



Warum Energie sparen?



Kostenbetrachtung

Energienebenkosten dieses Objektes (Zweifamilienhaus)

Gas:	14 Euro/Monat
Strom:	72 Euro/Monat
Erstattung PV-Strom:	-182 Euro/Monat
	<hr/>
Einnahmen	-96 Euro/Monat



CO₂-Betrachtung



Wallberg mit Blick auf Setzberg und Karwendel

April 2018



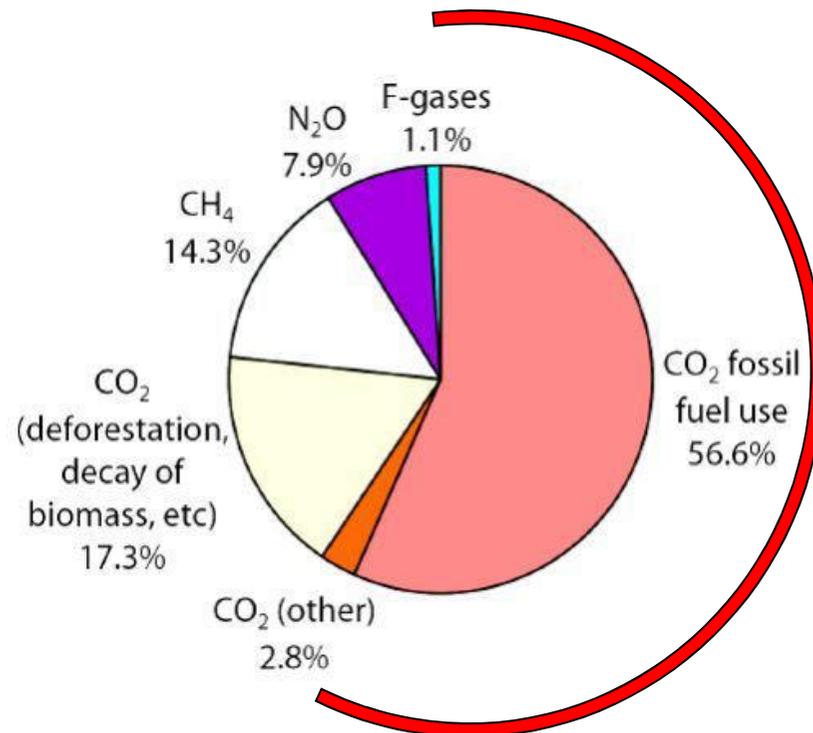
Klimagas-Ausstoß global: 50 Mrd. t CO₂-Äquivalente pro Jahr
davon 33 Mrd. t CO₂

Durchschnitt global: 5 t CO₂/Person und Jahr

Deutschland: **10 t CO₂/Person**
davon 40 % Heizung+Strom



**Haus ist größter
Summand mit 4 t CO₂
jährlich**



60 % der Klimagase
sind CO₂ durch
Verbrennung





CO₂-Betrachtung

Energieebenkosten dieses Objektes (Zweifamilienhaus)

CO₂-Bilanz

Gas: 14 Euro/Monat
Strom: 72 Euro/Monat

300 kg CO₂ / Jahr
1500 kg CO₂ / Jahr

Erstattung PV-Strom: -182 Euro/Monat

-7800 kg CO₂ / Jahr

Einnahmen -96 Euro/Monat

-6000 kg CO₂ / Jahr Differenz

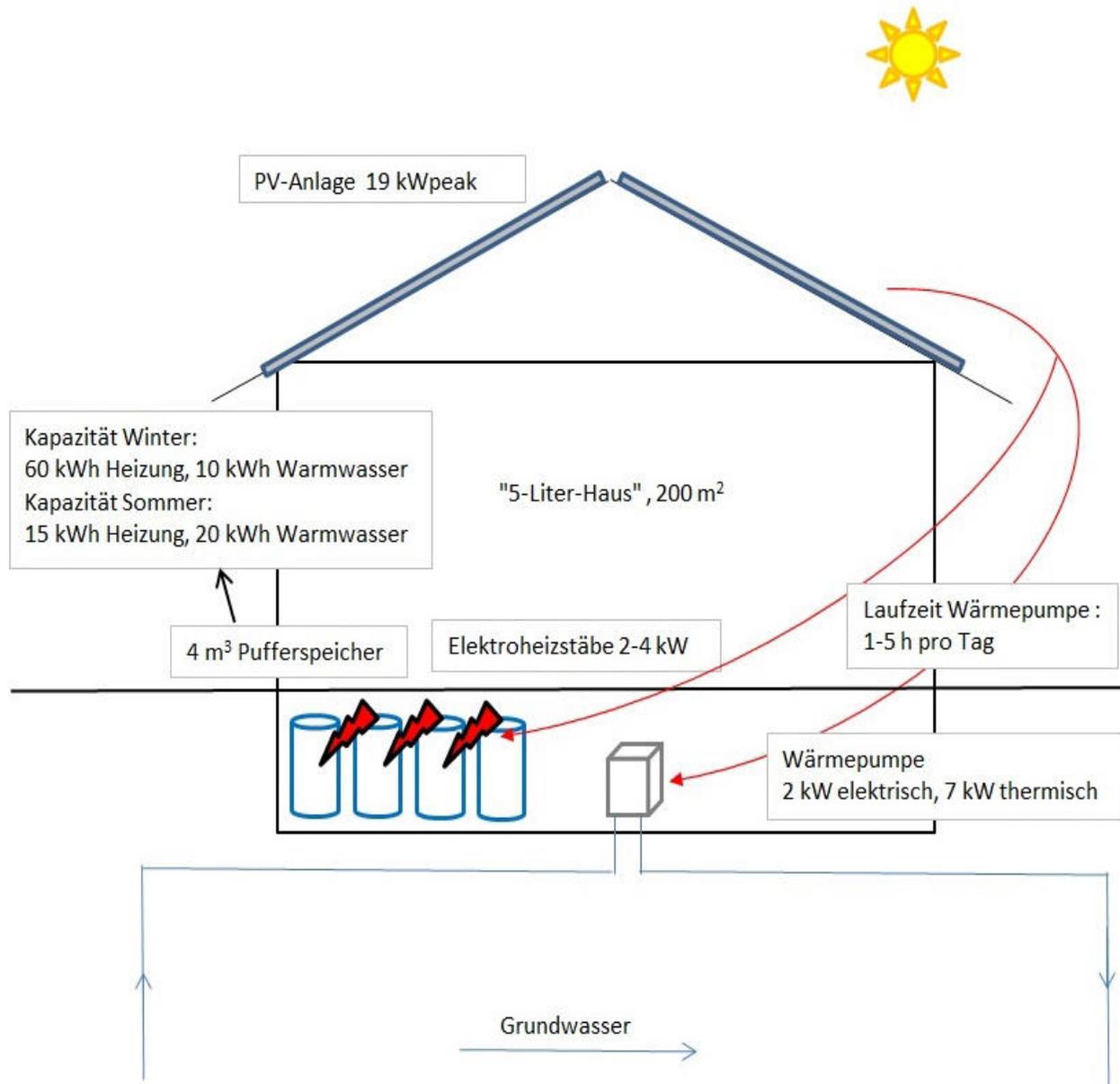
Mit dieser CO₂-Menge könnte man ein zweites Haus
(nach Neubauverordnung, „8-l-Haus“)
derselben Größe mit Wärme und Strom versorgen

Das Objekt



Holzständer - Fertighaus KfW55 („4-5-Liter-Haus“), 200 m² Wohnfläche

U-Werte: Boden 0,17 (20 cm Dämmung) / Wand 0,09-0,14 (30-40 cm) / Dach 0,10 (40 cm) / Fenster 0,5



Konzeptbausteine

1. PV-Anlage
2. Grundwasserwärmepumpe
3. Pufferspeicher

Dimensionierung

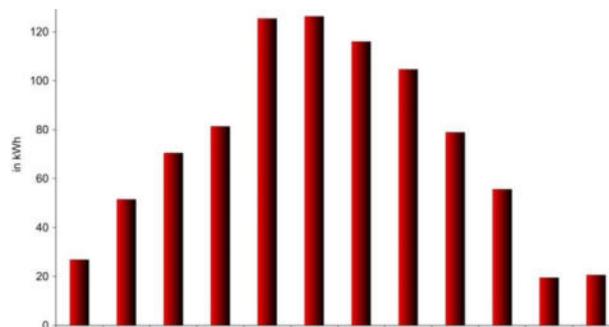
1. 19 kW(peak) = 130 m²
2. 2 kW el. / 7 kW therm.
3. Pufferspeicher 4 x 1 m³

plus Gastherme für
Schneephase und
Spitzenlast

Baustein 1: PV-Anlage - Dimensionierung



auch die Nordseite belegt



Monatgang der PV-Leistung (Deutschland)



Leistung an einem Juli-Nachmittag
oben: Süden, unten: Norden
Jahresbilanz Nord:Süd = 70:100

Die 19 kW(peak)-Anlage liefert im Jahresschnitt 4,3 kW (12 von 24 h)
→ im Januar 1 kW, im Februar 2 kW, im Juli 9 kW
→ bei Sonne mehr, bei Bewölkung weniger

Baustein 2: Wärmepumpe



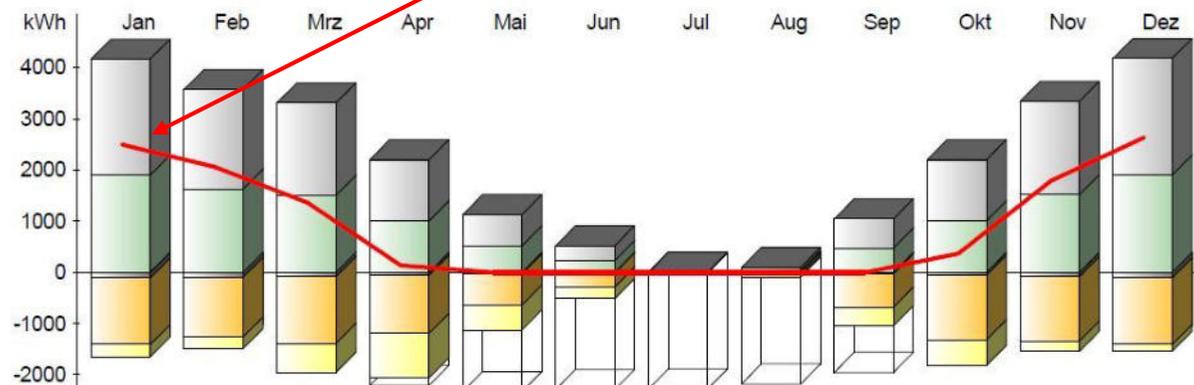
Wärmepumpe liefert
 7 kW thermisch (FBH)
 5 kW thermisch (Heißwasser)
 → Hebel ca. 3,5 (JAZ)

Heizbedarf im Januar
 3,5 kW

Grundwasserwärmepumpe 2 kW(el.) (Vordergrund)

Laufzeit

→ Wärmepumpe läuft real im
 Januar ca. 5-7 h
 (alternativ Gas je nach
 Programmierung)



Monatsgang des Heizbedarfs dieses Objektes (Auslegung)

Baustein 3: Pufferspeicher



Pufferspeicher (4 mal 1 Kubikmeter)

1 m³ für Warmwasser: 60 Grad
3 m³ für FBH: 45 Grad

Speicherkapazität

Warmwasser: Delta T 10 Grad (60-50) → **10 kWh**

FBH: Delta T 15 Grad (45-30) → 15 x 3 = **45 kWh**

Speicherbedarf

Warmwasser: **300 l** können erzeugt werden

FBH: **40 kWh** pro Tag (Januar, 18 h Dunkelphase)

Fazit

System ist abgestimmt
ausgelegt



PV-Anlage + Wärmepumpe + Warmwasserspeicher (+ Gasunterstützung, + E-Heizung)

- Kostengünstig! Viel CO₂ für wenig Geld
- In diesem (Neubau-)Projekt Gas und E-Heizung verzichtbar

Auslegungskriterien

- Maximale PV-Dachbelegung (auch Nordseite)
- Puffergröße auf optimale Auslastung auslegen
→ je stärker ausgelastet, desto mehr CO₂-Effekt

Klima-Ersparnis

- 1 Solar-kWh über Wärmepumpe = 600-800 g CO₂
- 1 Solar-kWh als Strom verbraucht oder geliefert = 500 g CO₂
- 1 Solar-KWh über E-Heizstab = 200 g CO₂





Randbedingung	wesentlich	hilfreich	egal
1. Fläche für PV	●		
2. Grundwasser für WP		●	
3. Platz für Puffer	●		
4. Neubau			○
5. Fußbodenheizung		●	



Magerwiese / Naturteich

Juli 2019

Zahlenspiele

1 kWpeak montiert = 5 m² = 2000 Euro Invest = **0,5 t CO₂/Jahr gespart**

1 Deutscher = **10 t CO₂ / Jahr**

1 Rückflug San Francisco = **(2-)5 t CO₂**

**1 Dachanlage mit 20 kWpeak
macht 1 Deutschen CO₂-neutral
oder neutralisiert 2 Transatlantikrückflüge**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Bodenschneid
Oktober 2020

Dr. Gunther Mair, Karl-Theodorstr. 28, Rottach-Egern
0172-2028165, gunther.mair@gmx.net
www.globale-allmende.de