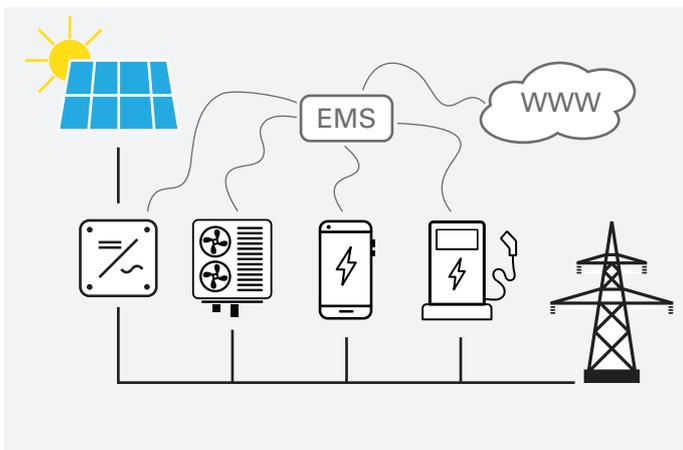


## Einfaches Bauen und Erneuern

# PV-Anlage mit Wärmepumpe kombinieren

### Einleitung

Neue Wohnhäuser setzen selbstverständlich auf erneuerbare Energien für Heizung, Wassererwärmung und Stromproduktion. Auch in bestehenden Ein- und Mehrfamilienhäusern finden sie immer mehr Anwendung. Wärmepumpen und Photovoltaik-Anlagen sind die wesentlichen Komponenten der Gebäudetechnik. Erstere senkt die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Wohngebäuden entscheidend, und ihr Zusammenspiel optimiert den Eigenverbrauchsanteil von Solarstrom.



### Grundsätze und Merkmale

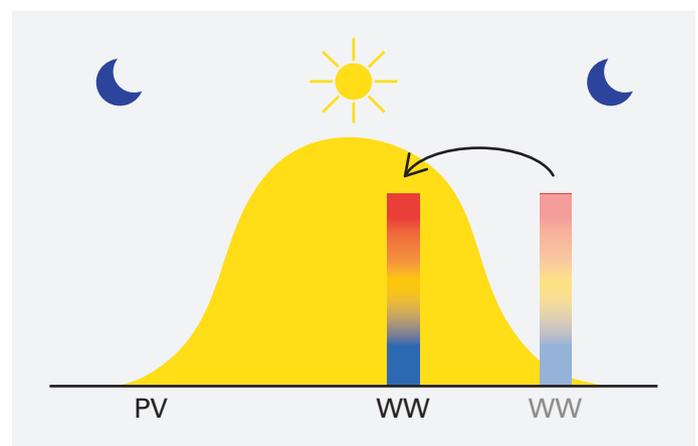
Der Eigenverbrauchsanteil beschreibt, wie viel Solarstrom ohne Umweg über das Stromnetz im eigenen Gebäude verwertet wird. Ziel ist es, einen möglichst hohen Anteil zu erreichen. Das lohnt sich finanziell, denn der eigene PV-Strom kostet weniger als Strom aus dem Netz. Die Grösse der PV-Anlage sollten Sie aber nicht als Variable zur Optimierung einsetzen, sondern die gesamte geeignete Dachfläche für die Stromproduktion nutzen. Das bringt finanzielle Vorteile, weil die Grundkosten für Planung, Baustelleneinrichtung und so weiter verhältnismässig hoch und die zusätzlichen Modulkosten gering sind. Indem Sie den nicht direkt im Wohnhaus verwerteten Solarstrom ins Netz einspeisen, unterstützen Sie Stromkundinnen und Stromkunden, die keine Möglichkeit zur Eigenproduktion von Solarstrom haben.

Im Neubaubereich ist eine ganzheitliche Planung der gesamten Gebäudetechnik gängige Praxis. Auch beim Heizungsersatz und beim Zubau von PV-Anlagen an bestehenden Wohnhäusern ist eine langfristige Planung entscheidend für den Projekterfolg. Besonderes Augenmerk verdient die Kommunikationsfähigkeit der beiden Komponenten.

### Anwendungsbeispiele

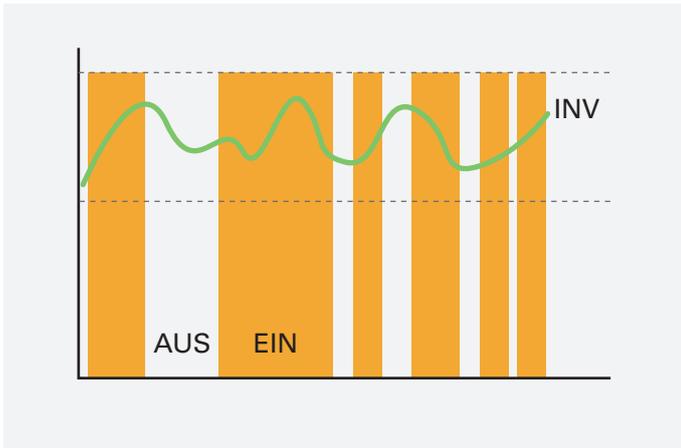
Ob Sie eine bestehende Heizung durch eine Wärmepumpe ersetzen und später mit einer PV-Anlage ergänzen möchten oder umgekehrt, ist zweitrangig. Wichtig ist in beiden Fällen, dass die beiden Komponenten über Schnittstellen kommunizieren, das heisst, Steuerungssignale und Daten austauschen können. Nehmen Sie als Variable die optimale Verteilung des PV-Stroms auf die Wärmepumpe, Ladestation für E-Fahrzeuge, Waschmaschine und weitere Geräte. Das Energiemanagementsystem (EMS) übernimmt als zentrale Einheit die Steuerung. An erster Stelle steht die Wärmepumpe für Heizung und Wassererwärmung. Sie hat einen deutlich höheren Verbrauch als die anderen Geräte. Zusammen mit thermischen Speichern eignet sie sich besonders gut, den Eigenverbrauchsanteil zu optimieren. Das Themenblatt «Elektrische Energie sinnvoll nutzen» beschreibt die Zusammenhänge und Möglichkeiten. Es gibt zwei Betriebsarten: getaktete (Ein/Aus) oder leistungsgeregelte Wärmepumpen. Diese Inverter-Wärmepumpen sind energieeffizienter als getaktete Geräte. Und sie eignen sich besonders gut, um den Eigenverbrauchsanteil einer PV-Anlage zu erhöhen.

Hat Ihre Wärmepumpe keine Schnittstelle? Dann prüfen Sie, ob und mit welchem technischen Aufwand eine Nachrüstung möglich und sinnvoll ist. Bei jeder Wärmepumpe können Sie das Zeitfenster einstellen, wann sie das Brauchwasser erwärmen soll. Wählen Sie, anstatt des günstigen Netzstroms im Niedertarif nachts, ein Zeitfenster nach dem Mittag. Dann ist die Wahrscheinlichkeit am grössten, dass Solarstrom verfügbar ist. Auch wenn das Wasser zeitweise mit Netzstrom erwärmt wird, rechnet sich diese Schaltung zur Optimierung des Eigenverbrauchsanteils.



## Graue Energie

Wärmepumpen haben eine rechnerische Einsatzdauer von 20 Jahren. Damit sie auch so lange zuverlässig arbeiten, sollten sie auch im PV-optimierten Betrieb nicht über ihre Einsatzgrenzen hinaus betrieben werden. Getaktete Geräte verschleissen bei häufigem Ein- und Ausschalten schneller. Leistungsgeregelte Inverter-Geräte sind da viel gutmütiger. Auch bei längeren Betriebsphasen an oder gar über der thermischen Einsatzgrenze verschleissen die Geräte vorzeitig.



## Schnittstellen

Wechselrichter für PV-Anlagen und Wärmepumpen haben heute spezielle Kommunikationsschnittstellen. Über diese meldet das EMS einen PV-Überschuss in Echtzeit und fährt zum Beispiel die Wärmepumpe gezielt hoch. So lässt sich Solarenergie tagsüber thermisch speichern. Derzeit sind je nach Herstellerfirma und Gerätetyp verschiedene Schnittstellen verbaut, die mit unterschiedlichen Protokollen kommunizieren. Trotz vielversprechender und gut funktionierender Ansätze gibt es noch keine standardisierten Schnittstellen. Achten Sie daher bei der Planung auf Kompatibilität.

Das Energieversorgungsunternehmen verlangt bei allen Wärmepumpen einen Sperreingang (EVU-Sperre), um die Wärmepumpe für maximal zwei Stunden pro Tag zu sperren. Das geschieht meist über Mittag, um die Verbrauchsspitze zu brechen. Wenn Sie eigenen Solarstrom produzieren, kann das EMS diese Sperre überbrücken. Fragen Sie Ihr Energieversorgungsunternehmen, ob es eine EVU-Sperre braucht.

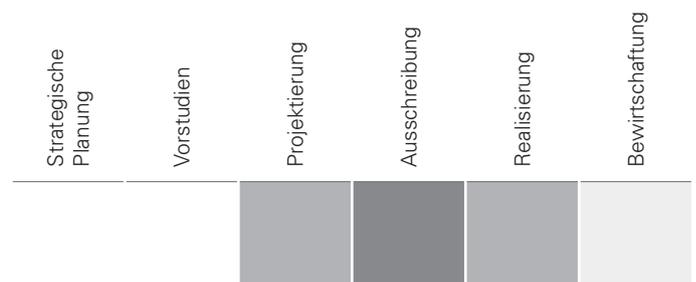
Als Kommunikationsschnittstelle zwischen Wechselrichter und Wärmepumpe ist der SG-Ready-Standard verbreitet. Er basiert jedoch im Vergleich mit aktuellen Kommunikationssystemen auf einer veralteten Technologie. Eine geräteschonendere Schnittstelle für die Optimierung des Eigenverbrauchs ist der PV-Ready-Standard.

Immer mehr Geräte besitzen Schnittstellen, die verschiedene Protokolle wie Modbus/TCP, EEBUS, ZigBee und andere nutzen können. Es hat sich aber noch kein Standard etabliert, der die Kommunikation zwischen Geräten unterschiedlicher Herstellerfirmen automatisch regelt.

Das Smart-Grid-Ready-Label befindet sich in der Entwicklung. Damit wird es in Zukunft möglich sein, nicht kompatible Protokolle zu übersetzen. Erste Produkte befinden sich in der Beta-Testphase.

## Qualitätssicherung

Das Wärmepumpen-Gütesiegel ist eine Qualitätsauszeichnung der Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS für die technischen Eigenschaften der Wärmepumpen, die Qualität der Planungsunterlagen und der Serviceorganisation. Das Wärmepumpen-System-Modul WPSM ist ein Anlage-Label für Kleinanlagen, wie sie in Ein- und kleineren Mehrfamilienhäusern eingesetzt werden. Dieses Label garantiert zusätzlich zum Wärmepumpen-Gütesiegel eine saubere Planung und eine sorgfältige Installation. Wärmepumpen mit WPSM weisen eine höhere Energieeffizienz auf und senken damit den durchschnittlichen Stromverbrauch. Der effiziente Betrieb der Wärmepumpe lässt sich mit dem Wärmepumpen-Cockpit prüfen und überwachen. Es vergleicht Messwerte für Strom und Wärme mit einer Referenzanlage und bewertet die Effizienz mit einem Ampelsystem. Bestellen Sie dazu eine Wärmepumpe mit Messsystem.



Umsetzung Themenblatt:  
Fabian Felix, Eigenmann AG  
Feta Shala, Hälgi & Co. AG  
Beat Kölbener, Energieagentur St. Gallen

Bezugsquelle für alle Dokumente aus der Reihe  
«Einfaches Bauen und Erneuern»  
[www.energieagentur-sg.ch/publikationen](http://www.energieagentur-sg.ch/publikationen)  
Version 22.3.2023