

## LF 9 Auslegung einer Solaranlage (vereinfachtes Verfahren)

Hallo Jungs,

wie gewohnt, habe ich hier eine Wochenaufgabe. Ich hoffe, alle sind noch wohlauf und bereit, für eurer gestelltes Ziel zu kämpfen.

Ihr habt die Aufgabe, euch auf den Seiten 494-495 mit dem vereinfachten Verfahren zur Auslegung einer Solaranlage zu beschäftigen. Für alle, die ihr Lehrbuch nicht zur Hand haben, sind im Anhang die Seiten abgebildet.

Beschäftigt euch in diesem Zusammenhang mit der Klärung folgender Begriffe: solare Deckungsrate und solare Klimazone.

In der Regel werden Solaranlagen als Service der Hersteller nach den Kundendaten berechnet. Die vereinfachte Variante kann mit den Diagrammen der Hersteller selbst vorgenommen werden. Welche äußeren Faktoren zur Standortbestimmung zu beachten sind, wurde bereits mehrfach erwähnt. Beantwortet bitte die 3 Fragen auf Seite 495.

Ich drücke euch die Daumen und bin freudiger Erwartung, dass wir uns in der Schule baldigst wiedersehen.

Als Bearbeitungsaufwand benötigt ihr ca. 4-5 Std., um euch in das Thema zu vertiefen. Denkt an die Grundsätze bei Onlinerecherchen. Es ist nicht alles korrekt, was im Netz zu finden ist.

LG aus Altenburg

Andreas Rücker



## Lernfeld 9 Trinkwassererwärmungsanlagen installieren

### Aufgaben

#### zur Volumenänderung von Wasser (siehe 7.3.3, Seite 337)

- ① Wie groß ist die Volumenänderung von 30 l Wasser, wenn dieses
  - a) von 10 °C auf 30 °C,
  - b) von 10 °C auf 50 °C,
  - c) von 10 °C auf 60 °C,
  - d) von 10 °C auf 70 °C,
  - e) von 10 °C auf 80 °C und
  - f) von 10 °C auf 90 °C erwärmt wird?
- ② Welche Masse haben 80 l Wasser bei folgenden Temperaturen?
 

a) 10 °C	b) 20 °C	c) 30 °C
d) 40 °C	e) 50 °C	f) 60 °C
g) 70 °C	h) 80 °C	i) 4 °C
j) 0 °C		
- ③ Der Inhalt eines offenen 10-l-Speichers wird von 10 °C auf 60 °C erwärmt. Wie viel cm<sup>3</sup> Wasser tropfen aus der Armatur?
- ④ Der Inhalt eines offenen 15-l-Speichers wird von 10 °C auf 60 °C erwärmt. Wie viel cm<sup>3</sup> Wasser tropfen aus der Armatur?
- ⑤ Der Inhalt eines geschlossenen Speichers mit 300 Liter wird von 20 °C auf 60 °C erwärmt. Wie viel Liter Wasser treten aus dem Sicherheitsventil aus?
- ⑥ Wie viel Liter muss ein Membranausdehnungsgefäß aufnehmen können, damit bei der Erwärmung des Wassers von 10 °C auf 90 °C in einem 600-l-Speicher kein Wasser aus dem Sicherheitsventil austritt?
- ⑦ Eine Steigleitung in einem Wohngebäude mit zentraler Trinkwassererwärmung ist mit einer Begleitheizung versehen, welche die Leitung auf 60 °C erwärmt. Die Anlage ist durch Sammelsicherung gegen Rückfließen gesichert und mit Kupferrohren nach DIN EN 1057 ausgeführt. Zwischen Rückflussverhinderer und Rohrbelüfter sind 6 m Leitung DN 32, 2,8 m Leitung DN 25 und 3 m Leitung DN 20 mit Begleitheizung versehen.  
  
Wie viel cm<sup>3</sup> Wasser treten aus dem Sicherheitsventil der Steigleitung aus, wenn die Steigleitung auf 30 °C abkühlt und dann die Begleitheizung Rohrleitung und Wasserinhalt auf 60 °C erwärmt?  
(Annahme: Während der Erwärmung wird kein Wasser an einer Armatur entnommen und es gibt kein Luftpolster unterhalb des Rohrbelüfters.)

### 9.7.5 Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung

Solaranlagen nehmen mit Kollektoren die Strahlungsenergie der Sonne auf und nutzen sie zur Erwärmung von Wasser.

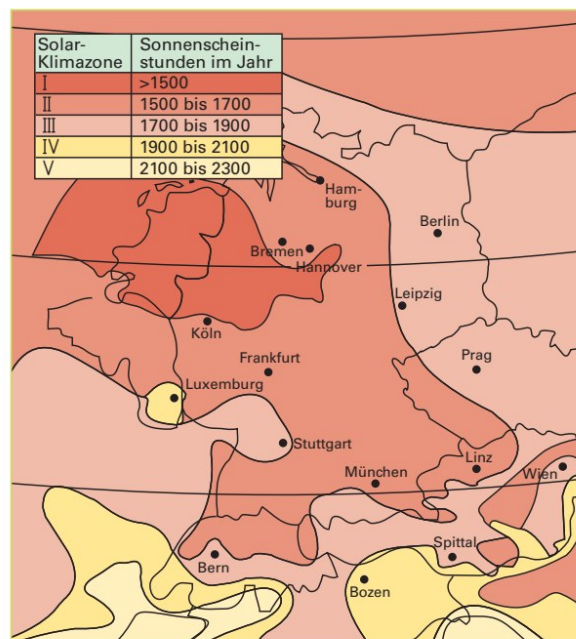
Kleine Anlagen zur solarunterstützten, bivalenten Trinkwassererwärmung können ausreichend genau mit Nomogrammen ausgelegt werden.

Dabei werden

- die Speichergröße und
- die Anzahl der erforderlichen Kollektoren festgelegt.

Angaben, die zur Bemessung benötigt werden, sind:

- die Anzahl der Personen,
- der tägliche Warmwasser-Verbrauch je Person (**Tabelle 2, Seite 443**),
- die Solar-Klimazone (**Bild 1**),
- die Dachneigung,
- die Dachausrichtung,
- der angestrebte solare Deckungsanteil,
- die einfache Rohrleitungslänge zwischen dem Kollektorfeld und dem Speicher und
- die Bauart der verwendeten Kollektoren, um ein vom Hersteller erstelltes Nomogramm zu verwenden (**Bild 1 und Bild 2, Seite 495**).



**Bild 1: Solar-Klimazonen**



9.7 Berechnungen bei Trinkwasser-Erwärmungsanlagen

In den Nomogrammen sind 10 m einfache Rohrleitungslänge zwischen den Kollektoren und dem Speicher berücksichtigt. Bei größeren Längen sind Zuschlagsfaktoren für die Kollektorzahl vorzusehen. Die Speichergröße wird nicht erhöht.

Rohrlänge (einfach) in m	20	30	40
Zuschlagsfaktor	1,10	1,15	1,20

**Beispiel:**

Ein Einfamilienhaus in Stuttgart wird von fünf Personen bei einem Warmwasser-Verbrauch von 40 Litern je Person und Tag bewohnt. Die Dachneigung beträgt 42°, das Dach ist nach Süden ausgerichtet und es soll ein solarer Deckungsanteil von 50 bis 55% mit Flachkollektoren erreicht werden.

**Ergebnis:**

Der Lösungsweg ist im Nomogramm eingetragen (Bild 1).

Es sind **drei Kollektoren** erforderlich, der **Speicherinhalt beträgt 300 Liter** und es sind etwas mehr als 50% solarer Deckungsanteil zu erwarten.

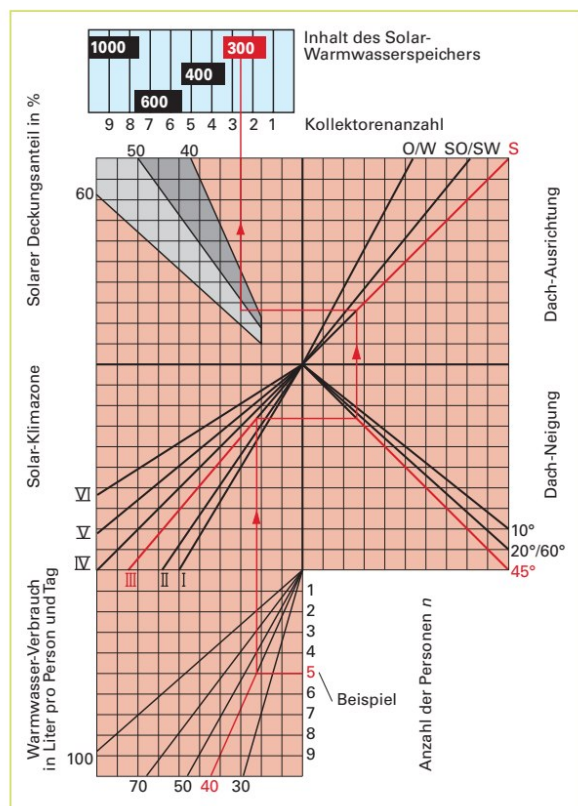


Bild 1: Nomogramm für Flachkollektoren zur überschlägigen Auslegung

**Aufgaben**

- 1) Welche Kollektorzahl und Speichergröße ist erforderlich, wenn ein Haus in Hamburg von fünf Personen mit einem Warmwasser-Verbrauch von 40 Litern je Person und Tag bewohnt wird. Die Dachneigung beträgt 45°, das Dach ist nach Süden ausgerichtet und es soll ein solarer Deckungsanteil von 50% erreicht werden.
- 2) Welche Anzahl von Vakuumröhren und welche Speichergröße ist erforderlich, wenn ein Gebäude in Berlin von vier Personen mit einem Warmwasser-Verbrauch von 50 Litern je Person und Tag bewohnt wird. Die Dachneigung beträgt 45°, das Dach ist nach Südosten ausgerichtet und es soll ein solarer Deckungsanteil von 50% erreicht werden. Die einfache Leitungslänge beträgt 30 m.
- 3) Folgende Solar-Anlage wird in München gebaut: Zwei Flach-Kollektoren, Warmwasserspeicher mit 300 l Inhalt, Dachneigung und Dachausrichtung sind optimal.
  - a) Wie viel Liter Warmwasser können täglich verbraucht werden, wenn ein solarer Deckungsanteil von 40% angestrebt wird?
  - b) Wie hoch ist der solare Deckungsanteil, wenn der tägliche Bedarf an Warmwasser auf 100 l zurückgeht?

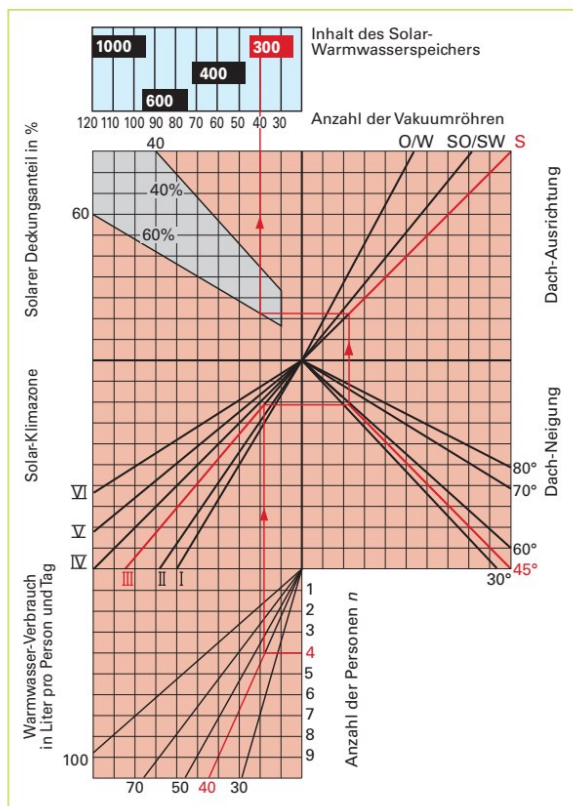


Bild 2: Nomogramm für Vakuumröhrenkollektoren zur überschlägigen Auslegung