

ZENTRALES GEBÄUDEMANAGEMENT

Krefeld

ENERGIEBERICHT 2021



**SACHSTANDSBERICHT 2021
AUSBLICK AUF 2022**



Grußwort Oberbürgermeister



Liebe Krefelderinnen und Krefelder,
liebe Leserinnen und Leser des Energiebe-
richts,

selten hat uns das Thema Energie so sehr be-
schäftigt wie in diesen Tagen. Die weltweite
Situation ist angespannt: Der russische An-
griffskrieg auf die Ukraine und die Konflikte
mit Russland belasten die Versorgungslage
stark.

Nicht nur die Weltspitze sucht nach Lösungen, sondern auch auf kommunaler Ebene ar-
beiten viele Akteurinnen und Akteure aus unterschiedlichen Bereichen daran, Wege zu
finden, mit der neuen, angespannten Lage umzugehen. Wichtig dabei ist, dass wir ge-
meinschaftlich agieren. Wirtschaft, Energieversorger, Stadt und Bürgerinnen und Bürger
müssen jetzt Hand in Hand reagieren.

Wir als Kommune haben dabei Vorbildcharakter. Mit dem politischen Beschluss im Um-
weltausschuss hat die Stadt Krefeld bereits Anfang 2021 zugesagt, bis 2035 klimaneu-
tral zu sein. Die Arbeit des Zentralen Gebäudemanagements leistet dafür einen wichtigen
Beitrag. Sanierungs- und Baumaßnahmen werden durch das Zentrale Gebäudemanage-
ment nachhaltig gedacht. Bei jedem einzelnen Projekt überprüfen die Expertinnen und
Experten verantwortungsvoll festgelegte Parameter, um am Ende so nachhaltig wie mög-
lich Projekte auf den Weg zu bringen.

Die Themenbereiche Energiesparcontracting, Photovoltaik, Dach- und Fassadenbegrü-
nung, baulicher Wärmeschutz und technische Gebäudeausrüstung spielen dabei eine
wichtige Rolle und sind hochspannend. Ich lade Sie ein, auf den nächsten Seiten nicht
nur in aktuelle Statistiken einzutauchen und mehr über die Arbeit des Zentralen Gebäu-
demanagements zu erfahren, sondern darüber hinaus auch konkrete Projekte kennen-
zulernen, an denen nachhaltiges Bauen und Sanieren als Schlüssel zum Energiesparen
in Krefeld gelebt wird.

Ihr Frank Meyer
Oberbürgermeister der Stadt Krefeld

Grußwort Betriebsleiter



Liebe Bürgerinnen und Bürger,

Klimaschutz gewann in den letzten Jahren, auch für das ZGM, zunehmend an zentraler Bedeutung. Um den Zukunftsthemen Rechnung zu tragen und die übergeordneten Ziele in konkrete Maßnahmen umzusetzen, sind eine Vielzahl potentieller Handlungsbereiche zu analysieren und vorhandene Ressourcen so effizient wie möglich einzusetzen. Dabei stellt der Energiebericht auch weiterhin ein grundlegendes Controlling-Instrument dar, um die Energieverbräuche und -kosten unserer im Eigentum befindlichen rund 1.000 Gebäude zu analysieren und bewerten zu können. Mittel- bis langfristig wird es sowohl für die Umwelt als auch finanziell einen großen Unterschied machen, wieviel

Energie verbraucht, mit welchem Energieträger geheizt und ob die Energie nur bezogen oder vor Ort regenerativ erzeugt wird.

Zur Deckung des eigenen Strombedarfes sind hohe Anstrengungen und Ressourcen erforderlich, um schnellstmöglich alle geeigneten Flächen auf und an städtischen Gebäuden mit Photovoltaik auszustatten. Dabei darf die nötige Anpassung an den Klimawandel nicht vernachlässigt werden. So bleiben kleinklimatische Effekte von Gründächern, Dachbegrünungen, Fassadenbegrünungen, Bäume, offene Freiräume und Schatteneffekte aus der Gebäudestellung essentiell.

Das ZGM Krefeld ist sich seiner Verantwortung und Vorbildfunktion bewusst. Wir haben in den letzten zwei Jahren mit der Einführung des Energiemanagements sowie der Implementierung der Standards zu nachhaltigem Bauen zur Zielerreichung klimaneutraler Gebäude beigetragen. Die Maßnahmen zum nachhaltigen Bauen umfassen grundsätzlich die Minimierung der Klimafolgeschäden durch eine lebenszyklusorientierte Planung. Hier werden sowohl die Umwelteinwirkungen bei der Herstellung als auch beim Betrieb bzw. beim Rückbau des Gebäudes betrachtet. Die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien bei gleichzeitiger Minimierung des Endenergiebedarfs sowie die Aufschaltung auf die Gebäudeautomation des ZGM tragen zu einer Verringerung der emissionsbedingten Umwelteinwirkungen bei.

Mit diesem Bericht lade ich Sie ein, sich über die vielfältigen Aktivitäten des ZGMs zu informieren. Ich freue mich, Ihnen den diesjährigen Energiebericht 2021 des Zentralen Gebäudemanagements Krefeld mit einem Ausblick auf 2022 vorzustellen.

Ihr Rachid Jaghou
Betriebsleiter Zentrales Gebäudemanagement Krefeld

Inhaltsverzeichnis

1	<u>DAS ZENTRALE GEBÄUDEMANAGEMENT KREFELD</u>	1
1.1	ERGEBNISSE UND ZIELE DES ENERGIEBERICHTES 2021 / 2022	1
2	<u>VERBRÄUCHE, KOSTEN UND BENCHMARKS</u>	3
2.1	STROM	4
2.2	ERDGAS	10
2.3	FERNWÄRME	16
2.4	WASSER	22
2.5	KOSTENANALYSE	28
2.6	CO ₂ EMISSIONEN	35
3	<u>PROJEKTE UND AUSBLICKE</u>	38
3.1	ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM	38
3.2	PROJEKTE MIT DER HOCHSCHULE NIEDERRHEIN	39
3.3	E-LADESÄULEN	40
3.4	ENERGIESPARCONTRACTING	41
3.5	PHOTOVOLTAIK	43
3.6	BAULICHER WÄRMESCHUTZ	45
3.7	ERNEUERUNG DER TECHNISCHEN GEBÄUDEAUSRÜSTUNG	46
3.8	AUSGEWÄHLTE PROJEKTE	47
4	<u>FAZIT UND ZIELE</u>	56
5	<u>VERZEICHNISSE</u>	57
6	<u>GLOSSAR</u>	59
7	<u>IMPRESSUM</u>	60

1 DAS ZENTRALE GEBÄUDEMANAGEMENT KREFELD

1.1 Ergebnisse und Ziele des Energieberichtes 2021 / 2022

Die Ukraine-Krise und die damit einhergehenden Markteinschränkungen und Mangellagen verdeutlichen, dass die Beschlusslagen zur klimatischen und energetischen Ausrichtung der Stadt Krefeld vorausschauend, gezielt und richtig sind. Die Hitzewellen, Dürren und Überflutungen 2021 verdeutlichten ebenfalls einmal mehr, dass die Folgen des Klimawandels für jeden Menschen und das gesamte Ökosystem erheblich sind und Klimafolgeanpassungen gerechtfertigt und erforderlich sind.

Aus diesem Grund bleibt es sowohl ökonomisch als auch ökologisch auch weiterhin oberstes Ziel die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften zu senken und dabei verstärkt auf nachhaltige Technologien und Konzepte zu setzen. Hierdurch werden langfristig klimaschädliche Emissionen der städtischen Einrichtungen reduziert und eine zukunftsfähige Bewirtschaftung der Liegenschaften realisiert.

Jede Kommune ist selbst auch Energieverbraucher. Das Zentrale Gebäudemanagement unterstützt deshalb das städtische Ziel „klimaneutrales Krefeld 2035“ und unternimmt dazu alle Anstrengungen die Energieeffizienz der Bestandsgebäude zu steigern und Energieverbräuche zu senken. Die Baustandards zum nachhaltigen Bauen befinden sich stets auf dem Prüfstand. Galt der Energieträger Gas bislang als Garant für eine Versorgungssicherheit, so steht auch dieser ab sofort auf dem Prüfstand. In diesem Zusammenhang nimmt die Krefelder Fernwärme eine zunehmend bedeutende Rolle ein. Die Dekarbonisierung der Fernwärme ist deshalb auch dem ZGM wichtig.

Die ersten Ladesäulen konnten 2021 an städtischen Liegenschaften in Betrieb genommen werden.

2021 und 2022 wurden für 21 Liegenschaften Förderungen zur Errichtung von PV-Anlagen bewilligt und befindet sich seit 2022 in der Umsetzung.

2022 wurde die Stadt Krefeld Modellkommune der Deutschen Energieagentur (dena). Das Projekt „Co2ntracting: build the future!“ erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und unterstützt Kommunen, die ihre Liegenschaften energetisch fit machen wollen mithilfe von Energiespar-Contracting (ESC).

Als zentrales Instrument wird der Energiebericht auch weiterhin Einfluss auf die Steuerung des Energieeinsatzes und einer damit verbundenen Maßnahmenplanung haben. Mit der Anbindung der größten Verbrauchsstellen an das Energiemanagementsystem wird die sogenannte Leistungsphase 10 „Monitoring“ eingeführt.

Auch für diesen Energiebericht gelten die folgenden Rahmenbedingungen:

- » Es werden nur Gebäude bzw. Gebäudeteile betrachtet, bei welchen die Verbindlichkeiten aus Energierechnungen das ZGM ausgleicht.
- » Unstimmigkeiten können durch Zähler entstehen, die mehrere Gebäude bedienen
- » Alle hier genannten Flächen sind Brutto-Grundflächen (BGF)
- » Alle angegebenen Energiekosten sind Nettokosten
- » Unter den Begriff „Sonstiges“ (zu finden in Punkt 2 des Energieberichts) fallen die Krefelder Betriebshöfe, vereinzelt Gaststätten, Tiefgaragen, Verkaufsräume und Wohnräume
- » Ausgenommen aus dem Energiebericht sind die Leerstände
- » Im Bereich der Verbräuche wurden **keine** Witterungsreinigung durchgeführt. Dies ist dadurch begründet, dass die Heizleistung von Erdgas bzw. Fernwärme, gleichzeitig für die Bereitstellung von Warmwasser und Raumwärme genutzt wird. Zurzeit können diese aufgrund technischer Voraussetzungen jeweilig nicht ermittelt werden. Sobald diese Gegebenheiten geschaffen werden, wird die Witterungsreinigung in kommenden Energieberichten erfolgen.

2 VERBRÄUCHE, KOSTEN UND BENCHMARKS

Das nachfolgende Kapitel stellt Auswertungen des Zentralen Gebäudemanagements Krefeld dar. Zugrunde liegen die Verbräuche und Kosten des Jahres 2020 und 2021.

Im Bestand des ZGM befinden sich 235 Liegenschaften mit 753 Gebäuden und einer gesamten BGF von ca. 700.000 m². Im Vergleich zum letzten Energiebericht gibt es Abweichungen in den Flächenanteilen. Dies ist den jährlichen Aktualisierungen der Eigentumsverhältnisse, sowie An- oder Neubauten geschuldet und führt zu prozentualen Verschiebungen, die im Folgenden Kapitel 2 erläutert werden.

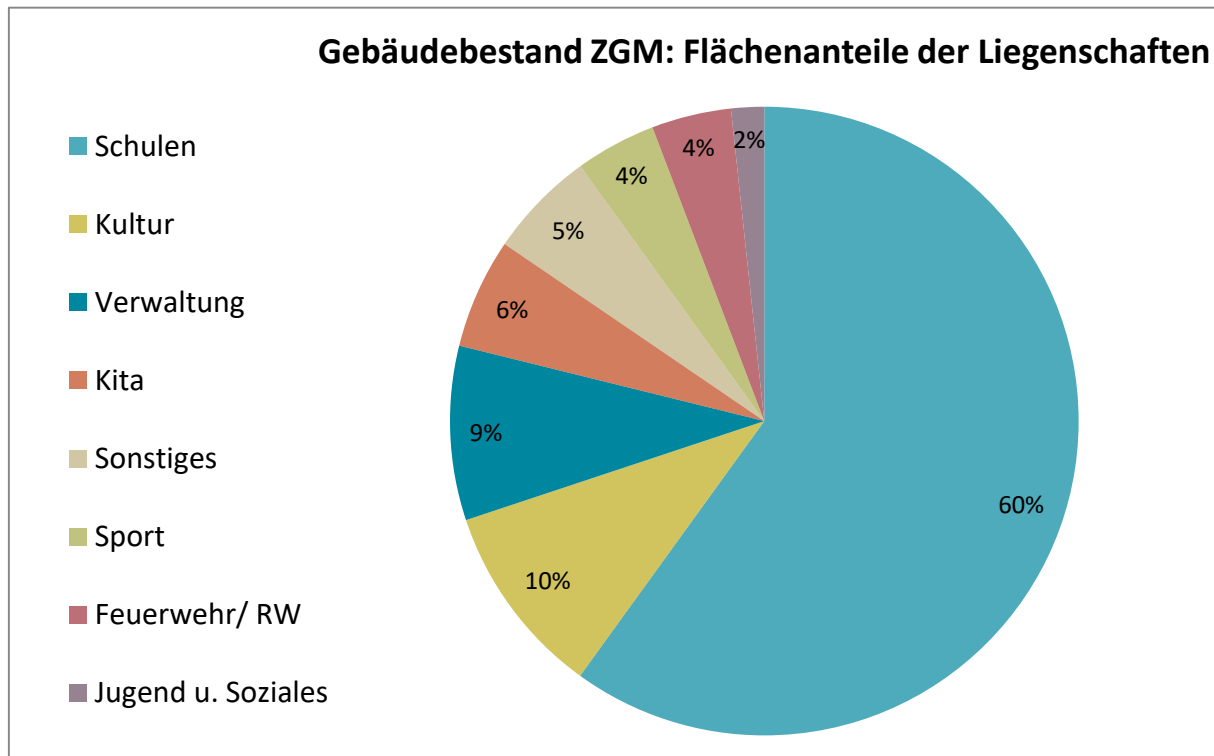


Abbildung 1 – Gebäudebestand ZGM: Flächenanteile der Liegenschaften in 2021

Die Ergebnisse der Auswertungen werden in den nachfolgenden Abschnitten einzeln für jede Energieform sowie Wasser dargestellt.

Neu ist dieses Jahr, dass auch die Anmietungen betrachtet werden.

2.1 Strom

» Eigentum

2021 beträgt der Strombedarf für die Nutzungsart Schulen 41 % des Gesamtbedarfs aller Liegenschaften innerhalb des Zentralen Gebäudemanagement Krefeld. Darauf folgen Sport mit 22 % und Kultur mit 12 %. Somit ist die Verteilung bis auf einzelne Prozentpunkte identisch zum Vorjahr 2020. Die Darstellung der genauen Verteilung nach Nutzungsart im Jahr 2021 folgt anbei.

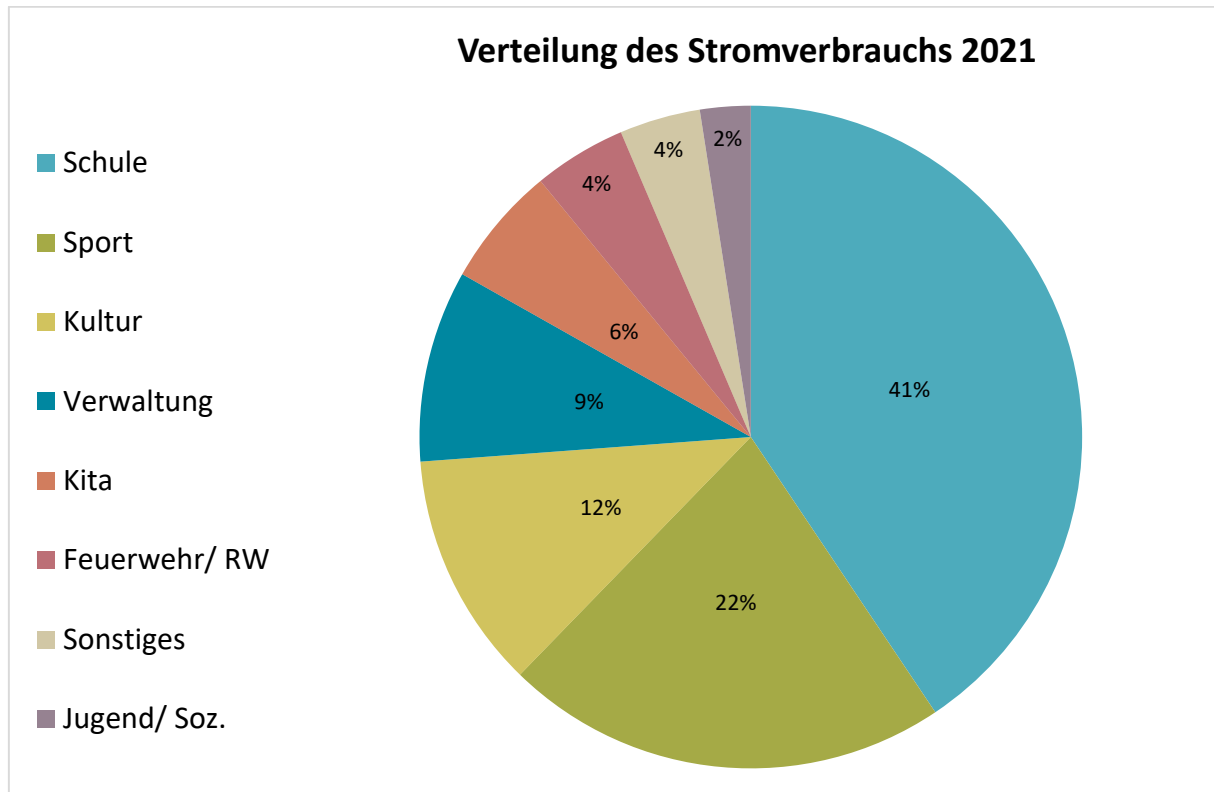


Abbildung 2 - Verteilung des Stromverbrauchs 2021

Zur genauen Veranschaulichung wird nachfolgend die Entwicklung der Stromverbräuche und -kosten nach Nutzungsart zwischen den Jahren 2020 und 2021 graphisch und tabellarisch abgebildet und anschließend analysiert.

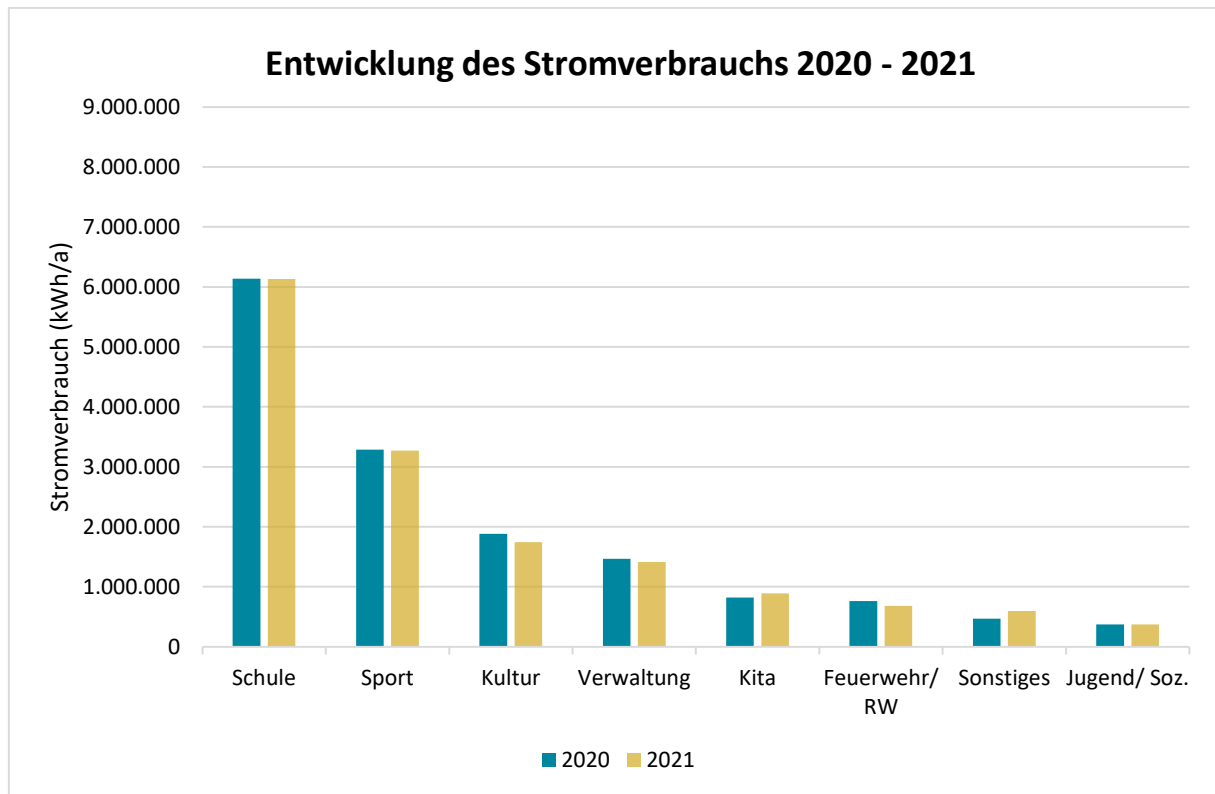


Abbildung 3 – Entwicklung des Stromverbrauchs 2020 bis 2021

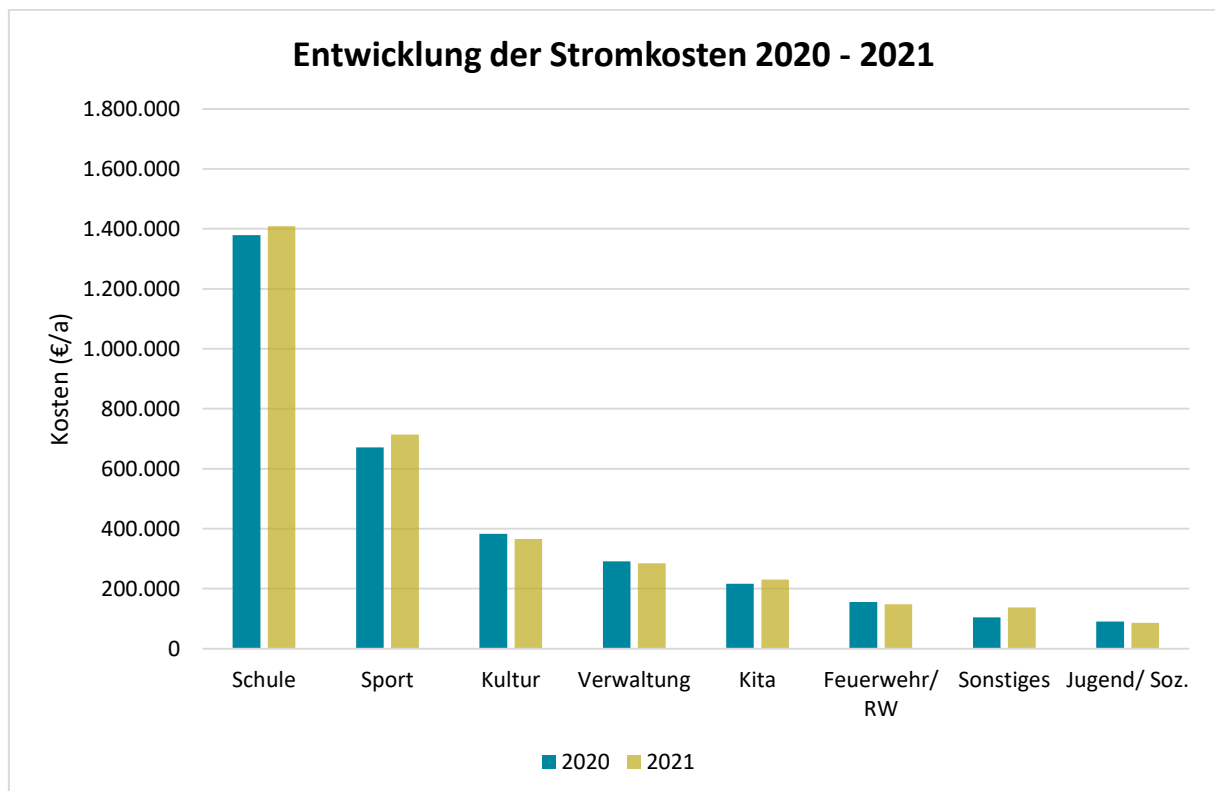


Abbildung 4 - Entwicklung des Stromkosten 2020 bis 2021

	Stromverbräuche			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	kWh	kWh	kWh	%
Feuerwehr/ RW	761.767	684.246	-77.521	-10,18
Jugend/ Soz.	371.809	372.615	806	0,22
Kita	822.081	887.724	65.643	7,98
Kultur	1.882.223	1.744.283	-137.940	-7,33
Schule	6.138.990	6.131.602	-7.388	-0,12
Sport	3.286.049	3.272.329	-13.720	-0,42
Verwaltung	1.468.559	1.413.544	-55.015	-3,75
Sonstiges	468.539	596.213	127.674	27,25
Summe	15.200.017	15.102.556	-97.461	-0,64

Tabelle 1 – Vergleich der Stromverbräuche 2020 bis 2021

	Stromkosten			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	€	€	€	%
Feuerwehr/ RW	155.840	148.673	-7.166	-4,60
Jugend/ Soz.	90.505	85.967	-4.538	-5,01
Kita	216.051	230.880	14.829	6,86
Kultur	382.880	365.823	-17.058	-4,46
Schule	1.378.589	1.408.726	30.137	2,19
Sport	670.882	714.305	43.424	6,47
Verwaltung	291.600	284.554	-7.047	-2,42
Sonstiges	103.891	137.294	33.403	32,15
Summe	3.290.239	3.376.222	85.983	2,61

Tabelle 2 - Vergleich der Stromkosten 2020 bis 2021

Es ist erkennbar, dass die Stromverbräuche im Vergleich zum Vorjahr um weniger als ein Prozent gesunken sind. Die größten Reduzierungen mit ca. 10 bzw. 7 % liegen in den Bereichen Feuerwehr und Kultur. Ein hoher Anstieg von ca. 27 % ist im Bereich Sonstiges zu vermerken. Der Grund hierfür liegt an der Durchführung umfangreicher Baumaßnahmen der Tiefgarage des Rathauses am von-der-Leyen Platz. Die Stromkosten sind jedoch im Vergleich zum Vorjahr leicht um ca. 2,6 % gestiegen. Der leichte Anstieg trotz tendenziellem Verbrauchsrückgang weist somit auf den leicht gestiegenen Strompreis im Jahr 2021 hin.

» Anmietungen

2021 beträgt der Strombedarf für die Nutzungsart Jugend und Soziales ca. 42 % des Gesamtbedarfs aller angemieteten Liegenschaften innerhalb des ZGM Krefeld. Gefolgt von den Nutzungsarten Verwaltung mit ca. 40 %, Kita mit ca. 15 % und Kultur mit ca. 3 %. Abweichungen zu 2020 sind insbesondere im Bereich Verwaltung und Jugend/ Soziales zu erkennen. Der Strombedarf der Nutzungsarten Verwaltung und Kita ist um ca. 9 % bzw. 1 % gestiegen, wodurch der Verbrauchsanteil Jugend/ Soziales um ca. 10 % gesunken ist. Hauptgrund für diese starke Abweichung stellt die Anmietung eines neuen, größeren Verwaltungsgebäudes dar, wodurch der Verbrauch deutlich angestiegen ist. Eine Darstellung der Verteilung im Jahr 2021 wird anbei dargestellt.

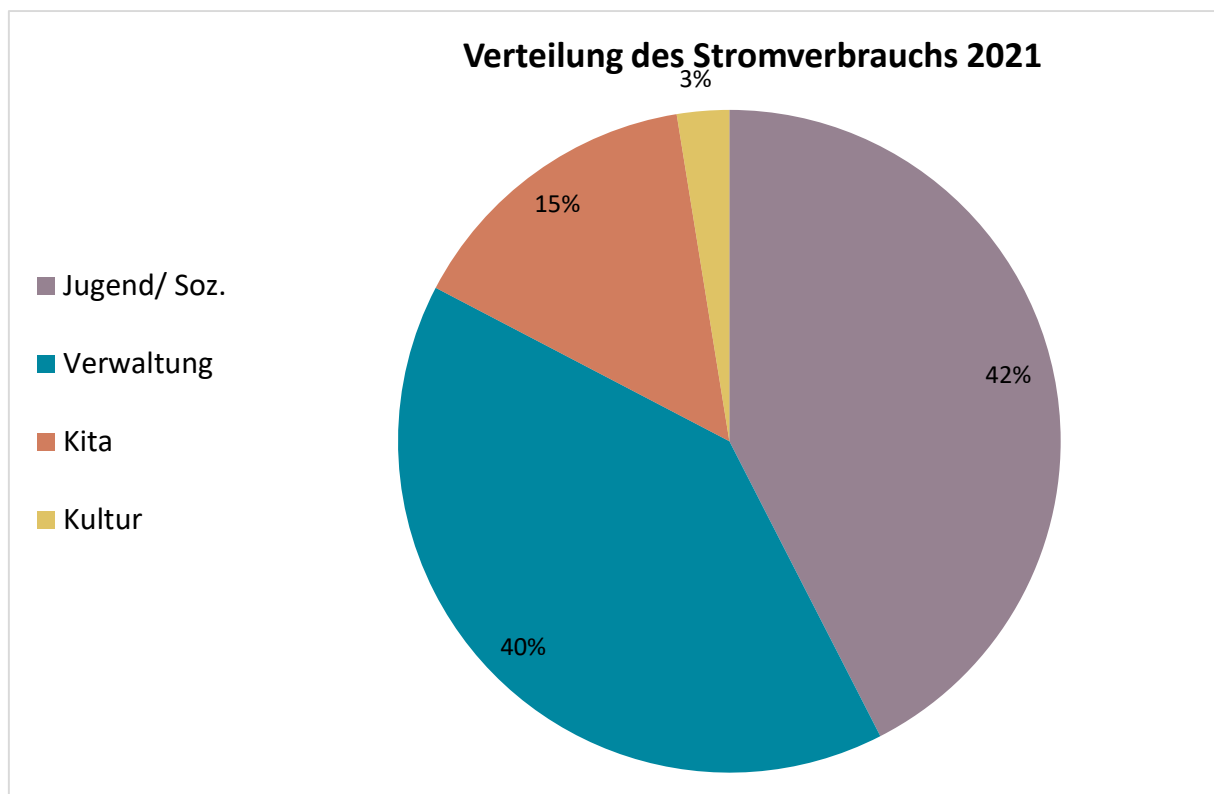


Abbildung 5 - Verteilung des Stromverbrauchs 2021

Zur optimierten Übersicht wird anbei die Entwicklung der Stromverbräuche und -kosten nach Nutzungsart innerhalb der Betrachtungsjahre 2020 bis 2021 graphisch und tabellarisch abgebildet und nachfolgend untersucht.

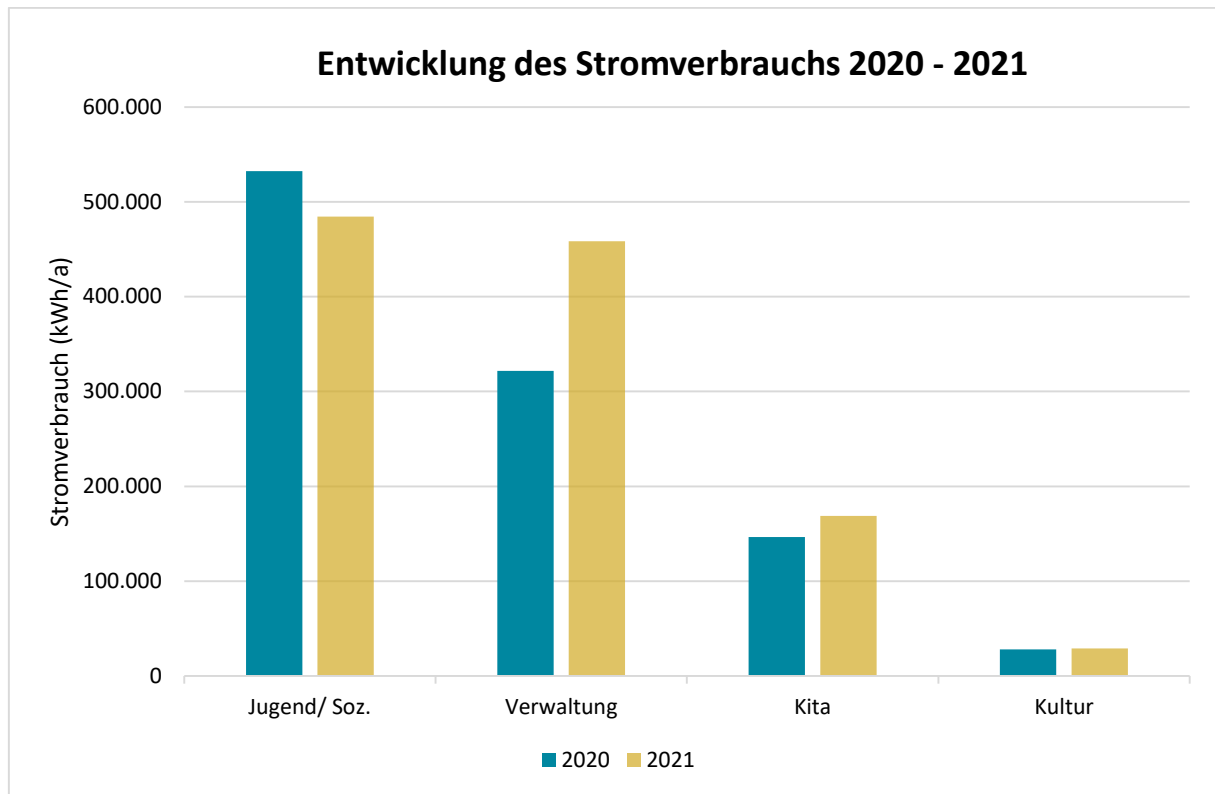


Abbildung 6 – Entwicklung des Stromverbrauchs 2020 bis 2021

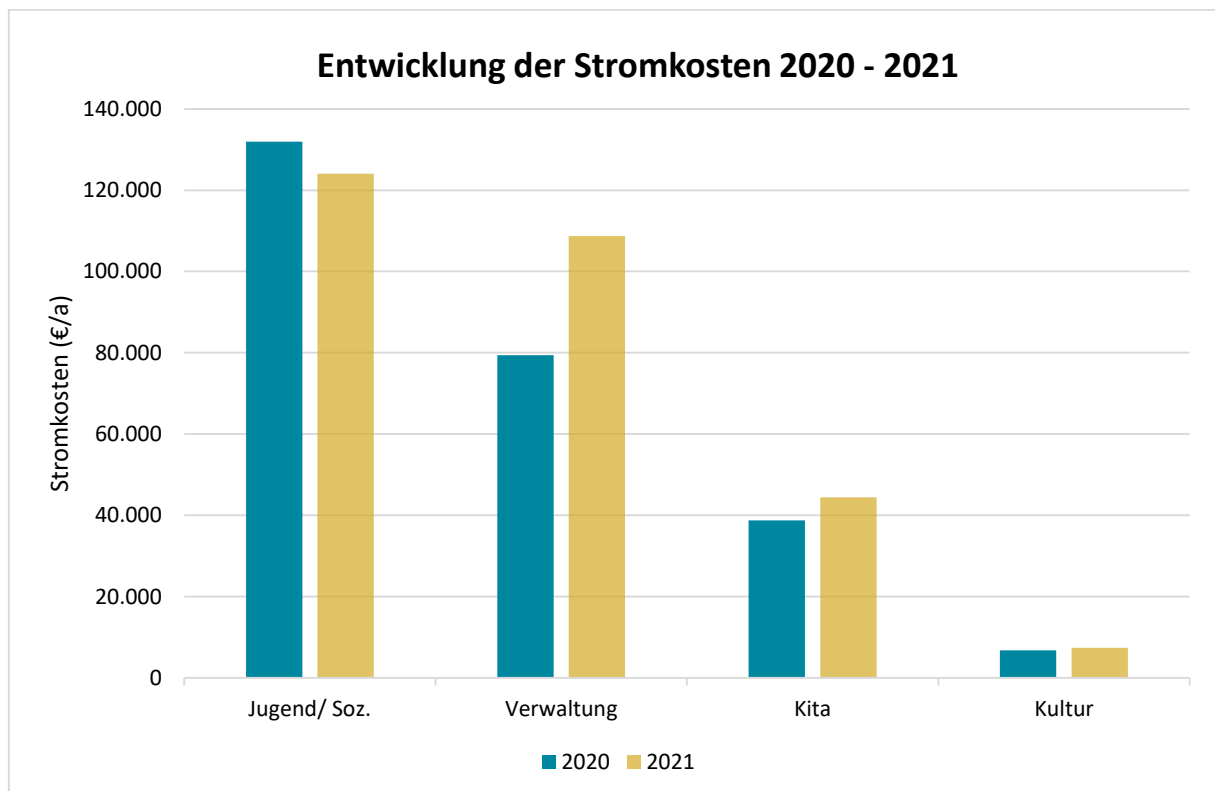


Abbildung 7 - Entwicklung des Stromkosten 2020 bis 2021

	Stromverbräuche			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	kWh	kWh	kWh	%
Kita	146.667	168.790	22.123	15,08
Kultur	27.974	29.037	1.063	3,80
Verwaltung	321.825	458.570	136.745	42,49
Jugend/ Soz.	532.400	484.548	-47.852	-8,99
Summe	1.028.866	1.140.945	112.079	10,89

Tabelle 3 – Vergleich der Stromverbräuche 2020 bis 2021

	Stromkosten			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	€	€	€	%
Kita	38.785	44.461	5.676	14,63
Kultur	6.824	7.435	612	8,96
Verwaltung	79.407	108.704	29.297	36,89
Jugend/ Soz.	131.896	124.061	-7.835	-5,94
Summe	256.912	284.661	27.749	10,80

Tabelle 4 - Vergleich der Stromkosten 2020 bis 2021

Es ist zu erkennen, dass der Stromverbrauch sowie die damit einhergehenden Kosten übergreifend in allen Nutzungsarten gestiegen sind (mit Ausnahme der Kategorie Jugend/ Soziales). Der Verbrauch und die Kosten betragen durchschnittlich ca. 11 % mehr als im Vorjahr. Eine starke Steigerung ist insbesondere in den Bereichen Kita und Verwaltung erkennbar, in welchen die Erhöhung ca. 15 % bzw. 40 % beträgt. Die deutliche Erhöhung des Stromverbrauchs in der Verwaltung erschließt sich aus der Anmietung eines neuen Gebäudes dieser Nutzungsart. Hingegen ist im Bereich Jugend/ Soziales eine Senkung des Verbrauchs und der Kosten um ca. 9 % bzw. 6 % zu erkennen. Die Differenz im Bereich Jugend/ Soziales ließe sich unter anderem durch eine Entlastung der angemieteten Asylunterkünfte erklären.

2.2 Erdgas

» Eigentum

Im Vergleich zum Vorjahr 2020 sind hinsichtlich der Verbrauchsverteilung kaum Abweichungen erkennbar. Hauptverbraucher stellt weiterhin der Bereich Schule mit 70 % dar, gefolgt von den Nutzungsarten Kita und Feuerwehr mit jeweils 7 %. Die graphische Darstellung folgt anbei.

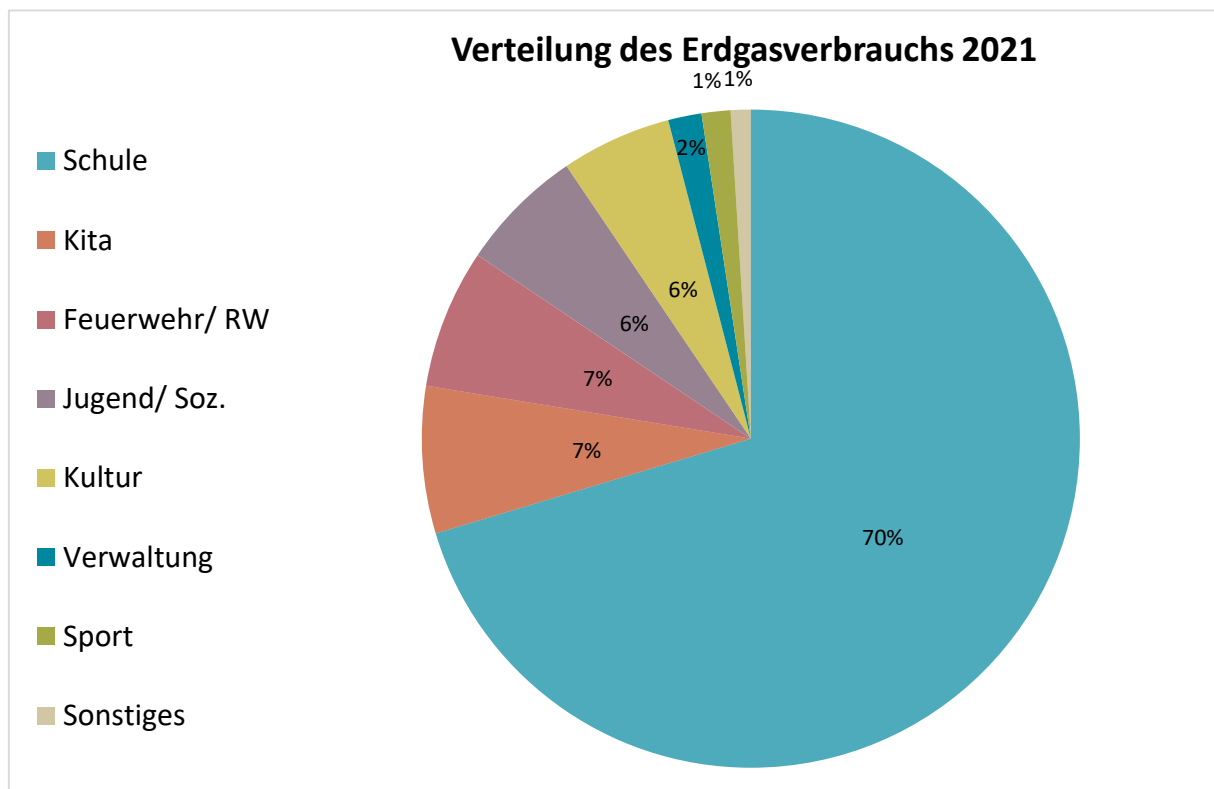


Abbildung 8- Verteilung des Erdgasverbrauchs 2021

Nachfolgenden werden die Entwicklungen der Erdgasverbräuche und –kosten der jeweiligen Nutzungsarten graphisch und tabellarisch abgebildet.

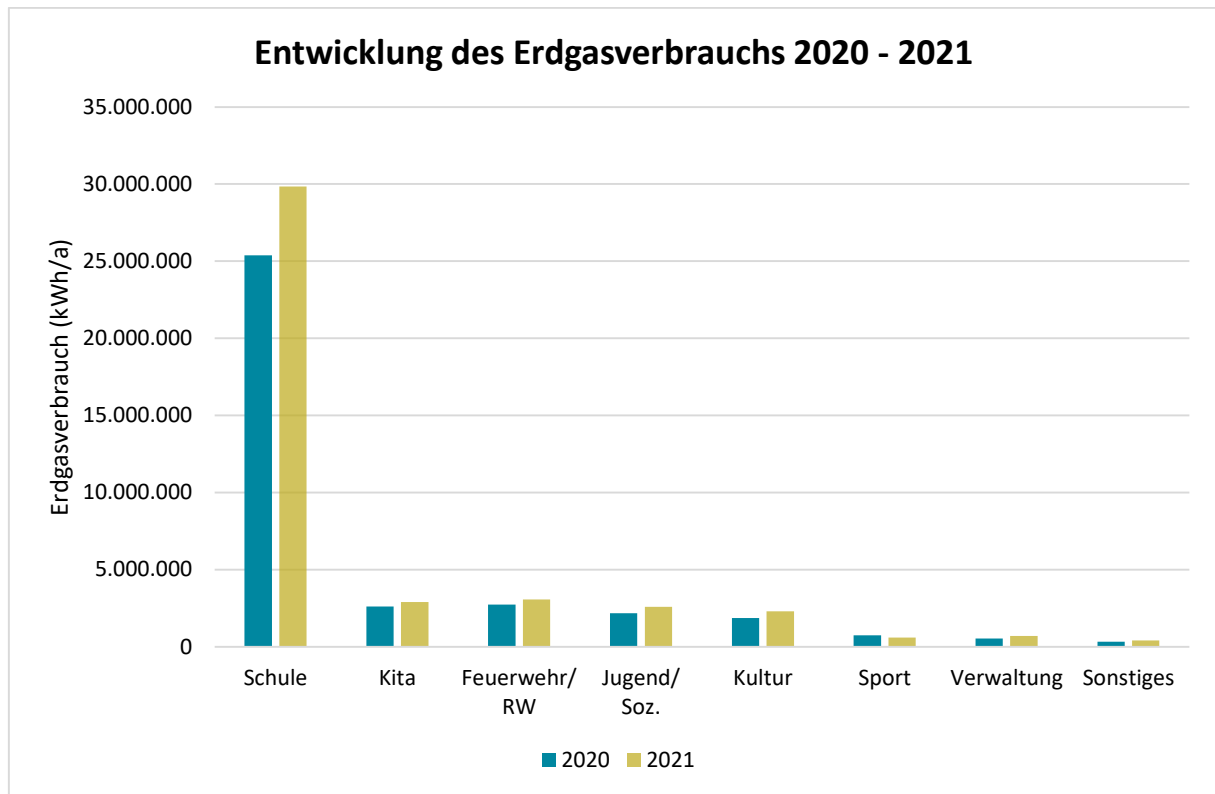


Abbildung 9- Entwicklung des Erdgasverbrauchs 2020 bis 2021

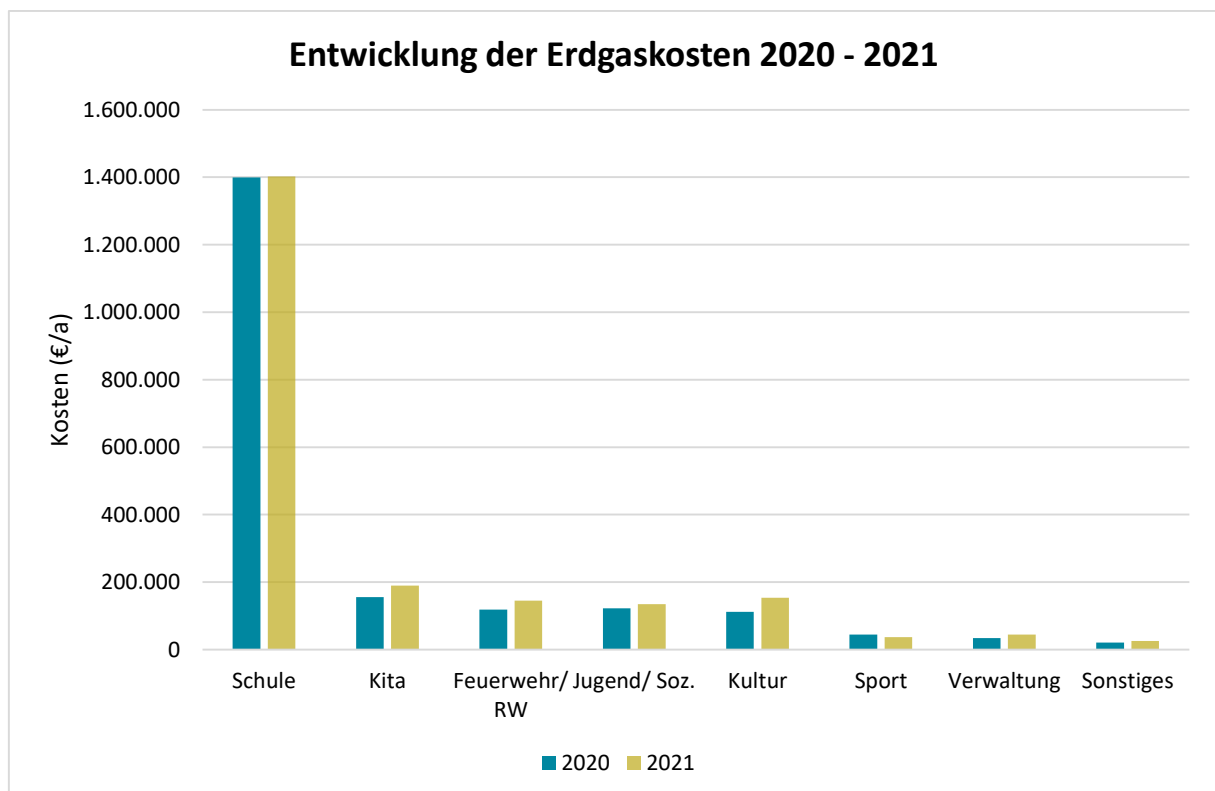


Abbildung 10- Entwicklung der Erdgaskosten 2020 bis 2021

	Erdgasverbräuche			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	kWh	kWh	kWh	%
Feuerwehr/ RW	2.729.770	2.901.444	171.674	6,29
Jugend/ Soz.	2.180.705	2.596.724	416.019	19,08
Kita	2.606.574	3.065.949	459.375	17,62
Kultur	1.871.478	2.301.306	429.828	22,97
Schule	25.372.299	29.841.945	4.469.646	17,62
Sport	748.531	600.615	-147.916	-19,76
Verwaltung	541.921	695.909	153.988	28,42
Sonstiges	329.344	417.032	87.688	26,63
Summe	36.380.622	42.420.924	6.040.302	16,60

Tabelle 5 - Vergleich der Erdgasverbräuche 2020 bis 2021

	Erdgaskosten			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	€	€	€	%
Feuerwehr/ RW	118.468	144.795	26.327	22,22
Jugend/ Soz.	122.357	134.178	11.821	9,66
Kita	155.971	189.956	33.986	21,79
Kultur	111.725	153.856	42.131	37,71
Schule	1.399.715	1.402.763	3.048	0,22
Sport	44.143	36.669	-7.474	-16,93
Verwaltung	33.620	44.628	11.008	32,74
Sonstiges	20.842	25.430	4.588	22,01
Summe	2.006.840	2.132.275	125.435	6,25

Tabelle 6 - Vergleich der Erdgaskosten 2020 bis 2021

Mit Ausnahme des Bereichs Sport hat sich der Wärmeverbrauch aller Liegenschaften im Jahr 2021 um ca. 20 % erhöht. Der hauptsächliche Grund hierfür sind die kälteren Jahrestemperaturen. Die durchschnittliche Jahrestemperatur des Jahres 2021 beträgt 9,1 °C und ist damit um 1,3 °C niedriger als der entsprechende Wert des Jahres 2020 von 10,4 °C [Quelle DWD: Deutscher Wetterdienst]. Dies bedingt somit einen höheren Heizbedarf. Dies wird insbesondere bei Betrachtung der Gradtagszahlen deutlich. Diese Kennwerte stellen die Häufigkeit dar, in welcher die Außentemperatur unter der Temperaturgrenze liegt bei welcher üblicherweise geheizt wird. Je höher dieser Wert ist, desto häufiger liegen kältere Außentemperaturen vor. 2021 lag dieser Wert für Krefeld bei 3156 (Kd/a) und im Jahr 2020 bei 2686 (Kd/a), wodurch sich eine Erhöhung um ca. 17 % ergibt.

[Quelle: <https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/energiebilanzen/#c205>]

Recherchen haben ergeben, dass der Verbrauchsrückgang von Erdgas im Bereich Sport auf eine Senkung des Erdgasverbrauchs der Bezirkssportanlage Gladbacher Straße zurückzuführen ist. Hierbei handelte es sich im Jahr 2020 mit rund 290.000 kWh um die Liegenschaften, mit dem höchsten Erdgasbedarf innerhalb der Bereiches Sport. Der Bedarf ist jedoch 2021 auf nur noch ca. 60.000 kWh gesunken, was einer Einsparung von

knapp 75% entspricht. Zum Vergleich, ein 4 Personen Haushalt verbraucht maximal 18.000 kWh pro Jahr, so gesehen wurden dort fast 13 Haushalte dieser Größe eingespart. Die Kosten für Erdgas sind durchschnittlich um ca. 6,7 % gestiegen. Mit Ausnahme des Bereichs Schulen haben sich die Kosten analog zu den Verbräuchen erhöht. Im Rahmen des Wärmecontracting-Rahmenvertrags (Schulen) liegen für diese Nutzungsart gesonderte Verbrauchspreise für Erdgas vor. Diese sind im Jahr 2021 um ca. 15 % gesunken.

» Anmietungen

Der Erdgasverbrauch des Jahres 2021 weist nur geringfügige Abweichungen zum Vorjahr auf. Der Bereich Jugend/ Soziales stellt mit ca. 45 % weiterhin den größten Verbrauchsanteil dar. Gefolgt von Verwaltung mit ca. 26 %, Kita mit ca. 20 % und Kultur mit ca. 9 %. Die einzige Abweichung ist eine prozentuale Umverteilung der Verbrauchsanteile von Jugend/ Soziales auf Kita um ca. 5 %. Der Anteil der beiden anderen Nutzungsarten, Verwaltung und Kultur, ist im Vergleich zum Vorjahr hingegen unverändert geblieben. Die graphische Darstellung der Verteilung des Erdgasverbrauchs des Jahres 2021 wird nachfolgend dargestellt.

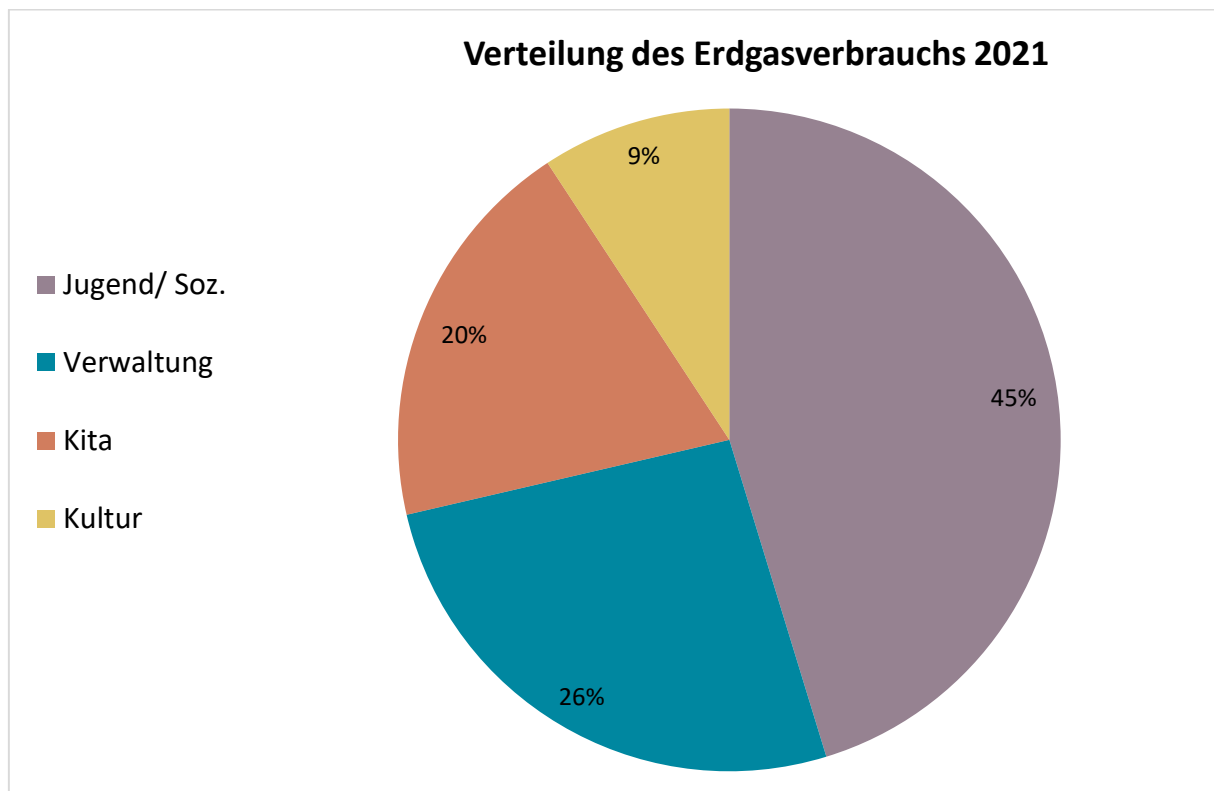


Abbildung 11- Verteilung des Erdgasverbrauchs 2021

Die graphische und tabellarische Entwicklung der Erdgasverbräuche und –kosten sowie die Analyse dieser Werte folgt anbei.

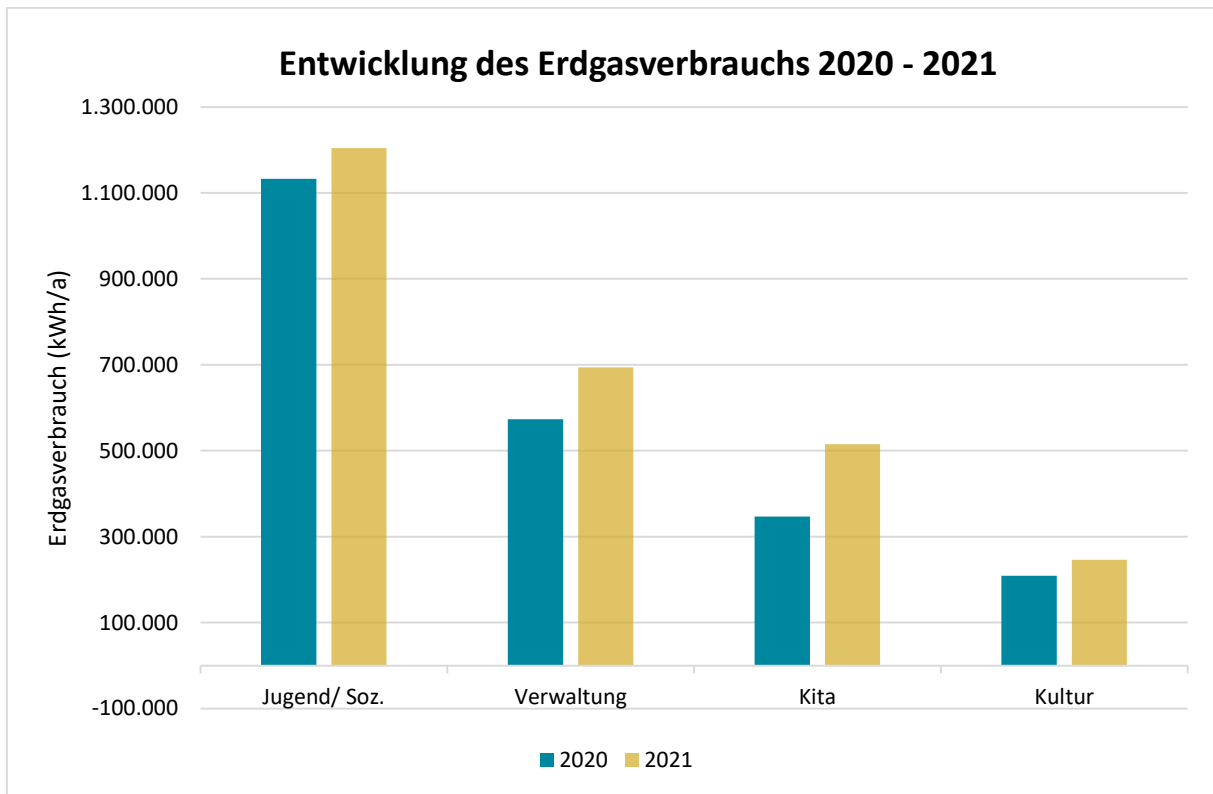


Abbildung 12- Entwicklung des Erdgasverbrauchs 2020 bis 2021

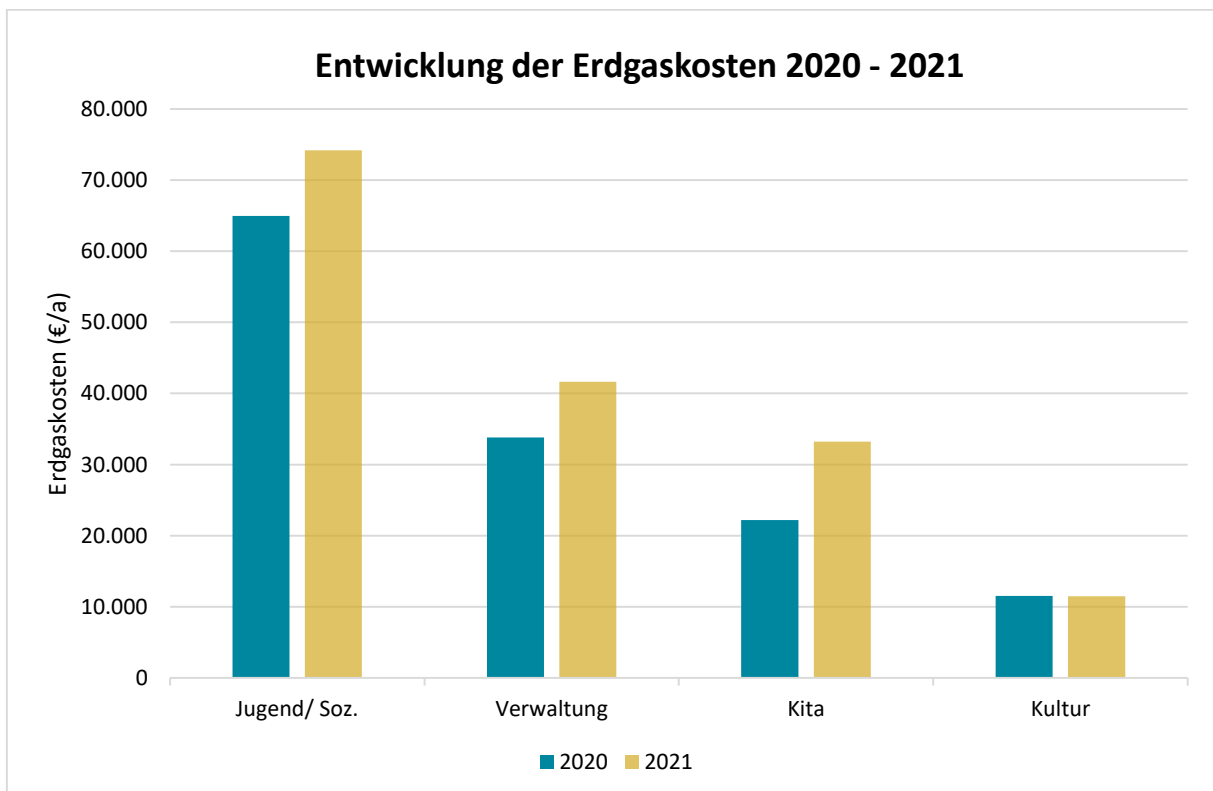


Abbildung 13- Entwicklung der Erdgaskosten 2020 - 2021

	Erdgasverbräuche			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	kWh	kWh	kWh	%
Kita	347.264	515.563	168.299	48,46
Kultur	209.195	246.019	36.824	17,60
Verwaltung	573.680	694.237	120.557	21,01
Jugend/ Soz.	1.132.824	1.204.261	71.437	6,31
Summe	2.262.963	2.660.080	397.117	17,55

Tabelle 7 - Vergleich der Erdgasverbräuche 2020 bis 2021

	Erdgaskosten			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	€	€	€	%
Kita	22.222	33.218	10.997	49,49
Kultur	11.535	11.490	-45	-0,39
Verwaltung	33.799	41.645	7.847	23,22
Jugend/ Soz.	64.933	74.165	9.232	14,22
Summe	132.489	160.519	28.030	21,16

Tabelle 8 - Vergleich der Erdgaskosten 2020 bis 2021

Ähnlich dem Bereich Strom sind für Erdgas allgemein höhere Verbräuche als in 2020 zu erkennen. Den meisten Zuwachs erhielt der Bereich Kita mit ca. 48 %. Dieser erhöhte Wärmebedarf steht im Zusammenhang mit einer Kita, welche 2021 zu einem Corona Testzentrum umfunktioniert wurde. Zur Einhaltung der Vorgaben im Rahmen der Pandemie ist zudem häufigeres Lüften von Räumen erforderlich. Dies führt allgemein zu einem höheren Wärmebedarf innerhalb der Heizperioden. Das Jahr 2021 war zudem kälter als das Jahr 2020, was zusätzlich den Wärmebedarf in Heizperioden erhöht. Daraus resultiert ein durchschnittlich erhöhter Erdgasverbrauch der angemieteten Liegenschaften um ca. 18 %. Im Bereich Kultur fällt auf, dass der Verbrauch um ca. 18 % gestiegen ist, jedoch die Kosten um ca. 1 % gefallen sind, was zunächst unverhältnismäßig erscheint. Dies steht im Zusammenhang mit einem reduzierten Arbeitspreis für die Lagerhallen des Kaiser Wilhelm Museums, welche den absoluten Großteil der angemieteten Kulturgebäude ausmachen.

Mit einhergehend sind auch die Kosten für Erdgas im Durchschnitt um ca. 21 % gestiegen.

2.3 Fernwärme

» Eigentum

Die Verteilung des Fernwärmeverbrauchs ist bis auf geringe prozentuale Unterschiede ebenfalls identisch zum Vorjahr. Circa 60 % des Bedarfs an Fernwärme fallen auf die Nutzungsart Schule gefolgt von dem Bereich Sport mit 22 % und Verwaltung mit 14 %.

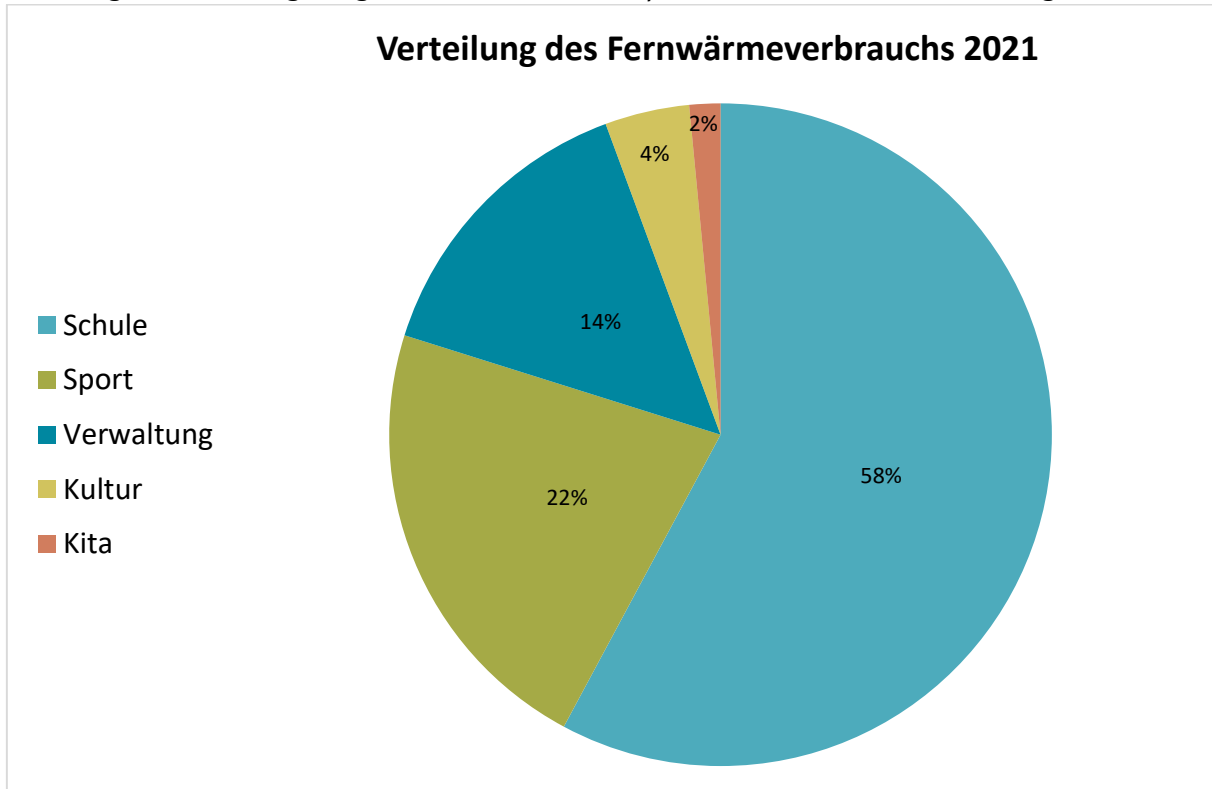


Abbildung 14 - Verteilung des Fernwärmeverbrauchs 2021

Analog zu den anderen Verbrauchsarten erfolgt nachfolgend die graphische und tabellarische Abbildung der Entwicklung des Energiebedarfs und der entsprechenden Kosten.

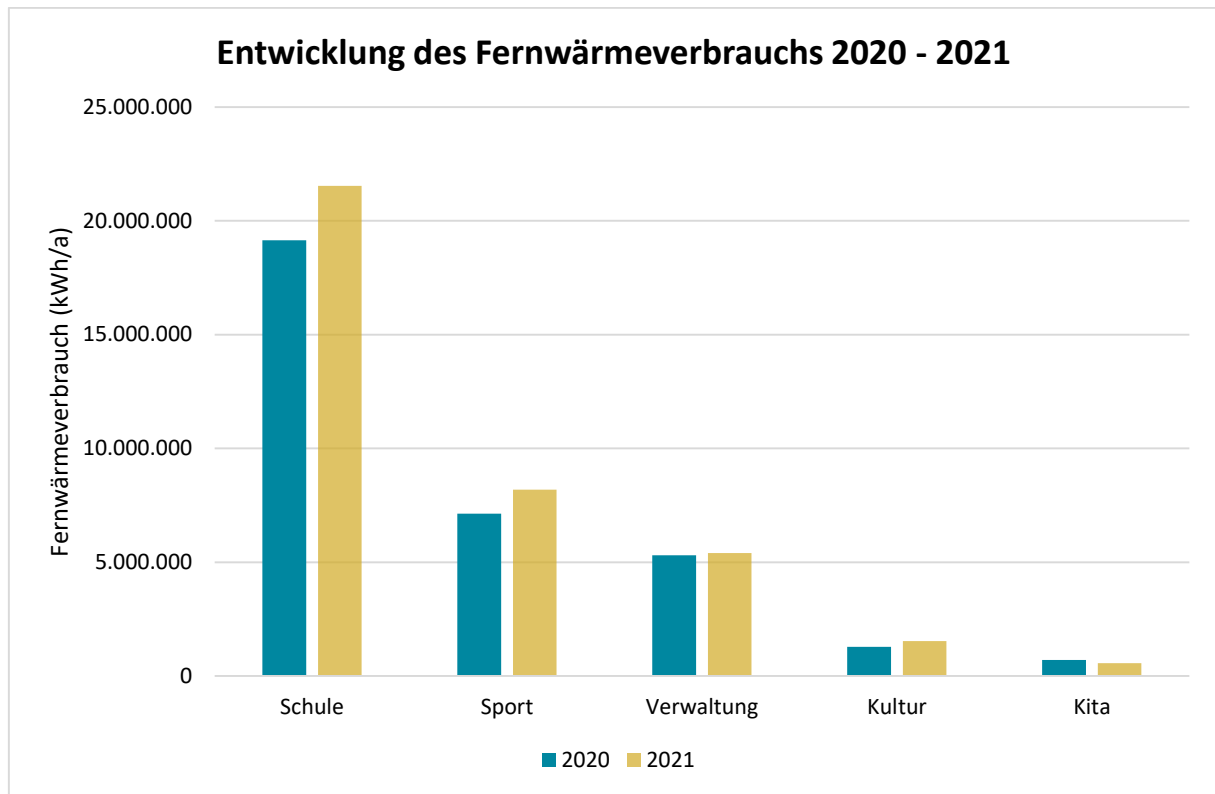


Abbildung 15- Entwicklung des Fernwärmeverbrauchs 2020 – 2021

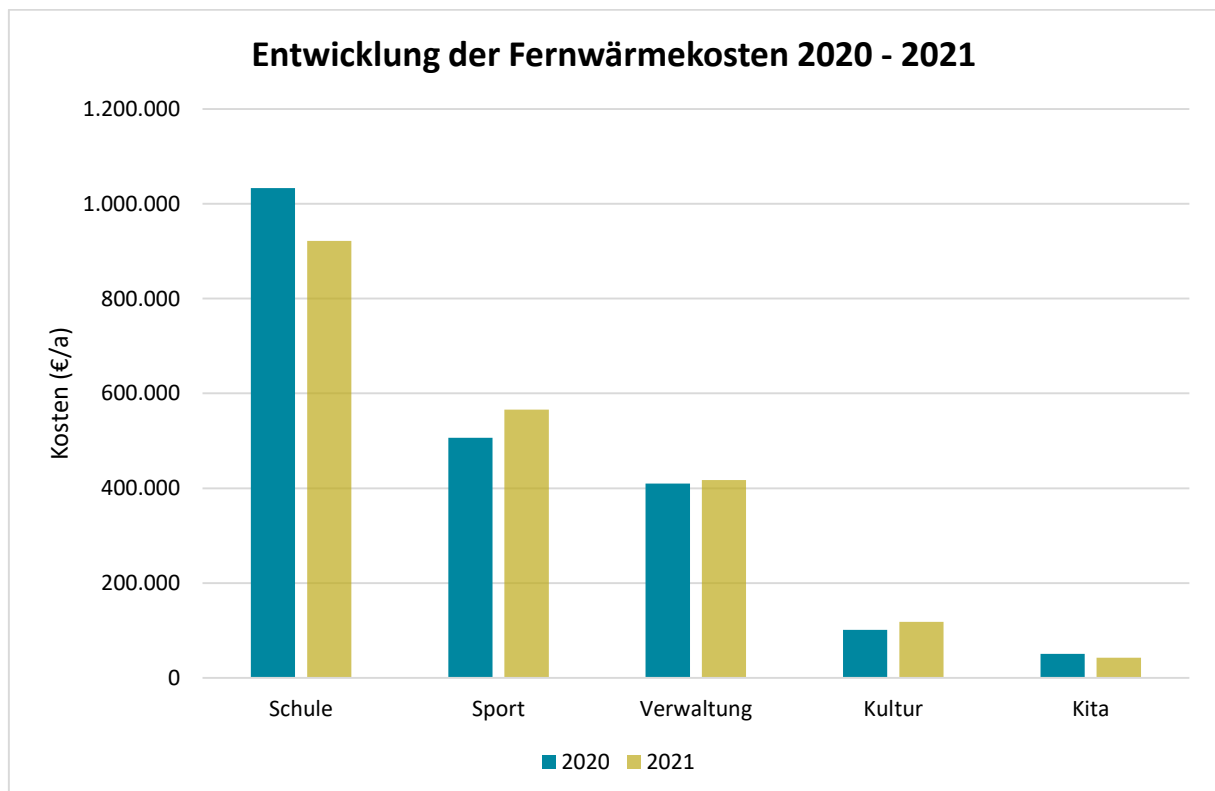


Abbildung 16- Entwicklung der Fernwärmekosten 2020 – 2021

Fernwärmeverbräuche				
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 20201 zu 2020
	kWh	kWh	kWh	%
Kita	708.653	563.312	-145.341	-20,51
Kultur	1.288.938	1.536.518	247.580	19,21
Schule	19.149.848	21.539.018	2.389.170	12,48
Sport	7.134.070	8.195.342	1.061.272	14,88
Verwaltung	5.311.680	5.402.860	91.180	1,72
Summe	33.593.189	37.237.050	3.643.861	10,85

Tabelle 9 - Vergleich der Fernwärmeverbräuche 2020 bis 2021

Fernwärmekosten				
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	€	€	€	%
Kita	51.007	42.679	-8.328	-16,33
Kultur	101.814	118.500	16.686	16,39
Schule	1.033.104	921.735	-111.369	-10,78
Sport	506.409	565.940	59.531	11,76
Verwaltung	409.774	417.315	7.541	1,84
Summe	2.102.108	2.066.168	-35.940	-1,71

Tabelle 10 - Vergleich der Fernwärmekosten 2020 bis 2021

Wie auch bei dem Verbrauch von Erdgas sind in den Bereichen Schule, Kultur und Sport Bedarfserhöhungen an Fernwärme von ca. 20 % festzustellen. Dies ist ebenfalls durch die bereits dargestellten witterungsbedingten Umstände begründet. Die Reduktion im Bereich Kita ist dadurch zu erklären, dass in der hauptverbrauchenden Liegenschaft (Kita Hubertusstraße) Umbaumaßnahmen stattgefunden haben und die Nutzung somit nur eingeschränkt möglich war. In der Nutzungsart Verwaltung ist trotz kälteren Temperaturen lediglich ein leichter Anstieg des Verbrauches im Vergleich zum Vorjahr zu vermerken. Dies trifft insbesondere auf die größten Liegenschaften in dieser Nutzungsart zu (Rathaus von-der-Leyen-Platz und Stadthaus). Innerhalb der Stadtverwaltung wurde im Jahr 2021 das Konzept des Homeoffice bzw. mobilen Arbeitens umfangreich umgesetzt. Es ist somit darauf zu schließen, dass die geringere Belegung bzw. Auslastung der Räumlichkeiten insbesondere bei größeren Liegenschaften zu einer merkbaren Reduzierung des Wärmebedarfs geführt haben kann.

Die Ausgaben für Fernwärme haben sich analog zu den jeweiligen Verbräuchen entwickelt. Ausnahme ist hier ebenfalls der Bereich Schulen. Ähnlich dem Abschnitt für Erdgas sind trotz eines erhöhten Verbrauches die Kosten in 2021 geringer als im Vorjahr. Der Grund ist ebenfalls ein gesunkener Fernwärmepreis im Rahmen des Wärmecontracting-

Rahmenvertrags (Schulen). Da diese Nutzungsgart den größten Verbrauchsanteil darstellt, haben sich die Gesamtausgaben für Fernwärme entsprechend leicht um ca. 2 % im Vergleich zu 2020 reduziert.

» Anmietungen

Betrachtet man den Fernwärmeverbrauch 2021 belegt die Kategorie Jugend/ Soziales Rang 1 mit ca. 51 %, gefolgt von den Verwaltungsgebäuden mit ca. 40 % und zuletzt die Kitas mit ca. 9 %. Hier ist zu beachten, dass keine der angemieteten Liegenschaften aus dem Bereich Kultur mit Fernwärme beheizt wird. Eine starke Abweichung zum Vorjahr resultiert aus der Anmietung des neuen Verwaltungsgebäudes. Dies führt zu einer Erhöhung des Fernwärmebedarfs der Verwaltung um 14 %. Die graphische Darstellung der Verteilung des Fernwärmeverbrauchs des Jahres 2021 folgt anbei.

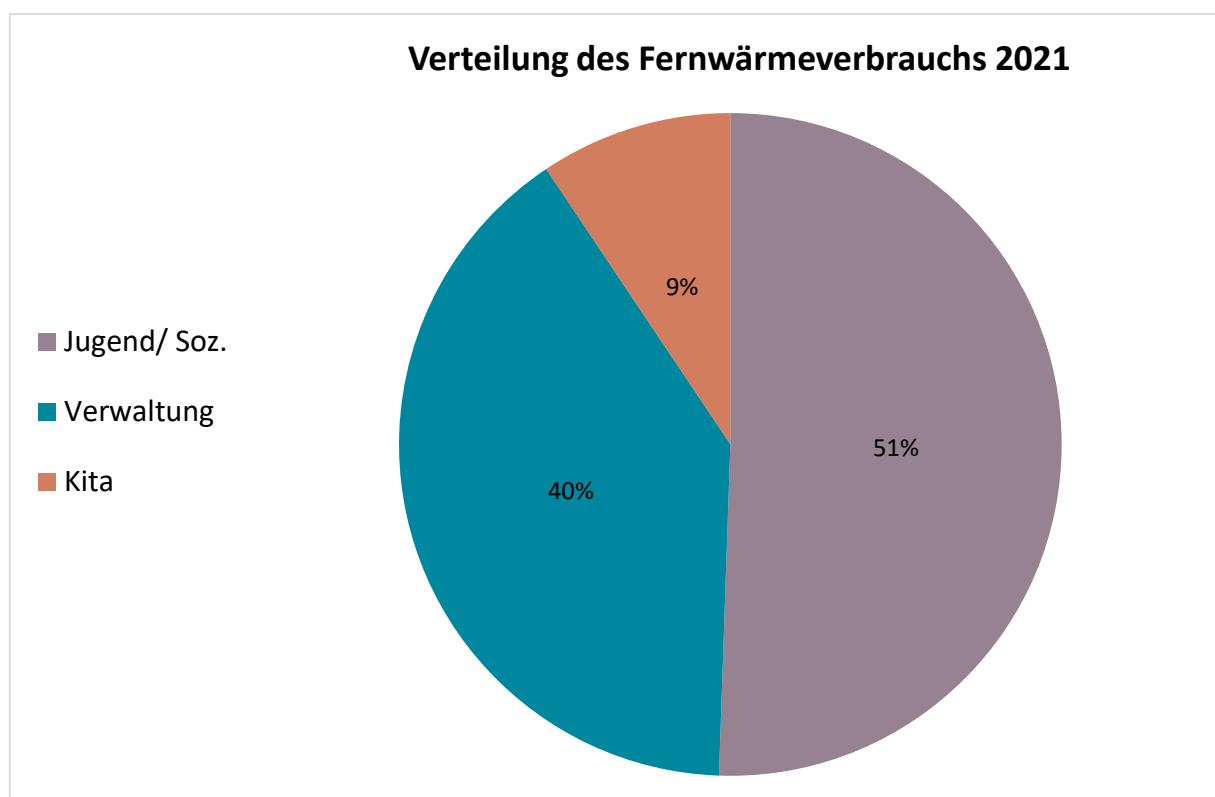


Abbildung 17 - Verteilung des Fernwärmeverbrauchs 2021

Analog zu den vorherigen Abschnitten wird nachfolgend die graphische und tabellarische Entwicklung der Fernwärmeverbräuche und –kosten innerhalb der Jahre 2020 und 2021 abgebildet.

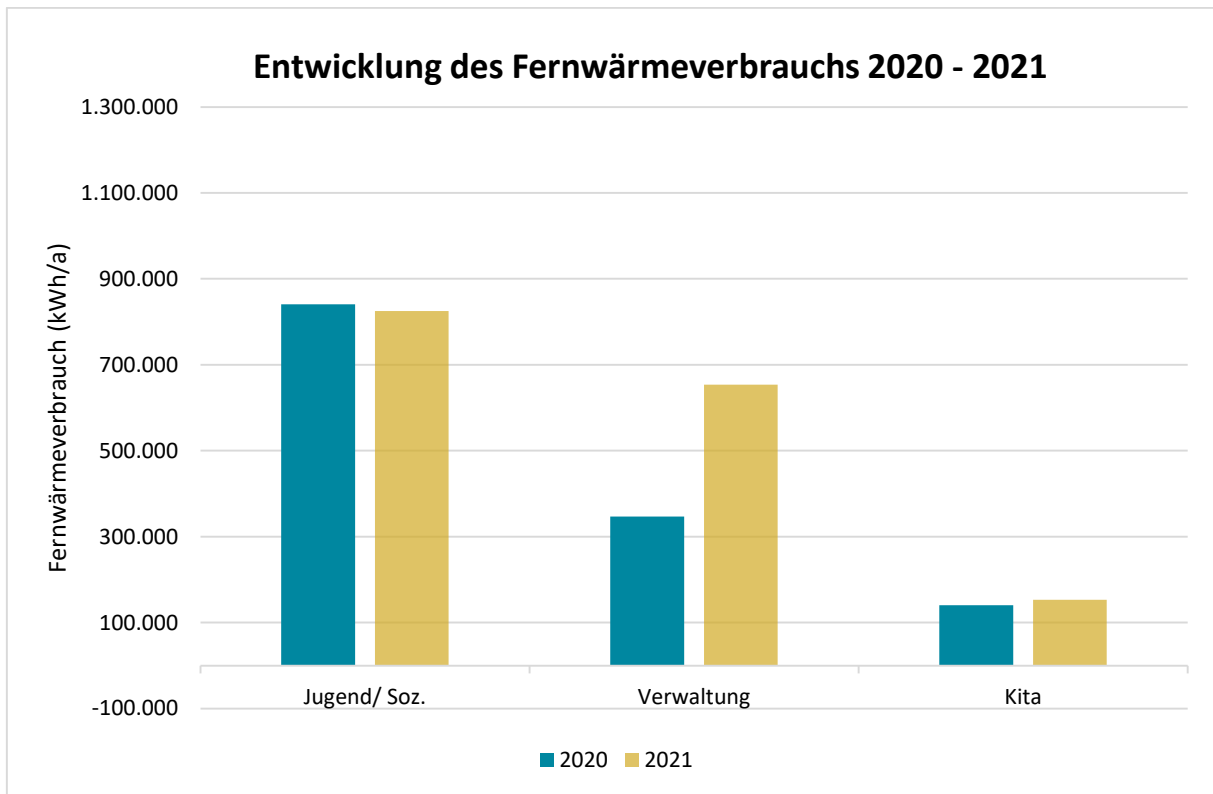


Abbildung 18- Entwicklung des Fernwärmeverbrauchs 2020 – 2021

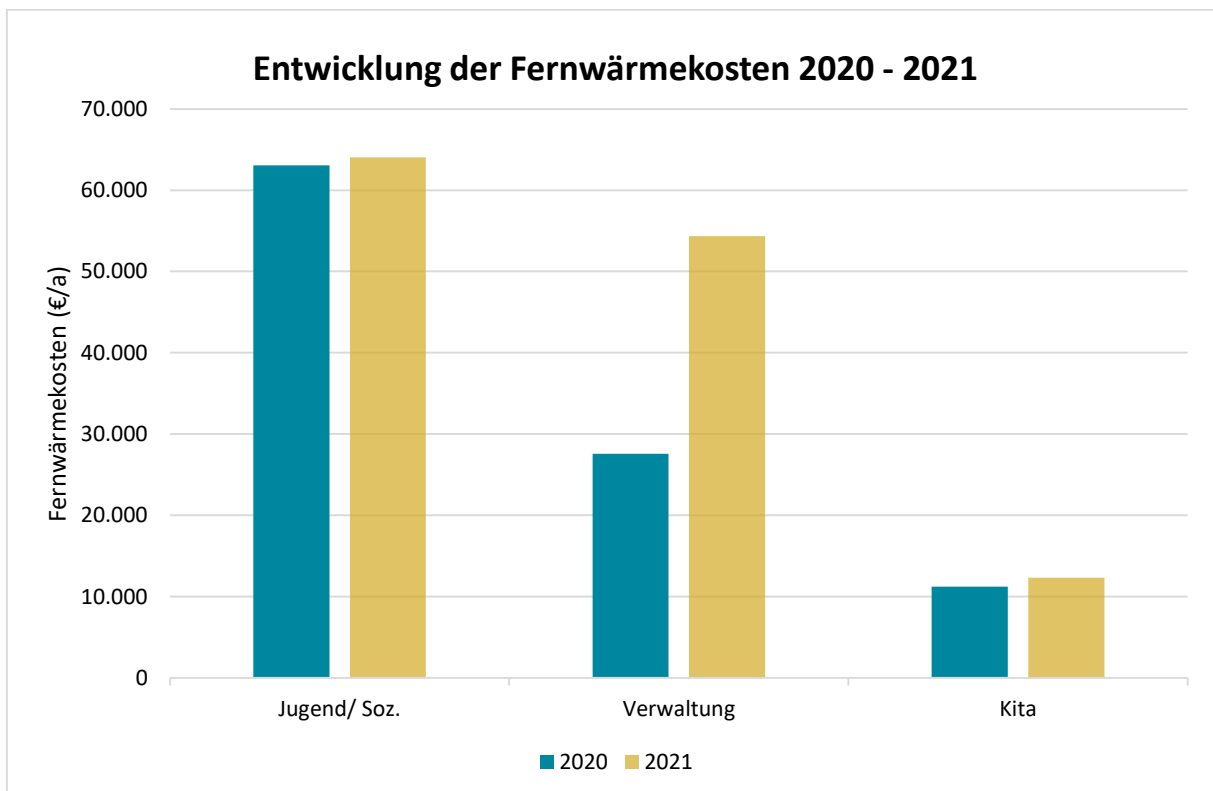


Abbildung 19- Entwicklung der Fernwärmekosten 2020 – 2021

Fernwärmeverbräuche				
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	kWh	kWh	kWh	%
Kita	140.386	153.234	12.848	9,15
Verwaltung	346.638	654.024	307.386	88,68
Jugend/ Soz.	840.967	825.149	-15.818	-1,88
Summe	1.327.991	1.632.407	304.416	22,92

Tabelle 11 - Vergleich der Fernwärmeverbräuche 2020 bis 2021

Fernwärmekosten				
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	€	€	€	%
Kita	11.218	12.328	1.109	9,89
Verwaltung	27.580	54.345	26.765	97,04
Jugend/ Soz.	63.041	64.047	1.006	1,60
Summe	101.839	130.720	28.881	28,36

Tabelle 12 - Vergleich der Fernwärmekosten 2020 bis 2021

Wie anfangs erwähnt, wurde 2021 ein neues, größeres Verwaltungsgebäude angemietet. Dieses wird mittels Fernwärme beheizt, was zu einer Erhöhung des Fernwärmeverbrauchs und der Fernwärmekosten für den Bereich Verwaltung um ca. 89 % bzw. 97 % führt. Für die Verbrauchssteigerung von ca. 9 % im Bereich der Kitas lassen sich ebenfalls die genannten Aspekte aus dem Kapitel Erdgas heranziehen. Die Kategorie Jugend/ Soziales weist hingegen eine geringe Senkung des Fernwärmeverbrauchs um ca. 2 % auf.

Zudem sind die Kosten für Fernwärme allgemein leicht gestiegen, was sich in allen drei Nutzungsarten widerspiegelt. So stiegen die Fernwärmekosten im Durchschnitt um ca. 6 % höher an als die Fernwärmeverbräuche.

2.4 Wasser

» Eigentum

Im Jahr 2021 unterscheidet sich die Verteilung des Wasserverbrauchs ebenfalls lediglich um wenige Prozentpunkte. Die Nutzungsart Sport stellt mit 42 % weiterhin den Bereich mit dem größten Bedarf an Wasser dar, gefolgt von der Nutzungsart Schulen mit 36 % und Kita mit 8 %.

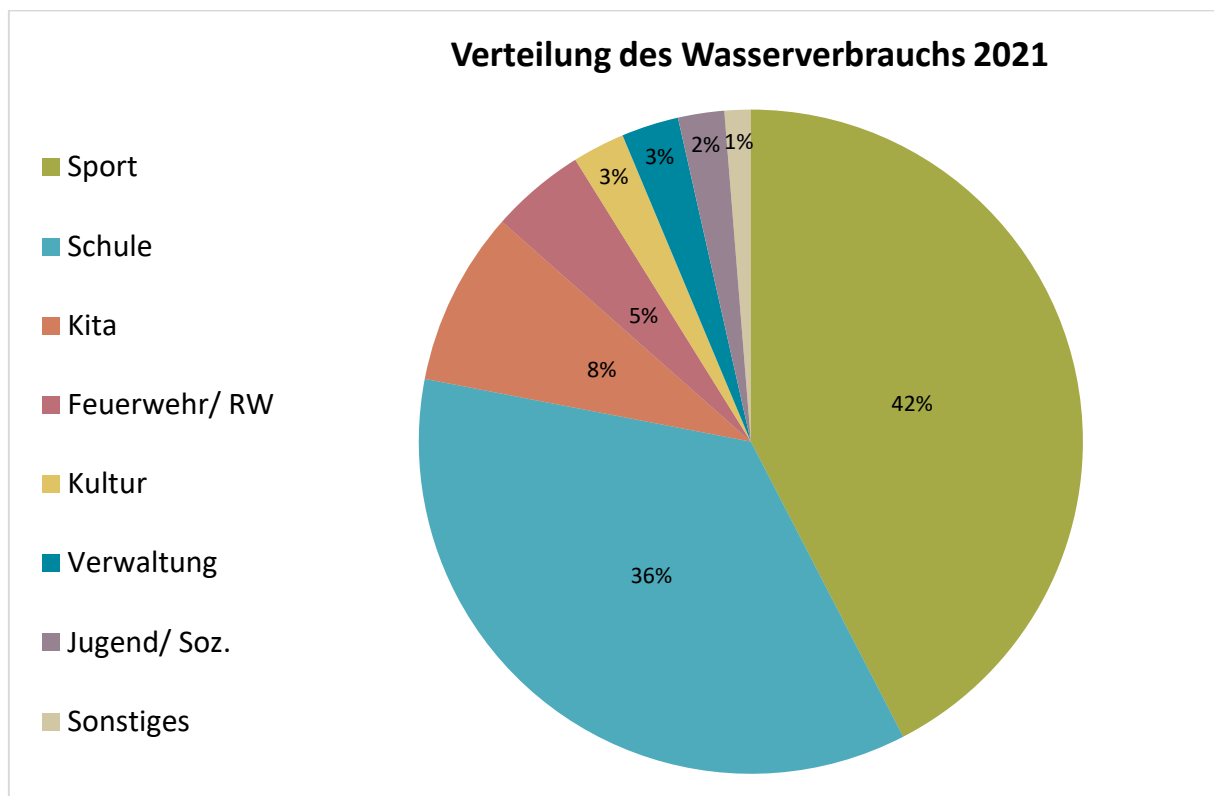


Abbildung 20 - Verteilung des Wasserverbrauchs 2021

In den nachfolgenden Abbildungen werden analog zu den anderen Verbrauchsmedien die Entwicklung der Verbräuche und Kosten der Jahre 2020 und 2021 graphisch und tabellarisch dargestellt.

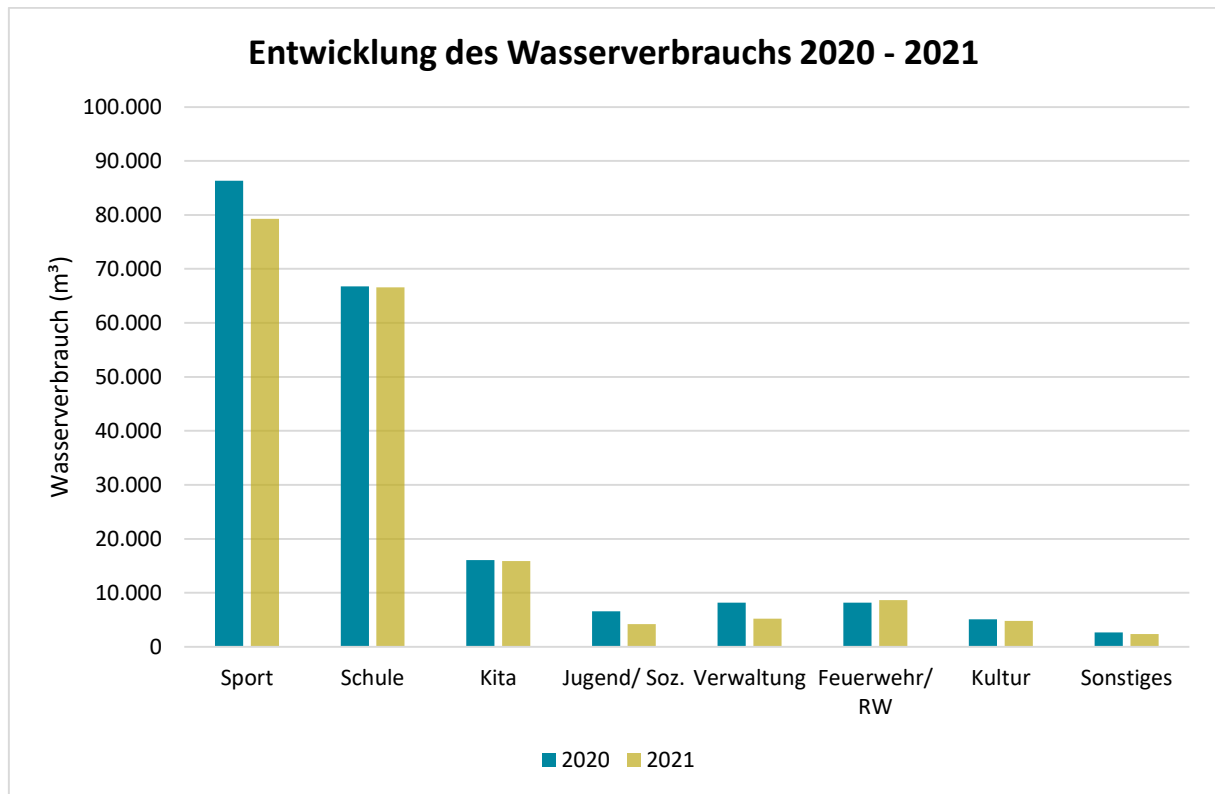


Abbildung 21 – Entwicklung des Wasserverbrauchs 2020 - 2021

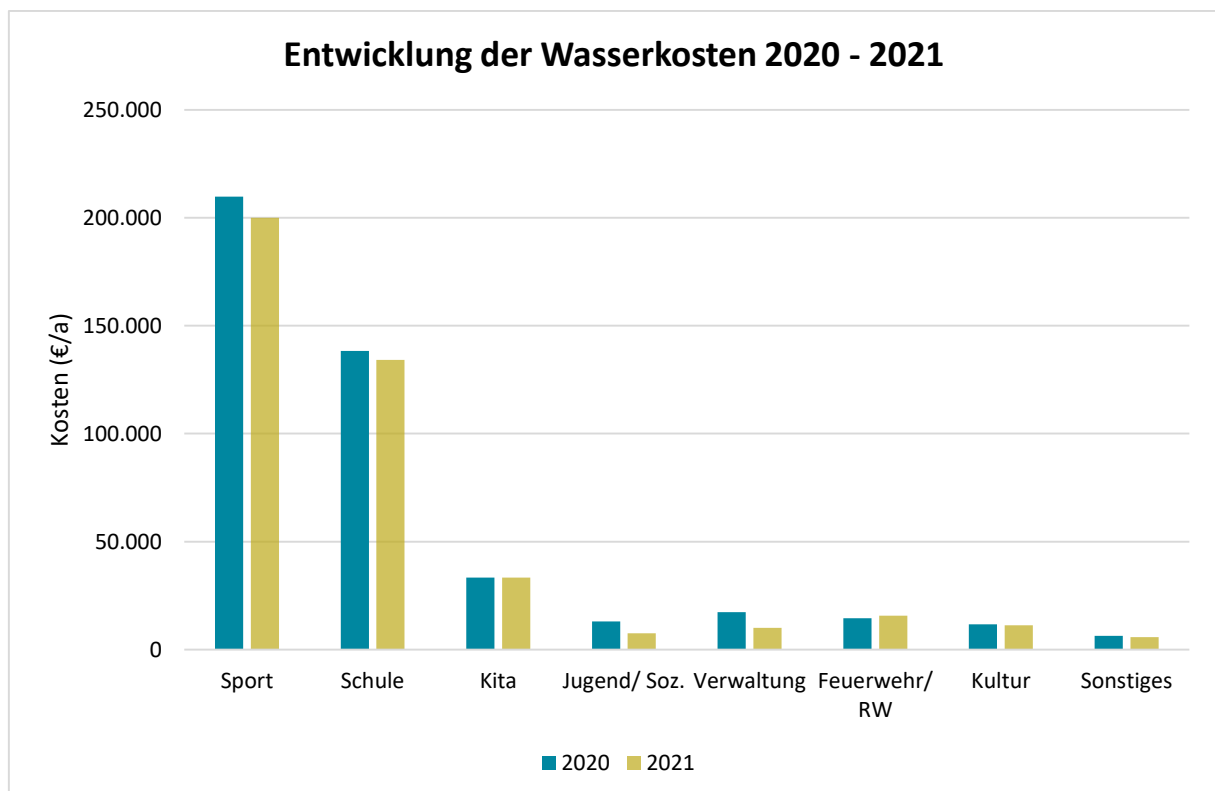


Abbildung 22 – Entwicklung der Wasserverbrauchs 2020 - 2021

	Wasserverbräuche			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	m³	m³	m³	%
Feuerwehr/ RW	8.162	8.622	460	5,64
Jugend/ Soz.	6.562	4.198	-2.364	-36,03
Kita	16.066	15.873	-193	-1,20
Kultur	5.068	4.767	-301	-5,94
Schule	66.760	66.557	-203	-0,30
Sport	86.320	79.261	-7.059	-8,18
Verwaltung	8.179	5.214	-2.965	-36,25
Sonstiges	2.653	2.387	-266	-10,03
Summe	199.770	186.879	-12.891	-6,45

Tabelle 13 - Vergleich der Wasserverbräuche 2020 bis 2021

	Wasserkosten			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	€	€	€	%
Feuerwehr/ RW	14.513	15.669	1.156	7,97
Jugend/ Soz.	13.059	7.572	-5.487	-42,02
Kita	33.288	33.290	2	0,01
Kultur	11.721	11.326	-394	-3,36
Schule	138.341	134.218	-4.122	-2,98
Sport	209.837	199.942	-9.895	-4,72
Verwaltung	17.397	10.069	-7.328	-42,12
Sonstiges	6.346	5.728	-618	-9,74
Summe	444.501	417.814	-26.687	-6,00

Tabelle 14 - Vergleich der Wasserkosten 2020 bis 2021

Analog zu dem Energiebericht des Vorjahres sind die heterogensten Entwicklungen bei den Verbräuchen und Kosten von Wasser erkennbar. Mit Ausnahme der Nutzungsarten Verwaltung sowie Jugend und Soziales haben sich die Verbräuche im Vergleich zum Vorjahr lediglich leicht verändert. Diese Tendenz ist auf die weitere Einhaltung der Hygieneregeln im Rahmen der Pandemie (häufigeres Reinigen, Händewaschen, etc..) zurückzuführen. Somit war in den dargestellten Nutzungsarten eine ähnliche Menge an Wasser wie in vorherigen Pandemiejahr erforderlich. Bei den verbleibenden Nutzungsarten kann die Verbrauchsreduzierung wie folgt begründet werden:

- » Verwaltung: Analog zum Bedarf von Wärme ist hier der Einfluss des mobilen Arbeitens bzw. des Homeoffice erkennbar. Durch die geringere Auslastung bzw. Anzahl an Mitarbeitern innerhalb der Gebäude haben sich die Verbrauchszahlen verringert.
- » Jugend/ Soziales: Der Verbrauchsrückgang ist hier mit hoher Wahrscheinlichkeit ebenfalls auf eine geringere Auslastung im Bereich der Asylunterkünfte zurückzuführen. Im Rahmen der Pandemie war die Nutzung der Jugendzentren vermutlich ebenfalls eingeschränkt. So hat sich beispielsweise der Wasserverbrauch des Jugendzentrums Fischeln im Vergleich zum Vorjahr um über 80 % reduziert.

Es ist erkennbar, dass sich Kosten für Wasser ebenfalls analog zu den jeweiligen Verbrauchsänderungen der Nutzungsarten entwickelt haben.

» Anmietungen

Die Verteilung des Wasserverbrauchs im Jahr 2021 ähnelt der Verteilung im Vorjahr. Die Werte für die Nutzungsarten Verwaltung und Kita sind um ca. 5 % bzw. 1 % gestiegen. Der Verbrauchsanteil des Bereichs Jugend/ Soziales ist zwar dadurch um 6 % gesunken, stellt aber weiterhin den Hauptverbraucher dar. Die Kategorie Kultur ist hier zwar aufgeführt, macht jedoch nur 0,001 % am Gesamtwasserbedarf aller dargestellten angemieteten Liegenschaften des ZGM Krefeld aus. Analog zu den vorherigen Abschnitten wird anbei die Verteilung des Wasserverbrauchs 2021 graphisch dargestellt.

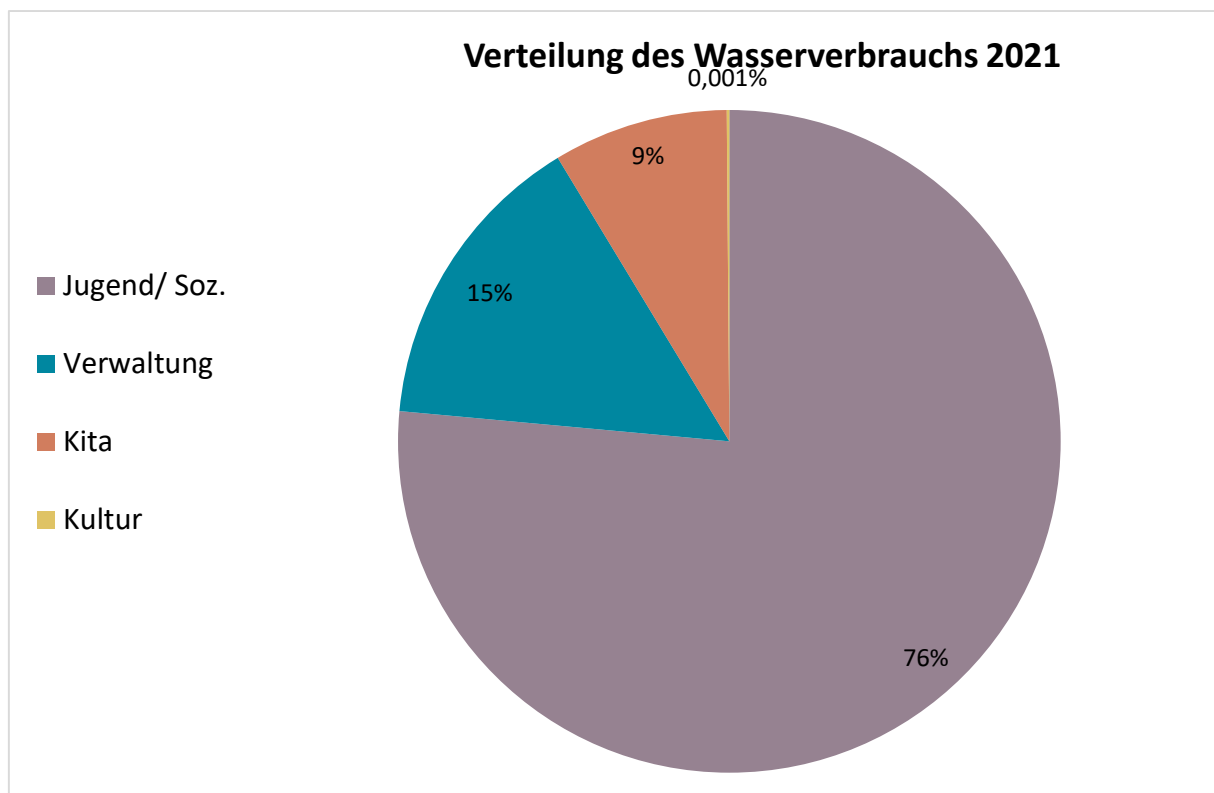


Abbildung 23 - Verteilung des Wasserverbrauchs 2021

Wie sich die Entwicklung der Wasserverbräuche und –kosten der Jahre 2020 und 2021 darstellt, folgt in den nachfolgenden Tabellen und Abbildungen.

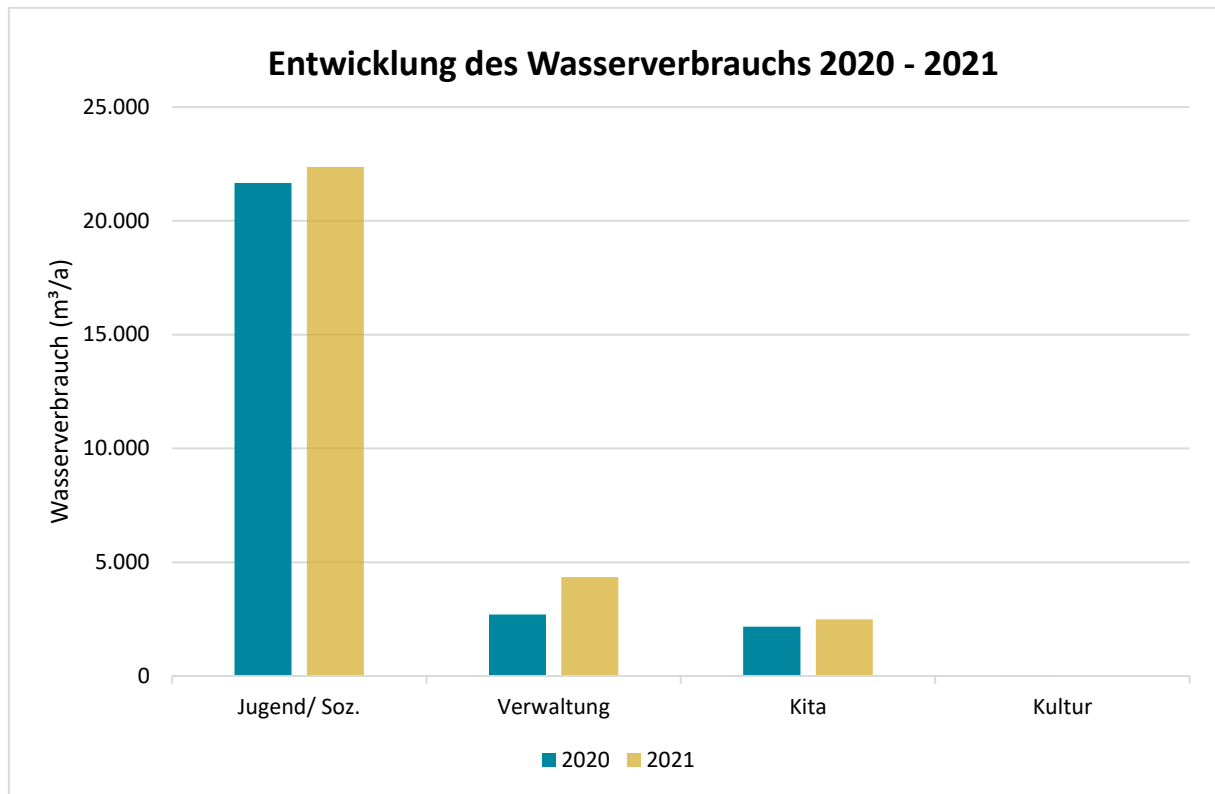


Abbildung 24 – Entwicklung des Wasserverbrauchs 2020 - 2021

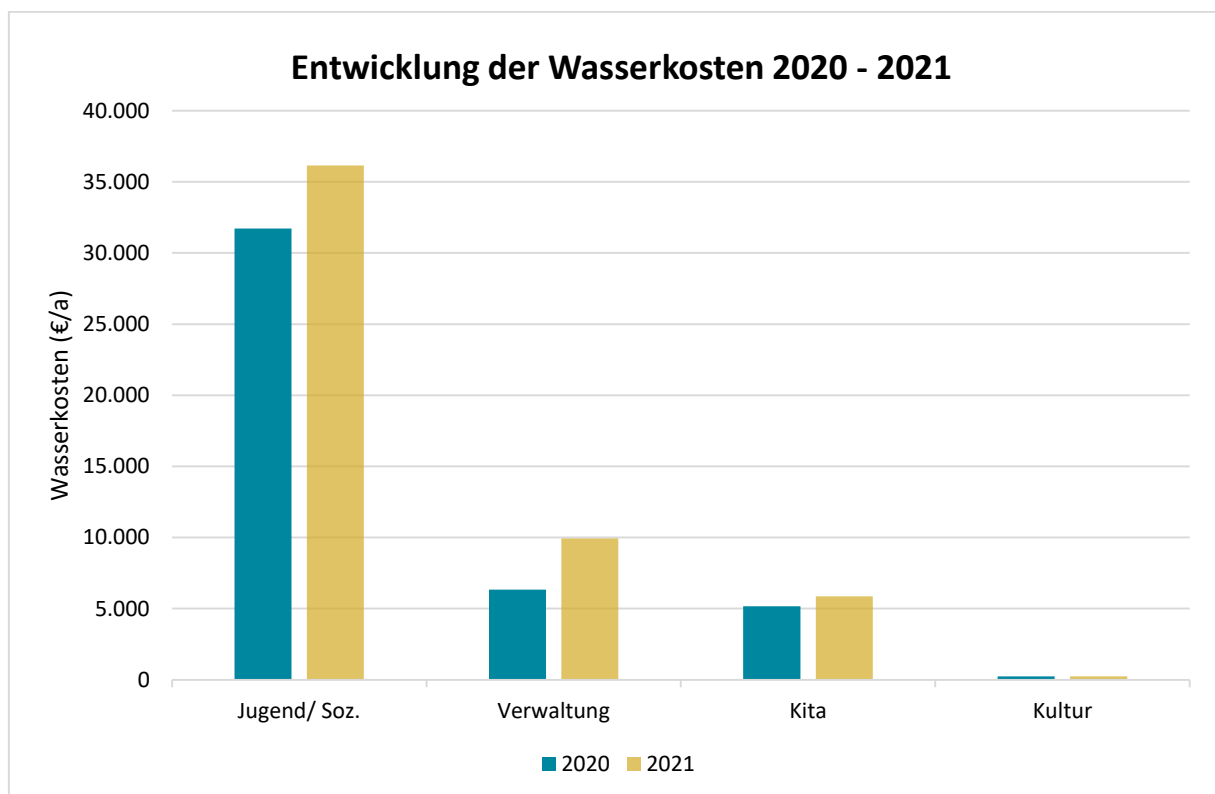


Abbildung 25 – Entwicklung der Wasserverbrauchs 2020 - 2021

	Wasserverbräuche			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	m ³	m ³	m ³	%
Kita	2.167	2.498	331	15,27
Kultur	41	37	-4	-9,76
Verwaltung	2.701	4.354	1.653	61,20
Jugend/ Soz.	21.656	22.370	714	3,30
Summe	26.565	29.259	2.694	10,14

Tabelle 15 - Vergleich der Wasserverbräuche 2020 bis 2021

	Wasserkosten			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	€	€	€	%
Kita	5.176	5.862	686	13,26
Kultur	239	234	-5	-2,10
Verwaltung	6.334	9.929	3.596	56,77
Jugend/ Soz.	31.717	36.161	4.444	14,01
Summe	43.465	52.186	8.721	20,06

Tabelle 16 - Vergleich der Wasserkosten 2020 bis 2021

Mit Hinblick auf den Bereich Verwaltung lässt sich hier eine ähnliche Entwicklung erkennen, wie in den Kapiteln zuvor. Durch den personellen Zuwachs, aufgrund des neu angemieteten Verwaltungsgebäudes, ergibt sich eine Steigerung des Wasserverbrauchs und der Wasserkosten um ca. 61 % bzw. 57 %. Des Weiteren lässt sich die Steigerung der Verbräuche und Kosten, in den Bereichen Kita und Jugend/ Soziales, durch die Einhaltung der Hygieneregeln im Rahmen der Pandemie (insbesondere häufiges Reinigen und Händewaschen) erklären. Bei den angemieteten Liegenschaften des Bereiches Kultur handelt es sich lediglich um Lagerhallen, weswegen sich hier ein relativ geringer Bedarf an Wasser ergibt. Hier ist zwar eine Ersparnis von 10 % erkennbar, was in diesem Fall jedoch lediglich 4 m³ entspricht und somit unerheblich ist. Im Bereich Jugend/ Soziales fällt auf, dass der Verbrauch zwar nur um ca. 3 % gestiegen ist, jedoch die Kosten mit ca. 14 % einen stärkeren Zuwachs erhalten haben. Die im Verhältnis stark erhöhten Kosten resultieren aus einem neuen Systempreis, welcher für ein Asylbewerberheim durch den zunehmenden Wasserverbrauch angehoben wurde.

2.5 Kostenanalyse

» Kosten pro Fläche (Eigentum)

In dem nachfolgenden Abschnitt werden die spezifischen Kosten pro Fläche der jeweiligen Energie- und Wasserverbräuche nach Nutzungsart abgebildet. Wie in den vorherigen Energieberichten wurden hierfür Gebäude deren Verbrauch und BGF nicht miteinander korrelieren, bei der Bildung dieser Kennwerte nicht berücksichtigt. Grund hierfür ist, dass die Kennzahl so repräsentativ wie möglich sein sollen. Beispiele sind das Stadthaus und das Grotenburg Stadion. Somit unterscheiden sich die für diesen Benchmark verwendeten repräsentativen Verbräuche und BGF von den Werten, welche in der Gesamtdarstellung vorgestellt wurden.

Nutzungsart	Kosten pro Fläche (€/m²BGF p.a.)							
	Strom		Gas		FW		Wasser	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Feuerwehr/ RW	5,73	5,47	4,36	5,32			0,53	0,58
Jugend/ Soz.	8,85	8,40	11,96	13,12			1,28	0,74
Kita	7,31	7,81	5,28	6,43	1,73	1,44	1,13	1,13
Kultur	10,93	10,44	3,19	4,39	2,91	3,38	0,33	0,32
Schulen (gesamt)	3,55	3,63	3,60	3,61	2,66	2,37	0,36	0,35
Grundschulen	3,75	3,95	6,27	6,15	1,36	1,57	0,50	0,50
Weiterführende Schulen	3,28	3,36	2,12	2,23	3,26	2,79	0,30	0,31
Förderschulen	3,44	4,14	7,20	7,52	0,82	0,67	0,58	0,60
Berufskollegs	4,02	3,82	3,51	3,38	2,72	2,58	0,29	0,22
Sport (gesamt)	23,72	25,54	1,42	1,14	18,53	20,71	7,36	7,28
Bäder	34,22	39,93			37,21	42,52	20,02	20,16
Verwaltung	4,27	4,27	0,98	1,30	5,22	4,89	0,47	0,27

Tabelle 17 - Kosten pro Fläche nach Liegenschaftsart

Nutzungsart	Kosten pro Fläche (€/m²BGF p.a.)			
	Strom	Gas	Fernwärme	Wasser
	2021 zu 2020(%)	2021 zu 2020(%)	2021 zu 2020(%)	2021 zu 2020(%)
Feuerwehr/ RW	-4,60	22,22		7,97
Jugend/ Soz.	-5,01	9,66		-42,02
Kita	6,86	21,79	-16,33	0,01
Kultur	-4,46	37,71	16,39	-3,36
Schulen (gesamt)	2,19	0,22	-10,78	-2,98
Grundschulen	5,31	-2,05	15,69	-0,18
Weiterführende Schulen	2,53	5,57	-14,24	2,36
Förderschulen	20,49	4,52	-18,71	3,36
Berufskollegs	-4,91	-3,74	-4,89	-24,09
Sport (gesamt)	7,66	-19,86	11,76	-1,00
Bäder	16,68		14,27	0,72
Verwaltung	0,14	32,74	-6,33	-42,99

Tabelle 18 – Abweichungen der Kosten pro Fläche im Vergleich

Die Tabellen zeigen, dass die flächenabhängigen Kostenentwicklungen je nach Nutzungsart variieren. Allgemein sind jedoch dieselben Entwicklungen erkennbar, welche bereits in den vorherigen Abschnitten dargestellt wurden. Die dort dargelegten Begründungen treffen somit auch in diesem Fall zu. Es ist ebenfalls erkennbar, dass die Entwicklungen innerhalb der Schularten unterschiedlich sind. Je kleiner der Verbrauchsbe- reich ist, desto größer fällt jedoch auch die Abweichung einer einzelnen Liegenschaft auf.

Für die angemieteten Liegenschaften des ZGM Krefeld können die spezifischen Kosten pro Fläche der jeweiligen Energie- und Wasserverbräuche nach Nutzungsart nicht dargestellt werden. Dies steht im Zusammenhang mit der fehlenden Datengrundlage für die angemieteten Gebäude, da deren Grundflächen nur teilweise dem ZGM übermittelt werden.

» Kostenanalyse 2020 bis 2021

› Eigentum

In dem nachfolgenden Abschnitt wird graphisch die Entwicklung der jährlichen Kosten aller drei Energieträger sowie Wasser dargestellt.

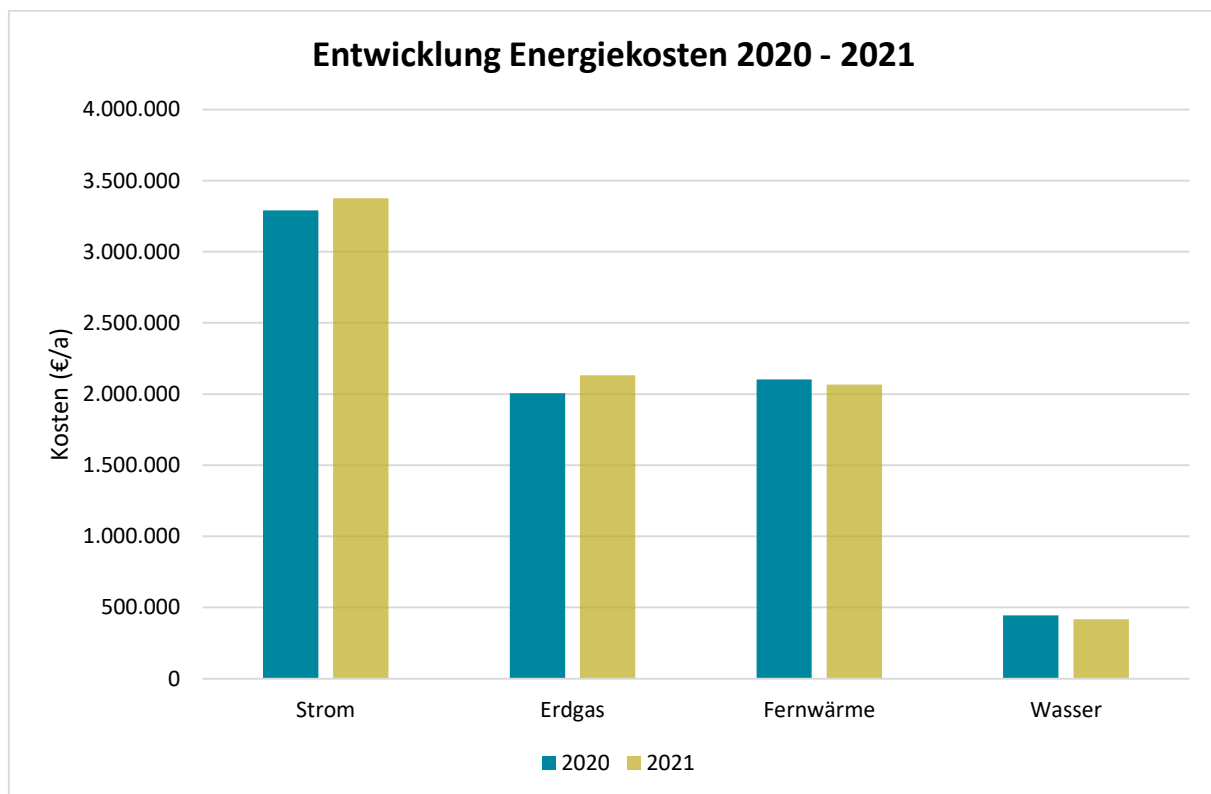


Abbildung 26 – Entwicklung der Energiekosten 2019-2020 nach Verbrauchsart

Diese Abbildung zeigt, dass die Kosten verglichen zum Vorjahr lediglich geringe Unterschiede aufweisen. Bei Strom ist der Verbrauch auf ähnlichem Niveau geblieben, jedoch sind die Strompreise leicht gestiegen. Der Verbrauch von Wärme ist im Vergleich zum letzten Jahr aufgrund der kälteren Jahrestemperaturen gestiegen. Durch die gesunkenen Wärmepreise im Rahmen des Wärmecontractings sind die Kosten jedoch relativ gering

erhöht (Erdgas) bzw. dennoch leicht gesunken (Fernwärme). Da sich der Verbrauch von Wasser reduziert hat, trifft dies ebenfalls auf die Ausgaben für Wasser zu.

Wie sich die Kosten pro Verbrauchseinheit je nach Nutzungsart zwischen 2020 und 2021 entwickelt haben wird nachfolgend graphisch dargestellt.

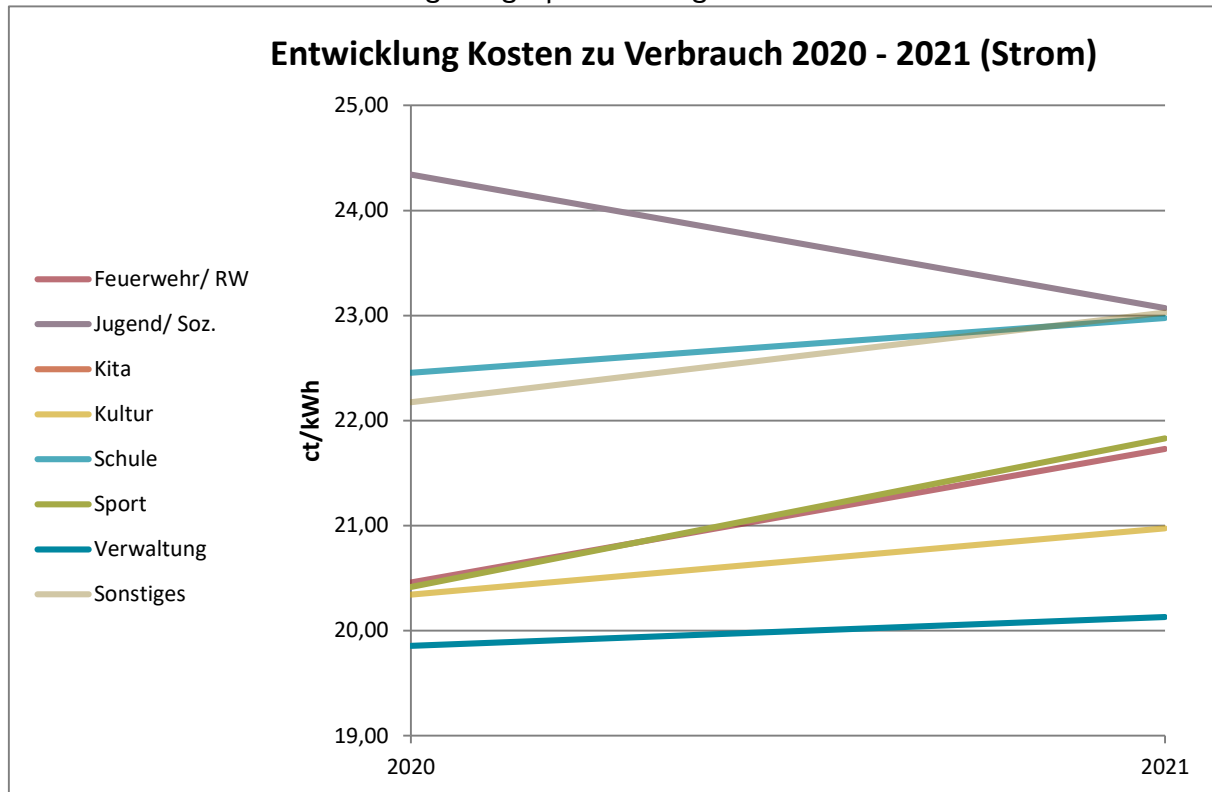


Abbildung 27 – Jährliche Entwicklung der Strompreise 2020 - 2021

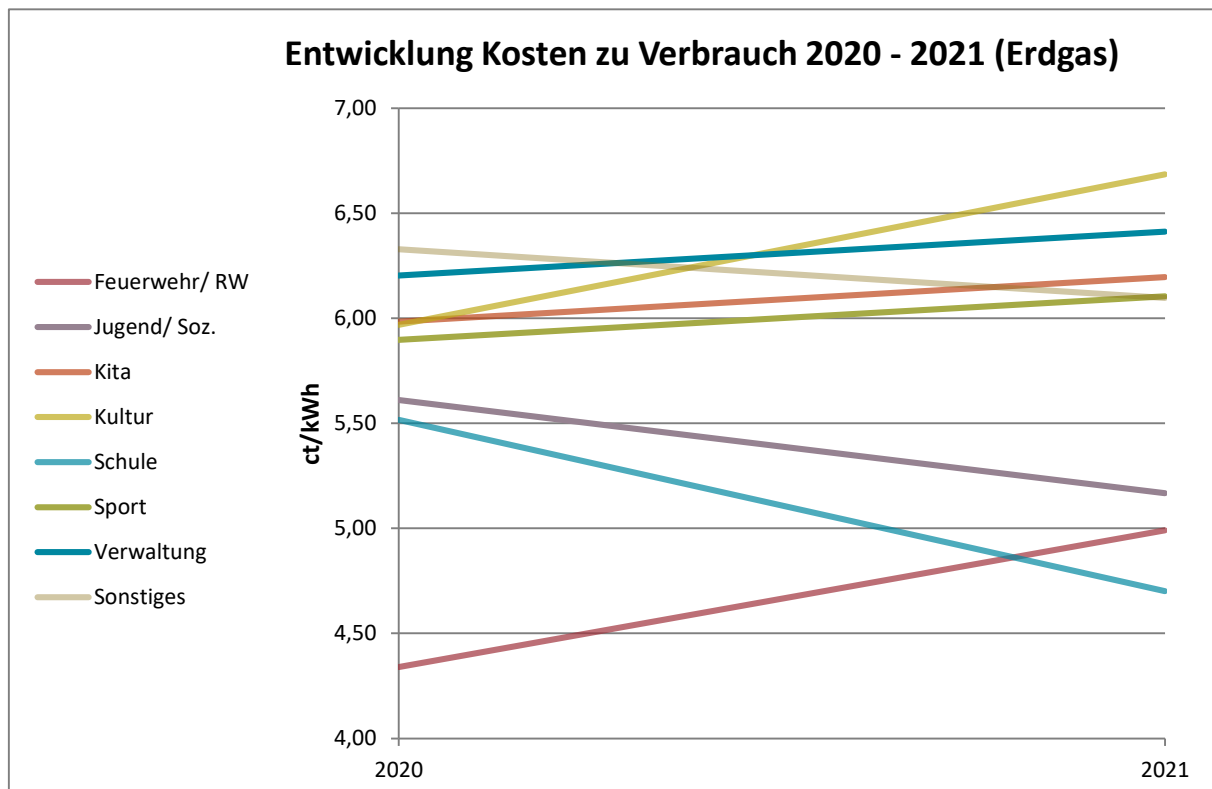


Abbildung 28 – Jährliche Entwicklung der Erdgaspreise 2020 - 2021

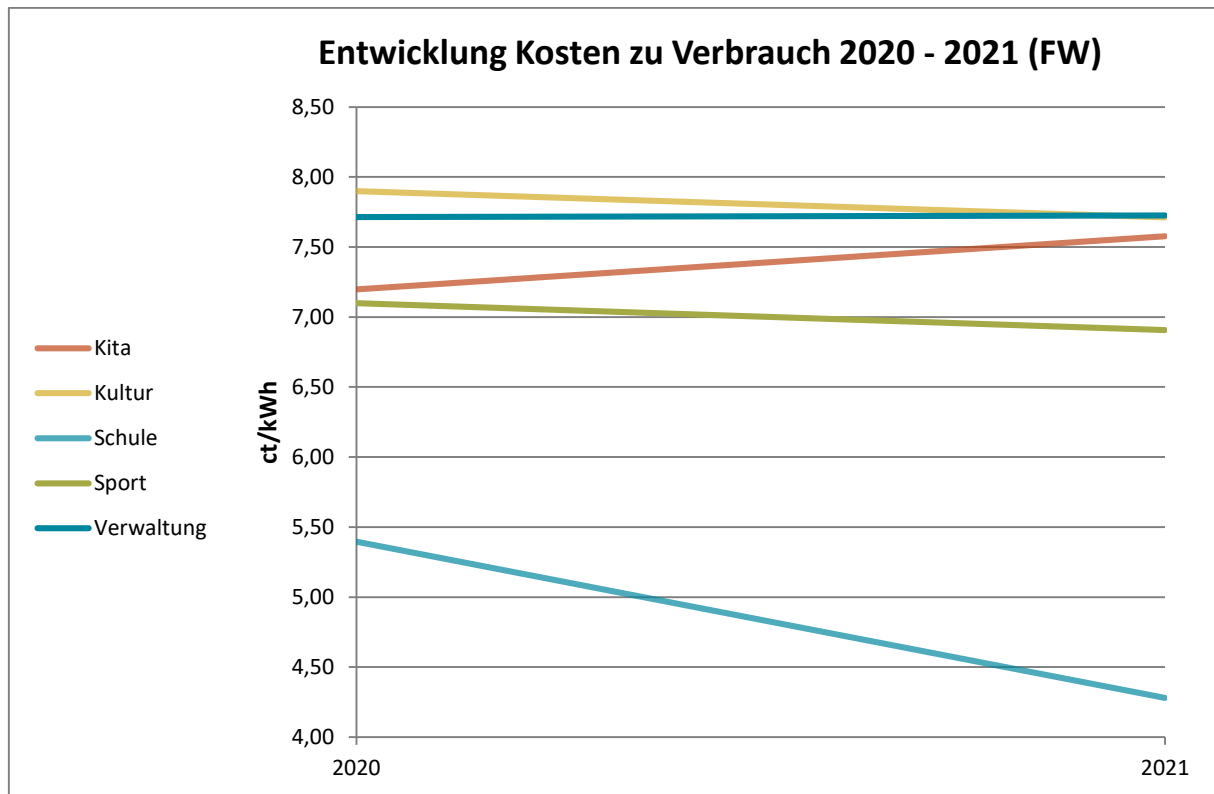


Abbildung 29 – Jährliche Entwicklung der Fernwärmepreise 2020 - 2021

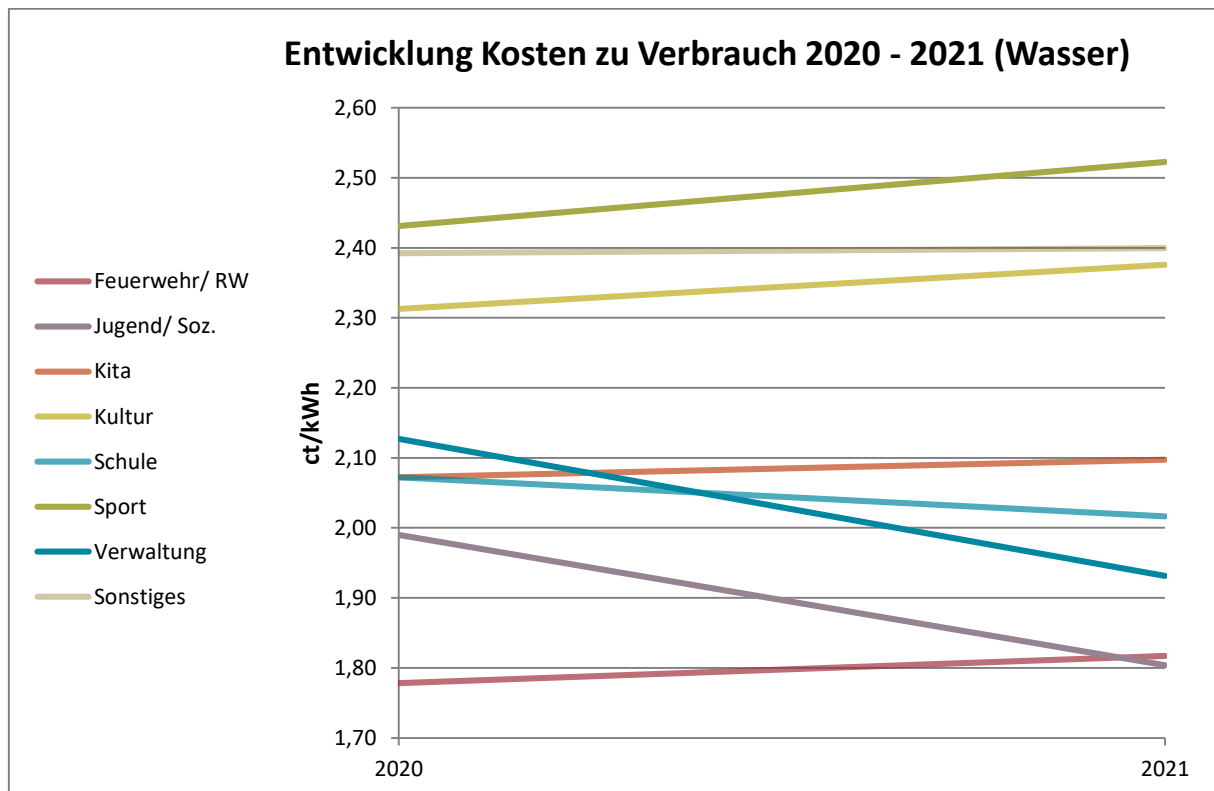


Abbildung 30 – Jährliche Entwicklung der Wasserpreise 2020 - 2021

Diese Abbildungen verdeutlichen die Unterschiede der verbrauchsabhängigen Kosten der unterschiedlichen Nutzungsarten. Für Strom sind die Kosten mit Ausnahme der Nutzungsart Jugend und Soziales leicht gestiegen. Für Erdgas ist allgemein ebenfalls eine Erhöhung festzustellen. Die deutlichere Senkung für den Bereich Schule wurde bereits

erläutert. Geringfügige Reduzierungen sind zudem ebenfalls in den Nutzungsarten Jugend und Soziales sowie Sonstiges festzustellen. Für den Bereich Fernwärme sind für alle Nutzungsarten Reduzierungen festzustellen mit Ausnahme einer leichten Erhöhung im Bereich der Kitas. Für Wasser Bezüglich der Fernwärme sind ebenfalls, abgesehen des Bereiches Kultur, anstiege festzustellen. Die Kennwerte für Wasser haben sich tendenziell ebenfalls leicht erhöht. Reduzierungen sind in den Bereichen Verwaltung, Schule sowie Jugend und Soziales erkennbar.

> Anmietungen

Nachfolgend wird die Entwicklung der jeweiligen jährlichen Kosten aller Energieträger und Wasser graphisch abgebildet.

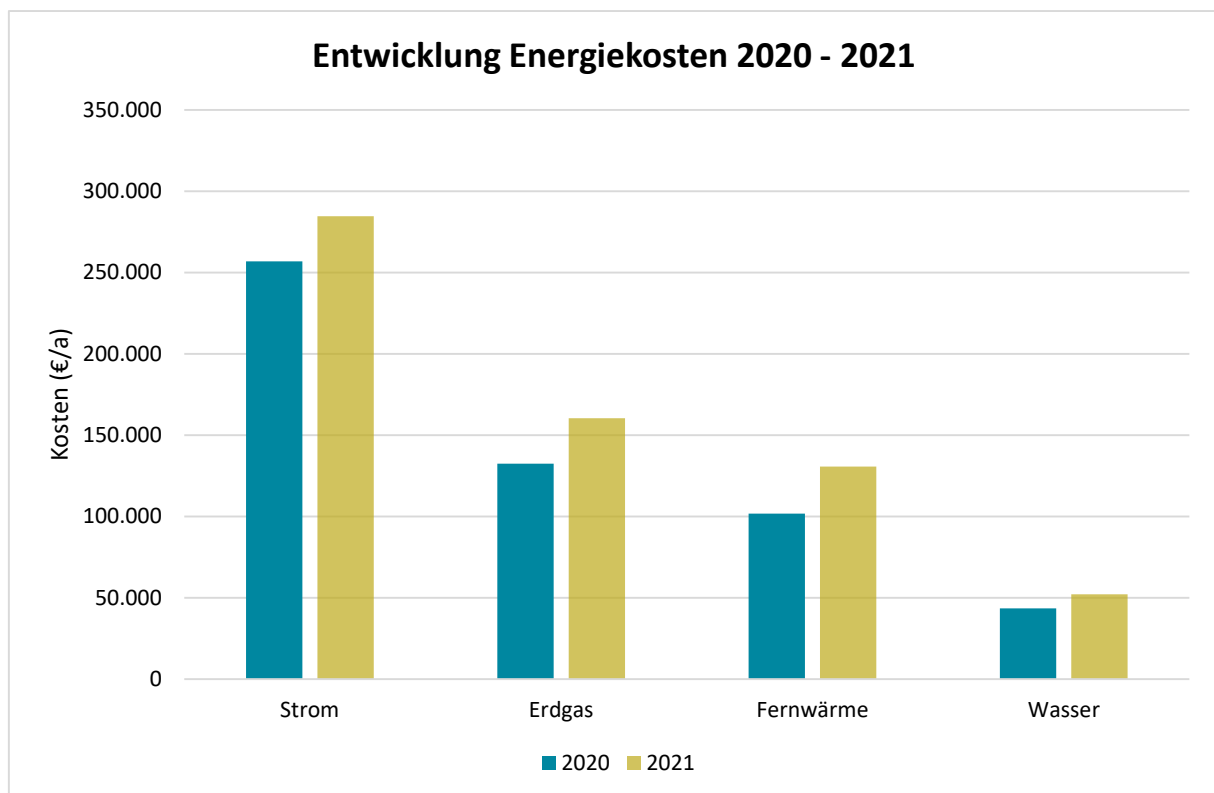


Abbildung 31 – Entwicklung der Energiekosten 2020 - 2021 nach Verbrauchsart

Es ist erkennbar, dass die Kosten aller Energieträger homogen die des Vorjahres übersteigen. Dies liegt zunächst an der bereits festgestellten Verbrauchssteigerung durch den erhöhten Heizbedarf, aufgrund der niedrigeren Temperaturen in den Heizperioden. Des Weiteren sorgt die Anmietung eines neuen, größeren Gebäudes im Bereich Verwaltung ebenfalls für eine Steigerung der Verbräuche. Hinzu kommt letztlich die Preiserhöhung aller Energieträger im Vergleich zum Vorjahr, welche folglich die Energiekosten steigen lässt.

Die jährlichen Entwicklungen der verbrauchsabhängigen Kosten für die Jahre 2020 und 2021 werden nachfolgend dargestellt.

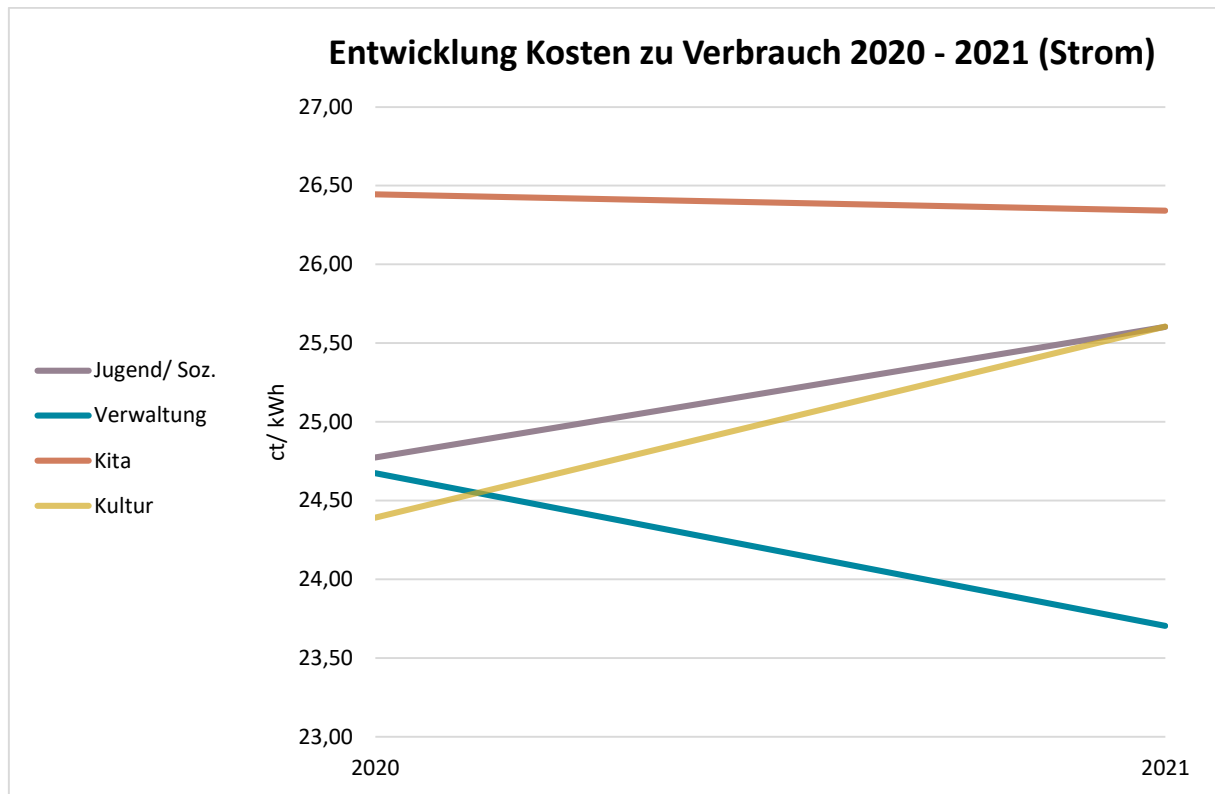


Abbildung 32 – Jährliche Entwicklung der Strompreise 2020 - 2021

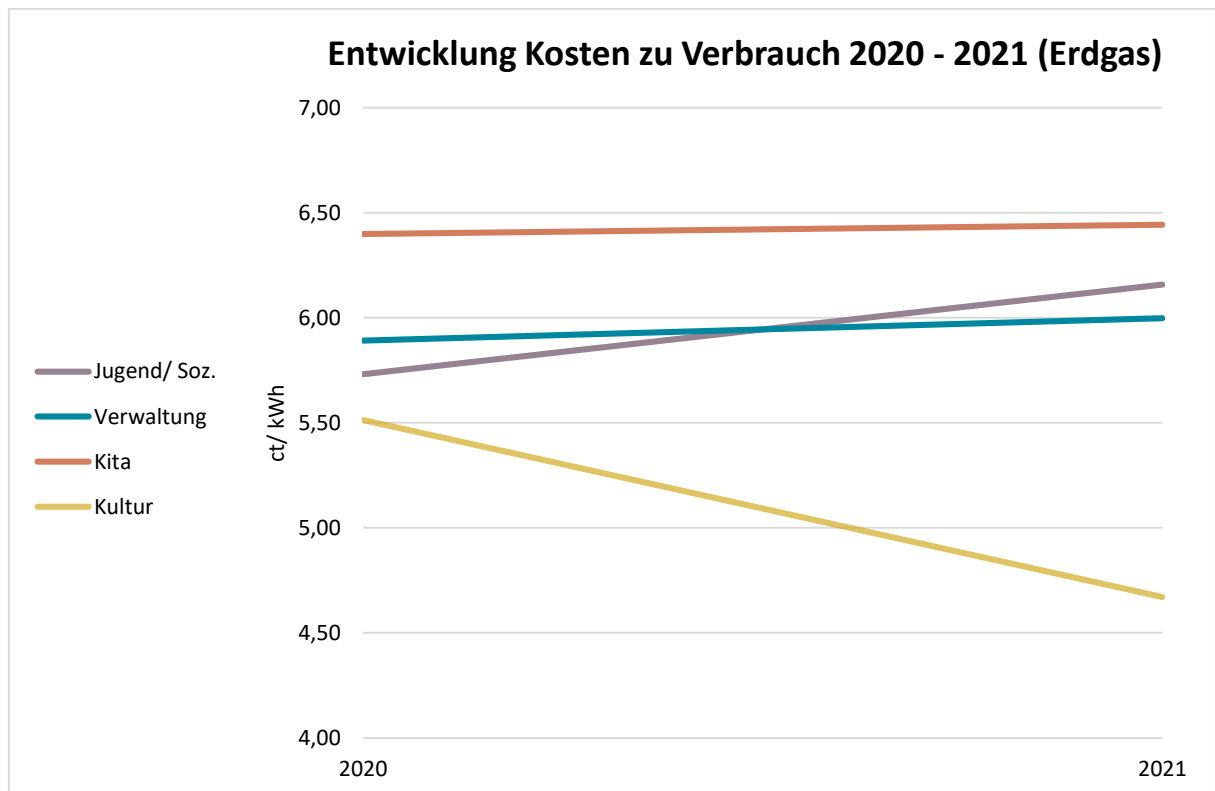


Abbildung 33 – Jährliche Entwicklung der Erdgaspreise 2020 - 2021

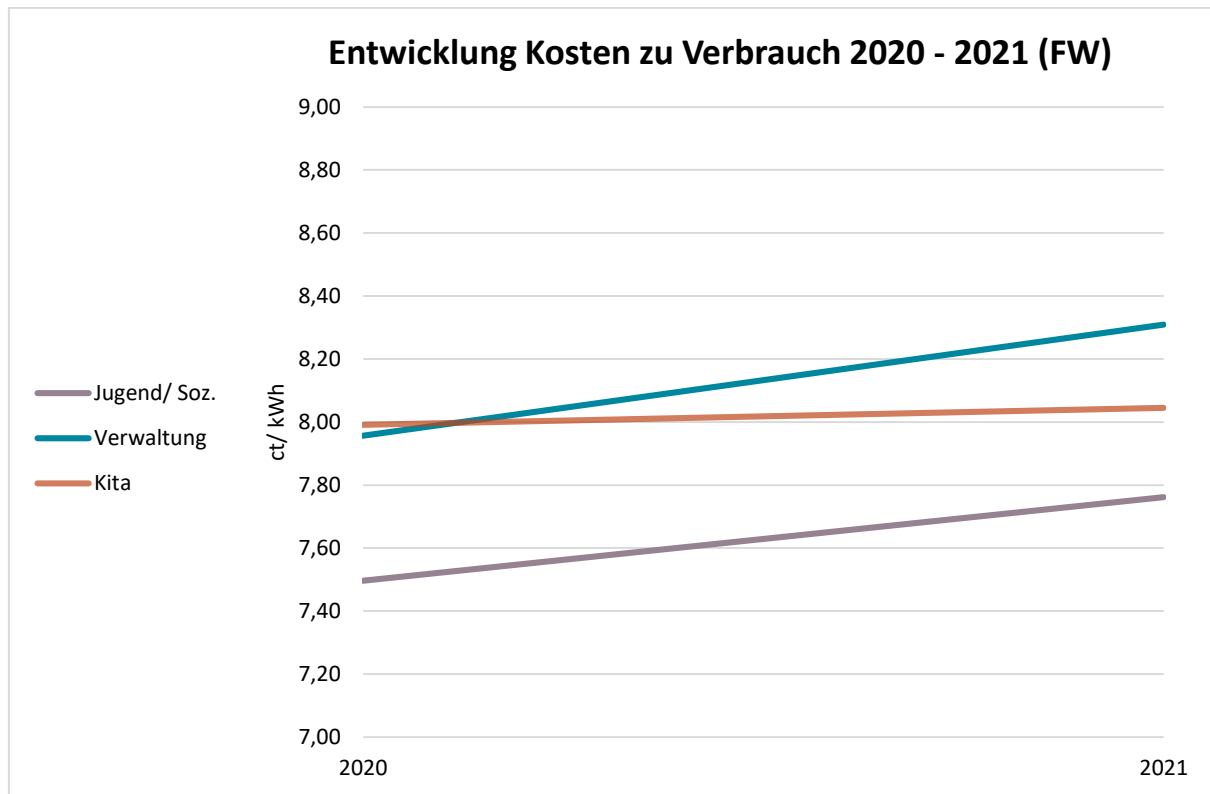


Abbildung 34 – Jährliche Entwicklung der Fernwärmepreise 2020 - 2021

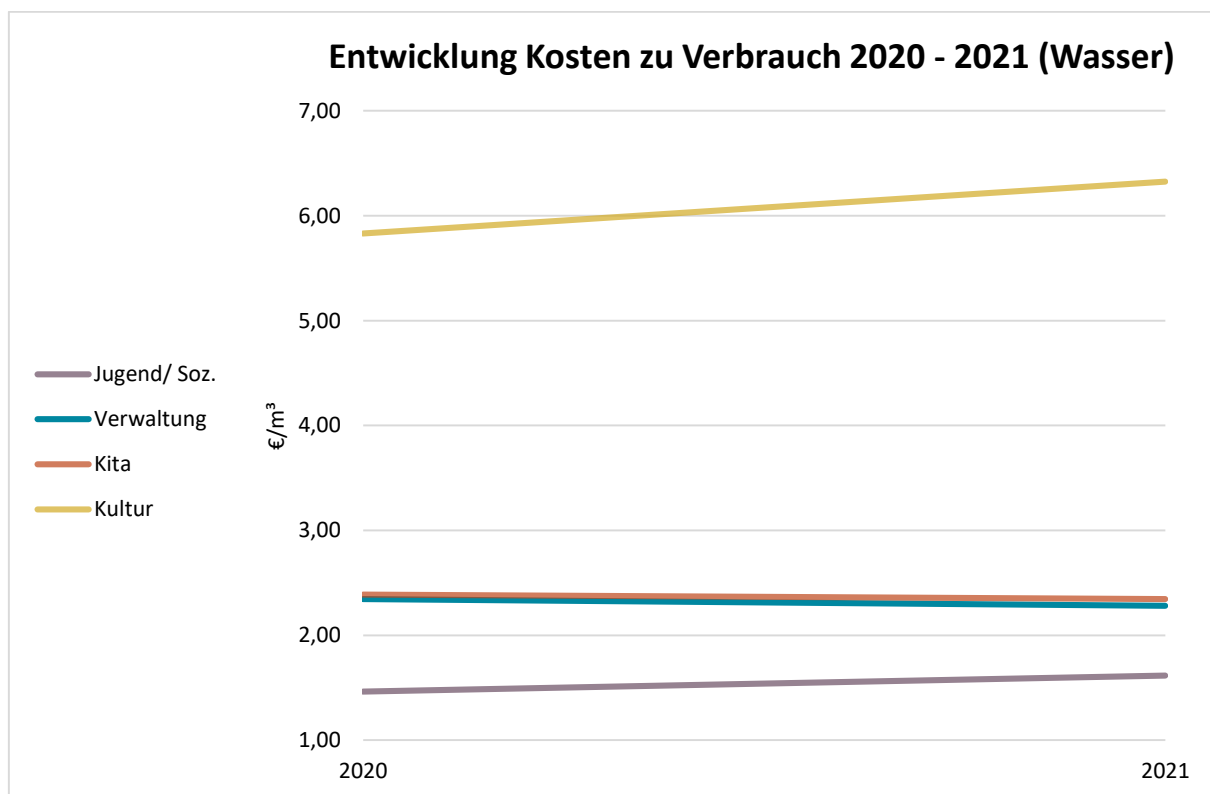


Abbildung 35 – Jährliche Entwicklung der Wasserpreise 2020 - 2021

Anhand dieser Darstellungen ist erkennbar, dass es merkbliche Unterschiede zwischen den Verbrauchsabhängigen Kosten der einzelnen Nutzungsarten gibt. Für Strom sind diese mit Ausnahme der Nutzungsarten Kita und Verwaltung gestiegen. Für Erdgas bildet der Bereich Kultur die einzige Reduzierung zum Vorjahr. Bezüglich der Fernwärme sind in allen Nutzungsarten Anstiege festzustellen. Die Verbrauchsabhängigen Kosten für

Wasser weisen gleichbleibende Niveaus auf. Der Bereich Kultur fällt hier mit besonders hohen Kosten auf. Dies steht im Zusammenhang mit dem Systempreis, welcher einmalig im Jahr zusätzlich anfällt und besonders bei geringen Verbräuchen, wie in diesem Fall, einen erheblicheren Teil der Kosten darstellt.

2.6 CO₂ Emissionen

Anbei folgt die Bilanz der CO₂-Emissionen aller Gebäude im Eigentum des ZGM. In einer zweiten Graphik wird ebenfalls die Emissionsbilanz der in diesem Energiebericht dargestellten Anmietungen abgebildet. Für Strom und Gas erfolgte die Errechnung der Emissionen durch Multiplikation der Energieverbräuche mit den CO₂ Kennzahlen des Umweltbundesamtes bzw. Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Der Emissionsfaktor für die Fernwärme ist im Jahr 2021 im Rahmen einer neuen Zertifizierung auf 34,2g CO₂/kWh gesunken. Grund hierfür ist die Nutzung einer neuen Berechnungsmethode nach Vorgaben des Gebäude-Energie-Gesetzes (GEG). Dieser Wert wird rückwirkend zudem für das Jahr 2020 übernommen. Anzumerken ist ebenfalls, dass das ZGM seit 2020 ca. 75 % seines Strombedarfs aus erneuerbaren Energien bezieht. Dies wird Liegen-schaftsgenau in der Bilanz berücksichtigt. Die Ergebnisse folgen anbei.

» Eigentum

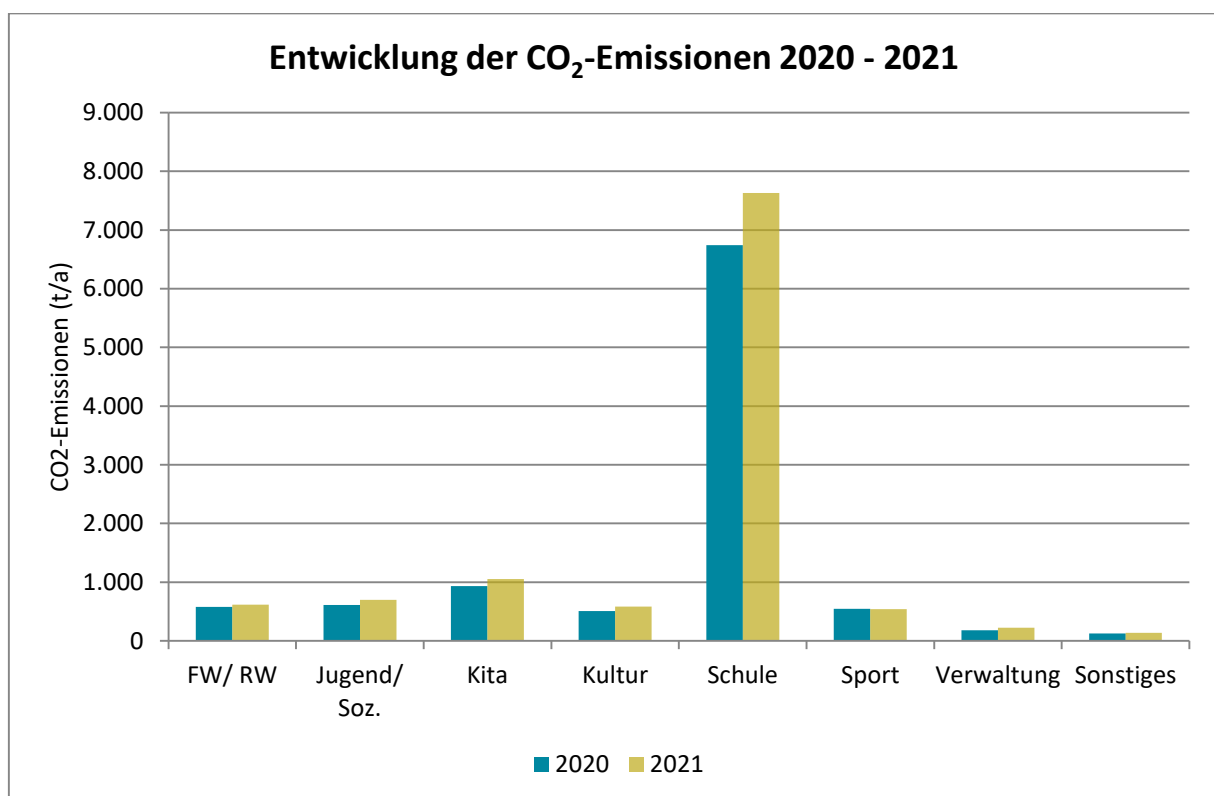


Abbildung 36 - Entwicklung der CO₂-Emissionen 2019-2020

	CO ₂ -Emissionen			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	t	t	t	%
FW/ RW	579	614	35	6,08
Jugend/ Soz.	612	695	84	13,67
Kita	934	1.052	118	12,63
Kultur	506	585	79	15,71
Schule	6.743	7.629	886	13,14
Sport	545	538	-7	-1,36
Verwaltung	180	221	41	22,95
Sonstiges	123	138	15	11,93
Summe	10.222	11.473	1.251	12,24

Tabelle 19 – Übersicht und Abweichungen der CO₂-Emissionen 2020 bis 2021

Im Vergleich zum Vorjahr sind die CO₂-Emissionen um ca. 1.200 t bzw. um ca. 12 % gestiegen. Dies ist insbesondere auf den erhöhten Wärmebedarf durch das durchschnittlich kältere Jahr 2021 zurückzuführen.

» **Anmietungen**

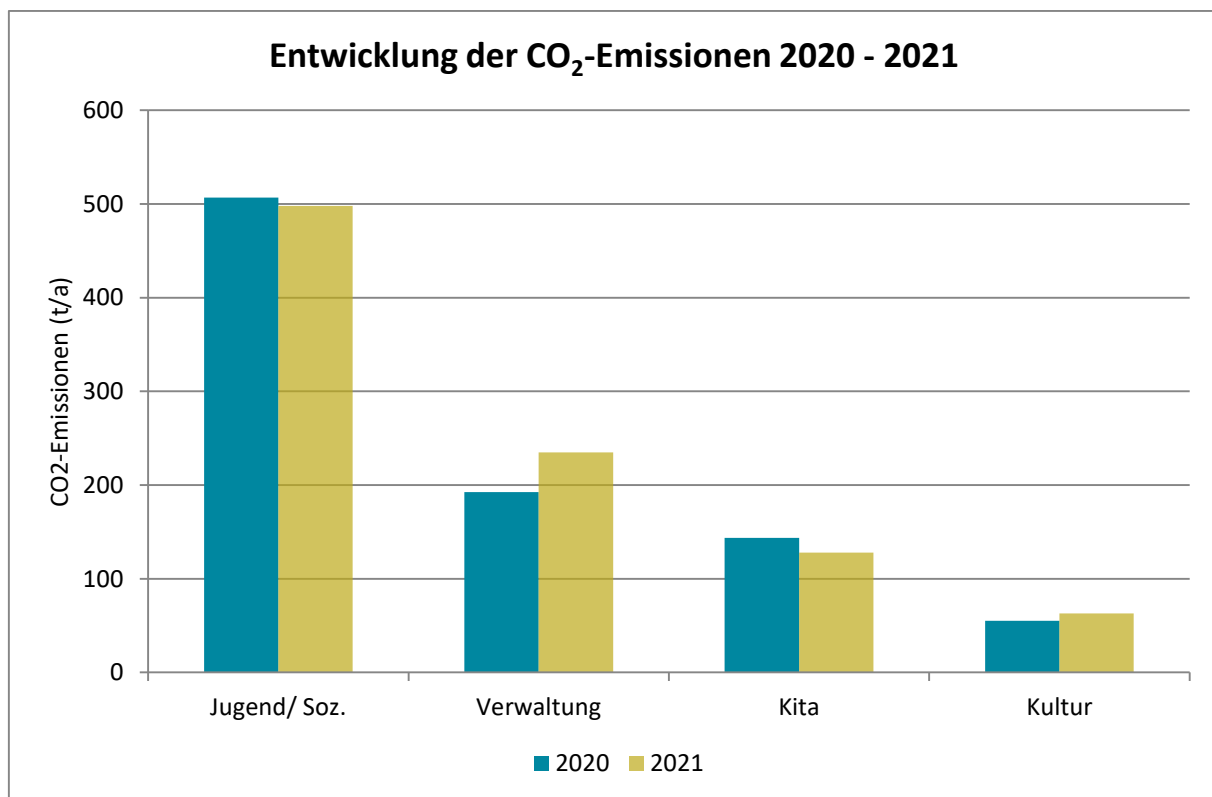


Abbildung 37 - Entwicklung der CO₂-Emissionen 2020 - 2021

	CO ₂ -Emissionen			
	2020	2021	Differenz 2021 zu 2020	Differenz 2021 zu 2020
	t	t	t	%
Jugend/ Soz.	507	498	-9	-1,74
Verwaltung	193	235	42	22,02
Kita	144	128	-16	-10,84
Kultur	55	63	8	14,29
Summe	898	924	26	5,93

Tabelle 20 – Abweichungen der CO₂-Emissionen 2020 bis 2021

Mit Hinblick auf die zuvor dargestellten Verbrauchssteigerungen im Jahr 2021, ist die in Summe betrachtete Steigerung der CO₂-Emissionen um 26 Tonnen bzw. 6 % vertretbar. Die höchste Differenz zum Vorjahr ist im Bereich der Verwaltung zu erkennen. Hier lässt sich jedoch erneut die Anmietung des neuen, größeren Verwaltungsgebäudes als Erläuterung heranziehen. In den Kategorien Jugend/ Soziales und Kita konnten hingegen ca. 2 % bzw. 11 % CO₂-Emissionen eingespart werden.

3 PROJEKTE UND AUSBLICKE

3.1 Energiemanagementsystem

Aufgrund der Maßnahme KO-1a aus dem Klimaschutzkonzept „KrefeldKlima 2030“ ist das ZGM aufgefordert, ein Energiemanagementsystem (EnMS) nach oder in Anlehnung an die ISO 50001 weiterzuentwickeln. Dadurch soll ein nachhaltiges Verbrauchscontrolling und Kostenmanagement gewährleistet werden (WertSicht GmbH; Infrastruktur & Umwelt, 2020). Zusätzlich unterstützt die Einführung eines EnMS die energiebezogene Leistung fortlaufend zu verbessern, indem Energieeffizienz, -verbrauch und -einsatz optimiert werden.

Grundsätzlich wird ein EnMS mit dem Ziel betrieben eine wirksame und messbare Verbesserung der energiebezogenen Leistung sicherzustellen. Dies umfasst im Wesentlichen eine kontinuierliche Optimierung von Energieeffizienz, -einsatz- und -verbrauch. Die Einführung von Prozessen, welche dem PDCA-Zyklus zugeordnet werden können, ist notwendig, um die fortlaufende Verbesserung der energiebezogenen Leistung zu garantieren. Dabei können diese Prozesse den vier Aufgabenbereichen strategische und operative Planung, Steuerung von Verhaltensweisen, Umsetzung von Anforderungen und Messung der Erfolge (oder Nicht-Erfolge) zugeteilt werden (Brugger-Gebhardt & Jungblut, 2019).

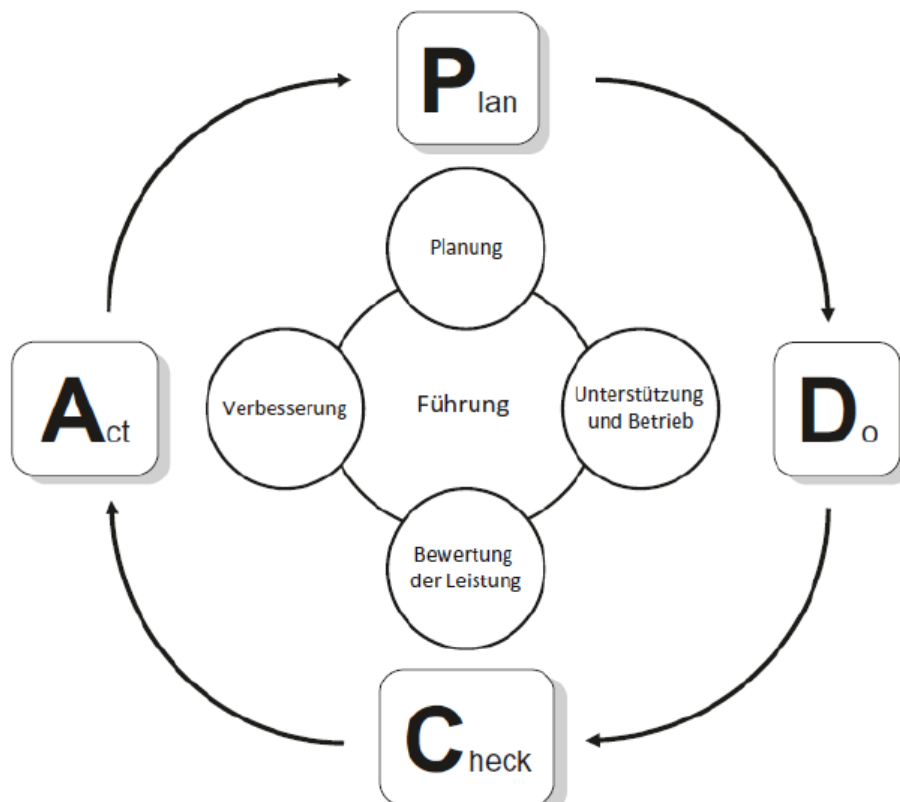


Abbildung 38 - PDCA-Zyklus in DIN EN ISO 50001 (Brugger-Gebhardt&Jungblut, 2019)

Zur Fortentwicklung des Energiemanagements hat sich das ZGM Krefeld das Ziel gesetzt die kommunalen Liegenschaften mit fernauslesbaren M-Bus-fähigen Zählern für Strom, Wärme und Wasser auszustatten. Diese pilotierte und in Neubauprojekten angewandte

Vorgehensweise verbindet technischen Standard und datenschutzrechtliche Belange. Auf die Energieberichte 2019 und 2020 wird in diesem Kontext verwiesen.

Ein Verbrauchscontrolling und Monitoring erscheint dort sinnvoll angewandt, wo die größten Einsparpotenziale zu erwarten sind. Es wurden deshalb im ersten Schritt 100 Liegenschaften mit den höchsten Energieverbräuchen identifiziert. Diese 100 Liegenschaften nehmen 91,7 % des Energiebedarfs ein. In einem zweiten Schritt wurden 50 Liegenschaften mit dem höchsten Energiebedarf identifiziert. Bereits diese nehmen einen Energiebedarf von 74,7 % ein.

Im Sinne der Handlungsmaßnahme KO-1a werden deshalb zunächst die 50 Liegenschaften mit dem höchsten Energiebedarf an das Energiemanagementsystem angebunden. Die Ausschreibung der Leistung erfolgt noch 2022. Innerhalb dieser Liegenschaften soll dann mit zusätzlicher Sensorik der Energiebedarf reduziert werden. Beispielsweise könnten Thermostatventile angesteuert werden, wenn Fenster über einen gewissen Zeitraum geöffnet bleiben, um so Energieverbräuche einzusparen. In einem ersten Schritt wird die Sensorik an drei Gebäuden pilotiert. Der Pilot befindet sich seit Oktober 2022 in Vorbereitung.

Für das Monitoring von rund 80 Gebäuden steht bislang eine vollzeitäquivalente Stelle zur Verfügung. Derzeit hält das ZGM rund 235 Liegenschaften im Eigentum mit rund 753 Gebäuden. Einschließlich von Anmietungen beläuft sich die Anzahl auf rund 560 Liegenschaften mit rund 1.200 Gebäuden.

3.2 Projekte mit der Hochschule Niederrhein

Das ZGM Krefeld setzt sich verstärkt dafür ein mit externen Partnern zusammen zu arbeiten, über den eigenen Tellerrand zu blicken und Netzwerke aufzubauen.

Als starker Partner ist hier die Hochschule Niederrhein (HSNR) zu nennen, mit denen verschiedenen Kooperationen und Projekte laufen:

- » Workshops zur aktuellen energiepolitischen Lage
- » Projekt ZGM Klimaneutral
- » Forschungsprojekt klimaneutrale Gebäude
- » Studierende der HSNR können ein Praktikum beim ZGM absolvieren
- » Abschlussarbeit im Studiengang Master Energiewirtschaftsingenieurwesen
Im Studiengang Master Energiewirtschaftsingenieurwesen wurde im Wintersemester 2021/2022 ein Abschlussbericht von drei Studierenden erstellt zum Thema Sanierungsmaßnahmen für die Liegenschaften des ZGM. Hier wurde das Berufskolleg Glockenspitz untersucht und verschiedene energetische Potentiale betrachtet:
 - › Modellierung mit energetischer Sanierung der thermischen Hülle
 - › Wirtschaftlichkeitsanalyse von verschiedenen Photovoltaik-Standorten
 - › Wärmeversorgung

Im Bereich Heizwärme wurden verschiedene Varianten geprüft und der Anschluss an das nah gelegene Fernwärmenetz wurde priorisiert.

Die Zusammenarbeit stellt ein gelungenes Kooperationsbeispiel zwischen Praxis und Wissenschaft dar. Die Ergebnisse konnten in die praktischen Untersuchungen

einfließen und praktische Erkenntnisse konnten wissenschaftlich überprüft werden.

- » Abschlussarbeit im Studiengang Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen mit Schwerpunkt Energiemanagement
- » Kooperation im Forschungsprojekt der ITA-RWTH Aachen und der HSNR zur Entwicklung nachhaltiger Lösungen zur Fassadenbegrünung.

3.3 E-Ladesäulen

Wie bereits im Energiebericht 2020 ausgeführt, erfolgt die Beschaffung von Dienstfahrzeugen möglichst mit schadstoffarmen Antriebsarten. Die Beschaffung obliegt jedem Fachbereich. Das ZGM beschafft derzeit 2 Elektro-Nutzfahrzeuge für die Werkstatt, die überwiegend im Stadtgebiet genutzt werden. Anwendung finden die Fahrzeuge für Materialbeschaffungen, kleinere Instandsetzungsarbeiten sowie Boten- und Kontrollfahrten. Dadurch kann das ZGM flexibel auf kurzfristige Anforderungen – insbesondere im Hinblick auf Instandsetzungsarbeiten – reagieren und schnelle Hilfe leisten.

Der Ausbau der Elektro-Ladeinfrastruktur an den Verwaltungsstandorten ist im Jahr 2021 weiter vorangeschritten. Die Ladesäulen mit jeweils 2 Ladepunkten auf dem Ostwall 107 (Jugend- und Beschäftigungsförderung), dem Konrad-Platz-Adenauer-Platz 9 (Technische Dienstleistungszentrum) und auf der Mevissenstraße 65 (ZGM) sind fertig gestellt. Dafür hat das ZGM von der Bezirksregierung Arnsberg über das Förderprogramm progres.nrw (Emissionsarme Mobilität) Fördergelder erhalten.

Am Verwaltungsstandort Uerdinger Str. 202 (Umwelt- und Verbraucherschutz) sind die Anschlussleistungen mit der Anzahl der gewünschten Ladesäulen in Einklang zu bringen. Da dies einer umfangreichen Prüfung bedarf, ist die Umsetzung nun für 2022/2023 vorgesehen.

Weitere – dann jedoch öffentlich zugängliche – Ladesäulen am Großmarkt, an der Grotenburg und an der Sporthalle Glockenspitze befinden sich derzeit zur Umsetzung in Prüfung.

Die Berechtigung zum Aufladen der Dienstfahrzeuge wird über einen RFID-Chip gewährleistet. Dazu werden die RFID-Chips genau einem Fahrzeug zugeordnet. Dadurch ist nachvollziehbar, mit welchem Dienstfahrzeug wann und wieviel Strom geladen wurde. In regelmäßigen Abständen erhält das ZGM vom Energieversorger hierüber eine Excel-Aufstellung. Die Energiekosten sind dem Fuhrpark- und nicht den Kosten für das Gebäude zuzurechnen.

Beim ZGM ist ein Pilotprojekt gestartet, das den Mitarbeitern das Aufladen ihrer privaten Elektro-Fahrzeuge ermöglicht. Auf Wunsch werden die Mitarbeiter*innen dazu autorisiert. Dies erfolgt über einen (separaten) RFID-Chip, der die Ladevorgänge gesondert erfasst. Sobald die Jahresrechnung des Energieversorgers vorliegt wird den jeweiligen Mitarbeitern der verbrauchte Strom in Rechnung gestellt.

Perspektivisch ist es das Ziel, dass der Ladestrom den Mitarbeiter*innen direkt vom Energieversorger für die Elektro-Ladesäulen an den Verwaltungsstandorten in Rechnung gestellt wird. Dies soll möglichst über eine App auf dem Smartphone gesteuert werden. Der Ablauf ist wie folgt vorgesehen: Die Mitarbeiter*innen registrieren sich in der App, die Autorisierung

erfolgt durch das ZGM bzw. die Stadt und der Bezahlprozess wird direkt vom Energieversorger mit den Mitarbeiter*innen abgewickelt.

3.4 Energiesparcontracting

Wie in der Vorlage vom 17.11.2021 und im Energiebericht 2020 ausführlich beschrieben wurde, bietet ein Energiesparcontracting (ESC) eine Möglichkeit umfangreiche Energieeffizienzmaßnahmen umzusetzen, ohne langfristig selbst entsprechendes zusätzliches Personal oder Investitionskosten zu tätigen. Der personelle Ressourceneinsatz besteht in der Vorbereitung, Ausschreibung, Begleitung, Implementierung und Überwachung. Wichtige Voraussetzungen für das ESC bleibt die Versorgungssicherheit, was gerade in Zeiten der Gasmangellage noch an Bedeutung gewinnt.

Für eine Umsetzung innerhalb der städtischen Gebäude bedeutet dies die Implementierung umfangreicher möglichst nachhaltiger und CO₂-neutraler Energieeffizienz- und Sanierungsmaßnahmen, welche so zeitnah wie möglich erfolgen sollten, um einen verantwortungsbewussten Umgang zur Zielerreichung möglichst klimaneutraler Gebäude bis 2035 zu initiieren und auch zu realisieren.

Projekt 1:

Phase 2: dena Modellvorhaben

Eine Orientierungsberatung war Voraussetzung für die dena Modellvorhaben-Bewerbung.

Ziele der Orientierungsberatung:

- » Voraussetzung zur Aufnahme zum dena-Modellvorhaben
- » Geeignete Gebäude oder -pools ermitteln oder zusammenstellen und zur Vorbereitung der Umsetzung eines geeigneten Contracting-Modells entsprechende qualitative Vorschläge unterbreitet.

Die Orientierungsberatung konnte für drei Gebäudepools abgeschlossen werden. Der Antrag zur Aufnahme als Modellkommune zu „Co2ntracting:build the future!“ wurde mit diesen drei Gebäudepools eingereicht. Die Gebäudepools umfassen etwa 45 Liegenschaften mit rund 130 Gebäuden.

Ziele des Modellvorhabens:

- » potenziellen Anwendern der öffentlichen Hand Orientierungshilfe bieten und zur Nachahmung anregen
- » ESC-Know-how bei der öffentlichen Hand und regionalen Akteuren aufbauen
- » die unterschiedlichen rechtlichen Rahmenbedingungen in den Bundesländern aufzeigen und gegebenenfalls, deren Verbesserung anregen und so letztendlich
- » den Markt für die vielversprechende Energiedienstleistung optimieren

ESC-Modellprojekte profitieren von vielen Vorteilen:

- » ESC sorgt für energetisch modernisierte Gebäude
- » kostenfreie Initialberatung durch fachkundige ESC-Beratungen

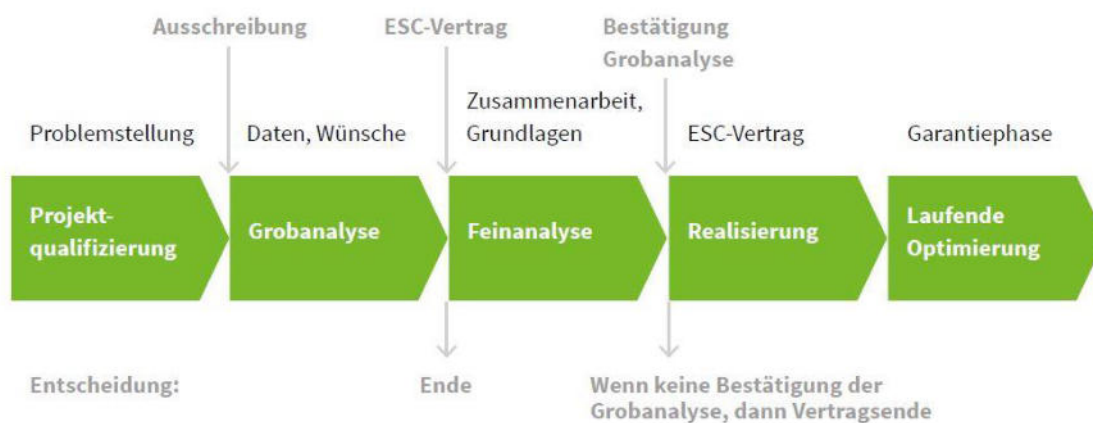
- » kostenfreien fachliche Begleitung einer ESC-Beratung bei der Umsetzung des ESC: von der Ausschreibung über die Vergabe bis hin zur Umsetzung der Effizienzmaßnahmen
- » breites politisches und fachliches Netzwerk der dena, verbunden mit regelmäßigem Austausch sowie breite Öffentlichkeitsarbeit durch die dena – bundesweit und regional.

Im September 2022 erfolgte die Zusage der dena und im Oktober 2022 fand ein erster digitaler Kick-Off statt.

Projekt 2: Ausschreibung weiterer acht Gebäudepools

Aufgrund der ambitionierten Zielerreichung „klimaneutrale Gebäude 2035“ bereitet das ZGM parallel das ESC mit Unterstützung eines in diesen Themenfeldern erfahrenen Rechtsanwaltsbüros vor.

Vor der Ausschreibung soll ab Januar 2023 eine umfangreiche Markterkundung erfolgen. Das ZGM verfolgt das Ziel dass aufgrund der Anzahl der Liegenschaften und Gebäude ein breites Marktinteresse initiiert wird.



Phasen eines Energiespar-Contractingprojekts

Abbildung 39 - dena-Leitfaden - ESC in Kommunen - S. 22

3.5 Photovoltaik

Im Energiebericht 2020 wurden an dieser Stelle 15 Liegenschaften vorgestellt, bei denen eine energetische und wirtschaftliche Analyse zum Thema Photovoltaikanlagen durchgeführt wurde. Im Ergebnis wurden 10 dieser Liegenschaften als geeignet betrachtet:

» Berufskolleg Kaufmannsschule	Neuer Weg 121
» Realschule Horkesgath	Horkesgath 33
» Gesamtschule-Uerdingen	Lübecker Weg 56
» Gemeinschafts-Grundschule Buscher Holzweg	Buscher Holzweg 60
» Freiherr-vom-Stein Realschule	Von-Ketteler-Str. 31
» Franz-Stollwerk-Schule (Förderschule)	Tulpenstr. 11
» Erich-Kästner-Schule (Förderschule)	Inrather Str. 611
» Gesamtschule Robert-Jungk	Reepenweg 44
» Sollbrüggenschule	Sollbrüggenstr. 81
» Gesamtschule-Uerdingen (Nebenstandort)	Uerdinger Str.

Die übrigen 5 Liegenschaften wurden durch geeigneteren, nämlich die nachfolgend genannten Liegenschaften ersetzt:

» Realschule Lewerenzstraße	Lewerenzstr. 136
» Weiterbildungskolleg Danziger Platz	Danziger Platz 1
» Grundschule Horkesgath	Horkesgath 50
» Gymnasium am Moltkeplatz	Moltkeplatz 12
» Mediothek	Theaterplatz 2

So dass in der Folge eine Liste von 15 Liegenschaften mit hohem Verbrauch und in der ersten Sichtung geeigneten Dachflächen vorlag, mit denen die Umsetzung in 2022 angestrebt werden sollte.

Förderung der Photovoltaikanlagen

Am 30. Juli 2021 wurde die Förderrichtlinie von progres.nrw „Klimaschutztechnik“ aus dem „Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen“ (progres.nrw) bekannt gemacht. Zwei Fördernummern umfassten dabei die Bezuschussung von Photovoltaikanlagen, nämlich die Voruntersuchungen der Statik und Standsicherheit (Nr. 6.1.5) und die Investitionskosten für Photovoltaikanlagen und Batteriespeicher auf kommunalen Gebäuden (Nr. 6.1.4). Für die 15 vorab ausgewählten Liegenschaften wurden daher Anträge in diesen beiden Fördernummern gestellt.

Des Weiteren wurden, wie im Energiebericht 2020 angekündigt, auch Neubauprojekte auf die Möglichkeit einer Ausstattung mit Photovoltaikanlagen hin geprüft. Förderanträge wurden also auch für die folgenden Liegenschaften im Neubau-Bereich gestellt, da diese nicht nur geeignet, sondern auch die Umsetzungsfrist zeitlich günstig im Baufortschritt lag und damit realistisch umsetzbar waren:

» Schulzentrum Prinz-Ferdinand-Straße	Prinz-Ferdinand-Str.
» Schulzentrum Glockenspitz	Glockenspitz

» Feuerwache Fischeln	Erkelenzer Straße
» Feuerwache Traar	Buscher Holzweg 80
» KITA Bacherhofstraße	Bacherhofstraße
» KITA Ritterstraße	Ritterstraße

Antragsschluss für die 21 Projekte war der 20. Oktober 2021. Die ersten Zuwendungsbescheide zu den Voruntersuchungen (Fördernr. 6.1.5) erreichten uns am 17. Dezember 2021, so dass im Januar 2022 bereits mit der statischen Prüfung einiger Gebäude begonnen werden konnte. Im Frühjahr 2022 folgten dann alle weiteren Zuwendungsbescheide in beiden Fördernummern, so dass für die 21 Standorte insgesamt Zuschüsse in Höhe von 4,8 Mio € bewilligt wurden. Die geplanten Gesamtkosten betragen 5,9 Mio €, d.h. dass beim Zentralen Gebäudemanagement ein Eigenanteil von 1,1 Mio € verbleibt.

Planung und Ausblick

Unter Einhaltung der Vorgaben der Förderrichtlinien erfolgt bei der Produktion jeweils eine Reduzierung auf den Eigenverbrauch der jeweiligen Liegenschaft. Eine Einspeisung ins Netz erfolgt nicht. Die Kapazität des Speichers darf je maximal das Dreifache des prognostizierten Eigenverbrauchs in der Spitze betragen.

Die Ukraine-Krise und die damit einhergehenden Markteinschränkungen und Mangellagen können Projekte verzögern und Kosten steigern. Im laufenden Prozess ergaben sich Änderungen aus verschiedenen Gründen und deshalb mussten 4 Standorte aus dem Förderprogramm gestrichen werden. Folgende PV-Anlagen können fristgerecht umgesetzt werden:

		kWp	kWh Speicher	Umsetzung bis
1	Gymnasium Moltkeplatz	52	50	28.02.2023
2	Berufskolleg Neuer Weg	175	100	31.12.2022
3	Schulzentrum Horkesgath 31	264	150	31.12.2022
4	Gesamtschule Reepenweg	200	150	31.12.2022
5	Realschule Von-Ketteler-Str.	174	100	28.02.2023
6	Gesamtschule Uerdinger Straße	146	100	31.03.2023
7	Gesamtschule Lübecker Weg	44	50	31.03.2023
8	Grundschule Buscher Holzweg 60	28	50	31.03.2023
9	Realschule Lewerentzstraße	45	50	30.04.2023
10	WBK Danziger Platz	31	50	30.04.2023
11	Förderschule Inrather Str.	62	50	30.04.2023
12	Förderschule Tulpenstraße	37	50	30.04.2023
13	Schulzentrum Prinz-Ferdinand-Str	38	50	30.04.2023
14	Schulzentrum Glockenspitz	149	100	30.04.2023
15	Feuerwache Erkelenzer Str.	89	25	30.04.2023
16	Feuerwache Buscher Holzweg	31	25	30.04.2023
17	KITA Ritterstraße	25	12	30.04.2023
		1.790	1.374	
		kWp	kWh	

Tabelle 21 - Übersicht PV-Anlagen mit Umsetzung



Die Umsetzungsfristen richten sich ebenfalls nach der Förderrichtlinie, die die Fertigstellung und Betriebsbereitschaft der Anlagen spätestens ein Jahr nach Zuwendungsbescheid vorgibt.

Abbildung 40 - Prinz-Fredinand-Schule - PV-Anlage in Realisierung

3.6 Baulicher Wärmeschutz

Im Jahr 2021 wurden im Rahmen der Instandhaltungsmaßnahmen energiesparende Maßnahmen mit einem Budget von rund 7 Mio. Euro durchgeführt. Das sind doppelt so viele wie das Jahr davor.

Insgesamt wurden 21 bauliche Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs bis Ende 2021 fertig gestellt.

Für 2022 sind 10 Maßnahmen im Wert von ca. 3 Mio. Euro geplant.

» Sanierungsmaßnahmen in 2021

Projekt	Anzahl Maßnahmen	Ist-Kosten in Euro
Fassaden-, Fenster-, Türsanierung	16	6.115.370
Dachsanierung	5	962.500
Gesamtkosten	21	7.077.870

Tabelle 22 – Bauliche Sanierungsmaßnahmen in 2021

» Sanierungsmaßnahmen in 2022

Projekt	Anzahl Maßnahmen	Plankosten in Euro
Fassaden-, Fenster-, Türsanierung	6	2.614.207
Dachsanierung	4	433.000
Gesamtkosten	10	3.047.207

Tabelle 23 - Bauliche Sanierungsmaßnahmen in 2022

3.7 Erneuerung der Technischen Gebäudeausrüstung

Im Jahr 2021 wurden acht energiesparende Maßnahmen im Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung durchgeführt.

Diese wurden mit einem Budget von rund 600.000 Euro zur Reduzierung des Energieverbrauchs bis Ende 2021 fertig gestellt.

In 2022 werden es etwas weniger mit vier geplanten Maßnahmen mit einem Budget von 300.000 Euro.

» Sanierungsmaßnahmen in 2021

Projekt	Anzahl Maßnahmen	Ist-Kosten in Euro
Einbau Hocheffizienzpumpen	2	34.000
Erneuerung Heizkessel	2	80.600
Klima- und Lüftungstechnik	1	85.000
Umbau Gebäudeautomation	0	0
Regelung und Übergabe	0	0
Umstellung auf LED Beleuchtung	3	426.200
Gesamtkosten	8	625.800

Tabelle 24 - Sanierungsmaßnahmen TGA in 2021

» Geplante Sanierungsmaßnahmen in 2022

Projekt	Anzahl Maßnahmen	Plankosten in Euro
Einbau Hocheffizienzpumpen	1	20.000
Erneuerung Heizkessel	2	60.000
Klima- und Lüftungstechnik	2	232.000
Umbau Gebäudeautomation	0	0
Regelung und Übergabe	1	60.000
Umstellung auf LED Beleuchtung	1	20.000
Gesamtkosten	7	292.000

Tabelle 25 - Sanierungsmaßnahmen TGA in 2022

» Beleuchtungserneuerung

2021 fanden verschiedene Umrüstungen auf LED-Beleuchtung im Wert von rund 340.000 Euro statt.

3.8 Ausgewählte Projekte

» Umbau und Erweiterung der 5. Gesamtschule Oppum



Abbildung 41 - Gesamtschule Oppum - Ansicht Neubau D ©SSP AG

Die Baumaßnahme beinhaltet den Umbau und die Erweiterung der ehemaligen Realschule zur 5. Gesamtschule am Standort Schmiedestraße 98 in Oppum.

Der 2021 fertiggestellte Neubau D enthält Unterrichts-, Differenzierungs- und Inklusionsräume für die älteren Klassenstufen, Musik-, Kunst- und PC-Räume, ein Selbstlernzentrum, das Lehrerzimmer sowie eine Aula / Mensa mit Küche und Kiosk.

Der Neubau D enthält somit Räumlichkeiten für 723 Schüler und Lehrer zuzüglich der Aula. Ferner werden alle benötigten Büroräume für die Schulverwaltung der Gesamtschule untergebracht.

Die variabel nutzbare Aula mit bis zu 400 Sitzplätzen verfügt über eine Bühne mit Bühnentechnik (Lautsprecher, Beleuchtung, Beamer). Weitere 100 Sitzplätze befinden sich auf der Empore im 1. OG.

Die variabel nutzbare Mensa verfügt über bis zu 150 Sitzplätze, eine Küche mit Essensausgabe und einem Kiosk, die von einem Cateringunternehmen betrieben werden.



Abbildung 42 - Gesamtschule Oppum - Ansicht Neubau D ©SSP AG

Auf der Westseite wurde ein Parkplatz mit 33 Parkplätzen und neu hergestellter Zufahrt von der Kuhleshütte aus errichtet.

Bisher wurden die folgenden Gebäude umgebaut oder neu errichtet:

Gebäude C (Umbau):	Eröffnung 27.01.2020
Gebäude C+ (Neubau):	Eröffnung 12.08.2020
Gebäude B (Umbau):	Eröffnung 11.12.2020
Gebäude D (Neubau):	Eröffnung 17.08.2021

Ab Oktober 2021 haben die die Bauarbeiten für den letzten Bauabschnitt Umbau Gebäude A begonnen. Diese werden bis zu den Osterferien 2023 abgeschlossen.

Die restlichen Schulhofbereiche am BT A werden im Schuljahr 22 / 23 fertiggestellt.



Abbildung 43 - Gesamtschule Oppum - Ansicht Neubau C+ ©SSP AG

In der 5. Gesamtschule Oppum wird das neue pädagogische Konzept der Stadt Krefeld für Schulen umgesetzt. Es gibt erweiterte Flurzonen vor den Unterrichtsräumen mit Lernischen und offenen Räumen.

Die Klassenräume, die Fach-, Inklusions- und Differenzierungsräume in den Clustern erhalten transparente Wände zum Flurbereich.

Alle Klassenräume werden natürlich belüftet.

Der Südflügel des Neubaus D erhält ein Gründach im Anschluss an die Dachterrasse.

Das Regenwasser aller Gebäude und Schulhofflächen wird komplett in unterirdischen Rigolen auf dem Grundstück versickert.

Planung:

SSP AG

Lise-Meitner-Allee 30

44801 Bochum

Ausführung:

DerichsuKonertz GmbH & Co. KG

Magdeburger Straße 81

47800 Krefeld

» **Neubau eines Oberstufentraktes an der Robert-Jungk-Gesamtschule**

Die gemeinsame Oberstufe der Schulstandorte Krefeld-Hüls und Kerken hat einen Oberstufentrakt nach Vorgabe des Musterraumprogramm der Stadt Krefeld bekommen. Insgesamt sind 12 Kursräume und ein offener Aufenthaltsbereich für die Sekundarstufe II, 3 Fachräume für den Kunstunterricht und zugehörige Verwaltungsräume untergebracht worden.



Abbildung 44 – Robert-Jungk-Gesamtschule - Ansicht Neubau ©Tonality

Es handelt sich um einen Massivbau, bei dem die tragenden Bauteile so angeordnet sind, dass eine nachträgliche flexible Anpassung der Nutzungsanforderungen möglich ist. Die Fassade besteht aus vorgehängten Keramikelementen. Die Dachfläche ist als Gründach konzipiert. In Inneren reihen sich die Funktionen um einen vollflächig verglasten Innenhof. Der mit roten Eternitplatten gestaltete Eingangsbereich liegt dem Haupteingang zum Bestand gegenüber.



Abbildung 45 - Robert-Jungk-Gesamtschule - Innenraum Neubau ©Tonality

Die Nutzfläche beträgt ca. 1.340 m² zzgl. Verkehrs- und Technikflächen. Ein Großteil des bestehenden Schulhofes ist barrierefrei umgestaltet worden. Bestehende Bauminseln und neue Pflanzflächen werden von Sitzmauern umrahmt. Insgesamt werden ca. 3000m² neu befestigt und 3.500m² bepflanzt.



Abbildung 46 - Robert-Jungk-Gesamtschule - Ansicht Neubau ©WOLLENWEBERARCHITEKTUR

» **Geplante Neubauten für 2022 mit Erfüllung der Nachhaltigkeitsstandards**

Als erste Projekte setzen die folgenden Kitas die neuen Baustandards der Stadt Krefeld einschließlich der Nachhaltigkeitskriterien um:

Es wurde eine Ökobilanzierung durchgeführt, welche die Umwelteinwirkungen der gewählten Baukonstruktion und ihrer Baumaterialien denen einer konventionellen Bauweise gegenübergestellt.

Es findet eine sorgfältige Auswahl und Dokumentation der Baustoffe statt, um:

- › eine gute Raumlufth sicher zu stellen,
- › das Risikopotential für die Umwelt durch Vermeidung von schädlichen Stoffen bei Herstellung und Verarbeitung zu reduzieren und um
- › das Gesundheits- und Umweltrisiko bei Sanierung und Rückbau zu minimieren.

Die Anlage ‚Nachhaltiges Bauen‘ zu den ‚Planungsanweisungen für Städtische Liegenschaften‘, Stand 04.06.2020 definiert materialökologische Anforderungen. Die Einhaltung dieser müssen die ausführenden Firmen für ihre angebotenen Baustoffe und Bauprodukte nachweisen. Zur Kontrolle finden am Ende der Bauzeit Raumlufthmessungen statt.

- › Neubau einer 3-gruppigen Kita am Weidenröschenweg in Krefeld Fischeln



Abbildung 47 – Kita Weidenröschenweg - Perspektive © Brüninghoff GmbH & Co. KG

Der Neubau wird in Holzrahmenbau realisiert. Die Süd- und Ostfassade im Bereich des Mehrzweckraums und der Gruppenräume erhalten eine Holzverschalung. Die restlichen Fassadenflächen werden verputzt. Der außenliegende Sonnenschutz erfolgt gemäß Wärmeschutznachweis. Der Gebäudeteil, welcher die Gruppenräume beinhaltet, setzt sich durch seine Höhe und Materialität von der restlichen Kita ab. Dieser Eindruck wird durch das auskragende Vordach zum Außengelände weiter verstärkt.

Das Vordach bietet den Kindern zudem Schutz vor Regen und Wind und dient als zusätzliche Verschattung für die nach Süden ausgerichteten Gruppenräume. Der Eingang liegt auf der westlichen Seite des Gebäudes. Er wird durch seine Farbgebung optisch hervorgehoben.

Die Ausstattung der Räume erfolgt gemäß den Standards der Stadt Krefeld. Die neuen Baustandards der Stadt Krefeld einschließlich der Nachhaltigkeitskriterien werden vollständig umgesetzt.

Das Dach der 3-zügigen KiTa wird als Gründach ausgebildet. Zusätzlich ist die Montage einer Photovoltaikanlage vorgesehen. Der Neubau wird zudem im Passivhausstandard errichtet.

Der Außenspielbereich mit einer Fläche von ca. 710m² erfüllt die vom LVR gestellten Mindestanforderungen von 10-12m² pro Kind. Die Fläche ist nach Süden orientiert. Zentral im Außenbereich ist ein großer Sandkasten mit einer Spielekombination, einer Matschanlage sowie einer umlaufenden Bobbycar-Strecke vorgesehen. Im Westen ist eine Rasenfläche mit Wippmöglichkeiten, einem Trampolin und Sitzsteinen geplant. Eine Schaukelanlage, ein Karussell und Baumstämme zum Klettern ergänzen im Osten den Außenspielbereich. Die Planung sieht zudem einen abgetrennten Bereich mit Sandkasten und Kleinkinderschaukel für die U3 Kinder vor.

Auf dem Kita-Grundstück werden mindestens 10 Einzelbäume gepflanzt. Entlang der Grundstücksgrenze dient eine Hainbuchenhecke als Sichtschutz.

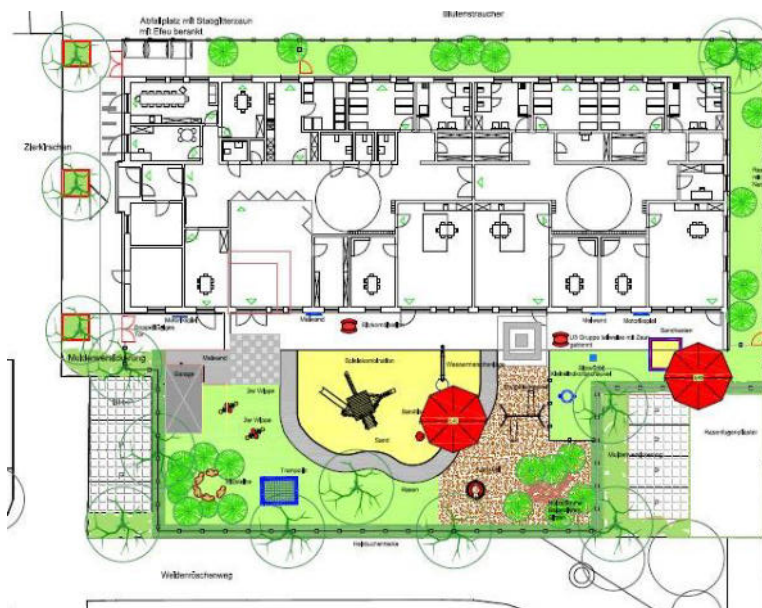


Abbildung 48 – Kita Weidenröschenweg - Ausschnitt aus Entwurfsplan Außengelände - © A. Bröner

Bauzeitraum:

Vorbereitende Arbeiten im Mai 2022

Bauausführung Juni 2022 – Juni 2023

Totalunternehmer: Brüninghoff GmbH & Co. KG

Landschaftsarchitekt: FREIRAUMARCHITEKTUR

› Neubau und Sanierung Kita Ritterstraße



Abbildung 49 - Perspektive Kita Ritterstraße © nvg architekten und ingenieure

Der Neubau ist als winkelförmiger zweigeschossiger Baukörper mit Flachdach und ohne Keller freistehend auf dem Grundstück geplant. Er erhält im Erdgeschoss eine unbehandelte Holzfassade aus vertikalen Massivholzbrettern, im Obergeschoss eine leicht vorgezogene Holzfassade aus schwarzgeflämmten vertikalen Massivholzbrettern mit aufgesetzten, schmalen, unbehandelten Holzleisten. Einige der größeren Fenster erhalten eine Umrahmung in warmen Farben. Beide Hauptgruppenräume erhalten ein vorgesetztes Fenster, so dass die innere Fensterbank zum Sitzen und Spielen genutzt werden kann. Wie im Bebauungsplan gefordert, werden die Gebäudefronten mit Kletterpflanzen berankt und das Dach erhält eine extensive Dachbegrünung. Auf der Ostseite des Gebäudes ist ein überdachter Fluchtbalkon mit Treppe als Stahlkonstruktion vorgesehen, die auf das Spielgelände des Neubaus führt.

Der Neubau erweitert die Kita Ritterstraße um zwei U3-fähige Gruppen, einen Therapie- raum, Räume für das Personal und einen eigenen Raum für das Familienzentrum. Im nördlichen Gebäudeteil befinden sich im EG neben einem Technikraum und einem Rollstuhlgerechten WC ein Therapieraum und das Familienzentrum, welches über das Foyer/Elterncafé zusätzlich über einen separaten Eingang verfügt. Im OG sind Räume für das Personal vorgesehen, welche auch dem Personal des Bestandsbaus dienen werden. Die Kita Ritterstraße wird somit um eine Nettoraumfläche von 527 m² erweitert.

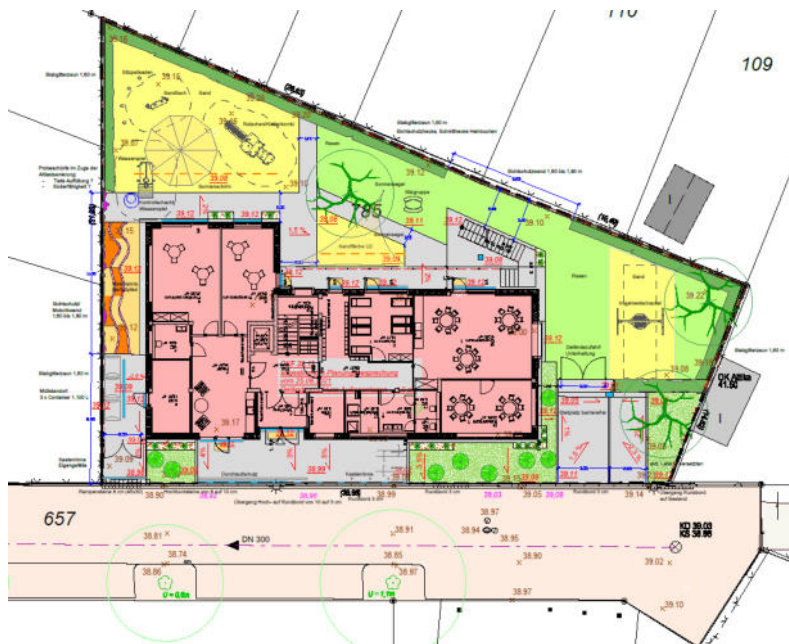
Der Neubau wird barrierefrei geplant. Er wird mit einem Aufzug im Treppenraum und mit einer rollstuhlgerechten WC-Anlage ausgestattet.

Das Dach der 3-zügigen KiTa wird als Gründach ausgebildet. Zusätzlich ist die Montage einer Photovoltaikanlage vorgesehen. Die Gebäudehülle entspricht dem Passivhausstandard.

Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit finden besondere Beachtung: Während des Planungsprozesses werden raumakustische Berechnungen, Tageslichtsimulationen und thermische Simulationen durchgeführt.

Zur Energieversorgung des Neubaus wird eine Fernwärmeleitung in der Stichstraße der Ritterstraße verlegt. Bei Sanierung des Bestandsbaus soll auch dieser daran angeschlossen werden.

Der Außenspielbereich mit einer Fläche von ca. 497 m² erfüllt die vom LVR gestellten Mindestanforderungen von 10-12m² pro Kind. Die Kinder erreichen das Außengelände sowohl durch die Gruppen - im Obergeschoss über den Fluchtbalkon – als auch über den Flur im Erdgeschoss. Auf dem Kita-Grundstück Bäume gepflanzt. Entlang der Grundstücksgrenze dient eine Hainbuchenhecke als Sichtschutz.



Terminplan

Baubeginn: Ende 2022

Fertigstellung der Erweiterung: Ende 2023

Abbildung 50 – Kita Ritterstraße - Ausschnitt aus Entwurfsplan Außengelände ©nvg architekten

4 FAZIT UND ZIELE

Mit dem vorliegenden Energiebericht 2021 wurden die Verbräuche, die CO₂-Emissionen und die Kosten der städtischen Liegenschaften aktualisiert und übersichtlich dargestellt.

Dieser Bericht zeigt, dass das Zentrale Gebäudemanagement Krefeld jährlich unterschiedlichste Maßnahmen zur Energieeinsparung sowie CO₂-Reduktion umsetzt.

Zeigte sich die allgemeine Lage im Zuge der pandemischen Auswirkungen und klimatischen Veränderungen 2020 politisch und wirtschaftlich bereits komplex, so stellen Materialnichtverfügbarkeiten und steigende Energiekosten auch das ZGM vor immense Herausforderungen und Kraftanstrengungen. Neben den stetig vorangetriebenen Projekten Energiesparcontracting, energieeffiziente Gebäude und Energiemanagement sind nunmehr parallel on top gesetzliche Vorgaben umzusetzen. Genannt sei hier die Kurzfristenergiesicherungsmaßnahmenverordnung (EnSikuMaV) sowie die Mittelfristenergieversorgungssicherungsmaßnahmenverordnung (EnSimiMaV). Das ZGM verfolgt deshalb kontinuierlich die Ziele der Energieeinsparung, des Energiemanagements und der Umsetzung energieeffizienter Maßnahmen.

5 VERZEICHNISSE

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1 – GEBÄUDEBESTAND ZGM: FLÄCHENANTEILE DER LIEGENSCHAFTEN IN 2021.....	3
ABBILDUNG 2 - VERTEILUNG DES STROMVERBRAUCHS 2021.....	4
ABBILDUNG 3 – ENTWICKLUNG DES STROMVERBRAUCHS 2020 BIS 2021.....	5
ABBILDUNG 4 - ENTWICKLUNG DES STROMKOSTEN 2020 BIS 2021	5
ABBILDUNG 5 - VERTEILUNG DES STROMVERBRAUCHS 2021.....	7
ABBILDUNG 6 – ENTWICKLUNG DES STROMVERBRAUCHS 2020 BIS 2021.....	8
ABBILDUNG 7 - ENTWICKLUNG DES STROMKOSTEN 2020 BIS 2021	8
ABBILDUNG 8- VERTEILUNG DES ERDGASVERBRAUCHS 2021	10
ABBILDUNG 9- ENTWICKLUNG DES ERDGASVERBRAUCHS 2020 BIS 2021	11
ABBILDUNG 10- ENTWICKLUNG DER ERDGASKOSTEN 2020 BIS 2021	11
ABBILDUNG 11- VERTEILUNG DES ERDGASVERBRAUCHS 2021	13
ABBILDUNG 12- ENTWICKLUNG DES ERDGASVERBRAUCHS 2020 BIS 2021	14
ABBILDUNG 13- ENTWICKLUNG DER ERDGASKOSTEN 2020 - 2021	14
ABBILDUNG 14 - VERTEILUNG DES FERNWÄRMEVERBRAUCHS 2021	16
ABBILDUNG 15- ENTWICKLUNG DES FERNWÄRMEVERBRAUCHS 2020 – 2021	17
ABBILDUNG 16- ENTWICKLUNG DER FERNWÄRMEKOSTEN 2020 – 2021.....	17
ABBILDUNG 17 - VERTEILUNG DES FERNWÄRMEVERBRAUCHS 2021	19
ABBILDUNG 18- ENTWICKLUNG DES FERNWÄRMEVERBRAUCHS 2020 – 2021	20
ABBILDUNG 19- ENTWICKLUNG DER FERNWÄRMEKOSTEN 2020 – 2021.....	20
ABBILDUNG 20 - VERTEILUNG DES WASSERVERBRAUCHS 2021	22
ABBILDUNG 21 – ENTWICKLUNG DES WASSERVERBRAUCHS 2020 - 2021	23
ABBILDUNG 22 – ENTWICKLUNG DER WASSERVERBRAUCHS 2020 - 2021	23
ABBILDUNG 23 - VERTEILUNG DES WASSERVERBRAUCHS 2021	25
ABBILDUNG 24 – ENTWICKLUNG DES WASSERVERBRAUCHS 2020 - 2021	26
ABBILDUNG 25 – ENTWICKLUNG DER WASSERVERBRAUCHS 2020 - 2021	26
ABBILDUNG 26 – ENTWICKLUNG DER ENERGIEKOSTEN 2019-2020 NACH VERBRAUCHSART	29
ABBILDUNG 27 – JÄHRLICHE ENTWICKLUNG DER STROMPREISE 2020 - 2021	30
ABBILDUNG 28 – JÄHRLICHE ENTWICKLUNG DER ERDGASPREISE 2020 - 2021	30
ABBILDUNG 29 – JÄHRLICHE ENTWICKLUNG DER FERNWÄRMEPREISE 2020 - 2021	31
ABBILDUNG 30 – JÄHRLICHE ENTWICKLUNG DER WASSERPREISE 2020 - 2021.....	31
ABBILDUNG 31 – ENTWICKLUNG DER ENERGIEKOSTEN 2020 - 2021 NACH VERBRAUCHSART.....	32
ABBILDUNG 32 – JÄHRLICHE ENTWICKLUNG DER STROMPREISE 2020 - 2021	33
ABBILDUNG 33 – JÄHRLICHE ENTWICKLUNG DER ERDGASPREISE 2020 - 2021	33
ABBILDUNG 34 – JÄHRLICHE ENTWICKLUNG DER FERNWÄRMEPREISE 2020 - 2021	34
ABBILDUNG 35 – JÄHRLICHE ENTWICKLUNG DER WASSERPREISE 2020 - 2021.....	34
ABBILDUNG 36 - ENTWICKLUNG DER CO ₂ -EMISSIONEN 2019-2020	35
ABBILDUNG 37 - ENTWICKLUNG DER CO ₂ -EMISSIONEN 2020 - 2021.....	36
ABBILDUNG 38 - PDCA-ZYKLUS IN DIN EN ISO 50001 (BRÜGGER-GEHARDT&JUNGBLUT, 2019)	38
ABBILDUNG 39 - DENA-LEITFADEN - ESC IN KOMMUNEN - S. 22	42
ABBILDUNG 40 - PRINZ-FREDINAND-SCHULE - PV-ANLAGE IN REALISIERUNG	45
ABBILDUNG 41 - GESAMTSCHULE OPPUM - ANSICHT NEUBAU D ©SSP AG	47
ABBILDUNG 42 - GESAMTSCHULE OPPUM - ANSICHT NEUBAU D ©SSP AG	48
ABBILDUNG 43 - GESAMTSCHULE OPPUM - ANSICHT NEUBAU C+ ©SSP AG	49
ABBILDUNG 44 – ROBERT-JUNGK-GESAMTSCHULE - ANSICHT NEUBAU ©TONALITY	50
ABBILDUNG 45 - ROBERT-JUNGK-GESAMTSCHULE - INNENRAUM NEUBAU ©TONALITY	51
ABBILDUNG 46 - ROBERT-JUNGK-GESAMTSCHULE - ANSICHT NEUBAU ©WOLLENWEBERARCHITEKTUR.....	51
ABBILDUNG 47 – KITA WEIDENRÖSCHENWEG - PERSPEKTIVE © BRÜNINGHOFF GMBH & CO. KG	52
ABBILDUNG 48 – KITA WEIDENRÖSCHENWEG - AUSSCHNITT AUS ENTWURFSPLAN AUßENGELÄNDE - © A. BRÖNNER	53
ABBILDUNG 49 - PERSPEKTIVE KITA RITTERSTRASSE © NVG ARCHITKETEN UND INGENIEURE.....	54
ABBILDUNG 50 – KITA RITTERSTRASSE - AUSSCHNITT AUS ENTWURFSPLAN AUßENGELÄNDE ©NVG ARCHITKETEN.....	55

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1 – VERGLEICH DER STROMVERBRÄUCHE 2020 BIS 2021	6
TABELLE 2 - VERGLEICH DER STROMKOSTEN 2020 BIS 2021.....	6
TABELLE 3 – VERGLEICH DER STROMVERBRÄUCHE 2020 BIS 2021	9
TABELLE 4 - VERGLEICH DER STROMKOSTEN 2020 BIS 2021.....	9
TABELLE 5 - VERGLEICH DER ERDGASVERBRÄUCHE 2020 BIS 2021	12
TABELLE 6 - VERGLEICH DER ERDGASKOSTEN 2020 BIS 2021	12
TABELLE 7 - VERGLEICH DER ERDGASVERBRÄUCHE 2020 BIS 2021	15
TABELLE 8 - VERGLEICH DER ERDGASKOSTEN 2020 BIS 2021	15
TABELLE 9 - VERGLEICH DER FERNWÄRMEVERBRÄUCHE 2020 BIS 2021.....	18
TABELLE 10 - VERGLEICH DER FERNWÄRMEKOSTEN 2020 BIS 2021	18
TABELLE 11 - VERGLEICH DER FERNWÄRMEVERBRÄUCHE 2020 BIS 2021.....	21
TABELLE 12 - VERGLEICH DER FERNWÄRMEKOSTEN 2020 BIS 2021	21
TABELLE 13 - VERGLEICH DER WASSERVERBRÄUCHE 2020 BIS 2021	24
TABELLE 14 - VERGLEICH DER WASSERKOSTEN 2020 BIS 2021	24
TABELLE 15 - VERGLEICH DER WASSERVERBRÄUCHE 2020 BIS 2021	27
TABELLE 16 - VERGLEICH DER WASSERKOSTEN 2020 BIS 2021	27
TABELLE 17 - KOSTEN PRO FLÄCHE NACH LIEGENSCHAFTSART	28
TABELLE 18 – ABWEICHUNGEN DER KOSTEN PRO FLÄCHE IM VERGLEICH	28
TABELLE 19 – ÜBERSICHT UND ABWEICHUNGEN DER CO ₂ -EMISSIONEN 2020 BIS 2021	36
TABELLE 20 – ABWEICHUNGEN DER CO ₂ -EMISSIONEN 2020 BIS 2021	37
TABELLE 21 - ÜBERSICHT PV-ANLAGEN MIT UMSETZUNG	44
TABELLE 22 – BAULICHE SANIERUNGSMABNAHMEN IN 2021.....	45
TABELLE 23 - BAULICHE SANIERUNGSMABNAHMEN IN 2022.....	45
TABELLE 24 - SANIERUNGSMABNAHMEN TGA IN 2021	46
TABELLE 25 - SANIERUNGSMABNAHMEN TGA IN 2022	46

6 GLOSSAR

BGF	Brutto-Grundfläche
BHKWs	Blockheizkraftwerk
Contracting	Kooperationsform mittels eines Vertrags
DWD	Deutscher Wetterdienst
Endenergieverbrauch	Endenergie kommt beim Endverbraucher an, während bei der Primärenergie Umwandlungsverluste bei der Produktion verloren gehen
EnEV	Energieeinsparverordnung
EnMS	Energiemanagementsystem
GEG	Gebäude Energie Gesetz
GLT	Gebäudeleittechnik
HSNR	Hochschule Niederrhein
IPCC	Weltklimarat
Kd/a	Kelvin Tage pro Jahr
Kg / a	Kilogramm pro Jahr
KInvFöG	Kommunalinvestitionsförderungsgesetz NRW
KRZN	Kommunales Rechenzentrum Niederrhein
kWh/m ² a	Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LED	Energiesparende Leuchtmittel (light-emitting diodes)
MWh	Megawattstunde
NGN	Netzgesellschaft Niederrhein
NKF	Neues Kommunales Finanzmanagement
OGD	Oberste Geschossdecke
Portfolio	Sammlung von Objekten
PV Anlagen	Photovoltaikanlagen
PVC	Polyvinylchlorid
SWK	Stadtwerte Krefeld AG
Technisches GM	Technisches Gebäudemanagement
TWh	Terawattstunde
WDVS-Systeme	Wärmedämmverbundsysteme
Witterungskorrektur	Um die Heizenergieverbräuche unterschiedlicher Jahre vergleichen zu können, müssen diese witterungsbereinigt werden. Die Witterungsbereinigung erfolgt durch das Multiplizieren des gemessenen Jahres-Heizenergieverbrauchs mit einem Klimafaktor, der von dem Deutschen Wetterdienst (DWD) ermittelt wird. Dieser berücksichtigt sowohl die Temperaturverhältnisse eines Jahres, als auch die klimatischen Verhältnisse unterschiedlicher Regionen in Deutschland.
Wärmecontracting	Es besteht ein Rahmenvertrag mit der SWK für den Bereich Schule
ZGM	Zentrales Gebäudemanagement Krefeld

7 IMPRESSUM

Herausgeber

Stadt Krefeld

Der Oberbürgermeister

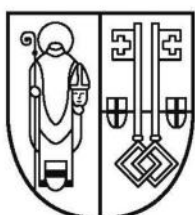
Zentrales Gebäudemanagement Krefeld

Verantwortlich

Zentrales Gebäudemanagement Krefeld

Rachid Jaghou, Betriebsleitung
Carola Schellhorn, Abteilungsleitung IGM
Andreas Berrisch, Sachgebietsleitung Energie u. Klima
Michael Ackermann, Vertragsmanagement und Controlling
Maximilian Braun, Bachelor of Science Energietechnik
Leon Heß, Bachelor of Science Energietechnik
Lisa Modler, Architektin AKNW
Ivona Matic, Trainee

Stand Oktober 2022



STADT KREFELD

INNOVATIV – KREATIV – WELTOFFEN

KREATIV – INNOVATIV – WELTOFFEN
Stadt wie Samt und Seide

