

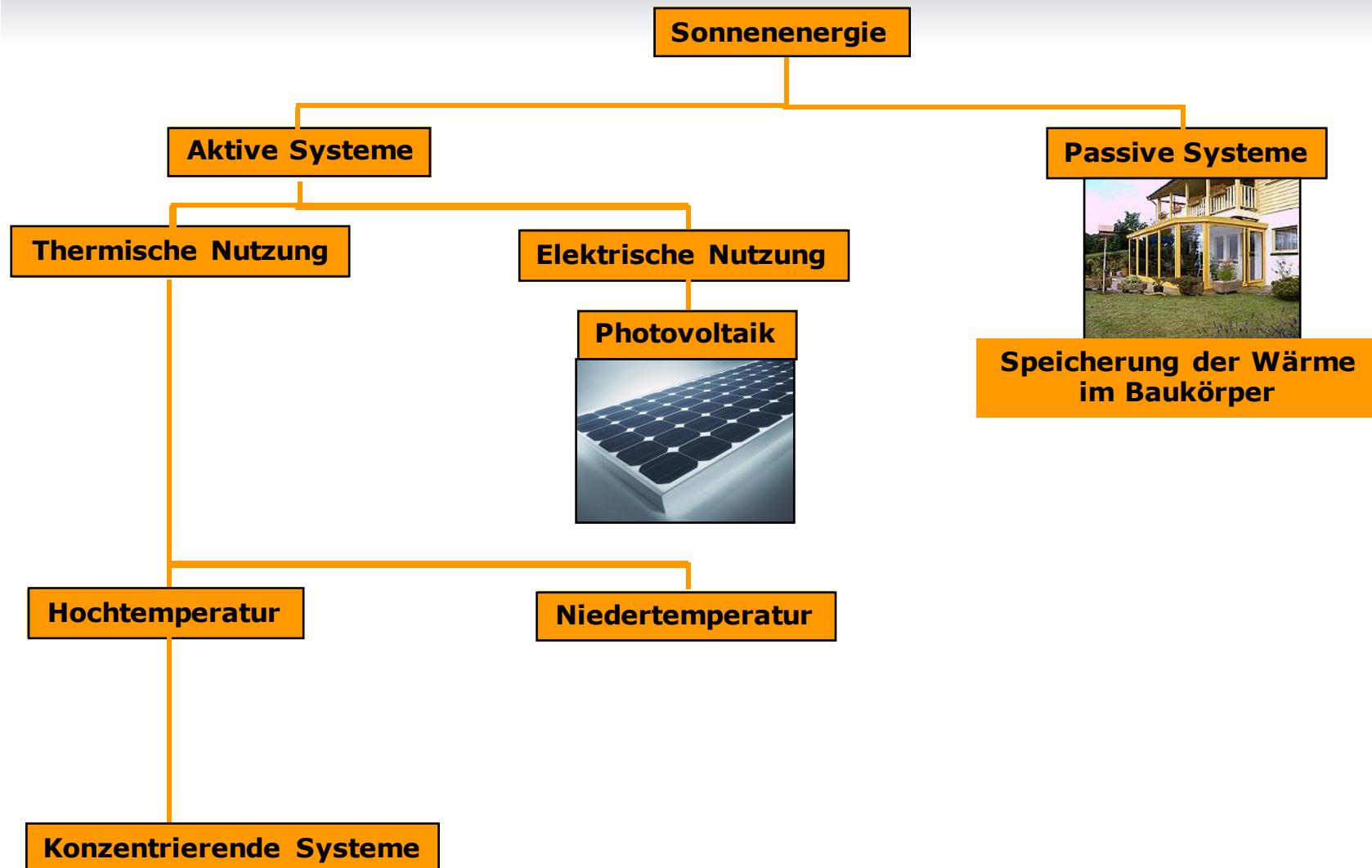


Arbeitskreis Energie und Rohstoffe

**Die Sonne schickt uns
keine Rechnung**

Herzlich Willkommen!

Möglichkeiten zur Nutzung von Solarenergie



Möglichkeiten zur Nutzung von Solarenergie

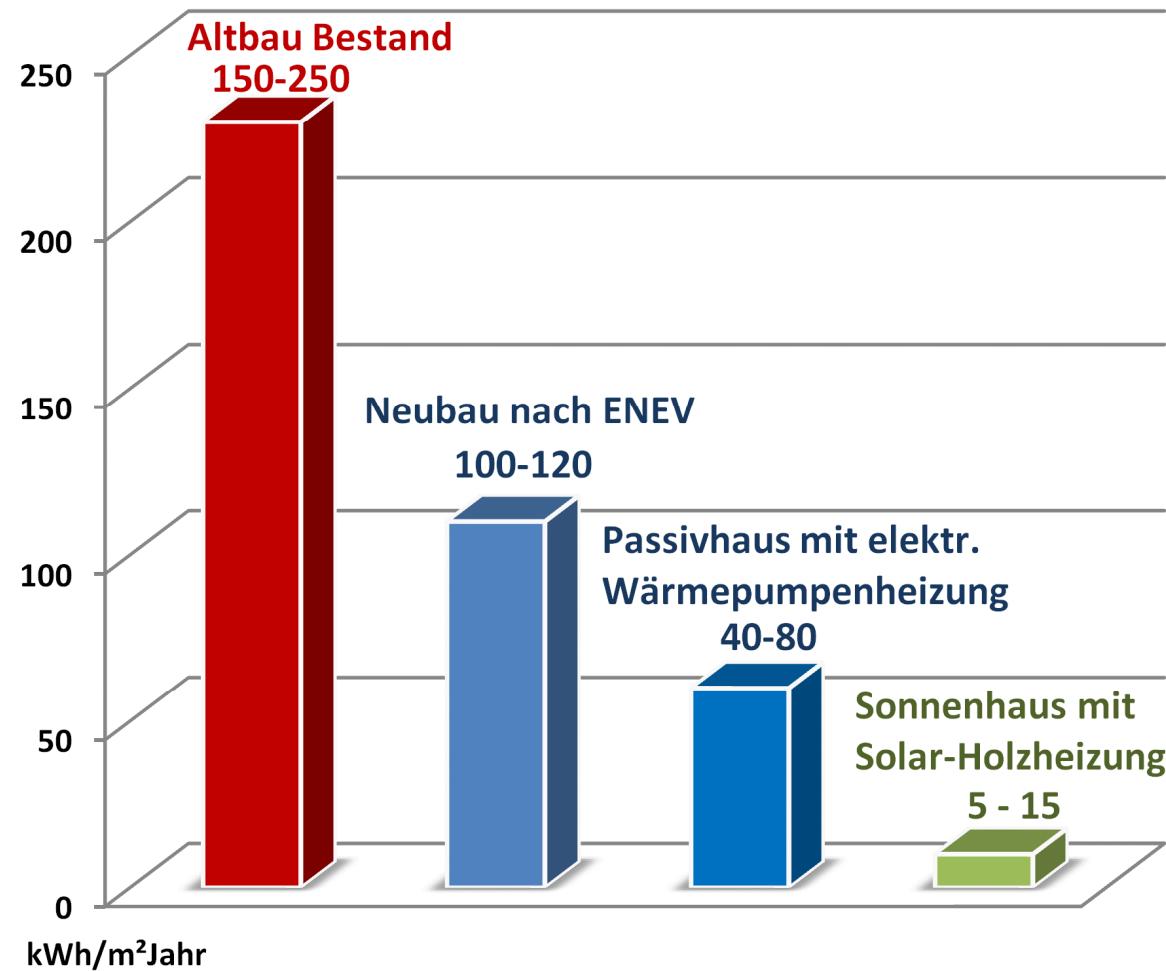


Definition Sonnenhaus

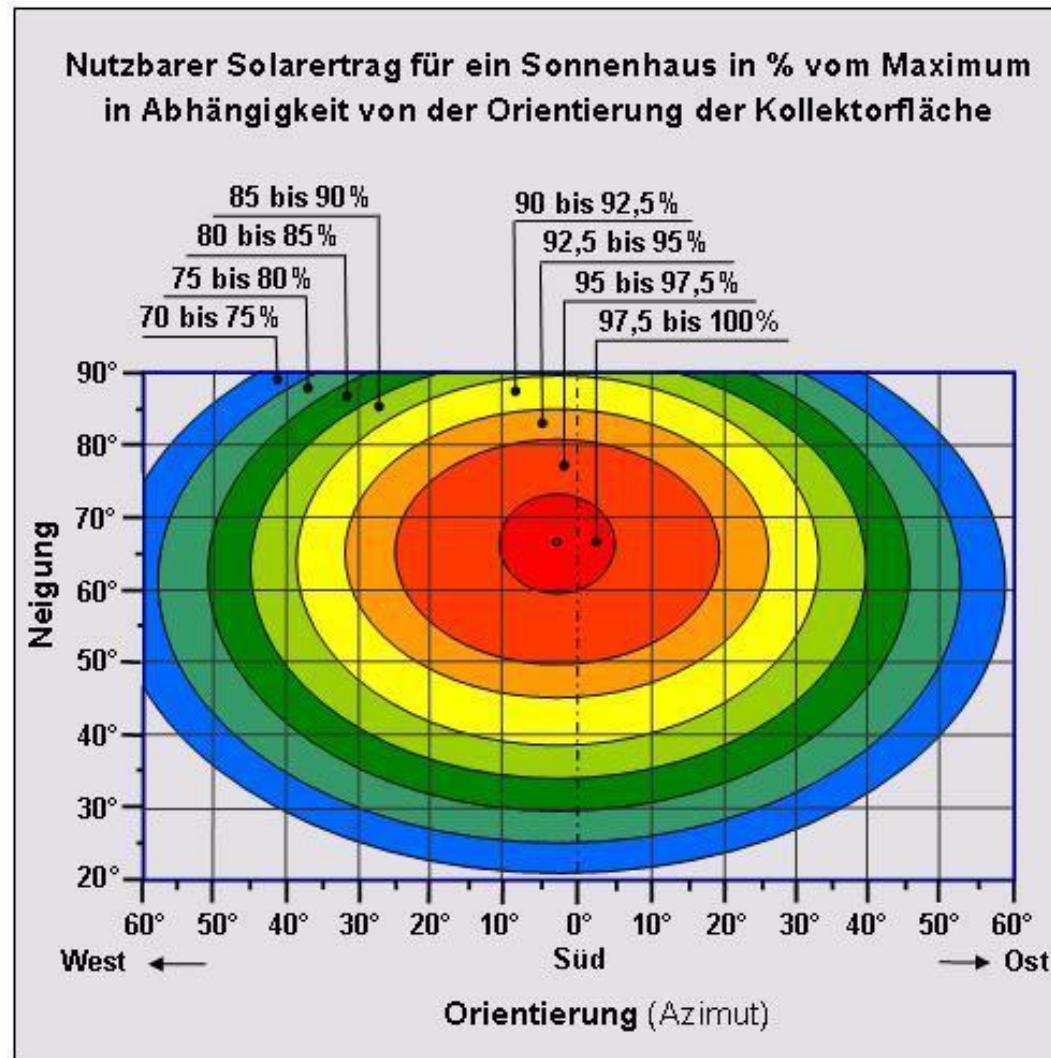
- ☀ Sonnenanteil an Heizung und Warmwasser > 50 %
- ☀ regenerative Zuheizung (Pellets, Stückholz, andere nachwachsende Rohstoffe)
- ☀ Flächenheizung (Wand- oder Fußbodenheizung)
- ☀ Dämmstandard KFW 40 oder besser:
Transmissionswärmeverlust < 0,28 W/m²K
- ☀ Primärenergiebedarf max. 15 kWh/m² a

Einordnung Sonnenhaus nach Energieverbrauch

Primärenergieverbrauch von Häusern nach ENEV

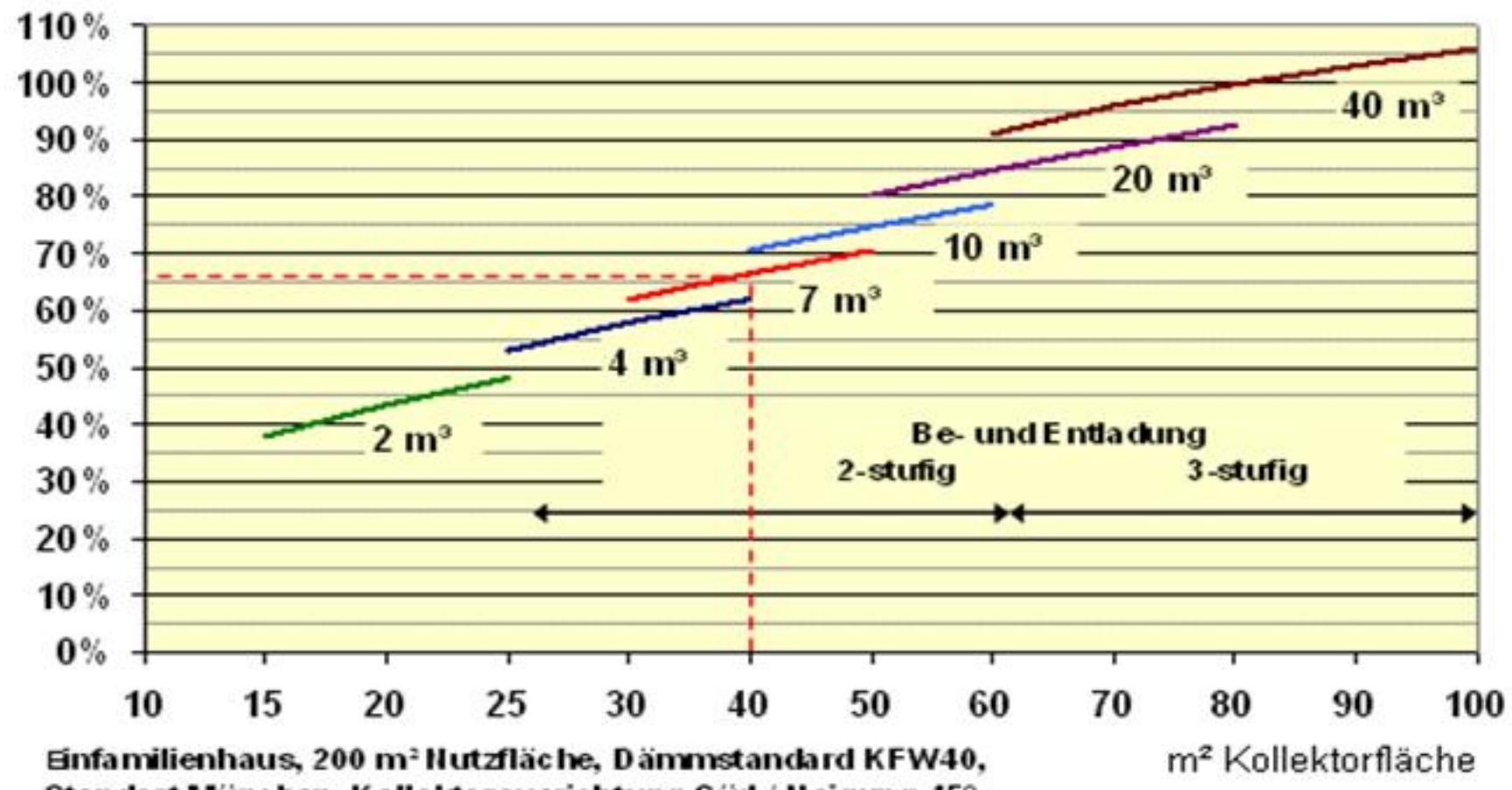


Orientierung Kollektorfläche



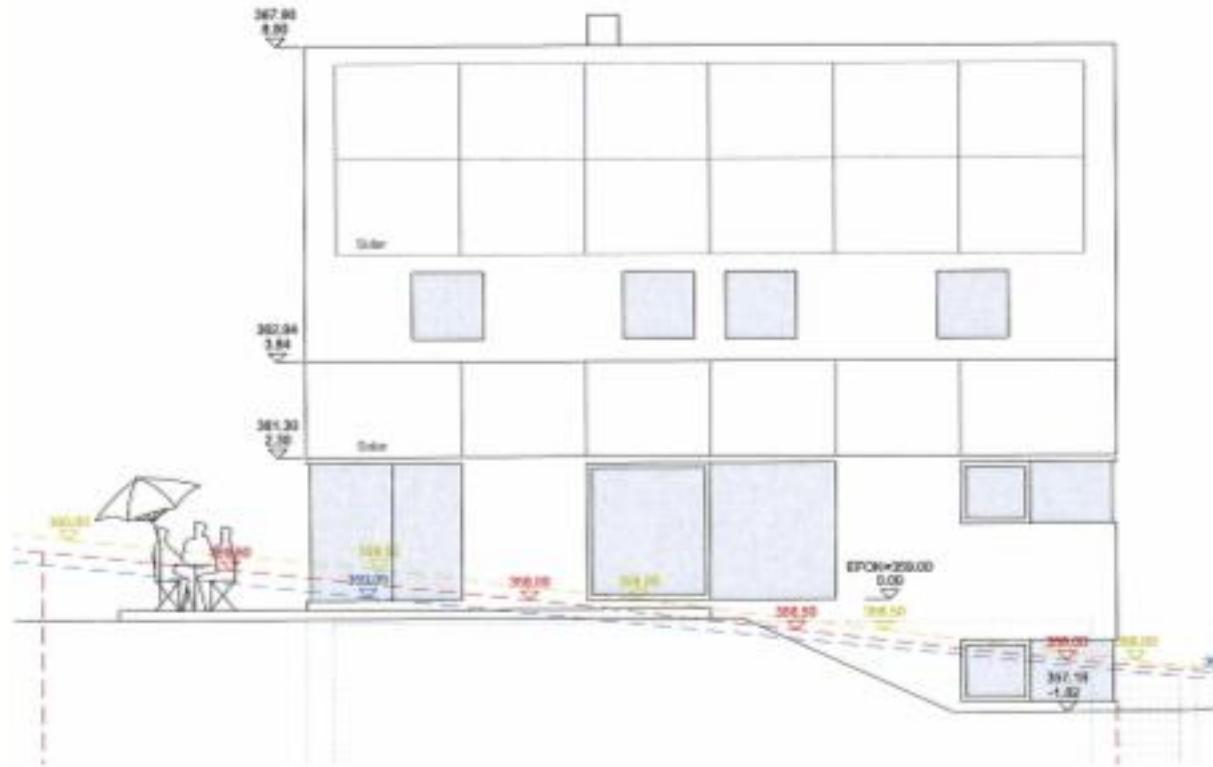
Dimensionierung Kollektor und Speicher

solarer Deckungsgrad in Abhängigkeit von Kollektor- und Speichergröße



Quelle: Sonnhaus-Institut e.V.

Praxisbeispiel Sonnenhaus Sinzing



Baugebiet: Adolph-Kolping-Straße 93161 Sinzing

Ausgangspunkt



Prämissen Sonnenhaus Sinzing

- ◉ Solaranteil möglichst hoch
- ◉ CO2-neutrales Heizsystem: Zuheizung auf Basis nachwachsender Rohstoffe
- ◉ Gebäudehülle mindestens KfW40
- ◉ Optisch „normales Haus“ : Satteldach, rechteckiger Baukörper
- ◉ Ökologische Baumaterialien: Holz, Dämmstoffe, Dachbelag

Sonnenhaus-Realisierung in Sinzing: Eckdaten

Gebäudedaten:



Grundfläche m²: 110,5



Wohnfläche m²: 179,03

2 Wohneinheiten: Hauptwohnung und ELW



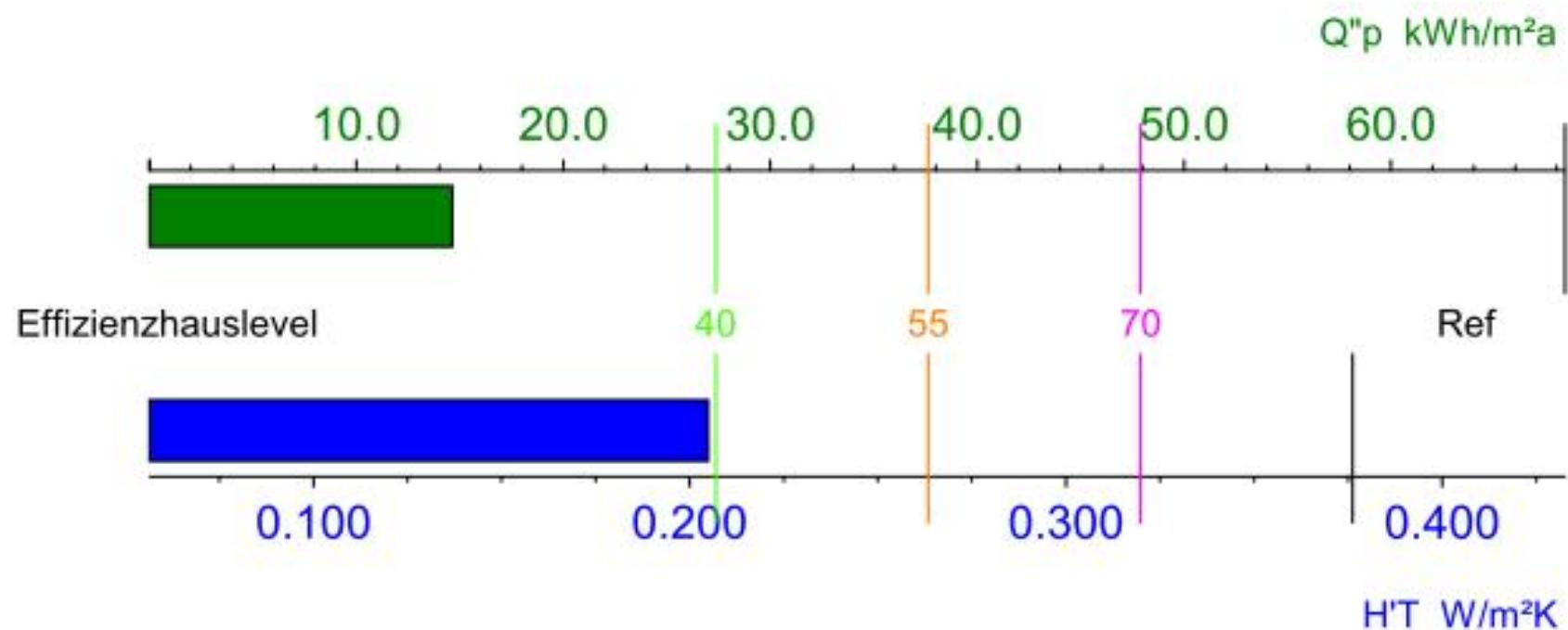
Gebäudenutzfläche m²: 329,6



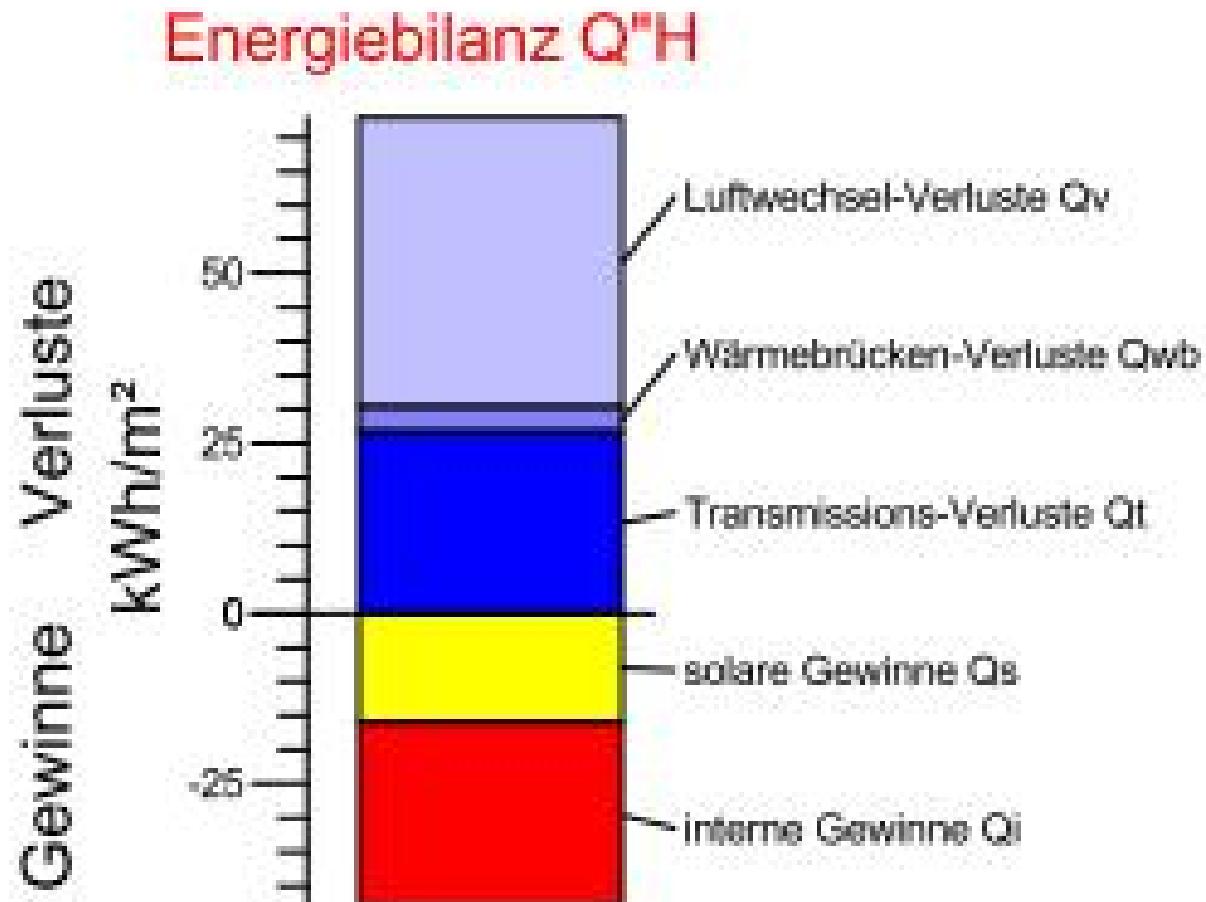
Gebäudevolumen m³: 1.030

Energiebilanz: KfW-Effizienzhauslevel

KfW Effizienzhauslevel



Energiebilanz: Gewinne und Verluste



Energiebilanz

nutzbare Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
solare Gewinne $\eta^* Q_s$: 5279	Transmission Q_t : 9903
interne Gewinne $\eta^* Q_i$: 8957	Wärmebrücken Q_{WB} : 1207
	Lüftungsverluste Q_v : 14009
	Nachtabsenkung Q_{NA} : -696
	solar opake Bauteile $Q_s \text{ opak}$: -403
————— 14236	————— 24020
=> Jahresheizwärmebedarf Q_h 9784 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 4121 [kWh/a]	

Energiebilanz: Bauteile

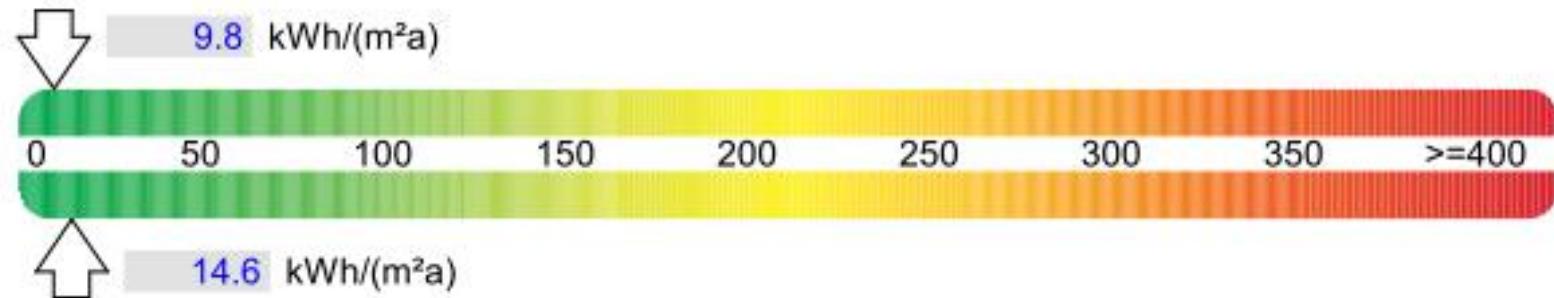
Tabelle der verwendeten Bauteile

	Bauteil	Fläche [m ²]	U-Wert * Faktor [W/m ² K]	Gewinn [kWh/a]	Verlust [kWh/a]
1	Wand	286.27	0.128	166	3209
2	Fenster, Fenstertüren	59.04	0.777	5462	4026
3	Decke zum Dachge., Dach	162.42	0.123	237	1747
4	Grundfläche, Kellerdecke	110.50	0.083	-----	805
	Summe:	618.23	0.180	5885	9787

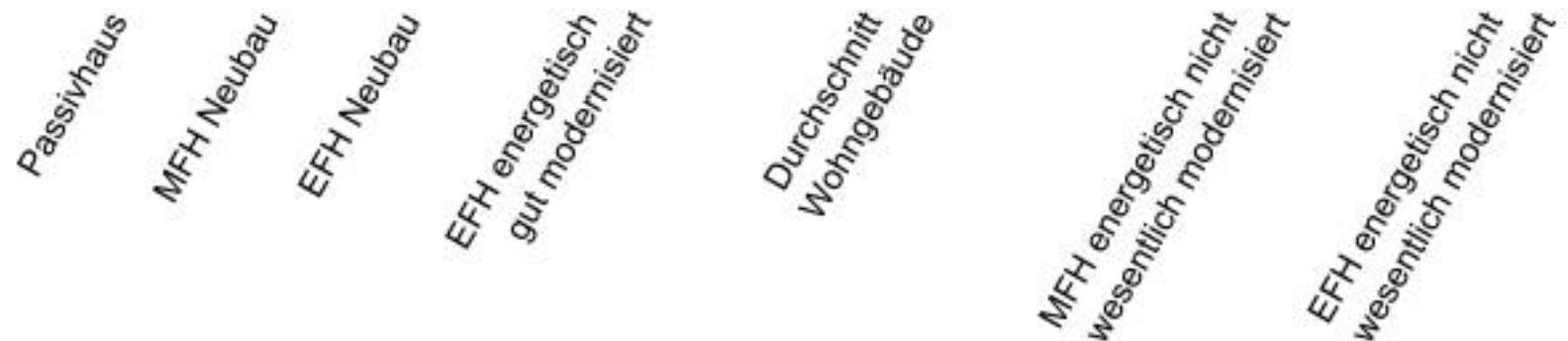
Energiebilanz: Energilevel

CO2-Emissionen 3.4 [kg/(m²*a)]

Endenergiebedarf



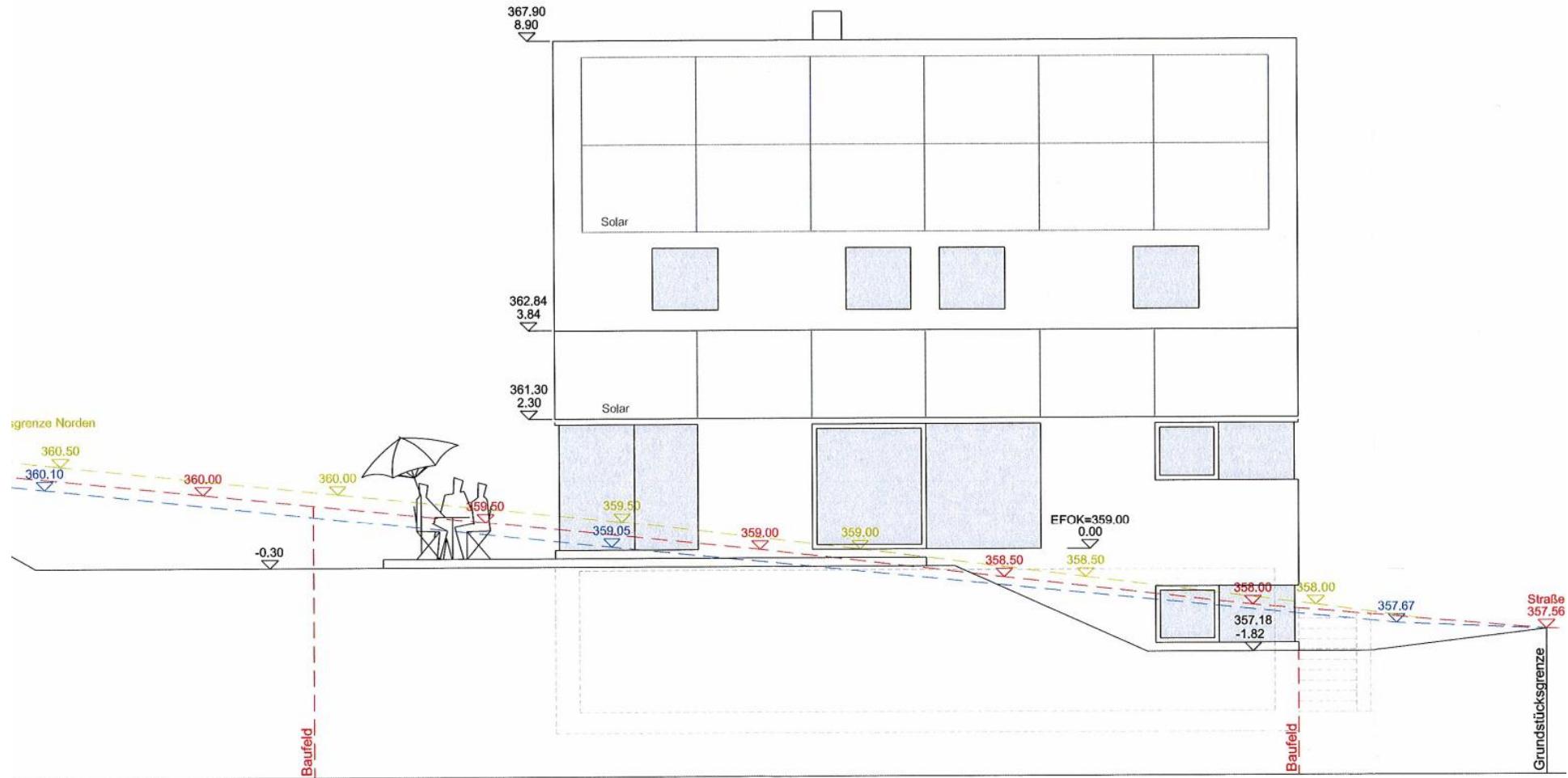
Primärenergiebedarf



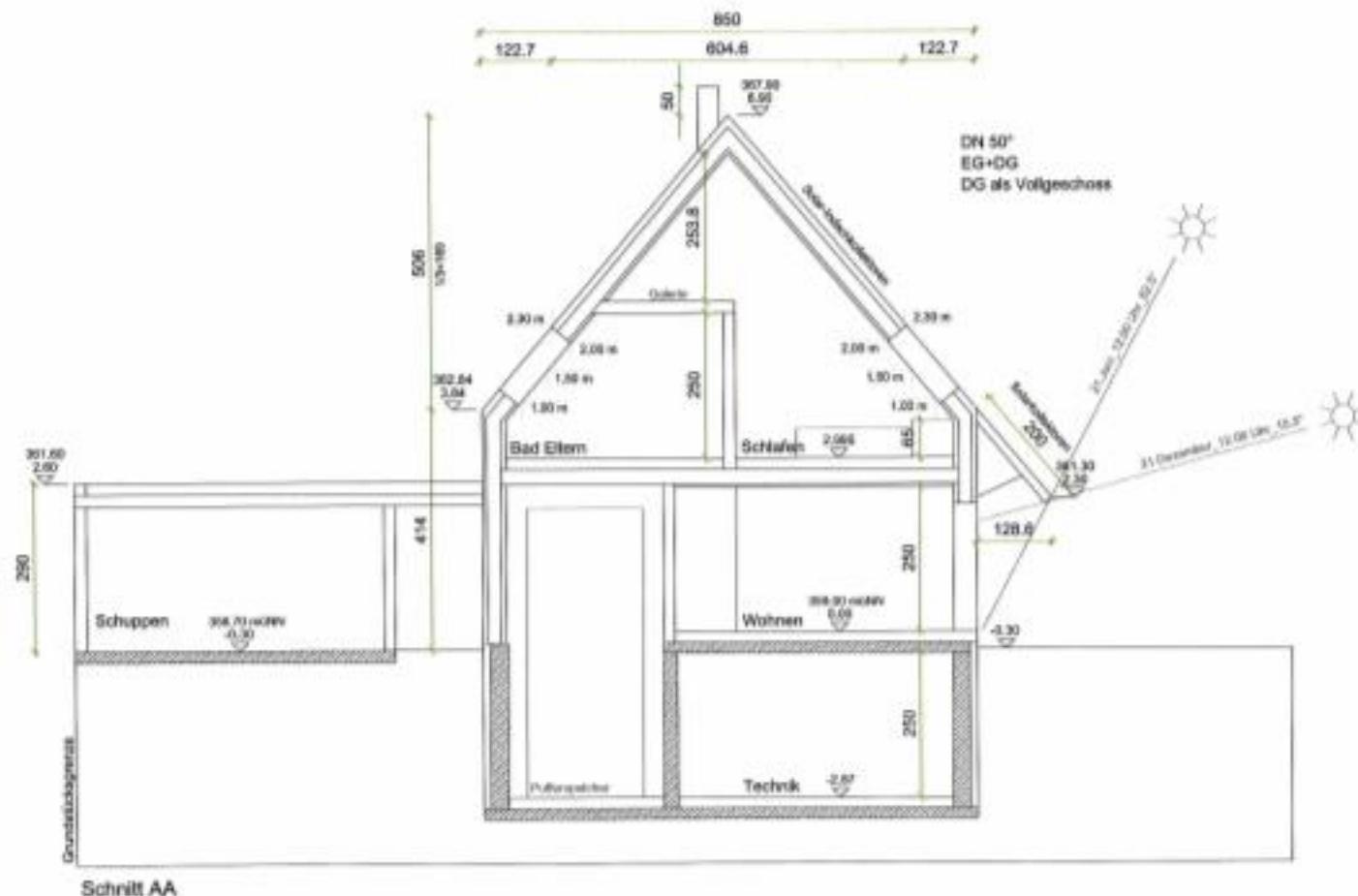
Sonnenhaus-Realisierung in Sinzing: Eckdaten

- Ca. 90 % solarer Deckungsgrad durch 72 m² solarthermische Kollektoren
- Heizungsspeicher mit ca. 14.000 l Fassungsvermögen zur saisonalen Wärmespeicherung
- Pelletsraumofen mit Wassertasche zur direkten Raumbeheizung und Speichernachheizung (jährlicher Bedarf ca. 200-400 kg Holz-Pellets)
- Fußbodenheizung mit Einzelraumregelung
- Kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung: > 90 %
- Dämmstandard: spez. Transmissionswärmeverlust : 0,203 W/m²K

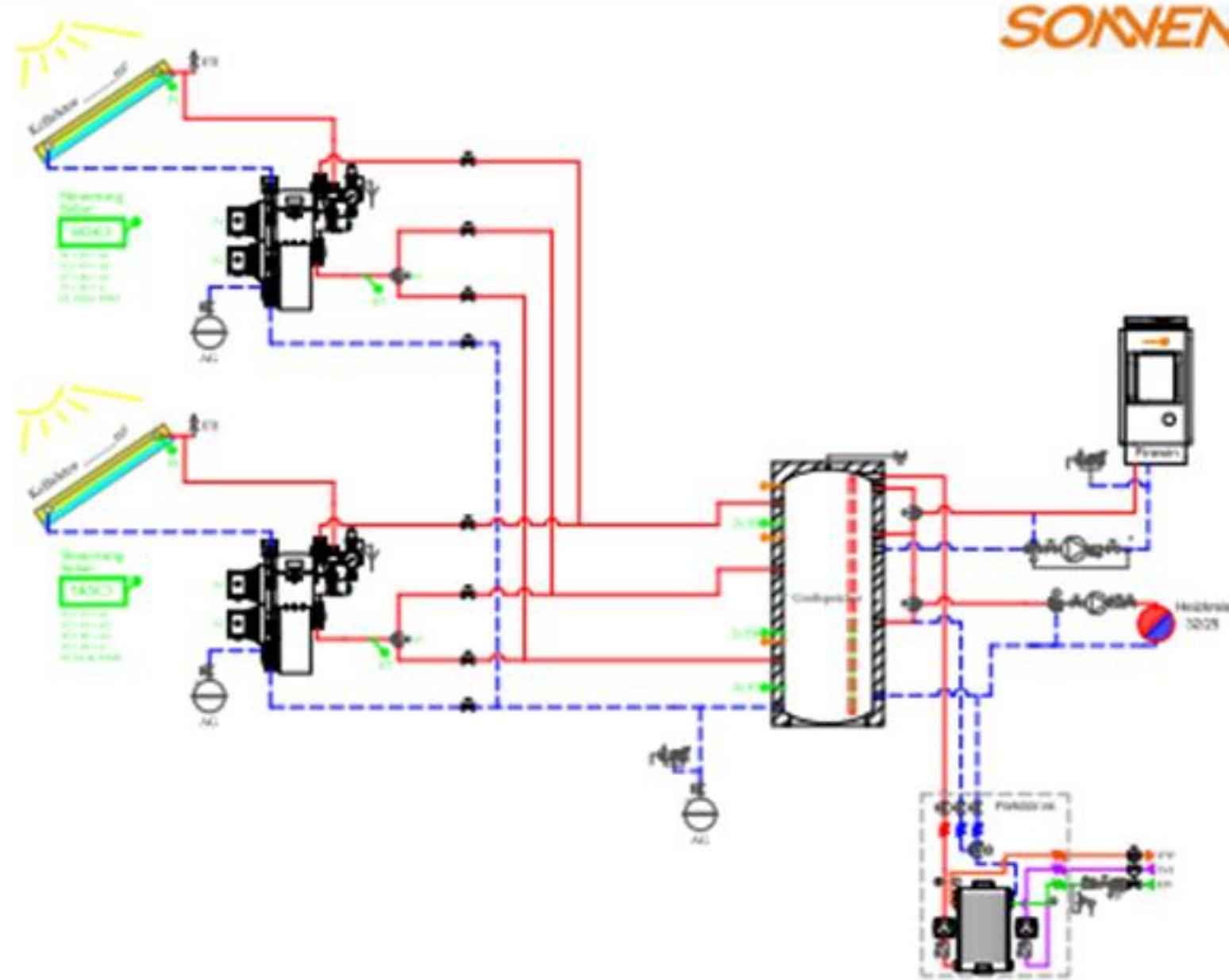
Ansicht v. Süden



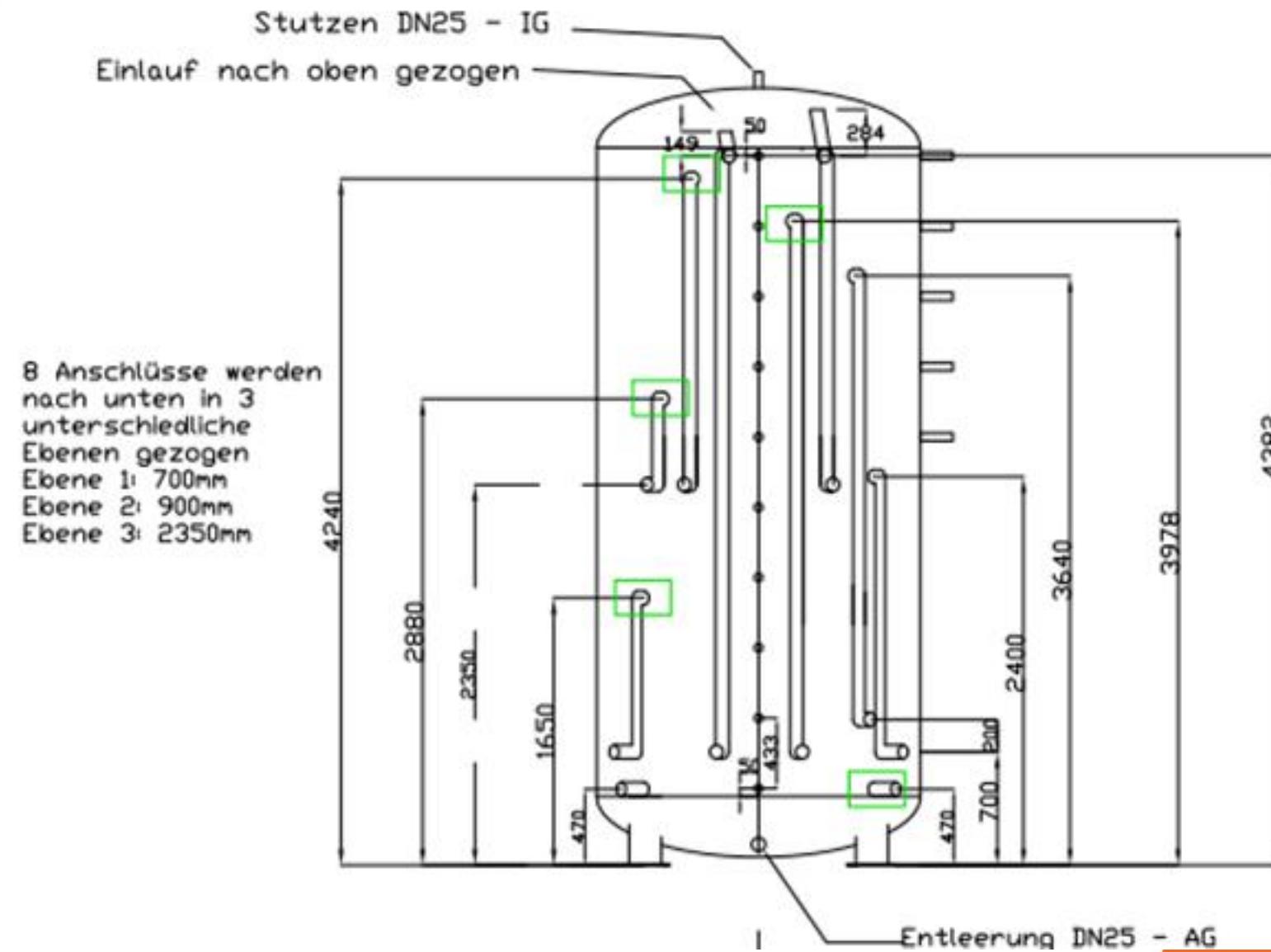
Schnitt



SONNENKRAFT.

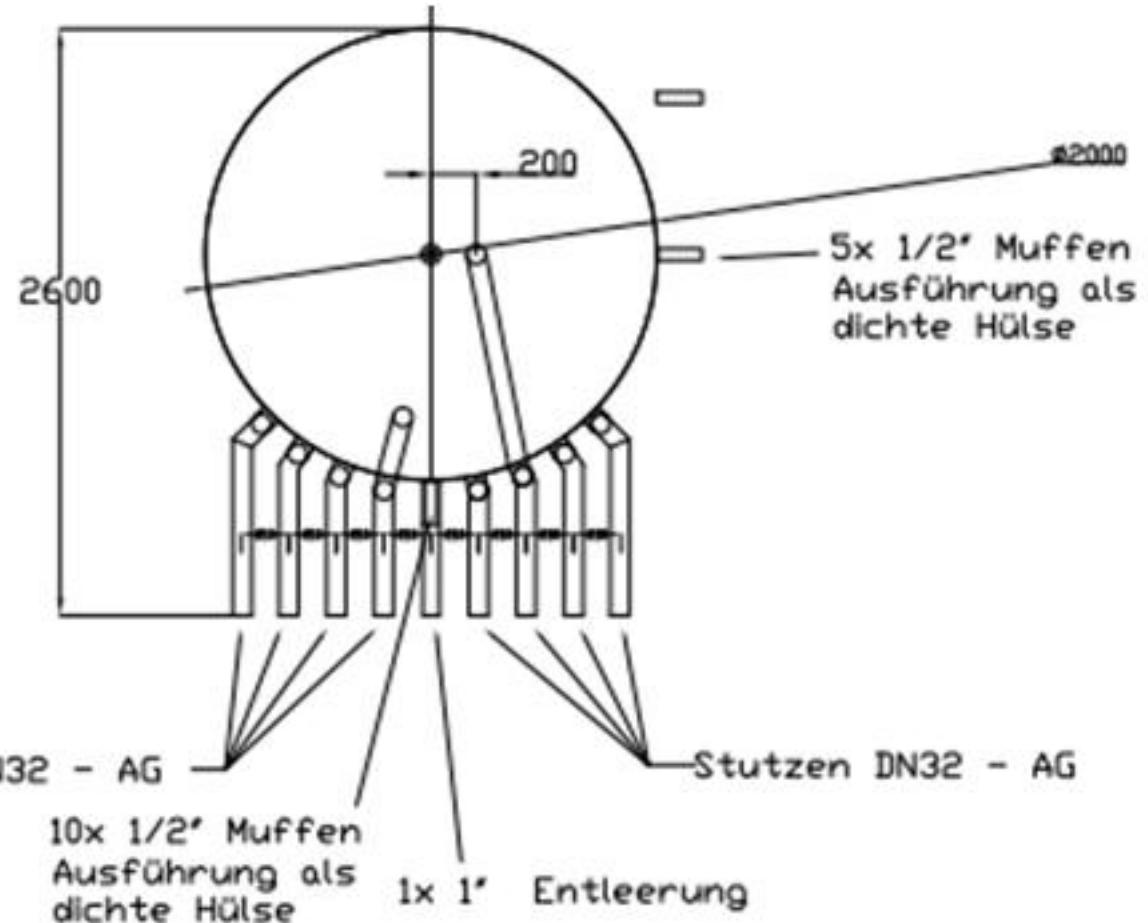


Pufferspeicher



Pufferspeicher: Draufsicht

Alle 10 Anschlüsse in
DN32 mit Außengewinde
und nach Außen
verlängert



Speichertechnik



Speichertechnik



Speichertechnik

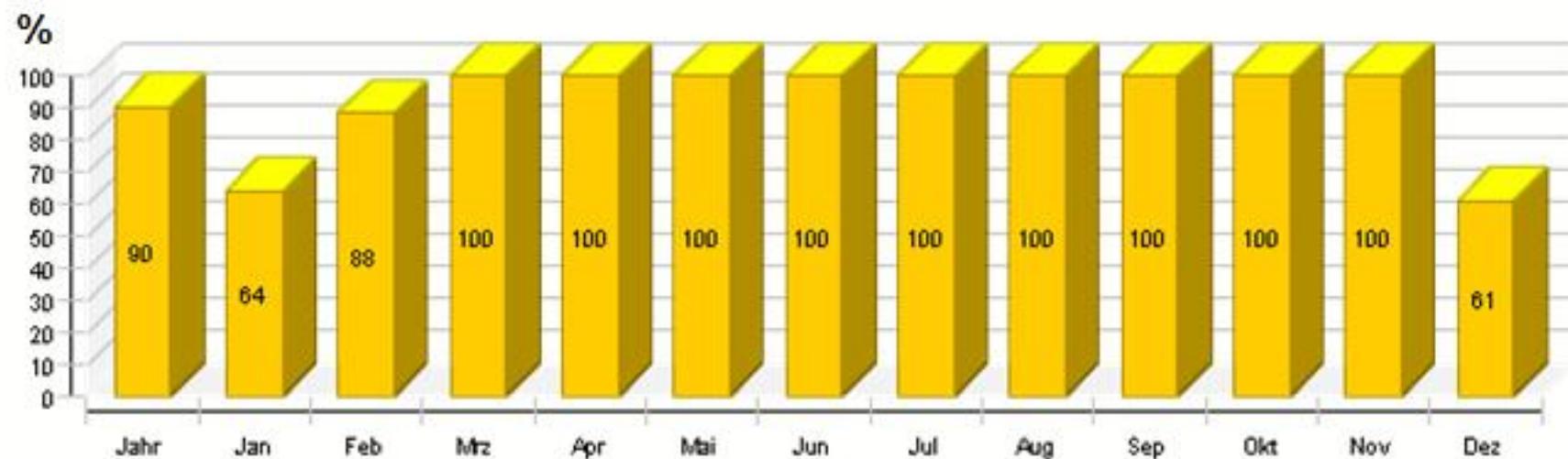


Ertrag Solaranlage

Übersicht Solarthermie (Jahreswerte)

Kollektorfläche	72 m ²
Solarer Deckungsgrad gesamt	89,8%
Solarer Deckungsgrad Warmwasser [SFnHw]	95,5 %
Solarer Deckungsgrad Gebäude [SFnBd]	90,8 %
Gesamter Kollektorfeldertrag	15.684,9 kWh
Kollektorfeldertrag bzgl. Bruttofläche	218 kWh/m ² /Jahr
Kollektorfeldertrag bzgl. Aperturfläche	253,5 kWh/m ² /Jahr
Max. Brennstoffeinsparung (VDI 6002)	3.825,6 kg: [Pellets]
Max. Energieeinsparung (VDI 6002)	19.127,9 kWh
Max. vermiedene CO ₂ -Emission	964 kg

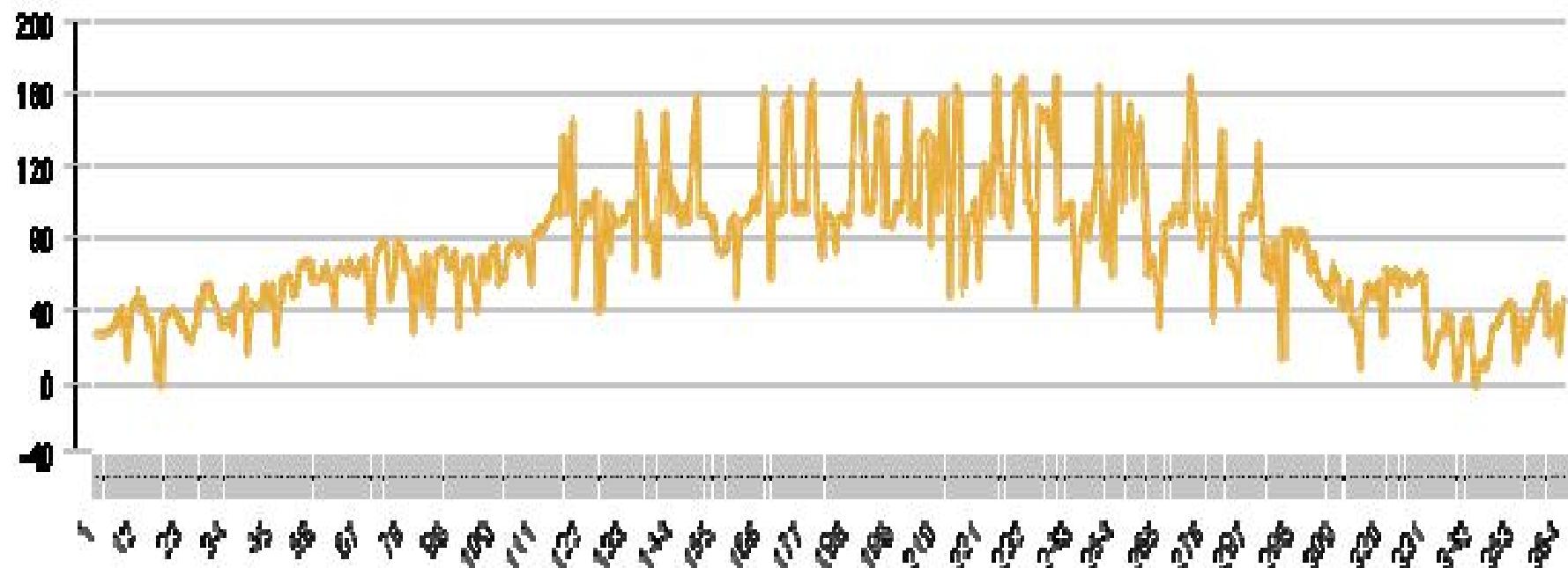
Solarer Deckungsgrad: Anteil Solarenergie an das System



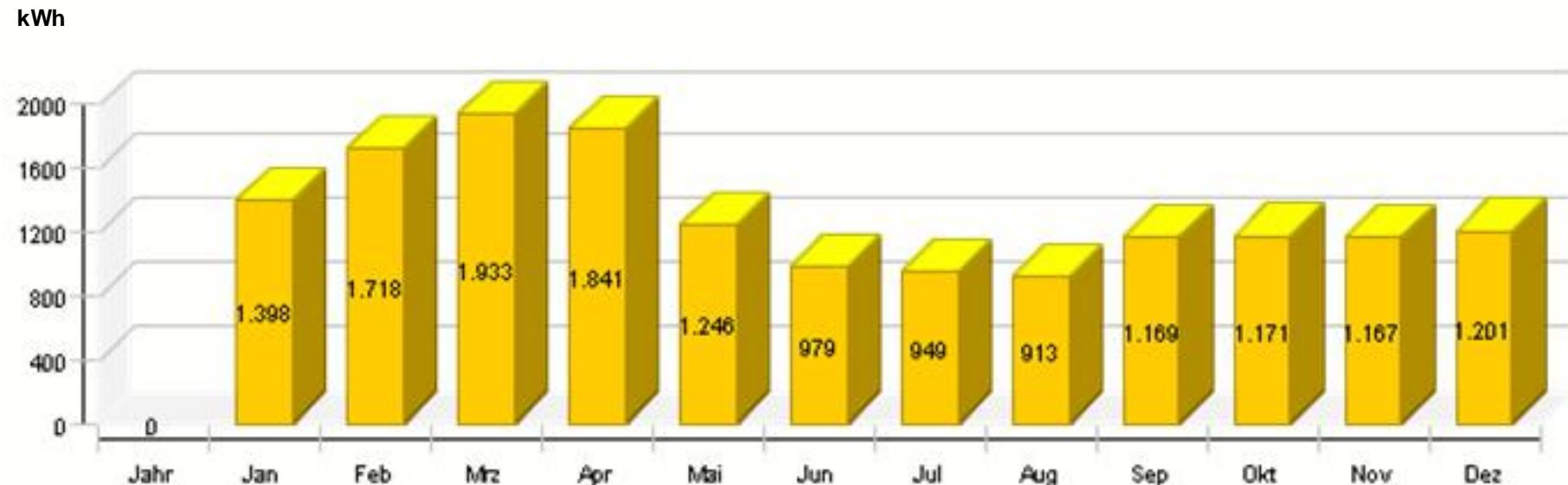
Kollektortemperatur max.

Kollektor 3

Tägliche Maximaltemperatur [°C]

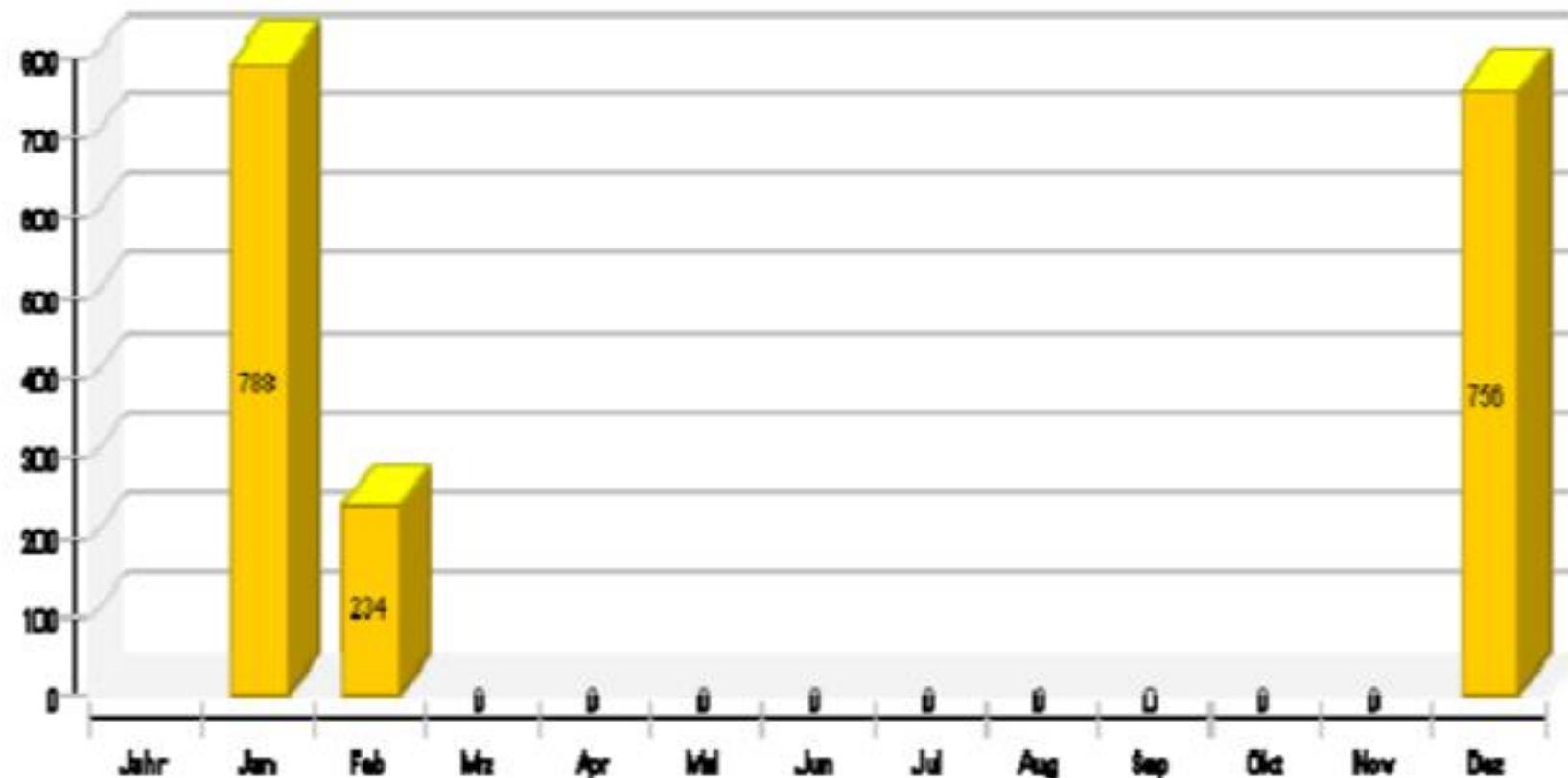


Solarthermische Energie an das System



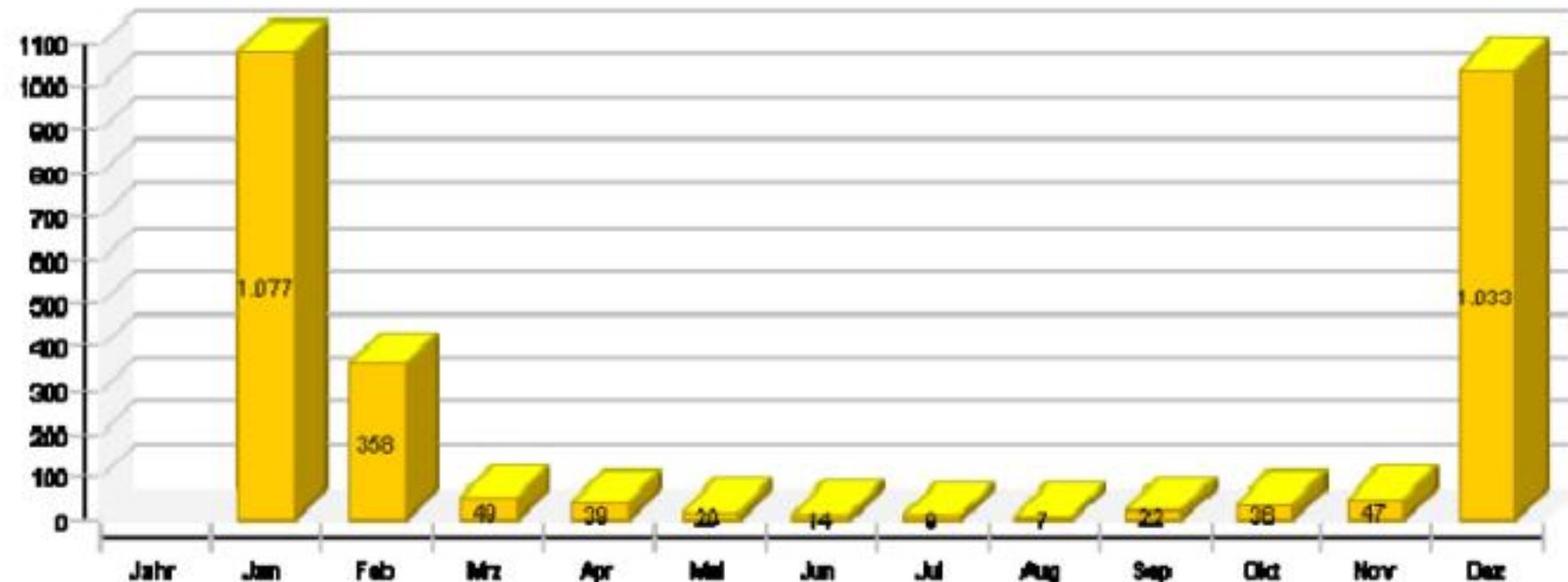
Energie der Wärmeerzeuger an das System (ohne Solarthermie) [Qaux]

kWh



Gesamter Brennstoff- und Strom-Verbrauch des Systems [Etot]

kWh



ENERGIEVERBESSERUNGSPOTENZIAL

ABHÄNGIGKEIT

Leichte Abhängigkeit

Mittlere Abhängigkeit

Starke Abhängigkeit

Abhängigkeit vom künftigen
Energiepreis

UMWELTBEZUG

3T CO₂

6T CO₂

10T CO₂

Reduzierung der CO₂-
Emissionen pro Jahr

WIRTSCHAFTLICHKEIT

€ Einsparpotenzial

€ € Einsparpotenzial

€ € € Einsparpotenzial

Einsparungen bei Heiz- und
Energiekosten pro Jahr

Investition

Mehrkosten Heizsystem: **ca. 53.000 €**

Vgl. Öl-Zentralheizung ohne Solar, ohne kontrollierte Wohnraumlüftung

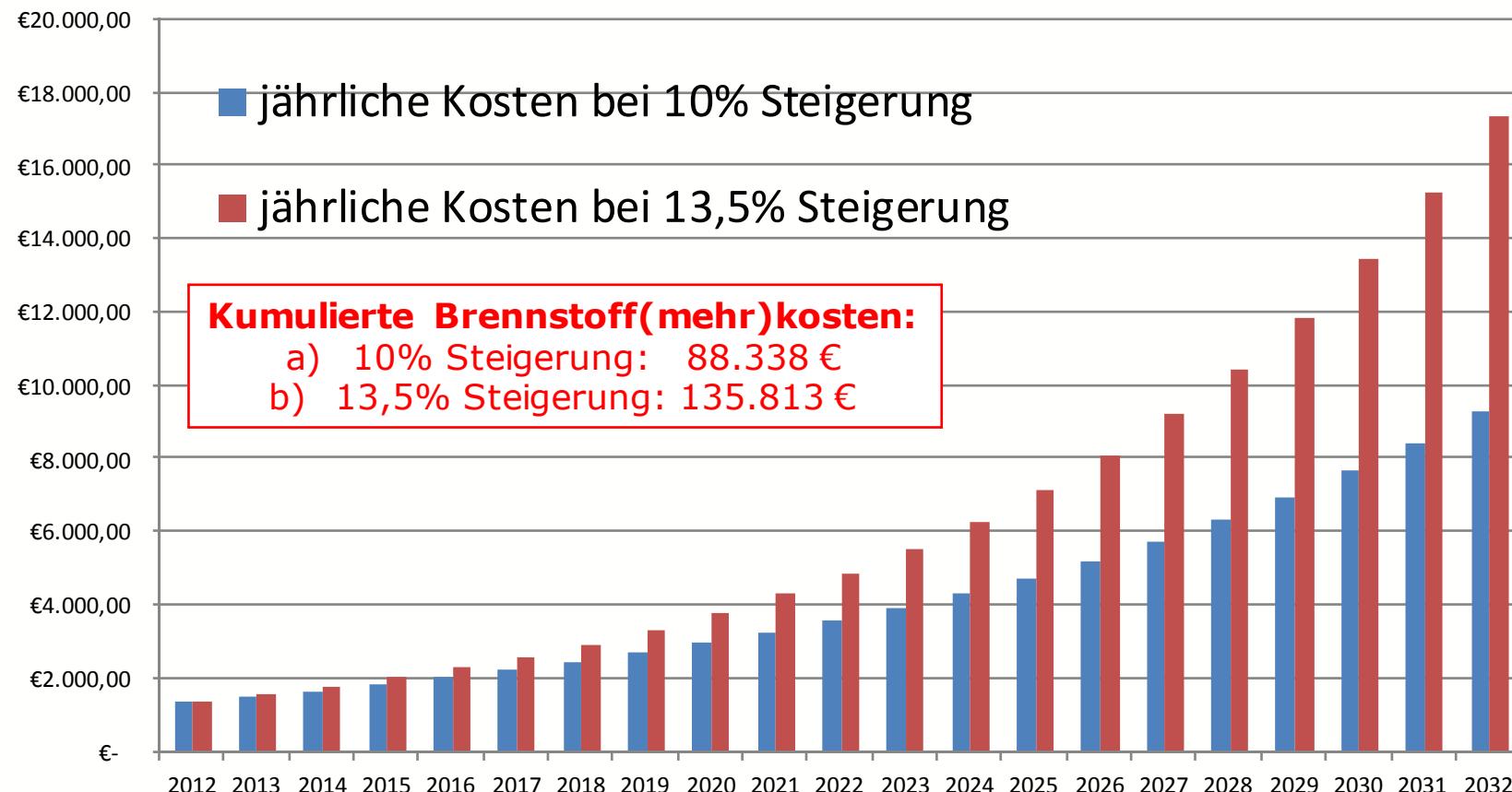
Mehrkosten Gebäude(hülle) : **ca. 25.000 €**

Vgl. ENEV-Standard Niedrigenergiehaus

- **Förderung Tilgungszuschuss:** **10.000 €**

Gesamte Mehrinvestition: **ca. 68.000 €**

Brennstoffkosten



Basis: Heizölmehrverbrauch 1500 l/a – 0,92€/l in 2012

Investition

Mehrkosten Heizsystem: **ca. 26.000 €**

Vgl. Öl-Zentralheizung mit solarer
Heizungsunterstützung, mit KWL

Mehrkosten Gebäude(hülle) : **ca. 25.000€**

Vgl. ENEV-Standard Niedrigenergiehaus

- **Förderung Tilgungszuschuss:** **10.000 €**

Gesamte Mehrkosten: **ca. 41.000 €**

Wirtschaftlichkeit

ENEV-Haus mit Öl-Zentralheizung mit solarer Heizungsunterstützung, mit KWL

Gesamte Mehrinvestition: ca. **41.000 €**

Brennstoffkosten 10% Steigerung **46.933 €**

Brennstoffkosten 13,5% Steigerung **71.980 €**

ENEV-Haus mit Öl-Zentralheizung ohne Solar, ohne kontrollierte Wohnraumlüftung

Gesamte Mehrinvestition: ca. **68.000 €**

Brennstoffkosten 10% Steigerung **88.338 €**

Brennstoffkosten 13,5% Steigerung **135.813 €**

Nutzen

Unabhängigkeit v. fossilen Energien

Gebäudewert: Steigerung/Stabilität

Umweltentlastung : CO2-neutral

**Minimale Heizkosten –
Wirtschaftlichkeit**

Gutes Gefühl

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!