



Solar-Optimierung

Probleme:

- Die Sonnenenergie steht nicht gleichmäßig zur Verfügung, ihre Intensität (Stärke) schwankt stark (Sommer, Winter, nachts, tagsüber).
- Die Abnahme der Energie schwankt ebenfalls stark (Morgens, mittags, abends, Anwesenheitsunterschiede: Normaler Arbeitsalltag, Urlaub,..)

Auswirkung: 1 - Die Sonnen-Energie steht zum großen Teil dann zur Verfügung, wenn sie nicht ausreichend abgerufen (verwendet) werden kann (im Sommer, mittags).

2 - In Extremsituationen, wenn lange gar keine Energie abgefordert wird (Stagnation), wird die ganze Anlage extrem thermisch beansprucht (sie wird viel zu heiß). Besonders die Flüssigkeit wird zu heiß, im Kollektor verdampft die Flüssigkeit und verwandelt sich (chemisch) in Ameisensäure und Teer.

Diese Extremsituation entsteht spätestens dann, wenn die Bewohner im Hochsommer für 3 Wochen ihr Einfamilienhaus verlassen und in Urlaub fahren. Dann gibt es 3 Wochen lang keine Wärmeanforderung (niemand braucht warmes Wasser), der Speicher ist nach 2 Tagen aufgeladen (so warm, dass er keine Wärme aus den Kollektoren mehr aufnehmen kann), dann schaltet die Pumpe für die Solarflüssigkeit nicht mehr ein, alles steht still (Stagnation), dann verdampft die Solarflüssigkeit regelmäßig.

Abhilfe

1 - Die Energie muss gespeichert werden --->möglichst großer Speicher.

Im großen Speicher kann dann die Wärme (die im Moment nicht gebraucht wird) zwischengespeichert (aufbewahrt) werden. Tagsüber (besonders mittags) wird dann die Sonnenenergie eingelagert, die man abends oder morgens zum Duschen benutzen will. Falls eine Heizungsunterstützung vorhanden ist (auch ein Teil der Heizungsenergie kommt aus den Solarkollektoren), wird diese Wärme auch abends oder morgens benötigt, und selten mittags.

2 - Die Kollektorfläche muss möglichst klein gehalten werden (beim Auslegen im Zweifel die kleinere Kollektoranzahl wählen).

Je weniger Wärme die Solarkollektoren liefern, desto seltener wird die Anlage zu heiß werden.

2 - Das MAG muss groß genug ausgelegt werden (Stagnation ----> Dampfvolumen).

Im Stagnationsfall (starke Sonneneinstrahlung und keine Wärmeanforderung, niemand will duschen und der Speicher ist aufgeladen (heiß)), wird der gesamte Kollektorinhalt (Flüssigkeit) verdampfen, dieser Dampf verdrängt mit großer Kraft die Flüssigkeit in den Anschlussleitungen in Richtung Ausdehnungsgefäß. Dieses MAG muss groß genug sein, die gesamte Flüssigkeit (die aus Richtung Kollektor kommt) aufzunehmen.

2 - Die Anschlussleitungen des Kollektorfeldes müssen lang genug sein: 10 bis 15 m bis zum MAG (thermischer Schutz des MAG, die Membran ist nicht hitzebeständig) alternativ: Vorschaltgefäß.

Das sich schnell und mit großer Kraft ausdehnende Dampfvolumen soll schnell wieder kondensiert (verflüssigt) werden. Entweder wird es in den langen Anschlussleitungen oder im Vorschaltgefäß wieder kondensiert.

Durch die Abhilfe entstehen neue Probleme:

1 - Zu große Speicher bewirken zu lange Verweilzeiten des Trinkwassers ----> Legionellengefahr!

Wenn das Wasser (bei niedrigen Temperaturen (kleiner als 55°C)) zu lange still steht (länger als 48 Stunden), können sich die Legionellen (die in kleiner Anzahl immer im Wasser vorhanden sind) stark vermehren und insbesondere für Senioren (durch Einatmen beim Duschen) zu einer gesundheitlichen Gefahr werden.

2 - Kleinere Kollektorfläche---> geringere Ausnutzung der Sonnenenergie.

Es soll möglichst viel Sonnenenergie eingefangen werden, damit möglichst viel Wasser erwärmt werden kann. Wenn die Kollektorfläche verkleinert wird, wird auch die eingefangene Energie kleiner.

Optimierung

1 - TWW-Speicher möglichst exakt an Verbraucherverhalten anpassen, aus hygienischen Gründen eher einen kleineren Speicher wählen (max 35 Liter pro Person)----> weniger Speicherwirkung, geringere Nutzung der Sonnenenergie.

Wenn zB. die Auslegung der Kollektorfläche (Ausrechnen oder Ablesen aus einem Nomogramm) ergibt, das das Ergebnis zwischen 3 oder 4 Kollektoren liegt, sollte man 3 Kollektoren wählen.

1;2 - TWW-Speicher mit hohen Temperaturen fahren (bis 90°C) ----> Nutzung der Sonnenenergie steigt (Verbrühschutz nötig, evtl. Verkalkung).

Wenn der Speicher bis 90°C aufgeladen (aufgeheizt) wird, ergibt sich ein doppelter Vorteil: Erstens kann man (mit dem gleichen Speichervolumen) mehr Wärme speichern, zweitens kommt die Anlage seltener in Stagnation (Stillstand), da die Wärme aus dem Kollektor länger abgeführt wird. Bei einer Höchsttemperatur von 60°C im Speicher geht die Pumpe beim Erreichen einer Speichertemperatur von 60°C außer Betrieb (sie schaltet ab). Bei einer Betriebsweise von 90°C im Speicher geht die Pumpe erst viel später beim Erreichen einer Speichertemperatur von 90°C außer Betrieb, die Stagnation wird also wesentlich länger hinausgezögert.

1;2 - Kombispeicher (Pufferspeicher mit TWW-Blase, Speicher-in-Speicher-System)

Auch hier ein doppelter Vorteil: Durch das Trennen von Trinkwasser und Speicherwasser umgeht man die Legionellenproblematik. Das (Puffer-) Speichervolumen kann beliebig groß gewählt werden, wodurch die Nutzung der Sonnenenergie vergrößert wird. Ebenfalls wird die Häufigkeit des Stagnationsfalles durch das große Speichervolumen verringert.

1; 2 - Frischwasserstation: Pufferspeicher mit externem Wärmeübertrager nach dem Durchflusswassererwärmer-Prinzip (kein TWW-Speicher-Volumen).

Hier ergeben sich die selben Vorteile wie beim Kombispeicher, der Unterschied ist lediglich, dass der Wärmetauscher auch räumlich getrennt ist. Der Wärmeübergang vom Pufferwasser zum Trinkwasser findet nicht im Speicher, sondern in einem separaten Wärmetauscher (außerhalb des Pufferspeichers) statt.

Folgen der Optimierung

Der Aufwand wird größer: ---> Die fiskalische Amortisation dauert länger (die Zeit in der sich die Anlage bezahlt macht, dauert immer länger).

Jede Verbesserung (Kombispeicher, Pufferspeicher, Trinkwasserstation(Wärmetauscher), evtl. auch getrennte Pufferspeicher für unterschiedliche Temperaturniveaus) erhöhen den Kapitalaufwand (die Kosten) deutlich. Desto länger dauert es natürlich bis sich die Investitionen rentieren. Da die Rentabilität unsicher ist, ist eine fachlich einwandfreie Optimierung (durch ein kompetentes Unternehmen) unabdingbar (zwingend nötig)!

Die energetische Amortisation dauert länger (die Zeit, in der die Solaranlage die Energie, welche zu ihrer Herstellung benötigt wurde, selbst wieder geliefert hat).