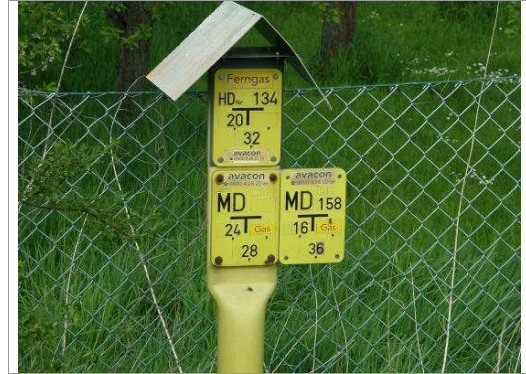




Ergänzung und Fortführung zu den DBU Projekten
Grundlagenprojekt (2007 – 2008)
Umsetzungsprojekt (2009 – 2014)

Bericht

Mediengrunddaten 2017

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

Datenstand: 16.08.2018

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

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

Inhalt

1	Aufgabe	3
2	Grundlagen und Verfahrensbeschreibung	4
2.1	Grundlagen der Auswertung	4
2.2	Verwendete Rechenverfahren und Programme.....	4
2.3	Wichtige Begriffe	4
2.4	Standardklima und Wetterdaten, Korrektur	4
2.5	Brennwert.....	5
3	Abgerechnete Mengen und Kosten.....	6
3.1	Gas für die Zentrale.....	6
3.2	Gas für die Werkstatt für behinderte Menschen.....	7
3.3	Biowärme.....	9
3.4	Strom	10
3.5	Wasser und Abwasser	12
4	Medienpreise und Preissteigerungen	14
4.1	Strom	14
4.2	Gas für die Zentrale.....	15
4.3	Gas für die WfbM	16
4.4	Biowärme.....	17
4.5	Wasser	18
4.6	Abwasser.....	19
4.7	Nahwärme.....	20
4.8	Dampf.....	21
5	CO₂- und Primärenergiefaktoren	22
5.1	Grundstoffe	22
5.2	Strom	22
5.3	Nahwärme.....	23
5.4	Dampf.....	23
6	Gesamtverbrauch und Bilanzflussbild	24
6.1	Gas und Biowärme	24
6.2	Strom	26
6.3	Wasser und Abwasser	27
6.4	Bilanzflussbild für Nahwärme und Dampf.....	27
6.5	Energieanalyse aus dem Verbrauch.....	29
7	Einzelverbrauchskennwerte und Kosten	31
7.1	Wärmeverbrauch	31
7.2	Stromverbrauch.....	37
7.3	Wasser- und Abwasserverbrauch.....	43
7.4	Medienkosten.....	49
8	Personenbezogene Kennwerte.....	53
8.1	Grundlagen.....	53
8.2	Energie.....	57
8.3	Wasser und Abwasser	59
8.4	Müll.....	60
8.5	Emissionen.....	62
8.6	Medienverbrauchskosten ohne Müll.....	64
9	Fazit	65
10	Anhang und Quellen	70
10.1	Quellen.....	70
10.2	Anhänge	70

1 Aufgabe

Der Bericht führt die Datenauswertung fort, welche im Rahmen des DBU-Grundlagenprojektes [1] begonnen und während des DBU-Umsetzungsprojektes [2 bis 7] bzw. danach [8 bis 10] 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 2017,
- monatsweise Zählerdaten für Wärmemengen-, Gas-, Wasser- und Stromzähler (Unterzähler) für 2017
- Strombeschaffenhheitsbestätigung von eon (Zertifikatlieferung) für 2016/17
- Angaben zu Personenzahlen (für das Jahr 2017)

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

2.2 Verwendete Rechenverfahren und Programme

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

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

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

2.3 Wichtige Begriffe

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

2.4 Standardklima und Wetterdaten, Korrektur

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

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

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

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

Das Jahr 2017 war etwas wärmer als die Vorjahre, zusätzlich gab es unterdurchschnittlich viele Heiztage (verkürzter Frühling und Herbst). Es lag mit der mittleren Außentemperatur in der Heizperiode von +6,7°C etwa 0,3 K über dem typischen Mittelwert der letzte 20 Jahre (+6,4°C).

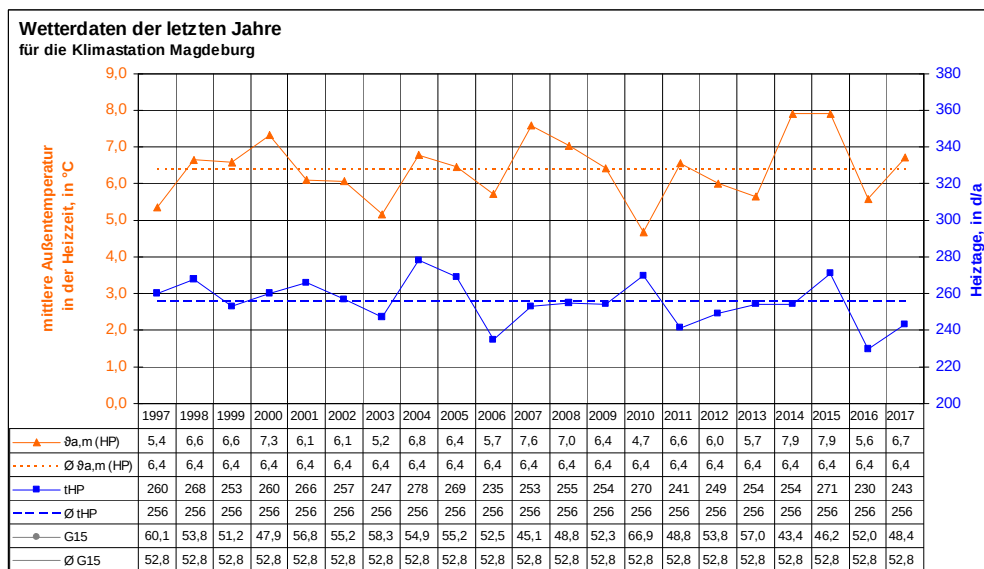


Bild 1 Wetterdaten

2.5 Brennwert

Der Brennwert schwankt über die Jahre, wie Bild 2 zeigt. In der unteren Linie sind die Werte für den Niederdruckanschluss (WfbM, ebenfalls Küche bis 2016) dargestellt. Der Jahreswert für 2017 liegt etwas über dem Vorjahreswert, aber im Durchschnitt der letzten Jahre. Geliefert wird Erdgas L.

Die obere Linie zeigt für den Zeitraum 2012 bis 2015 die Werte für den Hochdruckanschluss (Kesselhaus). Für 2017 liegt nur ein Jahreswert vor. Der Jahresmittelwert für 2017 ergibt sich zu 10,39 kWh/m³ und liegt damit beim Niveau der Vorjahre.

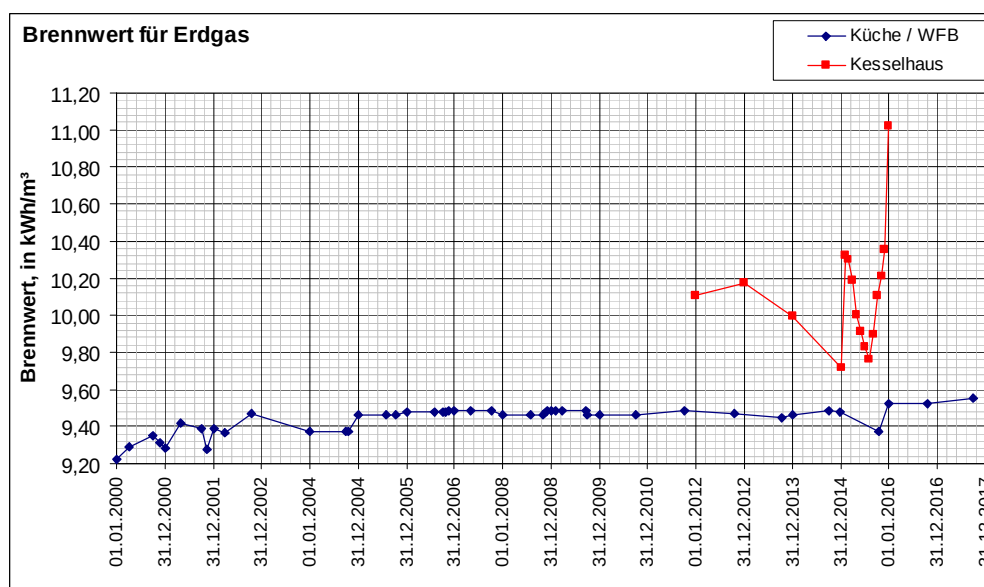


Bild 2 Brennwerte

3 Abgerechnete Mengen und Kosten

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

3.1 Gas für die Zentrale

Der Verbrauchskennwert für das in der Heizzentrale umgesetzte Erdgas lag im Jahr 2017 bei 5.025 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 5.577 MWh/a (brennwertbezogen).

Der Verbrauch ist über die Jahre (ohne Witterungskorrektur) leicht fallend, wenn auch den üblichen Schwankungen unterworfen, siehe Bild 3. Das Jahr 2017 hatte eine vergleichsweise kurze Heizperiode, was sich im geringen Verbrauch widerspiegelt. Darüber hinaus wurde der Dampfkesselbetrieb final eingestellt, nachdem 2016 bereits die Wäscherei den Betrieb beendet hatte.

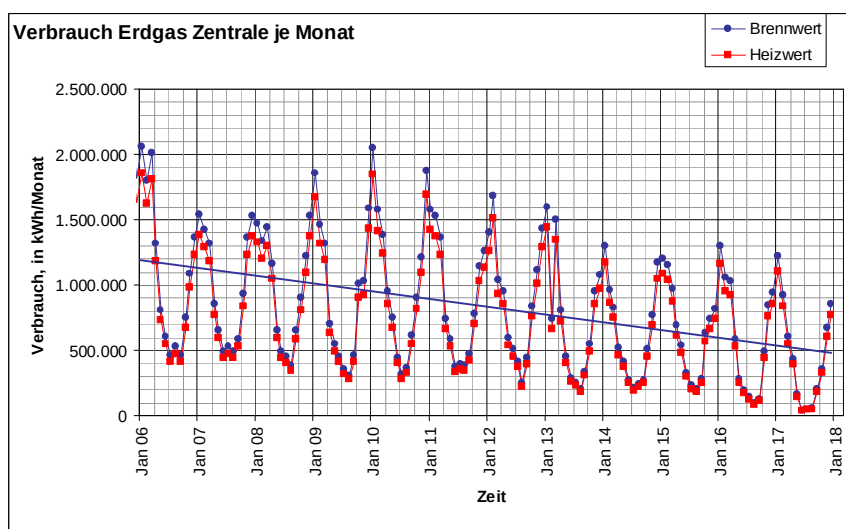


Bild 3 Erdgas Zentrale, monatlicher Verbrauch (Tendenz auf Basis des Brennwertes)

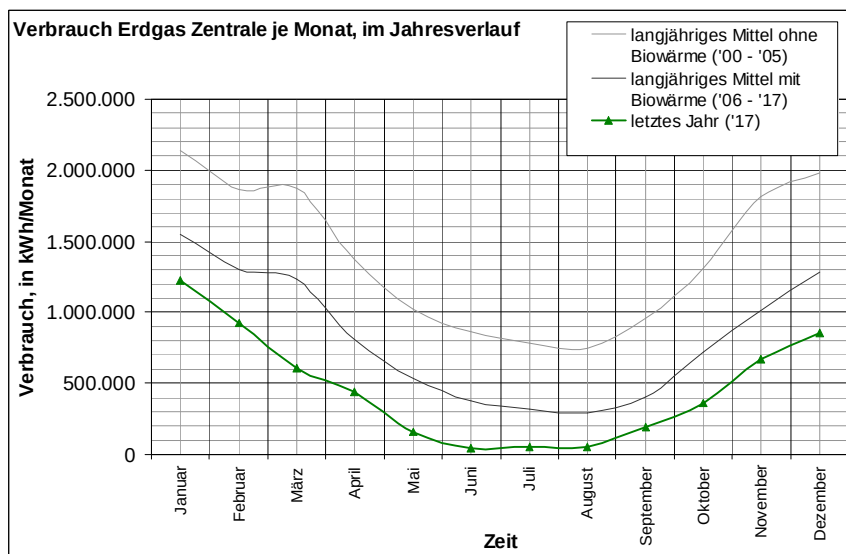


Bild 4 Erdgas Zentrale, monatliche Verbräuche als Mittelwerte

Für das Jahr 2017 beliefen sich die Jahreskosten auf etwas mehr als 244.000 €/a. Das ist erneut deutlich weniger als im Vorjahr (294.000 €/a). Begründet wird dies mit dem Wegfall von Verbrauchern. Der Preis selbst ist leicht gestiegen. Insbesondere in den Sommermonaten ergibt sich ein außerordentlich hoher Gesamtpreis. Die Abnahme ist gering, so dass sich die fixen Preisbestandteile (Grund- und Leistungspreisanteil) stark bemerkbar machen.

FAZIT im Vergleich 2017 zu 2016: Verbrauch deutlich gesunken. Stabiler Preis. Daher deutlich Kostenabnahme.

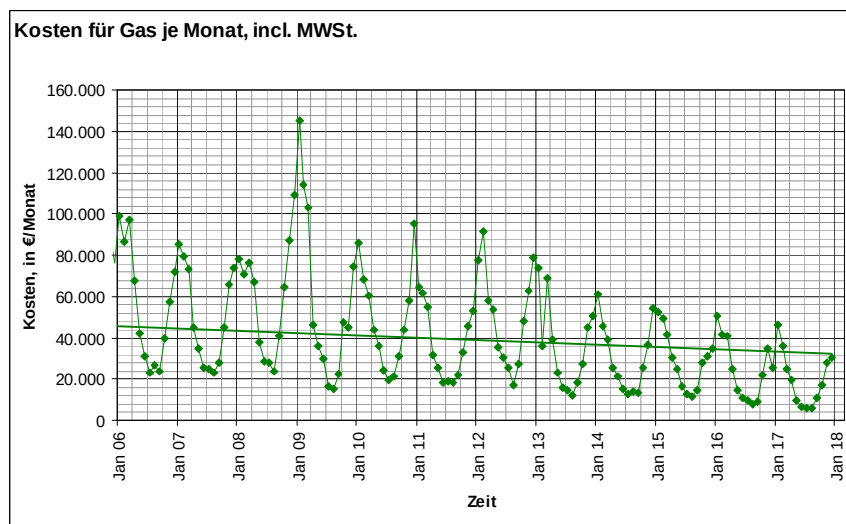


Bild 5 Erdgas Zentrale, monatliche Kosten

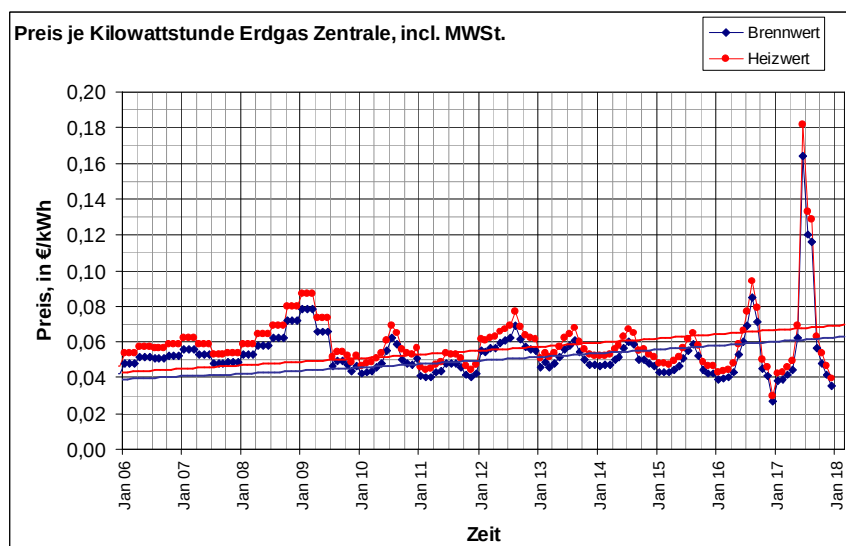


Bild 6 Erdgas Zentrale, Preise

3.2 Gas für die Werkstatt für behinderte Menschen

Der Verbrauchskennwert für das in der Werkstatt für behinderte Menschen (WfbM, Werkstatt Wabeweg) umgesetzte Erdgas lag im Jahr 2017 bei 109 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 121 MWh/a (brennwertbezogen). Diese Werte liegen deutlich über denen des Vorjahres, was nicht durch die Witterung erklärt werden kann, da das Jahr 2017 eher warm war. Allerdings entspricht das wieder erreichte Niveau den Jahren 2013 – 2015. Der Verbrauch ist insgesamt über die Jahre sehr konstant.

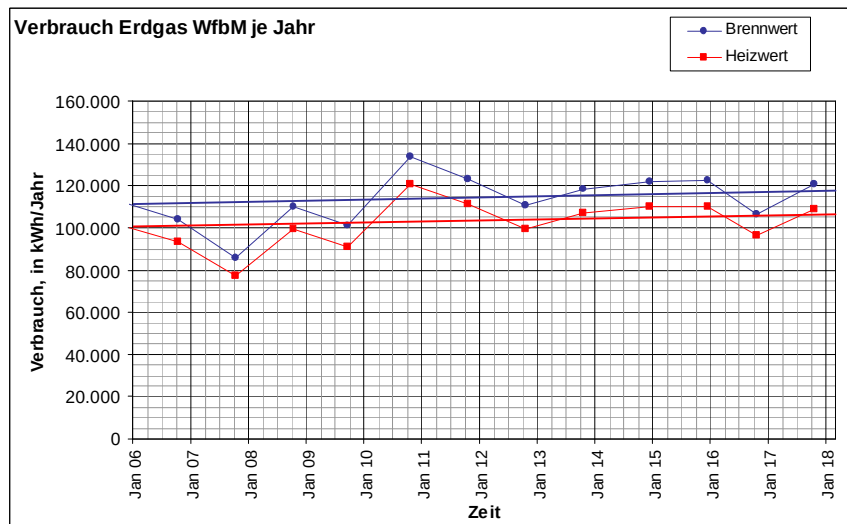


Bild 7 Erdgas WfbM, jährlicher Verbrauch

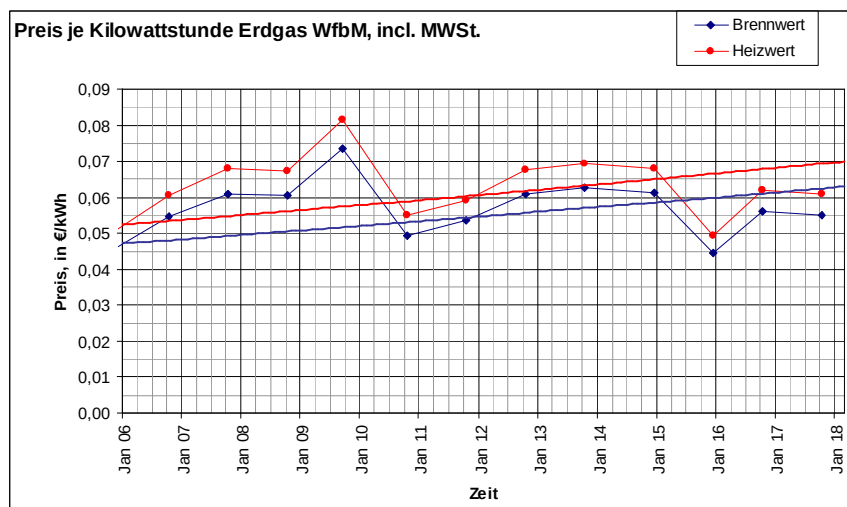


Bild 8 Erdgas WfbM, Preise

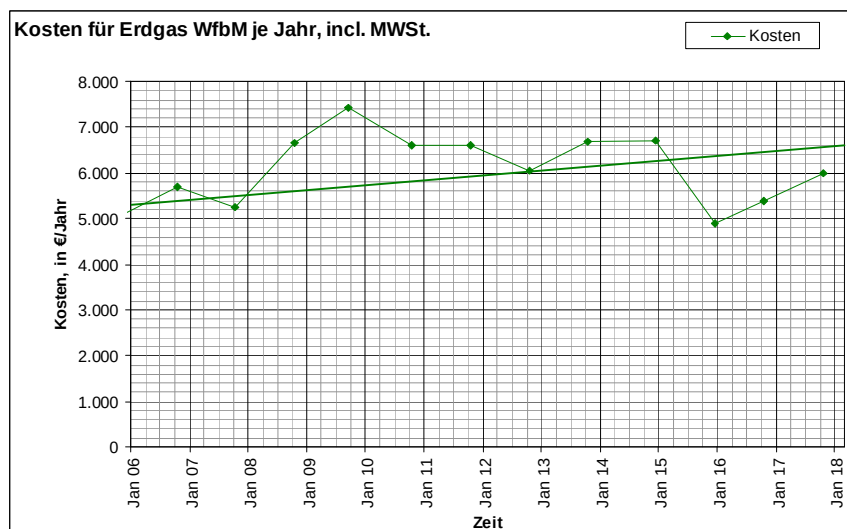


Bild 9 Erdgas WfbM, jährliche Kosten

Die Preise blieben auf dem Niveau des Vorjahres. Die Kosten fielen daher insgesamt höher aus. Für das Abrechnungsjahr 2017 beliefen sich die Jahreskosten auf ca. 6.000 €/a. Im Vorjahreszeitraum waren es 5.400 €/a, vgl. Bild 9.

FAZIT im Vergleich 2017 zu 2016:

Verbrauch leicht gestiegen. Konstanter Preis. Daher moderate Kostenzunahme.

3.3 Biowärme

Der Verbrauchskennwert für Biowärme lag im Jahr 2017 bei 4.815 MWh/a bzw. 401 MWh/mon. Das ist nach dem Vorjahreswert ein moderater Rückgang bzw. eine Stabilisierung auf hohem Niveau, vgl. Bild 10.

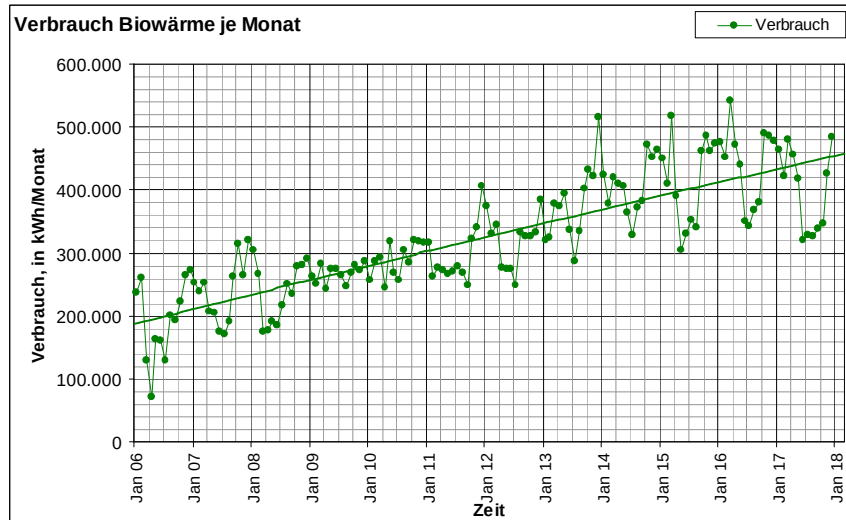


Bild 10 Biowärme, monatlicher Verbrauch

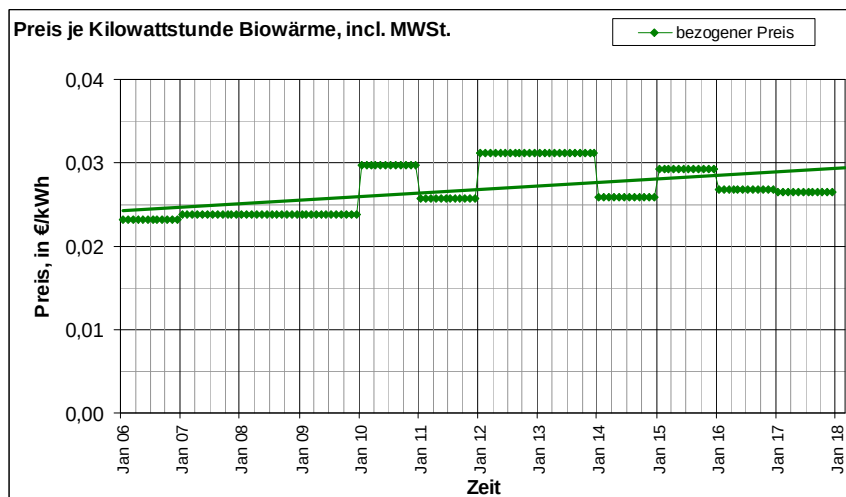


Bild 11 Biowärme, Preis

Die Biowärmekosten sind gesunken, da der Preis stabil blieb (siehe auch Kapitel 4.4). Für das Jahr 2017 beliefen sich die Jahreskosten daher auf etwa 128.000 €/a. Das ist etwa 10 % geringer als im Vorjahr (142.000 €/a). Insbesondere in den Sommermonaten wird die Liegenschaft mit Biowärme fast vollversorgt, so dass keine Steigerung möglich ist.

FAZIT im Vergleich 2017 zu 2016: Verbrauchsrückgang bei gleichzeitig konstanten Preisen. Insgesamt Kostenrückgang.

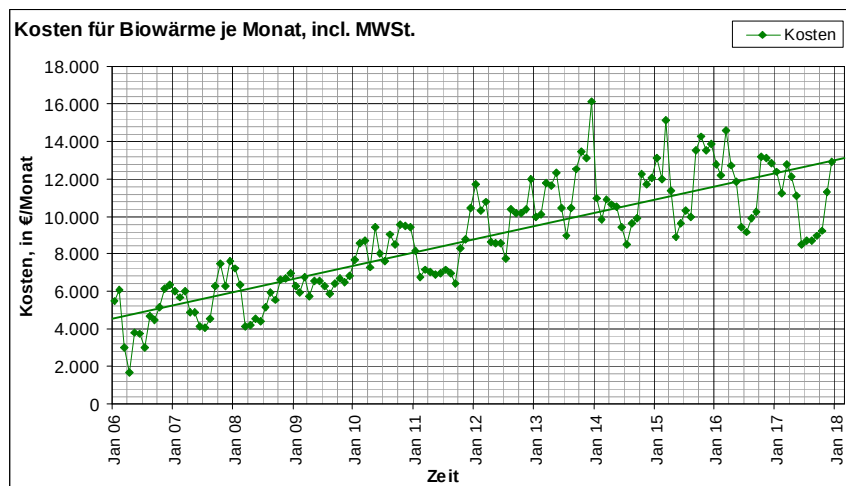


Bild 12 Biowärme, monatliche Kosten

3.4 Strom

Die Verbrauchskennwerte für Strom liegen derzeit bei etwa 156.000 kWh pro Monat. Für das Jahr 2017 ergaben sich insgesamt 1.871 MWh verbrauchten Stroms. Er liegt damit deutlich unter dem Vorjahreswert. Das Abschalten der Dampferzeugung mit allen Nebenaggregaten dürfte einer der Hauptgründe dafür sein.

Die jährliche Verbrauchsabnahme – Langzeitwert – ist sehr gering, in den letzten Jahren fast konstant. Einschließlich der Auswertung des Jahres 2017 ergibt sich eine Einsparung von 0,9 %/a seit 2006, vgl. Bild 13.

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

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

Im langfristigen Mittel steigt der Strompreis jährlich an (siehe auch Kapitel 4.1). Für das Jahr 2017 ergibt sich ebenfalls eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr, siehe Bild 16.

Für das Jahr 2017 beliefen sich die monatlichen Kosten auf etwa 32.000 €/mon, die Jahreskosten auf gut 389.000 €/a. Im Vorjahr betrugen die Jahreskosten 324.000 €/a. Die Einsparungen wurden durch die Preissteigerung mehr als aufgebraucht.

FAZIT im Vergleich 2017 zu 2016: Verbrauch deutlich rückläufig. Preis deutlich gestiegen, Kosten moderat gestiegen.

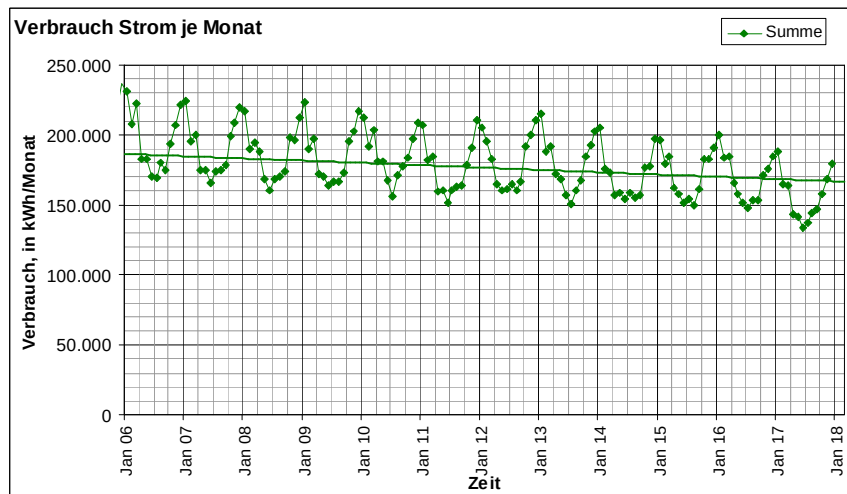


Bild 13 Strom, monatlicher Verbrauch

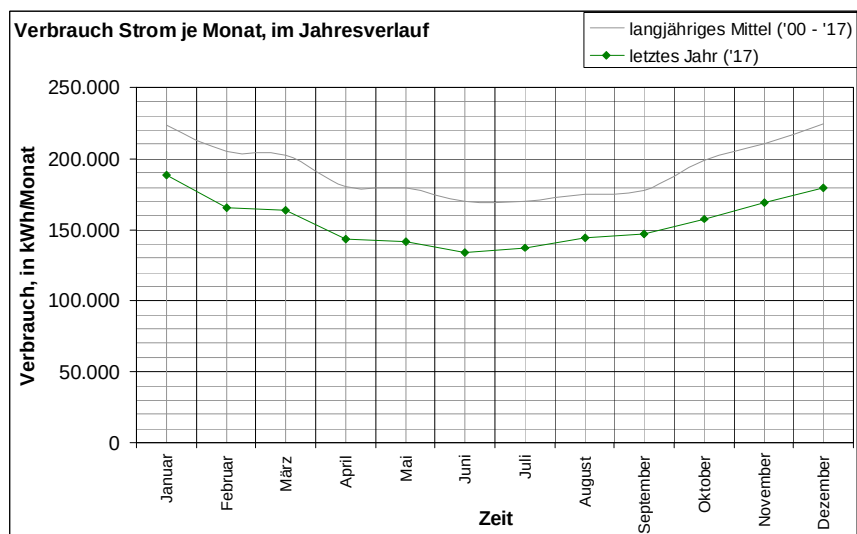


Bild 14 Strom, monatliche Verbräuche als Mittelwerte

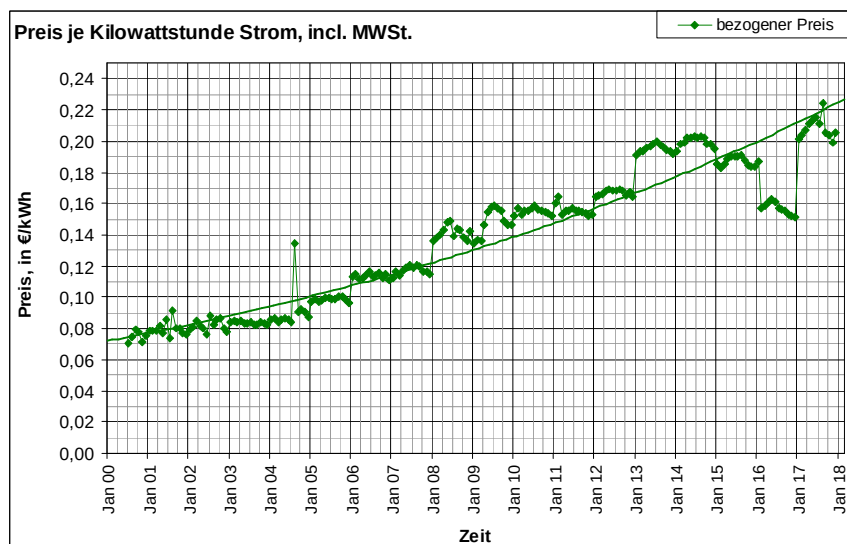


Bild 15 Strom, Preis

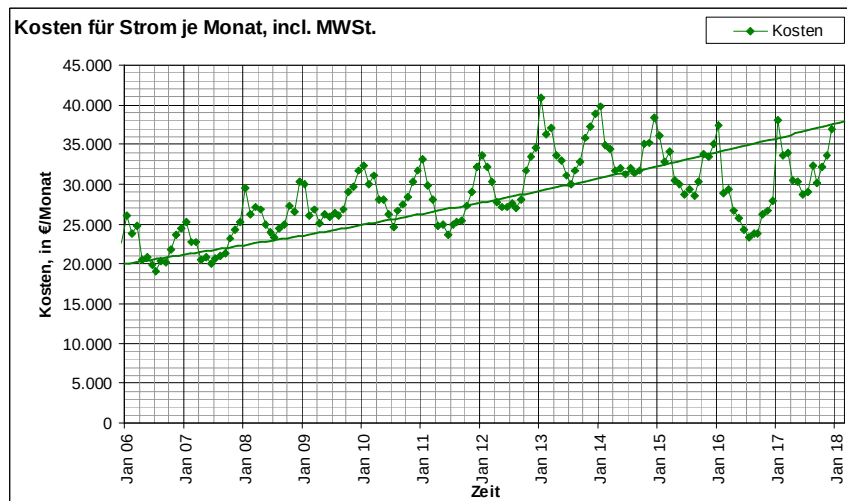


Bild 16 Strom, monatliche Kosten

3.5 Wasser und Abwasser

Die Verbrauchskennwerte für Wasser und Abwasser liegen derzeit bei knapp 3.800 m³ pro Monat. Für das Jahr 2017 ergaben sich insgesamt etwa 45.500 m³ verbrauchten Wassers und damit angefallenen Abwassers.

Der mittlere Einspartrend ist deutlich zu erkennen. Er beträgt seit 2006 etwa 3,2 % pro Jahr, vgl. Bild 17. Das letzte Jahr 2017 liegt merklich unter dem Vorjahreswert (52.600 m³), was vor allem auf den Wegfall der Dampfheizungsanlage zurückzuführen sein dürfte.

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

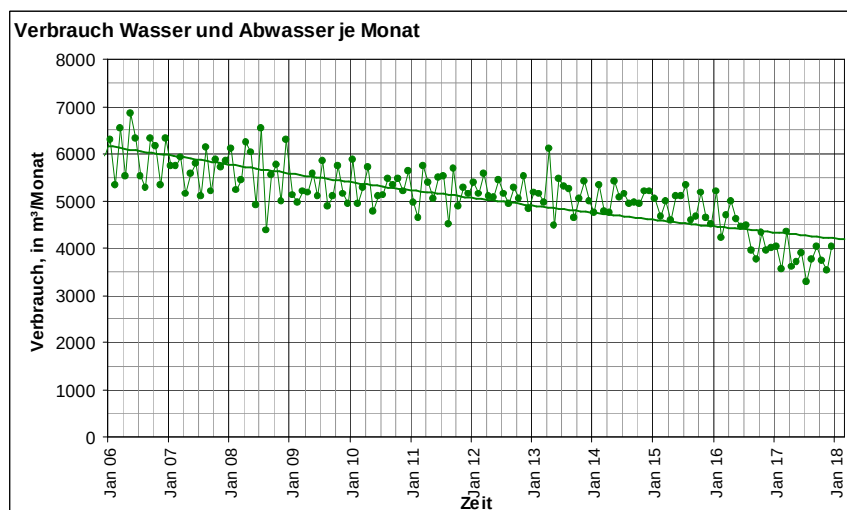


Bild 17 Wasser/Abwasser, monatlicher Verbrauch

Beide Effekte zusammen führen zu einer langfristigen Kostensenkung, siehe Bild 19. 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 2017 beliefen sich die monatlichen Kosten auf gute 17.300 €/mon, die Jahreskosten auf 207.300 €/a (Wasser 67,9 T€, Abwasser 139,4 T€). Im Vorjahreszeitraum lagen die Werte deutlich höher bei 242.000 €/a. Neben den Einsparungen einzelner Gebäude ist der Rückgang durch den Wegfall der Wäscherei sowie der Dampfkesselanlage begründet.

FAZIT im Vergleich 2017 zu 2016: Merklich gesunkener Verbrauch und konstante Preise; Und damit deutlich rückläufige Kosten.

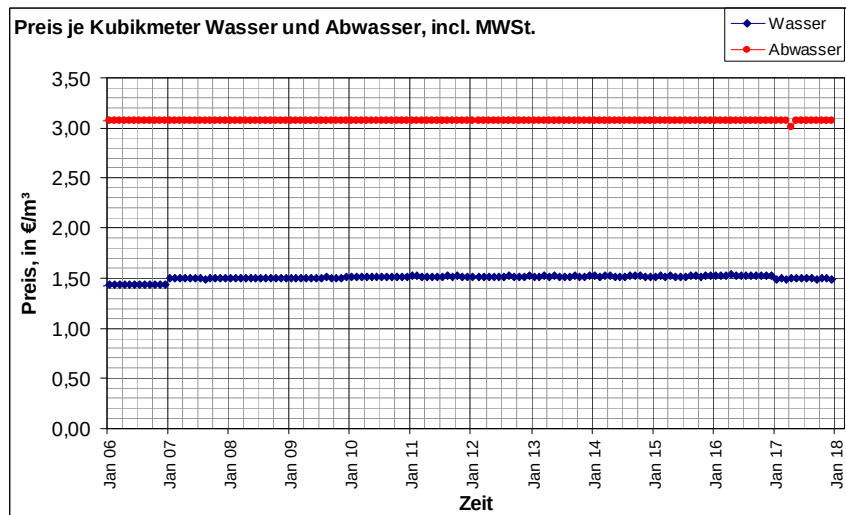


Bild 18 Wasser/Abwasser, Preise

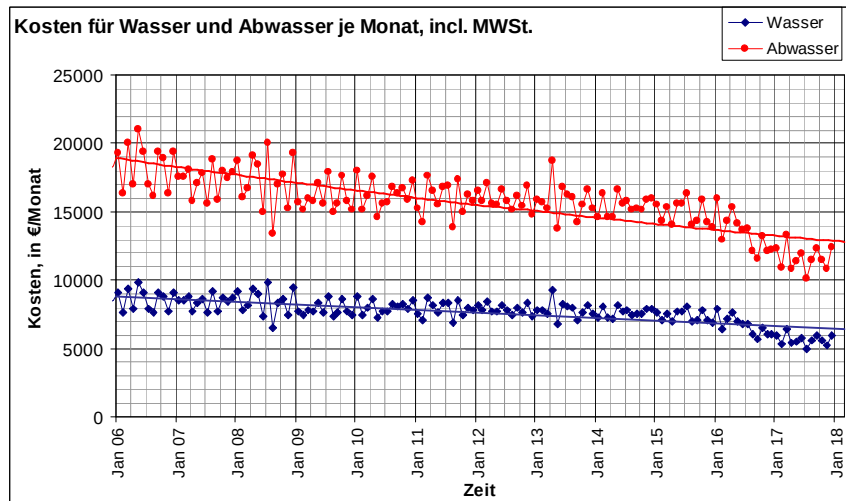


Bild 19 Wasser/Abwasser, monatliche Kosten

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 2017. Die Strompreise entstammen den Abrechnungen des Versorgungsunternehmens. Sie enthalten die Mehrwertsteuer und ergeben sich als Mischwert aus dem Leistungs-, Arbeits- und Messpreis incl. aller sonstigen Zuschläge und Abgaben.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{Strom}} = 6,2 \text{ \%/a.}$
Der Strompreis des Jahres 2017 beträgt gemittelt 0,208 €/kWh.

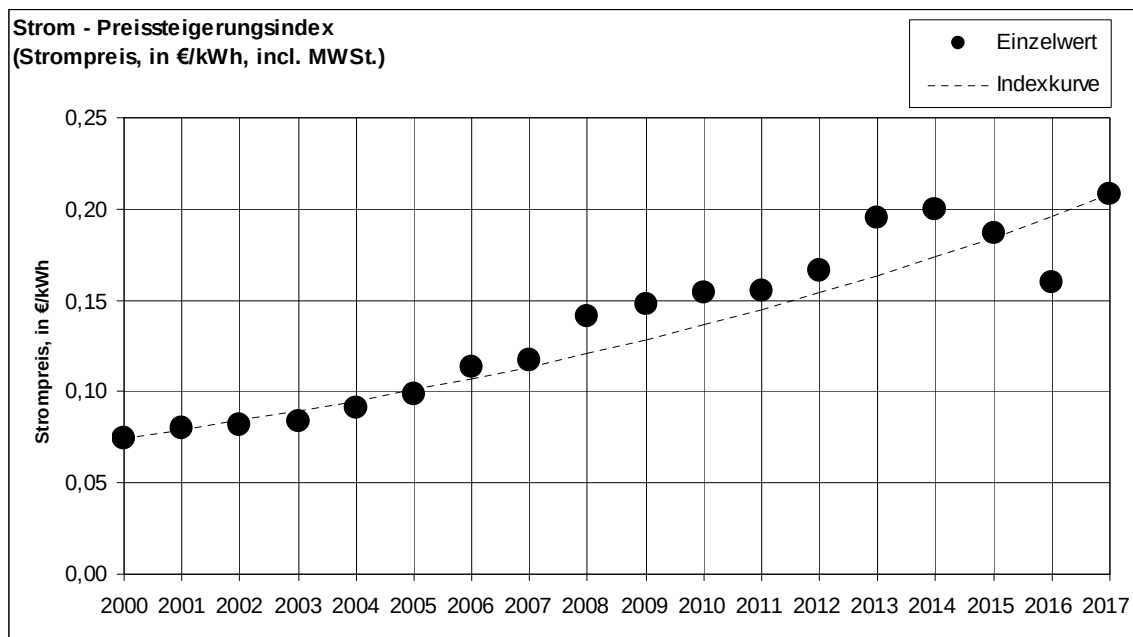


Bild 20 Strom, Preissteigerungsindex

Der Preis ist auch innerhalb des Zweijahresvertrages gestiegen.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,208 €/kWh (incl. Leistungsanteilen und Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	6 %/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 2017. Die Gaspreise entstammen den Abrechnungen des Versorgers als Mischwert für Leistungs-, Arbeits- und Messpreis incl. aller sonstigen Zuschläge und Abgaben. Sie enthalten die Mehrwertsteuer.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{GasZentrale}} = 3,4 \text{ \%/a.}$
Der Gaspreis des Jahres 2017 beträgt gemittelt 0,048 €/kWh heizwertbezogen.

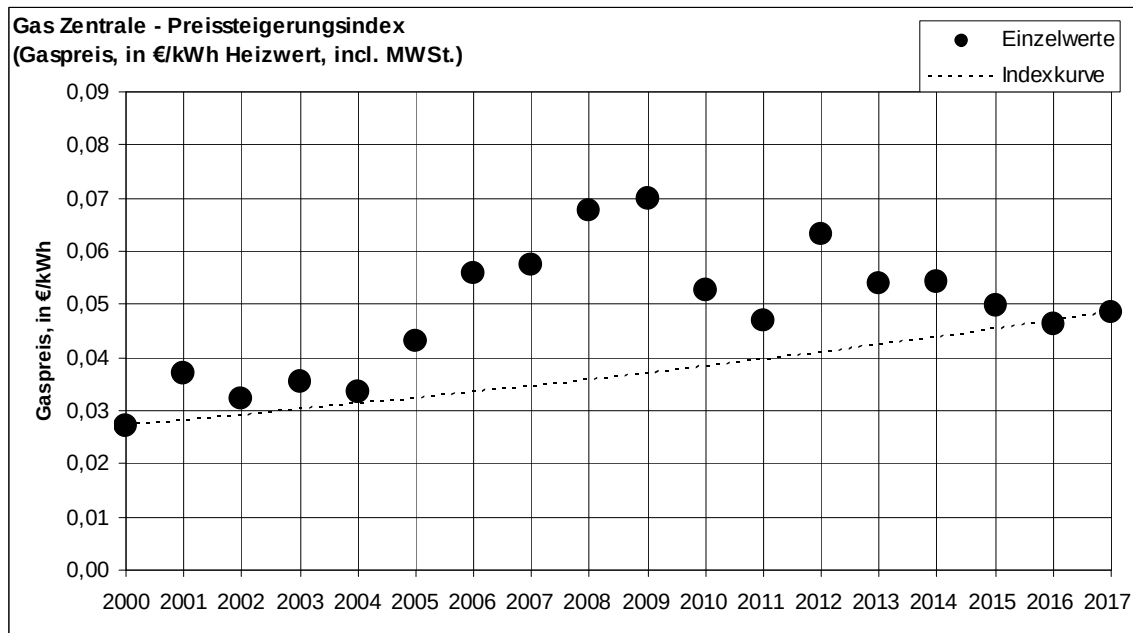


Bild 21 Gas Zentrale, Preissteigerungsindex

Der Preis konnte fast konstant gehalten werden. Der langfristige Trend der Preissteigerungen ist dennoch erkennbar.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,048 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,044 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, brennwertbezogen)
Preissteigerung:	3 %/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 2017. Die Gaspreise entstammen den Abrechnungen des Versorgers als Mischwert für Leistungs-, Arbeits- und Messpreis incl. aller sonstigen Zuschläge und Abgaben. Sie enthalten die Mehrwertsteuer.

Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{GasWfbM}} = 3,2 \text{ \%/a.}$
Der Gaspreis des Jahres 2017 beträgt gemittelt 0,061 €/kWh heizwertbezogen.

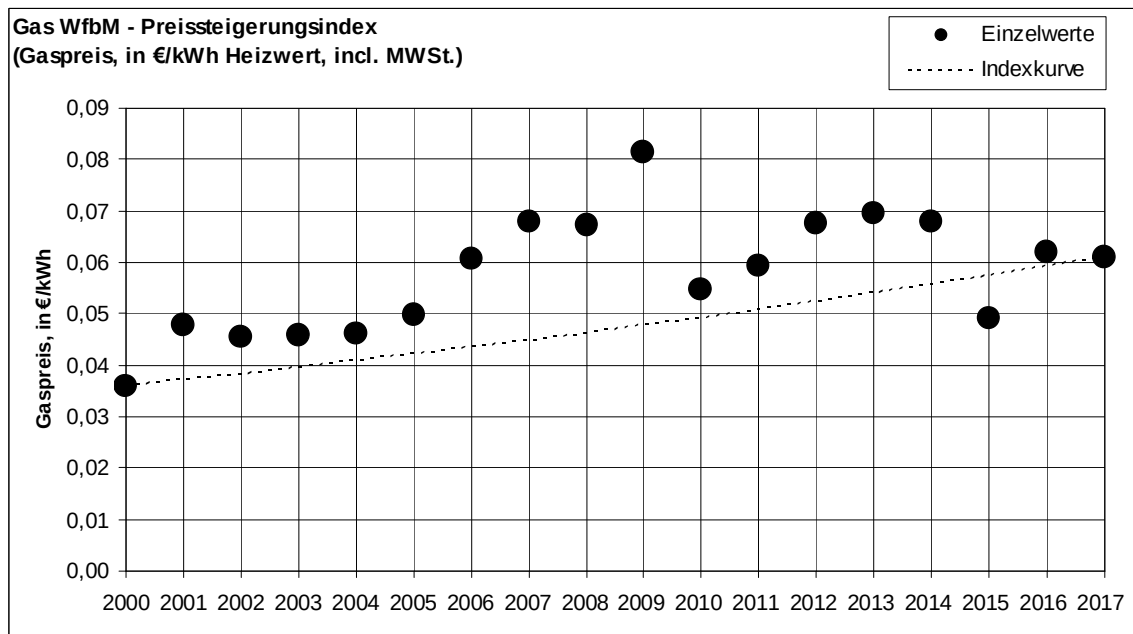


Bild 22 Gas WfbM, Preissteigerungsindex

Da die WfbM ein Kleinverbraucher ist, liegt der Preis deutlich über dem des Kesselhauses. Die langfristige Preissteigerung ähnelt jedoch dem Anstieg für den Hauptgasanschluss.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,061 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,055 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, brennwertbezogen)
Preissteigerung:	3 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.4 Biowärme

Die Preissteigerung für Biowärme wurde ermittelt aus den Wärmepreisen zwischen 2006 und 2017. 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 $s_{e, \text{Biowärme}} = 1,2 \text{ \%/a}$.
Der aktuelle Biowärmepreis beträgt 0,027 €/kWh.

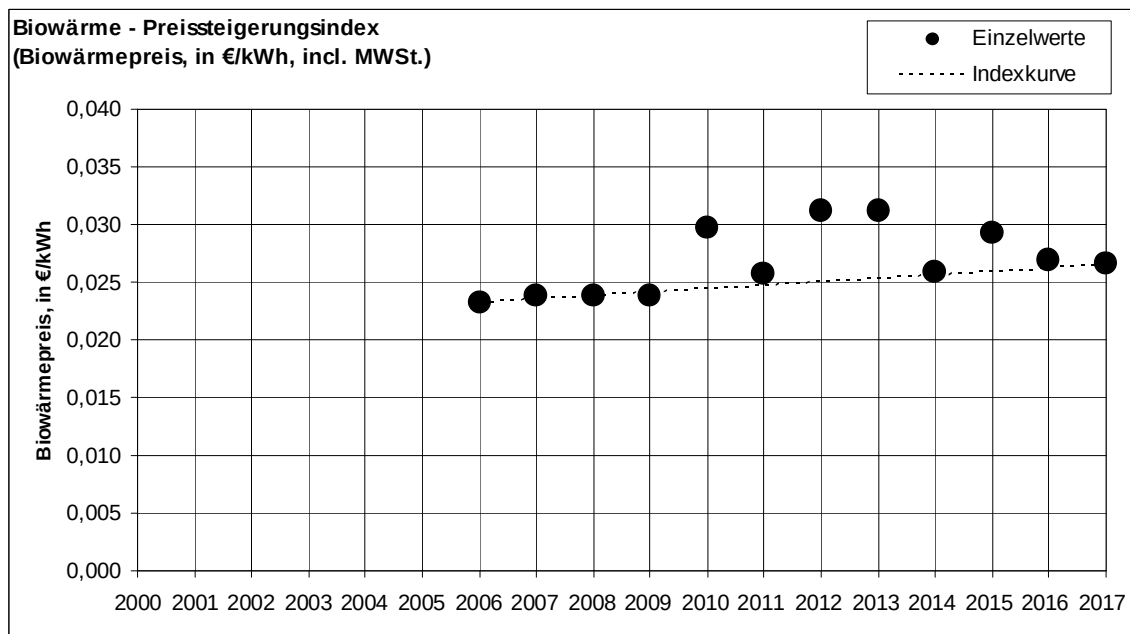


Bild 23 Biowärme, Preissteigerungsindex

Der Preis ist bezogen auf das Vorjahr konstant geblieben. Die Preissteigerungsrate liegt mit 1,2 %/a deutlich unter der für Erdgas und Strom.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,027 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	1 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.5 Wasser

Die Preissteigerung für Frischwasser wurde ermittelt aus den Wasserpreisen zwischen 2000 und 2017. 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 $s_{e,Wasser} = 0,2 \text{ \%/a.}$
Der Wasserpreis des Jahres 2017 beträgt $1,493 \text{ €/m}^3$.

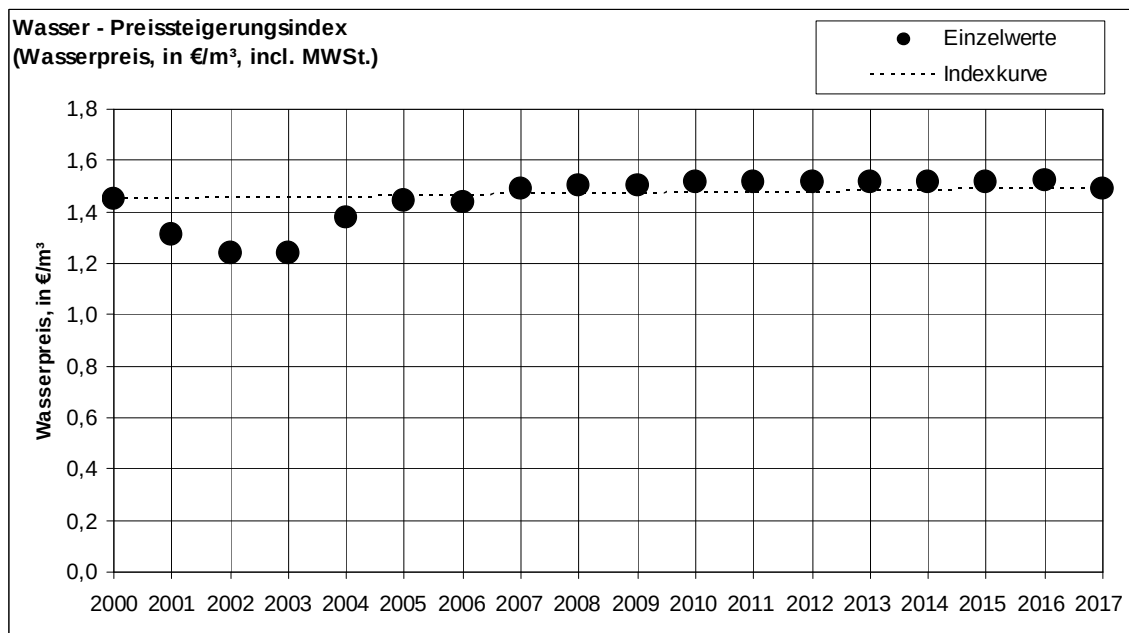


Bild 24 Wasser, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	1,49 €/m ³ (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	0,2 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.6 Abwasser

Die Preissteigerung für Abwasser wurde ermittelt aus den Abwasserpreisen zwischen 2000 und 2017. 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 $s_{e, \text{Abwasser}} = 0,0 \text{ \%/a}$.
Der Abwasserpreis des Jahres 2017 beträgt $3,065 \text{ €/m}^3$.

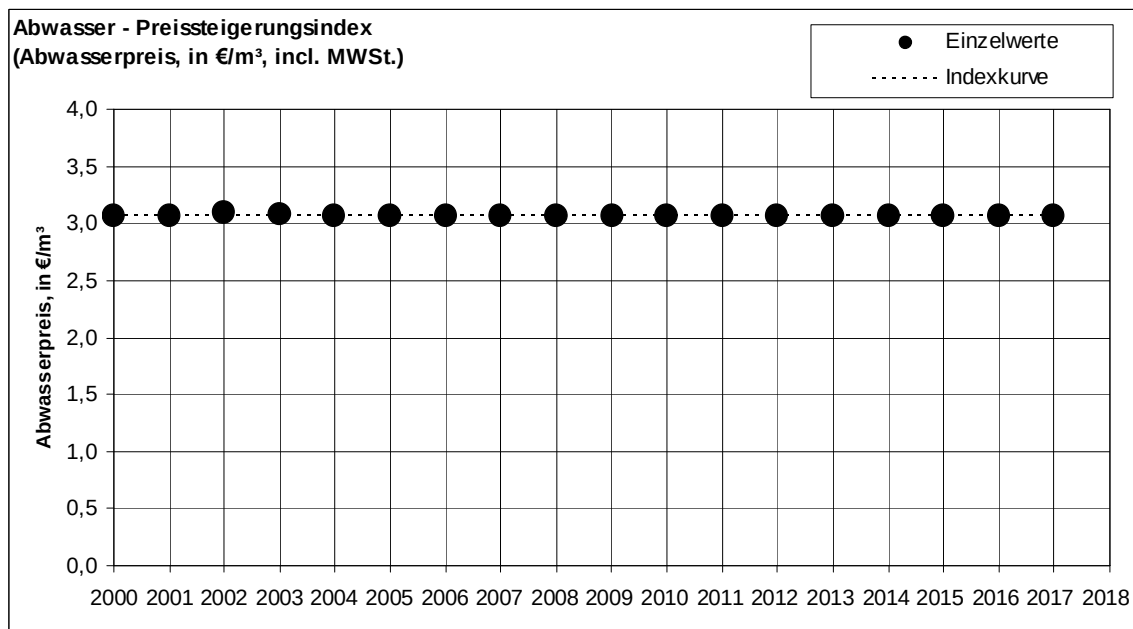


Bild 25 Abwasser, Preissteigerungsindex

FAZIT:

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

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

4.7 Nahwärme

Der Nahwärmepreis ergibt sich aus den eingekauften Mengenanteilen für Erdgas, ggf. Heizöl, Hilfsstrom und Biowärme sowie aus den an die Abnehmer gelieferten Nahwärmemengen. Es sind nicht für alle Jahre rückwirkend jeweils vollständig die genannten Mengen verfügbar, daher wurden die Verhältnisse des Jahres 2008 auf die Vorjahre übertragen. Das bedeutet, die Anteile der Energieträger an der Nahwärme wurden für die Jahre 2003 bis 2008 so angenommen wie sie 2008 waren.

Für die Auswertung von 2008 bis 2017 wurden die jeweils gemessenen Anteile verwendet.

Der Nahwärmepreis des Jahres 2017 beträgt gemittelt 0,046 €/kWh für die Wärme ab Hausanschluss (incl. Mehrwertsteuer). Die Preissteigerung für den Nahwärmepreis ergibt sich zu $S_{e,Nahwärme} = 2,4 \text{ \%/a}$, wenn gewichtet die Einzelpreissteigerungen der Energieträger (Erdgas, Biowärme usw.) zugrunde gelegt werden.

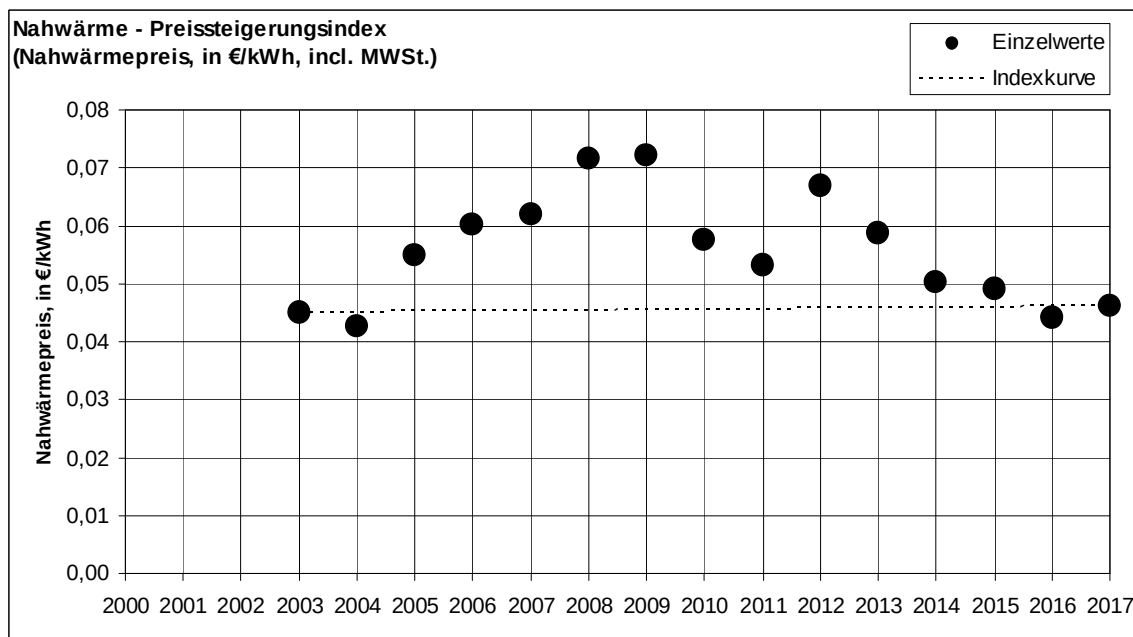


Bild 26 Nahwärme, Preissteigerungsindex

Der Mischpreis liegt wegen des erhöhten Gaspreises geringfügig über dem Niveau des Vorjahres.

FAZIT:	
heutiger Energiepreis:	0,046 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung:	3 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.8 Dampf

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

Der energetisch (ohne Berücksichtigung von sonstigen Kosten, wie Personalkosten) bedingte Dampfpreis des Jahres 2017 beträgt 0,276 €/kWh. Die mittlere Preissteigerung für den Dampfpreis ergibt sich zu $s_{e,Dampf} = 3,5 \text{ \%/a.}$

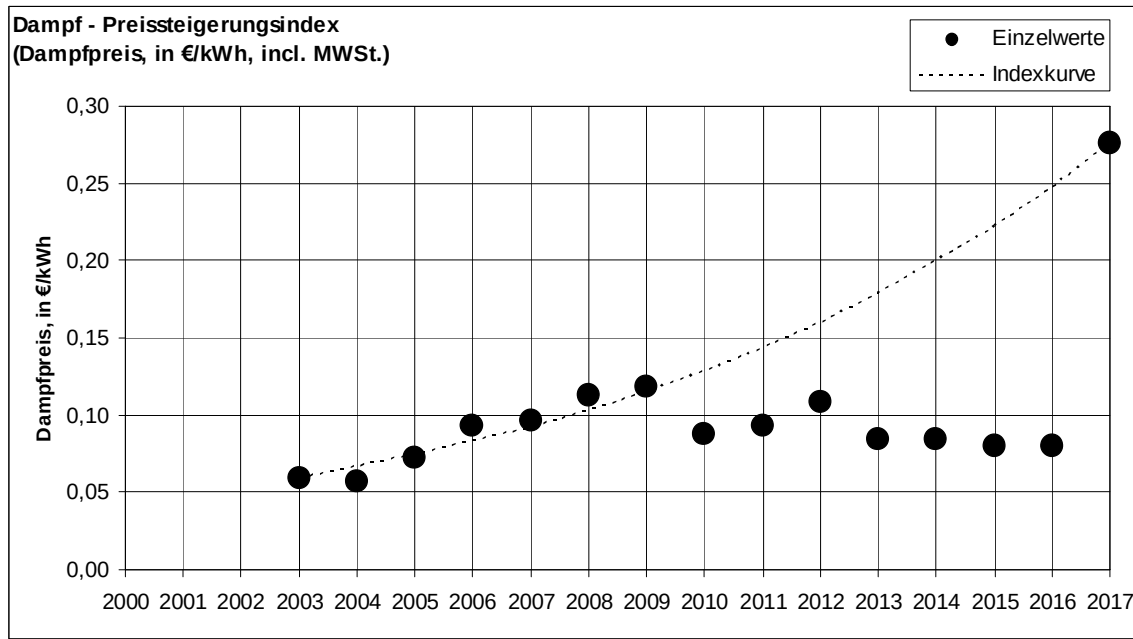


Bild 27 Dampf, Preissteigerungsindex

Die überhöhten Preise ergeben sich aufgrund der geringen Anlagenauslastung. Im Jahr 2017 erfolgte nur noch ein ca. 3,5-monatiger Betrieb der Küche – die Wäscherei wurde bereits im Vorjahr abgeschaltet.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,28 €/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 g/kWh
Erdgas	1,13	241
Biowärme als Abfall der Biogasverstromung	0,00	0
Strommix aus deutschen Kraftwerken	2,12	617

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.

Hinweis: die Bewertung des Strommixes für Deutschland ist unterdessen besser und liegt bei knapp unter 500 g/kWh. Wenn die neuen Zahlen in GEMIS/IINAS veröffentlicht sind, wird dies bei der Berechnung berücksichtigt – voraussichtlich ab dem nächsten Bericht.

5.2 Strom

Für den Strom liegt ein Stromliefervertrag vor (für 2016/17: eon, Produkt: "power complete classic"). Der Vertrag regelt, dass in maximaler Höhe von 2045 MWh/a Zertifikate zum Einsatz kommen und entwertet werden. Der Strom wird aus Wasserkraft hergestellt.

Für das Jahr 2017 ergeben sich ein CO₂-Äquivalent von 0 g/kWh und ein Primärenergiefaktor von 1,0.

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

5.3 Nahwärme

Die beiden Umweltparameter für die in Neuerkerode per Nahwärmeanschluss an die Verbraucher gelieferte Fernwärme werden anhand der Bilanz des Jahres 2017 bestimmt.

Die Kennwerte sind ein Mittelwert aus den eingesetzten Energieträgern: Erdgas, Biowärme und Hilfsstrom. Auch der heizwertbezogene Gesamtnutzungsgrad von 83 % zwischen der Energiezufuhr in die Zentrale (9.732 MWh) und der Wärmelieferung an die Gebäuden (8.081 MWh) ist berücksichtigt. Die Kennwertbildung zeigt Tabelle 2.

	MWh/a	Anteil	Primärener- giefaktor KEV, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
				kg/MWh	kg/MWh gerundet für weitere Berechnungen
an den Gebäuden gelieferte Nahwärme	8081				
Biowärme	4815	49,5%	0,00	0	
Erdgas	4877	50,1%	1,13	241	
Strom für Hilfsenergien der Zentrale	39	0,4%	0,00	0	
Gesamtaufwand / Mittelwerte	9732		0,68	145	150

Tabelle 2 Umweltfaktoren für Nahwärme

Die Umweltparameter der Nahwärme sind gegenüber dem Vorjahr 2016 minimal besser, weil der Biowärmeanteil gestiegen und der Strom emissionsärmer ist.

5.4 Dampf

Die beiden Umweltparameter für den in Neuerkerode an die Verbraucher gelieferten Dampf werden wie bei der Nahwärme anhand der Bilanz des Jahres 2017 bestimmt.

Die Kennwerte sind ein Mittelwert aus den eingesetzten Energieträgern: Erdgas und Hilfsstrom. Der Gesamtnutzungsgrad von 20 % zwischen der Energiezufuhr in die Zentrale (182 MWh) und der Dampflieferung an die Verbraucher (30 MWh) ist berücksichtigt. Die Kennwertbildung zeigt Tabelle 3.

	MWh/a	Anteil	Primärener- giefaktor KEV, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
				kg/MWh	kg/MWh gerundet für weitere Berechnungen
an die Verbraucher gelieferter Dampf	30				
Erdgas	147	96,7%	1,13	241	
Strom für Hilfsenergien der Zentrale	5	3,3%	0,00	0	
Gesamtaufwand / Mittelwerte	182		5,62	1198	1200

Tabelle 3 Umweltfaktoren für Dampf

Die Bewertung hat sich gegenüber dem Vorjahr massiv verschlechtert, da der Nutzungsgrad des Systems gesunken ist. Das System lief noch ca. 3,5 Monate mit allein der Küche. Dann wurde es abgeschaltet.

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 28 zeigt die jährlich dem Nahwärmesystem und der Dampfanlage zugeführten Energiemengen in der Übersicht. Es zeigt sich deutlich, dass die Biowärmeeinspeisung den Erdgasverbrauch gesenkt hat – auch die Biowärmeoptimierung führt nach 2015 dazu, dass der Verbrauch an Wärme nur noch zu 50 % aus Erdgas gedeckt werden muss.

Es ist weiterhin zu erkennen, dass das Jahr 2010 wegen der sehr strengen Witterung aus dem sonstigen Bild hervorsticht. Das Jahr 2017 hatte wie die Vorjahre eine eher milde Witterung, außerdem wurde der Dampfkessel final abgestellt.

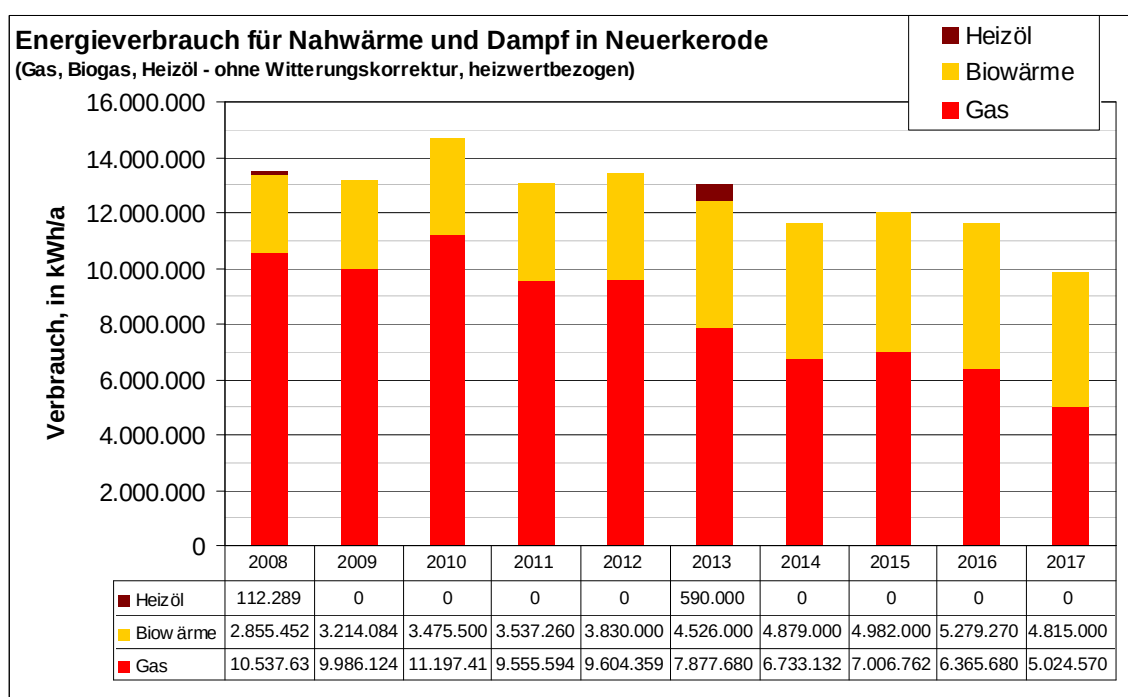


Bild 28 Jahresenergieverbrauch für Nahwärme und Dampf (nicht witterungskorrigiert)

Bild 29 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 2017 liegt nach der Witterungskorrektur deutlich unter dem Vorjahreswert. Die Verminderung ergibt sich fast komplett aus dem verminderten Gasverbrauch nach Wegfall der Dampfkesselanlage.

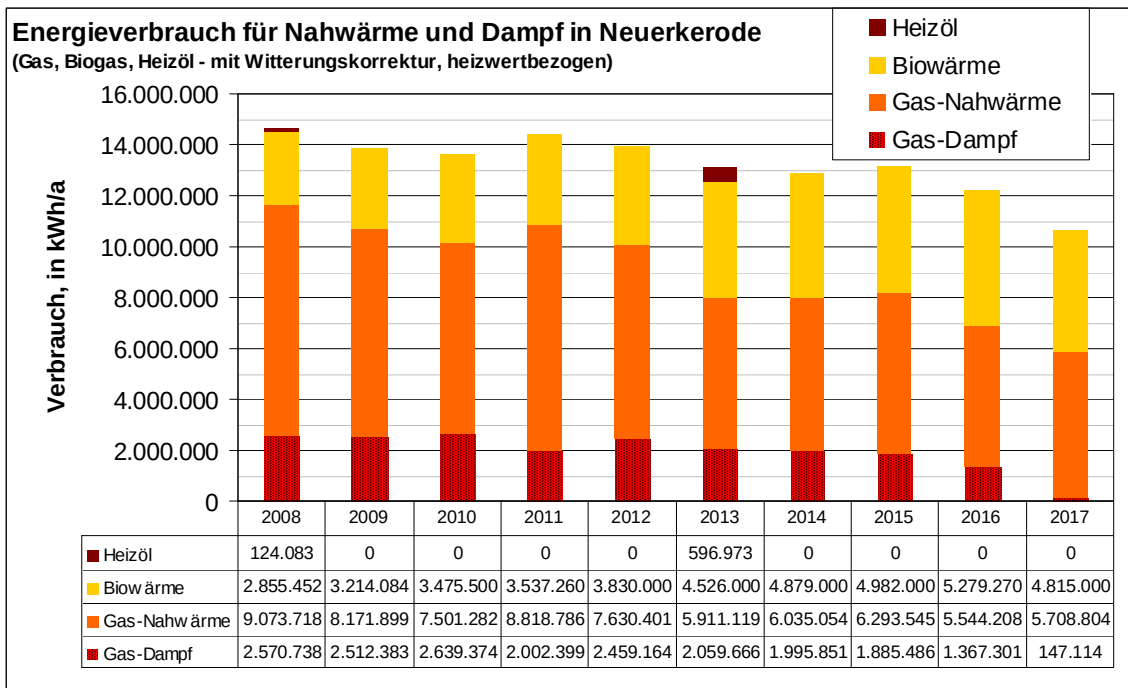


Bild 29 Jahresenergieverbrauch für Nahwärme und Dampf (witterungskorrigiert)

FAZIT im Vergleich 2017 zu 2016:

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

Die mittlere Einsparung seit 2008 liegt bei 3,4 %/a, insgesamt bei etwa 27 %.

6.2 Strom

Seit 2008 ist die Verbrauchstendenz beim Strom konstant bis leicht fallend, wie Bild 30 zeigt. Das Jahr 2017 weist einen geringeren Verbrauch als die Vorjahre auf. Unter anderem ist der Rückbau der Dampfkesselanlage dafür verantwortlich.

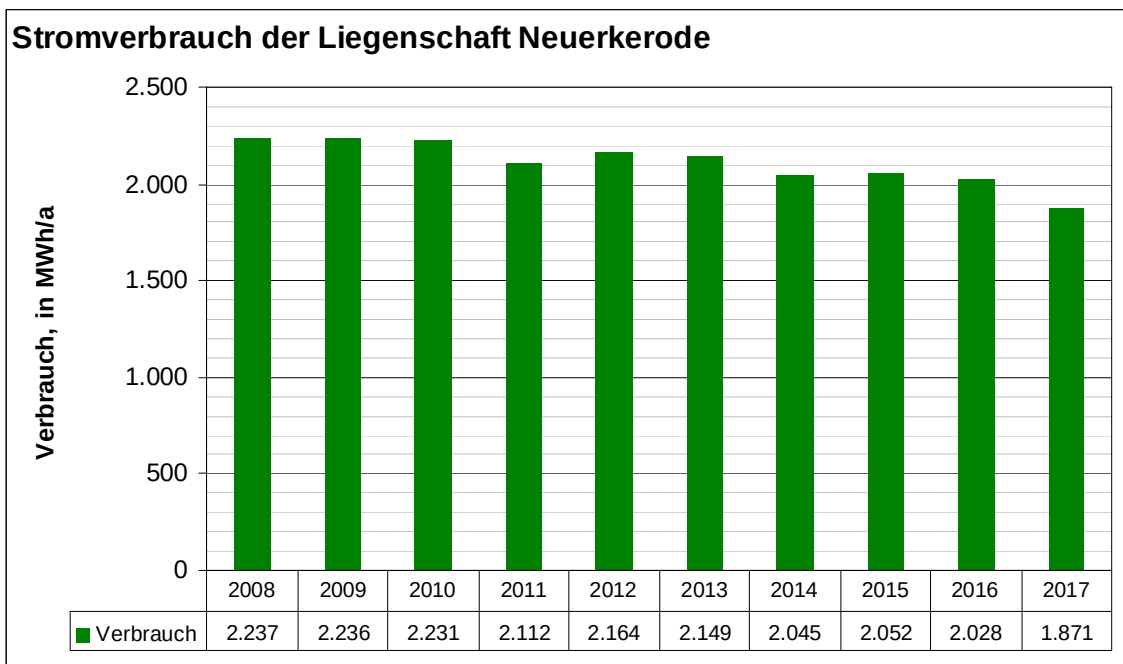


Bild 30 Jahresstromverbrauch

FAZIT im Vergleich 2017 zu 2016:

Der Verbrauch ist bezogen auf das Vorjahr moderat gesunken.

Die mittlere Einsparung seit 2008 liegt bei 2,0 %/a, insgesamt bei etwa 16 %.

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. Die Stromeigenversorgung – z.B. mit Photovoltaik – sollte weiter ausgebaut werden.

6.3 Wasser und Abwasser

Der Wasserverbrauch und damit die anfallende Abwassermenge nehmen stetig ab, vergleiche Bild 31. Der Verbrauch des Jahres 2017 liegt fast 14 % unter dem Vorjahreswert. Damit ist ein weiterer deutlicher Verbrauchsrückgang erkennbar. Die Ersparnis ergibt sich – wie auch beim Gas – durch den Wegfall der Wäscherei 2016 und der Abschaltung der Dampfkesselanlage 2017.

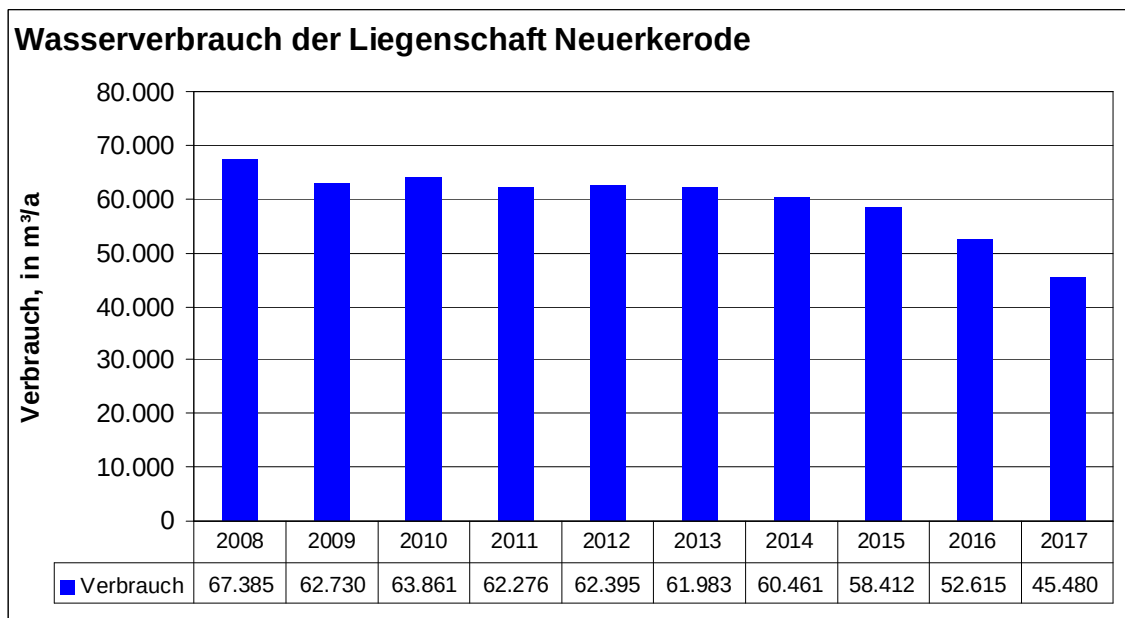


Bild 31 Jahreswasserverbrauch

FAZIT im Vergleich 2017 zu 2016:

Der Verbrauch ist stark gesunken.

Die mittlere Einsparung seit 2008 liegt bei 4,3 %/a, insgesamt bei etwa 33 %.

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 2017 – brennwertbezogen. Nahwärme und Dampf sind gemeinsam dargestellt. Alle wichtigen Energiemengen und Nutzungsgrade sind genannt. Die Auftragung ist nicht maßstäblich, damit alle Energieflüsse erkennbar bleiben.

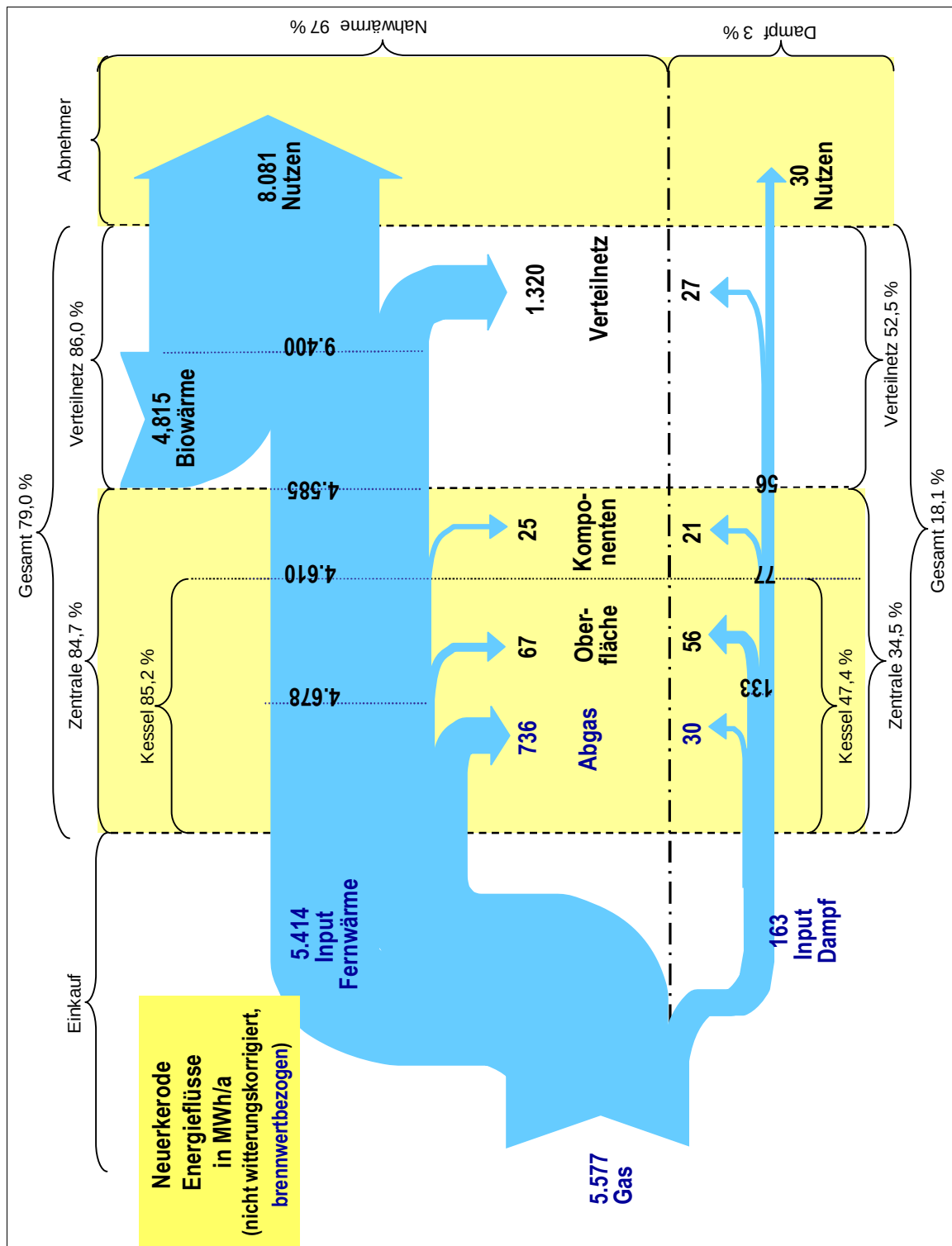


Bild 32 Bilanzflussbild Wärme und Dampf 2017 (brennwertbezogen)

Im Jahr 2017 sind insgesamt nur wenige Zählerausfälle zu verzeichnen – Wohnhaus II und Bethanien fehlen allerdings wegen Defekts sowie das Pfarrhaus, weil die Zähler nicht abgelesen wurden. Diese Messwerte sind daher insgesamt – wie üblich – mit Unsicherheiten versehen, welche der Gesamtaussage nicht entgegenstehen.

6.5 Energieanalyse aus dem Verbrauch

Bild 33 zeigt die Auswertung des Nahwärmenetzes anhand einer E-A-V (Energieanalyse aus dem Verbrauch).

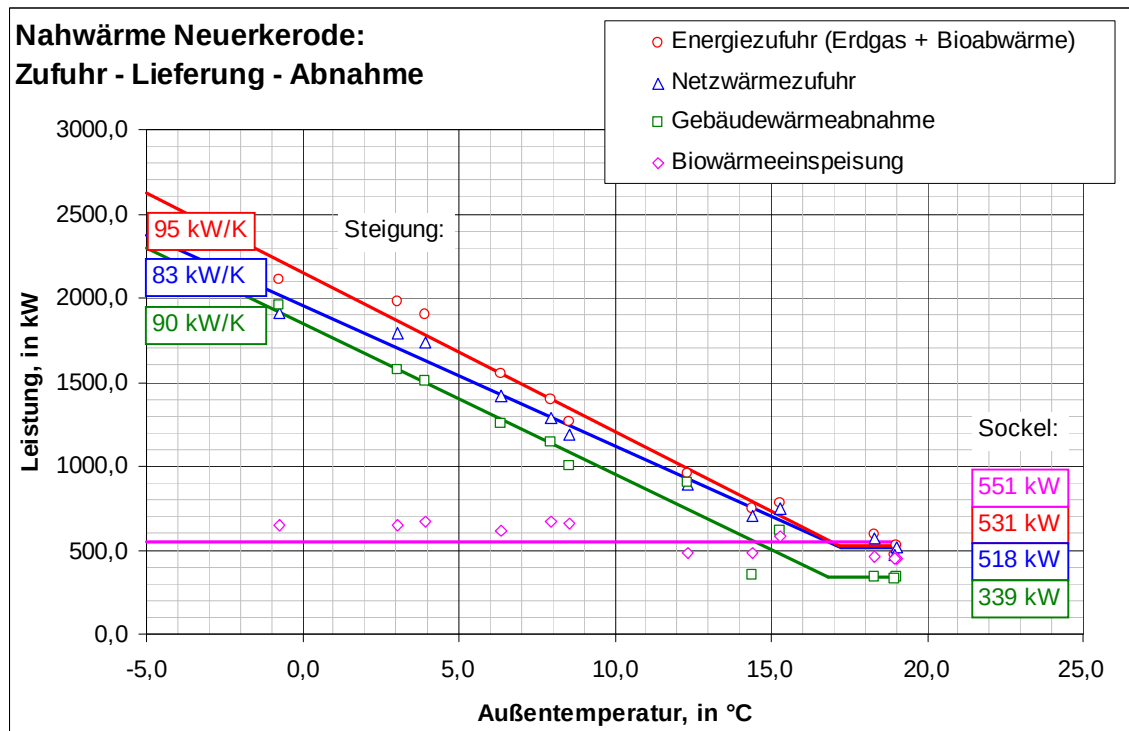


Bild 33 Energieanalyse aus dem Verbrauch 2017 (brennwertbezogen)

Die Auftragung zeigt für das Jahr 2017, dass der Umschlagpunkt zwischen Heizung und Sommerbetrieb bei etwa 17°C liegt (wie in früheren Jahren auch schon).

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

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

Bild 34 zeigt den Jahresverlauf der Nahwärme-Energiebilanz aus Sicht der hinein geflossenen Energiemengen; Bild 35 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 2017, wie auch schon im Vorjahr. Er ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass eine tägliche Lastspitze (morgens) für die Trinkwarmwasserbereitung aus Gas abgedeckt wird.

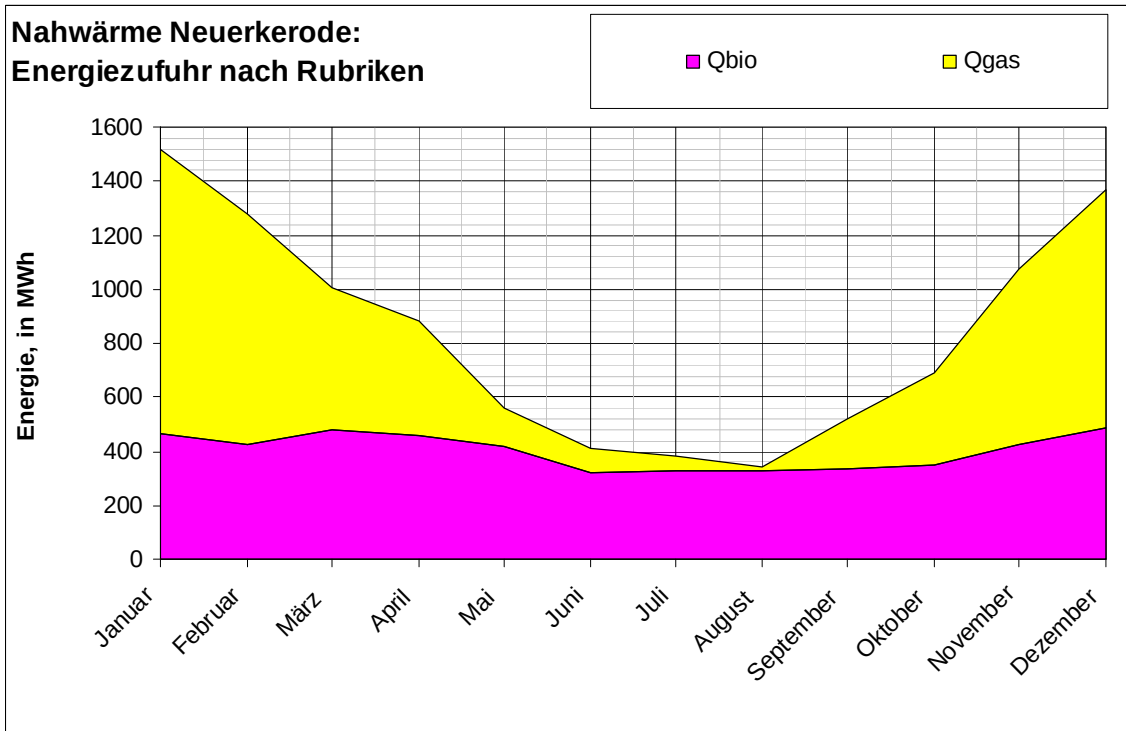


Bild 34 Energiezufuhr im Jahresverlauf 2017 (brennwertbezogen)

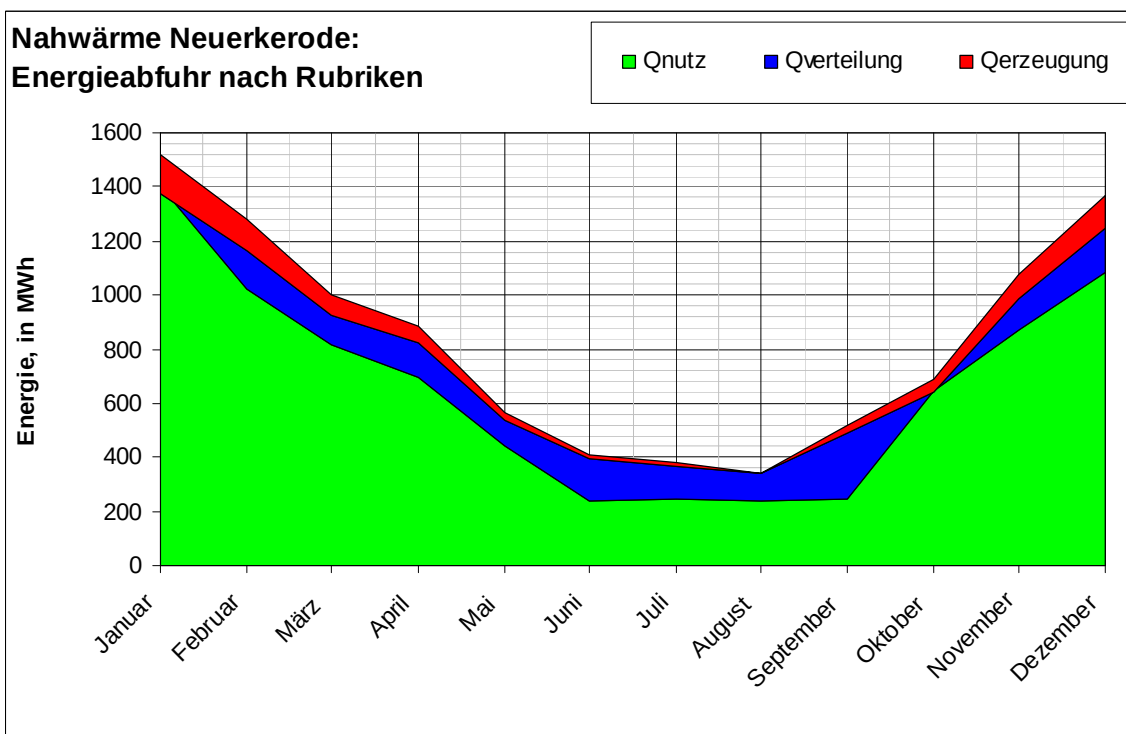


Bild 35 Energieabfuhr im Jahresverlauf 2017 (brennwertbezogen)

7 Einzelverbrauchskenwerte und Kosten

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

7.1 Wärmeverbrauch

Die Wärmeversorgung der Gebäude erfolgt in der großen Mehrzahl mit Nahwärme. 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 36 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Wärme, d.h. den Bezug von Nahwärme oder Gas zu Heizzwecken, incl. zentraler Warmwasserbereitung.

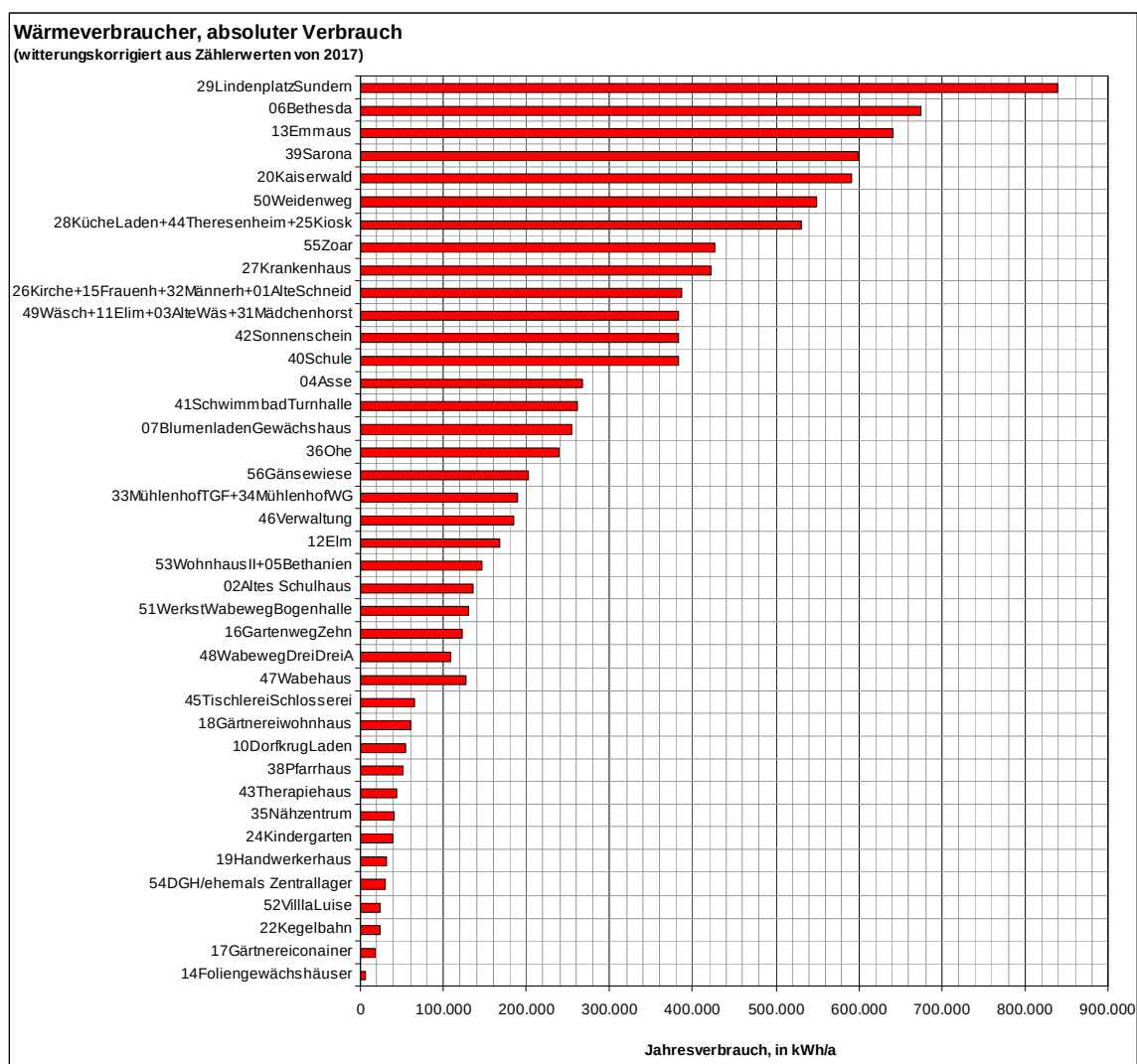


Bild 36 Wärmeverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 37 zeigt die flächenbezogenen Wärmeverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert.

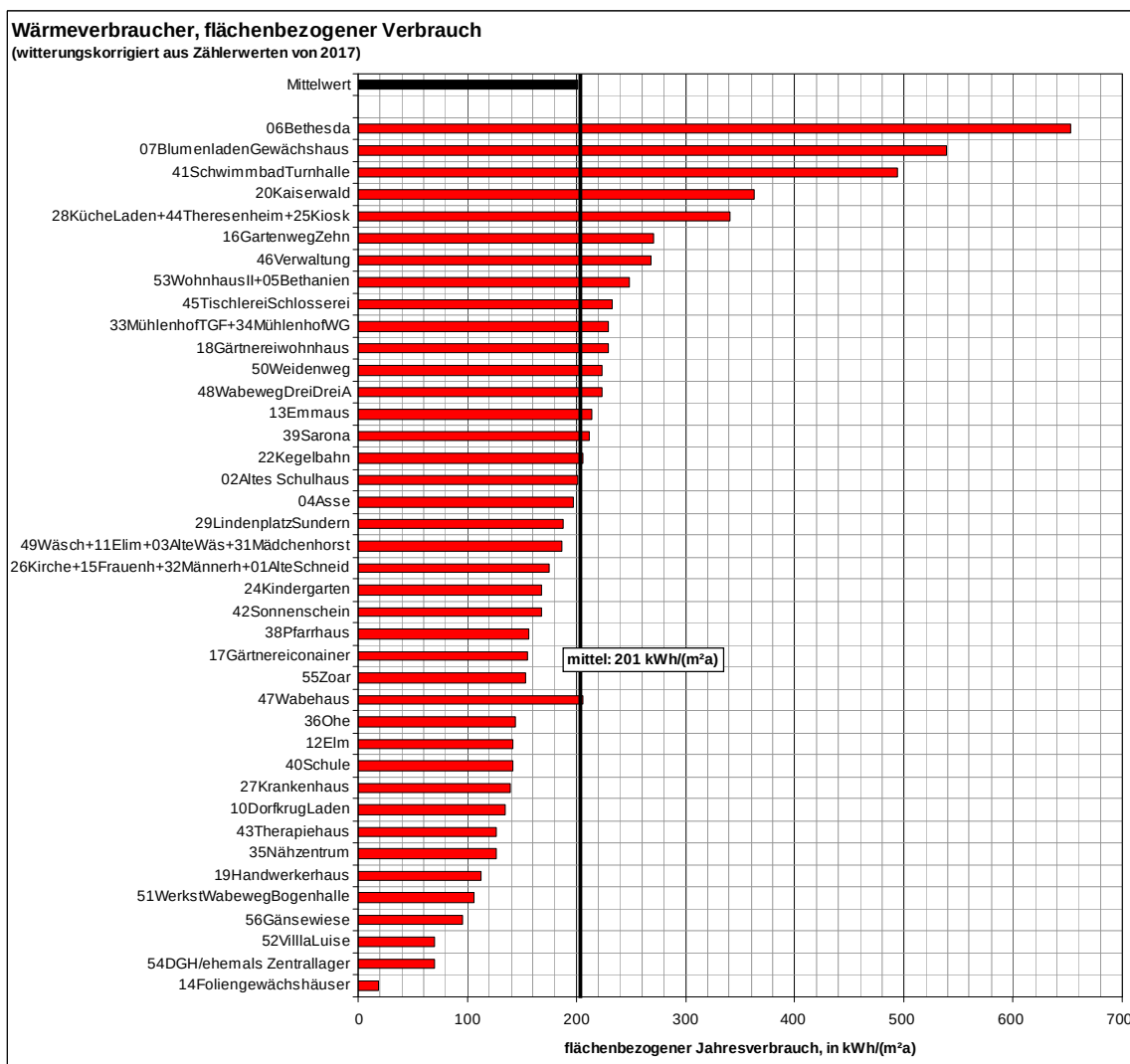


Bild 37 Wärmeverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere witterungskorrigierte Wärmeverbrauch für 48.751 m² auswertbare Fläche beträgt 202 kWh/(m²a). Die Vorjahreswerte betrugen 204 und davor 207 kWh/(m²a).

Der flächenbezogene Verbrauch ist fast konstant geblieben.

Datenlücken / Fehler

Die Auswertung der Gebäudewärmemengenzähler für die einzelnen Abnehmer ist für das Jahr 2017 mit folgenden Einschränkungen möglich: im Pfarrhaus wurden keine Zähler abgelesen, im Wohnhaus II/Bethanien ist der Zähler weiterhin defekt und im Wabehaus wird die Trinkwassererwärmung nicht erfasst (Zähler defekt oder nicht ausgelesen).

Veränderungen

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



Bild 38 Wärmemehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

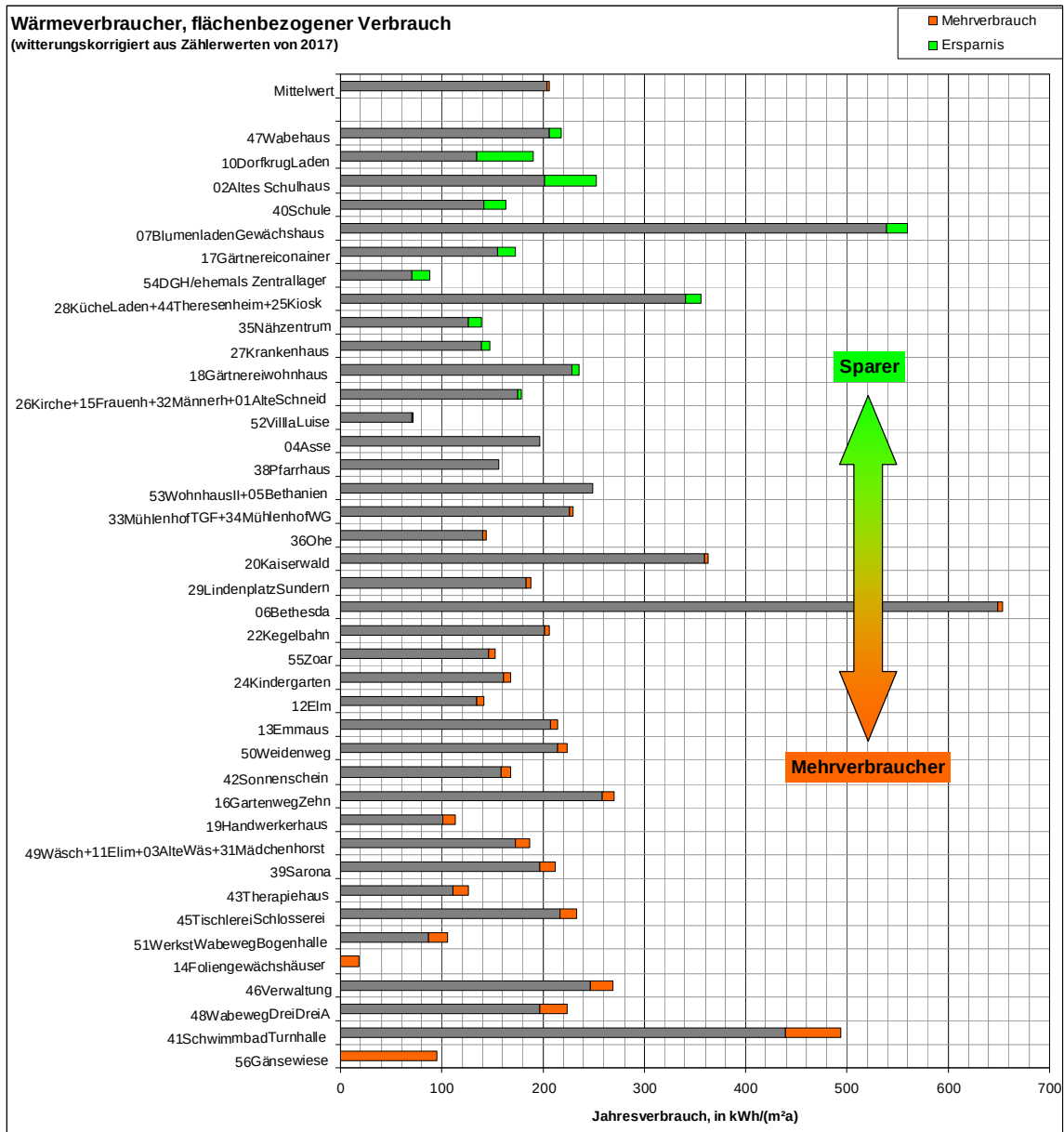


Bild 39 Wärmemehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m²	Verbrauch, in MWh/a			Verbrauch, in kWh/(m²a)			Änderung 2017/16
			2015	2016	2017	2015	2016	2017	
02Altes Schulhaus	Pflegegebäude	673,2	143	170	136	213	253	201	-20%
04Asse		1358,6	272	268	268	200	197	197	0%
12Elm		1181,0	174	159	167	147	135	142	5%
16GartenwegZehn		454,6	126	118	123	277	259	271	5%
29LindenplatzSundern		4476,0	640	821	840	143	183	188	2%
36Ohe		1664,8	247	233	239	148	140	144	3%
48WabewegDreiDreiA		487,9	98	96	109	201	197	223	13%
50Weidenweg		2460,6	530	528	550	215	215	223	4%
56Gänsewiese		2120,0		k. A.	202		k. A.	95	
53WohnhausII+05Bethanien		586,6	146	146	146	249	249	249	0%
06Bethesda	Pflege/Werkstatt	1034,0	655	671	675	634	649	653	1%
13Emmaus		2993,6	648	620	642	216	207	214	4%
33MühlenhofTGF+		821,8	193	186	189	235	226	230	1%
34MühlenhofWG									
39Sarona		2820,3	523	557	599	185	198	212	7%
42Sonnenschein		2279,8	462	361	383	203	158	168	6%
47Wabehaus		617,4	141	103	127	229	167	206	-5%
55Zoar		2789,0	425	408	427	153	146	153	5%
18Gärtnereiwohnhaus	Mischnutz.	267,3	65	63	61	244	235	229	-3%
24Kindergarten		235,0	38	38	40	162	161	168	4%
27Krankenhaus		3027,1	433	445	422	143	147	139	-5%
40Schule		2703,6	449	442	382	166	163	141	-14%
20Kaiserwald	Wohnen	1628,0	618	585	591	379	359	363	1%
38Pfarrhaus		327,8	84	51	51	256	156	156	0%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	24	25	25	69	72	71	-2%
35Nähzentrum		323,5	42	45	41	129	139	126	-9%
45TischlereiSchlosserei		281,3	62	61	66	221	217	233	8%
51WerkstWabeweg		1240,0	138	108	131	112	87	105	21%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	27	25	30	64	59	71	-20%
17Gärtnereiconainer	Büro	119,6	20	21	19	170	173	155	-10%
19Handwerkerhaus		284,1	25	29	32	87	101	113	12%
43Therapiehaus		351,8	38	39	44	108	111	126	14%
46Verwaltung		685,6	215	169	184	314	246	269	9%
37Okalhaus		124,3	k. A.	k. A.		k. A.	k. A.		
10DorfkrugLaden		405,3	86	77	54	213	190	134	-29%
07BlumenladenGewächshaus	Sonsstige	472,6	284	264	255	601	559	539	-4%
14Foliengewächshäuser		323,0	1	0	6	3	0	19	
22Kegelbahn		120,0	28	24	25	232	201	206	2%
26Kirche+15Frauenhaus+		2220,7	390	397	387	176	179	174	-2%
32Männerhaus+									
01AlteSchneiderei		1561,0	565	555	532	362	356	341	-4%
28KücheLaden									
+44Thereseenheim+25Kiosk		528,6	262	232	261	495	439	494	12%
41SchwimmbadTurnhalle									
49Wäscherei+11Elim+		2058,4	323	354	383	157	172	186	8%
03AlteWäscherei+									
31Mädchenhorst		450,0	k. A.	k. A.		k. A.	k. A.		
08BücherGärtnereihalle									
21Kapelle									
23Kesselhaus		329,4	k. A.	k. A.		k. A.	k. A.		

Tabelle 4 Einzelgebäude – Wärmeverbrauch, witterungskorrigiert

Auffälligkeiten / Interpretation:

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

Wo?	Was?	Maßnahme
Pfarrhaus	keine Messwerte vorhanden, weil keine Zählerablesung erfolgte; Vorjahreswert für die Auswertung angesetzt	Zähler mind. zum Jahreswechsel ablesen
Wohnhaus II und Bethanien	keine Messwerte	Zähler instand setzen und wieder erfassen
Therapiehaus	Anstieg Wärmeverbrauch um 14 % (3. in Folge); gleichzeitig Stromverbrauchsanstieg	Gründe klären
Blumenladen/ Gewächshaus	immer noch konstant hoher Wärmeverbrauch wie im Vorjahr	Gründe klären
Werkstatt Wabeweg	Anstieg Wärmeverbrauch um 21 % nach Rückgang im Vorjahr; wieder altes Niveau	weiter beobachten
Handwerkerhaus	Anstieg Wärmeverbrauch um 12 % (2. in Folge); gleichzeitig Stromverbrauchsrückgang um 14 %	weiter beobachten
Schwimmbad Turnhalle	Anstieg Wärmeverbrauch um 12 % nach Rückgang im Vorjahr; wieder altes Niveau	weiter beobachten
Wabeweg 3 & 3a	Anstieg Wärmeverbrauch um 13 % (2. in Folge); gleichzeitig Stromverbrauchsrückgang um 12 %	weiter beobachten
Schule	Rückgang Wärmeverbrauch um 14 % (4. in Folge)	weiter beobachten
Dorfgemeinschaftshaus	Rückgang Wärmeverbrauch um 20 % nach zwei Jahren mit hohem Verbrauch	weiter beobachten
Gärtnereicontainer	Rückgang Wärmeverbrauch um 10 % nach zwei Jahren mit hohem Verbrauch	weiter beobachten
Dorfkrug/Laden	Rückgang Wärmeverbrauch um 29 % (2. in Folge)	weiter beobachten
Altes Schulhaus	Rückgang aller Medienverbräuche; nutzungsbedingt	keine
Gänsewiese	sehr guter Start in die Betriebsphase mit einem Verbrauch unter 100 kWh/(m²a)	keine

Tabelle 5 Nachverfolgungsempfehlungen Wärme

Fazit

Im Wohnhaus II sollte schnellstmöglich der Wärmemengenzähler repariert werden. Im Pfarrhaus muss er abgelesen werden – zumindest zum Jahreswechsel. Für die konstant hohen oder steigenden Verbräuche im Blumenladen/Gewächshaus und Therapiehaus sollte geklärt werden, ob dies nutzungsbedingt ist.

7.2 Stromverbrauch

Übersichten

Für alle Objekte, auch die mit Strom beheizten, zeigt Bild 40 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Strom. Zu den größten Stromverbrauchern zählen die Küche, Schule und die großen Pflegeeinrichtungen.

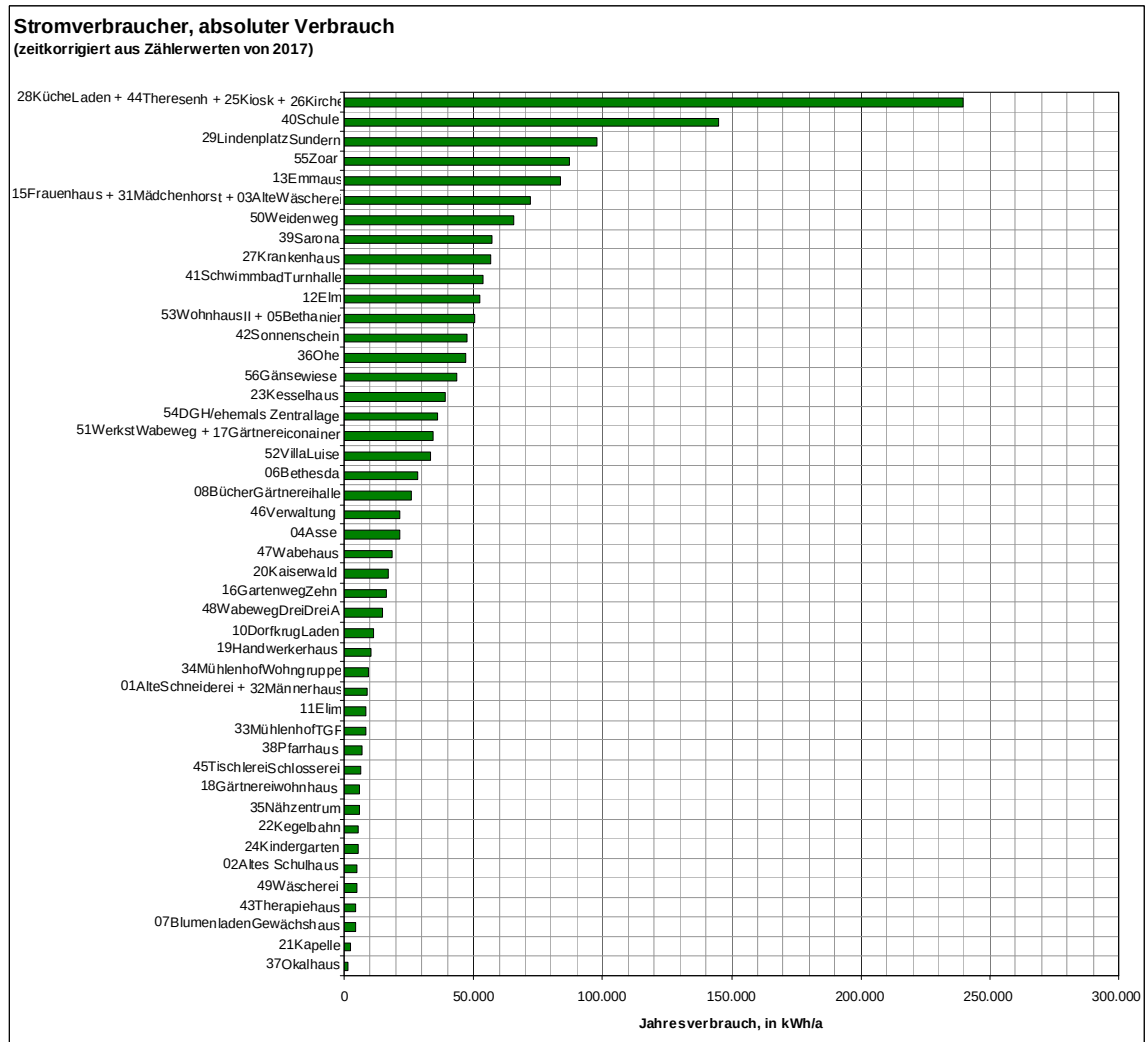


Bild 40 Stromverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 41 zeigt die flächenbezogenen Stromverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert.

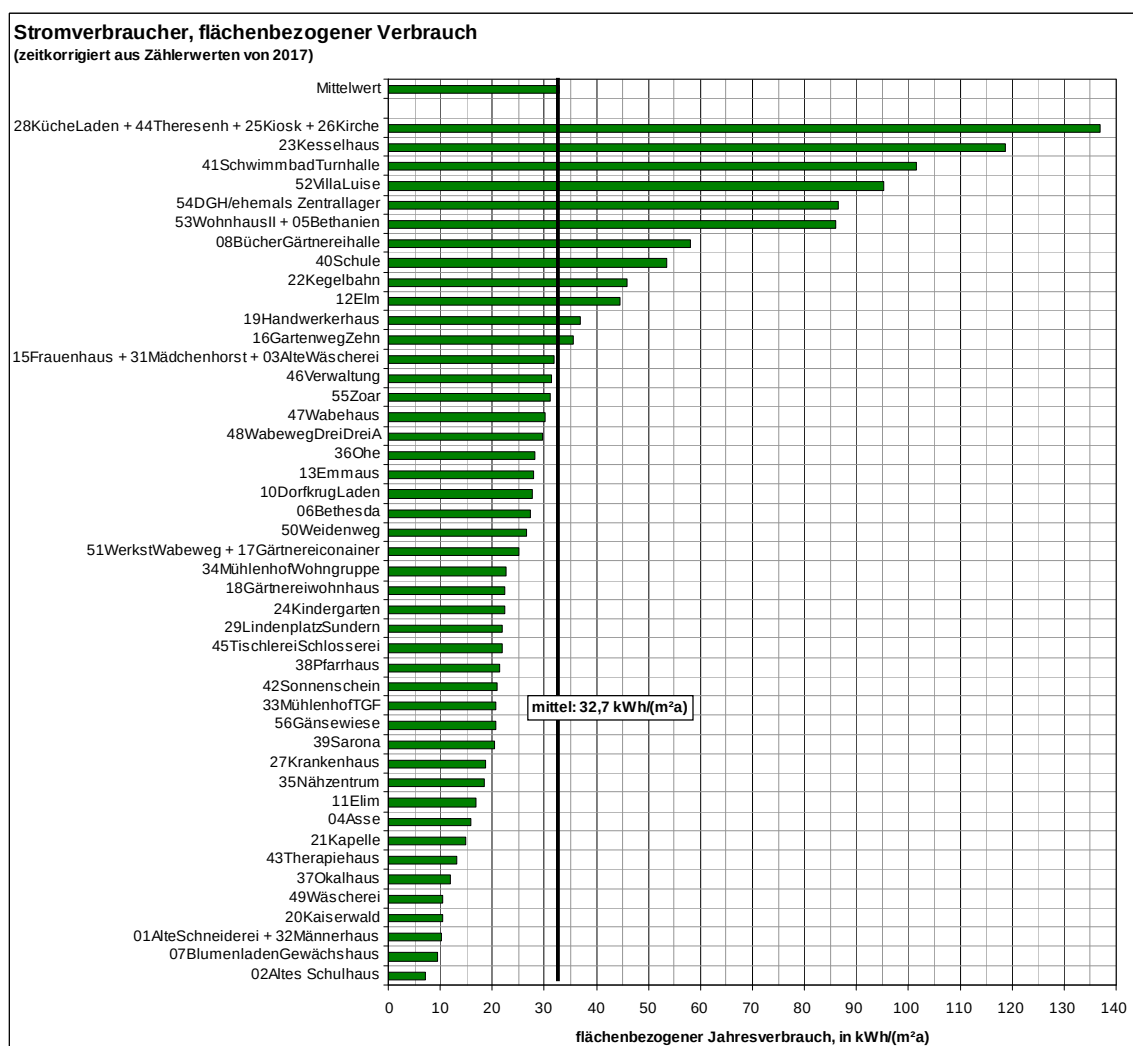


Bild 41 Stromverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere Stromverbrauch für 49.505 m² auswertbare Fläche beträgt 32,7 kWh/(m²a). Die Vorjahreswerte lagen bei 37,9 und davor bei 39,1 kWh/(m²a).

Datenlücken / Fehler

Die Auswertung der Gebäudestromzähler für die einzelnen Abnehmer ist für das Jahr 2017 mit folgenden Einschränkungen möglich: für Küche und Schwimmbad musste eine Hochrechnung erfolgen, weil der Messwert vom 1.9. fehlte. Die Messwerte des Zählers "Schule/Ginsterweg TGF" sind unklar. Im Pfarrhaus wurden keine Zähler abgelesen.

Veränderungen

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

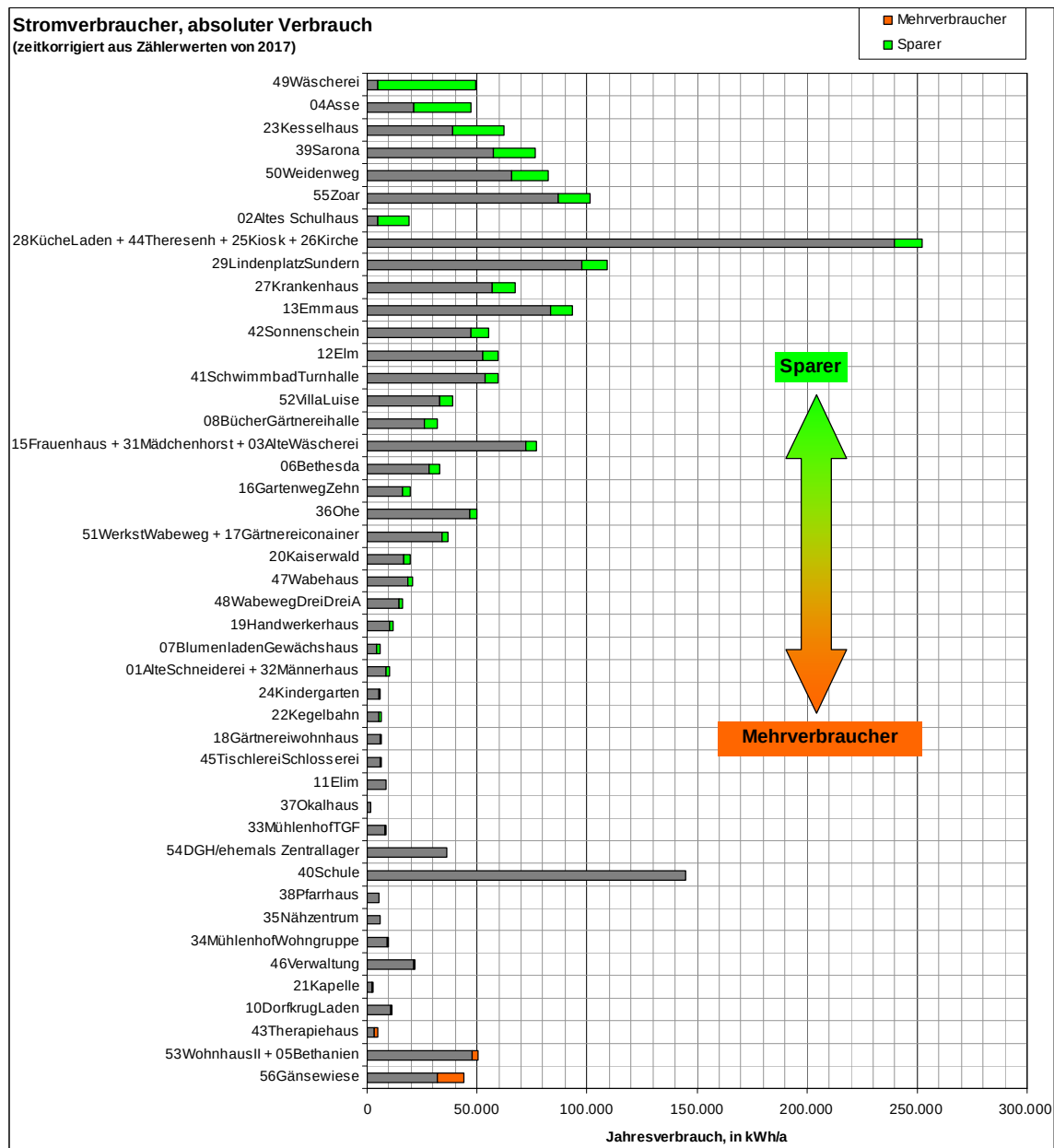


Bild 42 Strommehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

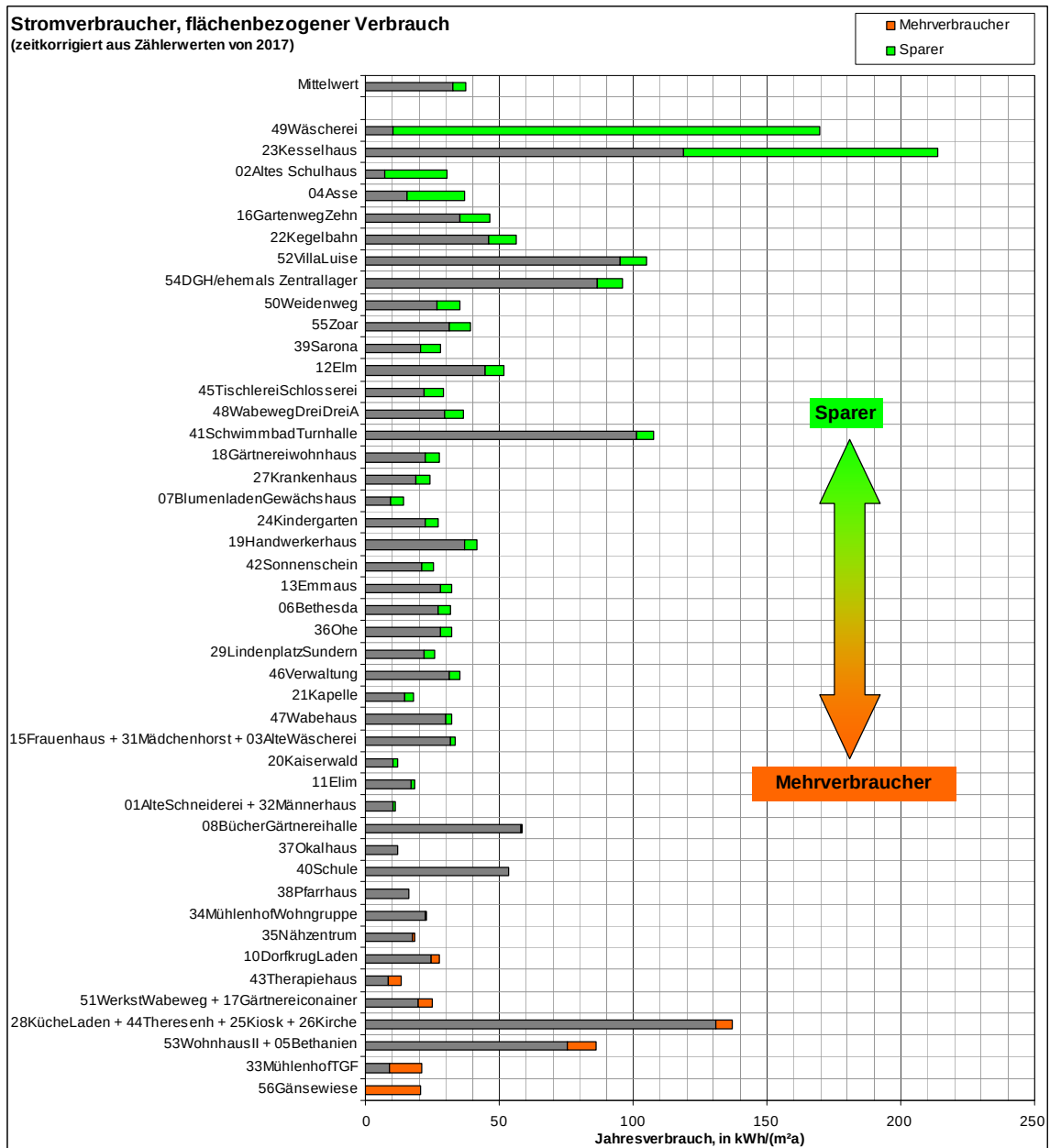


Bild 43 Strommehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m²	Verbrauch, in MWh/a			Verbrauch, in kWh/(m²a)			Änderung '17/16
			2015	2016	2017	2015	2016	2017	
01AlteSchneiderei + 32Männerhaus	Pflegegebäude	858,5	9	10	9	11,0	11,8	10,2	-14%
02Altes Schulhaus		673,2	20	19	5	30,4	27,9	7,2	-74%
04Asse		1358,6	50	47	21	37,1	34,6	15,7	-54%
11Elim		506,4	9	9	9	18,1	17,5	16,9	-3%
12Elm		1181,0	61	60	53	51,8	50,6	44,5	-12%
16GartenwegZehn		454,6	21	20	16	46,5	42,9	35,5	-17%
29LindenplatzSundern		4476,0	116	116	98	26,0	25,8	21,8	-10%
34MühlenhofWohngruppe		421,3	9	9	10	22,4	22,2	22,6	2%
36Ohe		1664,8	54	50	47	32,3	30,1	28,2	-7%
48WabewegDreiDreiA		487,9	18	16	14	36,8	33,5	29,6	-12%
50Weidenweg		2460,6	87	83	65	35,2	33,5	26,6	-21%
56Gänsewiese		2120,0	k. A.	32	44	k. A.	15,1	20,6	36%
53WohnhausII + 05Bethanien		586,6	44	48	50	75,5	81,2	86,1	6%
06Bethesda	Pfle-geWerkstatt	1034,0	33	33	28	31,6	31,8	27,2	-14%
13Emmaus		2993,6	97	93	84	32,4	31,2	27,9	-10%
47Wabehaus		617,4	20	21	19	32,3	33,5	30,0	-10%
39Saron		2820,3	79	76	57	28,1	27,1	20,3	-25%
42Sonnenschein		2279,8	58	56	47	25,4	24,4	20,8	-15%
55Zoar		2789,0	109	101	87	39,2	36,3	31,2	-14%
24Kindergarten	Mischnut-zung	235,0	6	6	5	27,1	26,4	22,3	-16%
15Frauenhaus + 31Mädchenhorst + 03AlteWäscherei		2269,3	76	77	72	33,6	33,9	31,7	-6%
18Gärtnereiwohnhaus		267,3	7	7	6	27,8	24,4	22,5	-8%
27Krankenhaus		3027,1	72	67	57	23,9	22,1	18,8	-15%
40Schule		2703,6	145	145	145	53,6	53,6	53,6	0%
38Pfarrhaus	Woh-nen	327,8	5	5	5	16,2	16,2	16,2	0%
20Kaiserwald		1628,0	20	19	17	12,1	11,9	10,5	-12%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	37	39	33	105,1	112,2	95,2	-15%
51WerkstWabeweg + 17Gärtnereiconainer		1359,6	27	37	34	19,9	27,2	25,1	-8%
33MühlenhofTGF		400,5	4	8	8	8,8	21,1	20,8	-2%
35Nähzentrum		323,5	6	6	6	17,5	18,2	18,4	1%
45TischlereiSchlosserei		281,3	8	7	6	29,1	23,3	21,8	-6%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	40	36	36	95,8	86,7	86,5	0%
19Handwerkerhaus	Büro	284,1	12	12	11	41,6	42,9	37,0	-14%
37Okalhaus		124,3	1	2	1	12,0	13,1	11,9	-10%
43Therapiehaus		351,8	3	3	5	8,5	9,1	13,2	44%
46Verwaltung		685,6	24	21	22	35,1	31,1	31,4	1%
10DorfkrugLaden	Sonstige	405,3	10	11	11	24,4	26,1	27,7	6%
08BücherGärtnereihalle		450,0	26	32	26	58,6	71,0	58,1	-18%
07BlumenladenGewächshaus		472,6	7	6	4	14,4	12,9	9,4	-27%
21Kapelle		173,6	3	2	3	17,7	11,4	14,7	29%
22Kegelbahn		120,0	7	6	6	56,2	53,5	45,9	-14%
23Kesselhaus		329,4	71	62	39	214,0	189,3	118,7	-37%
28KücheLaden + 44Theresenheim + 25Kiosk + 26Kirche		1752,3	240	252	240	136,7	143,9	136,9	-5%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	57	60	54	107,6	113,2	101,5	-10%
49Wäscherei		453,5	77	49	5	169,5	109,0	10,5	-90%
14Foliengewächshäuser		323,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	

Tabelle 6 Einzelgebäude – Stromverbrauch

Auffälligkeiten / Interpretation:

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

Wo?	Was?	Maßnahme
Bücher- und Gärtnerieihalle	Verringerung des Stromverbrauchs um 18 %, nach Anstieg im Vorjahr; dennoch sehr hoher Kennwert	andere Art der Heizung untersuchen
Villa Luise	Rückgang Stromverbrauch um 15 %, dennoch deutlich überdurchschnittlicher Kennwert, vermutlich wegen Garagenheizung	Unterzähler für Garagen
Wohnhaus II und Bethanien	Anstieg Stromverbrauch um 6 % (4. in Folge)	Gründe klären
Therapiehaus	Anstieg Stromverbrauch um 44 % (3. in Folge) mit Erreichung der Werte von 2010/11	weiter beobachten
Bethesda	Rückgang Stromverbrauch um 14 % nach 3 Jahren mit Anstieg	weiter beobachten
Blumenladen/ Gewächshaus	Rückgang Stromverbrauch um 27 %, nach 4 hohen Verbräuchen	keine
Kaiserwald	Rückgang Stromverbrauch um 14 %, nutzungsbedingt (Auszüge)	keine
Altes Schulhaus, Asse	Rückgang aller Medienverbräuche; nutzungsbedingt (Auszüge, Modernisierung)	keine
Kesselhaus	Rückgang Stromverbrauch um 37 %; Abschaltung Dampfkessel	keine
Wäscherei	Rückgang Stromverbrauch um 90 %; Abschaltung Wäscherei	keine
Kapelle	Anstieg Stromverbrauch um 29 %, witterungsbedingt (Elektroheizung)	keine
Gänsewiese	gutes erstes Betriebsjahr mit einem unterdurchschnittlichen Kennwert	keine
Sarona, Krankenhaus, Handwerkerhaus, Alte Schneiderei/Männerhaus	Strom- und Wasserverbrauchsrückgang sprechen für eine Extensivierung der Nutzung	weiter beobachten
Weidenweg, Gartenweg 10, Kindergarten, Sonnenschein, Zoar, Elm, Wabeweg 3/3a	Rückgang Stromverbrauch, ohne dass andere Medien sich ändern: Einsparungen durch Veränderung des Verhaltens/technische Änderungen	weiter beobachten

Tabelle 7 Nachverfolgungsempfehlungen Strom

Fazit

Für die ungeklärten Verbrauchsänderungen sollte eine Erklärung gefunden werden. Insbesondere ist zu klären, ob die Heizung der neuen Lagerhalle so notwendig und gewollt ist. Die auf hohem Niveau stagnierenden oder noch steigenden Stromverbräuche von Wohnhaus II und Bethanien sind zu untersuchen. Für die Villa Luise wird ein Unterzähler der strombeheizten (?) Garage empfohlen, um die deutlich überdurchschnittlichen Verbräuche (Faktor 3) zu klären. Die Verbrauchswerte von Bethesda und des Therapiehauses sind zu beobachten. Im Pfarrhaus muss der Zähler abgelesen werden – zumindest zum Jahreswechsel

7.3 Wasser- und Abwasserverbrauch

Übersichten

Für alle Objekte mit Wasserzähler zeigt Bild 44 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Wasser. Die größten Wasserverbraucher sind der Wirtschaftshof sowie erwartungsgemäß die großen Pflegeeinrichtungen. Das Kesselhaus mit seinem Eigenverbrauch ist nur noch im Mittelfeld einsortiert, da aufgrund des Rückbaus der Dampfnutzung deutlich weniger Wasserverbrauch verzeichnet wurde.

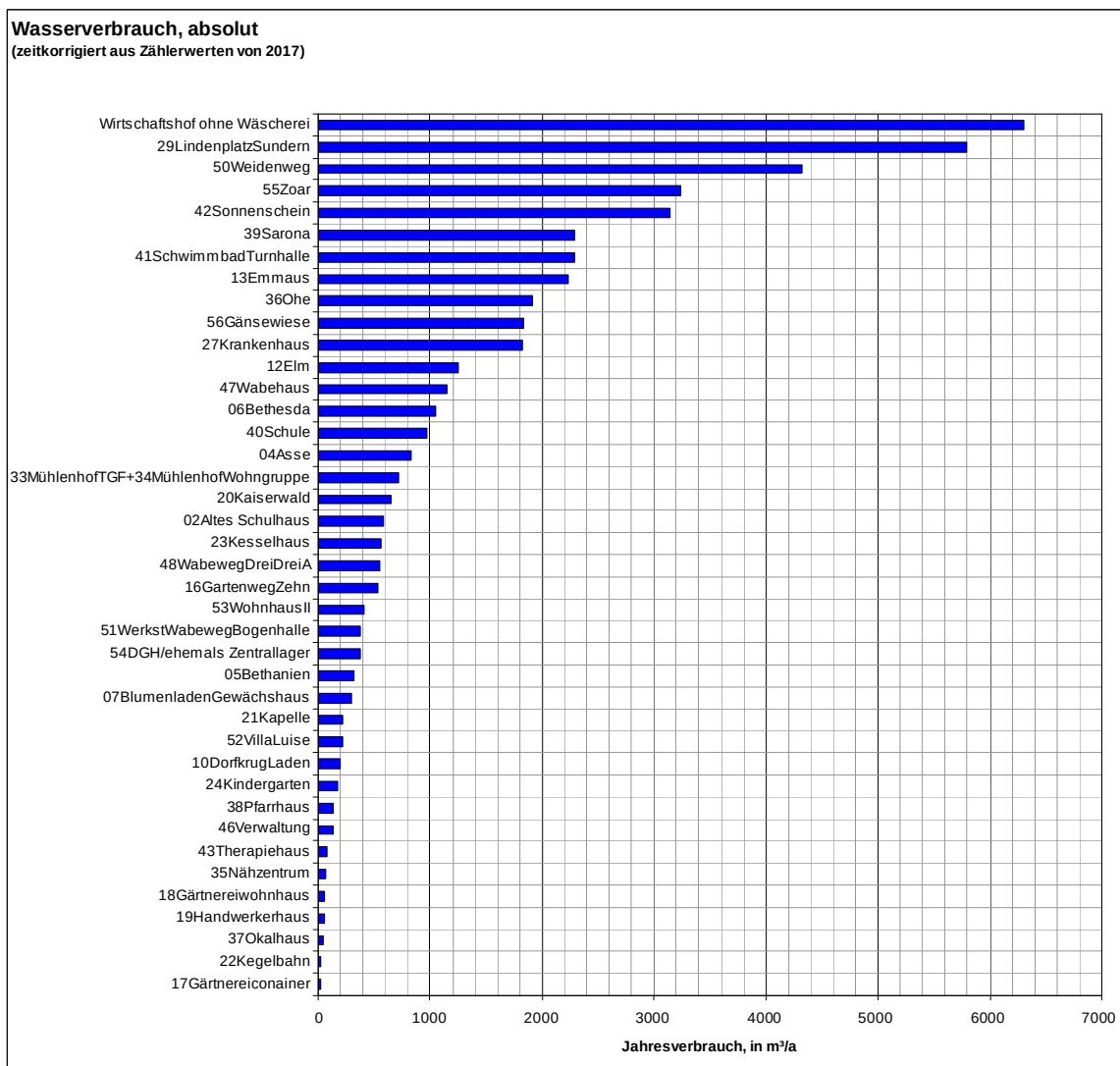


Bild 44 Wasserverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 45 zeigt die flächenbezogenen Wasserverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert. Wäscherei und Kesselhaus stechen erstmals nicht mehr hervor, da die Dampfkesselanlage abgeschaltet und der Wäschereibetrieb eingestellt sind.

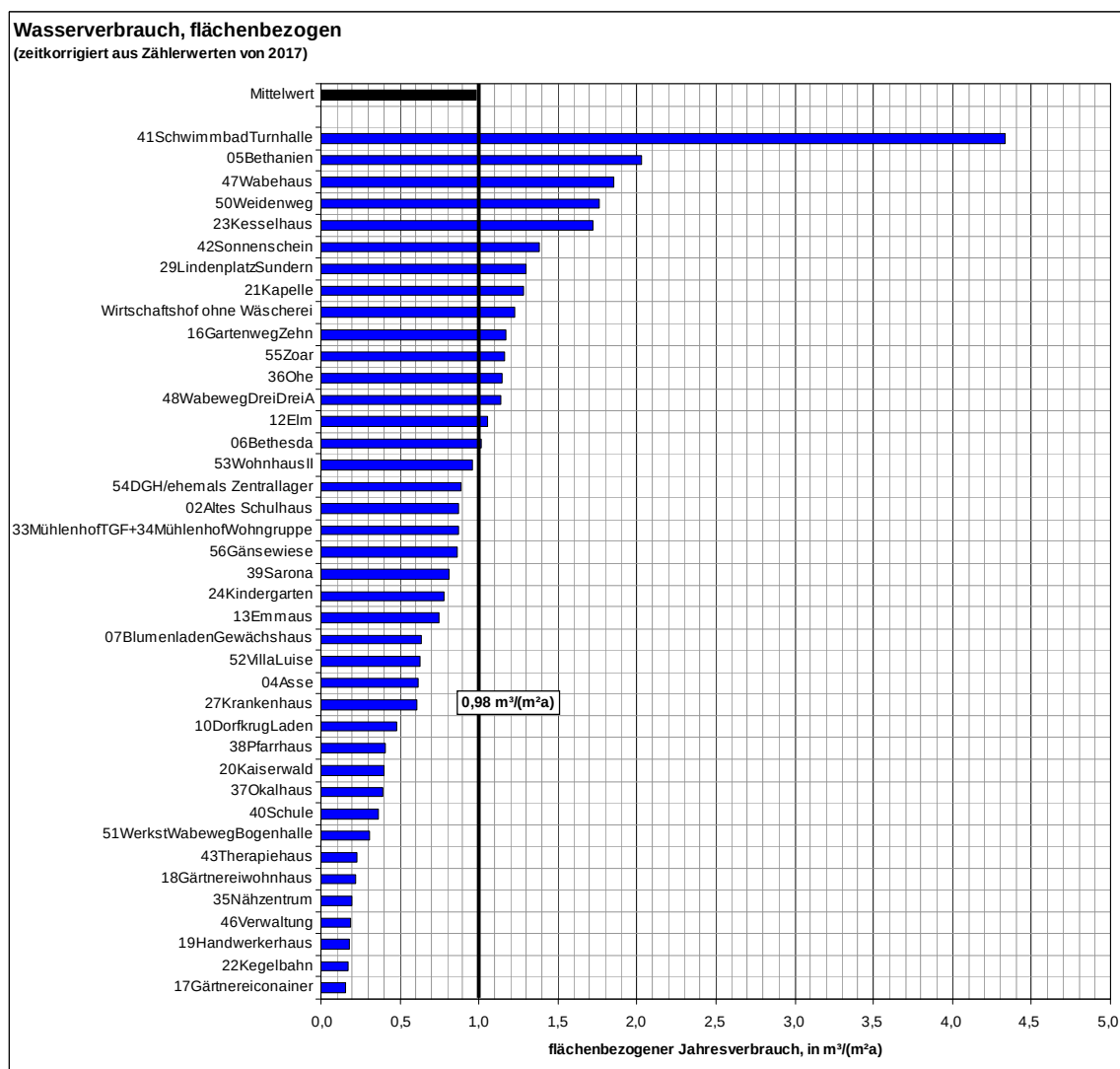


Bild 45 Wasserverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere Wasserverbrauch für 48.081 m³ auswertbare Fläche beträgt 0,98 m³/(m²a).
Die Vorjahreswerte lagen bei 1,11 und davor 1,36 m³/(m²a).

Datenlücken / Fehler

Die Auswertung der Gebäudewassermesser für die einzelnen Abnehmer ist für das Jahr 2017 mit folgenden Einschränkungen möglich: im Pfarrhaus wurden keine Messer abgelesen, im Friseurladen erfolgte ein Messerwechsel (ungenauer Kennwert). Die Kaiserwaldhäuser werden teils nicht bewohnt, teils nur sehr sporadisch abgelesen.

Veränderungen

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

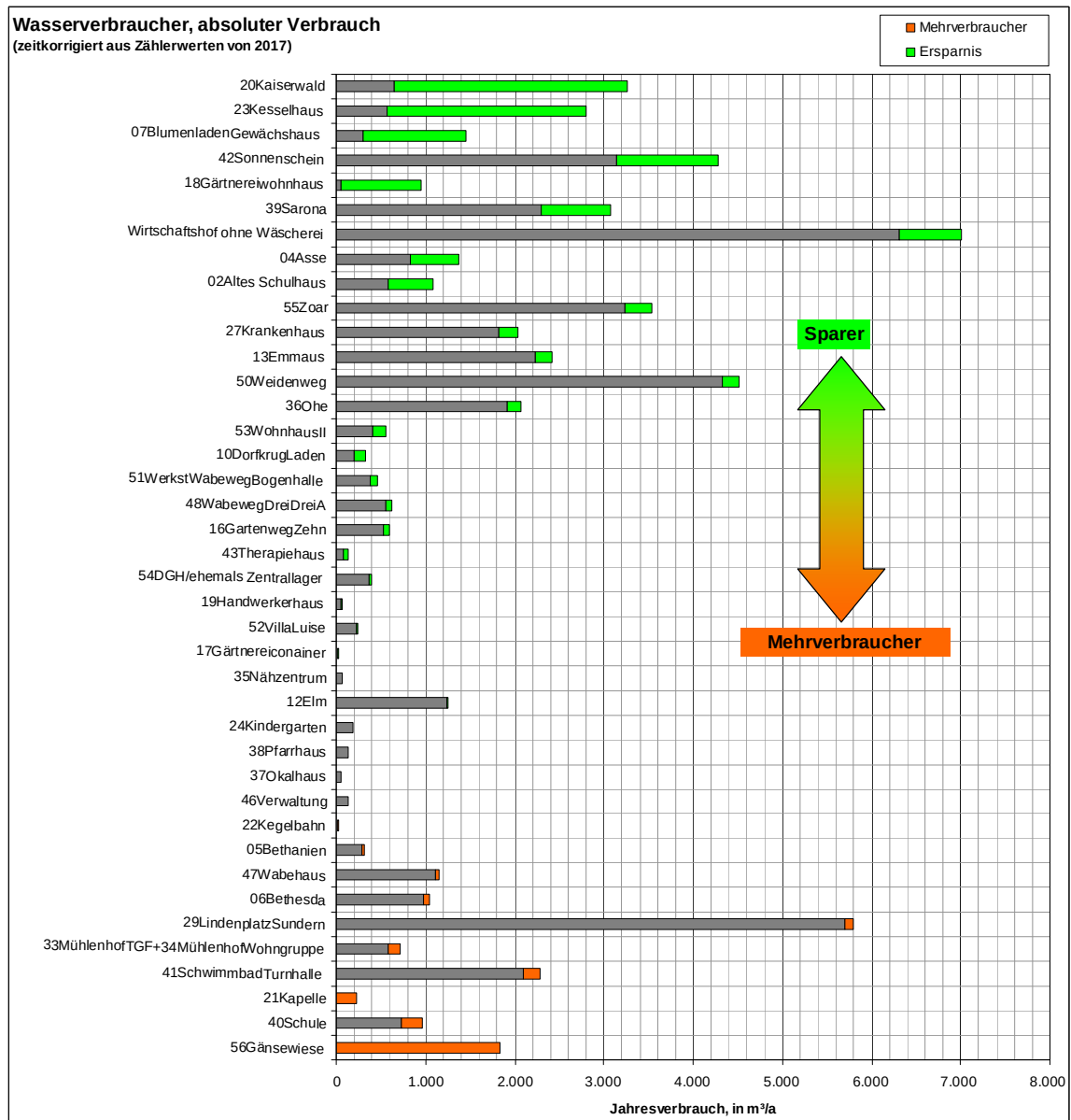


Bild 46 Wassermehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

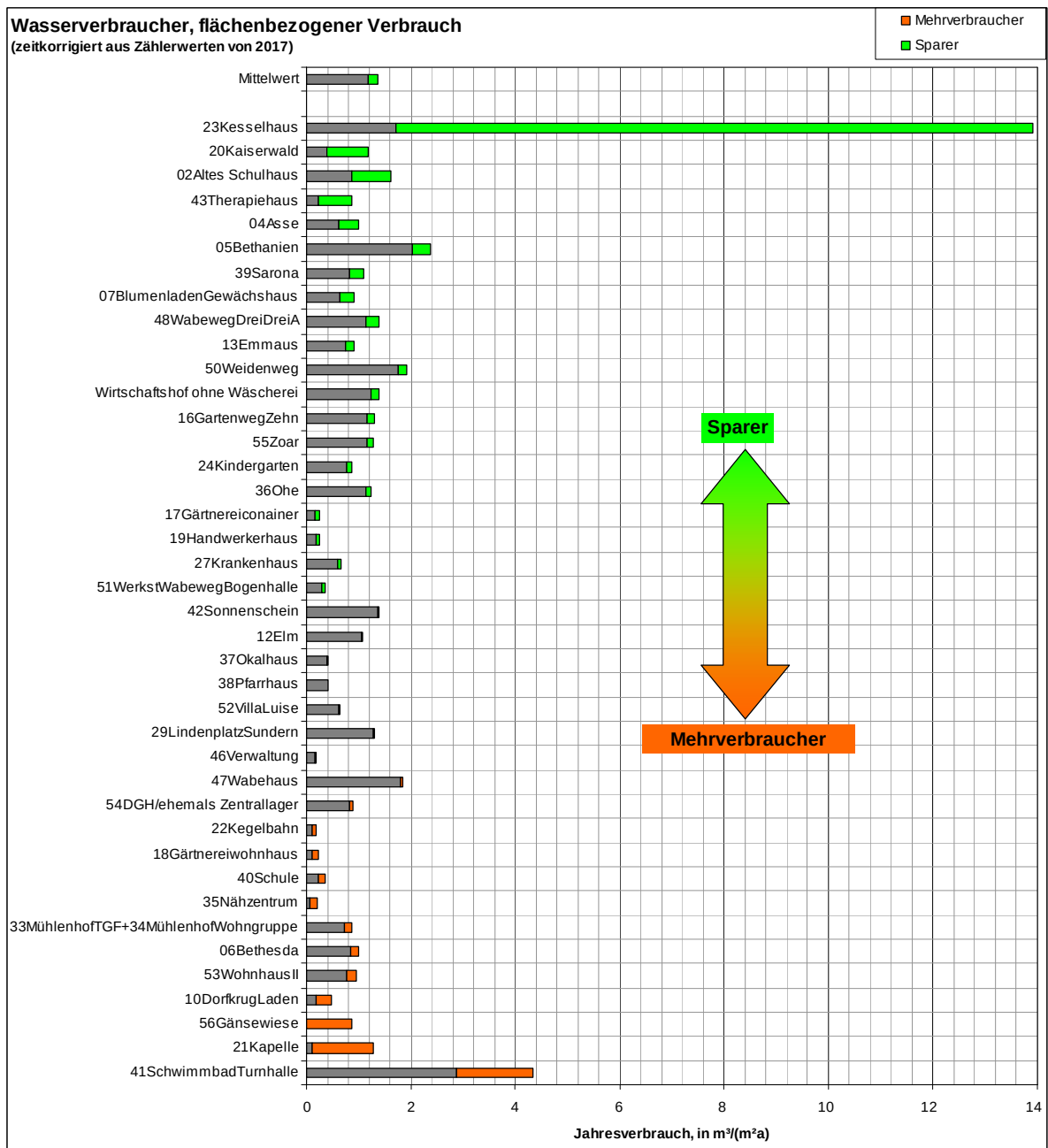


Bild 47 Wassermehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m²	Verbrauch, in m³/a			Verbrauch, in m³/(m²a)			Änderung '17/16
			2015	2016	2017	2015	2016	2017	
02Altes Schulhaus	Pflegegebäude	673,2	1077	1069	587	1,60	1,59	0,87	-45%
04Asse		1358,6	1375	1279	832	1,01	0,94	0,61	-35%
36Ohe		1664,8	2071	1926	1915	1,24	1,16	1,15	-1%
16GartenwegZehn		454,6	598	557	533	1,32	1,23	1,17	-4%
29LindenplatzSundern		4476,0	5706	5572	5795	1,27	1,24	1,29	4%
48WabewegDreiDreiA		487,9	621	565	555	1,27	1,16	1,14	-2%
50Weidenweg		2460,6	4512	4270	4328	1,83	1,74	1,76	1%
05Bethanien		156,6	290	335	318	1,85	2,14	2,03	-5%
12Elm		1181,0	1253	1258	1246	1,06	1,06	1,06	-1%
56Gänsewiese		2120	k. A.	137	1837	k. A.	0,06	0,87	1244%
53WohnhausII		430,0	560	620	413	1,30	1,44	0,96	-33%
06Bethesda	Pflegerwerkstatt	1034,0	975	955	1047	0,94	0,92	1,01	10%
13Emmaus		2993,6	2417	2360	2232	0,81	0,79	0,75	-5%
47Wabehaus		617,4	1110	1098	1147	1,80	1,78	1,86	4%
33MühlenhofTGF+		821,8	579	693	715	0,70	0,84	0,87	3%
34MühlenhofWohngruppe									
39Sarona		2820,3	3076	2843	2291	1,09	1,01	0,81	-19%
42Sonnenschein		2279,8	4273	3187	3146	1,87	1,40	1,38	-1%
55Zoar		2789,0	3536	3251	3239	1,27	1,17	1,16	0%
24Kindergarten	Misch-nutzg-	235,0	187	164	182	0,80	0,70	0,77	11%
27Krankenhaus		3027,1	2028	2222	1825	0,67	0,73	0,60	-18%
18Gärtnereiwohnhaus		267,3	945	109	59	3,54	0,41	0,22	-46%
40Schule		2703,6	720	708	970	0,27	0,26	0,36	37%
20Kaiserwald	Wohnen	1628,0	3257	1123	650	2,00	0,69	0,40	-42%
38Pfarrhaus		327,8	135	134	134	0,41	0,41	0,41	0%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	240	224	220	0,69	0,64	0,63	-2%
35Nähzentrum		323,5	70	63	63	0,22	0,19	0,19	0%
51WerkstWabewegBogenhalle		1240,0	465	449	380	0,38	0,36	0,31	-15%
54DGH/ehemals Zentrallager		148,5	396	368	373	0,95	0,88	0,89	1%
45TischlereiSchlosserei		281,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
37Okalhaus	Büro	124,3	48	45	49	0,39	0,36	0,39	9%
43Therapiehaus		351,8	132	46	81	0,38	0,75	0,23	-69%
17Gärtnereiconainer		119,6	27	23	19	0,23	0,19	0,16	-17%
46Verwaltung		685,6	128	128	130	0,19	0,19	0,19	2%
19Handwerkerhaus		284,1	71	53	51	0,25	0,19	0,18	-4%
10DorfkrugLaden	Sonstige	405,3	324	195	194	0,80	0,48	0,48	-1%
22Kegelbahn		120,0	18	12	21	0,15	0,10	0,18	75%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	2105	2155	2288	3,98	4,08	4,33	6%
23Kesselhaus		329,4	2798	1759	568	8,49	5,34	1,72	-68%
07BlumenladenGewächshaus		472,6	1455	450	300	3,08	0,95	0,63	-34%
49Wäscherei		453,5	6466	3645	0	14,26	8,04	0,00	-100%
32Männerhaus+15Frauenhaus+11Elim+		5147,4	7004	7381	6306	1,36	1,43	1,23	-15%
03AlteWäscherei+01AlteSchneiderei+									
31Mädchenhorst+28KücheLaden+									
44Teresenheim									
08BücherGärtnereihalle		450,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
14Foliengewächshäuser		323,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
21Kapelle		173,6	k. A.	309	222	k. A.	1,78	1,28	-28%
26Kirche		191,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	

Tabelle 8 Einzelgebäude – Wasserverbrauch

Auffälligkeiten / Interpretation:

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

Wo?	Was?	Maßnahme
Schule	Anstieg des Wasserverbrauchs um 37 % nach 3 Jahren mit deutlich weniger Verbrauch	Gründe klären
Schwimmbad/ Turnhalle	konstant hoher Wasserverbrauch; leicht über dem Vorjahr; oberhalb des üblichen Niveaus	Gründe klären
Therapiehaus	Verminderung Wasserverbrauch um 69 % nach hohem Wert im Vorjahr	weiter beobachten
Sarona, Krankenhaus, Handwerkerhaus, Alte Schneiderei/Männerhaus	Strom- und Wasserverbrauchsrückgang sprechen für eine Extensivierung der Nutzung	weiter beobachten
Gärtnereiwohnhaus	Verminderung Wasserverbrauch um 46 % (2. in Folge), nach Anstieg vor 2 Jahren um Faktor 30, immer noch über altem Niveau	weiter beobachten
Kegelbahn	Anstieg des Wasserverbrauch um 75 %; Werte jährlich immer stark schwankend	weiter beobachten
Wäscherei	Verminderung Wasserverbrauch um 100 %; Betrieb eingestellt	keine
Kesselhaus	Verminderung des Wasserverbrauchs um 68 %; Dampfkessel abgeschaltet	keine
Altes Schulhaus, Asse	Rückgang aller Medienverbräuche; nutzungsbedingt (Auszüge, Modernisierung)	keine
Kaiserwald	Rückgang Wasserverbrauch um 42 %, nutzungsbedingt (Auszüge)	keine
Kindergarten	Anstieg Wasserverbrauch um 11 % nach Rückgang im Vorjahr; wieder alter Wert	keine
Wohnhaus II und Bethanien	Verminderung des Wasserverbrauch auf alte Werte nach starkem Anstieg im Vorjahr	keine
Blumenladen/ Gewächshaus	Verminderung Wasserverbrauch um 34 % (2. Jahr in Folge)	keine
Gänsewiese	gutes erstes Betriebsjahr mit einem durchschnittlichen Kennwert (für Pflegeheime)	keine

Tabelle 9 Nachverfolgungsempfehlungen Wasser

Fazit

Für die ungeklärten Verbrauchsänderungen sollte eine Erklärung gefunden werden. Das betrifft insbesondere die Schule, um Zählerdefekte auszuschließen. Darüber hinaus ist zu klären, warum der Wasserverbrauch des Schwimmbades noch weiter gestiegen ist.

7.4 Medienkosten

Die Medienkosten – Nahwärme oder Gas, Strom, Wasser und Abwasser – für alle Gebäude in der Übersicht zeigt Bild 48.

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

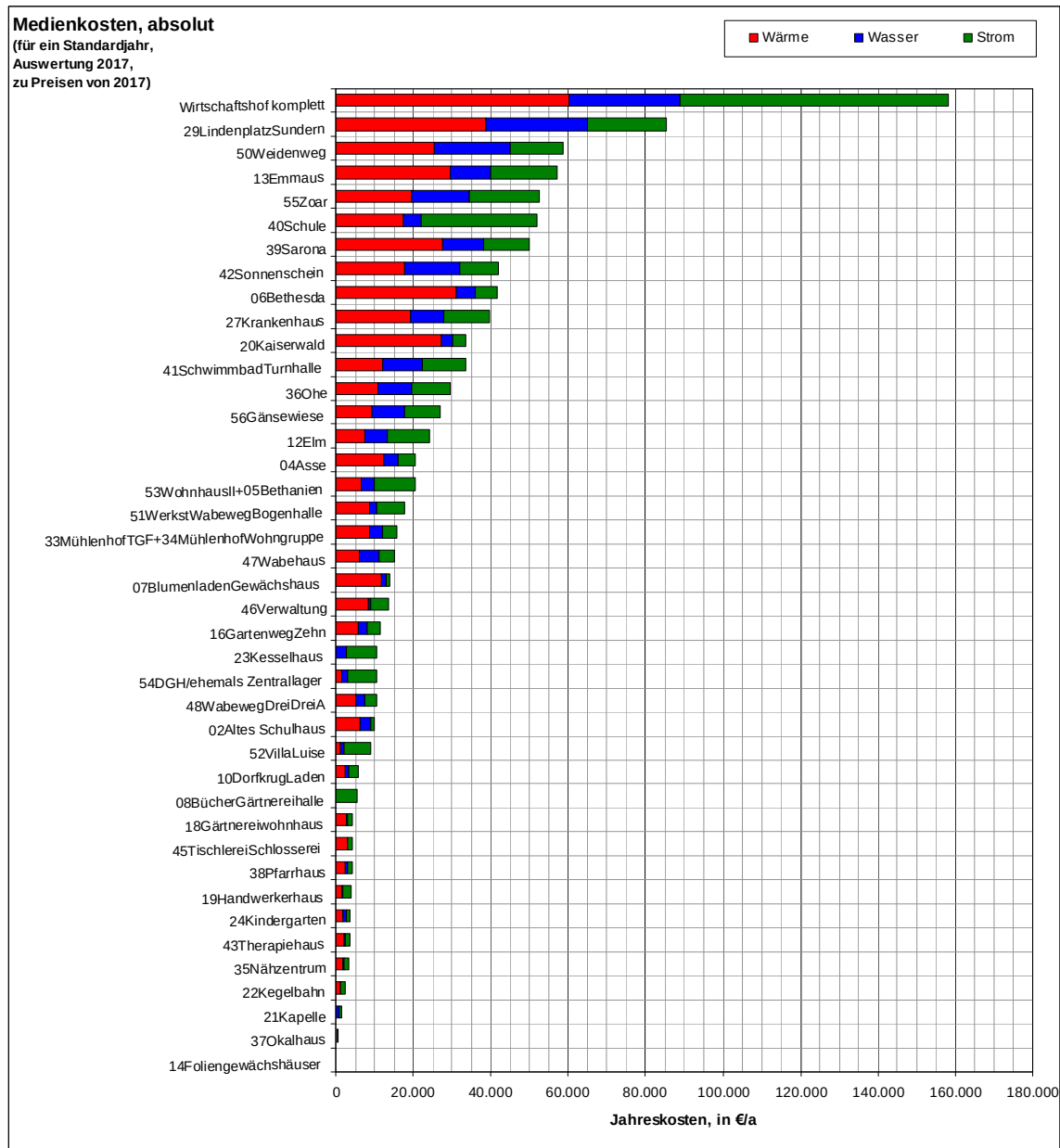


Bild 48 Medienkosten, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 49 zeigt die flächenbezogenen Kennwerte. Das Schwimmbad sticht – wie jedes Jahr – als Maximalverbraucher hervor. Das Kesselhaus ist nach Abschaltung der Dampfheizung ins Mittelfeld abgestiegen.

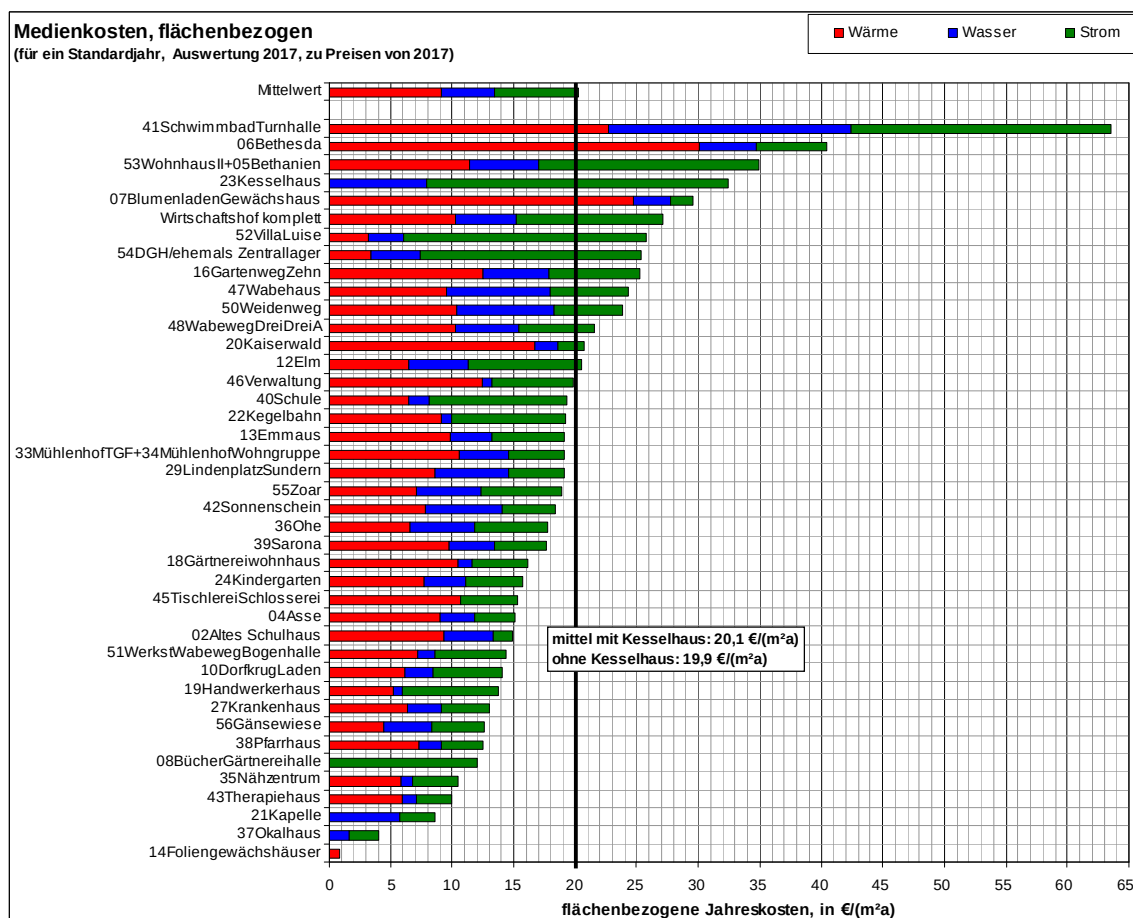


Bild 49 Medienkosten, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Die mittleren Medienkosten liegen bei 20,10 €/m²a). Die Vorjahreswerte lagen bei 19,50 bzw. 23,4 €/m²a) – jeweils mit Kesselhaus.

Der Wegfall der Dampfesselanlage hat zu großen Einsparungen an Medien geführt. Zusammen mit den Preissteigerungen von Gas und Strom sind die flächenbezogenen Kosten aber dennoch gestiegen.

Einzelgebäude

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Medienkosten der Gebäude für die Jahre 2015 bis 2017 im Vergleich.

	Gruppe	beh. Fläche in m²	Kosten, in €/a			Kosten in €/(m²a)			Abwei- chung '17/16
			2015	2016	2017	2015	2016	2017	
02Altes Schulhaus	Pflege	673,2	15700	15400	10000	23,3	22,9	14,9	-35%
04Asse		1358,6	29000	25200	20500	21,3	18,5	15,1	-19%
12Elm		1181,0	25600	22300	24300	21,7	18,9	20,6	9%
16GartenwegZehn		454,6	12800	10900	11500	28,2	24,0	25,3	6%
29LindenplatzSundern		4476,0	79300	80300	85400	17,7	17,9	19,1	6%
36Ohe		1664,8	31700	27100	29500	19,0	16,3	17,7	9%
48WabewegDreiDreiA		487,9	11000	9400	10500	22,5	19,3	21,5	12%
50Weidenweg		2460,6	62900	56100	58700	25,6	22,8	23,9	5%
56Gänsewiese		2102,0	k. A.	5700	26800	k. A.	2,7	12,6	370%
53WohnhausII+05Bethanien		586,6	19400	18300	20500	33,1	31,2	34,9	12%
47Wabehaus		617,4	15700	12900	15000	25,4	20,9	24,3	16%
55Zoar		2789,0	57500	49100	52600	20,6	17,6	18,9	7%
06Bethesda	Pfle- ge/Werkstatt	1034,0	42700	39200	41800	41,3	37,9	40,4	7%
13Emmaus		2993,6	61000	53100	57200	20,4	17,7	19,1	8%
33MühlenhofTGF+ 34MühlenhofWohngruppe		821,8	14700	14300	15700	17,9	17,4	19,1	10%
39Sarona		2820,3	54500	49900	49900	19,3	17,7	17,7	0%
42Sonnenschein		2279,8	53000	39500	41900	23,2	17,3	18,4	6%
24Kindergarten	Mischnu tzg.	235,0	4000	3500	3700	17,0	14,9	15,7	6%
27Krankenhaus		3027,1	44000	40600	39500	14,5	13,4	13,0	-3%
18GärtnereiWohnhaus		267,3	8900	4300	4300	33,3	16,1	16,1	0%
40Schule		2703,6	52300	45900	52100	19,3	17,0	19,3	14%
38Pfarrhaus	Wohnen	327,8	5700	3700	4100	17,4	11,3	12,5	11%
20Kaiserwald		1628,0	48900	34100	33700	30,0	20,9	20,7	-1%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	9200	8400	9000	26,3	24,1	25,8	7%
35Nähzentrum		323,5	3500	3200	3400	10,8	9,9	10,5	6%
45TischlereiSchlosserei		281,3	4500	3700	4300	16,0	13,2	15,3	16%
51WerkstWabeweg + 17Gärtnereiconainer		1359,6	15000	15700	17800	11,0	12,7	14,4	13%
10DorfkrugLaden		405,3	7500	6000	5700	18,5	14,8	14,1	-5%
46Verwaltung	Büro	685,6	15700	11500	13600	22,9	16,8	19,8	18%
37Okalhaus		124,3	500	500	500	4,0	4,0	4,0	0%
43Therapiehaus		351,8	3100	2400	3500	8,8	6,8	9,9	46%
19Handwerkerhaus		284,1	3700	3400	3900	13,0	12,0	13,7	15%
22Kegelbahn	Sonstige	120,0	2800	2200	2300	23,3	18,3	19,2	5%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	33100	29800	33600	62,6	56,4	63,6	13%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	10600	8600	10600	25,3	20,5	25,3	23%
23Kesselhaus		329,4	26000	18100	10700	78,9	54,9	32,5	-41%
14Foliengewächshäuser		323,0	50	k. A.	280	0,2	k. A.	0,9	k. A.
21Kapelle		173,6	600	1700	1500	3,5	9,8	8,6	-12%
07BlumenladenGewächshaus		472,6	21900	5100	5400	46,3	11,3	12,0	6%
08BücherGärtnereihalle		450,0	4900	14800	14000	10,9	31,3	29,6	-5%
Wirtschaftshof komplett		5648,8	201100	171800	158300	35,6	29,4	27,1	-8%

Tabelle 10 Einzelgebäude – Medienkosten

Auffälligkeiten, Interpretation und Handlungsempfehlungen

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

Im Schnitt bewirkt dies einen Anstieg der Kosten um 4 % für den Durchschnitt aller Medien und aller Gebäude.

Daneben ist folgendes auffällig:

- Die Stilllegung der Wäscherei hat im Kesselhaus zu geringeren Medienverbräuchen geführt; außerdem im Wirtschaftshof zu geringeren Wasserkosten.
- Im Alten Schulhaus und Asse zeigen sich nutzungsbedingt (Auszüge, Modernisierung) deutliche Einsparungen an allen Medien.
- Der erneute leichte Kostenanstieg bei der Bücher- und Gärtnereihalle resultiert allein aus einer Erhöhung der Stromkosten. Hier ist das Versorgungskonzept generell zu überdenken.
- Die Schule weist deutlich höhere Strom- und Wasserkosten auf, so dass sich die Gesamtkosten um 14 % erhöht haben. Es ist zu klären, ob eine intensivere Nutzung vorgelegen hat bzw. welche anderen Gründe in Frage kommen.
- Ähnliches gilt für das Therapiehaus, wobei die Kosten um 46 % gestiegen sind und alle Medien sich erhöht haben.
- Der Kostenanstieg im Dorfgemeinschaftshaus von 23 % ergibt sich aufgrund höheren Wärme- und Stromverbrauchs. Der Wasserverbrauch ist jedoch konstant geblieben. Gründe sind herauszufinden, da dies keine typische Nutzungsintensivierung ist.
- **Die Gänsewiese ist mit erfreulich niedrigen Kosten in das erste komplette Betriebsjahr gestartet (halb so hohe Medienkosten wie die anderen Pflegeeinrichtungen)**
- in den Gebäuden Wabeweg 3/3a, Wabehaus, Handwerkerhaus, Schwimmbad/Turnhalle, Tischlerei/Schlosserei und der Verwaltung sind die Kosten um 12 ... 18 % gestiegen, was jeweils mit höheren Wärme- und Stromkosten zu begründen ist.

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 2017 wurden die Personen- bzw. Verbraucherzahlen gemäß Tabelle 11 erhoben. Es gibt 723 behinderte Bewohner und 573 Angestellte (Vollzeitäquivalent), von denen auf dem Gelände 23 gleichzeitig wohnen. Außerdem 12 andere, nicht behinderte Bewohner sowie 41 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 573 externen Arbeitnehmer der von 124 + 23 Personen, die andauernd anwesend wären.

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

Kürzel	Erläuterung	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	723	219	0	504	5899860	674
AE	Arbeiter externe	573	0	550	0	1089000	124
AW	Angestellte in NE wohnhafte		0	0	23	201480	23
ANB	andere nicht behinderte Bewohner in NE wohnhafte	12	12	0	0	81360	9
KG	Kindergartenkinder externe	41	0	41	0	81180	9
	Summe	1349				7352880	839

Tabelle 11 Anzahl der Verbraucher (Bewohner und Angestellte) für 2017

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 12. Den größten Anteil der Vollbenutzer (73 %) machen die behinderten Bewohner aus. Da sie insgesamt alle Wasseranteile nutzen, ergibt sich für sie 85,3 % Verbrauchsanteil.

Nutzergruppe		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 12 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 13

Nutzergruppe		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 13 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 14.

Nutzergruppe		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 14 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 Wäschereianteil nur die behinderten Bewohner profitieren, vom Küchenanteil aber alle, siehe Tabelle 15.

Nutzergruppe		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 15 Verteilschlüssel für das Gas zur Dampferzeugung

Die Umlage des Gasverbrauchs für Dampf erfolgt auch in den Jahren 2016 und 2017 – den Jahren des Rückbaus der Anlage – auf diese Weise.

Gas für die Beheizung der WfbM

Das für die Beheizung der Werkstätten eingesetzte Gas wird in voller Höhe den behinderten Bewohnern zugerechnet, siehe Tabelle 16.

Nutzergruppe		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 16 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.

Nutzergruppe		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 17 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.

Nutzergruppe		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 18 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.

Nutzergruppe		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 19 Verteilschlüssel für Restmüll und Sperrmüll

8.2 Energie

Den Energieverbrauch pro Person und Tag zeigt Bild 50. 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.

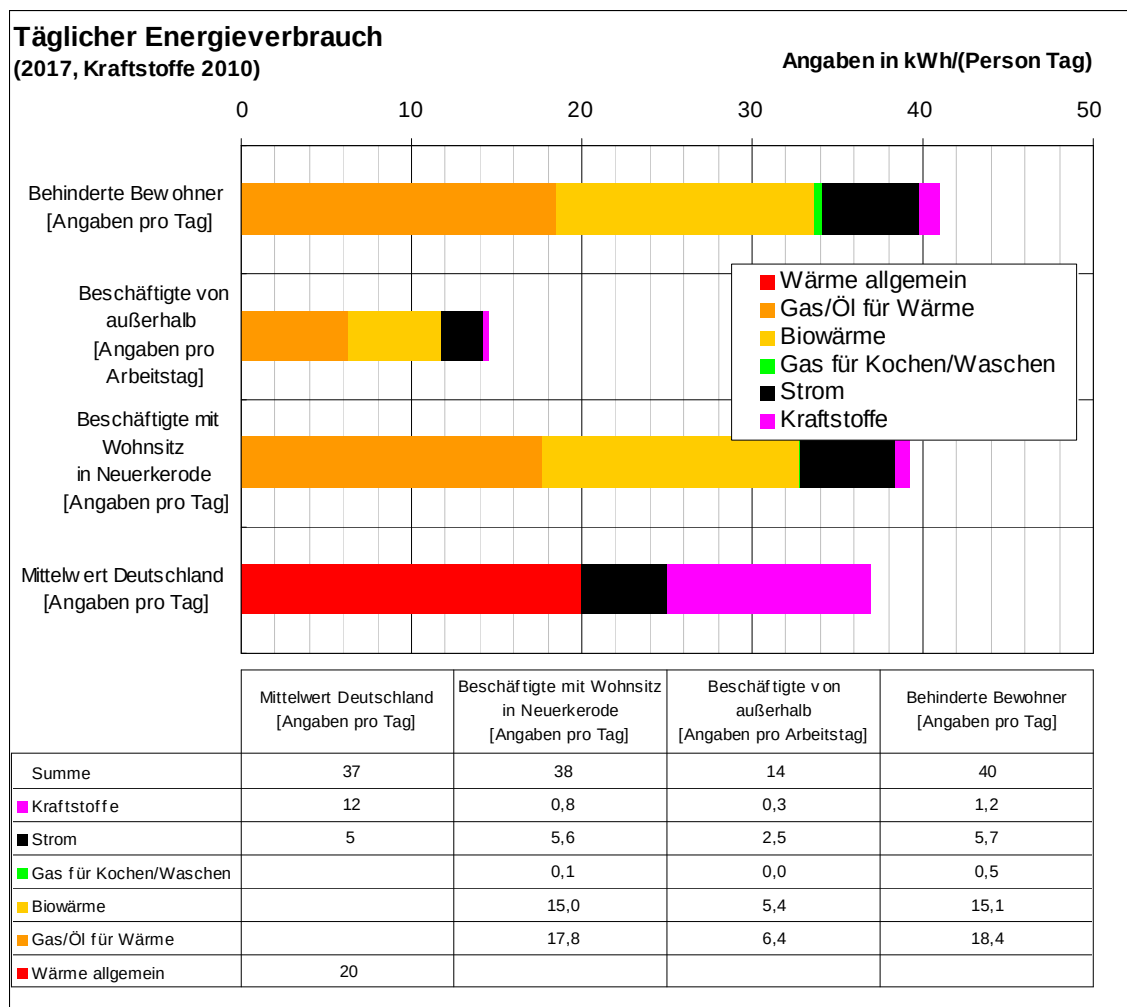


Bild 50 Täglicher Energieverbrauch

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. Vertiefende Informationen sind im DBU-Endbericht zur "Nutzer- und Mitarbeiterschulung" zu finden [11].

Behinderte Bewohner mit Wohnsitz in Neuerkerode	Beschäftigte ohne Wohnsitz in Neuerkerode
Täglicher Stromverbrauch:  7 Autobatterien 1400 Normalbatterien Typ AA	Täglicher Stromverbrauch:  3 Autobatterien 600 Normalbatterien Typ AA

Bild 51 Veranschaulichung des Stromverbrauchs 2017

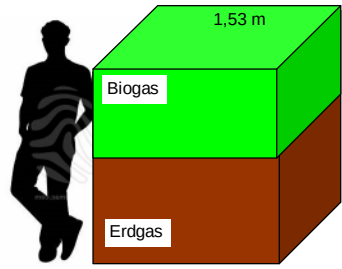
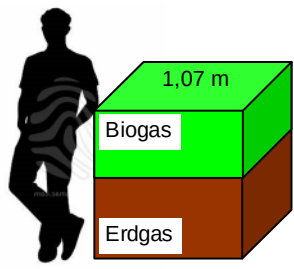
Behinderte Bewohner mit Wohnsitz in Neuerkerode	Beschäftigte ohne Wohnsitz in Neuerkerode
Täglicher Gasverbrauch:  1,53 m Biogas Erdgas Jährlicher Gasverbrauch: ein Volumen etwas größer als das Kesselhaus 	Täglicher Gasverbrauch:  1,07 m Biogas Erdgas Jährlicher Gasverbrauch: ein Volumen etwas größer als der Gärnereicontainer 

Bild 52 Veranschaulichung des täglichen Stromverbrauchs 2017

8.3 Wasser und Abwasser

Den Wasserverbrauch und damit das Abwasseraufkommen pro Person und Tag zeigt Bild 53. 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.

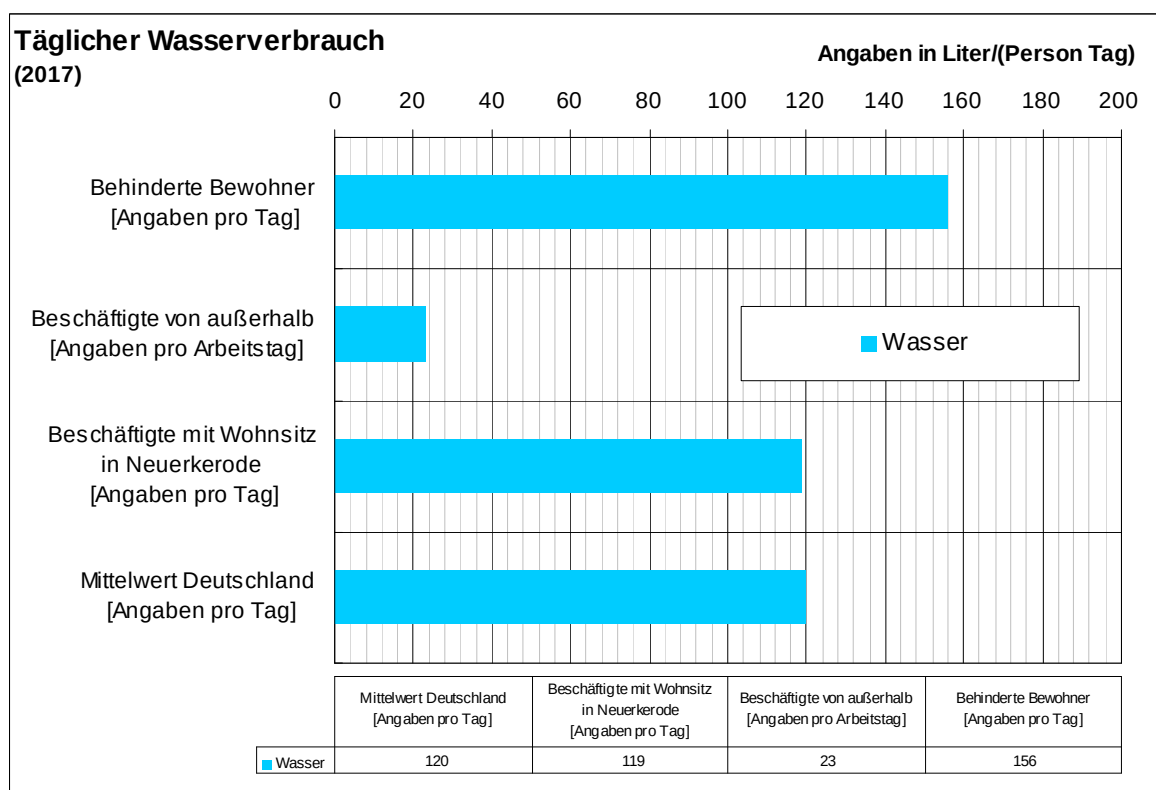


Bild 53 Täglicher Wasserverbrauch

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

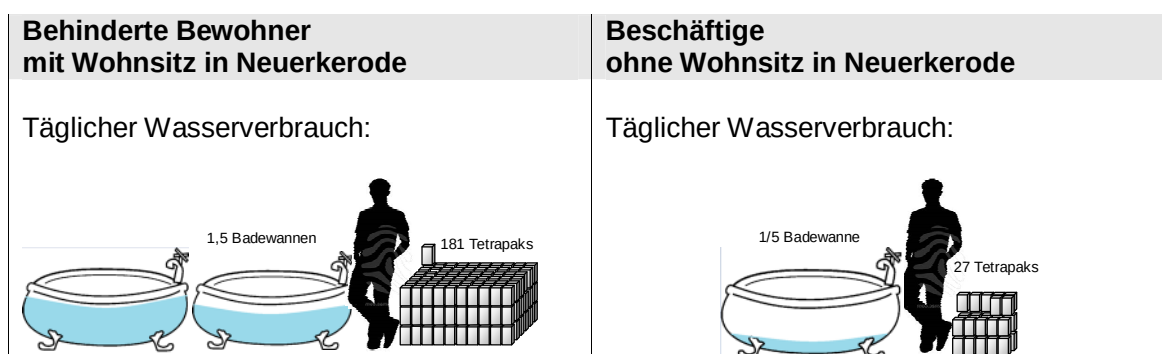


Bild 54 Veranschaulichung des Wasserverbrauchs 2017

8.4 Müll

Das Müllaufkommen pro Person und Tag zeigt Bild 55. 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.

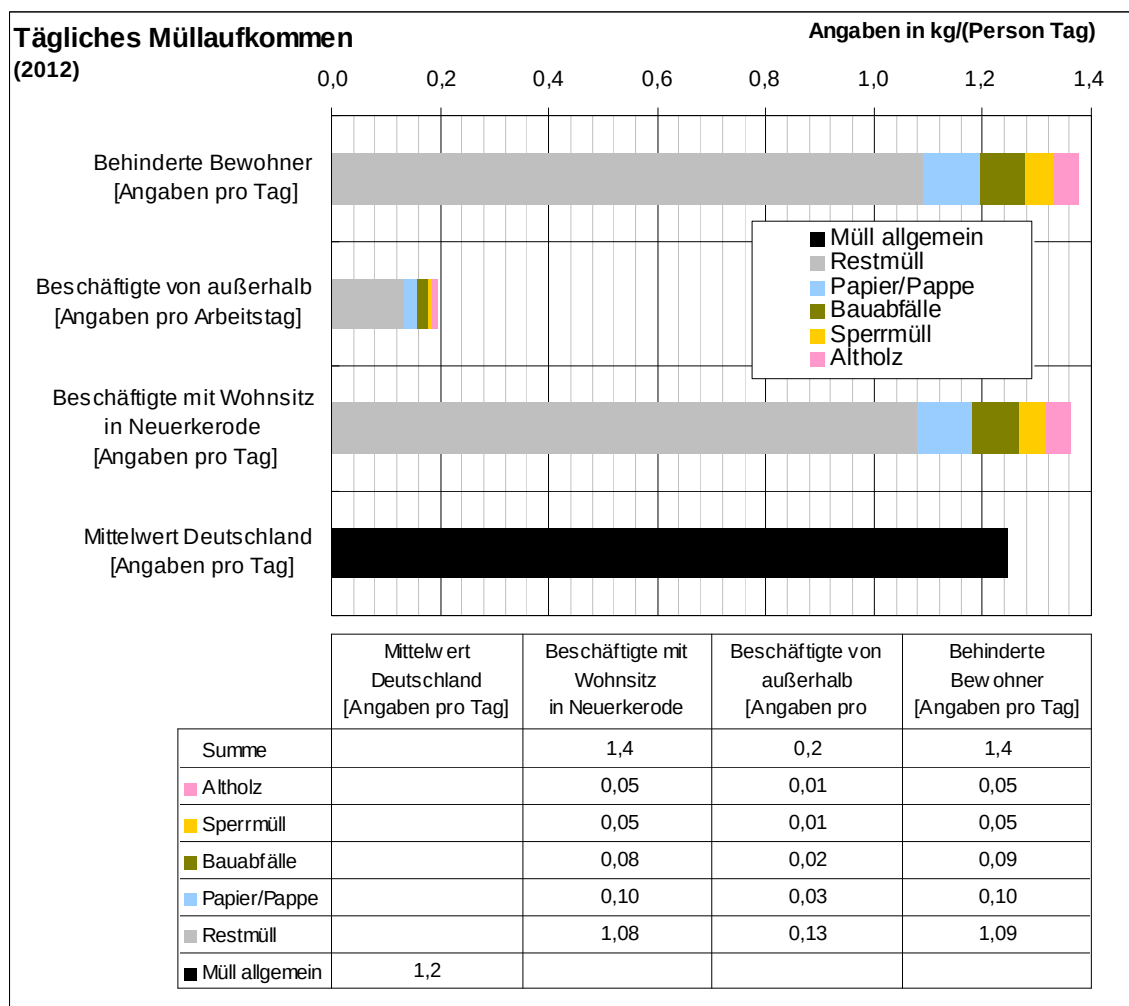


Bild 55 Tägliches Müllaufkommen

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

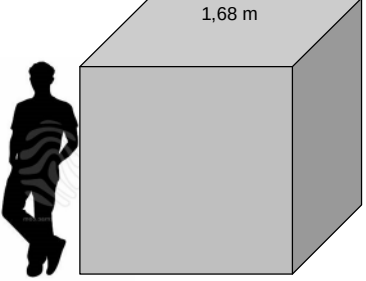
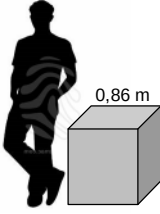
Behinderte Bewohner mit Wohnsitz in Neuerkerode	Beschäftigte ohne Wohnsitz in Neuerkerode
Tägliches Müllaufkommen: 1 x pro Tag 	Wöchentliches Müllaufkommen: 1 x pro Woche 
Jährliches Müllaufkommen: 	Jährliches Müllaufkommen: 
Jährliches Müllaufkommen: 	Jährliches Müllaufkommen: 

Bild 56 Veranschaulichung des Müllaufkommens 2012

8.5 Emissionen

Die Emissionen an klimaschädlichem CO₂ pro Person und Tag zeigt Bild 57 – 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.

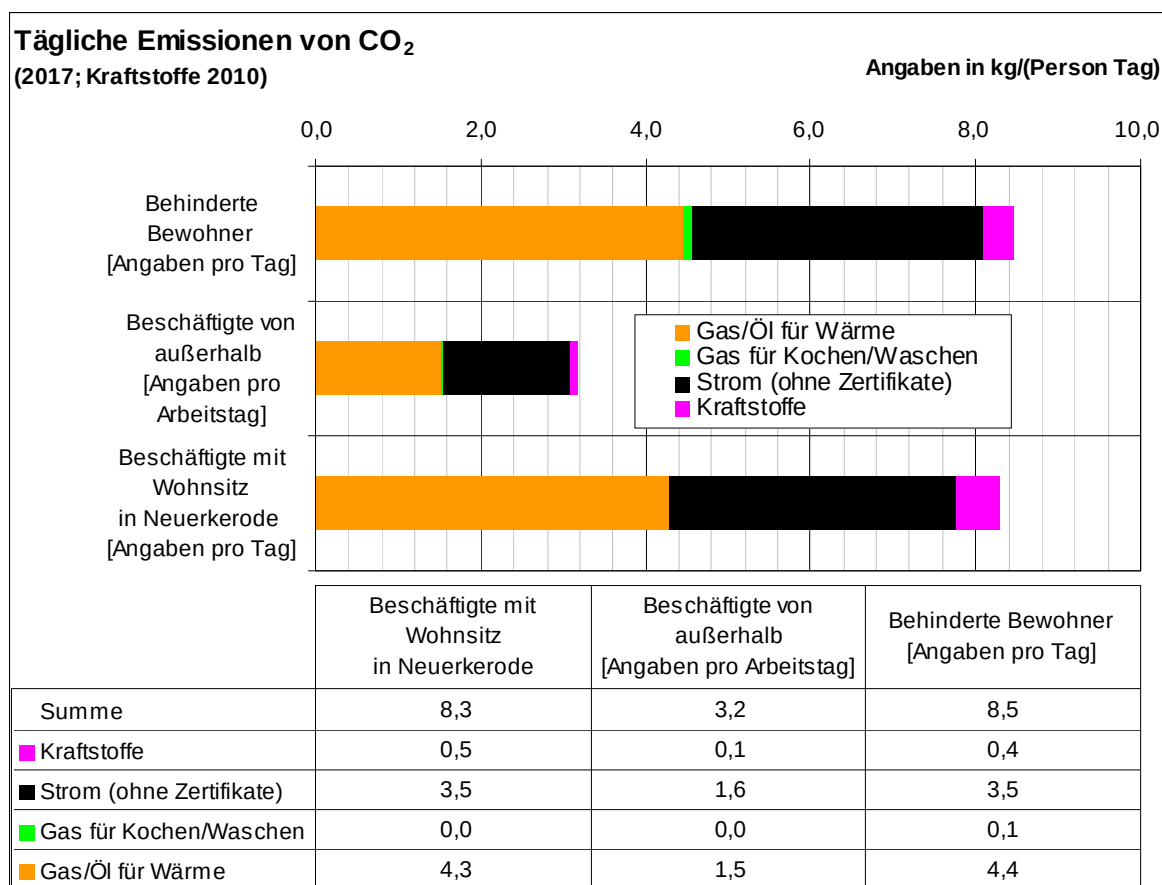


Bild 57 Tägliche Emissionen

Wie in den Vorjahren wird bei Strom nun mit dem CO₂-Äquivalent für den Netzmix Deutschland gerechnet. So werden jährliche Schwankungen vermieden, die sich nur aufgrund des Zertifikateinkaufs ergeben.

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

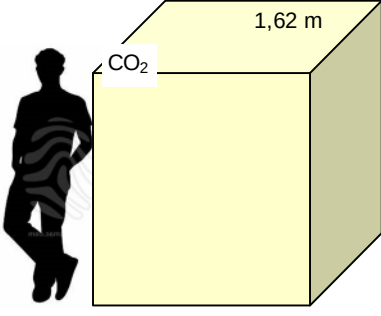
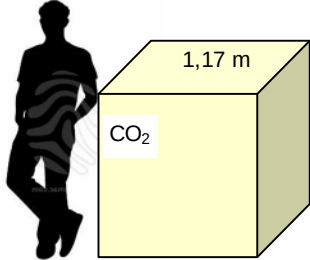
Behinderte Bewohner mit Wohnsitz in Neuerkerode	Beschäftigte ohne Wohnsitz in Neuerkerode
Tägliche Schadstoffemission:  Jährliche Emission: ein Volumen etwas größer als das Kesselhaus 	Tägliche Schadstoffemission:  Jährliche Emission: ein Volumen etwas größer als der Gärtnercontainer 

Bild 58 Veranschaulichung der CO₂-Emissionen 2017

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 59.

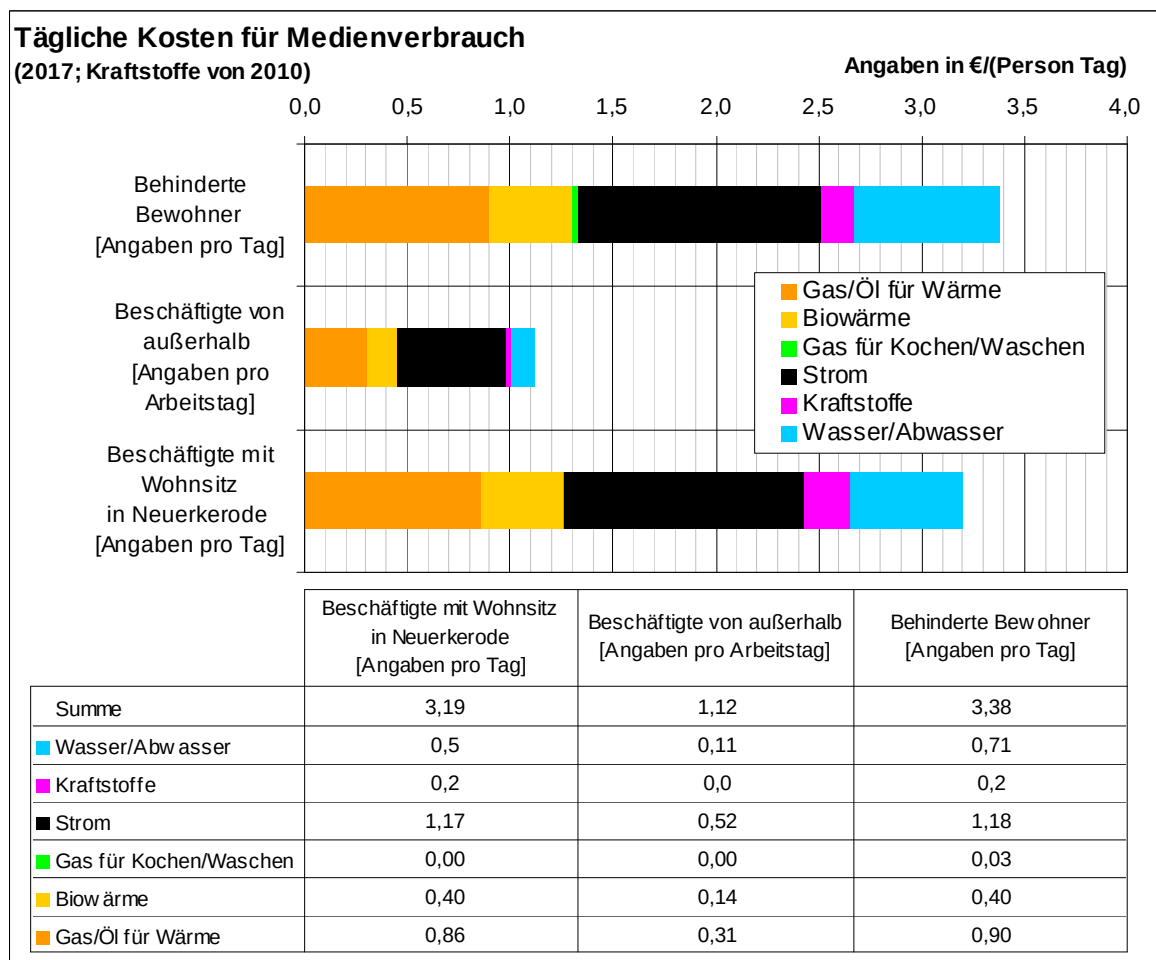


Bild 59 Tägliche Medienkosten

9 Fazit

Die Aussagen des Berichtes "Mediengrunddaten" des Grundlagenprojekts [1] sowie der neun Aktualisierungsberichte zur den "Mediengrunddaten 2008 [2] bis 2016 [10] bestätigen sich:

- o die Verbrauchstendenz bleibt insgesamt in etwa erhalten: die Medienverbrauchswerte sind in etwa stabil, die leicht fallende Tendenz bei Wasser und Strom hat sich abgeflacht,
- o die Preise steigen in der Langzeitbetrachtung bei jährlichen Schwankungen, im ausgewerteten Jahr 2017 ist dies ebenfalls gegeben,
- o 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 Gebäudeeinzelnwerte werden zu einem Liegenschaftskennwert zusammengefasst. Zum Vergleich sind die Werte der Vorjahre mit angegeben (ältester Wert jeweils links).

- **der mittlere witterungskorrigierte Wärmeverbrauch beträgt 202 kWh/(m²a),**
 - o Vorjahre (2013 – 2016): 201 kWh/(m²a) – 190 kWh/(m²a) – 207 kWh/(m²a) – 204 kWh/(m²a)
- **der mittlere Stromverbrauch beträgt 32,7 kWh/(m²a),**
 - o Vorjahre (2013 – 2016): 36,2 kWh/(m²a) – 37,5 kWh/(m²a) – 34,9 kWh/(m²a) – 37,9 kWh/(m²a)
- **der mittlere Wasserverbrauch beträgt 0,98 m³/(m²a),**
 - o Vorjahre (2013 – 2016): 1,28 m³/(m²a) – 1,40 m³/(m²a) – 1,24 m³/(m²a) – 1,11 m³/(m²a)
- **die mittleren witterungskorrigierten Kosten für alle Medien betragen ca. 20,3 €/m²a bezogen auf die gesamte beheizte Fläche der Liegenschaft zu Preisen von 2017**
 - o Vorjahre (2013 – 2016): 23,4 €/m²a – 23,2 €/m²a – 22,0 €/m²a – 19,5 €/m²a

Bei allen Medien führt die Abschaltung der Dampfkessel Anfang 2017 zu einer deutlichen Verbesserung gegenüber dem Vorjahr. Bei den Kosten machen sich allerdings die steigenden Preise, v.a. für Strom negativ bemerkbar. Dies spricht dafür, die Eigenstromversorgung auszubauen.

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 2017 sind steigende Strom- und Wärmepreise sowie konstante Wasser- und Abwasserpreise festzustellen. Bei leicht fallenden Verbräuchen ergeben sich insgesamt stabile Verbrauchskosten.

Seit 2012 sind die gesamten Medienkosten von 1,41 Mio. €/a auf 0,98 Mio. €/a, also um 30% in sechs Jahren gesunken.

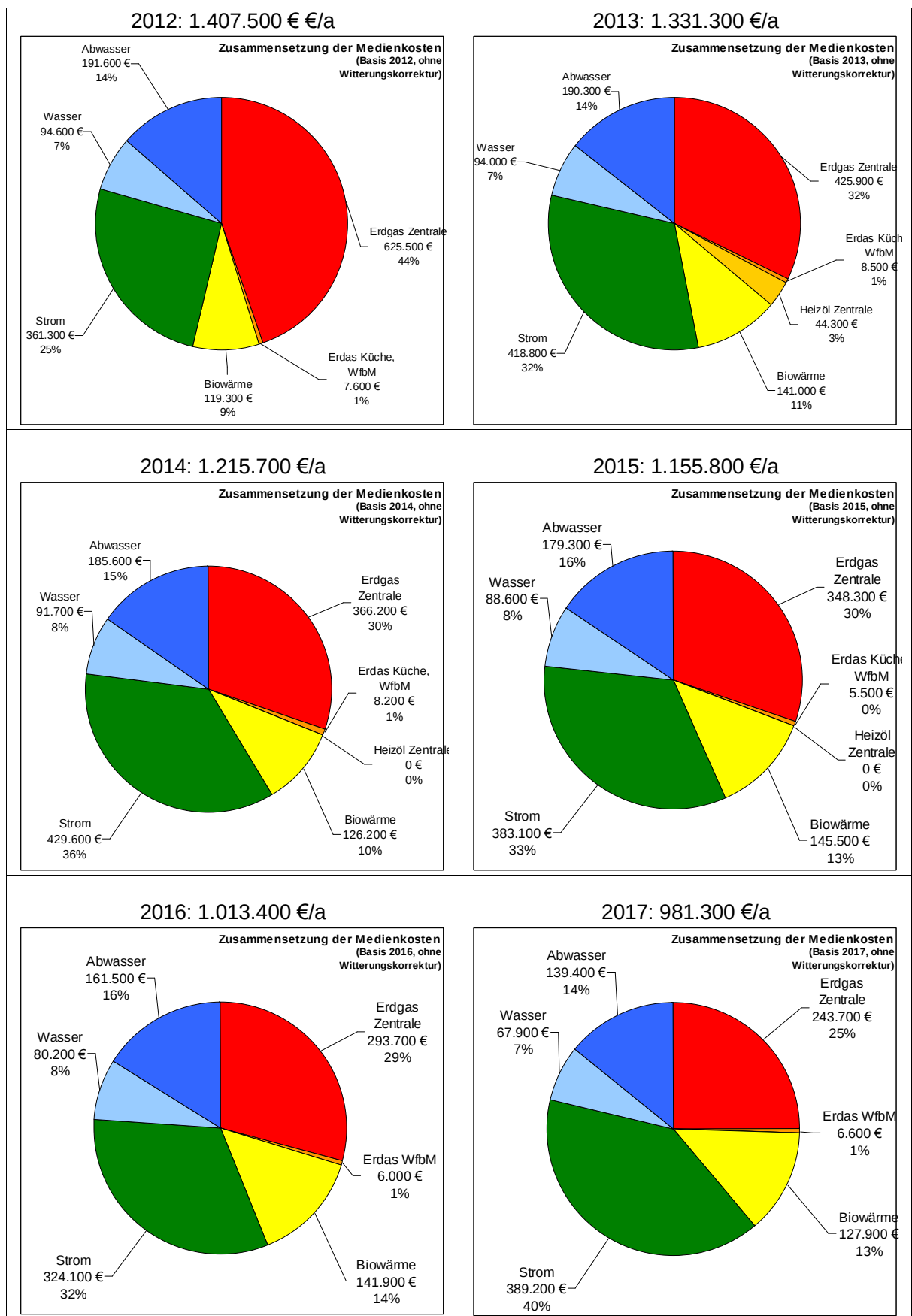


Bild 60 Zusammensetzung der Medienkosten

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 3,3 %/a zwischen 2008 und 2017. Dabei ist der Biowärmeanteil um 5,1 %/a gestiegen und der Einsatz fossiler Energieträger um 7,8 %/a gesunken. Die Abschaltung der Dampfkesselanlage ist in dieser Aufstellung enthalten.

Der Stromverbrauch ist zwischen 2008 und 2017 um 1,8 %/a gesunken, der Wasserverbrauch um 4,0 %/a. Es kann künftig – nach Komplettabschaltung der Dampfkessel im Jahr 2017 – von einer Stabilisierung ausgegangen werden.

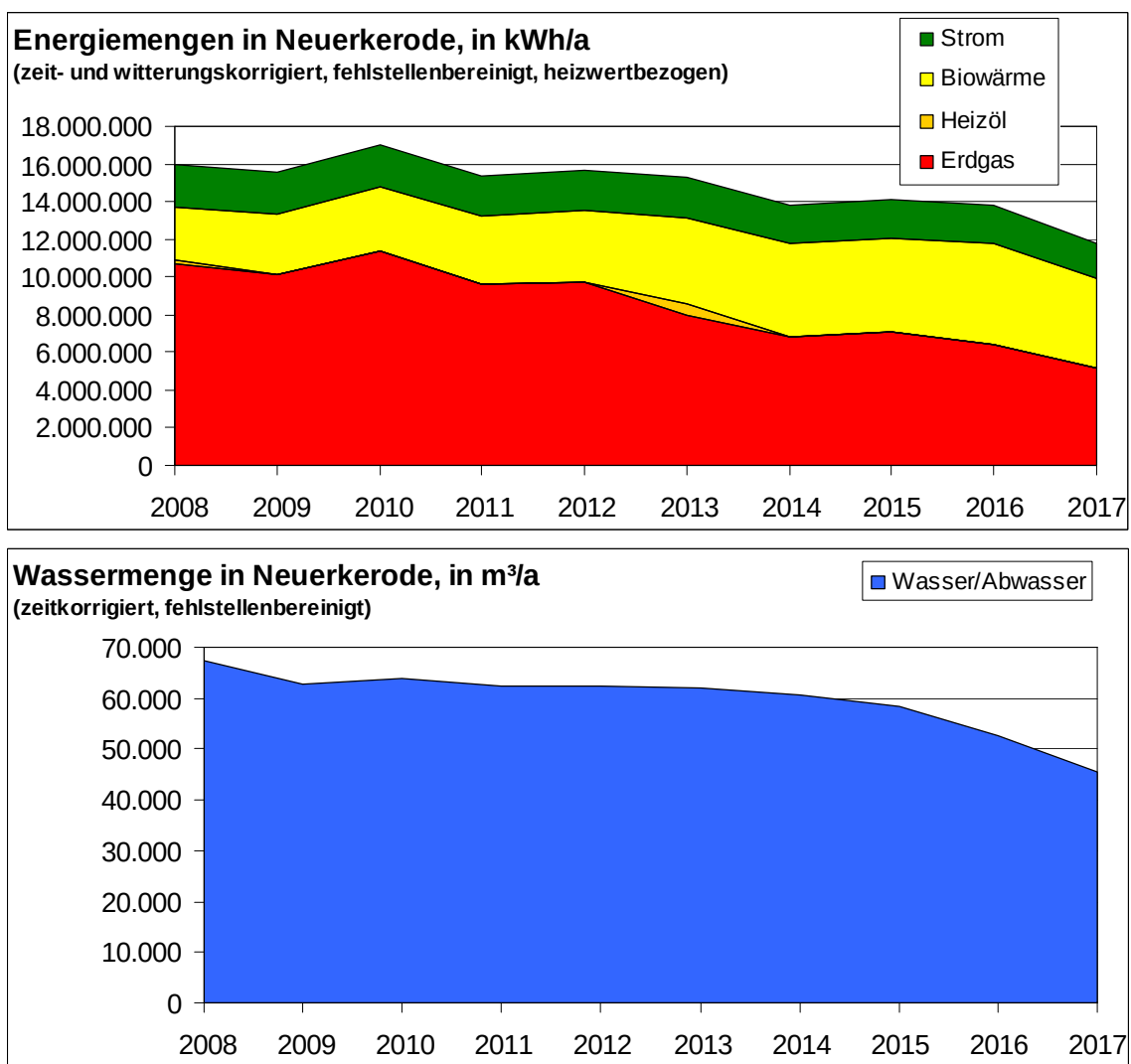


Bild 61 Medienverbrauchsmengen im Zeitverlauf

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

Über die beobachteten Jahre ergibt sich eine deutliche Tendenz nach unten (Verminderung ca. 3,9 %/a). Im Bereich Wärme ergibt sich dieser Trend auch, weil der kostengünstigere Biowärmeanteil gesteigert werden konnte. Beim Gas- und Wassereinkauf machen sich der Wegfall der Wäscherei im Jahr 2016 sowie die Abschaltung der Dampfkessel im Jahr 2017 deutlich bemerkbar.

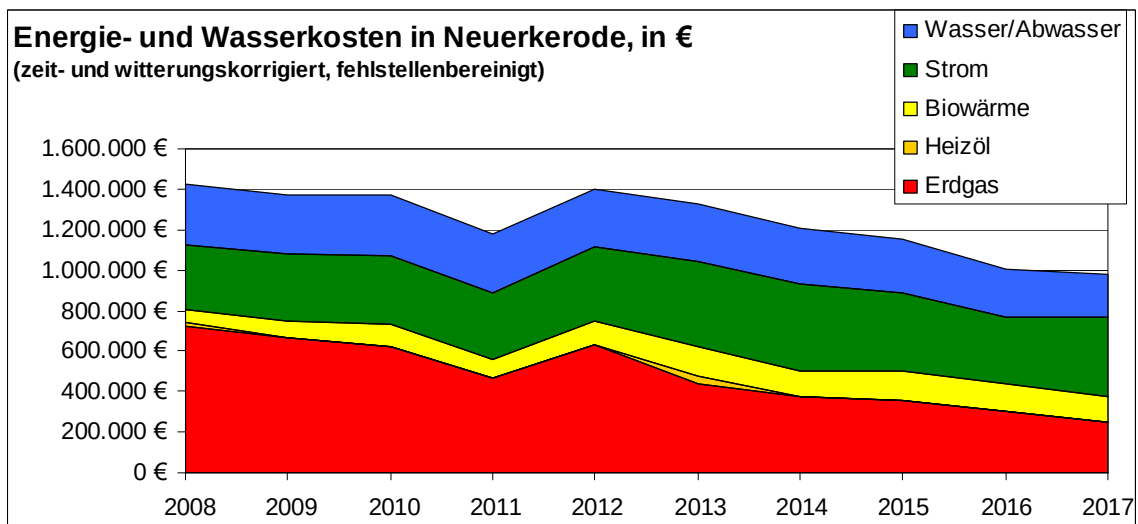


Bild 62 Medienkosten im Zeitverlauf

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen der Stiftung hängt insgesamt extrem von der Herkunft des Stroms ab. Im Jahres- oder Zweijahrestakt ändern sich die Anbieter und damit die Stromherkunft und Zusammensetzung (Kraftwerke Kohle/Gas, Windstrom, Wasserkraftstrom usw.). Damit steigen und fallen die Emissionen in der Bilanz für Neuerkerode, auch ohne dass sich vor Ort irgendetwas ändert siehe Bild 63. Andererseits sieht man tatsächliche Einsparungen an Strom vor Ort nicht, wenn gleichzeitig eine andere Stromherkunft gegeben ist.

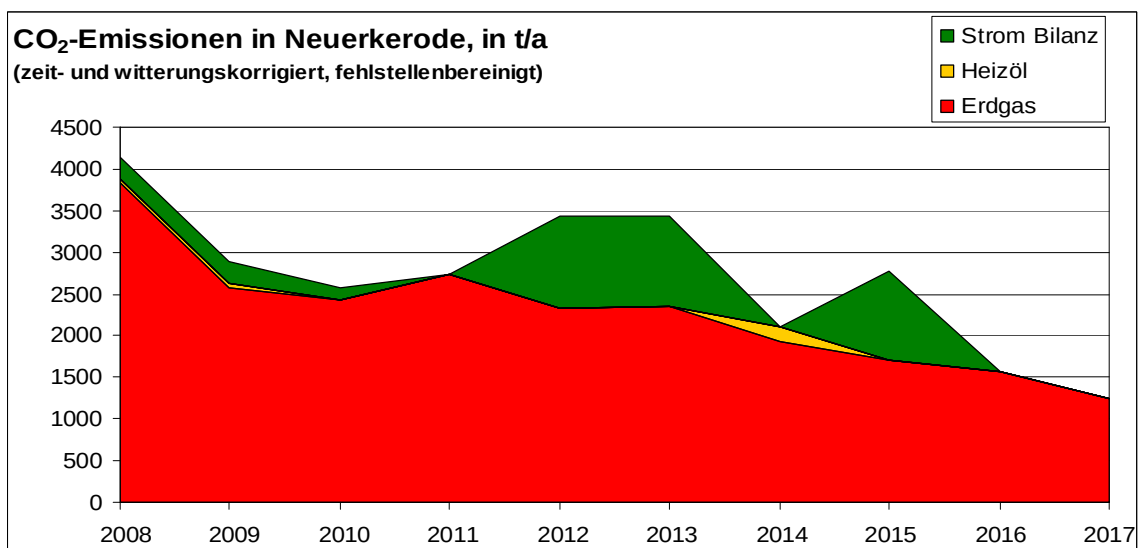


Bild 63 Emissionen im Zeitverlauf

Beim Strom wurden 2008 – 2011, 2014 sowie 2016/17 sehr geringe Emissionen durch Zertifikateinkauf der Lieferanten erreicht. Hier ist die erreichte tatsächliche Emissionsminderung am unsichersten anzugeben. Für 2010 wurde vom Lieferanten garantiert, dass die regenerativen Energien aus Erzeugungsanlagen in Deutschland stammen. Im Jahr 2014 stammten sie garantiert aus Schweden. Für 2016/17 ist die Herkunft "Wasserkraft in Europa". 2012 und 2013 wurde – wie schon vor 2008 – regionaler Strom eingekauft, der zwar aus einer effizienten KWK-Anlage stammt, aber keine regenerativen Anteile enthält.

Bild 64 zeigt die Emissionen in anderer – nach Ansicht der Autoren besserer – 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 im gesamten Zeitraum jeweils ein konstantes CO₂-Äquivalent gilt (Zahlenwerte siehe Tabelle 1, zur Vereinfachung wurde ein konstanter allgemeiner CO₂-Faktor angenommen).

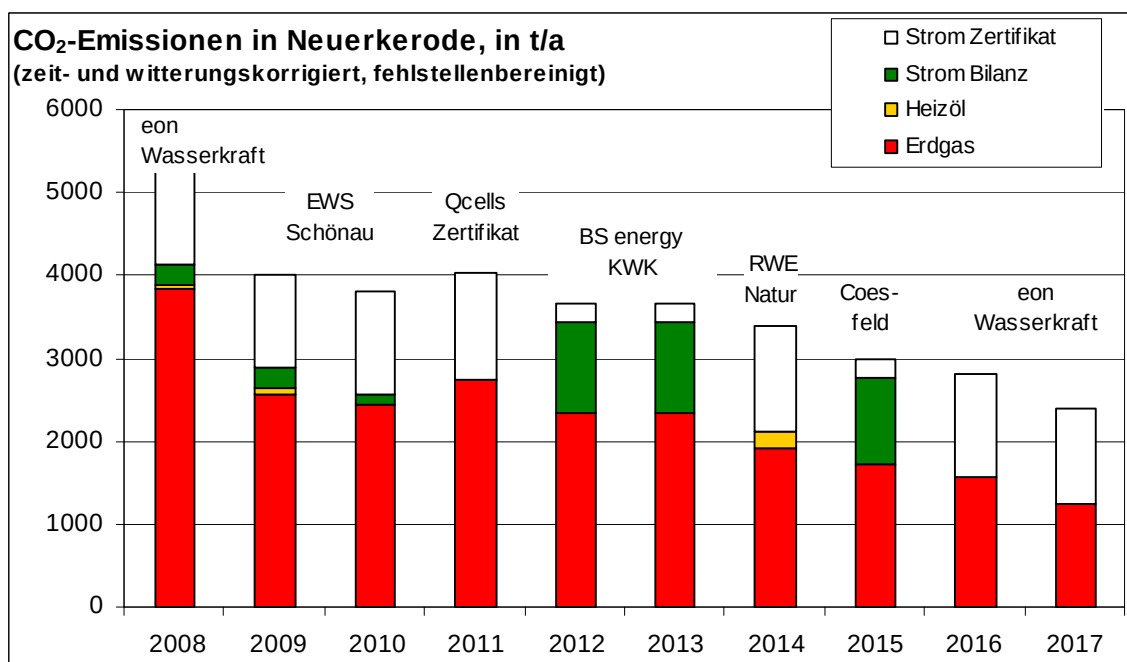


Bild 64 Emissionen im Zeitverlauf, mit Darstellung der Abhängigkeit von Zertifikaten

Die Gesamtemissionen haben sich in dieser Darstellung im Beobachtungszeitraum 2008 bis 2017 im Mittel um 8,2 %/a vermindert.

Bei den Emissionen aus dem Wärmeverbrauch ist festzustellen, dass über den Projektzeitraum ca. 12,1 %/a Minderung festzustellen sind. Dies ergibt sich einerseits aus der erreichten Einsparung im Bereich Wärme und dem Wegfall der Dampfkessel sowie andererseits aufgrund der Erhöhung des Biowärmeanteils.

10 Anhang und Quellen

10.1 Quellen

- [1] Jagnow/Hübener/Jüttner/Wolff; Grundlagenprojekt im Rahmen der energetischen und ökologischen Modernisierung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode: Bestandsaufnahme des Gebäude- und Anlagenbestandes; Abschlussbericht für die DBU; Teilbericht 02 Mediengrunddaten; Wolfenbüttel; 2008.
- [2] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2008"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 11.09.2009.
- [3] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2009"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 23.07.2010.
- [4] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2010"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 25.07.2011.
- [5] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2011"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 16.05.2012.
- [6] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2012"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 18.04.2013.
- [7] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2013"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 14.02.2014.
- [8] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2014"; Fortführung des DBU-Projektes; intern verfügbar; Datenstand 21.05.2015.
- [9] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2015"; Fortführung des DBU-Projektes; intern verfügbar; Datenstand 20.10.2016.
- [10] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2016"; Fortführung des DBU-Projektes; intern verfügbar; Datenstand 23.06.2017.
- [11] Jagnow, Paul; Bericht "Nutzer- und Mitarbeiterschulung"; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 19.12.2013.

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 2010 und 2017 als separater Anhang vor.