (2011 – 2014): 36,2 kWh/(m²a) – 37,5 kWh/(m²a) – 34,9 kWh/(m²a) – 37,2 kWh/(m²a)
- **der mittlere Wasserverbrauch beträgt 1,36 m³/(m²a),**
 - Vorjahre (2011 – 2014): 1,28 m³/(m²a) – 1,40 m³/(m²a) – 1,24 m³/(m²a) – 1,36 m³/(m²a)
- **die mittleren witterungskorrigierten Kosten für alle Medien betragen ca. 23,4 €/m²a bezogen auf die gesamte beheizte Fläche der Liegenschaft zu Preisen von 2015**
 - Vorjahre (2011– 2014): 23,4 €/m²a – 23,2 €/m²a – 22,0 €/m²a – 25,2 €/m²a

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 2015 sind sinkend Strom- und Wärmepreise sowie konstante Wasser- und Abwasserpreise festzustellen. Bei leicht steigenden Verbräuchen (Wärme ↗, Strom ↗, Wasser ↗) ergeben sich insgesamt konstante Verbrauchskosten.

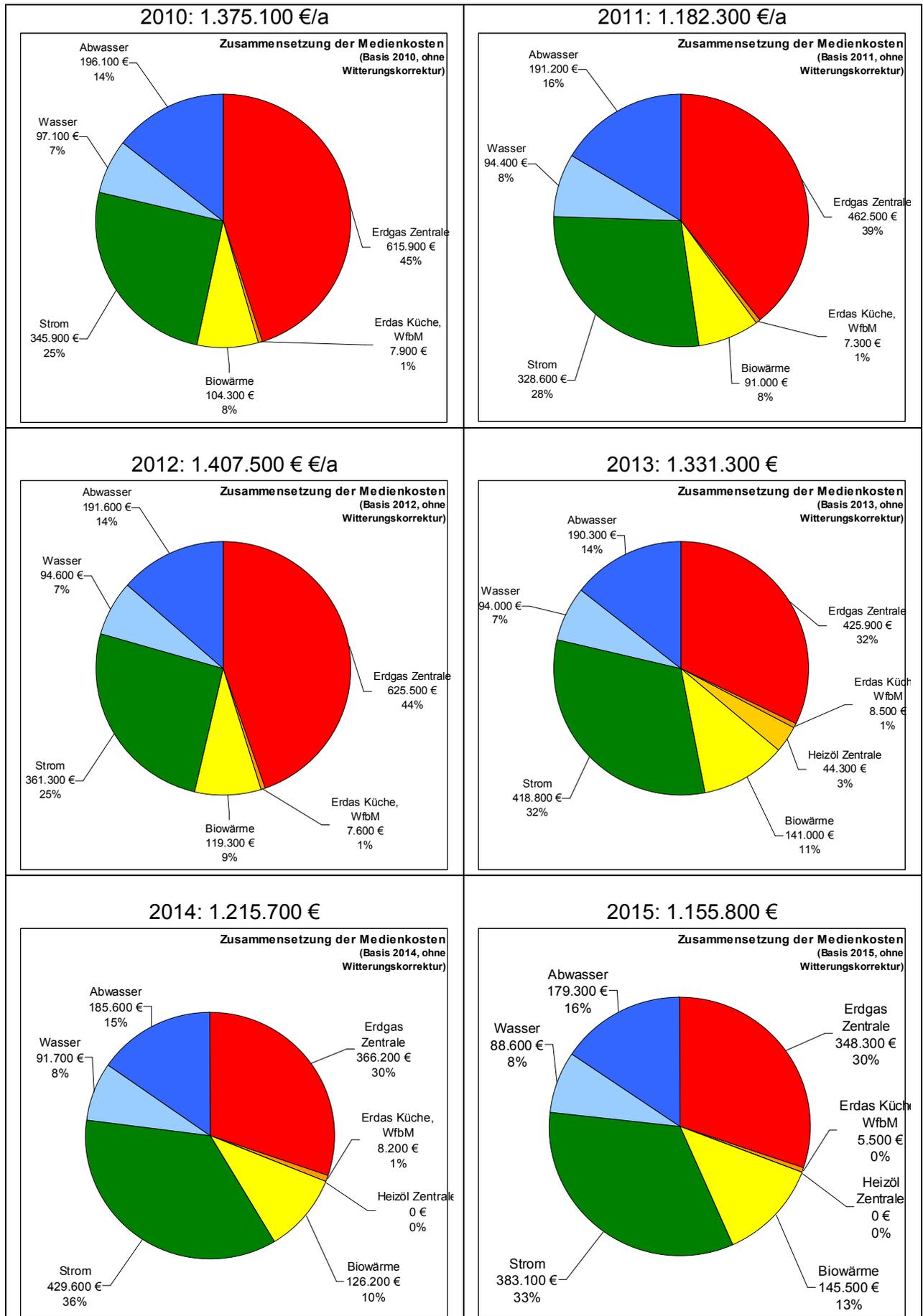


Bild 63 Zusammensetzung der Medienkosten

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 1,6 %/a zwischen 2008 und 2015. Dabei ist der Biowärmeanteil um 6,7 %/a gestiegen und der Einsatz fossiler Energieträger um 5,4 %/a gesunken.

Der Stromverbrauch ist in der Projektlaufzeit um 1,1 %/a leicht gesunken, der Wasserverbrauch um 1,8 %/a. Es kann eher von einer Stabilisierung ausgegangen werden.

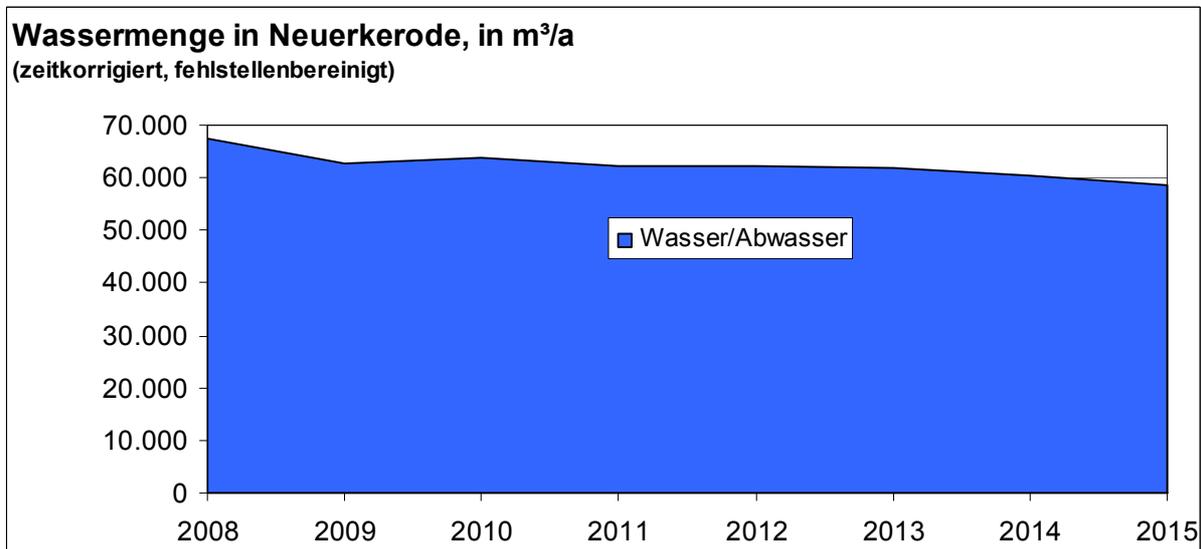
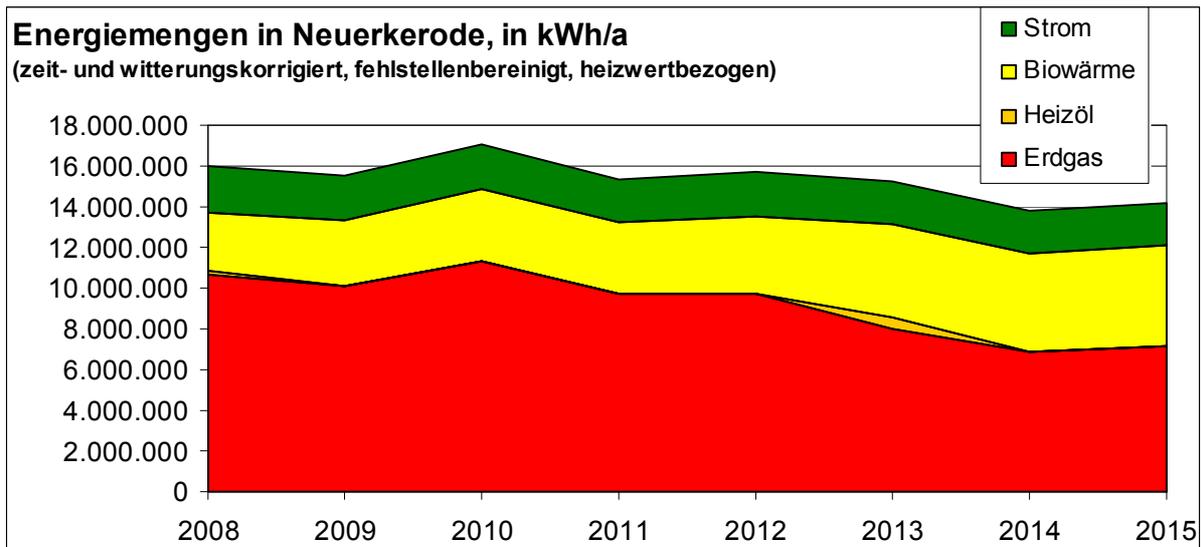


Bild 64 Medienverbrauchsmengen im Zeitverlauf

Hinsichtlich der Kostenentwicklung machen sich jährliche oder zweijährliche Preisverhandlungen für Erdgas und Strom bemerkbar. Dagegen sind Wasser/Abwasserpreise unverhandelte Festpreise und für die Biowärme gelten langfristig verhandelte Werte, so dass die Volatilität ebenfalls gering ist. Über die acht beobachteten Jahre ergibt sich eine leichte Tendenz nach unten (Verminderung ca. 1,8 %/a). Im Bereich Wärme ergibt sich dieser Trend auch, weil der kostengünstigere Biowärmeanteil gesteigert werden konnte.

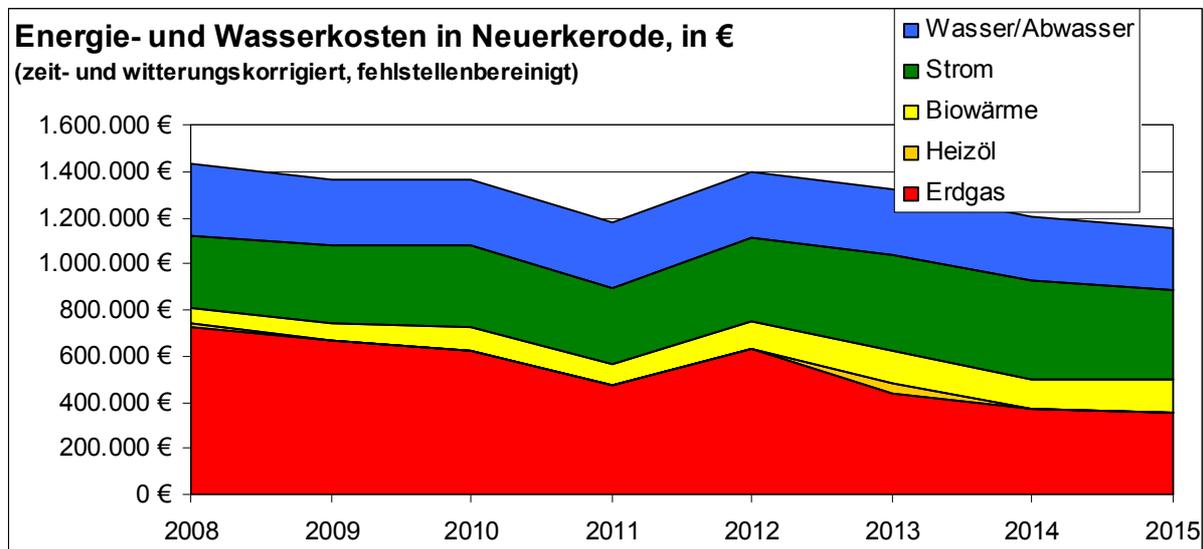


Bild 65 Medienkosten im Zeitverlauf

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen der Stiftung hängt insgesamt extrem von der Herkunft des Stroms ab – was die Aussagen zur Einsparungen nicht objektiver macht. Insofern ist die heute übliche Faktorisierung sicherlich überdenkenswert. Die Gesamtemissionen haben sich im 8-jährigen Beobachtungszeitraum im Mittel um 7,4 %/a vermindert – mit starken Schwankungen.

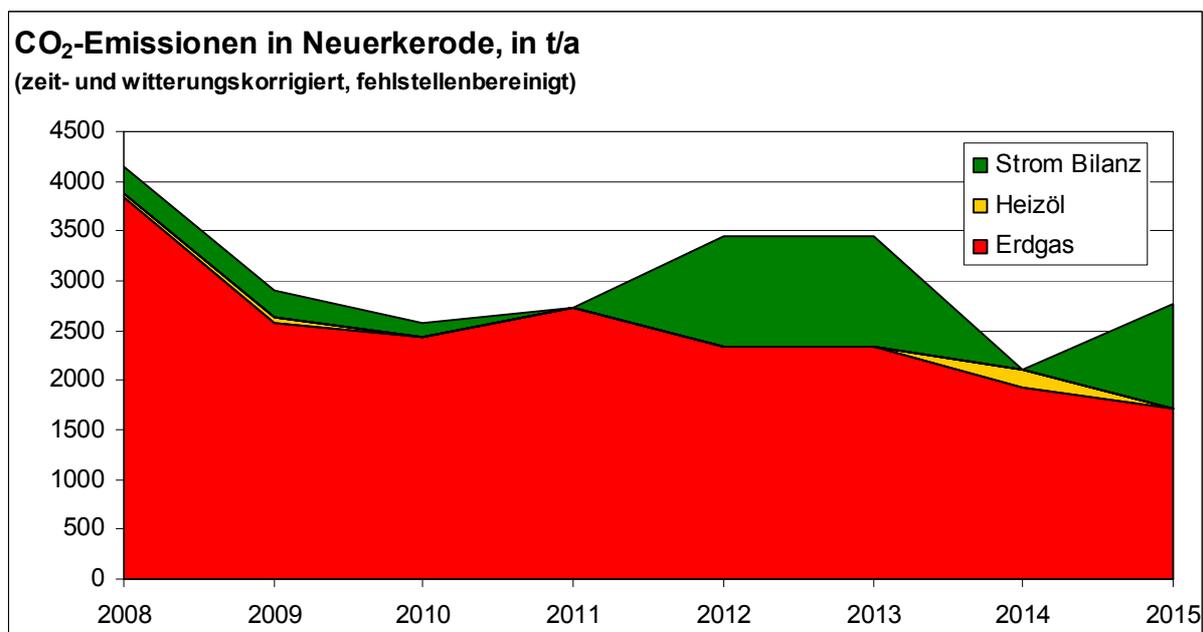


Bild 66 Emissionen im Zeitverlauf

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 Zertifikateinkauf 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 2015 handelt es sich um Mix-Strom eines Stadtwerkes in NRW mit durchschnittlichem Regenerativanteil.

Bild 67 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).

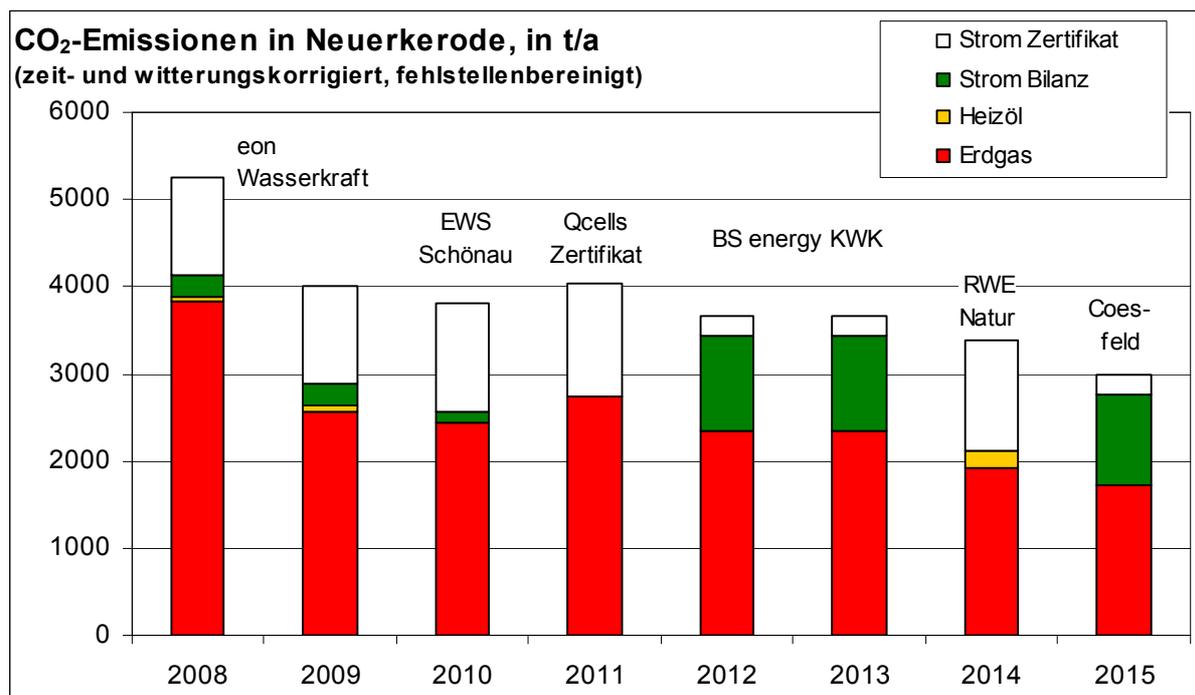


Bild 67 Emissionen im Zeitverlauf, mit Darstellung der Abhängigkeit von Zertifikaten

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] Zhang, Miehe, Jagnow Wolff; Bericht "Bestandsanalyse und Optimierung des Transports"; Teil des Umsetzungsprojektes Neuerkerode; intern verfügbar; Datenstand 12.01.2012.

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 2015 als separater Anhang vor.