



# Stadt Ebersberg

## Präsentation Energiebericht 2023 städtische Liegenschaften

Bereich: Bauamt, Klimaschutz- und Energiemanagement

Verfasser: Stefan Günzkofer

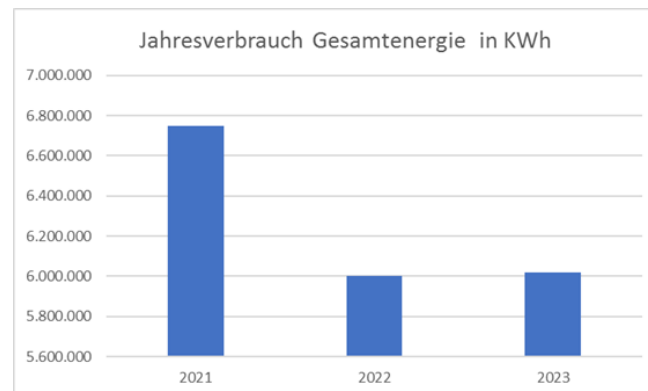


# Gesamtenergieverbrauch städtische Liegenschaften

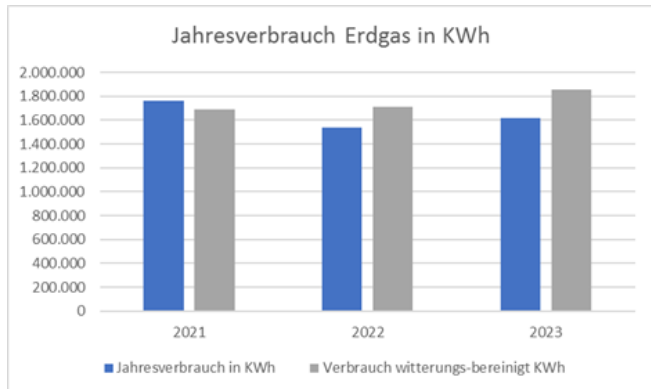
## Gesamtenergieverbrauch 2021 - 2023

Gesamtenergie	2021	Veränderung zu 2021	2022	Veränderung zu 2022	2023
Jahresverbrauch in KWh	6.747.596	-11,08%	5.999.980	0,35%	6.020.972
Jahresverbrauch in MWh	6.748	-11,08%	6.000	0,35%	6.021

Jahresvergleich ohne Kraftstoffenergiemengen

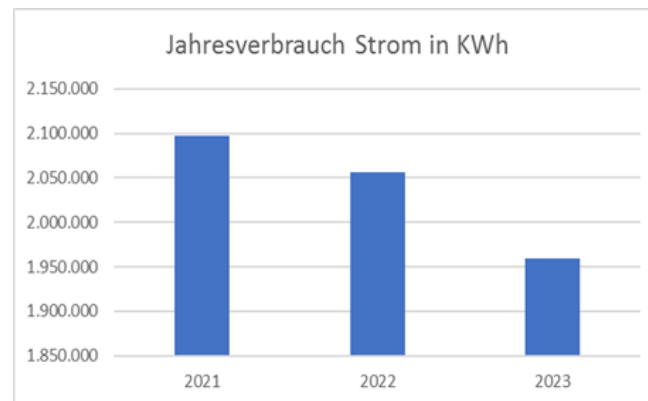


## Erdgasverbrauch 2021 - 2023



Erdgasverbrauch	2021	Veränderung zu 2021	2022	Veränderung zu 2022	2023
Jahresverbrauch in KWh	1.760.634	-12,71%	1.536.862	5,07%	1.614.758
Jahresverbrauch in MWh	1.761	-12,71%	1.537	5,07%	1.615
Verbrauch witterungs-bereinigt KWh	1.692.917	0,87%	1.707.624	8,69%	1.856.044

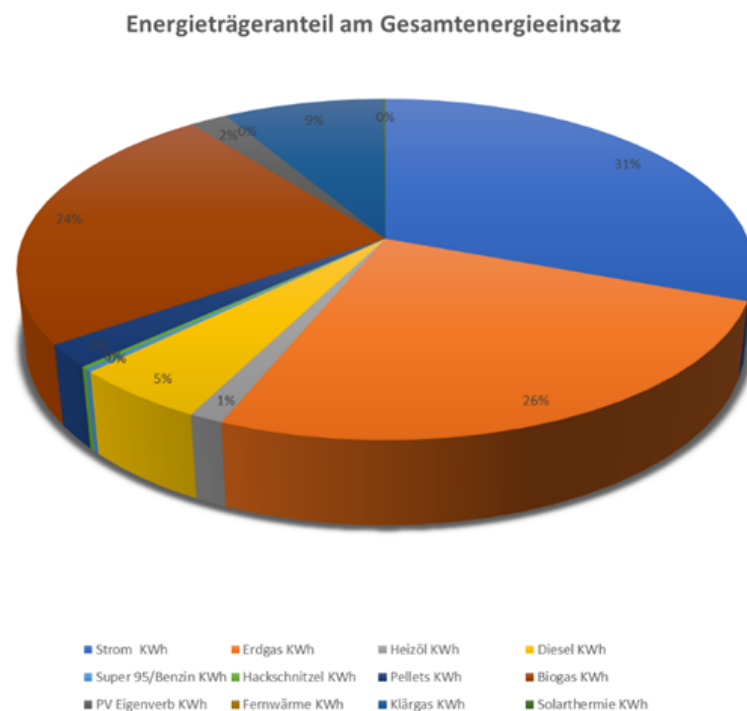
## Stromverbrauch 2021 - 2023



Stromverbrauch	2021	Veränderung zu 2021	2022	Veränderung zu 2022	2023
Jahresverbrauch in KWh	2.097.574	-1,96%	2.056.428	-4,73%	1.959.202
Jahresverbrauch in MWh	2.098	-1,96%	2.056	-4,73%	1.959

# Energieverbrauch Aufteilung Energieträger 2023

Energieträger	Energieverbrauch KWh	Prozentualer Anteil
Strom	1.959.202	30,8%
Erdgas	1.614.758	25,4%
Heizöl	80.940	1,3%
Diesel	327.251	5,1%
Super 95	17.257	0,3%
Hackschnitzel	16.000	0,3%
Holzpellets	136.560	2,1%
Biogas	1.548.797	24,3%
PV Eigenverbrauch	124.606	2,0%
Klärgas	532.109	8,4%
Solarthermie	8.000	0,1%
<b>Gesamt</b>	<b>6.365.480</b>	<b>100,0%</b>



Fossile Energieträger 62,8%

Regenerative Energieträger 37,2%

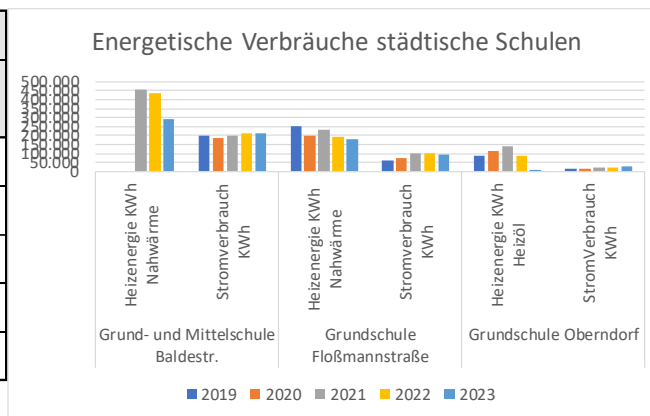
# TOP 10 Energieverbraucher 2023

	Verbraucher	Energiemenge KWh	Prozentualer Anteil Gesamtenergie	Energieträger
<b>1</b>	Energiezentrale Balde BHKW	1.548.797	24,3%	Biogas
<b>2</b>	Kläranlage BHKW + Gaskessel	532.109	8,4%	Klärgas
<b>3</b>	Kläranlage Elektrizität	503.706	7,9%	Strom
<b>4</b>	Wasserversorgung Elektrizität	459.932	7,2%	Strom
<b>5</b>	FFW Ebersberg Heizung	249.982	3,9%	Erdgas
<b>6</b>	Schule Baldestraße Elektrizität	201.944	3,2%	Strom
<b>7</b>	Bauhof Fahrzeuge	197.040	3,1%	Diesel
<b>8</b>	Kläranlage Heizung	191.566	3,0%	Erdgas
<b>9</b>	Energiezentrale Balde Heizung	177.494	2,8%	Erdgas
<b>10</b>	Rathaus Heizung	165.153	2,6%	Erdgas
	<b>Gesamtenergie TOP 10</b>	<b>4.227.723</b>	<b>66,4%</b>	<b>alle Energieträger</b>
	<b>Gesamtenergie 2023 komplett</b>	<b>6.365.480</b>	<b>100,0%</b>	<b>alle Energieträger</b>

# Energieverbräuche städtische Schulen

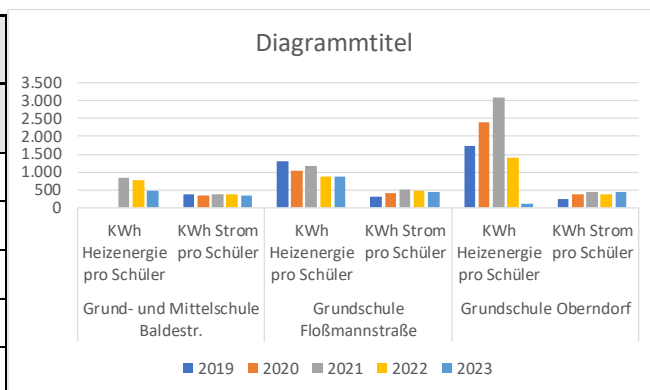
## Energetische Verbräuche städtische Schulen

	Grund- und Mittelschule Baldestr.		Grundschule Floßmannstraße		Grundschule Oberndorf	
	Heizenergie KWh Nahwärme	Stromverbrauch KWh	Heizenergie KWh Nahwärme	Stromverbrauch KWh	Heizenergie KWh Heizöl	Stromverbrauch KWh
2019		197.250	253.073	61.322	87.120	12.829
2020		184.800	200.040	76.614	114.213	18.408
2021	453.079	197.131	231.417	101.869	141.782	20.973
2022	433.821	215.704	191.974	103.603	86.515	24.442
2023	291.301	213.780	182.930	96.321	6.260	26.530



## Energetische Kennzahlen städtische Schulen 2019 -2023

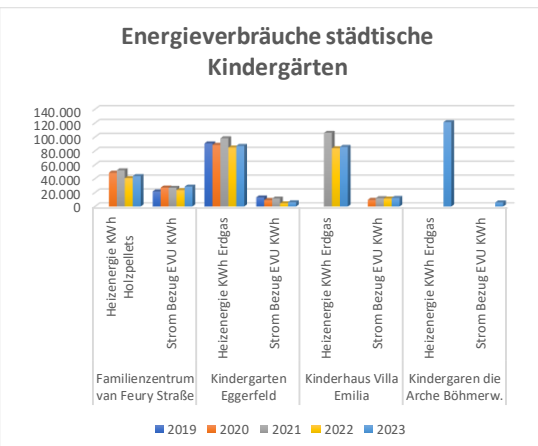
	Grund- und Mittelschule Baldestr.		Grundschule Floßmannstraße		Grundschule Oberndorf	
	KWh Heizenergie pro Schüler	KWh Strom pro Schüler	KWh Heizenergie pro Schüler	KWh Strom pro Schüler	KWh Heizenergie pro Schüler	KWh Strom pro Schüler
2019		365	1.298	314	1.742	257
2020		357	1.042	399	2.379	384
2021	852	371	1.157	509	3.082	456
2022	773	384	877	473	1.395	394
2023	490	360	871	459	106	450



# Energieverbräuche städtische Kindergärten

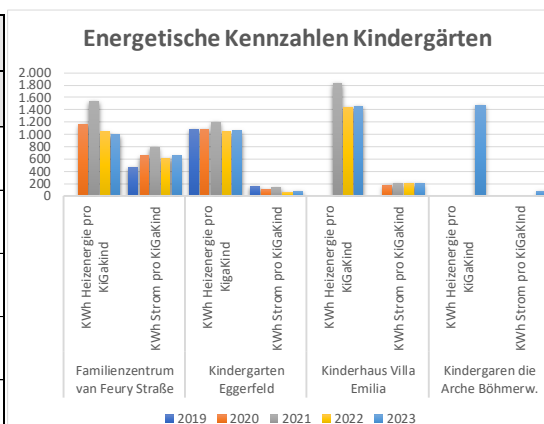
## Energetische Verbräuche städtische Kindergärten

	Familienzentrum van Feury Straße		Kindergarten Eggerfeld		Kinderhaus Villa Emilia		Kindergaren die Arche Böhmerw.	
	Heizenergie KWh Holzpellets	Strom Bezug EVU KWh	Heizenergie KWh Erdgas	Strom Bezug EVU KWh	Heizenergie KWh Erdgas	Strom Bezug EVU KWh	Heizenergie KWh Erdgas	Strom Bezug EVU KWh
2019		21.578	90.654	13.007				
2020	48.552	27.133	88.597	9.210		9.539		
2021	51.984	26.868	98.158	11.353	105.927	11.876		
2022	40.734	23.550	84.782	4.510	83.764	11.446		
2023	43.637	28.615	87.082	6.036	85.658	12.219	121.233	5.754



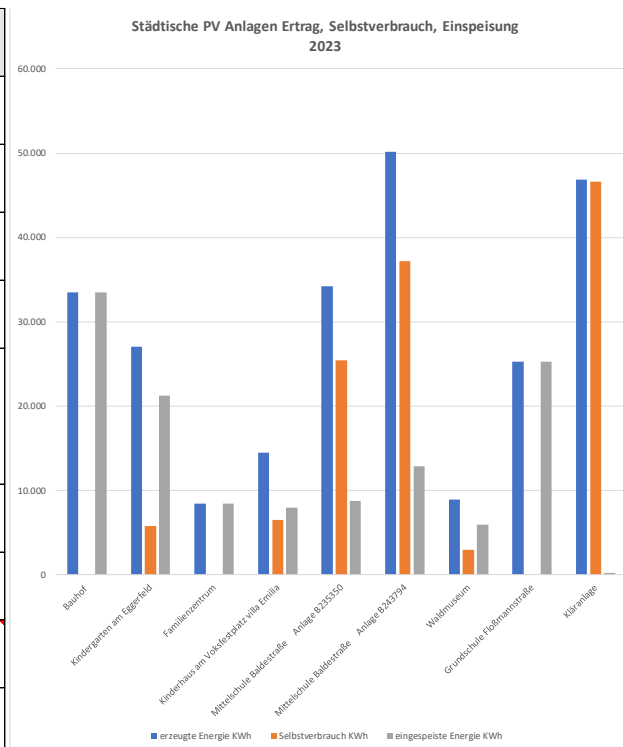
## Energetische Kennzahlen städtische Kindergärten 2019 -2023

	Familienzentrum van Feury Straße		Kindergarten Eggerfeld		Kinderhaus Villa Emilia		Kindergaren die Arche Böhmerw.	
	KWh Heizenergie pro KiGaKind	KWh Strom pro KiGaKind	KWh Heizenergie pro KiGaKind	KWh Strom pro KiGaKind	KWh Heizenergie pro KiGaKind	KWh Strom pro KiGaKind	KWh Heizenergie pro KiGaKind	KWh Strom pro KiGaKind
2019		459	1.079	155				
2020	1.156	646	1.080	112		167		
2021	1.529	790	1.197	138	1.826	205		
2022	1.044	604	1.047	56	1.444	197		
2023	992	650	1.062	74	1.452	207	1.478	70



# Abrechnung städtische PV-Anlagen Jahr 2023

Liegenschaft/Standort	erzeugte Energie KWh	Selbstverbrauch KWh	eingespeiste Energie KWh	Eigenverbrauchsquote	Einspeisegutschrift €	Cent/KWh	Strombezug EVU KWh	Stromverbrauch Gesamt KWh	Autarkiequote
Bauhof	33.484	0	33.484	0,00%	17.137,75 €	43,01	29.254	29.254	0,00%
Kindergarten am Eggerfeld	27.036	5.780	21.256	21,38%	1.799,18 €	7,25 (7,04)	6.036	11.816	48,92%
Familienzentrum	8.448	0	8.448	0,00%	2.889,27 €	28,74	28.615	28.615	0,00%
Kinderhaus am Voksfestplatz villa Emilia	14.495	6.530	7.965	45,05%	1.157,94 €	12,31/11,97	12.219	18.749	34,83%
Mittelschule Baldestraße Anlage B235350	34.222	25.415	8.807	74,27%	9.893,47 €	15,63/14,83/13,23	201.944	223.650	9,71%
Mittelschule Baldestraße Anlage B243794	50.127	37.228	12.899	74,27%		12,08			
Waldmuseum	8.961	3.013	5.948	33,62%	794,87 €	11,23	4.021	7.034	42,83%
Grundschule Floßmannstraße	25.319	0	25.319	0,00%	12.958,74 €	43,01	96.321	96.321	0,00%
Kläranlage	46.860	46.640	220	99,53%	35,62 €	14,54/13,79/12,3	503.706	652.582	22,81%
<b>Gesamt städtisches Eigentum</b>	<b>248.952</b>	<b>124.606</b>	<b>124.346</b>	<b>50,05%</b>	<b>46.666,84 €</b>		<b>882.116</b>	<b>1.068.021</b>	<b>11,67%</b>

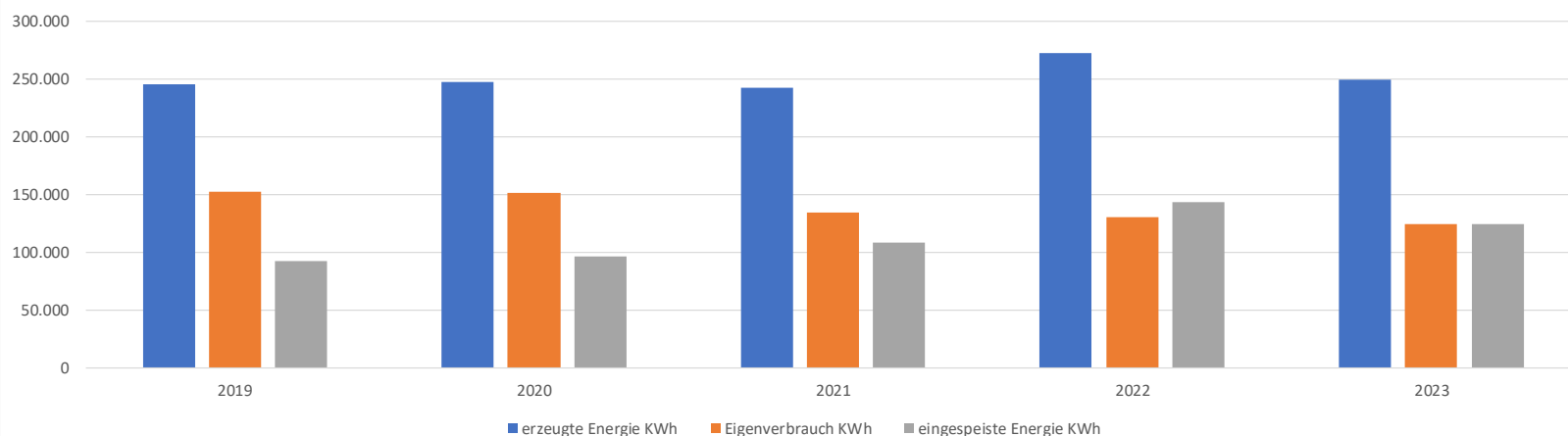


Insgesamt wurde im Jahr 2023 ein Anlagenerlös von ca. **79.064,40 €** erwirtschaftet (46.666,84 € Einspeisegutschriften und ca. 32.397,56 € selbstverbraucher Strom).

## Vergleich städtische PV-Anlagen Gesamt 2019 - 2023

Jahr	erzeugte Energie KWh	Eigenverbrauch KWh	eingespeiste Energie KWh	Eigenverbrauchsquote
2019	244.815	152.530	92.284	62,30%
2020	247.344	150.770	96.575	60,96%
2021	242.270	133.875	108.396	55,26%
2022	272.257	129.627	142.630	47,61%
2023	248.952	124.606	124.346	50,05%

Alle städtischen PV Anlagen  
Ertrag, Selbstverbrauch, Einspeisung





# Neue PV-Anlagen in Planung/Realisierung

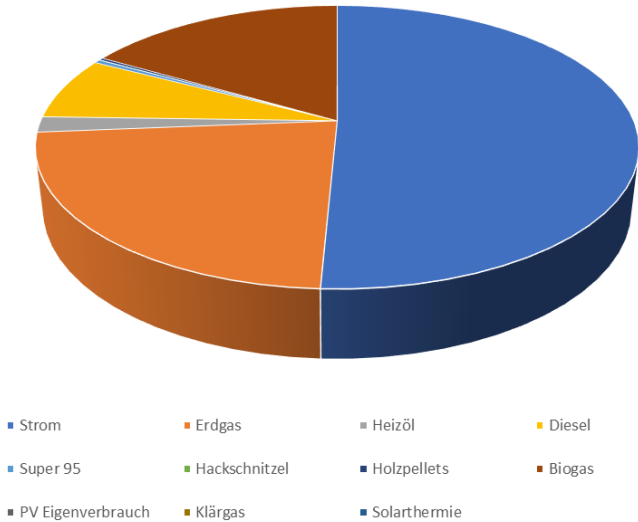
Liegenschaft	Art	Baujahr	Status	Leistung KWp
Verwaltung Mu. Marienplatz 4	Balkonkraftwerk	2024	in Betrieb seit April/2024	0,3
Hallenbad	Dachanlage	2024	Betrieb ca. September/2024	44,2
Grundschule Oberndorf	Dachanlage	2024/2025	in Planung	100,38
Waldsportpark	Dachanlage	2025	in Planung	
Schule Floßmannstraße	Balkonkraftwerk	2024	in Betrieb seit 17.07.2024	0,8
Kiosk Klostersee	Balkonkraftwerk	2024	in Planung	0,8
Kita Arche Böhmerwaldstr.	Dachanlage	2025	in Planung	
Turnhalle Floßmannstraße	Dachanlage	2025	in Planung	
Kläranlage Erweiterung	Dachanlage	2025	in Planung	
FFW Eggiburg	Dachanlage	2025	in Planung	5



# CO<sup>2</sup> Emissionen Aufteilung Energieträger 2023

Energieträger	CO <sup>2</sup> Emissionen to	Prozentualer Anteil
Strom	717,1	50,7%
Erdgas	324,6	23,0%
Heizöl	25,1	1,8%
Diesel	101,5	7,2%
Super 95	5,5	0,4%
Hackschnitzel	0,4	0,0%
Holzpellets	3,7	0,3%
Biogas	235,4	16,7%
PV Eigenverbrauch	0,0	0,0%
Klärgas	0,0	0,0%
Solarthermie	0,0	0,0%
Gesamt	1.413,4	100,0%

CO<sup>2</sup> Emissionen Aufteilung Energieträger



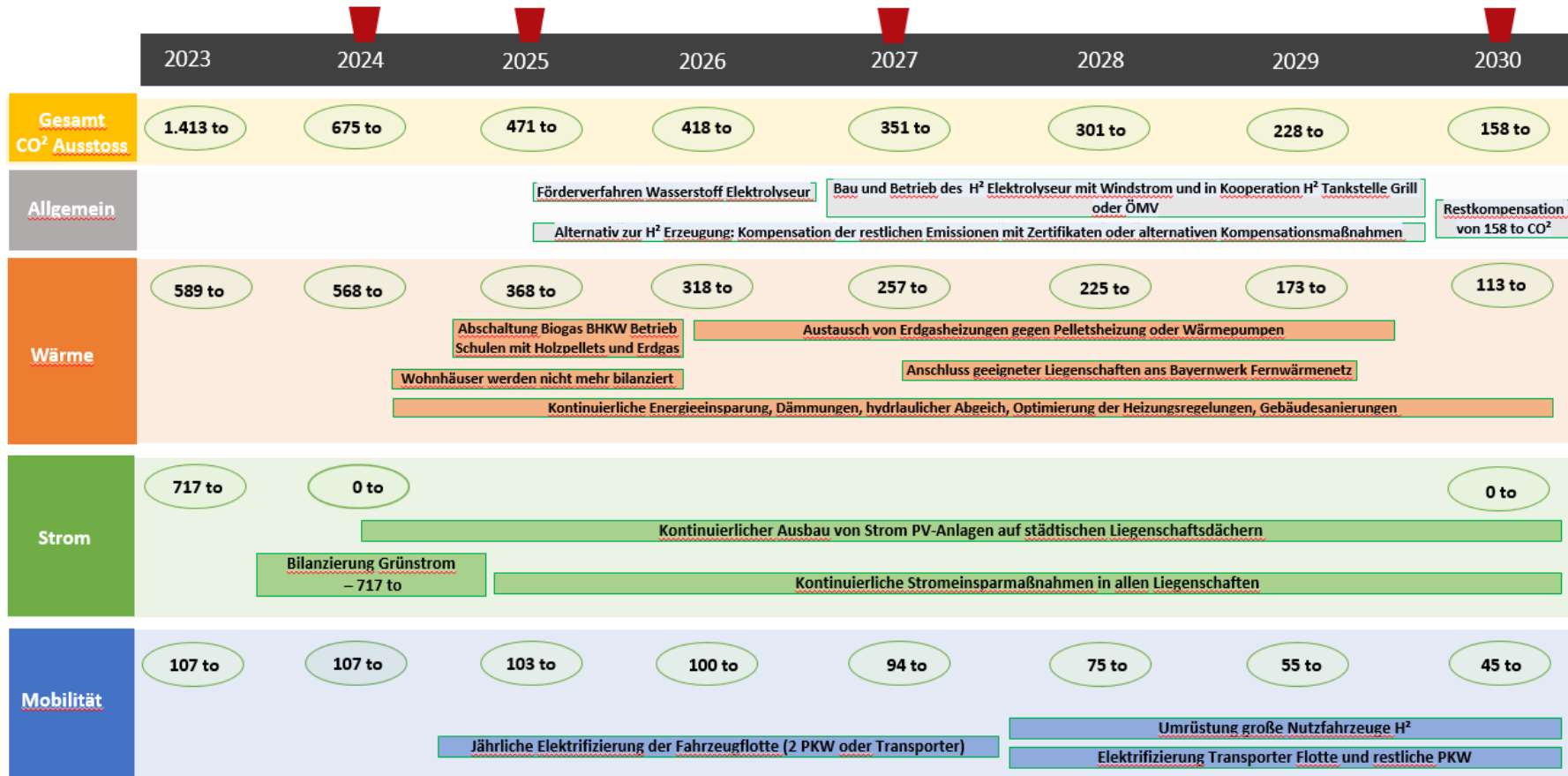
Fossile Energieträger 83,1 %

Regenerative Energieträger 16,9 %

Emissionsfaktoren Quelle: ecocockpit NRW Bilanzierungstool Rechnungen			
Strom	0,366	kg/KWh	Eberwerk 0,0 kg/KWh
Diesel / Heizöl	3,10237	kg/ltr.	
Erdgas	0,201	kg/KWh	
Benzin	2,879226	kg/ltr.	
Biogas	0,152	kg/KWh	
Biomasse Holz	0,027	kg/KWh	
PV-Strom	0,000	kg/KWh	
Strom aus Faulgas	0,000	kg/KWh	



# Roadmap CO<sup>2</sup> Neutralität 2030 Liegenschaften Stadt Ebersberg





## Aktuelle Klimaschutzziele der Stadt Nürnberg

**Stadtverwaltung: 2035**

(inklusive aller städtischen Töchter)

**Gesamtstadt Nürnberg: 2040**

(Zwischenziel 2030: -65% CO<sub>2</sub>)

**Freistaat Bayern: 2040**

(Zwischenziel 2030: -65% CO<sub>2</sub>)

**Bundesrepublik Deutschland: 2045**



Graphik: Stadt Nürnberg



# Auszug aus Stromrechnung Eberwerk

Energieträgermix 2022 gemäß § 42 EnWG gültig von November 2023 bis Oktober 2024



**EBERstrom**

0 g/kWh  
0,0000 g/kWh



**Gesamt Unternehmensmix  
EBERWERK**

0 g/kWh  
0,0000 g/kWh

41,1% Erneuerbare Energien,  
nicht finanziert aus der EEG-Umlage  
58,9% Erneuerbare Energien,  
finanziert aus der EEG-Umlage



**Zum Vergleich der  
Gesamtmix in Deutschland**

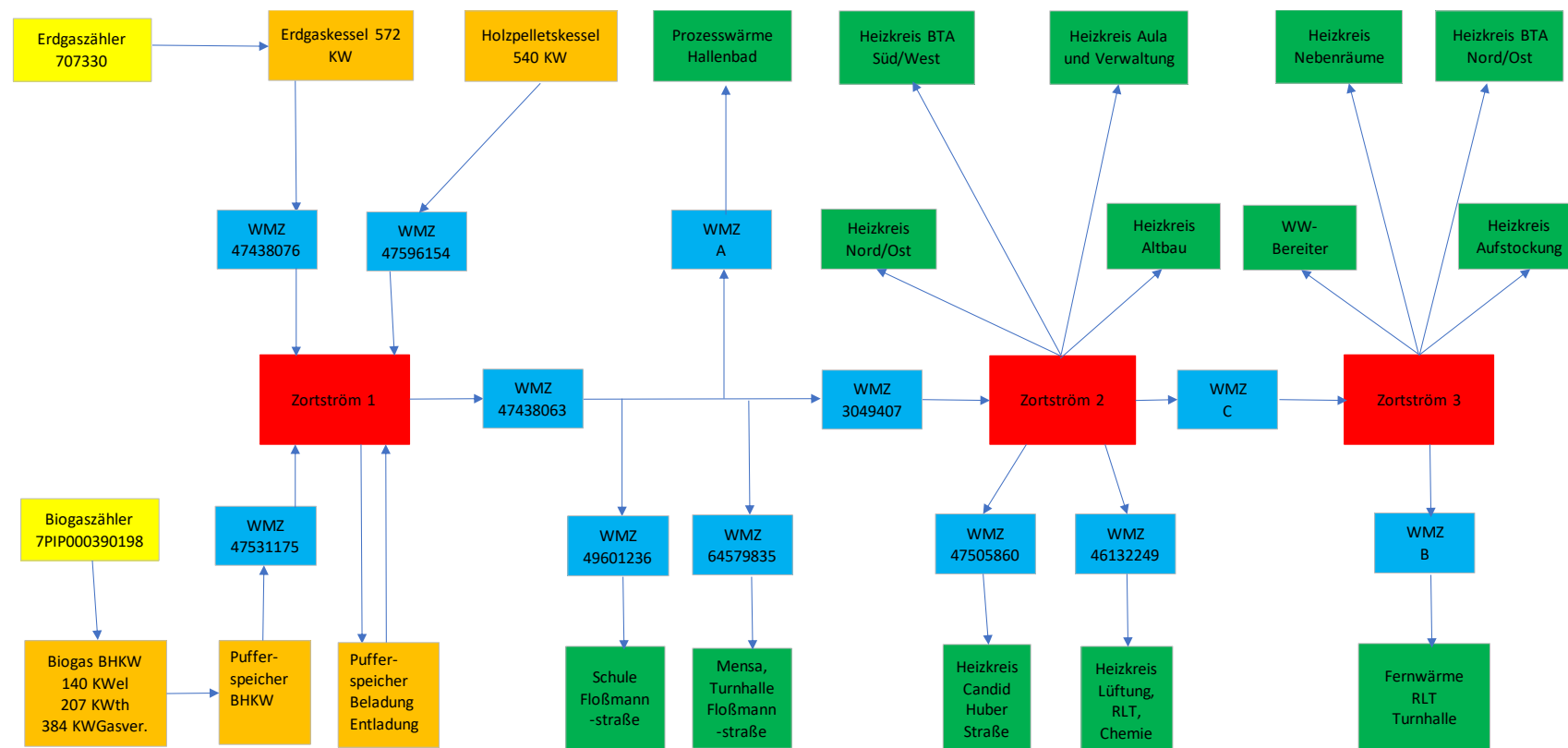
377 g/kWh  
0,0002 g/kWh

8,2% Erneuerbare Energien,  
nicht finanziert aus der EEG-Umlage  
40,7% Erneuerbare Energien,  
finanziert aus der EEG-Umlage  
6,6% Kernenergie  
1,2% Sonstige fossile Energieträger  
10,6% Erdgas  
32,5% Kohle

CO<sub>2</sub>-Emission  
Radioaktiver Abfall

0 g/KWh CO<sub>2</sub> Emissionen

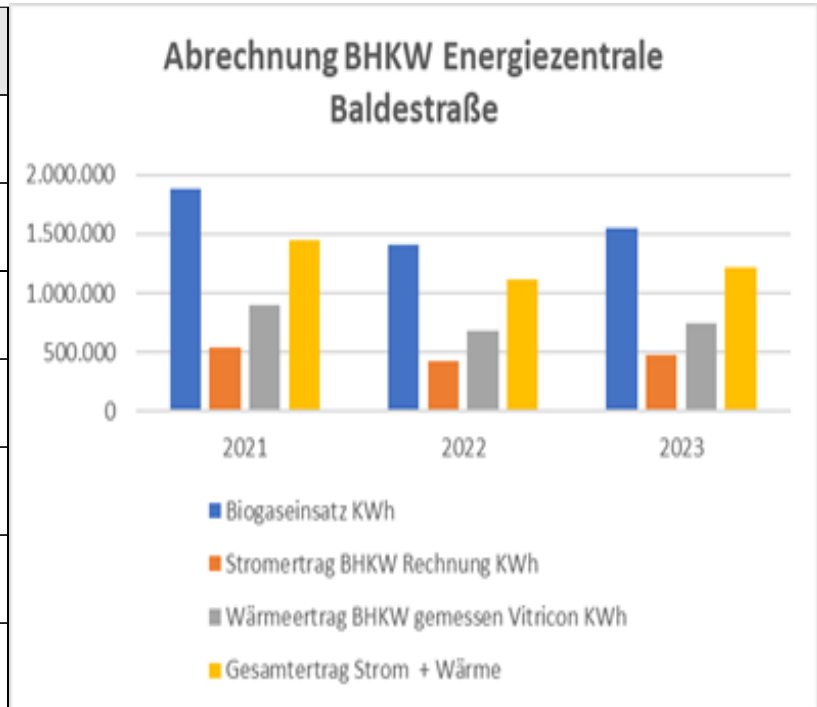
# Zählerstruktur Energiezentrale GM Schule Baldestraße



	Wärmeproduktion KWh						Wärmeverbrauch KWh								
	Erdgas Bezug 707330	Erdgas Wärme WMZ47438076	Biogas Bezug 7PIP000390198	BHKW Wärme WMZ47438076	Pellets Wärme WMZ47596154		Wärmeabgabe WMZ47438063	Floßma Schule WMZ	Floßma Mensa WMZ	Hallenbad Pro WMZ A	Zortström 2 WMZ3049407	Candid Huber WMZ47505860	Lüft,RLT,Chemie WMZ46132249	Zortström 3 WMZ C	RLT,Schwimm,Tu WMZ B
2019	239.639	191.396	2.276.944	1.126.942	96.730	2019	1.278.827	253.073		732.150	1.064.681	41.676	43.780	83.990	320.604
2020	340.085	262.285	2.227.109	1.085.520	9.509	2020	1.234.996	200.040	75.250	546.460	1.007.494	44.569	42.120	75.990	321.407
2021	223.801	160.367	1.886.278	901.917	143.522	2021	1.034.224	231.417	96.260	211.616	723.367	58.672	25.860	39.270	147.697
2022	114.523	92.562	1.413.647	681.477	64.529	2022	768.353	191.974	50.840	120.965	482.577	48.756	12.520	17.560	53.241
2023	177.494	160.830	1.548.797	746.121	93.060	2023	884.670	182.930	71.000	403.718	342.030	50.729	21.020	14.150	29.793

## Biogasverbrauch, Strom- und Wärmeertrag des BHKW 2023

	2021	2022	2023
Biogaseinsatz KWh	1.886.278	1.413.647	1.548.797
Stromertrag BHKW Rechnung KWh	545.456	426.758	471.431
Wärmeertrag BHKW gemessen Vitricon KWh	901.917	681.477	746.121
Gesamtertrag Strom + Wärme	1.447.373	1.108.235	1.217.552
Wirkungsgrad BHKW	76,73%	78,40%	78,61%
Biogaseinsatz für Strom KWh	710.861	544.366	599.688
Biogaseinsatz für Wärme KWh	1.175.417	869.281	949.109



- ➡ Bezugskosten für das Biogas 136.577,76 €
- ➡ Stromgutschriften für eingespeisten Strom 128.148,31 €
- ➡ Günstige Wärmeenergie bei einem Gasarbeitspreis von **6,65 Cent/KWh!**

## Problematik neuer Biogaspreis

➡ Neuer Biogasvertrag gültig ab 01.01.2024 bis 31.12.2026

➡ Neuer Arbeitspreis 15,95 Cent/KWh, bisher 6,65 Cent/KWh

	Biogaseinsatz KWh	Biogaskosten €	Stromertrag KWh	Stromgutschrift €	Mehrkosten €	Wärmeertrag KWh	Strom + Wärme KWh	Wirkungsgrad	Wärmekosten €/KWh
Jan 24	97.129	19.056,30 €	29.500	8.028,36 €	11.027,94 €	48.431	77.931	80,2%	0,23 €
Feb 24	190.591	36.792,93 €	57.577	15.698,15 €	21.094,78 €	92.116	149.693	78,5%	0,23 €
Mrz 24	176.154	34.086,71 €	53.493	14.580,96 €	19.505,75 €	86.336	139.829	79,4%	0,23 €
Apr 24	143.113	30.912,07 €	43.510	11.855,49 €	19.056,58 €	68.471	111.981	78,2%	0,28 €
Mai 24	92.499	20.230,46 €	28.152	7.660,21 €	12.570,25 €	42.097	70.249	75,9%	0,30 €
Jun 24	60.542	13.450,95 €	18.341	5.009,02 €	8.441,93 €	27.832	46.173	76,3%	0,30 €
Jul 24	54.810	12.302,19 €	16.640	4.544,47 €	7.757,72 €	23.436	40.076	73,1%	0,33 €

➡ Die BHKW Wärme kostet aktuell ca. 23 Cent/KWh ohne Nebenkosten

➡ Erdgas kostet aktuell ca. 11 Cent/KWh, Holzpellets ca. 6 Cent/KWh

➡ Jährliche vertragliche Abnahmemenge von 2.000.000 KWh Biogas



## Problematik neuer Biogaspreis

### Beteiligte Akteure für die Stilllegung des BHKW:

#### Förderstelle Regierung Oberbayern

➡ Egal ob Betrieb oder Stillstand, BHKW darf nur nicht verkauft werden

#### Biogaslieferant ESB

➡ Biogas wurde bereits „eingekauft“ für 3 Jahre und Vertrag mit Produzent in der Hochpreisphase abgeschlossen

➡ Rückkauf möglich aktuell für nur 75 €/MWh, Vertragsabschluss bei 159,9 €/MWh

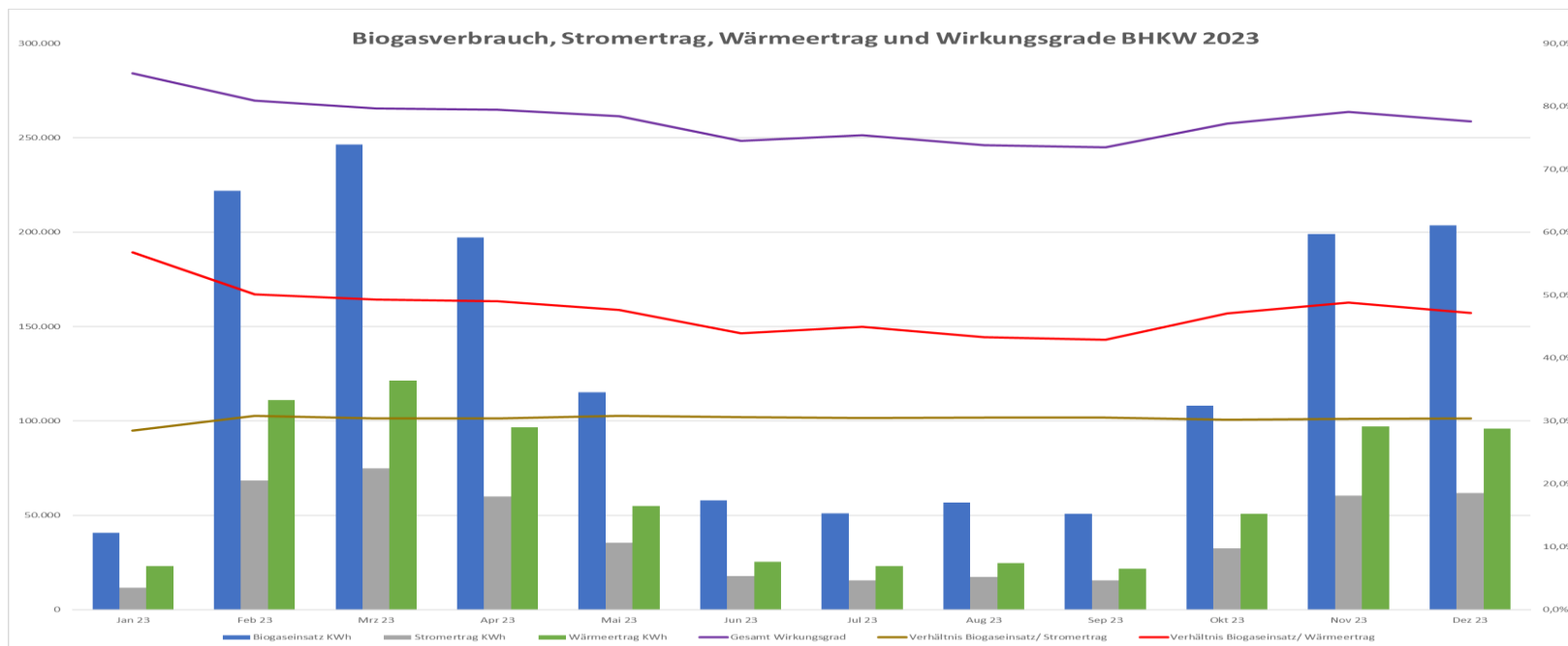
➡ Vertragliche Mindestabnahme von 90% der 2.000.000 KWh jährlichen Biogasmenge

#### Netzbetreiber Bayernwerk

➡ Noch nicht angefragt, wahrscheinlich kein Problem mit Stillstand, Bayernwerk müsste zukünftig keine hohen Gutschriften leisten

# Biogasbetrieb 2023, Kosten, Ertrag, Wirkungsgrad

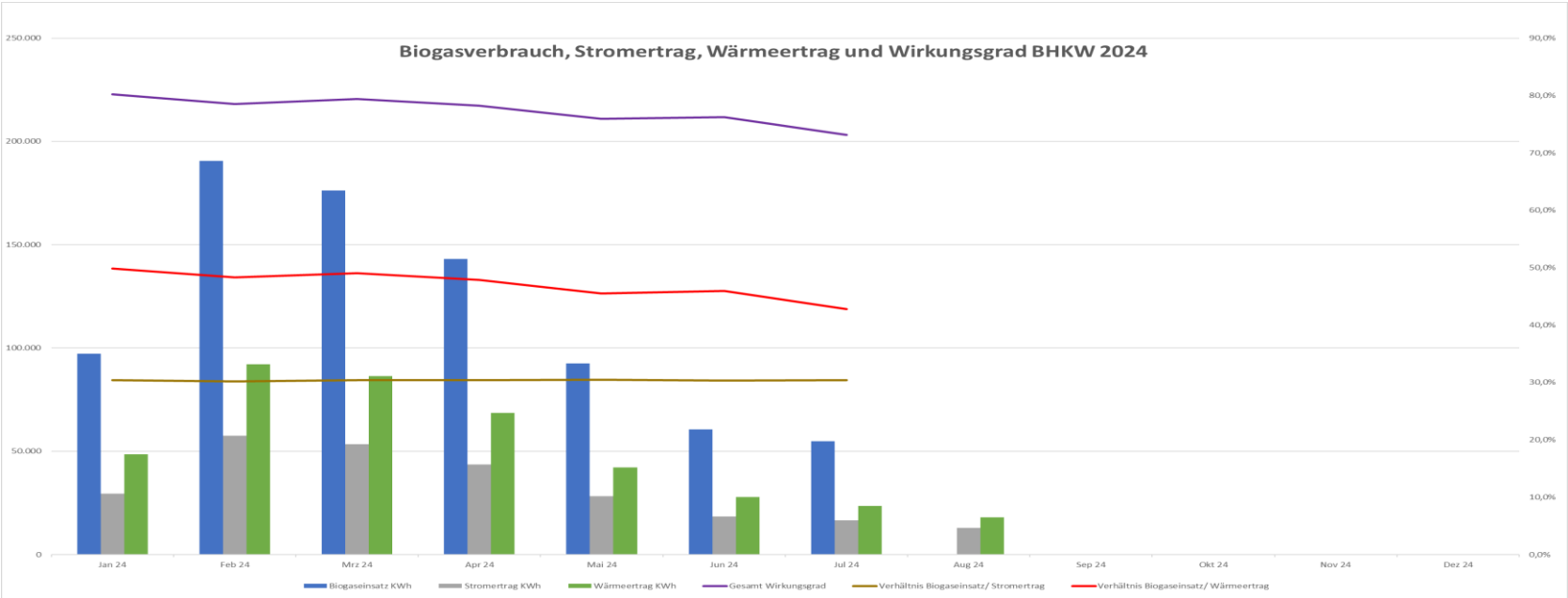
2023	Biogaseinsatz KWh	Biogaskosten €	Stromertrag KWh	Stromgutschrift €	Mehrkosten €	Wärmeertrag KWh	Strom + Wärme KWh	Gesamt Wirkungsgrad	Wärmekosten €/KWh	Verhältnis Biogaseinsatz/ Stromertrag	Cent/KWh Stromspeisung	Verhältnis Biogaseinsatz/ Wärmeertrag
Jan 23	40.650	4.030,83 €	11.588	3.167,78 €	863,05 €	23.072	34.660	85,3%	0,037 €	28,5%	0,27 €	56,8%
Feb 23	221.888	19.309,70 €	68.404	18.648,49 €	661,21 €	111.138	179.542	80,9%	0,006 €	30,8%	0,27 €	50,1%
Mrz 23	246.457	21.452,39 €	74.906	20.300,07 €	1.152,32 €	121.431	196.337	79,7%	0,009 €	30,4%	0,27 €	49,3%
Apr 23	197.155	17.261,26 €	59.973	16.333,68 €	927,58 €	96.710	156.683	79,5%	0,010 €	30,4%	0,27 €	49,1%
Mai 23	115.210	10.346,47 €	35.473	9.641,09 €	705,38 €	54.898	90.371	78,4%	0,013 €	30,8%	0,27 €	47,7%
Jun 23	57.972	5.483,81 €	17.745	4.801,01 €	682,80 €	25.463	43.208	74,5%	0,027 €	30,6%	0,27 €	43,9%
Jul 23	51.165	4.974,14 €	15.591	4.211,21 €	762,93 €	23.003	38.594	75,4%	0,033 €	30,5%	0,27 €	45,0%
Aug 23	56.834	5.459,07 €	17.355	4.692,97 €	766,10 €	24.618	41.973	73,9%	0,031 €	30,5%	0,27 €	43,3%
Sep 23	50.815	4.924,95 €	15.526	4.194,99 €	729,96 €	21.797	37.323	73,4%	0,033 €	30,6%	0,27 €	42,9%
Okt 23	107.995	9.384,65 €	32.593	8.854,55 €	530,10 €	50.847	83.440	77,3%	0,010 €	30,2%	0,27 €	47,1%
Nov 23	199.116	16.779,52 €	60.388	16.447,03 €	332,49 €	97.139	157.527	79,1%	0,003 €	30,3%	0,27 €	48,8%
Dez 23	203.540	17.170,97 €	61.889	16.855,44 €	315,53 €	96.005	157.894	77,6%	0,003 €	30,4%	0,27 €	47,2%
Gesamt	1.548.797	136.577,76 €	471.431	128.148,31 €	8.429,45 €	746.121	1.217.552	77,9%	0,018 €	30,3%	0,27 €	47,6%





Biogasbetrieb 2024, Kosten, Ertrag, Wirkungsgrad

2024	Biogaseinsatz KWh	Biogaskosten €	Stromertrag KWh	Stromgutschrift €	Mehrkosten €	Wärmeertrag KWh	Strom + Wärme KWh	Gesamt Wirkungsgrad	Wärmekosten €/KWh	Verhältnis Biogaseinsatz/ Stromertrag	Cent/KWh Stromerzeugung	Verhältnis Biogaseinsatz/ Wärmeertrag
Jan 24	97.129	19.056,30 €	29.500	8.028,36 €	11.027,94 €	48.431	77.931	80,2%	0,23 €	30,4%	0,27 €	49,9%
Feb 24	190.591	36.792,93 €	57.577	15.698,15 €	21.094,78 €	92.116	149.693	78,5%	0,23 €	30,2%	0,27 €	48,3%
Mrz 24	176.154	34.086,71 €	53.493	14.580,96 €	19.505,75 €	86.336	139.829	79,4%	0,23 €	30,4%	0,27 €	49,0%
Apr 24	143.113	30.912,07 €	43.510	11.855,49 €	19.056,58 €	68.471	111.981	78,2%	0,28 €	30,4%	0,27 €	47,8%
Mai 24	92.499	20.230,46 €	28.152	7.660,21 €	12.570,25 €	42.097	70.249	75,9%	0,30 €	30,4%	0,27 €	45,5%
Jun 24	60.542	13.450,95 €	18.341	5.009,02 €	8.441,93 €	27.832	46.173	76,3%	0,30 €	30,3%	0,27 €	46,0%
Jul 24	54.810	12.302,19 €	16.640	4.544,47 €	7.757,72 €	23.436	40.076	73,1%	0,33 €	30,4%	0,27 €	42,8%
Aug 24			12.944	3.506,83 €		18.073	31.017				0,27 €	
Sep 24												
Okt 24												
Nov 24												
Dez 24												
Gesamt	814.838	166.831,61 €	260.157	70.883,49 €	99.454,95 €	406.792	666.949	77,4%	0,27 €	30,3%	0,27 €	47,0%





# Weitere Vorgehensweise BHKW Betrieb:

- Beginn mit Auswertung neuer Hallenbad Verbrauchsdaten, wie entwickelt sich der zukünftige Heizwärmeverbrauch
- Erstmalig Ende November Rücksprache mit Hr. Böhme von ESB über Rückkauf von Biogas, letzter Preis waren nur 7,5 Cent/KWh bei einem Ankauf von 15,9 Cent/KWh Arbeitspreis
- Zukünftig beginnend im Januar 2025: Optimalen Einsatz des BHKW um den besten Wirkungsgrad zu erreichen und das Biogas bestmöglich auszunutzen
- Beobachtung des Verbrauches und Prognose wann die 1.800.000 KWh erreicht werden
- Restliche Jahresdeckung dann nur noch mit Pellets, November und Dezember sollte der Pelletskessel ausgelastet sein
- Bei ca. 10 Cent/KWh Rückkauf seitens ESB wäre es wirtschaftlicher als ein Weiterbetrieb, Spitzenlastbetrieb und Sommerbetrieb dann aber mit Erdgas, Pelletskessel für den Sommer-betrieb ungeeignet
- **Ein übermäßiger Betrieb des Erdgaskessels schadet unserem Ziel „CO<sup>2</sup> neutrale Liegenschaften 2030“**