

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Info-Veranstaltung in Spiez, 24. August 2022



marti
energietechnik

Poststrasse 5 | 8713 Uerikon

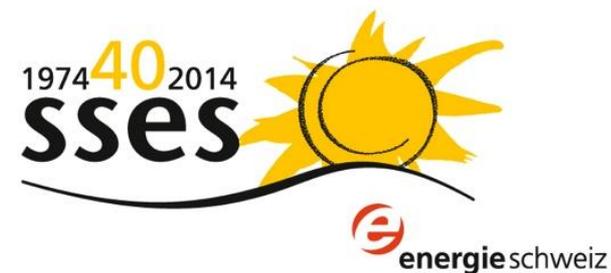
Folien: Jürg Marti

Referent: Markus May

24. August 2022 18:00 Uhr in Spiez

FUNKTIONIERT MEINE SOLARANLAGE

EINWANDFREI?

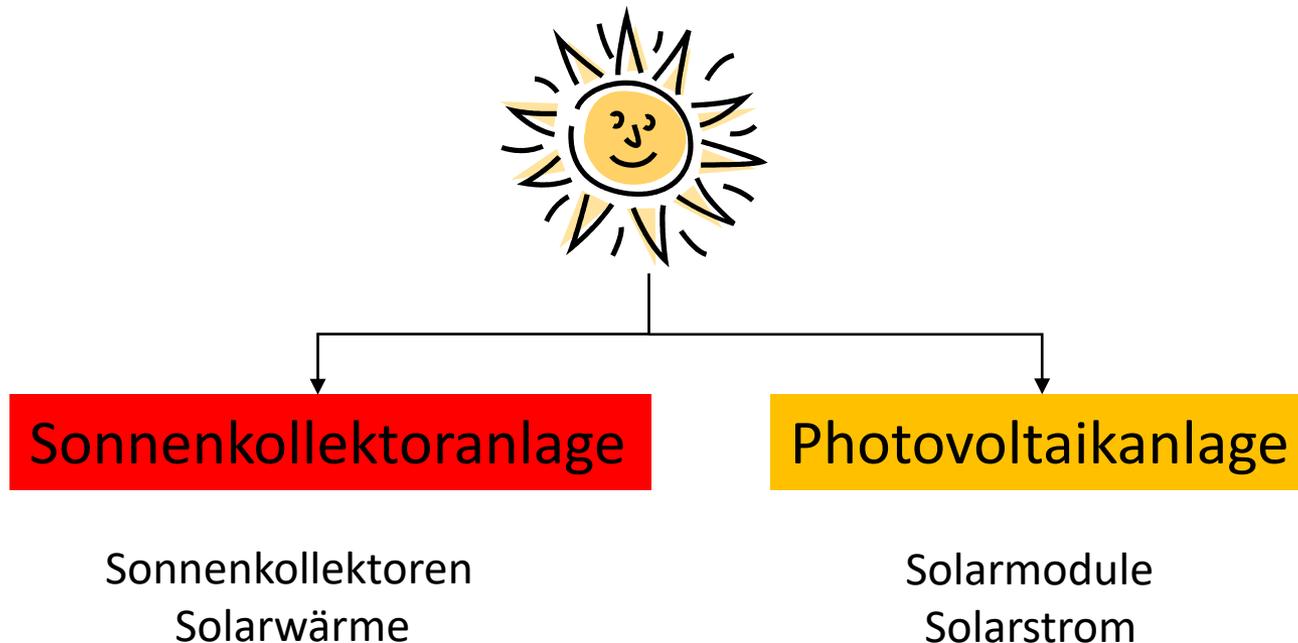


Dankeschön an unsere Sponsoren!



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Systemunterscheidung.

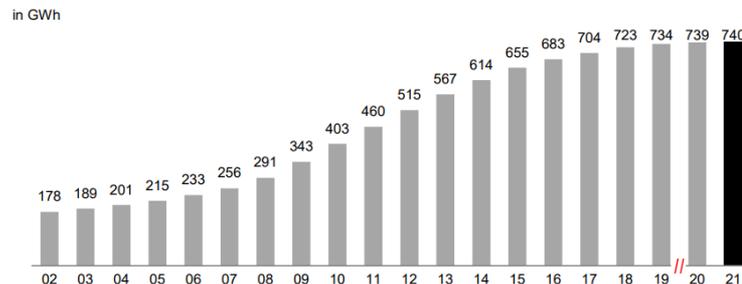
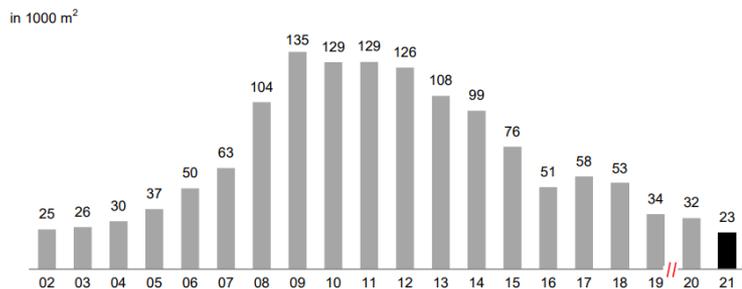


Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Zubau und Energieproduktion

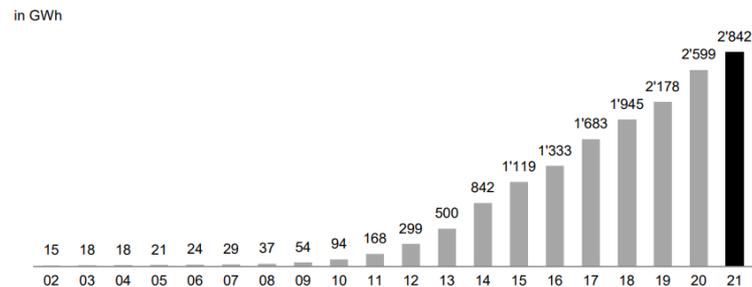
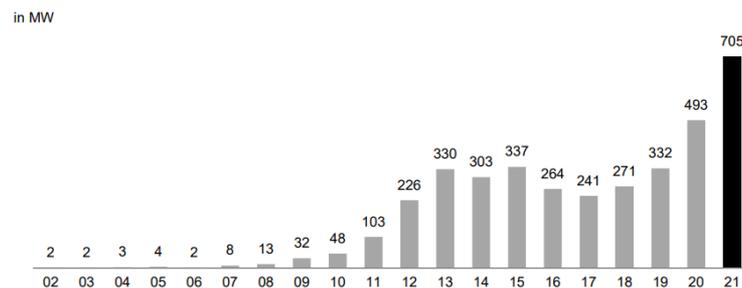
Sonnenkollektoranlagen

2021: 3'500 Anlagen



Photovoltaikanlagen

2021: 27'000 Anlagen, 120 an Fassade



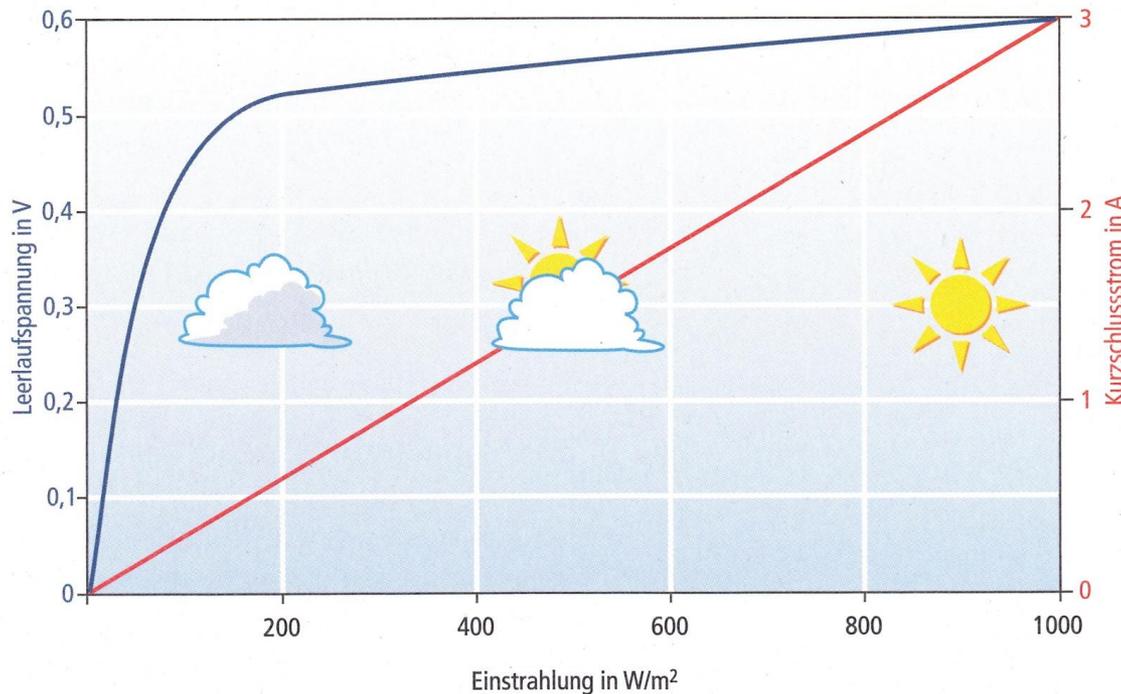
Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Photovoltaik. Von der Solarstrahlung ins Stromnetz.



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Photovoltaik.

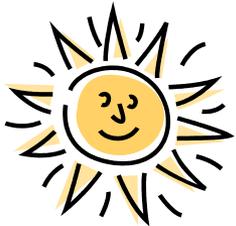


Strom x Spannung = Leistung

Die Modulleistung ist abhängig von der Solarstrahlung und der Modultemperatur

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Photovoltaik. Mögliche Probleme.



- Verschmutzung
- Beschattung (z.B. durch Bäume, Neubau)
- Schnee



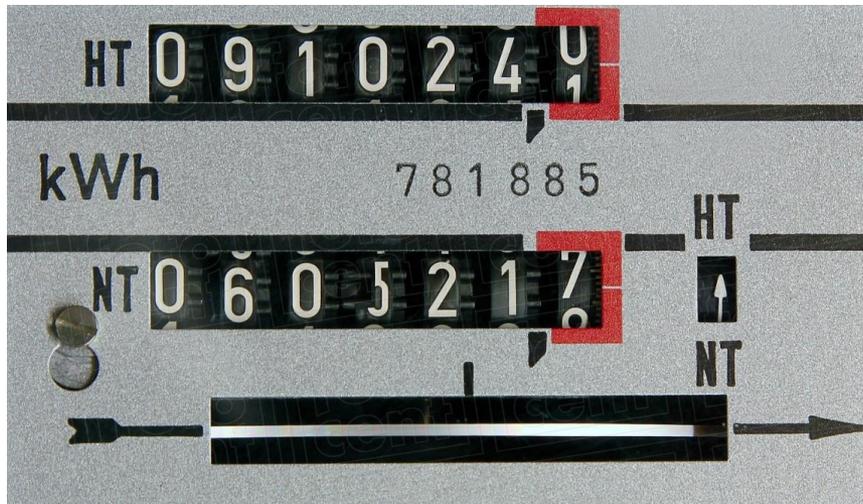
- By-Pass-Dioden
- Marderbisse in Kabel
- Moduldefekte (Delamination, Kontaktkorrosion, Hot-Spot)
- Elektronikdefekte (Leistungsoptimierer, etc.)



- Überspannung (Blitz)
- Überhitzung
- Elektronikdefekte

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Photovoltaik. Funktionskontrolle.



Quartalsweise Kontrolle

- Der Ertrag kann am Energiezähler am Wechselrichter oder via App/Portal erfasst werden. An einem durchgehend sonnigen Tag (März – Sept.) beträgt der Ertrag ca. 5 kWh pro kW installierter Modul-Leistung.
- Bei Grossanlagen Fernüberwachung mit Alarmierung sinnvoll und üblich.

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Photovoltaik. Kennziffern.

Standardmodule
 kristallin: $1 \text{ m}^2 = 200 \text{ Watt Leistung}$
 $1 \text{ Kilowatt (kW) Leistung} = 5 \text{ m}^2$

$1 \text{ Kilowatt Leistung} = \text{ca. } 1'000 \text{ Kilowattstunden (kWh)}$
 Energie pro Jahr

Minimalwerte für Anlagen ab 2010 (CH-Mittelland, Wechselrichter $\eta_{\text{europ.}} > 95\%$):

Modulneigung	Modulorientierung		
	Süden	Südost/Südwest	Ost/West
20°	920 kWh/kW _{DC} ·a	870 kWh/kW _{DC} ·a	800 kWh/kW _{DC} ·a
30°	940 kWh/kW _{DC} ·a	880 kWh/kW _{DC} ·a	780 kWh/kW _{DC} ·a
45°	930 kWh/kW _{DC} ·a	860 kWh/kW _{DC} ·a	740 kWh/kW _{DC} ·a

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Photovoltaik. Reinigung.



Unterste Zellreihe durch Verschmutzung, resp. Biofilm teilweise abgedeckt. Dies vermindert den Ertrag der Anlage. Bei wenig geneigten Anlagen und gerahmten Modulen tritt dies früher auf. Je nach Situation Reinigung nach ein paar Jahren prüfen. Bei Flachdächern Pflanzenbewuchs jährlich (z.B. im Frühsommer) entfernen, insbesondere verholzenden Bewuchs.

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Photovoltaik. Monitoring.



Ihr **wichtigstes Instrument** für die Funktionskontrolle ist die regelmässige Ertragskontrolle (mindestens jährlich, ev. quartalsweise).

Regelmässige Sichtkontrolle der Komponenten ist sinnvoll. Bitte keine ungesicherten akrobatischen Übungen auf den Dächern!

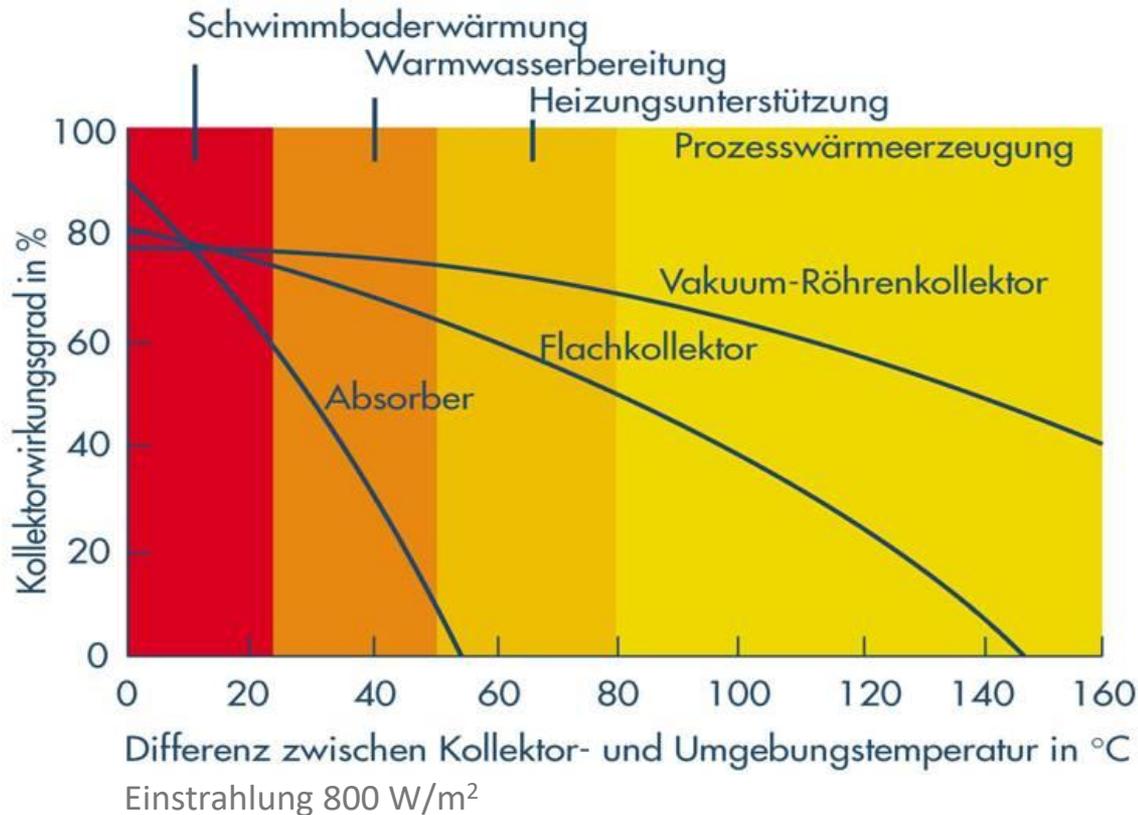
Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme.



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

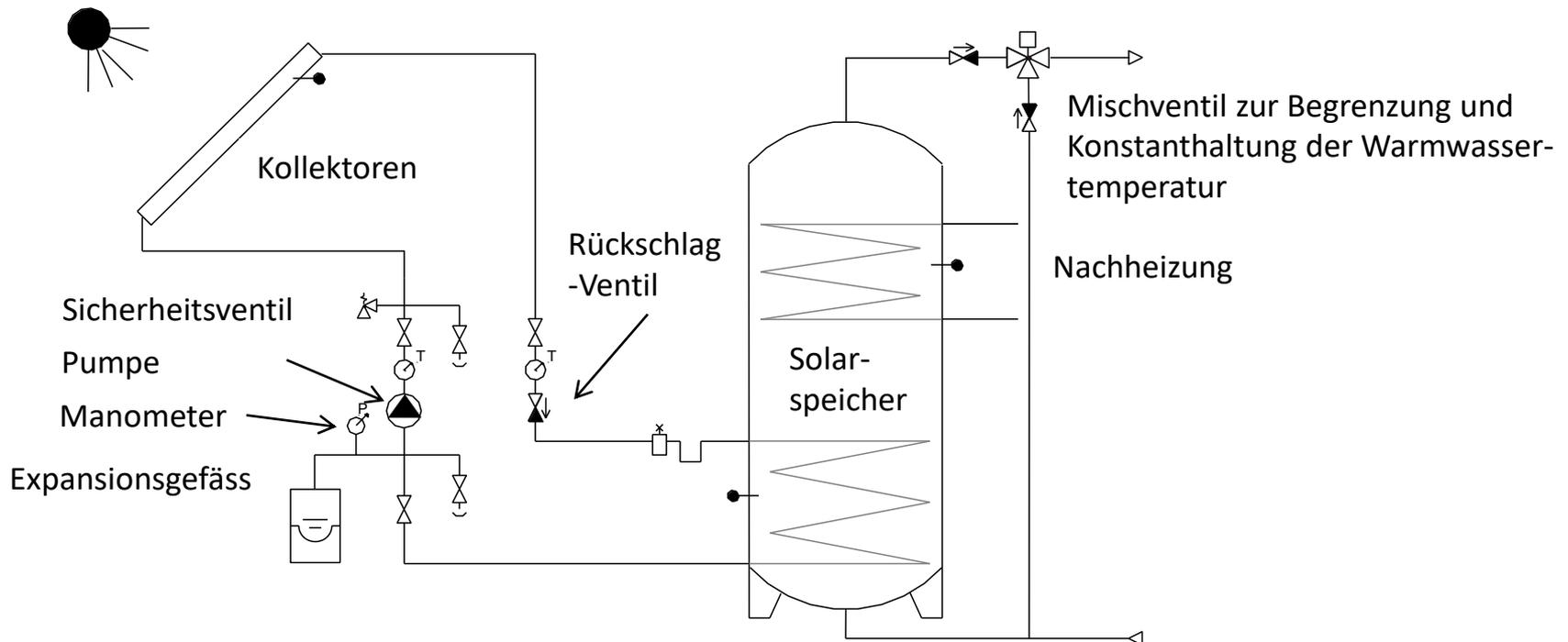
Solarwärme. Kollektorwirkungsgrad.



Die Kollektorleistung ist abhängig von der Einstrahlung, der Bauart des Kollektors und der Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Umgebung.

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme. Die Komponenten einer einfachen Warmwasseranlage.



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme. Kollektoren.



Was ist bei Kollektoren zu beachten?

- Kondensat im Kollektor sollte nicht regelmässig, resp. permanent vorhanden sein.
- Kollektor ist meist höchster Punkt der Anlage, entsprechend kann sich Luft hier sammeln und muss entlüftet werden können (beim Kollektor oder an der Luftflasche beim Wärmetauscheranschluss an den Speicher im Keller)
- Möglichst kurze Stagnationszeit (Anlagenstillstand) insbesondere bei Vakuumröhrenkollektoren (Alterung Wärmeträger)

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme. Solarkreislauf.



Was ist beim Solarkreislauf zu beachten?

- Leitungen sollten lückenlos bis zum Speicher isoliert sein
- Expansionsgefäß muss genügend gross sein und der Gasdruck muss bei Druckabfall kontrolliert werden (nicht nur Wärmeträger nachfüllen!).
- Die Temperaturen sollen an Thermometern oder auf dem Reglerdisplay ablesbar sein.
- Die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklaufleitung darf 10 bis 20°C, bei low-flow-Anlagen maximal 40 °C betragen.
- In der Nacht darf keine Rückzirkulation zu den Kollektoren stattfinden ausser im Sommer bei aktiver Rückkühlung.

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Dämmung der Leitungen.....



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Dämmung der Leitungen.....



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Dämmung der Leitungen.....



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Dämmung der Leitungen, Fühler ungesichert.....



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Dämmung der Leitungen.....



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Dämmung der Leitungen.....



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Dämmung der Leitungen.....



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme. Solarspeicher.



Was ist bei Solarspeichern zu beachten?

- Anschlüsse sollen bis an den Speicher isoliert sein (insbesondere Anschlüsse oben)
- Anschlüsse sollten siphoniert sein (Anschlüsse immer von unten her)
- Zusammenspiel zwischen konventioneller Heizung und Solaranlage. Der Heizungspeicher oder Boiler darf nicht vollständig durch die Heizung geladen werden.
- Warmwassertemperatur (Nachheizung) so tief wie möglich, aber minimal 58°C einstellen.
- Korrosionsschutz Behälter

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme. Verbraucher.



Der Verbrauch beeinflusst den Ertrag.

- Geschirrspüler ans Warmwasser anschliessen, wenn der Kaltwasserzapfen kleiner 2 l ist (Messbecher)
- Waschmaschine ans Warmwasser anschliessen (ev. mit Vorschaltgerät)
- geringere Heizkreistemperaturen erhöhen den Kollektorsertrag (Heizkurve korrekt einstellen).
- Eine Nachtabschaltung spart mehr als eine Nachtabsenkung (Zeitverzögerung bei Heizkörpern ½ h, bei Bodenheizung ca. 3 h)

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme. Kennzahlen.

Übliche Ertragswerte pro Jahr für Warmwasseranlagen im EFH (CH-Mittelland, ca. 60% des Warmwassers durch die Solaranlage erwärmt):

Kollektorneigung	Kollektororientierung		
	Süden	Südost/Südwest	Ost/West
30°	480 kWh/m ²	450 kWh/m ²	390 kWh/m ²
45°	490 kWh/m ²	460 kWh/m ²	380 kWh/m ²
60°	470 kWh/m ²	450 kWh/m ²	350 kWh/m ²

Lesebeispiel: jährliche Energieeinsparung 500 kWh = 50 l Heizöl = 50 m³ Erdgas

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme. Kennzahlen.

Nutzbare Erträge von Flach- und Vakuumröhrenkollektoren :

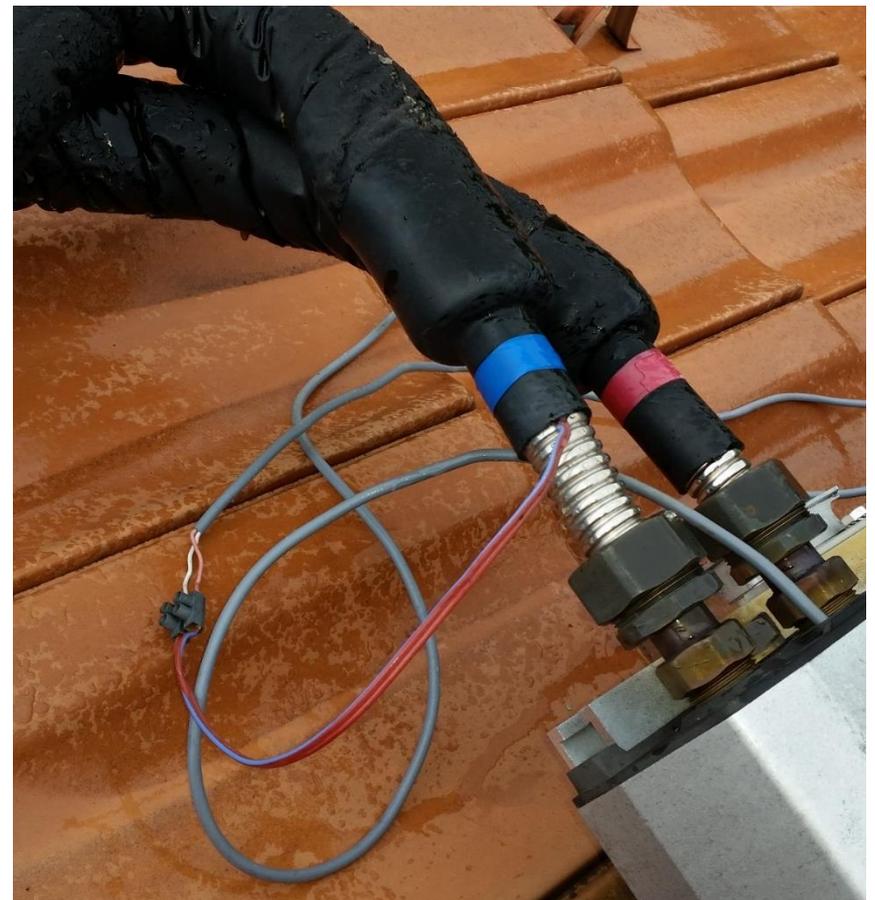
- Keine bis wenig Überschüsse im Sommer (Anlagen für Warmwasser) 400 – 500 Kilowattstunden/Jahr
- Mässig Überschüsse im Sommer (Warmwasser & Heizungsunterstützung) 250 – 350 Kilowattstunden/Jahr
- Solarwärmenutzung während Heizperiode (grosse Solaranlagen) 150 – 200 Kilowattstunden/Jahr

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme.

- Der höchste Solarertrag wird nicht durch den besten Kollektor , sondern durch eine gut funktionierende Anlage erzielt.
- Eine Solaranlage arbeitet bivalent (mit einem zweiten Wärmeerzeuger). Bei einem Ausfall der Solaranlage übernimmt der zweite Wärmeerzeuger oft unbemerkt die Wärmeversorgung.
- Ein Defekt an der Solaranlage muss in nützlicher Frist erkannt werden können:
 - Bei Anlagen wo die Nachheizung (Heizkessel, Wärmepumpe, Elektroersatz) ganzjährig eingeschalten ist, minimal durch eine Funktionskontrolle im Frühling.
 - Wird die Nachheizung ausserhalb der Heizperiode abgeschaltet, so muss die Solaranlage nicht weiter überwacht werden, da ein Ausfall bemerkt wird, sobald kein Warmwasser mehr da ist

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme. Funktionskontrolle.



Kontrollen

- Liefert der Kollektor Wärme zum Speicher? (Thermometer oder Handkontrolle an unisolierter Leitung, bei Sonnenschein soll die Temperaturdifferenz zwischen warmer und kalter Leitung mindestens 10°C aber max. 40°C sein)
- Zeigt der Solarregler eine Störung an?
 - ➔ Service Systemlieferant
- Sind im Sommer Heizleitungen warm?
 - ➔ Service Installateur

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme. Funktionskontrolle.



Periodische Kontrollen

- Ist der Druck im System genügend hoch (schwarzer Zeiger über fest eingestelltem roten Zeiger)
- falls Druck zu tief kein Wasser nachfüllen! Service anbieten für Kontrolle Gaspolster im Expansionsgefäß und ev. Nachfüllen von Wärmeträger
- Nach 2 Jahren und dann alle ca. 4 Jahre Wärmeträger überprüfen lassen (Frostschutz, Korrosionsschutz, Trübung)

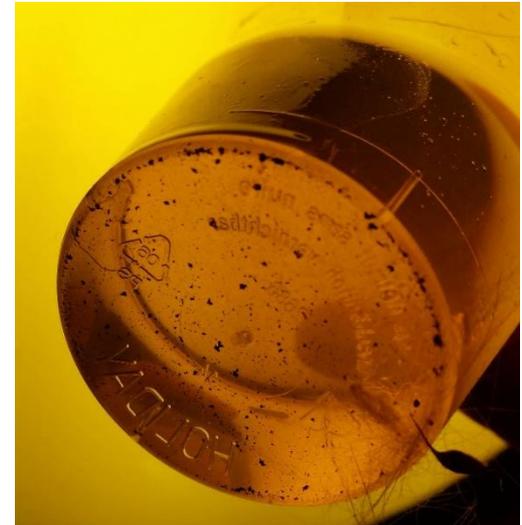
Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Wärmeträger Solarkreis. Optisch in Ordnung.



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Wärmeträger Solarkreis. Verdächtig.



Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Solarwärme.



Reinigung von Kollektoren

- Eine Reinigung der Glasoberflächen ist üblicherweise nicht nötig.
- Bei flach geneigten Kollektoren und bei Standorten mit hoher Luftbelastung empfiehlt sich eine periodische Kontrolle und ggf. Reinigung (ca. 5 Jahre)
- Auf Flachdächern muss der Bewuchs im Rahmen der Flachdachwartung periodisch entfernt werden.

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

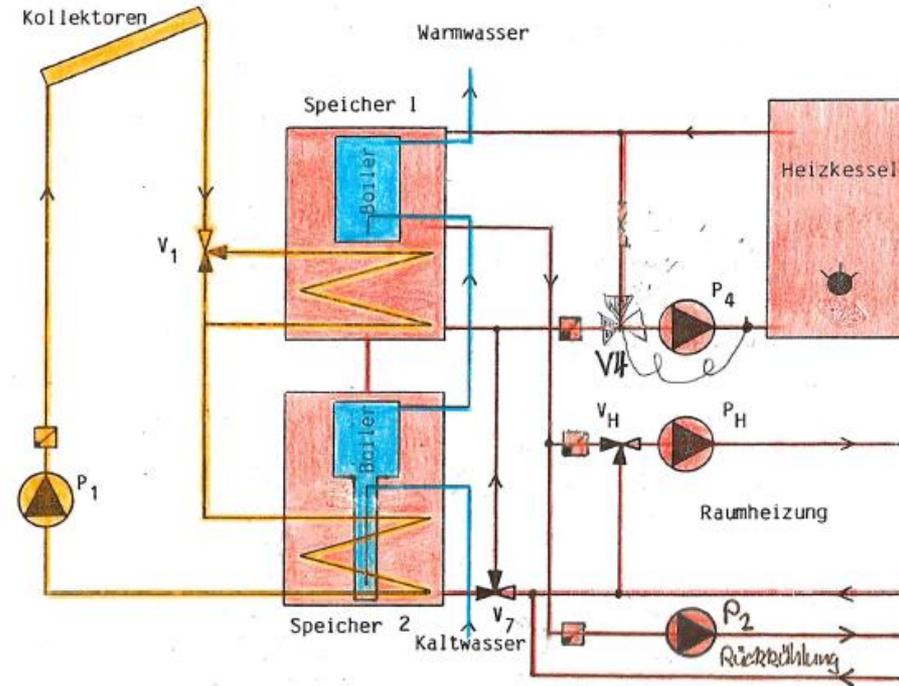
Neubau oder Sanierung einer Anlage.

- Kontrollieren Sie das Angebot des Installateurs auf Vollständigkeit resp. fragen Sie nach allfälligen bauseitigen Arbeiten.
- Ein hydraulisches und elektrisches Schema und ein Funktionsbeschreibung gehören zu jeder Anlage.
- Wartungsanleitung
- Verlangen Sie ein Inbetriebnahmeprotokoll, in welchem die Einstellungen vermerkt sind.
- Verlangen Sie eine ausgefüllte «Leistungsgarantie Haustechnik, Teil Sonnenkollektoren» des Bundesamtes für Energie BfE
- Lassen Sie sich gründlich instruieren. Wenn nötig 2 Mal.

Anlagedokumentation

Prinzipschema

Allg. Beschreibung



Die Sonnenkollektoren geben die Wärme in den Speicher 2 oder in beide Speicher ab. Der Speicher 2 wird nur durch die Kollektoren aufgeheizt, er enthält auch das kälteste Wasser vom Kaltwasser und Heizungsrücklauf. Dadurch wird ein möglichst guter Wirkungsgrad der Kollektoren gewährleistet. (weniger Wärmeverlust in den Kollektoren und Leitungen)

Der Heizkessel arbeitet nur auf den wärmeren Speicher 1. Die Wärmeabgabe an einen Speicher bringt längere Lauf- und Pausenzeiten des Brenners und damit ein besserer Wirkungsgrad als bei direkter Wärmeabgabe an die Heizung. Dies ist auch besonders günstig wenn der Kessel von Hand mit Holz oder Kohle befeuert wird. Der Boiler ist in zwei Teilen oben in den beiden Speichern eingebaut und erhält die Wärme direkt vom Speicher. Dadurch steht praktisch das ganze Speichervolumen sowohl für die Heizung wie für das Warmwasser zur Verfügung.

Funktionsbeschreibung

Einstellungen

Indikatoren Regelung

Arbeitsweise der Steuerung II jrh

(1, 2.1,3,9)

- Pumpe 1 läuft, wenn der Kollektor wärmer als der Speicher 2 oder Ventil 1 offen oder der Speicher 2 zu heiss ist.
- Ventil 1 öffnet, wenn sein Vorlauf wärmer als der Speicher 1 ist und der Speicher 1 nicht zu heiss ist.
- Brenner schaltet ein, wenn der Speicher 1 oben kälter als 50°C geworden ist und schaltet erst wieder ab, wenn der Speicher 1 ganz aufgeheizt ist.
- Pumpe 4 läuft, wenn der Brenner arbeitet oder Restwärme vorhanden ist.
- Ventil 4 ist ein thermisches Ventil und *schließt* sobald der Rücklauf des Kessels wärmer als 50°C ist.
- Ventil 7 öffnet, wenn der Heizungsrücklauf wärmer als der Speicher 2

Pumpe 2 ist. Pump, wenn Rückdrückung läuft
Die Steuerung gewährleistet, dass die Kollektoren immer auf der tiefstmöglichen Temperatur und damit mit dem besten Wirkungsgrad arbeiten können. Dazu wird auch speziell die Nachtabsenkung der Heizung ausgenutzt: das vor allem in der Nacht stark abgekühlte Heizungswasser des Speicher 2 wird dann am Tag durch die Sonnenkollektoren wieder aufgeheizt. Damit kann auch mit Radiatoren eine ähnlich gute Nutzung der Sonnenenergie wie mit einer Bodenheizung erreicht werden.

Damit die Anlage z.B. im Hochsommer bei Ferienabwesenheit, wenn gar keine Wärme von der Anlage gebraucht wird, nicht überhitzen kann, führt die Steuerung die Ueberschusswärme automatisch ab. Der Brenner wird so gesteuert, dass er möglichst wenige Male ein- und ausschalten muss und damit weniger Wärme verloren geht. Er wird auch immer auf genügend hoher Temperatur arbeiten, damit die Russbildung klein gehalten werden kann. Diese beiden Massnahmen verbessern den Kesselwirkungsgrad.

Bedienung der Steuerung

Auf der Steuerungselektronik zeigen die oberen Leuchtdioden die erfassten Messwerte an. Sie leuchten, wenn der entsprechende Messwert erfüllt ist.

a) Koll. wärmer Sp.2u	e) VL Ks wärmer Sp.1u	i) Sp.10 wärmer 50°C
b) Sp.2u wärmer 80°C	f) ausser Funktion	k) Sp.1m wärmer 55°C
c) VL V1 wärmer Sp.1u	g) ausser Funktion	l) Raumtemp. erfüllt
d) Sp.1u wärmer 80°C	h) RL Hz wärmer Sp.2o	m) Heizkurve erfüllt

Die untere Reihe Leuchtdioden zeigt die Befehle an, welche die Elektronik abgibt.

An den Kippschaltern können die entsprechenden Pumpen, Ventile und der Brenner auch von Hand betätigt werden. Normalerweise stehen aber alle Schalter in Stellung "automatisch" (nach oben). Einzig damit der Brenner im Sommer ganz bestimmt nicht einschaltet, kann dieser am Schalter Br ausgeschaltet werden (nur Schalter Br in Mittelstellung "aus" bringen).

- NB Die Steuerung darf z.B. bei Ferienabwesenheit nicht abgeschaltet werden, weil sonst die Kollektoren nicht mehr gekühlt werden.

Versicherungsabdeckung durch Hagel

Muss eine Solaranlage separat versichert werden?

Die Versicherungsdeckung ist von **Kanton zu Kanton verschieden**. Bei gewissen kantonalen Gebäudeversicherungen sind Schäden an Solaranlagen automatisch mitversichert. Klären Sie bei Ihrer Versicherung ab, ob die Solaranlage separat versichert werden muss.

Quelle Swissolar

Anmeldung Solarenergieanlage

Solaranlagen erfreuen sich wachsender Beliebtheit. Wie die Gebäudehülle auch sind die Fotovoltaikmodule den Elementen ausgesetzt. Aus diesem Grund sind allfällige Schäden durch Feuer oder Elementarereignisse im Kanton Bern durch die obligatorische Gebäudeversicherung gedeckt. Einzige **Voraussetzung: wir wissen von Ihrer Anlage**. Melden Sie deshalb über das folgende Formular Ihre Fotovoltaikanlage an.

Quelle GVB

Versicherungsprodukte

GVB Solar – Solaranlagenversicherung

Mit GVB Solar sind Sie umfassend geschützt: Die Solarversicherung bietet auch Schutz bei Diebstahl und unvorhergesehenen und plötzlich eintretenden Beschädigungen der Solaranlage, welche die gesetzliche Grundversicherung nicht deckt. Dazu gewährt GVB Solar auch finanziellen Schutz vor Folgekosten von bis zu 25 % der Versicherungssumme.

Mögliche Folgekosten, die mit GVB Solar gedeckt sind:

- **Spezielles Baugerüst für die Reparatur der Solaranlage oder Photovoltaikanlage**
- Aufräumen und Entsorgen beschädigter Anlageteile
- Dekontamination von Erdreich

Funktioniert meine Solaranlage einwandfrei?

Eine richtig geplante und gebaute Solaranlage spart fossile Energie, macht Freude und braucht wenig Unterhalt.

