



Warum Energie sparen?



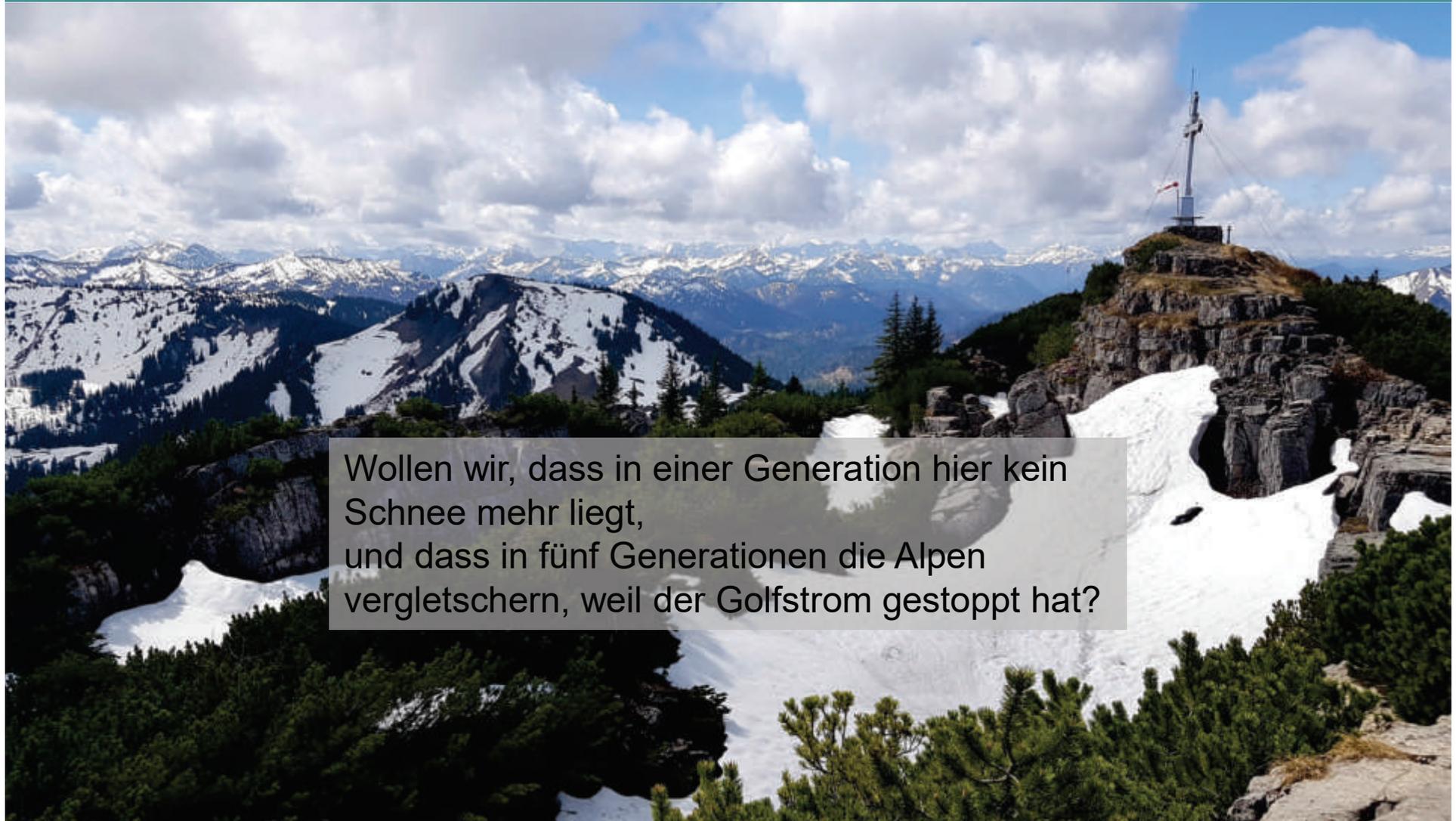
Energienebenkosten dieses Objektes (Zweifamilienhaus)

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



Wallberg mit Blick auf Setzberg und Karwendel

24.4.18



Wollen wir, dass in einer Generation hier kein Schnee mehr liegt, und dass in fünf Generationen die Alpen vergletschern, weil der Golfstrom gestoppt hat?

Wallberg mit Blick auf Setzberg und Karwendel

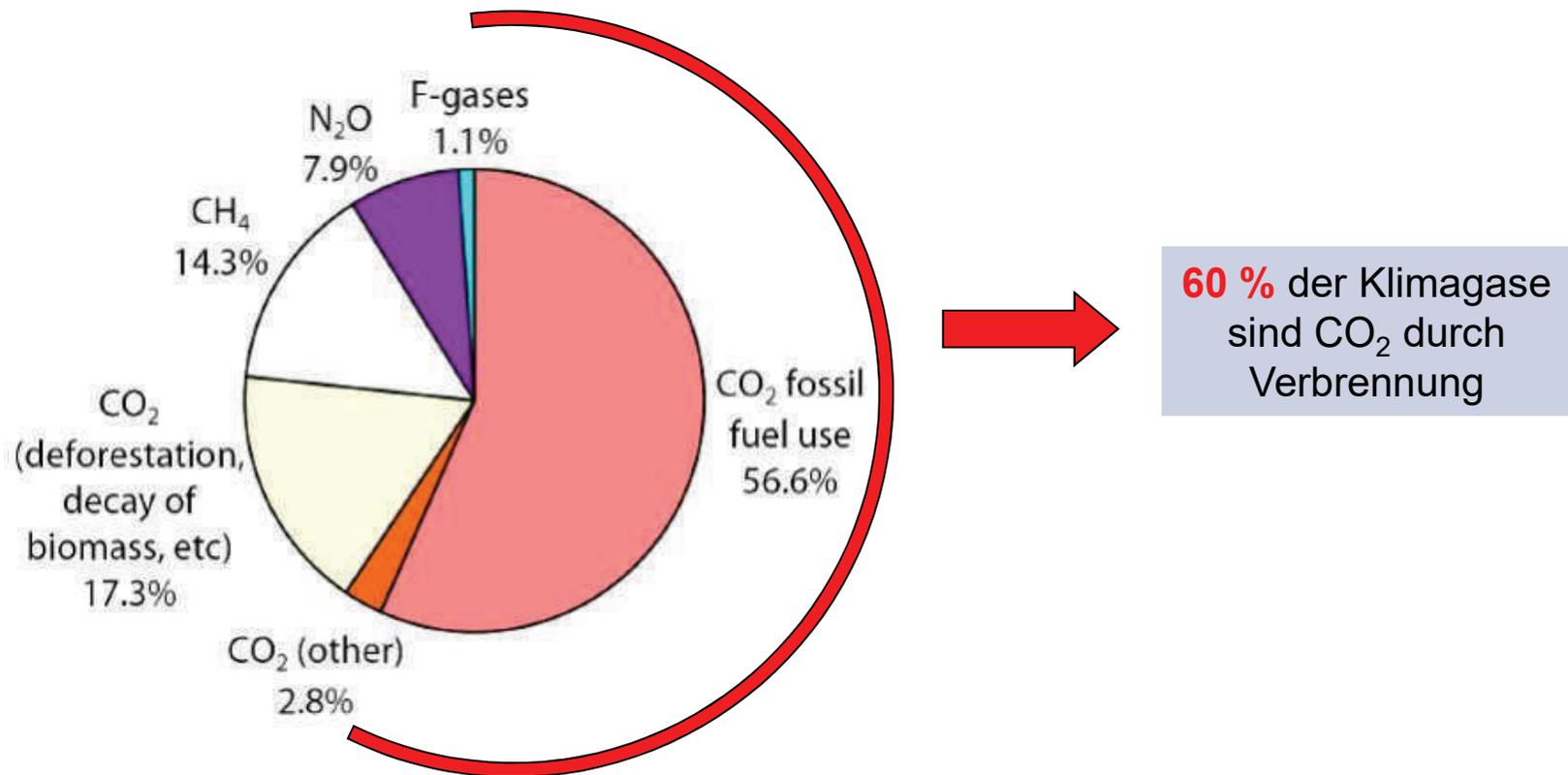
24.4.18



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

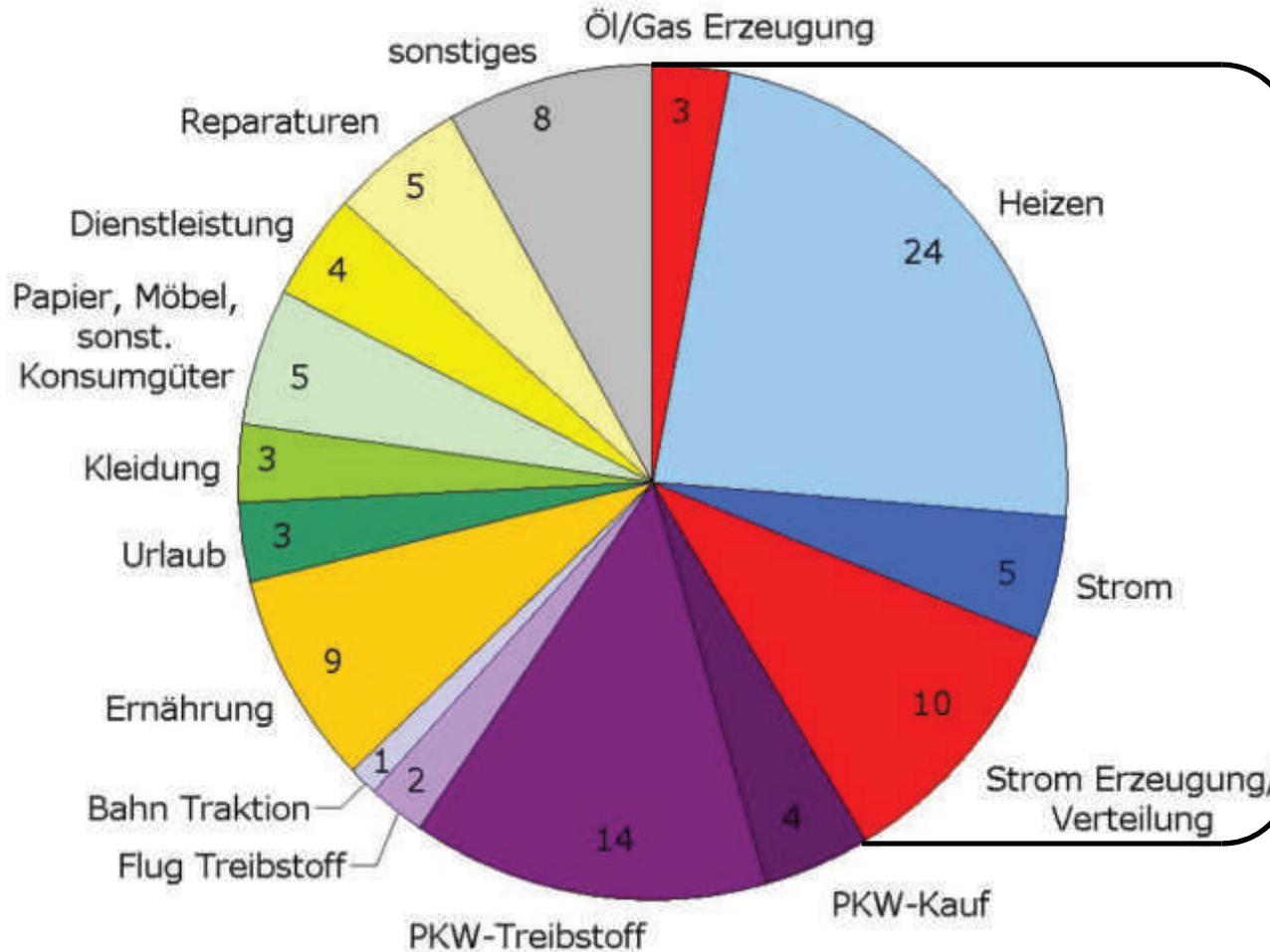
weltweit: 5 t CO₂/Person und Jahr

Deutschland: 10 t CO₂/Person



Energieverbrauch pro Haushalt

Primärenergieverbrauch durch Konsum der Haushalte



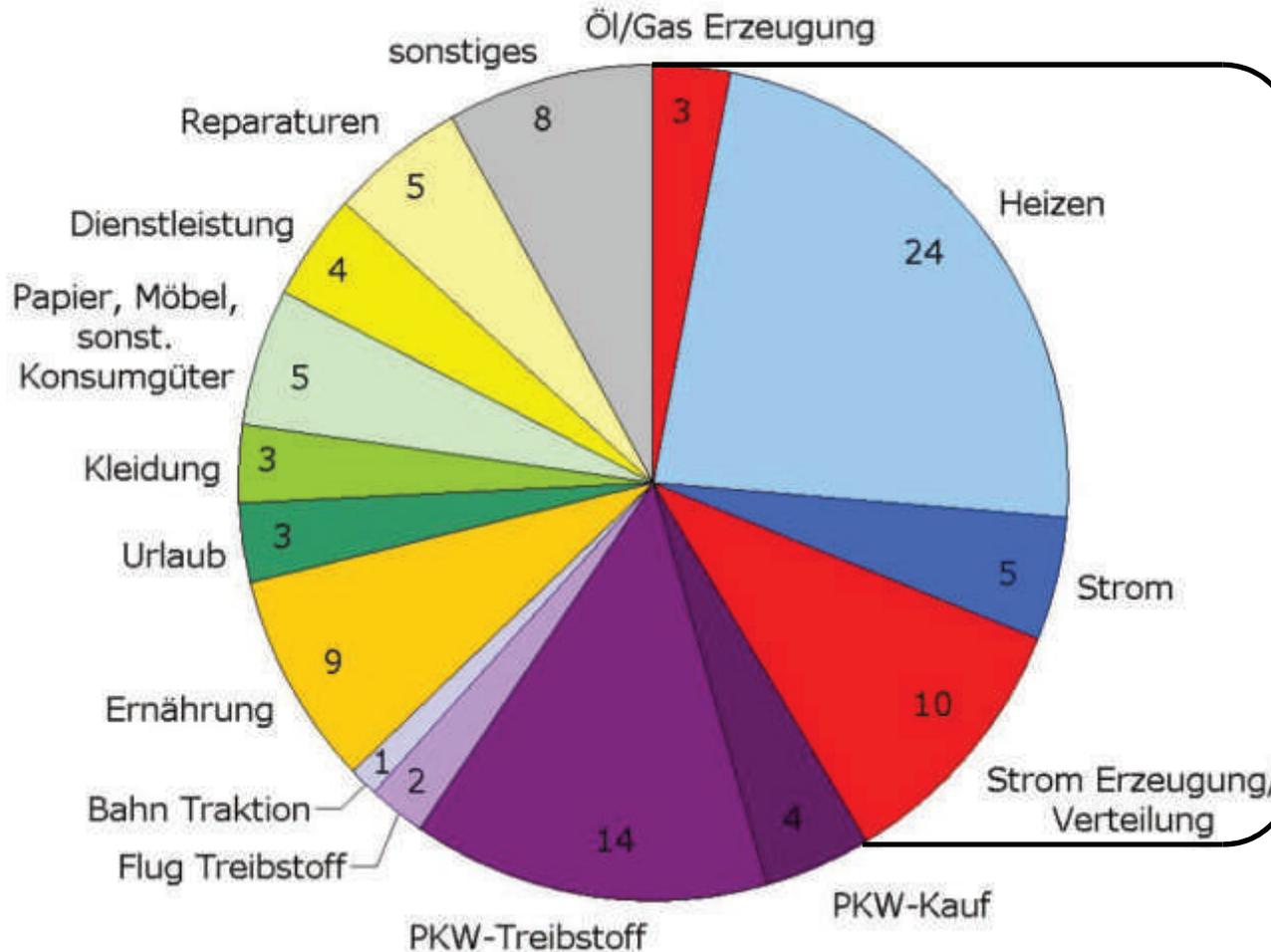
40 % des persönlichen Energiebedarfs werden im Haus verbraucht:

Heizung
Warmwasser
Strom



Hausenergie größter Einzelfaktor

Primärenergieverbrauch durch Konsum der Haushalte



40 % des persönlichen Energiebedarfs werden im Haus verbraucht:

Heizung
Warmwasser
Strom

4 Jahrestonnen CO₂ sind zu holen!

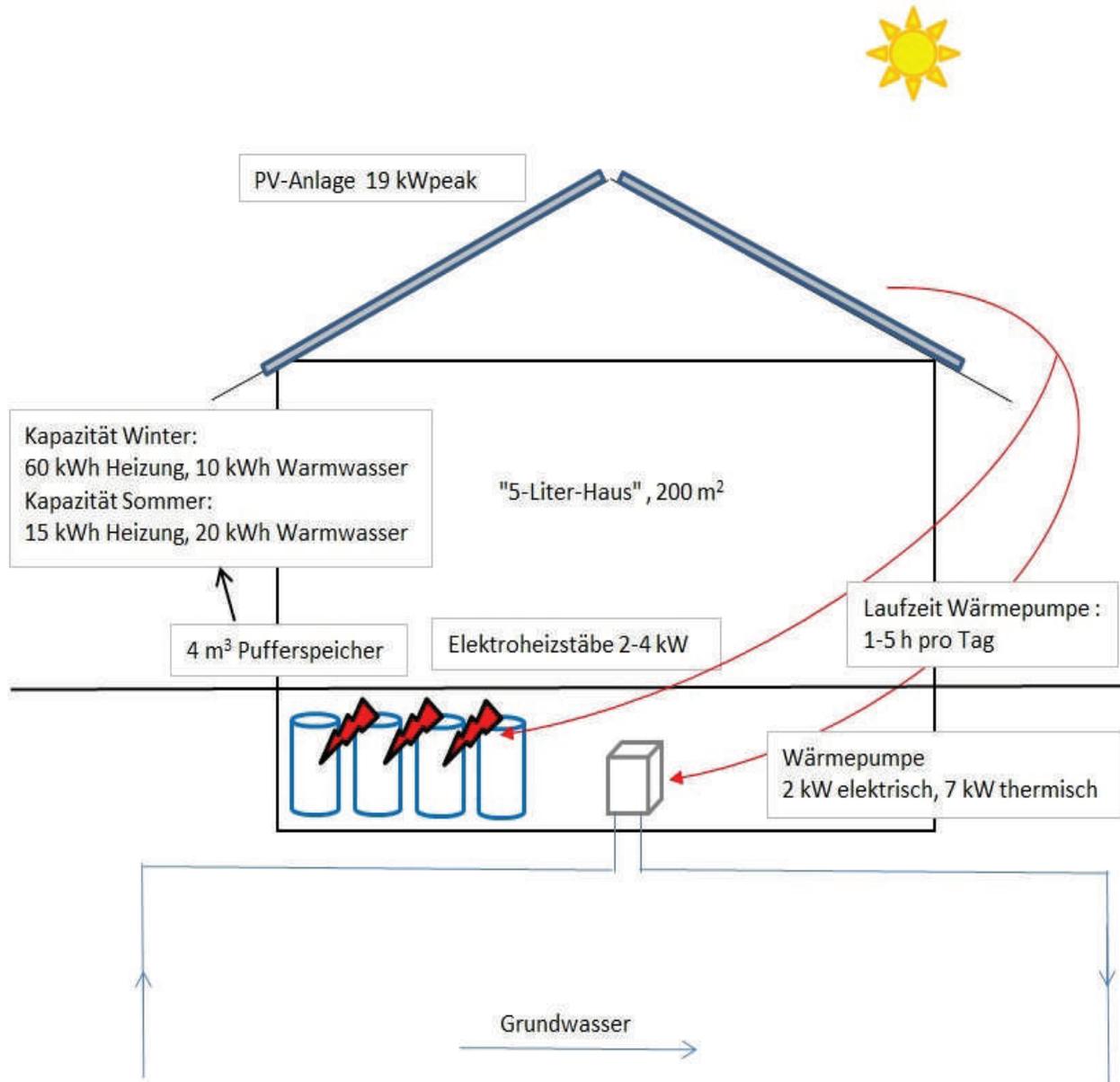


**Energiewende für Hausbesitzer
selbst gemacht**



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

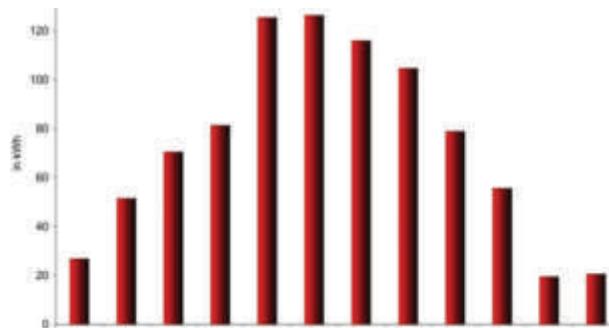
plus Gastherme für
Schneephase und
Spitzenlast

Baustein 1: PV-Anlage - Dimensionierung

11



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



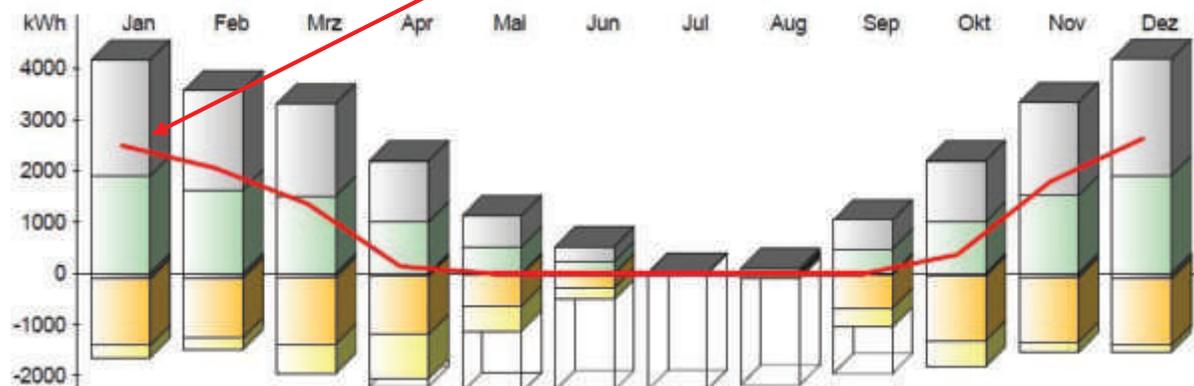
Wärmepumpe liefert
 7 kW thermisch (FBH)
 5 kW thermisch (Heißwasser)
 → Hebel ca. 3,5 (JAZ)

Heizbedarf im Januar
 3,5 kW

Grundwasserwärmepumpe 2 kW(el.) (Vordergrund)

Laufzeit

→ Wärmepumpe müßte im
 Januar täglich rund 12 h
 laufen
 (real 5-7 h)



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**

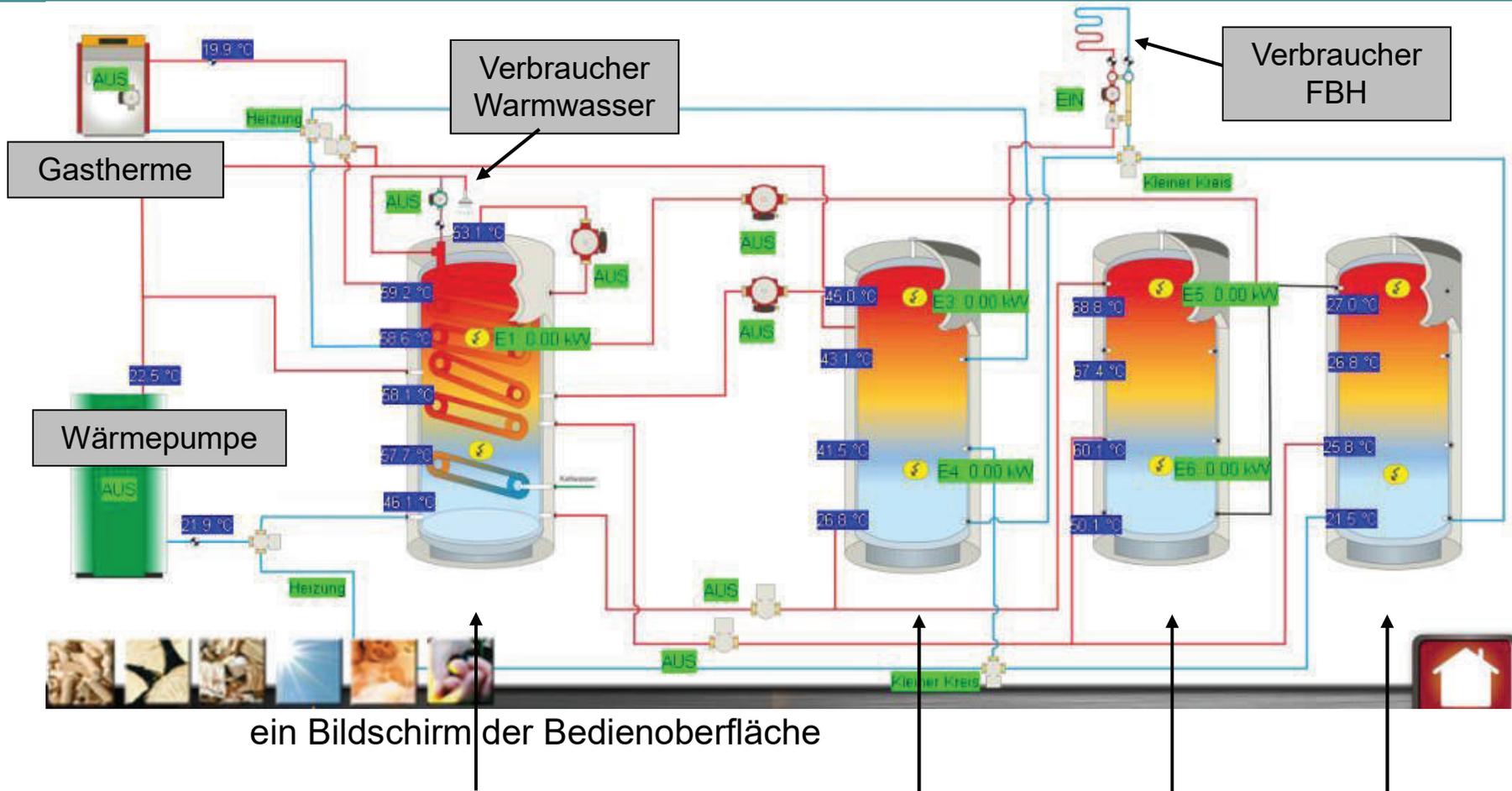
Speicherbedarf

Warmwasser: **300 l** können erzeugt werden

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

Fazit

System ist abgestimmt
ausgelegt



Pufferschaltungen				
Winterbetrieb	60 Grad	45 Grad	45 Grad	45 Grad
Sommerbetrieb	60 Grad	45 Grad	70 Grad	kalt



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

Für die ökonomische und ökologische Wirksamkeit zählt die Puffergröße und -Auslastung

Jede solar erzeugte Kilowattstunde spart

11 Cent/kWh (Gas)

und

200 g CO₂/kWh (Gas)

Für selbstgenutzten Strom gilt ca. **13 Cent/kWh** bzw. **560 g CO₂/kWh**



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

Das Konzept

PV-Anlage + Wärmepumpe + Warmwasserspeicher + Gasunterstützung

funktioniert auch

- bei Altbauten
- mit konventionellen Heizkörpern



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



PV-Anlage

ca. 1500-1700 Euro / kWh(peak) montiert

Grundwasserwärmepumpe

ca. 10 000 Euro (Gerät)

Bohrung

ca. 10 000 (genehmigungspflichtig)

plus **Puffer, Verrohrung, Regelung**

Wiedereinbringung (Abschätzung auf Bierdeckelniveau!)
zu heutigen Energiepreisen

PV-Anlage: ca. 20 Jahre

Wärmepumpensystem: ca. 25-40 Jahre (2)

(1) alle Preise netto

(2) umso kürzer, je mehr Energie das Haus verbraucht, da die Wärmepumpe dann besser ausgelastet werden kann

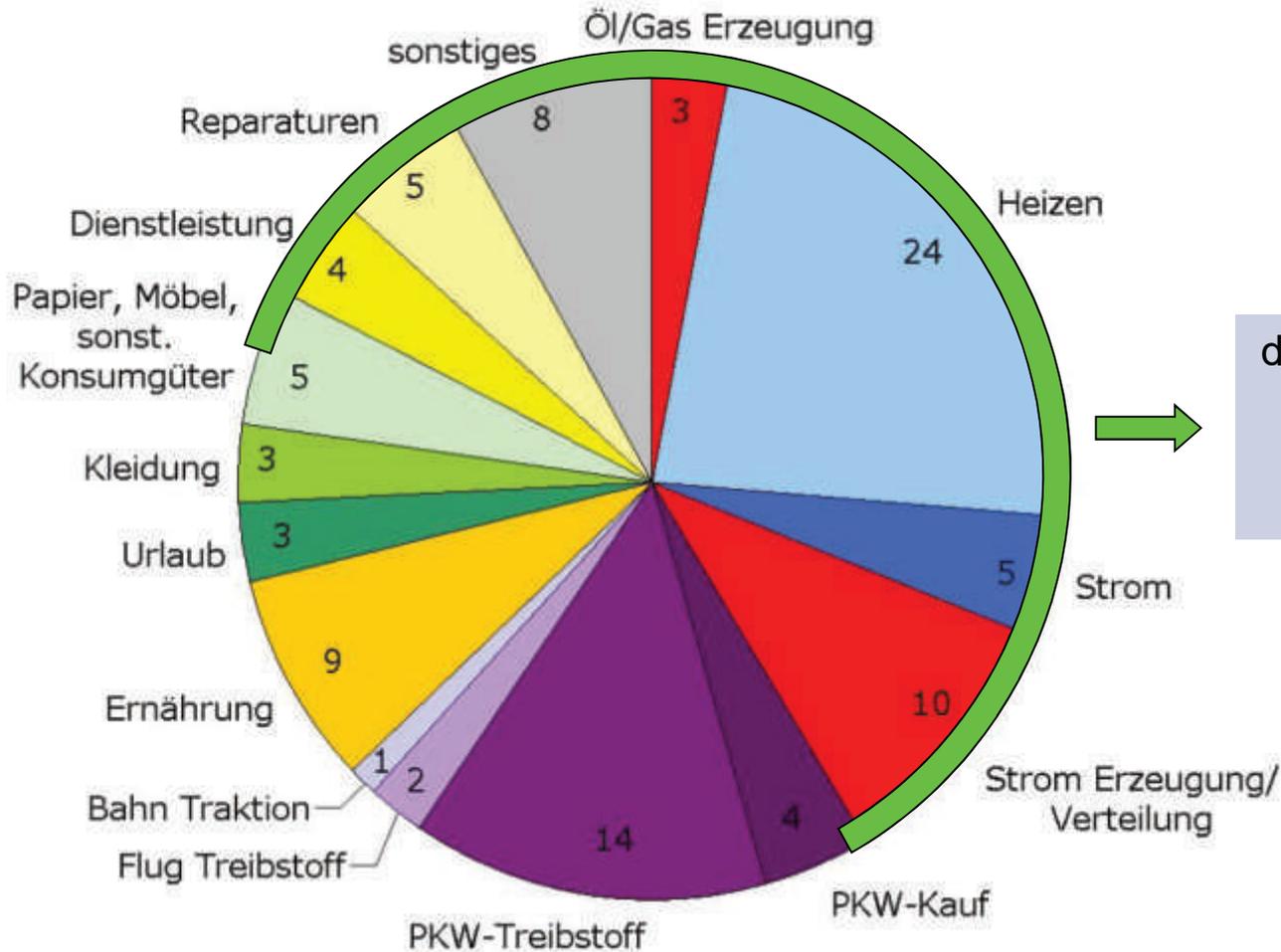


- + hohe ökologische Wirkung mit überschaubaren Mitteln
- + Die Komponenten PV, Wärmepumpe, Pufferspeicher sind bewährte Technologie
- Hydraulik (Rohrleitungen) und Programmierung sind kundenspezifisch

Eine Standardisierung dieses Konzeptes sollte zu einfacherer Qualitätskontrolle und zu sinkenden Preisen führen



Primärenergieverbrauch durch Konsum der Haushalte



die (statistische) persönliche CO₂-Erzeugung von 10 t / Jahr kann mehr als halbiert werden.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt für Rückfragen und ggf. Besichtigung

Dr. Gunther Mair

Karl-Theodorstr. 28, 83700 Rottach-Egern

0172-2028165

gunther.mair@globale-allmende.de

www.globale-allmende.de