

Solarstrom selbst nutzen

Steigende Strompreise, fallende Kosten für Solartechnik. Da lohnt es sich nicht nur, auf Photovoltaik umzusteigen, sondern die Sonnenenergie auch selbst zu verbrauchen. Die ersten konsequenten Eigenstrom-Lösungen kommen derzeit auf den Markt.

Zum Glück gibt es einen Ausweg

Immer der gleiche Ärger. Man optimiert seinen Verbrauch und spart Energie, wo es nur geht. Und dennoch wird der Strom mit der nächsten Rechnung wieder teurer. Und das geht so weiter: Steigende Einkaufspreise für Gas und Öl sowie der Emissionshandel für Kohlendioxid, der die Energieversorger ab 2013 zum Kauf von Verschmutzungsrechten verpflichtet, werden die Kosten künftig noch weiter in die Höhe treiben. Zum Glück gibt es einen Ausweg: Sonnenstrom ist dank schneller technischer Fortschritte inzwischen günstiger als herkömmlicher Haushaltsstrom aus der Steckdose. Was liegt also näher, als sich mit Strom aus einer eigenen Photovoltaikanlage direkt selbst zu versorgen?

Bisher spielte der solare Eigenverbrauch in Deutschland allerdings kaum eine Rolle. Die meisten Anlagenbetreiber speisen ihren Strom komplett ins Netz ein und erhalten dafür vom Energieversorger über 20 Jahre hinweg eine gesetzlich garantierte Einspeisevergütung. Doch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) stellt die Branche auf eine harte Probe. Der Vermittlungsausschuss von Bundestag und Bundesrat einigte sich Ende Juni darauf, die Solarstromvergütung drastisch zu kürzen und künftig monatliche Kürzungen zu verschärfen je nach dem, wie viele Solaranlagen im Vorquartal neu ans Netz gingen. „Als Renditeobjekt verlieren Solaranlagen damit an Bedeutung“, prophezeit *Markus A. W. Hoehner*, Geschäftsführer der Bonner Marktforschungsfirma EuPD Research. Dafür wird der Eigenverbrauch immer lukrativer. Die Kilowattstunde Solarstrom lässt sich hierzulande derzeit für weniger als 19 Cent erzeugen. Steckdosenstrom kostet den privaten Endkunden hingegen 22 Cent und mehr. Eigenverbraucher können

demnach heute schon rund vier Cent pro Kilowattstunde sparen – Tendenz steigend. Das lässt potentielle Solarinvestoren hellhörig werden: Bereits 70 % der Investitionswilligen ziehen nach einer aktuellen EuPD-Umfrage eine Eigenstromlösung in Erwägung.

Wie Familie *Rüdinger* aus Dortmund. Sie zapft die Sonne schon seit dem Frühjahr für eigene Zwecke an. Im April nahm sie dafür eine Solaranlage mit etwa 5 kW Leistung in Betrieb. Vier Personen leben in dem Einfamilienhaus mit 140 m² Wohnfläche. Knapp ein Drittel des Sonnenstroms verbraucht die Familie selbst, der Rest fließt ins Netz und wird nach EEG vergütet. „Durch sind wir zumindest ein bisschen unabhängiger von Strompreiserhöhungen“, sagt *René Rüdinger*.

Günstiger Strom vom Dach

Äußerlich ist die Dortmunder Anlage kaum von einem einspeisenden Sonnenkraftwerk zu unterscheiden. Sie liefert ihren Gleichstrom ebenfalls an einen Wechselrichter, der ihn in netzfähigen Wechselstrom umwandelt. Auch die Elektrogeräte der *Rüdingers*, also Fernseher, Kühlschrank und Waschmaschine, benötigen Wechselstrom. Lediglich der Bezugszähler wird beim Eigenverbrauch durch einen sogenannten Zweirichtungszähler ersetzt. „Er hat zwei Zählwerke. Das eine zeigt die bezogene, das andere die ins öffentliche Netz eingespeiste Energiemenge an“, erklärt *Özcan Pakdemir*, Elektroinstallateur aus dem westfälischen Bergkamen. Ein zweiter Zähler misst den von der Photovoltaikanlage erzeugten Strom. Zur Berechnung des Eigenverbrauchs wird die Einspeisemenge von dieser Gesamtenergie abgezogen. Den finanziellen Zusatzaufwand für den Zweirichtungszähler hält *Pakdemir* für

vertretbar. „Das Gerät kostet nur rund 200 Euro mehr als der Zähler für die normale Einspeisung.“ Komplizierter und teurer wird es allerdings, wenn der Solarstrom komplett selbst genutzt werden soll. Genau das ist aber mittel- bis langfristig das Ziel. Denn in diesem Fall kommen Anlagenbesitzer gänzlich ohne teuren Netzstrom aus. Außerdem strömt dann weniger Solarstrom in die ohnehin schon stark überlasteten Ortsnetze. Allerdings scheint die Sonne vor allem mittags, wenn Haushalte relativ wenig Energie benötigen. Zum Fernsehen und Kochen am Abend lässt sie sich kaum noch anzapfen – das Stromnetz ist dann die einzig verfügbare Quelle. Für eine unabhängige Energieversorgung müssen Anlagenbesitzer daher zusätzlich Batterien anschaffen, die Überschüsse zwischenspeichern und bei Bedarf zur Verfügung stellen. Das Problem: Die für den Hausgebrauch am besten geeigneten Lithium-Ionen-Akkus sind noch recht teuer. „Die gespeicherte Kilowattstunde Solarstrom kostet aktuell etwa 40 Cent“, erklärt Dr. *Matthias Vetter*, Leiter der Abteilung elektrische Speichersysteme im Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg. Von diesem Preis machen die Speicherkosten gut die Hälfte aus. Diese Kosten dürften Verbraucher eher abschrecken. Doch *Vetter* glaubt, dass dank technischer Fortschritte und größerer Produktionen die Speicherkosten in den kommenden drei bis vier Jahren auf zehn Cent halbiert werden können. „Wenn gleichzeitig der Haushaltsstrompreis weiter wie bisher um fünf Prozent pro Jahr steigt, werden sich Lithium-Ionen-Speicher schon ab 2015 lohnen“, sagt der Batterieforscher. Seine Prognose könnte aufgehen, denn renommierte Batteriehersteller wie *Leclanché* aus der Schweiz, die japanische *Panasonic* oder *Varta* aus Hannover starten die Massenfertigung von Lithium-Ionen-Akkus für die Solarenergie. *Leclanché* zum Beispiel will ab kommenden September in einer umgerüsteten Magnetbandfabrik im badischen Willstätt eine Million Lithium-Titanat-Zellen pro Jahr produzieren. Das entspricht etwa 20000 Speichern für Eigenheime.



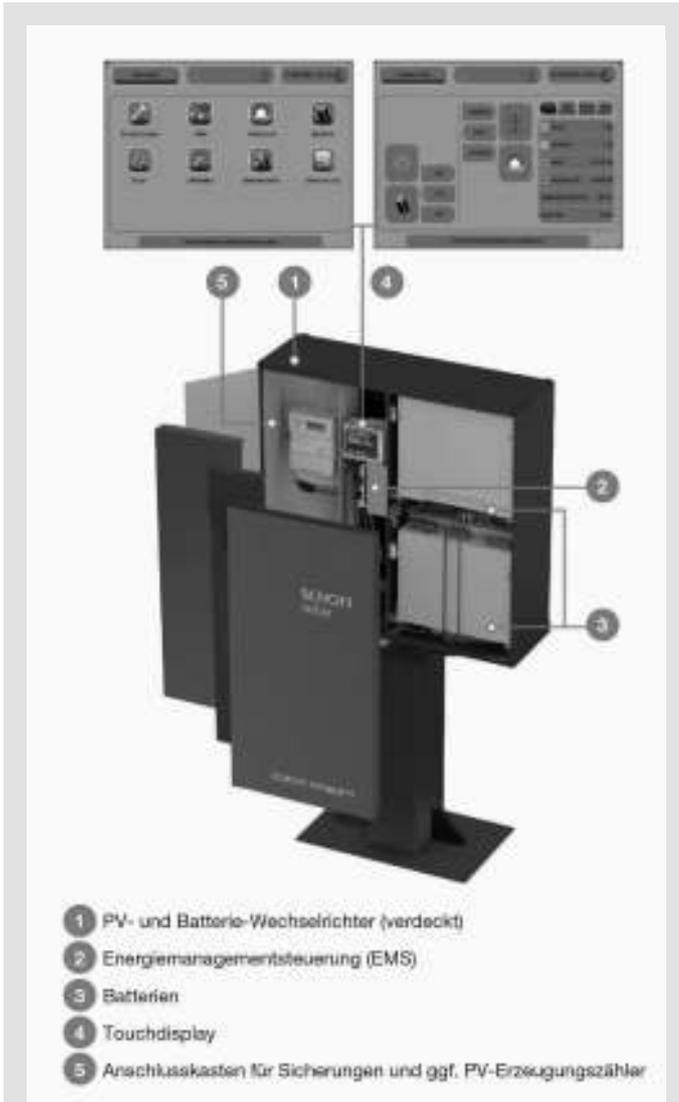
1 Sonnenspeicher

Mit 5 kW Leistung und einer Speicherkapazität von 8,8 bis 13,2 kWh ist er in zwei unterschiedlichen Größen für einen Vier-Personen-Haushalt ausgelegt
Foto: Conergy

Speicher vor dem Durchbruch

Die Schweizer reagieren mit ihrer neuen Fabrik auf die zunehmenden Bestellungen der Solaranbieter, die sich im jungen Speichermarkt positionieren wollen. „Eigenstromlösungen sind der neue Trend in der Photovoltaik. Die Verbraucher streben nach mehr Unabhängigkeit“, sagt *Leclanché*-Chef Dr. *Ulrich Ehmes*. Zu den ersten großen Solarkunden des Unternehmens zählt der chinesische Modulhersteller *Talesun*. Mit ihm hat *Leclanché* ein Solarsystem entwickelt, das den Eigenverbrauch eines typischen Vierpersonen-Haushalts von 30 auf 70 % erhöht. Derzeit wird die Technik allerdings noch in Pilotprojekten in Südeuropa und Asien getestet.

Talesun sollte sich jedoch mit der Markteinführung sputen, denn der Kampf um Kunden und Marktanteile ist schon in vollem Gange. Auf der *Intersolar* zeigten 140 Aussteller Lösungen rund um den Eigenverbrauch, die ersten Firmen platzieren ihre Speichersysteme bereits auf dem Markt. Der Hamburger Solaranbieter *Conergy* zum Beispiel will zum Winter den Verkauf seines neuen „Sonnenspeichers“ starten (Bild 1). Mit 5 kW Leistung und einer Speicherkapazität von 8,8 bis 13,2 kWh ist er in zwei unterschiedlichen Größen für einen Vier-Personen-Haushalt ausgelegt. *Jaak Palisaar*, Leiter Produktmanagement, stellte die Technik auf der Solarmesse *Inter-*



- 1 PV- und Batterie-Wechselrichter (verdeckt)
- 2 Energiemanagementssteuerung (EMS)
- 3 Batterien
- 4 Touchdisplay
- 5 Anschlusskasten für Sicherungen und ggf. PV-Erzeugungszähler

2 Schott Storeit

Quelle: Schott Solar

raus, dass das Conergy-System wegen der Lithium-Ionen-Akkus in der Anschaffung noch teurer sei als manche Lösung mit herkömmlichen Bleibatterien. „Allerdings muss der Bleiakku über die 20 Jahre auch mindestens drei Mal ausgetauscht werden, während der „Sonnenspeicher“ 20 Jahre hält.“ Das liege an der höheren Zyklenfestigkeit der Lithium-Ionen-Batterien, erklärt Palisaar. „Sie können etwa 7 000 Mal vollständig be- und entladen werden, Bleibatterien hingegen schaffen nur 2 000 Zyklen.“ Weitere Besonderheit des „Sonnenspeichers“: Der Gleichstrom der Module vom Dach wird vom Wechselrichter nicht automatisch in Wechselstrom umgewandelt. Muss der Akku geladen werden, wird dieser zur Vermeidung von Verlusten direkt mit Gleichstrom gespeist. Erst wenn die Batterien gefüllt sind, gibt das System dem Inverter das Signal, den Gleichstrom zur Versorgung häuslicher Verbraucher oder zur Netzeinspeisung in Wechselstrom umzu-

wandeln. „Durch diese Regelung steigt der Systemwirkungsgrad und mehr Energie kommt im Akku und später im Hausnetz an“, erklärt Palisaar.

Eine ähnliche Lösung offeriert ab Herbst Schott Solar aus Mainz. Nachdem die Firma entschieden hat, wegen der uneinholbar billigen chinesischen Konkurrenz aus der Produktion kristalliner Siliziummodule auszustiegen, will sie jetzt bei den Eigenstromlösungen durchstarten. „Schott Storeit“ (Bild 2), so der Name des neuen Speichersystems, besteht aus einem 5,4-kW-Batteriepack mit Lithium-Ionen-Zellen, einem Wechselrichter, dem Batterie-wechselrichter und einem Energiemanagementsystem. „Es wird im Paket einfach an das vorhandene Hausnetz angeschlossen, der Anschluss einzelner Komponenten ist nicht nötig“, erklärt Jens Vietor, Leiter Innovationsmanagement. Überwacht und gesteuert wird „Schott Storeit“ vor Ort über ein Bedienteil mit Touchscreen.


BÜRK MOBATIME

MOBATIME

Qualitätsprodukte seit 1855 - Ihr Partner für:

Zeitsysteme und Industrieanzeigen

- Analog-Innenuhren • Analog-Außenuhren • Digital-Innenuhren • Digital-Außenuhren • Spezialuhren
- Industrieuhrwerke • Computer-Hauptuhren • MOBALine-Zeitverteilung • LAN/WAN-Zeitverteilung • Multi-sportanzeigen • LED-Großanzeigen • Alphanumerische Anzeigetafeln • Industrieanzeigen für Produktion, Prozesstechnik, Arbeitssicherheit, Transport, Verkehr, Energie und Umwelt • Zeiterfassung und Zeitwirtschaft
- Zutrittskontrolle • Zeit-Services: Beratung, Planung und Realisierung.



www.genau-zeit.de

BÜRK MOBATIME GmbH · Postfach 3760 · D-78026 VS-Schwenningen · www.buerk-mobatime.de
Bitte besuchen Sie uns auf der security essen 2012, 25.-28.09.2012, Halle 1, Stand 301



3 Sunpac

Das Batterie-system gibt es für Einfamilienhaus-halte in zwei Ausführungen mit 6,9 und 13,8 kWh Speicherkapazität
Foto: Solarworld

solar im Juni vor. Der Solarstrom kann mit dem gut mannshohen Gerät nicht nur gelagert werden, der Batterieschrank mit integrierem Wechselrichter und einem Managementsystem entscheidet auch selbstständig, wie die Energie jeweils am besten zum Einsatz

kommt. Also ob direkt Haushalts-geräte angesteuert, die Lithium-ionen-Batterien befüllt werden oder ins Netz ein gespeist wird. Ein einfaches Display zeigt dem Anwender, welche Nutzung das Management-System wählt. Palisaar macht keinen Hehl da-

Großes Interesse und begeisterte Installateure

Aber so benutzerfreundlich das System auch ist – an seinen Kennzahlen zeigt sich, dass es sich um ein frühes Produkt handelt. Die integrierte Lithium-Ionen-Batterie von Panasonic zum Beispiel hält laut Hersteller etwa 5000 Zyklen – das reicht bei täglicher Be- und Entladung für 14 Jahre, nicht aber für eine mindestens 20-jährige Lebensdauer der Module. Für zwei Dekaden Haltbarkeit müsste der Betreiber die Batterie schonen, was aber leicht zulasten der Eigenverbrauchsquote und somit der Wirtschaftlichkeit gehen kann. Doch Rentabilität steht bei „Schott Storeit“ auch noch nicht im Fokus. „Unser System rechnet sich bestenfalls zum Ende seiner Laufzeit“, gesteht Vietor. „Aber wir setzen damit schon einmal eine klare Duftmarke.“ Das ist der Firma offensichtlich gut gelungen. Das Interesse auf der Intersolar sei trotz Krise überwältigend gewesen, sagt Vietor. Spontan habe er fünf „Storeits“ an begeisterte Installateure verkauft. Konkurrenten geht es da heute schon um Wirtschaftlichkeit. Um Wettbewerbsfähigkeit zu erreichen, verbaut Solarworld in seinen Eigenstromlösungen bisher ausschließlich Bleiakkus. Das neue Batteriesystem der Firma namens „Sunpac“ (Bild 3) gibt es für Einfamilienhaushalte in zwei Ausführungen mit 6,9 und 13,8 kWh Speicherkapazität. „Blei-Gel-Batterien sind für diese Kapazität derzeit die Speicher mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis“, sagt Solarworld-Produktmanager Markus Graßer. Was man der Bleitechnik nach den Aussagen anderer Anbieter kaum zutraut: Die 6,9 Kilowattstunden-Version hält laut Graßer 13 Jahre, die größere Ausführung sogar 18 Jahre – fast so lange wie die als wesentlich robuster geltende Lithium-Ionen-Technik. Weiterer Pluspunkt: „Sunpac“ ist nicht größer als ein Koffer und passt damit selbst in kleine Keller. Allerdings gehört zum System mehr als nur die Batterie. Mit dem Laderegler wird die Anlage gesteuert. Hier wird entschieden: laden, verbrauchen, einspeisen. Die nötigen Daten dafür liefert der Zweirichtungsstromzähler. Im

integrierten Schaltrelais können Stromverbraucher beim Überschreiten eines definierten Ladestands ein- oder ausgeschaltet werden. Den Ladestand der Anlage kann man sich über das Portal Suntrol anzeigen lassen, auf Wunsch auch über eine App auf dem Handy oder dem Tablet-PC. Im Photovoltaiksystem der Zukunft, wie es sich Solarworld-Chef Frank Asbeck vorstellt, sind Batteriespeicher wie „Sunpac“ aber nur ein Mosaikstein. Seine Vision: Mit Solarstrom vom eigenen Dach werden künftig auch Elektroautos und -fahräder sowie transportable Verbraucher versorgt. Erste Lösungen hat Solarworld dafür schon parat: Hingucker auf der Intersolar waren das „Suncarport“, eine mit Modulen bespickte Unterstellkonstruktion, die gleichzeitig als Tankstelle für Hybrid- oder Elektrofahrzeuge dient. Oder das „Sunshed“ zum unterstellen und Laden von E-Bikes. Auch Experten sehen in der Verbindung von Solarstromerzeugung, Eigennutzung im Haushalt und Elektromobilität die Perspektive der Photovoltaik. „Elektromotoren haben einen höheren Wirkungsgrad als Verbrennungsmotoren, und die Solarstromerzeugung ist effizienter als die mit Biotreibstoffen“, sagt ISE-Batterieforscher Vetter. Zusätzlich könnten die Elektrofahrzeuge durch intelligente Be- und Entladestrategien zur Netzstabilisierung beitragen. Bisher sind Batteriesysteme und Elektrofahrzeuge zur solaren Energieautarkie nicht wirtschaftlich und damit für Verbraucher wenig attraktiv. Doch die neuen Anwendungen sind mehr als nur entfernte Zukunftsmusik, denn die Solarindustrie treibt Innovationen in diesem Bereich mit hohem Einsatz voran. In etwa fünf Jahren, erwarten Experten, werden die ersten wirtschaftlichen Speicher und Solarfahrzeuge erhältlich und die Einspeiservergütung für Solarstrom überflüssig sein. Bis es so weit ist, können sich die Verbraucher schon einmal langsam vom EEG lösen: indem sie in eine Solaranlage investieren und mithilfe einfacher Technik wie einem zusätzlichen Zähler ihren Eigenverbrauch steigern.

S. Rentzing

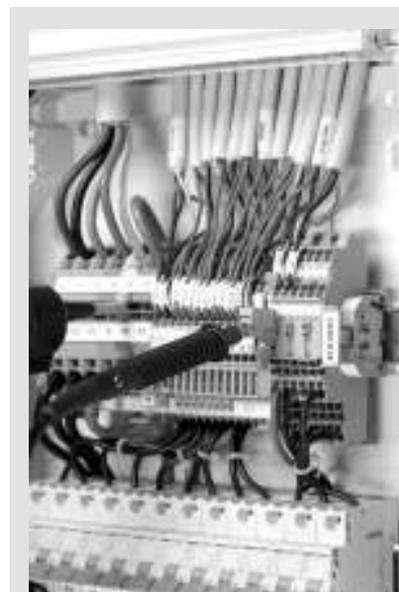
Einfachere Messung des Isolationswiderstands

Gebäude müssen aus technischer Sicht absolut sicher sein. Neben der sorgfältigen statischen Berechnung und der korrekten handwerklichen Umsetzung spielt hierbei insbesondere die Elektroinstallation eine wesentliche Rolle. Um Isolationswiderstandsmessungen schnell und sicher durchführen zu können, hat Wago sein Topjob-S-Reihenklammersystem um Installationsetagenklammern mit interner Trennung und N/L-Prüfadapter erweitert.

Sicherheit der Installation

Dass es hierzulande nicht an Vorschriften mangelt, dafür wird Deutschland vom Rest der Welt oft belächelt. Dass die meisten unserer Gesetze, Normen und Richtlinien aber durchaus sinnvoll sind, ist zumindest dort weitgehend unbestritten, wo es um den Schutz und die Sicherheit von Personen geht. Die Elektroinstallation in Gebäuden ist so ein sensibler Bereich, in dem kleine Fehler schnell große Auswirkungen haben können. Das Regelwerk für die sachgemäße Installation und Wartung ist entsprechend umfangreich. Eine Sicherheitsmaßnahme, die bei der Inbetriebnahme und bei turnusmäßigen Wiederholungsprüfungen der Elektroinstallation vorgenommen wird, ist die Isolationswiderstandsmessung. Ihre Durchführung ist in feuergefährdeten Betriebsstätten gemäß der Errichtungsbestimmung DIN VDE 0100-482 sowie in baulichen

Anlagen für Menschenansammlungen nach DIN VDE 0100-718 verpflichtend. Die Überwachung des Isolationswiderstands dient dem Zweck, Fehler in der Isolation aufzuspüren. Isolationsfehler bergen ein besonders großes Gefahrenpotential, weil durch die entstehenden Fehlerströme lebensgefährliche Stromschläge verursacht oder Brände ausgelöst werden können. DIN VDE 0100-718 verlangt, dass bei Leiterquerschnitten unter 10 mm² die Isolationswiderstandsmessung aller Leiter jedes einzelnen abgehenden Stromkreises gegen Erde möglich sein muss – und zwar ohne vorheriges Abklemmen des Neutralleiters. Installationsetagenklammern mit N-Trennung sind eine probate Möglichkeit, um diese Forderung normgerecht umzusetzen. Sie sorgen zudem für eine eindeutige Zuordnung von Leitungen und Stromkreisen und erleichtern so etwaige Änderungen oder Erweiterungen der Elektroinstallation



1 Die Elektroinstallation mit Installationsetagenklammern ermöglicht eine schnelle und sichere Messung des Isolationswiderstands

Fotos: Wago