
17.05.2023 | Sachbearbeiter: Nico Hirsemann

Energiebericht 2022

Kommunales Energiemanagement Feldkirchen-Westerham

Stand 12. Mai 2023



Inhalt

Vorwort	3
1. Liegenschaften	4
2. Maßnahmen Energiemanagement 2022	5
3. Gesamtkosten	6
4. Wärmeverbrauch und -kosten	7
4.1. Übersicht Wärmeverbrauch witterungsbereinigt der Liegenschaften	
4.2. Übersicht Wärmekosten tatsächlich der Liegenschaften	
5. Stromverbrauch und -kosten	10
5.1. Übersicht Stromverbrauch der Liegenschaften	
5.2. Übersicht Stromkosten der Liegenschaften	
6. Wasserverbrauch und -kosten	13
6.1. Übersicht Wasserverbrauch der Liegenschaften	
6.2. Übersicht Wasser- und Abwasserkosten der Liegenschaften	
7. CO₂-Emissionen	16
7.1. Übersicht CO ₂ -Emissionen der Liegenschaften	
8. Kommunale Wohngebäude	18
8.1. Energiebezugsflächen, Energieträger und CO ₂ -Emissionen	
8.2. Tatsächlicher Wärmeverbrauch	
8.3. Tatsächliche Wärmekosten	
8.4. Stromverbräuche (Vorwiegend Haustechnikstrom)	
8.5. Stromkosten (Vorwiegend Haustechnikstrom)	
8.6. Wasserverbräuche	
8.7. Wasserkosten	
9. Solarthermie- und Photovoltaikanlagen	22
10. Fazit	23
11. Ausblick	24

Vorwort

Das Kommunale Energiemanagement bildet einen wesentlichen Teil einer effizienten und umweltschonenden Gebäudebewirtschaftung.

Im Vergleich zu anderen Gemeinden im Landkreis Rosenheim hat Feldkirchen Westerham schon sehr früh – im Jahr 2010 – mit der Etablierung eines geförderten Energiemanagement-Systems begonnen.

Dabei handelt es sich um

- ▶ Erfassen und Analysieren der Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche, sowie der Kosten und der CO₂-Emissionen
- ▶ Optimieren der Anlagentechnik
- ▶ Information/Motivation der Gebäudenutzer und der Hausmeister
- ▶ Erstellen eines jährlichen Energieberichts

In die Bearbeitung eingebunden waren die Finanzverwaltung, der Hochbau und die Hausmeister.

Dem Klimaschutzmanager kam die Aufgabe der Koordinierung, der Datenverarbeitung, Auswertung und Erstellung des Berichtes zu.

Der Energiebericht 2022 fasst die Aktivitäten, Daten und Fakten des Energiemanagements zur Senkung des Energieverbrauchs, der Kosten und der Reduzierung der Umweltbelastungen zusammen.

Erstmalig wurden die kommunalen Wohngebäude in den Energiebericht aufgenommen. Die Tabellen und Werte sind gesondert vom Gesamtbericht in einem eigenen Abschnitt angelegt worden.

1. Liegenschaften

Der Energiebericht 2022 wurde für folgende 18 Gebäude fortgeschrieben:

Gebäude	Fläche	Energieträger Wärme	Bauliche Maßnahmen
Bauhof Feldolling	2.243 m ²	Nahwärme (Klärgas)	Neubau 2020
Feuerwehr Feldolling	460 m ²	Holzpellets	
Feuerwehrhaus Höhenrain	294 m ²	Strom	
Feuerwehrhaus Vagen	615 m ²	Erdgas	
Gemeindebücherei Feldk./Westerh.	839 m ²	Erdgas	
Gemeindehaus u. Kindergarten Höhenrain	1.421 m ²	Heizöl	
GS/HS/MS/Mensa Feldk./Westerh.	8.359 m ²		Neubau Mensa 2018
Mangfallhalle	3.161 m ²	Nahwärme (Hackschnitzel, Erdgas)	
Feuerw. Feldk./Westerh.	533 m ²		
Kultur- und Sportzentrum	3.065 m ²		
Grundschule Höhenrain	832 m ²	Heizöl	
Grundschule und MZH Vagen	2.449 m ²	Erdgas	Sanierung 2016/17
Kindergarten Buckberg Feldk./Westerh.	1.127 m ²	Erdgas	
Kindergarten Feldk./Westerh.	834 m ²	Heizöl / Holzpellets ab 08/21	3 Gruppen ab 2018 Neue Pellet-Heizung 2021
Rathaus Feldk./Westerh.	2.315 m ²	Nahwärme (Hackschnitzel, Erdgas)	Sanier./Erweiterung 2014/16
Kinderhaus Westerham	1.900 m ²	Nahwärme (Hackschnitzel)	Neubau 2017
Alte Post	518 m ²	Erdgas	
Feuerwehr Unterlaus	244 m ²	Nahwärme	
Summe	31.209 m²		

Das Feuerwehrhaus Unterlaus und die Alte Post wurden erstmalig mit Vergleichswerten aus 2021 mit aufgenommen. Somit ist eine Vergleichbarkeit zwischen 2022 und dem Vorjahr weiterhin gewährleistet.

Die nachfolgenden Verbrauchswerte wurden aus der im Jahr 2010 aufgebauten Verbrauchserfassung mit der Software InterWatt entnommen. Durch Nachführungen und Anpassungen an die Situation vor Ort ergeben sich möglicherweise geringe Veränderungen der Verbrauchswerte und der Kosten gegenüber dem Energiebericht 2021.

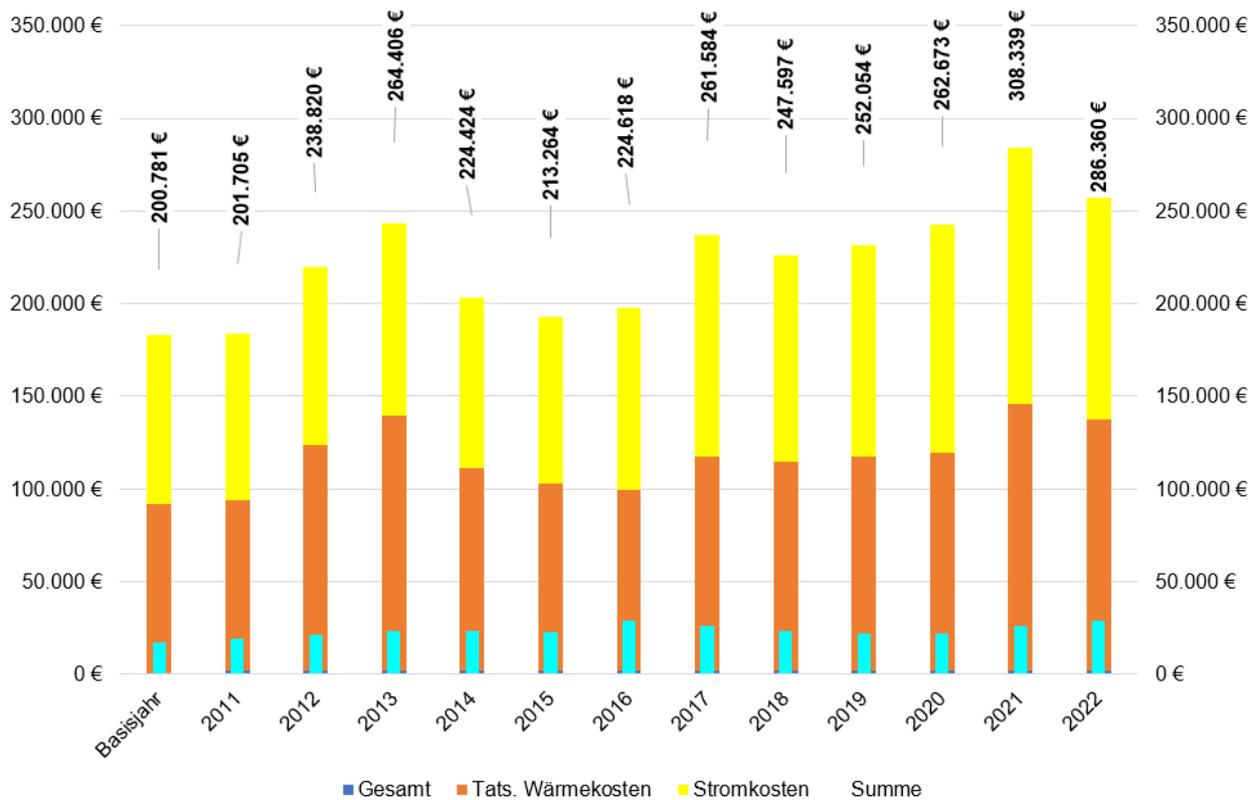
2. Maßnahmen Energiemanagement 2022

- ▶ Monatliche Erfassung und Kontrolle der Wärme- Strom- und Wasserverbräuche
- ▶ Beseitigung von Mängeln durch Hochbau und Hausmeister
- ▶ Vergleich der jährlichen Verbräuche in den Rechnungen mit den Ablesedaten der Hausmeister und Überprüfung der Kosten für Wärme, Strom und Wasser/Abwasser
- ▶ Fortschreiben der Wärme-, Strom- und Wasserzähler in der Software
- ▶ Besprechungen mit Mitarbeitern des Hochbaus, insbesondere mit den Hausmeistern
- ▶ Erstellen von Energieausweisen für kommunale Liegenschaften
- ▶ Umstellung der Beleuchtung auf LED: FW Vagen, GS Vagen
- ▶ Aufnahme der kommunalen Liegenschaften „Alte Post“, sowie „Feuerwehr Unterlaus“
- ▶ Aufnahme der Verbräuche der kommunalen Wohngebäude
- ▶ Erstellung des Energieberichts 2022 und Präsentation im Umweltausschuss der Gemeinde

3. Gesamtkosten

In den nachfolgenden Grafiken sind die Gesamtkosten für die Bereiche Wärme, Strom und Wasser/Abwasser dargestellt.

Entwicklung der Gesamtkosten 2011 – 2022

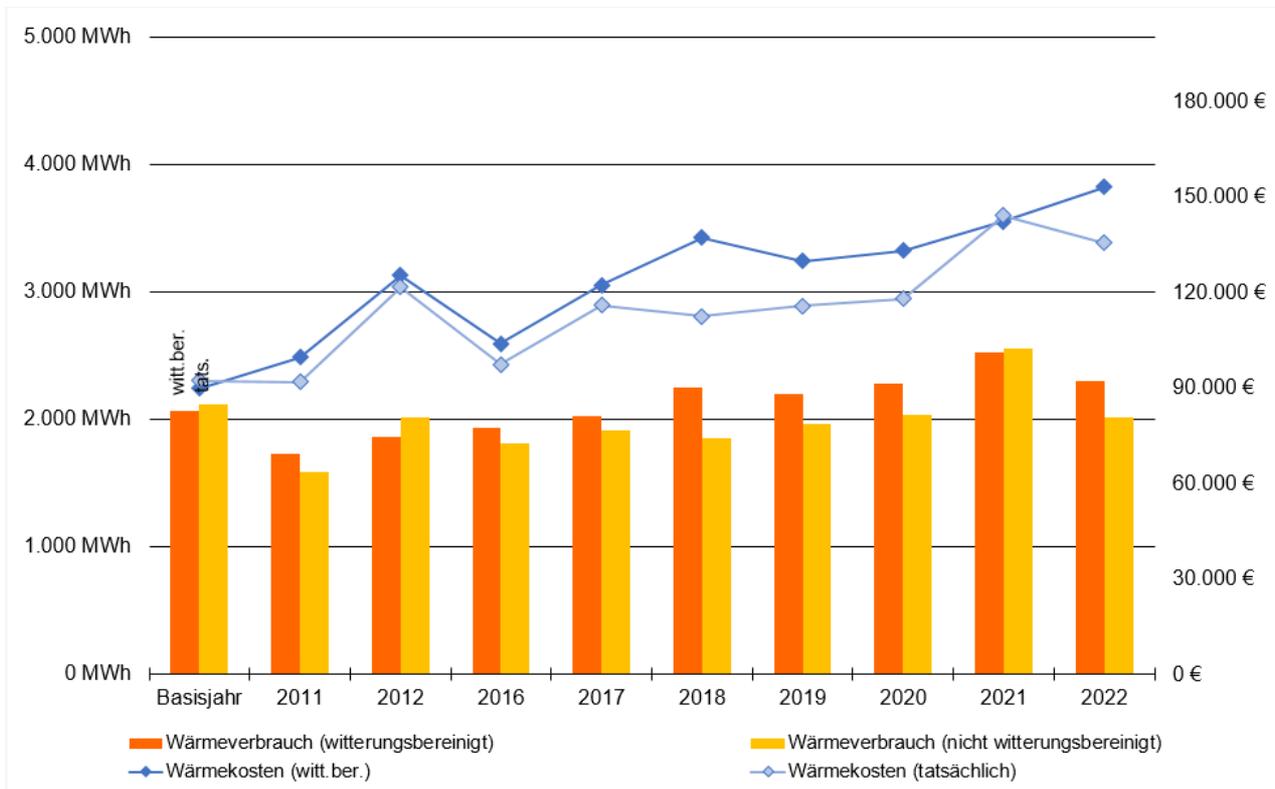


Gesamt	Basisjahr	2011	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Tats. Wärmekosten	92.181 €	91.688 €	97.236 €	115.786 €	112.368 €	115.511 €	117.748 €	143.887 €	135.448 €
Stromkosten	91.109 €	90.450 €	98.580 €	119.539 €	111.923 €	114.202 €	123.164 €	138.136 €	122.265 €
Wasserkosten	17.491 €	19.567 €	28.802 €	26.258 €	23.305 €	22.341 €	21.761 €	26.317 €	28.647 €
Summe	200.781 €	201.705 €	224.618 €	261.584 €	247.597 €	252.054 €	262.673 €	308.339 €	286.360 €

Die Gesamtkosten lagen im Jahr 2022 bei 286.360 € und sind gegenüber dem Jahr 2021 um 7,2% gesunken.

Die Kostenminderung von 21.979€ ist auf die verringerten Strom- und Wärmeverbräuche zurückzuführen.

4. Wärmeverbrauch und -kosten



	Basisjahr	2011	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Wärmekosten	89.597,84 €	99.411,47 €	103.863,36 €	122.108,51 €	136.912,25 €	129.713,38 €	132.827,46 €	142.070,78 €	152.914,42 €
Wärmekosten (tatsächlich)	92.181,24 €	91.687,70 €	97.235,61 €	115.786,20 €	112.367,94 €	115.510,96 €	117.747,73 €	143.887 €	135.448 €
Wärmeverbrauch (tatsächlich)	2.067 MWh	1.726 MWh	1.911 MWh	1.990 MWh	2.161 MWh	2.123 MWh	2.243 MWh	2.555 MWh	2.013 MWh
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	2.121 MWh	1.592 MWh	1.817 MWh	1.913 MWh	1.855 MWh	1.961 MWh	2.028 MWh	2.524 MWh	2.303 MWh

Im Jahr 2022 wurden 2.303 MWh Wärme (witterungsbereinigt) zur Beheizung der Gebäude benötigt. Dies bedeutet eine Verringerung von 7,9% gegenüber dem Vorjahr.

Dies ist auf energetische Sanierungsmaßnahmen, das Abklingen des Corona-bedingten Mehrverbrauchs (Lüften, etc.), aber vor allem auf eine erhöhte Nutzersensibilisierung im Rahmen der Einsparmaßnahmen zurückzuführen.

Die tatsächlichen Kosten für die Beheizung der Gebäude lagen im Jahr 2022 bei 135.448 €. Das bedeutet eine Minderung um 5,9 % gegenüber dem Vorjahr.



4.1. Übersicht Wärmeverbrauch witterungsbereinigt der Liegenschaften

Wärmeverbrauch	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bauhof Feldolling	46 MWh	60 MWh	60 MWh	60 MWh	60 MWh	89 MWh	77 MWh
Feuerwehr Feldolling		35 MWh	41 MWh	34 MWh	31 MWh	31 MWh	29 MWh
Feuerwehrhaus Höhenrain	24 MWh	30 MWh	26 MWh	20 MWh	38 MWh	30 MWh	26 MWh
Feuerwehrhaus Vagen	48 MWh	70 MWh	66 MWh	80 MWh	68 MWh	83 MWh	77 MWh
Gemeindebücherei Feldk./Westerh.	66 MWh	65 MWh	68 MWh	67 MWh	75 MWh	72 MWh	67 MWh
Gemeindehaus u. Kindergarten Höhenrain	67 MWh	74 MWh	86 MWh	85 MWh	95 MWh	106 MWh	92 MWh
GS/HS/MS/ Feldk./Westerh.	1.231 MWh	745 MWh	837 MWh	811 MWh	805 MWh	917 MWh	869 MWh
Mangfallhalle		88 MWh	95 MWh	88 MWh	95 MWh	122 MWh	112 MWh
Feuerw. Feldk./Westerh.		138 MWh	147 MWh	149 MWh	150 MWh	157 MWh	147 MWh
Kultur- und Sportzentrum, Mensa		83 MWh	90 MWh	86 MWh	106 MWh	121 MWh	97 MWh
Grundschule Höhenrain	67 MWh	92 MWh	115 MWh	110 MWh	110 MWh	113 MWh	84 MWh
Grundschule und MZH Vagen	196 MWh	179 MWh	222 MWh	215 MWh	226 MWh	228 MWh	227 MWh
Kindergarten Buckberg Feldk./Westerh.	98 MWh	111 MWh	111 MWh	114 MWh	118 MWh	119 MWh	105 MWh
Kindergarten Feldk./Westerh.	70 MWh	60 MWh	80 MWh	83 MWh	97 MWh	95 MWh	84 MWh
Rathaus Feldk./Westerh.	154 MWh	101 MWh	108 MWh	104 MWh	111 MWh	105 MWh	92 MWh
Kinderhaus Westerham		91 MWh	95 MWh	92 MWh	96 MWh	82 MWh	76 MWh
Alte Post						44 MWh	36 MWh
Feuerwehr Unterlaus						12 MWh	6 MWh
Wärmeverbrauch	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Wärmeverbrauch	2.067 MWh	2.022 MWh	2.246 MWh	2.199 MWh	2.280 MWh	2.524 MWh	2.303 MWh
Änderung zu Vorjahr	-	+84 MWh	+224 MWh	-48 MWh	+81 MWh	+244 MWh	-221 MWh
Änderung prozentual	-	+4%	+11%	-2%	+4%	+11%	-9%
spez. Wärmeverbrauch	83 kWh/m ²	71 kWh/m ²	77 kWh/m ²	76 kWh/m ²	75 kWh/m ²	81 kWh/m ²	74 kWh/m ²
Änderung zu Vorjahr	-	-3 kWh/m ²	+6 kWh/m ²	-2 kWh/m ²	-0 kWh/m ²	+5 kWh/m ²	-7 kWh/m ²
Änderung prozentual	-	-4%	+8%	-2%	-0%	+7%	-9%

* Die Feuerwehr Feldolling wurde bis 2016 mit Strom geheizt und war deshalb in der Tabelle Stromverbrauch enthalten.

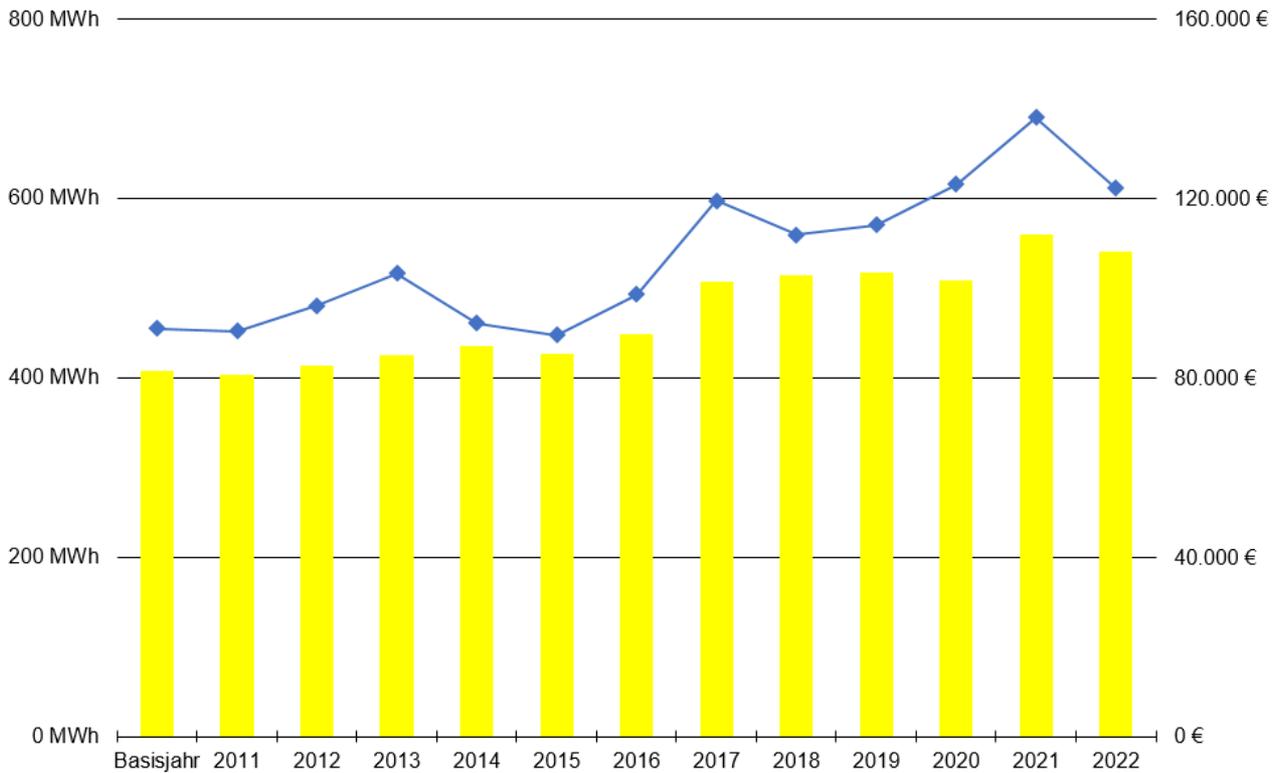
Durch den milden Winter sind die Verbrauchswerte witterungsbereinigt für das Jahr 2022 deutlich höher als die tatsächlichen Verbrauchswerte. Um die jährlichen Temperaturschwankungen auszugleichen wird mithilfe einer automatisierten Abfrage einer Wetterstation der witterungsbereinigte Wert in der Management-Software ermittelt.

4.2. Übersicht Wärmekosten tatsächlich der Liegenschaften

Wärmekosten (tatsächlich)	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bauhof Feldolling	1.525,- €	2.476,- €	2.476,- €	2.475,- €	2.477,- €	3.762,- €	2.730,- €
Feuerwehr Feldolling		1.552,- €	1.720,- €	1.369,- €	1.823,- €	1.687,- €	2.576,- €
Feuerwehrhaus Höhenrain	5.529,- €	6.912,- €	4.817,- €	4.041,- €	7.008,- €	6.116,- €	3.975,- €
Feuerwehrhaus Vagen	2.581,- €	3.035,- €	2.410,- €	3.084,- €	2.593,- €	3.863,- €	2.500,- €
Gemeindebücherei Feldk./Westerh.	4.058,- €	2.822,- €	2.505,- €	2.580,- €	2.866,- €	3.130,- €	1.977,- €
Gemeindehaus u. Kindergarten Höhenrain	3.954,- €	4.416,- €	6.338,- €	5.563,- €	4.939,- €	6.468,- €	5.825,- €
GS/HS/MS/ Feldk./Westerh.		35.897,- €	32.896,- €	34.339,- €	33.114,- €	41.841,- €	47.430,- €
Mangfallhalle	38.080,- €	4.259,- €	3.731,- €	3.729,- €	3.908,- €	5.546,- €	5.283,- €
Feuerw. Feldk./Westerh.		6.657,- €	5.783,- €	6.310,- €	6.169,- €	7.124,- €	5.811,- €
Kultur- und Sportzentrum, Mensa		4.006,- €	3.531,- €	3.637,- €	4.357,- €	5.501,- €	4.168,- €
Grundschule Höhenrain		3.495,- €	3.581,- €	4.968,- €	6.284,- €	5.345,- €	6.862,- €
Grundschule und MZH Vagen	11.695,- €	7.396,- €	7.067,- €	8.310,- €	8.629,- €	9.691,- €	6.842,- €
Kindergarten Buckberg Feldk./Westerh.	8.168,- €	4.815,- €	4.074,- €	4.385,- €	4.497,- €	5.177,- €	4.111,- €
Kindergarten Feldk./Westerh.	4.050,- €	3.574,- €	5.847,- €	5.430,- €	6.053,- €	5.741,- €	5.868,- €
Rathaus Feldk./Westerh.	9.045,- €	12.407,- €	12.431,- €	11.983,- €	11.632,- €	12.498,- €	12.055,- €
Kinderhaus Westerham		11.982,- €	11.775,- €	11.991,- €	12.338,- €	11.991,- €	12.058,- €
Alte Post						5.338,- €	6.954,- €
Feuerwehr Unterlaus						1.551,- €	972,- €
	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Wärmekosten	92.181,- €	115.786,- €	112.368,- €	115.511,- €	117.748,- €	143.887,- €	135.448,- €
Änderung zu Vorjahr	-	+18.551,- €	-3.418,- €	+3.143,- €	+2.237,- €	+26.139,- €	-8.438,- €
Änderung prozentual	-	+19%	-3%	+3%	+2%	+22%	-6%
spez. Wärmepreis	43 €/MWh	61 €/MWh	61 €/MWh	59 €/MWh	57,8 €/MWh	56,3 €/MWh	67,3 €/MWh
Änderung zu Vorjahr		+7 €/MWh	+0 €/MWh	-2 €/MWh	-1 €/MWh	-2 €/MWh	+11 €/MWh
Änderung prozentual		+13%	+0%	-3%	-2%	-3%	+19%

Trotz des Anstieges des spez. Wärmepreises um 19% konnten die tatsächlichen Wärmekosten durch verringerte Verbräuche im Vergleich zu 2021 verringert werden.

5. Stromverbrauch und -kosten



	Basisjahr	2011	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Stromkosten	91.108,78 €	90.450,27 €	98.580,02 €	119.539,44 €	111.923,38 €	114.201,93 €	123.164,09 €	138.135,77 €	122.264,72 €
Stromverbrauch	408 MWh	402 MWh	448 MWh	498 MWh	506 MWh	509 MWh	494 MWh	559 MWh	540 MWh

Im Jahr 2022 ist der Stromverbrauch gesunken. Der Stromverbrauch aller Liegenschaften lag mit 540 MWh im Jahr 2022 um 3,4% unter dem Vorjahreswert.

Im Jahr 2022 sind die Stromkosten auf 122.264 Euro gesunken und lagen damit 11,5 % unter dem Wert des Vorjahres. Die Strompreise betragen in 2022 durchschnittlich 22,6 Cent pro Kilowattstunde [kWh].

5.1. Übersicht Stromverbrauch der Liegenschaften

Stromverbrauch	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bauhof Feldolling	28 MWh	26 MWh	26 MWh	26 MWh	26 MWh	44 MWh	35 MWh
Feuerwehr Feldolling	23 MWh	7 MWh	7 MWh	7 MWh	6 MWh	8 MWh	8 MWh
Feuerwehrhaus Höhenrain	5 MWh	4 MWh	3 MWh	4 MWh	5 MWh	5 MWh	5 MWh
Feuerwehrhaus Vagen	5 MWh	5 MWh	4 MWh	4 MWh	4 MWh	5 MWh	5 MWh
Gemeindebücherei Feldk./Westerh.	15 MWh	15 MWh	14 MWh	12 MWh	13 MWh	13 MWh	11 MWh
Gemeindehaus u. Kindergarten Höhenrain	13 MWh	14 MWh	12 MWh	11 MWh	10 MWh	11 MWh	11 MWh
GS/HS/MS/ Feldk./Westerh.	130 MWh	61 MWh	69 MWh	70 MWh	63 MWh	77 MWh	78 MWh
Mangfallhalle	68 MWh	79 MWh	77 MWh	70 MWh	81 MWh	58 MWh	52 MWh
Feuerw. Feldk./Westerh.	21 MWh	44 MWh	51 MWh	47 MWh	49 MWh	52 MWh	49 MWh
Kultur- und Sportzentrum, Mensa		61 MWh	65 MWh	71 MWh	61 MWh	75 MWh	87 MWh
Grundschule Höhenrain	10 MWh	6 MWh	6 MWh	6 MWh	7 MWh	8 MWh	7 MWh
Grundschule und MZH Vagen	36 MWh	39 MWh	29 MWh	30 MWh	28 MWh	30 MWh	30 MWh
Kindergarten Buckberg Feldk./Westerh.	17 MWh	19 MWh	19 MWh	24 MWh	18 MWh	18 MWh	19 MWh
Kindergarten Feldk./Westerh.	6 MWh	3 MWh	7 MWh	8 MWh	9 MWh	9 MWh	4 MWh
Rathaus Feldk./Westerh.	32 MWh	70 MWh	65 MWh	57 MWh	63 MWh	71 MWh	67 MWh
Kinderhaus Westerham		54 MWh	62 MWh	70 MWh	60 MWh	69 MWh	69 MWh
Alte Post					4 MWh	4 MWh	4 MWh
Feuerwehr Unterlaus					2 MWh	3 MWh	3 MWh
Stromverbrauch	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Stromverbrauch	408 MWh	506 MWh	514 MWh	518 MWh	508 MWh	559 MWh	540 MWh
Änderung zu Vorjahr	-	58 MWh	8 MWh	3 MWh	-9 MWh	51 MWh	-19 MWh
Änderung prozentual	-	+13%	+2%	+1%	-2%	+10%	-3%
spez. Stromverbrauch	16 kWh/m²	18 kWh/m²	17 kWh/m²	18 kWh/m²	16,2 kWh/m²	17,9 kWh/m²	17,3 kWh/m²
Änderung zu Vorjahr	-	+0 kWh/m ²	-0 kWh/m ²	+0 kWh/m ²	-1 kWh/m ²	+2 kWh/m ²	-1 kWh/m ²
Änderung prozentual	-	+3%	-1%	+1%	-7%	+10%	-3%

- 1) Stromverbrauch bis 2016 in der Grund- Haupt- und Mittelschule enthalten; seit Sept 2018 Stromverbrauch Mensa enthalten (gilt auch bei den Stromkosten).
- 2) Stromverbräuche geschätzt; Gesamtverbrauch GS/HS/MS+Kultur- u. Sportzentrum + Mensa entspricht ab 2017 dem in Rechnung gestellten Verbrauch
- 3) Beim Kinderhaus Westerham wurde bei den Vorjahren ein Strom-Eigenverbrauch aus der Photovoltaik-Anlage in Höhe von rund 8.000 kWh addiert.

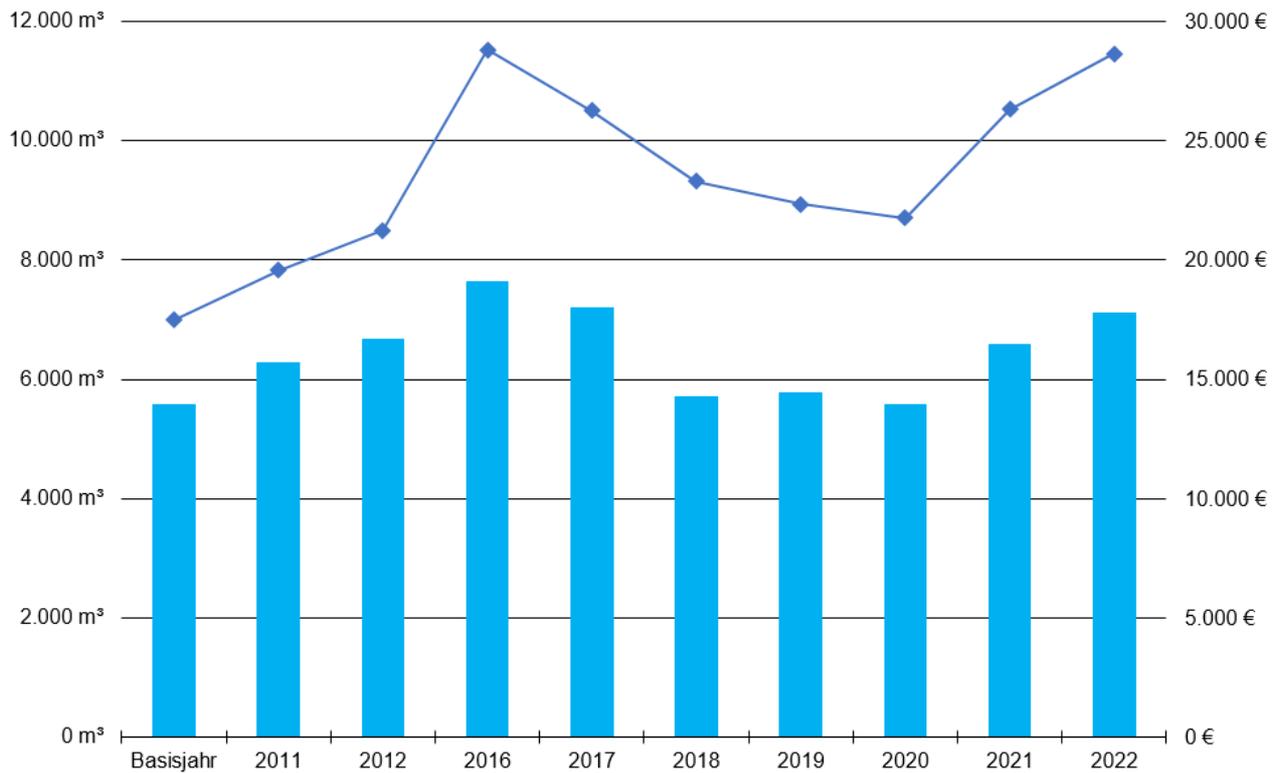


5.2. Übersicht Stromkosten der Liegenschaften

Stromkosten	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bauhof Feldolling		8.174,- €	6.264,- €	5.742,- €	5.742,- €	5.720,- €	10.659,- €
Feuerwehr Feldolling		3.712,- €	1.582,- €	1.558,- €	1.542,- €	1.779,- €	2.200,- €
Feuerwehrhaus Höhenrain			864,- €	730,- €	958,- €	1.262,- €	1.153,- €
Feuerwehrhaus Vagen		1.157,- €	1.114,- €	862,- €	955,- €	1.200,- €	1.367,- €
Gemeindebücherei Feldk./Westerh.		3.225,- €	3.542,- €	3.034,- €	2.583,- €	3.067,- €	3.083,- €
Gemeindehaus u. Kindergarten Höhenrain		2.735,- €	3.398,- €	2.594,- €	2.505,- €	2.609,- €	2.764,- €
GS/HS/MS/ Feldk./Westerh.		29.173,- €	14.640,- €	15.180,- €	16.100,- €	16.380,- €	19.250,- €
Mangfallhalle		15.214,- €	19.013,- €	16.977,- €	16.210,- €	21.008,- €	14.500,- €
Feuerw. Feldk./Westerh.		4.688,- €	10.558,- €	11.125,- €	10.264,- €	11.697,- €	13.000,- €
Kultur- und Sportzentrum, Mensa			14.640,- €	14.300,- €	16.330,- €	15.860,- €	18.750,- €
Grundschule Höhenrain		2.542,- €	1.445,- €	1.250,- €	1.268,- €	1.700,- €	1.846,- €
Grundschule und MZH Vagen		8.851,- €	9.342,- €	6.908,- €	6.689,- €	8.337,- €	8.262,- €
Kindergarten Bucklberg Feldk./Westerh.		3.456,- €	4.529,- €	4.096,- €	5.170,- €	4.210,- €	4.434,- €
Kindergarten Feldk./Westerh.		1.229,- €	802,- €	1.452,- €	1.724,- €	2.265,- €	2.179,- €
Rathaus Feldk./Westerh.		6.952,- €	16.826,- €	14.225,- €	12.515,- €	15.151,- €	16.315,- €
Kinderhaus Westerham			10.981,- €	11.889,- €	13.648,- €	10.920,- €	16.679,- €
Alte Post						1.001,- €	900,- €
Feuerwehr Unterlaus						695,- €	570,- €
Stromkosten	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Stromkosten		91.109,- €	119.539,- €	111.923,- €	114.202,- €	123.164,- €	138.136,- €
Änderung zu Vorjahr		-	+20.959,- €	-7.616,- €	+2.279,- €	+8.962,- €	+14.972,- €
Änderung prozentual		-	+21%	-6%	+2%	+8%	+12%
Stromverbrauch		408 MWh	506 MWh	514 MWh	518 MWh	508 MWh	559 MWh
spez. Strompreis		224 €/MWh	236 €/MWh	218 €/MWh	221 €/MWh	242 €/MWh	247 €/MWh
Änderung zu Vorjahr		-	+16 €/MWh	-19 €/MWh	+3 €/MWh	+22 €/MWh	+5 €/MWh
Änderung prozentual		-	+9%	-8%	+1%	+11%	+2%

6. Wasserverbrauch und -kosten

inklusive Abwasser



	Basisjahr	2011	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Wasserkosten	17.491,- €	19.567,- €	28.802,- €	26.258,- €	23.305,- €	22.341,- €	21.761,- €	26.317,- €	28.647,- €
Wasserverbrauch	5.568 m³	6.285 m³	7.640 m³	7.205 m³	5.713 m³	5.763 m³	5.565 m³	6.585 m³	7.113 m³

Der Wasserverbrauch 2022 ist um 528 m³ gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Das entspricht einer Steigerung um 7,5%.

Der Mehrverbrauch ist durch alle Liegenschaften hinweg zu beobachten, auffällig hoch jedoch bei den Feuerwehren. Dies ist durch vermehrte Übungen und Einsätze zu erklären, während die Wässerung der kommunalen Grünflächen aufgrund der klimatischen Veränderungen intensiviert werden musste.

Die Wasserkosten sind um 2.330 Euro gestiegen, dies entspricht einer Steigerung um 9,2% gegenüber 2021.

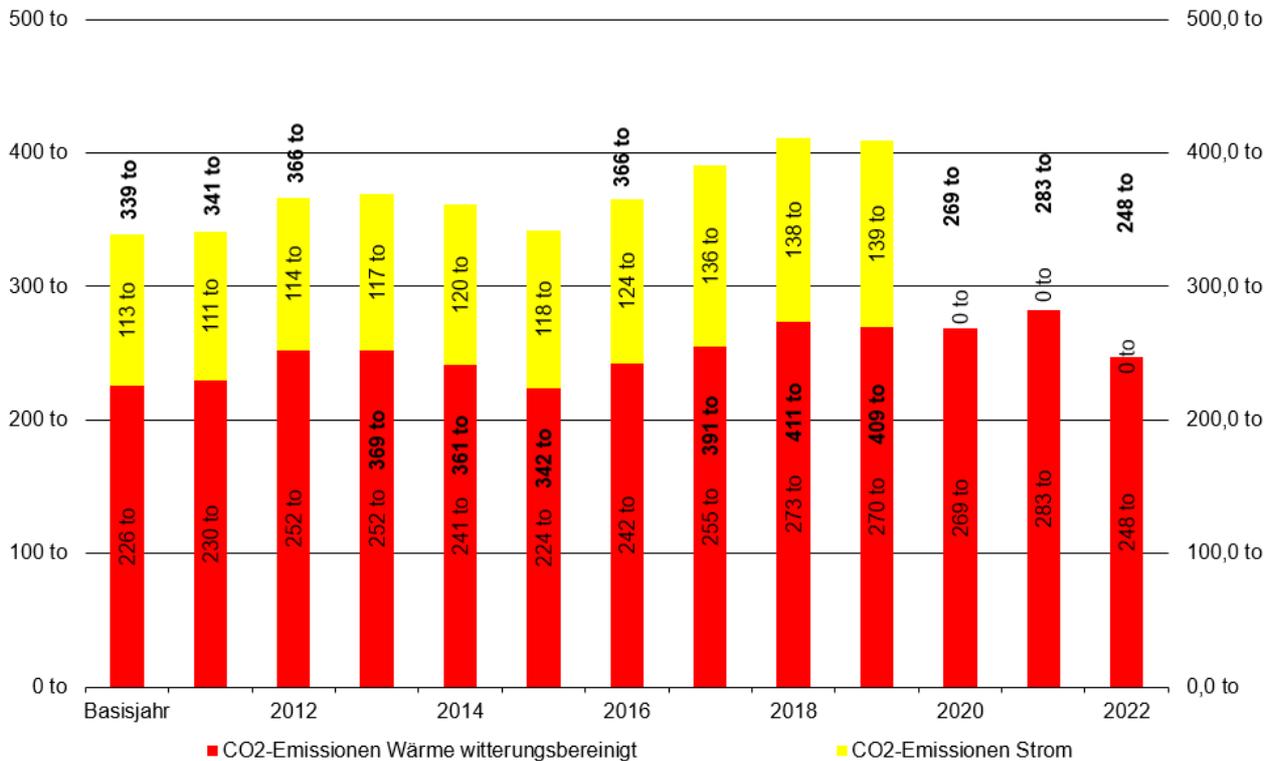
6.1. Übersicht Wasserverbrauch der Liegenschaften

Wasserverbrauch	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bauhof Feldolling		62 m ³	98 m ³	98 m ³	98 m ³	175 m ³	188 m ³
Feuerwehr Feldolling		42 m ³	54 m ³	43 m ³	65 m ³	74 m ³	166 m ³
Feuerwehrhaus Höhenrain		17 m ³	18 m ³	36 m ³	31 m ³	13 m ³	167 m ³
Feuerwehrhaus Vagen		33 m ³	22 m ³	24 m ³	23 m ³	14 m ³	80 m ³
Gemeindebücherei Feldk./Westerh.		335 m ³	92 m ³	90 m ³	115 m ³	64 m ³	152 m ³
Gemeindehaus u. Kindergarten Höhenrain		241 m ³	292 m ³	232 m ³	259 m ³	205 m ³	250 m ³
GS/HS/MS/ Feldk./Westerh.		1.560 m ³	2.970 m ³	1.320 m ³	1.407 m ³	1.441 m ³	1.850 m ³
Mangfallhalle		801 m ³	797 m ³	924 m ³	830 m ³	732 m ³	1.031 m ³
Feuerw. Feldk./Westerh.		81 m ³	154 m ³	131 m ³	133 m ³	90 m ³	134 m ³
Kultur- und Sportzentrum, Mensa			329 m ³	334 m ³	367 m ³	414 m ³	437 m ³
Grundschule Höhenrain		350 m ³	140 m ³	243 m ³	216 m ³	227 m ³	135 m ³
Grundschule und MZH Vagen		747 m ³	563 m ³	563 m ³	459 m ³	356 m ³	502 m ³
Kindergarten Bucklberg Feldk./Westerh.		698 m ³	771 m ³	626 m ³	626 m ³	641 m ³	579 m ³
Kindergarten Feldk./Westerh.		326 m ³	127 m ³	248 m ³	298 m ³	294 m ³	314 m ³
Rathaus Feldk./Westerh.		274 m ³	212 m ³	225 m ³	242 m ³	367 m ³	429 m ³
Kinderhaus Westerham			565 m ³	578 m ³	592 m ³	545 m ³	615 m ³
Alte Post						74 m ³	35 m ³
Feuerwehr Unterlaus						10 m ³	18 m ³
Wasserverbrauch	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Wasserverbrauch		5.568 m³	7.205 m³	5.713 m³	5.763 m³	6.585 m³	7.113 m³
Änderung zu Vorjahr		-	-435 m ³	-1.492 m ³	+50 m ³	-198 m ³	+1.020 m ³
Änderung prozentual		-	-6%	-21%	+1%	-3%	+15%
spez. Wasserverbrauch		223 l/m²	255 l/m²	197 l/m²	198 l/m²	183 l/m²	211 l/m²
Änderung zu Vorjahr		-	-38 l/m ²	-58 l/m ²	+2 l/m ²	-15 l/m ²	+28 l/m ²
Änderung prozentual		-	-13%	-23%	+1%	-8%	+15%

6.2. Übersicht Wasser- und Abwasserkosten der Liegenschaften

Wasserkosten	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Bauhof Feldolling		199,- €	382,- €	382,- €	382,- €	382,- €	983,- €	672,- €
Feuerwehr Feldolling		121,- €	211,- €	181,- €	254,- €	256,- €	312,- €	665,- €
Feuerwehrhaus Höhenrain			70,- €	150,- €	157,- €	68,- €	28,- €	668,- €
Feuerwehrhaus Vagen		91,- €	84,- €	102,- €	90,- €	55,- €	77,- €	340,- €
Gemeindebücherei Feldk./Westerh.		1.231,- €	360,- €	377,- €	450,- €	284,- €	676,- €	500,- €
Gemeindehaus u. Kindergarten Höhenrain		728,- €	981,- €	975,- €	882,- €	699,- €	832,- €	1.002,- €
GS/HS/MS/ Feldk./Westerh.		4.797,- €	10.068,- €	5.240,- €	5.628,- €	5.750,- €	6.643,- €	7.400,- €
Mangfallhalle		2.496,- €	3.109,- €	3.697,- €	3.322,- €	2.919,- €	4.114,- €	4.218,- €
Feuerw. Feldk./Westerh.		249,- €	599,- €	552,- €	572,- €	407,- €	604,- €	761,- €
Kultur- und Sportzentrum, Mensa			1.117,- €	1.334,- €	1.468,- €	1.652,- €	2.749,- €	1.748,- €
Grundschule Höhenrain		1.150,- €	545,- €	1.024,- €	735,- €	772,- €	481,- €	586,- €
Grundschule und MZH Vagen		2.143,- €	2.196,- €	2.235,- €	1.792,- €	1.147,- €	1.314,- €	2.010,- €
Kindergarten Bucklberg Feldk./Westerh.		2.387,- €	3.006,- €	2.633,- €	2.439,- €	2.559,- €	2.419,- €	2.483,- €
Kindergarten Feldk./Westerh.		985,- €	497,- €	1.043,- €	1.162,- €	1.173,- €	1.098,- €	1.141,- €
Rathaus Feldk./Westerh.		915,- €	829,- €	947,- €	994,- €	1.464,- €	1.482,- €	1.786,- €
Kinderhaus Westerham			2.205,- €	2.432,- €	2.014,- €	2.175,- €	2.128,- €	2.442,- €
Alte Post						296,- €	128,- €	
Feuerwehr Unterlaus						82,- €	97,- €	
Wasserkosten	Basisjahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Wasserkosten		17.491,- €	26.258,- €	23.305,- €	22.341,- €	21.761,- €	26.317,- €	28.647,- €
Änderung zu Vorjahr		-	-2.544,- €	-2.953,- €	-964,- €	-580,- €	+4.555,- €	+2.330,- €
Änderung prozentual		-	-9%	-11%	-4%	-3%	+21%	+9%
Wasserverbrauch		5.568 m ³	7.205 m ³	5.713 m ³	5.763 m ³	5.565 m ³	6.585 m ³	7.113 m ³
spez. Wasserpreis		3,14 €/m³	3,64 €/m³	4,08 €/m³	3,88 €/m³	3,91 €/m³	4,00 €/m³	4,03 €/m³
Änderung zu Vorjahr		-	-0,13 €/m ³	+0,43 €/m ³	-0,20 €/m ³	+0,03 €/m ³	+0,09 €/m ³	+0,03 €/m ³
Änderung prozentual		-	-3%	+12%	-5%	+1%	+2%	+1%

7. CO₂-Emissionen



Gesamtemissionen	Basisjahr	2011	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Emissionen Wärme	225,9 to	230,0 to	242,0 to	255,0 to	273,5 to	270,1 to	268,7 to	282,6 to	247,6 to
Emissionen Strom	113,0 to	111,0 to	123,7 to	135,5 to	137,8 to	139,0 to	0,0 to	0,0 to	0,0 to
Summe	338,9 to	341,0 to	365,7 to	390,6 to	411,3 to	409,2 to	268,7 to	282,6 to	247,6 to
Änderung zu Vorjahr	-	+2 to	+24 to	+25 to	+21 to	-2 to	-140 to	+14 to	-35 to
Änderung prozentual	-	+1%	+7%	+7%	+5%	-1%	-34%	+5%	-12%

Durch den Strombezug über einen Ökostrom-Tarif entstehen im Bereich Strom für das Jahr 2022 keine Treibhausgas-Emissionen.

Gegenüber dem Vorjahr sind die Emissionen im Bereich Wärme um ca. 35 Tonnen gesunken und lagen damit ca. 14% unter dem Wert des Vorjahres.

Dies ist vor allem auf geringere Verbräuche zurückzuführen. Die Umstellung von Heizöl auf Pellets 08/2021 im Kindergarten Höhenkirchner Str. hatte ebenfalls eine Emissionsverminderung von ca. 9,2 Tonnen im Vergleich zum Vorjahr zur Folge.

Von den 18 gemeindlichen Gebäuden werden 11 mit Erneuerbaren Energien (Holzhackschnitzel, Holzpellets, Klärgas) beheizt.

7.1. Übersicht CO₂-Emissionen der Liegenschaften

CO ₂ -Emissionen Wärme witterungsbereinigt	Basisjahr	2011	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bauhof Feldolling	1,0 to	1,4 to	1,2 to	1,3 to	1,3 to	1,3 to	1,3 to	1,9 to	1,7 to
Feuerwehr Feldolling	-	-	-	0,7 to	0,9 to	0,7 to	1,0 to	1,0 to	0,9 to
Feuerwehrhaus Höhenrain	6,7 to	6,0 to	8,8 to	8,2 to	7,1 to	5,7 to	0,0 to	0,0 to	0,0 to
Feuerwehrhaus Vagen	9,8 to	8,9 to	11,6 to	14,1 to	13,3 to	16,2 to	13,7 to	16,8 to	15,6 to
Gemeindebücherei Feldk./Westerh.	13,2 to	14,6 to	13,5 to	13,1 to	13,8 to	13,5 to	15,2 to	14,5 to	13,5 to
Gemeindehaus u. Kindergarten Höhenrain	17,7 to	17,4 to	19,3 to	19,6 to	23,0 to	22,6 to	25,1 to	28,3 to	24,5 to
GS/HS/MS/ Feldk./Westerh.	48,3 to	60,8 to	45,9 to	67,3 to	62,2 to	63,0 to	56,4 to	64,2 to	60,8 to
Mangfallhalle			4,9 to	8,0 to	7,1 to	6,8 to	7,6 to	9,7 to	9,0 to
Feuerw. Feldk./Westerh.			8,2 to	12,5 to	10,9 to	11,6 to	12,0 to	12,5 to	11,7 to
Kultur- und Sportzentrum, Mensa			4,7 to	7,5 to	6,7 to	6,7 to	7,4 to	8,4 to	6,8 to
Grundschule Höhenrain	17,9 to	23,2 to	24,5 to	24,5 to	30,7 to	29,2 to	29,2 to	30,0 to	22,3 to
Grundschule und MZH Vagen	39,5 to	35,0 to	36,3 to	36,3 to	44,8 to	43,5 to	45,7 to	46,0 to	45,8 to
Kindergarten Buckberg Feldk./Westerh.	21,9 to	21,4 to	22,8 to	22,4 to	22,4 to	23,0 to	23,8 to	24,0 to	21,2 to
Kindergarten Feldk./Westerh.	18,7 to	17,2 to	15,1 to	15,9 to	21,2 to	22,1 to	25,7 to	11,9 to	2,7 to
Rathaus Feldk./Westerh.	31,1 to	24,0 to	25,2 to	1,7 to	6,1 to	2,4 to	2,6 to	2,4 to	2,1 to
Kinderhaus Westerham				1,9 to	2,0 to	1,9 to	2,1 to	1,8 to	1,7 to
Alte Post								8,9 to	7,3 to
Feuerwehr Unterlaus								0,3 to	0,1 to
	Basisjahr	2011	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CO₂-Emissionen Wärme witterungsbereinigt	225,9 to	230,0 to	242,0 to	255,0 to	273,5 to	270,1 to	268,7 to	282,6 to	247,6 to
Änderung zu Vorjahr	-	+4 to	+18 to	+13 to	+18 to	-3 to	-1 to	+14 to	-35 to
Änderung prozentual	-	+2%	+8%	+5%	+7%	-1%	-1%	+5%	-12%
Fläche	834 m ²	1.127 m ²	1.127 m ²	1.127 m ²	1.127 m ²	1.127 m ²	29.073 m ²	31.209 m ²	31.209 m ²
spez. Verbrauch	270,9 kg/m ²	204,0 kg/m ²	214,8 kg/m ²	226,3 kg/m ²	242,7 kg/m ²	239,7 kg/m ²	9,2 kg/m ²	9,1 kg/m ²	7,9 kg/m ²
Änderung zu Vorjahr	-	-66,9 kg/m ²	+16,0 kg/m ²	+11,5 kg/m ²	+16,4 kg/m ²	-3,0 kg/m ²	-0,0 kg/m ²	-0,2 kg/m ²	-1,1 kg/m ²
Änderung prozentual	-	-25%	+8%	+5%	+7%	-1%	-1%	-2%	-12%

1) Beheizung der Feuerwehr Höhenrain erfolgt mit elektrischer Energie. Durch die Umstellung des Stromtarifs auf Ökostrom entstehen hier keine Emissionen.

8. Kommunale Wohngebäude

Erstmalig sind die kommunalen Wohngebäude in den Energiebericht aufgenommen worden. Zur verbesserten Vergleichbarkeit wurden die Jahreswerte von 2021 ebenfalls mit aufgenommen.

8.1. Energiebezugsflächen, Energieträger und CO²-Emissionen

Wohngebäude	2021	2022	Energieträger
MFH Bachlände	676 m ²	676 m ²	Erdgas
MFH Lindenweg	380 m ²	380 m ²	Erdgas
Ollinger Str. 15	1.195 m ²	1.195 m ²	Nahwärme Biomasse
Ollinger Str. 15a	328 m ²	328 m ²	Nahwärme Biomasse
Ollinger Str. 15b	1.142 m ²	1.142 m ²	Nahwärme Biomasse
Klärwarter Wohnhaus (EBF)	559 m ²	559 m ²	Heizöl
Ludwig-Thoma-Str. 14+14a	402 m ²	402 m ²	Pellets
Ludwig-Thoma-Str. 14b	266 m ²	266 m ²	Pellets + Erdgas
Summe	4.948 m²	4.948 m²	

Wohngebäude Wärmeverbrauch	2021	2022
MFH Bachlände	13,4 to	9,7 to
MFH Lindenweg	13,1 to	10,3 to
Ollinger Str. 15	4,1 to	3,7 to
Ollinger Str. 15a	1,6 to	1,5 to
Ollinger Str. 15b	1,7 to	1,4 to
Klärwarter Wohnhaus (EBF)	5,6 to	9,2 to
Ludwig-Thoma-Str. 14+14a	0,9 to	0,5 to
Ludwig-Thoma-Str. 14b	1,8 to	2,8 to
Summe	42,0 to	39,0 to
Änderung zu Vorjahr	-	-3,0 to
Änderung prozentual	-	-7%

8.2. Tatsächlicher Wärmeverbrauch

Wohngebäude Wärmeverbrauch	2021	2022
MFH Bachlände	66 MWh	48 MWh
MFH Lindenweg	65 MWh	51 MWh
Ollinger Str. 15	184 MWh	169 MWh
Ollinger Str. 15a	73 MWh	67 MWh
Ollinger Str. 15b	77 MWh	63 MWh
Klärwärter Wohnhaus (EBF)	21 MWh	35 MWh
Ludwig-Thoma-Str. 14+14a	40 MWh	20 MWh
Ludwig-Thoma-Str. 14b	57 MWh	89 MWh
Summe	584 MWh	542 MWh
Änderung zu Vorjahr	-	-42 MWh
Änderung prozentual	-	-7%

8.3. Tatsächliche Wärmekosten

Wohngebäude Wärmekosten	2021	2022
MFH Bachlände	2.742,- €	1.894,- €
MFH Lindenweg	2.740,- €	2.093,- €
Ollinger Str. 15	20.447,- €	23.202,- €
Ollinger Str. 15a	6.678,- €	6.093,- €
Ollinger Str. 15b	7.139,- €	7.895,- €
Klärwärter Wohnhaus (EBF)	1.357,- €	3.857,- €
Ludwig-Thoma-Str. 14+14a	2.421,- €	984,- €
Ludwig-Thoma-Str. 14b	2.365,- €	2.075,- €
Summe	45.889,- €	48.093,- €
Änderung zu Vorjahr	-	2.204,- €
Änderung prozentual	-	+5%
spez. Wärmepreis	78 €/MWh	88 €/MWh
Änderung zu Vorjahr	-	10 €/MWh
Änderung prozentual	-	+13%

8.4. Stromverbräuche (Vorwiegend Haustechnikstrom)

Wohngebäude Stromverbrauch	2021	2022
MFH Bachlände	2,6 MWh	2,1 MWh
MFH Lindenweg	1,4 MWh	1,0 MWh
Ollinger Str. 15	7,7 MWh	6,3 MWh
Ollinger Str. 15a	1,4 MWh	1,4 MWh
Ollinger Str. 15b	5,1 MWh	5,1 MWh
Klärwärter Wohnhaus (EBF)	6,7 MWh	5,4 MWh
Ludwig-Thoma-Str. 14+14a	4,7 MWh	4,4 MWh
Ludwig-Thoma-Str. 14b	1,5 MWh	1,4 MWh
Summe	31,1 MWh	27,1 MWh
Änderung zu Vorjahr	-	-4,1 MWh
Änderung prozentual	-	-13%

8.5. Stromkosten (Vorwiegend Haustechnikstrom)

Wohngebäude Stromkosten	2021	2022
MFH Bachlände	726,- €	467,- €
MFH Lindenweg	422,- €	284,- €
Ollinger Str. 15	1.555,- €	1.361,- €
Ollinger Str. 15a	424,- €	359,- €
Ollinger Str. 15b	1.357,- €	1.071,- €
Klärwärter Wohnhaus (EBF)	1.708,- €	1.101,- €
Ludwig-Thoma-Str. 14+14a	1.219,- €	905,- €
Ludwig-Thoma-Str. 14b	426,- €	320,- €
Summe	7.837,- €	5.868,- €
Änderung zu Vorjahr	-	-1.969,- €
Änderung prozentual	-	-25%

8.6. Wasserverbräuche

Wohngebäude Wasserverbrauch	2021	2022
MFH Bachlände	611 m ³	420 m ³
MFH Lindenweg	550 m ³	263 m ³
Ollinger Str, 15	-	-
Ollinger Str. 15a	306 m ³	306 m ³
Ollinger Str. 15b	863 m ³	740 m ³
Klärwärter Wohnhaus (EBF)	188 m ³	189 m ³
Ludwig-Thoma-Str. 14+14a	753 m ³	516 m ³
Ludwig-Thoma-Str. 14b	285 m ³	174 m ³
Summe	3.556 m³	2.608 m³
Änderung zu Vorjahr	-	-948 m ³
Änderung prozentual	-	-27%

8.7. Wasserkosten

Wohngebäude Waserkosten	2021	2022
MFH Bachlände	2.444,- €	2.042,- €
MFH Lindenweg	1.133,- €	550,- €
Ollinger Str, 15	-	-
Ollinger Str. 15a	1.114,- €	1.112,- €
Ollinger Str. 15b	3.827,- €	3.348,- €
Klärwärter Wohnhaus (EBF)	484,- €	530,- €
Ludwig-Thoma-Str. 14+14a	1.624,- €	1.083,- €
Ludwig-Thoma-Str. 14b	1.176,- €	696,- €
Summe	11.802,- €	9.361,- €
Änderung zu Vorjahr	-	-2.441,- €
Änderung prozentual	-	-21%

9. Solarthermie- und Photovoltaikanlagen

Solarthermieanlagen

Auf der Mangfallhalle und auf dem Kultur- und Sportzentrum befinden sich zwei Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung mit einer Fläche von insgesamt 50 m².

Photovoltaikanlagen

Auf dem Rathaus und auf dem Kinderhaus Westerham befinden sich 3 Anlagen zur Stromerzeugung mit einer Leistung von insgesamt 44 kW_{peak}. Damit wird ein Teil des Stromverbrauchs gedeckt, die überschüssige Strommenge wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist und vom Netzbetreiber nach Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütet.

Darüber hinaus stellt die Gemeinde Feldkirchen-Westerham seit 2005 Dachflächen auf eigenen Gebäuden der „Bürgersolar Feldkirchen-Westerham und Weyarn GbR“ sowie der „Elektrizitäts- und Wasserversorgungsgemeinschaft Vagen e.G.“ zur Verfügung. Hierbei handelt es sich um 8 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 246 kW_{peak}.

Zudem befindet sich auf dem Kindergarten Höhenkirchner Str. eine PV-Anlage mit ca. 25kWp und auf dem Bauhof eine Anlage mit ca. 10kWp.

Folgende Anlagen befinden sich zudem derzeit in Planung:

- PV-Anlagen mit Speicher auf 5 Gebäude (Klärwerk Thal, FW Feldolling, Gemeindehaus Höhenrain, Schule Vagen, FW Unterlaus) mit ca. 78kWp
- PV-Anlage für Klärwerk auf Bauhofdach mit 145kWp
- PV-Anlage für KiGa-Buckelberg mit ca. 28kWp
- PV-Anlage auf Hochbehälter mit ca. 35kWp
- PV-Anlage auf Neubau KiGa Mareising mit ca. 50kWp

Insgesamt befinden sich damit 13 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 325 kW_{peak} auf den gemeindlichen Gebäuden. Die jährliche Stromerzeugung beträgt rund 323.700 kWh¹ und es wurden rund 129 Tonnen CO₂-Emissionen² vermieden.

¹ Spezifischer Solarertrag 2019 Region München: 996 kWh/kW_{peak}

Quelle: https://www.pv-ertraege.de/cgi-bin/pvdaten/src/region_uebersichten.pl/kl

² Emissionsfaktor Strommix Deutschland 2019: 401 g CO₂/kWh; Quelle: Umweltbundesamt

10. Fazit

Durch die monatliche Verbrauchserfassung und Analyse der Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche mit Hilfe der Software, entsteht Transparenz bei der Beurteilung der Verbräuche, der Kosten, der CO₂-Emissionen, sowie der Effizienz der gemeindlichen Gebäude.

- ▶ Die Kosten für Wärme und Strom sind im Berichtsjahr 2022 gegenüber dem Jahr 2021 gesunken. Die Kostenminderung um resultiert aus dem leicht gesunkenen Wärmeverbrauch sowie den Einspar- und Sanierungsmaßnahmen
- ▶ Die Wasserverbräuche sind im zweiten Jahr in Folge deutlich gestiegen. Der diesjährige Mehrverbrauch ist allerdings nicht auf Corona zurückzuführen, sondern vor allem durch die Verbräuche der Feuerwehren entstanden.
- ▶ Die CO₂-Emissionen konnten gegenüber dem Vorjahr um 35 Tonnen (12%) reduziert werden, indem die Wärmeverbräuche verringert wurden.
Die CO₂-Emissionen bewegen sich ohnehin auf einem niedrigen Niveau, da 11 der 18 Gebäude mit erneuerbaren Energien beheizt wird.
- ▶ Die energetische Qualität der Gebäude zeigt sich im Vergleich der flächenbezogenen Verbrauchskennwerte für Wärme, Strom und Wasser mit Referenzwerten.
Diese werden bei fast allen Gebäuden unterschritten.
Im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen sind jedoch noch weitere Einsparpotentiale vorhanden.

11. Ausblick

- ▶ Bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen sollte die bisherige Vorgehensweise beibehalten werden, und die Wärmeversorgung über Nahwärmenetze erfolgen, oder Heizkessel mit regenerativen Brennstoffen wie Holzpellets oder Wärmepumpen zum Einsatz kommen.
- ▶ Das Energiemanagementsystem soll auf eine neue Software umgestellt werden. Zudem ist geplant mit den Bayernwerken in Kontakt zu treten, um ein LoRaWAN-System anzustoßen.
- ▶ Das Kultur- und Sportzentrum soll auf LED-Beleuchtung umgestellt werden
- ▶ Umsetzung der energetischen Sanierungen der Kläranlage und Integration ins neue Management-System
- ▶ Umsetzung der geplanten PV-Anlagen (siehe 8.)
- ▶ Mit einem verstärkten Auftreten von Trockenperioden in den Sommermonaten ist zu rechnen. Die Bewirtschaftung der kommunalen Grünflächen sollte daher genauer betrachtet werden, und ggf. in Zukunft mithilfe eines Grünflächenkonzeptes o.Ä. gesteuert werden.