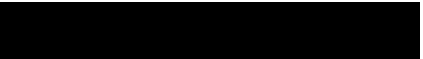


EE-Anteil (κ) Solaranlagen im Gebäudeenergiegesetz (GEG)




Solar-Experience GmbH
für BSW

Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar)

GEG ohne einfache Berechnung des EE-Anteils

Der GEG Entwurf benennt Solarthermieranlagen als Erfüllungsoption, es fehlt aber eine Berechnungsvorschrift wie der EE-Anteil bestimmt wird, außerdem sind

- Flächenvorgaben wettbewerbsschädlich und verhindern Produkt und Systemverbesserungen -> ungeeignet
- DIN V 18599 ermöglicht zwar Berechnung, erfordert aber eine Komplettaufnahme und Berechnung des gesamten Gebäudes -> sehr hoher Aufwand, wenn nur die Heizung getauscht werden soll und oft nur mit Energieberater machbar
- Einfach lineare Formel auf Basis GTY nur bis ca. 25% anwendbar

Ziel: Entwicklung einer Methode, die realistische und ähnliche Ergebnisse liefert wie die DIN V 18599 und auch EE-Anteile über 65% abdeckt (Sonnenhäuser)

Förderfähige Kollektoren – Erträge variieren stark

Aktuelle Beispiele



Annex to Solar Keymark Certificate Supplementary Information							Licence Number			011-7S3110 R			
							Issued			2022-04-18			
Gross Thermal Yield in kWh/collector at mean fluid temperature ϑ_m													
Standard Locations		Athens			Davos			Stockholm			Würzburg		
Collector name	ϑ_m	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C
IPRB 581812		1,415	978	678	1,044	736	523	774	509	343	842	546	363
Gross Thermal Yield per m² gross area		701	484	335	517	364	259	383	252	170	417	270	180
Annual efficiency, η_a		40%	27%	19%	32%	22%	16%	33%	22%	15%	34%	22%	14%

Einfacher chinesischer
Röhrenkollektor

$$GT_{\text{spec}} = 270 \text{ kWh/m}^2$$

$$\eta_a = 22 \%$$

Annex to Solar Keymark Certificate							Licence Number			011-7S1750 F			
Supplementary Information							Issued			2021-12-10			
Annual collector output in kWh/collector at mean fluid temperature ϑ_m													
Standard Locations		Athens			Davos			Stockholm			Würzburg		
Collector name	ϑ_m	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C
SolvisFera 553-D R/L AR		6 823	5 031	3 376	5 290	3 752	2 404	3 881	2 620	1 620	4 211	2 834	1 723
Annual output per m ² gross area		1 215	896	601	942	668	428	691	467	289	750	505	307
Annual efficiency, η_a		69%	51%	34%	58%	41%	26%	59%	40%	25%	60%	41%	25%

Deutscher Premium
Flachkollektor

$$GT_{\text{spec}} = 505 \text{ kWh/m}^2$$

$$\eta_a = 41 \%$$

Annex to Solar Keymark Certificate							Licence Number			011-7S1889 R			
Supplementary Information							Issued			2022-09-28			
Gross Thermal Yield in kWh/collector at mean fluid temperature ϑ_m													
Standard Locations		Athens			Davos			Stockholm			Würzburg		
Collector name	ϑ_m	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C
AQUA PLASMA 15/27		2 838	2 679	2 492	2 517	2 342	2 147	1 809	1 658	1 500	1 953	1 797	1 627
Gross Thermal Yield per m ² gross area		1 063	1 004	933	943	877	804	678	621	562	731	673	609
Annual efficiency, η_a		60%	57%	53%	58%	54%	49%	58%	53%	48%	59%	54%	49%

Deutscher Premium
Röhrenkollektor

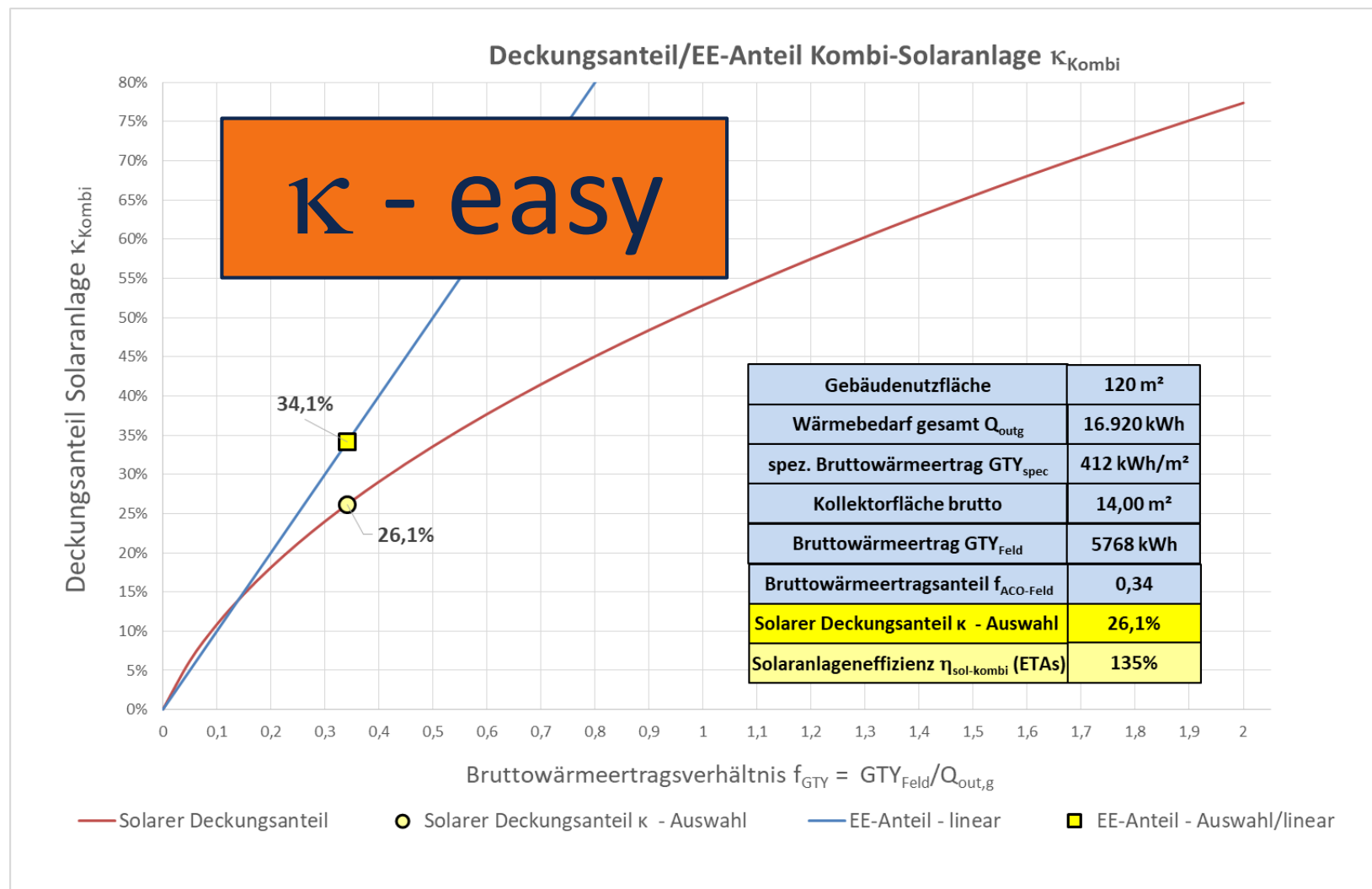
$$GT_{\text{spec}} = 673 \text{ kWh/m}^2$$

$$\eta_a = 54 \%$$

Vorschlag:

Einfacher Nachweis solarer Deckungsanteil κ

(siehe auch Dokument: 2023-05-16 Vorschlag solarer Deckungsanteil-DIN 18599 easy neu-V2.0)



Solarer Deckungsanteil

Der solare Deckungsanteil κ ist der Anteil der Solaranlage an der Nutzwärmeabgabe $Q_{\text{out,g}}$ eines Referenzsystems ohne Solaranlage. Er entspricht dem EE-Anteil im GEG. In der DIN V 18599 gibt es dafür eine monatliche Berechnungsmethode basierend auf Kollektorkennwerten.

Vorteil: Sie kann solare Deckungen bis über 50 % gut ermitteln

Nachteil: Nur über komplexere Software abzubilden, Energieberater erforderlich und Grenze bei ca. 55%

Abhilfe: Bruttowärmeertrag ermöglicht einfache Korrelation, die sehr ähnliche Ergebnisse bringt wie die DIN V 18599

September 2018

	DIN V 18599-8	
--	---------------	---

CERTIFICATION BODY HEADER
field available for logo etc.

6.4.2 Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung und ggf. Heizungsunterstützung

6.4.2.1 Allgemeines

Solaranlagen werden in diesem Dokument nach dem Anteil, den sie zur Deckung des Energiebedarfs der Trinkwarmwassererwärmungs-Anlage mit und ohne Heizungsunterstützung beitragen, energetisch berücksichtigt. Der Wärmebedarf der Trinkwassererwärmungs-Anlage setzt sich dabei zusammen aus dem Trinkwasser-Nutzenergiebedarf und den Wärmeverlusten bei Übergabe, Verteilung und Speicherung des Trinkwarmwassers. Dieser Wärmebedarf der Trinkwassererwärmungs-Anlage wird nach 6.4 berechnet oder ggfls. zu berücksichtigende Anteil zur Heizungsunterstützung wird aus dem Heizungs-Nutzenergiebedarf und den Wärmeverlusten bei Übergabe, Verteilung und Speicherung nach DIN V 18599-5 berücksichtigt.

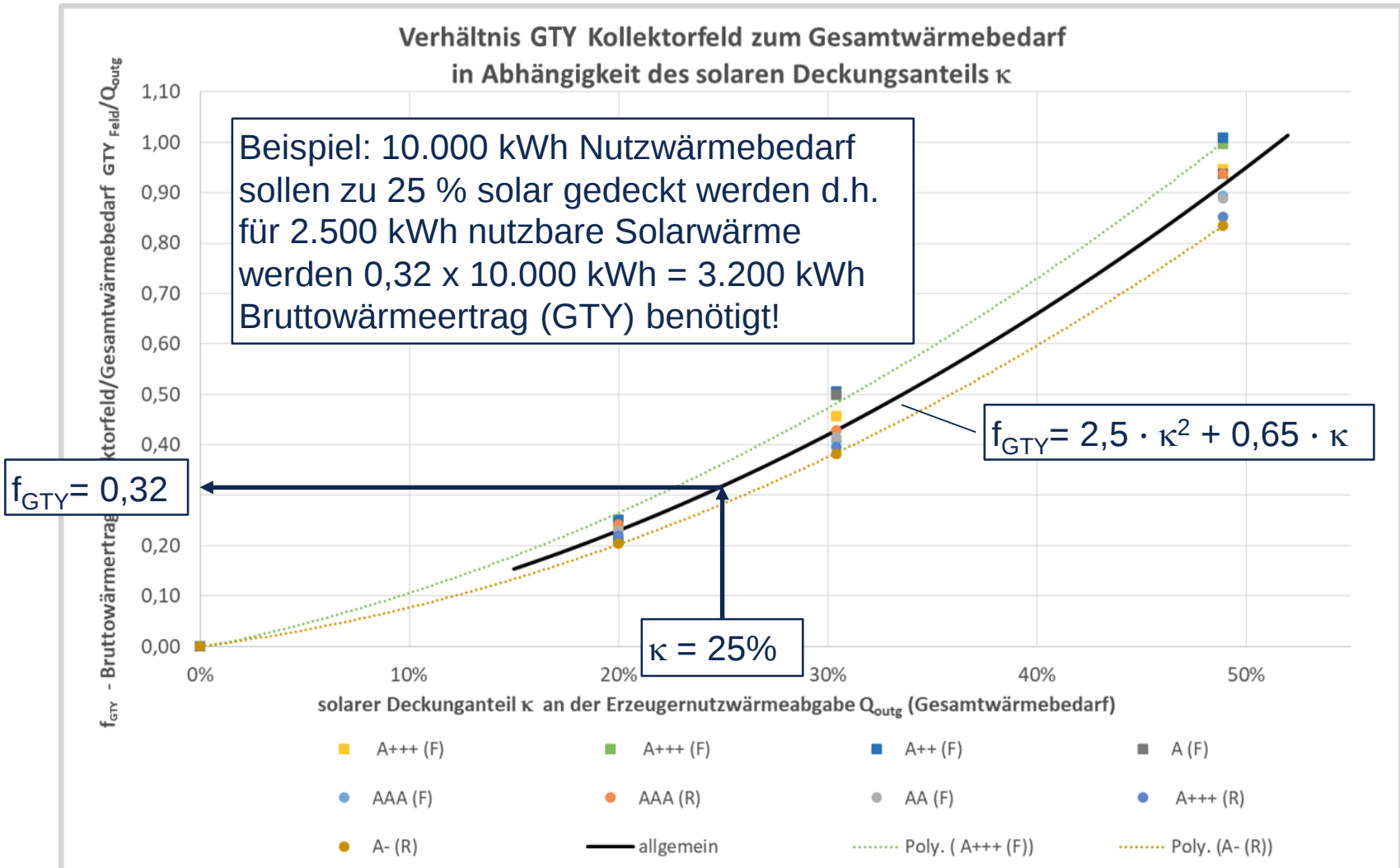
Bei der Berechnung der Speicherverluste $Q_{w,s}$ müssen nur die Wärmeverluste derjenigen Speicher bzw. Speicherbereiche berücksichtigt werden, die zum Zwecke des Trinkwarmwasserkomforts ständig nachgeheizt werden. $Q_{w,s}$ wird für bivalente Solarspeicher nach 6.3.1.1.4 bestimmt. Die Wärmeverluste von Speichern oder Speicherbereichen, die ausschließlich der Speicherung der Solarwärme dienen, sind bereits im Energiebedarf $Q_{w,\text{out,g}}$ berücksichtigt.

Page 2/2

Annex to Solar Keymark Certificate							Licence Number			CERTNO-01C			
Supplementary Information							Issued			2019-03-17			
Annual collector output in kWh/collector at mean fluid temperature θ_m													
Standard Locations		Athens			Davos			Stockholm			Würzburg		
Collector name	θ_m	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C	25°C	50°C	75°C
Collector size A		1.166	812	509	876	588	352	645	410	238	703	443	253
Collector size B		2.331	1.623	1.018	1.752	1.177	704	1.289	820	475	1.407	887	506
Annual output per m² gross area		1.166	812	509	876	588	352	645	410	238	703	443	253
Annual efficiency η_p		66 %	46 %	29 %	54 %	36 %	22 %	55 %	35 %	20 %	57 %	36 %	20 %
Fixed or tracking collector		Fixed (slope = latitude - 15°; rounded to nearest 5°)											
Annual irradiation on collector		1765 kWh/m²			1630 kWh/m²			1166 kWh/m²			1244 kWh/m²		
Mean annual ambient air		18,5°C			3,2°C			7,5°C			9,0°C		
Collector orientation or tracking		South, 25°			South, 30°			South, 45°			South, 35°		

Empirische Untersuchung mit DIN V 18599

Solarer Deckungsanteil κ und Bruttowärmeertrag



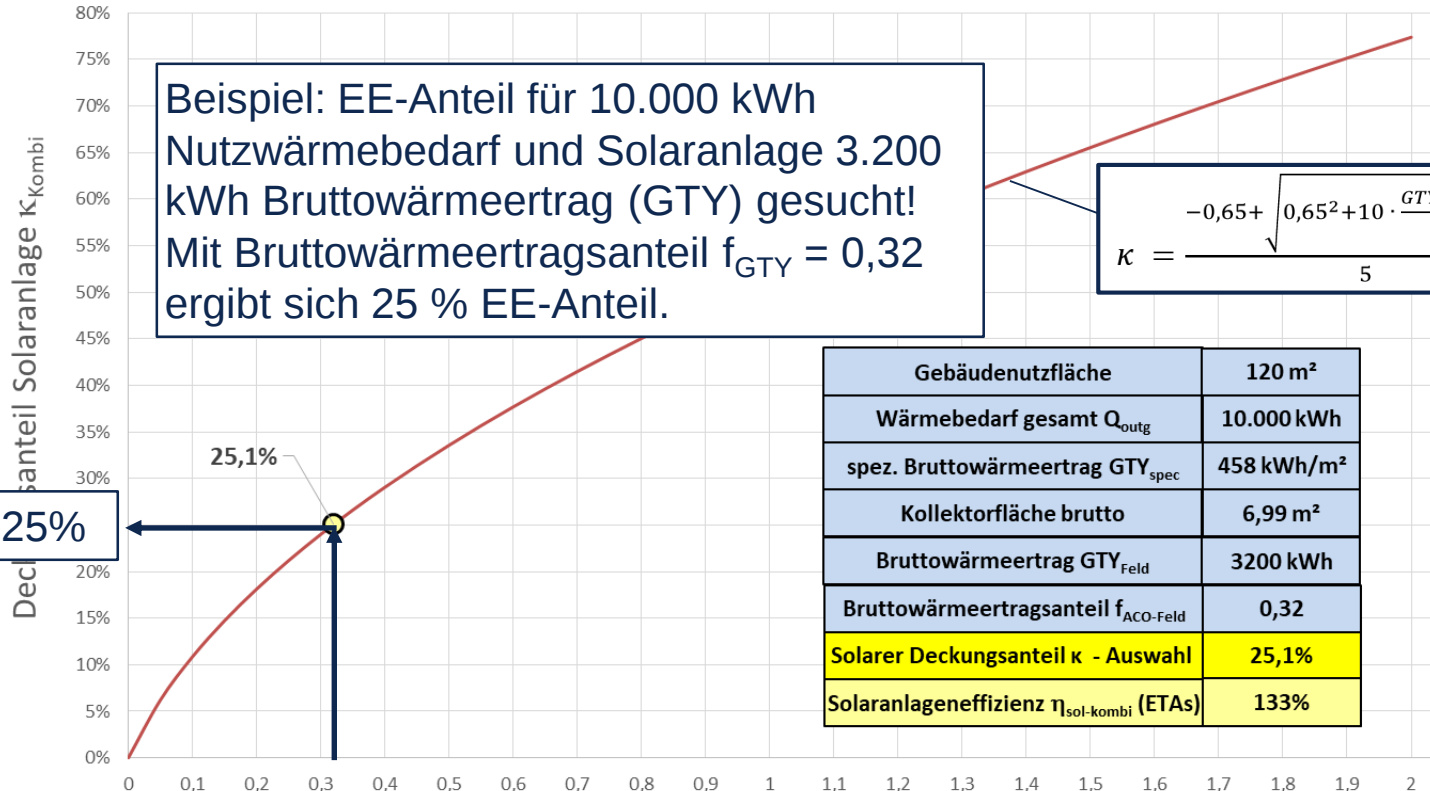
Umgekehrt: Lösung der quadratischen Gleichung ergibt EE-Anteil bzw. Deckungsanteil κ

Deckungsanteil/EE-Anteil Kombi-Solaranlage κ_{Kombi}

Beispiel: EE-Anteil für 10.000 kWh
Nutzwärmebedarf und Solaranlage 3.200
kWh Bruttowärmeertrag (GT_Y) gesucht!
Mit Bruttowärmeertragsanteil $f_{\text{GT}_Y} = 0,32$
ergibt sich 25 % EE-Anteil.

$$\kappa = \frac{-0,65 + \sqrt{0,65^2 + 10 \cdot \frac{\text{GT}_{Y\text{Feld}}(50^\circ\text{C})}{Q_{\text{outg}}}}}{5}$$

$\kappa = 25\%$



$f_{\text{GT}_Y} = 0,32$

Bruttowärmeertragsverhältnis $f_{\text{GT}_Y} = \text{GT}_{Y\text{Feld}}/Q_{\text{out,g}}$

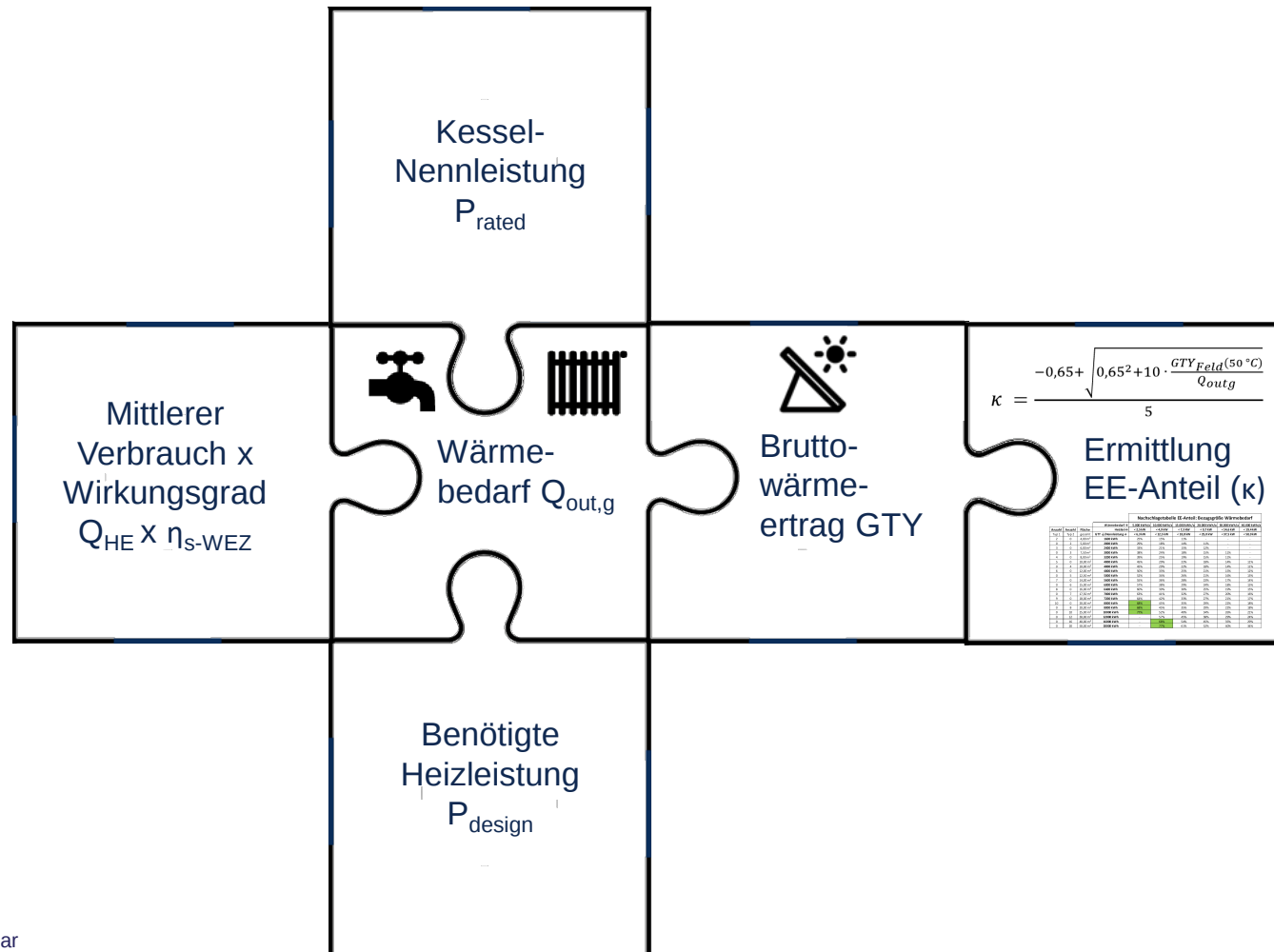
— Solarer Deckungsanteil

● Solarer Deckungsanteil κ - Auswahl

Gebäudenutzfläche	120 m ²
Wärmebedarf gesamt Q_{outg}	10.000 kWh
spez. Bruttowärmeertrag $\text{GT}_{Y\text{spec}}$	458 kWh/m ²
Kollektorfläche brutto	6,99 m ²
Bruttowärmeertrag $\text{GT}_{Y\text{Feld}}$	3200 kWh
Bruttowärmeertragsanteil $f_{\text{ACO-Feld}}$	0,32
Solarer Deckungsanteil κ - Auswahl	25,1%
Solaranlageneffizienz $\eta_{\text{sol-kombi}}$ (ETAs)	133%

Einfacher Weg zum Ziel

3 Möglichkeiten für Installateur, um den Wärmebedarf zu ermitteln, falls der unbekannt ist.



Umsetzung als praxisnahe Nachschlagetabelle ohne Berechnung



Beispiele: **18 kW Brennwertkessel** oder **4,5 kW Wärmepumpe** jeweils mit Solaranlage 6 Kollektoren Typ 2 mit 6000 kWh GTY

Ergebnis Brennwertkessel: **29 % EE-Anteil (=Gaseinsparung)**

Ergebnis Wärmepumpe: **38 % EE-Anteile (=Stromeinsparung)**

				Nachschlagetabelle EE-Anteil: Bezugsgröße Wärmebedarf					
			Wärmebedarf →	5.000 kWh/a	10.000 kWh/a	15.000 kWh/a	20.000 kWh/a	30.000 kWh/a	40.000 kWh/a
Anzahl	Anzahl	Fläche	Heizlast →	< 2,5 kW	< 4,9 kW	< 7,3 kW	< 9,7 kW	< 14,6 kW	< 19,4 kW
Typ 1	Typ 2	gesamt	GTY ↓/Nennleistung →	< 6,3 kW	< 12,5 kW	< 18,8 kW	< 25,0 kW	< 37,5 kW	< 50,0 kW
2	0	4,00 m ²	1600 kWh	25%	15%	11%	-	-	-
0	2	5,00 m ²	2000 kWh	29%	18%	14%	11%	-	-
3	0	6,00 m ²	2400 kWh	33%	21%	15%	12%	-	-
0	3	7,50 m ²	3000 kWh	38%	24%	18%	15%	11%	-
4	0	8,00 m ²	3200 kWh	39%	25%	19%	15%	11%	-
5	0	10,00 m ²	4000 kWh	45%	29%	22%	18%	14%	11%
0	4	10,00 m ²	4000 kWh	45%	29%	22%	18%	14%	11%
6	0	12,00 m ²	4800 kWh	50%	33%	25%	21%	15%	12%
0	5	12,50 m ²	5000 kWh	52%	34%	26%	21%	16%	13%
7	0	14,00 m ²	5600 kWh	55%	36%	28%	23%	17%	14%
0	6	15,00 m ²	6000 kWh	57%	38%	29%	24%	18%	15%
8	0	16,00 m ²	6400 kWh	60%	39%	30%	25%	19%	15%
0	7	17,50 m ²	7000 kWh	63%	41%	32%	27%	20%	16%
9	0	18,00 m ²	7200 kWh	64%	42%	33%	27%	21%	17%
10	0	20,00 m ²	8000 kWh	68%	45%	35%	29%	22%	18%
0	8	20,00 m ²	8000 kWh	68%	45%	35%	29%	22%	18%
0	10	25,00 m ²	10000 kWh	77%	52%	40%	34%	26%	21%
0	12	30,00 m ²	12000 kWh	-	57%	45%	38%	29%	24%
0	16	40,00 m ²	16000 kWh	-	68%	54%	45%	35%	29%
0	20	50,00 m ²	20000 kWh	-	77%	61%	52%	40%	34%

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

www.solarwirtschaft.de