



# Solarthermie für große Gebäude

Axel Horn, 82054 Sauerlach (D)

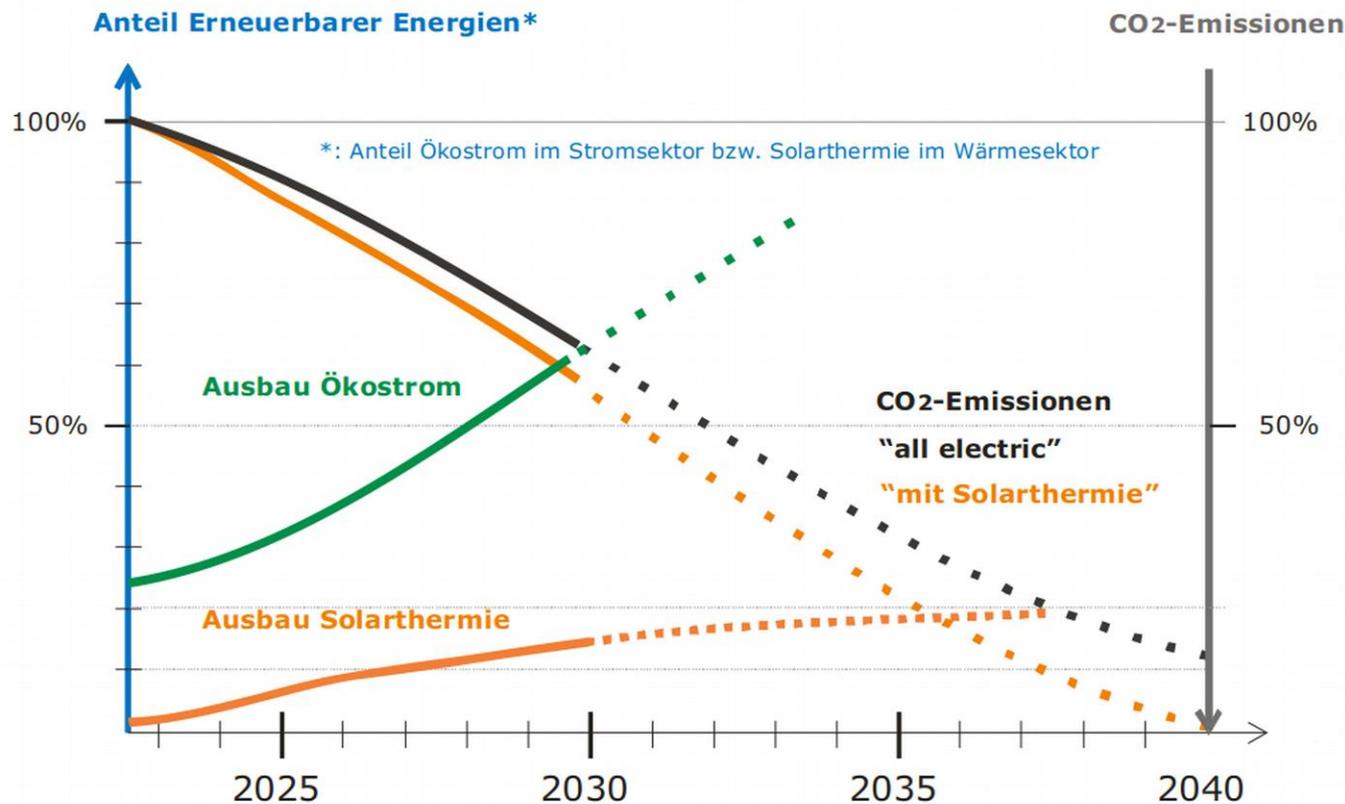
[www.ahornsolar.de](http://www.ahornsolar.de)

Bauzentrum München  
Online-Forum am 23. Mai 2022



## Schnellere Energiewende mit Solarthermie

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Abhängigkeit von Energieimporten sinken schneller, wenn zusätzlich zum Ausbau der Ökostromerzeugung das Potenzial der Solarthermie ausgeschöpft wird.





## Solarthermie ist die Stauumfahrung der Energiewende

**Solarthermie** ist die passende Lösung

- Wo das Temperaturniveau für Wärmepumpen zu hoch ist (entscheidend für den Wärmepreis!)
- Wo der Anschluss an ein Wärmenetz erst in einigen Jahren möglich ist.



Jedes Mehrfamilienhaus benötigt große Wärmemengen auf dem Temperaturniveau von 60 °C Warmwassertemperatur, was 65 °C Vorlauftemperatur des Wärmeerzeugers voraussetzt.



## Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

Große Trinkwarmwassersysteme (ab 3 Wohneinheiten) müssen aufgrund des Schutzes vor Legionellen eine Warmwassertemperatur von 60 °C liefern. Der Zirkulationsrücklauf darf während wenigstens 16 Stunden am Tag nur um 5 K kälter sein (55 °C).

Die Entwicklung der Legionellen hängt stark von der Wassertemperatur ab

bis 20°C

kein Legionellenrisiko

25 .. 50°C

maximale Vermehrung

50 .. 60°C

Legionellen sterben ab

60 .. 70°C

Legionellen werden  
innerhalb von Minuten  
abgetötet





## Effizienzbremse hohe Rücklauftemperatur

Die Rücklauftemperatur der Trinkwassererwärmung in herkömmlichen Anlagen liegt selten unter 58 °C. Das bremst die Effizienz der meisten Wärmeerzeuger aus:

### **Wärmepumpen**

30 bis 50 Prozent höherer Stromverbrauch gegenüber der Erzeugung derselben Wärmemenge mit 35 °C (z. B. Heizkreis-Vorlauftemperatur)

### **Gasbrennwertkessel**

Ab 45 °C Rücklauftemperatur lässt der Brennwertnutzen nach, ab 57 °C ist er nicht mehr vorhanden.

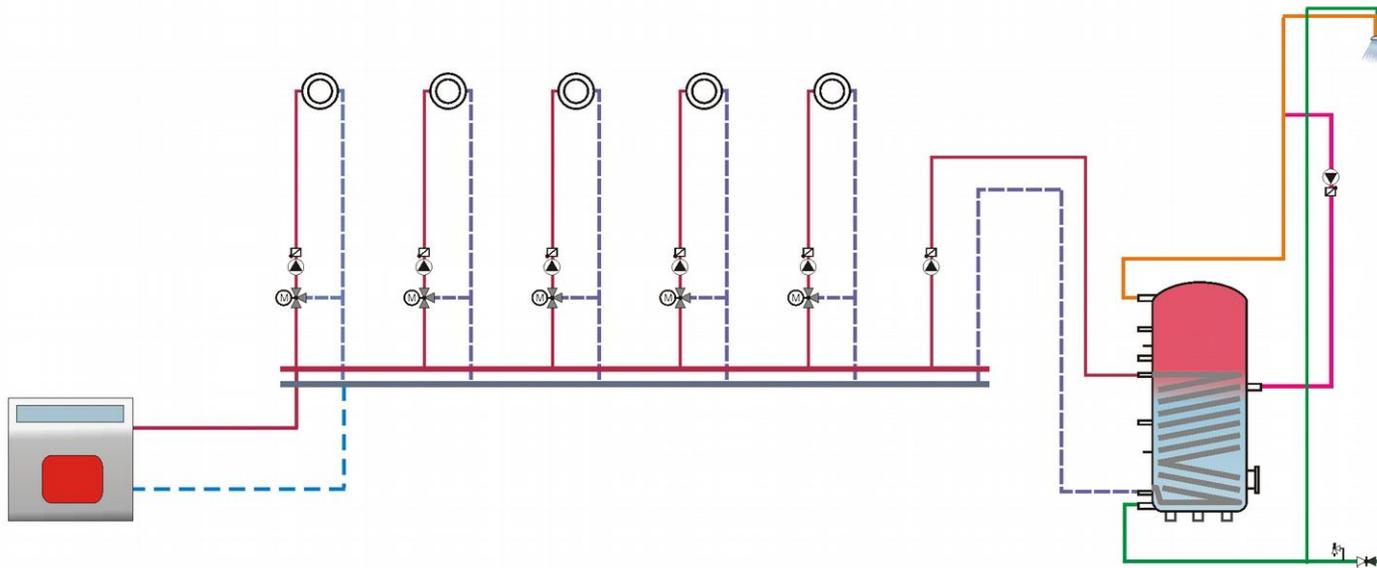
### **Wärmenetze**

Die Technischen Anschlussbedingungen der SWM verlangen bei neuen Anschlüssen eine durchschnittliche Rücklauftemperatur unter 40 °C.



## Effizienzbremse herkömmliche Anlagenschaltung

In vielen Anlagenschaltungen heizt die hohe Vor- und Rücklauftemperatur der Warmwasserladung immer wieder den gesamten Heizkreisverteiler auf.

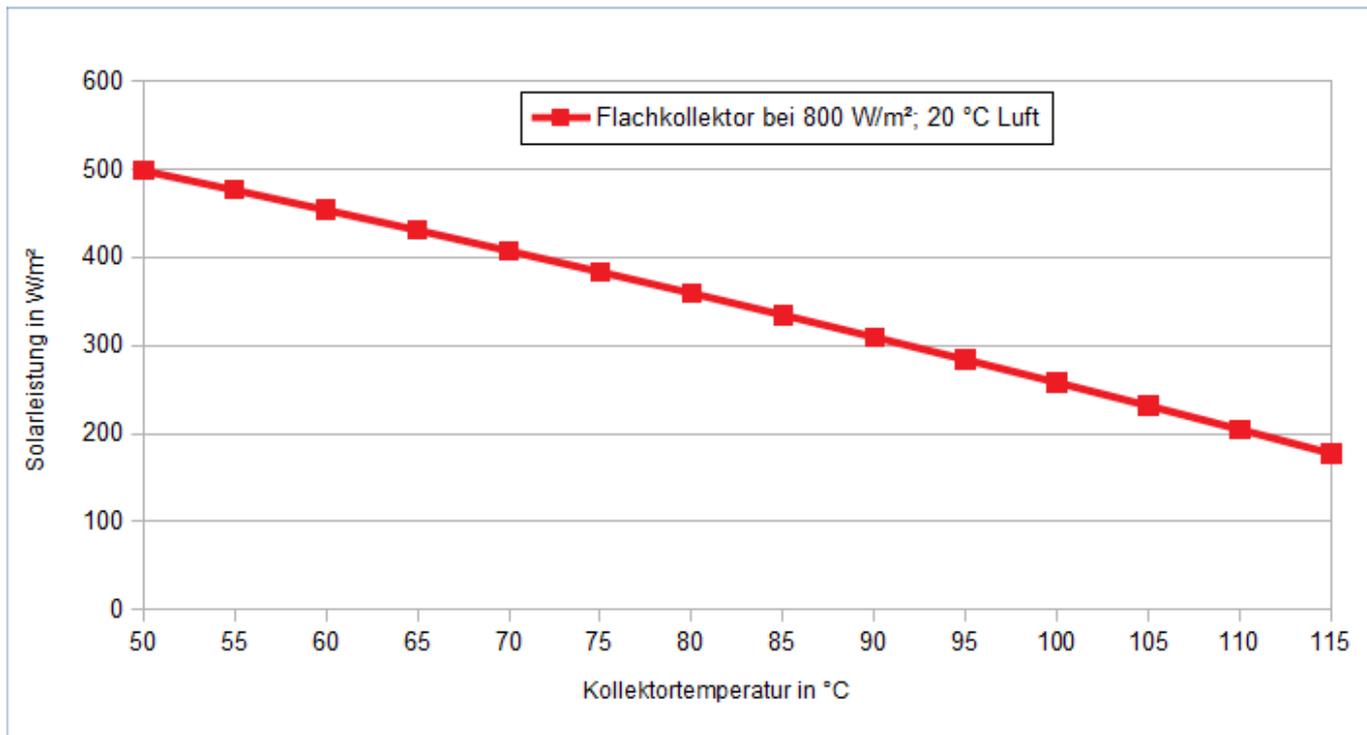


Wenn Solarthermie am Verteiler vorbei die Warmwasserbereitung direkt versorgt, werden hohe Bereitschaftswärmeverluste im konventionellen Anlagenteil vermieden.



## Solarthermie als Hochtemperatur-Wärmeerzeuger

Bei typischen Verhältnissen des Sommerbetriebs wird ein Sonnenkollektor zur kostengünstigen Quelle für Vorlauftemperaturen über 70 °C.



Thermische Leistung je Quadratmeter bei 800 W Sonneneinstrahlung und 20 °C Außentemperatur in Abhängigkeit von der Kollektortemperatur



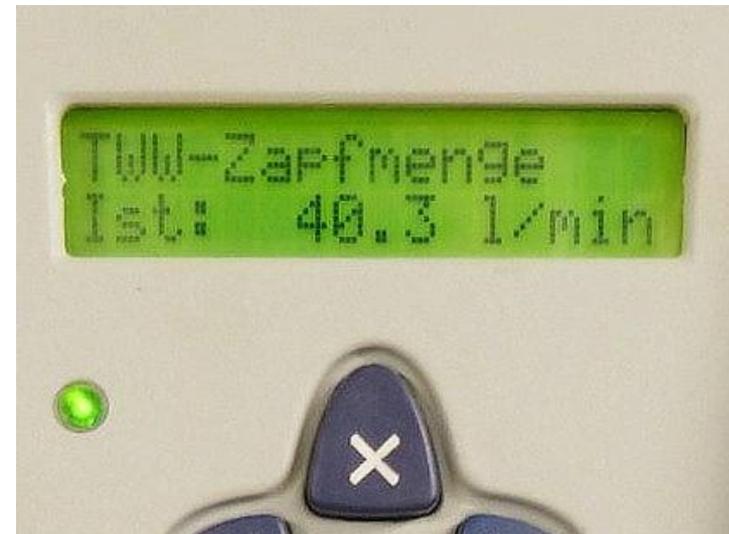
## Zirkulationsbetrieb sorgt für ständige Wärmeabnahme

Die Zirkulation strömt in einem großen Mehrfamilienhaus typischerweise *je Wohneinheit* mit 0,3 Litern/Minute bis 0,6 Litern/Minute.

### Praxisbeispiel:

Anzeige des Zirkulationsvolumenstroms an der Friwa-Station in einem Mehrfamilienhaus mit 69 Wohneinheiten.

40 l/min bei 5 K Temperaturpreizung bedeuten eine Verlustleistung von **14 Kilowatt!**



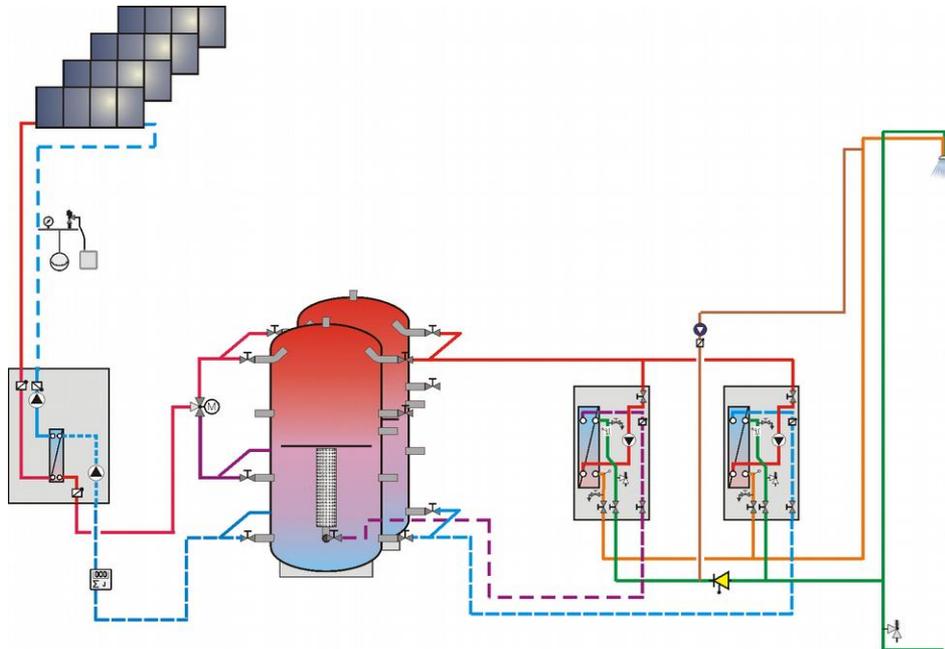
Daraus folgt:

1 m<sup>2</sup> Kollektorfläche je Wohneinheit ist nie zu reichlich dimensioniert  
Kaltwasserzulauf und Zirkulationsrücklauf sollten getrennt werden



## Solarthermie mit LowEx-Warmwasserbereitung

Die hohe Temperatur aus der Wiedererwärmung des Zirkulationsrücklaufs wird „exergieoptimiert“, also getrennt vom Rücklauf des kaltwasserseitigen Moduls im Solarpufferspeicher eingeschichtet.



Alternative:

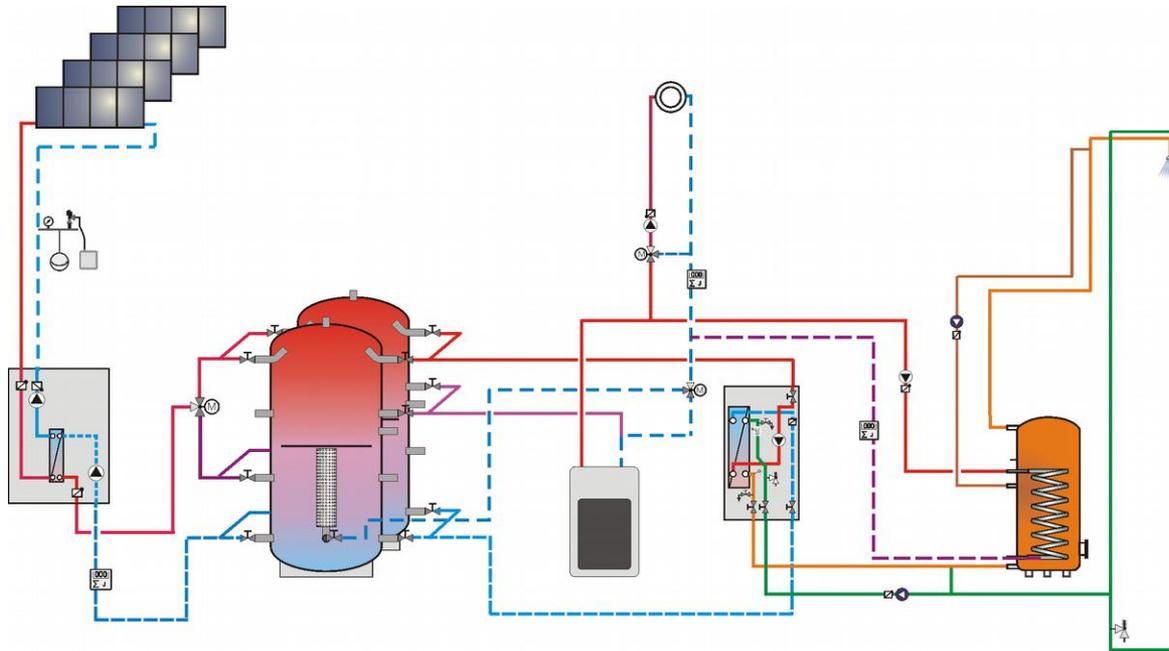
Wohnungsstationen mit  
dezentraler  
Warmwasserbereitung.

Diese Schaltungen solarthermischer Anlagen erhöhen die Effizienz des zusätzlichen Wärmeezeugers bei nicht ausreichender Solarwärme.



## Solarthermie mit LowEx-Warmwasserbereitung - Variante

Das Grundprinzip der exergieoptimierten Schaltung lässt sich auch mit einem Ladekreis und nachgeschaltetem Warmwasserspeicher realisieren.



Bei dieser Schaltung können die Solarpuffer nahezu auf Temperaturniveau des Kaltwassers auskühlen, was die Solarwärmegewinne im Winter maximiert.



## Planungswerkzeug Luftbild

Luftbilddienste wie BayernAtlas oder Google Earth ermöglichen das Ausmessen von Firstlängen und liefern detaillierte Dachansichten.

Diese können über Grafiksoftware skaliert und als Grundlage für eine Skizze der Solarflächen genutzt werden.



Beispiel Mehrfamilienhaus:

Sieben Kollektoren im 2,6 m<sup>2</sup> Format passen zur Vorgabe dieses Projekts, nicht mehr als 1000 Liter Pufferspeicher in den Technikraum zu installieren.

Die restlichen Dachflächen können mit Photovoltaik „ausgemalt“ werden

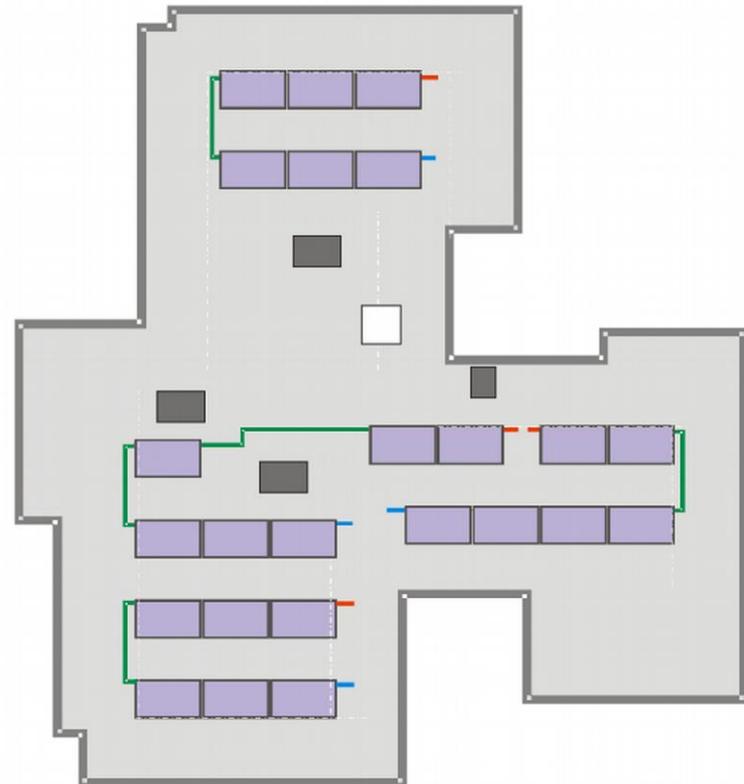


## Entwurfsplanung Kollektorflächen

Größere Kollektorflächen (d. h. über  $20 \text{ m}^2$ ) werden über mehrere parallel geschlossene Stränge erschlossen.

In der Entwurfsplanung sollte von vornherein auf eine hydraulisch ausgeglichene Aufteilung geachtet werden.

So lässt sich der Aufwand für eine spätere Umplanung und das Risiko einer problematischen Verschaltung vermeiden.



*62 m<sup>2</sup> Kollektorfläche auf Flachdach  
in vier Strängen*



## Förderprogramme für Solarthermie nutzen!

Die Bundesregierung fördert Solarthermieanlagen mit der

### **Bundeförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)**

**30% Zuschuss** auf die förderfähigen Investitionskosten

bis zu 50% Zuschuss bei Kombination mit einer Wärmepumpe, Biomasseheizung, Stilllegung einer Ölheizung, Vorliegen eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP).

#### Grundvoraussetzungen:

- Das Förderprogramm ist nur für Bestandsgebäude verfügbar (Bauantrag bzw. Bauanzeige zum Zeitpunkt der Antragstellung mindestens fünf Jahre zurückliegend)
- Auftrag zur Ausführung der Anlage noch nicht erteilt (Ausnahme: Planungsleistungen zur Maßnahme dürfen vor Antragstellung beauftragt werden und sind trotzdem förderfähig)

Weblink:  
[www.bafa.de/ ...](http://www.bafa.de/)



**Vielen Dank für Ihr Interesse!**



**Axel Horn**  
**Buchenstr. 38, 82054 Sauerlach (D)**

**[www.ahornsolar.de](http://www.ahornsolar.de)**