



Stromvernichter

Heizstab AC ELWA 2 wandelt PV-Überschuss in Wärme

Der österreichische Hersteller my-PV hat sich auf Wärmeerzeugung aus Photovoltaikstrom und die passende Steuerung spezialisiert. Der Heizstab AC ELWA 2 erwärmt Wasser mit bis zu 3,5 Kilowatt und regelt stufenlos, sodass er PV-Überschuss verbrauchen kann. Wie er sich im Zusammenspiel mit PV-Anlage und einer Solarthermie schlägt, haben wir in Herbst und Winter getestet.

Von Jamil Sabih und Jan Mahn

Elektrischer Strom ist nicht nur im Haushalt die wertvollste Energieform, weil sehr flexibel. Er treibt Motoren an, spendet Licht und Wärme und versorgt Computer. Beim Energieversorger kostet eine Kilowattstunde mit allen Abgaben dieser Tage meist 35 Cent. Wärme dagegen ist vergleichsweise günstige Energie: Erdgas zum Beispiel kostet pro Kilowattstunde nur rund 10 Cent (durch die Erhöhung des CO₂-Preises steigen die Preise um etwa 0,4 Cent), bei Öl können es auch mal 12 oder 13 Cent sein. Bei diesen Zahlen wirkt ein elektrischer Heizstab wie eine unwirtschaftliche Erfindung: Einen solchen steckt man in einen vorhandenen Wasserspeicher der Heizungsanlage und lässt ihn elektrischen Strom in Wärme umwandeln; ein fest installierter Tauchsieder also mit einem Wirkungsgrad von ziemlich genau 1. Mit

teurem Strom aus dem öffentlichen Netz ist das definitiv eine dumme Idee.

Wirtschaftlich ist das nur, wenn der Strom von einer Photovoltaikanlage vom eigenen Dach kommt und eine Regelungselektronik sicherstellt, dass nur der Strom in Wärme umgewandelt wird, der im Haus nicht anderweitig gebraucht wird und als Überschuss verkauft würde. Denn dann sieht die Rechnung plötzlich anders aus: Wer 2023 in Deutschland eine Photovoltaikanlage zwischen 10 und 40 Kilowatt Spitzenleistung gebaut hat, bekommt für die verkaufte Kilowattstunde nur 7,1 Cent. Würde man Wasser für rund 10 Cent pro Kilowattstunde per Gas erwärmen, wäre das teurer. Rund 3 Cent Kostenvorteil generiert ein Heizstab pro umgesetzter Kilowattstunde bei aktuellen Gaspreisen, in den nächsten Jahren könnten die deutlich steigen.

Testanlage

Ein solcher Heizstab, der gezielt Überschuss verbraucht, ist der AC ELWA 2 von my-PV. Ob sich das Konzept und der Stab wirklich lohnen, haben wir während der Herbst- und Winterzeit in einer Testinstallation ausprobiert und das Gerät Anfang Oktober vor Beginn der Heizsaison verbaut. Zusammen mit dem Testgerät leben im Haushalt zwei Erwachsene und zwei Kinder, die Photovoltaikanlage mit Süd-, Ost- und Westausrichtung erreicht zusammen 15,5 Kilowatt Spitzenleistung. Seit Mitte November gesellt sich ein Batteriespeicher mit 16,5 kWh dazu. Zwei Wechselrichter vom Typ Kostal Plenticore Plus 8.5 arbeiten zusammen mit einem vernetzten Zwischenzähler von Kostal namens KSEM, der für das Energiemanagement zuständig ist und jederzeit weiß, wie viel Überschuss bereitsteht. Über das Protokoll Modbus TCP, also über ein LAN-Kabel und das Heimnetz, soll der Heizstab stets erfahren, wie viel Energie er gerade verheizen darf. Kostal ist aber längst nicht der einzig unterstützte Hersteller, my-PV führt eine lange Liste an Geräten, die ebenfalls getestet und geeignet sind. Einen vernetzten Zwischenzähler hat jeder PV-Anlagenbetreiber installiert, der auch einen Batteriespeicher betreibt, alternativ gibt es auch das „WiFi Power Meter“ von my-PV für 280 Euro.

Der einschließliche Gewinde 46 Zentimeter lange Heizstab von my-PV steckt für unseren Test in einem multivalenten Heizwasser-Pufferspeicher vom Typ Viessmann Vitocell 340-M SVKC, durch den 708 Liter Heizwasser fließen. Durch den unteren Bereich schlängelt sich eine mit Sole gefüllte Spirale, die mit der Solarthermieanlage (vier Flachkollektoren vom Typ Vitosol 200-FM) auf dem Dach verbunden ist. In der Mitte des Speichers hat Viessmann Platz für einen Heizstab vorgesehen. Darüber verläuft eine weitere Spirale mit Platz für 30 Liter, durch die Trinkwasser fließt und dabei Wärmeenergie mitnimmt. Solarthermie und Heizstab unterstützen

durch diesen Aufbau gemeinsam sowohl die Warmwasserbereitung als auch die Raumheizung.

Voraussetzung für den Betrieb des AC ELWA 2 sind aber weder Solarthermie noch ein solcher kombinierter Kessel. Der Stab funktioniert zum Beispiel auch in einem reinen Warmwasserspeicher. Hersteller my-PV führt keine Liste an Speichern, die kompatibel sind und hat stattdessen nur eine kurze Aufzählung mit Forderungen veröffentlicht: Der Tank braucht eine Muffe mit einem 1,5-Zoll-Gewinde. Die Muffe darf nicht länger als 130 Millimeter sein, weil der Stab nur in diesem Bereich nicht heizt – sonst gäbe es einen Wärmestau. 46 Zentimeter Platz braucht man im Kessel insgesamt für den Stab.

Für den Einbau hat my-PV den Heizstab in zwei Teile zerlegt und dabei auf Feedback zum Vorgängermodell AC ELWA gehört: Das Heizelement kann der Heizungsbauer in den Tank einbauen und muss dafür so viel Wasser ablassen, dass sich der Wasserstand unterhalb der Muffe befindet. Weil das Gewinde aus Kunststoff besteht, ist beim Einbau Vorsicht geboten – schräg eingesetzt kann das Gewinde schnell Schaden nehmen. Erst wenn der Stab eingebaut und der Kessel wieder dicht ist, muss der Elektriker anrücken, um die Steuerung daran zu installieren und mit Strom zu versorgen.

Die bebilderte Anleitung erklärt die wenigen Schritte anschaulich und die elektrische und netzwerkseitige Inbetriebnahme im Test lief reibungslos. Am Wasserspeicher installierten wir noch einen Kabelkanal für Strom und Netzkabel und schlossen die Steuereinheit des Stabs per Patchkabel ans Heimnetz an. Gibt es keine LAN-Buchse in der Nähe, geht das auch per WLAN (2,4 GHz). Die Einrichtung im Browser verlief ebenfalls wie geplant. Sobald man dem AC ELWA 2 die IP-Adresse des vernetzten Zwischenzählers verraten hat, kontaktiert er diesen und startet sofort mit dem Überschussheizen;

60 °C ist die Standardeinstellung für die Höchsttemperatur, die man schnell anpassen kann. Das klappt sowohl über eine lokale Weboberfläche, über die Cloud des Herstellers, mit der man den Stab optional verbinden kann, oder über das eingebaute 2,8-Zoll-Touchdisplay. Letzteres funktioniert tadellos, ist aber verzichtbar, wenn man den Stab mit Netzwerkanbindung betreibt – so häufig kommt man schließlich nicht im Heizungskeller vorbei, um sich am Display zu erfreuen.

Die Cloudanbindung leistet, was man von einer Fernüberwachung im Jahr 2024 erwartet und was wir bei der Cloudanbindung der Viessmann-Heizung schmerzlich vermissen: Bei my-PV ist es auch möglich, anderen Nutzern mit einem my-PV-Account lesenden oder schreibenden Zugriff auf den Stab zu geben. Praktisch zum Beispiel für Immobilienverwalter. Auf dem Dashboard im Browser sieht man fast in Echtzeit, wie viel Leistung gerade verheizt wird, wie viel ins Netz geht und wie warm das Wasser wird. Weil warmes Wasser nun mal nach oben steigt, kann man im oberen Bereich auch einen zusätzlichen Temperatursensor installieren, der im Lieferumfang enthalten ist. Neben der Echtzeitauswertung zeigt die Website Diagramme und rechnet die umgesetzte Energie für Tage, Monate und Jahre zusammen. Eine App gibt es nicht, die Seite funktioniert aber auch auf Mobilgeräten sehr gut.

Regelung

Weder Heizelement noch Cloudanbindung allein würden den Anschaffungspreis von 850 Euro rechtfertigen. Die Magie steckt in der Steuerung, die abhängig von einer externen Quelle wie Modbus TCP möglichst genau die zur Verfügung stehende Leistung verheizen soll.

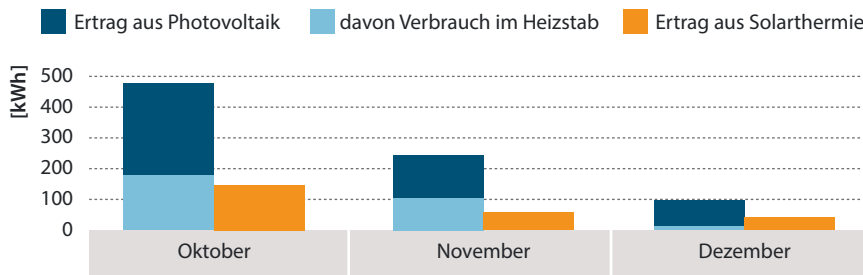
Eine solche Steuerung kann man auf verschiedenen Wegen erreichen, my-PV hat die aufwendigste eingebaut. Die schmutzigste Herangehensweise wäre eine sogenannte Phasenanschnittsteue-



Entscheidet man sich für die optionale Cloudanbindung, erfährt man auch unterwegs im Browser, was im Wasserkessel gerade passiert.

Überschussheizen mit Heizstab

Der AC ELWA 2 lief von Oktober bis Dezember 2023 in einem Haushalt zusammen mit einer Solarthermieanlage und verheizte Überschüsse der Photovoltaikanlage.



nung mit Thyristoren, wie sie bei Beleuchtungsdimmern teilweise eingesetzt wird. Dabei schaltet die Steuerung jede Sinuswelle etwas zeitverzögert ein. Die Schaltflanken führen zu unsaubereren Sinuswellen im Netz, weshalb die Netzbetreiber sie bei großen Heizgeräten wie einem 3500-Watt-Heizstab nicht tolerieren.

In Foren, die sich mit Eigenbau-Überschusssteuerungen beschäftigen, wird als Alternative gern Pulspaketsteuerung diskutiert. Das ist eine Sonderform der Pulsweitenmodulation, die jeweils Ganz- oder Halbwellen ausknipst, aber immer im Nulldurchgang der Sinuswelle schaltet. Solche Regelungen haben weniger Auswirkungen auf das Netz, aber andere Tücken: Einerseits darf man hohe Lasten gemäß der Anschlussbedingungen der Netzbetreiber nicht allzu häufig schalten, zu lange Zeitabschnitte führen aber dazu, dass der Stromzähler den Verbrauch nicht mehr mittelt und man unbemerkt Strom teuer zukaft, obwohl der Stab eigentlich Überschuss verheizen soll.

my-PV arbeitet mit hochfrequenter Pulsweitenmodulation in Kombination mit Eingangs- und Ausgangsfiltern. Das ist ein in der Entwicklung teureres Verfahren, das die Sinuswellen erhält, dadurch die Rückwirkungen auf das Netz klein hält und nach Herstellerangaben mit deutschen und österreichischen Netzanschlussbedingungen und Normen für elektromagnetische Verträglichkeit kompatibel ist. Nach demselben Prinzip arbeiten auch andere höherpreisige PV-Heizstäbe wie zum Beispiel der ATON+ des Herstellers TA (ct.de/yj78), der rund 800 Euro kostet.

Was bringt das

Von der Theorie zurück zum Praxistest: Die Inbetriebnahme war vor Beginn der Heizperiode erledigt, in den ersten Wo-

chen war der Warmwasserkreis der einzige Abnehmer für die Wärme. Der Oktober war erfreulich sonnig und es offenbarte sich ein typisches Muster: In den Stunden nach Sonnenaufgang machte die verbaute Solarthermieanlage keinerlei Anstalten, den Kessel mit warmem Wasser zu versorgen – hier hätte die Gasheizung anspringen müssen. Zur gleichen Zeit lieferte die PV-Anlage aber bereits Strom und auch mehr, als im Haus abgerufen wurde. Schon kurz nach 8 Uhr begann der Heizstab mit seiner Arbeit und regelte sauber weg, was sonst ins Netz abgegeben worden wäre. Morgens und abends sowie in bewölkten Stunden macht sich der wesentliche Unterschied zwischen Solarthermie und Photovoltaik bemerkbar: Eine Thermie braucht direktes Sonnenlicht, während eine PV-Anlage auch bei Diffuslicht arbeitet. Für den Oktober stehen 147 kWh aus der Thermie zu Buche, die PV hat 478 kWh erzeugt, der Heizstab davon 178 kWh in Wärme umgesetzt.

November und Dezember waren dann erwartungsgemäß mager: 244 kWh kamen im November aus der Photovoltaik, von denen der Stab 105 verheizte. Die Thermie schaffte unter diesen Bedingungen lediglich 58 kWh. Im grauen und historisch verregneten Dezember fiel die PV-Erzeugung auf 97 kWh, von denen nur noch 13 in Wärme gewandelt wurden, 20 kWh hatte sich der Batteriespeicher einverleibt. Die Solarthermie erreichte immerhin 41 kWh. Auf diesem niedrigen Niveau macht sich bemerkbar, dass der Heizstab am Ende der Nahrungskette steht und erst dann heizen darf, wenn der elektrische Hausverbrauch gedeckt ist.

Das Fazit nach drei Monaten: 296 kWh hat der Heizstab umgesetzt. Bei einer Differenz von 3 Cent zwischen Einspeisevergütung und Gaspreis entspricht

das einer Einsparung von rund 9 Euro. Damit sich die Investition von 850 Euro für den AC ELWA 2 innerhalb von 10 Jahren rechnet, müsste der Stab rund 2800 Kilowattstunden im Jahr umsetzen. Das könnte in unserem Szenario mit dem vergleichsweise großem Batteriespeicher nur knapp aufgehen: Die sonnigen Tage im Oktober zeigen, dass sich Heizstab und Solarthermie durchaus ergänzen, weil sie unterschiedlich und damit zu verschiedenen Zeiten arbeiten. Das größte Einsparpotenzial ist in Frühjahr und Spätsommer zu erwarten, in den Sommermonaten wird der Heizstab wochenlang nichts zu tun haben, weil die Thermie allein den Speicher zum Kochen bringt und dann abschaltet. Der Warmwasserbedarf ist in diesen Zeiten außerdem geringer und der Heizkreis in der Regel aus.

Fazit

Der AC ELWA 2 von my-PV ersetzt weder Gasheizung noch Solarthermie oder Batteriespeicher, sondern ist ein weiterer Baustein, um selbst erzeugte Energie im eigenen Haus zu verbrauchen. Er lohnt sich vor allem dann, wenn die PV-Anlage großzügig dimensioniert ist – Photovoltaik ist nur durch mehr Photovoltaik zu ersetzen. Wer noch keinen Batteriespeicher und nicht das nötige Kapital dafür hat, erhöht mit einem Heizstab deutlich günstiger den Eigenverbrauch. In unserem TestszENARIO erreichten wir von Oktober bis Dezember einen Eigenverbrauch von fast 95 Prozent, im November und Dezember landeten weniger als 6 Kilowattstunden im Netz. Inbetriebnahme und Auswertung über die Website verliefen reibungslos, für den Einbau in den Kessel und die elektrischen Arbeiten sollte man jeweils Fachleute beauftragen.

Der größte Haken: Der Heizstab ist seit Markteinführung chronisch ausverkauft, Onlineshops listen ihn aktuell als lieferbar ab Juni 2024, wenn man jetzt bestellt. Bis zum Beginn der nächsten Heizsaison könnte der Stab also ankommen und pünktlich die Arbeit aufnehmen.

(jam@ct.de)

my-PV AC ELWA 2

Regelbarer Heizstab	
Hersteller, URL	my-PV, my-pv.com
Einbaumaße	Gewinde 1,5 Zoll, 46 cm Länge
Leistung	max. 3500 Watt, stufenlos regelbar
Schnittstellen	LAN, WLAN (2,4 GHz), RS485, PWM
Preis	850 €