

TITELSTORY

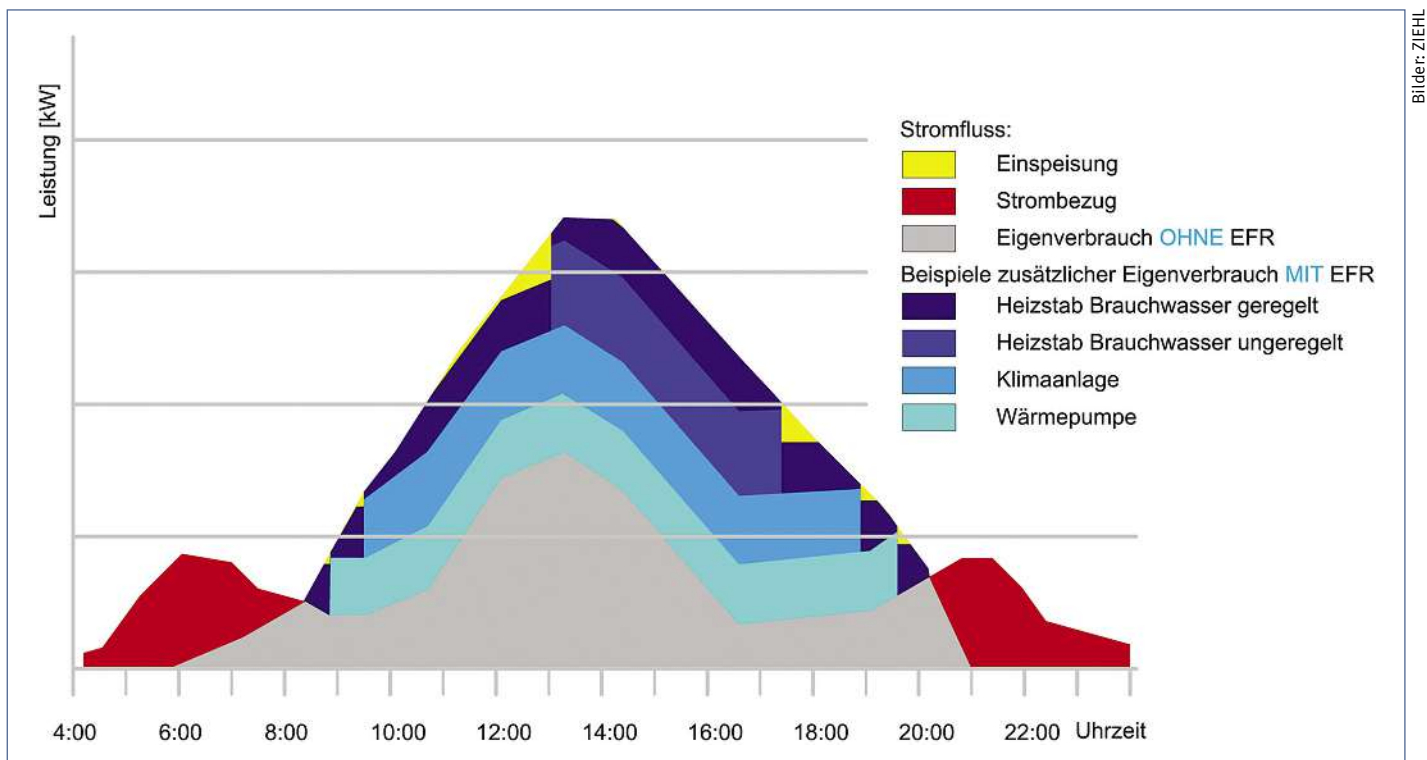
Sie erzeugen selbst Strom und speisen ihn ins Stromnetz ein? Ihr Netzbetreiber bezahlt Ihnen aber nur 12 Ct je kWh und wenn Sie Strom beziehen, müssen Sie 25 Ct dafür bezahlen? Dann ist es wirtschaftlicher, diesen gleich selbst zu nutzen z.B. um ein Auto zu laden oder Warmwasser zu erzeugen und ihn nicht dem EVU billig zu überlassen und später teuer zurückzukaufen. Bei ausreichend Stromfluss Richtung Netz schalten Energieflussrelais bis zu drei Verbraucher ein und sorgen dafür, dass die erzeugte Energie sinnvoll verbraucht wird. Dabei werden automatisch alle eingeschalteten Verbraucher wie z.B. Wärmepumpen berücksichtigt.



Eigenerzeugte Energie selbst verbrauchen statt einzuspeisen

Es ist sinnvoll zu überlegen, den PV-Strom nicht ins Netz zu liefern, sondern möglichst selber zu nutzen. Das kann wirtschaftlicher sein und die Amortisationszeit der Eigenerzeugungsanlage verkürzen.

HERBERT WAHL *



Bilder: ZIEHL

Bild 1: Das Diagramm zeigt, wie mit 3 Verbrauchern (blau) und einem geregelten Verbraucher (dunkelblau) die verfügbare Leistung genutzt wird. Nicht vom Energieflussrelais beeinflusster Verbrauch ist rot (Strombezug nachts) bzw. grau (tagsüber) dargestellt. Die gelben Anteile werden eingespeist.

Photovoltaikanlagen sind mittlerweile so günstig, dass selbst erzeugter Strom deutlich preiswerter ist, als man ihn vom Netzbetreiber kaufen kann. Die Anlagen stellen den Strom tagsüber zur Verfügung. Je nach Jahreszeit geschieht dies über einen unterschiedlich langen Zeitraum und außerdem abhängig vom Wetter.

Wird überschüssiger Strom in das Netz eingespeist, erhält man eine Vergütung in der Größenordnung von 12 Ct/kWh.

Stellt die Eigenerzeugungsanlage dagegen keine (nachts) oder weniger Energie (mor-

gens, abends) als benötigt zur Verfügung, dann muss man Strom zukaufen und dafür ca. 25 Ct/kWh bezahlen. Um die Anlage wirtschaftlich zu betreiben, heißt es deshalb, den Strom idealerweise dann zu verbrauchen, wenn er erzeugt wird. Erzeugung und Verbrauch müssen synchronisiert werden. Eine Alternative wäre es den Strom zu speichern bis erneut Bedarf besteht.

Auf den ersten Blick erscheint es am besten, die tagsüber verfügbare überschüssige Energie in eine Batterie zu laden und abends und nachts zu verbrauchen. Das setzt aber eine große Investition in Stromspeicher voraus. Damit diese Lösung wirtschaftlich wird, müssen die Speicherpreise deutlich fallen oder die Strompreise kräftig steigen.

Geht man von einem Strompreis von 25 Ct/kWh aus, so kann man bei angenommenen 200 Vollladungen im Jahr je installierte kWh Speicher, Strom im Wert von 50 Euro speichern. Zieht man aber die 12 Ct/kWh ab, die man bei Einspeisung für die Kilowattstunde bekommen hätte, verbleiben weniger als 30 Euro im Jahr. Bei einem angenommenen Preis für den Speicher von 1000 Euro je kWh muss der Strompreis schon erheblich steigen, damit sich der Speicher innerhalb seiner Lebensdauer amortisiert. Dies gilt auch, wenn die Anschaffung des Systems gefördert wird.

Es ist daher günstiger, Strom nicht erst zu speichern, sondern ihn dann zu verbrauchen, wenn er erzeugt wird. Dazu verwendet

* Herbert Wahl

... arbeitet als Verkaufsleiter bei der ZIEHL Industrie-elektronik in Schwäbisch Hall

man ein EFR4000IP. Voraussetzung dafür ist, dass geeignete Verbraucher zur Verfügung stehen. Im einfachsten Fall sind dies Heizstäbe oder Wärmepumpen für die Warmwasserbereitung im Sommer und an sonnigen Tagen im Winter. Der Einsatz für die Gebäudeheizung kommt nur mit Wärmepumpen oder bei sehr großen Anlagen infrage, die auch in der Übergangszeit noch Energie ins Netz einspeisen.

Noch besser wäre es, Elektrofahrzeuge zu laden. Beim Einsatz geregelter Ladestationen kann der überschüssige Strom sogar restlos verbraucht werden. Als Verbraucher können auch Haushaltsgeräte angeschlossen werden, wie zum Beispiel Waschmaschinen, Geschirrspüler oder Trockner. Wegen ihrer stark schwankenden Stromaufnahme sind

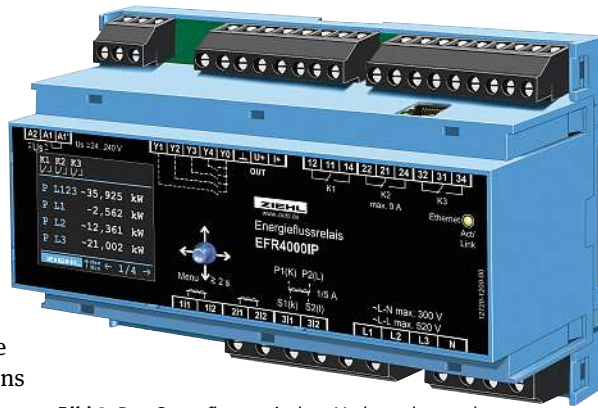


Bild 2: Den Stromfluss zwischen Verbraucher und Stromnetz intelligent überwachen.

se ist es denkbar, Kühlräume bei Stromüberschuss auf Vorrat weiter herunter zu kühlen, um dann nachts keine Energie aufwenden zu müssen. Auch können energieintensive Vorgänge wie Trocknungsprozesse in Zeiten mit überschüssiger Energie verlagert werden oder man kann batteriebetriebene Fahrzeuge laden, z.B. Gabelstapler.

Ein sinnvoller Beitrag zur Entlastung der Netze

Bei kleineren Anlagen muss oft die maximale Einspeisung begrenzt werden (70%-Regel). Dann können an sonnigen Tagen bis zu 30% der Energie gar nicht vom Dach geholt werden. Mit einem Energieflussrelais muss die Erzeugung nicht abgeregelt werden und die Energie wird sinnvoll selbst verbraucht.

Der Einsatz der Geräte ist auch im Sinne der Netzbetreiber, weil sie dafür sorgen, dass der Energieverbrauch in Zeiten mit hoher Erzeugung verlagert wird. Sie tragen damit zur Entlastung der Netze bei.

Das Energieflussrelais EFR4000IP von ZIEHL industrie-elektronik misst den Stromfluss am Einspeisepunkt und schaltet dann Verbraucher zu, bevor Strom ins öffentliche Netz eingespeist wird.

Vier verschiedene Programme erlauben es, die Anlage für die Einsatzbedingungen zu optimieren. So können Verbraucher beispielsweise in fester Reihenfolge zugeschaltet werden (erst das E-Mobil laden und dann das Brauchwasser erwärmen) oder man kann drei geschickt dimensionierte Heizstäbe so ansteuern, dass mit sieben Heizstufen die Eigenerzeugung sehr genau nachgebildet wird.

Über einen Analogausgang kann mit geeigneten regelbaren Verbrauchern die überschüssige Energie praktisch restlos selbst verbraucht werden.

Das Diagramm zeigt, wie mit drei Verbrauchern (blau) und einem geregelten Verbraucher (dunkelblau) die verfügbare Leistung genutzt wird:

Nicht vom Energieflussrelais beeinflusster Verbrauch ist rot (Strombezug nachts) bzw. grau (tagsüber) dargestellt. Die gelben Anteile werden eingespeist.

Die Geräte werden zwischen Eigenerzeugungsanlagen und dem Stromnetz mit den Verbrauchern auf der einen Seite und dem öffentlichen Netz auf der anderen Seite installiert. In der Regel ist das der Netzverknüpfungspunkt.

Die Messung des Stroms geschieht über handelsübliche Stromwandler mit sekundär

diese Geräte allerdings etwas weniger gut dafür geeignet.

Auch im gewerblichen Bereich kann ein Energieflussrelais einen großen Beitrag zur Einsparung von Kosten leisten. Beispielswei-

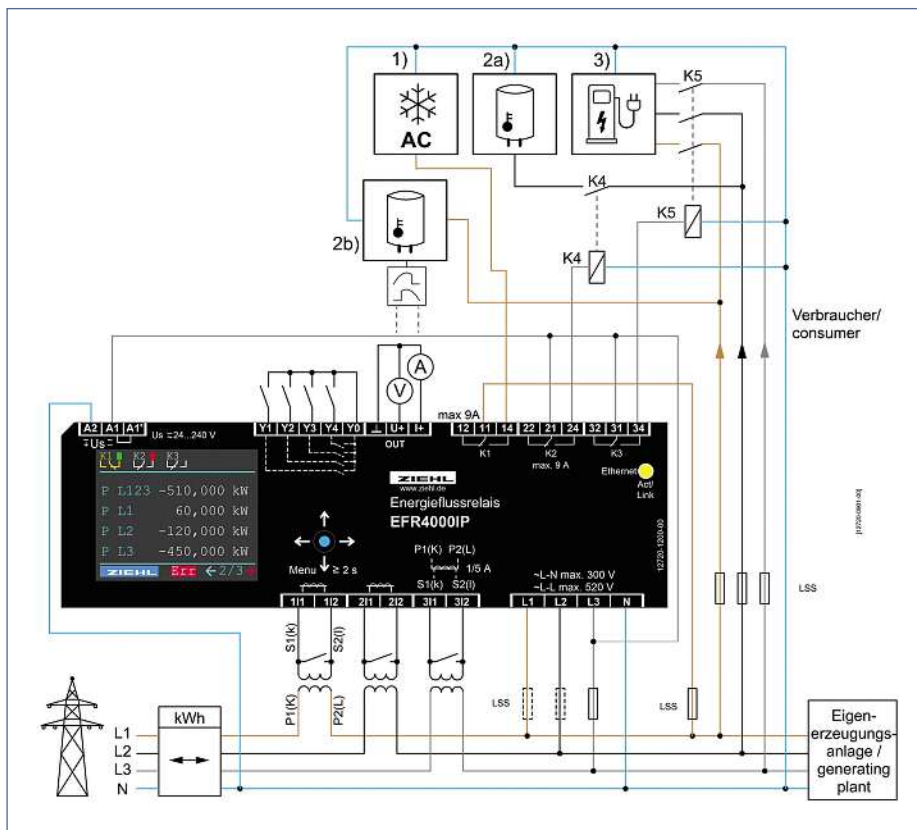


Bild 3: Anschlusschema für 3 geschaltete und 1 geregelten Verbraucher:

- 1) Klimagerät direkt geschaltet ($\approx 2\text{kW}$),
- 2a) Heizstab / Boiler 1phasig, geschaltet über Koppelrelais,
- 2b) Heizstab / Boiler 1phasig, geregelt per Analogausgang,
- 3) Ladestation 3phasig, geschaltet über Koppelrelais

„Über einen Analogausgang kann mit geeigneten regelbaren Verbrauchern die überschüssige Energie praktisch restlos selbst verbraucht werden.“

Herbert Wahl, ZIEHL industrie-elektronik

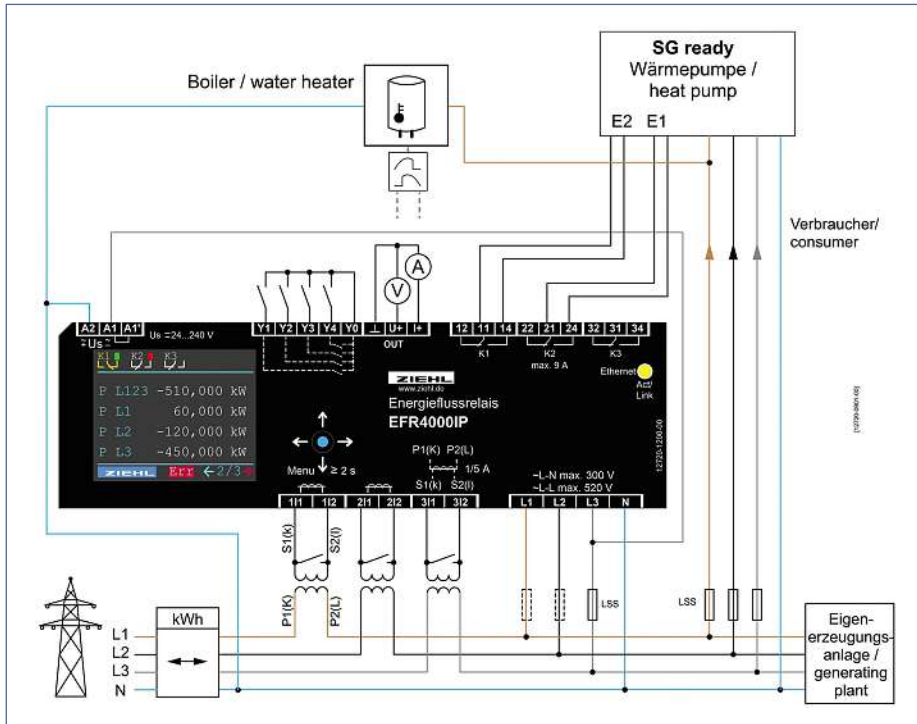


Bild 4: Anschlusschema für SG ready Wärmepumpe (Betriebszustand 3+4) und einer geregelten Last

1 A oder 5 A, bei Haushalten typisch 60/1 A. Mit größeren Stromwandlern können Leistungen bis 1 MW erfasst werden. Sie messen dort den Strom, der ins Netz fließt oder von dort bezogen wird. Der von Verbrauchern wie Heizungspumpe, Herd oder Computer aufgenommene Strom ist damit schon abgezogen und das manuelle Ein- und Ausschalten von Verbrauchern wird automatisch berücksichtigt.

Da weder mit Stromzählern noch mit Wechselrichtern oder Verbrauchern kommuniziert werden muss, können die Geräte unabhängig von Schnittstellen anderer Komponenten und in Verbindung mit Geräten unterschiedlichster Hersteller betrieben werden. Sie eignen sich deshalb auch sehr gut für Nachrüstungen.

Durch die vergleichsweise geringen Investitionen amortisiert sich die Anschaffung innerhalb weniger Jahre. Außerdem hilft sie mit, die Amortisationsdauer der Eigenerzeugungsanlage deutlich zu verkürzen oder Bestandsanlagen nach Auslauf der Förderung weiterhin wirtschaftlich zu betreiben.

Die Energieflussrelais schalten über Ausgangsrelais bis zu drei Verbraucher ein und aus. Angeschlossen werden diese direkt am Gerät. Ab spätestens 2 kW werden zusätzlich Schütze eingesetzt. Die mit einem Energieflussrelais gesteuerten Verbraucher müssen direkt mit dem Gerät verbunden werden. Bei Lösungen mit Speichern wird der Strom ein-

fach ins Hausnetz eingespeist und steht für alle Verbraucher zur Verfügung.

Das EFR4000IP wird an einem übersichtlichen LCD-Farbdisplay vor Ort am Gerät eingestellt.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, es per IP Schnittstelle an ein Netzwerk anzuschließen um es mit einem Webbrowser zu parametrieren und zu bedienen und sich aktuelle Werte anzeigen zu lassen. Digitaleingänge ermöglichen das Ein- oder Ausschalten angeschlossener Verbraucher unabhängig vom aktuellen Energiefluss. Dies kann auch aus der Ferne über die Weboberfläche erfolgen. Außerdem kann man Verbraucher für einstellbare Zeiten ein- oder ausschalten.

Denkbar ist auch eine Kombination von Energieflussrelais und Speicher:

In der dunkleren Jahreszeit und an trüben Tagen wird alle überschüssige Energie komplett gespeichert. In den Monaten März bis Oktober stellen PV-Anlagen mehr Energie zur Verfügung. Sie wird dann für die Warmwassererzeugung, Klimatisierung oder das Laden von Fahrzeugen verwendet und von Energieflussrelais verwaltet und nur der Rest wird gespeichert. Der Vorteil ist, dass der Speicher kleiner und damit günstiger ausfallen kann und trotzdem fast alle Energie selbst genutzt wird. // ED

ZIEHL industrie-elektronik
Auf der Hannover Messe in Halle 11, Stand E57