



# Ratgeber

## Solar Dimensionierung



## Inhalt

Was spart eine Solaranlage wirklich?	Seite 3
Globalstrahlung Europa	Seite 4
CO2 Emissionen bei der Brauchwassererwärmung	Seite 4
Dachneigung	Seite 5
Ausrichtung	Seite 5
Einfluss von Dachneigung und Ausrichtung auf den Wirkungsgrad	Seite 5
Die 3 wichtigsten Dimensionierungsfragen	Seite 6
Faustformeln Dimensionierung	Seite 6
Allgemeine Komponentendimensionierung	Seite 6 - 8
Betriebsarten	Seite 8
Ertragsrichtwerte	Seite 8
Solarer Deckungsgrad	Seite 9
Verbraucherprofile	Seite 9
Impressum	Seite 10

## Was spart eine Solaranlage wirklich?

Diese Frage wird sehr häufig gestellt, und ist von vielen Faktoren abhängig. Diese Frage kann nur realistisch betrachtet werden, wenn man die einzelnen Energieträger miteinander vergleicht, und die Frage auf die Kosten per KW/h reduziert. Hier einige Vergleichsmöglichkeiten.

### Energieträgervergleich KW/h

ÖL: 1 Liter Heizöl entspricht ca. 10 KW/h (wird in Liter verrechnet)

GAS: 1 m<sup>3</sup> Erdgas entspricht ca. 10 KW/h (wird in m<sup>3</sup> verrechnet)

STROM: wird in KW/h verrechnet

Wenn man die Abrechnungen vom Energieversorger betrachtet, so kommt man auf einen Preis für die Wärme (Brauchwasser und Heizung). Sollte auf der Abrechnung kein KW/h Verbrauch angeführt sein, so kann man den Liter (oder m<sup>3</sup>) Preis mit o.a. Werten multiplizieren, und man erhält den Gesamtjahresverbrauch an KW/h.

Hinweis: in dem bezahlten Preis sind die Verluste inkludiert. Jeder Ölkessel (oder Gastherme) hat einen bestimmten Wirkungsgrad (ca. 90%). Das bedeutet, 10% der verfügbaren Energie sind Verluste und können nicht für die Berechnung herangezogen werden. Von 100 Litern Heizöl können nur 90 Liter verwertet werden. Die Leitungsverluste und laufenden Kosten für jährliche Wartung sind ebenfalls einzurechnen.

Was kann man sich jetzt mit einer Solaranlage wirklich ersparen ?

### Solaranlage KW/h

1m<sup>2</sup> Flachkollektor produziert im Jahresmittel ca. 500 KW/h verwertbare Energie. Dieser Ertrag ist der Mindestertrag (geprüft vom Prüfinstitut / Mindestertragsnachweis). Natürlich ist dieser Wert auch abhängig vom Gesamtsystem (Ausrichtung / Speicher / Leistungsverluste etc. sind zu kalkulieren).

### Beispiel: 4-Personen Haushalt / Brauchwasseranlage

6m<sup>2</sup> Kollektorfläche → jährlicher Mindestertrag = Ersparnis = 3.000 KW/h (6m<sup>2</sup>x500KW/h)

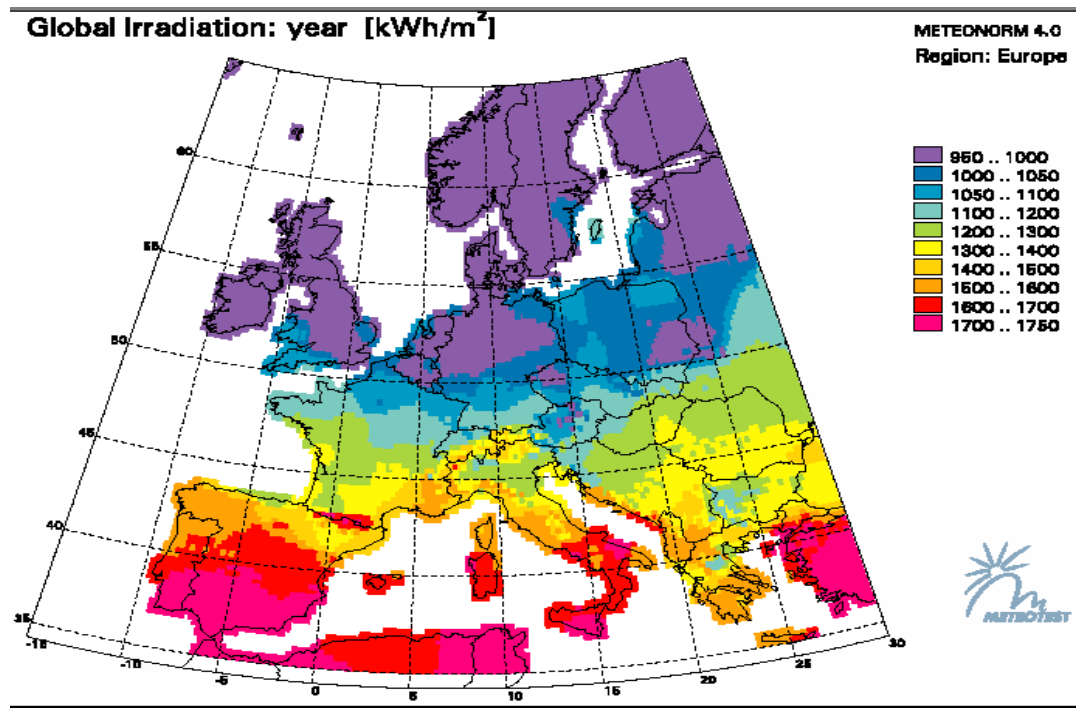
Ersparnis: 300 Liter Heizöl, 300m<sup>3</sup> Erdgas oder 3.000 KW/h Strom

Diese Berechnung ist eine Mittelwertberechnung und kann regional sehr unterschiedlich sein, da die Energiepreise je Land oder Region sehr stark variieren. Der Kollektorertrag ist natürlich ebenfalls abhängig von Kollektorart, Einstrahlung, Aufstellung, Zweck der Anlage, dem Heizungssystem und dem Verbraucherverhalten.

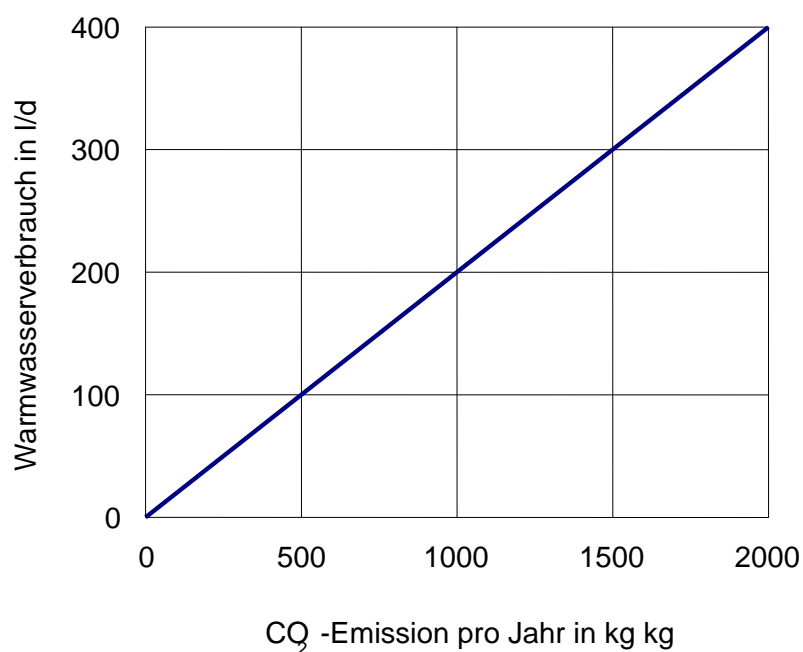
Die wichtigsten Dimensionierungsregeln finden Sie auf den folgenden Seiten.

## Globalstrahlung Europa

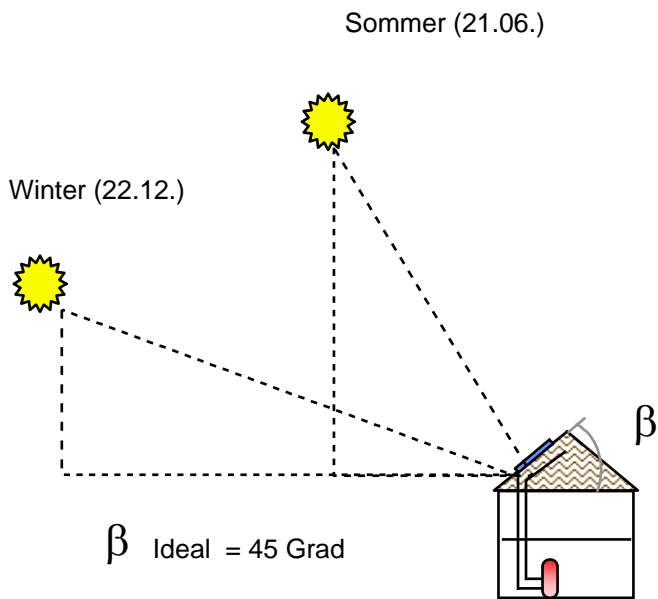
Jährlicher Weltenergieverbrauch wird in einer halben Stunde auf die Erde eingestrahlt.



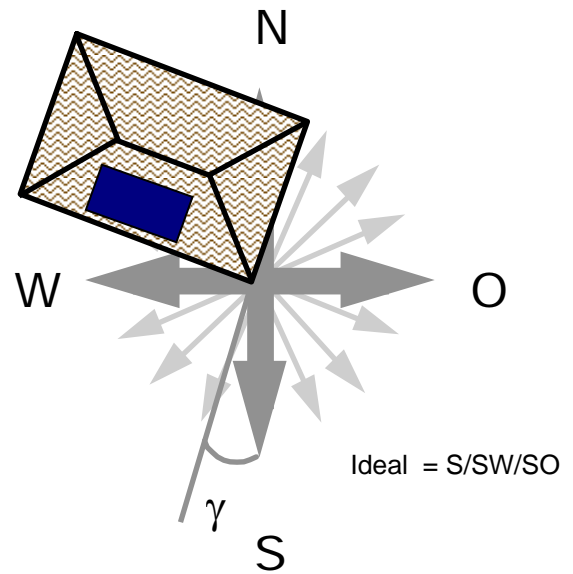
## CO<sub>2</sub>/Emissionen bei der Brauchwassererwärmung mit ÖL



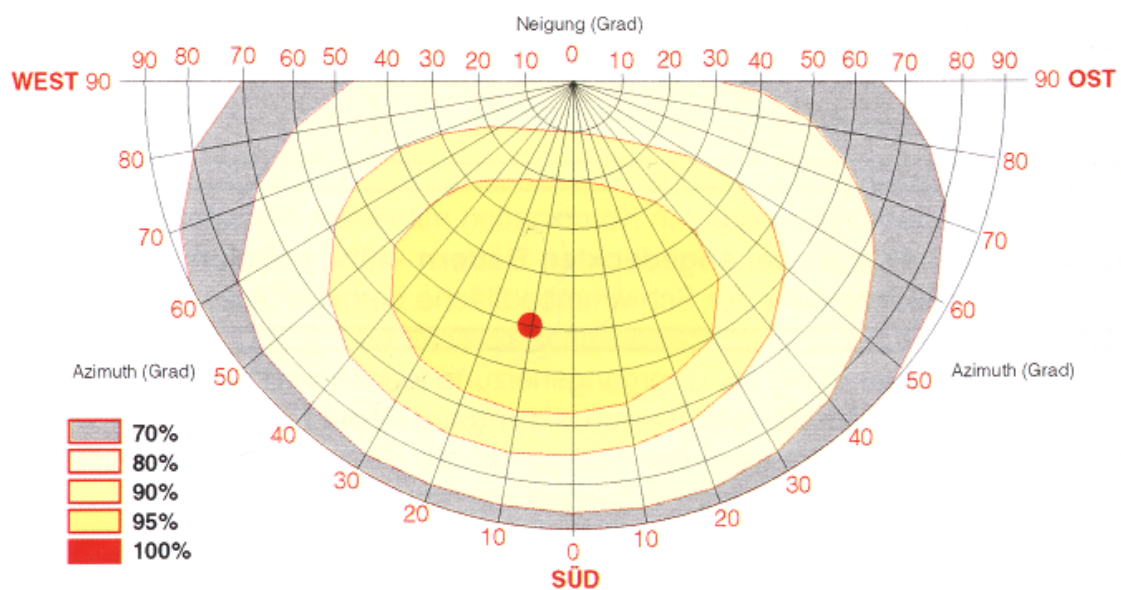
## Dachneigung



## Ausrichtung



## Einfluss von Dachneigung und Ausrichtung auf den Anlagenwirkungsgrad



## Die 3 wichtigsten Dimensionierungsfragen

### ❶ Wie groß ist der Warmwasserbedarf

gemessen in Liter pro Person und Tag

### ❷ Wie groß muss der Speicher sein

Speicherinhalt = Warmwasserbedarf pro Tag x 2

### ❸ Wie groß muss das Kollektorfeld sein

Kollektorgröße = Brauchwasservolumen in Liter / 50 bis 60 Liter pro m<sup>2</sup>

## Faustformeln Dimensionierung

### ❶ Warmwasserbereitung

Kollektorfläche: 1,5 m<sup>2</sup> pro Person

Speicherinhalt: 50 Liter pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche

### ❷ Heizungsunterstützung (Übergangsheizung für Niedertemperatur-Heizsysteme)

Kollektorfläche: für 5 m<sup>2</sup> Fußbodenheizung wird 1 m<sup>2</sup> Kollektorfläche benötigt für 3 m<sup>2</sup> Wohnfläche mit Niedertemperatur-Radiatoren wird 1 m<sup>2</sup> Kollektorfläche benötigt

Pufferinhalt: Fußbodenheizung: 50-100 Liter pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche

Niedertemperatur-Radiatoren: 50-100 Liter pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche

## Allgemeine Komponentendimensionierung

### ❶ Dimensionierung Kollektorfläche

Personenanzahl	Kollektorfläche
2	4 m <sup>2</sup>
4	6 m <sup>2</sup>
5	8 m <sup>2</sup>
6	10 m <sup>2</sup>
8	12 m <sup>2</sup>
10	16 m <sup>2</sup>

Tabelle gültig für Warmwasser / Dachneigung der Anlage zwischen 30 und 50 Grad / Ausrichtung Süd / Süd-West / Süd-Ost. pro Person werden ca. 1,5 m<sup>2</sup> Kollektorfläche gerechnet. Tabelle gültig für Personenanzahl.

## ② Dimensionierung Speicher

Personenanzahl	Speicher (Boiler)
2	150 – 200 Liter
4	300 – 400 Liter
5	400 – 500 Liter
6	500 – 600 Liter
8	700 – 800 Liter
10	800 – 1000 Liter

Pro Person werden ca. 75 bis 100 Liter Speicherinhalt gerechnet. Tabelle gültig für Personenanzahl.

## ③ Dimensionierung E-Patrone

SpeichergroÙe	E-Patrone in KW
300 – 400 Liter	2,5 KW
400 – 700 Liter	4,5 KW
700 – 1000 Liter	9,0 KW

Mit einer E-Patrone (Bsp. 2,5 KW) können in ca. 1,5 Stunden 100 Liter Wasser von 10 Grad C auf 40 Grad C aufgeheizt werden. Tabelle gültig für SpeichergroÙe.

## ④ Dimensionierung Frostschutz

AnlagengroÙe	Frostschutz
4 m <sup>2</sup>	10 Liter
6 m <sup>2</sup>	15 Liter
8-10 m <sup>2</sup>	20 Liter
12-16 m <sup>2</sup>	25 Liter
18-30 m <sup>2</sup>	30 Liter
32-40 m <sup>2</sup>	35 Liter

Tabelle gültig für Mischung mit 40 Vol.% Frostschutz. Tabelle gültig für Kollektorfläche.

## ⑤ Dimensionierung Ausdehnungsgefäß

AnlagengroÙe	Ausdehnungsgefäß
4 m <sup>2</sup>	18 Liter
6 m <sup>2</sup>	24 Liter
8-10 m <sup>2</sup>	35 Liter
12-16 m <sup>2</sup>	50 Liter
18-30 m <sup>2</sup>	80 Liter
32-40 m <sup>2</sup>	150 Liter

Tabelle inkludiert 30 lfm CU-Rohr 22mm.  
Kollektorfläche.

Tabelle gültig für

## ⑥ Dimensionierung Wärmetauscher

1 m <sup>2</sup> Rippenrohrtauscher für ca. 4m <sup>2</sup> Kollektorfläche
1 m <sup>2</sup> Glattrohrtauscher für ca. 6m <sup>2</sup> Kollektorfläche

Tabelle gültig für Kollektorfläche.

## ⑦ Dimensionierung Rohr

Anlagengröße	Rohrquerschnitt
8 m <sup>2</sup>	18 mm
24 m <sup>2</sup>	22 mm
40 m <sup>2</sup>	28 mm
70 m <sup>2</sup>	35 mm

Tabelle gültig für Kollektorfläche.

## ⑧ Dimensionierung Rohrisolierung

Rohrdurchmesser (Aussen in mm)	Isolierungsdicke (in mm)
18	20
22	30
28	30
35	30

## Betriebsarten

Betriebsart	Durchfluss (kg/m <sup>3</sup> h)	Temperaturunterschied VL/RL (Grad C)
High Flow System	30 - 70	max. 15 Grad
Low Flow System	10 - 18	max. 40 Grad
Match Flow System	10 - 70	max. 40 Grad

## Ertragsrichtwerte

Betriebsart	Solarer Ertrag (KWh/m <sup>2</sup> im Jahr)
Vorwärmanlage*	400 – 500
Optimierte Anlage*	350 – 400
Hohe Brennstoffeinsparung*	220 – 350

\* Erklärung nächste Seite

## Solar Deckungsgrad

Die wichtigste Kenngröße für eine thermische Solaranlage ist der solare Deckungsanteil. Darunter versteht man, wie viel % der Energie von dem Gesamtenergieverbrauch mit der Solaranlage erzeugt wird.

Solar Deckungsgrad = Solarenergie / (Zusatzenergie + Solarenergie)

Betriebsart	Solar Deckungsgrad (Durchschnittswerte)
Vorwärmanlage *	25 – 35 %
Optimierte Anlage *	35 – 50 %
Hohe Brennstoffeinsparung *	> 50 %

\*Vorwärmanlage: Es zählt der ökonomische Aspekt. Bei der Dimensionierung wird versucht, möglichst niedrige Kosten für die solar erzeugte Wärme zu erzielen. Kleine Flächen mit höheren spezifischen Erträgen.

\*Optimierte Anlage: Je größer die Anlage desto niedriger werden die Systemkosten pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche. Auf der anderen Seite gilt, je größer die Anlage desto niedriger der Ertrag pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche. Aus den beiden Tendenzen lässt sich ein Kosten-Nutzen Optimum ableiten.

\*Hohe Brennstoffeinsparung: Die Dimensionierung erfolgt aufgrund des ökologischen Aspekts (hohe Primärenergieeinsparung und somit großer Beitrag zur CO<sub>2</sub> – Reduzierung).

## Verbraucherprofile

### ❶ Warmwasser Bedarfstabelle

Gebäudetyp	Bedarf (Schnitt)	Bedarf (Bandbreite)
Wohnungsbau	25	20 – 40
Seniorenheim	45	30 – 65
Krankenhaus	40	30 – 65
Hotel	40	15 – 70
Sportplatz	30	20 – 70
Bürogebäude	3	0 – 10
Schule ohne Duschanlagen	5	5 – 10
Schule mit Duschanlagen	15	15 – 50
Studentenheim	35	15 – 60
Ein-Zweifamilienhaus	30	30 – 70

Warmwasserbedarf in Liter pro Person und Tag bei 60 Grad.

leistbaresheizen.at  
Technologiezentrum  
Krottenseeestrasse 45  
4810 Gmunden  
AUSTRIA

office@leistbaresheizen.at  
www.leistbaresheizen.at