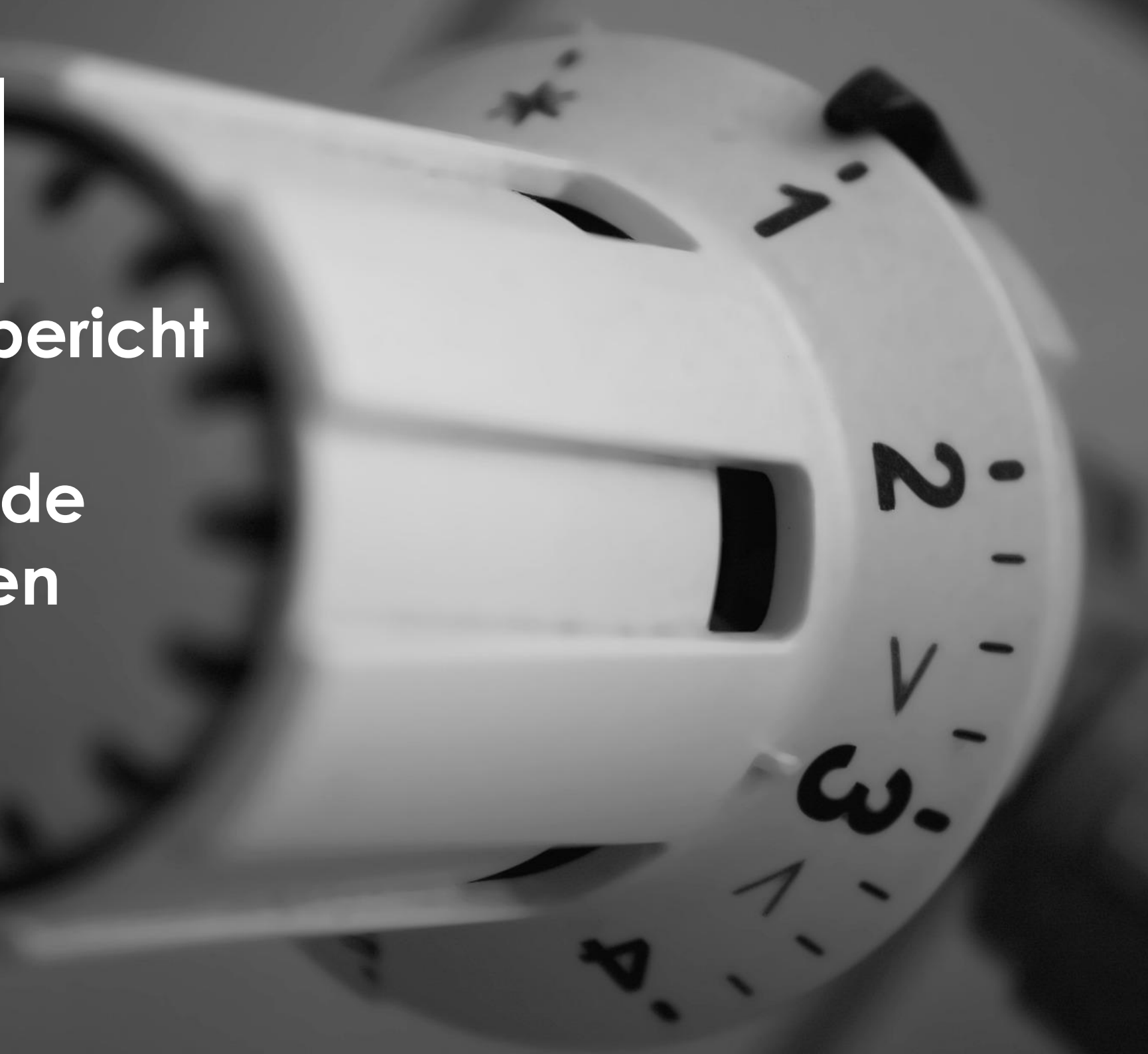




**Energiebericht
2022
Gemeinde
Bad Essen**



Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	2
1. Analyse der kommunalen Energieverwendung	3
1.1. Untersuchte Liegenschaften	3
1.2. Kostenanalyse	6
2. Verbrauchsanalyse.....	8
2.1. Wärmeverbrauch.....	8
2.2. Stromverbrauch.....	9
3. CO _{2e} -Emissionen	10
4. Analyse des Liegenschaftsbestandes	11
4.1. Vergleich der Liegenschaften im Strom-Wärme- Kosten-Diagramm	11
5. Ausblick	14
Abkürzungen.....	14
Quellennachweise	15

Einleitung

Durch ein qualifiziertes Energiemanagement lassen sich die Energieeffizienz und damit auch die Energiekosten in den kommunalen Liegenschaften nachhaltig optimieren. Der vorliegende Energiebericht ist eine Vorstufe aus der Maßnahmennummer BE A2 „Einführung eines kommunalen Energiemanagementsystems“ aus dem Klimaschutzkonzept der Gemeinde Bad Essen. Darüber hinaus gilt die Berichtspflicht lt. dem niedersächsischen Klimagesetz § 17 NKlimaG.

Der 1. Energiebericht gibt einen Überblick über Energieverbräuche und -kosten aus dem Berichtsjahr 2022 für die selbstgenutzten Liegenschaften der Gemeinde Bad Essen. Für die politischen Gremien ist er zukünftig eine objektive Entscheidungsgrundlage zur Priorisierung von Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen der kommunalen Gebäude.

Da Leitungswasser nur einen Kostenanteil von unter 5% ausmacht und den Klimawandel nicht maßgeblich beeinflusst, wird Wasser aus Effizienzgründen in diesem ersten Bericht nicht betrachtet. Im Laufe der folgenden Jahre müssen die Gebäudedaten sukzessive in einem Energie-Monitoring erfasst werden, um Entwicklungen sichtbar zu machen.

Die Heizenergieverbräuche wurden zu besserer Vergleichbarkeit witterungsbereinigt mit dem Klimafaktor von 1,2 für das Jahr 2022 für die Postleitzahl 49152 dargestellt. Die Quellen der Energieverbräuche und der Energiekosten sind Rechnungen aus den Jahren 2022 unserer Gas- Wärme- und Stromlieferanten TEN Teutoburger Energie Netzwerk eG und der E.ON Energy Solutions GmbH Dortmund. Erfassung, Verwaltung, Analyse und Grafiken sind mit der Software MS Excel erstellt worden. Die Ausgangsdatenbank umfasst ca. 2.300 Datensätze und wurden mit Pivot-Tabellen aufbereitet. Die 20

wichtigsten Liegenschaften wurden in einem Strom-Wärme-Kosten-Diagramm dargestellt und in einer weiteren Übersicht als Gebäudegruppen zusammengefasst. Die Grundlage dieses Diagramms basiert auf der Version V1_2023 der KEAN.

Der Bericht startet mit einem Überblick über den Gesamtenergieverbrauch und den Gesamtkosten, um dann mit den Verbrauchsanalysen der einzelnen Liegenschaften ins Detail zu gehen. Die Liegenschaftskategorien sind Verwaltung, Bildung, Soziales, Kinder/Jugend, Sicherheit und Tourismus.

Haben Sie Fragen zum Energiebericht? Wenden Sie sich gerne an: [Matthias Borchert, Klimaschutzmanagement der Gemeinde Bad Essen](mailto:matthias.borchert@badessen.de)
matthias.borchert@badessen.de

1. Analyse der kommunalen Energieverwendung

Für diesen Energiebericht wurde der Energieverbrauch in der Einheit kWh unterteilt in Strom- und Heizenergie in 100 % der selbstgenutzten Gebäude ermittelt.

1.1. Untersuchte Liegenschaften

Die folgende Tabelle (1) gibt einen Überblick über die in diesem Bericht erfassten kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Bad Essen. Um die verschiedenen Diagramme und Tabellen im Bericht lesbar zu gestalten, wurde für jede Liegenschaft ein Kürzel eingesetzt, das auf den folgenden Seiten verwendet wird. Für jedes Gebäude ist außerdem die Bauwerkszuordnungsnummer entsprechend des Bauwerkszuordnungskataloges (BWZK) angegeben. Diese Nummern finden sich in der „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, April 2015, Anlage 2). Diese Nummern werden für den Vergleich mit bundesweiten Vergleichskennwerten benötigt. Außerdem enthält die Tabelle den Namen, die Straße und die Nutzung der jeweiligen Liegenschaft. Insgesamt werden 47 eigengenutzte Liegenschaften betrachtet. Auszugsweise wurden wichtige Liegenschaften in ihren nichtmaßstabgetreuen Umrissen aus PromeGIS (GIS) dargestellt.

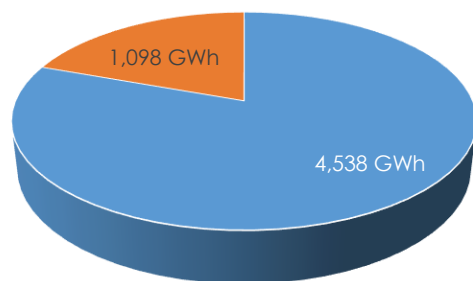


Kategorie	Liegenschaft	Kürzel	BWZK	Straße
Bildung	Oberschule Bad Essen	OSBE	4150	Platanenallee
Bildung	Grundschule Bad Essen	GSBE	4110	Niedersachsenstr.
Bildung	Grundschule Lintorf	GSLI	4110	Am Hallenbad
Bildung	Grundschule Lintorf	GSLI	4110	Bühenkamp
Bildung	Grundschule Wehrendorf	GSWD	4110	Wischland
Kinder/Jugend	Kindergarten Lintorf	KGLI	4400	Am Hallenbad
Kinder/Jugend	TriO Jugendzentrum	TRIO	9150	Schulallee
Kinder/Jugend	Kindergarten Wittlage	KGWI	4400	Lindenstr.
Kinder/Jugend	Kindergarten Wehrendorf	KGWD	4400	Tiefer Weg
Kinder/Jugend	Kindergarten Brockhausen	KGBH	4400	Zur Friedenseiche
Kinder/Jugend	Kubikus	KUBI	9150	Platanenallee
Kirche	Kapelle Wimmer	KAPW	9150	Wimmer Str.
Kirche	Friedhofskapelle Rabber	FHRA	9150	Am Friedhof
Kirche	Friedhofskapelle Lintorf	FHLI	9150	Hartmannstr.
Kirche	Friedhofskapelle Bad Essen	FHBE	9150	Elbeweg
Sicherheit	Feuerwehrhaus Eielstädt	FWBE	7760	Schulallee
Sicherheit	Feuerwehrhaus Lockhausen	DGLO	7760	Kampstraße
Sicherheit	Feuerwehrhaus Linne	FWLN	7760	Linner Str.
Sicherheit	Feuerwehrhaus Lintorf	FWLT	7760	Marktstr.
Sicherheit	Feuerwehrhaus Hördinghausen	FWHÖ	7760	Hördinghauser Str.
Sicherheit	Feuerwehrhaus Dahlinghausen	FWDH	7760	Mindener Str.
Sicherheit	Feuerwehrhaus Wehrendorf	FWWD	7760	Wehrendorfer Str.
Sicherheit	Feuerwehrhaus Barkhausen	FWBH	7760	Stiegestr.
Sicherheit	Feuerwehrhaus Rabber	FWRA	7760	Schlömannstr.
Sicherheit	Gemeindeverwaltung (Polizei)	POLI	1340	Lindenstraße
Sicherheit	Feuerwehrhaus Wimmer	FWWI	7760	Klüferstr.
Sicherheit	Feuerwehrhaus Brockhausen	FHBH	7760	Brockhauser Weg
Sicherheit	Feuerwehrhaus Heithöfen	FWHH	7760	Am Spielplatz
Sicherheit	Feuerwehrhaus Hüsedede	FWHÜ	7760	Im Dorfe
Sicherheit	Feuerwehrhaus Harpenfeld	FWHF	7760	Glockenstr.
Soziales	Asylbewerberunterkunft	ASYL	6300	Buersche Str.
Soziales	Dorfgemeinschaftshaus Wittlage	DGWI	9150	Burgstr.
Soziales	Dorfgemeinschaftshaus Hüsedede	DGHÜ	9150	Im Dorfe
Soziales	Dorfgemeinschaftshaus Rabber	DGRA	9150	Schlömannstr.
Sport	Oberschule-Sporthalle	SHBE	4150	Wilhelm-Bahr-Str.
Sport	Sporthalle Lintorf	SHLI	4150	Am Hallenbad
Sport	Hallenbad Lintorf	HBLI	5200	Am Hallenbad
Sport	Solefreibad	SOFB	5300	Platanenallee
Sport	Sporthalle Wimmer	SHWI	4150	Klüferstr.
Sport	Grundschule-Sporthalle	SHBE	4150	Niedersachsenstr.
Sport	Grundschule Bad Essen	SHBE	4110	Niedersachsenstr.
Tourismus	Marina Bad Essen	MARI	9150	Hafenstraße
Tourismus	Tourist-Information	TOUI	1312	Lindenstr.
Tourismus	Wassermühle Bad Essen	WMBE	8000	Bergstr.
Tourismus	Solebohrung Harpenfeld	SOLB	8000	Grundpatt
Verwaltung	Gemeindeverwaltung (Rathaus)	RATH	1312	Lindenstraße
Verwaltung	Bauhof	BAUH	7740	Forststr.

Tab. 1: Auflistung der Liegenschaften

Die folgende Darstellung zeigt, wie viel Prozent des Gesamtenergieverbrauchs auf den Strom- bzw. Wärmebereich entfällt. Hier wird deutlich, dass der weit überwiegende Anteil des Energieverbrauchs, nämlich 80,5 % allein für die Wärmebereitstellung benötigt wird. Dies ist ein deutliches Indiz dafür, dass hier auch die größten Potenziale für Energieeinsparungen liegen. Absolut sind es in Summe 5,637 GWh.

Gesamtenergieverbrauch in den Liegenschaften



■ Gesamtgasverbrauch wb ■ Gesamtstromverbrauch

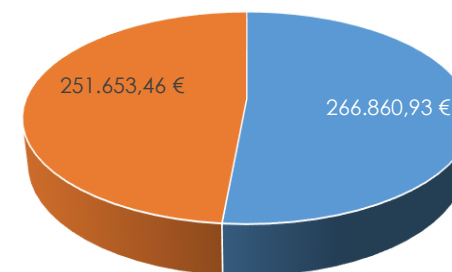
Abb. 1: Strom- und Wärmeanteil des Gesamtenergieverbrauchs

1.2. Kostenanalyse

Die Gesamtkosten für die Versorgung der kommunalen Liegenschaften mit Strom und Heizenergie lagen im Jahr 2022 bei insgesamt 547.846 € brutto (siehe Abbildung 2). Das entspricht bezogen auf die Einwohner der Kommune Bad Essen einem Betrag von 33,53 € je Einwohner und Jahr.

Der folgenden Abbildung ist zu entnehmen, dass der Anteil der Stromkosten mit 52 % nur leicht höher ist als der Anteil der Kosten für die Wärmebereitstellung mit 48 %. Die Kosten für die kWh Strom (27 Cent/kWh Rathaus) liegen deutlich über den durchschnittlichen Kosten für eine kWh Wärme (6,4 Cent/kWh Rathaus).

Aufteilung der Gesamtkosten in Strom und Gas



■ Gesamtkosten Gas ■ Gesamtkosten Strom

Abb. 2: Gesamtkosten nach Gas und Strom

Die Kostenanalyse nach Gebäudekategorien in Abb. 3 zeigt, dass der Sport mit 35 % und die Bildung mit 27 % den größten Anteil an den Verbrauchskosten haben. Alle anderen Kategorien liegen bei ca. 5%.

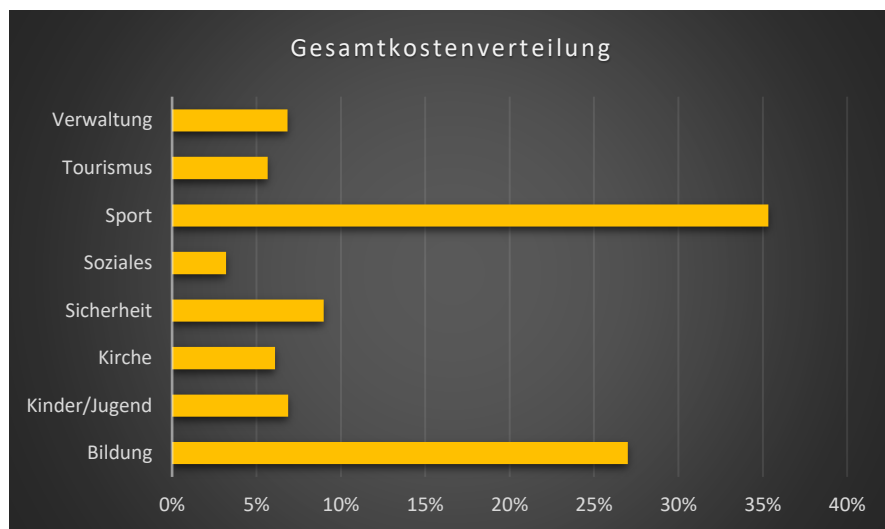


Abb. 3: prozentualer Kostenanteil der Kategorien

Für die einzelnen Liegenschaften ergeben sich je nach Liefervertrag unterschiedlich hohe Kosten für eine kWh. Die jeweiligen Kosten sind in der Einzelanalyse der Liegenschaften aufgeführt. Bei besonders hohen Kosten je kWh bzw. je Liegenschaft wie im Solefreibad, sollte eine Vertragsoptimierung geprüft werden. Ermittelt wurden die Energiepreise, indem die Gesamtkosten durch die verbrauchten Mengen geteilt wurden. Etwaige Rückzahlungen aus dem Vorjahr können zu einem zu niedrigen Preis führen, was im Einzelfall geprüft werden muss.

Kürzel	Kosten Gas	Kosten Strom	Gaspreis /kWh	Strompreis /kWh
SOFB	35.517 €	34.382 €	12 ct	28 ct
GSLI	34.058 €	10.955 €	4 ct	28 ct
SHOS	25.431 €		6 ct	27 ct
OSBE	21.768 €	31.186 €	6 ct	27 ct
HBLI	21.518 €	50.147 €	6 ct	24 ct
GSBE	19.436 €	7.428 €	2 ct	28 ct
RATH	15.246 €	13.276 €	6 ct	27 ct
SHWI	8.315 €	4.050 €	7 ct	28 ct
KGWI	6.608 €	5.002 €	6 ct	28 ct
ASYL	5.501 €	2.463 €	6 ct	28 ct
DGHÜ	5.236 €	565 €	3 ct	27 ct
FWRA	5.010 €	1.364 €	7 ct	29 ct
FWLT	4.730 €	1.217 €	3 ct	29 ct
DGWI	4.273 €	1.608 €	3 ct	30 ct
FWLI	4.063 €	829 €	7 ct	27 ct
GSWD	3.975 €	2.778 €	7 ct	28 ct
KGBH	3.876 €	3.072 €	7 ct	28 ct
FWEI	3.737 €	3.149 €	7 ct	28 ct
KGLI	3.472 €	3.782 €	7 ct	28 ct
SHBE	2.804 €	432 €	7 ct	27 ct
FHRA	2.569 €	2.499 €	7 ct	29 ct
TRIO	2.320 €	4.584 €	2 ct	23 ct
FWLO	2.304 €	638 €	7 ct	27 ct
FHBE	2.258 €	4.184 €	7 ct	27 ct
MARI	1.242 €	5.245 €	4 ct	39 ct
FWWD	1.143 €	1.228 €	7 ct	29 ct
TOUI	1.098 €	1.955 €	7 ct	28 ct
FWHÖ	865 €	705 €	7 ct	27 ct
FWDH	221 €	329 €	5 ct	27 ct
FWHH	175 €	436 €	9 ct	27 ct

Tab. 2: Auflistung der Energiepreise

2. Verbrauchsanalyse

Im Folgenden sind die Gesamtverbräuche von Strom, Wärme (hier nur Gas) für das Jahr 2022 dargestellt.

2.1. Wärmeverbrauch

Der Gesamtwärmeverbrauch ist im Jahr 2022 als zukünftige Vergleichsgrundlage dargestellt. Bewusst wird auf eine Interpretation verzichtet. Diese erfolgt in den kommenden Vergleichsjahren.

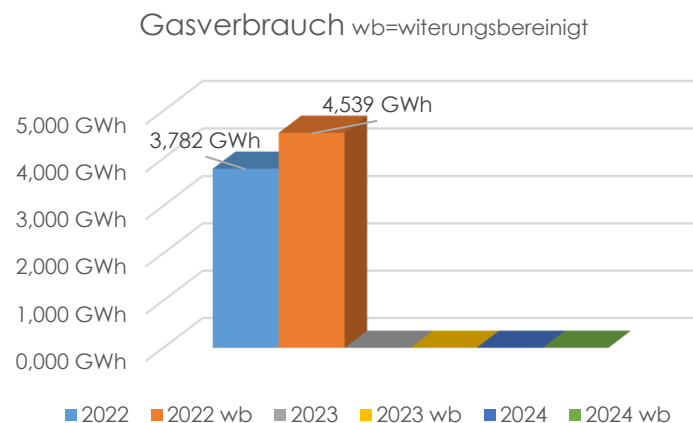


Abb. 4: Gasverbrauch 2022 witterungsbereinigt

Gliedert man den Wärmeverbrauch nach Liegenschaftskategorien, so zeigt sich wiederum, dass in den vier Schulen prozentual am meisten Wärmeenergie verbraucht wird (35 %). Der Wärmeverbrauch ist witterungsbereinigt dargestellt. Die Sport- und Schwimmanlagen sind für 34 % des Wärmeenergieverbrauchs verantwortlich.

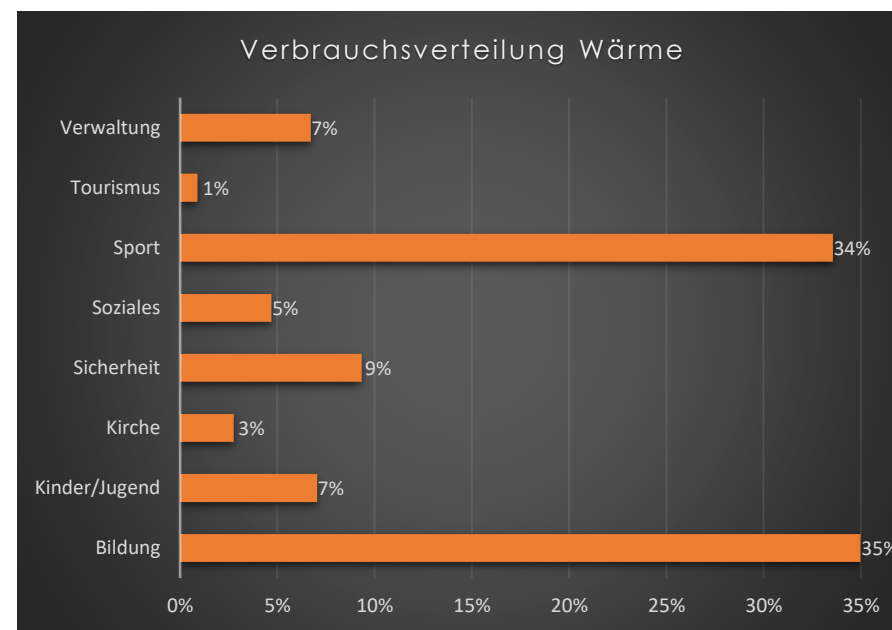


Abb. 5: Wärmeverbrauch in % nach Kategorien

Ein sehr aussagekräftiger Richtwert, ist der Wärmeverbrauch pro Nettogrundfläche pro Jahr. Dieser ist im unteren Diagramm für die einzelnen Liegenschaften dargestellt.

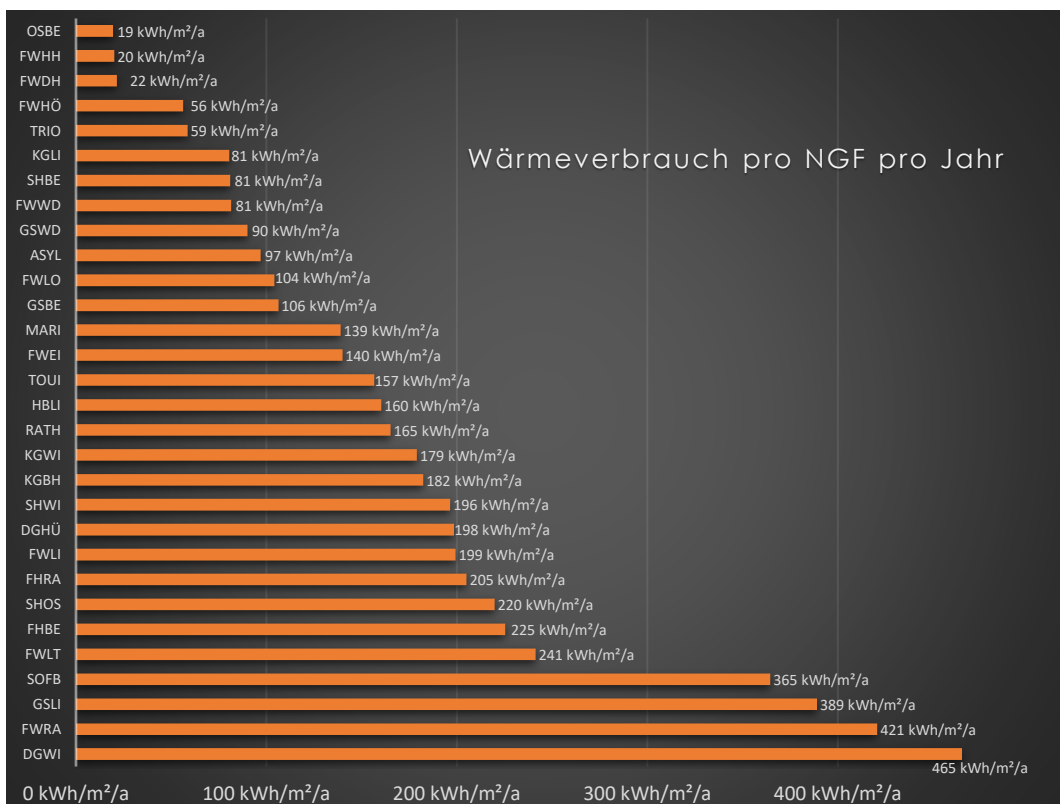


Abb. 6: Wärmeverbrauch pro NGF nach Gebäuden

2.2. Stromverbrauch

Der Stromverbrauch ist in Blau für das Jahr 2022 dargestellt. In den nächsten Berichten wird sich die Entwicklung darstellen.

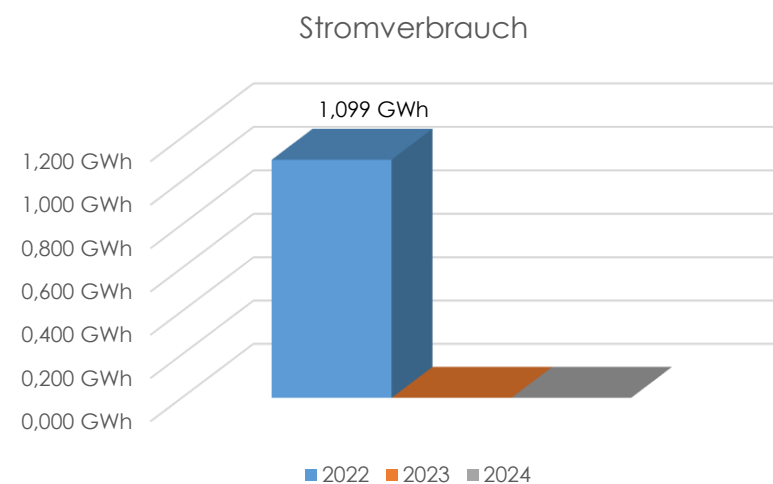


Abb. 7: Stromverbrauch in 2022

Gliedert man den Stromverbrauch nach Liegenschaftskategorien, so zeigt sich entsprechend des Wärmeverbrauches, dass die Kategorien Sport (39%) und Bildung (20%) die größten Verbräuche haben.

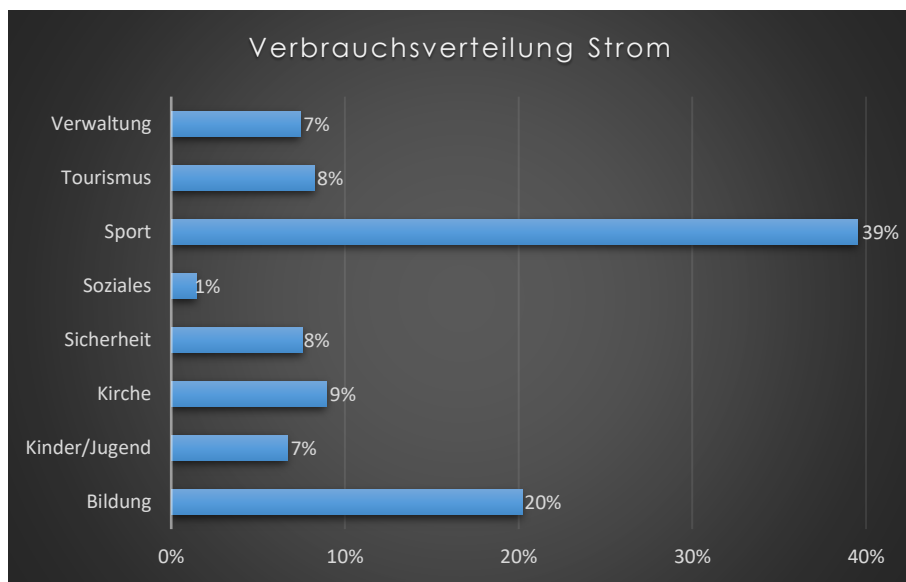
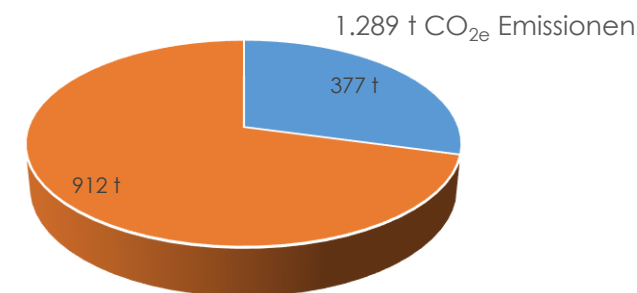


Abb. 8: Stromverbrauch in % nach Kategorien

statistischen Bundesamt bei gut 46,3 %. Somit erzeugte die Herstellung von 1 kW Strom im Durchschnitt 343 g CO_{2e}. Die THG-Emissionen für den Wärmebereich werden auf Basis der eingesetzten Brennstoffe in den einzelnen Liegenschaften ermittelt. Für jeden Brennstoff gibt es einen spezifischen Emissionsfaktor. In unserem Fall hat uns der Gasanbieter den Heizwert-Emissionsfaktor 201 g/kWh mitgeteilt. Die Gesamtmenge des Verbrauchs wird mit dem jeweiligen Emissionsfaktor multipliziert. Wie man in der untenstehenden Abbildung 9 erkennen kann, sind die CO_{2e}-Emissionen direkt proportional zu den Energieverbräuchen. Insgesamt erzeugen die öffentlichen Einrichtungen eine CO_{2e}-Ausstoß von 96,6 kg pro Einwohner.



■ CO_{2e} Emissionen Strom ■ CO_{2e} Emissionen Gas

Abb. 9: Aufteilung der CO_{2e} Emissionen in Gas und Strom

3. THG-Emissionen

Die Abbildung 9 zeigt die CO_{2e}-Emissionen aufgeteilt in Strom und Wärme. Der Stromemissionsfaktor basiert auf den bundesdeutschen Strommix, obwohl die Gemeinde Bad Essen ausschließlich Naturstrom einkauft. Dies wird von der BSKO empfohlen und dient der besseren Vergleichbarkeit. Der Anteil erneuerbarer Energien hat sich über die Jahre im deutschen Strommix beständig erhöht und lag 2022 laut dem

Analyse des Liegenschaftsbestandes

Energetische Sanierungsmaßnahmen rechnen sich tendenziell besonders in Gebäuden, die stark von den Vergleichswerten abweichen und einen besonders hohen Energieverbrauch haben. Für eine solche Priorisierung wird hier ein Vergleich der Liegenschaften untereinander und mit bundesweiten Verbrauchswerten eingesetzt (Abb. 10 und Abb. 11 Strom-Wärm-Kosten-Diagramm). Für die Prioritätensetzung können weiterhin z.B. folgende Kriterien herangezogen werden:

- Abweichung des Energieverbrauchs, insbes. Wärme vom Vergleichswert des Bundes
- Zustand und Alter der Gebäude
- Durchgeführte und geplante Sanierungen
- Wirtschaftlichkeit der Einzelmaßnahme
- Geplante Nutzungsänderungen der Gebäude

Um genaue Einsparpotentiale zu ermitteln sind jedoch weitere Detailuntersuchungen der Gebäude erforderlich.

3.1. Vergleich der Liegenschaften im Strom-Wärme-Kosten-Diagramm

Für die energetische Bewertung des Liegenschaftsbestandes ist es notwendig, die Gebäude einzeln zu betrachten und die Gebäude gleichzeitig miteinander zu vergleichen. Das sogenannte Strom-Wärme-Kosten-Diagramm ist hierfür eine besonders geeignete und übersichtliche Darstellungsform.

Die Diagramme bildet anhand von Kennwerten ($\text{kWh}/\text{m}^2/\text{a}$) den Jahresenergieverbrauch für die Bereiche Strom und Wärme in einzelnen Liegenschaften ab. Die Größe der Kreise zeigt die Kostenrelevanz der einzelnen Liegenschaften auf. Die Position der Kreise innerhalb des Diagramms zeigt die Abweichung der Kennwerte von den Zielwerten der EnEV 2015 für Gebäude dieser Nutzungsart an. Die Darstellung des Jahresenergieverbrauchs in Form eines Strom-Wärme-Kosten-Diagramms ermöglicht die schnelle Auswertung der Energieverbräuche in den Liegenschaften und die einfache Identifizierung des Gebäudes mit dem höchsten Verbrauch je m^2 . Der jeweilige Abstand zur x- bzw. y-Achse zeigt die relative Abweichung der tatsächlichen Verbrauchskennwerte für Wärme oder Strom vom Vergleichswert der EnEV. Die Gebäude, die in dem oberen rechten Quadranten des Diagramms liegen, weichen negativ von den Vergleichswerten der EnEV ab. Eine hohe Abweichung vom Vergleichswert ist ein Indiz für eine lohnende energetische Sanierung dieses Gebäudes.

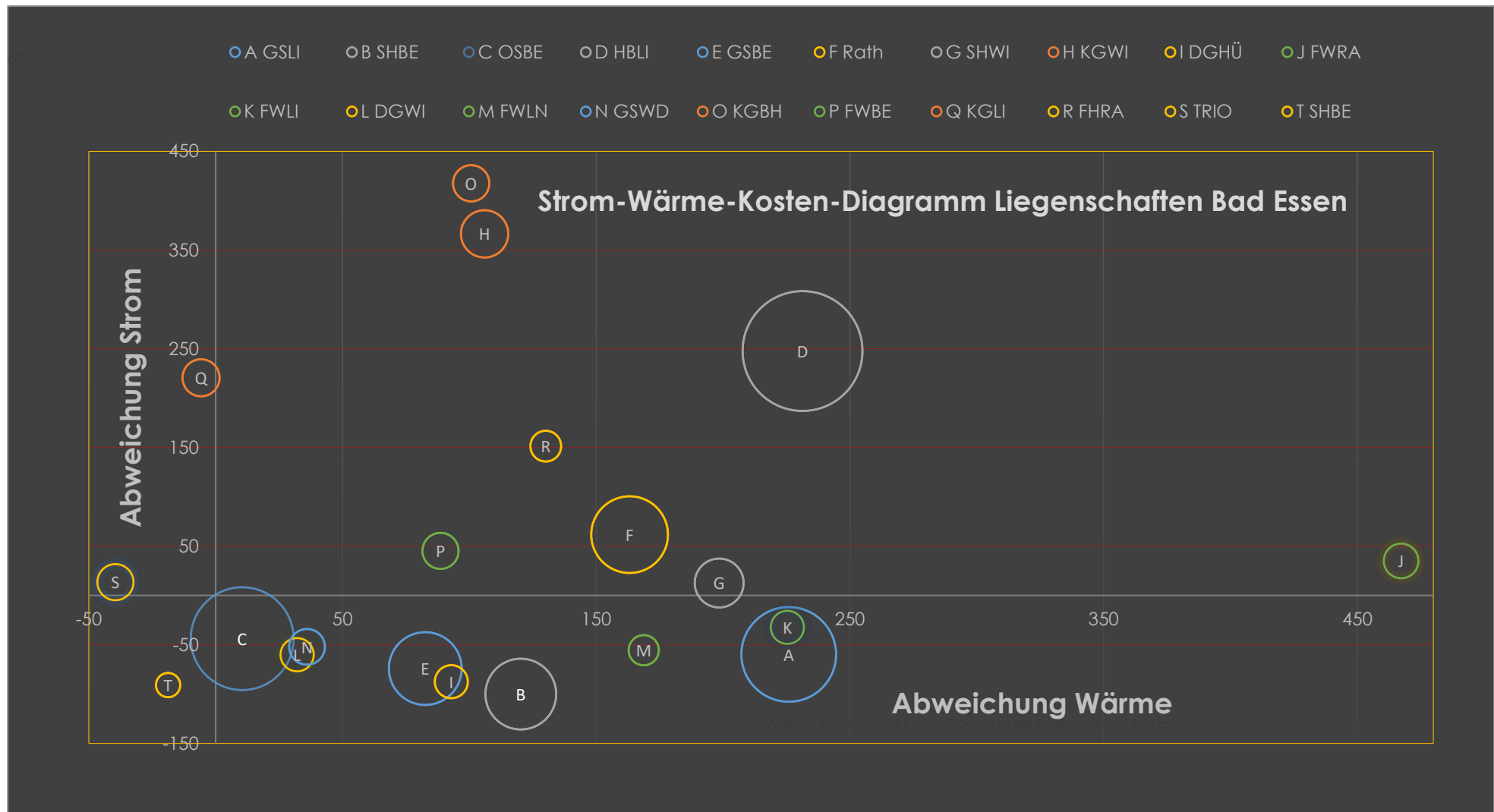


Abb. 10: Strom-Wärme-Kosten-Diagramm Liegenschaften Bad Essen, grün=Feuerwehr, blau=Bildung, orange=Kinder/Jugend, grau=Sport, gelb=Sonstiges

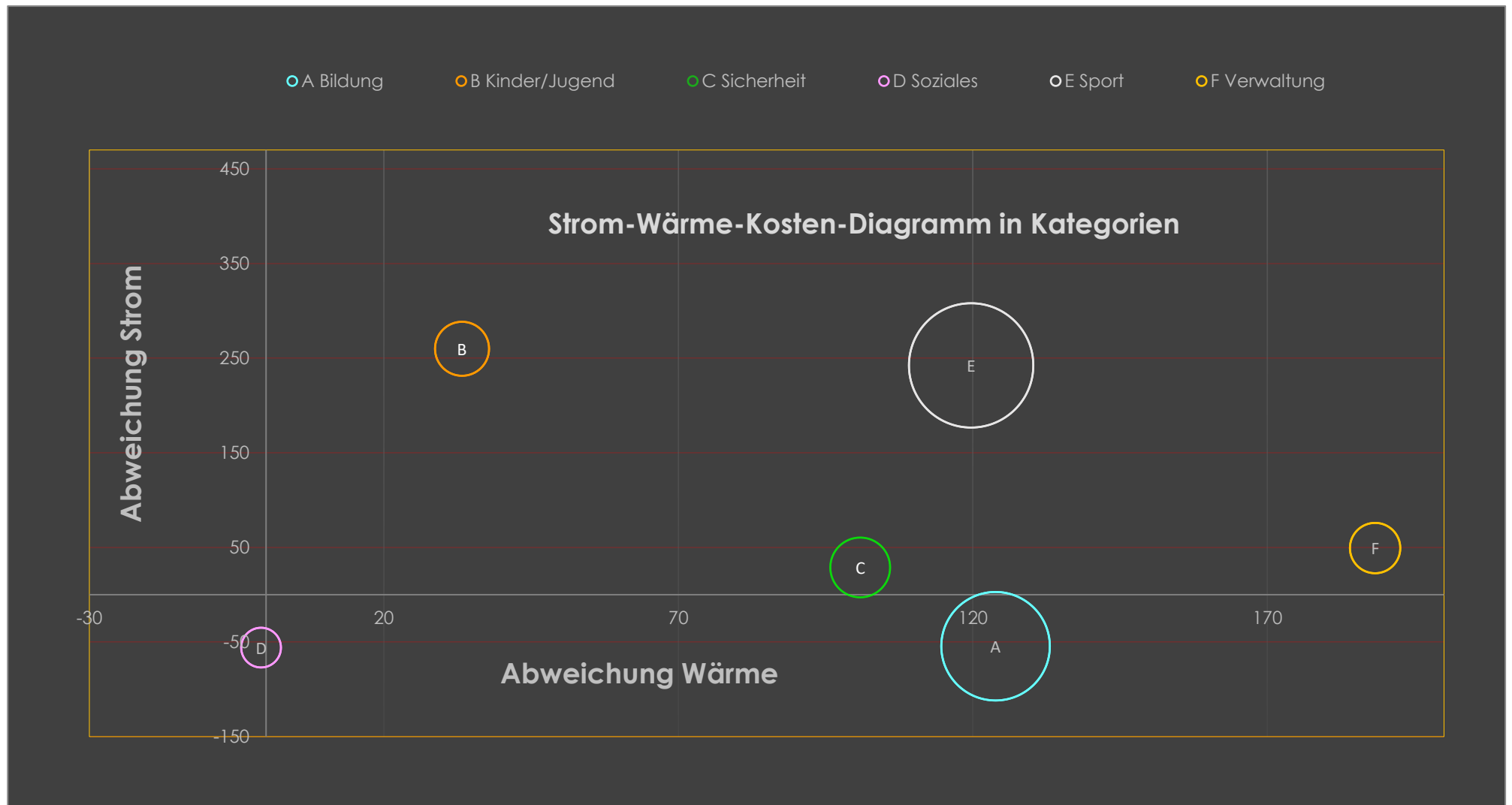


Abb. 11: Strom-Wärme-Kosten-Diagramm in Kategorien

4. Ausblick

Diese Analyse ist der Einstieg in ein systematisches Monitoring der Liegenschaften in Bad Essen. Des Weiteren wird angestrebt auf Basis einer 70% Förderung ein Energiemanagementsystem nach Kom.EMS einzuführen. Dies beruht auf das gewerbliche Energiemanagementsystem 50001 und ist für Kommunen angepasst worden.

Auf die Darstellung von einzelnen Datenblättern wird verzichtet, da Änderungen, Ergänzungen und Anpassungen schwierig, aufwändig und oft mit Fehlern behaftet sind. Aus einer ständig aktualisierten Datenbank, können auf Wunsch kurzfristig aktuelle Datenblätter generiert werden.

Abkürzungen

NKlimG	Niedersächsisches Klimaschutz Gesetz
MS	Microsoft
TEN	Teutoburger Energie Netzwerk eG
E.ON	Energy Solutions GmbH
KEAN	Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen
kWh	Kilowattstunde
GWh	Gigawattstunde
BWZK	Bauwerkszuordnungskatalog
GIS	Geoinformationssystem
THG	Treibhausgas
BISKO	Bilanzierungssystematik kommunal
FW	Feuerwehr
DG	Dorfgemeinschaftshaus
KG	Kindergarten
GS	Grundschule
OB	Oberschule
SH	Sporthalle
SB	Schwimmbad
wb	witterungsbereinigt
Abb.	Abbildung
Tab.	Tabelle
CO _{2e}	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
g	Gramm
a	Jahr
m ²	Quadratmeter
NGF	Nettogrundfläche
EnEV	Energieeinsparverordnung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
Kom.EMS	kommunales Energiemanagementsystem

Quellennachweise

1. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand, 07. April 2015
2. Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen
Informationsblatt „Gewusst wie: Energieverbrauchskennwerte für Energieausweise berechnen“, August 2017
3. Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (2019). Excel-Vorlage 2023-10-14_Strom-Waerme-Kosten-Diagramm_V1_2023.xlsx
4. KEAN Musterbericht mit Anleitung, 13. März 2014
5. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu)
Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland, Kurzfassung. Stand: November 2019 Verfügbar
6. <https://pixabay.com/images/search/energie>
7. Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Leistungen - Klimafaktoren (KF) für Energieverbrauchsausweise (dwd.de)
8. Statistisches Bundesamt <https://www.destatis.de>
9. BAFA Informationsblatt CO₂-Faktoren, 30.11.2022
10. Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels (Niedersächsisches Klimagesetz - NKlimaG), aktuelle Fassung 06.07.2022