

zur Vorberatung im

Finanz- und Liegenschaftsausschuss am 14.12.2023**Betreff:****Energiebericht zu den gemeindeeigenen Liegenschaften und Straßenbeleuchtung**

Federführende/r Sachbearbeiter	Mitzeichnender Fachbereichsleiter	Der Bürgermeister
gez. (Kalkhoff)	gez. (Meyer)	gez. (Averbeck)

1. Sachverhalt:

Durch § 17 des niedersächsischen Klimagesetzes (NKlimaG) werden niedersächsische Kommunen erstmalig zum Jahresende 2023 verpflichtet einen Energiebericht zu veröffentlichen. Dieser soll drei Jahre abbilden und dazu dienen, durch Offenlegung der Energieverbräuche Möglichkeiten zur Senkung und zur Einsparung von Energiekosten zu ermitteln.

Der Energiebericht enthält alle anfallenden Kosten für Strom- und Heizenergie, die zugrundeliegenden Verbräuche und die damit verbundenen Emissionen von Kohlendioxid der letzten drei Jahre. Der Verbrauch an Heizenergie wird zur Vergleichbarkeit der Jahre mithilfe der Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes witterungsbereinigt.

2. Stellungnahme der Verwaltung:

Aus der Anlage ist der Energiebericht ersichtlich. Der Energiebericht gibt zudem eine Einzelanalyse der Gebäude. Es wird eine jährliche Veröffentlichung des Berichts erwägt.

3. Auswirkungen auf den Haushaltsplan:

Keine.

4. Beschlussempfehlung der Verwaltung:

Der Energiebericht zu den gemeindeeigenen Liegenschaften und Straßenbeleuchtung wird zur Kenntnis genommen.



Energiebericht der Gemeinde Bakum

Berichtszeitraum

2020 - 2022

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1. Analyse der kommunalen Energieverwendung	2
1.1 Untersuchte Liegenschaften.....	2
1.2 Kostenanalyse	3
2. Verbrauchsanalyse	5
2.1 Wärmeverbrauch.....	5
2.2 Stromverbrauch	7
2.3 Wasserverbrauch	8
2.4 CO ₂ -Emissionen	9
3. Analyse des Liegenschaftsbestandes	10
3.1 Vergleich der Liegenschaften	10
4. Einzelanalyse der kommunalen Liegenschaften	12
5. Ausblick.....	13
Anlagen.....	13

Einleitung

Liebe Bürgerinnen,
liebe Bürger,

in der heutigen Zeit spielt der Klimaschutz eine wichtige Rolle. Dies hat der Gesetzgeber nun auch im Niedersächsischen Klimaschutzgesetz (NKlimaG) niedergeschrieben. Durch §17 NKlimaG werden die Kommunen dazu verpflichtet einen Energiebericht zu veröffentlichen. Dieser Bericht umfasst sämtliche für die Kommune in einem Kalenderjahr anfallenden Kosten für Strom- und Heizenergie, sowie dessen zugrundeliegende Verbräuche und die damit verbundenen Emissionen von Kohlendioxid. Er dient politischen Gremien als objektive Entscheidungsgrundlage für Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen. Das niedersächsische Klimaschutzgesetz sieht vor, dass der Bericht für drei aufeinanderfolgende Kalenderjahre; erstmalig jedoch bis zum 31.12.2023 für das Kalenderjahr 2022; bekanntgegeben werden muss. Aus Gründen der Transparenz erwägt die Gemeinde Bakum eine jährliche Veröffentlichung.

Um die Heizenergieverbräuche über die Jahre vergleichen zu können, werden die diese einer Witterungsbereinigung unterzogen. Hierzu werden die erfassten Wärmeverbräuche und -kosten mit den Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes multipliziert, sodass sich die witterungsbereinigten Wärmeverbräuche und –kosten ergeben.

Zunächst betrachtet der Bericht die Wärme- und Stromverbräuche und die daraus entstehenden Kosten für Wärme, Strom und Wasser der Gemeinde Bakum im Gesamtbild. Anschließend erfolgt dann eine Verbrauchsanalyse der einzelnen Energiesektoren. Zudem wird der Verbrauchsverlauf der letzten Jahre dargestellt. Die sogenannten Endenergieverbräuche werden dann mit den Emissionsfaktoren für die jeweiligen Energieträger multipliziert, sodass sich schließlich für die jeweiligen Liegenschaften die entstandenen CO₂-Emissionen bestimmen lassen.

Im nächsten Schritt werden dann die einzelnen Gebäude auf ihren energetischen Zustand untersucht. Dies lässt sich durch die Bildung von Energieverbrauchskennwerten (kWh/m²/a) realisieren.

Die resultierenden Kennwerte der einzelnen Liegenschaften werden dann mit den Zielwerten der EnEV 2015 verglichen. Die prozentuale Abweichung zu den Zielwerten gibt Aufschluss über den energetischen Zustand des Gebäudes. Zudem wurde jede einzelne Liegenschaft in der Anlage 2 auf einem gesonderten Datenblatt dargestellt und analysiert. Problematische Gebäude lassen sich dann identifizieren und für energetische Sanierungsarbeiten priorisieren.

1. Analyse der kommunalen Energieverwendung

Für diesen Energiebericht wurde der Energieverbrauch in den Strom-, Wärme- und den Wasserbereich unterteilt. Der Strom- und Wärmeverbrauch ist in der Einheit kWh bzw. MWh angegeben. Der Wasserverbrauch wird in m³ angegeben.

1.1 Untersuchte Liegenschaften

In der folgenden Tabelle sind die einzelnen Liegenschaften der Gemeinde Bakum mit den entsprechenden Anschriften aufgeführt und jeweils einer Gebäudekategorie zugeordnet. Die Asylunterkünfte werden in diesem Bericht zusammengefasst. Aufgrund eines gemeinsamen Anschlusses werden die Sporthalle Bakum und das Hallenbad Bakum ebenfalls gemeinsam aufgeführt. Die Gebäudekategorie wird benötigt, um die Energieverbrauchskennwerte der Liegenschaften mit den bundesweiten Vergleichskennwerten vergleichen zu können. Zudem ist die Nettogrundfläche angegeben, damit ein Eindruck der Größe der Gebäude geschaffen wird. Der Bericht stellt somit den Energieverbrauch von 18 Gebäuden sowie der Straßenbeleuchtung dar.

Liegenschaft	Anschrift	Gebäudekategorie	Fläche (NGF)
Rathaus	Kirchstraße 3	Rathaus/Verwaltung	744 m ² (bis 2021) 578 m ² (ab 2022)
Grundschule Bakum	Hopfenweg 1	Grundschule	1.386 m ²
Grundschule Lüsche	Dorfstraße 6	Grundschule	646 m ²
Oberschule Bakum	Schulstraße 6	Schule	4.454 m ²
Kindergarten St. Josef	Bahnhofstraße 1	Kindergarten	959 m ²
Feuerwehrgerätehaus Bakum	Burgweg 4	Feuerwehrgerätehaus	385 m ²
Feuerwehrgerätehaus Lüsche	Carumer Straße 9	Feuerwehrgerätehaus	550 m ²
Sporthalle Bakum / Hallenbad Bakum	Schulstraße 3-5	Sport- und Schwimmhalle	2.643 m ²
Sporthalle Lüsche	Dorfstraße 6a	Sporthalle	762 m ²
Bauhof	Sütholter Straße 24	Bauhof	474 m ²
Kindergarten St. Anna	Loher Straße 9	Kindergarten	184 m ²
6 Asylunterkünfte	-	Asylunterkünfte	-
Straßenbeleuchtung	-	Straßenbeleuchtung	-

Tabelle 1: Auflistung aller untersuchten Liegenschaften

Der Begriff Gesamtenergieverbrauch bezieht sich auf die in der Tabelle 1 genannten Gebäude bzw. der Straßenbeleuchtung.

In den oben aufgeführten Liegenschaften fiel im untersuchten Kalenderjahr ein Gesamtenergieverbrauch für die Strom- und Wärmeversorgung von 3.139.062 kWh an. Die folgende Abbildung zeigt, den Anteil des Strom- bzw. Wärmeverbrauchs an den Gesamtenergieverbrauch. Hier wird deutlich, dass der weit überwiegende Anteil des Energieverbrauchs allein für die Wärmebereitstellung benötigt wird.

Der große Anteil an Wärmeverbrauch kann auf ein großes Einsparpotential in diesem Sektor hindeuten.

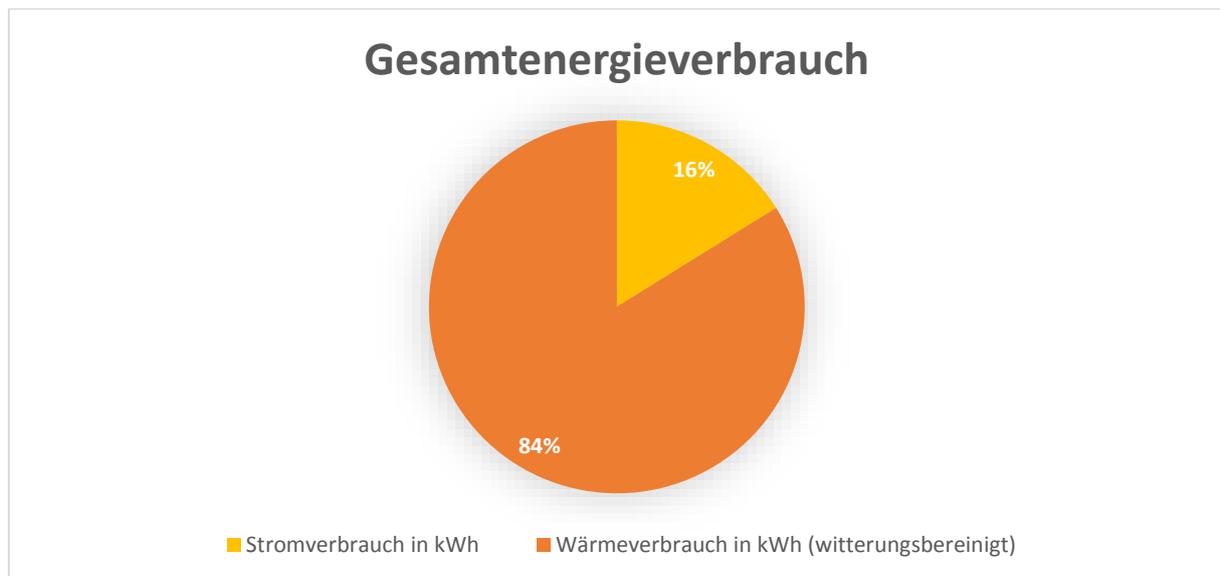


Abbildung 1: Strom- und Wärmeanteil des Gesamtenergieverbrauches

1.2 Kostenanalyse

Die gesamte Versorgung der kommunalen Liegenschaften mit Strom, Heizenergie und Wasser kostete im Jahr 2022 insgesamt 229.851,09 € brutto. Das entspricht bei einer Gesamteinwohnerzahl der Gemeinde Bakum von 6.849 Einwohnerinnen und Einwohnern (Stichtag: 31.12.2022) einem Betrag von ca. 33,56 € pro Person für das Jahr 2022.

Die Gesamtenergiekosten im Jahr 2022 sanken im Vergleich zu dem Vorjahr um 6.365,41 € das entspricht einer Senkung von rund 2,7 %.

Auffällig ist bei Betrachtung der Abbildung 2, dass die Stromkosten der Gebäude im Vergleich zum Vorjahr um 10.252,21 € gesenkt werden konnten. Ein wichtiger Faktor hierbei ist der Entfall der EEG-Umlage.

Außerdem konnten im Jahr 2022 die Wasserkosten um 7.523,34 € gesenkt werden. Dies liegt zu einem gewissen Teil auch an den gesunkenen Schmutzwasserkosten. Die Wärmekosten stiegen jedoch deutlich im Vergleich zum Vorjahr um 10.596,54 €. Dies lässt sich größtenteils durch die stetig steigenden Gaspreise erklären. Zudem werden durch den Erwerb neuer Liegenschaften in 2022 mehr Abnahmestellen als im Vorjahr berücksichtigt.

Die Stromkosten für die Straßenbeleuchtung blieb hingegen annähernd konstant. Eine leichte Steigerung lässt sich durch die Installation zusätzlicher Lichtkörper erklären.

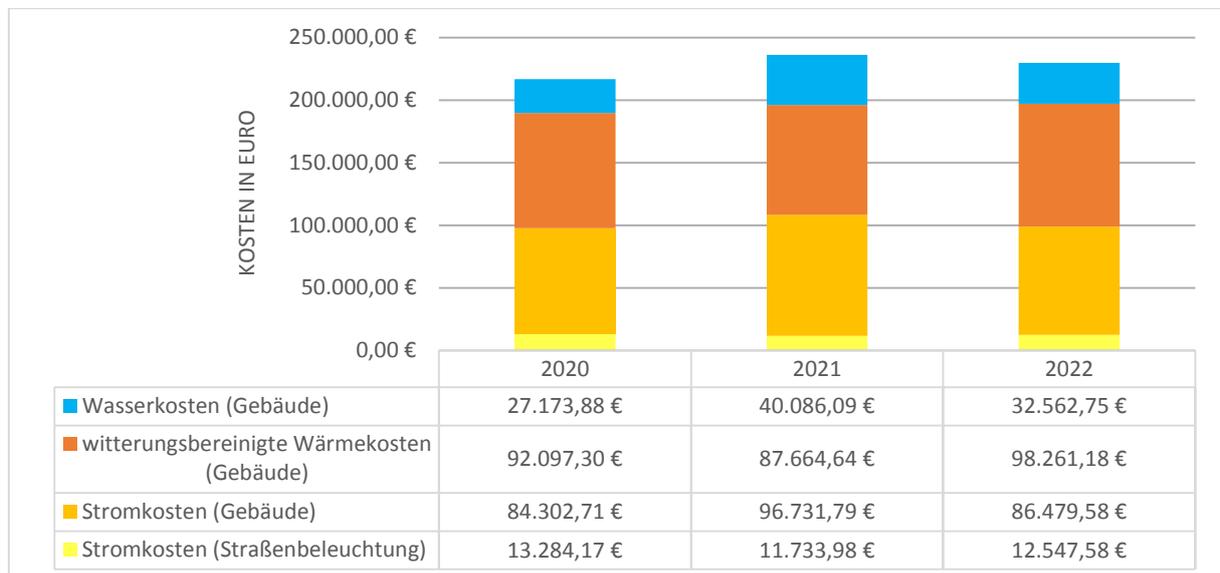


Abbildung 2: Entwicklung der Energiekosten für Wasser, Wärme und Strom nach Jahren

Der folgenden Abbildung ist die prozentuale Verteilung der Gesamtkosten aus dem Jahr 2022 zu entnehmen. Es lässt sich erkennen, dass die Kosten der Stromversorgung und die der Wärmeversorgung einen gleichen Anteil an der Gesamtkostenverteilung besitzen. Die Wärmeversorgung in den gesamten Liegenschaften verursacht zusammengerechnet Kosten in Höhe von knapp 3,7 ct/kWh, während sich der Preis für die Stromversorgung ungefähr bei knapp 19,6 ct/kWh befindet. Eine separate Betrachtung der einzelnen Liegenschaften erfolgt in den Datenblättern, welche sich im Anhang zu diesem Bericht finden lassen. Die Kosten der Versorgung mit Wasser nehmen einen Anteil von 14 % der Gesamtkosten in Anspruch.



Abbildung 3: Gesamtkostenverteilung

Eine Kostenanalyse nach Gebäudekategorien in der Abbildung 4 zeigt, dass die Position des Hallenbads und der Sporthallen mit 47,9 % den größten Anteil an den Gesamtkosten haben. Die Schulen machen einen Anteil von 23,6 % der Gesamtkosten aus. Das Einsparpotential ist in diesen Liegenschaften daher tendenziell am größten.

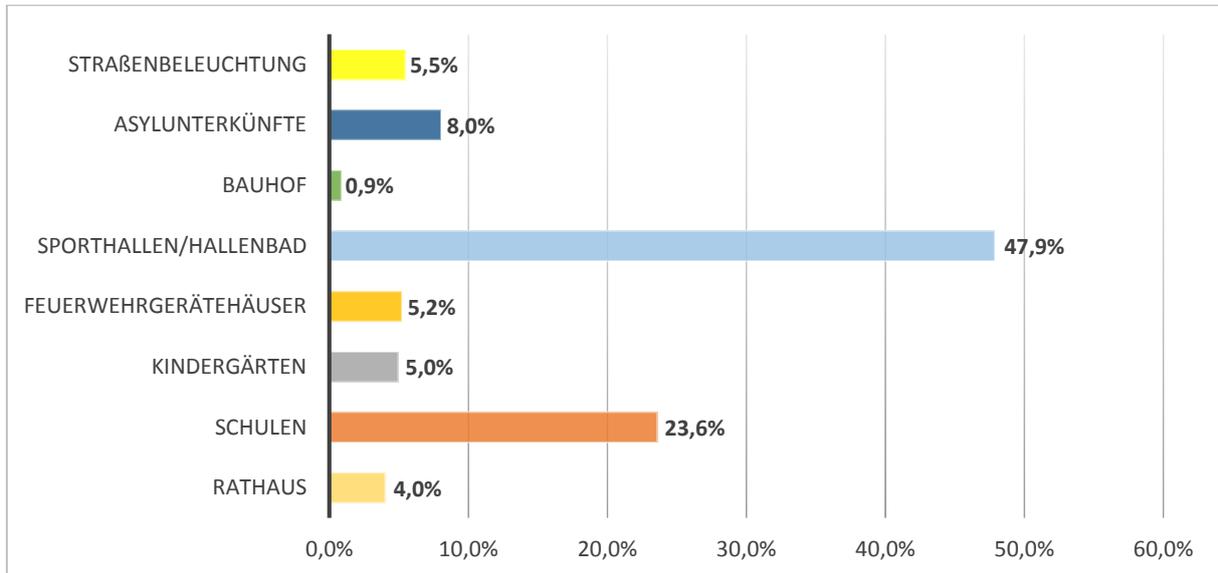


Abbildung 4: Gesamtkostenverteilung nach Gebäudekategorien

Aufgrund unterschiedlicher Lieferverträge ergeben sich für die einzelnen Liegenschaften auch unterschiedlich hohe Kosten für eine kWh Strom oder Wärme. Die jeweiligen Kosten für die Versorgung mit Strom oder Wärme sind in der Einzelanalyse der Liegenschaften in der Anlage dieses Energieberichts aufgeführt. Sollten sich in einer Liegenschaft besonders hohe Kosten pro kWh ergeben, müsste eine Vertragsoptimierung geprüft werden.

2. Verbrauchsanalyse

In der Verbrauchsanalyse werden die Gesamtverbräuche von Strom, Wärme (aufgeteilt nach den eingesetzten Brennstoffen) und Wasser dargestellt. Die daraus resultierenden CO₂-Emissionen werden im Kapitel 2.4 näher betrachtet.

2.1 Wärmeverbrauch

Die folgende Abbildung 5 zeigt, dass der Wärmeverbrauch in den Liegenschaften seit dem Jahr 2020 trotz steigender Abnahmestellen annähernd gleichgeblieben ist. Zudem lässt sich erkennen, dass in den Liegenschaften der Gemeinde Bakum hauptsächlich Biogas als Energieträger eingesetzt wird. Heizöl wird derzeit ausschließlich in den Asylunterkünften als Heizmedium genutzt.

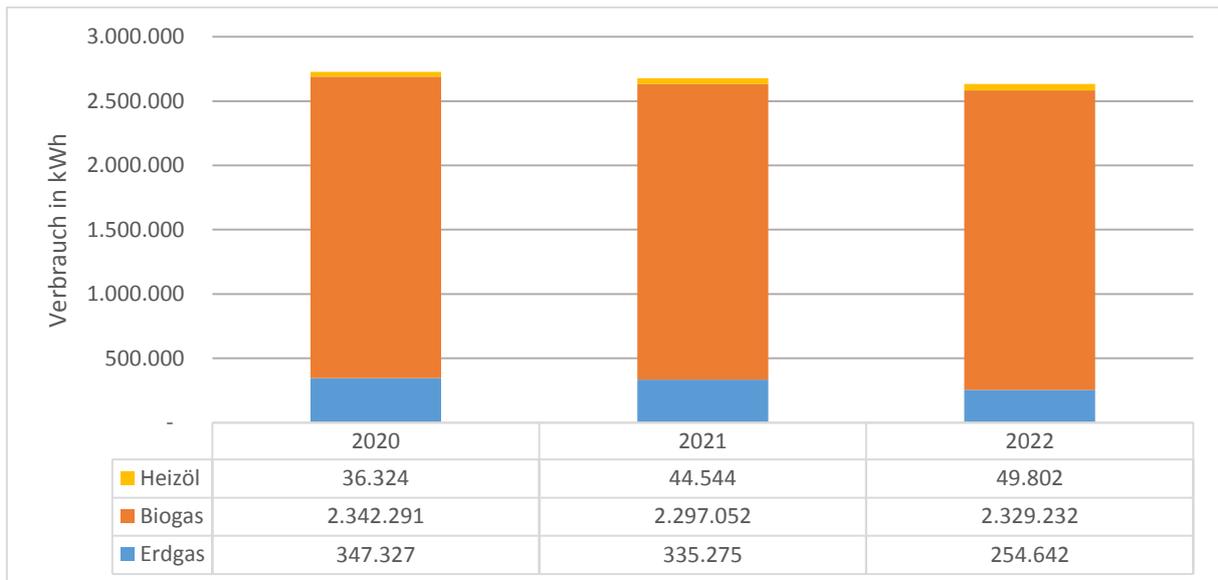


Abbildung 5: Entwicklung Wärmeverbrauch nach eingesetzten Energieträgern

Sobald man den Gesamtwärmeverbrauch nach den Liegenschaftskategorien gliedert, wird deutlich, dass der größte Anteil der Wärme in den Sporthallen und dem Hallenbad verbraucht wird (57,2%). Hierbei ist davon auszugehen, dass das Hallenbad den größten Anteil verursacht. Zudem wird ein weiterer Großteil der Wärme in den Schulen verbraucht. Zur Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Jahre wurde der Wärmeverbrauch witterungsbereinigt.

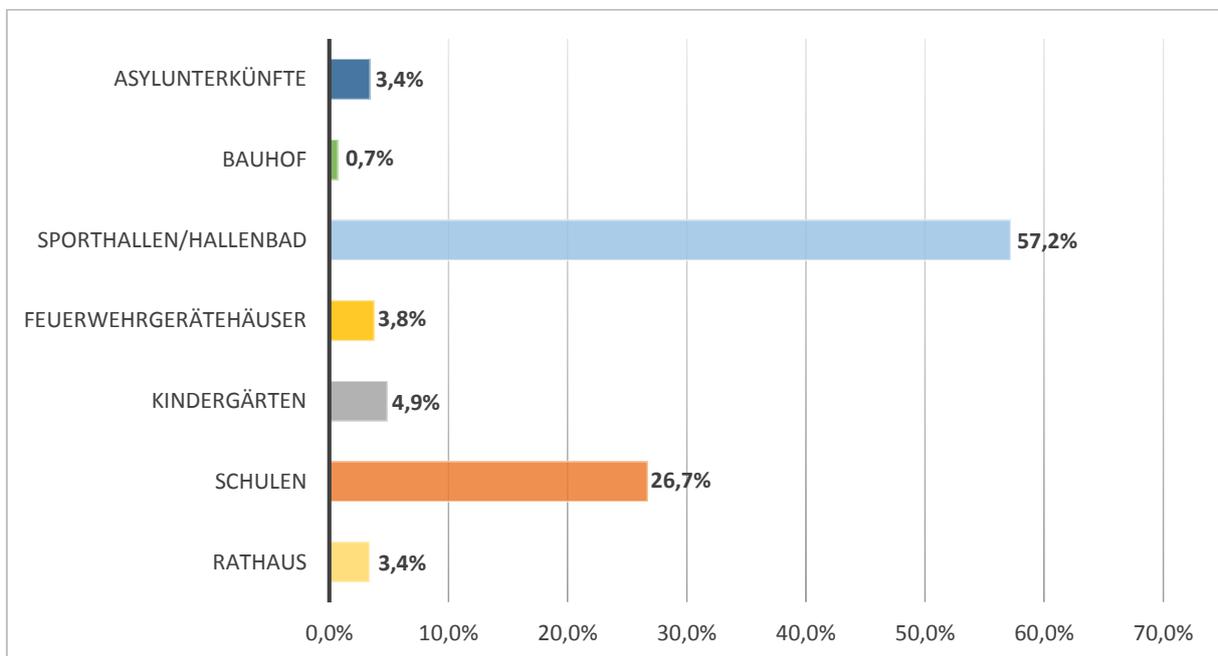


Abbildung 6: Wärmeverbrauch nach Liegenschaftskategorie 2022

2.2 Stromverbrauch

Der Stromverbrauch ist in den letzten Jahren gestiegen. Nach kurzer Betrachtung erkennt man, dass der Gebäudesektor stetig mehr Stromverbrauch verursacht hat. Dies liegt zu Teilen jedoch auch daran, dass die Gemeinde Bakum innerhalb der drei Jahre Gebäude erweitert bzw. neu erworben hat. Zudem muss der Umbau der Grundschule Lüsche berücksichtigt werden. Im Jahr 2021 wurde dort 8.488 kWh Strom verbraucht. Im darauffolgenden Jahr lag der Stromverbrauch bei 21.500 kWh. Dies liegt zum einen an den installierten digitalen Tafeln und auch zum anderen am Umbau der Schule. Ob in den restlichen Liegenschaften ein Mehrverbrauch entstanden ist, lässt sich durch die Betrachtung der Einzelanalyse zeigen. Zudem lässt sich erkennen, dass der Stromverbrauch durch die Straßenbeleuchtung im Laufe der letzten drei Jahre abgenommen hat.

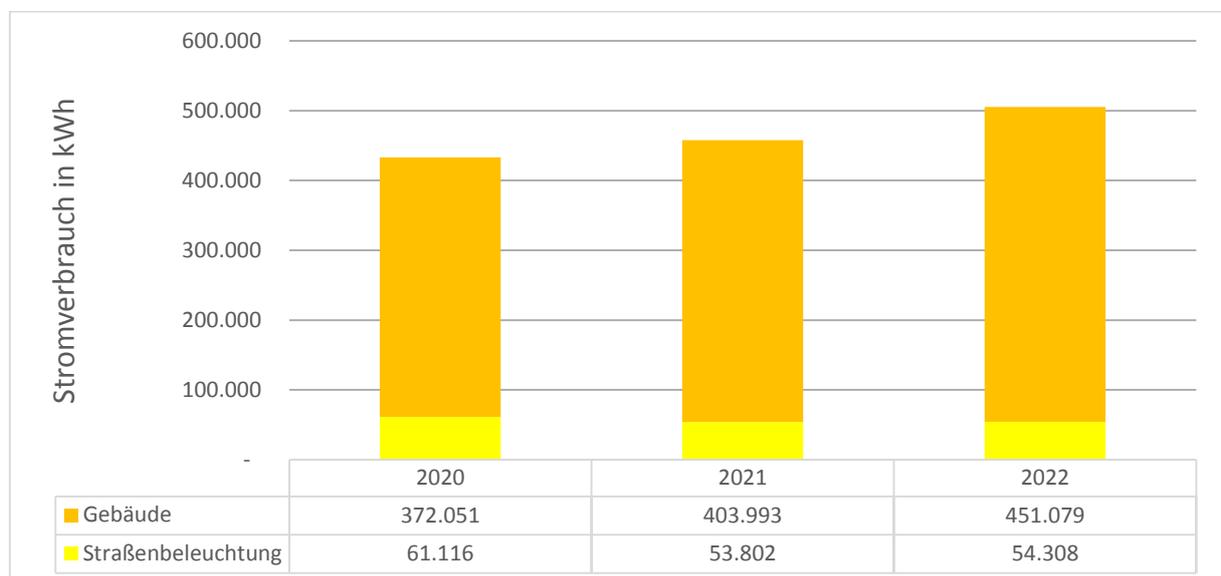


Abbildung 7: Entwicklung des Gesamtstromverbrauchs

Betrachtet man in der folgenden Abbildung den Stromverbrauch nach Liegenschaftskategorie, so lässt sich erkennen, dass das Hallenbad in Verbindung mit den beiden Sporthallen allein für 47 % des Stromverbrauchs verantwortlich ist. Die Schulen besitzen einen Anteil von 25,7% am gesamten Stromverbrauch.

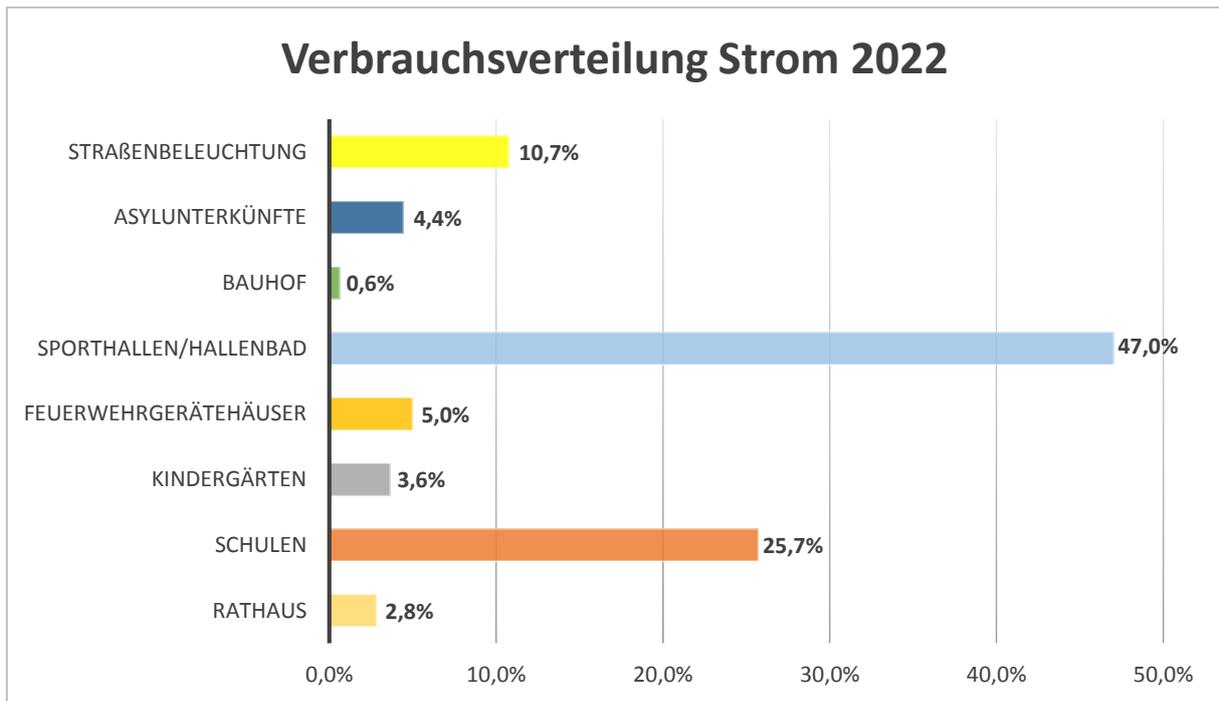


Abbildung 8: Stromverbrauch nach Liegenschaftskategorien 2022

2.3 Wasserverbrauch

Beim Wasserverbrauch lässt sich im Jahr 2021 im Vergleich zum Vorjahr ein deutlicher Verbrauchsanstieg beobachten.

Dieser ist auf deutliche Mehrverbräuche in Bereichen der Schulen, Kindergärten und Asylunterkünften zurückzuführen. Ein Grund hierfür könnten neben der Schließung öffentlicher Gebäude im Jahr 2020 aufgrund der Corona-Pandemie auch die gesteigerten Corona-Schutzmaßnahmen im Jahr 2021 sein. Im Jahr 2022 sank der Wasserverbrauch im Vergleich zum Vorjahr wieder leicht.

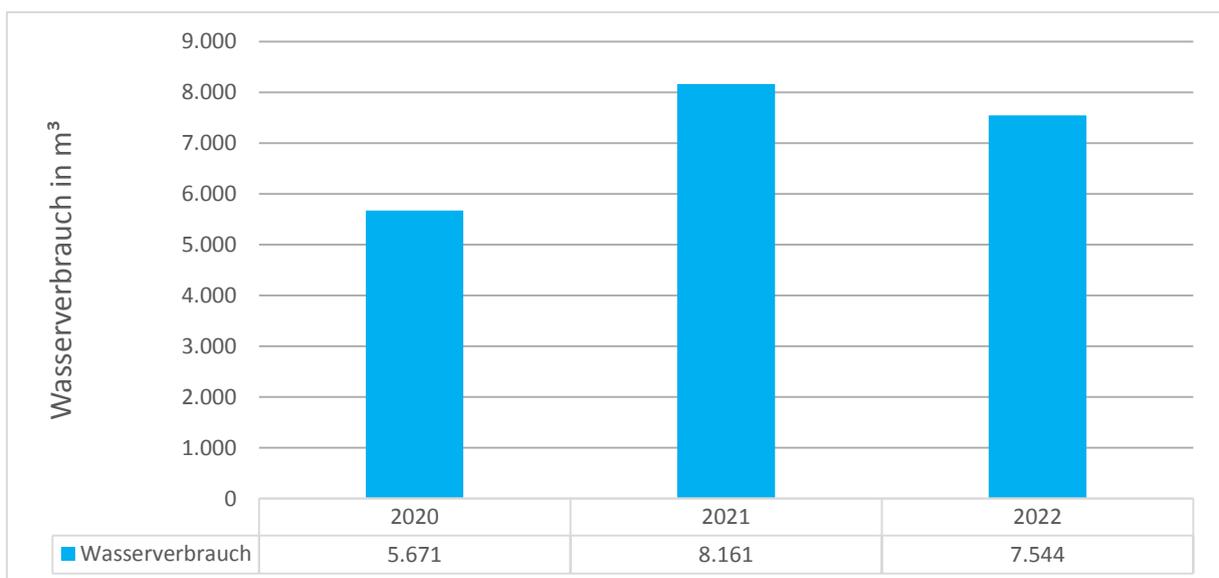


Abbildung 9: Entwicklung des Wasserverbrauchs

Der Wasserverbrauch des Hallenbads und der beiden Sporthallen war im Jahr 2022 für insgesamt 64,7% des gesamten Verbrauchs verantwortlich. Dies lässt sich der folgenden Abbildung entnehmen.

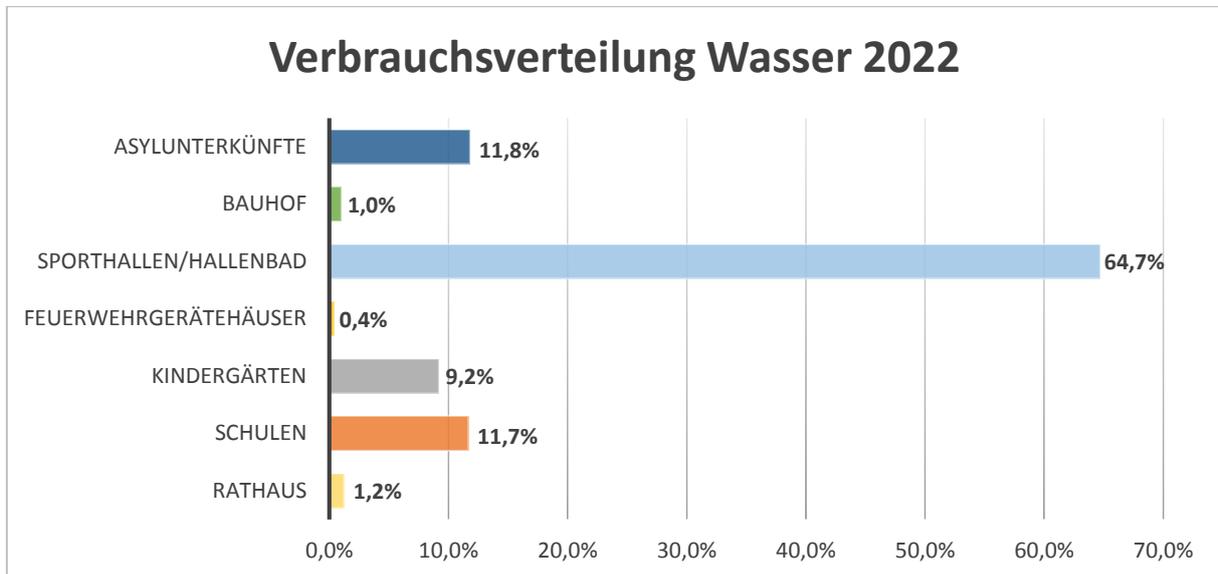


Abbildung 10: Wasserverbrauch nach Liegenschaftskategorien

2.4 CO₂-Emissionen

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen für Strom und Wärme für die Jahre 2020 – 2022 lassen sich der folgenden Abbildung 11 entnehmen.

Bei der Errechnung der CO₂-Emissionen werden die unterschiedlichen Energieträger mit unterschiedlichen Emissionsfaktoren berücksichtigt. Die CO₂-Emissionsfaktoren lassen sich der Anlage 1 entnehmen. Die Gesamtmenge des Energieverbrauchs wird mit den entsprechenden Emissionsfaktoren multipliziert, sodass man letztendlich einen CO₂-Ausstoß für die Energiegewinnung erhält.

Einzelne Liegenschaften wurden innerhalb des Betrachtungszeitraums energetisch saniert, sodass ein Teil der Emissionsgase eingespart werden konnte. Jedoch ist auch anzumerken, dass Emissionen von in dem Zeitraum neu erworbenen Liegenschaften zu berücksichtigen sind. Dies hat zur Folge, dass die Summe an CO₂-Emissionen in der folgenden Abbildung annähernd identisch geblieben ist. Um also eine Verbesserung durch energetische Sanierungen deutlich zu machen, müssen die Einzelanalysen der Liegenschaften näher betrachtet werden.

Die CO₂-Emissionen für den Wärmebereich sind in den letzten drei Jahren leicht gesunken.

Die CO₂-Emissionen für den Strombereich sind leicht gestiegen.



Abbildung 11: CO₂-Emissionen der kommunalen Liegenschaften

3. Analyse des Liegenschaftsbestandes

Nun werden die Energieverbräuche der einzelnen Liegenschaften miteinander verglichen. Dieser Vergleich lässt Rückschlüsse auf die Zustände der Gebäude zu und gibt Anhaltspunkte zu einer Gebäudesanierung. Besonders Gebäude, die stark von den Vergleichswerten des Bundes abweichen und einen hohen Energieverbrauch aufweisen, eignen sich zu einer energetischen Sanierung. Vor Durchführung einer Sanierungsmaßnahme sind trotz dessen genauere Detailuntersuchungen der Gebäude erforderlich.

3.1 Vergleich der Liegenschaften

Damit eine energetische Bewertung der Gebäude erfolgen kann, müssen die Liegenschaften einzeln betrachtet und untereinander verglichen werden. Dies geschieht durch das Strom-Wärme-Diagramm.

Zur Erstellung des Diagramms wurden für die einzelnen Liegenschaften Kennwerte (kWh/m²/a) gebildet und mit den Zielwerten der EnEV 2015 für Gebäude derselben Nutzungsart verglichen.

Das Diagramm zeigt die dementsprechende Abweichung der Kennwerte der einzelnen Liegenschaften zu den Zielwerten der EnEV 2015. Liegt der Kennwert eines Gebäudes unter dem Zielwert der EnEV 2015, so stellt sich dies durch eine negative Abweichung dar. Wenn sich der Kennwert jedoch über dem Zielwert der EnEV 2015 befindet, wird dies durch eine positive Abweichung dargestellt. Energetisch erstrebenswert ist daher eine doppelte negative Abweichung vom Zielwert.

Gebäude, die eine doppelte negative Abweichung zum Zielwert aufweisen, sind in dem unteren linken Quadranten zu finden. Dementsprechend werden Gebäude, die eine doppelte positive Abweichung vom Zielwert besitzen, im oberen rechten

Quadranten dargestellt. Die Größe der Kreise des Diagramms stellt die Kostenrelevanz der einzelnen Liegenschaften dar.

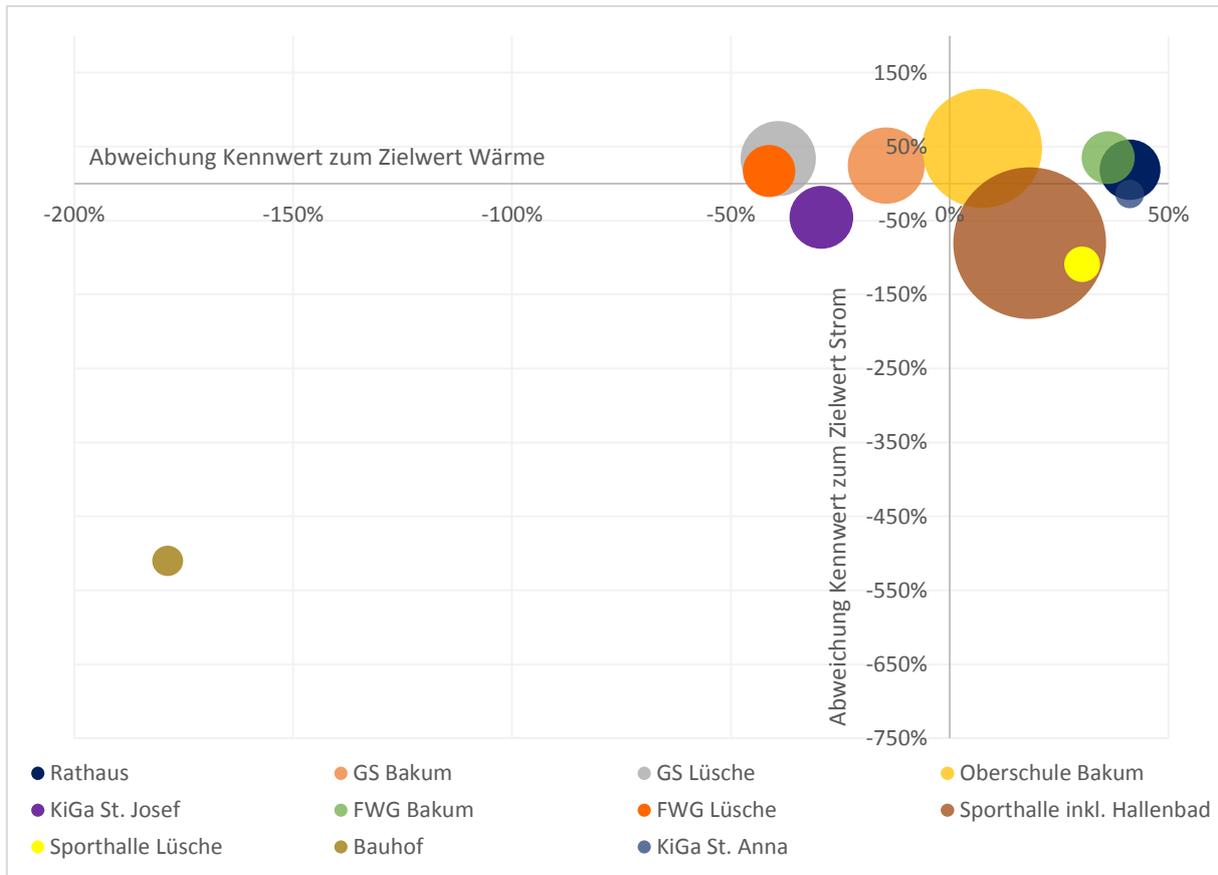


Abbildung 12: Strom-Wärme-Kosten Diagramm 2022

Das Rathaus weist eine positive Abweichung (41 %) zum Zielwert Wärme und eine positive Abweichung (19 %) zum Zielwert Strom auf. Aufgrund des Neubaus des Rathauses wird in den nächsten Jahren eine energetische Verbesserung festzustellen sein.

Die Grundschule Bakum weist eine negative Abweichung (-14 %) zum Zielwert Wärme und eine positive Abweichung (24 %) zum Zielwert Strom auf. Eine energetische Optimierung wäre hier für den Sektor Strom denkbar.

Die Grundschule Lüsche weist eine negative Abweichung (-39 %) zum Zielwert Wärme und eine positive Abweichung (24 %) zum Zielwert Strom auf. Eine energetische Optimierung wäre hier für den Sektor Strom denkbar.

Die Oberschule Bakum weist eine positive Abweichung (7 %) zum Zielwert Wärme und eine positive Abweichung (48 %) zum Zielwert Strom auf. Eine energetische Optimierung wäre hier für die Sektoren Wärme und Strom denkbar.

Der Kindergarten St. Josef weist eine negative Abweichung (-29 %) zum Zielwert Wärme und eine negative Abweichung (-46 %) zum Zielwert Strom auf. Hier ist eine energetische Optimierung noch nicht zwingend erforderlich.

Das Feuerwehrgerätehaus Bakum weist eine positive Abweichung (36 %) zum Zielwert Wärme und eine positive Abweichung (35 %) zum Zielwert Strom auf. Eine energetische Optimierung wäre hier für die Sektoren Wärme und Strom denkbar.

Das Feuerwehrgerätehaus Lüsche weist eine negative Abweichung (-41 %) zum Zielwert Wärme und eine positive Abweichung (17 %) zum Zielwert Strom auf. Eine energetische Optimierung wäre hier für den Sektor Strom denkbar.

Das Hallenbad Bakum weist zusammen mit der Sporthalle Bakum eine positive Abweichung (18 %) zum Zielwert Wärme und eine negative Abweichung (-81 %) zum Zielwert Strom auf. Eine energetische Optimierung wäre hier für den Sektor Wärme denkbar. Jedoch müsste zunächst festgestellt werden, welches Gebäude einen größeren Wärmeverbrauch besitzt.

Die Sporthalle Lüsche weist eine positive Abweichung (30 %) zum Zielwert Wärme und eine negative Abweichung (-109 %) zum Zielwert Strom auf. Eine energetische Optimierung wäre hier für den Sektor Wärme denkbar.

Der Bauhof weist eine negative Abweichung (-179 %) zum Zielwert Wärme und eine negative Abweichung (-510 %) zum Zielwert Strom auf. Hierzu ist anzumerken, dass die Zielwerte, welche für den Vergleich genutzt wurden, einem deutlich größeren Gebäude entsprechen. Daher sind auch die großen Abweichungen zu erklären. Eine energetische Optimierung wäre trotz dessen nicht zwingend erforderlich.

Der Kindergarten St. Anna weist eine positive Abweichung (41 %) zum Zielwert Wärme und eine negative Abweichung (-14 %) zum Zielwert Strom auf. Eine energetische Optimierung wäre hier für den Sektor Wärme denkbar.

Aufgrund der Kostenrelevanz im Gesamtbetracht der Liegenschaften sind u.a. Optimierungsmaßnahmen an dem Hallenbad Bakum, der Sporthalle Bakum und der Oberschule Bakum attraktiv. Hier ließe sich womöglich ein Teil der Kosten durch energetische Optimierung einsparen.

4. Einzelanalyse der kommunalen Liegenschaften

In der Anlage 2 des Energieberichts lassen sich zu den einzelnen Liegenschaften Datenblätter mit allen wichtigen Angaben und Werten finden. Die Datenblätter enthalten Angaben zur Lage, Nutzung und Größe des Gebäudes. Zudem lassen sich dort die Strom-, Wärme- und Wasserverbräuche des einzelnen Gebäudes entnehmen. Auch die jeweiligen CO₂-Emissionen und die Kosten werden absolut und in Cent/kWh für jeden Verbrauchssektor angegeben.

5. Ausblick

Der Energiebericht zeigt, dass die Gemeinde Bakum schon einen Großteil an erneuerbaren Energien für die Gewinnung von Strom und Wärme nutzt.

Im kommenden Jahr wird die Verwaltung der Gemeinde Bakum das neue Rathaus beziehen. Dieses verfügt über eine bessere Wärmeisolierung als das alte Rathaus. Es kann daher mit einer Verbesserung des Kennwertes für Wärme gerechnet werden.

Zudem sollen das Feuerwehrgerätehaus Bakum und der Kindergarten St. Josef an das Fernwärmenetz angeschlossen werden. Dies sorgt aufgrund des niedrigeren Emissionsfaktors von Biogas im Vergleich zu Erdgas für eine Einsparung an CO₂-Emissionen in den entsprechenden Liegenschaften.

Ebenso ist auch geplant, Photovoltaikanlagen auf den Dächern der öffentlichen Liegenschaften zu installieren. Dies senkt den CO₂-Ausstoß ebenfalls, da die Erzeugung von Strom durch PV-Anlagen einen Emissionsfaktor von 0 g CO₂ Äquivalent pro kWh besitzt. Bei einer Emission von 560 g CO₂ Äquivalent pro kWh für die netzbezogene Stromversorgung lässt sich also durch die Umstellung auf Stromversorgung durch PV-Anlagen ein gewisser Teil an dem Treibhausgas einsparen.

Anlagen

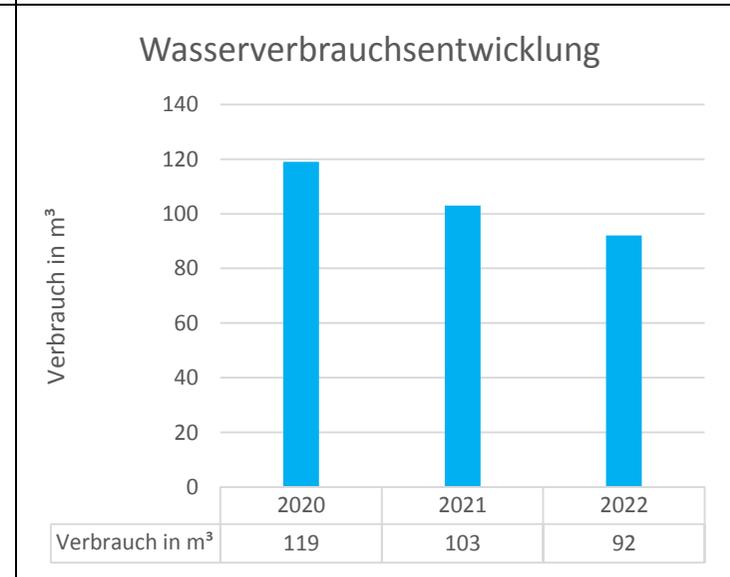
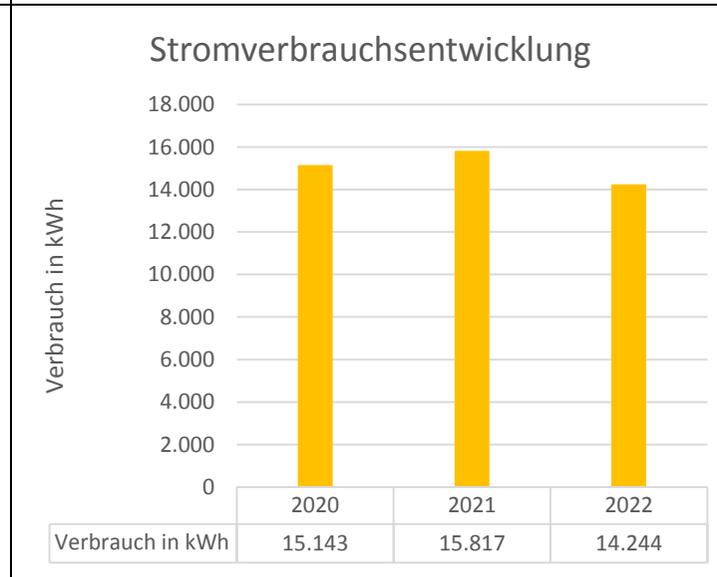
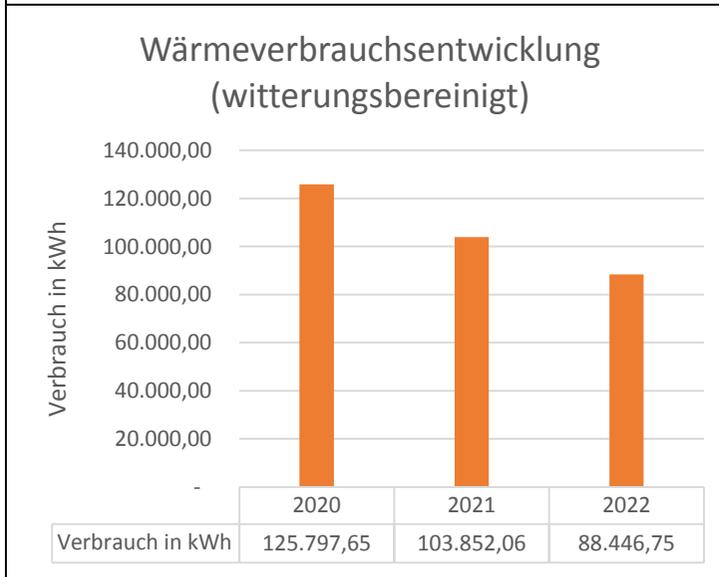
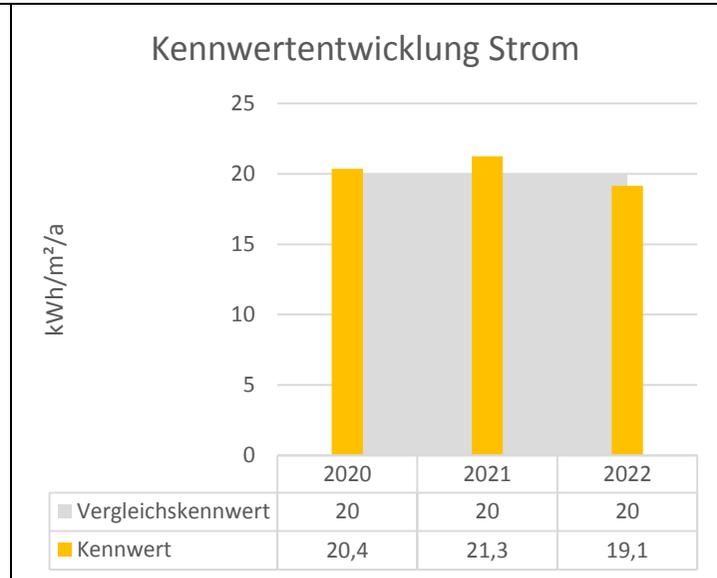
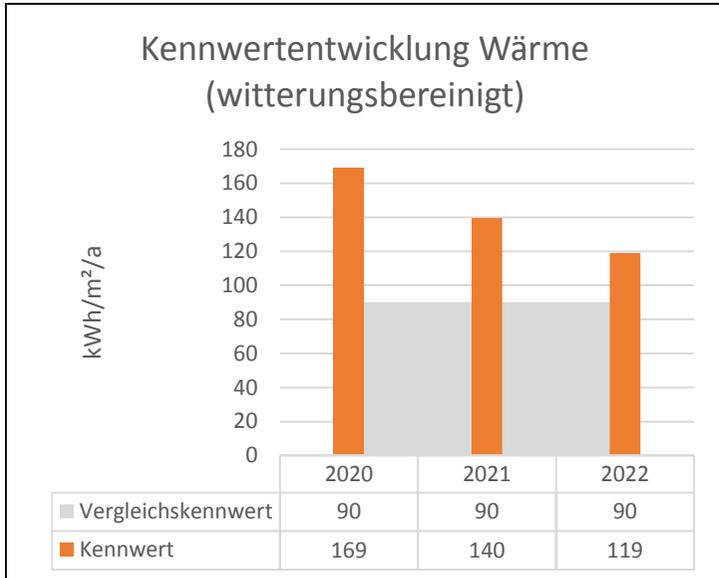
Anlage 1 - Emissionsfaktoren

Nummer	Kategorie	Energieträger	Emissionsfaktor [g CO ₂ -Äquivalent pro kWh]
1	Fossile Brennstoffe	Heizöl	310
2		Erdgas	240
3		Flüssiggas	270
4		Steinkohle	400
5		Braunkohle	430
6	Biogene Brennstoffe	Biogas	140
7		Biogas, gebäudenah erzeugt	75
8		Biogenes Flüssiggas	180
9		Bioöl	210
10		Bioöl, gebäudenah erzeugt	105
11		Holz	20
12	Strom	netzbezogen	560
13		gebäudenah erzeugt (aus Photovoltaik oder Windkraft)	0
14		Verdrängungsstrommix	860
15	Wärme, Kälte	Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0
16		Erdkälte, Umgebungskälte	0
17		Abwärme aus Prozessen	40
18		Wärme aus KWK, gebäudeintegriert oder gebäudenah	nach DIN V 18599-9: 2018-09
19		Wärme aus Verbrennung von Siedlungsabfällen (unter pauschaler Berücksichtigung von Hilfsenergie und Stützfeuerung)	20
20	Nah-/Fernwärme aus KWK mit Deckungsanteil der KWK an der Wärmeerzeugung mindestens 70 Prozent	Brennstoff: Stein-/Braunkohle	300
21		Gasförmige und flüssige Brennstoffe	180
22		Erneuerbarer Brennstoff	40
23	Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	Brennstoff: Stein-/Braunkohle	400
24		Gasförmige und flüssige Brennstoffe	300
25		Erneuerbarer Brennstoff	60

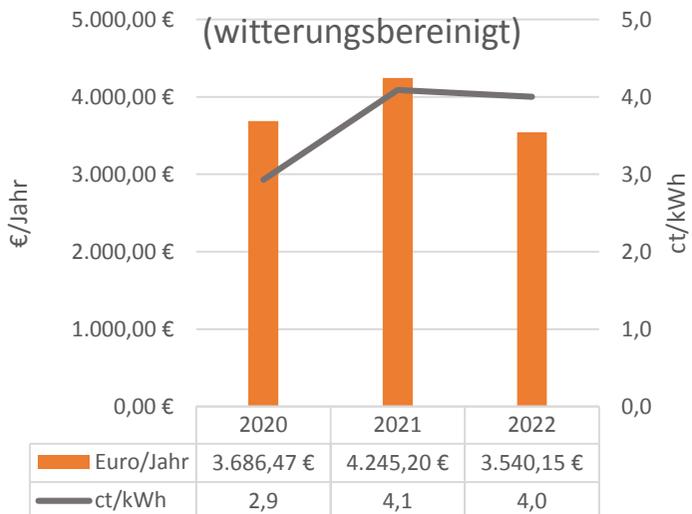
aus: "Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist" – Anlage 9 (zu § 85 Absatz 6)
in Gelb markiert: Relevante Emissionsfaktoren der Gemeinde Bakum für das Jahr 2022

Anlage 2 – Datenblätter kommunale Liegenschaften

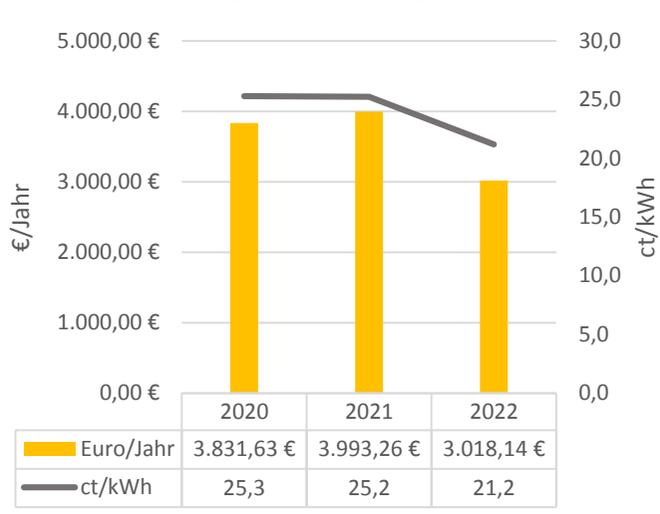
Gebäudedaten Rathaus				CO ₂ -Emissionen (witterungsbereinigt)		
Anschrift	Kirchstraße 3 49456 Bakum				Strom t/CO ₂ /a	Heizenergie t/CO ₂ /a
NGF in m ²	744 m ² / 578 m ²			2020	8,5	17,6
Gebäudekategorie	Rathaus/Verwaltung	Energieträger für		2021	8,9	15,4
Baujahr	1980	Warmwasser & Heizung	Kraft-Wärmekopplung, Strom	2022	8,0	12,4



Kostenübersicht Wärme (witterungsbereinigt)



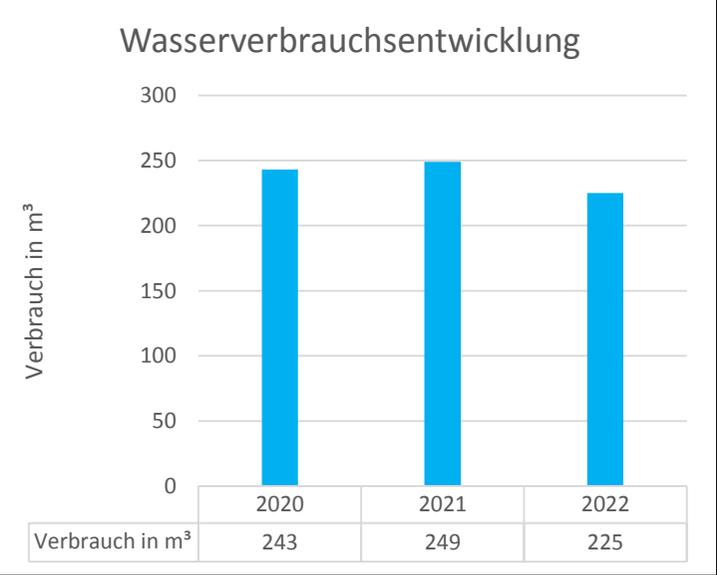
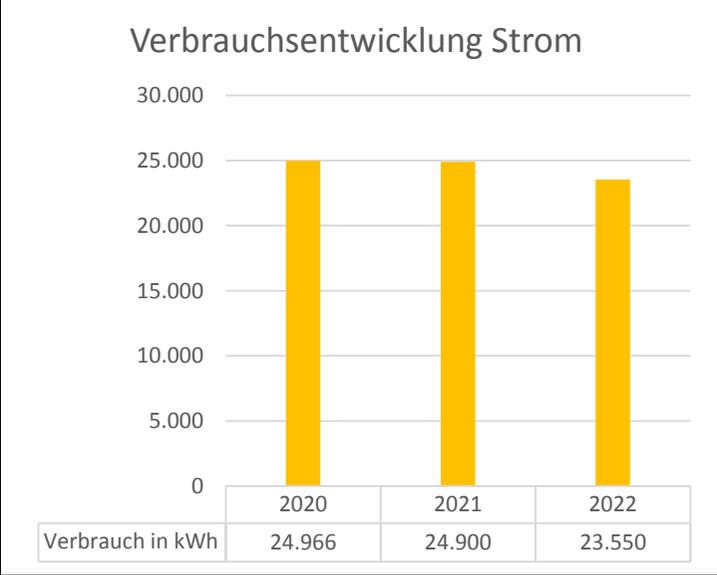
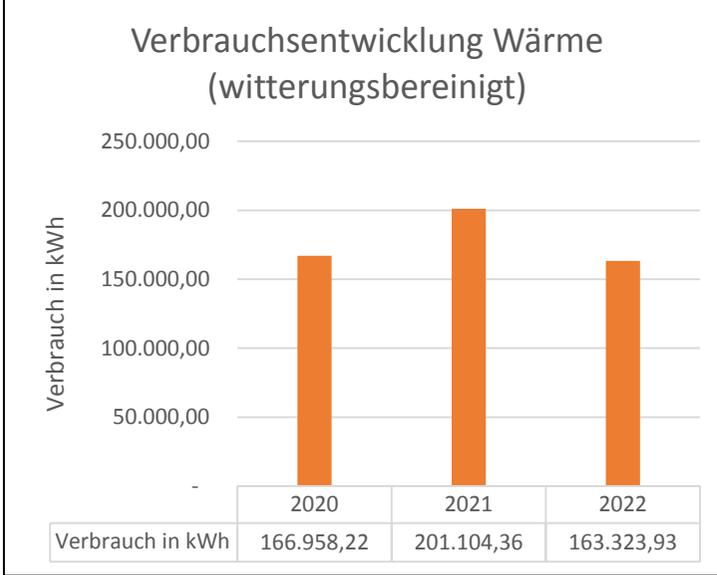
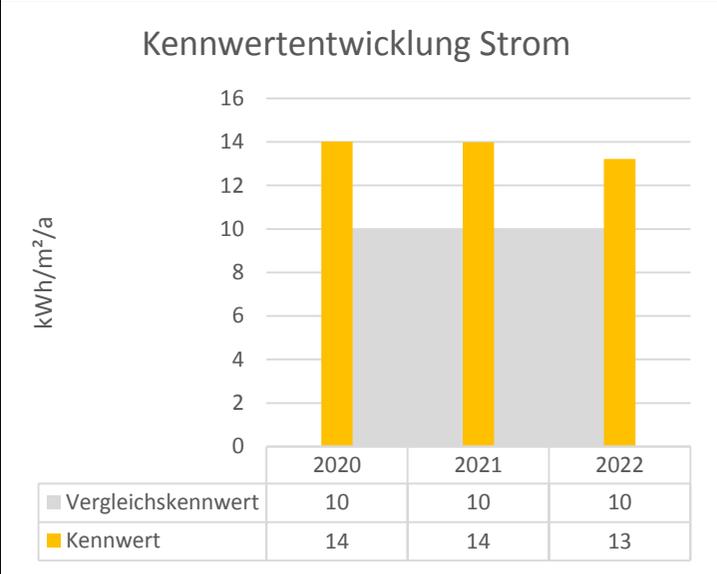
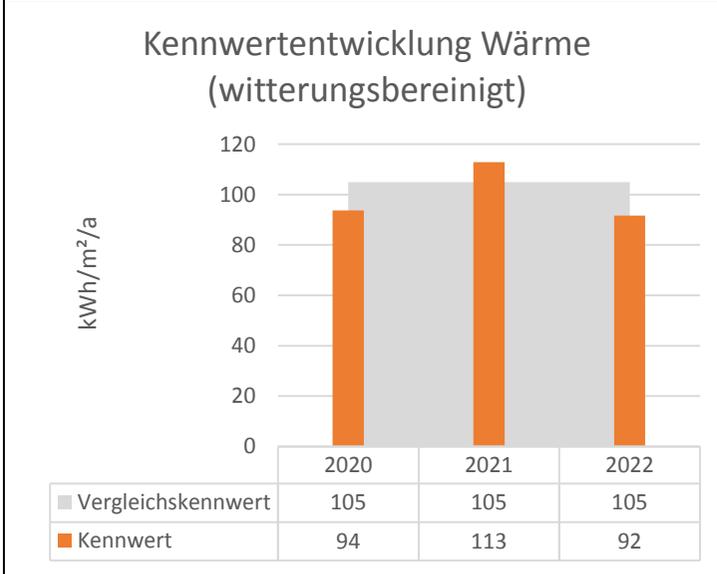
Kostenübersicht Strom



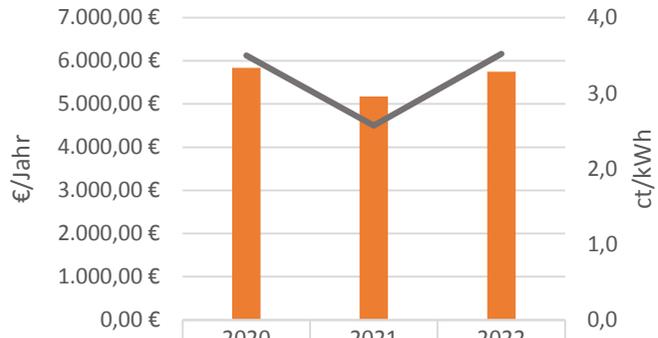
Kostenübersicht Wasser



Gebäudedaten Grundschule Bakum				CO ₂ -Emissionen (witterungsbereinigt)		
Anschrift	Hopfenweg 1 49456 Bakum				Strom t/CO ₂ /a	Heizenergie t/CO ₂ /a
NGF in m ²	1.781 m ²			2020	14,0	23,4
Gebäudekategorie	Schule	Energieträger für		2021	13,9	28,2
Baujahr	1997	Warmwasser & Heizung	Kraft-Wärmekopplung, Strom	2022	13,2	22,9

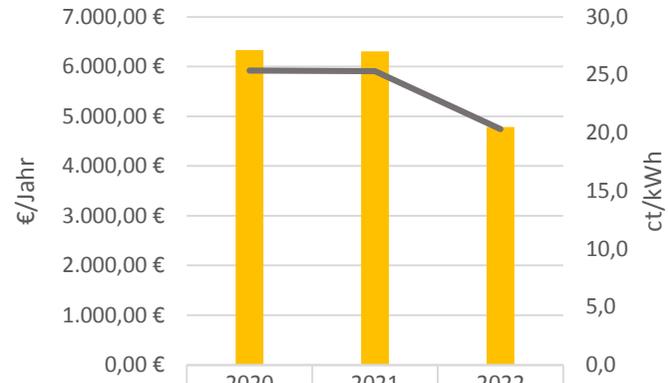


Kostenübersicht Wärme (witterungsbereinigt)



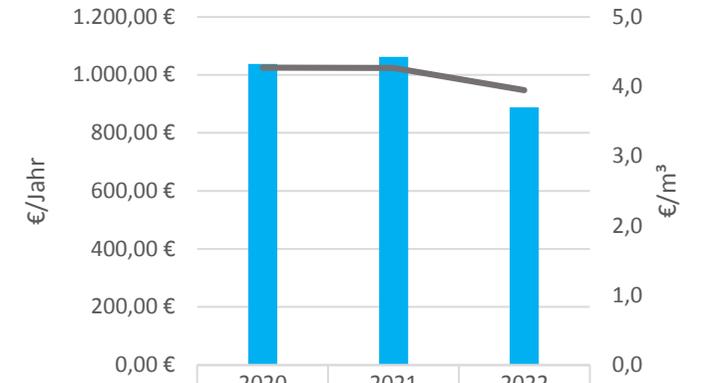
■ Euro/Jahr	5.840,21 €	5.175,27 €	5.749,04 €
— ct/kWh	3,5	2,6	3,5

Kostenübersicht Strom



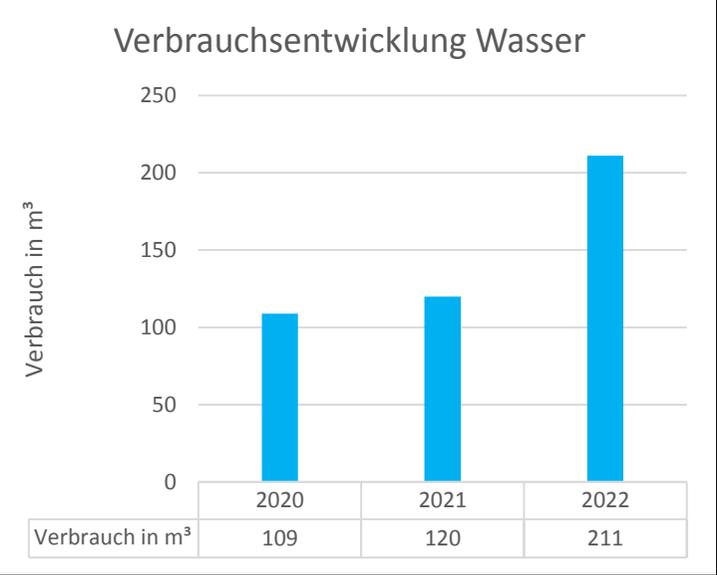
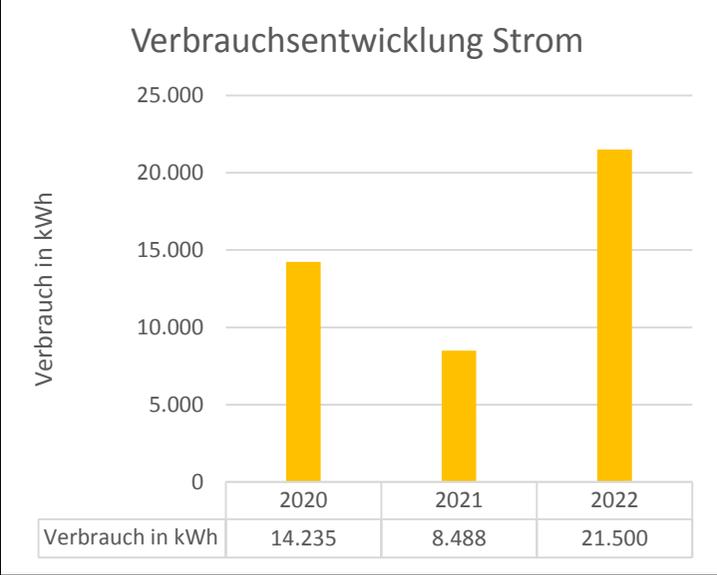
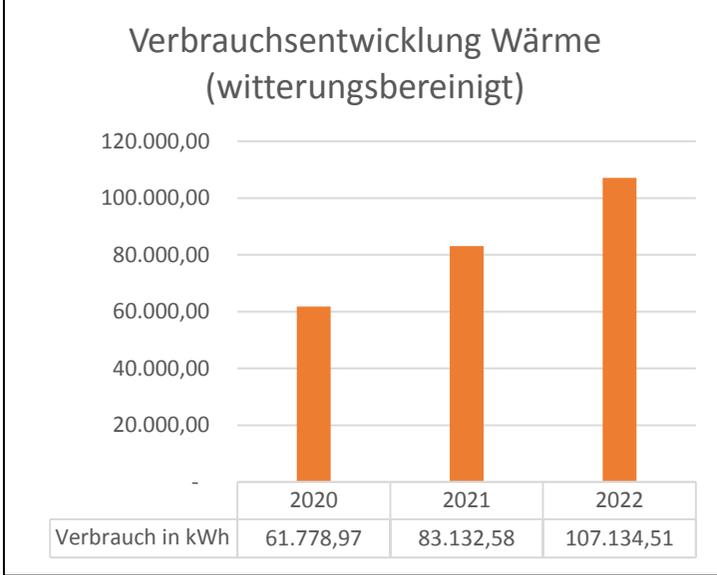
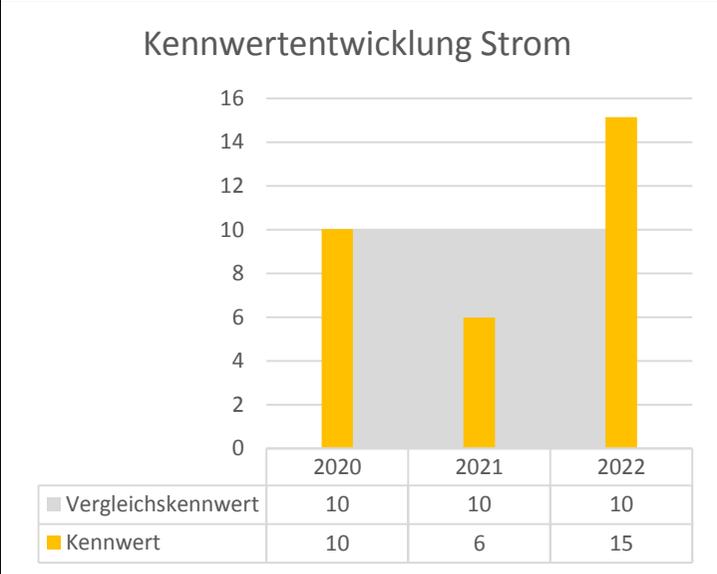
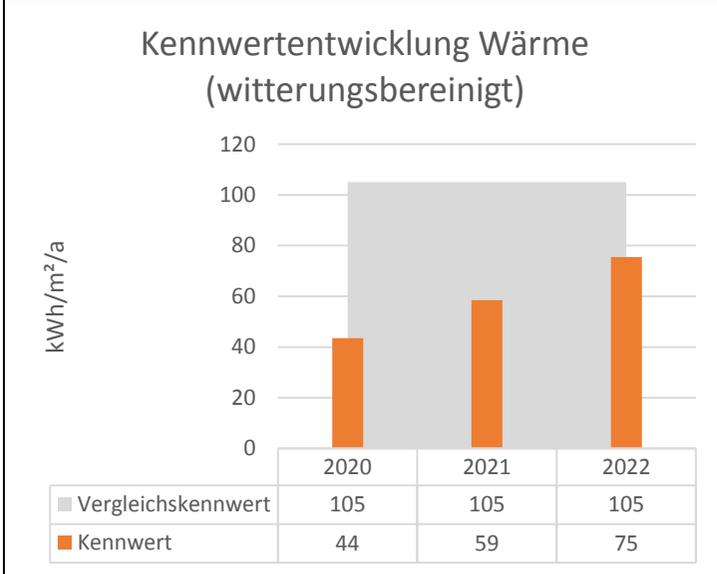
■ Euro/Jahr	6.333,98 €	6.305,20 €	4.787,63 €
— ct/kWh	25,4	25,3	20,3

Kostenübersicht Wasser

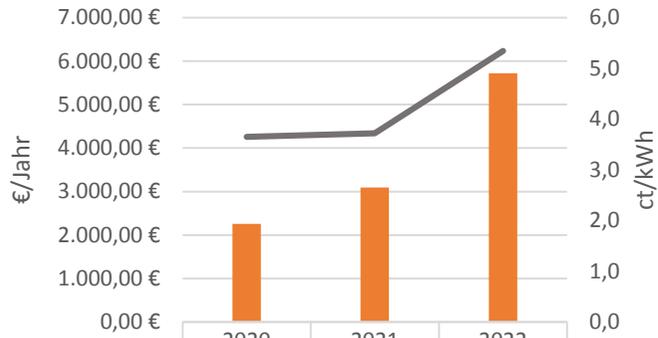


■ Euro/Jahr	1.037,54 €	1.062,34 €	888,25 €
— €/m³	4,3	4,3	3,9

Gebäudedaten Grundschule Lüsche				CO ₂ -Emissionen (witterungsbereinigt)		
Anschrift	Dorfstraße 6				Strom t/CO ₂ /a	Heizenergie t/CO ₂ /a
NGF in m ²	49456 Bakum			2020	8,0	8,7
Gebäudekategorie	1.420 m ²	Schule	Energieträger für	2021	4,8	11,8
Baujahr	1993		Warmwasser & Heizung Kraft-Wärmekopplung, Strom	2022	12,0	18,6

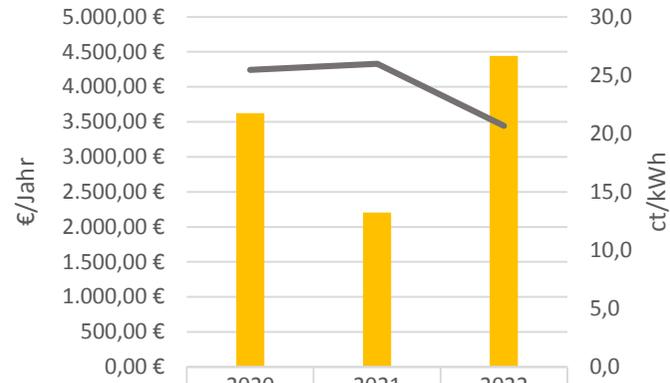


Kostenübersicht Wärme (witterungsbereinigt)



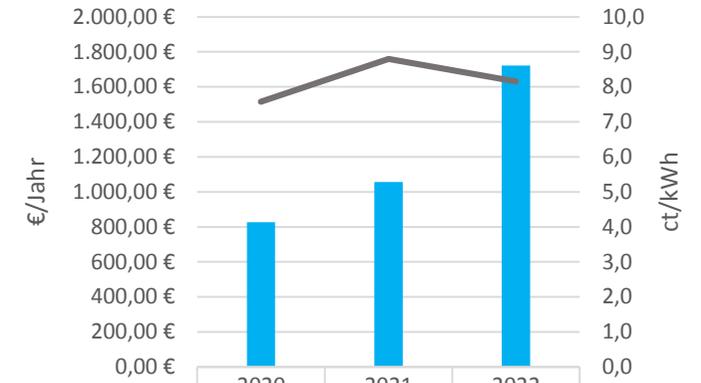
Euro/Jahr	2.254,39 €	3.093,51 €	5.721,62 €
ct/kWh	3,6	3,7	5,3

Kostenübersicht Strom



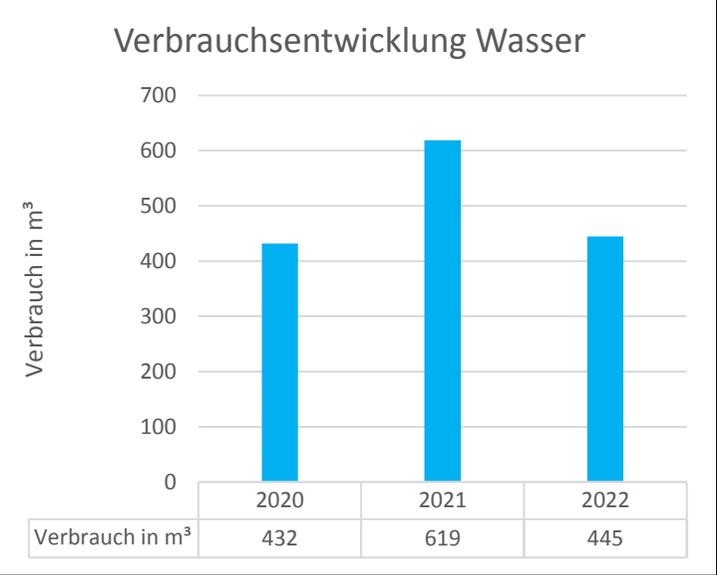
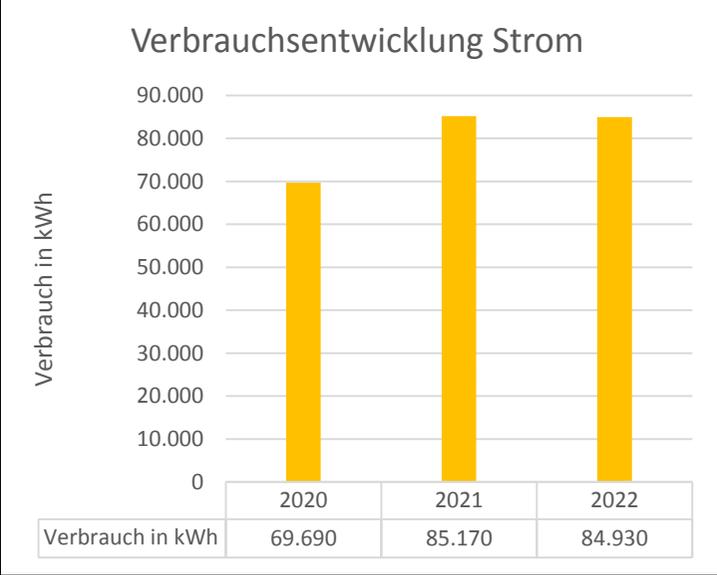
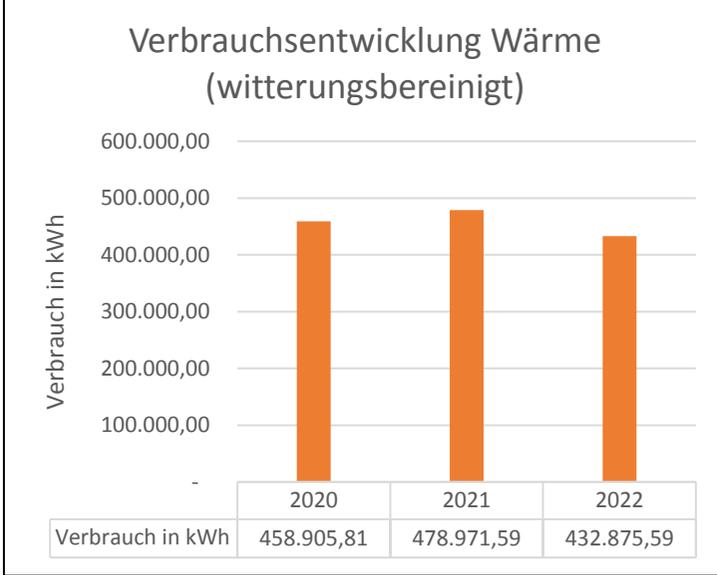
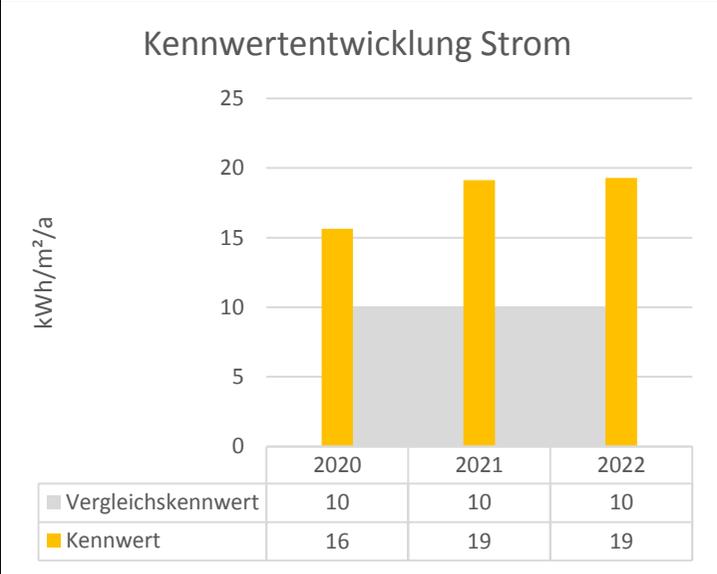
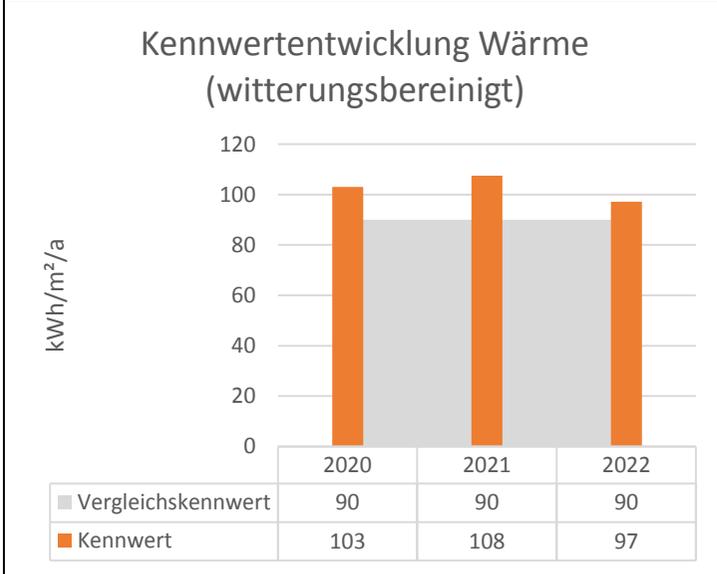
Euro/Jahr	3.623,74 €	2.204,94 €	4.439,89 €
ct/kWh	25,5	26,0	20,7

Kostenübersicht Wasser



Euro/Jahr	825,98 €	1.055,74 €	1.721,13 €
Euro/m³	7,6	8,8	8,2

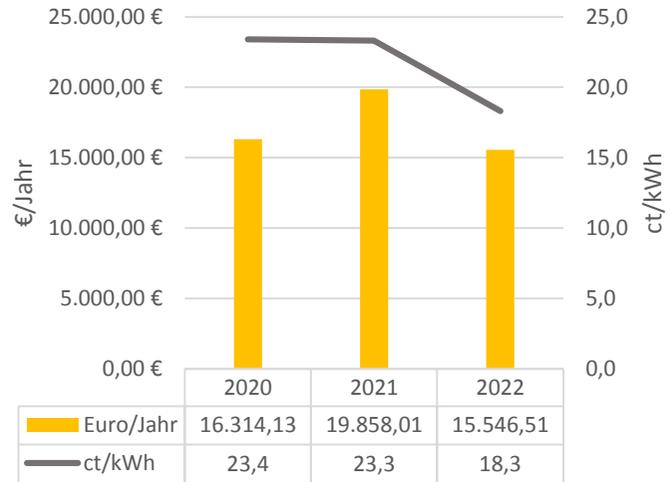
Gebäudedaten Oberschule Bakum				CO ₂ -Emissionen (witterungsbereinigt)		
Anschrift	Schulstraße 6 49456 Bakum				Strom t/CO ₂ /a	Heizenergie t/CO ₂ /a
NGF in m ²	4.454 m ²			2020	39,0	64,3
Gebäudekategorie	Schule	Energieträger für		2021	47,7	67,1
Baujahr	1982	Warmwasser & Heizung	Kraft-Wärmekopplung, Strom	2022	47,6	60,6



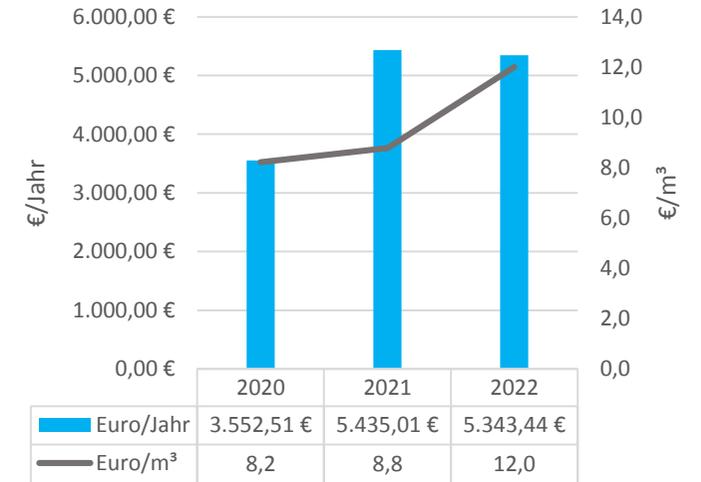
Kostenübersicht Wärme (witterungsbereinigt)



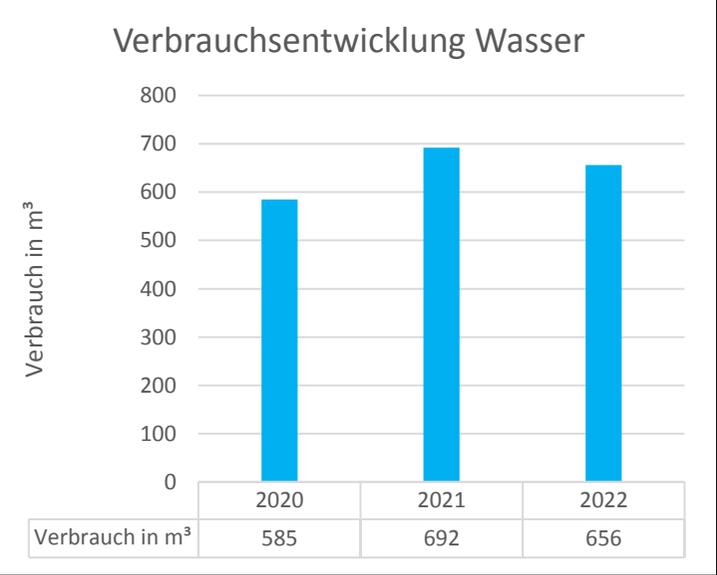
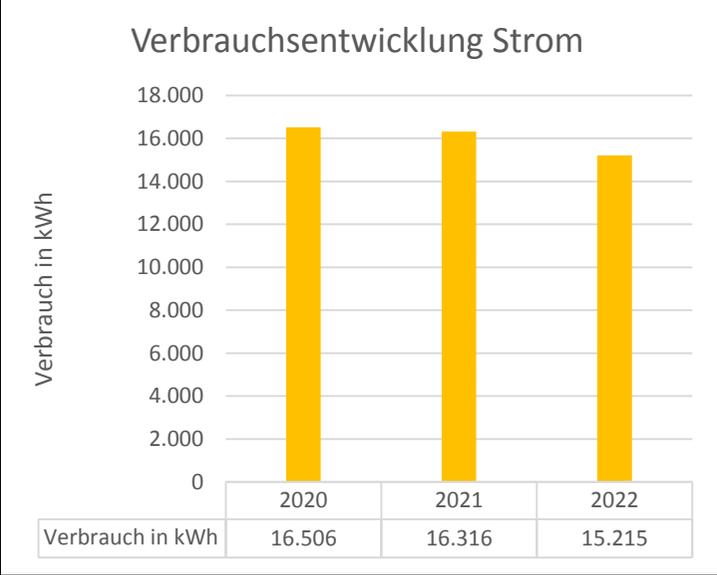
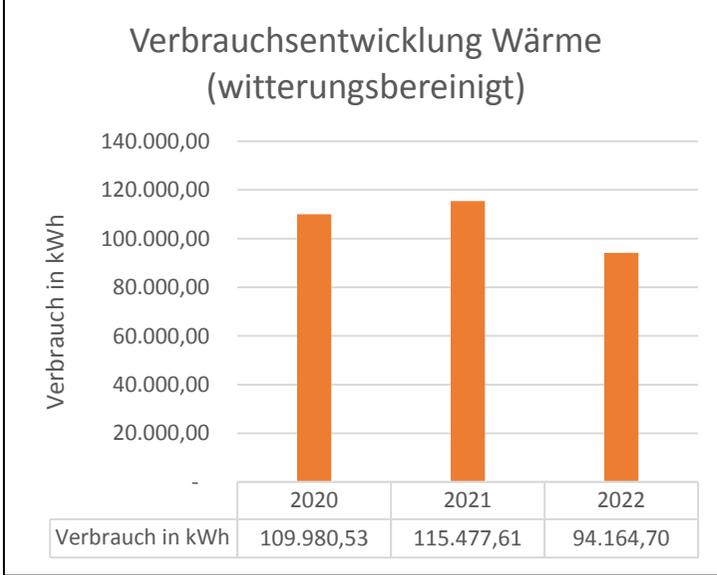
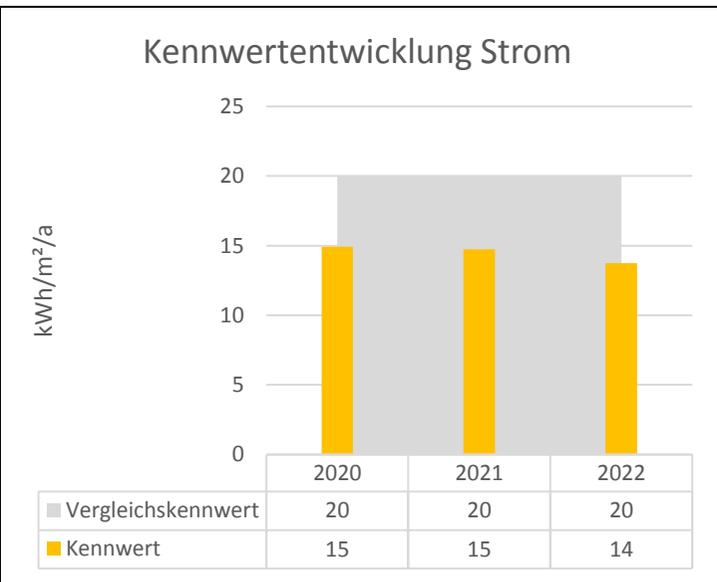
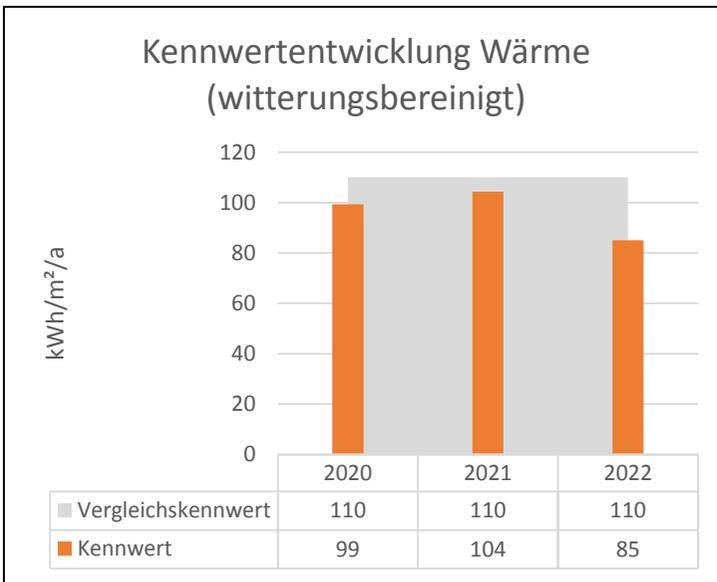
Kostenübersicht Strom



Kostenübersicht Wasser



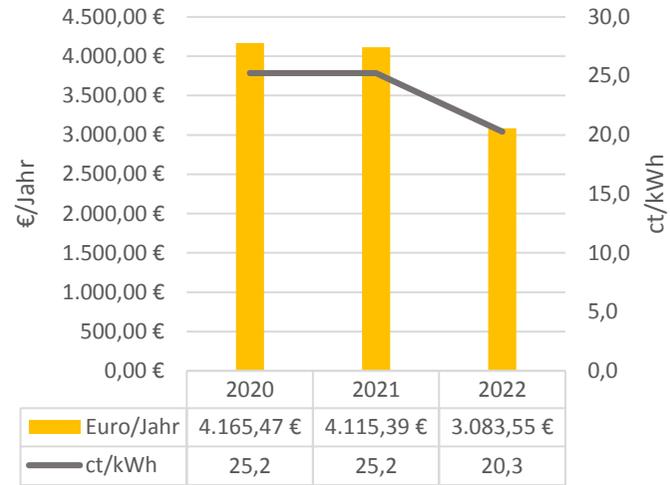
Gebäudedaten Kindergarten St. Josef				CO ₂ -Emissionen (witterungsbereinigt)		
Anschrift	Bahnhofstraße 1				Strom t/CO ₂ /a	Heizenergie t/CO ₂ /a
NGF in m ²	49456 Bakum			2020	4,9	26,4
Gebäudekategorie	1.107 m ²	Kindergarten	Energieträger für	2021	6,0	27,7
Baujahr	1992	Warmwasser & Heizung	Erdgas H, Strom	2022	6,7	22,6



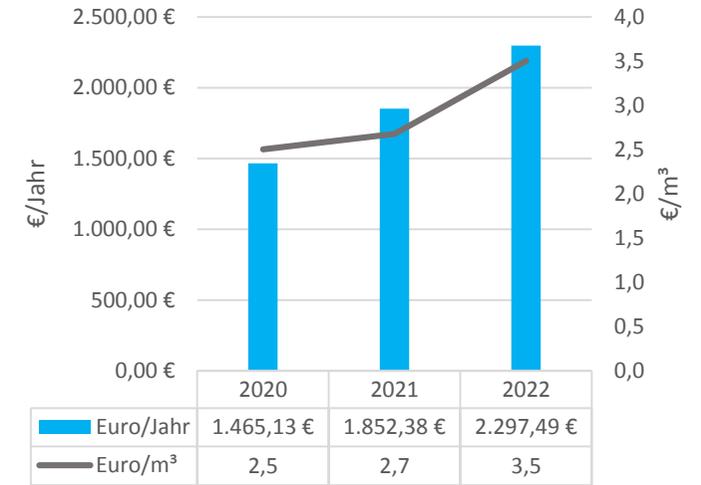
Kostenübersicht Wärme (witterungsbereinigt)



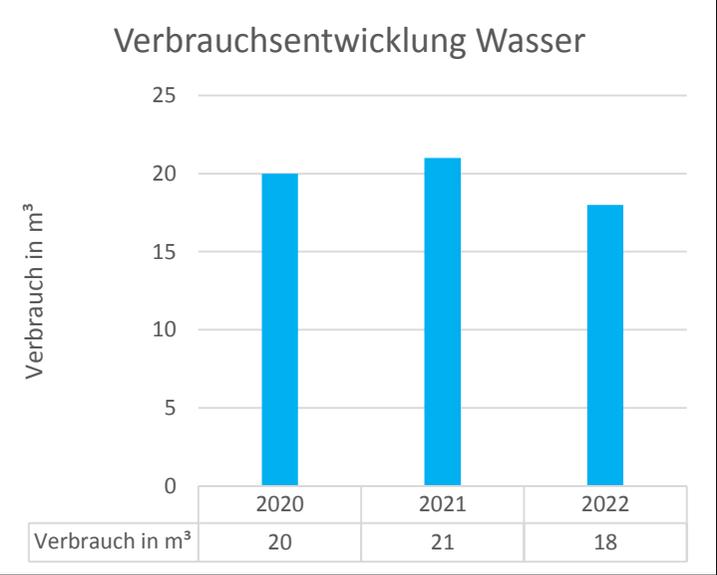
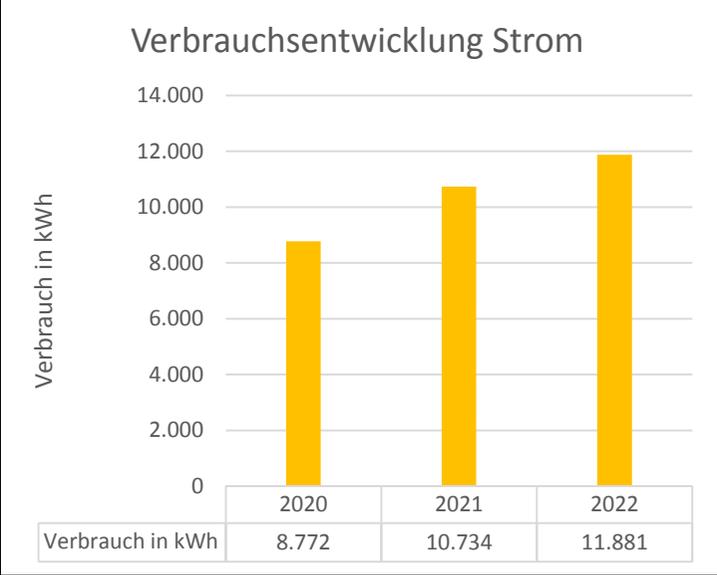
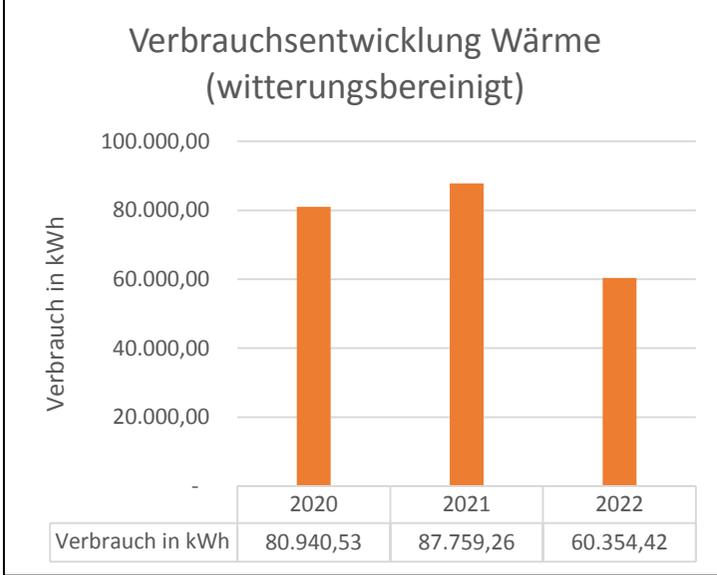
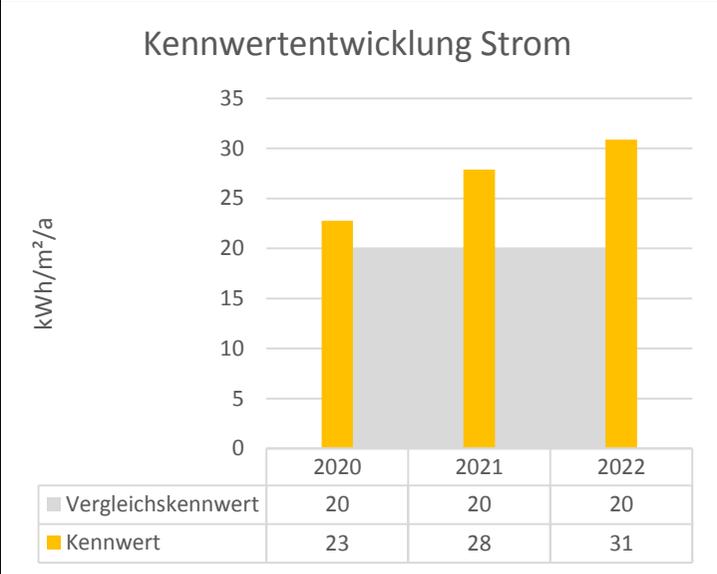
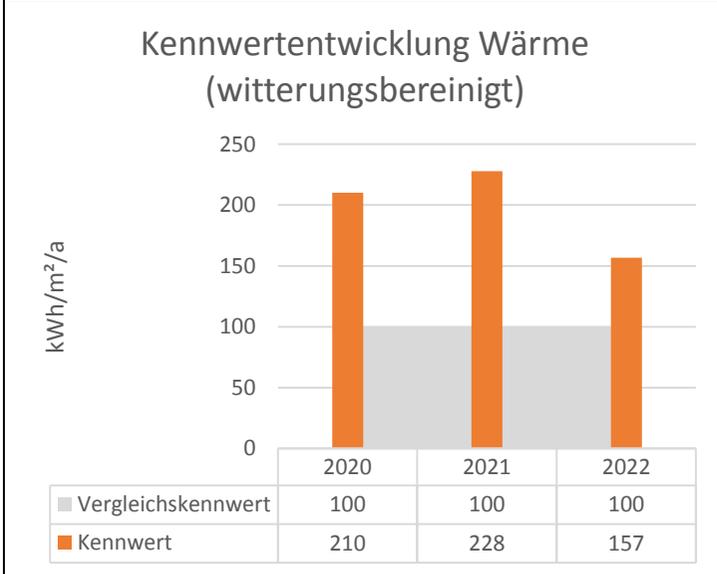
Kostenübersicht Strom



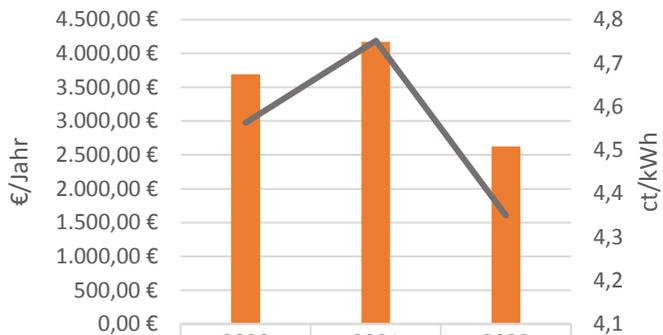
Kostenübersicht Wasser



Gebäudedaten Feuerwehrgerätehaus Bakum				CO ₂ -Emissionen (witterungsbereinigt)		
Anschrift	Burgweg 4 49456 Bakum				Strom t/CO ₂ /a	Heizenergie t/CO ₂ /a
NGF in m ²	385 m ²			2020	4,9	19,4
Gebäudekategorie	Feuerwehrgerätehaus	Energieträger für		2021	6,0	21,1
Baujahr	1987	Warmwasser & Heizung	Erdgas H, Strom	2022	6,7	12,9

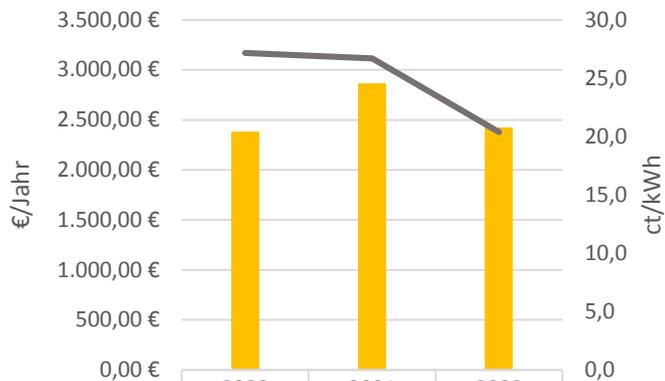


Kostenübersicht Wärme (witterungsbereinigt)



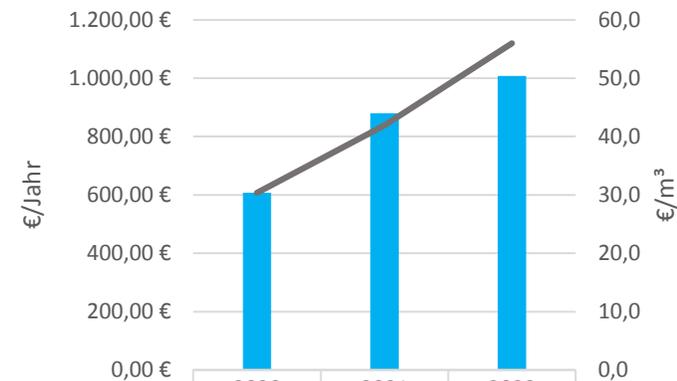
Euro/Jahr	3.692,94 €	4.169,60 €	2.625,38 €
ct/kWh	4,6	4,8	4,3

Kostenübersicht Strom



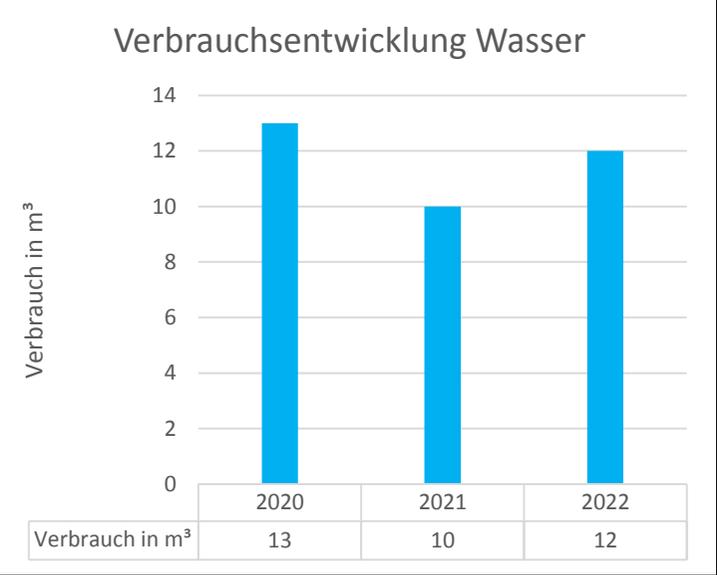
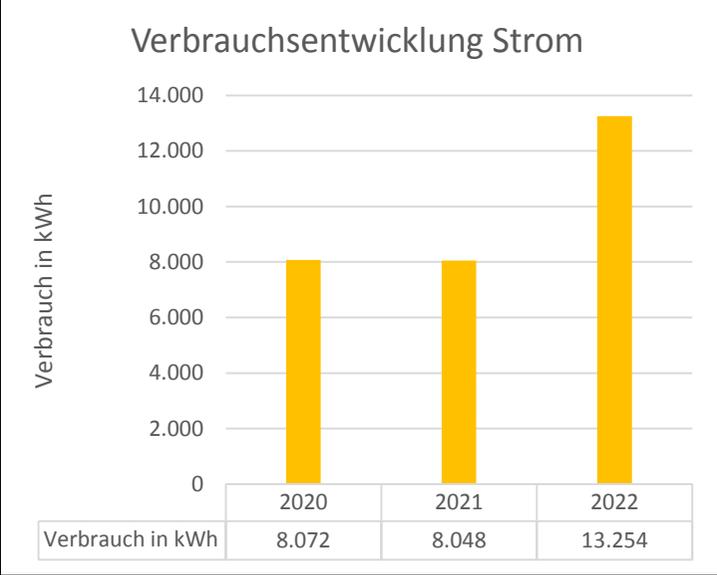
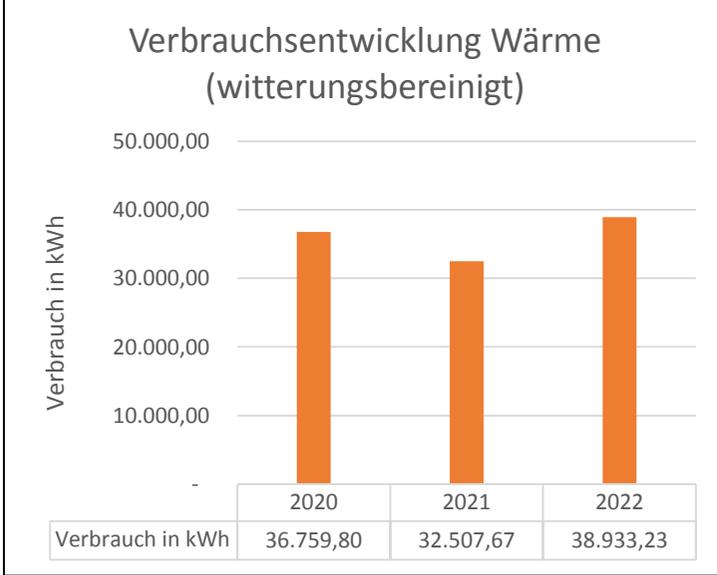
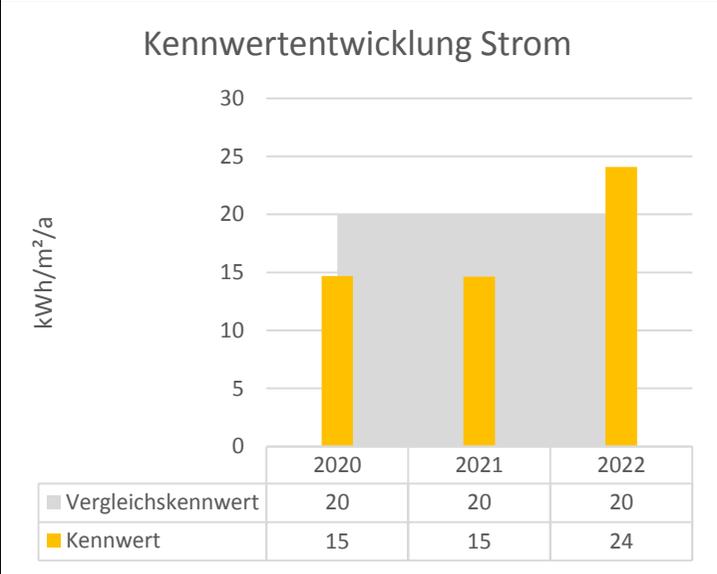
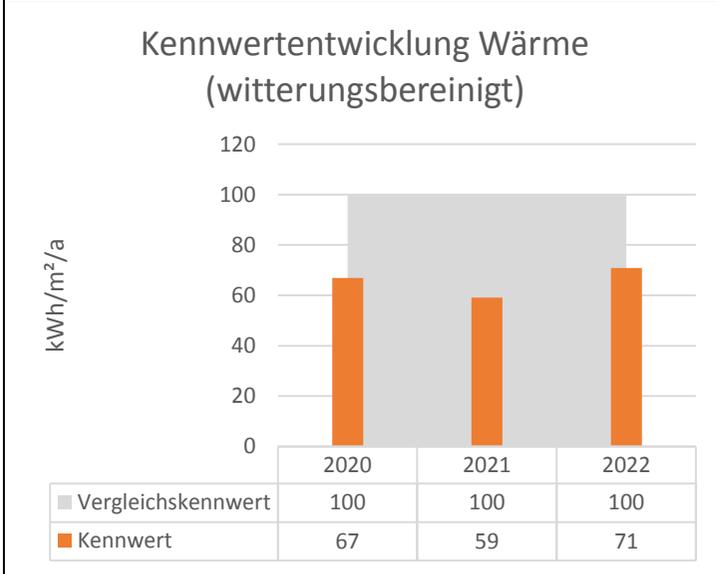
Euro/Jahr	2.383,31 €	2.864,05 €	2.423,11 €
ct/kWh	27,2	26,7	20,4

Kostenübersicht Wasser

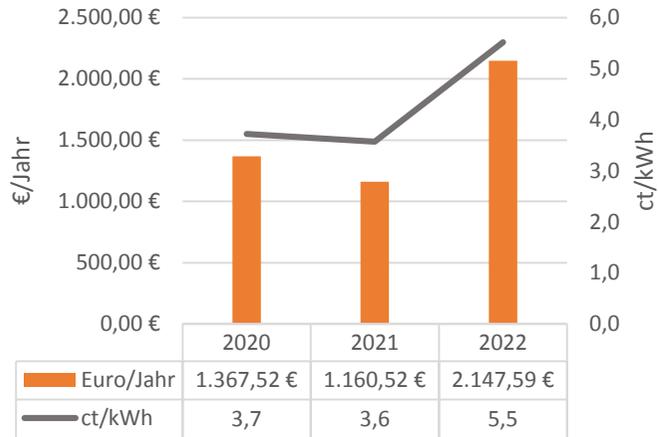


Euro/Jahr	607,26 €	879,79 €	1.007,74 €
Euro/m³	30,4	41,9	56,0

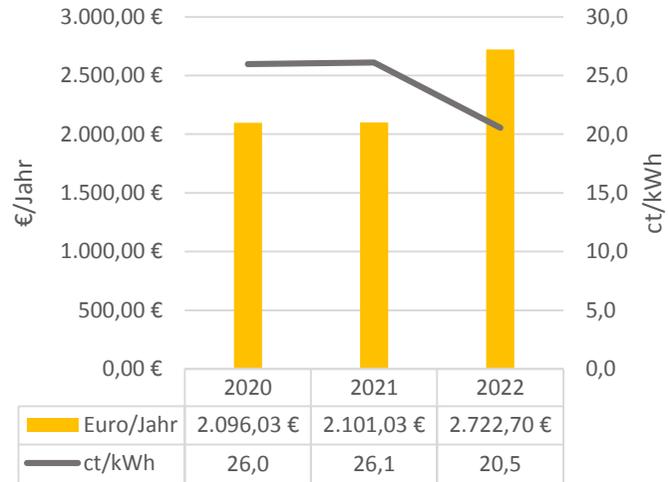
Gebäudedaten Feuerwehrgerätehaus Lüsche				CO ₂ -Emissionen (witterungsbereinigt)		
Anschrift	Carumer Straße 9				Strom t/CO ₂ /a	Heizenergie t/CO ₂ /a
NGF in m ²	49456 Bakum			2020	4,5	5,1
Gebäudekategorie	550 m ²			2021	4,5	4,6
Baujahr	Feuerwehrgerätehaus	Energieträger für	Fernwärme Biogas,	2022	7,4	5,8
	1999	Warmwasser & Heizung	Spitzenlast Erdgas			



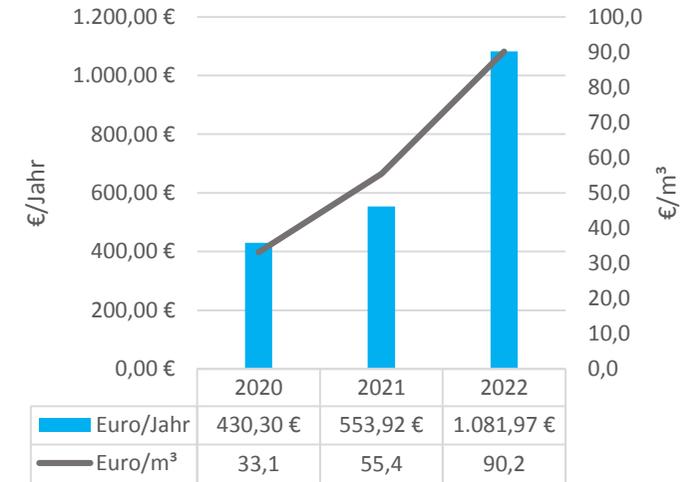
Kostenübersicht Wärme (witterungsbereinigt)



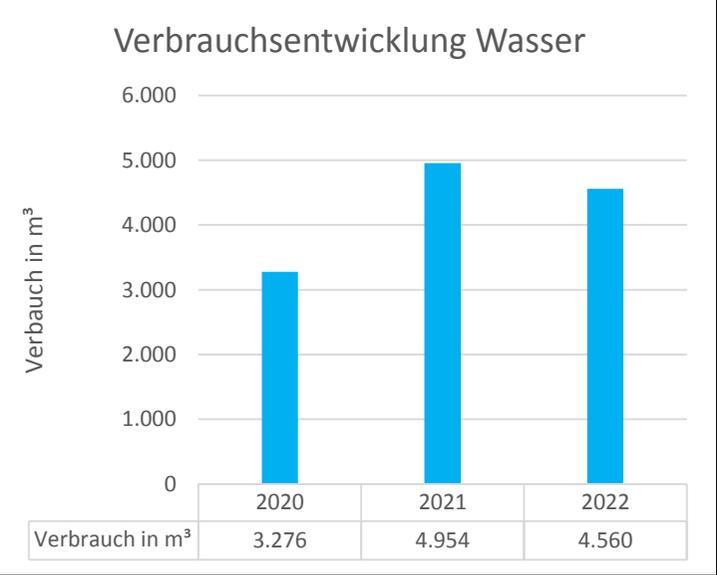
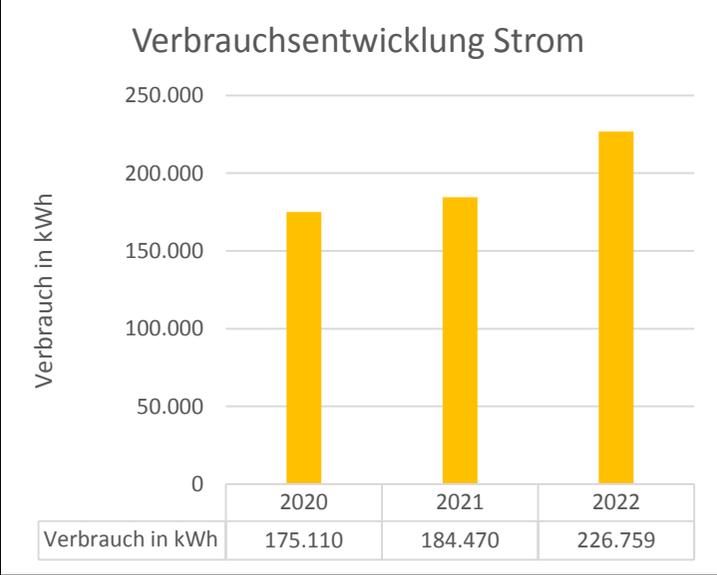
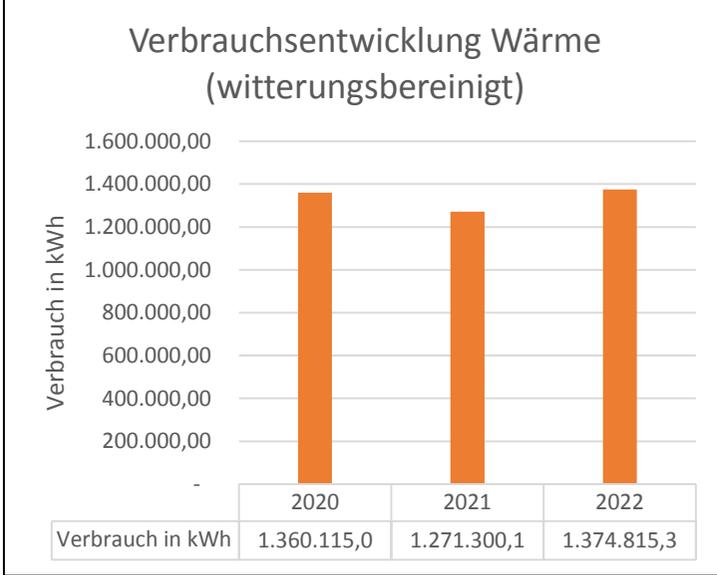
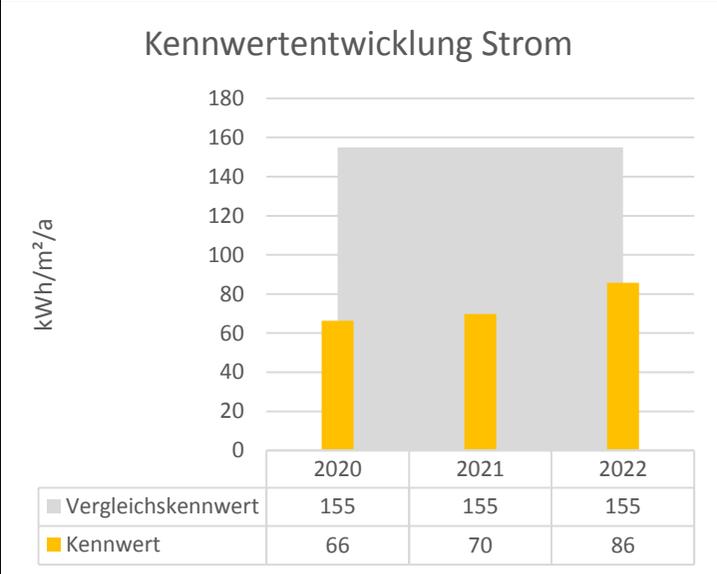
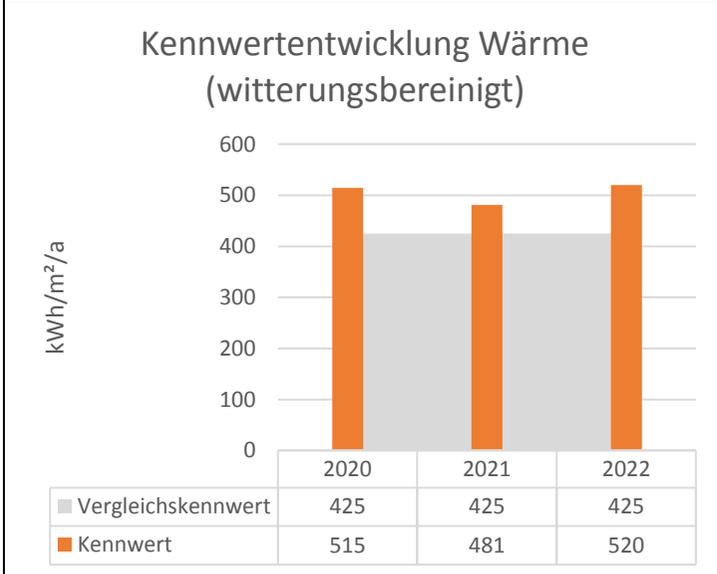
Kostenübersicht Strom



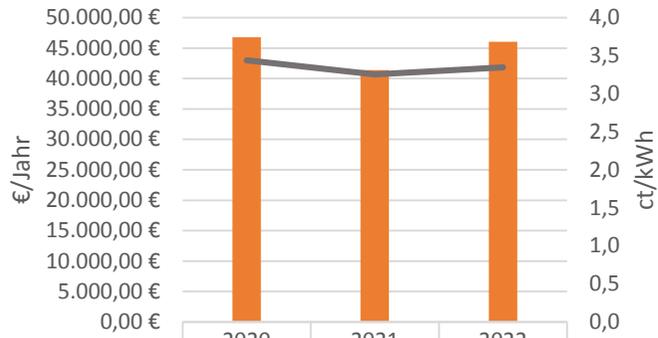
Kostenübersicht Wasser



Gebäudedaten Sporthalle & Hallenbad Bakum				CO ₂ -Emissionen (witterungsbereinigt)		
Anschrift	Schulstraße 3-5 49456 Bakum				Strom t/CO ₂ /a	Heizenergie t/CO ₂ /a
NGF in m ²	2.643 m ²			2020	98,1	190,4
Gebäudekategorie	Sport- & Schwimmhalle	Energieträger für		2021	103,3	178,0
Baujahr	1973	Warmwasser & Heizung	Kraft-Wärmekopplung, Strom	2022	127,0	192,5



Kostenübersicht Wärme (witterungsbereinigt)



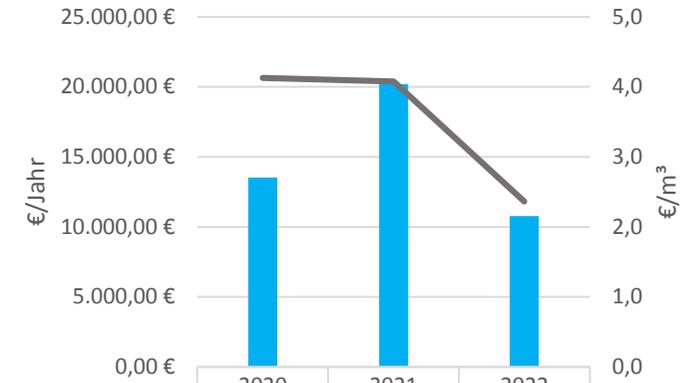
■ Euro/Jahr	46.796,65	41.382,16	46.023,15
— ct/kWh	3,4	3,3	3,3

Kostenübersicht Strom



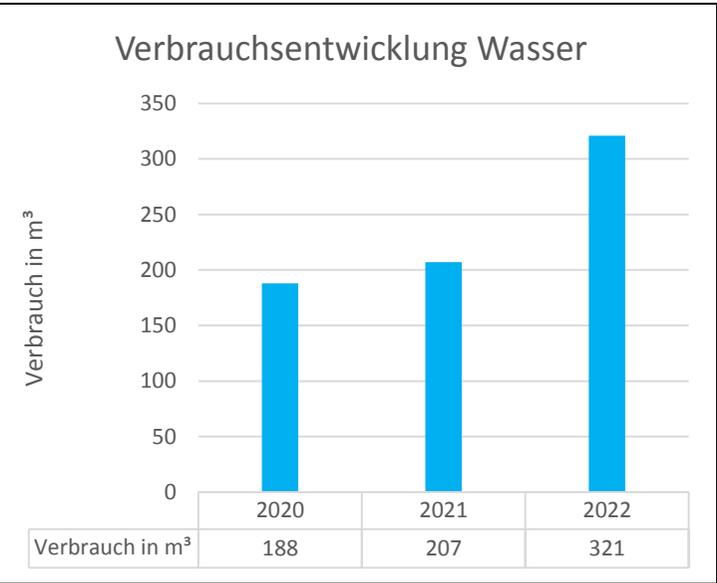
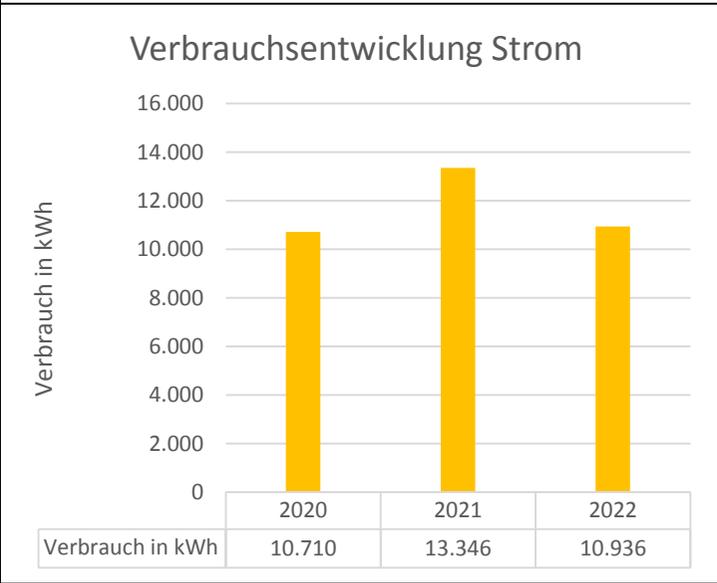
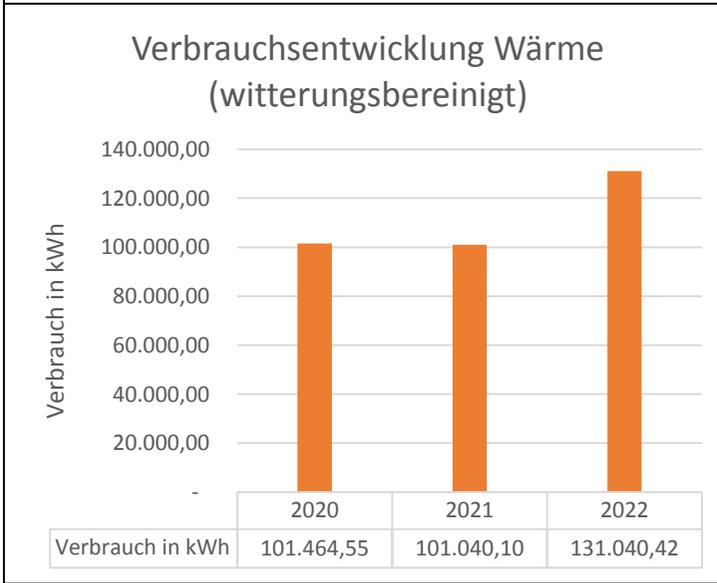
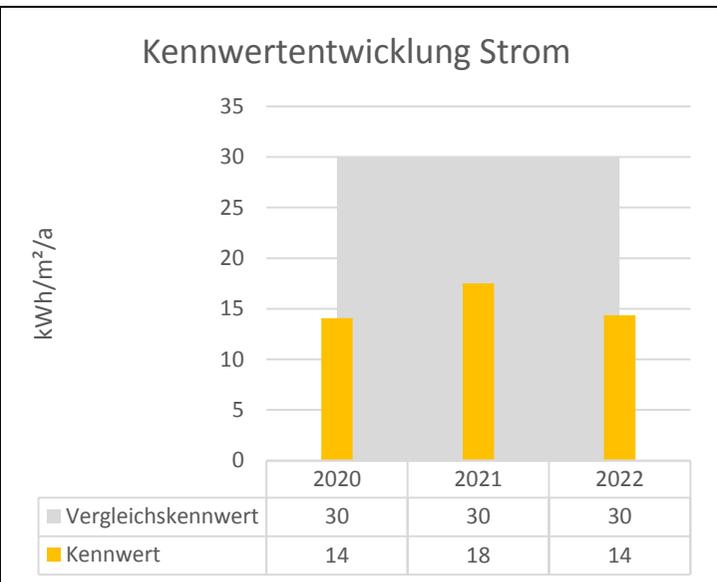
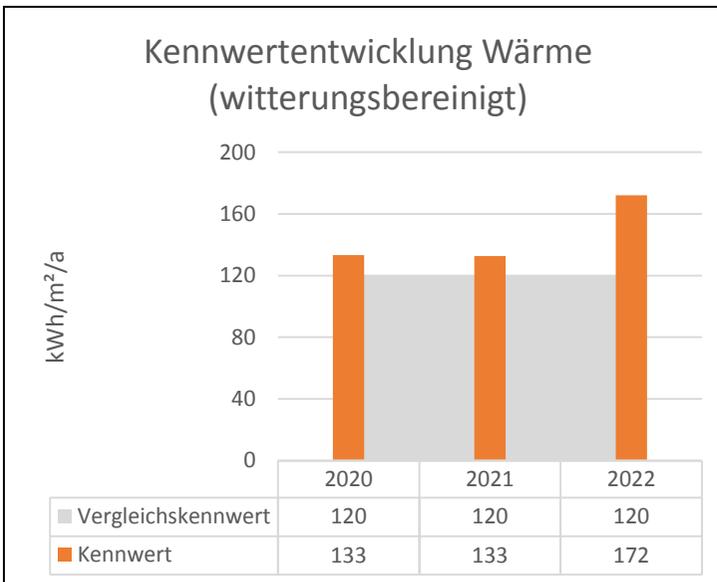
■ Euro/Jahr	34.140,60	41.981,13	41.538,95
— ct/kWh	19,5	22,8	18,3

Kostenübersicht Wasser

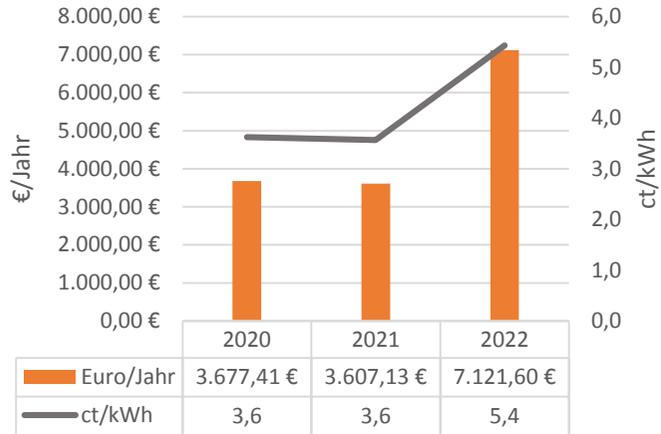


■ Euro/Jahr	13.528,44	20.189,92	10.781,17
— €/m³	4,1	4,1	2,4

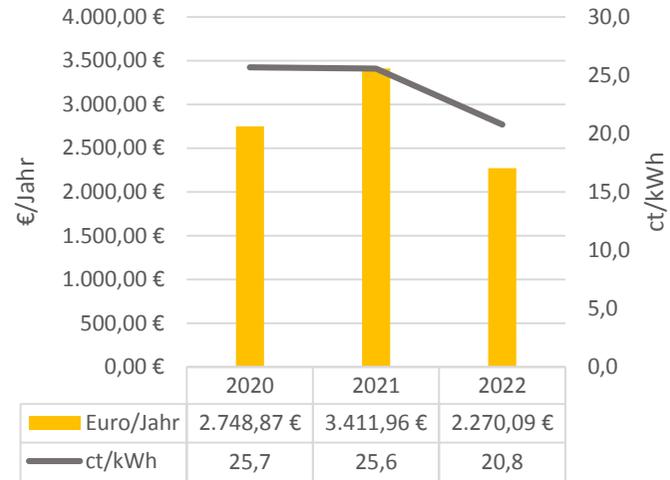
Gebäudedaten Sporthalle Lüsche				CO ₂ -Emissionen (witterungsbereinigt)		
Anschrift	Dorfstraße 6A 49456 Bakum				Strom t/CO ₂ /a	Heizenergie t/CO ₂ /a
NGF in m ²	762 m ²			2020	6,0	14,3
Gebäudekategorie	Sporthalle	Energieträger für		2021	7,5	14,1
Baujahr	1990	Warmwasser & Heizung	Kraft-Wärmekopplung, Strom	2022	6,1	18,6



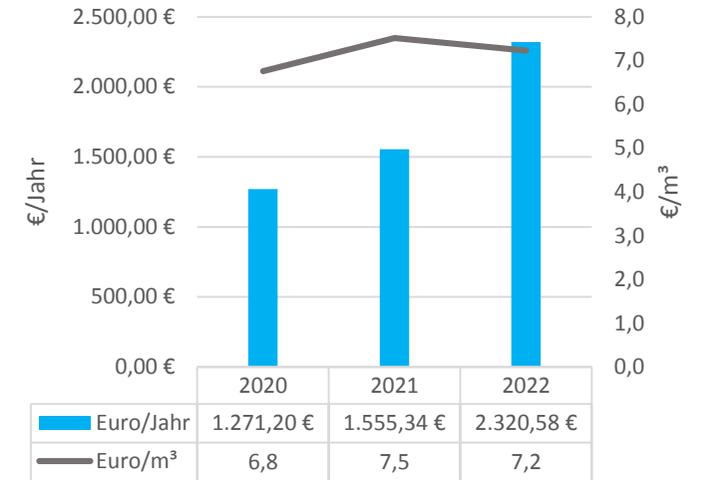
Kostenübersicht Wärme (witterungsbereinigt)



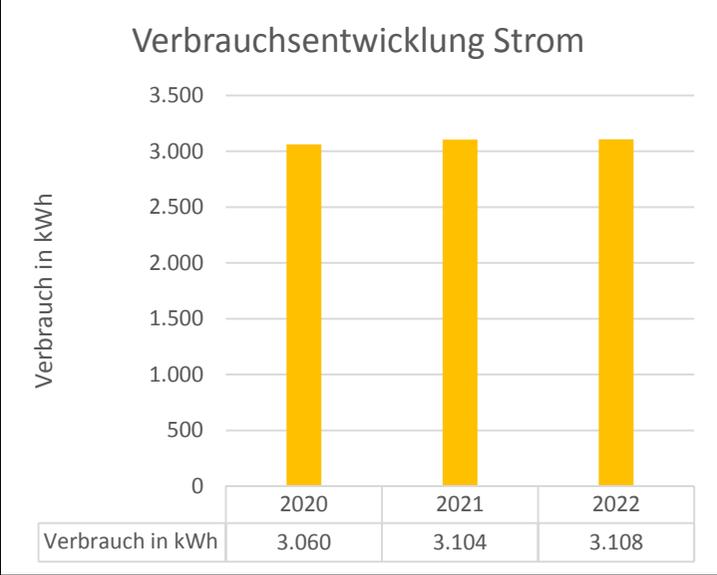
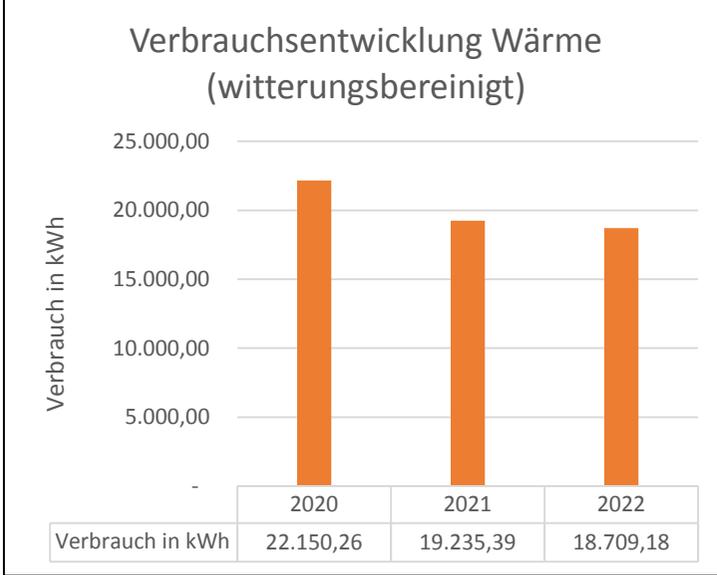
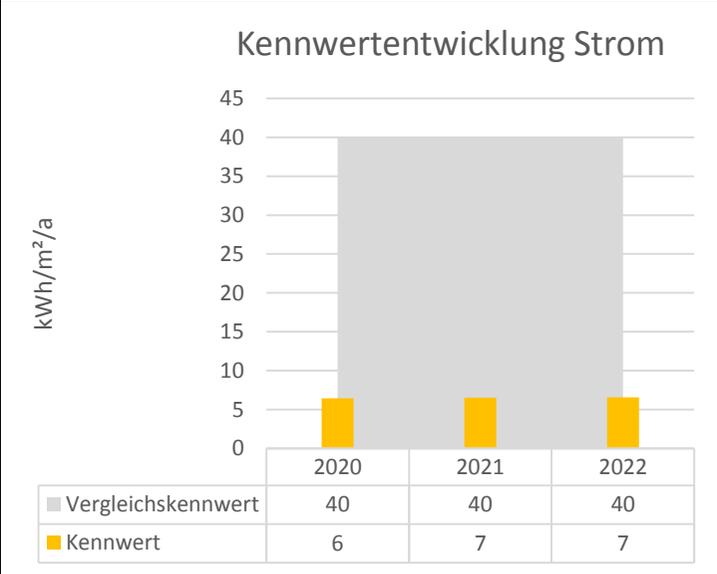
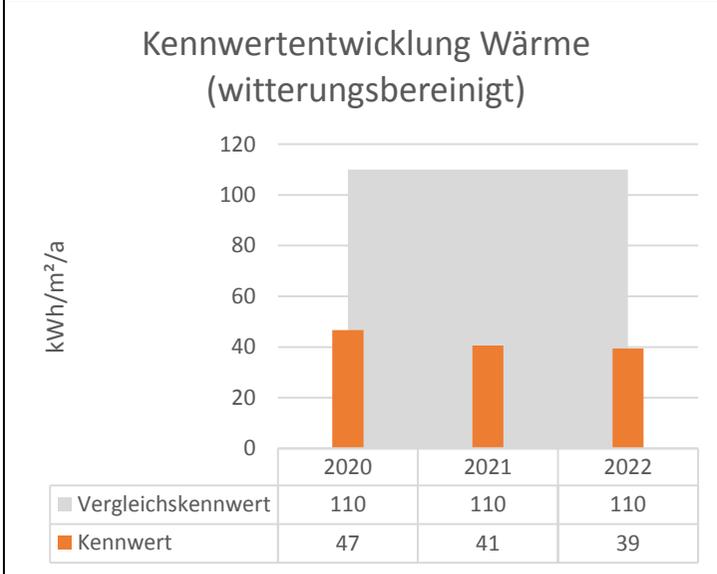
Kostenübersicht Strom



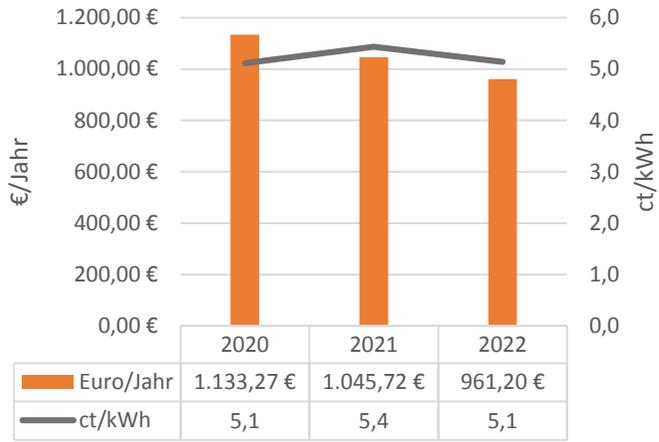
Kostenübersicht Wasser



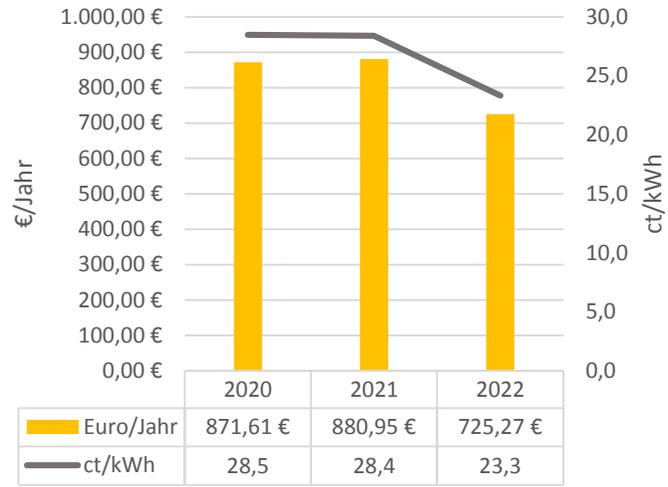
Gebäudedaten Bauhof				CO ₂ -Emissionen (witterungsbereinigt)		
Anschrift	Sütholter Straße 24				Strom t/CO ₂ /a	Heizenergie t/CO ₂ /a
NGF in m ²	49456 Bakum			2020	1,7	5,3
Gebäudekategorie	474 m ²			2021	1,7	4,6
Baujahr	Bauhof	Energieträger für		2022	1,7	4,5
	1980	Warmwasser & Heizung	Erdgas H, Strom			



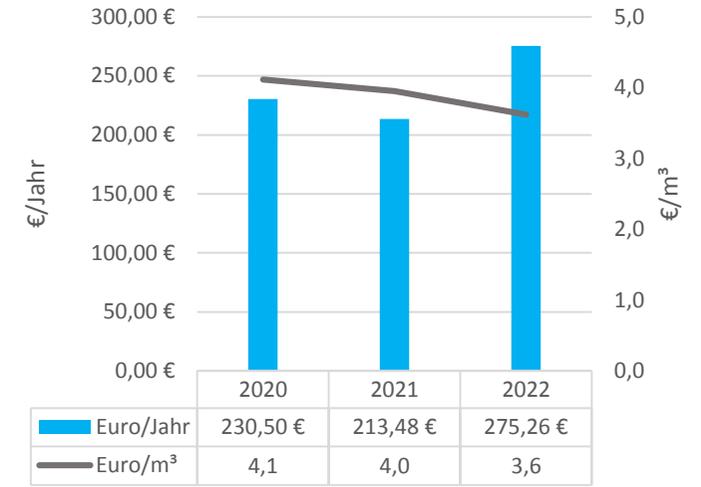
Kostenübersicht Wärme (witterungsbereinigt)



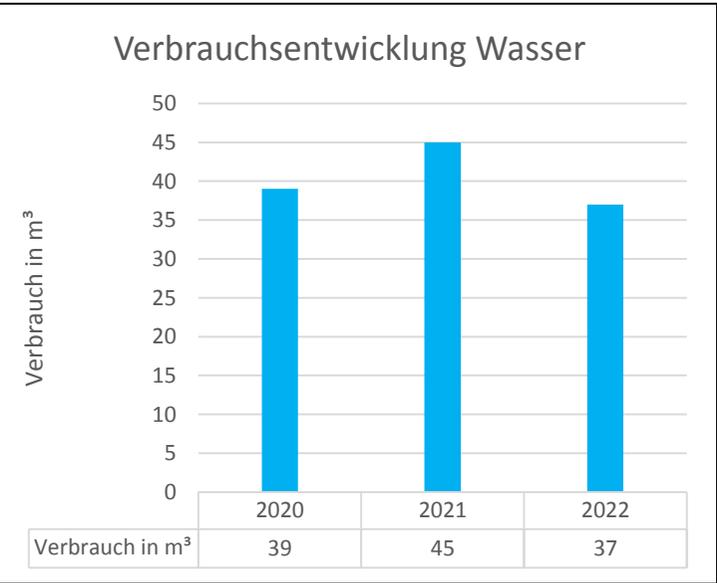
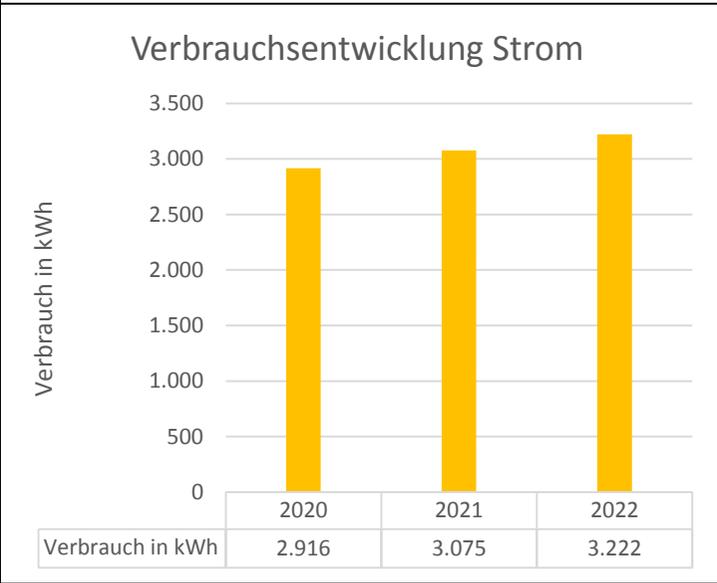
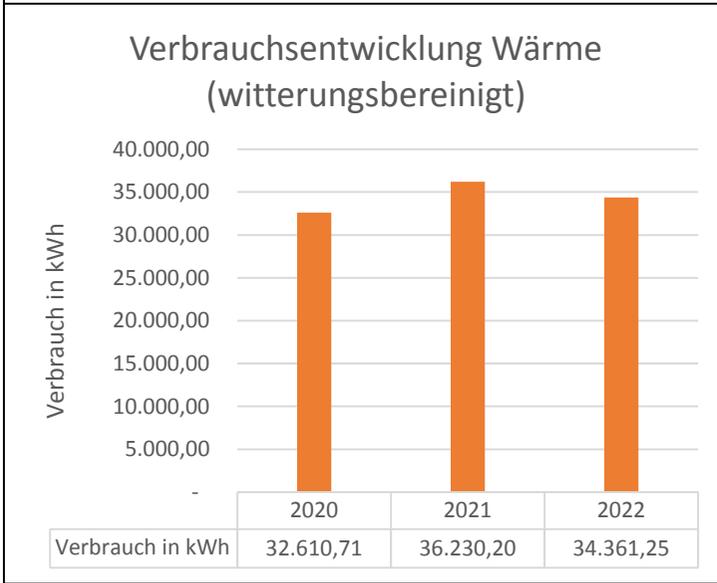
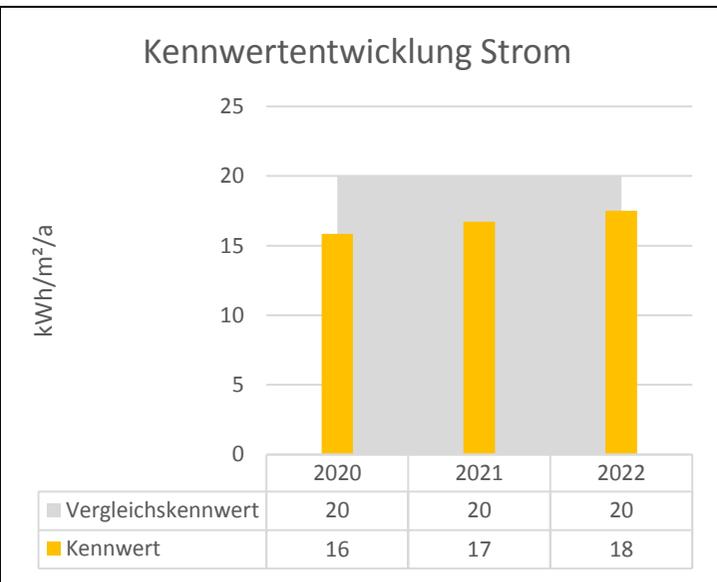
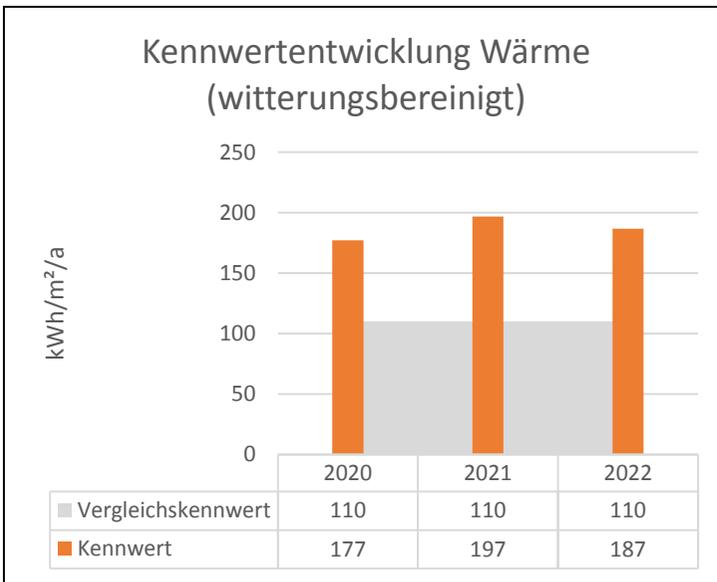
Kostenübersicht Strom



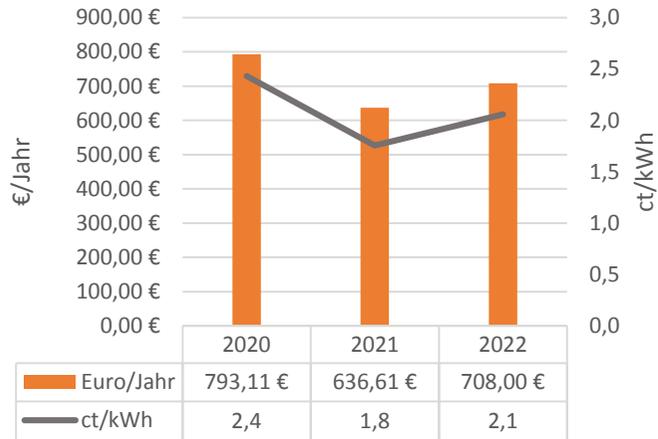
Kostenübersicht Wasser



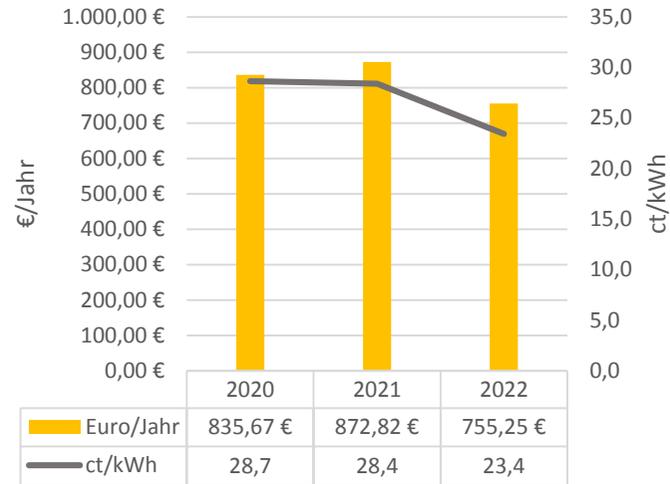
Gebäudedaten Kindergarten St. Anna				CO ₂ -Emissionen (witterungsbereinigt)		
Anschrift	Loher Straße 9				Strom t/CO ₂ /a	Heizenergie t/CO ₂ /a
NGF in m ²	49456 Bakum			2020	1,6	4,6
Gebäudekategorie	184 m ²	Kindergarten	Energieträger für	2021	1,7	5,1
Baujahr	1980	Warmwasser & Heizung	Kraft-Wärmekopplung, Strom	2022	1,8	4,8



Kostenübersicht Wärme (witterungsbereinigt)



Kostenübersicht Strom



Kostenübersicht Wasser

