

# BERECHNUNG DER EMISSIONEN IM HEIZBETRIEB – METHODIK UND RESULTATE

## METHODIK

### GRENZE DER BERECHNUNGEN

Treibhausgasemissionen, welche durch den Heizbetrieb und die Erwärmung des Brauchwassers in allen GWG-Liegenschaften entstehen. Weil wir für die thermischen Solaranlagen (in 15 Liegenschaften) noch keine aktuellen Daten haben, konnten diese nicht miteinberechnet werden. Als Basis wurde die Heizperiode 2021/2022 gewählt.

### VERWENDETE ENERGIEDATEN

Der Energieverbrauch wird jeweils aus den Rechnungen der Zulieferer entnommen und pro Liegenschaft separat erfasst. Es sind dieselben Zahlen, welche für die Berechnungen der Nebenkosten verwendet werden. Die Heizperioden dauern jeweils vom 1. Juli bis zum 30. Juni des Folgejahres.

In der Heizperiode 22/23 kamen die Liegenschaften Vogelsang (Ersatzneubau) und Wasserfurri (Zukauf) dazu.

### BERECHNUNG DES ENERGIEVERBRAUCHS

Der Energieverbrauch wird auch für die Energieträger Öl und Pellets in kWh umgerechnet. Dafür verwenden wir folgende Faktoren:

- Öl: 1 Liter Heizöl (extraleicht) = 9.998 kWh (Quelle: Faktenblatt: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren des schweizerischen Treibhausgasinventars, Stand 16.01.2023)
- Pellets: 1 Tonne Pellets = 5100 kWh (Quelle: SIA 380 – 2022-Norm)

Für die restlichen Energieträger erhalten wir direkt den Verbrauch in kWh.

### VERWENDETE EMISSIONSFAKTOREN

Die Emissionen (CO<sub>2</sub>-Äquivalent, CO<sub>2</sub>e) pro Siedlung berechnen wir mit dem Energieverbrauch und Emissionsfaktoren:

$$\text{Emissionen (kg CO}_2\text{e)} = \text{Energieverbrauch (kWh)} * \text{Emissionsfaktor (CO}_2\text{e/kWh)}$$

Emissionsfaktoren:

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Öl                         | 0.324  |
| Pellets                    | 0.028  |
| Schnitzel (Fernwärme)      | 0.025  |
| KVA-Fernwärme*             | 0.2 (Periode 21/22)<br>0.216 (Periode 22/23) |
| Gas                        | 0.23   |
| Erdsonde (Strom Klimagold) | 0.018  |
| Wärmepumpe Luft/Wasser     | 0.017  |



Die Faktoren stammen mit Ausnahme der KVA-Fernwärme aus der Liste der Ökobilanzdaten im Baubereich der KBOB (Stand 7/2023). Darin sind die Emissionen der gesamten Versorgungskette eingerechnet (Scope 1 bis 3).

\*Spezialfall Fernwärme KVA: Die KBOB-Bilanzierungsregel beinhaltet keine direkten Emissionen, da Strom und Wärme als Nebenprodukt aus der Verbrennung von Abfall angesehen wird. KBOB macht keine Allokation vom Hauptprozess (Verbrennung) zu den Nebenprodukten und rechnet die CO2-Belastung zu 100% der KVA an, aber nicht dem Nebenprodukt.

Wir haben uns entschieden, die Emissionen aus der KVA vollumfänglich der Heizenergie anzurechnen und die Gas- und Ölzuheizungen (bei Abfallmangel) einzurechnen. Da diese Zuheizungen variieren, wird für jede Heizperiode ein separater Emissionsfaktor berechnet:

| <b>Energieträger</b> | <b>Faktor</b><br>(Gramm CO <sub>2</sub> e/kWh) | <b>Prozent</b><br><b>21/22</b> | <b>Faktor total 21/22</b><br>(Gramm CO <sub>2</sub> e/kWh) | <b>Prozent 22/23</b> | <b>Faktor total 22/23</b><br>(Gramm CO <sub>2</sub> e./kWh) |
|----------------------|--|--------------------------------|--|----------------------|---|
| Abwärme KVA          | 187.33   | 89.80                          | 168.21   | 86.21                | 161.49  |
| Heizöl               | 403.24   | 0.63                           | 2.55   | 13.01                | 52.49   |
| Erdgas               | 303.24   | 9.57                           | 29.03  | 0.77                 | 2.33  |
| Biogas               | 124.23   | 0                              | 0  | 0.001                | 0.01  |
| <b>Total</b>         |  | <b>100</b>                     | <b>199.79</b>  | <b>100</b>           | <b>216.32</b>   |

Die Emissionsfaktoren für die KVA-Berechnungen stammen aus der Intep-Studie (Treibhausgas-Emissionsfaktoren für den Gebäudesektor)

## **BEREINIGUNG HEIZGRADTAGE**

Weil in warmen Wintern die Emissionen unterdurchschnittlich sind, haben wir diese auch nach Heizgradtagen (HGT) bereinigt:

- Faktor Heizgradtage 21/22: HGT (2013-2023) / HGT (21/22) = 1.00014
- Faktor Heizgradtage 22/23: HGT (2013-2023) / HGT (22/23) = 1.06558

Diese Bereinigung hilft, wenn man die Emissionen von verschiedenen Jahren vergleichen möchte.



## RESULTATE

### EMISSIONEN ALLE LIEGENSCHAFTEN

|  | Heizperiode<br>21/22 | Heizperiode<br>21/22* | Heizperiode<br>22/23 | Heizperiode<br>22/23* |
|--|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Emissionen pro m <sup>2</sup> HNF (kg CO <sub>2</sub> e) | 15.83                | 15.83                 | 12.95                | 13.79                 |
| kWh pro m <sup>2</sup> HNF                               | 108.11               | 108.13                | 85.53                | 91.14                 |
| Emissionen pro Person (kg CO <sub>2</sub> e)             | 546.80               | 546.80                | 452.34               | 482.01                |

\*Multipliziert mit Faktoren Heizgradtage. HNF=Hauptnutzfläche

Gesamtemissionen Alle Liegenschaften (nicht nach HGT bereinigt):

- Heizperiode 21/22: 1 698 Tonnen CO<sub>2</sub>e
- Heizperiode 22/23: 1 590 Tonnen CO<sub>2</sub>e

### ENERGIETRÄGERMIX

| Energieträger         | % Energieträger<br>Heizperiode 21/22 | % Energieträger<br>Heizperiode 22/23 |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Erdsonden             | 2.88                                 | 15.03                                |
| Gas                   | 23.71                                | 17.77                                |
| KVA                   | 18.33                                | 16.01                                |
| Luft-Wärmepumpen      | 3.92                                 | 3.43                                 |
| Öl                    | 7.96                                 | 10.05                                |
| Pellets               | 13.39                                | 11.69                                |
| Holzschnitzel         | 29.81                                | 26.03                                |
| <b>Gesamtergebnis</b> | <b>100</b>                           | <b>100</b>                           |

Energieträgermix nach Hauptnutzflächen aller Liegenschaften