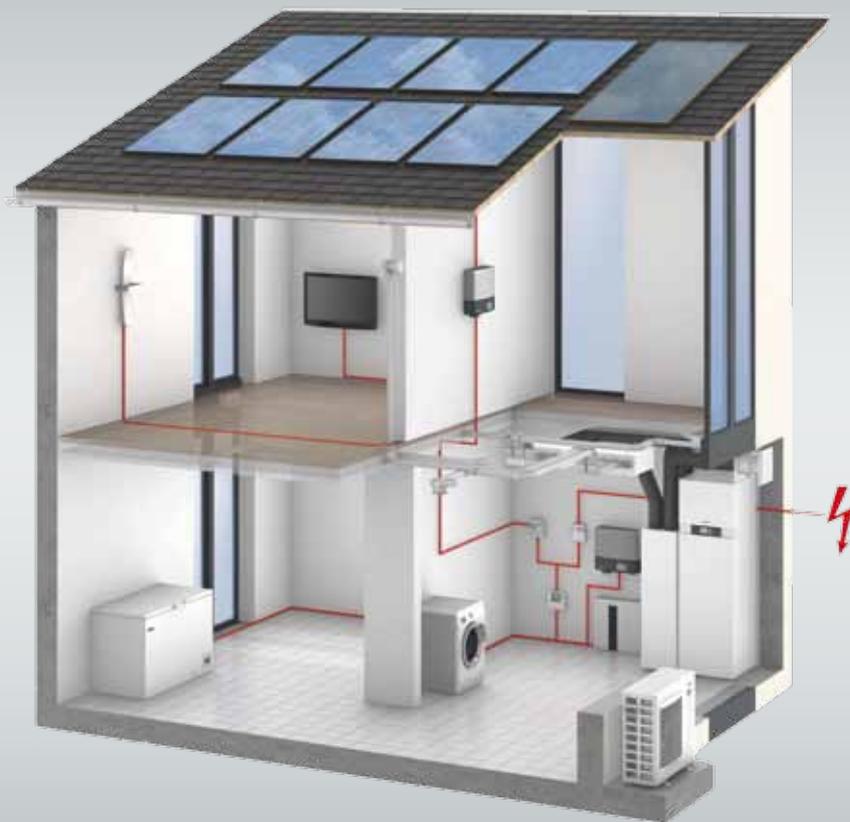


# TopTechnik

## Effizienter Eigenverbrauch von Solarstrom

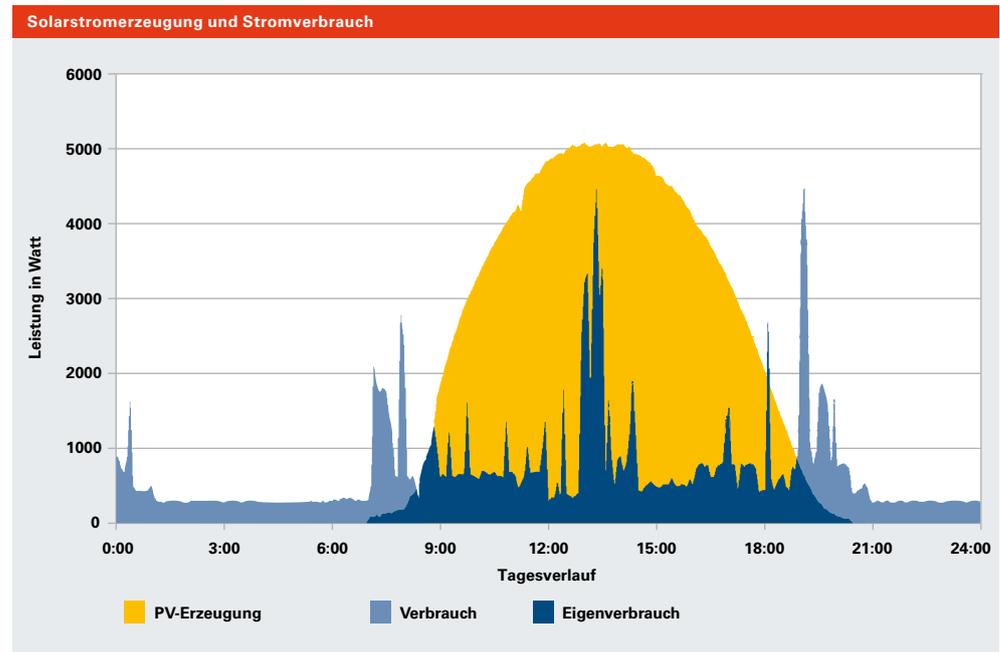


Für Photovoltaik-Dachanlagen bieten sich derzeit zwei Möglichkeiten an, den erzeugten Solarstrom zu verwerten: Der Strom kann entweder vollständig ins Netz eingespeist oder teilweise bzw. vollständig selbst genutzt werden.

In den vergangenen Jahren war das vollständige Einspeisen des Solarstroms in der Regel finanziell attraktiver. Sinkende Vergütungssätze für die Einspeisung einerseits und steigende Kosten für den Strombezug andererseits machen die Option Eigenverbrauch nun

immer interessanter. Abhängig vom jeweiligen Stromanbieter können die Stromkosten pro Kilowattstunde bereits heute merklich höher sein als der Vergütungssatz für die eingespeiste Kilowattstunde Solarstrom.

Typischer Verlauf eines sonnigen Sommertags am Beispiel eines 4-Personen-Haushalts mit Photovoltaik-Anlage (5 kW<sub>p</sub>)



#### Hinweis

**Eigenverbrauch** meint den Solarstrom, der in genau dem Moment verbraucht wird, indem er erzeugt wird.

Die **Eigenverbrauchsquote** ist der Quotient aus Eigenverbrauch und der gesamten Menge des erzeugten Solarstroms eines Jahres.

Das aktuell gültige Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) garantiert dem Betreiber einer Photovoltaik-Anlage für die Dauer von 20 Jahren eine feste Vergütung pro eingespeister Kilowattstunde Solarstrom.

Zudem sieht das Gesetz für Neuanlagen eine laufende Anpassung der Vergütungssätze in Abhängigkeit des Zubaus vor. Die Vergütungssätze sinken also von Monat zu Monat. Der Eigenverbrauch des erzeugten Solarstroms wird dementsprechend immer attraktiver. Verstärkt wird diese Entwicklung noch durch steigende Kosten für den Strom, der aus dem Netz bezogen wird.

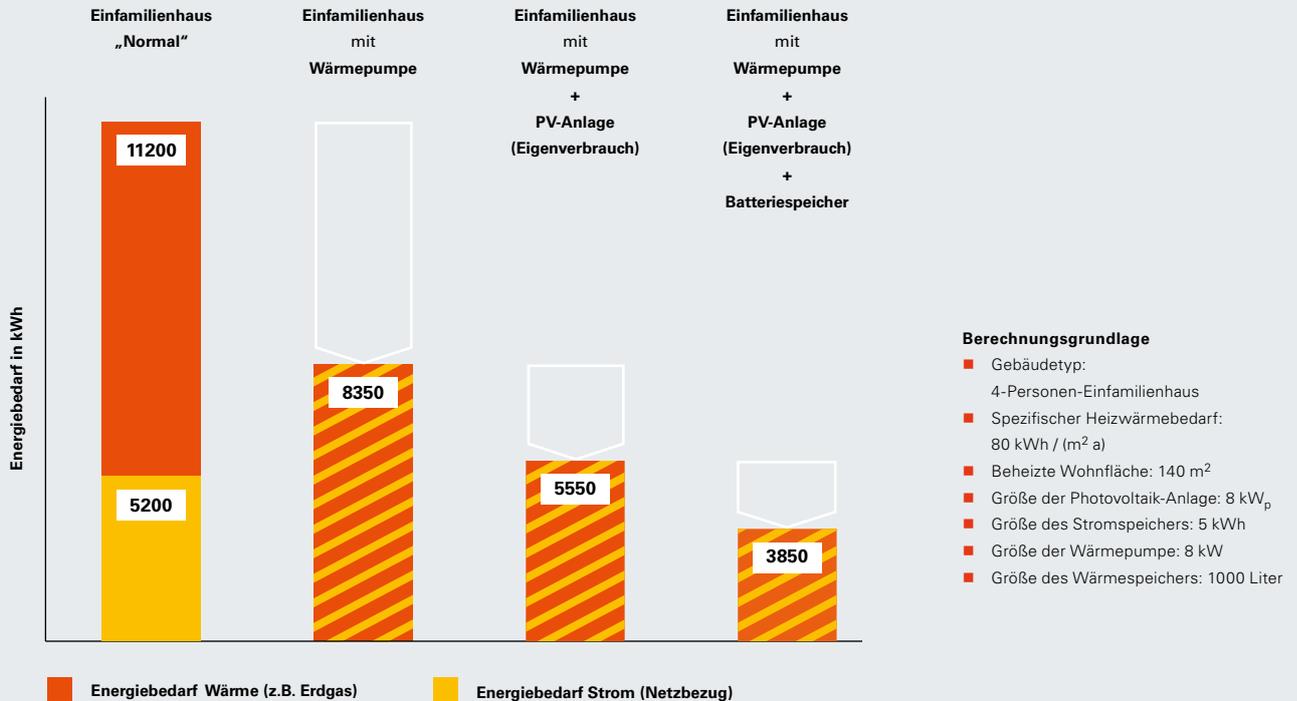
Wer also heute an die Investition in eine Photovoltaik-Anlage denkt, ist gut beraten, wenn er die Option Eigenverbrauch umfassend berücksichtigt.

#### Solarstrom selber nutzen

Wie hoch der Anteil des selbst genutzten Solarstroms sein kann, hängt einerseits von der Anlagengröße und -ausstattung, andererseits vom Lastprofil bzw. Verbrauchsverhalten des betreffenden Haushalts ab.

Simulationen haben ergeben, dass eine Eigenverbrauchsquote von etwa 20 Prozent gut zu erreichen ist. Soll der Anteil deutlich erhöht werden, muss eine bedarfsgerechte Photovoltaik-Anlagenplanung mit einer aktiven Verbrauchsanpassung und einem Photovoltaik-Systemangebot kombiniert werden. Damit könnte die Eigenverbrauchsquote auf über 40 Prozent erhöht werden. Eine weitergehende Erhöhung der Quote ist möglich, bedarf aber der Integration entsprechender Speichertechnik.

## Netzbezug eines Hauses mit Wärmepumpe und Photovoltaik-Anlage



### Optimiertes Energiekonzept

Die sinkenden Vergütungssätze für selbst erzeugten Solarstrom und die steigenden Strombezugskosten sind Motivation für die Entwicklung eines optimierten Energiekonzeptes für Ein- und Zweifamilienhäuser. Wie kann sowohl der Wärmebedarf als auch der Strombedarf ganzjährig so gedeckt werden, dass in der Jahresbilanz ein ausgeglichenes Ergebnis erzielt wird?

Das abgebildete Beispiel zeigt, dass allein der Einsatz einer Wärmepumpe schon den Energiebedarf nahezu halbieren kann. Wird zusätzlich eine Photovoltaik-Anlage eingesetzt, sinkt der Strombezug aus dem öffentlichen Netz noch einmal deutlich. Zudem ist aufgrund der Einspeisung der sommerlichen Überschüsse vom erzeugten Solarstrom die Jahresbilanz dieses Energiesystems ausgeglichen.

Die Nutzung eines Batteriespeichers für den selbst erzeugten Solarstrom erhöht die Eigenverbrauchsquote zusätzlich und mindert den Netzbezug um einen weiteren Teil. Auch bei

diesem erhöhten Eigenverbrauch halten sich Netzeinspeisung und Netzbezug in der Jahresbilanz die Waage.

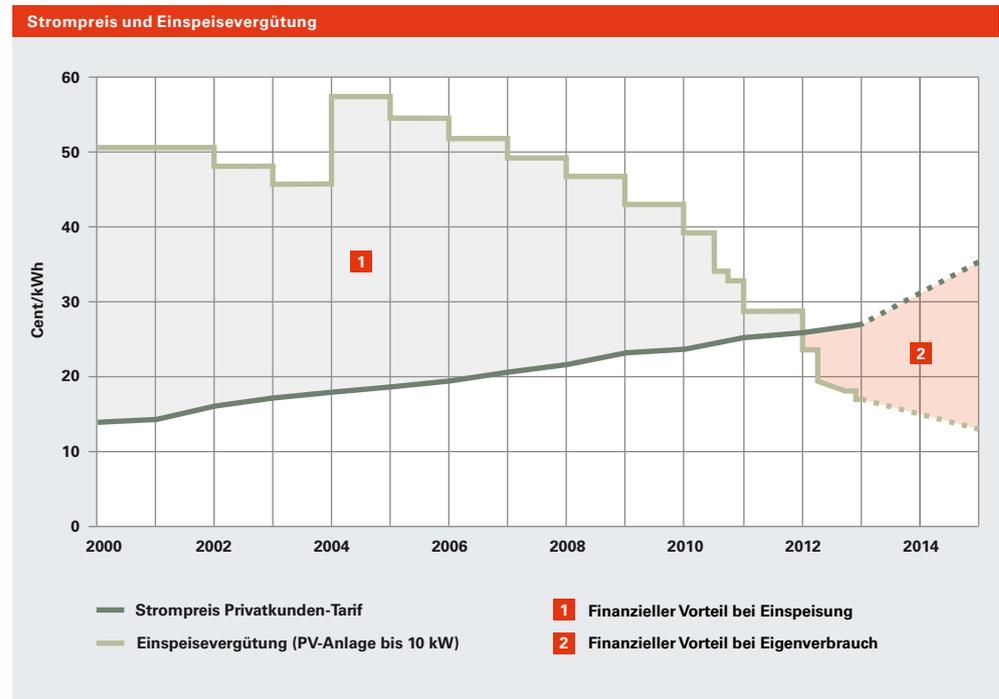
### Ausgeglichene Jahresbilanz

Die Solarstromüberschüsse, die nicht per Eigenverbrauch genutzt werden können, werden ins Stromnetz eingespeist und vergütet. In Zeiten, in denen die Menge an selbst erzeugtem Solarstrom für den Eigenverbrauch nicht ausreicht, wird aus dem Netz Strom bezogen. Werden diese beiden Strommengen am Jahresende bilanziert, ergibt sich ein ausgeglichenes Ergebnis.

Die ausgeglichene Jahresbilanz gilt allerdings nur im energetischen Sinne, denn aufgrund der im Vergleich zu den Vergütungssätzen höheren Strombezugskosten wird es finanziell ein kleines Minus geben. Je geringer die Netzbezugsmenge übers Jahr gesehen ist, desto geringer fällt das finanzielle Minus aus.

Die Vergütungssätze für eingespeisten Solarstrom werden laufend an die Preisentwicklung bei Photovoltaik-Anlagen angepasst und sinken seit Jahren.

Die Kosten für den Strombezug aus dem öffentlichen Netz steigen dagegen seit Jahren an. Mittlerweile ist der Eigenverbrauch von Solarstrom finanziell attraktiver als die Netzeinspeisung. Und diese Entwicklung geht tendenziell so weiter.

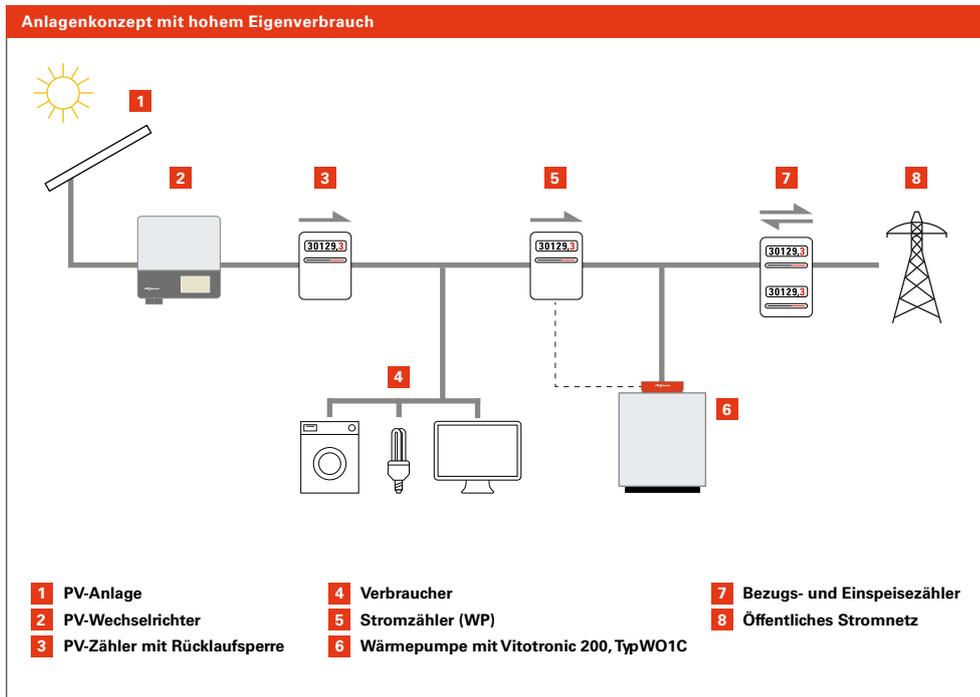


**Effizienter Eigenverbrauch**

Um die Eigenverbrauchsquote von selbst erzeugtem Solarstrom entscheidend zu erhöhen, muss zusätzlich zur Versorgung der elektrischen Verbraucher auch der Wärmeverbrauch herangezogen werden. Die effizienteste Art der elektrischen Wärmeerzeugung ist das Prinzip der Wärmepumpe. Dabei werden aus einer Kilowattstunde Strom unter Nutzung kostenloser Umweltwärme bis zu vier Kilowattstunden Wärme gewonnen.

Wird also mit Hilfe einer Wärmepumpe der Energiebedarf für Raumbeheizung und Trinkwassererwärmung abgedeckt, lässt sich nicht nur die Eigenverbrauchsquote der Solarstromanlage deutlich steigern, sondern der kostengünstigere Solarstrom ermöglicht dann auch eine preiswerte Wärmeversorgung.

Der Wärmebedarf von Einfamilienhäusern, ob Alt- oder Neubau, bietet ein riesiges Einsparpotenzial sowohl in energetischer als auch in finanzieller Hinsicht. Die steigenden Kosten fossiler Energieträger werden zum entscheidenden Argument bei der Frage nach dem besten Heizungssystem. Die Kombination von Wärmepumpe und Photovoltaik-Anlage kann hier langfristig ökologische und ökonomische Vorteile bieten. Eine Voraussetzung dafür ist jedoch ein abgestimmtes Anlagenkonzept und Komponenten, die optimal zusammenwirken.



Da selbst erzeugter Solarstrom kostengünstiger ist als Strombezug aus dem Netz, bietet der Eigenverbrauch finanzielle Vorteile. Ein optimales Anlagenkonzept in Verbindung mit perfekt abgestimmten Komponenten stellt diesen hohen Eigenverbrauch sicher.

### Optimales Anlagenkonzept mit Viessmann Wärmepumpen

Wer eine Photovoltaik-Anlage künftig mit einer Wärmepumpe kombinieren möchte, sollte sich gezielt für eine Wärmepumpe entscheiden, die den Eigenverbrauch optimiert und ihr Verhalten an die Erzeugung der PV-Anlage anpassen kann. Viessmann hat für diesen Zweck ein entsprechend abgestimmtes System von Photovoltaik-Anlage und Wärmepumpe entwickelt. Die Regelung der Wärmepumpe erfasst über einen Energiezähler, ob die Photovoltaik-Anlage ausreichend Strom liefert – die Wärmepumpe erwärmt damit das Heizungs- bzw. Trinkwasser. Die auf diese Weise tagsüber mittels Photovoltaik gewonnene Wärme steht im gut gedämmten Warmwasserspeicher dann als Trinkwarmwasser und zur Raumbeheizung zur Verfügung, wenn sie benötigt wird.

Mit der Viessmann Wärmepumpenregelung Vitotronic 200, Typ WO1C wird der Eigenverbrauch von Solarstrom automatisch erhöht. Die Kombination der Viessmann Wärmepumpe mit der Photovoltaik-Anlage bietet zudem die Möglichkeit, auch weitere Komponenten (wie zum Beispiel Lüftungstechnik) in den Eigenverbrauch des erzeugten Solarstroms zu integrieren.

Die Regelung ermittelt mit Hilfe von Messdaten und adaptiver Logikfunktion, ob und wann Bedarf für Warmwasser, Heizung oder Kühlung im Gebäude zu erwarten ist. Je nach ermitteltem Bedarf wird über die Wärmepumpe der Speicher-Wassererwärmer, der Heizwasser-Pufferspeicher oder das Heizungssystem mit Wärme versorgt bzw. das Gebäude gekühlt.

Bevor die Wärmepumpe zum Einsatz kommt, wird jedoch der Strombedarf der elektrischen Haushaltsgeräte vorrangig vom selbst erzeugten Solarstrom gedeckt. Der nach Verbrauch durch die Haushaltsgeräte zur Verfügung stehende Solarstrom wird dann von einem Energiezähler erfasst und an die Wärmepumpe gemeldet. Dieser solare Überschuss kann dank der Wärmepumpe in Form von Wärmeenergie gespeichert und für den Bedarfsfall vorgehalten werden. Dies steigert den Eigenverbrauch und nutzt die solare Energie, wenn sie zur Verfügung steht.

Dank der gezielten Erhöhung der Eigenverbrauchsquote wird die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik-Anlage deutlich gesteigert. Und auch die Wärmepumpe wird aufgrund des günstigeren Solarstroms wirtschaftlich noch attraktiver.

**Die Viessmann Regelung Vitotronic 200, Typ WO1C**

Die Voraussetzung für das optimale Zusammenspiel zwischen Wärmepumpe und Photovoltaik-Anlage ist eine ausgefeilte Regelungstechnik. Viessmann stellt dies nun mit der Regelung Vitotronic 200, Typ WO1C zur Verfügung.

Der Regler steigert den Eigenverbrauch von erzeugtem Solarstrom durch den optimal gesteuerten Betrieb der Wärmepumpe. Dabei werden alle relevanten Parameter berücksichtigt, die sich auf den Eigenverbrauch auswirken:

- Aktuelles Solarstromangebot
- Aktueller Haushaltsstromverbrauch
- Ladezustand vorhandener Speicher
- Nutzung Lüftungstechnik
- Nutzung Kühltechnik

Die Vitotronic 200, Typ WO1C wird in Vitocal Wärmepumpen mit Leistungen bis 10 Kilowatt eingesetzt (siehe Tabelle).

Neben der Eigenverbrauchsoptimierung bieten die umfassenden Regelungsfunktionen zusätzliche Vorteile:

- Einfache Diagnose komplexer Heizungs-systeme
- Erweiterte Möglichkeiten zur Auswertung energetischer Kennzahlen
- Besseres Wärmequellenmanagement, z. B. in Kombination mit dem System Eisspeicher
- Optimierte Integration weiterer regenerativer Energieerzeuger

Auszug aus der Funktionsübersicht Wärmepumpen mit Vitotronic 200

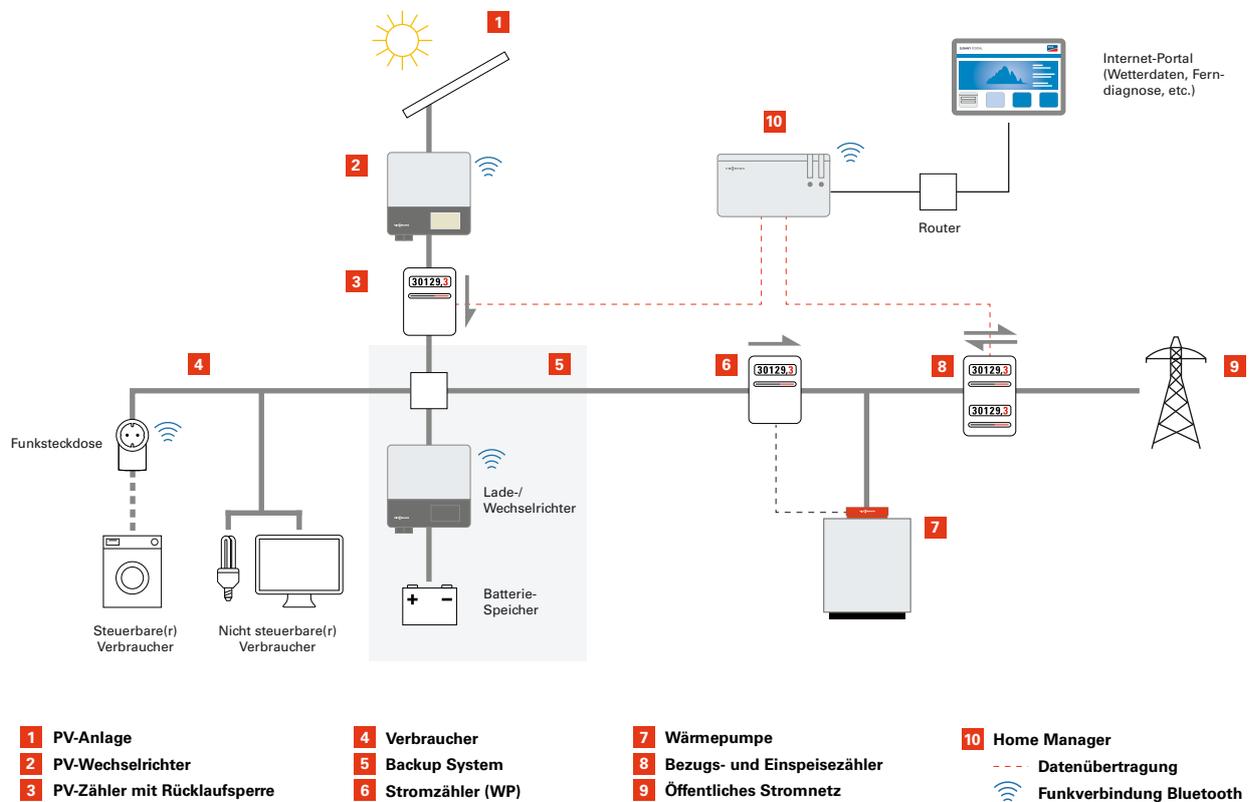
Ansteuerung der Regelungsfunktion	Sole/Wasser							Luft/Wasser (Split)			Luft/Wasser Monobloc		
	200-G	222-G	242-G	300-G	333-G	343-G	350-G	200-S	222-S	242-S	200-A	300-A AWCt/ AWO	350-A AWCt/ AWO
Optimierung des Photovoltaik Eigenenergieverbrauchs		■	■		■	■		■	■	■	■		
Solare Trinkwasser-erwärmung (inkl. Optimierung durch Nachladeunterdrückung)	■		■	■		■	■	■		■	■	■	■
Active Cooling					■ <sup>2</sup>			■ <sup>1</sup>	■	■		■	
Lüftungsgerät Vitovent 300-F		■	■		■	■		■	■	■	■		
Eisspeicher				■	■	■	■						
Externer Wärmeerzeuger	■			■			■	■			■	■	■
Vitotrol App		■	■		■	■		■	■	■	■		

■ Funktion vorhanden, ggf. Zubehör notwendig

<sup>1</sup> Nur in Variante „-AC“

<sup>2</sup> BW, BWC; nur einstufig

## Speicherung von Photovoltaik-Strom



### Eigenverbrauchsoptimierung mit Batteriespeicher

Die Eigenverbrauchsquote lässt sich mit dem Einsatz von Batteriespeichern noch weiter steigern. Mit dem so genannten Backup-System können Solarstrom-Überschüsse gespeichert werden und stehen dann zur Verfügung, wenn der aktuelle Verbrauch nicht mit selbst erzeugtem Strom gedeckt werden kann.

Das Backup-System hat darüber hinaus den Vorteil, dass es Netzausfälle überbrücken kann und damit eine unterbrechungsfreie Stromversorgung sicherstellt.

### Speichern von Photovoltaik-Strom

Zur Speicherung des selbst erzeugten Solarstroms bietet Viessmann ideal abgestimmte Systemkomponenten.

Das Backup-System stellt automatisch sicher, dass Solarstrom, der nicht für den Eigenver-

brauch genutzt werden kann, zunächst den Batteriespeicher lädt. Mit dieser gespeicherten Energie werden dann die Verbraucher versorgt, wenn nicht mehr ausreichend Solarstrom zur Verfügung steht.

### Steuerung von Verbrauch und Erzeugung

Der Home Manager registriert neben der aktuellen Solarstromerzeugung alle relevanten Daten zur Steuerung von Stromverbrauch, Backup-System und Netzbezug. Dabei fließen auch Erzeugungsprognosen (Wetterdaten) und Verbrauchsprognosen (Lastprofil) ein, so dass der selbst erzeugte Solarstrom stets optimal eingesetzt werden kann.

Es bleibt nur eine kleine Reststrommenge, die aus dem öffentlichen Netz bezogen werden muss. Zudem zeigt sich in der Jahresbilanz eines solchen optimierten Systems, dass sich auch bei erhöhter Eigenverbrauchsquote Netzeinspeisung und Netzbezug die Waage halten.

Zur konsequenten Erhöhung der Eigenverbrauchsquote wird ein erweitertes Anlagenkonzept eingesetzt. Neben der Speicherung von Solarstrom (Backup-System) kommt dabei auch die intelligente Steuerung des Stromverbrauchs im Haushalt zum Einsatz (Home Manager). So wird der erzeugte Solarstrom weitgehend selbst genutzt.



climate of innovation

Viessmann Deutschland GmbH  
35107 Allendorf (Eder)  
Telefon 06452 70-0  
Telefax 06452 70-2780  
**[www.viessmann.de](http://www.viessmann.de)**

9440 805 D 1/2013

Inhalt urheberrechtlich geschützt.

Kopien und anderweitige Nutzung nur mit vorheriger Zustimmung.

Änderungen vorbehalten.