



Minimaler Unterhalt

VON SOLARANLAGEN

JÄHRLICHE KONTROLLEN, UM
MÄNGEL UND SCHÄDEN FRÜH-
ZEITIG ERKENNEN ZU KÖNNEN



Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie
Société Suisse pour l'Énergie Solaire
Società Svizzera per l'Energia Solare
Societad Svizra per l'Energia Solara



INHALT

Impressum	2
Solarwärme	3
Solarstrom	9
Weitere Informationen & Links	13
Über die SSES und den VESE	14
Ihre Mitgliedschaft	15

IMPRESSUM

Herausgeberin:

Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie
SSES - www.sses.ch / office@sses.ch

Schweizerische Vereinigung für Sonnenenergie
Société Suisse pour l'Energie Solaire
Società Svizzera per l'Energia Solare
Societad Svizra per l'Energia Solara



zusammen mit der Fachgruppe
Verband unabhängiger Energieerzeuger
VESE - www.vese.ch / info@vese.ch



VERBAND
UNABHÄNGIGER ENERGIEERZEUGER
EINE FACHGRUPPE DER SSES

Beide: Aarberggasse 21/PF, 3001 Bern
Tel. und Fax: 031 371 80 00

Minimaler Unterhalt

Erstdruck	2014
Überarbeitung	2018

Es ist weiteres Infomaterial erhältlich:

SSES-Infobroschüren:

- Sonnenenergie (Wärme+Strom); Wasser-/ Wind-/ Holz-/Geothermie-Energie; Mobilität; Energiesparen; ...
- Sonnenwege (Fuss-/Velo-Spaziergänge)
- Handbücher / Leitfäden

VESE-Handbücher:

- Solarstrom-Eigenverbrauch optimieren
- PV Selbstbau

Sämtliche Angaben wurden nach bestem Wissen zusammengetragen, eine Gewähr oder Haftung für die Korrektheit oder Vollständigkeit der gemachten Informationen, Werte und Aussagen kann nicht übernommen werden.

Copyright: Diese Informationen dürfen unter Quellenangabe frei weiterverwendet werden, damit sie zu effizienteren, langlebigeren Solaranlagen beitragen.

Einleitung

Um die Gewissheit zu haben, dass eine Solaranlage einwandfrei funktioniert, ist eine jährliche Kontrolle hilfreich. Bei der Stromerzeugung kann der Energieertrag dank Stromzählern direkt ermittelt werden. Im Gegensatz zu Photovoltaikanlagen (PV) ist es bei den Solarkollektoren zur Nutzung der Solarwärme (Solarthermie, ST) wegen fehlenden Wärmemengenmessungen aufwändiger. Mechanische Veränderungen durch Umwelteinflüsse und Alterung gebieten, ein aufmerksames Auge und Ohr auf die verschiedenen Bauteile zu haben. Auch bei einwandfreiem Betrieb empfiehlt sich, zirka alle fünf Jahre den Fachmann oder die Fachfrau beizuziehen. Ausgewiesene Fachleute der Solarbranche sind auf der Homepage «www.solarprofis.ch» zu finden.

Sicherheitshinweise:

Bei Solaranlagen auf Steildächern ist äusserste Vorsicht geboten. Eine Begehung ist nur durch die Fachperson mit der entsprechenden Sicherheitsausrüstung zulässig.

Bei PV-Anlagen drohen hohe, lebensgefährliche Spannungen, bei Solarthermie-Anlagen heisses Wasser oder sogar Dampf.

Bei Fragen oder Unsicherheiten ist eine Fachperson zuzuziehen oder wenden Sie sich an uns.

Solarwärme



Anlagebestandteile

Basiskomponenten:

- A Kollektor
- B Steuerung
- C Armaturengruppe mit Umwälzpumpe (UWP) und Thermometer
- D Solarboiler bzw. Solarwärmespeicher



Die thermische Solaranlage besteht aus einem Kollektor (A), welcher die Sonnenstrahlung in Wärme umwandelt, einem Solarwärmespeicher (D), der die nicht sofort genutzte Wärme speichert sowie dem verbindenden Solarkreislauf, über den die Wärme vom Kollektor in den Speicher transportiert wird. Dieser besteht aus Rohren, Armaturen und einer Umwälzpumpe (C), die den einwandfreien Betrieb der Anlage sichern, sowie einer Steuerung (B), welcher den Wärmetransport ein- und ausschaltet.

ERFORDERLICHE ANLAGEKENNTNISSE & NOTWENDIGE ANLAGEDATEN

Anlagebesitzende sollten die wichtigsten Komponenten wie Steuergerät, Umwälzpumpe (**UWP**), Expansionsgefäss, Manometer, Temperaturfühler und Entlüfter identifizieren können. Die Instruktion bei der Anlageübergabe sowie eine vollständige und zweckmässige Dokumentation sollten dies ermöglichen.

Eine gute Dokumentation beinhaltet:

- Hydraulisches Schema mit Fühlerpositionen
- Funktionsbeschreibung mit Hinweis zur Strategie bei Wärmeüberschuss (Verdampfung oder Stagnation? Art der Rückkühlung?)
- Technische Datenblätter aller Komponenten (z.B. Gefässgrösse Expansion / Drainback)
- Bedienungsanleitung der Steuerung
- Wartungs- und Serviceanleitung
- Inbetriebnahme- und Abnahmeprotokoll
- Frostschutzprotokoll (Fabrikat, Konzentration)
- Expansionsvordruckeinstellung
- Tabelle mit Grundeinstellungen

Wichtige festzuhaltende Einstellwerte sind:

- Umwälzpumpe-EIN, wenn Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Speicher grösser als ___ °C bzw. Kelvin ist.
- Umwälzpumpe-AUS, wenn Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Speicher kleiner als ___ °C bzw. Kelvin ist.
- Maximale Speichertemperatur (Pumpenabschaltung und Aktivierung der nächtlichen Rückkühlung) bei ___ °C.
- Anlagedruck min./max. (bzw kalt/warm) am Manometer abgelesen ___ / ___ bar.

Es ist empfehlenswert, ein **Anlagejournal** zu führen, in das sämtliche Kontrollen (siehe nachfolgendes Kapitel) und Einstellungsänderungen an der Anlage mit Datum und Grund festgehalten werden.

MINIMALE JÄHRLICHE BETRIEBSKONTROLLE

1. Sichtprüfung der Komponenten

Steuerung → Wird eine Störung angezeigt?
Falls vorhanden, sind Betriebsstunden der Umwälzpumpe und angezeigten Solarertrag zu notieren und mit den Vorjahreswerten zu vergleichen.

Speicher und Leitungen → Sind Temperaturanzeigen plausibel, ist die Wärmedämmung intakt, sind keine Lecks zu sehen?

Solarkreis → Systemdruck am Manometer ablesen, einmal bei laufender Anlage (warm) und einmal bei Stillstand (ausgekühlt, abends oder früh morgens). Werte notieren/vergleichen.

Kollektoren → Sind Gläser und Gummieinsparungen intakt, keine Kondensat- oder Frostschutzspuren in den Kollektoren sowie keine offensichtlichen Schäden an Blechabdeckungen der Befestigungen sichtbar, gibt es starke Verschmutzung oder Verschattung durch Bäume und Sträucher?

Tauchen keine verdächtigen Werte auf, dann sollte die Anlage in Ordnung sein und es besteht meist kein weiterer Handlungsbedarf.

2. Kontrolle Kollektorkreis in Betrieb?

Beobachten des Solarkreises bei voller Sonneneinstrahlung:

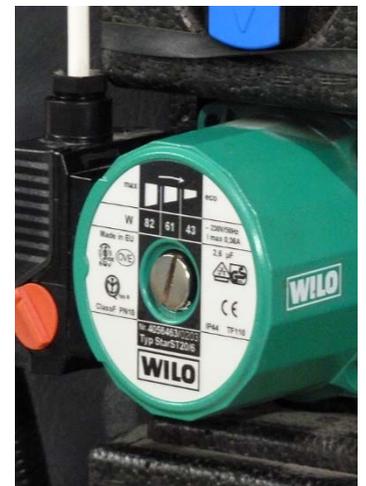
- Läuft die Umwälzpumpe ohne übermäßigen Lärm und ohne Luftgeräusche?
- Liegt die Temperatur Richtung Kollektor wenige Grade über der unteren Speichertemperatur? Ist die von den Kollektoren kommende Leitung deutlich wärmer (mind. 10 - 20 °C)?
- Ist abends der Speicher von der Sonne aufgeheizt worden auch bei manuell ausgeschalteter Zusatzheizung -?

Können diese Fragen mit Ja beantwortet werden, ist alles in Ordnung.

3. Selbstentladung im Stillstand?

Nachts oder frühmorgens nach einem Sonnentag prüfen, ob beide Leitungen des Solarkreises gleich kalt sind.

Falls eine Leitung warm und die andere kalt ist (wie Aussentemperatur), besteht der Verdacht einer Selbstentladung des Speichers über die Kollektoren. In diesem Fall muss die Funktionsfähigkeit der Rückschlagklappe durch eine Fachperson überprüft werden.



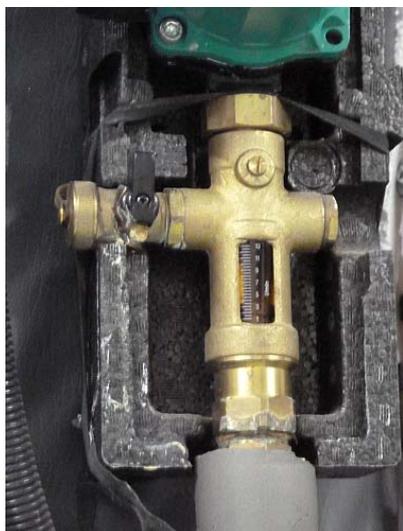
Überdruckventil-Manometer-Füllhahn / Automatischer Entlüfter / Manueller Entlüfter / Umwälzpumpe dreistufig

ANLAGECHECKS FÜR TECHNISCH VERSIERTE ANLAGEBETREIBER

4. Kontrolle der Fördermenge

Der Kollektorkreis ist mit einem Wärmeträger gefüllt (Frostschutz bis ca. minus 20°C). Bei voller Sonneneinstrahlung sollte die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Leitungen 10 – 20°C, resp. 20 – 40°C für Low-Flow-Anlagen oder bei mehrstufiger Speicherladung betragen.

Ist ein Durchflussmesser vorhanden, so sollte der Wert um die 0,5 Liter pro Minute und Quadratmeter Kollektorfläche liegen, bei Low-Flow-Anlagen halb so hoch (0,25 l/min·m²). Neuere Anlagen verfügen teilweise über eine drehzahl-geregelte Umwälzpumpe mit variabler Durchflussmenge. Bei der Kontrolle ist zu beachten, dass diese mit voller Drehzahl läuft. Die ideale Fördermenge ist abhängig von der Kollektorfläche und der Art des Systems. Sie wird vom Fachmann festgelegt.



Links: Durchflussmesser mit Schwimmer hinter Skalaglas

Rechts: Trick zum besseren Hören der UWP-Geräusche

Unten: Proben von unterschiedlich gefärbten Wärmeträgerflüssigkeiten (Glykol-Wasser-Gemische versch. Hersteller)

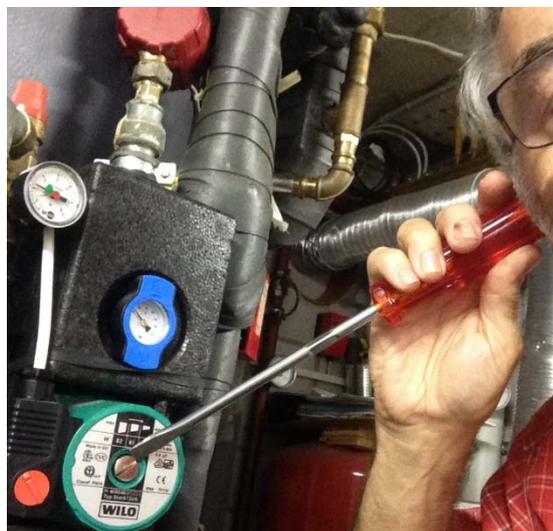
5. Kontrolle des Wärmeträgers

Bei abgestellter, kalter Anlage erfolgt die Entnahme einer Probe beim Füllhahn oder Entlüfter.

Vorsicht: Kreislauf steht unter Druck und kann heiss sein, auch ein Dampfaustritt ist möglich!

Bei Anlagen mit kleinem Speicher, häufigem Anlagestillstand (z.B. durch Abschaltungen bei Maximaltemperatur) und bei Vakuumröhrenkollektoren wird der Wärmeträger hoch belastet. Deshalb wird eine jährliche Kontrolle empfohlen.

Verdächtige Anzeichen sind: Trübung, braunschwarze Verfärbung, Schaum, sichtbare Feststoffteile, stechender und scharfer Geruch und Geschmack, pH-Wert kleiner als 7.5 (Prüfung mit pH-Teststreifen von Drogerie).



Optisch in Ordnung



Verdächtig, zu überprüfen

FRAGEN VON ANLAGEBESITZERN

Wie sieht man, ob die Umwälzpumpe läuft?

Das Pumpengeräusch ist normalerweise hörbar, durch Ein- und Ausschalten oder Verändern der Stufenstellung bei mehrstufigen UWP wird es besser hörbar. Andernfalls verstärkt ein ans Ohr gelegter Schraubenziehergriff mit der Spitze am Pumpengehäuse oder Pumpenlager die Hörbarkeit (s. vorangehende Seite).

Was passiert, wenn der Solarspeicher vollgeladen ist? Besteht eine Gefahr durch Überhitzung (z.B. bei Ferienabwesenheit)?

Die Überschusswärmestrategie ist wichtig, damit bei Überhitzungen das Überdruck-/Sicherheitsventil nicht zum Einsatz kommt. Der Anlageplaner weiss, wie dies bei der Anlage gelöst ist und kennt die richtigen Einstellwerte.

Sobald der Speicher vollgeladen ist (70 – 90°C), muss der weitere Wärmeeintrag von den Kollektoren gestoppt werden. Das Abschalten der Umwälzpumpe beim Erreichen der maximalen Speichertemperatur führt meist zu einer kontrollierten Verdampfung des Wärmeträgers im Kollektor.

Die Kollektortemperatur steigt dabei auf 180 – 220°C (Stagnation) und es bildet sich Dampf, der die Restflüssigkeit aus den Kollektoren ins Ausdehnungsgefäss drückt. Kühlen die Kollektoren nachts wieder ab, so kondensiert der Dampf und die Flüssigkeit wird durch das Ausdehnungsgefäss in die Kollektoren zurückgedrückt.

Die Anlage darf erst nach der vollständigen Kondensation wieder durch die Steuerung gestartet werden (Gefahr von Dampfschlägen).

Drain-Back-Anlagen entleeren die Kollektoren nach dem Stop ohne Dampfbildung und werden erst wieder nach der Abkühlung der Solaranlage unter 100 °C durch die Pumpe gefüllt.

Bei allen Anlagen gilt, jede Verdampfung zersetzt etwas Glykol und das System altert aufgrund der hohen Temperaturen und Drücke schneller. Mit der Strategie der Nachtauskühlung (Wärmevernichtung über die Kollektoren) wird der untere Teil des Speichers soweit ausgekühlt bis eine weitere Tagesladung Platz findet (d.h. die UWP läuft nachts weiter).

Eine Anlage macht im Betrieb Geräusche. Was ist zu tun?

Möglicherweise befindet sich Luft/Gas im System (bei Drain-Back-Anlagen üblich und nötig). Gibt es einen Entlüfter im Kollektorkreis (z.B. am Wärmetauschereintritt des Speichers, an der Pumpengruppe oder beim Kollektor), so kann hier die Luft mit einem Entlüfterschlüssel abgelassen werden. Wiederholt auftretende Luft im Solarkreis ist ein Alarmzeichen. Es kann sich auch um Gasbildung aus sich zersetzendem Frostschutz oder einer Unterdrucksituation im Betrieb oder Luft aus dem Druckteil des Expansionsgefässes handeln. Fehlt ein Entlüfter, so muss die Anlage mit einer starken Pumpe durch eine Fachperson gespült und entlüftet werden. Klopfende Geräusche bei voller Sonneneinstrahlung weisen auf Dampfschläge hin, was sehr schädlich ist. → Solarprofi informieren.

Es hat viel geschneit. Ist die Schneelast eine Gefahr für die Solaranlage?

Der Schnee schmilzt und rutscht bei wärmerem Wetter wieder ab. Wurde bei der Planung der Schneelastproblematik genügend Beachtung geschenkt, so besteht auch in Höhenlagen keine Gefahr des Glasbruchs oder von Schäden an der Befestigung.

Beim Abschmelzen des Schnees mit manuell eingeschalteter UWP muss die Steuerung einen Timer enthalten, der selbständig wieder auf Normalbetrieb umschaltet.

Warum wird immer die gleiche Kollektor- oder Speichertemperatur angezeigt?

Der Fühler ist defekt oder die Messleitung ist unterbrochen. → Solarprofi fragen.

Ist das Trinkwasser aus Solarboilern anfälliger auf Legionellen?

In einem Solarboiler breiten sich die Legionellen nicht stärker aus als in konventionellen Wassererwärmern. Das Befallsrisiko ist u.a. abhängig von der Zeitdauer, in der das Wasser zwischen 25 – 50°C verweilt und ob ein Biofilm vorhanden ist. Wird der Boiler nicht häufig genutzt (überdimensioniert gegenüber Warmwasserbedarf) sollte dieser zumindest im oberen oder nachgeschalteten Teil periodisch auf über 55°C nachgeheizt werden (besonders im Winter).

Trinkwasser-Anlagen sollen so dimensioniert sein, dass sie zwischen Februar bis Oktober an sonnigen Tagen oben im Boiler 60 °C erreichen. Im Sommer sind die Temperaturen generell höher, was den Speicher desinfiziert.

Hinweis: Biofilme in Duschbrausen oder langen Kunststoffleitungen bergen in der Regel ein grösseres Infektionsrisiko. Legionellen können problemlos getrunken werden, dürfen aber nicht in die Atemwege gelangen.

SCHON GEWUSST?

■ Der Warmwasserbedarf pro Jahr und Person beträgt 700 – 1000 kWh (50 – 80 Liter Warmwasser à 40°C pro Tag und Person).

■ Solare Wassererwärmung deckt typischerweise 50 – 80% des Warmwasserbedarfs ab, davon zwei Drittel im Sommerhalbjahr.

■ Anlagen für Heizung und Warmwasser decken typischerweise 25 – 50% des Gesamtwärmebedarfs ab, bei Neubauten sind mit wenig Heizwärmebedarf sind je nach Standort auch 75% und mehr möglich.

Müssen die Kollektoren gereinigt werden?

Grundsätzlich nein, da Regen und Schnee auf Grund der Neigung die Verunreinigungen entfernen. Es ist aber darauf zu achten, dass die Kollektoren nicht durch Sträucher/Bäume oder anderen Bewuchs beschattet werden. Dies beeinflusst den Ertrag wesentlich stärker. Bei exponierten Lagen und sichtbar starker Verschmutzung sollte eine spezialisierte Firma beigezogen werden.

Eine Kollektoranlage ist 20 Jahre alt. Wann muss sie ersetzt werden?

Solange die Anlage einwandfrei funktioniert, kann sie weiter in Betrieb bleiben. Flachkollektoren können über 30 Jahre lang ihre Leistung erbringen. Wenn aber eine grössere Reparatur ansteht, ist ein Ersatz (eventuell nur bestimmter Komponenten) zu überlegen. Materialien und Techniken entwickeln sich laufend weiter. Neue UWP brauchen weniger Strom und neue Steuerungen ermöglichen drehzahlgesteuerte Pumpen. Neue Absorberschichten sind hochselektiv oder haben einen integrierten Überhitzungsschutz. Bei einem Ersatz ist die Dimensionierung der Anlagen zu überprüfen, insbesondere was die Legionellen-Prophylaxe betrifft. Dazu liegen neue wissenschaftliche Erkenntnisse vor.

■ Ein Sonnenkollektor erzeugt in weniger als einem Jahr so viel Energie, wie zu seiner Herstellung benötigt worden ist. Er liefert während seiner Lebensdauer das 15- bis 30-fache dieser Energie. Kollektoren aus rezyklierten Materialien sogar das 30- bis 60-fache.

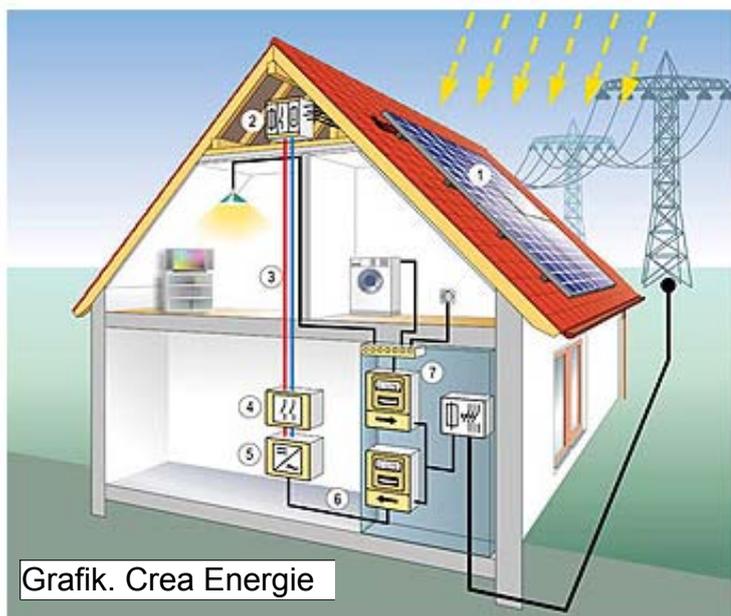
■ Die graue Energie, welche für die Produktion der gesamten Solaranlage inklusive Leitungen, Steuerung, Pumpen und Solarboiler benötigt wird, ist innerhalb von zwei Jahren kompensiert.

Solarstrom

Photovoltaikanlagen sind elektrische Anlagen mit teilweise hohen Spannungen. Aus Sicherheitsgründen und um Garantieleistungen nicht zu gefährden, darf weder an der Anlage, den Steckern noch an den Leitungen manipuliert werden. Nicht fachkundige Personen dürfen Kabel mit beschädigten Isolationen unter keinen Umständen berühren.

Befinden sich die Solarmodule auf einem Steildach, darf dieses nur mit entsprechender Fachkenntnis und persönlicher Sicherheitsausrüstung bestiegen werden. Es besteht Absturzgefahr.

Bei Fragen oder Unsicherheiten ist eine Fachperson zuzuziehen oder wenden Sie sich an uns.



1. PV Generator (Module)
2. Generatoranschlusskasten mit Trennstelle und Überspannungsschutz
3. Gleichspannungsleitung (DC)
4. DC-Schalter
5. Wechselrichter
6. Wechselspannungsleitung (AC)
7. Einspeisetableau mit Energiezähler und Hauptsicherung

Inselanlage

Die Stromversorgung von netzfernen Objekten wie Berghütten, Ferienhäusern, Notrufsäulen und Parkscheinautomaten erfolgt durch autonome Solaranlagen mit Elektrizitätsspeichern (Batterien).

Grafik. Crea Energie

MINIMALE JÄHRLICHE BETRIEBSKONTROLLE

1. Sichtprüfung der Komponenten

Display am Wechselrichter → Ist Anzeige aktivierbar und werden keine Störungen angezeigt? Wird an einem sonnigen Mittag eine der Jahreszeit entsprechende Leistung angezeigt? Falls die Anlage mehrere Strings hat, ist ein Stringvergleich aufschlussreich.

Elektrische Leitungen u. Steckverbindungen → Sind keine frei hängenden Kabel oder offene Anschlussdosen vorhanden? Im Aussenbereich sollten Kabel vor direktem Sonnenlicht geschützt in Kanälen oder Rohren verlegt sein.

Verglasung und Rahmen → Sind Module verschmutzt oder schadhaft? Ein Glasbruch kann zum frühzeitigen Ausfall eines Moduls führen (keinesfalls berühren).

Tragkonstruktionen, Schneefänger → Gibt es verbogene Teile oder lockere Schrauben? Das ist insbesondere nach einem strengen Winter mit grossen Schneemengen zu prüfen.

Beschattung → Bäume, Büsche oder andere Objekte sollten im Mittelland von März bis Oktober zwischen 9 und 17 Uhr keinen Schatten auf die Module werfen.

2. Vergleich der Produktionsdaten

Die Produktionswerte einer Anlage sind zunächst während der Garantiezeit von Bedeutung. Es ist wichtig, die effektive Jahresproduktion mit der versprochenen zu vergleichen. Falls die Werte mehr als 5% tiefer liegen, muss der Installateur dies begründen können.

Später ergibt der Jahresvergleich aber auch der Vergleich mit benachbarten Anlagen Aufschluss, ob alles in Ordnung ist. Aktuelle Produktionsdaten sind auf Homepages von Wechselrichterherstellern oder PV-Ertrags-Websites zu finden.

Treten keine verdächtigen Werte auf, dann ist die Anlage in Ordnung und es besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

FRAGEN VON ANLAGEBESITZERN

Letztes Jahr gab es 15% weniger Ertrag, ist die Anlage defekt?

Da die Sonneneinstrahlung von Jahr zu Jahr stark schwanken kann, gibt der Vergleich mit anderen Anlagenbesitzern in der Nachbarschaft mehr Aufschluss als die Simulation mit einem Solarrechner.

Der Baum des Nachbarn gibt während der Mittagszeit Schatten auf die Anlage. Beeinträchtigt das die Produktion?

Ja, unter Umständen sehr stark. Ein klärendes Gespräch kann die Situation verbessern.

Soll in einem Winter mit sehr viel Schnee, dieser von den Solarmodulen entfernt werden?

Ja, wenn dies einfach vom Boden aus möglich ist. Nein, wenn dazu ein Steildach bestiegen werden muss. Es ist jedoch Vorsicht geboten, damit die Module nicht mit harten Gegenständen beschädigt werden. Falls die Anlage vereist ist, soll davon abgesehen werden.

Bei der Planung sollte der Schneelastproblematik gemäss örtlichen Anforderungen genügend Beachtung geschenkt worden sein, so dass kein zwingender Handlungsbedarf besteht.



Es bilden sich Schmutzablagerungen, Flechten und Moos am Rande des Modulrahmens, ist das schlimm?

Solange sie nicht die Zellen bedecken, macht das nichts, ansonsten sollten die Solarmodule gereinigt werden.

Auf dem Flachdach wachsen zwischen den Modulreihen Pflanzen und Gräser die den unteren Modulrand überragen. Beeinträchtigt das die Produktion meiner Anlage?

Ja, unter Umständen sehr stark. Für maximalen Ertrag muss der Bewuchs, welcher Schatten auf die Zellen wirft, entfernt werden.



Muss die Anlage gereinigt werden?

Die Selbstreinigung durch Regen und Schnee in unseren Breitengraden wird mit zunehmender Modulneigung (ab 10 Grad) begünstigt. Bei Starkregen schwemmt es Blätter, Blütenstaub und andere Verunreinigungen automatisch und bei rahmenlosen Modulen ungehindert ab. Vogelkot, Landwirtschaftsstaub oder Abluft von Industrieanlagen hingegen sind deutlich widerstandsfähiger und sammeln sich bei Modulen mit Alurahmen an der unteren Kante. Gegebenenfalls ist eine spezialisierte Firma mit der Modulreinigung zu beauftragen.



Sind die Solarmodule begehbar, um Laub zu entfernen?

Nein, keinesfalls. Bei den heutigen 0,2 mm dünnen Zellen, einseitig auf Glas laminiert, können durch die dadurch entstehende Durchbiegung Mikrorisse entstehen.

Die Solarzellen eines Modules sind verfärbt. Sind sie defekt?

Verfärbungen sind möglich, aber solange die Produktionszahlen plausibel sind, besteht kein Handlungsbedarf (ausser innerhalb der Garantiezeit).

Eine ältere Anlage hat noch keine Online-Überwachung. Was gibt es für Alternativen?

Mit dem Hersteller des Wechselrichters abklären, ob eine Nachrüstung noch möglich ist oder ob sich eine unabhängige Überwachungseinheit mit WLAN oder Ethernetanschluss einbauen lässt (siehe www.vese.ch -> Dienstleistungen -> Fernüberwachung PV für eine einfache Produktions-Fernüberwachung). Ansonsten öfters das Display kontrollieren und die Produktionsdaten regelmässig ablesen und in eine Tabelle eintragen, Grafik erstellen, plausibilisieren und mit anderen Anlagenbetreibern vergleichen.

SCHON GEWUSST?

■ Da sich die Siliziumschicht bei intaktem Glas und intakter Laminierung nicht abnutzt, kommt es zu keinerlei Verschleiss in den Zellen. Wenn Module beispielsweise durch Verschmutzung an Leistung einbüßen, bedeutet dies lediglich ein Absinken des Wirkungsgrades, nicht aber einen völligen Produktionsverlust.

■ Bei den heute verwendeten Wechselrichtern geht man von einer Lebensdauer von mindestens 10 Jahren aus. Bei einem Defekt sind oft nur einzelne Komponenten oder Platinen auszutauschen. Grundsätzlich ist aber ein neuer Wechselrichter preislich günstiger und hat erst noch einen besseren Wirkungsgrad, d.h. die Produktion wird zunehmen.

■ Die übrigen Bauteile einer Solaranlage wie Kabel, Stecker und Unterkonstruktion unterliegen praktisch keinem Verschleiss.

■ Um dieselbe Energie zu erzeugen, die zur Herstellung einer PV-Anlage benötigt wurde, braucht es lediglich 2 – 3 Jahre. Die Modul-Lebensdauer beträgt 30 – 40 Jahre. Bei Glas-Glas-Modulen gibt es sogar Herstellergarantien von 35 Jahren.

■ Bei der Nutzung von allen geeigneten Dach- und Fassadenflächen könnten gemäss einer Swissolarstudie mittelfristig bis zu 50% des heutigen Stromverbrauchs der Schweiz erzeugt werden. Solarstrom bietet das grösste zukünftige Energiepotential aller erneuerbaren Energien in der Schweiz.

■ Die ältesten existierenden Solarzellen wurden in den Sechzigerjahren für die Raumfahrt entwickelt. Sie waren teuer, benötigten bei der Herstellung viel Energie aber produzieren immer noch mehr Elektrizität als alle Theorien vorausgesagt hatten.

WEITERE INFORMATIONEN

(STAND 2018)

Neutrale Beratungsstellen:

SSES und VESE

HOTLINE

Tel. +41 (0)31 371 80 00

www.sses.ch & www.vese.ch

www.sses.ch/solaranlagechecks

www.sses.ch/selbstbau

↳ Startseiten

↳ Solarchecks

↳ Selbstbau

Swissolar

Branchenverband

www.swissolar.ch

www.swissolar.ch/fuer-bauherren/ombudsstelle

↳ Ombudsstelle

EnergieSchweiz

Bundesamt f. Energie

www.energieschweiz.ch

www.energieschweiz.ch/beratung

↳ Beratungsvermittlung für Energiefragen

Kantonale E.Beratung

ENDK

www.endk.ch/de/energieberatung

Nationale Agenturen

Schweiz

www.aeesuisse.ch

www.unendlich-viel-energie.de

www.energyagency.at

für erneuerbare

Deutschland

Energien

Österreich

Anbieter von Solarstrom:

Übersichten Ökostrombörsen

www.energieschweiz.ch/oekostromboersen

Neutrale Vergleichsplattformen

www.naturemade.ch

www.topten.ch

Übersicht Rückliefertarife

www.pvtarif.ch

Nationale Strominfos:

Netzgesellschaft

www.swissgrid.ch

www.pronovo.ch

Graustrom-Preisinfos

Herkunftsnachweis ↗

www.strompreis.elcom.admin.ch

Graustrom-Zusammensetzung

www.stromkennzeichnung.ch

Hersteller / Installateure:

Zertifizierte Solarprofis (Thermie, PV, Planung)

www.solarprofis.ch

Suche nach PLZ

PV-Selbstbauorganisation

www.e-wende.ch

s.a. SSES/Selbstbau

Plug and Play - Installation

www.egch.ch

→ Ade!geranium

Anleitung zur eigenen Solaranlage

Finanzielle Förderung:

Bund

www.energieschweiz.ch/meine-solaranlage

www.bfe.admin.ch/foerderung

Kanton / Regional

www.energiefranken.ch

Solarertrags-Rechner:

Online-Rechner

www.energieschweiz.ch/solarrechner

Solarkataster

www.sonnendach.ch / www.solarfassade.ch

Eigenverbrauchs-Rechner

www.eigenverbrauchsrechner.ch

Sonnenlaufbahn

www.solartopo.com

www.suntag.ch

Empfohlene Lexika:

Solarlexikon

www.solarserver.de

Ökologisch Bauen

www.ecobau.ch

Passiv-Hausbau

www.ig-passivhaus.ch

ÜBER DIE SSES UND DEN VESE

Ziel der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie (SSES) ist es, die Solarenergie im umfassenden Sinne zu fördern und damit die Energiewende voranzutreiben.

In erster Linie sind dies die Nutzung der Solarenergie zur Wassererwärmung und Raumheizung, zum Erzeugen von Strom und die Solararchitektur. Zudem setzt sich die SSES für erneuerbare Energien aus Wind, Wasser, Holz, Biogas und Geothermie ein und fördert Lösungen, die einen effizienten Energieeinsatz ermöglichen.

Um ihre Ziele zu erreichen, unterstützt die SSES Ideen, Aktionen und Projekte, welche die Energiewende hin zu erneuerbaren Energien vorantreiben. Die SSES engagiert sich aus der Überzeugung, dass eine 100% erneuerbare Energieversorgung für die Schweiz technisch machbar und wirtschaftlich sinnvoll ist. Mit ihrem aktuellen Internetauftritt, der Zeitschrift «Erneuerbare Energien», Vorträgen sowie Engagements im politischen und öffentlichen Bereich setzt sich die SSES gezielt auch für die Informationsvermittlung ein.

Die SSES und der VESE sind neutrale, nicht profitorientierte Konsumenten-Organisationen!

Die über 5'000 Mitglieder (Stand 2017) sind basisdemokratisch organisiert (Regional- und Fachgruppen) und arbeiten weitgehend ehrenamtlich. Sie können sich auch engagieren und uns unterstützen!

WAS BRINGT IHNEN DIE MITGLIEDSCHAFT DER SSES ODER DES VESE?

■ Sie erhalten die zweimonatlich erscheinende Zeitschrift «Erneuerbare Energien», welche Ihnen einen interessanten Überblick über die Möglichkeiten der Solarenergienutzung verschafft und neuste Entwicklungen präsentiert.

■ Sie erhalten Einladungen zu Anlässen durch die Regionalgruppe Ihrer Region sowie vereinsinterne Newsletter.

Ziel des Verbands der unabhängigen Energieerzeuger (VESE - Fachgruppe der SSES) ist es, die Interessen seiner Mitglieder zu vertreten und Produzenten zu unterstützen.

Den über 120 Solargenossenschaften, Unternehmen und privaten Anlageeigentümern bietet der VESE fachliche Beratung und interne Vernetzung an. Er tritt in der Öffentlichkeit als starker Vertreter seiner Mitglieder auf, die jährlich über 70 Mio. kWh erneuerbaren Strom dezentral produzieren (Stand 2017).

Der VESE, eine Fachgruppe der SSES, ist an vorderster Front bei der Umsetzung der Energiestrategie 2050 des Bundes. Die dezentrale Stromerzeugung beschreitet neue Wege und hat einen grossen Bedarf an neuen gesetzlichen Grundlagen. Der VESE bündelt die Interessen der Kleinproduzenten und zeigt auf wo überall Handlungsbedarf besteht (z.B. Rüchspeisetarife, Zählergebühren, etc.).

Intern informiert und schult er seine Mitglieder über Neuigkeiten, wie Eigenverbrauchsgemeinschaften, Eigenstromoptimierung oder Speichertechnologien.

■ Sie haben Anspruch auf Gratisberatung und Antworten auf Fragen der Sonnenenergie.

■ Sie profitieren vom neutralen Solaranlagencheck der SSES zum vergünstigten Preis.

■ Sie werden Teil einer Plattform, um sich mit anderen Energieinteressierten auszutauschen.

Alternative Online-Anmeldung unter:
<http://www.sses.ch/de/verein/mitglied-werden>

ANMELDEDETAILON

Ich möchte Mitglied der SSES werden.

Einzelmitglied:	CHF 90.-	<input type="checkbox"/>
Familie:	CHF 95.-	<input type="checkbox"/>
Studierende, Lehrlinge (Ausweiskopie erforderlich)	CHF 45.-	<input type="checkbox"/>
Firma / juristische Person	CHF 270.-	<input type="checkbox"/>
Gönner (ohne Zeitschrift)	ab CHF 20.-	<input type="checkbox"/>
Abonnement der Zeitschrift (ohne Mitgliedschaft):	CHF 80.-	<input type="checkbox"/>

Ich habe den Mitgliederbeitrag bereits auf Ihr Postkonto 80-44404-2 (IBAN CH92 0900 0000 8004 4404 2) am überwiesen und bin sofort ab Eingang der Zahlung Mitglied.

Ich interessiere mich für eine Mitgliedschaft bei der Fachgruppe VESE (www.vese.ch)

Empfängeradresse für Zahlungen:

Sekretariat SSES, Aarberggasse 21, 3001 Bern

.....
Vorname

.....
Name

.....
Zusatz

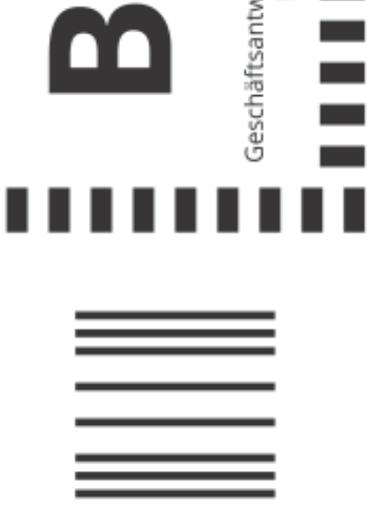
.....
Strasse / Nr

.....
PLZ / Ort

.....
E-Mail

.....
Datum Unterschrift

Wir freuen uns auf Sie und stehen Ihnen für weitere Auskünfte gerne zur Verfügung.



Nicht frankieren
Ne pas affranchir
Non affrancare

B

Geschäftsantwortsendung Invio commerciale risposta
Envoi commercial-réponse



SSES
Aarberggasse 21
3001 Bern

