

**STWEG Roggenfarstrasse 21-33, 8193 Eglisau**

# **Energieverbrauch**

Autor: Felix Meier  
Version: 1.0  
Erstellt: 21.2.2020  
Modifiziert:  
File: Roggenfar Verbrauch.docx

## Inhalt

1	Einleitung .....	3
2	Verbrauch.....	3
2.1	Wärme .....	3
2.2	Strom.....	4
2.3	Gesamtverbrauch.....	4
2.4	Heizöl .....	5
2.5	Kosten .....	5

## Referenzen

- [1] Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2018; BFE Bern;  
<https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/statistik-und-geodaten/energiestatistiken/gesamtenergiestatistik.html>
- [2] Rüdüsüli, M., Teske, Sinan L, Elber, U.; "Impacts of an Increased Substitution of Fossil Energy Carriers with Electricity-Bases Technologies on the Swiss Electriciy System; Energies 2019, June 21, 2019 (Einfluss einer erhöhten Substitution von fossilen Energieträgern durch Elektrizität-basierte Technologien auf die Schweizerische Stromversorgung, die Verfasser sind Mitarbeiter der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt EMPA)

## Änderungen

Version	Datum	Autor	Kommentar
1.0	21.2.2020	Felix Meier	Erstausgabe

## 1 Einleitung

Dieses Dokument analysiert den heutigen Energieverbrauch der Liegenschaft.

## 2 Verbrauch

### 2.1 Wärme

In den Jahren 2015 bis 2019 wurden die folgenden Mengen an Wärmeenergie für die Heizung und für die Bereitstellung von Brauch-Warmwasser (BWW) verbraucht:

Jahr	Verbrauch kWh				
	Heizung			BWW	Total
	Haus 21-25	Haus 27-33	Total		
2015	123'183	180'569	303'752	50'000	353'752
2016	154'479	221'821	376'300	50'000	426'300
2017	118'383	174'716	293'099	50'000	343'099
2018	112'098	170'348	282'446	50'000	332'446
2019	119'299	180'326	299'625	50'000	349'625
<b>Schnitt</b>	125'488	185'556	311'870	30'000	361'044

Das entspricht einem durchschnittlichen Verbrauch von 27.5 kWh pro Wohnung und Tag. Geht man davon aus, dass nur während des halben Jahres geheizt wird, so werden pro Wohnung und Tag ca. 55 kWh benötigt.

Der Verbrauch für BWW kann folgendermassen geschätzt werden:

In den Monaten September 2015 bis Januar 2020 (53 Monate) betrug der Ertrag der Solaranlage 140'480 kWh, also ca. 31'800 kWh pro Jahr. Aus Erfahrung ist bekannt, dass in den Monaten Juli und August praktisch kein Heizoel verbraucht wird, dass also der Energiebedarf für die Bereitstellung von BWW vollständig durch die Solaranlage gedeckt wird.

Die Simulation der Solaranlage zeigt, dass in den Monaten Juli und August ca. 4'000 kWh geerntet werden können. Daraus kann man auf einen Jahresbedarf von 12 x 4'000 kWh schliessen. Mit einer leichten Anhebung des Bedarfs für die Wintermonate kann mit einem Jahresbedarf von 50'000 kWh gerechnet werden.

Wird die Heizleistung über eine Wärmepumpe erzeugt, so muss bei einer Jahres-Arbeitszahl der Wärmepumpe von 4.5 mit einem Energiebedarf von ca.  $(320'000 / 4.5) \times 3.5 = 250'000$  kWh aus der Luft oder aus dem Boden gerechnet werden:

## 2.2 Strom

In den Jahren 2015 bis 2019 wurden die folgenden Mengen an elektrischer Energie für die Heizung verbraucht:

Jahr	Verbrauch kWh		
	Pumpen Brenner	Begleit- heizungen	Total
2015	11'021	20'000	31'021
2016	11'559	20'800	32'359
2017	11'239	20'300	31'539
2018	10'078	20'350	30'428
2019	10'632	20'250	30'882
<b>Schnitt</b>	10'906	20'340	31'246

Auffällig ist der hohe Anteil des Verbrauchs und der Kosten für die Begleitheizungen. Könnte man diese eventuell stilllegen? Einen Versuch wäre das alleweil wert.

## 2.3 Gesamtverbrauch

Der gesamte Verbrauch beträgt

Jahr	Verbrauch kWh		
	Wärme	Strom	Total
2015	353'752	31'021	384'773
2016	426'300	32'359	458'659
2017	343'099	31'539	374'638
2018	332'446	30'428	362'874
2019	349'625	30'882	380'507
<b>Schnitt</b>	361'044	31'246	392'290

## 2.4 Heizoel

Da das Heizoel im Wesentlichen die variablen Kosten bestimmt, wird der Verbrauch hier noch separat betrachtet:

Jahr	Heizoel		
	Verbrauch Liter	CHF / L	CHF
2015	41'960	0.705	29'582
2016	37'755	0.625	23'597
2017	37'862	0.697	26'390
2018	31'987	0.898	28'724
2019	35'821	0.882	26'179
<b>Schnitt</b>	<b>37'077</b>	<b>0.761</b>	<b>26'894</b>

## 2.5 Kosten

Mit Ausnahme der Kosten für das Heizoel sind die Kosten weitgehend unabhängig vom Verbrauch.

Die Investitionskosten für die Sanierung der Heizanlage im Jahr 2015 betragen CHF 296'824. Für diese Kosten wird mit einer Abschreibungsdauer von 20 Jahren gerechnet, also mit CHF 300'000 / 20 = CHF 15'000 pro Jahr.

Aufgrund der Buchhaltung ergeben sich die folgenden Kosten:

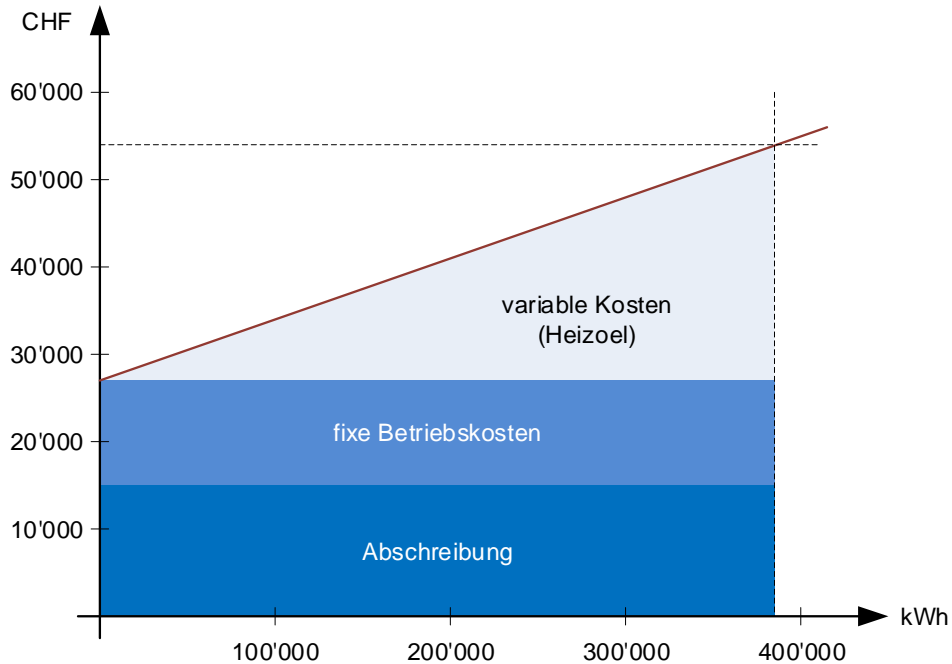
Jahr	Kosten CHF				
	Abschreibung	Betrieb	Begleit- heizung	Heizoel	Total
2015	15'000	8'696	3'080	29'582	56'358
2016	15'000	8'722	3'380	23'597	50'699
2017	15'000	9'285	2'450	26'390	53'125
2018	15'000	9'092	2'730	28'724	55'546
2019	15'000	10'353	2'720	26'179	54'252
<b>Schnitt</b>	<b>15'000</b>	<b>9'230</b>	<b>2'872</b>	<b>26'894</b>	<b>53'996</b>

Das ergibt durchschnittliche Heizkosten von CHF 53'996 / CHF 392'290 = 0.138 CHF / kWh.

Zum Vergleich:

Stromkosten EKZ Mixstrom Netz 400F	Hochtarif	0.190 CHF / kWh
	Niedertarif	0.134 CHF / kWh

Die Heizkosten setzen sich zusammen aus einem fixen Grundbetrag (Abschreibung, Betriebskosten und Stromkosten) und aus einem variablen Teil, der durch die Kosten des Heizöls bestimmt ist:



Anhand dieser Graphik kann abgeschätzt werden, wie sich ein reduzierter Verbrauch von Wärmeenergie (beispielsweise durch eine Verbesserung der Isolation der Gebäudehülle) auf die Heizkosten auswirken würde.

Da die fixen Kosten und die variablen Kosten im heutigen Zeitpunkt gleich gross sind, kann angenommen werden, dass eine Verminderung der Heizleistung von xx% zu einer Einsparung an Heizkosten von ca. xx/2% führen wird.