



## Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen

Ohne Stromverbrauch zu wohnen oder zu arbeiten ist kaum vorstellbar. Da klingt das Versprechen «kostenloser Strom vom eigenen Dach» wie die perfekte Lösung. Und obwohl die kostendeckende Einspeisevergütung heute nicht mehr geeignet ist, den selbst erzeugten Strom gewinnbringend zu verkaufen, rechnet sich eine Solaranlage auf Wohnbauten noch immer. Statt Strom ins Netz einzuspeisen und dem Elektrizitätswerk zu verkaufen, sollte er heute im Eigenbedarf verbraucht werden. Dann rentiert sich die Investition – auch durch die Ersparnis von Netznutzungsentgelten und Abgaben.

### Speicher ermöglichen Eigenverbrauch von Solarstrom auch ohne Sonne

Genügt die Sonneneinstrahlung nicht – nachts oder während der trüben Jahreszeit – können Stromspeicher kurzfristige Versorgungslücken abfangen oder bei entsprechender Dimensionierung das gesamte Haus mit Strom versorgen. Auch ein Elektroauto vor der Tür ist als Stromspeicher geeignet: Dazu sollte es dann geladen werden, wenn Strom anderweitig nicht gebraucht wird, damit entfällt der teure Einkauf von Versorgerstrom. Ob «mobile Batterie» oder installierter Speicher im Keller: Mit der passenden Kombination von Gebäudesteuerung und Energiespeicher können der Eigenverbrauch auf 80 % gesteigert und die Kostenersparnis und damit Rentabilität der Solaranlage maximiert werden.

### Der passende Speicher

Ein Autarkiegrad von 75 %, also eine vollständige Unabhängigkeit vom öffentlichen Stromnetz dank Solaranlage und Energiespeicher während rund 300 Tagen im Jahr, ist das Idealziel einer ausgewogenen Solaranlageninstallation. Im Sommer erreichen viele Batterienutzer längst 100 % Selbstversorgung, im Winter kann mit der richtigen Dimensionierung und intelligenter Steuerung ein möglichst hoher Eigenständigkeitsgrad erreicht werden. Der richtige Speicher hängt dabei vom Gesamtstrombedarf und der Verbraucherauslastung ab.

### Die richtige Speichertechnik

Lithium-Ionen-Speicher haben sich gegenüber den klassischen Blei-Säure-Akkus durchgesetzt. Li-Io-Akkus finden sich heute überall, vom Akkubohrschrauber über das eBike und Elektroauto bis zu USVs und in Stromspeichern für Häuser.

Moderne Speichermodule können tiefer entladen werden, bieten also mehr Flexibilität – bis zu 90 % der gespeicherten Energie lässt sich ohne Schaden für den Speicher nutzen. Bei klassischen Blei-

Akkus lag der maximale Nutzungsgrad um 50 %. Gleichzeitig halten Lithium-Ionen-Akkus (bis zu fünfmal) länger und lassen sich mehrere tausend Mal auf- und entladen. Bei fünf Vollzyklen pro Woche sind 15 bis 20 Jahre Haltbarkeit des Speichers durchaus normal – gegenüber rund zehn Jahren bei Blei-Akkus.

Wichtig ist, dass der Speicher die Ladezyklen auch tatsächlich

schafft. Es gibt bislang noch keine vereinheitlichten Tests für die Zyklfestigkeit von Akkus, daher sind die Angaben und Versprechen der Hersteller von Stromspeichern untereinander kaum vergleichbar. Neben einer maximalen Ladezyklen-Zahl ist die am Ende des Akku-Lebens noch erreichbare

Statt Strom ins Netz  
einzuspeisen und dem  
Elektrizitätswerk zu verkaufen,  
sollte er heute im Eigenbedarf  
verbraucht werden.

Speicherkapazität ein wichtiges Kriterium. Viele Hersteller definieren das Ende der Lebenserwartung eines Akkus als erreicht, wenn 80 % der anfänglichen Speicherkapazität des Akkus unterschritten werden.

Dabei bedeutet «Ende der Lebenserwartung» auch bei einer Kapazität von 70 % nicht, dass der Akku nicht mehr verwendet werden kann – er muss nur häufiger nachgeladen werden.



# Rentabilität von Photovoltaikanlagen in Zahlen

## Wie steht es mit den Kosten, der Förderung und den Steuerabzügen?

Sonnenenergie ist eine unerschöpfliche Energiequelle und ihre Nutzung durch eine Photovoltaikanlage schafft eine grössere Unabhängigkeit von den externen Stromanbietern. Doch lohnt sich die Installation einer Solarstromanlage auch finanziell?

Eine Photovoltaikanlage mit einer Fläche von rund 35m<sup>2</sup> kostet rund 16'000 Franken. Der Bund unterstützt Solarstromanlagen mit Einmalvergütungen, die in der Regel 25 % der Gesamtkosten betragen. In allen Ostschweizer Kantonen ausser in Graubünden kann die Investition in eine Photovoltaikanlage von der Einkommenssteuer abgezogen werden. Berücksichtigt man die finanzielle Förderung des Bundes von 3800 Franken (Stand 2018) sowie Steuerabzüge von rund 2600 Franken kostet die Anlagen noch 9600 Franken.

## Strom von der eigenen Solaranlage ist günstiger als Strom aus der Steckdose

Die Herstellungskosten für den selbst erzeugten Solarstrom betragen nach Angaben des Fachverbandes für Sonnenenergie, Swissolar, im Durchschnitt 14.5 Rappen.

Gemäss dem Strompreisrechner der eidg. Elektrizitätskommission (ELCom) beträgt bspw. der Strompreis des grössten Ostschweizer Netzbetreibers SAK im Durchschnitt aktuell 17.5 Rappen.

Es lohnt sich also, den eigenen Solarstrom direkt selbst zu verbrauchen. Wo immer Strom aus dem Netz teurer ist, spart man mit selbst produzierter Solarenergie Geld.

## Die Rentabilität der Photovoltaikanlage und die Krux mit den Rückliefertarifen

Ohne Speicherung des Solarstroms gehen im Normalfall zwei Drittel der selbst erzeugten Energie ins öffentliche Netz, statt im Haus verbraucht zu werden. Das führt dazu, dass die Rentabilität einer Solaranlage zu einem grossen Teil von den Rückliefertarifen der Stromlieferanten abhängt.



Nachdem die Stromversorger in den letzten Jahren immer weniger für den eingespeisten Solarstrom bezahlten, wollte man mit dem ab 2018 gültigen Energiegesetz eine neue Grundlage schaffen. Damit die Netzbetreiber die Rückliefertarife wieder anheben, sollen zukünftig die Beschaffungskosten als Referenz dienen.

Der Verband unabhängiger Energieerzeuger (vese) hat sich die Mühe gemacht, möglichst viele der Rückliefertarife für Solarstrom auf seiner Website [pvrtarif.ch](http://pvrtarif.ch) zu vergleichen. Beim Vergleich der 30 grössten Elektrizitätswerke fällt auf, dass die SAK AG mit 4.75 Rp. Rückliefertarif inzwischen auf den letzten Platz gerutscht ist.

## Trotz des niedrigen Rückliefertarifs kann eine Photovoltaikanlage rentabel sein.

Dies ergibt die Analyse mit dem Solarrechner des Bundesamts für Energie ([sonnendach.ch](http://sonnendach.ch)). Wer hier seine Werte eingibt, kommt mit der eingangs vorgestellten Photovoltaikanlage auf eine Rendite von 1.3 %. Würde die SAK nun ihren Rückspeisetarif auf 8.9 Rappen anheben, ergäbe sich eine Rendite von 2.6 %.

## Warmwasser aus Solarstrom

Elektroboiler sind, abgesehen von der Elektroheizung, die grössten Stromfresser im Haushalt. In der Schweiz sind immer noch etwa 1 Million Elektroboiler im Einsatz. Sie verbrauchen 3 % des gesamten Schweizer Stromverbrauchs (2 TWh). Wertvoller Strom wird verschwendet für diese ineffiziente Art der Warmwasserversorgung.

Der Wärmepumpenboiler verheizt den wertvollen Strom nicht einfach eins zu eins wie ein Elektroboiler (Widerstandsheizung), sondern erreicht mit dem Antrieb einer Klein-Wärmepumpe einen rund dreimal höheren Wärmegewinn.



## Ist die Kombination von Photovoltaikanlage und Wärmepumpenboiler sinnvoll?

Hier sind einige Gründe, die dafür sprechen:

### Grund 1 keine EW-Sperre

Im Gegensatz zu Elektroboilern benötigen Wärmepumpenboiler aufgrund Ihres geringeren Stromverbrauchs nur eine normale 230 Volt Steckdose und werden vom Elektrizitätswerk (EW) tagsüber auch nicht mehr gesperrt. Dies ist die perfekte Voraussetzung um den Wärmepumpenboiler tagsüber mit Sonnenstrom zu betreiben.

### Grund 2 grosse Schnittmenge

Da der Warmwasserbedarf übers ganze Jahr in etwa gleichbleibend ist, trifft sich das gut mit einer Photovoltaikanlage die vom Frühling bis Herbst am meisten Solarstrom produziert. Bereits mit der simplen Umstellung der Zeitschaltuhr von Frühling bis Herbst tagsüber und im Winter nachtsüber (Nachtтарif) lassen sich hier der Solarstrom-Eigenverbrauch und Stromkosten gleichzeitig optimieren.

### Grund 3 kein kurzzeitiges Leersaugen des Batteriespeichers

Da der Wärmepumpen-Boiler nur eine mittlere Leistungsaufnahme von 0.5 kW hat, saugt er auch den Batteriespeicher nicht in kurzer Zeit leer, wie dies bei einem reinen Elektrospeicher der Fall ist. Somit bleibt mehr gespeicherter Solarstrom für andere Verbraucher übrig.

## Weiterführende Links für Förderbeiträge Wärmepumpenboiler:

Für einen Wärmepumpenboiler erhalten Sie je nach Kanton

Förderbeiträge zwischen Fr. 450.– bis Fr. 1000.–:

[www.energiefranken.ch](http://www.energiefranken.ch), [www.affiboiler.ch](http://www.affiboiler.ch),

[www.energieagentur-sg.ch](http://www.energieagentur-sg.ch)

### Checkliste für den Einsatz eines Wärmepumpenboilers:

- ✓ **Raumgrösse:**  
Für eine einwandfreie Funktion des Wärmepumpen Boilers genügen ca. 20 m<sup>3</sup> Raumvolumen. Raumhöhe: 2,30 bis 2,50 Meter.
- ✓ **Standort:**  
Die Boiler eignen sich für Räume mit Temperaturen von 8 bis 30 °C.
- ✓ **Speicher:**  
Fürs Einfamilienhaus genügt meist ein 300-Liter-Speicher. Für zwei Wohnungen ist ein Speicher von 400 bis 500 Liter zu empfehlen.
- ✓ **Zeitschaltuhr:**  
So lassen sich Niedertarife und von Frühling bis Herbst Solarstrom optimal ausnützen.
- ✓ **Schallpegel:**  
In 1 Meter Abstand beträgt er 50–60 Dezibel (Kompressor-, Luftgeräusche). Das entspricht der Lautstärke von zwei sprechenden Personen.

### Ein Batteriespeicher ermöglicht Verdoppelung des Eigenverbrauchs

Aufgrund des Preisverfalls in den letzten Jahren werden Batteriespeicher für Einfamilienhäuser immer attraktiver. Mit einem solchen Speicher kann der Eigenverbrauch von Solarstrom auf rund zwei Drittel verdoppelt werden und ist z.B. mit den Förderbeiträgen in den Kantonen Ausserrhoden und Thurgau wirtschaftlich sinnvoll.

### Beispiele von Batteriespeichern und deren Investitionskosten:

Hersteller	Empfohlen bei jährlichem Stromverbrauch	Bei Leistung Solaranlage	Nutzbare Kapazität	Gesamte Investition CHF	Förderung Kanton AR CHF	Netto Investition
LG Solar ESS	6000 kWh	6 kW	5.8 kWh	8'740.–	2'740.–	6'000.–
Varta Element 9	9000 kWh	9 kW	8.8 kWh	12'640.–	3'640.–	9'000.–
E3/DC	15'000 kWh	15 kW	15.84 kWh	19'752.–	5'752.–	14'000.–

## Elektroauto macht Solarstrom rentabel

Einige Zeit ging es mit den Elektroautos nicht so richtig vorwärts in Europa. Nun scheint aber eine Trendwende im Gang zu sein – befeuert von Diesel-Skandal und Umweltorgen. Und angetrieben von traditionellen Autobauern, die ihre Modellpalette mit Elektroautos massiv verbreitert haben.

### Was macht die Elektromobilität so interessant?

Schon in diesem Jahr werden die meisten neuen E-Auto-Modelle Reichweiten von deutlich über 300–400 km erreichen. Damit

fällt das Hauptargument gegen die fossile Antriebstechnik weg.

Vergleicht man die laufenden Kosten eines elektrisch betriebenen Autos mit denen eines «Verbrenners», relativieren sich auch die höheren Anschaffungskosten – bei entsprechender Nutzung – schnell: Deutlich niedrigere Wartungskosten (weniger Verschleiß an mechanischen Teilen) und ebenso deutlich niedrigere Fahrtkosten lassen den «Preisvorteil» eines neuen Benziners oder Diesels binnen weniger Jahre zusammenschrumpfen. Sobald – in den kommen-

den Jahren – ein Gebrauchtmärkte entsteht, lohnt es sich daher um so mehr, ein Elektroauto und die laufenden Kosten über einige Jahre in die Kalkulation für Photovoltaik einzubeziehen.



# Einladung Infoanlass Solarstrom

Sind rentable Solaranlagen auf Wohnbauten (noch) möglich? Diese Frage wird beantwortet im Rahmen einer Infoveranstaltung zu den Themen Photovoltaik, Solarförderung und Eigenstrom.



## Referenten und Themen

### Prof. Dr. Franz Baumgartner

Dozent für erneuerbare Energie/Fachbereich Elektrotechnik an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW



#### Mit Photovoltaik in die erneuerbare Zukunft

- Wie ist der Stand der Technik heutiger Photovoltaikanlagen mit und ohne Batterie?
- Wie verändert sich die Förderung für Solaranlagen und Stromspeicher?
- Welche Veränderungen bringen die Energiestrategie 2050 und das neue kantonale Energiegesetz?
- Wie viel Eigenverbrauch von Solarstrom ist technisch machbar und wirtschaftlich?

### Georges Schär

Spezialist für erneuerbare Energien und Unternehmer Schaer Energie AG, Trogen



#### Unabhängigkeit mit Strom vom eigenen Dach

- Wie wirkt sich der Eigenverbrauch von Solarstrom auf die Rentabilität der Gesamtanlage aus?
- Mit welchen Massnahmen kann der Eigenverbrauch von selbst erzeugtem Strom erhöht werden?
- Wie viel Autarkie (Unabhängigkeit vom Elektrizitätswerk) ist möglich und sinnvoll?
- Wie lassen sich Elektrofahrzeuge und Warmwassererzeuger mit eigenem Strom betreiben?

## Termin, Lokalität und Anmeldung

**Mi, 5. September 2018**

**Casino Herisau**

**9100 Herisau**

**19.00 bis 21.00 Uhr**

Der Anlass ist für Anlagenbesitzer und Interessierte kostenlos – mit anschliessendem Apéro. Eine Anmeldung ist erwünscht und wird empfohlen.

#### Weitere Infos und Anmeldung:

[www.schaer-energie.ch](http://www.schaer-energie.ch) oder telefonisch: 071 340 00 18