

Noch einmal davongekommen

Der Hickhack um die Förderung von Öko-Strom hat die potenziellen Käufer einer Solaranlage verunsichert. Dabei sind die Kleinkraftwerke auf dem Hausdach auch nach der EEG-Reform kaum belastet. Sie bleiben rentabel – bei guter Planung.

Jubel im Haus Kendelbacher. Soeben hat Deutschland Argentinien im Endspiel mit 1:0 bezwungen und ist Fußball-Weltmeister geworden. Auch die Kendelbacher haben als Gastgeber des Rudelguckens an diesem Abend eine super Figur gemacht: Die Liveübertragung und die Versorgung mit kühlen Getränken liefen störungsfrei.

Dabei hat die Familie ihrem Energielieferanten gerade erst die rote Karte gezeigt. Seit gut drei Wochen bezieht sie ihren Strom vorrangig aus einer neuen Photovoltaikanlage auf dem Dach. „Normalstrom ist uns zu teuer geworden. Deshalb decken wir unseren Bedarf jetzt so weit es geht selbst“, sagt Sven Kendelbacher.

Die Entscheidung lässt sich gut nachvollziehen, auch wenn sie mutig war im Vorfeld der EEG-Reform: Der örtliche Standardversorger GSW verlangt pro Kilowattstunde gut 22 Cent netto, der Solarstrom aus der Kendelbacher-Anlage lässt sich für 13 Cent erzeugen. Jede Kilowattstunde vom eigenen Dach bringt der Familie eine Ersparnis von neun

Cent. Und dieser Wert wird im Laufe der Betriebszeit der Anlage noch steigen, denn während Haushaltsstrom aus der Steckdose tendenziell teurer wird, sinken dank technischer Innovationen und steigender Solarmodul-Produktionsmengen die Kosten für Sonnenstrom.

Dennoch war Sven Kendelbacher zunächst skeptisch.



Bei Sonnenschein produzieren die Module genug Strom zum Fernsehen, Kochen oder Waschen. Überschüsse werden ins Netz eingespeist und nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütet. Doch was passiert, wenn die Sonne abends untergeht? Geht dann auch bei den Kendelbachers das Licht aus? Der Installateur konnte die Familie beruhigen: Machen die Module Pause, wird ohne Unterbrechung und somit unmerklich automatisch Strom aus dem Netz bezogen. Im Prinzip kauft die Familie also abends den Strom zurück, den ihre Anlage tagsüber ins Netz eingespeist hat. Nach dem glücklichen Fußballabend haben die Kendelbachers nun Gewissheit: Das Zusammenspiel von Solardach und Netz funktioniert.

Trotz der Vorzüge der Photovoltaik wurde in Deutschland in letzter Zeit immer weniger in Solaranlagen investiert. Vor allem der Zubau an Großanlagen schrumpft. Im Vorjahr wurde nur noch 3.300 Megawatt Solarstromleistung installiert, nach 7.600 im Jahr 2012. Eine Trendwende ist nicht in Sicht: Bis Ende Mai wurden lediglich Anlagen mit 818 Megawatt Leistung aufgestellt. Damit ist der Markt im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 45 Prozent zurückgegangen. Setze sich der Trend fort, werde die Bundesregierung ihren festgelegten Zubaukorridor von 2.400 bis 2.600 Megawatt in diesem Jahr verfehlen, schätzt Jörg Mayer vom Bundesverband Solarwirtschaft (BSW).



Foto: Imago/bojaner

Solarkraftwerke auf dem freien Feld werden als Geldanlage für kleinere Betreiber in Zukunft viel unattraktiver.

Den entscheidenden Grund für den Markteinbruch sieht der Experte in der drastischen Kürzung der Solarförderung und der Angst vor lange diskutierten Gesetzesänderungen. „In den letzten zwei Jahren wurde die Vergütung doppelt so stark abgesenkt wie die Preise für Solarstromsysteme. In vielen Marktsegmenten sind kaum noch wirtschaftlich tragfähige Investitionen möglich“, erklärt Mayer. Ungeachtet dessen setzte die Bundesregierung weiter den Rotstift an: Im Juni beschloss der Bundestag im Rahmen der EEG-Reform, dass solare Selbstversorger ab diesem August erstmals eine Art „Sonnensteuer“ zahlen müssen. Auf diese Weise sollen auch Solarbetreiber an den Kosten der Energiewende beteiligt werden. Bei neuen Anlagen ab zehn Kilowatt Leistung werden für selbst erzeugten und verbrauchten Strom 30 Prozent der EEG-Umlage zur Finanzierung der Erneuerbaren-Förderung in Höhe von derzeit 6,24 Cent pro Kilowattstunde aufgeschlagen,

also rund 1,9 Cent. Bisher war selbst erzeugte elektrische Energie aus Anlagen bis zehn Kilowatt Leistung komplett von der EEG-Umlage befreit.

Es kommt noch dicker: Die Förderung von großen Solarkraftwerken auf Freiflächen wird von festen Einspeisetarifen auf Ausschreibungen umgestellt. Bisher wurden die Vergütungssätze auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse oder empirischer

Kleinanlagen auf dem Hausdach bleiben von der neuen EEG-Umlage verschont

Werte festgelegt, künftig sollen Anbieter ein Angebot abgeben, wie viel

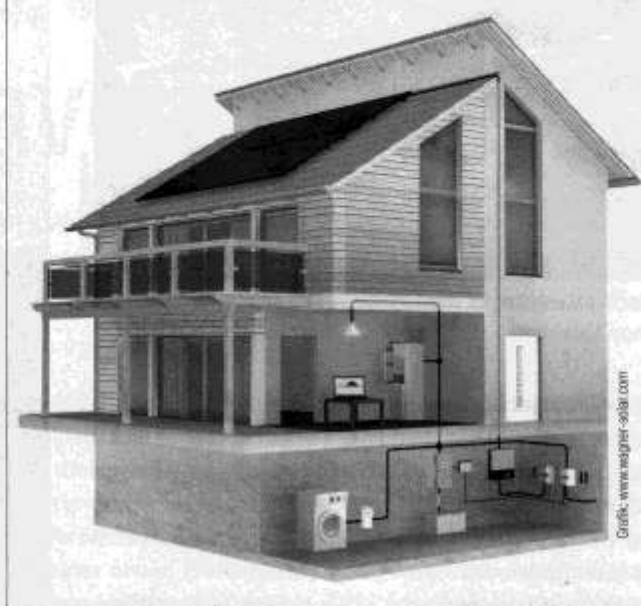
Module sie für welchen Preis aufstellen können. Der günstigste Anbieter erhält dann den Zuschlag. Für kleine Betreiber wie Bürgergenossenschaften sind das schlechte Nachrichten. Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) befürchtet, dass diese Zusammenschlüsse bei Ausschreibungen nicht mehr zum Zuge kommen. „Die Teilnahme ist extrem aufwendig und teuer. Diesen Aufwand können Konzerne, aber keine Bürgergenossenschaften stemmen“, erklärt DGS-Sprecher Matthias Hüttmann. ▷

Doch es gibt nicht nur Hilfsbotschaften. Was bei der hitzigen Debatte um die EEG-Novelle fast untergeht: Das klassische Eigenheimsegment bleibt von weiteren Kürzungen ausgenommen. Zwar müssen Betreiber herkömmlicher, kleinerer Hausdachanlagen bis zehn Kilowatt Leistung weiter mit einer monatlichen Absenkung der Vergütungssätze leben. So spielt eine im August angeschlossene Anlage für 20 Jahre Laufzeit 12,75 Cent pro Kilowattstunde ein, im September sinkt dieser um 0,5 Prozent auf 12,69 Cent. Dafür lässt sich der Strom aus einer privaten Anlage nach wie vor ohne Zuschlag der EEG-Umlage nutzen. Damit bleibt eine Kleinanlageninvestition wirtschaftlich attraktiv.

Die Kendelbacher-Anlage kann hierfür als gutes Beispiel gelten: Die Familie zahlte für ihre Anlage mit rund fünf Kilowatt Leistung inklusive Montage und ohne Mehrwertsteuer knapp 7.000 Euro. Hinzu kommt der jährliche Messpreis in Höhe von 15,20 Euro für den Zweirichtungszähler. Er ist Eigentum des Netzbetreibers und bei Eigenstromanlagen unver-

Batteriespeicher: Option für die Zukunft

Den selbst erzeugten Strom für den Eigenbedarf im Keller zu horten macht zwar unabhängiger, rechnet sich zurzeit aber kaum.



zichtbar: Ein Zähler misst den Strom, der aus dem öffentlichen Netz bezogen wird, während der andere den ins Netz eingespeisten Strom erfasst. Der Eigenverbrauchsanteil ergibt sich dann aus der Differenz zwischen dem erzeugten und dem eingespeisten Strom. Dafür ernten die Kendelbachers pro Jahr ungefähr 900 Kilowattstunden Sonnenstrom, wovon sie bei geschicktem Verbraucherverhalten ein Drittel direkt selbst nutzen können. Der Rest wird eingespeist und zu den Konditionen vom Juni, als die Anlage installiert wurde, mit 13,01 Cent pro Kilowattstunde vergütet. Der Installateur errechnete, dass die Kendelbacher-Anlage unter diesen Voraussetzungen eine Rendite auf das eingesetzte Kapital von rund sechs Prozent einspielt. „Das ist fünf Mal mehr

als die Zinsen, die ich auf mein Tagesgeld bekomme“, erklärt Sven Kendelbacher.

Um noch unabhängiger von Stromlieferungen zu werden, hätten die Kendelbachers zusätzlich in einen Batteriespeicher investieren können. Der Installateur bot ihnen einen zur Leistung ihrer Anlage passenden Lithium-Ionen-Akku mit fünf Kilowattstunden Speicherkapazität an. So

Die neue Faustregel lautet heute: Eigenverbrauch geht vor Einspeisung

ein Speicher im Keller nimmt überschüssige Energie vom Dach auf und stellt sie bei Bedarf zur Verfügung. Der Vorteil: Die Eigenverbrauchsquote steigt so auf mehr als 50 Prozent. Der Staat unterstützt den Speicherkauf. Die Höhe der Förderung bemisst sich an der Leistung der Solaranlage und beträgt pro Kilowatt bis zu 660 Euro. Dennoch hat Kendelbacher wegen des relativ hohen Anschaffungspreises von mehr als 10.000 Euro vorerst auf einen Speicher verzichtet. „Vielleicht rüsten wir unsere Anlage nach, wenn

die Geräte günstiger und wirtschaftlicher geworden sind.“

Das dürfte nicht mehr lange dauern, denn wegen der wachsenden Konkurrenz auf dem Speichermarkt geraten die Preise unter Druck. Die Firma Sonnenbatterie aus Wildpoldsried im Allgäu gibt mit seinem neuen Lithium-Eisen-Phosphat-Speicher für Ein- bis Zweifamilienhäuser mit 4,5 Kilowattstunden Speicherkapazität die Richtung vor: Das System sei mit 5.900 Euro ohne Montage 50 Prozent günstiger als das entsprechende Vorgängermodell, erklärt Christoph Ostermann. „Die Preissenkung ergibt sich aus ordentlichen Stückzahlen und einer stärkeren Standardisierung des Produkts“, so der Firmenchef. Zudem zeichne sich die Batterie durch ihre Robustheit aus. Sie könne 5.000 Mal vollständig be- und entladen werden und halte damit bis zu 20 Jahre.

Hochgerechnet resultieren aus dem Anschaffungspreis und der Lebensdauer laut Ostermann reine Speicherkosten von rund 14 Cent pro Kilowattstunde. Addiert man 13 Cent Solarstromkosten, ergeben sich maximal 27 Cent Gesamtkosten – damit wäre die Kombination aus Photovoltaik und Sonnenbatterie am Rande der Wirtschaftlichkeit. Allerdings gilt diese Berechnung nur für 20 Jahre. Da eine Solaranlage noch mindestens weitere fünf Jahre Strom produziert, muss sich der Betreiber entscheiden: Entweder er verzichtet fortan auf das Speichern seines Stroms oder er nimmt noch einmal Geld für eine neue Batterie in die Hand. Doch Vorsicht: Fachleute raten, Berechnungen der Bat-▷



Moderne Solarspeicher managen die Versorgung der Stromverbraucher im Haus schon automatisch.

tereanbieter generell genau zu prüfen. Einigen sind sie zu optimistisch und zum Teil irreführend. Wie lange halten die Batteriezellen? Wie sicher sind sie? Kritiker halten Langfristberechnungen für ein Produkt, das gerade erst zwei Jahre auf dem Markt ist, für zweifelhaft.

Trotz der offenen Fragen steigt allmählich die Nachfrage nach Modul-Akku-Kombinationen. Laut Helmut Janßen von der Auricher Installationsfirma Mossau Energy verkauft Mossau bereits jede vierte Solaranlage mit Batteriespeicher, Tendenz steigend. „Es fasziniert die Leute, von Stromlieferungen unabhängig zu sein. Außerdem lohnt es sich wegen der schrumpfenden Förderung kaum noch, den kompletten Solarstrom ins Netz einzuspeisen“, erklärt Janßen.

Mit dem Eigenverbrauch ändert sich auch das Erscheinungsbild der Solaranlagen: Früher wurden nahezu ausschließlich Süddächer mit Modulen belegt, da die Sonne mittags und nachmittags die meiste Kraft hat und sich zu dieser Zeit der meiste Sonnenstrom ernten lässt. Wer jedoch auf Eigenverbrauch setzt, der merkt schnell, dass die Hauptverbrauchszeiten eher in den Morgen- und Abendstunden liegen, wenn die Hausbewohner elektrische Geräte anschalten. Damit rücken Ost- und Westdächer in den Fokus, die für die Photovoltaik bisher tabu waren. „Mit ihnen lässt sich die Hauptproduktionsphase der Module in Richtung der verbrauchsintensiveren Zeiten verschieben“, so Janßen.

Der Solarexperte rät Solarinteressenten deshalb, sich nicht von einer vermeintlich ungünstigen Lage ihres

Hauses abschrecken zu lassen. Allerdings sind solche Anlagenkonfigurationen für Installateure eine Herausforderung. So sei es wichtig, die beiden Anlagenteile möglichst symmetrisch aufzubauen. „Nur wenn die Anzahl der Module in allen Strängen gleich ist und die Module innerhalb eines Strangs gleich ausgerichtet sind, ist ein optimaler Betrieb der Ost-West-Anlage möglich.“

Janßen verweist auf weitere Kniffe, um maximale Leistung aus einer Solaranlage herauszuholen. Der Ertrag lässt sich nach seiner Erfahrung weiter steigern, wenn die Module nicht wie oft üblich dicht gedrängt aneinander liegen, sondern mit einem gewissen Abstand vom Dach und voneinander montiert werden. „So kann die Wärme besser entweichen und

Die Solaranlage muss zum Stromverbrauch der Familie in den Spitzenzeiten passen

Er wandelt den Gleichstrom der Module in netzfähigen Wechselstrom um. Janßen rät, das Gerät im Verhältnis zur Gesamtleistung der Module eher etwas größer zu wählen, denn dann könnten die ertragsstärksten Monate März bis Mai garantiert voll ausgeschöpft werden. „Ein zu kleiner Wechselrichter wird im Frühjahr leicht zum Flaschenhals und bremst die Anlage.“ Weiterer Vorteil eines großdimensionierten Wechselrichters: Er hält länger, da er seltener in Maximallast betrieben wird als ein kleineres Gerät.

Abgesehen von technischen Fragen sollten Betreiber auf die Qualität der einzelnen Komponenten achten. Bei Solarmodulen gibt es zwei Garantien: Die Produktgarantie gilt für die Fertigungsqualität und hat in der Regel eine



Foto: SMA Solar Technology AG

Wechselrichter haben heute einen Wirkungsgrad von bis zu 99 Prozent. Dafür dürfen sie nicht zu schwach ausgelegt sein.

die Stromproduktion steigt.“ Zudem plädiert Janßen dafür, bei der Verschaltung der Module dickere Kabel zu verwenden, da ein größerer Kabelquerschnitt die Widerstandsverluste reduziert.

Auch der Wechselrichter hat maßgeblichen Einfluss auf den Ertrag einer Solaranlage.

Dauer von zehn Jahren. Bei der Leistungsgarantie werden unterschiedliche Leistungen für unterschiedliche Laufzeiten zugesichert. Üblich sind sogenannte lineare Leistungsgarantien über 25 Jahre mit einem jährlichen Leistungsabfall von 0,7 Prozent der Nennleistung. Bei

den Wechselrichtern wiederum liegt der durchschnittliche Garantiezeitraum bei fünf Jahren und kann meistens gegen Aufpreis beim Hersteller verlängert werden. Produkte mit kürzeren Garantiezeiten sollten Solarkunden genau prüfen. Außerdem sollten sie stets die Seriosität eines Anbieters checken. Wie lange ist er schon am Markt? Welche Erfahrungen haben Betreiber mit seiner Technik gemacht? Die gute Nachricht: Seriöse Installateure haben für ihre Kunden bereits eine Vorausswahl getroffen und ihr Portfolio mit Hightechmarken bestückt.

Fazit nach der EEG-Reform: Mit einem guten Installateur, der die Solaranlage detailversessen und mit qualitativ hochwertigen Komponenten plant, lassen sich in Deutschland nach wie vor wirtschaftlich attraktive Dachkraftwerke realisieren. Allerdings sollten Betreiber die Anlagen als Eigenverbrauchsanlagen konzipieren und eine möglichst hohe Eigenstromquote anstreben. Denn je mehr elektrische Energie sie selbst verbrauchen, desto weniger teurer Netzstrom wird benötigt – die Rentabilität des Kraftwerks steigt. Hinter Solarspeichern stehen dagegen derzeit noch Fragezeichen. Wer sich schnellstmöglich von Eon, RWE und Co. lösen will und hohe Investitionen nicht scheut, für den ist eine Kellerbatterie schon heute eine Option. Steht jedoch die Wirtschaftlichkeit im Vordergrund, ist Abwarten angesagt. Innovationen und die Massenproduktion stehen bei den Akkus erst am Anfang, in einigen Jahren wird sich Solarstrom zu deutlich geringeren Kosten speichern lassen.

Sascha Rentzing

PV-Anlage: Was Komponenten, Installation und Betrieb kosten

■ **Photovoltaikanlagen** können Eigenheime zu einem Drittel mit Strom versorgen. Für eine Eigenstromanlage muss aktuell mit Investitionskosten von 5.000 bis etwa 15.000 Euro gerechnet werden. Neben den Anschaffungskosten sind auch die jährlichen Betriebskosten zu beachten.

■ **Solarmodule** stellen den größten Kostenanteil dar. Marktgängige Siliziummodule wandeln im Durchschnitt 15 Prozent des Sonnenlichts in Strom um und erreichen jeweils zwischen 200 und 300 Watt Leistung. Der Modulpreis bewegt sich derzeit bei 0,70 bis 1,40 Euro pro Watt. Bei einer typischen Dachanlage mit fünf Kilowatt Anlagenleistung entstehen so reine Modulkosten in Höhe von 3.500 bis 7.000 Euro.

■ **Wechselrichter** sind nötig, denn die Module erzeugen Gleichstrom. Das Stromnetz sowie Haushaltsgeräte werden jedoch mit Wechselstrom betrieben. Wechselrichter wandeln deshalb Gleichstrom in nutzbaren Wechselstrom um. Moderne Geräte schaffen das nahezu verlustfrei. Die Kosten für Wechselrichter liegen zwischen 400 und 2.000 Euro und machen damit etwa zehn

Prozent der Gesamtkosten einer Photovoltaikanlage aus.

■ **Montagekosten** sind ein wichtiger Posten. Installateure schrauben die Module auf das Dach, verkabeln die Komponenten und schließen die Anlage ans Netz an. Dafür verlangen sie in der Regel 100 bis 200 Euro pro Kilowatt, also 500 bis 1.000 Euro für die Fünf-Kilowatt-Anlage. Bei Dachanlagen



Foto: map/mars/Lange

beträgt der Anteil der Montage- an den Gesamtkosten also rund 15 Prozent.

■ **Stromspeicher** zu installieren, die Dachenergie vom Tag bis in den Abend retten, ist eine zusätzliche Option. Die ersten Eigenheimbesitzer entschließen sich mittlerweile dazu. Die Kosten für einen Speicher,

dessen Kapazität zu einer Fünf-Kilowatt-Anlage passt, belaufen sich derzeit auf 5.000 bis 15.000 Euro. Seit Mai 2013 gibt es eine staatliche Förderung für die Geräte. Mit ihr können Anlagenbetreiber die Anschaffungskosten einer Fünf-Kilowatt-Anlage um bis zu 3.000 Euro senken.

■ **Betriebskosten** schlagen ebenfalls zu Buche. Sie machen etwa zwei Prozent der Anschaffungskosten aus. So muss eine Anlage versichert und regelmäßig gewartet werden. Außerdem ist ein Zähler vom Netzbetreiber Pflicht, um die Netzeinspeisung und den Eigenverbrauch zu messen.

■ **Kostensenkungspotenzial** gibt es bei den Komponenten und der Installation. Experten gehen davon, dass Photovoltaikanlagen mittel- bis langfristig billiger werden. So sinken durch günstigere Halbleiter und Wirkungsgradsteigerungen die Materialkosten, neue Montagetechniken verkürzen die Installationszeit, der Ausbau der Massenproduktion ermöglicht Einspareffekte. Vor allem bei den Speichern ist mit sinkenden Kosten zu rechnen, denn ihre Entwicklung steht erst am Anfang.