



Arbeitskreis Energie und Rohstoffe

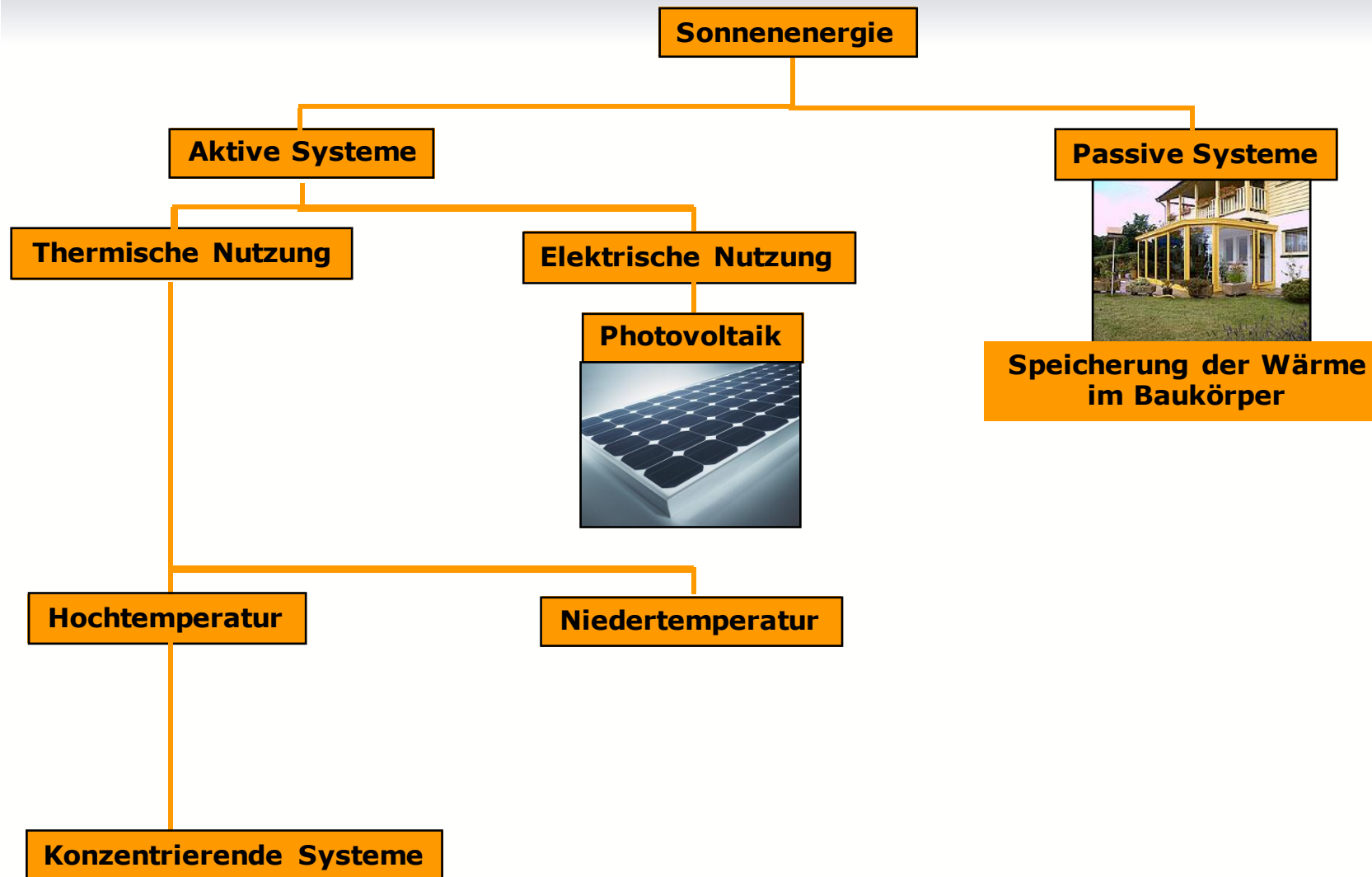
**Die Sonne schickt uns
keine Rechnung**

Herzlich Willkommen!

07. Juli 2013

Sonnenhaus Sinzing

Möglichkeiten zur Nutzung von Solarenergie



Möglichkeiten zur Nutzung von Solarenergie

Niedertemperatur






Heizung

Warmwasserbereitung

Schwimmbaderwärmung

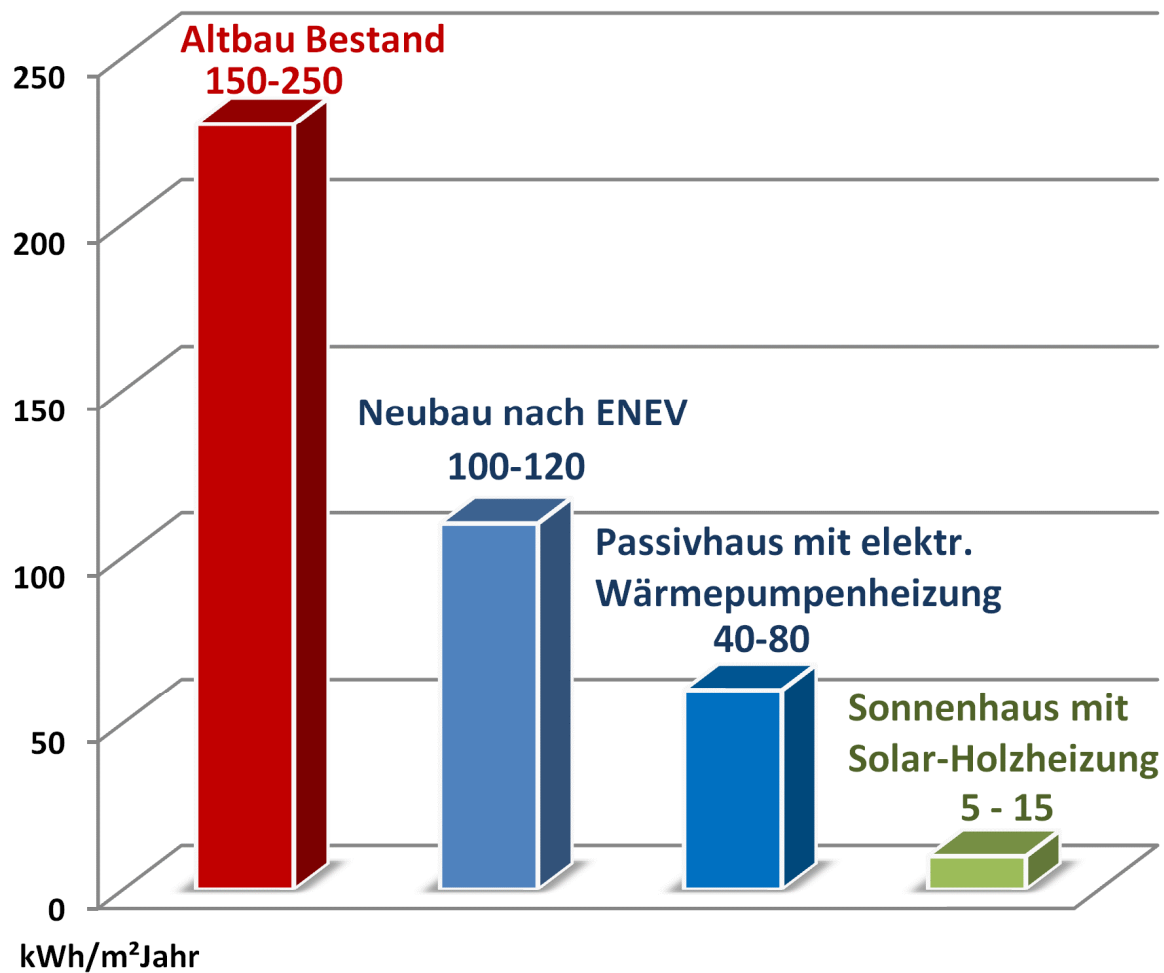


Definition Sonnenhaus

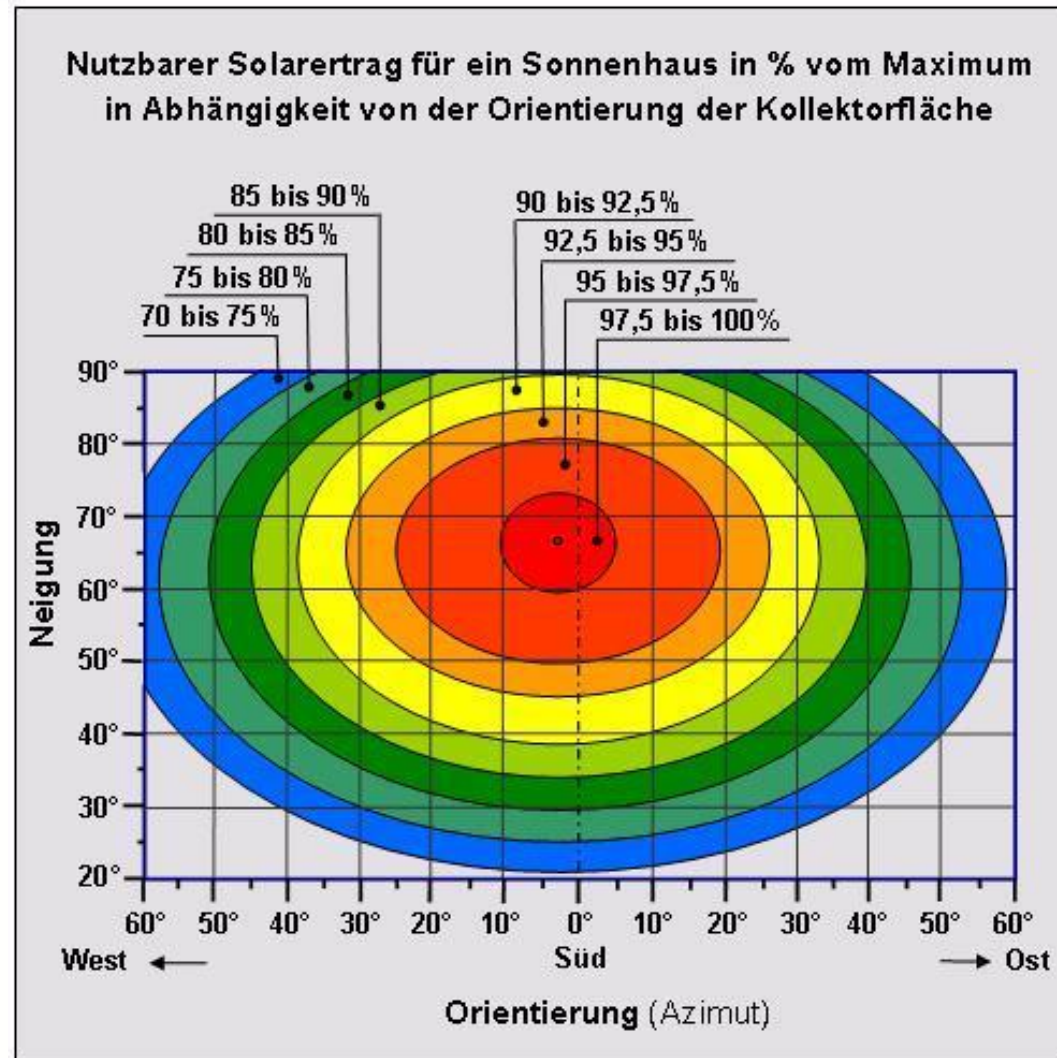
-  Sonnenanteil an Heizung und Warmwasser > 50 %
-  regenerative Zuheizung (Pellets, Stückholz, andere nachwachsende Rohstoffe)
-  Flächenheizung (Wand- oder Fußbodenheizung)
-  Dämmstandard KFW 40 oder besser:
Transmissionswärmeverlust < 0,28 W/m²K
-  Primärenergiebedarf max. 15 kWh/m² a

Einordnung Sonnenhaus nach Energieverbrauch

Primärenergieverbrauch von Häusern nach ENEC

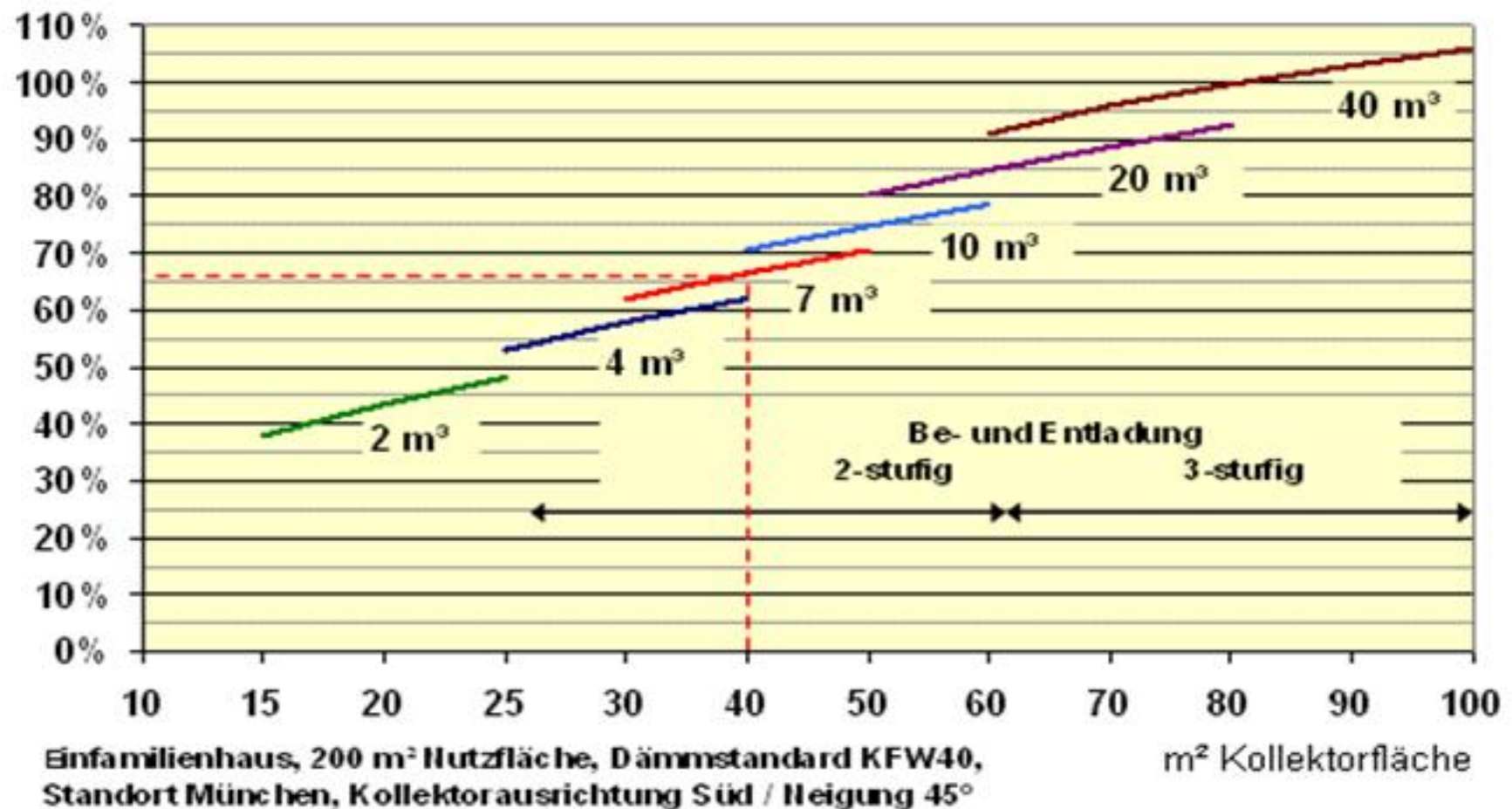


Orientierung Kollektorfläche



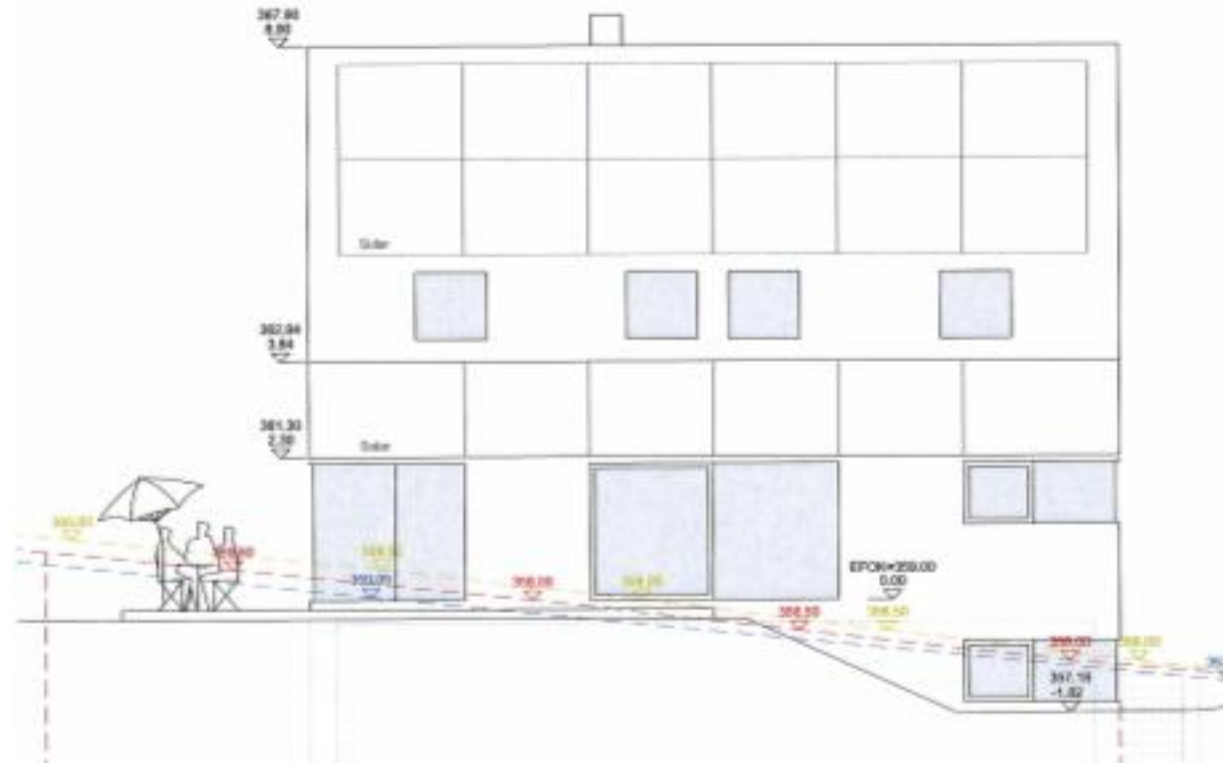
Dimensionierung Kollektor und Speicher

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

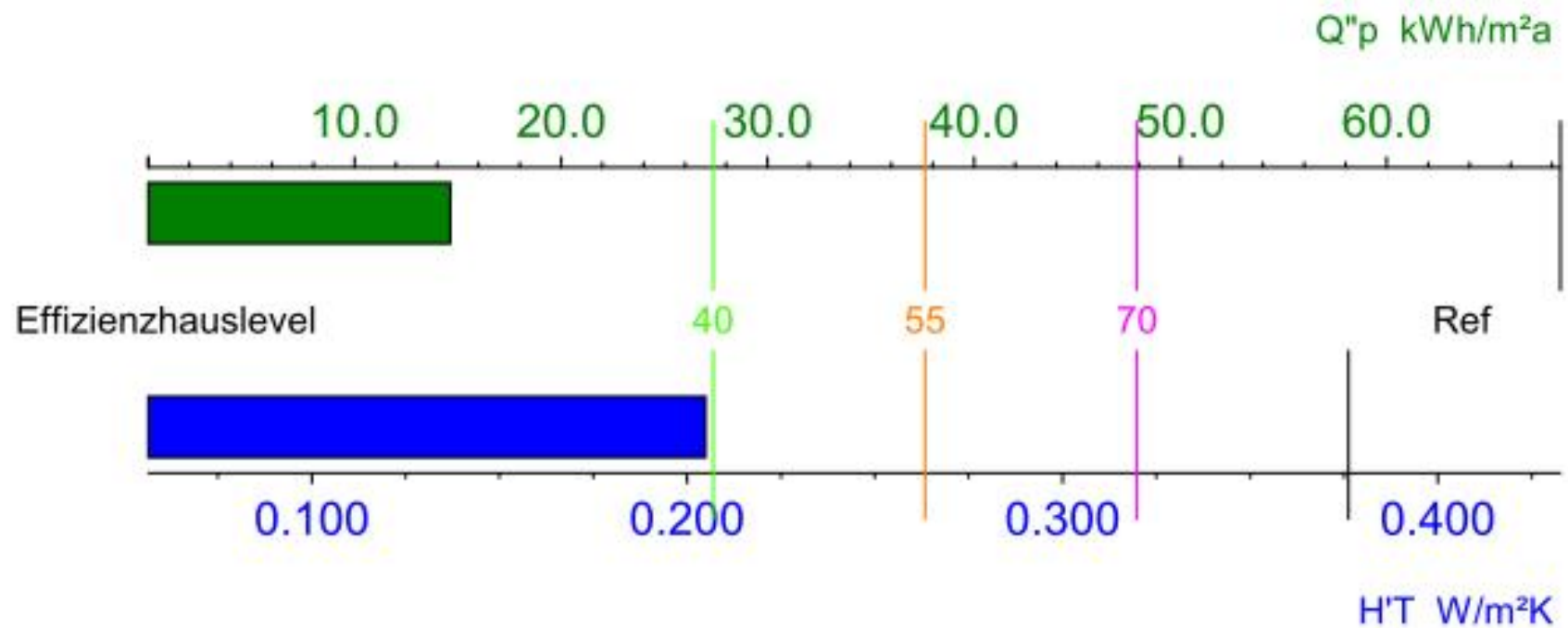
Sonnenhaus-Realisierung in Sinzing: Eckdaten

Gebäudedaten:

 Grundfläche m ² :	110,5
 Wohnfläche m ² :	179,03
2 Wohneinheiten: Hauptwohnung und ELW	
 Gebäudenutzfläche m ² :	329,6
 Gebäudevolumen m ³ :	1.030

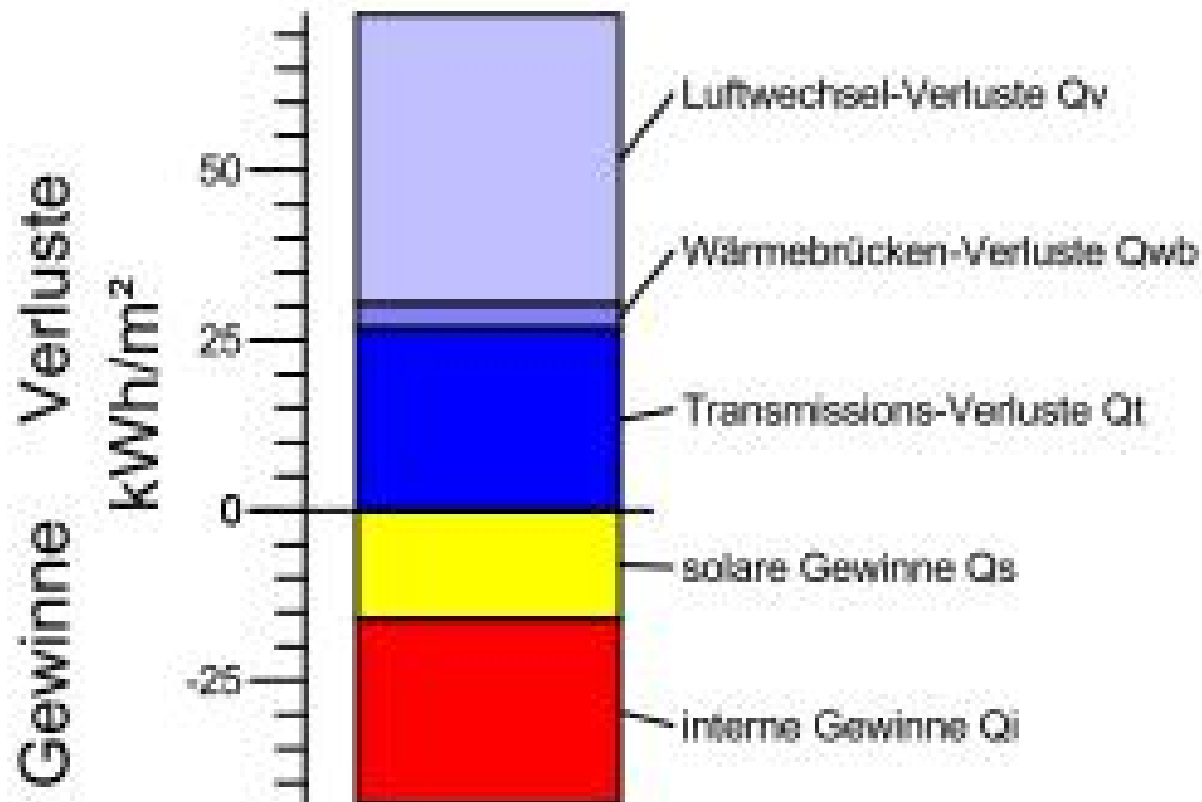
Energiebilanz: KfW-Effizienzhauslevel

KfW Effizienzhauslevel



Energiebilanz: Gewinne und Verluste

Energiebilanz Q^*H



Energiebilanz

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

Energiebilanz: Bauteile

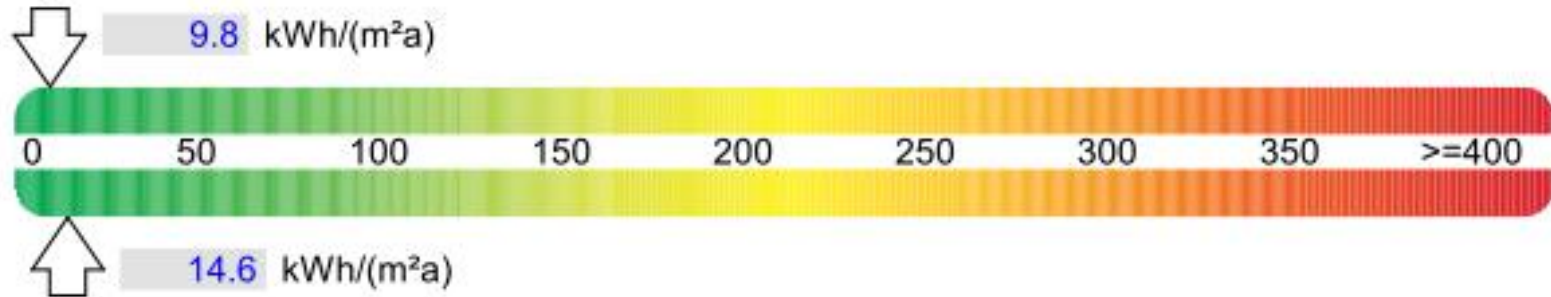
Tabelle der verwendeten Bauteile

	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	5865	9787

Energiebilanz: Energielevel

CO2-Emissionen **3.4** [kg/(m²*a)]







Endenergiebedarf



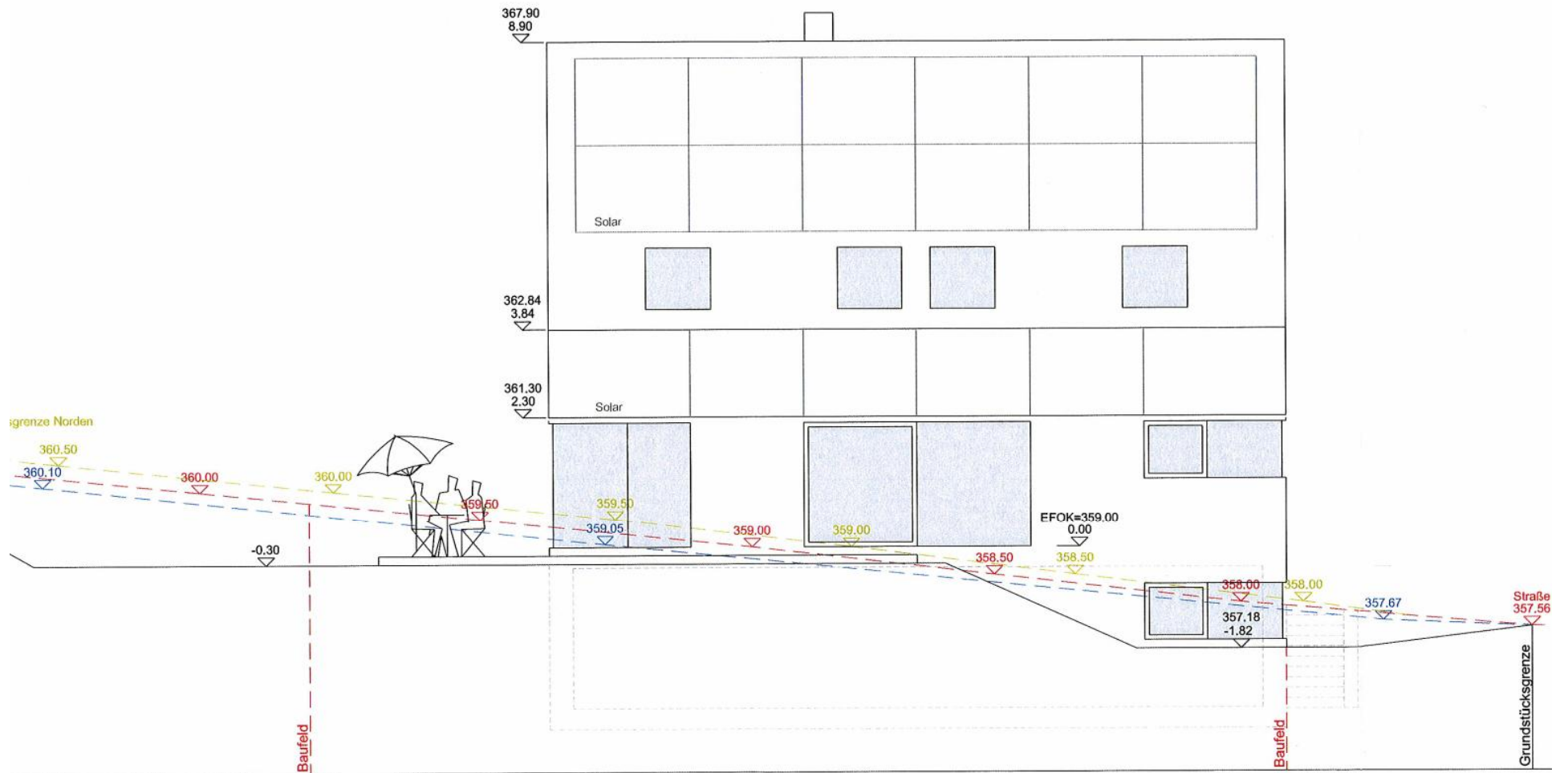
Primärenergiebedarf

Passivhaus
MFH Neubau
EFH Neubau
EFH energetisch gut modernisiert
Durchschnitt Wohnegebäude
MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert
EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

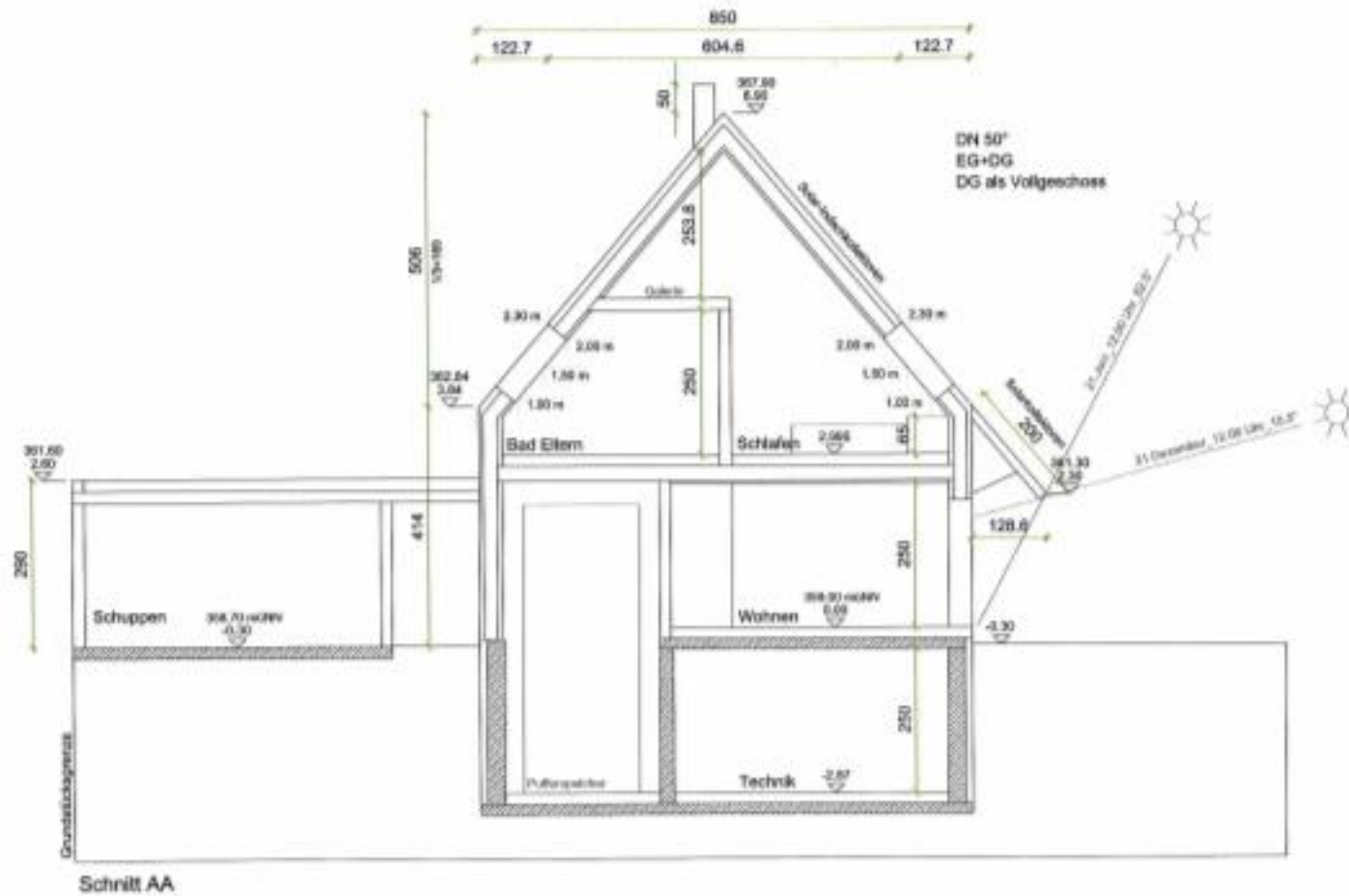
Sonnenhaus-Realisierung in Sinzing: Eckdaten

-  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

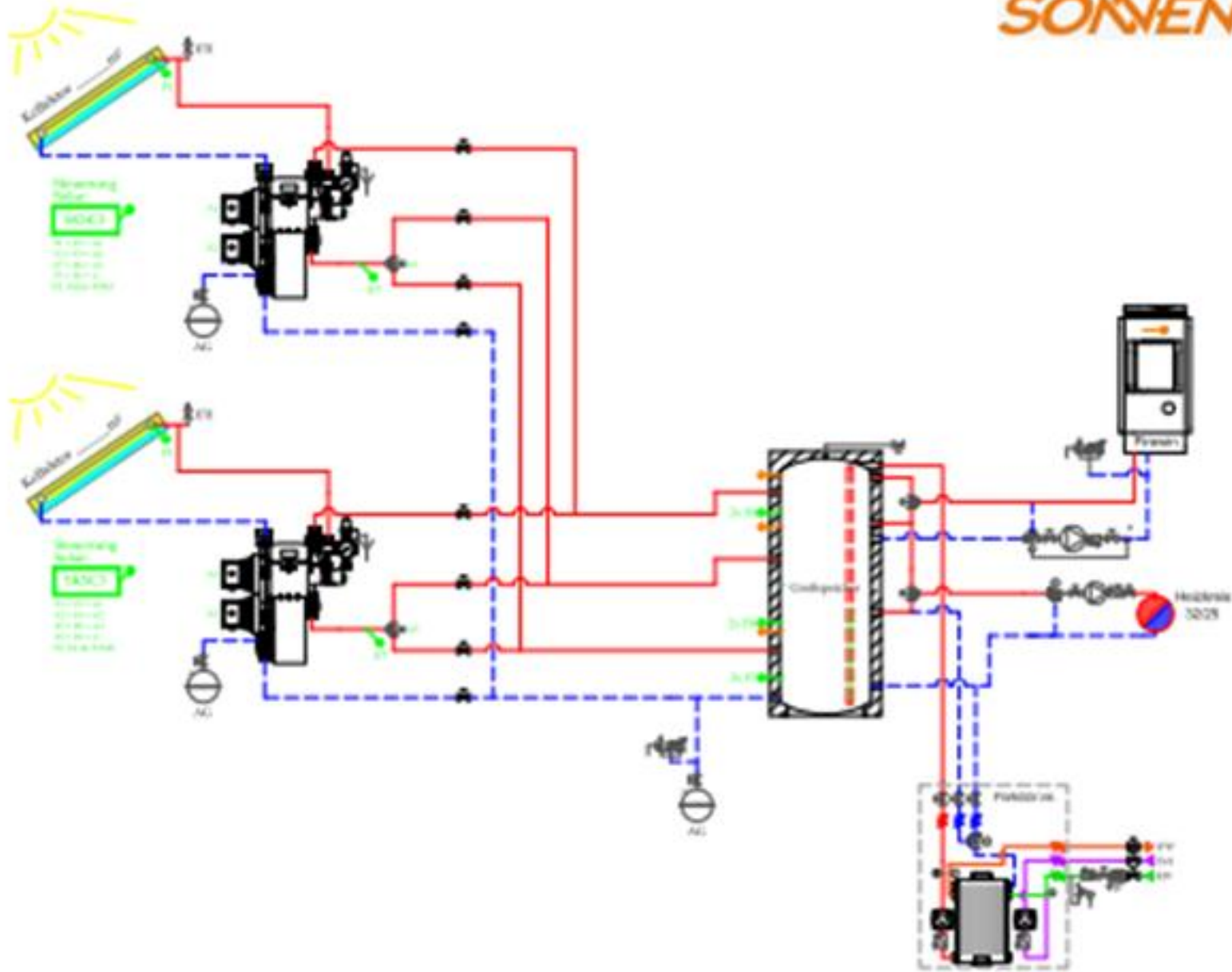
Ansicht v. Süden



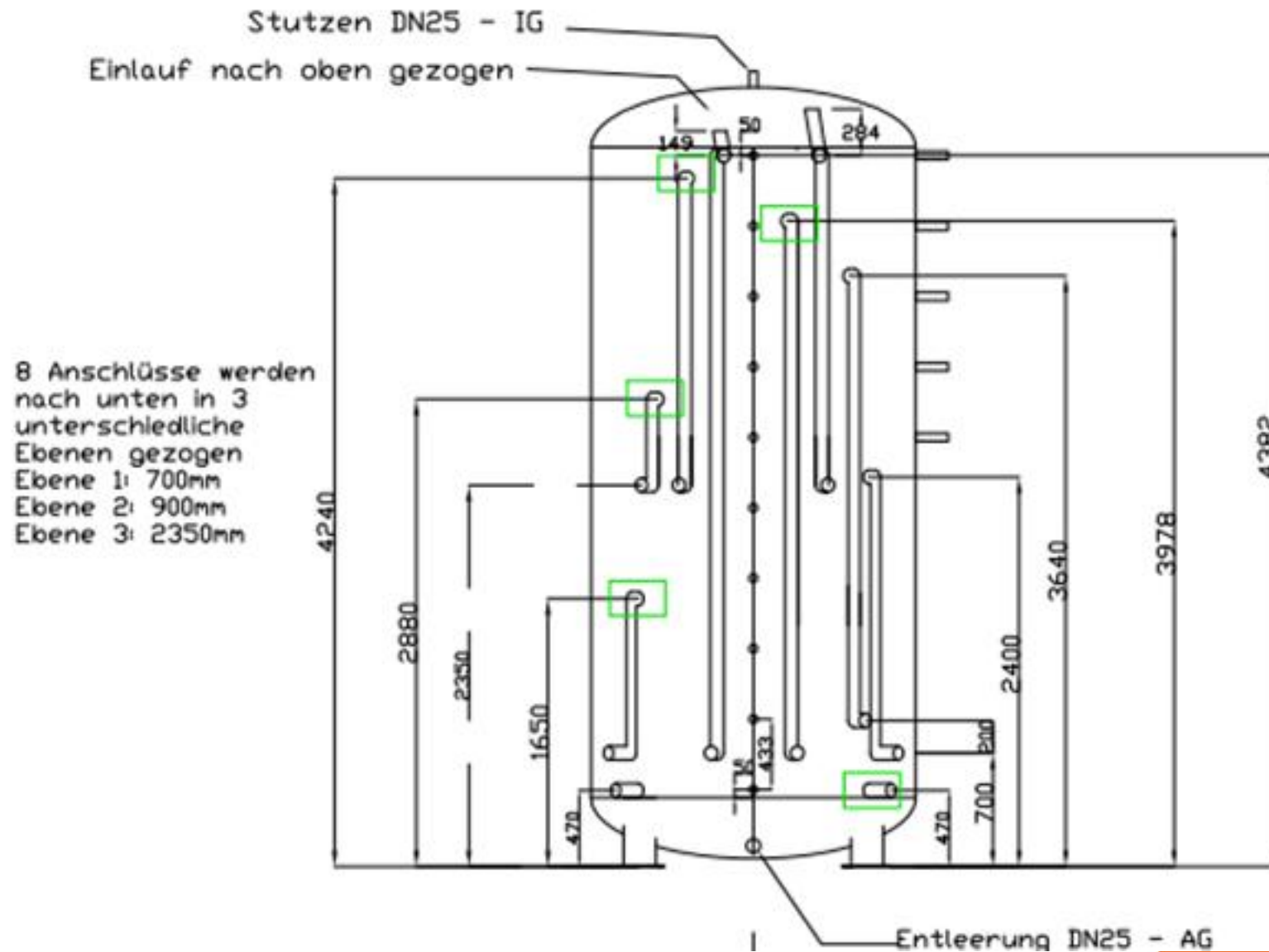
Schnitt



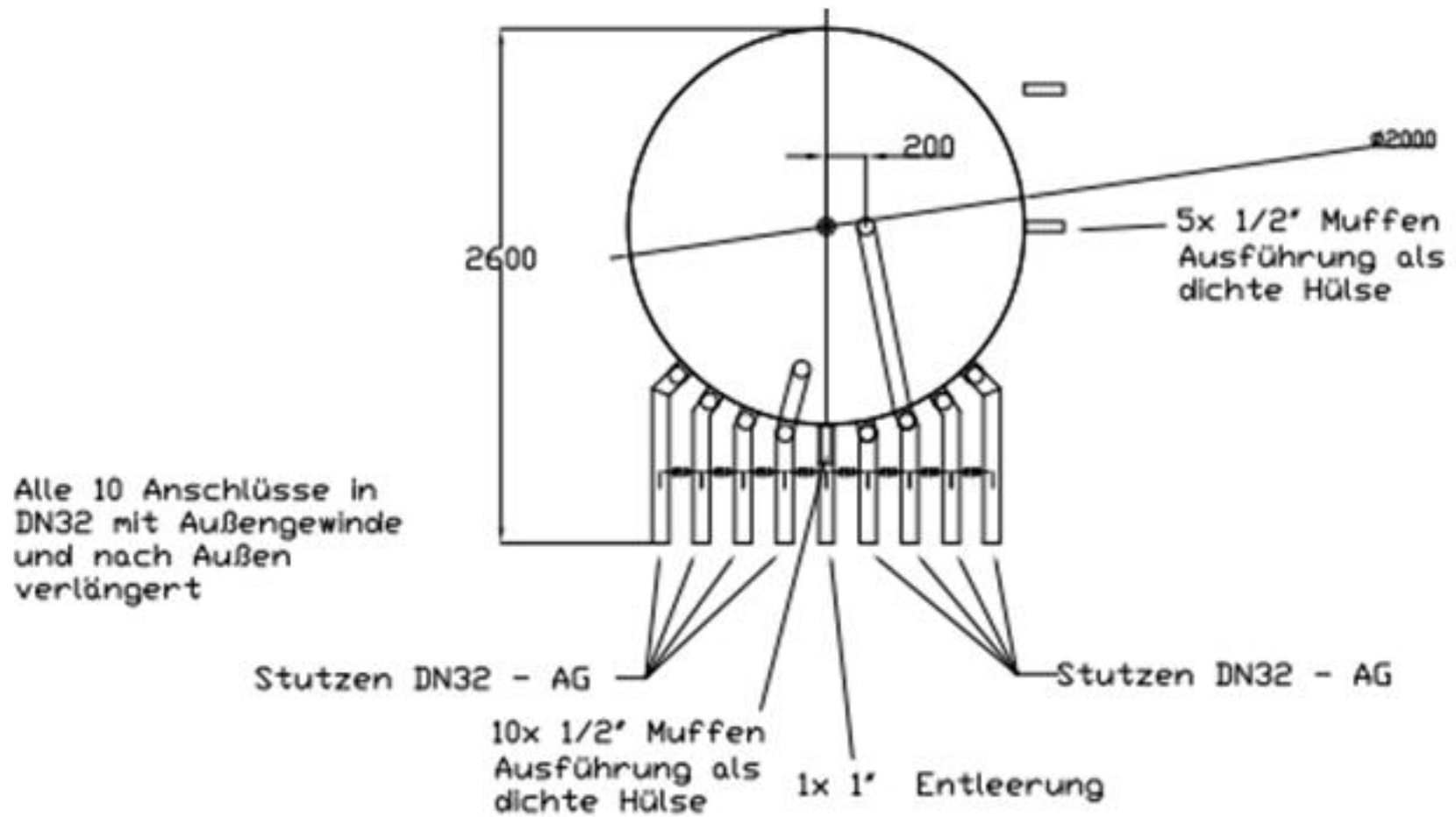
SONNENKRAFT.



Pufferspeicher



Pufferspeicher: Draufsicht



Speicherteknik



Speicherteknik



Speicherteknik

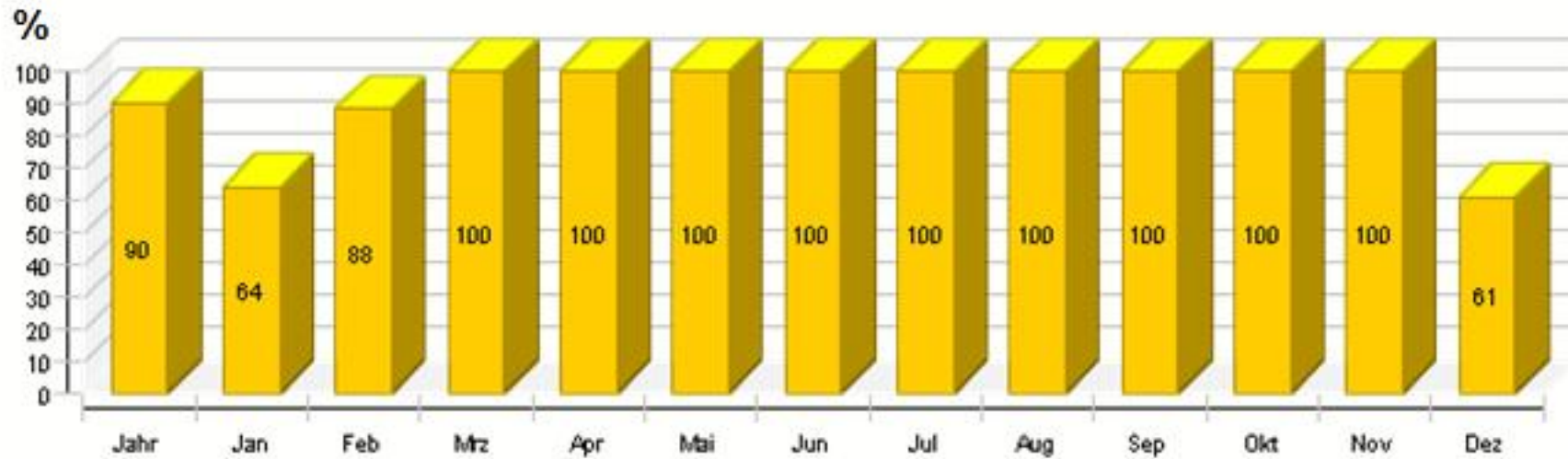


Ertrag Solaranlage

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

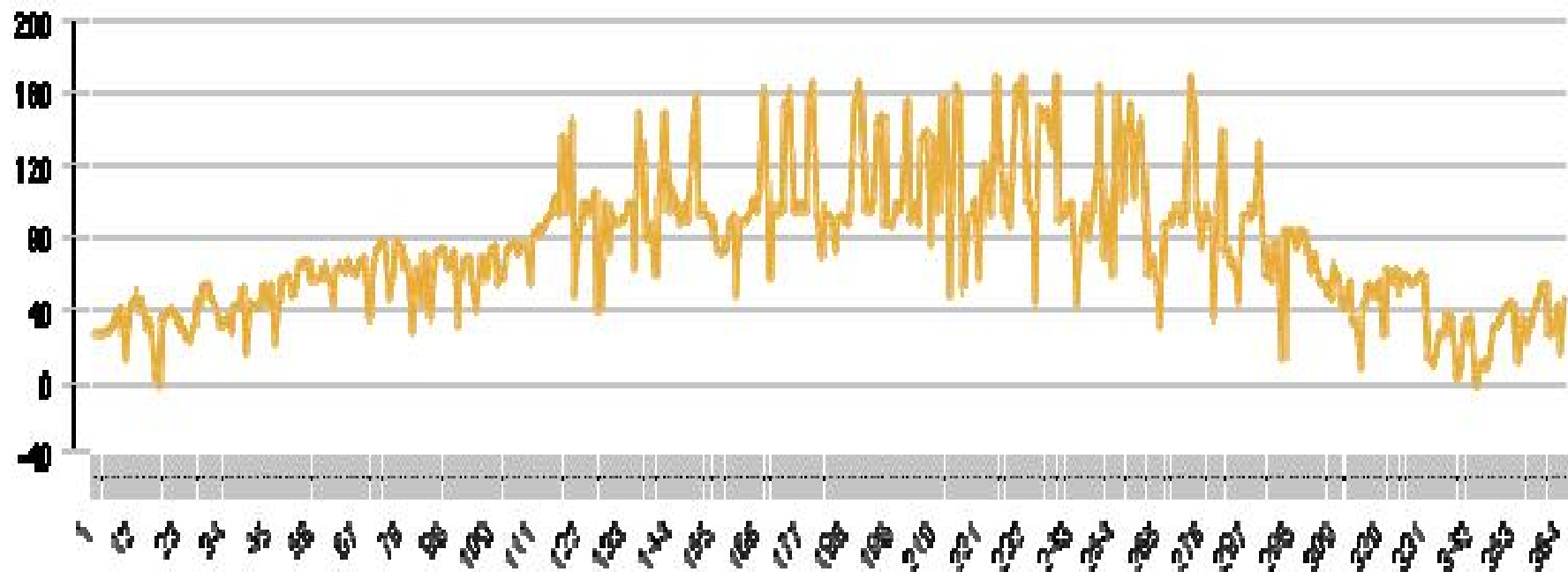
Solarer Deckungsgrad: Anteil Solarenergie an das System



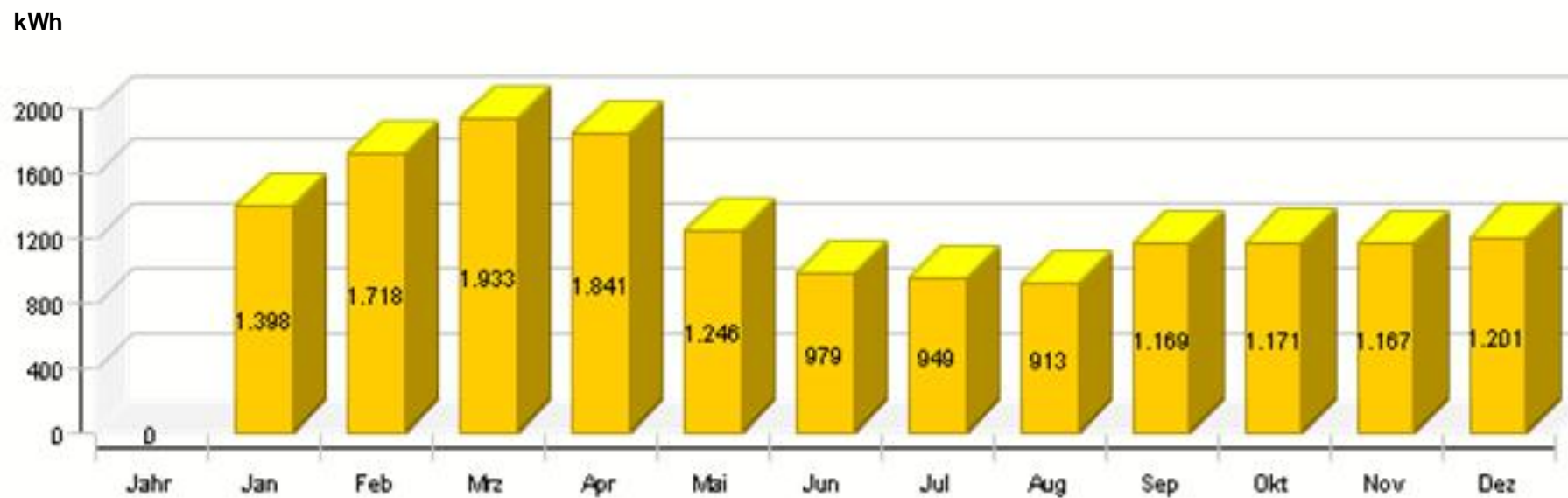
Kollektortemperatur max.

Kollektor 3

Tägliche Maximaltemperatur [°C]

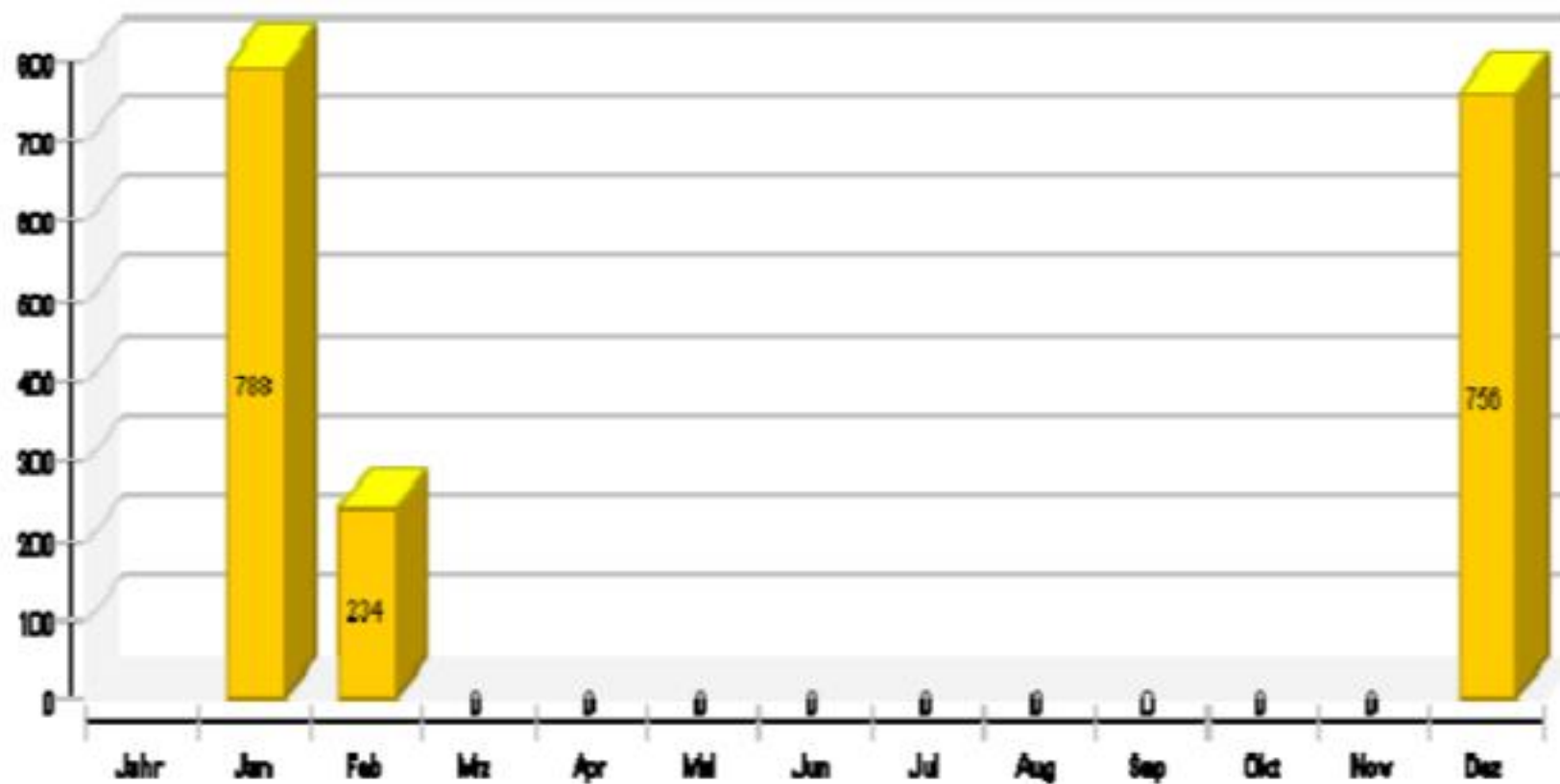


Solarthermische Energie an das System



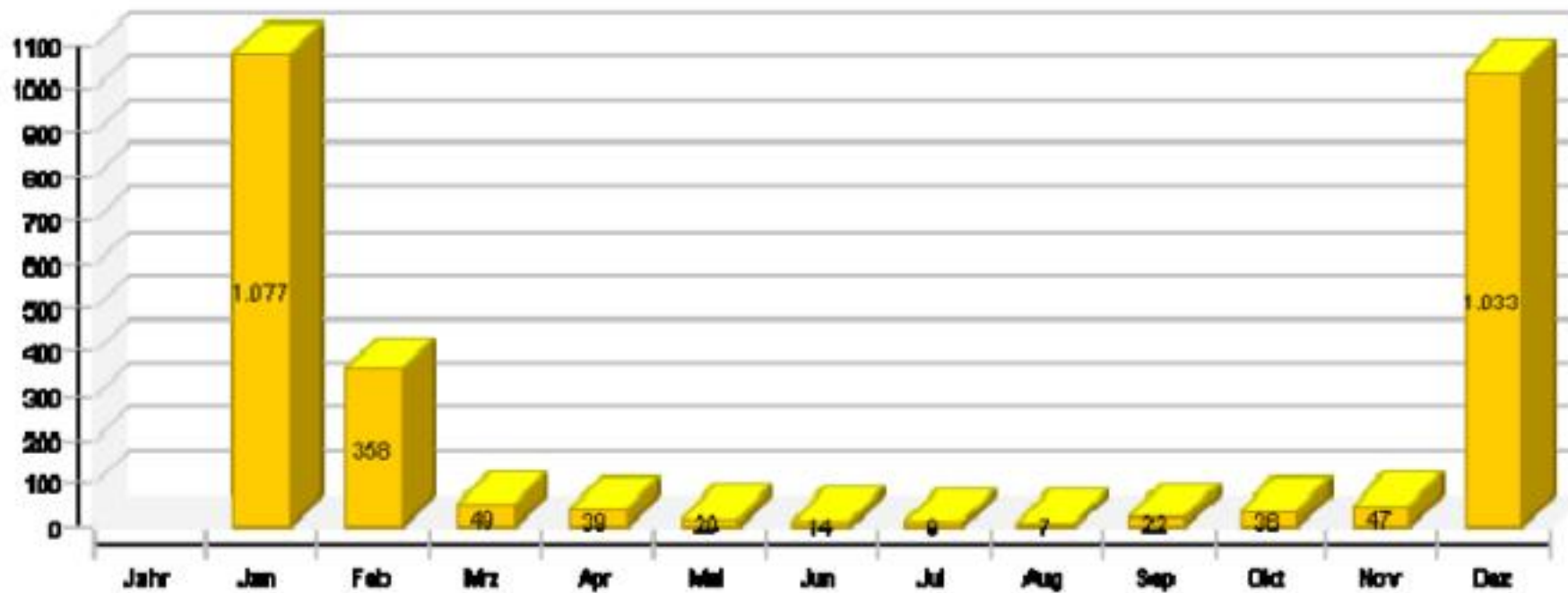
Energie der Wärmeerzeuger an das System (ohne Solarthermie) [Qaux]

kWh

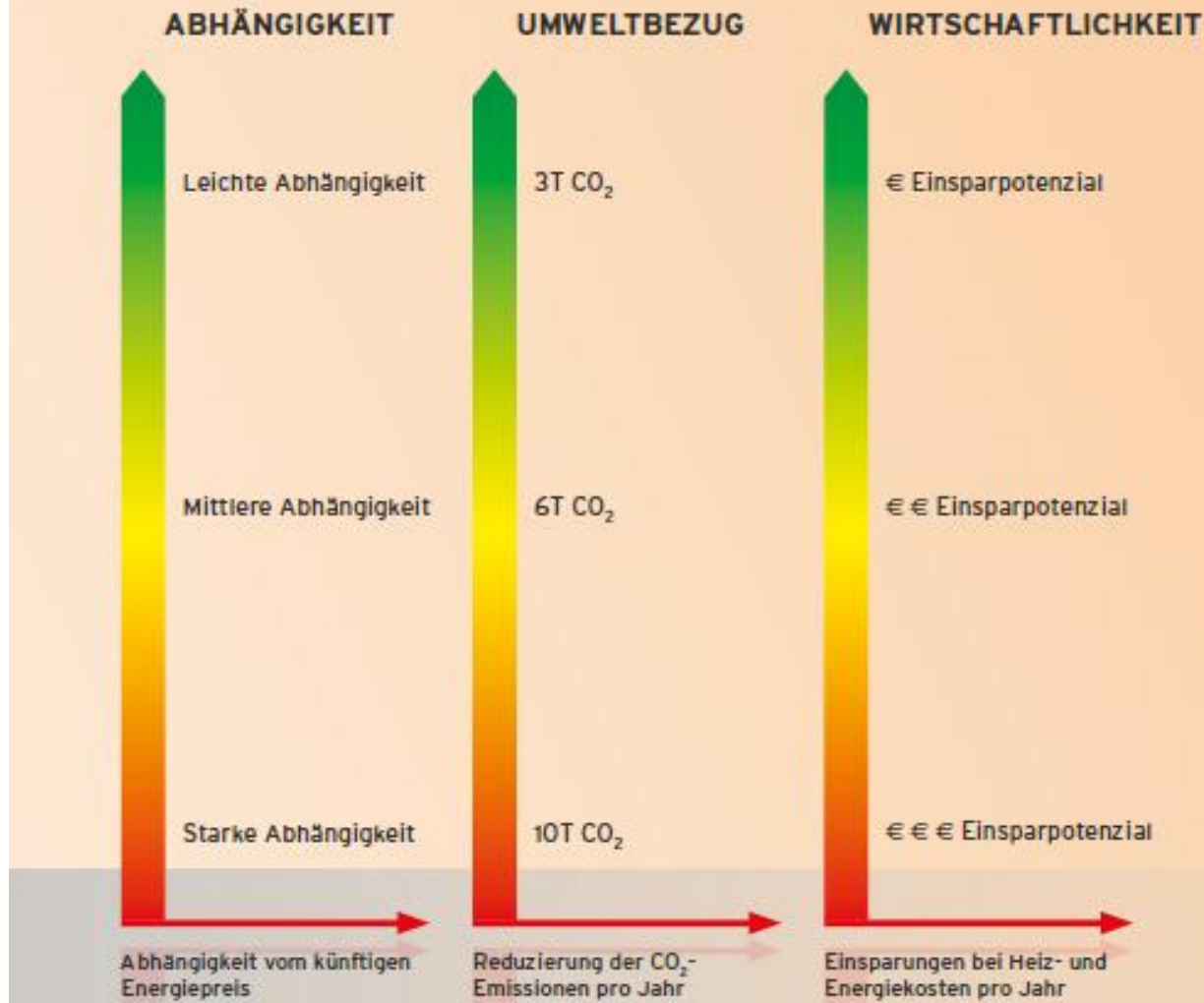


Gesamter Brennstoff- und Strom-Verbrauch des Systems [Etot]

kWh



ENERGIEVERBESSERUNGSPOTENZIAL



Investition

Mehrkosten Heizsystem: ca. 53.000 €

Vgl. Öl-Zentralheizung ohne Solar, ohne kontrollierte Wohnraumlüftung

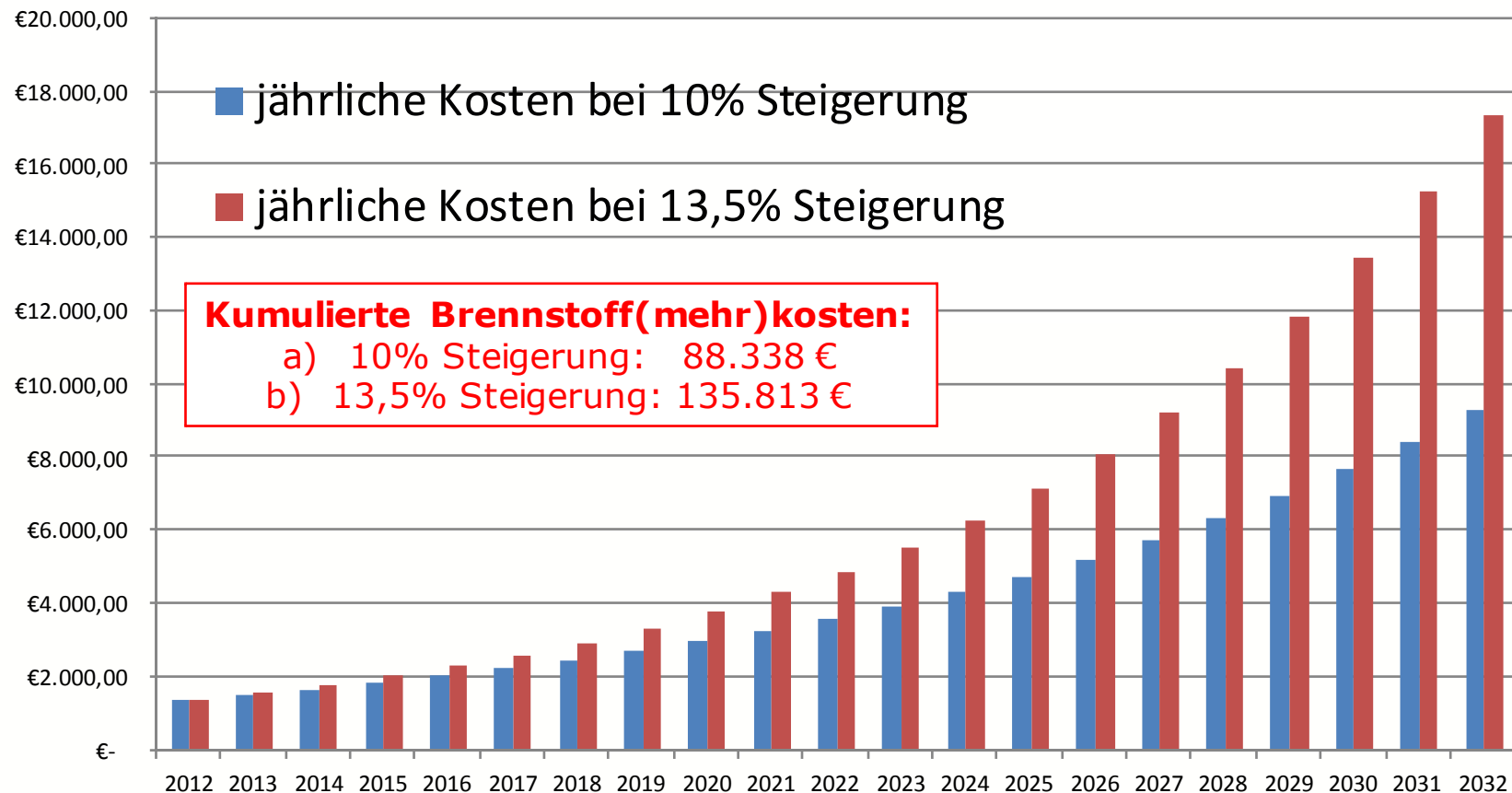
Mehrkosten Gebäude(hülle) : ca. 25.000 €

Vgl. ENEC-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. ENEC-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!