



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

Bericht Mediengrunddaten 2020

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

Datenstand: 27.08.2021

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.....	8
3.3	Biowärme	9
3.4	Strom.....	11
3.5	Wasser und Abwasser.....	13
4	Medienpreise und Preissteigerungen	15
4.1	Strom	15
4.2	Gas für die Zentrale	16
4.3	Gas für die WfbM.....	17
4.4	Biowärme	18
4.5	Wasser.....	19
4.6	Abwasser	20
4.7	Nahwärme	21
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.....	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	56
8.3	Wasser und Abwasser.....	58
8.4	Müll	59
8.5	Emissionen	61
8.6	Medienverbrauchskosten ohne Müll.....	63
9	Fazit	64
10	Anhang und Quellen	69
10.1	Quellen	69
10.2	Anhänge.....	69

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 13] jährlich ergänzt wurde.

Im Einzelnen werden dabei folgende Teilaspekte zu den Mediengrunddaten bearbeitet:

- Zusammenstellung der abgerechneten Mengen und Kosten für Erdgas, Biowärme, Strom, Wasser und Abwasser der letzten Jahre aus den Einkaufsbelegen,
- Ermittlung der heutigen Medienkosten (Erdgas, Biowärme, Strom, Wasser, Abwasser, Nahwärme) sowie der Preissteigerung der letzten Jahre,
- Bestimmung der relevanten Umweltparameter zur Bewertung des Verbrauchs, d.h. Ermittlung der Primärenergiefaktoren und CO₂-Faktoren für Strom und Nahwärme 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 Wärmeversorgung,
- 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 2020,
- monatsweise Zählerdaten für Wärmemengen-, Gas-, Wasser- und Stromzähler (Unterzähler) für 2020
- Strombeschaffenebestätigung von TEAG (Zertifikatelieferung) für 2020
- Angaben zu Personenzahlen (für das Jahr 2017, Annahme unveränderter Bedingungen für 2020)

Darüber hinaus wurden für alle Objekte die beheizten Gebäudeflächen zugrunde gelegt. Sie ergeben sich aus den in den "Gebäudeberichten" im Grundlagenprojekt 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 Heizenergieverbräuche oder die Heizungsanteile der Gesamtverbräuche dieser Korrektur unterzogen. Bei einer kombinierten Erfassung von Heizungs- und Warmwasserverbräuchen ergibt sich der Warmwasseranteil aus der hochgerechneten Sommermessung (= Tage ohne Heizung).

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.

Die Heizperiode des Jahres 2020 war wärmer als die Vorjahre und es gab unterdurchschnittlich viele Heiztage (verkürzter Frühling und Herbst).

Es lag mit der mittleren Außentemperatur in der Heizperiode von +7,9°C fast 1,5 K über dem typischen Mittelwert der letzte 20 Jahre (+6,5°C). Insgesamt ist es das Jahr mit der wärmsten/kürzesten Heizperiode (bezogen auf die zusammengefasste Größe der „Heizgradtage“ G15).

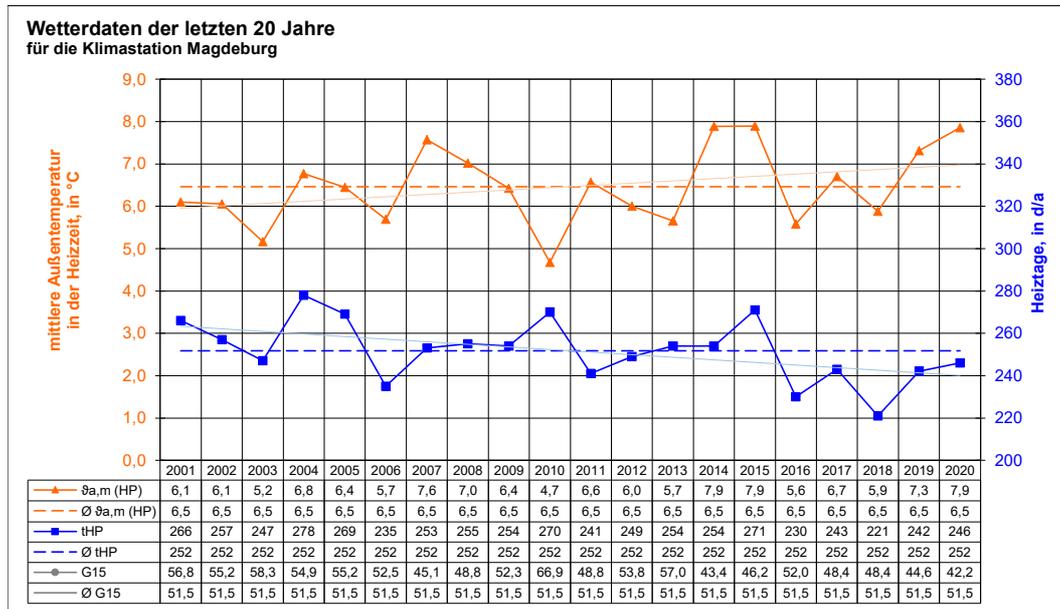


Bild 1 Wetterdaten

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. Die obere Linie zeigt für den Zeitraum 2012 bis 2020 die Werte für den Hochdruckanschluss (Kesselhaus).

Die Jahreswerte für 2020 liegen etwas unter den jeweiligen Vorjahreswerten, sind aber dennoch leicht überdurchschnittlich – im Rückblick auf die letzten 2 Jahrzehnte. Geliefert wird Erdgas L.

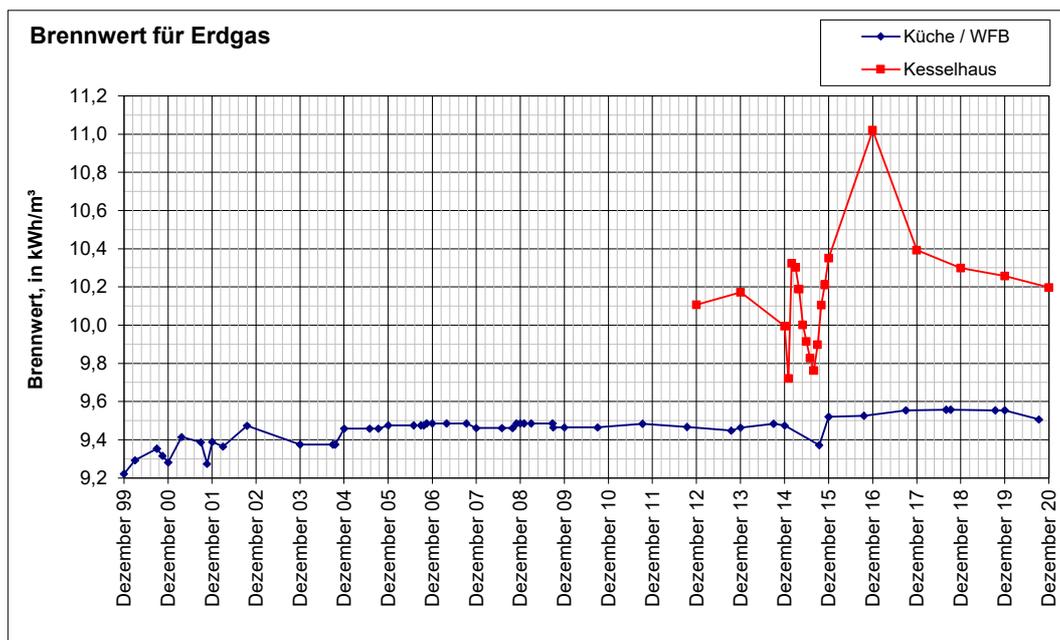


Bild 2 Brennwerte

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 2020 bei 4.793 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 5.320 MWh/a (brennwertbezogen). Der Verbrauch ist über die Jahre (ohne Witterungskorrektur) leicht fallend, wenn auch den üblichen Schwankungen unterworfen, siehe Bild 3.

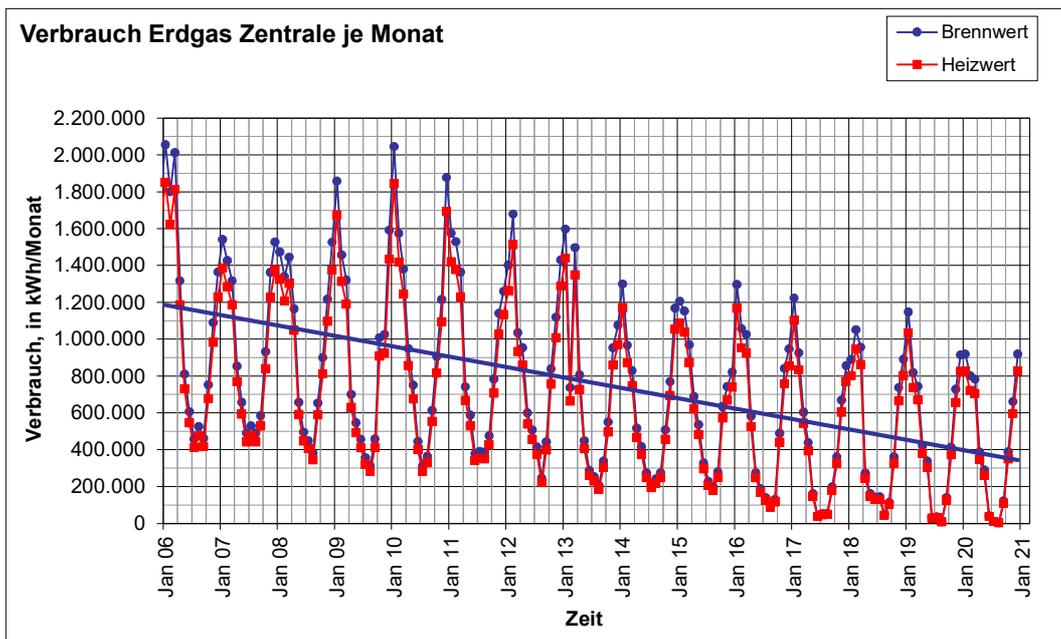


Bild 3 Erdgas Zentrale, monatlicher Verbrauch (Tendenz auf Basis des Brennwert)

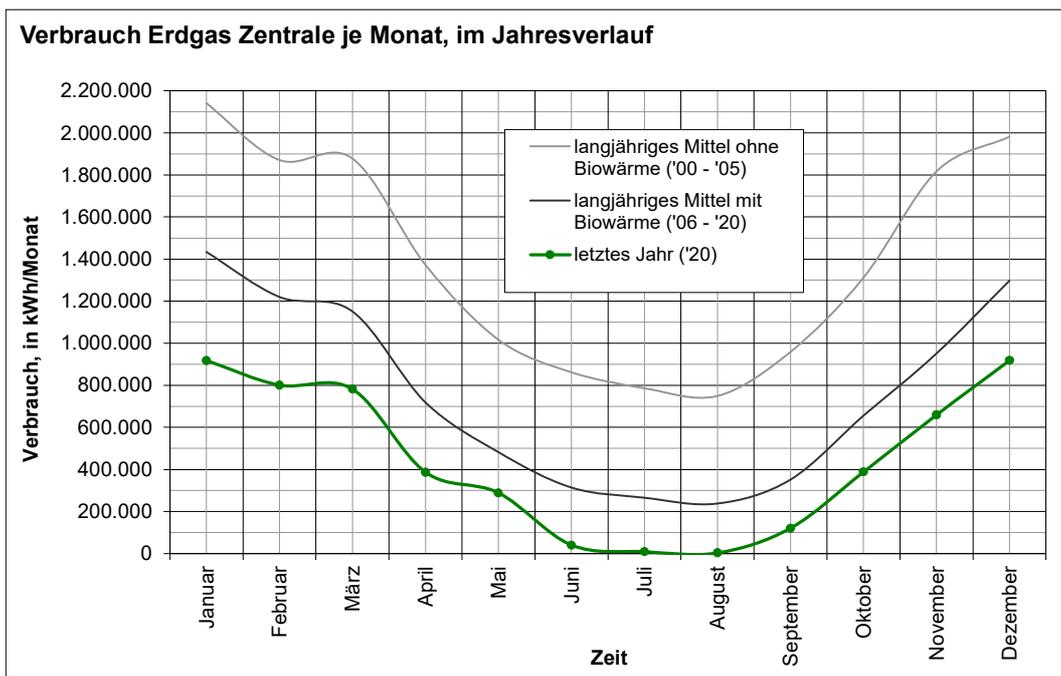


Bild 4 Erdgas Zentrale, monatliche Verbräuche als Mittelwerte

Das Jahr 2020 hatte eine sehr milde Witterung, was sich im geringen Verbrauch widerspiegelt. Darüber hinaus ist 2020 das dritte Jahr, in dem kein Gas für die Dampferzeugung aufgewendet wurde. Für das Jahr 2020 beliefen sich die Jahreskosten auf knapp 228.000 €/a. Das ist etwas weniger als im Vorjahr (237.000 €/a). Dies passt zum Witterungsverlauf.

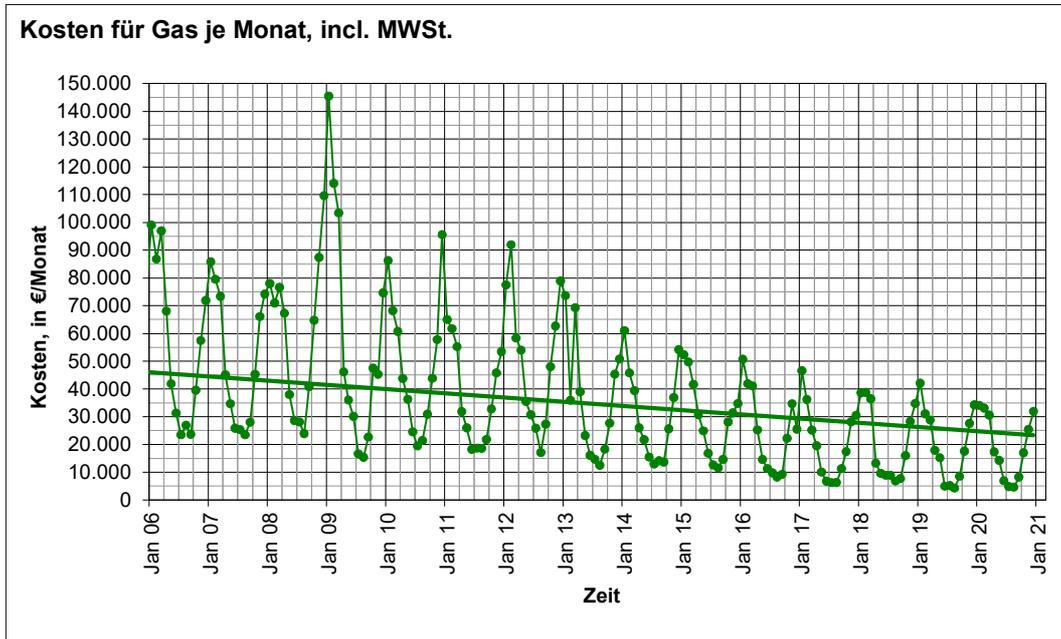


Bild 5 Erdgas Zentrale, monatliche Kosten

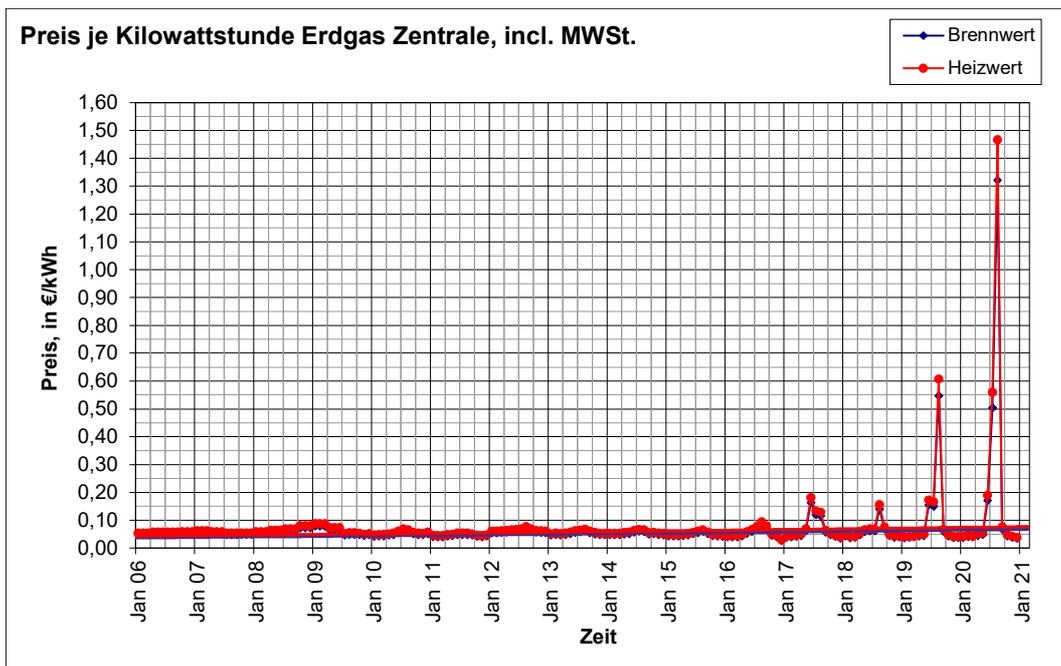


Bild 6 Erdgas Zentrale, Preise

Der mittlere Preis selbst ist fast konstant geblieben. Insbesondere in den Sommermonaten ergibt sich jedoch ein außerordentlich hoher Gesamtpreis (je Kilowattstunde). Die Abnahme ist dann so gering, dass sich die fixen Preisbestandteile (Grund- und Leistungspreisanteil) stark bemerkbar machen.

FAZIT im Vergleich 2020 zu 2019:

Verbrauch leicht gesunken. Stabiler Preis. Daher insgesamt leicht gesunkene Kosten.

3.2 Gas für die Werkstatt für behinderte Menschen

Der Verbrauchskennwert für das in der Werkstatt für behinderte Menschen (WfbM, Werkstatt Wabeweg) umgesetzte Erdgas lag in der Abrechnungsperiode 2020 bei 65 MWh/a (heizwertbezogen) bzw. 72 MWh/a (brennwertbezogen). Diese Werte liegen deutlich unter denen des Vorjahres. Dies ist dadurch begründet, dass die Abrechnungsperiode wieder an den alten Takt angeglichen wurde, d.h. im Oktober endet und damit nur 10 Monate umfasst. In der vorherigen Periode waren es 14 Monate.

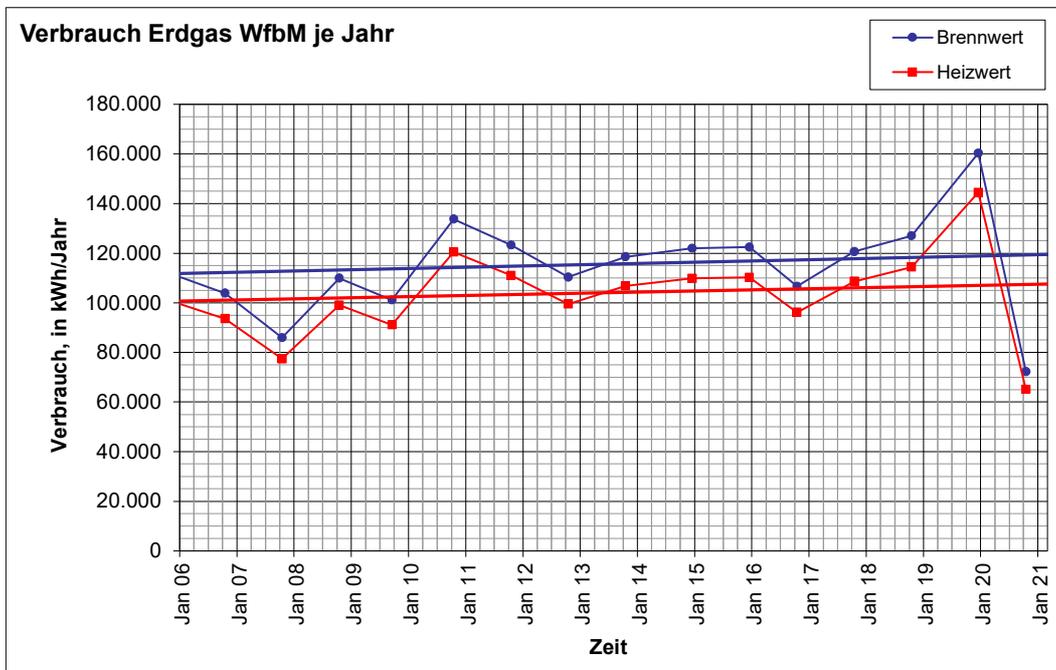


Bild 7 Erdgas WfbM, jährlicher Verbrauch

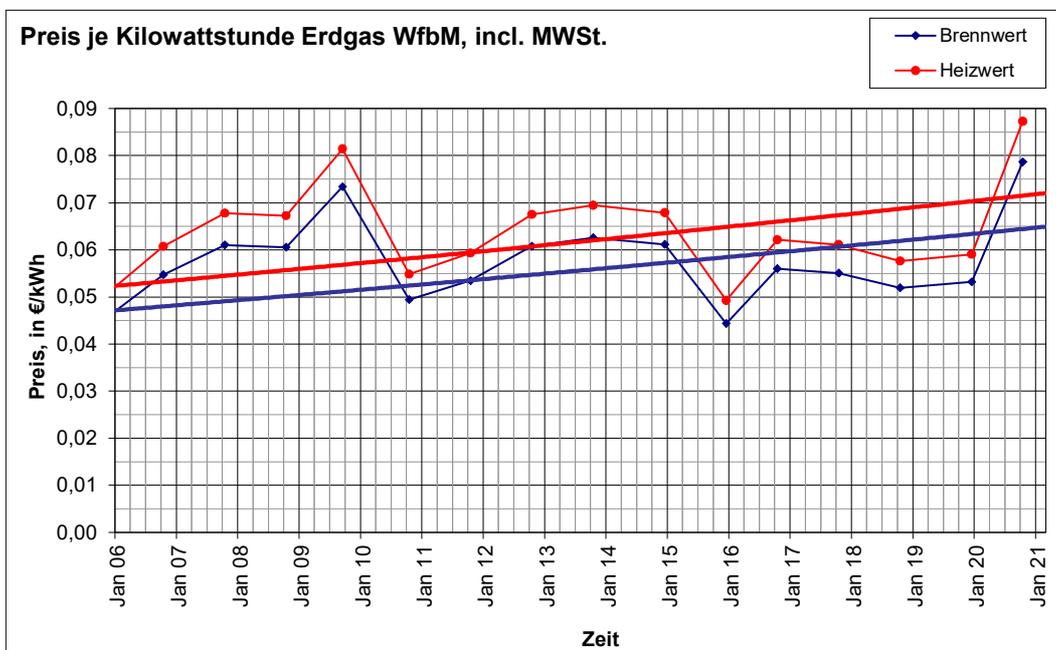


Bild 8 Erdgas WfbM, Preise

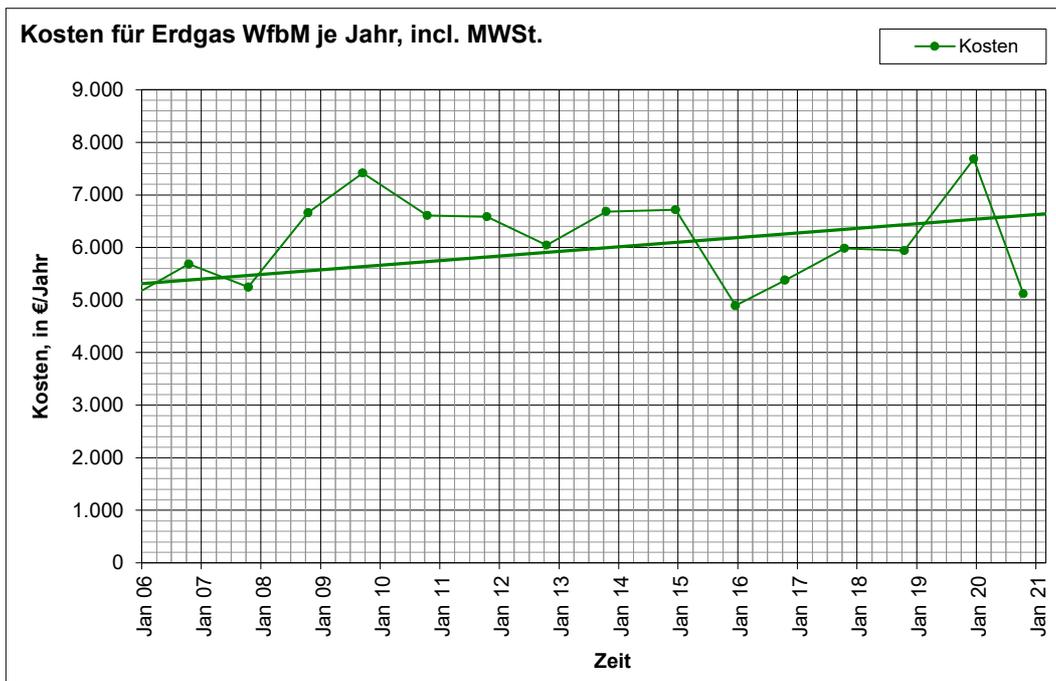


Bild 9 Erdgas WfbM, jährliche Kosten

Die Preise liegen deutlich über denen der vorherigen Periode. Die Kosten fielen dennoch geringer aus. Für das Abrechnungsjahr 2020 beliefen sich die Jahreskosten auf ca. 5.100 €/a. Im Vorjahreszeitraum waren es 7.700 €/a, vgl. Bild 9.

FAZIT im Vergleich 2020 zu 2019:

Verbrauch abrechnungsbedingt stark gesunken. Preis gestiegen. Daher gesunkene Kosten.

3.3 Biowärme

Der Verbrauchskennwert für Biowärme lag im Jahr 2020 bei 4.570 MWh/a bzw. 380 MWh/mon. Das liegt leicht über den Vorjahreswerten, vgl. Bild 10. Die sommerliche Abnahme konnte etwas verbessert werden, aber die hohen Werte in den Wintermonaten, die von 2014 bis 2018 festgestellt wurden, ließen sich nicht erreichen.

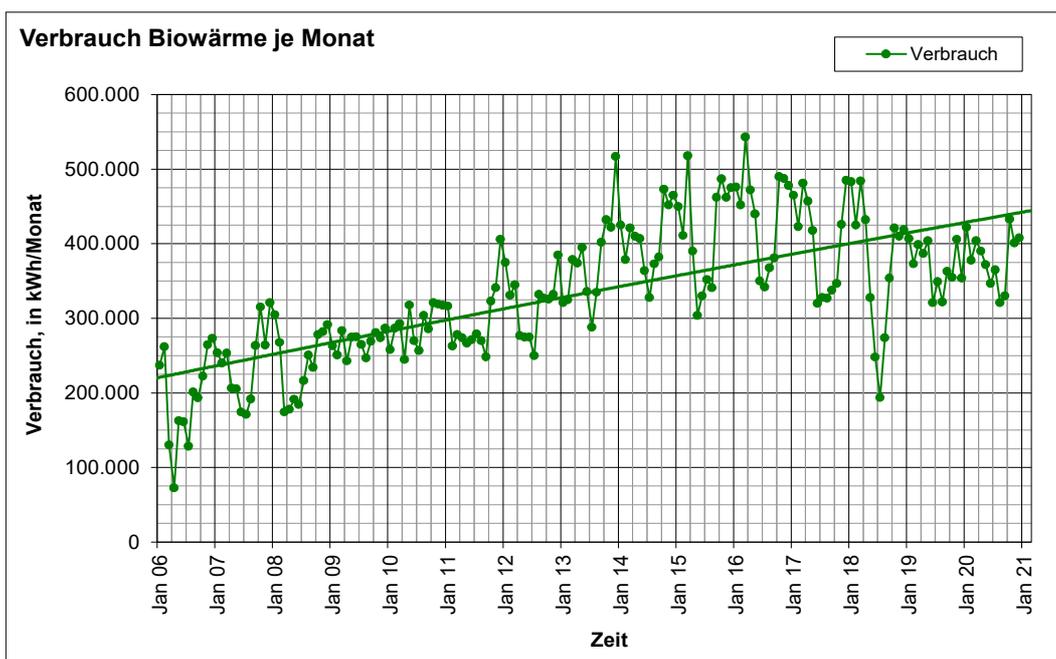


Bild 10 Biowärme, monatlicher Verbrauch

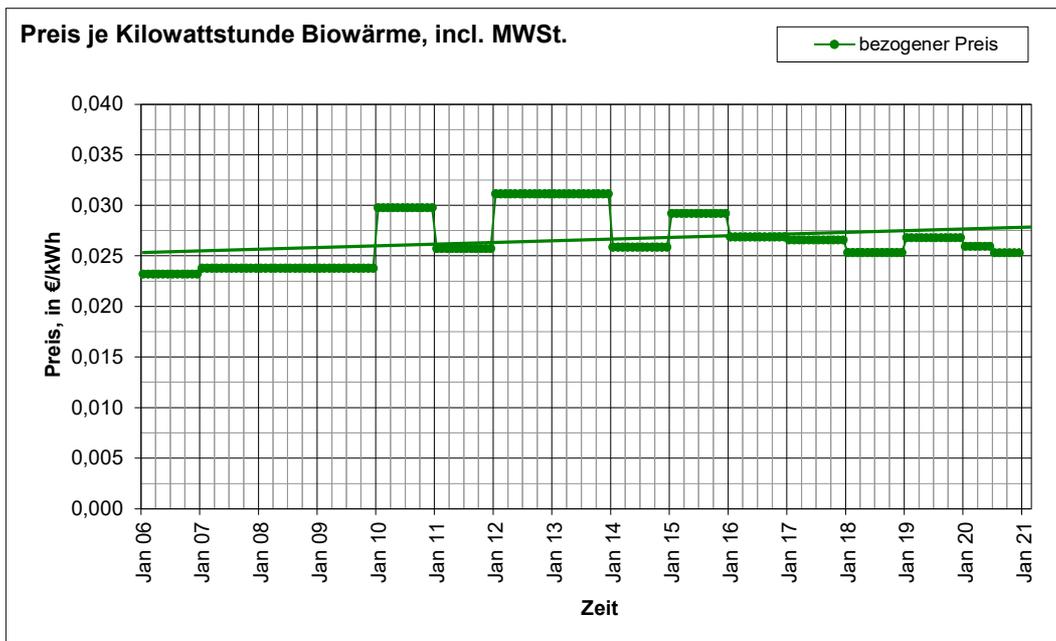


Bild 11 Biowärme, Preis

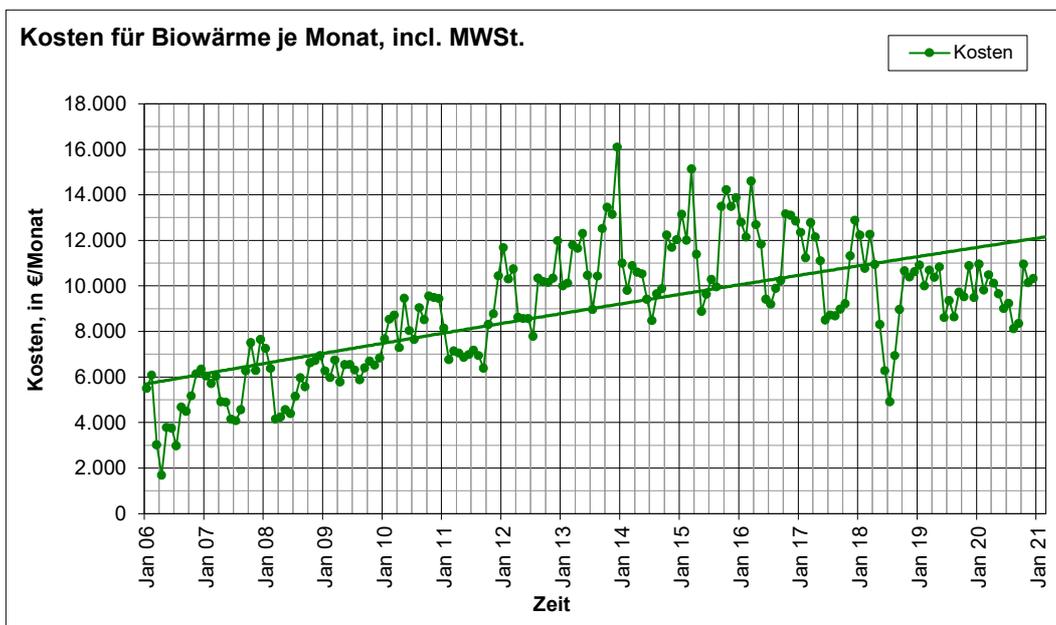


Bild 12 Biowärme, monatliche Kosten

Die Biowärmekosten sind insgesamt stabil geblieben, da sich einerseits die Abnahmemenge kaum verändert hat, aber andererseits der Preis leicht gesunken ist (Mehrwertsteuersenkung im 2. Halbjahr, siehe auch Kapitel 4.4). Für das Jahr 2020 beliefen sich die Jahreskosten daher auf etwa 117.000 €/a, geringfügig weniger als im Vorjahr (119.000 €/a).

FAZIT im Vergleich 2020 zu 2019:

Verbrauch stabil. Preis und Kosten leicht gesunken.

3.4 Strom

Die Verbrauchskennwerte für Strom liegen derzeit bei gut 138.000 kWh pro Monat. Für das Jahr 2020 ergaben sich insgesamt 1.660 MWh verbrauchten Stroms. Er liegt damit deutlich unter dem Vorjahreswert. Es darf davon ausgegangen werden, dass insbesondere die Einschränkungen der Corona-Pandemie dafür ursächlich sind (Reduktion bei TGF, Schwimmbad, DGH)

Der Verbrauchsrückgang ist gering, aber dennoch stetig zu verzeichnen. Einschließlich der Auswertung des Jahres 2020 ergibt sich eine Einsparung von 1,5 %/a seit 2006, vgl. Bild 13. Es muss dabei angemerkt sein, dass nach Ende der Corona-Pandemie der Trend sich wieder abschwächen dürfte.

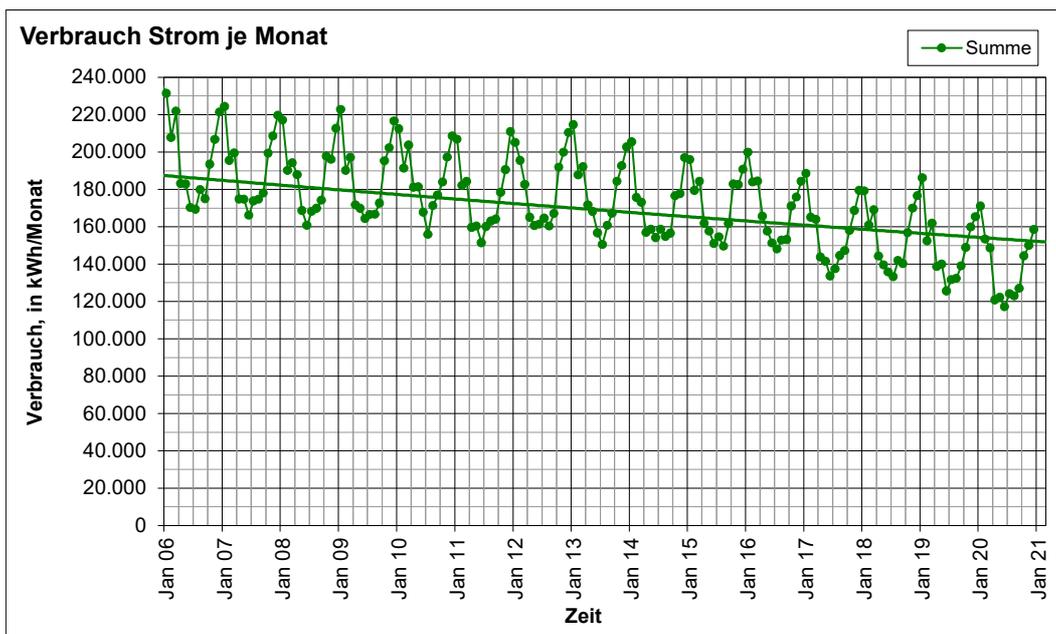


Bild 13 Strom, monatlicher Verbrauch

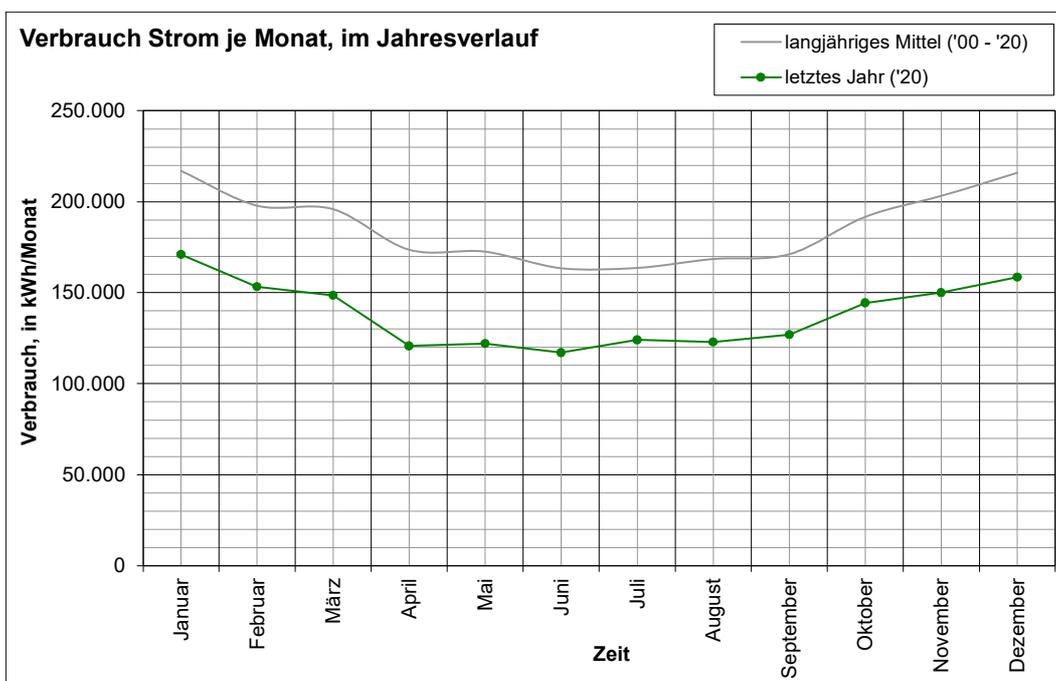


Bild 14 Strom, monatliche Verbräuche als Mittelwerte

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.

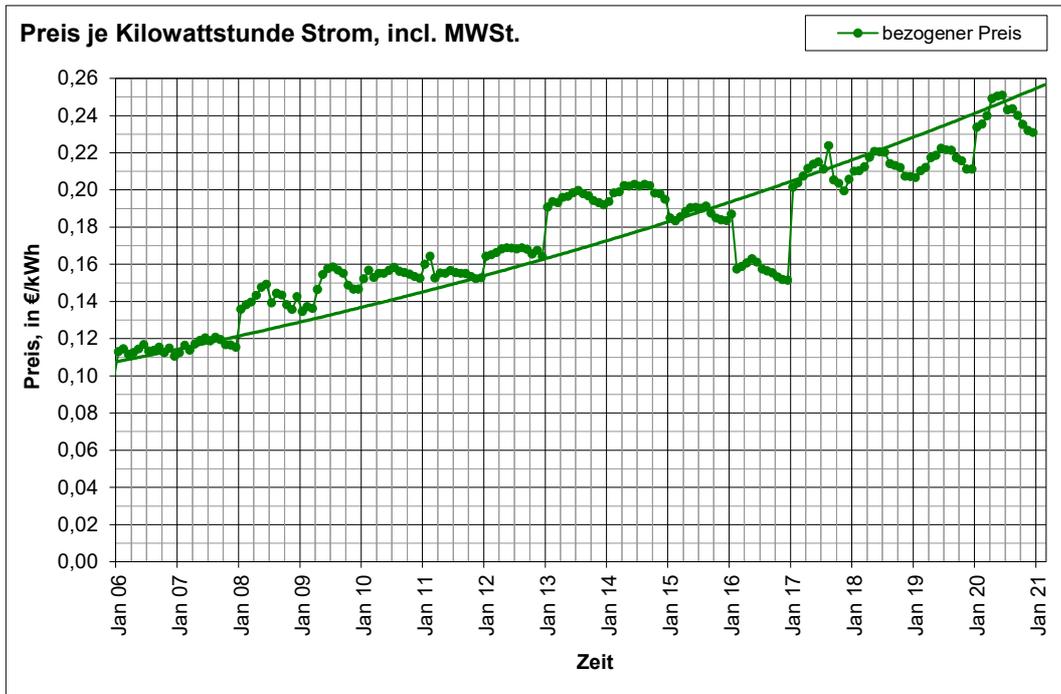


Bild 15 Strom, Preis

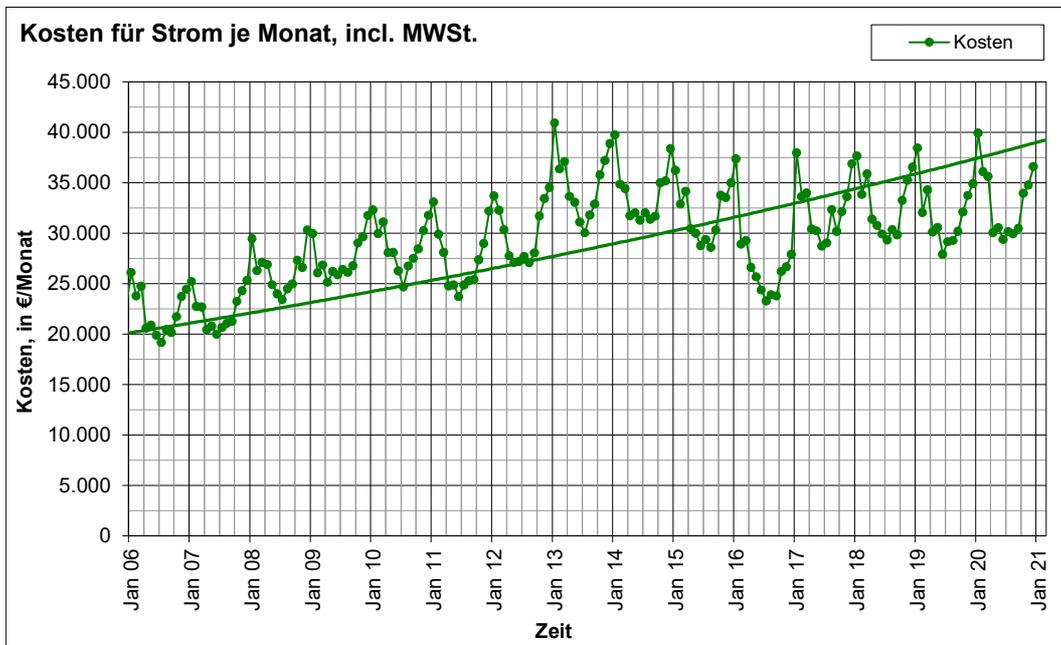


Bild 16 Strom, monatliche Kosten

Im langfristigen Mittel steigt der Strompreis jährlich an (siehe auch Kapitel 4.1). Auch in 2020 ist ein deutlicher Preissprung zu erkennen, trotz der Mehrwertsteuersenkung in der zweiten Jahreshälfte.

Die Kosten für das Jahr 2020 sind leicht gestiegen gegenüber dem Vorjahr, siehe Bild 16. Für das Jahr 2020 beliefen sich die monatlichen Kosten auf etwa 33.100 €/mon, die Jahreskosten auf gut 398.000 €/a. Im Vorjahr betragen die Jahreskosten 383.000 €/a. Trotz der Verbrauchsminderung zeigt sich keine Kostenminderung.

FAZIT im Vergleich 2020 zu 2019:

Verbrauch rückläufig. Preis deutlich gestiegen, Kosten leicht gestiegen.

3.5 Wasser und Abwasser

Die Verbrauchskennwerte für Wasser und Abwasser liegen derzeit bei etwa 3.900 m³ pro Monat. Für das Jahr 2020 ergaben sich insgesamt etwa 46.900 m³ verbrauchten Wassers und damit angefallenen Abwassers.

Der mittlere Einspartrend ist deutlich zu erkennen. Er beträgt seit 2006 etwa 3,6 % pro Jahr, vgl. Bild 17. Das letzte Jahr 2020 liegt geringfügig unter dem Vorjahreswert. Auch hier zeigen sich Auswirkungen der Corona-Pandemie (Einschränkungen DGH und Schwimmbad).

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 (0,1 %/a siehe Kapitel 4.5 sowie 0,0 %/a siehe Kapitel 4.6).

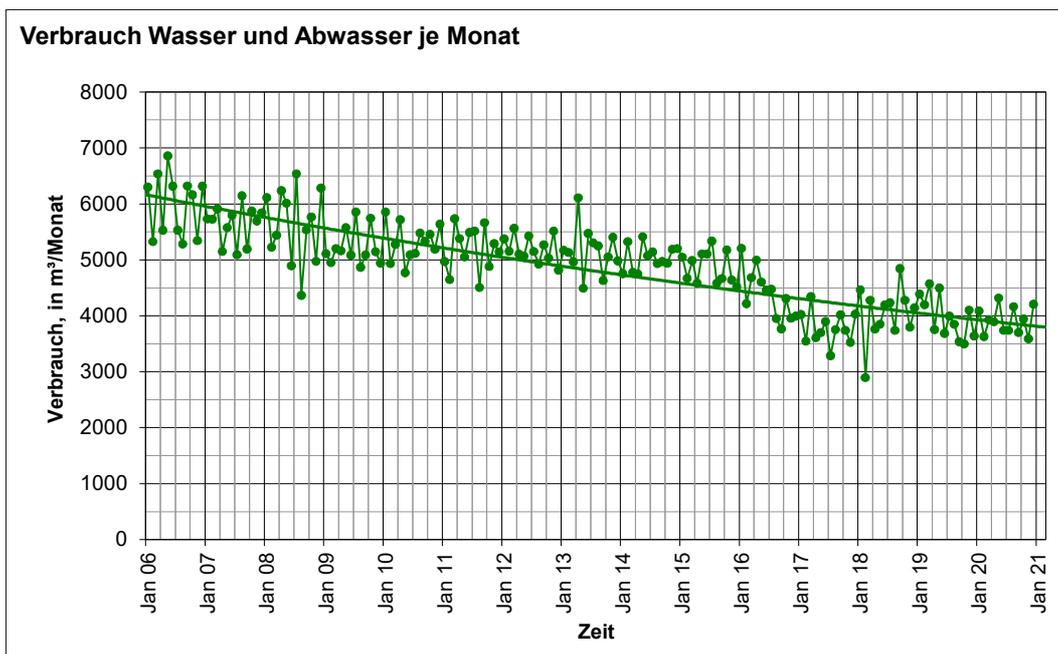


Bild 17 Wasser/Abwasser, monatlicher Verbrauch

Beide Effekte zusammen führen zu einer langfristigen Kostensenkung, siehe Bild 19. Die Kostenersparnis flacht sich im Laufe der Zeit jedoch ab.

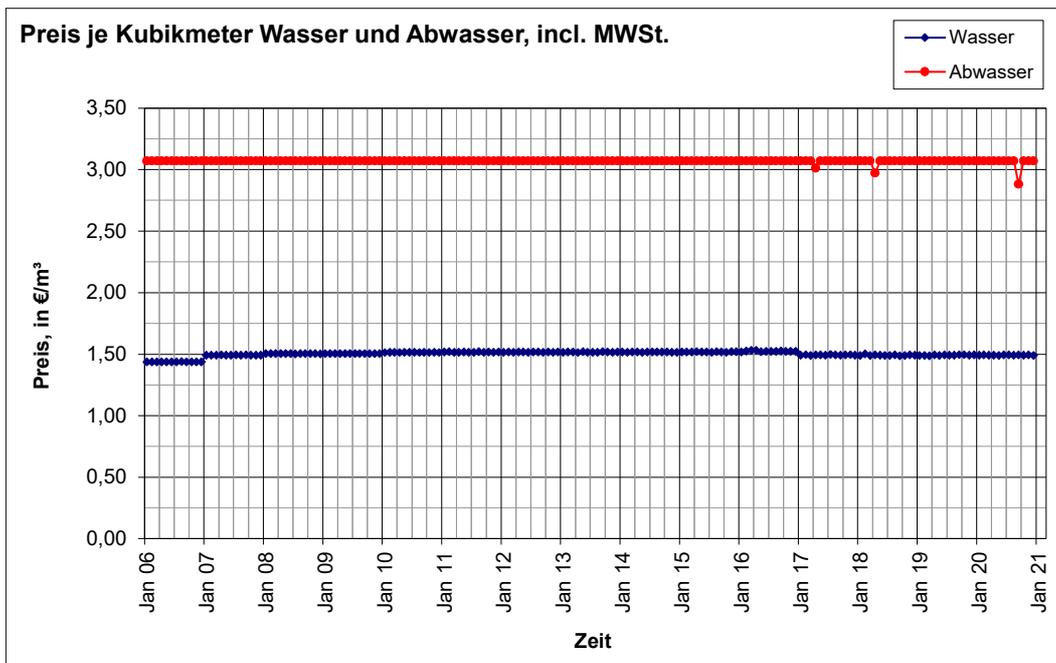


Bild 18 Wasser/Abwasser, Preise

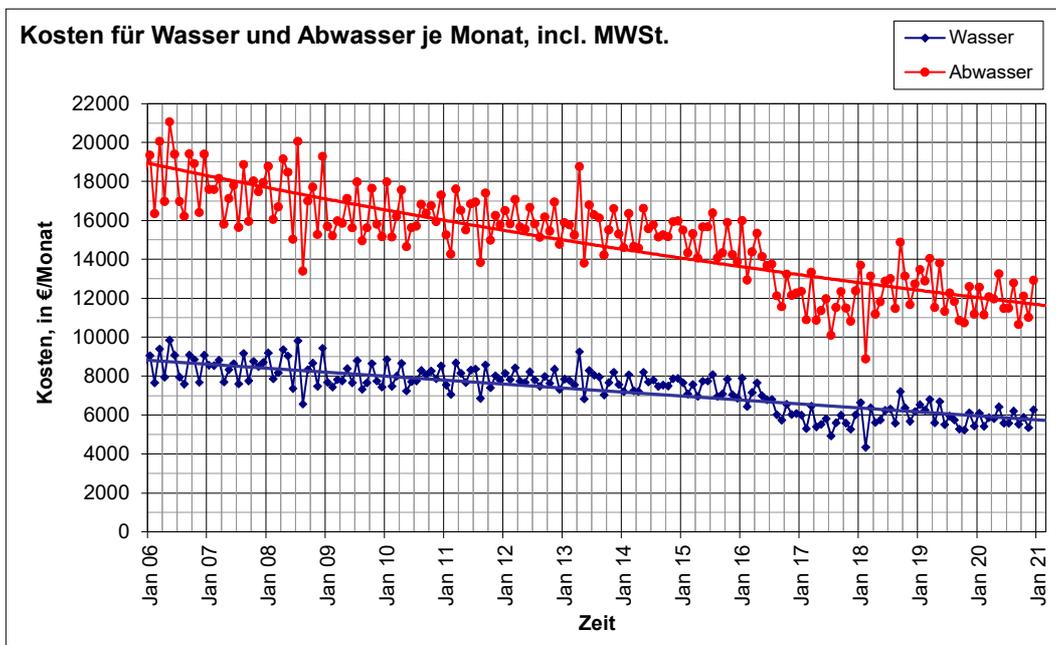


Bild 19 Wasser/Abwasser, monatliche Kosten

Für das Jahr 2020 beliefen sich die monatlichen Kosten auf gute 17.800 €/mon, die Jahreskosten auf 213.500 €/a (Wasser 70,0 T€, Abwasser 143,4 T€). Im Vorjahreszeitraum lagen die Werte etwas höher bei 217.700 €/a.

FAZIT im Vergleich 2020 zu 2019:

Leicht gesunkener Verbrauch und konstante Preise; und damit leicht sinkende 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 2020. 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 $s_{e, \text{Strom}} = 6,0 \text{ \%/a}$.
- Der Strompreis des Jahres 2020 beträgt gemittelt 0,240 €/kWh.

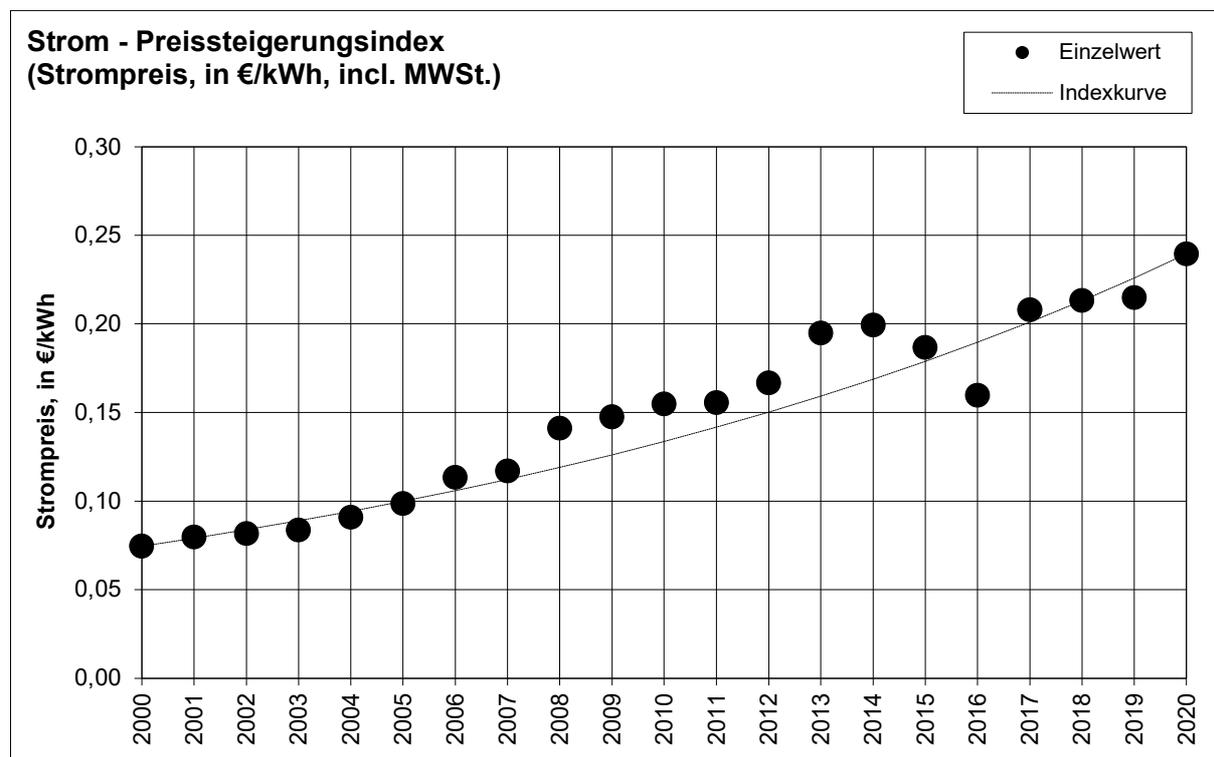


Bild 20 Strom, Preissteigerungsindex

Bei einem neuen Vertragsabschluss mit dem bisherigen Anbieter konnte der Strompreis nicht auf dem vorherigen Niveau gehalten werden. Der Preis läge noch etwas höher, wenn nicht im 2. Halbjahr eine Mehrwertsteuerreduktion in Kraft getreten wäre.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,240 €/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 2020. 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 $s_{e, \text{GasZentrale}} = 2,8 \text{ \%/a}$.
- Der Gaspreis des Jahres 2020 beträgt gemittelt 0,048 €/kWh heizwertbezogen.

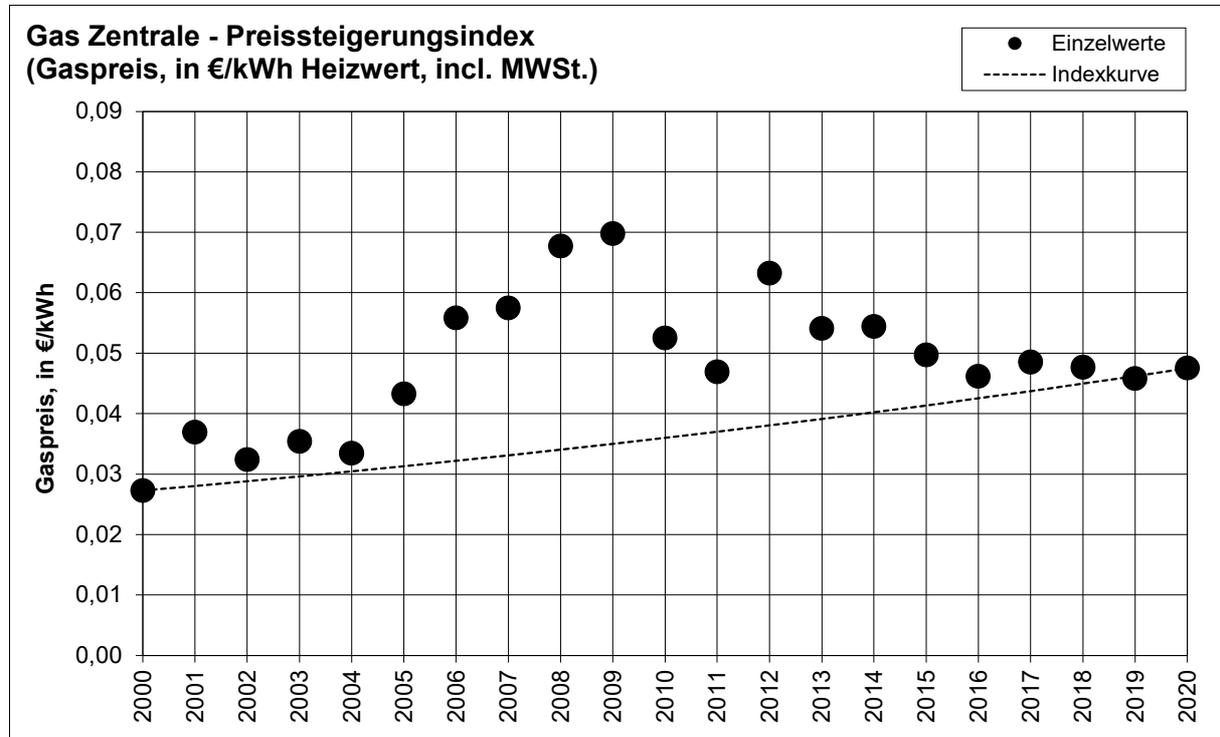


Bild 21 Gas Zentrale, Preissteigerungsindex

Der Preis ist verglichen mit dem Vorjahr leicht gestiegen. Der langfristige Trend der Preissteigerungen ist ebenfalls erkennbar. Es ist ab 2021 und dann in jährlicher Folge mit Steigerungen aufgrund der Emissionsbepreisung (CO₂-Bepreisung) zu rechnen.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,048 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,043 €/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 2020. 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 $s_{e, GasWfbM} = 4,5 \%/a$.
- Der Gaspreis des Jahres 2020 beträgt gemittelt 0,087 €/kWh heizwertbezogen.

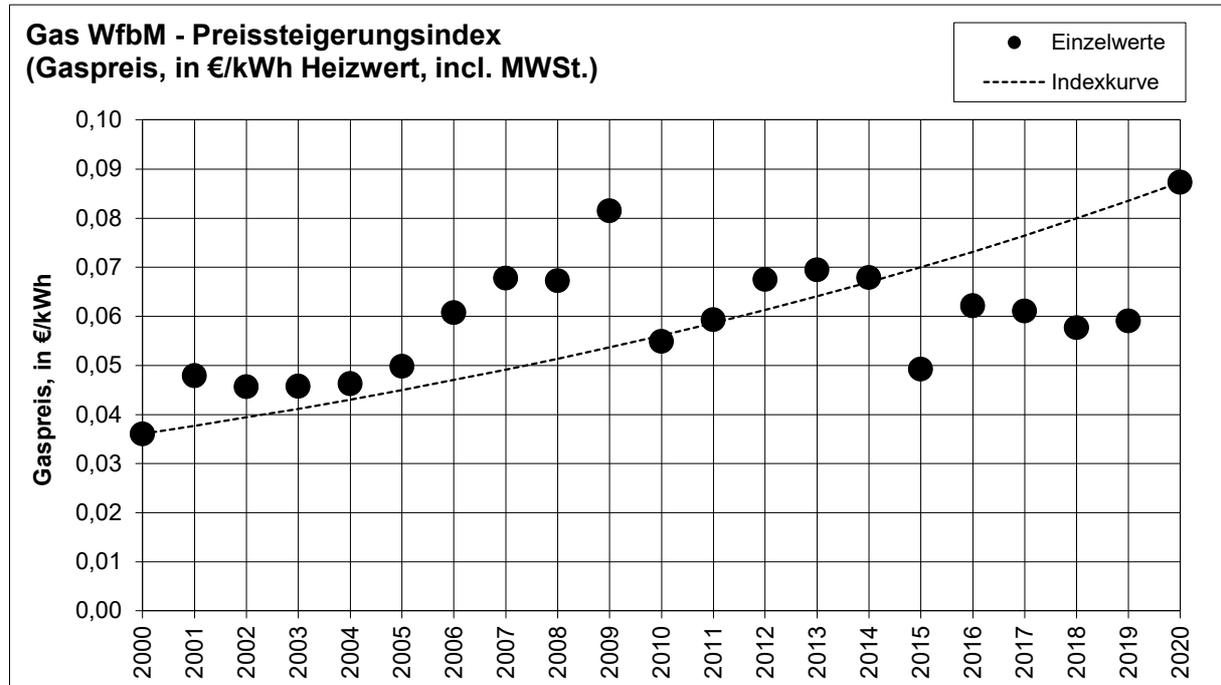


Bild 22 Gas WfbM, Preissteigerungsindex

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

FAZIT:	
heutiger Energiepreis:	0,087 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer, heizwertbezogen)
	0,079 €/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 2020. Die Wärmepreise entstammen den Abrechnungen mit dem Lieferanten. Sie enthalten die Mehrwertsteuer und alle sonstigen Zuschläge und Abgaben.

- Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{Biowärme}} = 0,7 \text{ \%/a}$.
- Der aktuelle Biowärmepreis beträgt 0,026 €/kWh.

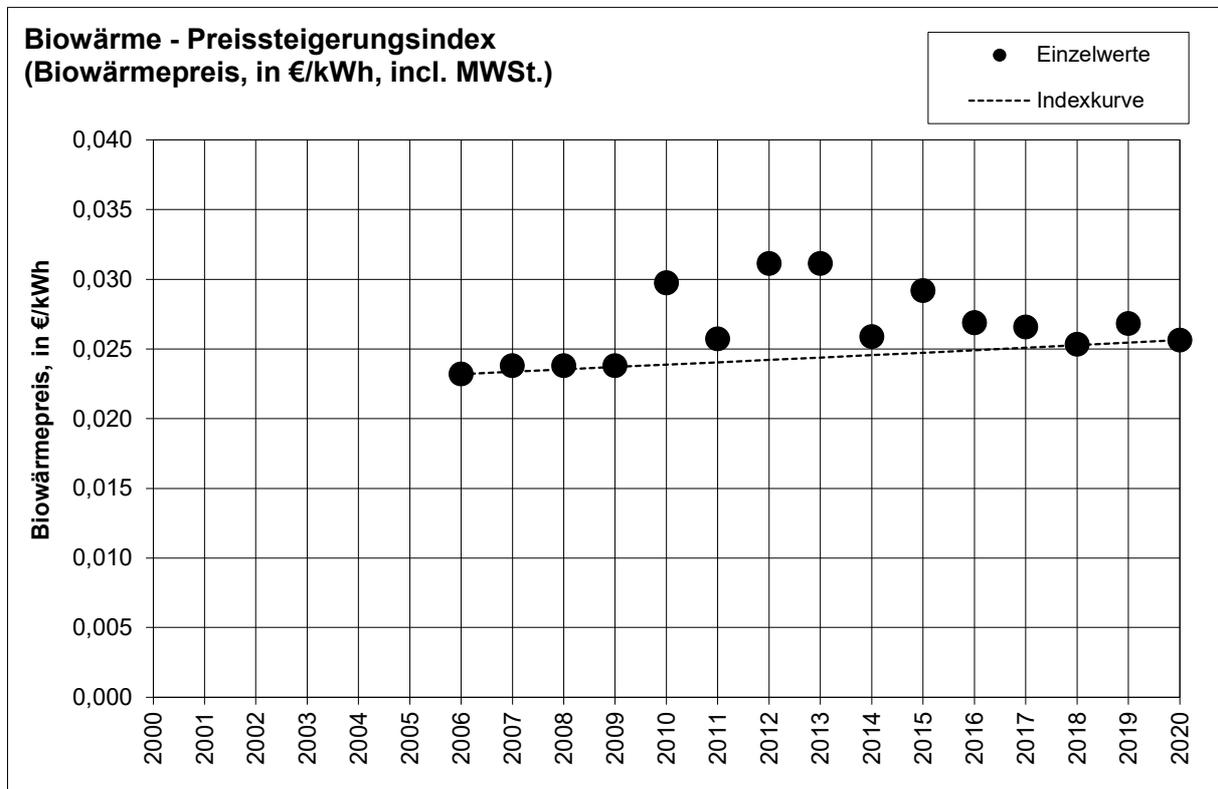


Bild 23 Biowärme, Preissteigerungsindex

Der Preis ist bezogen auf das Vorjahr leicht gesunken, was ausschließlich der Mehrwertsteuerreduktion im 2. Halbjahr zuzuschreiben ist. Die Preissteigerungsrate liegt mit 0,7 %/a deutlich unter der für Erdgas und Strom.

FAZIT:

heutiger Energiepreis:	0,026 €/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 2020. 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 $s_{e,Wasser} = 0,1 \text{ %/a}$.
- Der Wasserpreis des Jahres 2020 beträgt $1,492 \text{ €/m}^3$.

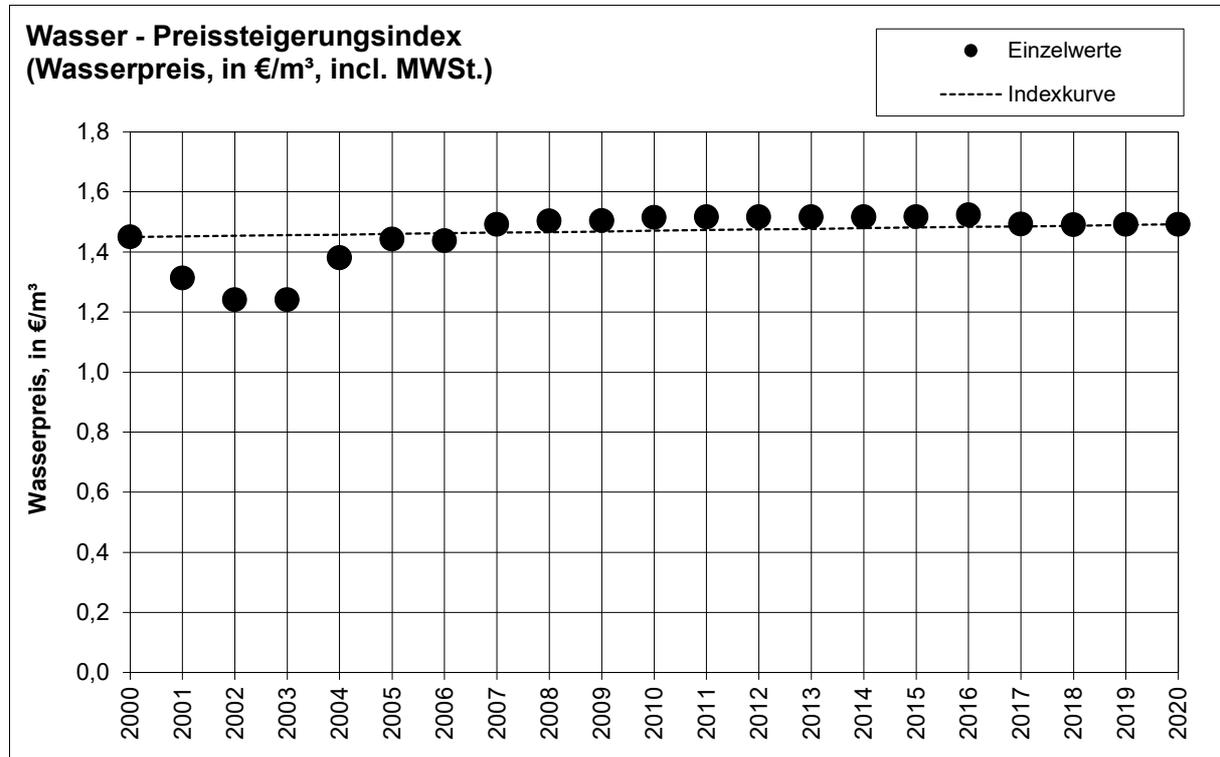


Bild 24 Wasser, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis: 1,49 €/m³ (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung: 0,1 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.6 Abwasser

Die Preissteigerung für Abwasser wurde ermittelt aus den Abwasserpreisen zwischen 2000 und 2020. Die Abwasserpreise entstammen den Abrechnungen des Entsorgers. Sie enthalten keine Mehrwertsteuer, weil die Entsorgung davon befreit ist.

- Es ergibt sich ein ausgewerteter Preissteigerungsindex von $s_{e, \text{Abwasser}} = 0,0 \text{ \%/a}$.
- Der Abwasserpreis des Jahres 2020 beträgt $3,055 \text{ €/m}^3$.

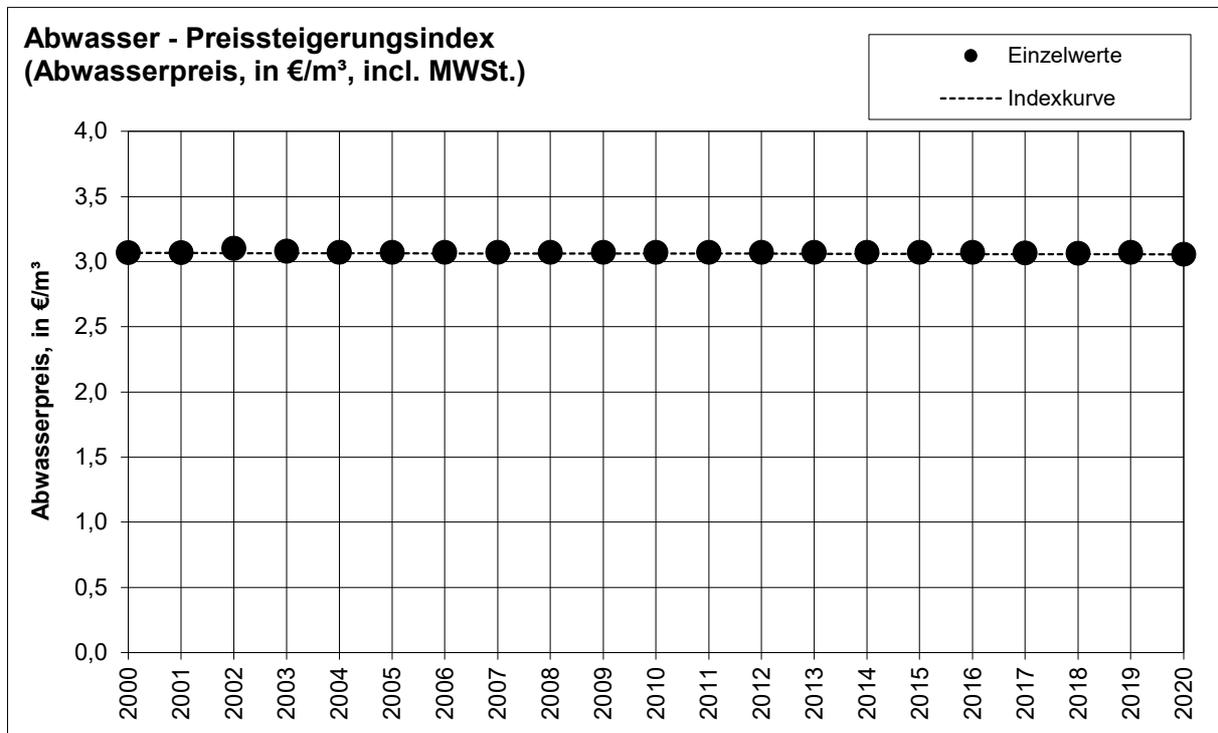


Bild 25 Abwasser, Preissteigerungsindex

FAZIT:

heutiger Energiepreis: 3,06 €/m³ (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung: 0 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.7 Nahwärme

Der Nahwärmepreis ergibt sich aus den eingekauften Mengenanteilen für Erdgas, in früheren Jahren 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 2020 wurden die jeweils gemessenen Anteile verwendet.

Der Nahwärmepreis des Jahres 2020 beträgt gemittelt 0,045 €/kWh für die Wärme ab Hausanschluss (incl. Mehrwertsteuer). Die Preissteigerung für den Nahwärmepreis ergibt sich zu $S_{e,Nahwärme} = 1,8 \text{ %/a}$, wenn gewichtet die Einzelpreissteigerungen der Energieträger (Erdgas, Biowärme usw.) zugrunde gelegt werden.

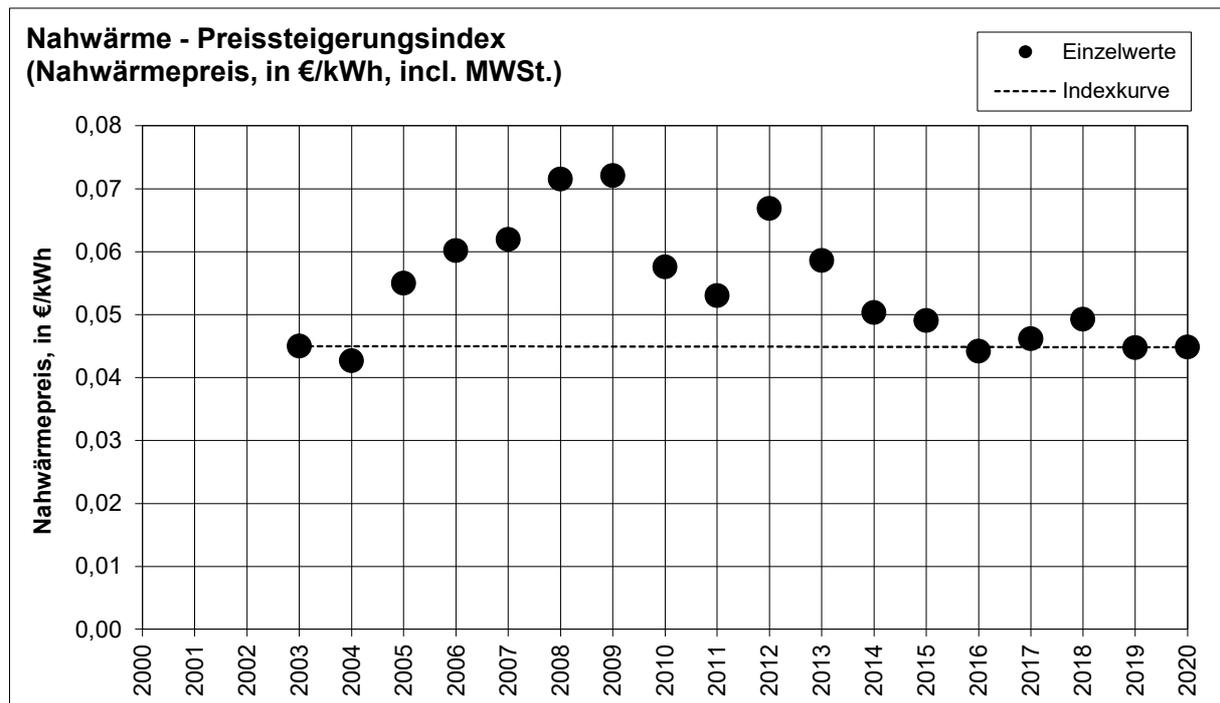


Bild 26 Nahwärme, Preissteigerungsindex

Der Mischpreis liegt auf Vorjahresniveau.

FAZIT:

heutiger Energiepreis: 0,045 €/kWh (incl. Mehrwertsteuer)
Preissteigerung: 2 %/a (sinnvolle Festlegung für Wirtschaftlichkeitsbewertung)

4.8 Dampf

Da keine Dampferzeugung mehr stattfindet, entfällt seit der Berichtslegung 2018 diese Auswertung.

5 CO₂- und Primärenergiefaktoren

In diesem Abschnitt werden die Umweltparameter für die in Neuerkerode eingesetzten Brennstoffe (Erdgas) und weiteren sekundären Energieträgern (Strom, Biowärme, Nahwärme) 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 im Gebäudeenergiegesetz GEG, vormals 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	1,11	231
Biowärme als Abfall der Biogasverstromung	0,00	0
Strommix aus deutschen Kraftwerken	1,71	505

Tabelle 1 Umweltfaktoren der Grundstoffe (GEMIS 5.0, Stand 2020)

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 wird jedes Jahr besser und liegt zum Zeitpunkt der Berichterstellung bereits unter 500 g/kWh. Die Aktualisierung im Rahmen der Berichterstellung erfolgt innerhalb größerer Zeitabschnitte, sobald verlässliche Zahlen von GEMIS/INAAS verfügbar sind.

5.2 Strom

Für den Strom liegt ein Stromliefervertrag vor (für 2020: TEAG, Produkt: "Ökostrom durch Wasserkraft aus Skandinavien"). Der Vertrag deckt den gesamten Stromverbrauch ohne Begrenzung ab.

Für das Jahr 2020 ergeben sich (analog den Vorjahren beim selben Anbieter) ein CO₂-Äquivalent von 0 g/kWh und ein Primärenergiefaktor von 0,0.

5.3 Nahwärme

Die beiden Umweltparameter für die in Neuerkerode per Nahwärmeanschluss an die Verbraucher gelieferte Fernwärme werden anhand der Bilanz des Jahres 2020 bestimmt.

Die Kennwerte sind ein Mittelwert aus den eingesetzten Energieträgern: Erdgas, Biowärme und Hilfsstrom. Auch der heizwertbezogene Gesamtnutzungsgrad von 83,6 % zwischen der Energiezufuhr in die Zentrale (9.394 MWh) und der Wärmelieferung an die Gebäuden (7.858 MWh) ist berücksichtigt. Die Kennwertbildung zeigt Tabelle 2.

	MWh/a	Anteil	Primärenergiefaktor, nicht erneuerbar	direktes und indirektes CO ₂ -Äquivalent	
				kg/MWh	gerundet für weitere Berechnungen
an Gebäude gelieferte Nahwärme	7.858				
Biowärme	4.571	48,7%	0,00	0	
Erdgas	4.793	51,0%	1,11	231	
Strom für Hilfsenergien der Zentrale	30	0,3%	0,00	0	
Gesamtaufwand / Mittelwerte	9.394		0,68	141	140

Tabelle 2 Umweltfaktoren für Nahwärme

Die Umweltparameter der Nahwärme sind gegenüber dem Vorjahr 2019 geringfügig besser. Der Erdgaseinsatz ist etwas zurückgegangen.

Dies kann wie folgt begründet werden: die Biowärmeeinspeisung ist vergleichsweise konstant und hängt kaum von der Witterung ab. Wärmere Jahre – wie 2020 – führen in erster Linie zu geringerem Erdgaseinsatz. Für das Gesamtsystem ergibt sich dann eine geringere Emission bzw. einen geringeren Primärenergieanteil (und -faktor).

5.4 Dampf

Da keine Dampferzeugung mehr stattfindet, entfällt seit der Berichtslegung 2018 diese Auswertung.

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 ist der Energiefluss für Nahwärme in einem Schaubild dargestellt.

6.1 Gas und Biowärme

Bild 27 zeigt die jährlich dem Nahwärmesystem und bis 2017 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 etwa 50 % aus Erdgas gedeckt werden muss. Allerdings ist festzustellen, dass die Biowärmeeinspeisung der Jahre 2018 bis 2020 deutlich geringer sind (3 Jahre in Folge). Die Ursachen sind (immer noch) zu klären.

Es ist weiterhin zu erkennen, dass das Jahr 2010 wegen der sehr strengen Witterung aus dem sonstigen Bild hervorsticht. Das Jahr 2020 hatte eine noch mildere Witterung als die Vorjahre, was sich am Verbrauch (vor der Witterungskorrektur) zeigt.

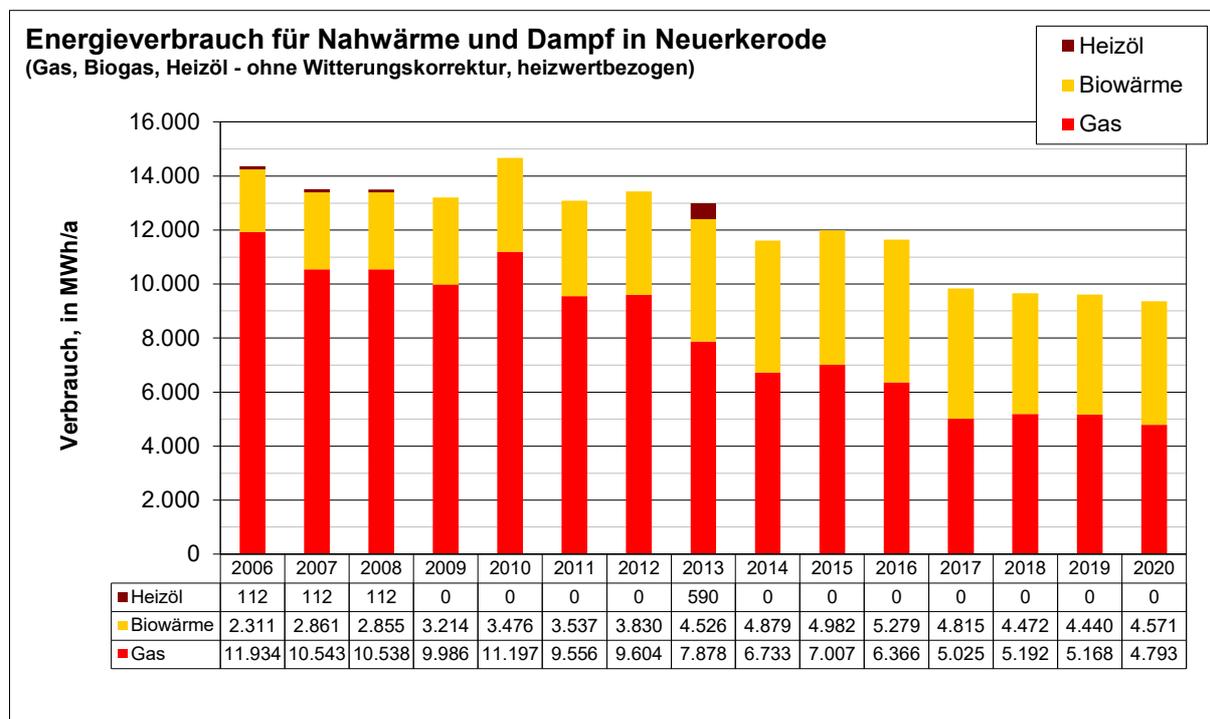


Bild 27 Jahresenergieverbrauch für Gas, Biowärme und Heizöl (nicht witterungskorrigiert)

Bild 28 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 2020 liegt nach der Witterungskorrektur etwa beim Vorjahreswert. Die coronabedingten Einsparungen von Wärme sind weit weniger deutlich sichtbar als beim Strom, weil die nicht aktiv genutzten Gebäude trotzdem auf Temperatur gehalten wurden.

Energieverbrauch für Nahwärme und Dampf in Neuerkerode (Gas, Biogas, Heizöl - mit Witterungskorrektur, heizwertbezogen)

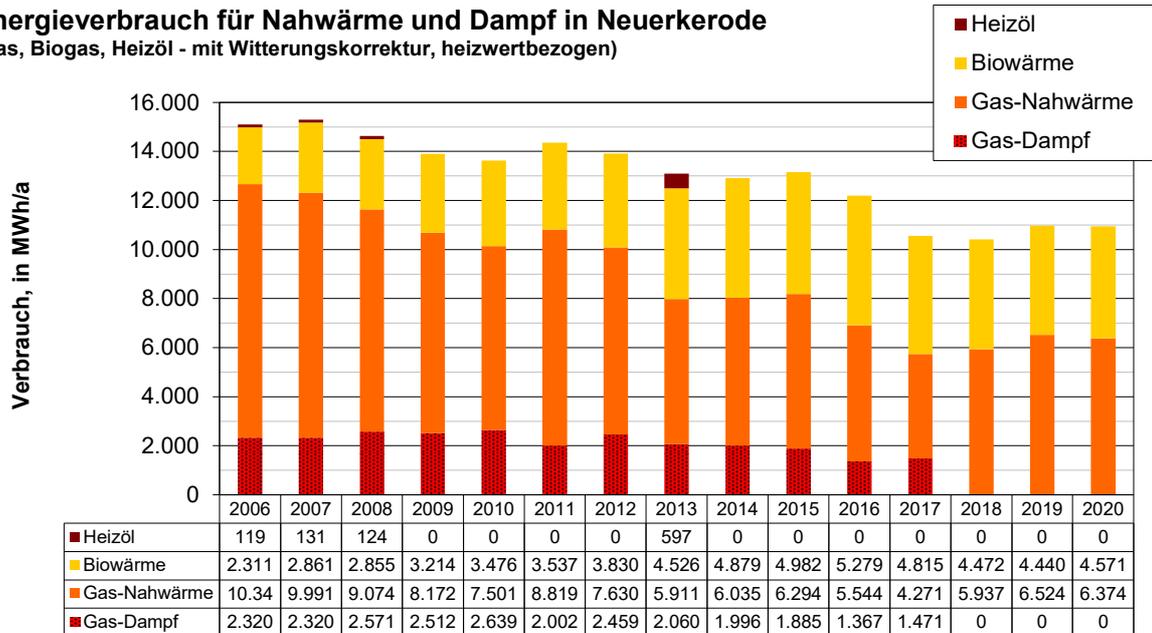


Bild 28 Jahresenergieverbrauch für Gas, Biowärme und Heizöl (witterungskorrigiert)

FAZIT im Vergleich 2020 zu 2019:

Der Verbrauch ist leicht gesunken, was zur milden Witterung passt.

Die mittlere Einsparung seit 2008 liegt dennoch bei 2,4 %/a, insgesamt bei etwa 25 %.

6.2 Strom

Seit 2006 ist die Verbrauchstendenz beim Strom stetig fallend, wie Bild 29 zeigt. Das Jahr 2020 weist einen deutlich geringeren Verbrauch als die Vorjahre auf. Die Begründung liegt mit großer Sicherheit in den Auswirkungen der Corona-Pandemie und den daraus resultierenden Nutzungseinschränkungen von Gebäuden der Tagesförderung, Werkstätten, Schwimmbad sowie des Dorfgemeinschaftshauses.

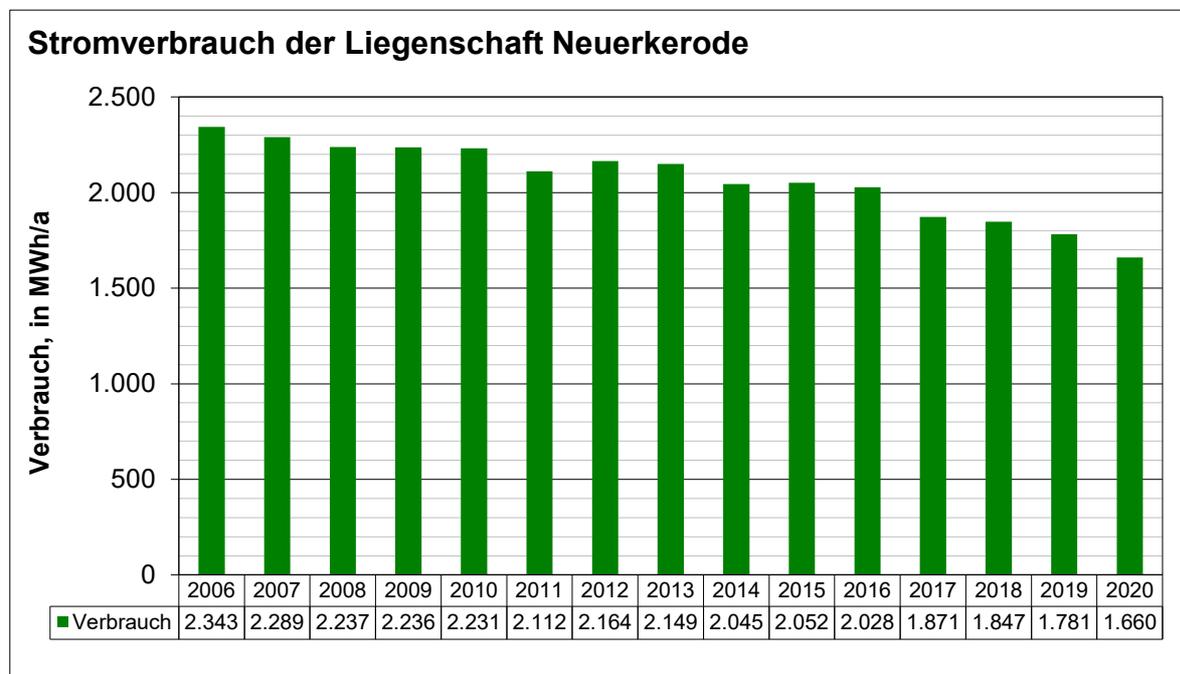


Bild 29 Jahresstromverbrauch

FAZIT im Vergleich 2020 zu 2019:

Der Verbrauch ist bezogen auf das Vorjahr deutlich gesunken.

Die mittlere Einsparung seit 2006 liegt bei 2,4 %/a, insgesamt bei etwa 29 %.

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 tendenziell ab, vergleiche Bild 30. Der Verbrauch des Jahres 2020 liegt geringfügig unter dem Vorjahreswert. Die coronabedingten Einsparungen von Wasser sind weit weniger deutlich als beim Strom, weil die Nutzung von WC-Anlagen und Duschen/Wannen letztlich die Hauptverbraucher sind und nicht beeinträchtigt waren (oder ggf. nur an anderen Orten stattfanden).

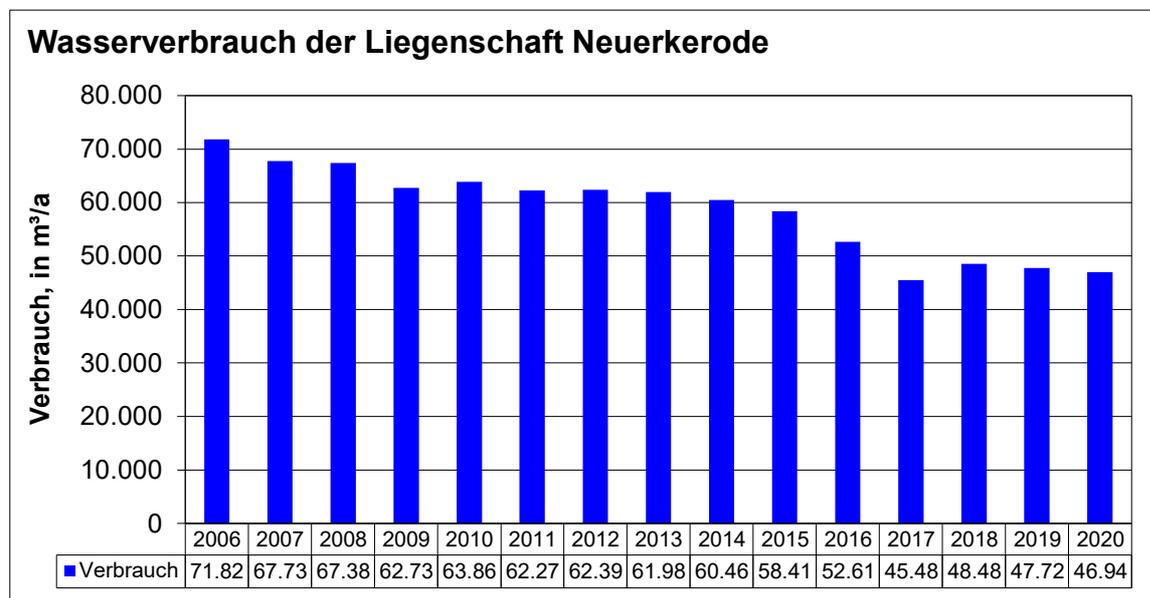


Bild 30 Jahreswasserverbrauch

FAZIT im Vergleich 2020 zu 2019:

Der Verbrauch ist leicht gesunken.

Die mittlere Einsparung seit 2006 liegt bei 3,0 %/a, insgesamt bei etwa 35 %.

Die zu verzeichnenden Einsparungen an Wasser und damit Abwasser sind – im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt – als sehr positiv hervorzuheben. Die großen technischen Änderungen (z.B. Abschaffung der Dampferzeugung ca. 2017) zeigen große Verbrauchssprünge. Es ist davon auszugehen, dass sich weitere Einsparungen durch verändertes Nutzerverhalten ergeben müssen.

6.4 Bilanzflussbild für Nahwärme

Das nachfolgende Bild zeigt das Bilanzflussbild der Nahwärme für Neuerkerode für das Jahr 2020 – brennwertbezogen. Alle wichtigen Energiemengen und Nutzungsgrade sind genannt. Die Auftragung ist nicht maßstäblich, damit alle Energieflüsse erkennbar bleiben.

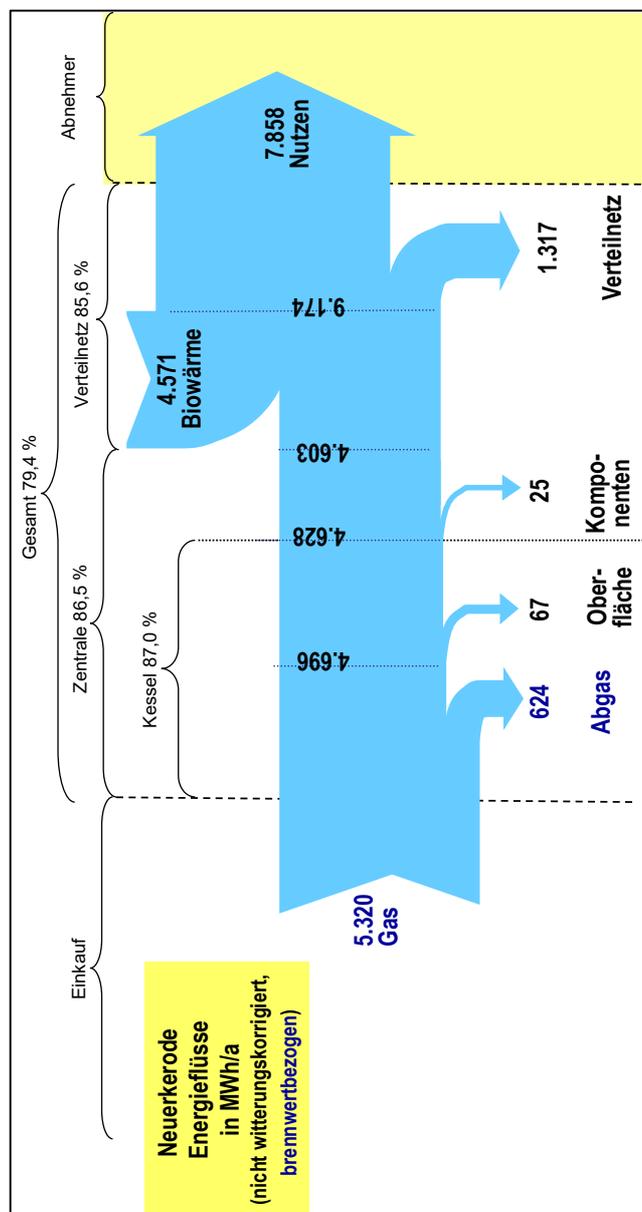


Bild 31 Bilanzflussbild Wärme 2020 (brennwertbezogen)

Im Jahr 2020 sind insgesamt einige Zählerausfälle zu verzeichnen. Villa Luise (seit Mitte 2020), Sundern Mitte (seit Anfang 2019), Elm 2 (seit Anfang 2018) und die Trinkwassererwärmung im Wabehaus (seit Anfang 2017) fehlen 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. Die abgegebene Nutzwärme hat sich trotz hinzugekommener Neubauten im letzten Jahrzehnt nur wenig verändert.

6.5 Energieanalyse aus dem Verbrauch

Bild 32 zeigt die Auswertung des Nahwärmenetzes anhand einer E-A-V (Energieanalyse aus dem Verbrauch).

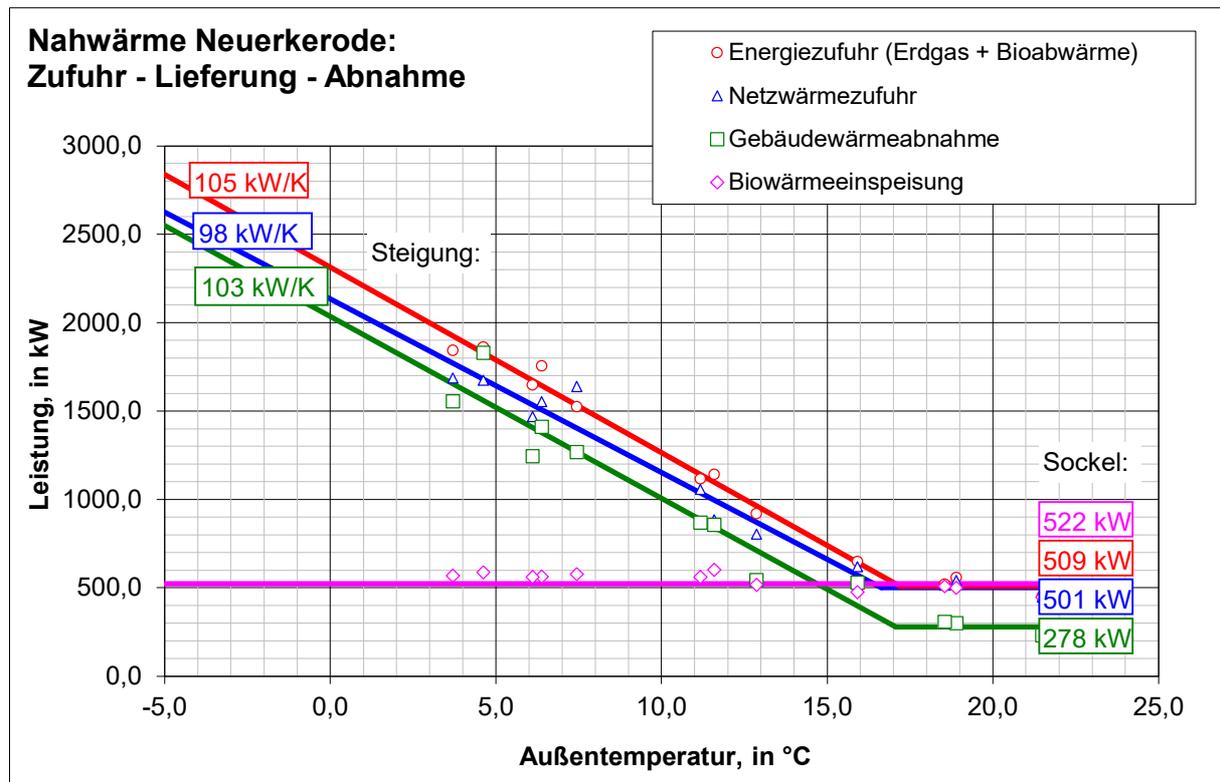


Bild 32 Energieanalyse aus dem Verbrauch 2020 (brennwertbezogen)

Die Auftragung zeigt für das Jahr 2020, dass der Umschlagpunkt zwischen Heizung und Sommerbetrieb bei etwa 16 ... 17°C liegt (je nachdem, welcher Zähler betrachtet wird).

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 strebt im Sommer der null zu, 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 (leicht) witterungsabhängig eingespeist wird.

Bild 33 zeigt den Jahresverlauf der Nahwärme-Energiebilanz aus Sicht der hinein geflossenen Energiemengen; Bild 34 aus Sicht des Energieverbleibs.

Deutlich erkennbar ist der sehr geringe Sommergaseinsatz für das Jahr 2020 (gelb), noch deutlich geringer als im Vorjahr. Er ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass eine tägliche Lastspitze (morgens) für die Trinkwarmwasserbereitung aus Gas abgedeckt wird.

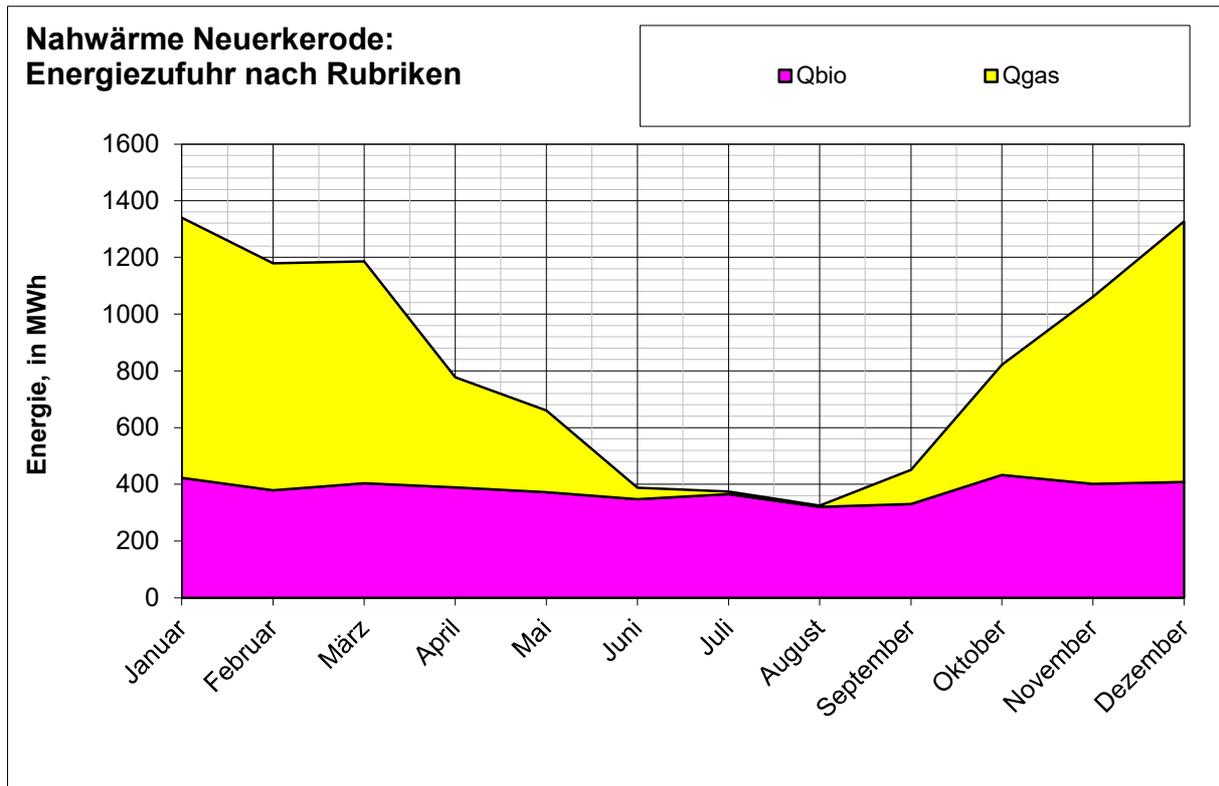


Bild 33 Energiezufuhr im Jahresverlauf 2020 (brennwertbezogen)

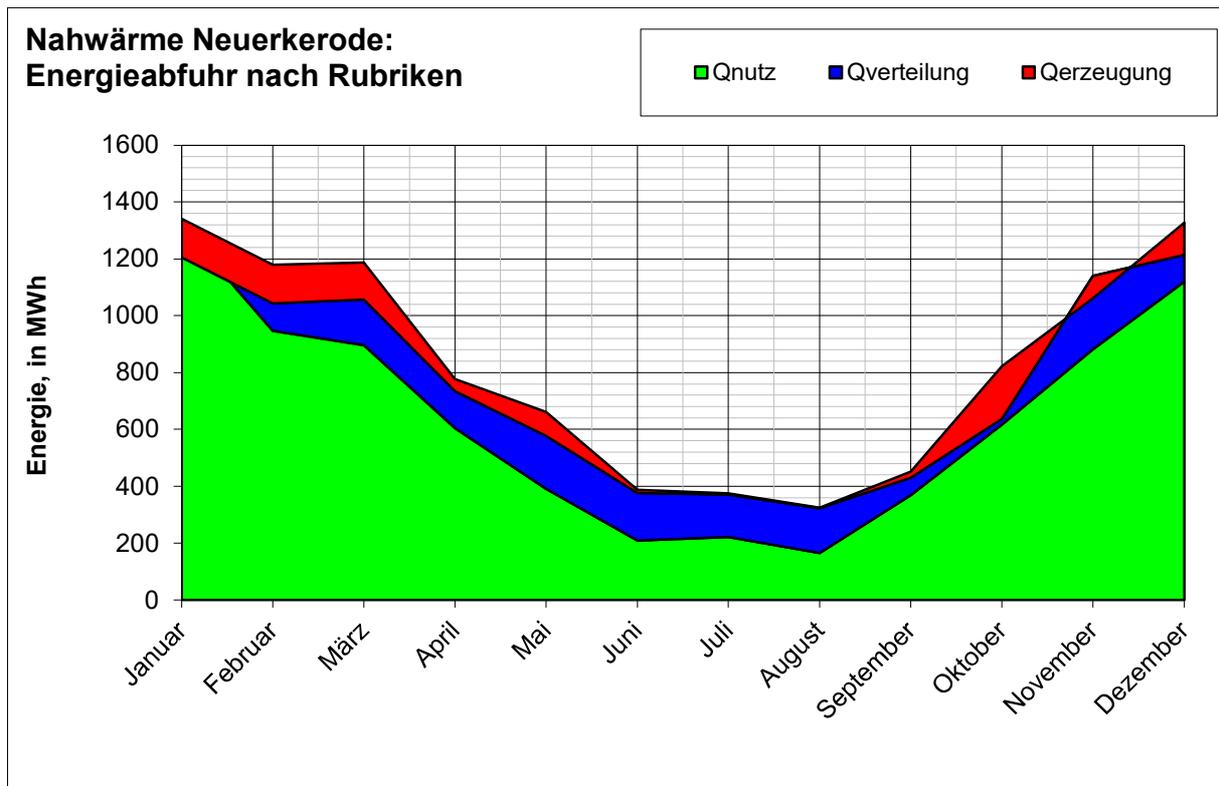


Bild 34 Energieabfuhr im Jahresverlauf 2020 (brennwertbezogen)

Die Unregelmäßigkeiten bei der Darstellung der Energieabfuhr (d.h. die nicht konstante Breite des blauen Bereiches der Verteilverluste) haben mehrere Gründe. Teilweise fehlen Zählerdaten, teilweise findet eine um mehrere Tage verschobene Zählerablesung statt. Die Gesamtaussage wird dadurch nicht beeinträchtigt.

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 35 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Wärme, d.h. den Bezug von Nahwärme oder Gas zu Heizzwecken, incl. zentraler Warmwasserbereitung.

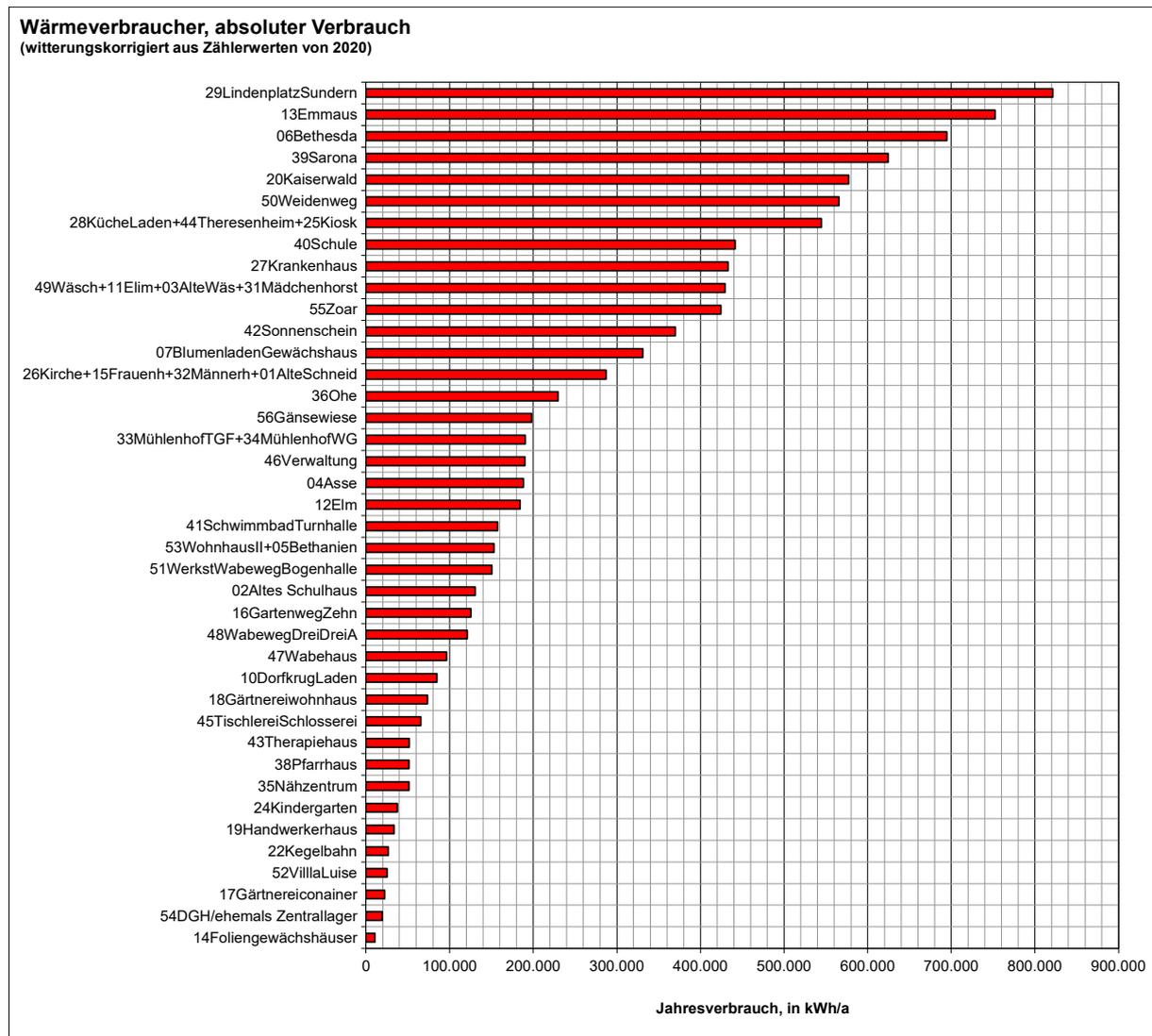


Bild 35 Wärmeverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 36 zeigt die flächenbezogenen Wärmeverbraucher, ebenfalls Kennwerthöhe sortiert. Der flächenbezogene Verbrauch ist etwa konstant geblieben.

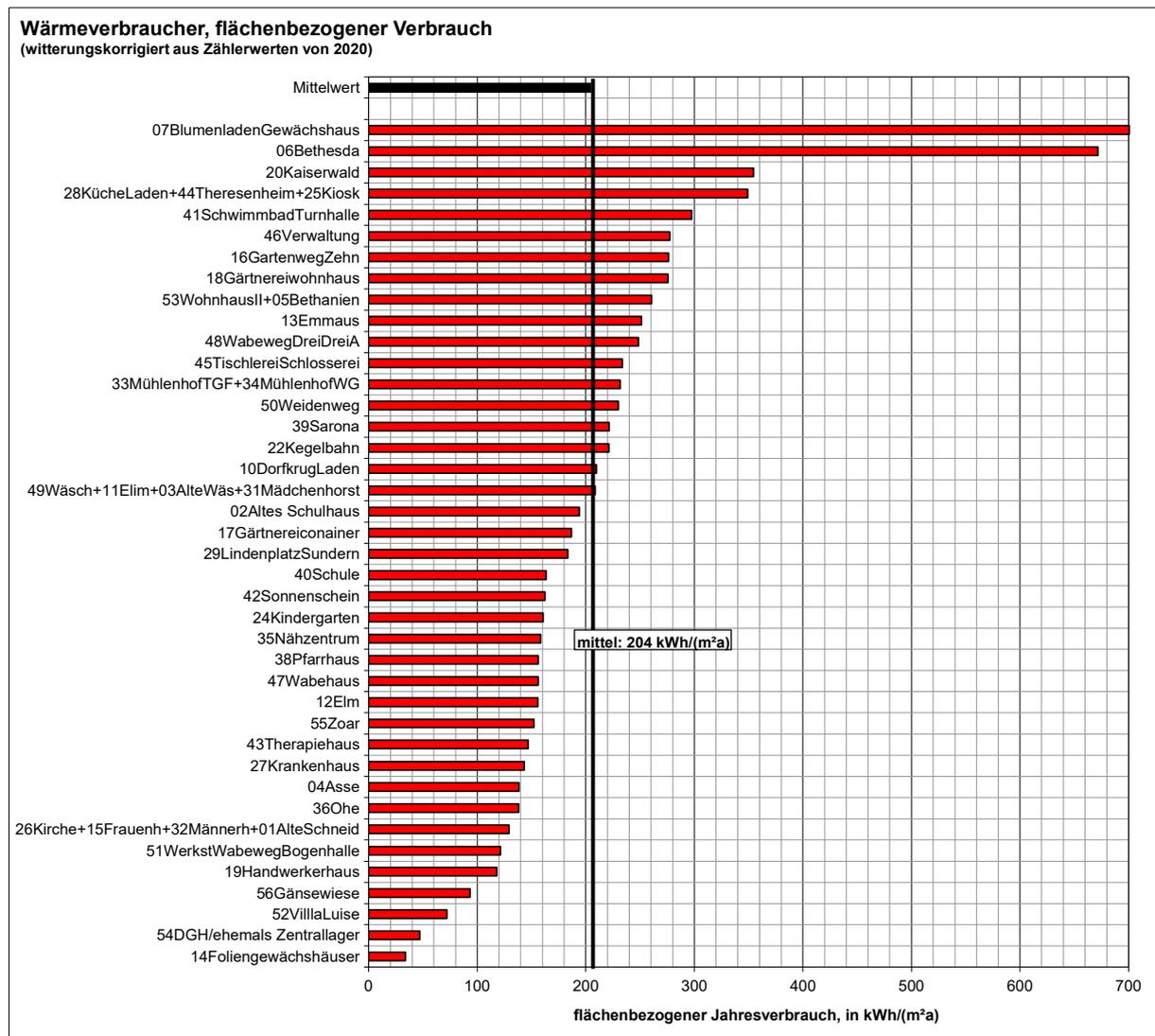


Bild 36 Wärmeverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere witterungskorrigierte Wärmeverbrauch für 48.751 m² auswertbare Fläche beträgt 204 kWh/(m²a). Die Vorjahreswerte betragen 206 und davor 199 kWh/(m²a).

Datenlücken / Fehler

Die Auswertung der Gebäudewärmemengenzähler für die einzelnen Abnehmer ist für das Jahr 2020 mit folgenden Einschränkungen möglich:

- im Wabehaus ist der Trinkwarmwasserzähler seit Anfang 2017 defekt,
- in Elm 2 ist der Heizungszähler seit Anfang 2018 defekt,
- in Sundern Mitte ist der Heizungszähler seit Anfang 2019 defekt,
- in Villa Luise funktioniert der Heizungszähler seit Mitte des Jahres 2020 nicht mehr, es erfolgte eine Hochrechnung anhand der Werte aus dem ersten Halbjahr,
- im Pfarrhaus reichen die geringen Ablesewerte nicht aus, eine Verbrauchsauswertung ist nicht möglich.

Aus Sicht der Nachverfolgung von Problemlagen wird dringend angeraten, die Zähler – sofern notwendig – instand zu setzen und abzulesen.

Veränderungen

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

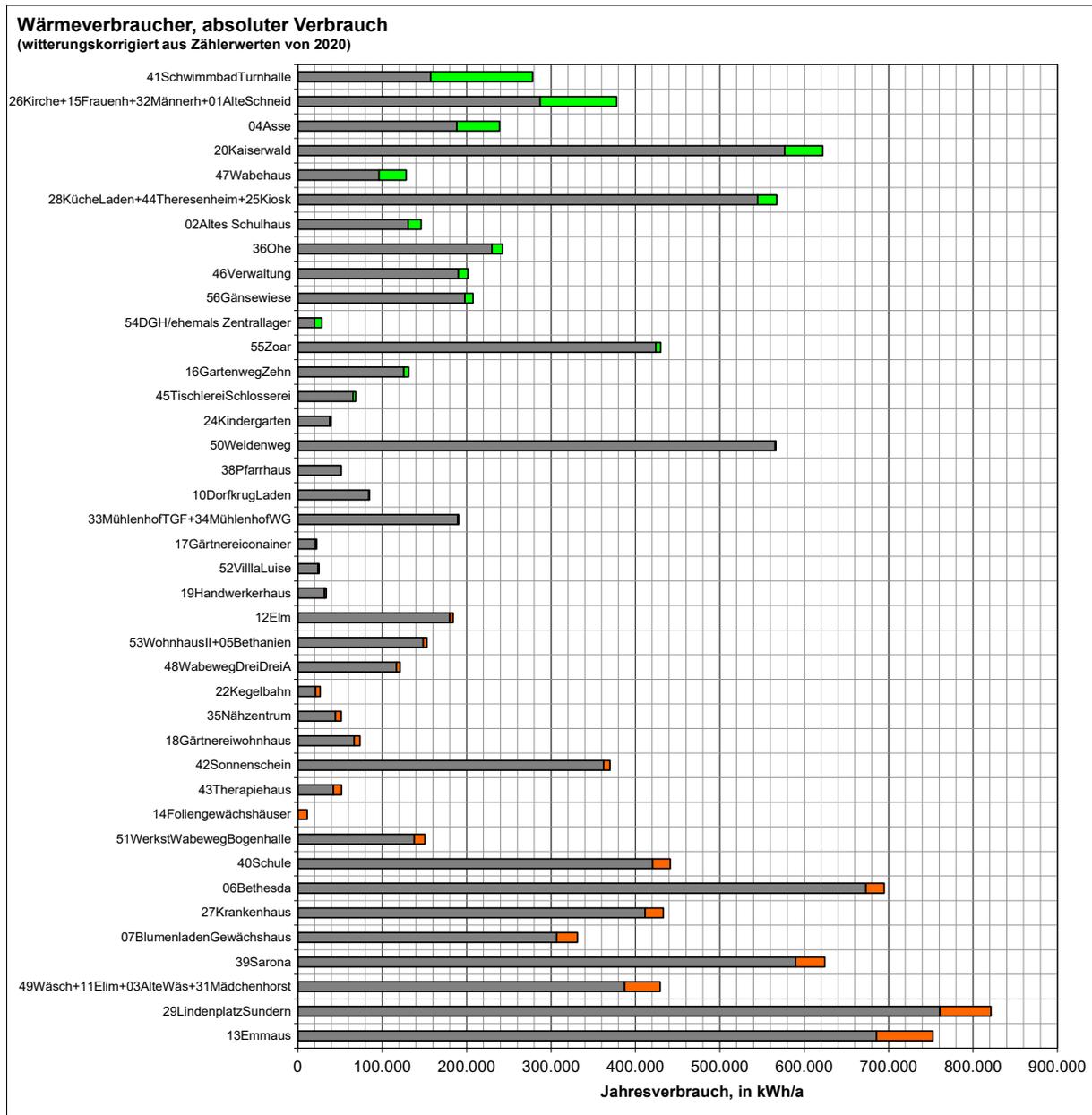


Bild 37 Wärmemehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

Wärmeverbraucher, flächenbezogener Verbrauch
(witterungskorrigiert aus Zählerwerten von 2020)

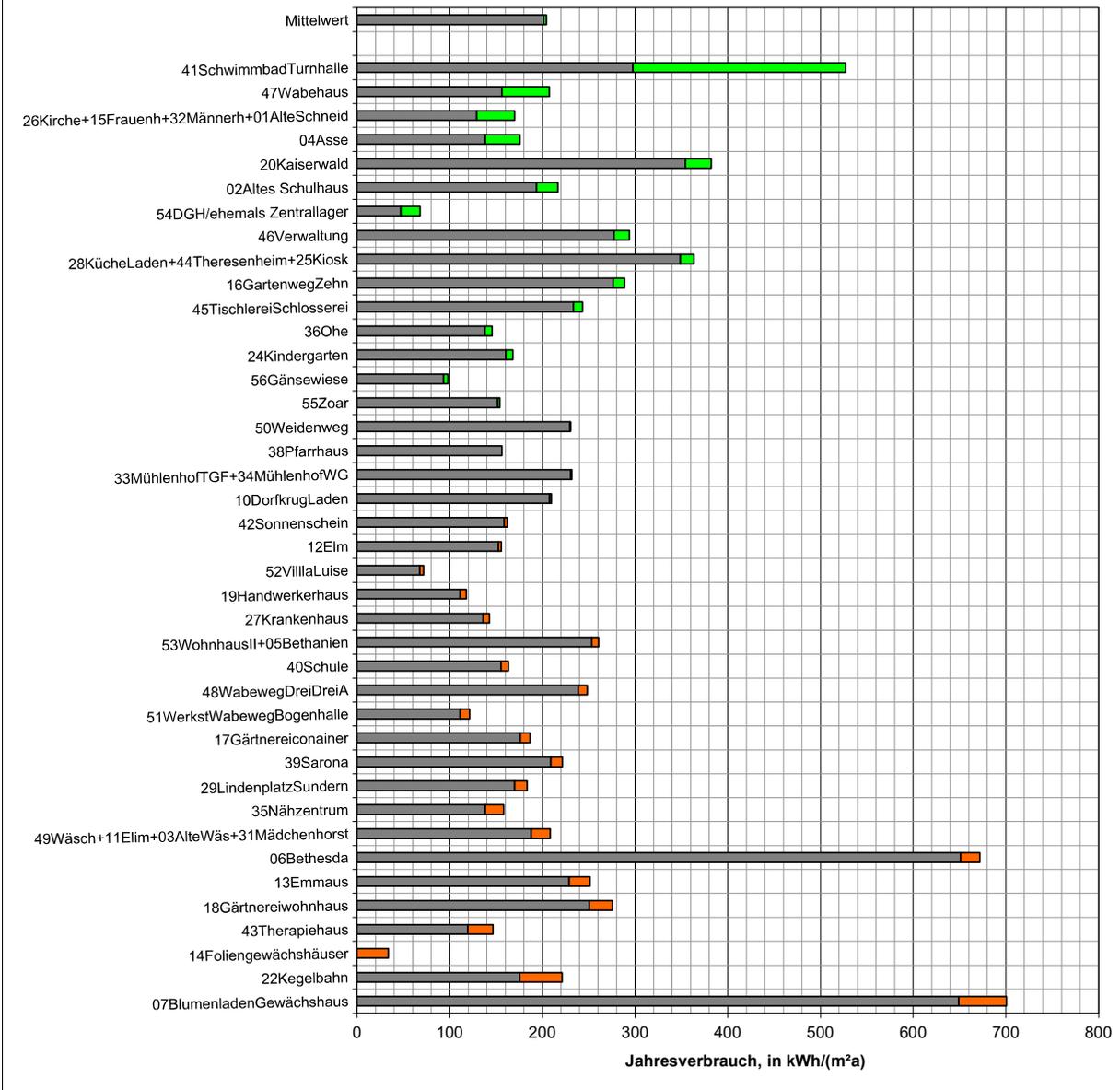


Bild 38 Wärmemehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m ²	Verbrauch, in MWh/a			Verbrauch, in kWh/(m ² a)			Änderung 2020/19
			2018	2019	2020	2018	2019	2020	
02Altes Schulhaus	Pflegergebäude	673,2	130	146	131	194	217	194	-11%
04Asse		1358,6	219	239	188	161	176	139	-21%
12Elm		1181,0	170	180	184	144	152	156	2%
16GartenwegZehn		454,6	121	131	126	266	289	276	-4%
29LindenplatzSundern		4476,0	801	761	821	179	170	183	8%
36Ohe		1664,8	222	243	230	133	146	138	-5%
48WabewegDreiDreiA		487,9	109	116	121	224	239	248	4%
50Weidenweg		2460,6	541	566	566	220	230	230	0%
56Gänsewiese		2120,0	201	208	198	95	98	93	-5%
53WohnhausII+05Bethanien		586,6	145	149	153	247	253	261	3%
06Bethesda	Pfleger/Werkstatt	1034,0	645	673	695	624	651	672	3%
13Emmaus		2993,6	628	686	752	210	229	251	10%
33MühlenhofTGF+ 34MühlenhofWG		821,8	189	189	190	229	231	232	1%
39Sarona		2820,3	579	590	624	205	209	221	6%
42Sonnenschein		2279,8	370	362	370	162	159	162	2%
47Wabehaus		617,4	123	128	96	200	207	156	-25%
55Zoar		2789,0	420	430	424	151	154	152	-1%
18Gärtnereiwohnhaus		267,3	62	67	74	233	251	276	10%
24Kindergarten	Misch- nutzg.	235,0	39	39	38	167	168	161	-4%
27Krankenhaus		3027,1	396	412	433	131	136	143	5%
40Schule		2703,6	372	420	441	138	155	163	5%
20Kaiserwald	Woh- nen	1628,0	560	622	577	344	382	354	-7%
38Pfarrhaus		327,8	51	51	51	156	156	156	0%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	23	24	25	66	68	72	6%
35Nähzentrum		323,5	52	45	51	160	138	158	14%
45TischlereiSchlosserei		281,3	66	68	66	235	243	233	-4%
51WerkstWabeweg		1240,0	137	138	151	110	111	121	9%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	33	29	20	78	68	47	-31%
17Gärtnereiconainer		119,6	21	21	22	179	176	187	6%
19Handwerkerhaus	Büro	284,1	32	32	34	113	111	118	6%
43Therapiehaus		351,8	43	42	52	122	120	147	23%
46Verwaltung		685,6	182	201	190	266	294	277	-6%
37Ookalhaus		124,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
10DorfkrugLaden		405,3	52	84	85	129	208	210	1%
07BlumenladenGewächs- haus		472,6	389	307	331	823	649	701	8%
14Foliengewächshäuser	323,0	0	0	11	0	0	34	k. A.	
22Kegelbahn	120,0	27	21	27	223	176	221	26%	
26Kirche+15Frauenhaus+ 32Männerhaus+ 01AlteSchneiderei	Sonstige	2220,7	395	378	287	178	170	129	-24%
28KücheLaden +44Thereseheim+25Kiosk		1561,0	505	567	545	324	364	349	-4%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	283	279	157	536	527	298	-44%
49Wäscherei+11Elim+ 03AlteWäscherei+ 31Mädchenhorst		2058,4	371	387	429	180	188	209	11%
08BücherGärtnereihalle		450,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
21Kapelle		173,6	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
23Kesselhaus		329,4	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Tabelle 3 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	Messwerte fehlen	Zähler ablesen
Elm 2, Sundern Mitte, Villa Luise, Wabehaus	Messwerte fehlen	Zähler reparieren
Therapiehaus	Anstieg des Wärmeverbrauchs um 23 %, obwohl Strom fast unverändert	klären
Nähzentrum	Anstieg des Wärmeverbrauchs um 14 %, obwohl Wasser/Strom rückläufig	klären
Altes Schulhaus	Rückgang des Wärmeverbrauchs auf altes Niveau nach einem Anstieg im Vorjahr, andere Medien sind gesunken, was für Nutzungsextensivierung spricht	klären
Gärtnereiwohnhaus	Anstieg des Wärmeverbrauchs um 10 % (3. Anstieg in Folge), ggf. coronabedingt, weil größere Nutzungsintensität	weiter beobachten
Emmaus	Anstieg des Wärmeverbrauchs um 10 % (2. Anstieg in Folge), ggf. coronabedingt, weil größere Nutzungsintensität	weiter beobachten
Wäscherei/ Elim/ Alte Wäscherei/ Mädchenhorst	Anstieg des Wärmeverbrauchs um 11 % (2. Anstieg in Folge), ggf. coronabedingt, weil größere Nutzungsintensität	weiter beobachten
Kegelbahn	deutlicher Anstieg des Wärmeverbrauchs um 26 % nach Rückgang im Vorjahr	keine
Asse	Rückgang des Verbrauchs um 21 % aufgrund der laufenden Modernisierung	keine
Kirche/ Frauenhaus /Männerhaus/ Alte Schneiderei	deutlicher Rückgang des Wärmeverbrauchs um 24 %; vermutlich coronabedingt geringere Nutzungsintensität	keine
Wabehaus	deutlicher Rückgang des Wärmeverbrauchs um 25 %	keine
Dorfgemeinschaftshaus	deutlicher Rückgang des Wärmeverbrauchs um 31 %; vermutlich coronabedingt geringere Nutzungsintensität	keine
Schwimmbad/ Turnhalle	deutlicher Rückgang des Wärmeverbrauchs um 44 %; vermutlich coronabedingt geringere Nutzungsintensität	keine

Tabelle 4 Nachverfolgungsempfehlungen Wärme

Fazit

Die defekten Zähler sollten repariert werden. Im Pfarrhaus sollten die Zähler abgelesen werden – zumindest zum Jahreswechsel.

Für die gestiegenen Verbräuche in Therapiehaus und Nähzentrum sollten technische Defekte ausgeschlossen werden (klären, ob der Anstieg nutzungsbedingt ist). Beim Alten Schulhaus sollte geklärt werden, ob die Heizung weiter reduziert werden kann.

7.2 Stromverbrauch

Übersichten

Für alle Objekte, auch die mit Strom beheizten, zeigt Bild 39 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Strom. Zu den größten Stromverbrauchern zählen die Küche, Schule und die großen Pflegeeinrichtungen.

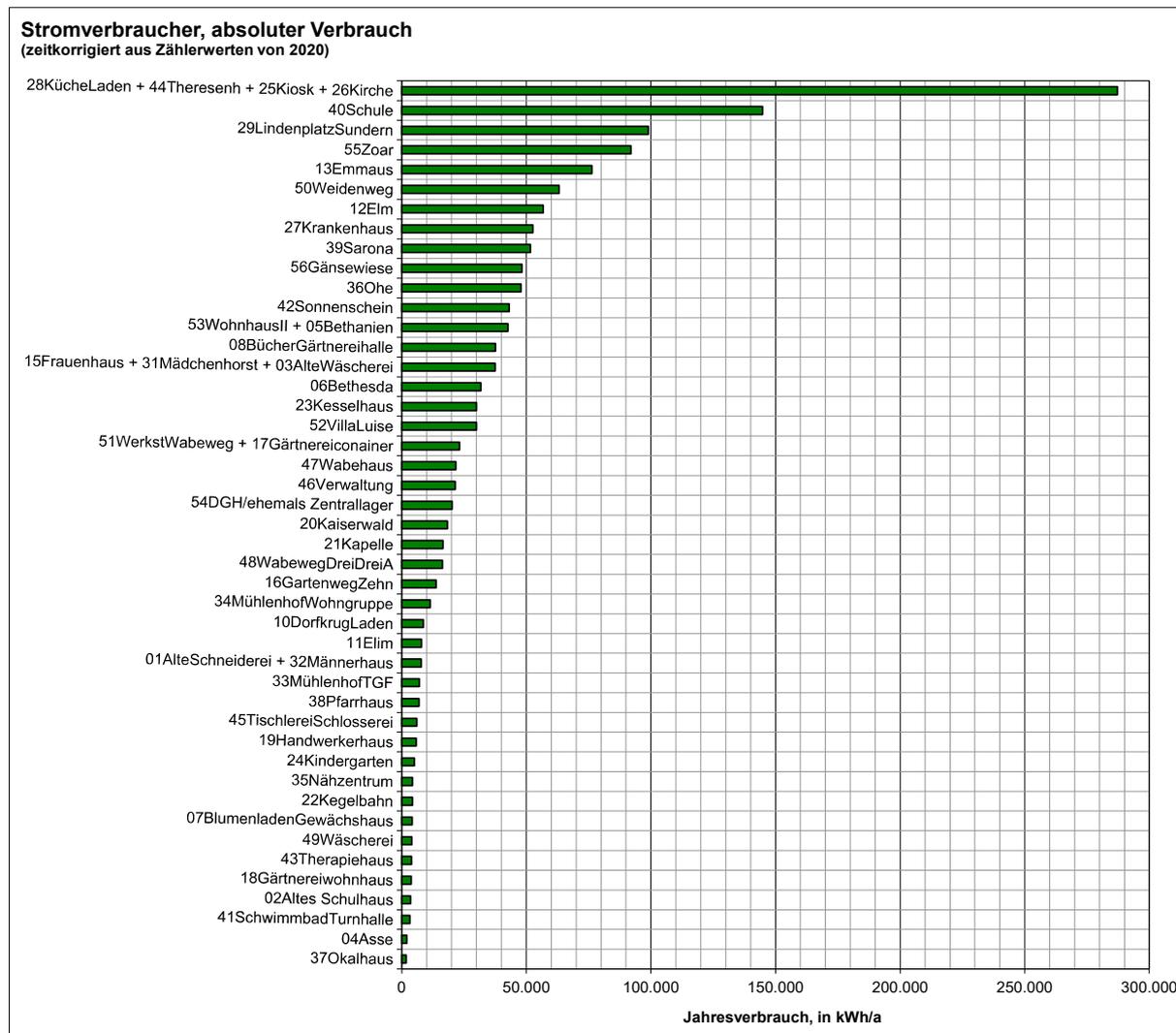


Bild 39 Stromverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

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

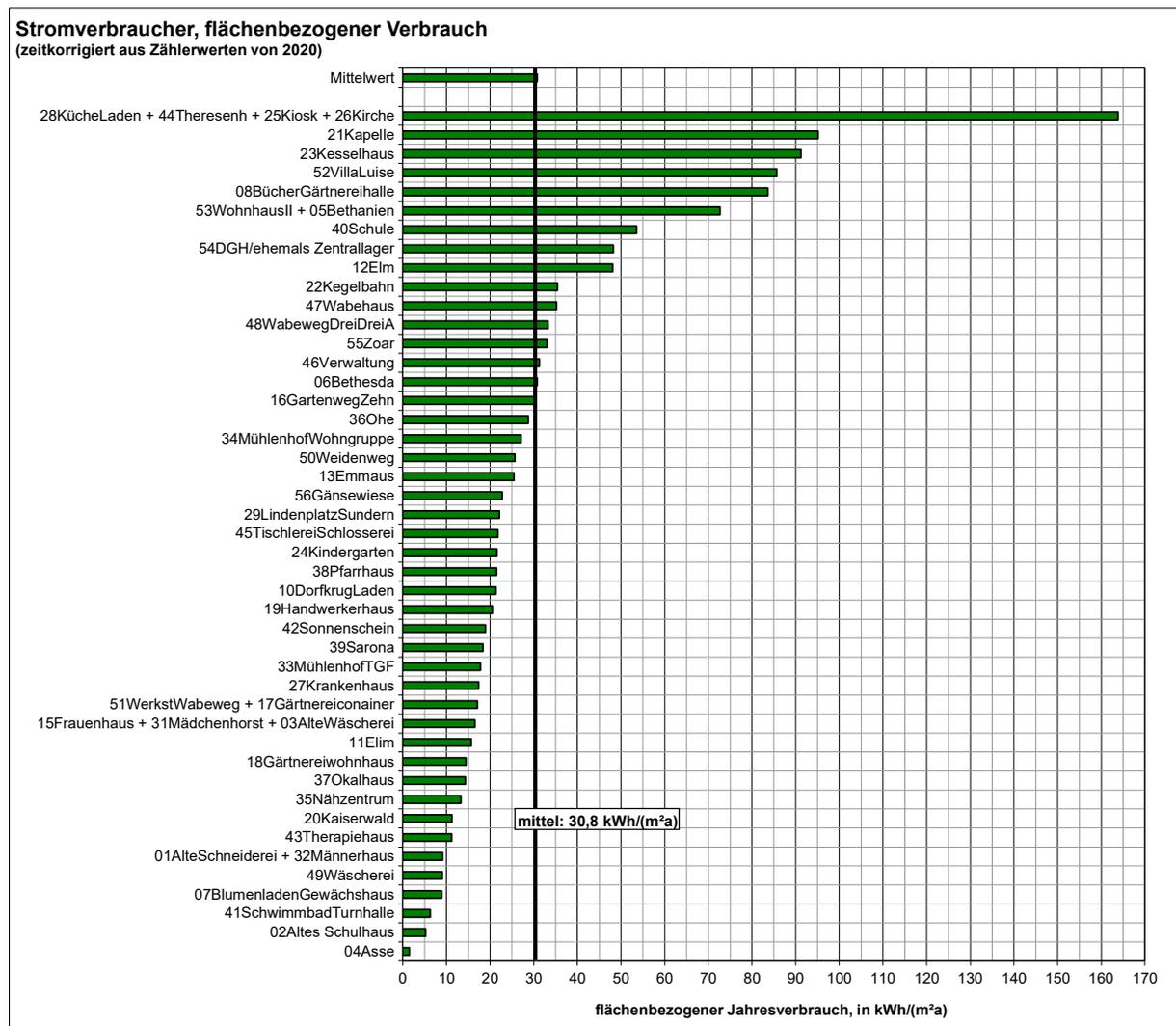


Bild 40 Stromverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere Stromverbrauch für 49.505 m² auswertbare Fläche beträgt 30,8 kWh/(m²a). Die Vorjahreswerte lagen bei 33,8 und davor bei 34,5 kWh/(m²a).

Datenlücken / Fehler

Die Auswertung der Gebäudestromzähler für die einzelnen Abnehmer ist für das Jahr 2019 mit folgenden Einschränkungen möglich:

- in der Schule ist seit Anfang 2016 und in der Schule/TGF seit Ende 2019 keine Messwerte mehr verfügbar, daher kann dieses Gebäude nicht ausgewertet werden,
- im Schwimmbad werden seit Ende 2019 unplausible Werte verzeichnet (Faktor 20 unter den sonstigen Werten), die zu prüfen wären,
- in Asse 1 ist nach Ende der Baumaßnahme (2020) der Stromzähler nicht wieder in Betrieb gegangen, es liegen keine Messwerte vor,
- im Pfarrhaus liegen für 2020 keine Ablesewerte vor.

Aus Sicht der Nachverfolgung von Problemlagen wird dringend angeraten, die Zähler – sofern notwendig – instand zu setzen und abzulesen.

Veränderungen

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

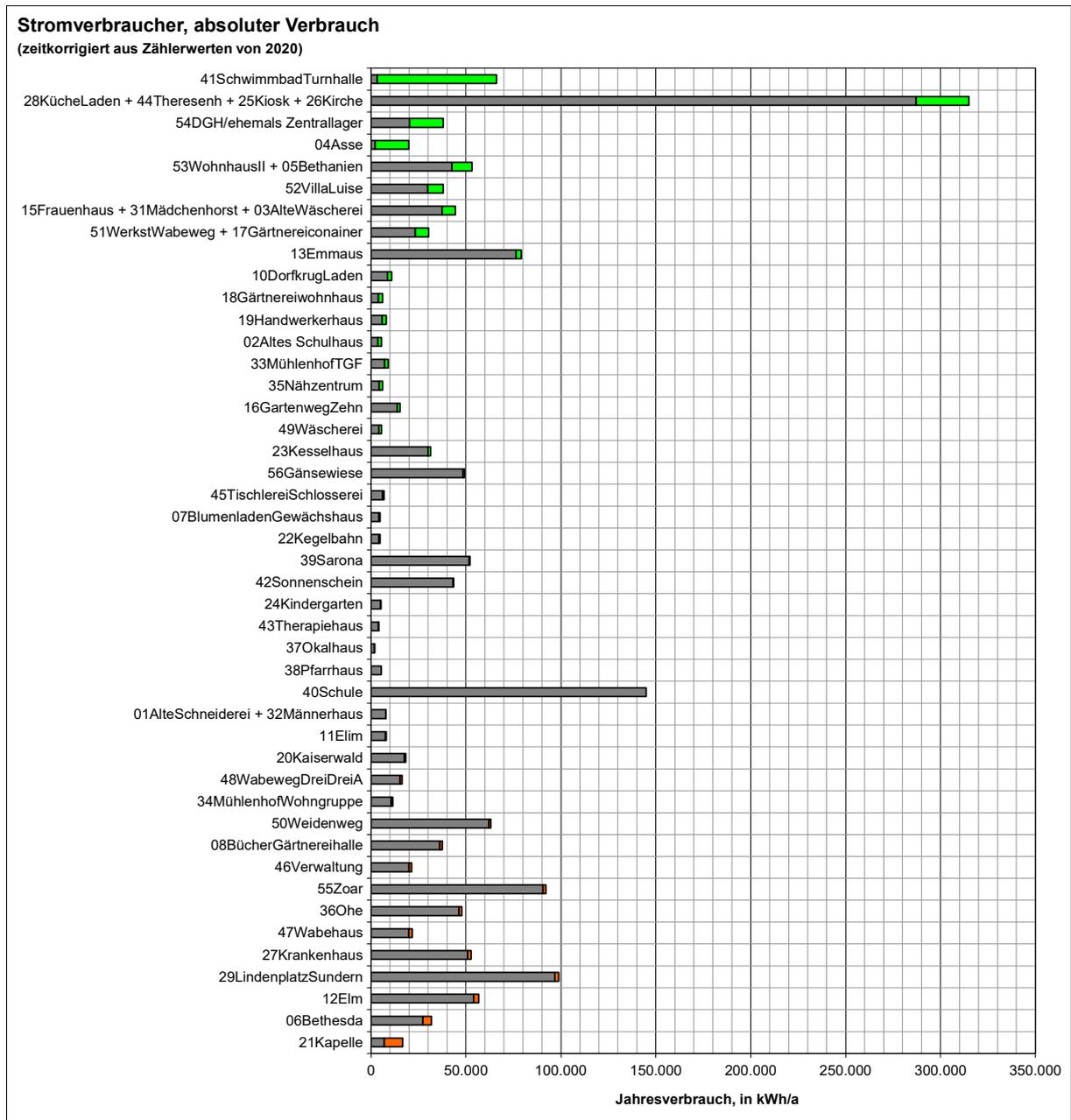


Bild 41 Strommehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

Stromverbraucher, flächenbezogener Verbrauch
(zeitkorrigiert aus Zählerwerten von 2020)

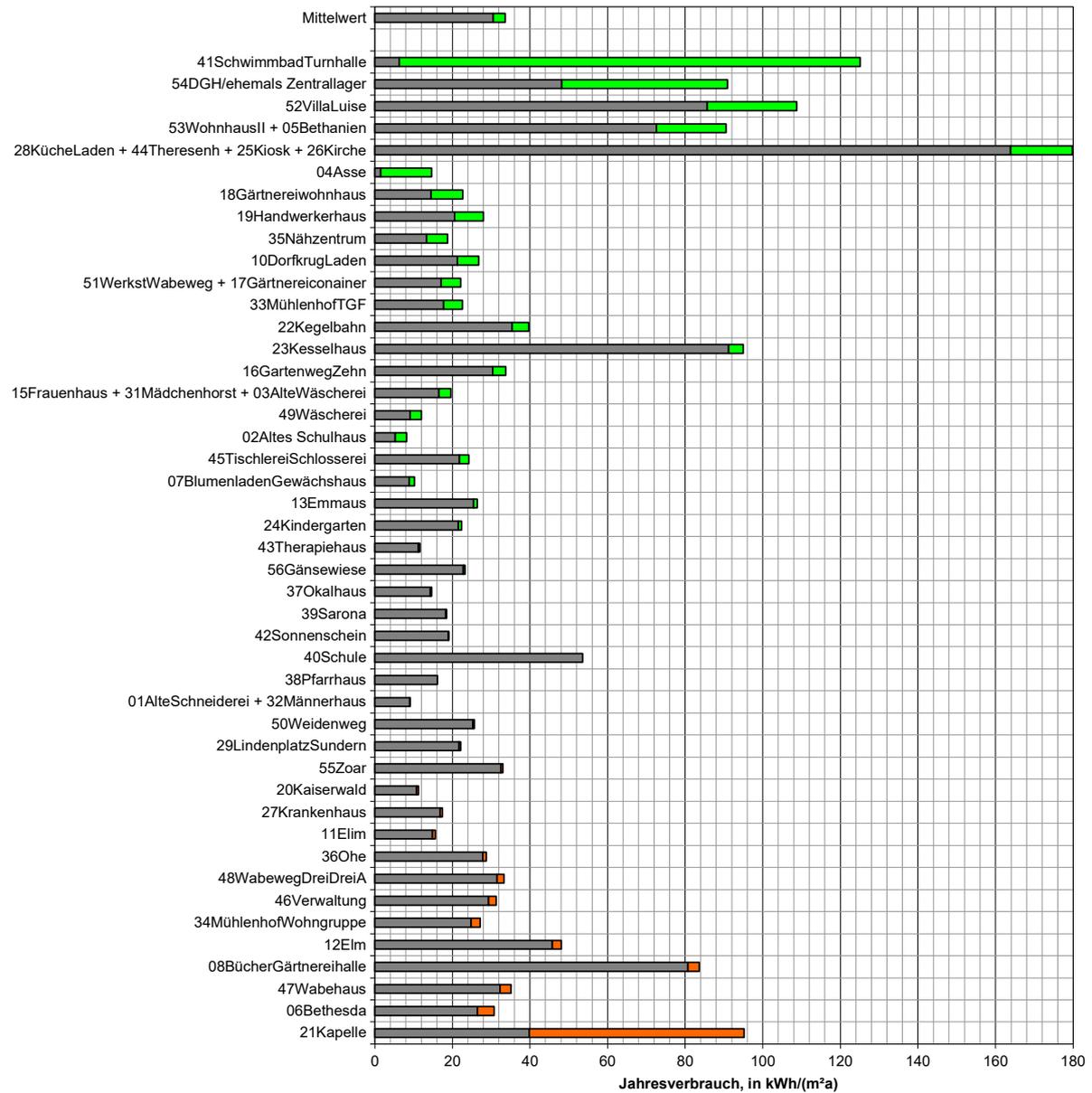


Bild 42 Strommehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m ²	Verbrauch, in MWh/a			Verbrauch, in kWh/(m ² a)			Änderung '20/19
			2018	2019	2020	2018	2019	2020	
01AlteSchneiderei + 32Männerhaus	Pflegegebäude	858,5	8	8	8	9,5	9,0	9,1	1%
02Altes Schulhaus		673,2	5	6	4	7,6	8,2	5,2	-36%
04Asse		1358,6	22	20	2	15,9	14,6	1,5	-89%
11Elim		506,4	8	8	8	16,7	14,9	15,6	5%
12Elm		1181,0	53	54	57	45,2	45,7	48,1	5%
16GartenwegZehn		454,6	16	15	14	35,7	33,8	30,4	-10%
29LindenplatzSundern		4476,0	94	97	99	21,1	21,6	22,1	2%
34MühlenhofWohngruppe		421,3	10	10	11	24,9	24,8	27,1	9%
36Ohe		1664,8	44	46	48	26,6	27,8	28,8	3%
48WabewegDreiDreiA		487,9	15	15	16	31,4	31,5	33,3	6%
50Weidenweg		2460,6	63	62	63	25,6	25,2	25,7	2%
56Gänsewiese		2120,0	49	49	48	23,0	23,2	22,8	-2%
53WohnhausII + 05Bethanien		586,6	56	53	43	95,2	90,5	72,6	-20%
06Bethesda		Pflege/ Werkstatt	1034,0	30	27	32	28,6	26,5	30,8
13Emmaus	2993,6		82	79	76	27,4	26,5	25,5	-4%
47Wabehaus	617,4		19	20	22	30,8	32,2	35,2	9%
39Sarona	2820,3		53	52	52	18,7	18,5	18,3	-1%
42Sonnenschein	2279,8		46	44	43	20,3	19,1	19,0	-1%
55Zoar	2789,0		89	91	92	31,9	32,5	33,0	2%
24Kindergarten	Mischnut- zung	235,0	5	5	5	23,1	22,4	21,5	-4%
15Frauenhaus + 31Mädchenhorst + 03AlteWäscherei		2269,3	76	44	37	33,4	19,6	16,5	-16%
18Gärtnereiwohnhaus		267,3	7	6	4	26,2	22,7	14,5	-36%
27Krankenhaus		3027,1	51	51	53	16,9	16,8	17,4	4%
40Schule		2703,6	145	145	145	53,6	53,6	53,6	0%
38Pfarrhaus	Wohn- en	327,8	5	5	5	16,2	16,2	16,2	0%
20Kaiserwald		1628,0	17	17	18	10,2	10,7	11,3	5%
52VillaLuiise	Arbeiten	349,2	35	38	30	99,2	108,7	85,7	-21%
51WerkstWabeweg + 17Gärtnereiconainer		1359,6	31	30	23	22,5	22,2	17,1	-23%
33MühlenhofTGF		400,5	9	9	7	22,3	22,6	17,8	-21%
35Nähzentrum		323,5	6	6	4	20,0	18,8	13,3	-29%
45TischlereiSchlosserei		281,3	6	7	6	20,2	24,2	21,8	-10%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	36	38	20	87,0	90,9	48,2	-47%
19Handwerkerhaus	Büro	284,1	13	8	6	45,0	28,0	20,5	-27%
37Okalhaus		124,3	2	2	2	14,0	14,7	14,3	-2%
43Therapiehaus		351,8	5	4	4	12,8	11,7	11,2	-4%
46Verwaltung		685,6	23	20	21	33,9	29,3	31,3	7%
10DorfkrugLaden	Sonstige	405,3	10	11	9	24,3	26,8	21,4	-20%
08BücherGärtnereihalle		450,0	33	36	38	73,1	80,7	83,6	4%
07BlumenladenGewächshaus		472,6	5	5	4	10,4	10,3	8,9	-14%
21Kapelle		173,6	7	7	17	38,1	39,9	95,1	139%
22Kegelbahn		120,0	5	5	4	45,1	39,7	35,4	-11%
23Kesselhaus		329,4	38	31	30	114,5	95,0	91,2	-4%
28KücheLaden + 44Thereseenheim + 25Kiosk + 26Kirche		1752,3	313	315	287	178,6	179,8	163,9	-9%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	53	70	3	101,2	125,1	6,3	-95%
49Wäscherei		453,5	6	5	4	12,8	12,0	9,1	-25%
14Foliengewächshäuser		323,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Tabelle 5 Einzelgebäude – Stromverbrauch

Auffälligkeiten / Interpretation:

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

Wo?	Was?	Maßnahme
Pfarrhaus	Messwerte fehlen	Zähler ablesen
Asse 1, Schule, Schule TGF	Messwerte fehlen	Zähler reparieren
Bücher- und Gärtnereihalle	Anstieg des Stromverbrauchs um weitere 10 % (3. Anstieg in Folge), weiterhin sehr hoher Kennwert	andere Art der Heizung untersuchen
Schwimmbad/Turnhalle	Rückgang des Stromverbrauchs um 95 %; Start Ende 2019 (d.h. vor Corona), daher unklare Gründe; auch Zählerdefekte möglich	klären
Bethesda	Anstieg des Verbrauchs um 16 %	klären
Kapelle	Anstieg des Stromverbrauchs um 139 %; da Heizstrom enthalten ist regulär dieser Anstieg plausibel	weiter beobachten
Frauenhaus/ Mädchenhorst/ Alte Wäscherei	deutlicher Rückgang des Stromverbrauchs auf den geringsten Wert seit Beginn der Auswertung	weiter beobachten (alter Zähler)
Wäscherei	Rückgang des Verbrauch um 25 %	keine
Asse	Rückgang des Verbrauchs um 89 % aufgrund der laufenden Modernisierung und Zählerdefekten	keine
Kegelbahn, Mühlenhof TGF, DGH, Nähzentrum, Werkstatt Wabeweg, Villa Luise	deutlicher Rückgang des Stromverbrauchs; vermutlich coronabedingt geringere Nutzungsintensität	keine
Blumenladen/ Gewächshaus, Tischlerei/ Schlosserei, Handwerkerhaus	deutlicher Rückgang des Stromverbrauchs; vermutlich coronabedingt geringere Nutzungsintensität	keine
Altes Schulhaus, Gärtnereiwohnhaus	Rückgang des Verbrauchs um 36 %	keine
Gartenweg 10, Wohnhaus II und Bethanien	Rückgang des Verbrauchs um 10 %	keine

Tabelle 6 Nachverfolgungsempfehlungen Strom

Fazit

Die defekten Zähler sollten repariert werden. Im Pfarrhaus sollten die Zähler abgelesen werden – zumindest zum Jahreswechsel.

Die meisten Änderungen sind auf die coronabedingte Extensivierung der Nutzung (außerhalb der Wohngruppen) oder Intensivierung der Nutzung (Wohngruppen) zurückzuführen.

Geklärt werden sollten die unklaren Messwerte bei Schwimmbad/Turnhalle, um Zählerdefekte und/oder technische Defekte auszuschließen. Darüber hinaus ist der Verbrauchsanstieg bei Bethesda überproportional.

Auch ist immer noch zu klären, ob die Heizung der neuen Lagerhalle (Handwerkerlager) so notwendig und gewollt ist. Die Stromverbrauchskosten liegen unterdessen bei 9.000 €/a.

7.3 Wasser- und Abwasserverbrauch

Übersichten

Für alle Objekte mit Wasserzähler zeigt Bild 43 die absoluten Verbrauchskennzahlen für Wasser. Die größten Wasserverbraucher sind der Wirtschaftshof sowie erwartungsgemäß die großen Pflegeeinrichtungen.

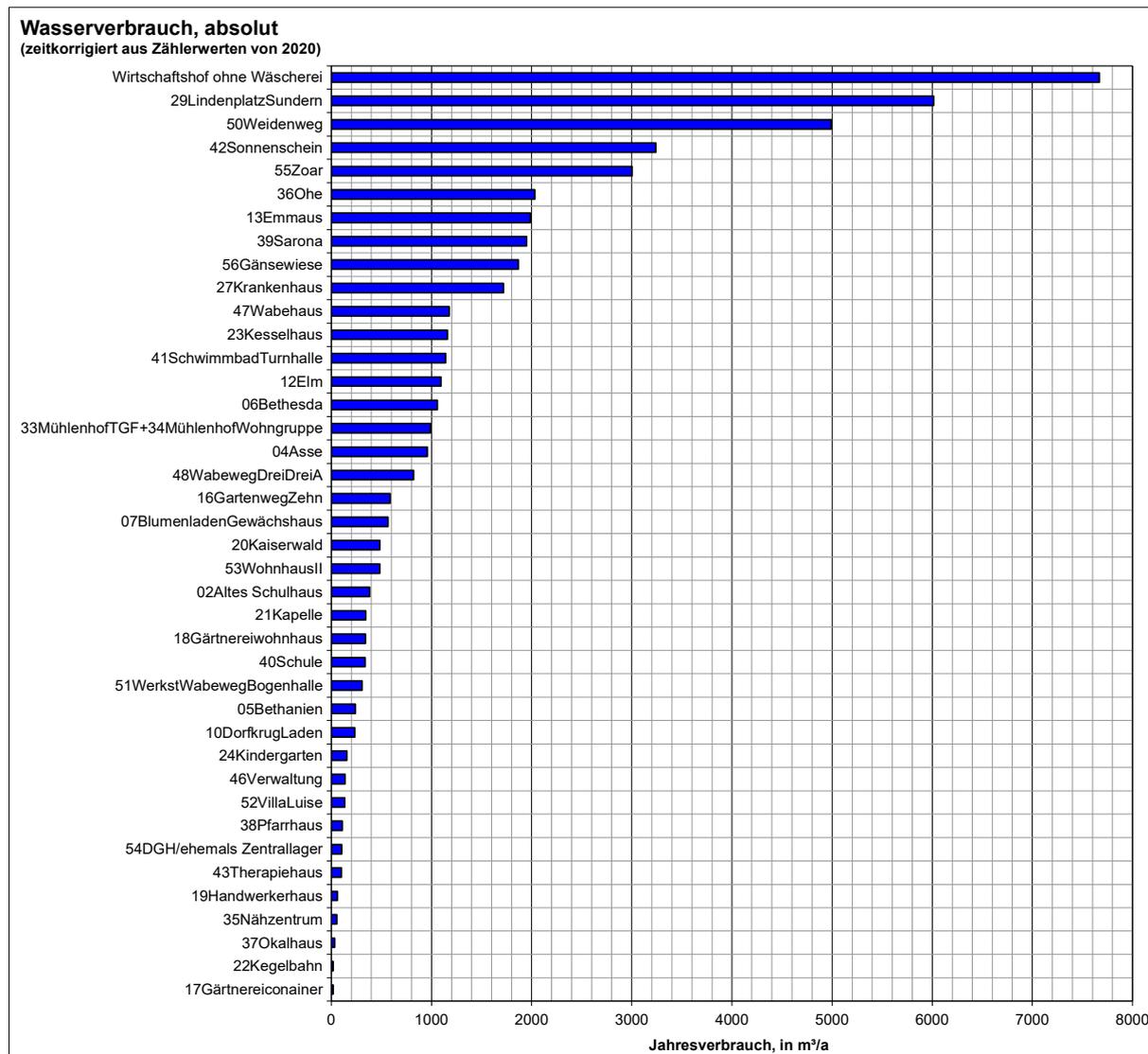


Bild 43 Wasserverbraucher, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 44 zeigt die flächenbezogenen Wasserverbraucher, ebenfalls nach Höhe der Kennwerte sortiert. Der intensivste Wasserverbrauch ergibt sich erstmalig nicht im Schwimmbad, welches pandemiebedingt weitgehend außer Betrieb war. Die Pflegeeinrichtungen schneiden sehr unterschiedlich ab.

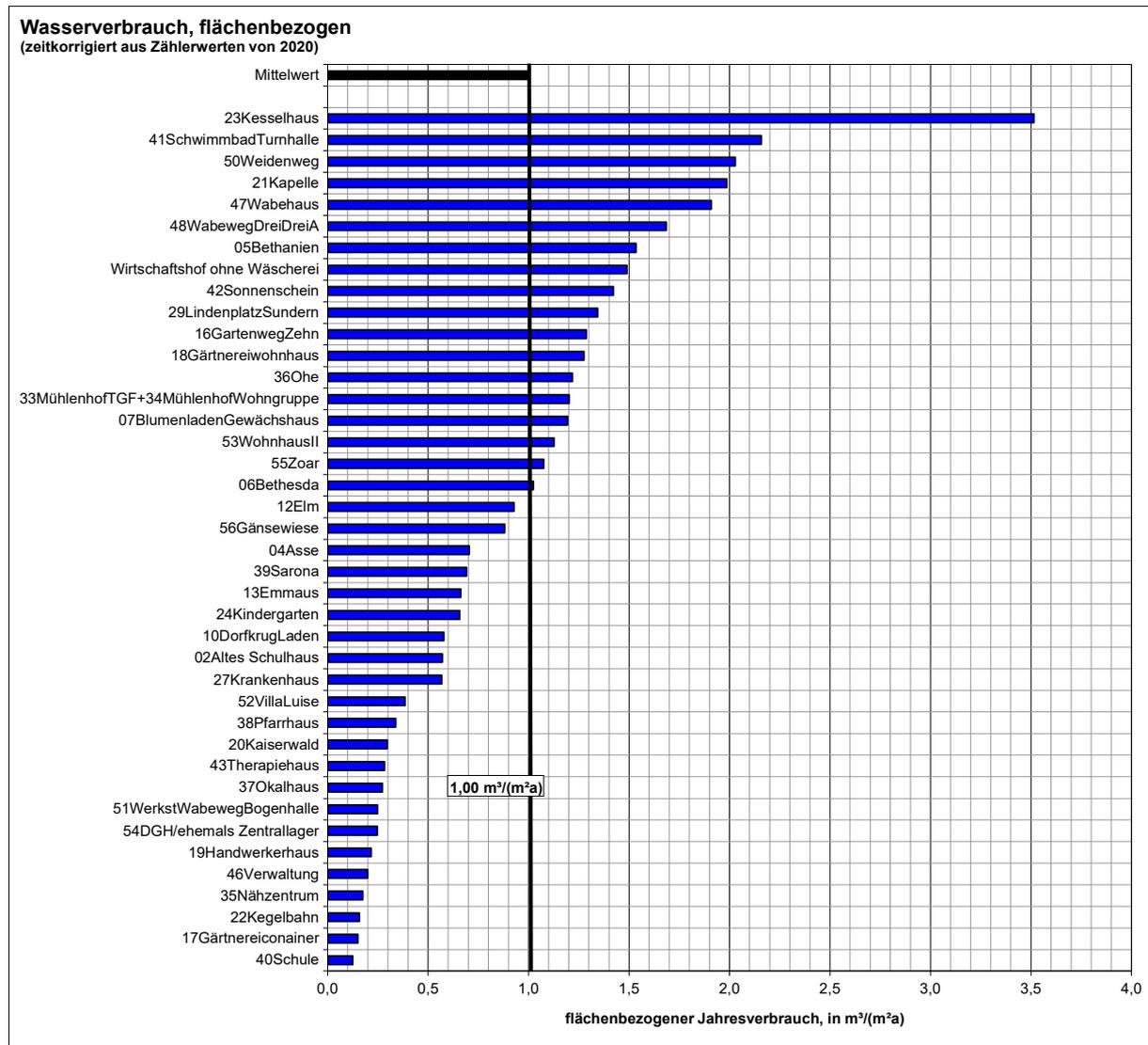


Bild 44 Wasserverbraucher, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Der mittlere Wasserverbrauch für 48.081 m³ auswertbare Fläche beträgt 1,00 m³/(m²a). Die Vorjahreswerte lagen bei ebenfalls 1,00 und davor 1,01 m³/(m²a).

Datenlücken / Fehler

Die Auswertung der Gebäudewassermesser für die einzelnen Abnehmer ist für das Jahr 2020 mit folgenden Einschränkungen möglich:

- der Zähler für Frauenhaus, Elim und Mädchenhorst ist seit Anfang 2020 defekt,
- die Kaiserwaldhäuser werden teils bewohnt, aber Kaltwasser gar nicht mehr abgelesen (anhand des Warmwasserverbrauchs kann jedoch eine Belegung festgestellt werden).

Aus Sicht der Nachverfolgung von Problemlagen wird dringend angeraten, die Zähler – sofern notwendig – instand zu setzen und abzulesen.

Veränderungen

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

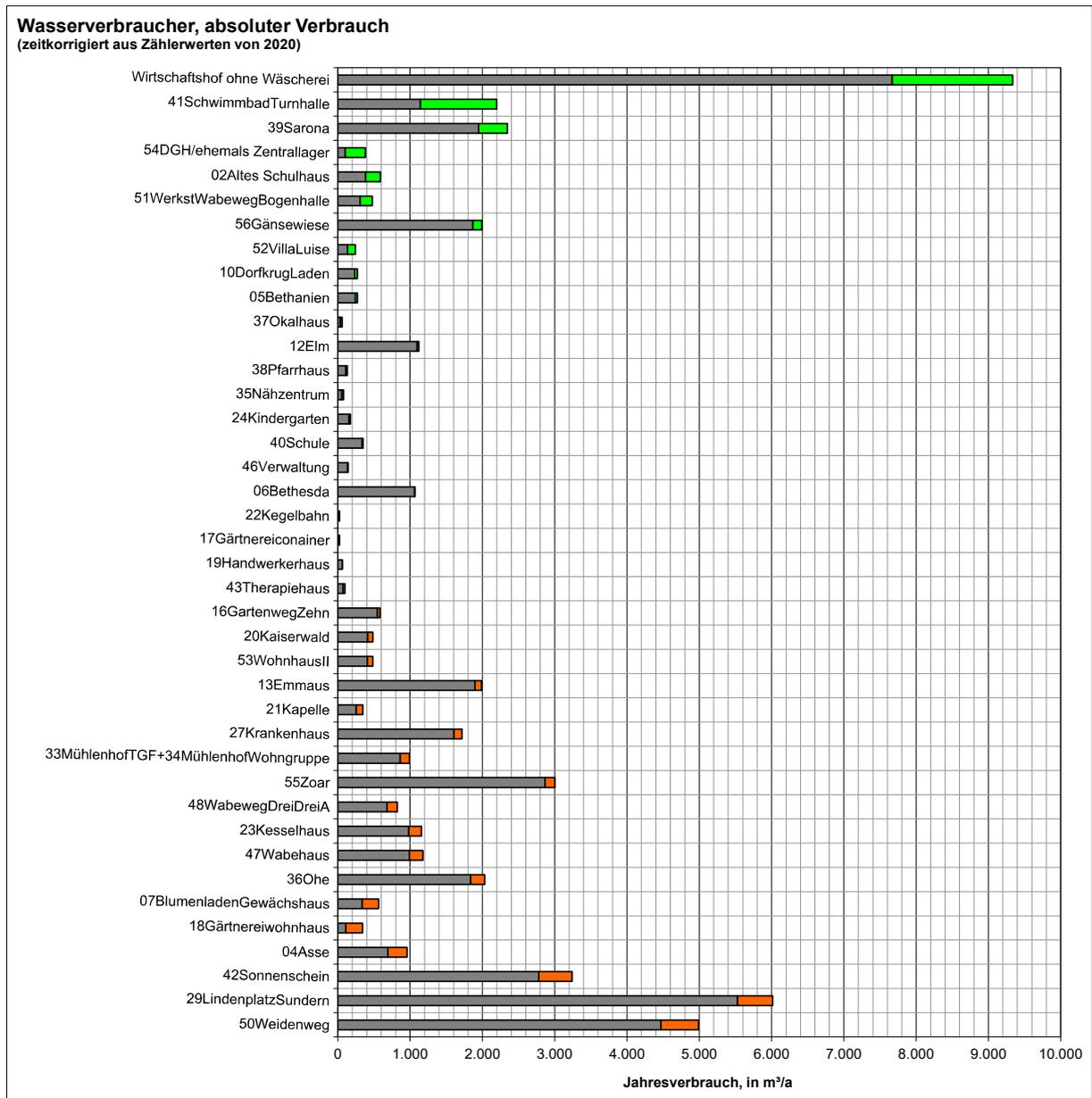


Bild 45 Wassermehr- und Minderverbraucher, absolute Kennwerte

Wasserverbraucher, flächenbezogener Verbrauch
(zeitkorrigiert aus Zählerwerten von 2020)

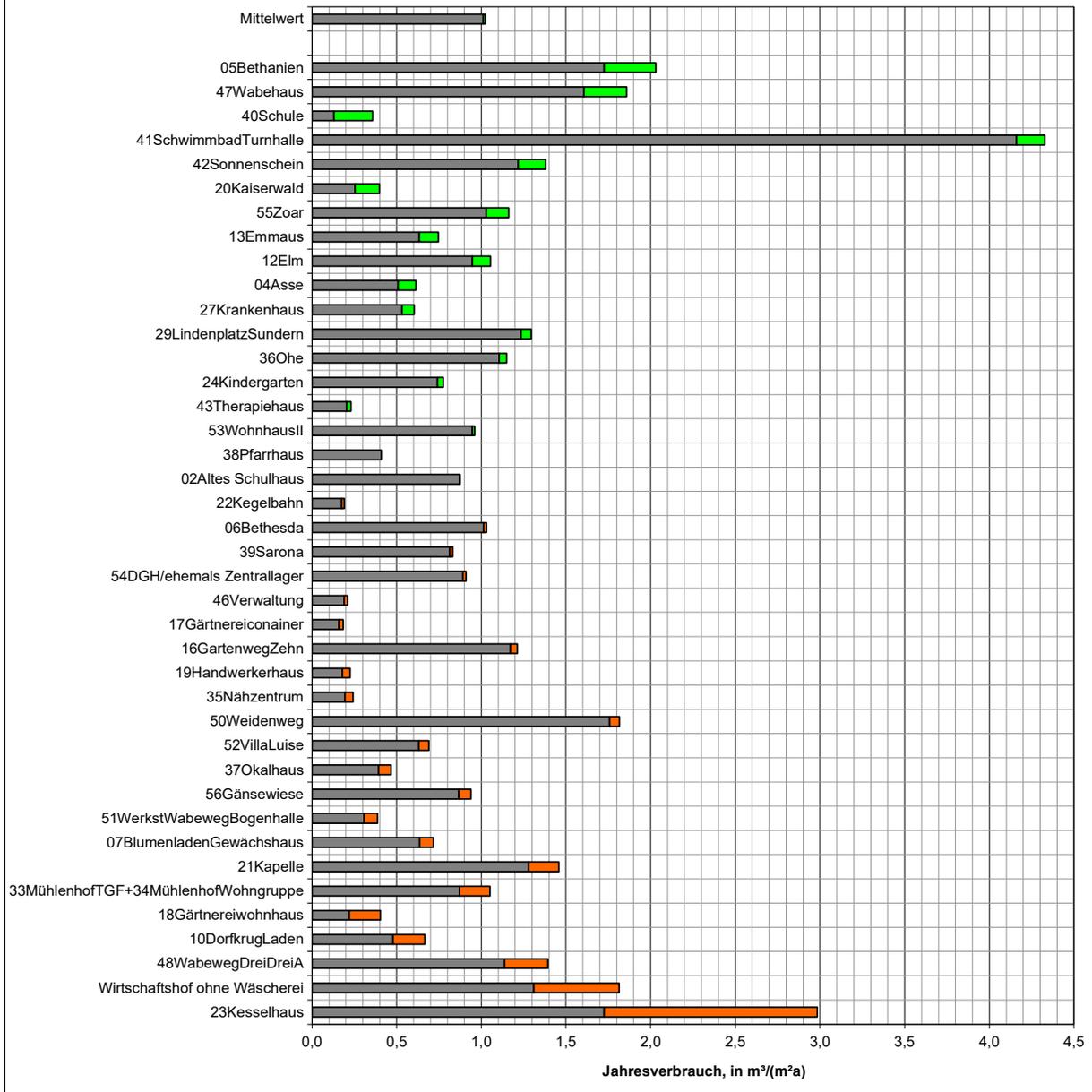


Bild 46 Wassermehr- und Minderverbraucher, flächenbezogene Kennwerte

Einzelgebäude

	Gruppe	Fläche m²	Verbrauch, in m³/a			Verbrauch, in m³/(m²a)			Ände- rung '20/19								
			2018	2019	2020	2018	2019	2020									
02Altes Schulhaus	Pflegegebäude	673,2	591	588	384	0,88	0,87	0,57	-35%								
04Asse		1358,6	733	689	958	0,54	0,51	0,71	39%								
36Ohe		1664,8	1802	1839	2030	1,08	1,10	1,22	10%								
16GartenwegZehn		454,6	516	551	585	1,14	1,21	1,29	6%								
29LindenplatzSundern		4476,0	5511	5529	6016	1,23	1,24	1,34	9%								
48WabewegDreiDreiA		487,9	560	680	823	1,15	1,39	1,69	21%								
50Weidenweg		2460,6	4490	4469	4991	1,82	1,82	2,03	12%								
05Bethanien		156,6	262	270	240	1,67	1,72	1,53	-11%								
12Elm		1181,0	1261	1119	1096	1,07	0,95	0,93	-2%								
56Gänsewiese		2120	2663	1992	1868	1,26	0,94	0,88	-6%								
53WohnhausII		430,0	439	407	485	1,02	0,95	1,13	19%								
06Bethesda	Pflege/Werkstatt	1034,0	1065	1065	1059	1,03	1,03	1,02	-1%								
13Emmaus		2993,6	2047	1897	1986	0,68	0,63	0,66	5%								
47Wabehaus		617,4	977	991	1179	1,58	1,61	1,91	19%								
33MühlentofTGf+		821,8	838	863	988	1,02	1,05	1,20	15%								
34MühlentofWohnggruppe																	
39Saron		2820,3	2336	2345	1949	0,83	0,83	0,69	-17%								
42Sonnenschein		2279,8	2800	2778	3241	1,23	1,22	1,42	17%								
55Zo	2789,0	3023	2866	3003	1,08	1,03	1,08	5%									
24Kindergarten	Misch- nutzg.	235,0	198	174	155	0,84	0,74	0,66	-11%								
27Krankenhaus		3027,1	1705	1607	1717	0,56	0,53	0,57	7%								
18Gärtneriwohnh		267,3	200	108	341	0,75	0,40	1,28	216%								
40Schule		2703,6	680	350	339	0,25	0,13	0,13	-3%								
20Kaiserwald	Woh- nen	1628,0	649	414	485	0,40	0,25	0,30	17%								
38Pfarrhaus		327,8	134	134	111	0,41	0,41	0,34	-17%								
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	221	241	135	0,63	0,69	0,39	-44%								
35Nähzentrum		323,5	68	78	57	0,21	0,24	0,18	-27%								
51WerkstWabewegBogenhalle		1240,0	403	479	309	0,33	0,39	0,25	-35%								
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	380	381	104	0,91	0,91	0,25	-73%								
45TischlereiSchlosserei		281,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.								
37Okalhaus	Büro	124,3	53	58	34	0,43	0,47	0,27	-42%								
43Therapiehaus		351,8	344	72	100	0,98	0,20	0,28	39%								
17Gärtnericonainer		119,6	22	22	18	0,18	0,18	0,15	-18%								
46Verwaltung		685,6	135	144	137	0,20	0,21	0,20	-5%								
19Handwerkerhaus		284,1	97	64	62	0,34	0,23	0,22	-3%								
10DorfkrugLaden	Sonstige	405,3	318	270	234	0,78	0,67	0,58	-13%								
22Kegelbahn		120,0	17	23	19	0,14	0,19	0,16	-18%								
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	2238	2199	1141	4,23	4,16	2,16	-48%								
23Kesselhaus		329,4	692	983	1158	2,10	2,98	3,51	18%								
07BlumenladenGewächshaus		472,6	428	339	564	0,91	0,72	1,19	67%								
49Wäscherei		453,5	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.								
32Männerhaus+15Frauen- haus+11Elim+		5147,4	6648	9238	7669	1,49	1,79	1,49	-18%								
03AlteWäscherei+01AlteSchneiderei+																	
31Mädchenhorst+28KücheLaden+		450,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.								
44Teresenheim																	
08BücherGärtnerihalle																	
14Foliengewächshäuser																	
21Kapelle										173,6	1025	253	345	5,90	1,46	1,99	36%
26Kirche										191,3	k. A.						

Tabelle 7 Einzelgebäude – Wasserverbrauch

Auffälligkeiten / Interpretation:

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

Wo?	Was?	Maßnahme
Kaiserwald	Messwerte fehlen (Kaltwasser)	Zähler ablesen
Frauenhaus, Elim und Mädchenhorst	Messwerte fehlen	Zähler reparieren
Kaiserwald	deutlicher Anstieg des Warmwasserverbrauchs	klären
Gärtnereiwohnhaus	Anstieg des Wasserverbrauchs um 216 %	klären
Therapiehaus	Anstieg des Wasserverbrauchs um 39 %	klären
Blumenladen/Gewächshaus, Kapelle	Anstieg des Wasserverbrauchs um 67 % bzw. 36 %	klären
Kesselhaus	Anstieg des Wasserverbrauchs um 18 %	klären
Wabeweg 3/3a	starker Anstieg des Wasserverbrauchs um 21 % (2. Jahr in Folge)	klären
Asse	Anstieg des Verbrauchs um 39 % nach Abschluss der Modernisierung	weiter beobachten
Ohe, Weidenweg, Wohnhaus II, Wabeweg, Mühlenhof, Sonnenschein	Anstieg des Verbrauchs, vermutlich coronabedingt höhere Nutzungsintensität	weiter beobachten
Sarona	Rückgang des Verbrauchs um 17 %	weiter beobachten
Altes Schulhaus	Rückgang des Verbrauchs um 35 %	keine
Villa Luise, Nähzentrum, Werkstatt Wabeweg, DGH, Okalhaus, Dorfkrug/ Laden, Kindergarten, Kegelbahn, Schwimmbad/ Turnhalle	deutlicher Rückgang des Stromverbrauchs; vermutlich coronabedingt geringere Nutzungsintensität	keine

Tabelle 8 Nachverfolgungsempfehlungen Wasser

Fazit

Die defekten Zähler sollten repariert werden. Die Zähler im Kaiserwald sollten abgelesen werden, mindestens zum Jahreswechsel.

Die meisten Änderungen sind auf die coronabedingte Extensivierung der Nutzung (außerhalb der Wohngruppen) oder Intensivierung der Nutzung (Wohngruppen) zurückzuführen.

Für die ungeklärten Verbrauchsänderungen sollte eine Erklärung gefunden werden. Das betrifft die Anstiege im Kaiserwald, Gärtnereiwohnhaus, Therapiehaus sowie Wabeweg 3/3a.

Beim Kesselhaus sollte geklärt werden, ob die Daten plausibel sind bzgl. der technischen Defekte/Wasserverluste sowie beim Blumenladen/Gewächshaus/Kapelle bzgl. der Pflanzenbewässerung.

7.4 Medienkosten

Die Medienkosten – Nahwärme oder Gas, Strom, Wasser und Abwasser – für alle Gebäude in der Übersicht zeigt Bild 47.

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

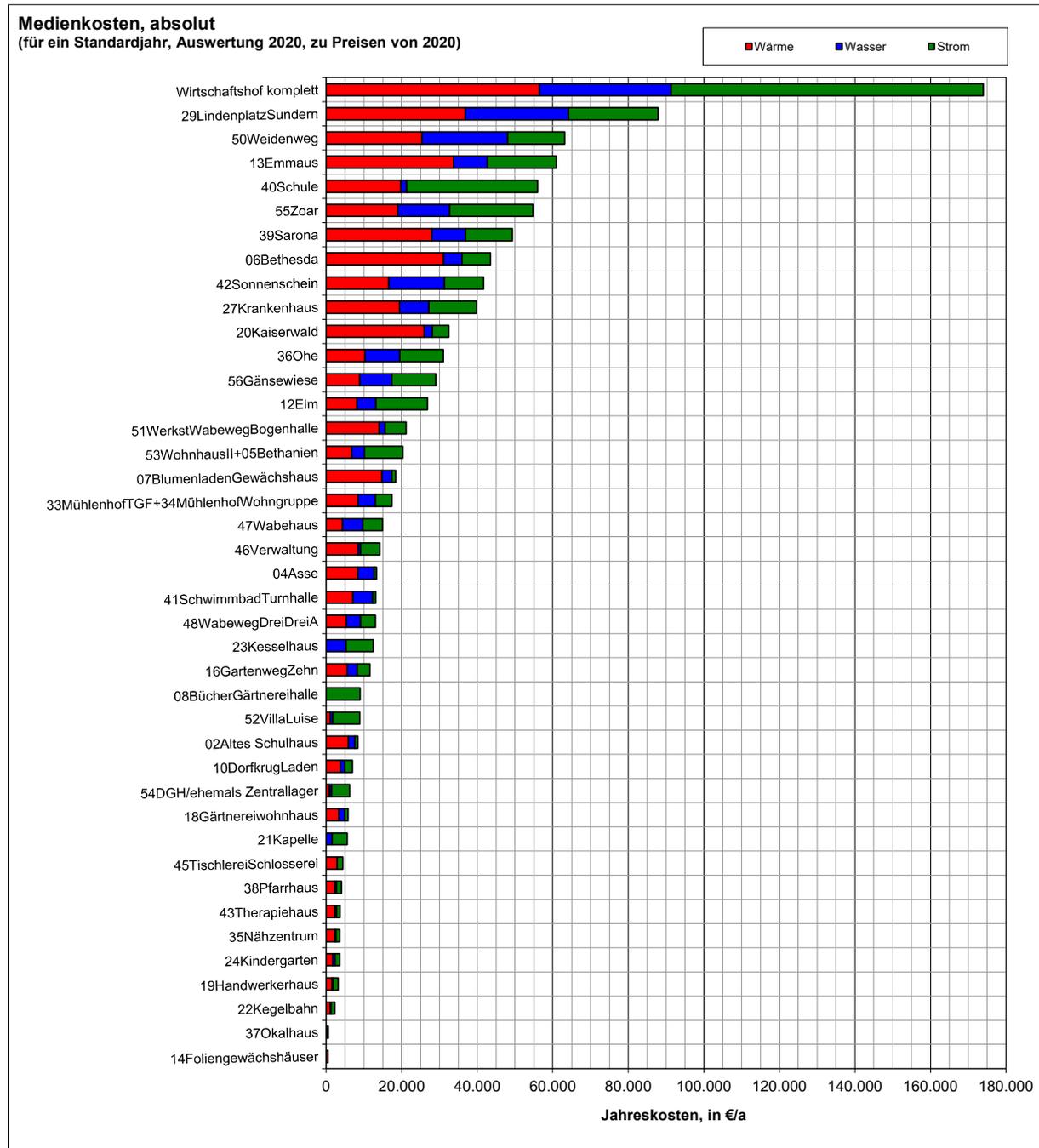


Bild 47 Medienkosten, absolute Kennwerte in der Übersicht

Bild 48 zeigt die flächenbezogenen Kennwerte. Das Schwimmbad sticht erstmalig nicht als Maximalverbraucher hervor, weil es pandemiebedingt in Jahr 2020 weitgehend geschlossen war.

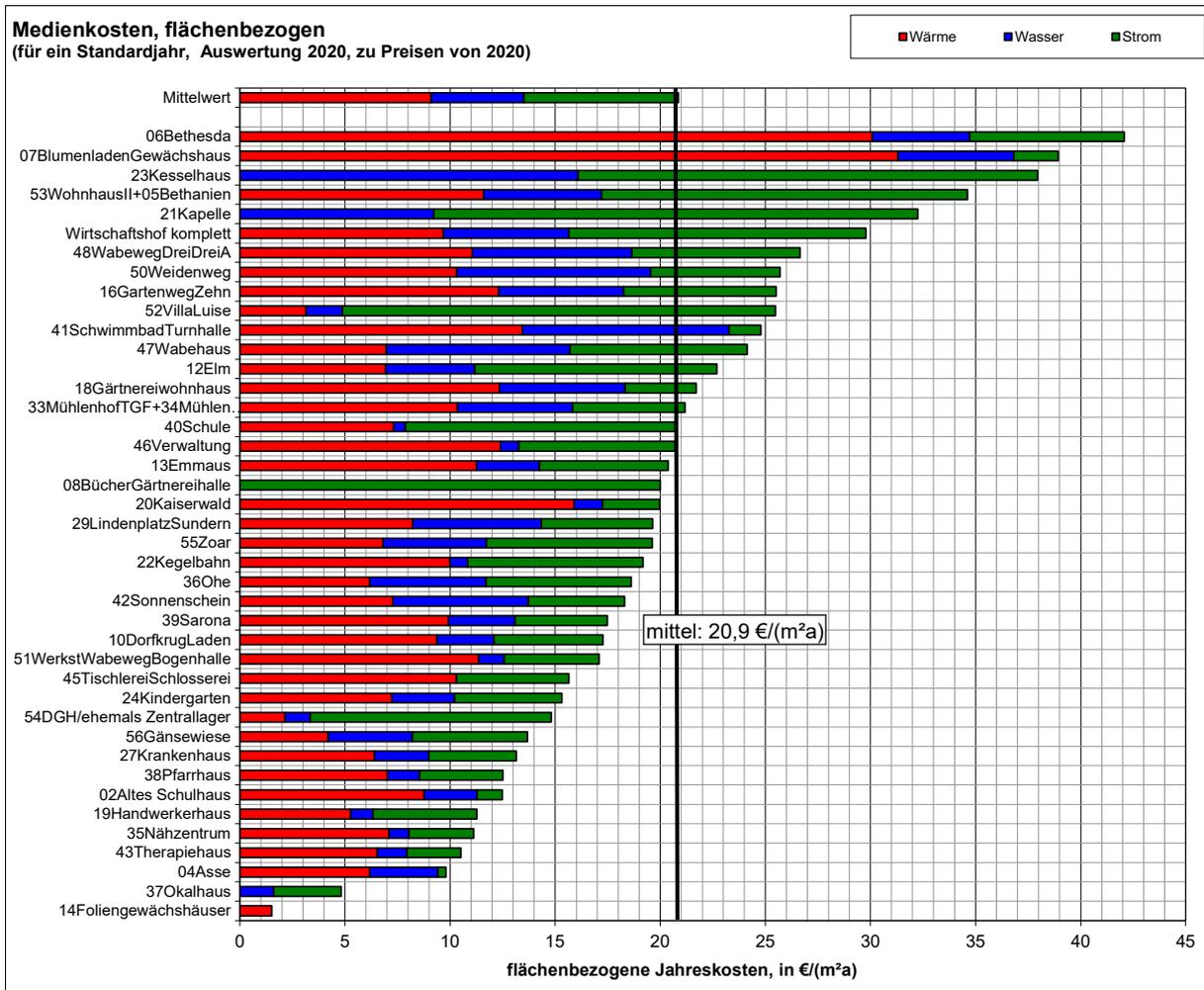


Bild 48 Medienkosten, flächenbezogene Kennwerte in der Übersicht

Die mittleren Medienkosten liegen bei 20,9 €/m²a. Die Vorjahreswerte lagen bei 20,7 bzw. 21,4 €/m²a).

Einzelgebäude

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Medienkosten der Gebäude für die letzten drei Jahre im Vergleich.

	Gruppe	beh. Fläche in m ²	Kosten, in €/a			Kosten in €/(m ² a)			Abweichung '20/19
			2018	2019	2020	2018	2019	2020	
02Altes Schulhaus	Pflege	673,2	10200	10400	8400	15,2	15,4	12,5	-19%
04Asse		1358,6	18700	18100	13300	13,8	13,3	9,8	-27%
12Elm		1181,0	25500	22100	26800	21,6	18,7	22,7	9%
16GartenwegZehn		454,6	11900	11700	11600	26,2	25,7	25,5	-1%
29LindenplatzSundern		4476,0	84600	80000	87900	18,9	17,9	19,6	10%
36Ohe		1664,8	28600	29300	31000	17,2	17,6	18,6	6%
48WabewegDreiDreiA		487,9	11300	11600	13000	23,2	23,8	26,6	12%
50Weidenweg		2460,6	60600	59000	63200	24,6	24,0	25,7	7%
56Gänsewiese		2102,0	32400	29000	29000	15,3	13,7	13,7	0%
53WohnhausII+05Bethanien		586,6	22200	21100	20300	37,8	36,0	34,6	-4%
47Wabehaus		617,4	14700	14500	14900	23,8	23,5	24,1	3%
55Zoar		2789,0	53500	51800	54700	19,2	18,6	19,6	6%
06Bethesda		Pflege/Werkstatt	1034,0	43000	40900	43500	41,6	39,6	42,1
13Emmaus	2993,6		57700	56400	61000	19,3	18,8	20,4	8%
33MühlenhofTGF+ 34MühlenhofWohngruppe	821,8		17200	16500	17400	20,9	20,1	21,2	5%
39Saron	2820,3		50400	48300	49300	17,9	17,1	17,5	2%
42Sonnenschein	2279,8		40900	38300	41700	17,9	16,8	18,3	9%
24Kindergarten	Misch-nutzg.	235,0	4000	3700	3600	17,0	15,7	15,3	-3%
27Krankenhaus		3027,1	38200	36600	39800	12,6	12,1	13,1	9%
18Gärtnereiwohnhaus		267,3	5500	4800	5800	20,6	18,0	21,7	21%
40Schule		2703,6	52300	51500	56000	19,3	19,0	20,7	9%
38Pfarrhaus	Wohnen	327,8	4200	4000	4100	12,8	12,2	12,5	3%
20Kaiserwald		1628,0	34200	33500	32500	21,0	20,6	20,0	-3%
52VillaLuise	Arbeiten	349,2	9500	10400	8900	27,2	29,8	25,5	-14%
35Nähzentrum		323,5	4200	3700	3600	13,0	11,4	11,1	-3%
45TischlereiSchlosserei		281,3	4500	4600	4400	16,0	16,4	15,6	-4%
51WerkstWabeweg + 17Gärtnereiconainer		1359,6	17400	17900	21200	14,0	14,4	17,1	18%
10DorfkrugLaden		405,3	6100	7300	7000	15,1	18,0	17,3	-4%
46Verwaltung	Büro	685,6	14600	14000	14200	21,3	20,4	20,7	1%
37Okalhaus		124,3	600	700	600	4,8	5,6	4,8	-14%
43Therapiehaus		351,8	4700	3100	3700	13,4	8,8	10,5	19%
19Handwerkerhaus		284,1	4700	3400	3200	16,5	12,0	11,3	-6%
22Kegelbahn	Sonstige	120,0	2600	2000	2300	21,7	16,7	19,2	15%
41SchwimmbadTurnhalle		528,6	35500	37500	13100	67,2	70,9	24,8	-64%
54DGH/ehemals Zentrallager		418,5	11100	11200	6200	26,5	26,8	14,8	-45%
23Kesselhaus		329,4	11200	11200	12500	34,0	34,0	37,9	12%
14Foliengewächshäuser		323,0	0	0	490	0,0	0,0	1,5	k. A.
21Kapelle		173,6	6100	2700	5600	35,1	15,6	32,3	107%
07BlumenladenGewächshaus		472,6	7000	7800	9000	15,6	17,3	20,0	15%
08BücherGärtnereihalle		450,0	22300	16200	18400	47,2	34,3	38,9	14%
Wirtschaftshof komplett		5648,8	180600	183400	174000	30,9	31,4	29,8	-5%

Tabelle 9 Einzelgebäude – Medienkosten

Auffälligkeiten, Interpretation und Handlungsempfehlungen

Die Wasserverbrauchskosten sind leicht gesunken geblieben (Verbrauch leicht gesunken und Preis konstant). Die Stromverbrauchskosten sind leicht gestiegen (Verbrauch gesunken, Preise gestiegen). Die Wärmeverbrauchskosten sind konstant.

Im Schnitt bewirkt dies eine Kostenersparnis von 1 % für den Durchschnitt aller Medien und aller Gebäude.

Daneben ist folgendes auffällig:

- die Kostenersparnisse ergeben sich coronabedingt (Wasser, Strom) vor allem in den gemeinschaftlich genutzten Gebäuden, d.h. DGH, Schwimmbad, aber auch im Okalhaus und in der Villa Luise
- bei allen Objekten mit nennenswerter Bewässerung ergeben sich Kostensteigerungen aus einem Mehrverbrauch an Wasser, so in der Kapelle und im Blumenladen/Gewächshaus
- in der Werkstatt Wabeweg ergeben sich trotz coronabedingten Einschränkungen Mehrkosten, weil der Gaspreis stark gestiegen ist
- im Alten Schulhaus hat offenkundig eine Nutzungsextensivierung (Wasser, Strom) zu einer Kostenreduktion geführt
- im Gebäude Asse wurde und wird gebaut, so dass sich diverse Kostenverschiebungen ergeben haben, die nicht näher interpretiert werden müssen, bis die Maßnahmen komplett beendet sind
- in dem meisten Pflegeheimen sind coronabedingte Nutzungsintensivierungen und damit Kostenanstiege feststellbar, z.B. im Lindenplatz/Sundern sowie Wabeweg 3/3a
- im Kesselhaus ergibt sich eine Kostensteigerung aus einem erhöhten Wasserverbrauch, im Handwerkerlager aus einem erhöhten Stromverbrauch
- in der Kegelbahn sollte der höhere Wärmeverbrauch geklärt werden, im Gärtnereiwohnhaus der erhöhte Wasserverbrauch
- einen den coronabedingten Einschränkungen entgegengesprechenden Mehraufwand an Kosten weist das Therapiehaus auf (alle Medien), hier sind Ursachen zu klären

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 10 erhoben. Die Zahlen werden auch für die Auswertung 2020 zugrunde gelegt.

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 und Angestellte externe	573	0	550	0	1089000	124
AW	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 10 Anzahl der Verbraucher (Bewohner und Angestellte) für 2017 (für 2020 verwendet)

Für die einzelnen Medien, wie Wasser, Strom, Wärme usw. muss ein zusätzlicher Verteilungsschlüssel gefunden werden, um eine Angabe pro Person zu berechnen.

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) sowie Bewässerung des Geländes.

Es wird davon ausgegangen, dass nicht jeder von allen 3 Teilmengen profitiert, siehe Tabelle 11. 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 11 Verteilschlüssel für Wasser und Abwasser

Erdgas und Biowärme für Nahwärme

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 12.

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 12 Verteilschlüssel für Erdgas sowie Biowärme der Nahwärme

Gas für die Beheizung der WfbM

Das für die Beheizung der Werkstätten eingesetzt Gas wird in voller Höhe den behinderten Bewohnern zugerechnet, siehe Tabelle 13.

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 13 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 14 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 15 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 16 Verteilschlüssel für Restmüll und Sperrmüll

8.2 Energie

Den Energieverbrauch pro Person und Tag zeigt Bild 49. Er liegt nur noch leicht über dem mittleren deutschen Wert (seit die Dienstleistung der Wäscherei ausgegliedert wurde), wobei andere Anteile zu verzeichnen sind: für Heizung und Warmwasser fällt mehr Energie an, für Mobilität weniger. Der Stromverbrauch ist vergleichbar.

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.

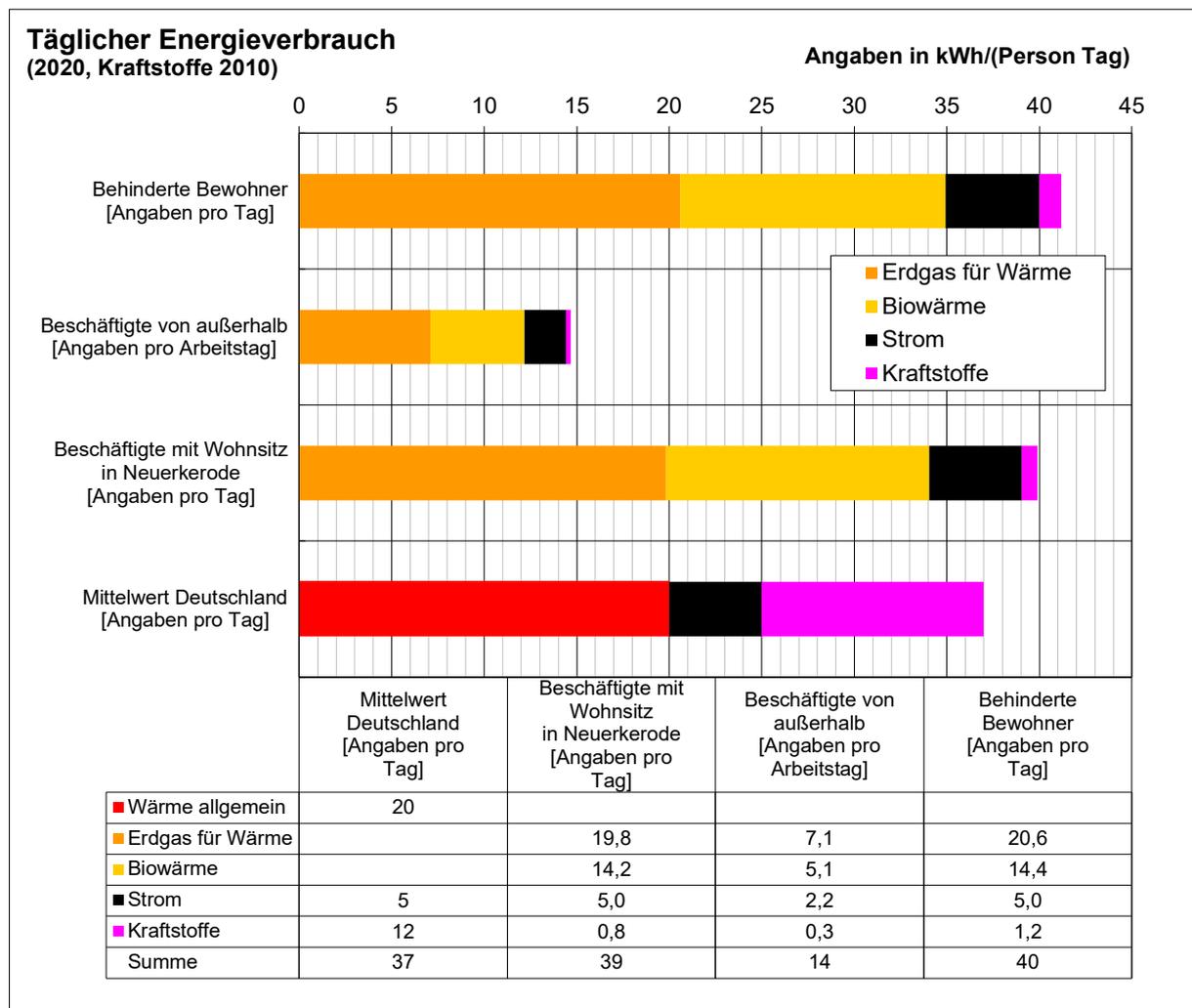


Bild 49 Täglicher Energieverbrauch

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 [14].

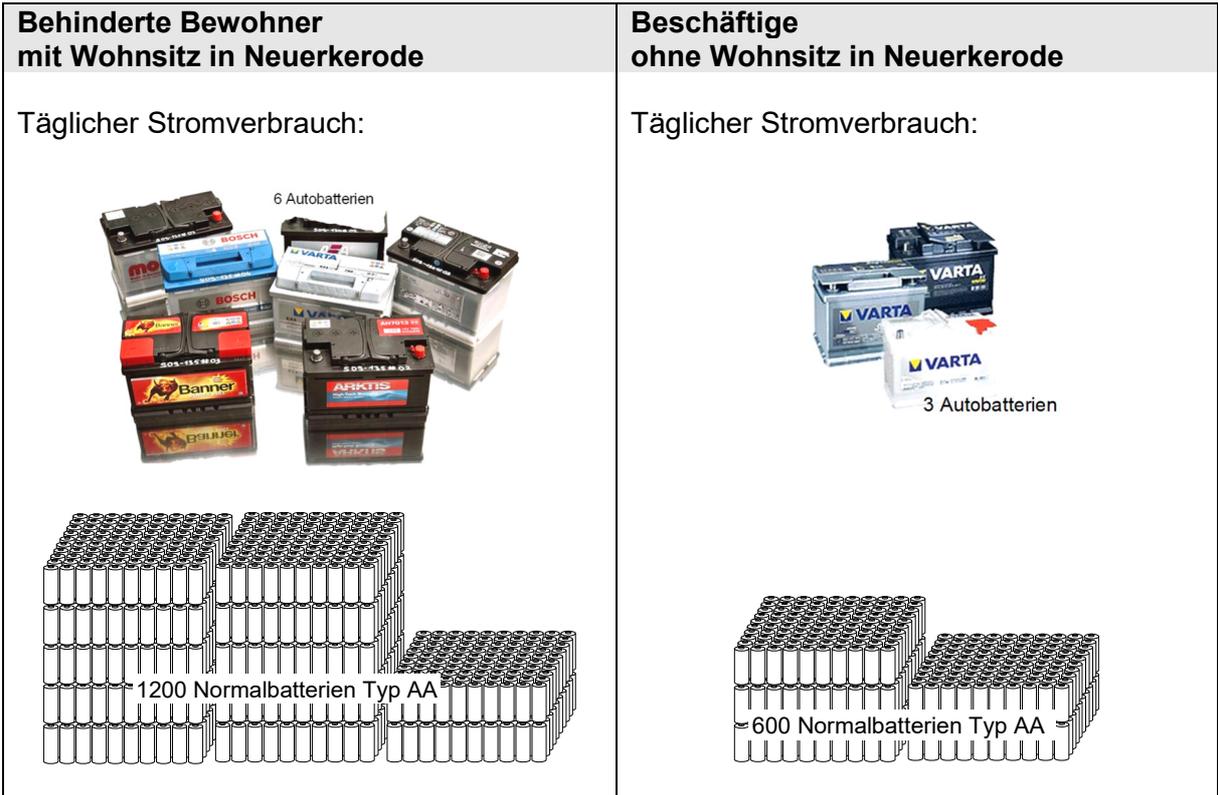


Bild 50 Veranschaulichung des Stromverbrauchs 2020

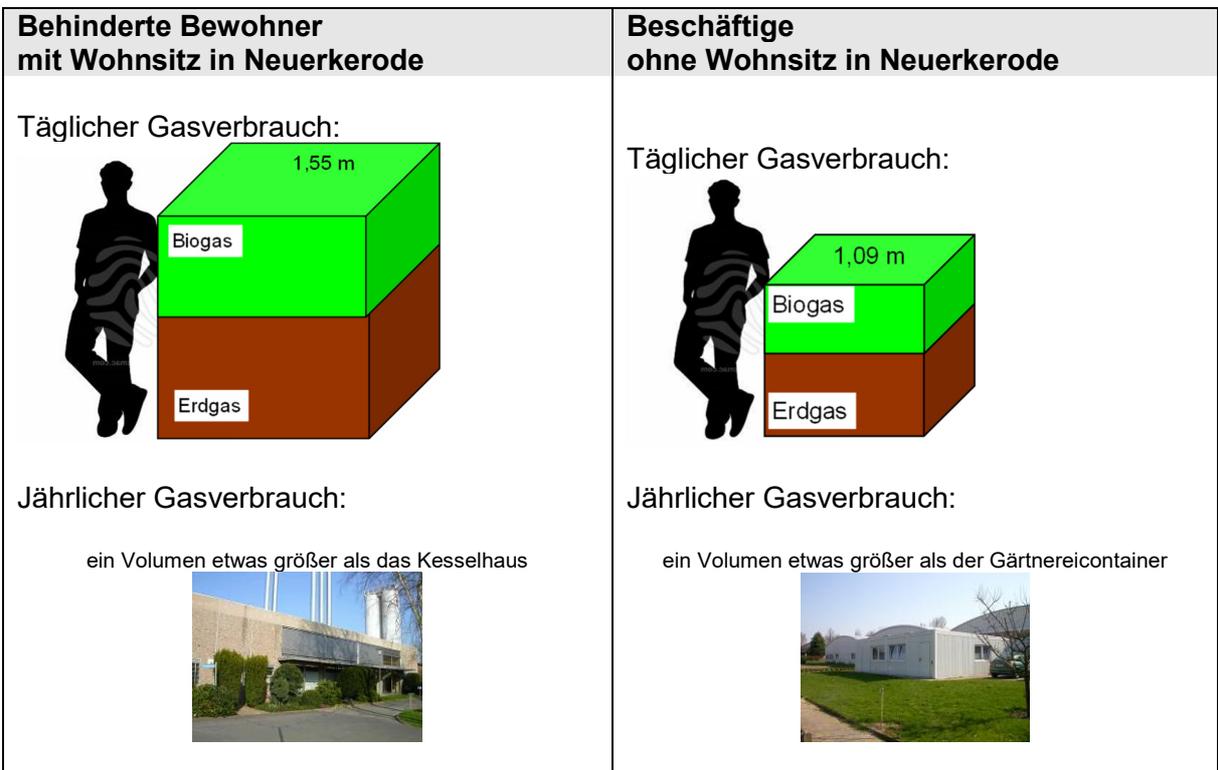


Bild 51 Veranschaulichung des täglichen Gas/Biogasverbrauchs 2020

8.3 Wasser und Abwasser

Den Wasserverbrauch und damit das Abwasseraufkommen pro Person und Tag zeigt Bild 52. Er liegt etwas über dem Bundesdurchschnitt für Wohngebäude.

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 Um- lageschlüssel verwendet wird – um Näherungswerte.

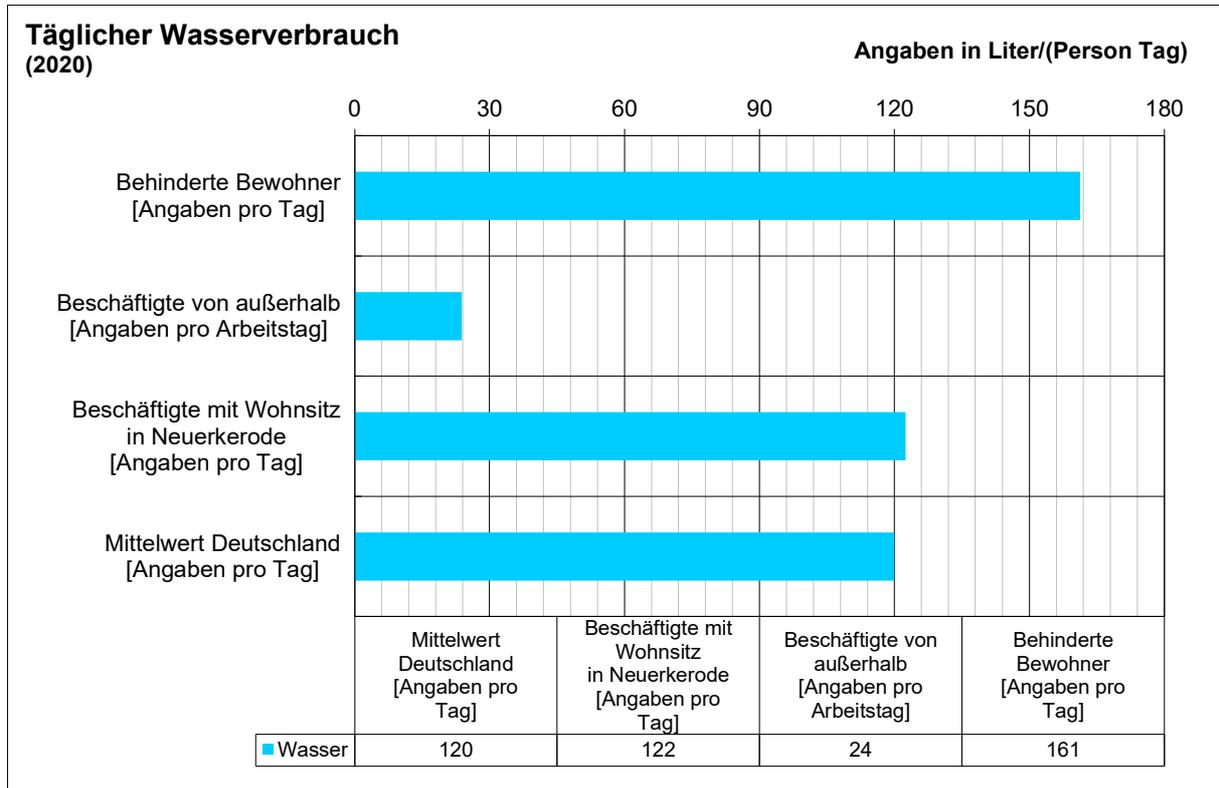


Bild 52 Täglicher Wasserverbrauch

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

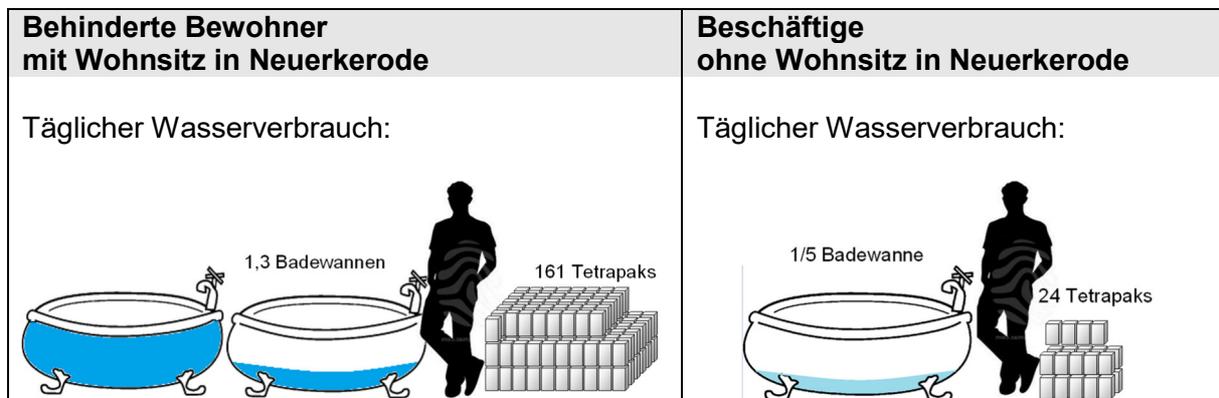


Bild 53 Veranschaulichung des Wasserverbrauchs 2020

8.4 Müll

Das Müllaufkommen pro Person und Tag zeigt Bild 54. 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.

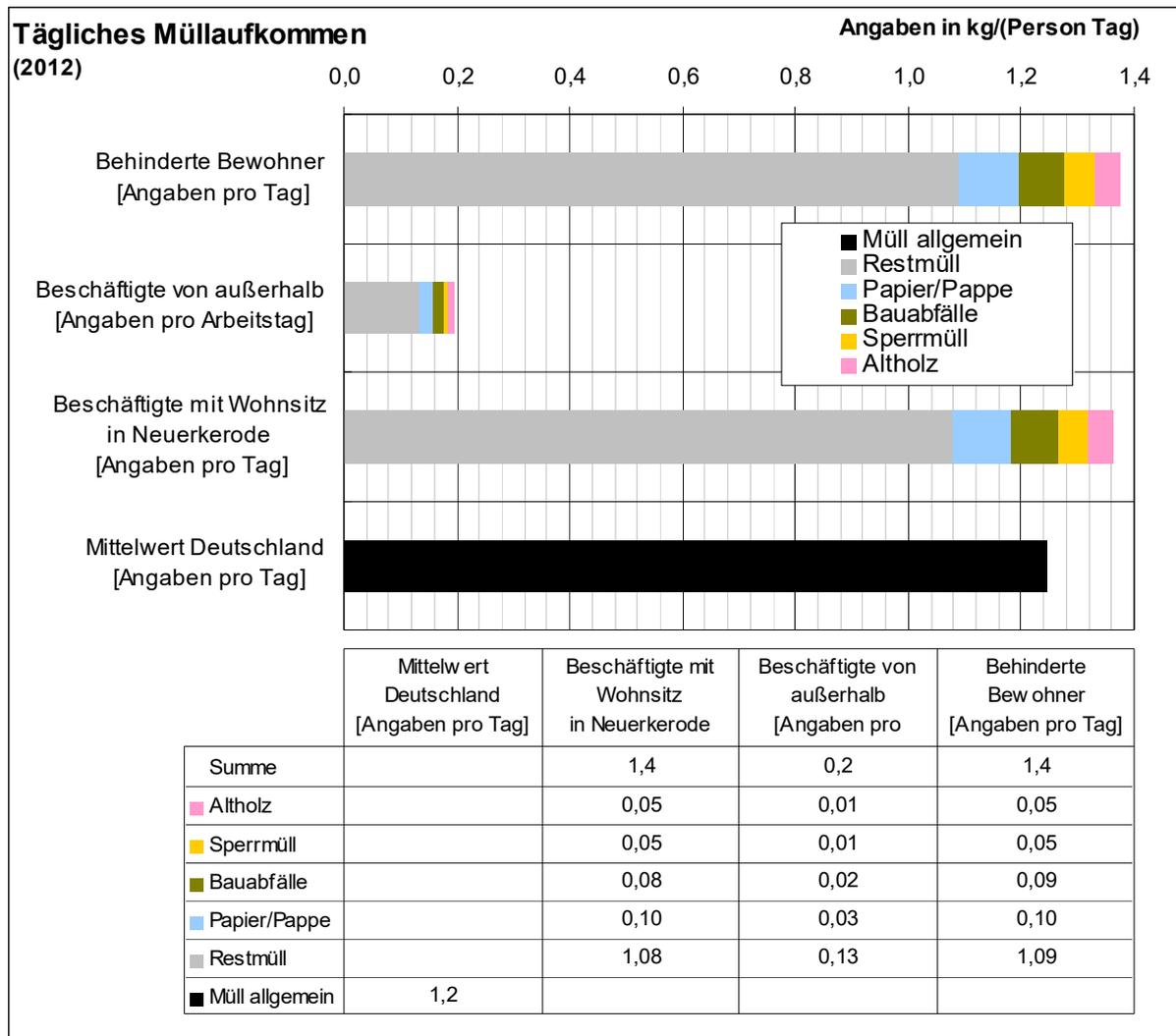


Bild 54 Tägliches Müllaufkommen

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

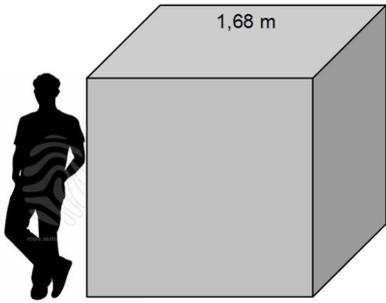
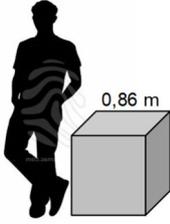
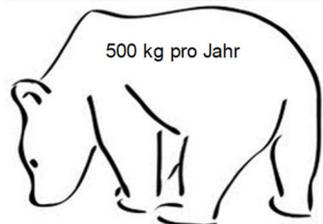
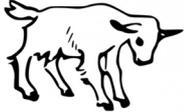
Behinderte Bewohner mit Wohnsitz in Neuerkerode	Beschäftigte ohne Wohnsitz in Neuerkerode
<p>Tägliches Müllaufkommen:</p> <p>1 x pro Tag</p> 	<p>Wöchentliches Müllaufkommen:</p> <p>1 x pro Woche</p> 
<p>Jährliches Müllaufkommen:</p>  <p>1,68 m</p>	<p>Jährliches Müllaufkommen:</p>  <p>0,86 m</p>
<p>Jährliches Müllaufkommen:</p>  <p>500 kg pro Jahr</p>	<p>Jährliches Müllaufkommen:</p> <p>39 kg pro Jahr</p> 

Bild 55 Veranschaulichung des Müllaufkommens 2012

8.5 Emissionen

Die Emissionen an klimaschädlichem CO₂ pro Person und Tag zeigt Bild 56 – 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.

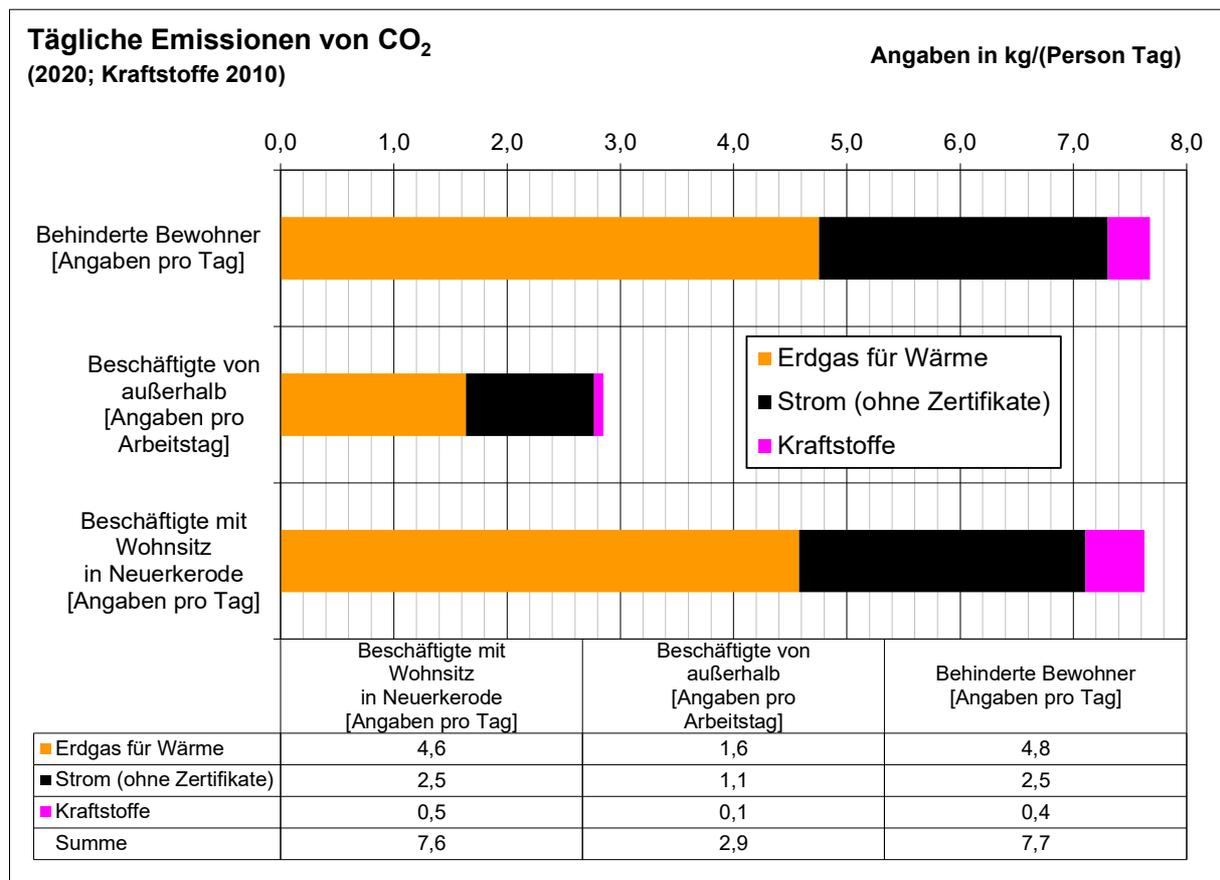


Bild 56 Tägliche Emissionen

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.

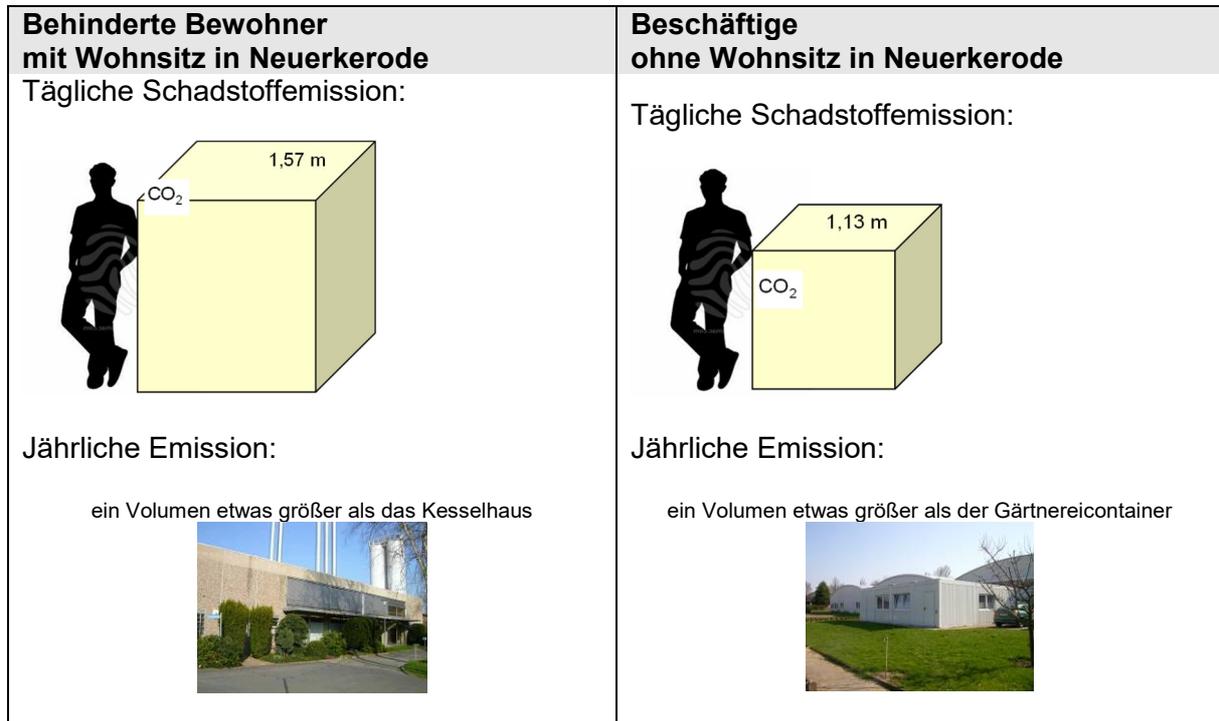


Bild 57 Veranschaulichung der CO₂-Emissionen 2020

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 58.

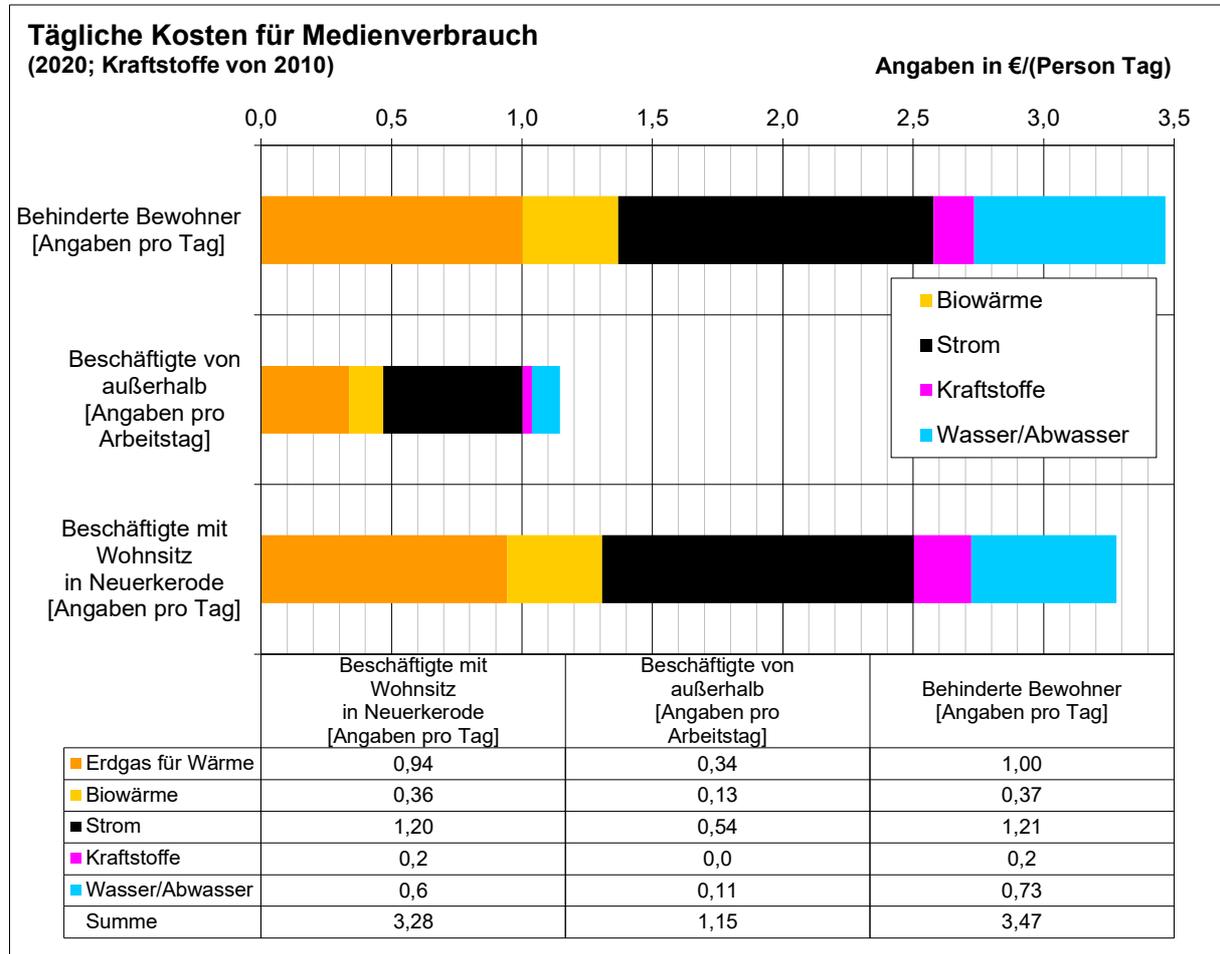


Bild 58 Tägliche Medienkosten

9 Fazit

Die Aussagen des Berichtes "Mediengrunddaten" des Grundlagenprojekts [1] sowie der neun Aktualisierungsberichte zur den "Mediengrunddaten 2008 [2] bis 2019 [13] bestätigen sich:

- die Verbrauchstendenz bleibt insgesamt in etwa erhalten: die Medienverbrauchswerte sind in etwa stabil bis leicht fallend,
- die Preise steigen in der Langzeitbetrachtung bei jährlichen Schwankungen, im ausgewerteten Jahr 2020 ist dies ebenfalls gegeben,
- 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 204 kWh/(m²a),**
 - Vorjahre (2016 – 2019): 204 kWh/(m²a) – 202 kWh/(m²a) – 199 kWh/(m²a) – 206 kWh/(m²a)
- **der mittlere Stromverbrauch beträgt 30,8 kWh/(m²a),**
 - Vorjahre (2016 – 2019): 37,9 kWh/(m²a) – 32,7 kWh/(m²a) – 34,5 kWh/(m²a) – 33,8 kWh/(m²a)
- **der mittlere Wasserverbrauch beträgt 1,00 m³/(m²a),**
 - Vorjahre (2016 – 2019): 1,11 m³/(m²a) – 0,98 m³/(m²a) – 1,01 m³/(m²a) – 1,01 m³/(m²a)
- **die mittleren witterungskorrigierten Kosten für alle Medien betragen ca. 20,9 €/m²a bezogen auf die gesamte beheizte Fläche der Liegenschaft zu Preisen von 2020**
 - Vorjahre (2016 – 2019): 19,5 €/m²a – 20,3 €/m²a – 21,4 €/m²a – 20,7 €/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.

Seit 2015 sind die Medienkosten von 1,15 Mio. €/a auf 0,96 Mio. €/a, also um 16 %, in sechs Jahren gesunken.

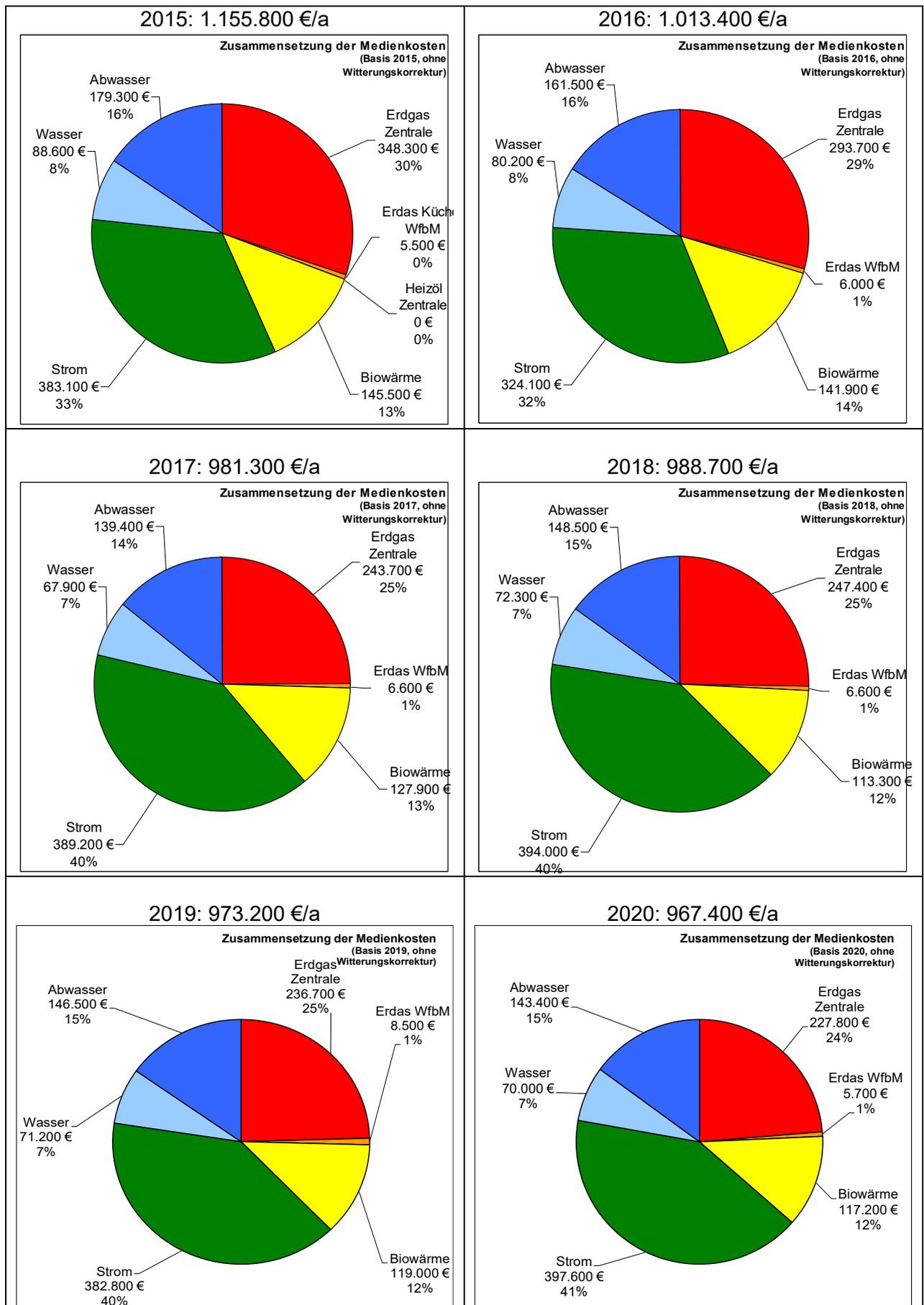


Bild 59 Zusammensetzung der Medienkosten

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 2,9 %/a zwischen 2008 und 2020. Dabei ist der Biowärmeanteil um 3,6 %/a gestiegen und der Einsatz fossiler Energieträger um 6,4 %/a gesunken. Die Abschaltung der Dampfkesselanlage ist in dieser Aufstellung enthalten.

Der Stromverbrauch ist zwischen 2008 und 2020 um 2,3 %/a gesunken, der Wasserverbrauch um 2,8 %/a. Es kann – nach der Abschaltung der Dampfkessel – von einer Stabilisierung ausgegangen werden.

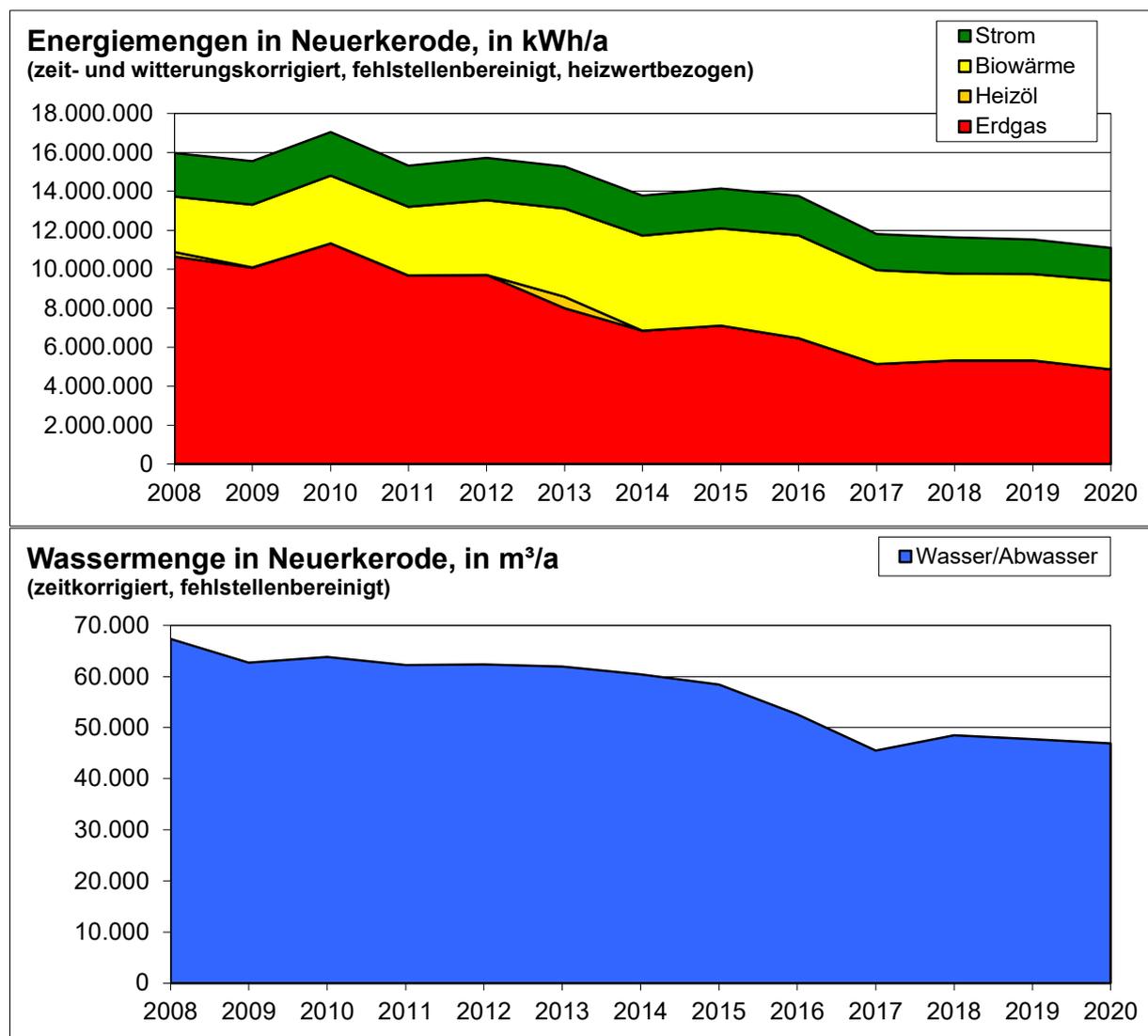


Bild 60 Medienverbrauchsmengen im Zeitverlauf

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. 3,1 %/a). Im Bereich Wärme ergibt sich dieser Trend auch, weil der kostengünstigere Biowärmeanteil über die Jahre 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.

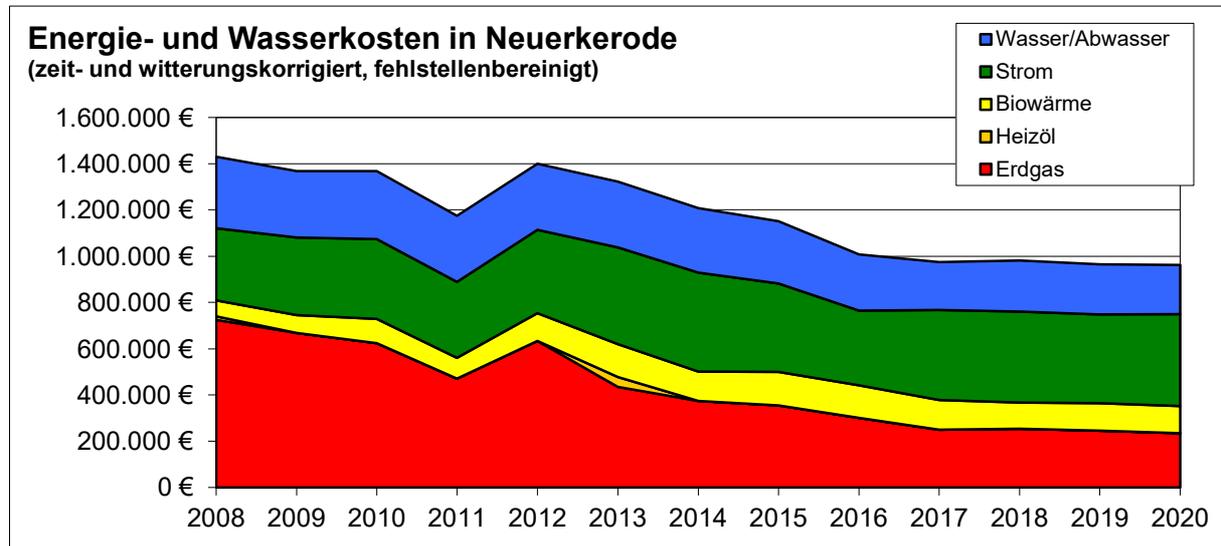


Bild 61 Medienkosten im Zeitverlauf

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 62. Andererseits sieht man tatsächliche Einsparungen an Strom vor Ort nicht, wenn gleichzeitig eine andere Stromherkunft gegeben ist.

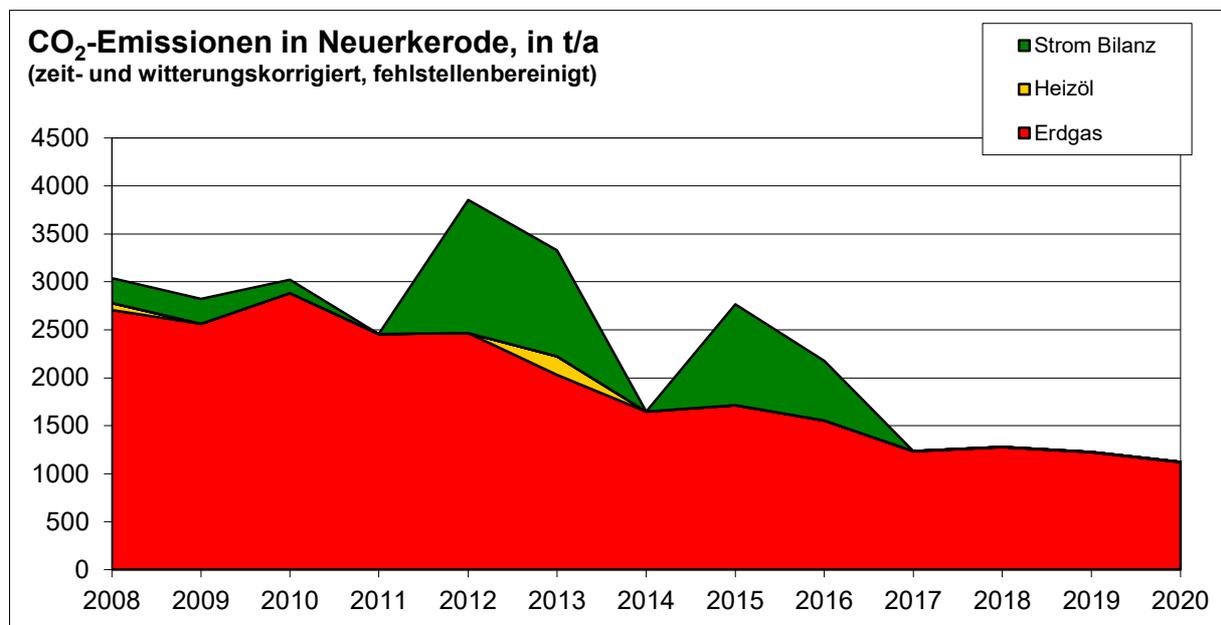


Bild 62 Emissionen im Zeitverlauf

Beim Strom wurden 2008 – 2011, 2014 sowie 2016 – 2020 sehr geringe Emissionen durch Zertifikateeinkauf 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 sowie 2018/19/20 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 63 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).

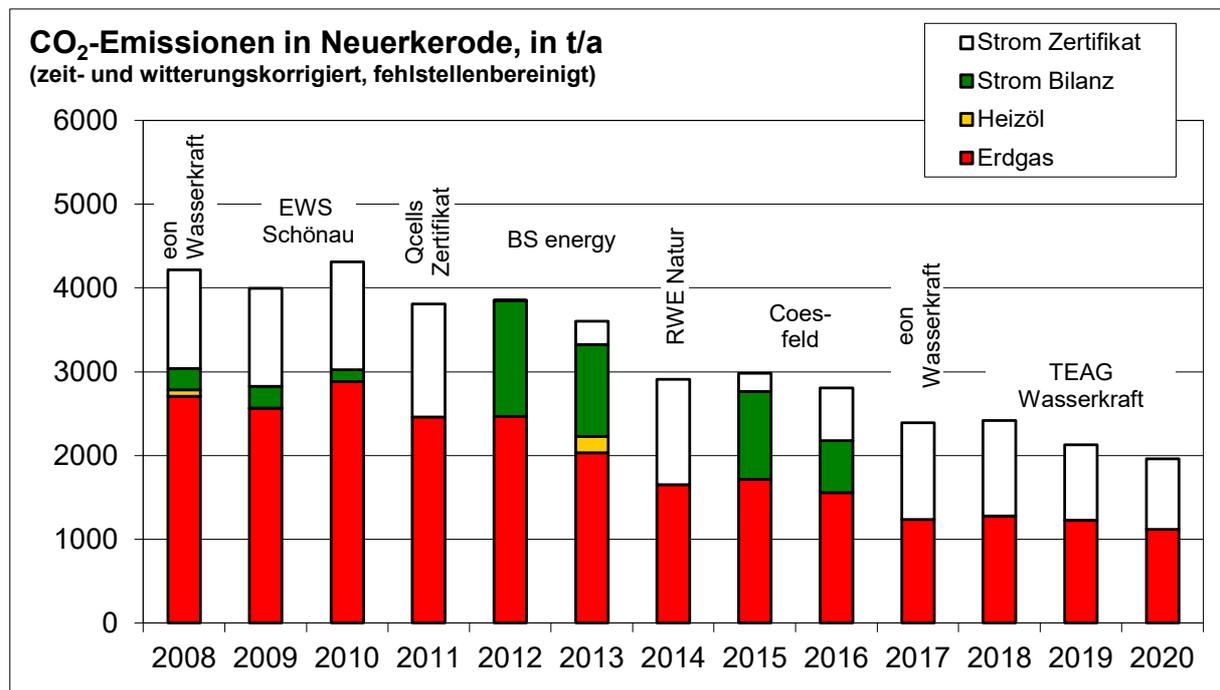


Bild 63 Emissionen im Zeitverlauf, mit Darstellung der Abhängigkeit von Zertifikaten

Die Gesamtemissionen haben sich in dieser Darstellung im Beobachtungszeitraum 2008 bis 2020 im Mittel um 6,1 %/a vermindert bzw. mehr als halbiert.

Bei den Emissionen aus dem Wärmeverbrauch ist festzustellen, dass über den Betrachtungszeitraum ca. 7,2 %/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; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 21.05.2015.
- [9] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2015"; Fortführung des DBU-Projektes; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 20.10.2016.
- [10] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2016"; Fortführung des DBU-Projektes; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 23.06.2017.
- [11] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2017"; Fortführung des DBU-Projektes; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 16.08.2018.
- [12] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2018"; Fortführung des DBU-Projektes; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 16.08.2019.
- [13] Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2019"; Fortführung des DBU-Projektes; verfügbar über www.delta-q.de; Datenstand 22.01.2021.
- [14] 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 2013 und 2021 als separater Anhang vor.