



Solarthermie nutzen! Effektiver Klimaschutz ohne Warten auf die Stromwende

Ing.-Büro solar energie information

Axel Horn, 82054 Sauerlach (D)

www.ahornsolar.de

Vortrag zur Energie-und Baumesse im April 2019
Landsberg am Lech



Zur Person

Axel Horn

Studium der Versorgungstechnik
an der Fachhochschule München

Im Zuge der Diplomarbeit entstand
das Simulationsprogramm **GetSolar**

Seit 1992 **Fachingenieur für Solarthermie**

Seit 2017 Vertriebsmitarbeiter der
Firma Apritec, Bruckmühl-Heufeld





Aktuelle Fragen zur Solarwärme

- Wieviel Zeit haben wir für Klimaschutz und Energiewende?
- Ist **Wärme aus Ökostrom** besser?
- Lohnt es sich, die **Solarwärme zum Heizen** zu verwenden?
- Wie sieht ein sinnvolles **Anlagenkonzept** aus?
- Was kann man **besser machen**?
- Welche **Förderprogramme** gibt es?



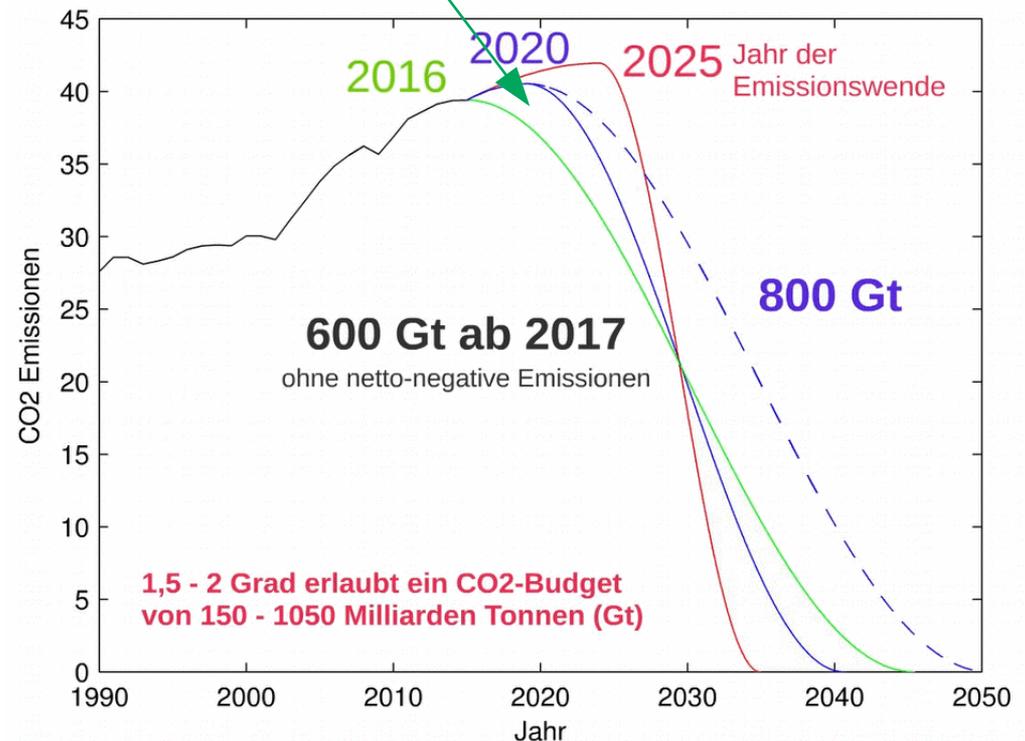


CO₂-Budget im Klimaschutz

Katowice, Dezember 2018:
Die UN-Klimakonferenz macht deutlich, dass nur noch sehr begrenzt Kohlendioxid emittiert werden darf, wenn unser Planet nicht in einen katastrophal wirkenden Klimawandel laufen soll.

Stefan Rahmstorf vom Potsdam-Institut für Klimafolgen-forschung (PIK) beziffert das „CO₂-Budget“ auf 600 bis 800 Gigatonnen.

Mit Solarthermie geht es schneller um's Eck!



Quelle: <https://scilogs.spektrum.de/klimalounge/koennen-wir-die-globale-erwaermung-rechtzeitig-stoppen>



Klimaschutzpolitik

Die Kohlekommission sieht eine schnellere Abschaltung der Kohlekraftwerke als realistisch an, wenn der **Ökostromanteil im Jahr 2030 auf 65 Prozent** angestiegen ist. 2018 lag der Anteil bei 40 Prozent.

Es wird aber auch ein **Anstieg des Stromverbrauchs** von 600 auf 1000 TWh im Jahr 2030 prognostiziert!

Was ist realistischer?

- Eine **Verdreifachung der Ökostromerzeugung** in nur 11 Jahren?

oder

- Alternative Lösungen zur Dekarbonisierung der Energieversorgung verstärkt nutzen?





Gebäudeenergiegesetz 2017, 2018, 2019 ... ?

Die alte Bundesregierung hatte im Januar 2017 einen Entwurf für ein "*Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung Erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG)*" vorgelegt. Dieses Gesetz soll die Regelungen zur Energieeinsparung und Nutzung Erneuerbarer Energien nach EnEV und EEWärmeG ersetzen.

Es wurde bis heute noch nicht verabschiedet, enthält aber einen bemerkenswerten Satz:

"Der Solarthermie kommt aufgrund ihrer Umweltvorteile eine besondere Bedeutung für die Wärmeversorgung zu."

Aus dem Entwurf zum GEG vom 14.11.2018





Potenzial der Solarthermie

Aktuelle Studien zur Energiewende beziffern den erforderlichen Beitrag der Solarthermie als Ziel für 2050 bzw. 2040 mit

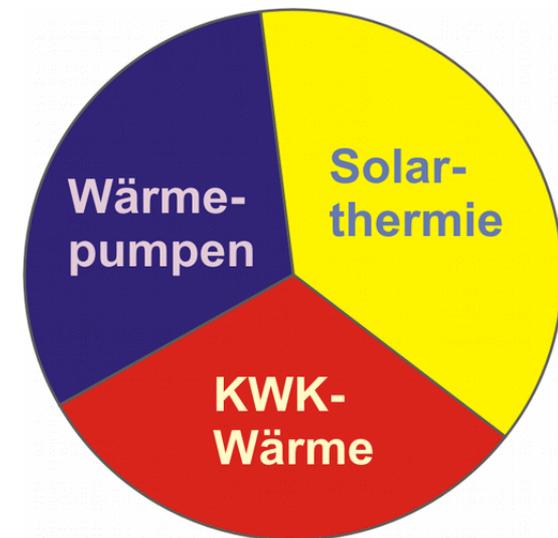
100 TWh/Jahr

Agentur für Erneuerbare
Energien e.V. / Bündnis 90/Die Grünen (2016)
*Die neue Wärmewelt – Szenario für eine
100% erneuerbare Wärmeversorgung*

120 TWh/Jahr

Bund für Umwelt und Naturschutz (2017)
*Konzept für eine zukunftsfähige
Energieversorgung*

Aktuell in Betrieb: 8 TWh/Jahr





Individuelle Gründe für die Solarwärmenutzung

Es gibt gute Gründe, einen Neubau mit Sonnenkollektoren auszurüsten:

- Bessere Primärenergiebilanz für die Anforderungen der EnEV
- Erfüllung des EEWärmeG
- Energiekosteneinsparung in den folgenden Jahren
- Solarthermie funktioniert ohne Meldepflichten, Steuern und Abgaben
- Pufferspeicher und effiziente Anlagenschaltung sind auch für zukünftige Erneuerbare Energien die beste Basis.





Lohnt sich Solares Heizen?

- Nach einer vereinfachten Betrachtungsweise lohnt es sich nicht, denn
- × im Winter erreicht der Solarertrag nicht einmal 100% des Trinkwasserwärmebedarfs
 - × im Sommer gibt es normalerweise keinen Heizwärmebedarf.





Solares Heizen verbessert die Solarwärmenutzung

Drei gute Argumente:

- Ein Wohnhaus verbraucht wenigstens soviel Energie für die Raumheizung wie für die Trinkwassererwärmung.
- Flächenheizkreise haben in den Übergangsjahreszeiten eine so niedrige Rücklauftemperatur, dass bei Kopplung mit der Solaranlage die Speichertemperaturen deutlich niedriger liegen.
- Eine niedrige Speichertemperatur steigert den Kollektorwirkungsgrad.

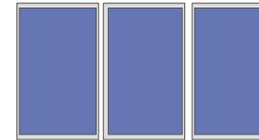




Kollektorfläche relativ zum Trinkwarmwasserbedarf

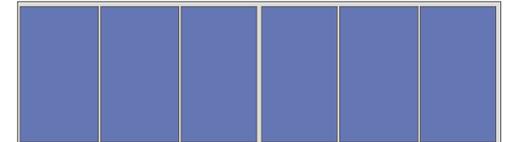
„Faktor 1-Anlage:“

Solarthermie-Anlage, die auf Deckung des Trinkwarmwasserbedarfs dimensioniert ist



„Faktor 2“-Anlage:

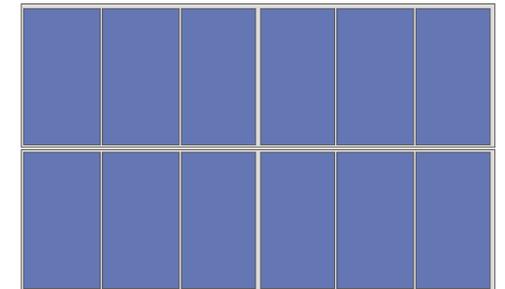
Solarthermie mit wenigstens 1,8-fach vergrößerter Kollektorfläche, stellt meistens das wirtschaftliche Optimum dar.



„Faktor 4“-Anlage:

für 50% Gesamtdeckungsrate
BAFA-Förderung für Solaraktivhäuser.

Benötigt deutlich größeres Pufferspeichervolumen.



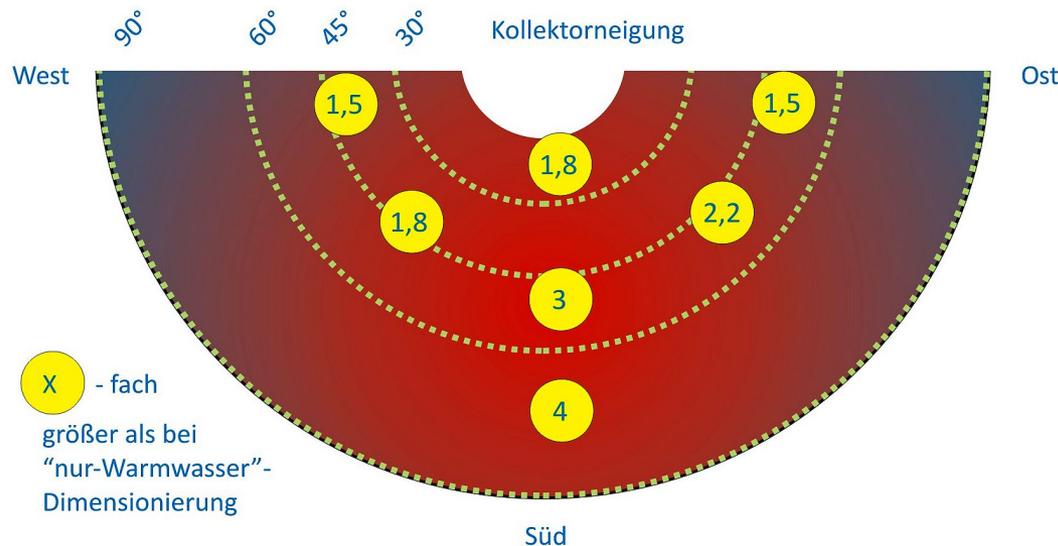


Solares Heizen braucht Südausrichtung

Eine Vergrößerung der Kollektorfläche für das Solare Heizen um mehr als „Faktor 2“

- lohnt sich nur bei einer Kollektorneigung über 35° (besser 45°)
- kann bei geringer Kollektorneigung oder Ausrichtung nach Westen problematisch sein (Überhitzung im Hochsommer!).

Dimensionierung der Kollektorfläche nach Neigung und Südabweichung





Angepasste Architektur

Solarthermische Heizung für ein Firmengebäude



Mit einer angepassten Architektur ist eine extrem hohe solare Deckungsrate kein Problem.

Verbleibender jährlicher Brennstoffbedarf für 240 m² beheizte Fläche:
2.000 kg Holzpellets

Anlagendimensionierung: ca. „Faktor 3“



Best practice

Für Einfamilienhäuser haben sich Solare Kombianlagen mit „Faktor 2“-Dimensionierung bewährt:

- Hochleistungsflachkollektor mit 10 m² Bruttofläche (oder etwas größer)
- 1000 Liter Pufferspeicher mit großem Solarwärmetauscher
- Solarpumpstation mit Hocheffizienz-Pumpentechnik
- Frischwarmwasserstation





Vakuurröhrenkollektor oder Flachkollektor?

In einem **Vakuurröhrenkollektor** hat der Solarabsorber durch die Isolierwirkung des Vakuums nur minimale Wärmeverluste.

Allerdings geht durch die Abstände zwischen den Röhren und auf dem Sammlerkasten einiges Sonnenlicht verloren.

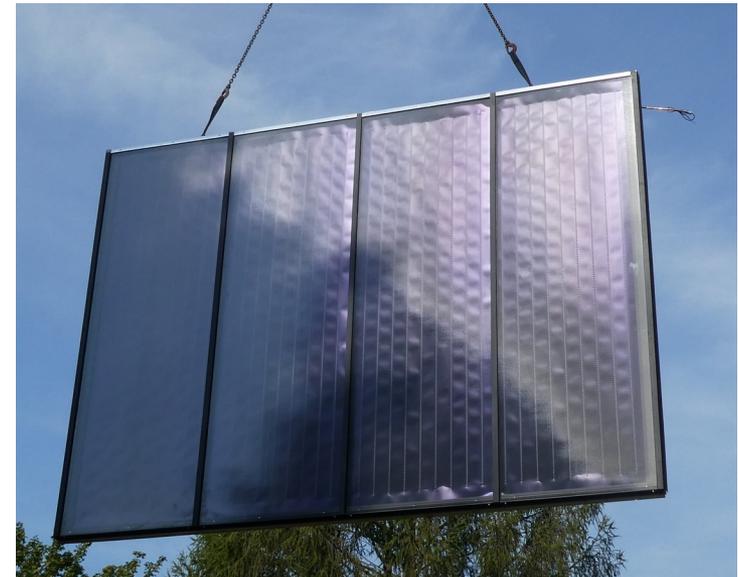




Vakuumröhrenkollektor oder Flachkollektor?

Beim **Flachkollektor** füllt der Solarabsorber die Bruttofläche weitgehend aus.

Die Abstände zwischen den Glasscheiben lassen sich mit einem Großflächenkollektor minimieren.



Die Wärmeverluste durch die Glasscheibe und den Rahmen sind höher als bei einem Vakuumröhrenkollektor.



Kernkomponente Pufferspeicher

Kernstück einer Solarthermieanlage ist nicht der Sonnenkollektor, sondern der Solarspeicher.

Gefüllt mit knapp 1000 Litern Heizwasser hat er eine **Speicherkapazität** von rund **70 kWh Wärme**.

Die technische Herausforderung:

Wie kann man die im Heizwasser eines Pufferspeichers enthaltene Wärmeenergie für einen Trinkwasser-Durchlauferhitzer verwenden?



Bild: Sirch, Kaufbeuren



Frischwarmwassertechnik



Die Hauptvorteile dieser Technik:

- Pufferspeicher wird schichtend entladen; dadurch ergibt sich ein guter Solarwirkungsgrad auch bei nicht-schichtender Beladung;
- Komfort durch weitgehend konstante Trinkwarmwasser-Zapftemperatur, solange die Puffer-Vorlauftemperatur über der TWW-Solltemperatur liegt;
- Optimale Trinkwasserhygiene

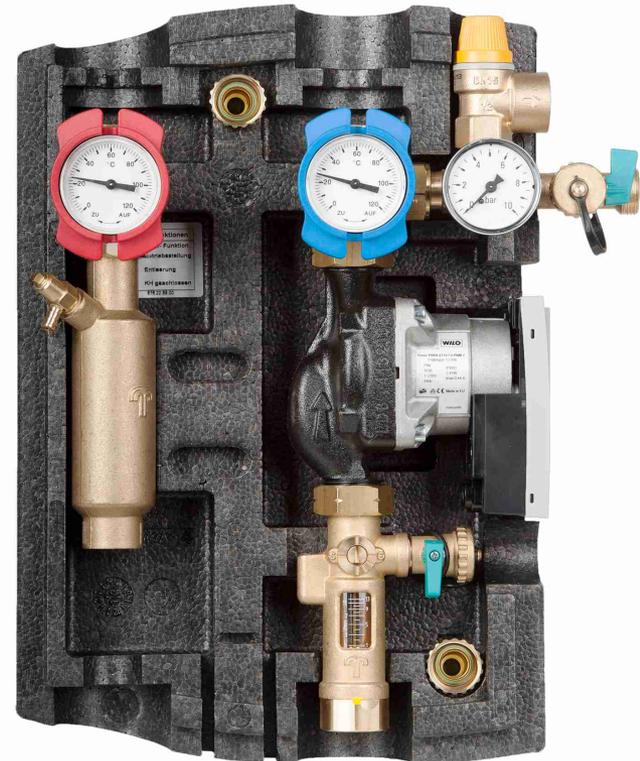


Solar-Pumpstation

Wenn der Solarwärmetauscher im Pufferspeicher untergebracht ist, genügt für den Solarkreis eine einfache Station mit einer Pumpe.

Stand der Technik ist eine Hocheffizienzpumpe mit hoher Förderleistung, geringem Stromverbrauch (max. 45 W) und Drehzahlregelung per PWM-Signal.

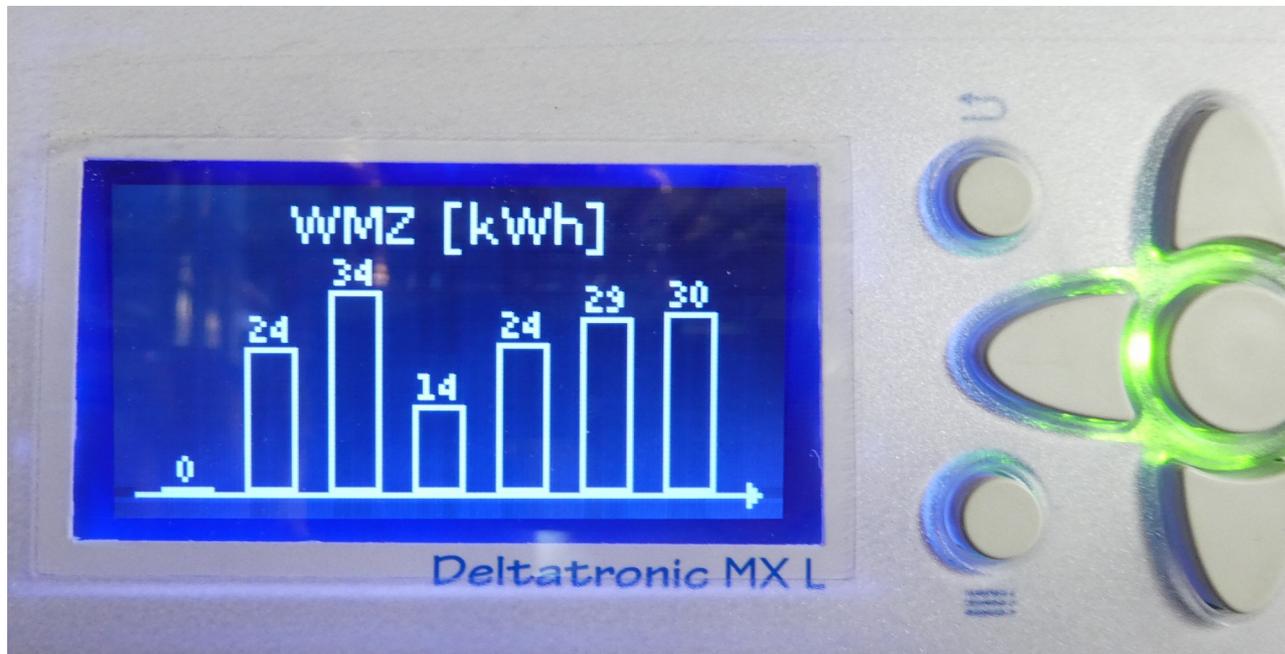
Eine 10 m²-Solaranlage produziert jährlich rund 3.500 kWh Wärme mit einem Pumpenstromverbrauch von unter 50 kWh.





Solares Heizen in der Praxis

- ✓ 10 kWh/Tag Solarertrag sind rechnerisch Volldeckung des Trinkwarmwasserbedarfs
- ✓ Während der Heizperiode fließt die Solarwärme überwiegend in den Heizkreis



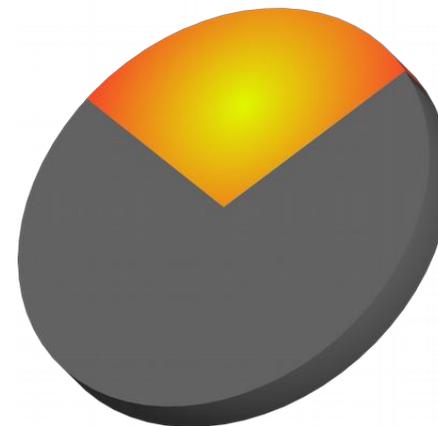
Wärmemengenzähler 15. - 21. März 2019, 12 m² Sonnenkollektor



Deckungsanteil bei solarthermischen Kombianlagen

Bei 12.000 kWh Wärmebedarf für
Warmwasser und Raumheizung

erreichen 3.600 kWh Solarwärme eine
Einsparung von rund 30%.



■ Solarwärme
■ Nachheizung



Saisonale Speicherung

Jede Sonnenkollektoranlage, die mit einer brennstoffgespeisten Wärmequelle im Haus gekoppelt ist, leistet einen Beitrag zur Langzeitspeicherung!

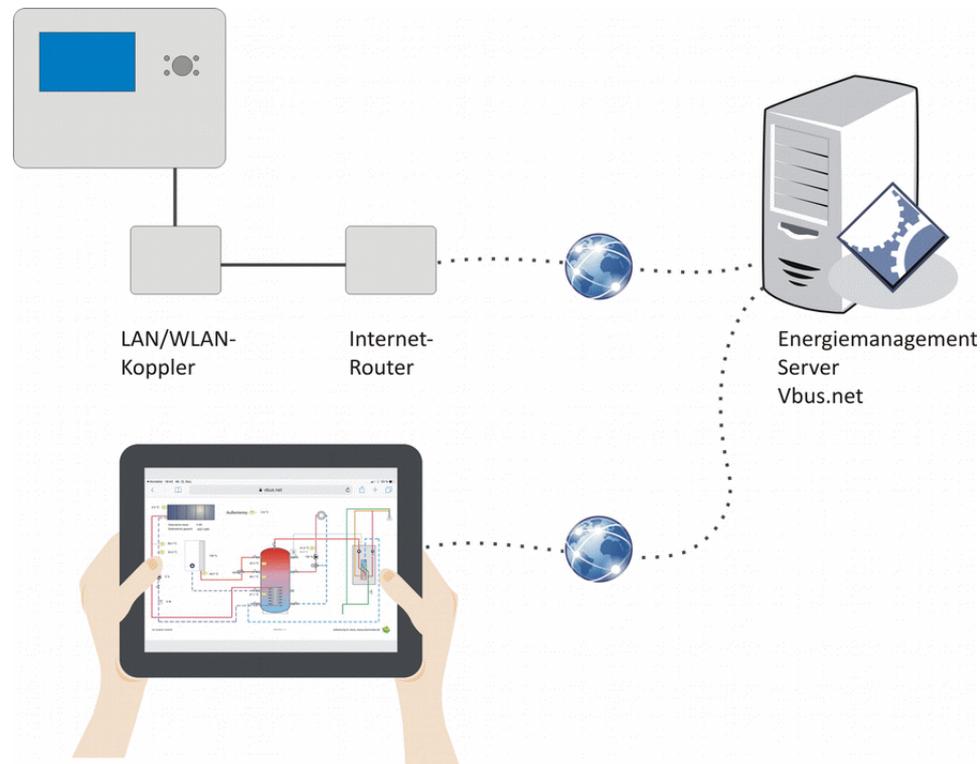
Nicht verbrauchter Brennstoff, ob Öl, Gas oder Holzpellets, ist nichts anderes als die wirtschaftlichste Form der Langzeitspeicherung von Energie.





Anlagenfernüberwachung

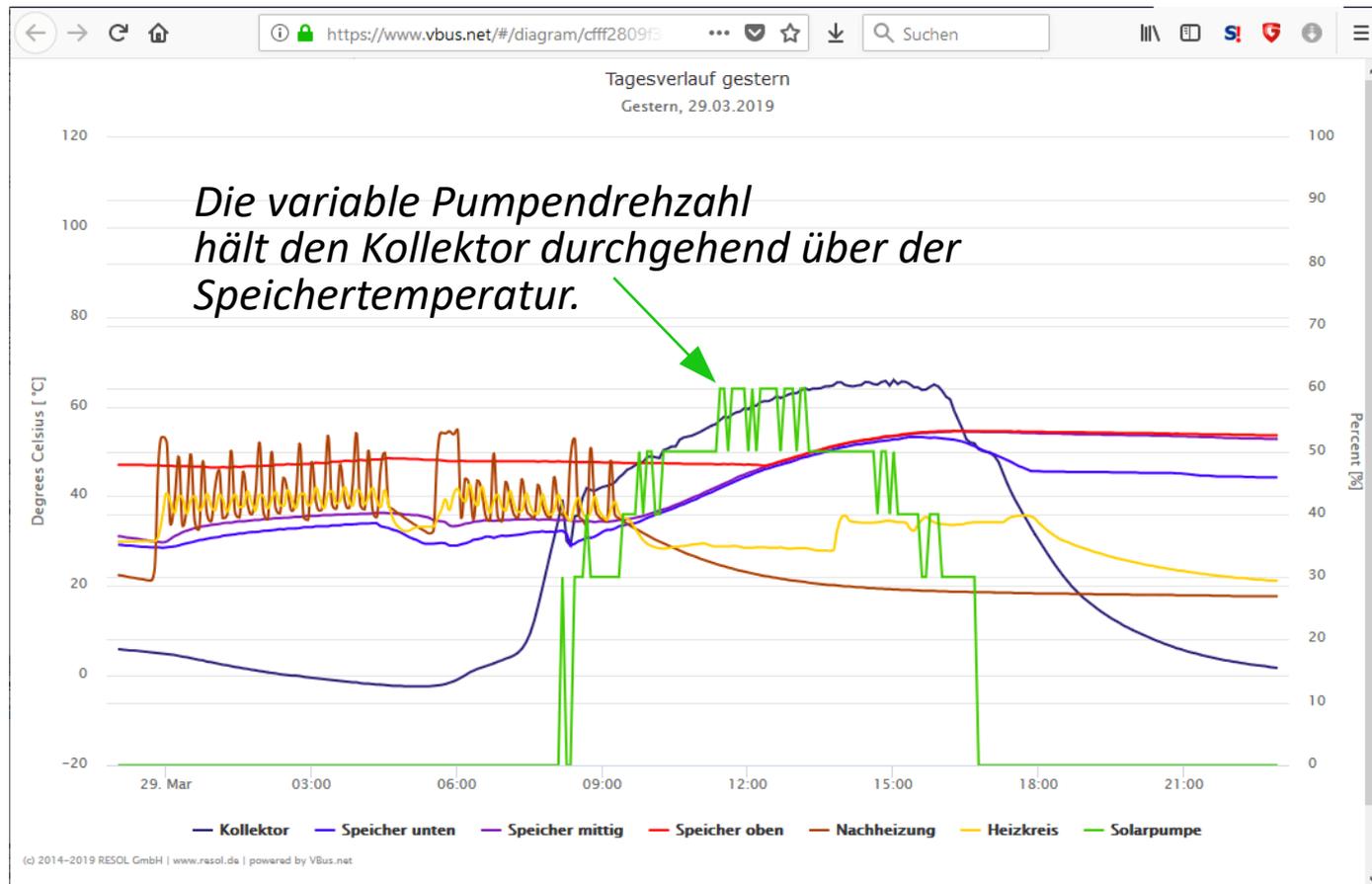
Aktuelle Solarregelungen ermöglichen die Fernüberwachung oder sogar die Fernsteuerung von Anlagen über das Internet.





Anlagenfernüberwachung – Temperaturkurven

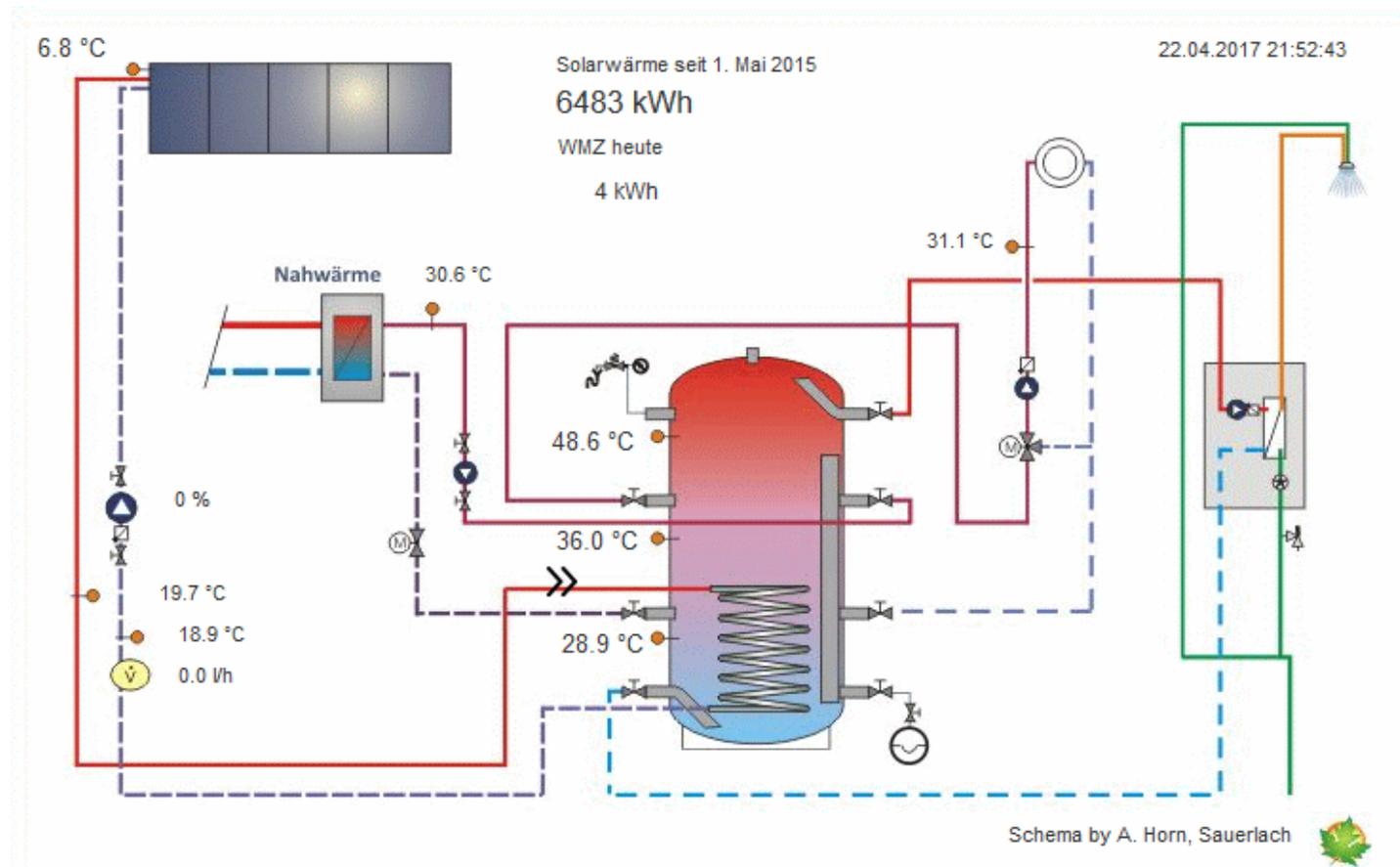
Die wichtigsten Betriebsparameter im zeitlichen Verlauf





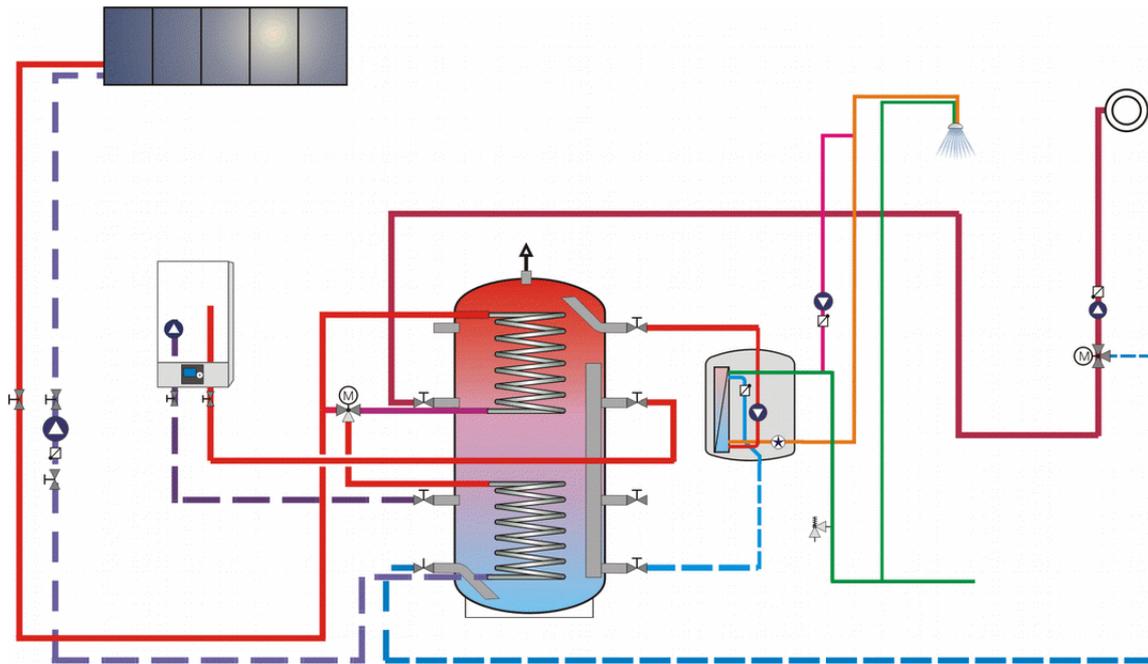
Anlagenfernüberwachung – Live-Schema

Ein Schema, das die aktuellen Betriebsparameter auf einen Blick zeigt.





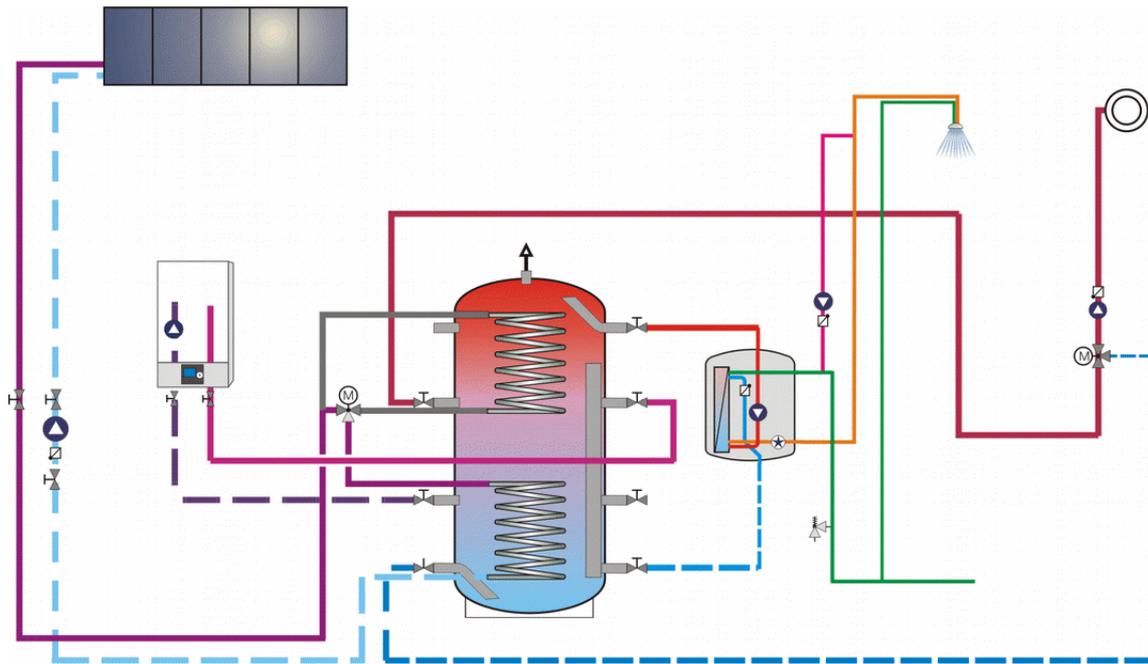
Betriebszustände einer Solarthermieanlage



Eine Solarthermieanlage will in jedem Betriebszustand optimal gefahren werden.
Ziel: Optimale Versorgung der Verbraucher bei minimaler Nachheizung aber auch ohne Überhitzung des Sonnenkollektors.



Wintertag

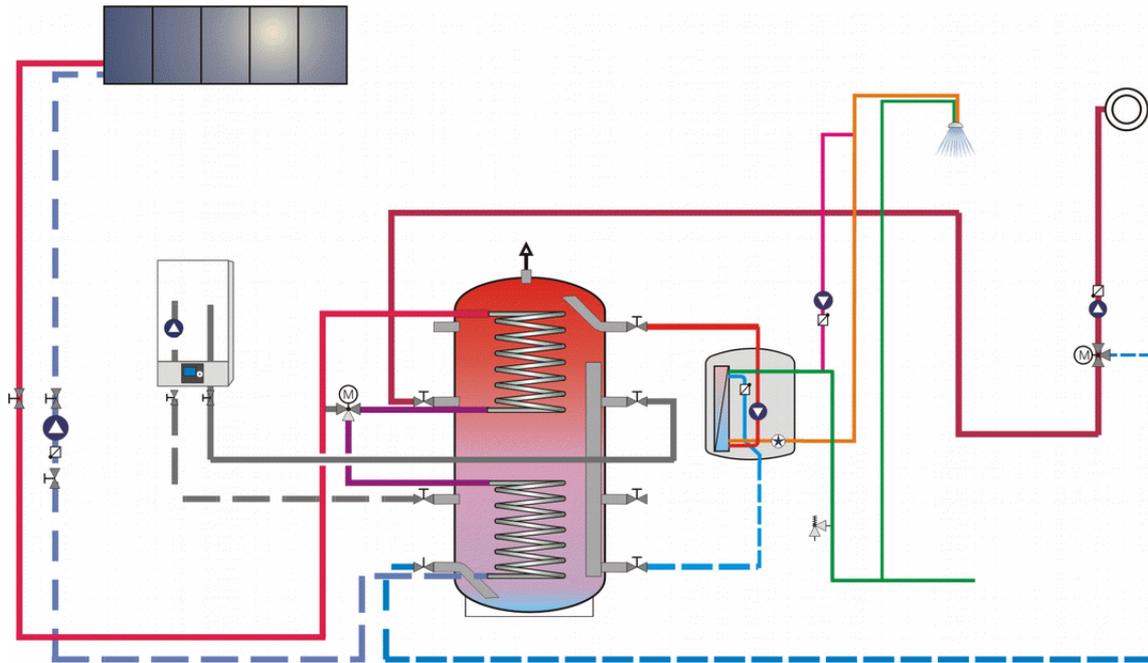


An einem Wintertag arbeitet der Sonnenkollektor überwiegend zur Vorwärmung der Solarzone.

Die Nachheizung liefert die meisten Kilowattstunden auf niedrigem Temperaturniveau für die Raumheizung.



Sonntag in der Heizperiode

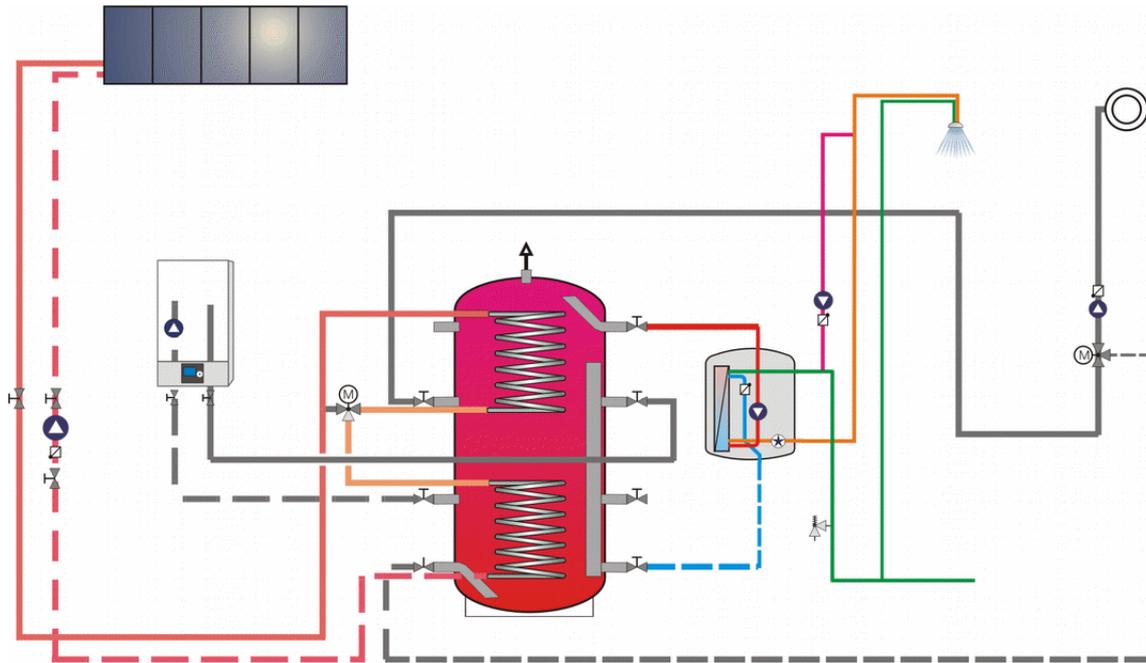


Bei ausreichender Sonneneinstrahlung erreicht der Sonnenkollektor eine ausreichende Vorlauftemperatur und Leistung, um zeitweise den Wärmebedarf zu 100% abzudecken.

Dabei liefert die Solaranlage nicht nur die Nutzwärme für Warmwasser und Heizung, sondern spart darüber hinaus die Wärmeverluste des Kessels ein.



Sommerbetrieb



Außerhalb der Heizperiode heizt der Sonnenkollektor den Speicher bis zur Maximaltemperatur auf. Wenn der Solarkreis abschaltet, sollte die Stagnationstemperatur im Kollektor unter 150 °C bleiben.

Aktuelle Solarregler unterstützen die Rückkühlung der Überschusswärme aus dem Speicher in den Kollektor oder in den (Keller)-Heizkreis.



Verbrauchsdatenerfassung

Das Internetportal www.Energiesparkonto.de bietet den kostenlos nutzbaren Service, die Verbrauchsdaten des Heizungssystems und die Werte eines Solar-Wärmemengenzählers zu erfassen und auszuwerten.

ZÄHLERSTAND EINTRAGEN

Wählen Sie bitte einen Zähler aus, und tragen Sie dann den abgelesenen Zählerstand sowie Datum und Uhrzeit der Ablesung ein.

Zähler wählen: ZES

Ablesedatum 03.11.2016 TT.MM.JJJJ

Uhrzeit der Ablesung 23:59

Zählerstand kWh

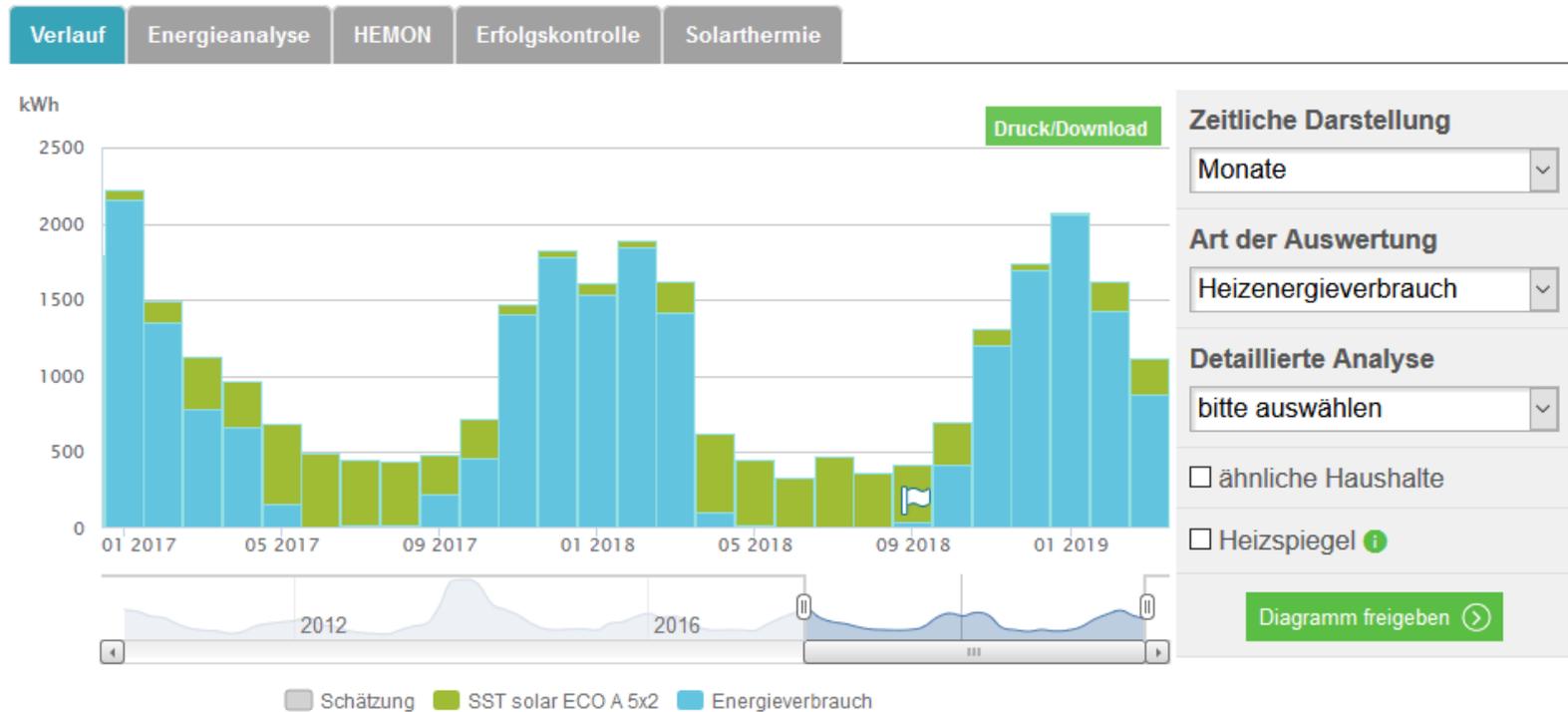
ZÄHLERSTAND SPEICHERN >>

The background shows a sidebar with 'Meinen Verbrauch' and 'Wärmemengenzähler' sections, each containing a table with 'ANZA' and 'ZÄHLERSTÄNDE' columns.



Energiebilanz

Wer zumindest monatlich die Verbrauchswerte vom Gas- oder Fernwärmezähler und dazu die am Solarwärmemengenzähler registrierten Erträge einträgt, erhält folgendes Bild:





Am Geld soll es nicht scheitern



Die Solarthermie ist eine schnelle, wirksame Maßnahme für den Klimaschutz. Daher besteht kein Grund, die staatliche Förderung als „Almosen“ oder als „Subvention“ abzulehnen.

Mehr Informationen unter

www.bafa.de/DE/Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/Solarthermie/solarthermie_node.html

Förderprogramm	
BAFA: Basisförderung für heizungsunterstützende Solaranlagen	2.000 €
BAFA: Kesseltausch	500 €
BAFA: Optimierungsmaßnahmen z.B. Installation einer Systemregelung	bis 10% der nachgewiesenen Kosten max. 50% der Basisförderung



Fazit

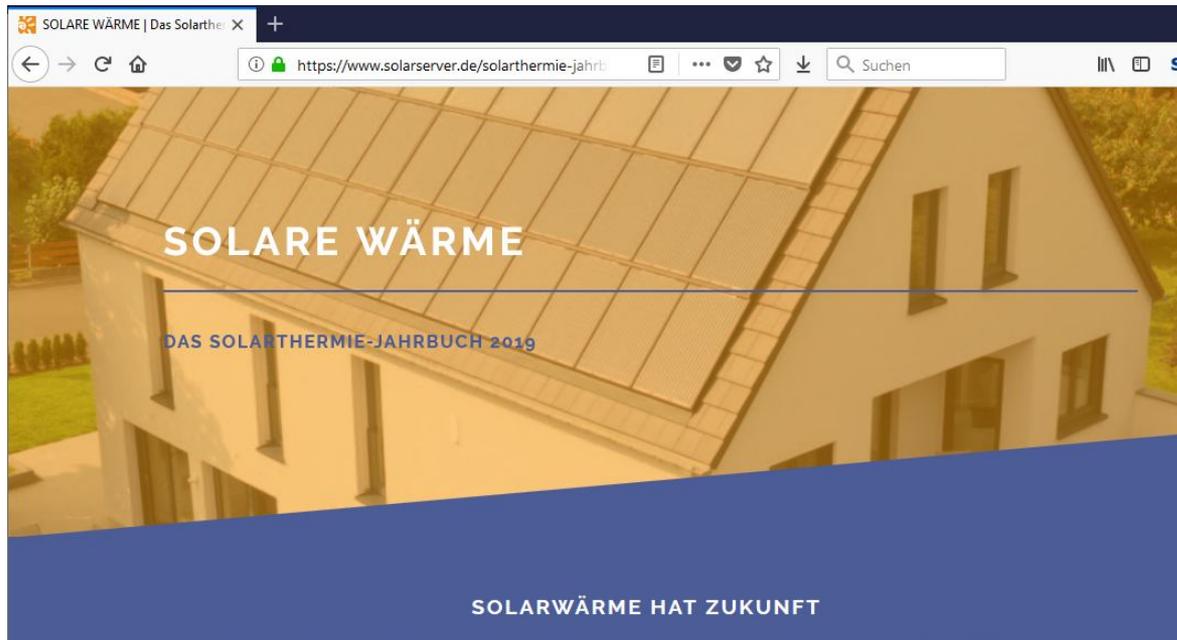
Solarwärmeanlagen haben die besten Voraussetzungen für eine attraktive Wirtschaftlichkeit, wenn sie diese Voraussetzungen erfüllen:

- stabile Vollversorgung mit Solarwärme außerhalb der Heizperiode
- gute Ausnutzung der am Standort verfügbaren Sonneneinstrahlung
- robuste, möglichst einfache Technik, die ohne hohen Wartungsaufwand eine lange Lebensdauer erreicht;
- daraus resultierend: maximale Energieeinsparung relativ zur Investition.





Lesetipp: Solarthermie-Jahrbuch 2019



„Drei Autoren und eine Autorin, die seit vielen Jahren Fachartikel für Solarzeitschriften schreiben, haben sich zusammengetan, um die Solarthermie ins rechte Licht zu rücken. Denn allzu lange schon stand sie im Schatten anderer Energietechnologien, vor allem der Photovoltaik.“

www.solarserver.de/solarthermie-jahrbuch/index.html



Solarthermie ist sofort wirksamer Klimaschutz

**35 Tonnen CO₂-Einsparung
am Kranhaken**
(bilanziert über 20 Jahre Heizöleinsparung)



Vielen Dank für Ihr Interesse!



Axel Horn
Buchenstr. 38, 82054 Sauerlach (D)

www.ahornsolar.de