

Koppelement zwischen Strom und Wärme

Mit intelligenter Regelung überschüssigen Netzstrom und PV-Eigenstrom nutzen

WILHELM WILMING

Überschüssiger Netzstrom und Strom aus der eigenen Photovoltaikanlage lassen sich wirtschaftlich sinnvoll für den Betrieb von Wärmepumpen nutzen. Die erforderlichen Regelungen sind in den meisten Fällen bereits in der Wärmepumpe integriert.

Die natürliche Fluktuation von Solar- und Windenergie zwingt Netzbetreiber häufig dazu, bei einem Überangebot auf der Erzeugerseite Photovoltaik- und Windenergieanlagen abzuregeln, was mit hohen Kosten verbunden ist. Weit sinnvoller ist es dagegen, die überschüssige Energie auf der Verbraucherseite direkt zu verbrauchen oder zu speichern, um so das Netz zu entlasten. Als Verbraucher kämen in erster Linie Wärmepumpen in Frage, die im Gegenteil zu Haushaltsgeräten wie beispielsweise Wasch- oder Spülmaschinen den großen Vorteil haben, nicht ad hoc benötigte elektrische Energie als Wärme speichern zu können. Die dafür benötigten Regelungen lassen sich meistens nicht nur im Zusammenspiel von Wärmepumpen mit dem öffentlichen Stromnetz, sondern auch von Wärmepumpen mit einer PV-Anlage gewinnbringend anwenden.

Potential und Basiswissen vorhanden

Wärmepumpen werden nicht nur von der eigenen Branche als wichtigstes Koppelement zwischen den Sektoren Strom und Wärme angesehen und als unverzichtbar eingeschätzt. Als schalt- und steuerbare Systeme können sie Leistungsspitzen in der Stromerzeugung, die durch hohe Erzeugungsleistungen bei Wind und Photovoltaik auftreten, glätten und darüber hinaus Umweltenergie in Form von Wärme speichern. „Damit kann mehr Strom aus erneuerbaren Energien effektiv genutzt und der regenerative Wert der Wärmepumpe weiter gesteigert werden“, heißt es dazu in einem Positionspapier des Bundesverbandes Wärmepumpe e. V. (BWP). Damit werde die Effizienz der Energieversorgung in Deutschland weiter erhöht und der CO₂-Ausstoß gesenkt.

Ferner weist der Verband darauf hin, dass Demand Side Management (DSM), also das gezielte Zu- und Abschalten von Stromverbrauchern, verbunden mit flexiblen Tarifen, nicht neu ist, sondern schon seit Jahrzehnten praktiziert wird, beispielsweise bei Nachtspeicherheizungen und Warmwasserspeichern. Das Basiswissen ist also vorhanden, das Fachhandwerk bietet flächendeckend individuelle Lösungen. Und auch das Potenzial könne sich sehen lassen, wie vom BWP verlautet. Man rechne für das Jahr 2020 mit einem Bestand von rund 1,2 Millionen installierten Einheiten. Allerdings gebe es hinsichtlich der Speicherung, der Kommunikation sowie der intelligenten Verknüpfung mit dem Stromnetz immer noch Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

SG-Ready-Label

Für ein gelingendes Demand Side Management brauchen Wärmepumpen eine steuerungstechnische Anbindung an ein vorhandenes intelligentes Stromnetz, an ein so genanntes Smart Grid (SG). Immer dann, wenn im öffentlichen Netz überschüssiger Strom zirkuliert, genügend Wärmespeicherkapazität vorhanden ist und mögliche weitere Bedingungen, beispielsweise aus einem Energiemanagement, erfüllt sind, kann die Wärmepumpe in Betrieb gehen und die elektrische Antriebsenergie als Wärme speichern. Sind Wärmepumpen mit entsprechenden Steuerungen ausgestattet, bezeichnet man sie als smart-grid-fähig. Schon seit Anfang 2013 stellte der Bundesverband Wärmepumpe (BWP) gemeinsam mit Industrievertretern das Konzept „SG Ready“ vor, auf dessen Basis Hersteller ihre smart-grid-fähigen Wärmepumpen als solche zertifizieren lassen können. Heute sind in

Bild 1 • Label für smart-grid-fähige Wärmepumpen.
Bild: BWP

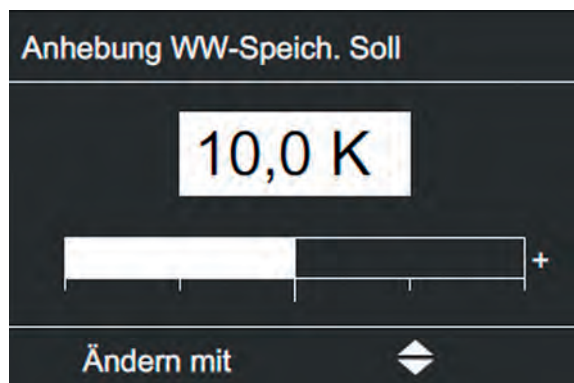


Bild 2 • Vitotronic-Menü mit der Option zur Anhebung der Solltemperatur. Bild: Viessmann

der „SG Ready“-Datenbank des BWP bereits 1.176 Wärmepumpenmodelle von fast 50 Herstellern gelistet, die die Zertifizierung durchlaufen haben und deshalb das „SG Ready“-Label tragen dürfen. Es gibt allerdings auch einige Hersteller, die aus Kostengründen auf ein Label verzichten und stattdessen auf entsprechende Hinweise in ihren Produktinformationen setzen.

Bedingungen für die Zertifizierung

Die Zertifizierung und die Vergabe des Labels sind mit bestimmten Anforderungen verbunden. So müssen Heizungs-Wärmepumpen über einen Regler verfügen, der vier Betriebszustände abdeckt:

- **Betriebszustand 1** (1 Schaltzustand, bei Klemmenlösung 1:0): Dieser Betriebszustand ist abwärtskompatibel zur häufig zu festen Uhrzeiten geschalteten EVU-Sperre und umfasst maximal 2 Stunden „harte“ Sperrzeit.
- **Betriebszustand 2** (1 Schaltzustand, bei Klemmenlösungen 0:0): In dieser Schaltung läuft die Wärmepumpe im energieeffizienten Normalbetrieb mit anteiliger Wärmespeicherfüllung für die maximal zweistündige EVU-Sperre.
- **Betriebszustand 3** (1 Schaltzustand, bei Klemmenlösung 0:1): In diesem Betriebszustand läuft die Wärmepumpe innerhalb des Reglers im verstärkten Betrieb für Raumheizung und Warmwasserbereitung. Es handelt sich dabei nicht um einen definitiven Anlaufbefehl, sondern um eine Einschaltempfehlung entsprechend der heutigen Anhebung.
- **Betriebszustand 4** (1 Schaltzustand, bei Klemmenlösung 1:1): Hierbei handelt es sich um einen definitiven Anlaufbefehl, insofern dieser im Rahmen der Regeleinstellungen möglich ist. Für diesen Betriebszustand müssen für verschiedene Tarif- und Nutzungsmodelle verschiedene Regelungsmodelle am Regler einstellbar sein:
 Variante 1: Die Wärmepumpe (Verdichter) wird aktiv eingeschaltet.
 Variante 2: Die Wärmepumpe (Verdichter und elektrische Zusatzheizungen) wird aktiv eingeschaltet, optional: höhere Temperatur in den Wärmespeichern.
 Optional kann die Raumtemperatur als Führungsgröße für die Regelung der Systemtemperaturen (Vor- bzw. Rücklauf-temperatur) herangezogen werden. Eine Sperrung der Wärmepumpe durch einen Raumthermostaten in Abhängigkeit von der Raumtemperatur ist nicht ausreichend. Warmwasserwärmepumpen müssen über einen Regler verfügen, der mittels einer automatischen Ansteuerung eine Erhöhung der Warm-

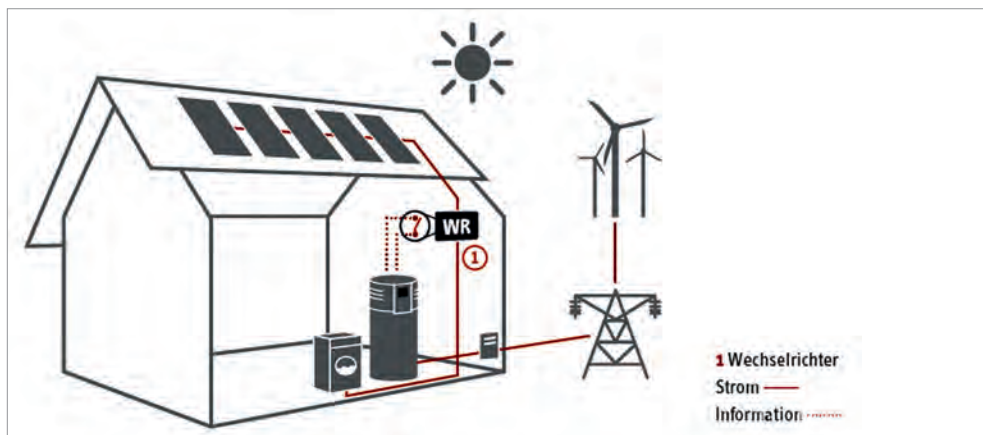


Bild 3 • „SG Ready“-Standardlösung. Bild: Stiebel Eltron

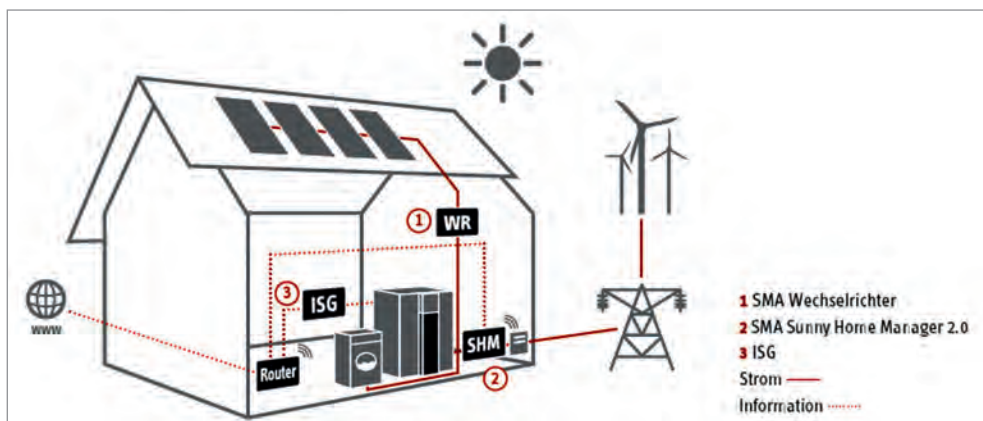


Bild 4 • Intelligente Lösung. Bild: Stiebel Eltron

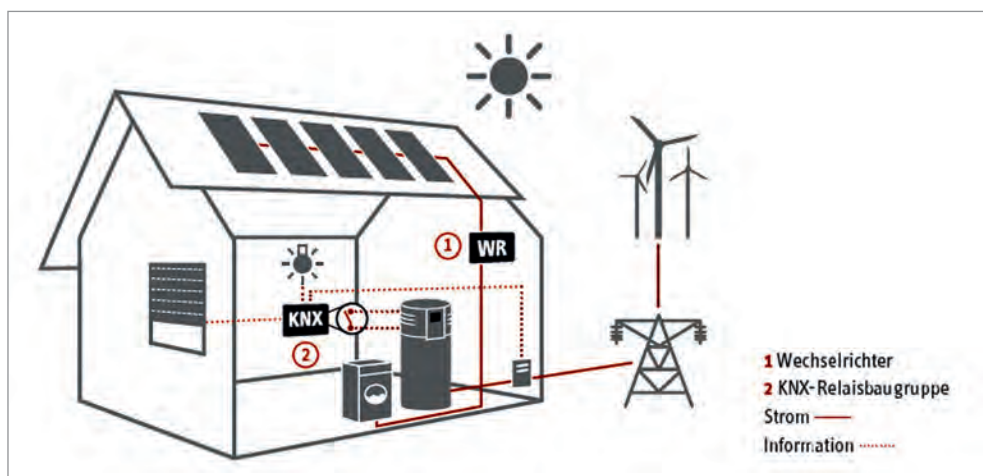


Bild 5 • Individuelle Lösung. Bild: Stiebel Eltron

schaltet, optional: höhere Temperatur in den Wärmespeichern. Optional kann die Raumtemperatur als Führungsgröße für die Regelung der Systemtemperaturen (Vor- bzw. Rücklauf-temperatur) herangezogen werden. Eine Sperrung der Wärmepumpe durch einen Raumthermostaten in Abhängigkeit von der Raumtemperatur ist nicht ausreichend. Warmwasserwärmepumpen müssen über einen Regler verfügen, der mittels einer automatischen Ansteuerung eine Erhöhung der Warm-

wasser-Solltemperatur zum Zweck der thermischen Speicherung ermöglicht.

Beispiel: WP-Regelung mit Smart Grid

Als Beispiel für eine Regelung, die die genannten Mindestanforderungen des „SG Ready“-Labels erfüllt und darüber hinaus zahlreiche weitere Regel- und Schalthoptionen anbietet, sei hier die Wärmepumpenregelung Vitotronic 200, Typ WO1C, des Herstellers Viessmann genannt.

WAS BEDEUTET EIGENTLICH SMART GRID?

In Diskussionen über die Integration erneuerbarer Energien in bestehende Stromnetze ist immer wieder von Smart Grids die Rede. Hier eine kurze Beschreibung: Ein „Smart Grid“ ist ein intelligentes Stromnetz, in dem Stromerzeuger und -verbraucher durch Kommunikationstechnologien miteinander verknüpft werden, um das Gesamtsystem optimal zu steuern. Intelligente Netze ermöglichen neue Energiemärkte und neue Formen von Energiedienstleistungen und -produkten für die Integration erneuerbarer Energien. Dadurch können auch Privatverbraucher und -erzeuger aktiv an den Energiemärkten teilnehmen. Eine smart-grid-fähige Wärmepumpe nutzt zum Beispiel bevorzugt dann Energie, wenn sehr viel davon im Netz zur Verfügung steht, also wenn beispielsweise starker Wind weht oder viel Solarstrahlung einfällt. Zu den erforderlichen Komponenten gehören intelligente Steuerungsgeräte und Zähler; dezentrale, intelligente Subsysteme zum Management des Netzbetriebs bei hohen Anteilen erneuerbarer Energien; innovative Verfahren, Geräte und Konzepte, um das Potenzial des Lastmanagements zur Integration erneuerbarer Energien sowohl im industriellen als auch im privaten Bereich weiter zu erschließen.

Quelle: BINE

Die Regelung ist je nach Wärmepumpentyp entweder in der Gerätefront oder auf der Geräteoberseite untergebracht. Sie lässt sich aber auch in einem separaten Gehäuse an einer Wand montieren. Zu ihren Standardmöglichkeiten zählen zum Beispiel das Einstellen, Schalten und Anpassen der Raumbeheizung, Raumkühlung, Heizkennlinie, Warmwasserbereitung und Wohnungslüftung. Die

für unser Thema wichtigste Funktion verbirgt sich in der Bedienungsanleitung hinter der Option „Smart Grid/ Stromüberschuss nutzen“. Ist sie aktiviert, wird der Betrieb der Wärmepumpe an die vorhandene Strommenge im Netz angepasst (Bild 2). Dabei werden drei Netzzustände berücksichtigt:

- Ist das Netz überlastet, kann das Energieversorgungsunternehmen (EVU) den Betrieb der Wärmepumpe sperren. Während dieser Zeit muss die Raumbeheizung über den Pufferspeicher realisiert werden. Falls kein Pufferspeicher vorhanden oder die Temperatur seines Speicherwassers zu niedrig sein sollte, müssten die Räume über Zusatzheizungen wie Öl-Heizkessel oder elektrische Zusatzheizung versorgt werden. Die Warmwasserbereitung ist während der Stromsperre in der Regel nur über eine Zusatzheizung möglich.
- Besteht im Netz ein hoher Stromüberschuss, den das EVU aus Gründen der Netzstabilität unbedingt (häufig kostenlos) abführen muss, kann das EVU die Wärmepumpe direkt einschalten. Der Warmwasserspeicher, der Pufferspeicher und die Heizkreise werden automatisch auf die zuvor eingestellte Maximaltemperatur aufgeheizt.
- Besteht im Netz ein geringer Stromüberschuss – der Strom ist dann

in der Regel kostengünstig – läuft die Wärmepumpe im Normalbetrieb mit den eingestellten standardmäßigen Temperatursollwerten.

Natürlich kann nicht nur der Bezug von überschüssigem Strom aus dem öffentlichen Netz, sondern auch die Nutzung des Stroms aus der eigenen PV-Anlage lukrativ sein. Für diesen Fall wird der Menüpunkt „Eigenstromnutzung“ der Vitotronic relevant. Dort lassen sich mehrere Einstellungen vornehmen, zum Beispiel die Erhöhung oder Absenkung der Solltemperatur für den WW-Speicher, den Pufferspeicher, der Raumbeheizung oder der Raumkühlung.

Beispiel: WP-Regelung zur Nutzung von PV-Eigenstrom

Nicht auf überschüssigen Strom aus dem öffentlichen Netz, sondern auf möglichst viel Solarstrom aus der eigenen PV-Anlage haben es drei Energiemanagement-Lösungen der Firma Stiebel Eltron abgesehen: die Standardregelung SG Ready sowie eine intelligente und eine individuelle Regelung mit unterschiedlich komfortablen, technischen Ausstattungen. So lässt sich mit der „SG Ready“-Lösung der Eigenverbrauch aus der PV-Anlage mit einer relativ einfachen Schaltung erhöhen: Der PV-Wechselrichter sendet bei Erreichen einer vorher definierten Leistung ein Signal an die Wärmepumpe, die damit in Betrieb geht und einen Speicher lädt. Schon diese einfache Möglichkeit kann den Eigenverbrauch deutlich erhöhen (Bild 3). Herzstück der intelligenten Energiemanagement-Lösung für die Einbindung von Wärmepumpen ist der Sunny Home Manager (SHM) von der Firma SMA. In dieser Managementvariante ist er mit dem Energy Management Interface (EMI) von Stiebel kombiniert. Es überwacht alle wesentlichen elektrischen Energieflüsse im Haushalt, erkennt automatisch Eigenverbrauchspotenziale und ermöglicht so auch durch die Zuschaltung der Wärmepumpe eine effiziente Solarenergienutzung. Des Weiteren lässt sich die Verbrauchshistorie aus dem EMI nutzen, um zukünftige Verbräuche zu prognostizieren. Diese Konstellation bietet umfangreiche Auswertungs-



Bild 6 • Den selbsterzeugten Strom in einer Wärmepumpe zu nutzen, ist eine gute Option.

möglichkeiten, die direkt online über ein Portal durchgeführt werden können (Bild 4). Das individuelle Energiemanagement basiert auf KNX, einem weltweit genutzten, offenen Standard der Gebäudeautomation. Eingebunden und gesteuert werden können damit ausgewählte Wärmepumpen von Stiebel Eltron, daneben aber zum Beispiel auch Beleuchtungs- und Lautsprecheranlagen, Rollläden und Fenster sowie Wasch- oder Spülmaschinen.

Fazit

Als Fazit ist festzuhalten, dass Wärmepumpen zur Stabilisierung öffentlicher Stromnetze beitragen können, indem sie überschüssigen Strom abschöpfen. Damit sind sie in der Lage, elektrische Energie in Form von Wärme zu speichern und damit eine interessante Speicher Variante unter den herkömmlichen Speichertechnologien anzubieten. Die für diese Zwecke erforderlichen intelligenten Regelungen sind vor-

handen. Es bleibt zum Schluss noch anzumerken, dass nicht nur die genannten Firmen Viessmann und Stiebel Eltron, sondern mit ihnen die meisten namhaften Wärmepumpenhersteller Regelungen anbieten, die Energieüberschuss im öffentlichen Stromnetz erkennen und nutzen (siehe „SG Ready“-Datenbank).

<https://www.waermepumpe.de/normen-technik/sg-ready/sg-ready-datenbank>

Enthärtungsanlagen

DVGW-zertifizierte Anlagen sind eigensicher

Die Trinkwasserverordnung fordert zum Schutz vor Verunreinigungen in § 17 Absatz 6, dass Trinkwassersysteme nicht mit Systemen mit Wasser unbekannter Herkunft, also Nichttrinkwasser, verbunden werden dürfen. Nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik müssen entsprechende Sicherungseinrichtungen verwendet werden, um ein Rückfließen von Nichttrinkwasser in die Trinkwasserversorgung – und damit eine Verunreinigung des Trinkwassers – zu verhindern. In letzter Zeit gab es immer wieder Diskussionen, ob Enthärtungsanlagen abgesichert werden müssen oder nicht. In dem im September 2019 erschienenen DVGW-Positionspapier wurde eindeutig auf diese Thematik eingegangen. Das Ergebnis lautet wie folgt: „Vor dem Einsatz in der Trinkwasser-Installation sollte das einzusetzende Gerät zur Wasserbehandlung insbesondere bei der Entwicklung, hygienisch überprüft werden. Enthärtungs- und Kalkschutzanlagen in der Trinkwasser-Installation mit aktuell gültigem DVGW-Zertifikat sind bereits eigensicher und bedürfen daher keiner zusätzlichen Absicherung. Die eingesetzten Materialien und Werkstoffe müssen der Trinkwasserverordnung inklusive der entsprechenden Bewertungsgrundlagen und UBA-Leitlinien und -Empfehlungen entsprechen.“ Grünbeck-Enthärtungsanlagen, die im Trinkwasserbereich eingesetzt werden, sind DVGW-zertifiziert und somit eigensicher. Das bedeutet, dass vor einer DVGW-zertifizierten Anlage keine



Enthärtungsanlagen der Baureihe softliQ von Grünbeck sind DVGW-zertifiziert – und somit eigensicher.

Bild: Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH

zusätzliche Sicherungseinrichtungen mehr notwendig sind. Gerade bei Preisvergleichen sollte man diesen Aspekt auf keinen Fall aus den Augen verlieren.

www.gruenbeck.de



Der Bezug des SHT eMAG ist für Abonnenten der SHT kostenlos! Starten Sie noch heute mit der aktuellen Ausgabe des SHT eMAG und melden Sie sich unter Tel. 0211 / 91 49-433 oder einfach per E-Mail: vertrieb@krammerag.de

HOTMOBIL®

Mobile Energiezentralen
Vermietung | Verkauf | Service

- Heizungsausfall
- Sanierung
- Estrichtrocknung
- Baubeheizung

hotmobil.de