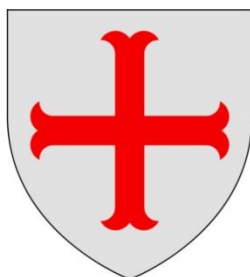




**klimaschutz
agentur
weserbergland**

Energiebericht 2022



Stadt Bad Pyrmont

Impressum

Energiebericht für Gebäude und Liegenschaften,
Stadt Bad Pyrmont, 2022

erstellt von:

Klimaschutzagentur Weserbergland

unter Verwendung der Energiemanagementsoftware INM Management der

INM Institut für Nachhaltigkeitsmanagement GmbH

Am See 1

02906 Quitzdorf am See

management.klimastrategie.de

inm-research.de

Erstellungsdatum: 05. Dezember 2023

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	4
2 Gebäudeaufstellung.....	5
3 Zusammenfassende Bewertung der Gebäude.....	8
4 Energie- und Wasserkosten der Gebäude	9
5 Verbrauchsentwicklung der Gebäude	10
5.1 Wärme	10
5.2 Wärme (bereinigt).....	11
5.3 Strom.....	13
5.4 Wasser	14
6 Entwicklung von CO ₂ -Emissionen der Gebäude	15
7 Verbrauchskennwerte der Gebäude	16
7.1 Kennwertvergleich Wärme (bereinigt)	16
7.2 Kennwertvergleich Strom	20
7.3 Kennwertvergleich Wasser	24
8 Straßenbeleuchtung	28
8.1 Verbrauchsentwicklung	28
8.2 Kostenentwicklung.....	28
8.3 Emissionsentwicklung CO ₂	29
9 Entwicklung der Energiepreise	30
10 Fachkapitel.....	31
11 Anhang.....	41
11.1 Witterungsbereinigung	41
11.2 Kennzahlenermittlung.....	44
11.3 Kennwerte.....	45

1 Einleitung

Die anspruchsvollen klimapolitischen Ziele der Bundesregierung und die bereits spürbaren Auswirkungen des anthropogenen Klimawandels, aber auch die steigenden Preise für Elektrizität und Wärme veranlassen Kommunen dazu, ihren Umgang mit Energie effizienter gestalten zu wollen. Der politische Gestaltungswille in der Kommune ist eine wichtige Voraussetzung zur Ableitung und Umsetzung von Energieeinsparungsmaßnahmen. Für ein rationales Energiemanagement muss die energetische Ist-Situation strukturiert und regelmäßig erhoben werden.

Da in Kommunen in aller Regel die finanziellen und personellen Ressourcen begrenzt sind, müssen Energieeffizienzmaßnahmen zur Optimierung des Energieverbrauches gestaffelt werden. Es liegt nahe, einzelne Maßnahmen hinsichtlich ihres Potenzials zur Einsparung von Energieverbrauch und Vermeidung von THG-Emissionen, der möglichen Verbrauchskostenreduzierung und der notwendigen Investitionen nach zu ordnen.

Eine verlässliches Verbrauchsmonitoring und eine Analyse der aktuellen Energieverwendung bilden hierfür die Grundlage.

Die Stadt Bad Pyrmont kann bereits auf viele Jahren des kommunalen Energiemanagements zurückblicken. Bereits seit dem Jahr 2017 sind die Verbräuche der kommunalen Liegenschaften erfasst. In Regelmäßigen Abständen sind aus den daraus gewonnenen Erkenntnissen Energieberichte erstellt worden.

Für den Energiebericht 2022 gilt nun erstmals das niedersächsische Klimagesetz, das die Kommunen zur Erstellung eines umfassenden Energieberichts für alle kommunalen Liegenschaften verpflichtet. In den vergangenen Jahren waren einige Gebäude mit geringen Verbräuchen noch nicht im Energiebericht enthalten. Daher wurden diese Gebäude im aktuellen Bericht mit Verbrauchsdaten ab 2022 ergänzt.

Außerdem enthält der Energiebericht ein Fachkapitel, in welchem für ausgewählte Gebäude der Stadt Bad-Pyrmont eine Solarpotenzialanalyse durchgeführt wurde.

2 Gebäudeübersicht

Folgende Liegenschaften sind im Energiebericht enthalten:

Tabelle 1: Enthaltene Liegenschaften

Gebäude	Flächen Vorjahr	Flächen 2022	Energieträger Wärme
Altbau Gymnasium/Musikschule	430 m ²	430 m ²	Erdgas
Altbau Gymnasium/Turnhalle/Hort	503 m ²	503 m ²	Erdgas
DGH Baarsen	162 m ²	162 m ²	Flüssiggas
DGH Eichenborn	121 m ²	121 m ²	Flüssiggas
DGH Hagen	312 m ²	312 m ²	Erdgas
DGH Kleinenberg	60 m ²	60 m ²	Flüssiggas
DGH Lindenhof	1.161 m ²	1.161 m ²	Erdgas
DGH Löwensen	373 m ²	373 m ²	Erdgas
DGH Thal	Nicht erfasst	259 m ²	Erdgas
DGH und Feuerwehr Großenberg	332 m ²	332 m ²	
Fachklassenhaus	1.451 m ²	1.451 m ²	Erdgas
Feuerwehr Baarsen	118 m ²	118 m ²	Flüssiggas
Feuerwehr Bad Pyrmont	535 m ²	535 m ²	Erdgas
Feuerwehr Eichenborn	57 m ²	57 m ²	Flüssiggas
Feuerwehr Hagen	218 m ²	218 m ²	Erdgas
Feuerwehr Holzhausen	331 m ²	331 m ²	Erdgas
Feuerwehr Kleinenberg	92 m ²	92 m ²	Flüssiggas
Feuerwehr Löwensen	96 m ²	96 m ²	Erdgas

Feuerwehr Neersen	114 m ²	114 m ²	Heizöl
Feuerwehr Thal	114 m ²	114 m ²	Erdgas
Friedhof Baarsen mit Kapelle	Nicht erfasst	71 m ²	
Friedhof Eichenborn mit Kapelle	Nicht erfasst	79 m ²	
Friedhof Großenberg mit Kapelle	Nicht erfasst	114 m ²	
Friedhof Hagen mit Kapelle	Nicht erfasst	133 m ²	
Friedhof Kleinenberg mit Kapelle	Nicht erfasst	79 m ²	
Friedhof Löwensen mit Kapelle	Nicht erfasst	54 m ²	
Friedhof Neersen mit Kapelle	Nicht erfasst	102 m ²	
Friedhof Oesdorf mit Kapelle	Nicht erfasst	179 m ²	Erdgas
Friedhof Thal mit Kapelle	Nicht erfasst	126 m ²	
Grundschule Baarsen	613 m ²	613 m ²	Heizöl
Grundschule Hagen	394 m ²	394 m ²	Erdgas
Grundschule Holzhausen	1.910 m ²	1.910 m ²	Erdgas
Hauptgebäude Herderschule	1.811 m ²	1.811 m ²	Erdgas
Humboldt-Gymnasium	3.311 m ²	3.311 m ²	Erdgas
Humboldt-Gymnasium Gebäude OS	2.038 m ²	2.038 m ²	Erdgas
Infozentrum	478 m ²	478 m ²	Erdgas
JUZ Humboldtstraße Villa Winkelmann	301 m ²	301 m ²	Erdgas
Kindergarten Hagen	Nicht erfasst	202 m ²	Erdgas
Kindergarten Kleinenberg	Nicht erfasst	125 m ²	Heizöl
Kindergarten Löwensen	Nicht erfasst	131 m ²	Erdgas

Kindergarten Neersen	Nicht erfasst	137 m ²	Heizöl
Kita Helenenstraße	Nicht erfasst	269 m ²	Erdgas
Max-Born-Realschule	1.767 m ²	1.767 m ²	Erdgas
Mensa	597 m ²	597 m ²	Erdgas
Pestalozzi-Kita	542 m ²	542 m ²	Erdgas
Rathaus	1.338 m ²	1.338 m ²	Erdgas
Schulgebäude Löwensen	200 m ²	200 m ²	Erdgas
Sporthalle Bahnhofstraße	2.464 m ²	2.464 m ²	Erdgas
Sporthalle Oesdorfer Straße	827 m ²	827 m ²	Erdgas
Sporthalle Südstraße	1.899 m ²	1.899 m ²	Erdgas
Sportheim und Sportplatz Hagen	Nicht erfasst	195 m ²	Erdgas
Sportheim und Sportplatz Löwensen	Nicht erfasst	246 m ²	Erdgas
Sportheim und Sportplatz Thal	Nicht erfasst	120 m ²	
Sportheim und Sportplatz Windmühle	Nicht erfasst	94 m ²	Flüssiggas
Sportheim und Sportplatz an der Bahnhofsstraße	Nicht erfasst	224 m ²	Erdgas
Sportheim und Stadion an der Südstraße	Nicht erfasst	662 m ²	Erdgas
Stadtarchiv	383 m ²	383 m ²	Erdgas
Stadtbibliothek	801 m ²	801 m ²	Erdgas
Stadtfriedhof mit Kapelle	Nicht erfasst	174 m ²	Erdgas
Toilettenanlage Am Markt	Nicht erfasst	26 m ²	Erdgas
Toilettenanlage Festplatz Holzhausen	Nicht erfasst	53 m ²	
Summe	28.254 m²	32.107 m²	

3 Zusammenfassende Bewertung der Gebäude

In Tabelle 2 ist die Gesamtbilanz 2022 der Stadt Bad Pyrmont dargestellt. Diese umfasst die Verbräuche, die Kosten sowie die Emissionen für den Bezug von Wärme, Strom und Wasser. Außerdem ist jeweils auch die prozentuale Entwicklung im Vergleich zum Vorjahr dargestellt. Aufgrund der für 2022 neu in den Bericht aufgenommenen Gebäude und dem damit einhergehenden Flächenzuwachs von ca. 14% sind für alle Angaben zusätzlich auch die Werte für die bereits im Jahr 2021 im Energiebericht enthaltenen Liegenschaften dargestellt. Insgesamt ergeben sich für die Stadt Bad Pyrmont im Jahr 2022 witterungsbereinigte Kosten in Höhe von 728.128€. Daraus ergeben sich Gesamtemissionen in Höhe 1.305 t CO₂. In Tabelle 3 ist die Energiekostenänderung im Vergleich zum Vorjahr dargestellt. Bezogen auf die bereits im Energiebericht 2021 enthaltenen Gebäude haben sich sowohl die Kosten als auch die Emissionen reduziert. Die Gesamtkosten sanken um 7% auf 640.945€. Die Emissionen waren hingegen 9% niedriger als im Vorjahr und beliefen sich auf 1.185 t CO₂.

Tabelle 2: Gesamtbilanz 2022

Medium	Verbrauch	↕ Vorjahr	Kosten	↕ Vorjahr	Emissionen	↕ Vorjahr
	[kWh Liter]		[€]		[t CO ₂]	
Wärme (bereinigt)	5.524.594 (5.024.514)	+15 % (+5 %)	436.327 (392.924)	+8 % (-2 %)	1.305 (1.185)	+16 % (+5 %)
Strom	944.929 (886.156)	+4 % (-8 %)	233.065 (214.087)	-8 % (-16 %)	0 (0)	-100 % (-100 %)
Wasser	18.277.551 (8.983.000)	+127 % (+12 %)	58.736 (33.738)	+90 % (+9 %)	–	–
Summe	–	–	728.128 (640.945)	+6 % (-7 %)	1.305 (1.185)	+0 % (-9 %)

Werte in Klammer beziehen sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

Tabelle 3: Energiekostenänderung 2022 im Vergleich zum Vorjahr

Medium	Energiekostenänderung in €
Wärme (bereinigt)	+33.787 (-9.398)
Strom	-20.605 (-39.582)
Wasser	+27.821 (+2.823)
Summe	+41.003 (-46.157)

Werte in Klammer beziehen sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

4 Energie- und Wasserkosten der Gebäude

Abbildung 1 visualisiert die Kosten für Energie und Wasser, die in den Gebäuden der Stadt Bad Pyrmont von 2019 bis 2022 angefallen sind. Diese Daten sind in Tabelle 4 nochmals übersichtlich dargestellt.

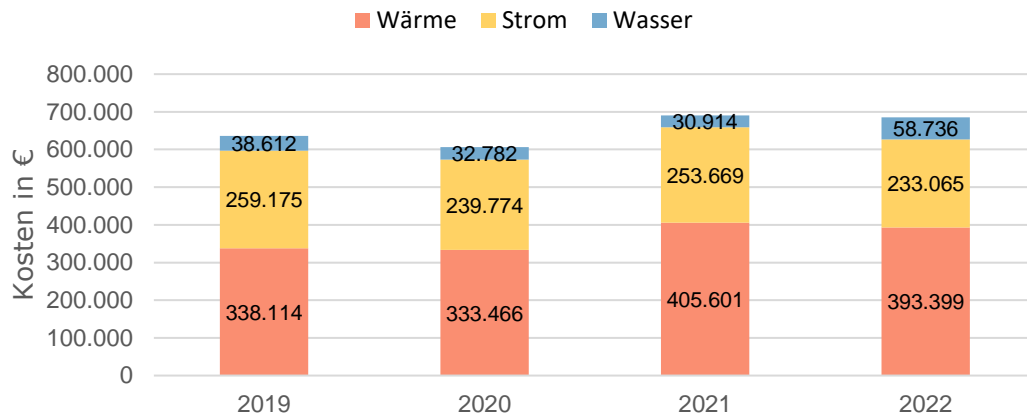


Abbildung 1: Kostenentwicklung im Jahresvergleich

Tabelle 4: Kostenentwicklung im Jahresvergleich¹

Medium	Kosten				Veränderung	Anteil
	2019	2020	2021	2022		
					Vorjahr	
	[€]	[€]	[€]	[€]		
Wärme	338.114	333.466	405.601	393.399 (354.443)	-3 % (-13 %)	57 % (59 %)
Strom	259.175	239.774	253.669	233.065 (214.087)	-8 % (-16 %)	34 % (36 %)
Wasser	38.612	32.782	30.914	58.736 (33.738)	+90 % (+9 %)	9 % (6 %)
Summe	635.901	606.023	690.185	685.199 (602.268)	-1 % (-13%)	100 % (100 %)

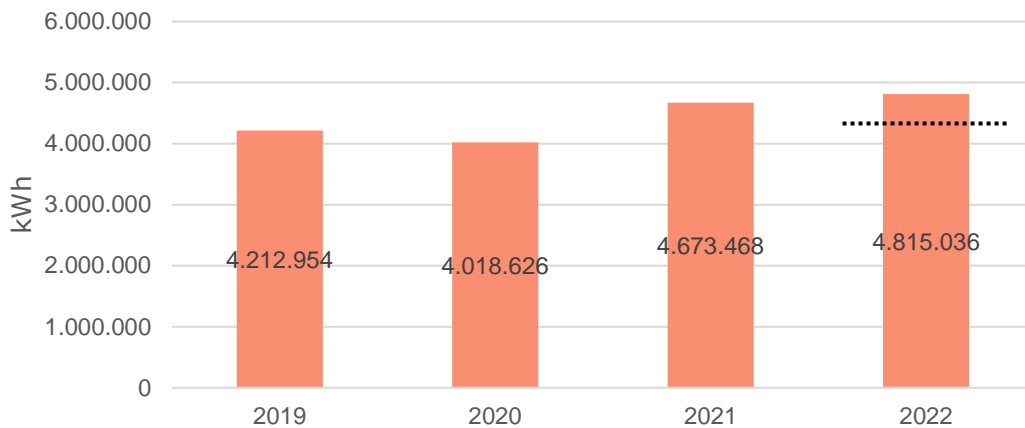
Werte in Klammer beziehen sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

¹ Wärmekosten nicht witterungsbereinigt

5 Verbrauchsentwicklung der Gebäude

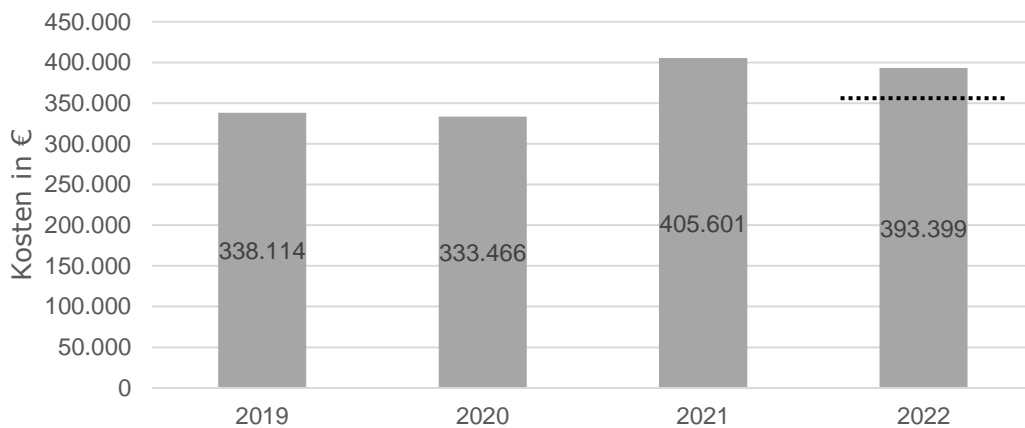
5.1 Wärme

In Abbildung 2 sind die Entwicklungen der Wärmeverbräuche von 2019 bis 2022 dargestellt. Abbildung 3 veranschaulicht die damit verbundenen Kosten.



Die Markierung bezieht sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

Abbildung 2: Wärmeverbrauchsentwicklung

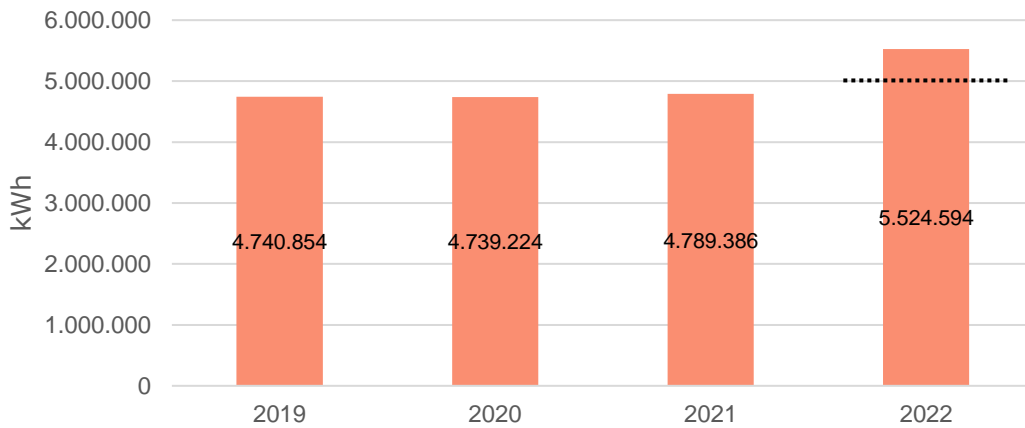


Die Markierung bezieht sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

Abbildung 3: Wärmekostenentwicklung

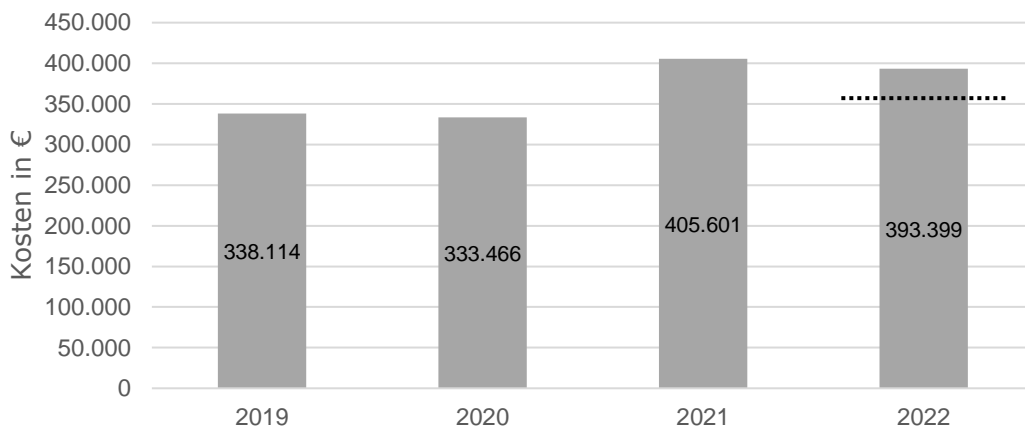
5.2 Wärme (bereinigt)

In Abbildung 4 werden die witterungsbereinigten Wärmeverbräuche im Zeitraum von 2019 bis 2022 veranschaulicht. Die entsprechenden Kostenentwicklungen sind in Abbildung 5 dargestellt. Tabelle 5 bietet eine detaillierte Auswertung der Wärmeverbräuche, kosten und -emissionen nach verschiedenen Energieträgern.



Die Markierung bezieht sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

Abbildung 4: Wärmeverbrauchsentwicklung zu den Vorjahren



Die Markierung bezieht sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

Abbildung 5: Wärmekostenentwicklung zu den Vorjahren

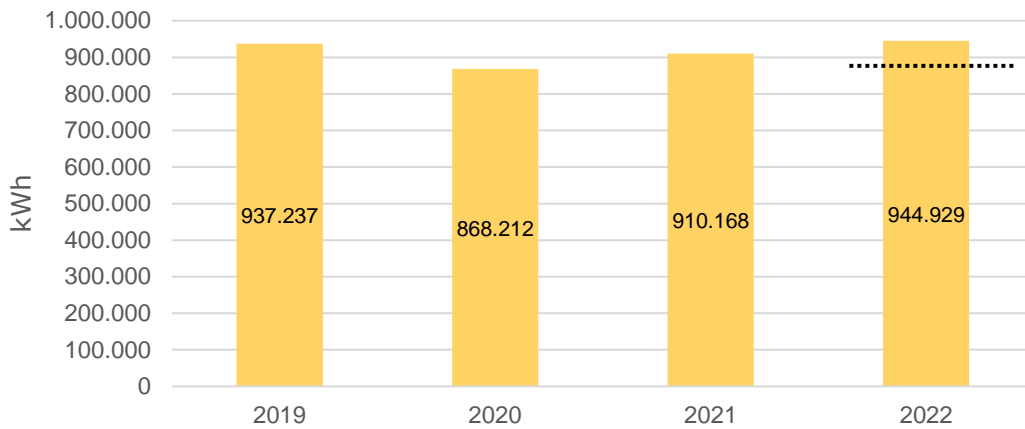
Tabelle 5: Energiestatistik Wärme (bereinigt)

Energieträger	Verbrauch	↕ Vorjahr	Kosten	↕ Vorjahr	Emissionen	↕ Vorjahr	Anteil Emis- sionen
	[kWh]		[€]		[t CO ₂]		
Erdgas	5.146.612 (4.728.518)	+13 % (+3 %)	380.829 (348.658)	+1 % (-8 %)	1.199 (1.102)	+12 % (+3 %)	92 % (93 %)
Flüssiggas	157.399 (131.647)	+35 % (+13 %)	27.180 (23.050)	+71 % (+45 %)	40 (33)	+34 % (+12 %)	3 % (3 %)
Heizöl	220.583 (166.778)	+113 % (+62 %)	28.319 (21.412)	+269 % (+179 %)	67 (50)	+113 % (+61 %)	5 % (4 %)
Summe	5.524.594 (5.026.944)	+15 % (+5 %)	436.327 (393.121)	+8 % (-2 %)	1.305 (1.185)	+16 % (+5 %)	100 % (100 %)

Werte in Klammer beziehen sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

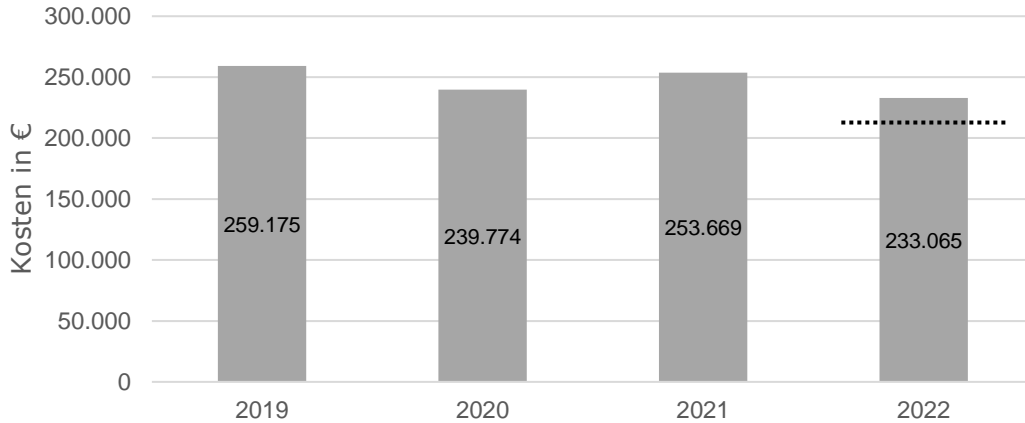
5.3 Strom

Abbildung 6 veranschaulicht den zeitlichen Verlauf des Stromverbrauchs von 2019 bis 2022, während Abbildung 7 die zugehörigen Kosten für denselben Zeitraum darstellt.



Die Markierung bezieht sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

Abbildung 6: Stromverbrauchsentwicklung zu den Vorjahren

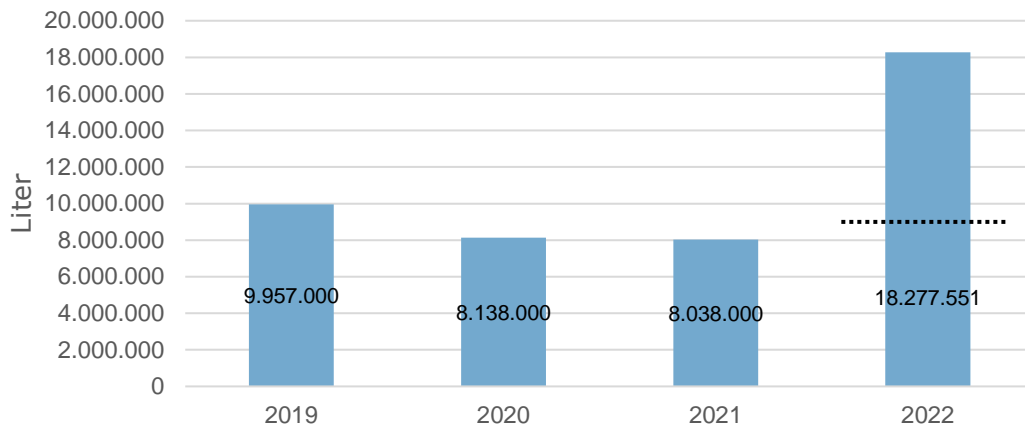


Die Markierung bezieht sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

Abbildung 7: Stromkostenentwicklung zu den Vorjahren

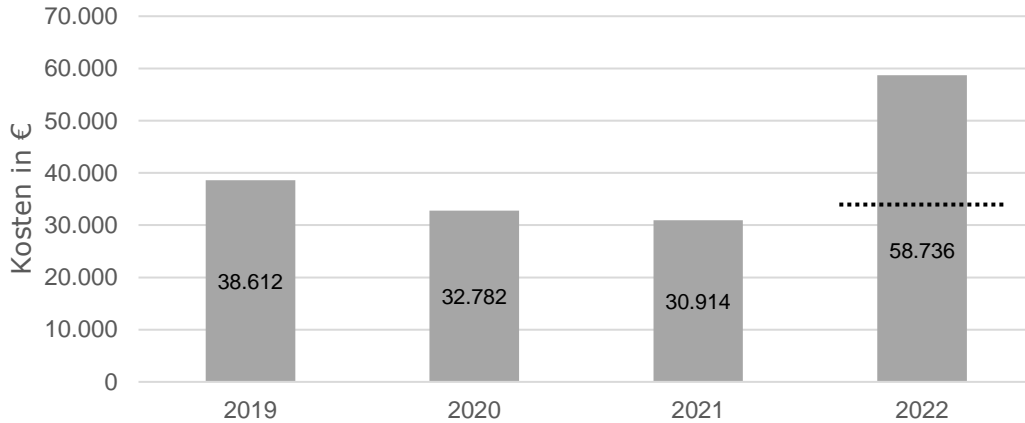
5.4 Wasser

Abbildung 8 visualisiert die zeitliche Entwicklung des Wasserverbrauchs von 2019 bis 2022, während Abbildung 9 die zugehörigen Kosten für denselben Zeitraum aufzeigt.



Die Markierung bezieht sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

Abbildung 8: Wasserverbrauchsentwicklung zu den Vorjahren

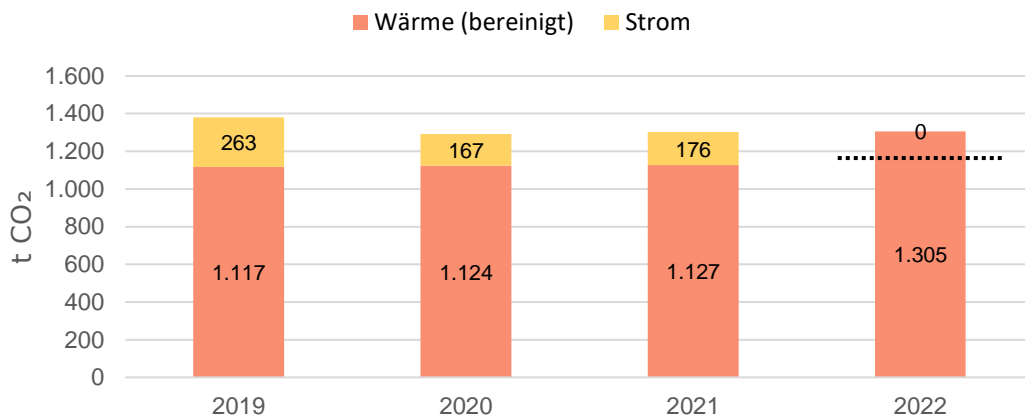


Die Markierung bezieht sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

Abbildung 9: Wasserkostenentwicklung zu den Vorjahren

6 Entwicklung von CO₂-Emissionen der Gebäude

Abbildung 10 präsentiert die Emissionen, die sich aus den Wärme- und Stromverbräuchen ableiten, für den Zeitraum von 2019 bis 2022. Tabelle 6 bietet eine tabellarische Übersicht über die Emissionen, die sich aus den Wärme- und Stromverbräuchen ergeben.



Die Markierung bezieht sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

Abbildung 10: Emissionsentwicklung CO₂ (bereinigt) im Jahresvergleich

Tabelle 6: Emissionsentwicklung CO₂ (bereinigt) im Jahresvergleich

Medium	Emissionen				Veränderung	Anteil
	2019	2020	2021	2022		
	[t CO ₂]	[t CO ₂]	[t CO ₂]	[t CO ₂]	Vorjahr	
Wärme (bereinigt)	1.117	1.124	1.127	1.305 (1.185)	+16 % (+5 %)	100 % (100 %)
Strom	263	167	176	0 (0)	-100 % (-100 %)	0 % (0 %)
Summe (bereinigt)	1.381	1.291	1.303	1.305 (1.185)	+0 % (-9 %)	100 % (100 %)

Werte in Klammer beziehen sich auf bereits im Energiebericht 2021 enthaltene Gebäude

7 Verbrauchskennwerte der Gebäude

Ein Vergleich der spezifischen Verbrauchskennwerte [kWh/m²a bzw. Liter/m²a] gibt Aufschluss über die Energieeffizienz der Gebäude. Als Vergleich werden die spezifischen Verbräuche von Liegenschaften der gleichen Nutzungskategorie verwendet. Liegt der Kennwert unter dem Grenzwert, wird dies durch einen grünen Haken symbolisiert. Ein rotes Kreuz markiert spezifische Kennwerte die über dem Grenzwert liegen.

7.1 Kennwertvergleich Wärme (bereinigt)

Tabelle 7: Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte Wärme (bereinigt)

Gebäude	Bezugsgröße Jahresende	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↕ Vorjahr	Grenzwert	Zielwert	
	[m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]		[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	
Altbau Gymnasium/Musik- schule	430	111.294	259	+8 %	181	94	✘
Altbau Gymnasium/Turn- halle/Hort	503	111.294	221	+8 %	129	81	✘
DGH Baarsen	162	12.700	78	+13 %	181	87	✓
DGH Eichenborn	121	9.569	79	+257 %	181	87	✓
DGH Hagen	312	23.970	77	+4 %	181	87	✓
DGH Kleinenberg	60	11.569	193	+27 %	181	87	✘
DGH Lindenhof	1.161	141.810	122	+10 %	181	87	✓
DGH Löwensen	373	43.090	116	-29 %	181	87	✓
DGH Thal	259	42.459	164	0 %	181	87	✓
DGH und Feuerwehr Großen- berg	0	0	0	0 %	0	0	✘
Fachklassenhaus	1.451	239.441	165	+10 %	127	74	✘

Feuerwehr Baarsen	118	57.084	484	+6 %	169	80	✘
Feuerwehr Bad Pyrmont	535	179.341	335	+71 %	169	80	✘
Feuerwehr Eichenborn	57	29.156	512	+12 %	169	80	✘
Feuerwehr Hagen	218	58.561	269	-3 %	169	80	✘
Feuerwehr Holzhausen	331	55.561	168	+23 %	169	80	✔
Feuerwehr Kleinenberg	92	11.569	126	-17 %	169	80	✔
Feuerwehr Löwensen	96	11.034	115	-29 %	169	80	✔
Feuerwehr Neersen	114	19.666	173	-9 %	169	80	✘
Feuerwehr Thal	114	38.251	336	+8 %	169	80	✘
Friedhof Baarsen mit Kapelle	0	0	0	0 %	0	0	✘
Friedhof Eichenborn mit Kapelle	0	0	0	0 %	0	0	✘
Friedhof Großenberg mit Kapelle	0	0	0	0 %	0	0	✘
Friedhof Hagen mit Kapelle	0	0	0	0 %	0	0	✘
Friedhof Kleinenberg mit Kapelle	0	0	0	0 %	0	0	✘
Friedhof Löwensen mit Kapelle	0	0	0	0 %	0	0	✘
Friedhof Neersen mit Kapelle	0	0	0	0 %	0	0	✘
Friedhof Oesdorf mit Kapelle	179	25.687	144	0 %	128	34	✘
Friedhof Thal mit Kapelle	0	0	0	0 %	0	0	✘

Grundschule Baarsen	613	147.112	240	+79 %	127	74	✘
Grundschule Hagen	394	105.563	268	-3 %	127	74	✘
Grundschule Holzhausen	1.910	195.071	102	-3 %	127	74	✔
Hauptgebäude Herderschule	1.811	292.637	162	+3 %	127	74	✘
Humboldt-Gymnasium	3.311	546.267	165	+10 %	127	74	✘
Humboldt-Gymnasium Gebäude OS	2.038	336.236	165	+10 %	127	74	✘
Infozentrum	478	187.415	392	+10 %	112	65	✘
JUZ Humboldtstraße Villa Winkelmann	301	45.361	151	-10 %	129	54	✘
Kindergarten Hagen	202	33.466	166	0 %	145	86	✘
Kindergarten Kleinenberg	125	30.174	241	0 %	145	86	✘
Kindergarten Löwensen	131	15.113	116	0 %	145	86	✔
Kindergarten Neersen	137	23.631	172	0 %	145	86	✘
Kita Helenenstraße	269	39.623	147	0 %	145	86	✘
Max-Born-Realschule	1.767	291.550	165	+10 %	127	74	✘
Mensa	597	103.077	173	+15 %	0	0	✘
Pestalozzi-Kita	542	90.587	167	-2 %	145	86	✘
Rathaus	1.338	386.540	289	-16 %	112	65	✘
Schulgebäude Löwensen	200	23.109	116	-29 %	127	74	✔
Sporthalle Bahnhofstraße	2.464	262.746	107	-2 %	167	82	✔

Sporthalle Oesdorfer Straße	827	105.764	128	+8 %	167	82	✓
Sporthalle Südstraße	1.899	528.248	278	0 %	167	82	✗
Sportheim und Sportplatz Hagen	195	42.035	216	0 %	176	74	✗
Sportheim und Sportplatz Löwensen	246	9.282	38	0 %	176	74	✓
Sportheim und Sportplatz Thal	0	0	0	0 %	0	0	✗
Sportheim und Sportplatz Windmühle	94	25.752	275	0 %	176	74	✗
Sportheim und Sportplatz an der Bahnhofsstraße	224	31.713	141	0 %	176	74	✓
Sportheim und Stadion an der Südstraße	662	158.172	239	0 %	176	74	✗
Stadtarchiv	383	77.016	201	-8 %	112	65	✗
Stadtbibliothek	801	137.684	172	+1 %	85	59	✗
Stadtfriedhof mit Kapelle	174	17.784	102	0 %	128	34	✓
Toilettenanlage Am Markt	26	2.758	107	0 %	0	0	✗
Toilettenanlage Festplatz Holzhausen	0	0	0	0 %	0	0	✗

7.2 Kennwertvergleich Strom

Tabelle 8: Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte Strom

Gebäude	Bezugsgröße Jahresende	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↕ Vorjahr	Grenzwert	Zielwert	
	[m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]		[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	
Altbau Gymnasium/Musik- schule	430	4.475	10	+3 %	39	12	✓
Altbau Gymnasium/Turn- halle/Hort	503	4.995	10	+15 %	15	7	✓
DGH Baarsen	162	2.235	14	+34 %	33	9	✓
DGH Eichenborn	121	913	8	+43 %	33	9	✓
DGH Hagen	312	1.534	5	+8 %	33	9	✓
DGH Kleinenberg	60	770	13	+19 %	33	9	✓
DGH Lindenhof	1.161	8.884	8	+27 %	33	9	✓
DGH Löwensen	373	2.954	8	+10 %	33	9	✓
DGH Thal	259	1.156	4	0 %	33	9	✓
DGH und Feuerwehr Großen- berg	332	6.004	18	+14 %	33	9	✓
Fachklassenhaus	1.451	55.622	38	+5 %	16	7	✗
Feuerwehr Baarsen	118	4.654	39	+14 %	26	7	✗
Feuerwehr Bad Pyrmont	535	6.568	12	-5 %	26	7	✓
Feuerwehr Eichenborn	57	1.770	31	+22 %	26	7	✗
Feuerwehr Hagen	218	1.974	9	+2 %	26	7	✓

Feuerwehr Holzhausen	331	3.498	11	-5 %	26	7	✓
Feuerwehr Kleinenberg	92	1.596	17	+3 %	26	7	✓
Feuerwehr Löwensen	96	756	8	+10 %	26	7	✓
Feuerwehr Neersen	114	1.471	13	-11 %	26	7	✓
Feuerwehr Thal	114	3.112	27	+17 %	26	7	✗
Friedhof Baarsen mit Kapelle	71	207	3	0 %	25	4	✓
Friedhof Eichenborn mit Kapelle	79	173	2	0 %	25	4	✓
Friedhof Großenberg mit Kapelle	114	103	1	0 %	25	4	✓
Friedhof Hagen mit Kapelle	133	2.530	19	0 %	25	4	✓
Friedhof Kleinenberg mit Kapelle	79	445	6	0 %	25	4	✓
Friedhof Löwensen mit Kapelle	54	1.125	21	0 %	25	4	✓
Friedhof Neersen mit Kapelle	102	38	0	0 %	25	4	✓
Friedhof Oesdorf mit Kapelle	179	2.224	12	0 %	25	4	✓
Friedhof Thal mit Kapelle	126	1.395	11	0 %	25	4	✓
Grundschule Baarsen	613	5.657	9	+18 %	16	7	✓
Grundschule Hagen	394	5.692	14	+19 %	16	7	✓
Grundschule Holzhausen	1.910	28.773	15	+3 %	16	7	✓
Hauptgebäude Herderschule	1.811	39.995	22	-14 %	16	7	✗

Humboldt-Gymnasium	3.311	126.898	38	+5 %	16	7	×
Humboldt-Gymnasium Gebäude OS	2.038	78.108	38	+5 %	16	7	×
Infozentrum	478	25.428	53	+4 %	35	12	×
JUZ Humboldtstraße Villa Winkelmann	301	11.983	40	+83 %	22	9	×
Kindergarten Hagen	202	4.222	21	0 %	21	12	✓
Kindergarten Kleinenberg	125	2.746	22	0 %	21	12	×
Kindergarten Löwensen	131	3.418	26	0 %	21	12	×
Kindergarten Neersen	137	3.392	25	0 %	21	12	×
Kita Helenenstraße	269	4.321	16	0 %	21	12	✓
Max-Born-Realschule	1.767	67.727	38	+5 %	16	7	×
Mensa	597	22.901	38	+5 %	0	0	×
Pestalozzi-Kita	542	19.647	36	-10 %	21	12	×
Rathaus	1.338	116.358	87	-10 %	35	12	×
Schulgebäude Löwensen	200	2.065	10	-7 %	16	7	✓
Sporthalle Bahnhofstraße	2.464	106.862	43	-12 %	29	9	×
Sporthalle Oesdorfer Straße	827	17.593	21	+5 %	29	9	✓
Sporthalle Südstraße	1.899	85.761	45	-23 %	29	9	×
Sportheim und Sportplatz Hagen	195	7.906	41	0 %	26	7	×

Sportheim und Sportplatz Löwensen	246	1.008	4	0 %	26	7	✓
Sportheim und Sportplatz Thal	120	935	8	0 %	26	7	✓
Sportheim und Sportplatz Windmühle	0	0	0	0 %	0	0	✗
Sportheim und Sportplatz an der Bahnhofsstraße	224	7.115	32	0 %	26	7	✗
Sportheim und Stadion an der Südstraße	662	12.174	18	0 %	26	7	✓
Stadtarchiv	383	1.804	5	+3 %	35	12	✓
Stadtbibliothek	801	9.119	11	+73 %	42	11	✓
Stadtfriedhof mit Kapelle	174	687	4	0 %	25	4	✓
Toilettenanlage Am Markt	26	786	30	0 %	0	0	✗
Toilettenanlage Festplatz Holzhausen	53	667	13	0 %	0	0	✗

7.3 Kennwertvergleich Wasser

Tabelle 9: Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte Wasser

Gebäude	Bezugsgröße Jahresende	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↕ Vorjahr	Grenzwert	Zielwert	
	[m ²]	[Liter]	[Liter/m ²]		[Liter/m ²]	[Liter/m ²]	
Altbau Gymnasium/Musik- schule	430	28.000	65	+12 %	1.096	745	✓
Altbau Gymnasium/Turn- halle/Hort	503	27.000	54	+8 %	184	92	✓
DGH Baarsen	162	19.000	117	+217 %	384	127	✓
DGH Eichenborn	121	3.000	25	0 %	384	127	✓
DGH Hagen	312	9.000	29	-50 %	384	127	✓
DGH Kleinenberg	60	30.000	500	-21 %	384	127	✗
DGH Lindenhof	1.161	89.000	77	-34 %	384	127	✓
DGH Löwensen	373	124.000	332	+29 %	384	127	✓
DGH Thal	259	38.000	147	0 %	384	127	✓
DGH und Feuerwehr Großen- berg	332	14.000	42	+27 %	384	127	✓
Fachklassenhaus	1.451	296.000	204	+28 %	191	85	✗
Feuerwehr Baarsen	118	14.000	119	0 %	315	47	✓
Feuerwehr Bad Pyrmont	535	192.000	359	-4 %	315	47	✗
Feuerwehr Eichenborn	57	12.000	211	+500 %	315	47	✓
Feuerwehr Hagen	218	1.000	5	-99 %	315	47	✓

Feuerwehr Holzhausen	331	15.000	45	+36 %	315	47	✓
Feuerwehr Kleinenberg	92	5.000	54	+67 %	315	47	✓
Feuerwehr Löwensen	96	32.000	333	+33 %	315	47	✗
Feuerwehr Neersen	114	25.000	219	-11 %	315	47	✓
Feuerwehr Thal	114	8.000	70	+33 %	315	47	✓
Friedhof Baarsen mit Kapelle	71	17.000	241	0 %	2.591	214	✓
Friedhof Eichenborn mit Kapelle	79	21.000	266	0 %	2.591	214	✓
Friedhof Großenberg mit Kapelle	114	53.000	465	0 %	2.591	214	✓
Friedhof Hagen mit Kapelle	133	75.000	563	0 %	2.591	214	✓
Friedhof Kleinenberg mit Kapelle	79	35.000	441	0 %	2.591	214	✓
Friedhof Löwensen mit Kapelle	54	100.000	1.847	0 %	2.591	214	✓
Friedhof Neersen mit Kapelle	102	58.000	569	0 %	2.591	214	✓
Friedhof Oesdorf mit Kapelle	179	656.000	3.665	0 %	2.591	214	✗
Friedhof Thal mit Kapelle	126	19.000	151	0 %	2.591	214	✓
Grundschule Baarsen	613	111.000	181	+59 %	191	85	✓
Grundschule Hagen	394	208.000	528	-26 %	191	85	✗
Grundschule Holzhausen	1.910	478.000	250	+24 %	191	85	✗
Hauptgebäude Herderschule	1.811	2.425.000	1.339	+16 %	191	85	✗

Humboldt-Gymnasium	3.311	697.000	211	+17 %	191	85	✘
Humboldt-Gymnasium Gebäude OS	2.038	510.000	250	+54 %	191	85	✘
Infozentrum	478	1.030.000	2.155	+32 %	231	88	✘
JUZ Humboldtstraße Villa Winkelmann	301	95.000	316	-39 %	240	74	✘
Kindergarten Hagen	202	146.000	724	0 %	533	285	✘
Kindergarten Kleinenberg	125	54.000	432	0 %	533	285	✔
Kindergarten Löwensen	131	44.000	336	0 %	533	285	✔
Kindergarten Neersen	137	54.000	394	0 %	533	285	✔
Kita Helenenstraße	269	193.000	717	0 %	533	285	✘
Max-Born-Realschule	1.767	360.000	204	+28 %	191	85	✘
Mensa	597	475.000	796	+94 %	0	0	✘
Pestalozzi-Kita	542	356.000	657	+1 %	533	285	✘
Rathaus	1.338	750.000	561	-30 %	231	88	✘
Schulgebäude Löwensen	200	67.000	335	-7 %	191	85	✘
Sporthalle Bahnhofstraße	2.464	208.000	84	+84 %	298	100	✔
Sporthalle Oesdorfer Straße	827	115.000	139	+53 %	298	100	✔
Sporthalle Südstraße	1.899	85.000	45	+27 %	298	100	✔
Sportheim und Sportplatz Hagen	195	1.273.000	6.542	0 %	1.125	325	✘

Sportheim und Sportplatz Löwensen	246	5.000	20	0 %	1.125	325	✓
Sportheim und Sportplatz Thal	120	452.000	3.758	0 %	1.125	325	✗
Sportheim und Sportplatz Windmühle	94	93.550	1.000	0 %	1.125	325	✓
Sportheim und Sportplatz an der Bahnhofsstraße	224	81.000	361	0 %	1.125	325	✓
Sportheim und Stadion an der Südstraße	662	5.219.000	7.887	0 %	1.125	325	✗
Stadtarchiv	383	17.000	44	-60 %	231	88	✓
Stadtbibliothek	801	53.000	66	+15 %	167	55	✓
Stadtfriedhof mit Kapelle	174	446.000	2.563	0 %	2.591	214	✓
Toilettenanlage Am Markt	26	162.000	6.272	0 %	0	0	✗
Toilettenanlage Festplatz Holzhausen	53	0	0	0 %	0	0	✗

8 Straßenbeleuchtung

Im kommenden Kapitel werden die Verbräuche, Kosten und Emissionen der Straßenbeleuchtung in der Stadt Bad Pyrmont ab dem Jahr 2022 ausführlich dargestellt.

8.1 Verbrauchsentwicklung

Tabelle 10: Verbrauchsentwicklung Straßenbeleuchtung im Jahresvergleich

Gemeindeteil	Verbrauch in kWh				Veränderung in %	
	2019	2020	2021	2022	Vorjahr	Basisjahr
Bad Pyrmont	0	0	0	584.963	0,00	0,00
Summe	0	0	0	584.963	0,00	0,00

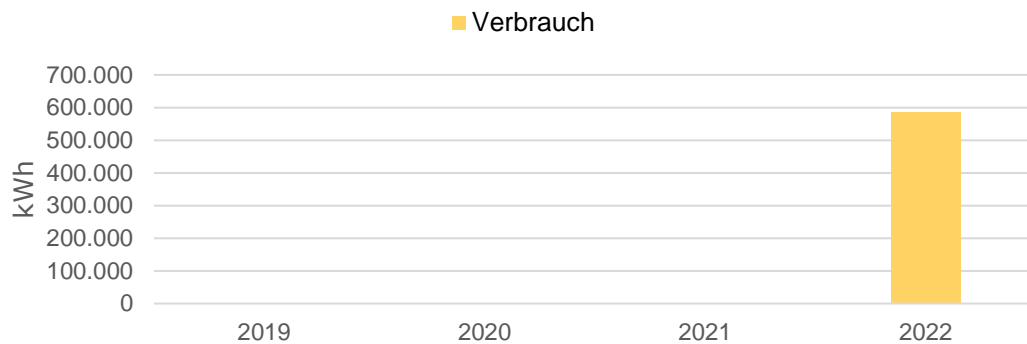


Abbildung 11: Verbrauchsentwicklung Straßenbeleuchtung im Jahresvergleich

8.2 Kostenentwicklung

Tabelle 11: Kostenentwicklung Straßenbeleuchtung im Jahresvergleich

Gemeindeteil	Kosten in €				Veränderung in %	
	2019	2020	2021	2022	Vorjahr	Basisjahr
Bad Pyrmont	0	0	0	147.062	0,00	0,00
Summe	0	0	0	147.062	0,00	0,00

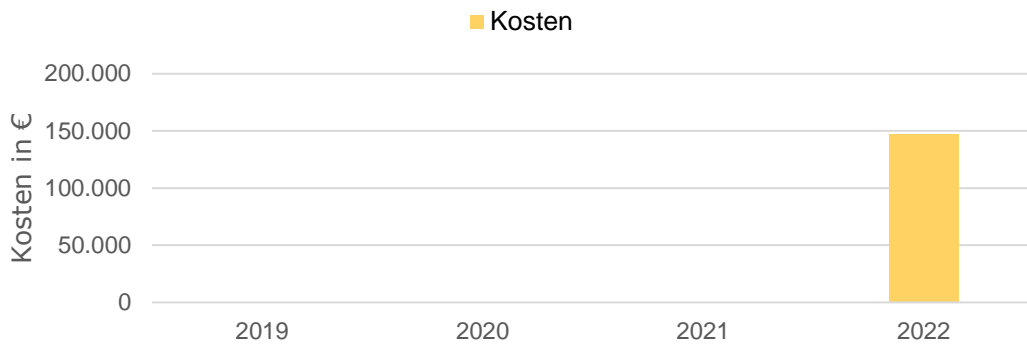


Abbildung 12: Kostenentwicklung Straßenbeleuchtung im Jahresvergleich

8.3 Emissionsentwicklung CO₂

Tabelle 12: Emissionsentwicklung CO₂ Straßenbeleuchtung im Jahresvergleich

Gemeindeteil	Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2019	2020	2021	2022	Vorjahr	Basisjahr
Bad Pyrmont	0	0	0	0	0,00	0,00
Summe	0	0	0	0	0,00	0,00

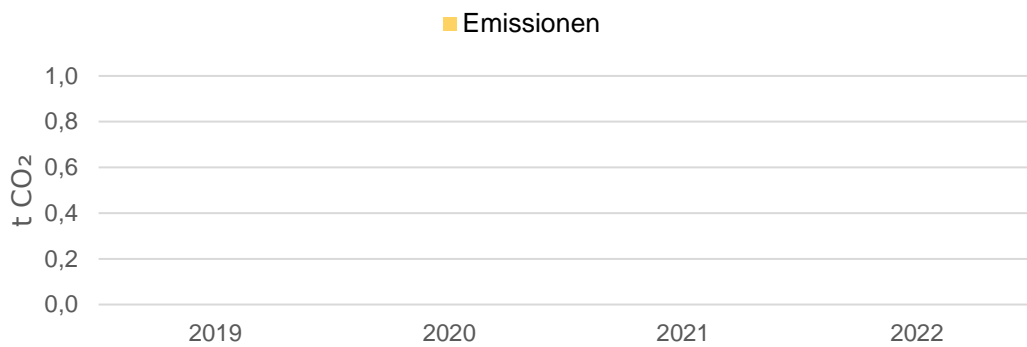


Abbildung 13: Emissionsentwicklung CO₂ Straßenbeleuchtung im Jahresvergleich

9 Entwicklung der Energiepreise

Abbildung 14 veranschaulicht die Entwicklung der Energiepreise von 2019 bis 2022 im Laufe der Jahre. Tabelle 13 stellt die in Abbildung 14 präsentierten Daten in tabellarischer Form dar.

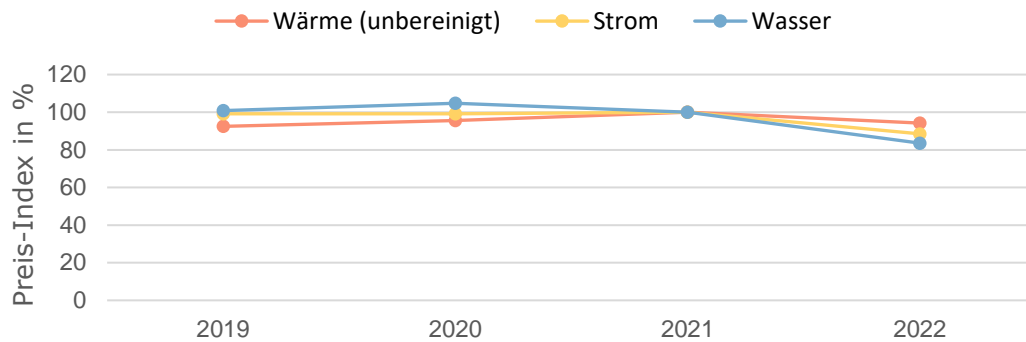


Abbildung 14: Entwicklung Preis-Index (unbereinigt) im Jahresvergleich

Tabelle 13: Preisentwicklung (unbereinigt) im Jahresvergleich

Kennwert	2019	2020	2021	2022
Preis Wärme in ct/kWh	8,026	8,298	8,679	8,170
Index Wärme in %	92,47	95,61	100,00	94,14
Preis Strom in ct/kWh	27,653	27,617	27,871	24,665
Index Strom in %	99,22	99,09	100,00	88,50
Preis Wasser in ct/Liter	0,388	0,403	0,385	0,321
Index Wasser in %	100,83	104,74	100,00	83,55

10 Fachkapitel

In diesem Kapitel sollen die folgenden Gebäude hinsichtlich ihres PV-Potenzials untersucht werden:

1. Feuerwehr Thal
2. Feuerwehr Baarsen
3. Feuerwehr Neersen (inkl. Kiga Neersen)
4. Feuerwehr Eichenborn
5. Feuerwehr Kleinenberg
6. Feuerwehr Großenberg (inkl. DGH)
7. Dorfgemeinschaftshaus Kleinenberg
8. Dorfgemeinschaftshaus Baarsen
9. Dorfgemeinschaftshaus Lindenhof

Für jedes der Gebäude wurde ein Steckbrief der PV-Anlage erstellt. Im ersten Teil sind einige allgemeine Daten über das Gebäude dargestellt.

Die Daten, welche für die Untersuchung verwendet wurde basieren auf dem Solarportal des Landkreis Hameln-Pyrmont. Neben den Stromverbräuchen sind auch die Verbrauchsprofile eine wichtige Größe für die Auslegung von PV-Systemen. Hierfür wurden typische Lastgänge von den jeweiligen öffentlichen Gebäuden hinterlegt um dies zu Berücksichtigen. Für die Gebäude ist eine möglichst wirtschaftliche Eigenverbrauchsanlage ausgelegt worden. Die Eckdaten dieser Anlage sind im zweiten Teil der Steckbriefe dargestellt.

Um eine für den Eigenverbrauch ausgelegte Photovoltaikanlage zu beurteilen, gibt es zwei wichtige Parameter. Die Autarkiequote und die Eigenverbrauchsquote. Die Autarkiequote gibt an, wie groß der Anteil von PV-Strom am Gesamtverbrauch des Gebäudes ist. Die Eigenverbrauchsquote zeigt wie viel vom produzierten Strom selbst im Gebäude verbraucht werden kann.

Im dritten Teil des Steckbriefs wird dann die Wirtschaftlichkeit der Beispielanlage dargestellt. Neben den für die Berechnung erforderlichen Randbedingungen werden die sich dadurch ergebene Amortisationszeit sowie die Stromkosten nach 20 Jahren dargestellt.

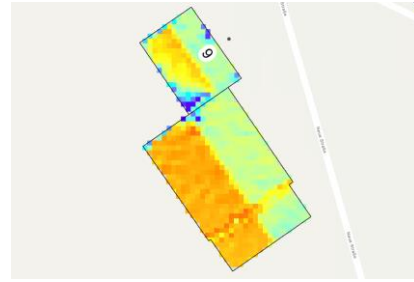
Außerdem ist für jede Liegenschaft im letzten Teil angegeben welche Leistung und welchen Stromertrag eine PV-Anlage bei Maximalbelegung gemäß Solarportal erreichen könnte.

Als Besonders wirtschaftlich haben sich bei den Untersuchungen die Installation einer PV-Anlage bei den folgenden drei Gebäuden erwiesen:

1. Feuerwehr Neersen (inkl. Kiga)
2. Feuerwehr Großenberg (inkl. DGH)
3. DGH Lindenhof

Gebäudedaten Feuerwehr Thal

Adresse	Neue Straße 9
Dachausrichtung:	Südwest
Dachneigung:	29°
Strombedarf 2022:	3.112 kWh
Stromkosten 2022:	1.010,29 €/a



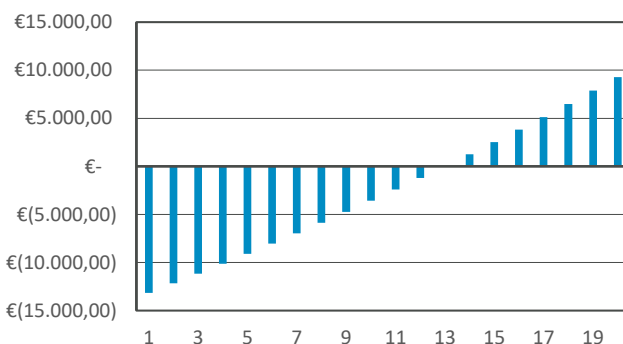
Mögliche Auslegung einer PV-Anlage

		Eigenverbrauch	Autarkie
Modulfläche:	36 m ²		
Anlagenleistung:	7,8 kWp		
Stromertrag	6.330 kWh/a		
Spez. Stromertrag:	812 kWh/kWp		

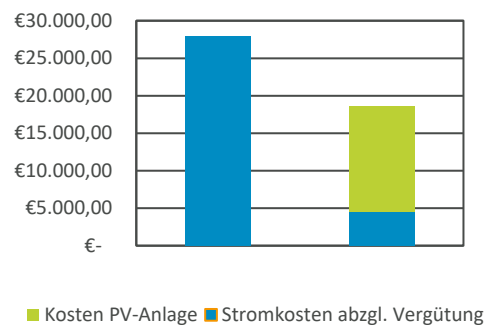
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Investitionskosten (brutto):	14.114 €	Einspeisevergütung:	8,20 ct/kWh
Stromkosten:	0,32 €/kWh	Gewinn nach 20 Jahren:	9.298,39 €
Strompreissteigerung:	3 % jährlich	Amortisationszeit:	13 a

Amortisationszeit



Stromkosten in 20 Jahren

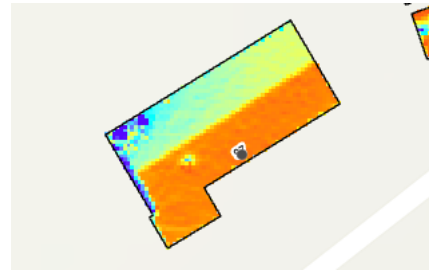


Maximalbelegung

Anlagenleistung:	12,4 kWp	Stromertrag:	10.251 kWh/a
------------------	----------	--------------	--------------

Gebäudedaten Feuerwehr Baarsen

Adresse	Baarsen 97
Dachausrichtung:	Südost
Dachneigung:	17°
Strombedarf 2022:	4.654 kWh
Stromkosten 2022:	1.442,39 €/a

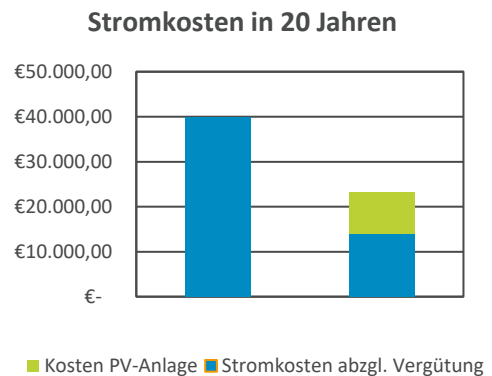
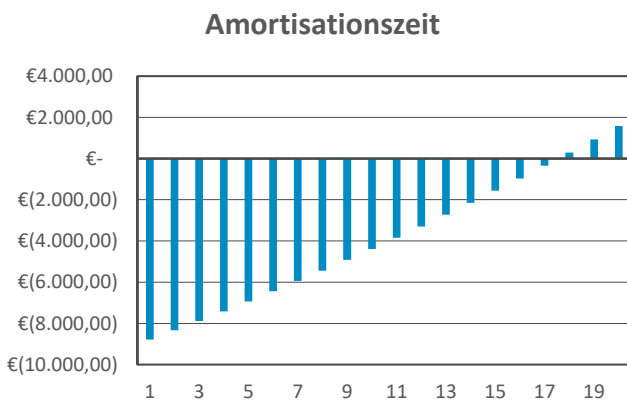


Mögliche Auslegung einer PV-Anlage

Modulfläche:	18 m ²	Eigenverbrauch 	Autarkie
Anlagenleistung:	4 kWp		
Stromertrag	2.803 kWh/a		
Spez. Stromertrag:	700 kWh/kWp		

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Investitionskosten (brutto):	9.233 €	Einspeisevergütung:	8,20 ct/kWh
Stromkosten:	0,31 €/kWh	Gewinn nach 20 Jahren:	16.647,47 €
Strompreissteigerung:	3 % jährlich	Amortisationszeit:	18 a



Maximalbelegung

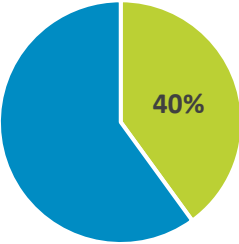
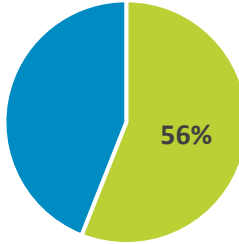
Anlagenleistung:	43,5 kWp	Stromertrag:	37.349 kWh/a
------------------	----------	--------------	--------------

Gebäudedaten Feuerwehr Neersen (zzgl. Kiga Neersen)

Adresse	Neersen 5
Dachausrichtung:	Süd
Dachneigung:	48°
Strombedarf 2022:	4.863 kWh
Stromkosten 2022:	1.650,96 €/a

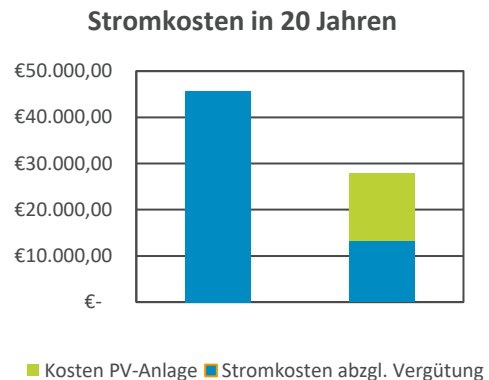
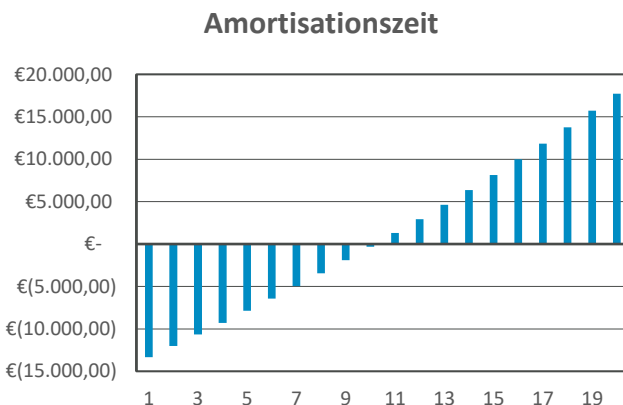


Mögliche Auslegung einer PV-Anlage

Modulfläche:	37 m ²	Eigenverbrauch	Autarkie
Anlagenleistung:	8,1 kWp		
Stromertrag:	6.815 kWh/a		
Spez. Stromertrag:	841 kWh/kWp		

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Investitionskosten (brutto):	14.610 €	Einspeisevergütung:	8,20 ct/kWh
Stromkosten:	0,34 €/kWh	Gewinn nach 20 Jahren:	17.683,91 €
Strompreissteigerung:	3 % jährlich	Amortisationszeit:	11 a

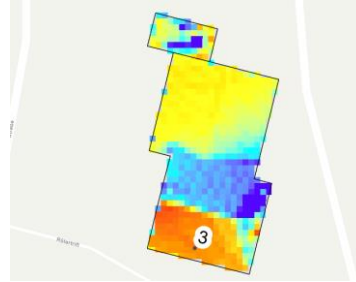


Maximalbelegung

Anlagenleistung:	8,1 kWp	Stromertrag:	6.815 kWh/a
-------------------------	---------	---------------------	-------------

Gebäudedaten Feuerwehr Eichenborn

Adresse	Rütertrift 3
Dachausrichtung:	Südsüdwest
Dachneigung:	43°
Strombedarf 2022:	1.770 kWh
Stromkosten 2022:	587,27 €/a

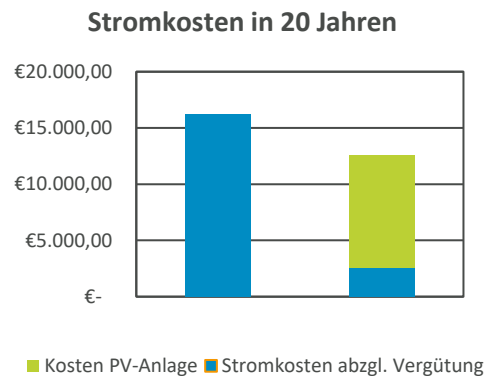
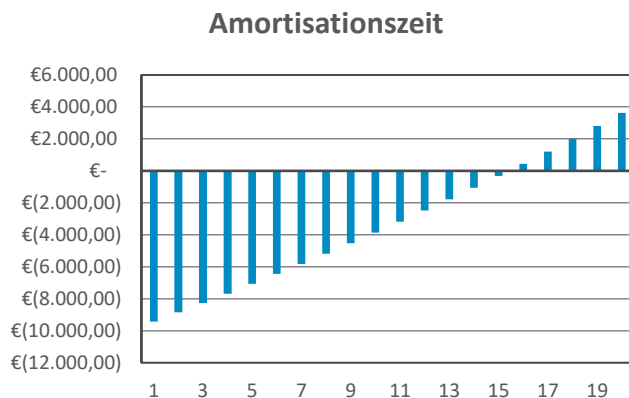


Mögliche Auslegung einer PV-Anlage

Modulfläche:	20 m ²	Eigenverbrauch 	Autarkie
Anlagenleistung:	4,4 kWp		
Stromertrag	3.703 kWh/a		
Spez. Stromertrag:	842 kWh/kWp		

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Investitionskosten (brutto):	9.994,00 €	Einspeisevergütung:	8,20 ct/kWh
Stromkosten:	0,33 €/kWh	Gewinn nach 20 Jahren:	3.703,77 €
Strompreissteigerung:	3 % jährlich	Amortisationszeit:	16 a



Maximalbelegung

Anlagenleistung:	8,70 kWp	Stromertrag:	7.380 kWh/a
------------------	----------	--------------	-------------

Gebäudedaten Feuerwehr Kleinenberg

Adresse	Kleinenberger Landstraße 13	
Dachausrichtung:	West	
Dachneigung:	46°	
Strombedarf 2022:	1.596 kWh	
Stromkosten 2022:	536,21 €/a	

Mögliche Auslegung einer PV-Anlage

Modulfläche:	18 m²	Eigenverbrauch	Autarkie
Anlagenleistung:	4 kWp		
Stromertrag:	2.803 kWh/a		
Spez. Stromertrag:	701 kWh/kWp		

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Investitionskosten (brutto):	9.233,00 €	Einspeisevergütung:	8,20 ct/kWh
Stromkosten:	0,34 €/kWh	Gewinn nach 20 Jahren:	2.351,94 €
Strompreissteigerung:	3 % jährlich	Amortisationszeit:	17 a

Amortisationszeit

Stromkosten in 20 Jahren

Maximalbelegung

Anlagenleistung:	16,20 kWp	Stromertrag:	11.505 kWh/a
-------------------------	------------------	---------------------	---------------------

Gebäudedaten Feuerwehr Großenberg (inkl. DGH)

Adresse	Großenberg
Dachausrichtung:	Südost
Dachneigung:	15°
Strombedarf 2022:	6.004 kWh
Stromkosten 2022:	2.001,08 €/a



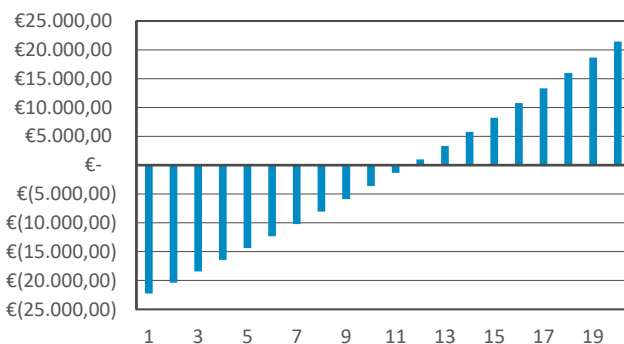
Mögliche Auslegung einer PV-Anlage

Modulfläche:	68 m ²	Eigenverbrauch	Autarkie
Anlagenleistung:	15 kWp		
Stromertrag	12.813 kWh/a		
Spez. Stromertrag:	854 kWh/kWp		

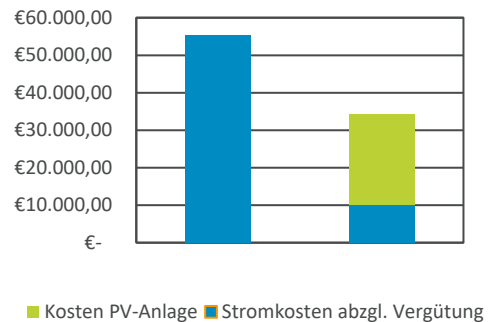
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Investitionskosten (brutto):	24.165,00 €	Einspeisevergütung:	7,83 ct/kWh
Stromkosten:	0,33 €/kWh	Gewinn nach 20 Jahren:	21.143,79 €
Strompreissteigerung:	3 % jährlich	Amortisationszeit:	12 a

Amortisationszeit



Stromkosten in 20 Jahren

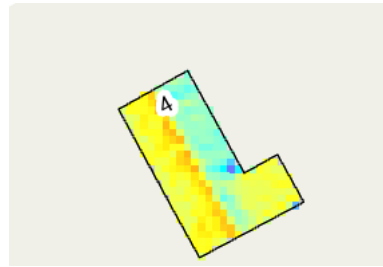


Maximalbelegung

Anlagenleistung:	28,70 kWp	Stromertrag:	24.737 kWh/a
-------------------------	-----------	---------------------	--------------

Gebäudedaten Dorfgemeinschaftshaus Kleinenberg

Adresse	An der Zehntscheune 4
Dachausrichtung:	Südwest
Dachneigung:	43°
Strombedarf 2019:	770 kWh
Stromkosten 2019:	287,66 €/a

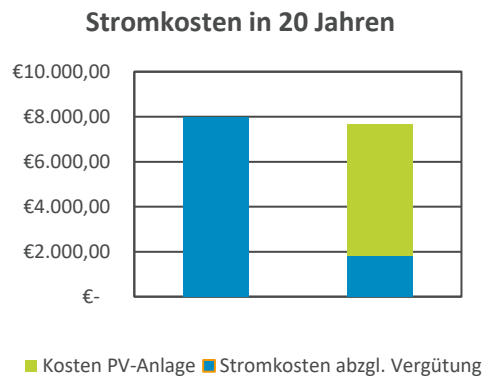
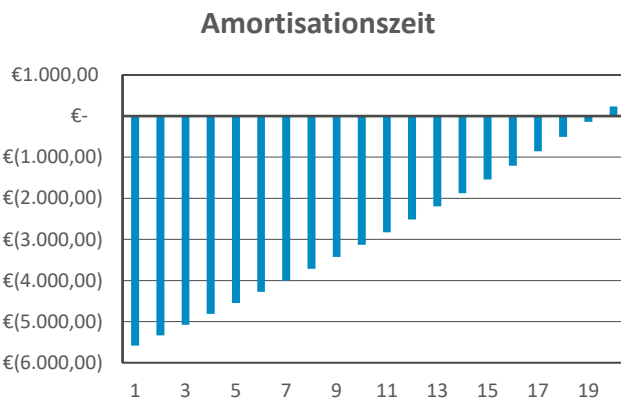


Mögliche Auslegung einer PV-Anlage

<p>Modulfläche: 8 m²</p> <p>Anlagenleistung: 1,9 kWp</p> <p>Stromertrag: 1.398 kWh/a</p> <p>Spez. Stromertrag: 736 kWh/kWp</p>	<p>Eigenverbrauch</p>	<p>Autarkie</p>
---	------------------------------	------------------------

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Investitionskosten (brutto):	5.831,00 €	Einspeisevergütung:	8,20 ct/kWh
Stromkosten:	0,37 €/kWh	Gewinn nach 20 Jahren:	288,98 €
Strompreissteigerung:	3 % jährlich	Amortisationszeit:	20 a

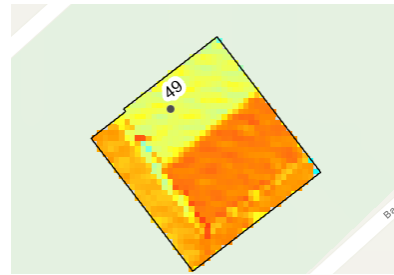


Maximalbelegung

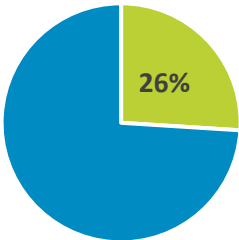
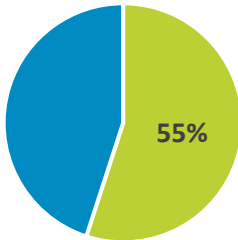
Anlagenleistung:	8,7 kWp	Stromertrag:	6.406 kWh/a
-------------------------	----------------	---------------------	--------------------

Gebäudedaten Dorfgemeinschaftshaus Baarsen

Adresse	Baarsen 49
Dachausrichtung:	Südost
Dachneigung:	17°
Strombedarf 2022:	2.235 kWh
Stromkosten 2022:	728,93 €/a



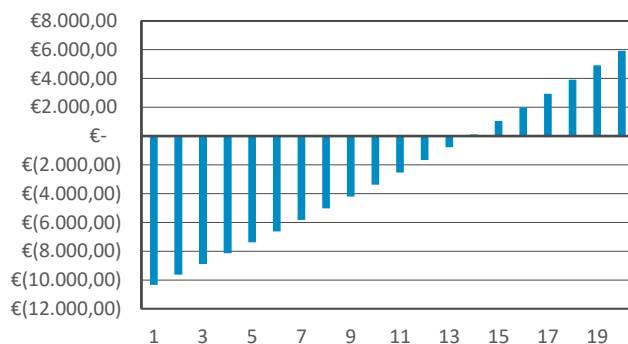
Mögliche Auslegung einer PV-Anlage

Modulfläche: 25 m ² Anlagenleistung: 5,6 kWp Stromertrag: 4.769 kWh/a Spez. Stromertrag: 852 kWh/kWp	Eigenverbrauch	Autarkie
		

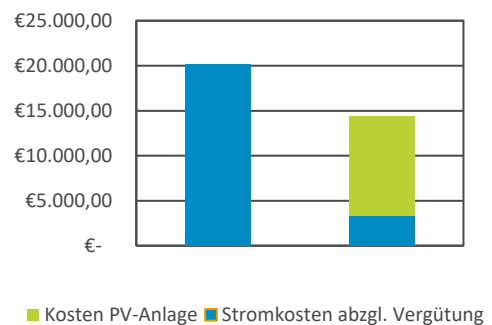
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Investitionskosten (brutto):	11.050,00 €	Einspeisevergütung:	8,20 ct/kWh
Stromkosten:	0,33 €/kWh	Gewinn nach 20 Jahren:	5.833,48 €
Strompreissteigerung:	3 % jährlich	Amortisationszeit:	14 a

Amortisationszeit



Stromkosten in 20 Jahren

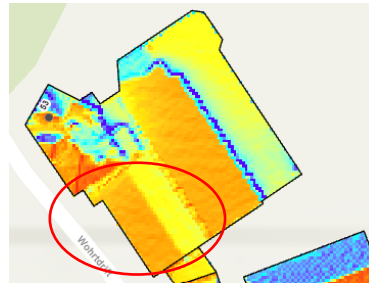


Maximalbelegung

Anlagenleistung:	14,4 kWp	Stromertrag:	12.445 kWh/a
------------------	----------	--------------	--------------

Gebäudedaten Dorfgemeinschaftshaus Lindenhof

Adresse	Griessemer Str. 53
Dachausrichtung:	Südwest
Dachneigung:	12°
Strombedarf 2022:	8.884 kWh
Stromkosten 2022:	2.782,80 €/a

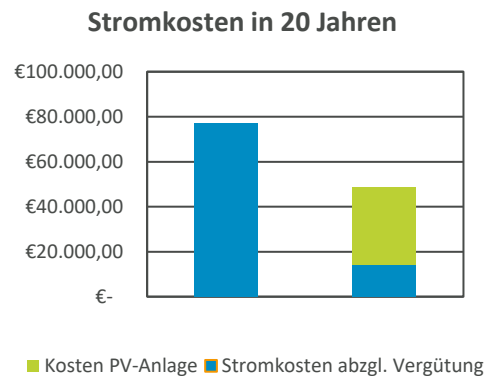
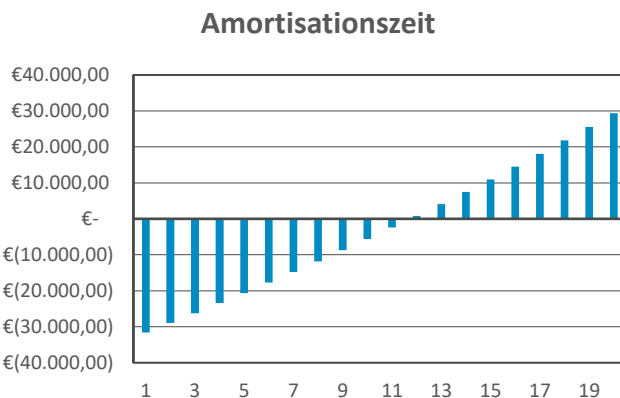


Mögliche Auslegung einer PV-Anlage

		Eigenverbrauch	Autarkie
Modulfläche:	101 m ²		
Anlagenleistung:	22,2 kWp		
Stromertrag:	18.070 kWh/a		
Spez. Stromertrag:	814 kWh/kWp		

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Investitionskosten (brutto):	34.232,00 €	Einspeisevergütung:	7,60 ct/kWh
Stromkosten:	0,31 €/kWh	Gewinn nach 20 Jahren:	28.673,96 €
Strompreissteigerung:	3 % jährlich	Amortisationszeit:	12 a



Maximalbelegung

Anlagenleistung:	24,20 kWp	Stromertrag:	19.916 kWh/a
------------------	-----------	--------------	--------------

11 Anhang

11.1 Witterungsbereinigung

Die Witterungsbereinigung erfolgt anhand der Gradtagszahlen, welche aus den Witterungsdaten des Deutschen Wetterdienstes ermittelt wurden. Die Werte beziehen sich auf die Wetterstation Hannover. Somit wird ein Verbrauch berechnet, der im gleichen Zeitraum, am gleichen Ort, bei einer langjährigen durchschnittlichen Witterung aufgetreten wäre.

Tabelle 14: Gradtagszahlen zur Witterungsbereinigung

Jahr	Jahreswerte												Jahreswert
	Jan	Febr	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
2022	482,0	403,1	452,0	348,6	158,4	32,0	0,0	0,0	149,4	177,7	383,6	550,5	3.137,3
2021	566,6	506,8	445,8	414,0	261,6	5,1	5,3	27,8	99,6	266,7	403,6	509,6	3.512,5
2020	461,2	398,4	432,8	283,0	215,1	38,7	23,6	0,0	110,8	257,0	358,3	473,4	3.052,3
2019	560,4	403,7	393,8	295,9	238,8	0,0	40,9	5,3	133,9	241,6	420,8	463,7	3.198,8
	Langjähriges Mittel												
	563,0	503,3	464,9	332,8	185,9	83,1	34,5	34,4	141,7	298,8	429,0	528,3	3.599,6

Tabelle 15: Unbereinigter und bereinigter Wärmeverbrauch je Liegenschaft

Gebäude	Verbrauch (bereinigt)	Verbrauch (unbereinigt)
	2022	2022
	[kWh]	[kWh]
Altbau Gymnasium/Musikschule	111.294	97.000
Altbau Gymnasium/Turnhalle/Hort	111.294	97.000
DGH Baarsen	12.700	11.069
DGH Eichenborn	9.569	8.340
DGH Hagen	23.970	20.891
DGH Kleinenberg	11.569	10.083

Gebäude	Verbrauch (bereinigt)	Verbrauch (unbereinigt)
	2022	2022
	[kWh]	[kWh]
DGH Lindenhof	141.810	123.596
DGH Löwensen	43.090	37.556
DGH Thal	42.459	37.006
DGH und Feuerwehr Großenberg	0	0
Fachklassenhaus	239.441	208.688
Feuerwehr Baarsen	57.084	49.752
Feuerwehr Bad Pyrmont	179.341	156.307
Feuerwehr Eichenborn	29.156	25.411
Feuerwehr Hagen	58.561	51.040
Feuerwehr Holzhausen	55.561	48.425
Feuerwehr Kleinenberg	11.569	10.083
Feuerwehr Löwensen	11.034	9.617
Feuerwehr Neersen	19.666	17.140
Feuerwehr Thal	38.251	33.338
Friedhof Baarsen mit Kapelle	0	0
Friedhof Eichenborn mit Kapelle	0	0
Friedhof Großenberg mit Kapelle	0	0
Friedhof Hagen mit Kapelle	0	0
Friedhof Kleinenberg mit Kapelle	0	0
Friedhof Löwensen mit Kapelle	0	0
Friedhof Neersen mit Kapelle	0	0
Friedhof Oesdorf mit Kapelle	25.687	22.388
Friedhof Thal mit Kapelle	0	0
Grundschule Baarsen	147.112	128.218
Grundschule Hagen	105.563	92.005

Gebäude	Verbrauch (bereinigt)	Verbrauch (unbereinigt)
	2022	2022
	[kWh]	[kWh]
Grundschule Holzhausen	195.071	170.017
Hauptgebäude Herderschule	292.637	255.052
Humboldt-Gymnasium	546.267	476.106
Humboldt-Gymnasium Gebäude OS	336.236	293.051
Infozentrum	187.415	163.344
JUZ Humboldtstraße Villa Winkelmann	45.361	39.535
Kindergarten Hagen	33.466	29.168
Kindergarten Kleinenberg	30.174	26.299
Kindergarten Löwensen	15.113	13.172
Kindergarten Neersen	23.631	20.596
Kita Helenenstraße	39.623	34.534
Max-Born-Realschule	291.550	254.104
Mensa	103.077	89.838
Pestalozzi-Kita	90.587	78.952
Rathaus	386.540	336.894
Schulgebäude Löwensen	23.109	20.141
Sporthalle Bahnhofstraße	262.746	229.000
Sporthalle Oesdorfer Straße	105.764	92.180
Sporthalle Südstraße	528.248	460.402
Sportheim und Sportplatz Hagen	42.035	36.636
Sportheim und Sportplatz Löwensen	9.282	8.090
Sportheim und Sportplatz Thal	0	0
Sportheim und Sportplatz Windmühle	25.752	22.445
Sportheim und Sportplatz an der Bahnhofsstraße	31.713	27.640
Sportheim und Stadion an der Südstraße	158.172	137.857

Gebäude	Verbrauch (bereinigt)	Verbrauch (unbereinigt)
	2022	2022
	[kWh]	[kWh]
Stadtarchiv	77.016	67.124
Stadtbibliothek	137.684	120.000
Stadtfriedhof mit Kapelle	17.784	15.500
Toilettenanlage Am Markt	2.758	2.404
Toilettenanlage Festplatz Holzhausen	0	0

11.2 Kennzahlenermittlung

Durch den Bezug des Verbrauchs auf eine entscheidende Einflussgröße, wie z. B. die Fläche werden Vergleiche und Bewertungen möglich.

Im Gebäudebereich werden Energiekennwerte dargestellt als jährlicher Energieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche.

Unter der Bezugsfläche ist die Summe aller beheizbaren Brutto-Grundflächen eines Gebäudes zu verstehen. Die Grundflächen werden nach den Außenmaßen ermittelt.

Energieverbrauchskennwerte werden zur überschlägigen Beurteilung von Gebäuden, zur Überwachung der Betriebsführung und zur Kontrolle durchgeführter Energiesparmaßnahmen benötigt.

Die Richtlinie VDI 3807 „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ dient dazu, einheitliche Grundlagen für die Ermittlung der Kennzahlen zu schaffen.

Danach werden die einzelnen Verbrauchskennwerte wie folgt ermittelt:

$$\text{Heizenergieverbrauchskennwert} = (\text{Jahresverbrauch/Bezugsfläche}) \times (\text{Faktor Witterungsbereinigung G 20/15})$$

$$\text{Stromverbrauchskennwert} = \text{Jahresverbrauch/Bezugsfläche}$$

$$\text{Wasserverbrauchskennwert} = \text{Jahresverbrauch/Bezugsfläche}$$

Die Richtlinie VDI 3807 Blatt 2 stellt eine Sammlung von Energieverbrauchskennwerten in Form von Mittel- und Richtwerten für verschiedene Gebäudearten bzw. -nutzungen für Vergleiche zur Verfügung.

11.3 Kennwerte

Tabelle 16: Kennwerte nach Art der Nutzung (basierend auf Bruttogrundfläche (BGF))

	Art der Nutzung	Strom		Wärme		Wasser	
		Zielwert	Grenzwert	Zielwert	Grenzwert	Zielwert	Grenzwert
		[kWh/m ² a]	[kWh/m ² a]	[kWh/m ² a]	[kWh/m ² a]	[l/m ² a]	[l/m ² a]
1	Alten- und Pflegeheim	10	33	80	154	633	932
2	Altentagesstätte	9	23	33	96	234	520
3	Bauhof	6	18	57	119	106	450
4	Berufsschule/Berufliche Schule	8	22	48	93	62	163
5	Bibliothek	9	36	50	72	47	142
6	Bildungsstätte mit Übernachtungsmöglichkeit (Bildungszentrum)	17	59	126	220	0	0
7	Bürger-, Dorfgemeinschaftshaus	8	28	74	154	108	326
8	Feuerwehr	6	22	68	144	40	268
9	Freibad	25	107	32	237	1.719	7.596
10	Freizeitbad	649	1.156	1.372	2.210	20.840	33.388
11	Friedhofsanlage	3	21	29	109	182	2.202
12	Gebäude für Lehre und Forschung	15	79	54	158	85	439
13	Gemeindezentrum	3	12	51	136	39	237

14	Gemeinschaftsunterkunft	17	27	95	123	405	614
15	Hallenbad	264	731	1.045	2.539	6.822	25.709
16	Jugendzentrum	8	19	46	110	63	204
17	Kindertagesstätte	10	18	73	123	242	453
18	Kirche	2	10	28	130	6	72
19	Krankenhaus	3.337	6.781	15.571	27.692	87.652	169.745
20	Museum	4	64	50	120	28	218
21	Musikschule	3	12	57	96	54	118
22	Pfarrhaus	3	13	69	175	102	351
23	Schule	6	14	63	108	72	162
24	Schule mit Schwimmhalle	9	19	70	127	128	385
25	Schule mit Turnhalle	6	13	69	110	78	156
26	Sonderschule	7	14	76	130	74	174
27	Sonstiges	0	0	0	0	0	0
28	Sportplatzgebäude	6	22	63	150	276	956
29	Stadthalle/Saalbaute	11	32	69	126	74	177
30	Studentenwohnheim	19	43	75	183	0	0
31	Turnhalle/Sporthalle	8	25	70	142	85	253
32	Verwaltungsgebäude	10	30	55	95	75	196
33	Volkshochschule	3	13	25	87	87	144
34	Wohngebäude	0	0	82	167	0	0

