

# Warmwasser- Wärmepumpe 2014

---



---

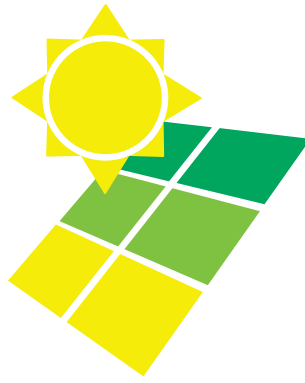
EFFEKTIV UND HOCHWERTIG – SOLARSTROMBETRIEBENE WARMWASSER-WÄRMEPUMPEN VON STIEBEL ELTRON

---

# Zwei,

die gut zusammenpassen:  
Photovoltaik und  
Warmwasser-Wärmepumpe

---



# Machen Sie mehr aus Ihrem Solarstrom

Photovoltaikanlagen und Warmwasser-Wärmepumpen sind zwei, die gut zusammenpassen. Die technologische Entwicklung hat Qualität und Leistung von Solarstromanlagen vorangetrieben und zugleich sind die Preise enorm gesunken: Solarstrom gehört inzwischen zu den wirtschaftlichsten Formen der Stromerzeugung. Deshalb macht es Sinn, mit Solarstrom thermische Energie – also warmes Wasser – zu erzeugen. Photovoltaik und Warmwasser-Wärmepumpen ergänzen sich dabei clever. So verbrauchen Sie mehr von Ihrem eigenen Solarstrom und der Wasserspeicher der Wärmepumpe speichert den überschüssigen Solarstrom. Die Solarstrom-Eigenverbrauchsquote steigt effektiv.



# Solarstrom und Umweltenergie für warmes Wasser

Wussten Sie schon, dass ...

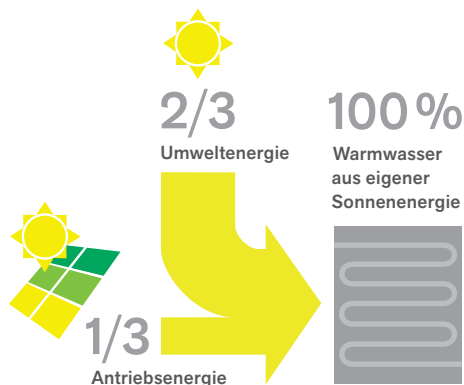
...

eine Warmwasser-Wärmepumpe aus  
1/3 Solarstrom und 2/3 Umweltenergie

## 100 %

warmes Wasser erzeugt?

Der gesamte Warmwasserbedarf eines Ein- bis Zweifamilienhauses kann mithilfe einer Warmwasser-Wärmepumpe mit selbst produziertem Solarstrom erzeugt werden. Besitzer einer Photovoltaikanlage werden so noch unabhängiger von externer Energieversorgung. Darüber hinaus nutzt die mit Solarstrom angetriebene Warmwasser-Wärmepumpe die Umwelt als Energiequelle. So wird aus dem eingesetzten Solarstrom ein Mehrfaches an thermischer Energie. Stimmen die Rahmenbedingungen, werden aus 1 kWh Solarstrom 3 kWh und mehr thermische Energie gewonnen. Auch für die Umwelt ist das gut, denn eine komplett mit Solarstrom angetriebene Warmwasser-Wärmepumpe erzeugt warmes Wasser völlig CO<sub>2</sub>-frei.



Energiefluss der Wärmepumpe

Warmwasser-Wärmepumpen erzeugen keine Heizungsenergie, sondern warmes „Trinkwasser“ – auch „Brauchwasser“ genannt –, das heißt Wasser, das zum Duschen, Spülen, Trinken und ähnlichem verwendet wird. Weil das Erzeugungsprofil einer Photovoltaikanlage und das Nutzerprofil einer Warmwasser-Wärmepumpe gut übereinstimmen, eignet sich die Kombination dieser beiden Techniken besonders gut. Denn warmes Wasser benötigen wir – im Gegensatz zur Heizung – das ganze Jahr über. Warmwasser-Wärmepumpen werden also in Kombination zur bestehenden Heizungsanlage eingesetzt, die dann in der warmen Jahreszeit ausgeschaltet werden kann. Dabei sind die Wärmepumpen mit jeder Art von Heizung zu kombinieren, einfach zu installieren und in ein bestehendes Trinkwassersystem einzubinden.

Für die Kombination mit der Photovoltaikanlage bieten wir von der BayWa r.e. drei verschiedene Warmwasser-Wärmepumpen von Stiebel Eltron an. Sie sind für Ein- bis Zweifamilienhäuser ausgelegt und können als Ergänzung zu einer bestehenden Photovoltaikanlage oder Neuinstallation eingebaut werden. Die Wärmepumpen haben einen integrierten Warmwasser-Wärmespeicher und werden in einem Wirtschafts- oder Kellerraum aufgestellt. Als Energiequelle nutzen alle von uns angebotenen Warmwasser-Wärmepumpen Umgebungsluft.

Wärmepumpen nutzen die Energie unserer Umwelt. Ihnen steht damit eine enorme Energiequelle zur Verfügung, denn erst beim absoluten Nullpunkt von  $-273\text{ °C}$  ist unserer Umwelt jegliche Energie entzogen. Für ihre Arbeit braucht eine Wärmepumpe elektrischen Strom, mit dessen Hilfe sie die kostenlose, freie Umgebungswärme auf ein für uns nutzbares Temperaturniveau bringt.

# Wie funktioniert eine Warmwasser-Wärmepumpe?

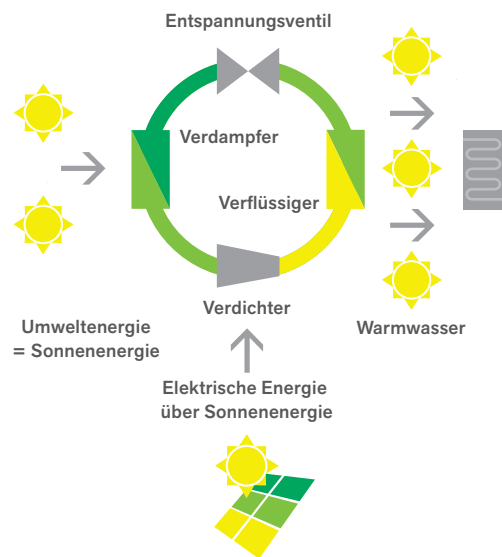
Aus dem eingesetzten Solarstrom macht die Wärmepumpe ein Mehrfaches an thermischer Energie. Eines der zentralen Qualitätsmerkmale einer Wärmepumpe ist deshalb eine hohe Leistungszahl: Der COP oder Coefficient of Performance sagt aus, wie viele kWh thermische Energie die Wärmepumpe aus 1 kWh Solarstrom gewinnt. Dabei liegt ein guter COP bei 3 und höher.

## DER KÄLTEKREIS

Im Prinzip funktioniert eine Wärmepumpe wie ein Kühlschrank – nur andersherum: Hier wird nicht Kälte, sondern Wärme erzeugt. Das Herz der Wärmepumpe ist der Kältekreis. In einem nach außen geschlossenen System zirkuliert ein Kältemittel, das während des Kreislaufs seinen Aggregatzustand immer wieder ändert – von flüssig zu gasförmig und wieder zu flüssig usw. Idealerweise verdampft dieses Kältemittel im Temperaturbereich der eingesetzten Wärmequelle – in unserem Fall ist das die Lufttemperatur des Keller- oder Wirtschaftsraumes, in dem die Warmwasser-Wärmepumpe aufgestellt wird.

1. Das flüssige Kältemittel verdampft im Temperaturbereich der Umgebungsluft (Wärmequelle).
2. Eine mit Strom betriebene elektrische Pumpe verdichtet den Dampf mechanisch. Durch diese Druckerhöhung steigt auch die Temperatur des Kältemittels.

3. Im Verflüssiger gibt das Kältemittel diese Energie an den Warmwasserspeicher (Wärmesenke) ab. Die Temperatur sinkt und das Kältemittel verflüssigt sich wieder.
4. Im Entspannungsventil wird der Druck wieder gesenkt und das Kältemittel kühlt noch weiter ab. So entsteht wieder die Ausgangssituation.



Schematischer Aufbau der Wärmepumpe



# Doppelt gut: Mehr Solarstrom-Eigenverbrauch ...

Wussten Sie schon, dass ...

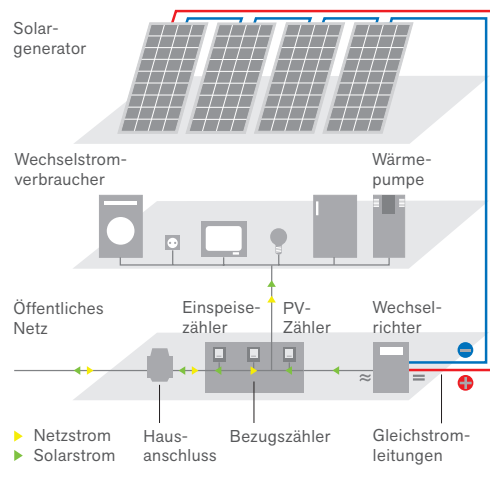
...

eine Warmwasser-Wärmepumpe  
Solarstrom nicht nur  
effektiv einsetzt, sondern  
auch speichert?

Je intelligenter das Gesamtsystem, desto höher der Solarstrom-Eigenverbrauch: Dieses Grundprinzip gilt auch für die Kombination von Photovoltaikanlage und Warmwasser-Wärmepumpe. Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten, die von uns angebotenen Warmwasser-Wärmepumpen ins Gesamtsystem einzubinden. Weil das Lastprofil der Wärmepumpe immer besser an das Erzeugerprofil der Photovoltaikanlage angepasst wird, erhöht sich von Variante 1 zu Variante 3 der Solarstrom-Eigenverbrauch.

## Variante 1: Die Warmwasser-Wärmepumpe ist als einfacher Verbraucher eingebunden.

Bereits ohne Regelung erhöht die Wärmepumpe den Solarstromverbrauch. Denn unser Bedarf an warmem Wasser deckt sich zeitlich sehr gut mit der Stromproduktion einer Photovoltaikanlage. Darüber hinaus wird die Wärmepumpe durch ihre lange Aufheizzeit von bis zu neun Stunden und einer Leistungsaufnahme von nur ca. 500 Watt für eine Photovoltaikanlage zum optimalen Verbraucher: Steht Solarstrom zur Verfügung, kann er so gut wie immer für die Wärmepumpe eingesetzt werden.



Variante 1: Netzgekoppelte Anlage mit Warmwasser-Wärmepumpe als einfacher Verbraucher

## Variante 2: Die Wärmepumpe wird über ein Signal – d. h. über einen potenzialfreien Kontakt – vom Wechselrichter direkt oder über einen Solar-Log™ gesteuert.

Der Warmwasserspeicher der Wärmepumpe arbeitet mit zwei möglichen Solltemperaturen:

- „Solltemperatur 1“ wird im Standardbetrieb der Wärmepumpe verwendet, ist idealerweise ökonomisch optimiert und zugleich auf den Warmwasserbedarf des Haushalts abgestimmt.

# ... und warmes Wasser

- „Solltemperatur 2“ ist die maximal mögliche Wassertemperatur des Speichers. Auf dieser Stufe kann der Speicher mehr thermische Energie und damit mehr Solarstrom speichern. Um im Bedarfsfall eine angenehme Nutztemperatur von 40 °C zu erreichen, wird einfach zum gespeicherten Warmwasser mehr kaltes dazu gemischt.

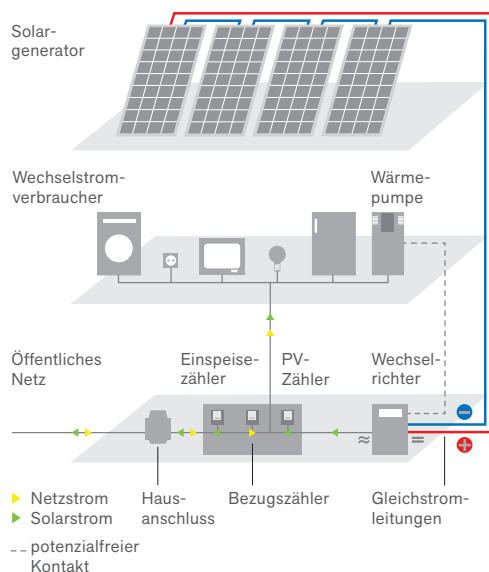
**Variante 2a:** Der Wechselrichter gibt über den potenzialfreien Kontakt ein Signal nach außen ab, wenn die Photovoltaikanlage Strom produziert. Dann erhöht die Wärmepumpe die Temperatur des thermischen Speichers auf die „Solltemperatur 2“.

**Variante 2b:** Der Wechselrichter gibt über den potenzialfreien Kontakt ein Signal nach außen ab, wenn die Photovoltaikanlage eine bestimmte Einschaltswelle – also eine bestimmte Erzeugungsleistung – überschreitet. Die Warmwasser-Wärmepumpe erhöht die „Solltemperatur 1“ erst dann auf „Solltemperatur 2“, wenn die Photovoltaikanlage genügend Strom produziert, um die Warmwasser-Wärmepumpe ausschließlich mit Solarstrom zu betreiben. Das ist auch mit dem Solar-Log™ möglich.

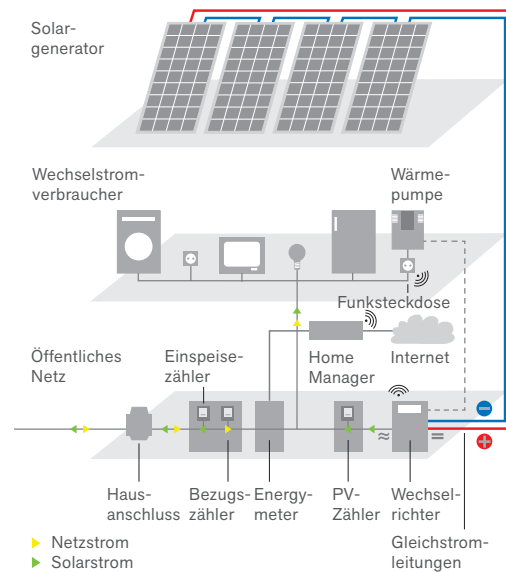


**Variante 3:** Über den SMA Sunny Home Manager werden Photovoltaikanlage und Warmwasser-Wärmepumpe in ein intelligentes Energiemanagementsystem eingebunden.

Der Sunny Home Manager der SMA Solar Technology AG steuert den Betrieb der Warmwasser-Wärmepumpe – abhängig vom Lastprofil der Wärmepumpe, dem Nutzerprofil des Gesamthaushaltes, der Wetterprognose, dem aktuellen Verbrauch und den aktuellen Daten der Photovoltaikanlage – stets mit dem Ziel, möglichst viel selbstproduzierten Solarstrom im Gesamthaushalt einzusetzen.



Variante 2: Netzgekoppelte Anlage mit Einbindung der Warmwasser-Wärmepumpe über potenzialfreien Kontakt des Wechselrichters



Variante 3: Netzgekoppelte Anlage mit intelligenter Einbindung der Warmwasser-Wärmepumpe ins SMA Smart Home über SMA Sunny Home Manager

# Warmwasser-Wärmepumpen von Stiebel-Eltron

Wir von der BayWa r.e. bieten drei verschiedene Warmwasser-Wärmepumpen von Stiebel Eltron an. Sie passen ideal zur Photovoltaikanlage eines Ein- bis Zweifamilienhaushaltes: die Stiebel Eltron WWK 220 und 300 electronic und die WWK 300. Die Wärmepumpen sorgen zusammen mit der Solarstromanlage einfach und zuverlässig für warmes Wasser im Ein- bis Zweifamilienhaus. Die Geräte werden in einem Keller- oder Wirtschaftsraum aufgestellt und sind einfach zu transportieren und zu installieren. Die von uns angebotenen Wärmepumpen sind leise im Betrieb.

## EXZELLENTLE LEISTUNG UND HOHE ENERGIE-SPEICHERKAPAZITÄT

Alle drei Warmwasser-Wärmepumpen haben mit einem COP (nach EN 16147/A15) zwischen 3,22 und 3,34 exzellente Leistungszahlen. Die WWK 300 ist bis 55 °C stufenlos regelbar. Die WWK 220 und 300 electronic bieten mit einer hohen maximalen Solltemperatur von 65 °C eine noch höhere Energiespeicherkapazität. Das heißt, Sie können noch mehr Solarstrom speichern.

## QUALITÄT „MADE IN GERMANY“

Wir setzen mit den Warmwasser-Wärmepumpen von Stiebel Eltron auf bewährte und hochwertige Produktqualität „Made in Germany“. Stiebel Eltron ist Marktführer auf dem Gebiet der Warmwasserbereitung und hat langjährige Erfahrung: Schon seit 1927 arbeitet Stiebel Eltron im Bereich der Warmwasserbereitung; seit 1976 stellt die Firma Warmwasser-Wärmepumpen her. Stiebel Eltron produziert in Deutschland in Holzminden in der modernsten und größten Wärmepumpen-Fabrik Mitteleuropas und bietet bundesweit einen sehr guten Service. Als einer der ersten auf dem Markt setzt Stiebel Eltron auf die Kombination von Photovoltaik und Wärmepumpen. Seit 2013 kooperiert Stiebel Eltron mit der Firma SMA Solar Technology AG, um die technische Zusammenarbeit von Photovoltaik und Warmwasser-Wärmepumpen noch weiter voranzubringen.





# Hochwertig und effektiv

Wussten Sie schon, dass ...

...

**mithilfe einer Wärmepumpe der  
gesamte Warmwasserbedarf  
eines Ein- bis Zweifamilienhaushalts  
mit selbstproduziertem Solarstrom  
erzeugt werden kann?**

## 220 ODER 300 LITER WASSERSPEICHER

Außerdem unterscheiden sich die drei Wärmepumpen durch Größe und Volumen des Wasserspeichers. Die WWK 300 und die 300 electronic passen – mit 300 Liter – ideal zur Photovoltaikanlage eines Ein- bis Zweifamilienhauses und erhöhen die Speicherung des eigenen Solarstroms. Ist im Keller nicht viel Platz, bietet die WWK 220 electronic eine ebenfalls sehr gute Lösung mit geringeren Abmessungen. Die WWK 220 und 300 electronic haben ein LC-Display und einen Integral-sensor, der die Warmwassermenge im Speicher sehr präzise misst.

## EIGENVERBRAUCH EFFEKTIV ERHÖHT

Alle drei Wärmepumpen erhöhen den Solarstrom-Eigenverbrauch effektiv. Die WWK 220 und 300 electronic werden – je nach Wechselrichter – in den auf Seite 6 und 7 vorgestellten Varianten 1 und 2 ins Gesamtsystem eingebunden. Die WWK 300 kann darüber hinaus im intelligenten Energiemanagementsystem von SMA (Variante 3) betrieben werden. Dabei setzt der Sunny Home Manager die Wärmepumpe intelligent und selbstständig ein, so dass der Solarstrom optimal genutzt wird. Über den Sunny Home Manager kann die Wärmepumpe zudem im Haushaltsgesamtsystem visualisiert werden – so haben Sie Ihren Energieverbrauch jederzeit im Blick.

## MIT SOLARSTROM WARMES TRINKWASSER ERZEUGEN

Die von uns angebotenen Warmwasser-Wärmepumpen sind Kompaktgeräte. Sie bestehen aus Wärmepumpe und integriertem Wasserspeicher.

Als sogenannte Luft-Wasser-Wärmepumpen ist die Luft des Abstellraums ihre Wärmequelle. Deshalb muss der Abstellraum mindestens 13 m<sup>3</sup> groß sein. Dann bietet der Raum der Wärmepumpe einerseits genügend Platz und stellt ihr andererseits genügend Energie zur Verfügung. Eine Raumtemperatur von 6 °C ist ausreichend für die Arbeit der Warmwasser-Wärmepumpen.

Als zusätzlich positiver Nebeneffekt wird der Keller- oder Wirtschaftsraum etwas gekühlt und entfeuchtet.

Alle von uns angebotenen Warmwasser-Wärmepumpen sind zusätzlich mit einem elektrischen Heizstab ausgestattet. Dieser wird im Notfall – einer Störung im Pumpkreislauf – aktiviert. Außerdem kann mit dem Heizstab bei erhöhtem Sonderbedarf schnell nachgeheizt werden.



## Impressum

### Herausgeber

BayWa r.e. Solarsysteme GmbH, Tübingen

### Konzept und Text

BayWa r.e. Solarsysteme GmbH, Tübingen

### Gestaltung

Strichpunkt GmbH  
Stuttgart | Berlin

### Layout und Satz

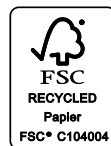
Atelier Sternstein  
Stuttgart

### Druck

Fischbach-Druck GmbH, Reutlingen

© Mai 2014 BayWa r.e. Solarsysteme GmbH, Tübingen

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der BayWa r.e. Solarsysteme GmbH, Tübingen



revive 100





---

**BayWa r.e. Solarsysteme GmbH**  
Eisenbahnstraße 150  
D-72072 Tübingen  
Telefon +49 7071 98987-0  
Telefax +49 7071 98987-10  
solarsysteme@baywa-re.com



**solarsysteme.baywa-re.com**  
**www.baywa-re.com**

---

**Vertriebsbüro Tübingen**

Welzenwiler Straße 5  
D-72074 Tübingen  
Telefon +49 7071 98987-300  
Telefax +49 7071 98987-139  
tue.solarsysteme@baywa-re.com

**Vertriebsbüro Nürnberg**

Wiesentalstraße 32-34  
D-90419 Nürnberg  
Telefon +49 911 216646-0  
Telefax +49 911 216646-10  
nue.solarsysteme@baywa-re.com

**Vertriebsbüro München**

Beethovenplatz 4  
D-80336 München  
Telefon +49 89 386670-0  
Telefax +49 89 386670-10  
mue.solarsysteme@baywa-re.com

**Vertriebsbüro Duisburg**

Philosophenweg 21  
D-47051 Duisburg  
Telefon +49 203 348596-0  
Telefax +49 203 348596-10  
dui.solarsysteme@baywa-re.com

**Vertriebsbüro Braunschweig**

Packhofpassage 3  
D-38100 Braunschweig  
Telefon +49 531 6094012-0  
Telefax +49 531 6094012-10  
bsg.solarsysteme@baywa-re.com

---

