

Photovoltaik, Netzdienlichkeit (§14a EnWG, EVU)

Planungsunterlage

# Energiemanagement der Wärmepumpe





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>PV-Optimierung.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Vorteile der PV-Optimierung.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Systeme der PV-Optimierung.....</b>	<b>7</b>
3.1	Heizen mit Wärmepumpe und optimiertem Zeitprogramm .....	7
3.2	Heizen mit Wärmepumpe und PV-Anhebung .....	10
3.2.1	PV-Kontakt.....	11
3.2.2	SG-Ready .....	11
3.3	Heizen mit elektrischem Speicher (Batterie) .....	12
3.4	Nutzung einer Warmwasser-Wärmepumpe (über Zeitprogramm oder PV-Anhebung) .....	13
3.5	Heizen mit Heizstab .....	14
<b>4</b>	<b>Einsparung durch die PV-Optimierung .....</b>	<b>15</b>
4.1	Zeitprogramm .....	16
4.2	PV-Anhebung über PV-Kontakt oder SG-Ready .....	16
<b>5</b>	<b>Einstellungen an der WOLF-Wärmepumpe.....</b>	<b>17</b>
5.1	Zeitprogramm .....	17
5.2	PV-Anhebung.....	18
5.2.1	PV-Anhebung über PV-Kontakt .....	19
5.2.2	PV-Anhebung über SG-Ready.....	20
5.2.3	Einzustellende Parameter am Beispiel der Wärmepumpe CHA .....	21
<b>6</b>	<b>Einstellungen am PV-Wechselrichter .....</b>	<b>23</b>
6.1	Mindestanforderung .....	23
6.2	Wechselrichter mit potentialfreien Kontakt und internem Relais .....	23
6.3	Wechselrichter mit potentialfreien Kontakt und externem Relais .....	24
6.4	Wechselrichter ohne potentialfreien Kontakt .....	24
6.4.1	Kommunikation über Smart Meter, Router und Funksteckdose .....	25
6.4.2	Kommunikation über Smart Meter und Multifunktionsrelais.....	25
6.5	Mögliche Einstellung für Einschaltswelle und Einschaltdauer.....	26
<b>7</b>	<b>EMS Steuerung über SG-Ready .....</b>	<b>27</b>
7.1	Beispiele für die Parametrierung der Wärmepumpe bei Einbindung von PV-Anlagen und dynamische Tarifen .....	27
7.1.1	Temperaturanhebung Warmwasser (WP027) .....	28
7.1.2	Temperaturanhebung Heizen / Pufferspeicher (WP026).....	29
7.1.3	Einstellung der Heizkurve .....	30
<b>8</b>	<b>E-Heizstäbe .....</b>	<b>32</b>
8.1	Standard-Heizstab im On-Off-Betrieb .....	32
8.2	Smart Heater.....	33
8.3	Systemkomponenten. Smart Meter .....	33
8.4	Systemkomponenten. Smart Heater.....	33
<b>9</b>	<b>Netzdienlichkeit (EnWG §14 a) .....</b>	<b>34</b>

9.1	Dimmen.....	37
<b>10</b>	<b>EEBus.....</b>	<b>40</b>
10.1	Voraussetzungen .....	40
10.2	Dimmen nach §14 a über die digitale EEBus Schnittstelle .....	41
10.3	Energiemanagement der Wärmepumpe im Rahmen von EEBus .....	42
<b>11</b>	<b>Anschlussdokumentation .....</b>	<b>43</b>
11.1	Normalbetrieb .....	43
11.2	PV-Anhebung ohne EVU-Sperre .....	44
11.3	EVU-Sperre (Verdichter) .....	45
11.4	EVU-Sperre (Verdichter + EHZ).....	46
11.5	SG-Ready .....	47
11.6	SG-Ready & PV-Anhebung .....	50
<b>12</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>51</b>
12.1	Parameterübersicht.....	51
	<b>Glossar.....</b>	<b>52</b>



# 1 PV-Optimierung

Durch gesetzliche Rahmenbedingungen ist es für Eigenheime mit Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) häufig wirtschaftlicher, den PV-Strom selbst zu verbrauchen, als ihn ins Stromnetz einzuspeisen.

Es sollte ein möglichst hoher Anteil des produzierten PV-Stroms selbst genutzt werden und möglichst wenig Strom vom Netzbetreiber zugekauft werden. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt es zwei Möglichkeiten:

- Stromverbräuche in die Zeit verschieben, in der PV-Strom anfällt
- PV-Strom speichern

Um PV-Strom selbst zu nutzen, muss der produzierte PV-Strom erkannt und bedarfs- und tageszeitabhängig auf die jeweiligen Verbraucher sinnvoll aufgeteilt werden.

- Einfacher: Aktivierung eines Verbrauchers bei anliegendem PV-Strom. Sobald ein individuell eingestellter Schwellwert überschritten wird, wird der Verbraucher aktiviert.
- Intelligenter: Verschiebbare Verbräuche werden in Zeiten gelegt, in denen wahrscheinlich ein Überschuss an PV-Strom vorliegt.

Die Wärmepumpe zählt zu den größten Stromverbrauchern in einem Einfamilienhaus. Durch ihren hohen Energiebedarf kann die Wärmepumpe für die PV-Optimierung priorisiert werden.

In Kombination mit Pufferspeicher und Warmwasserspeicher eignet sich die Wärmepumpe besonders, da überschüssige elektrische Energie thermisch gespeichert werden kann. Dabei wird die Wassertemperatur im Speicher vorübergehend erhöht.

Die nachfolgende Tabelle dient der Veranschaulichung von elektrischen Speicherkapazitäten und dem zugehörigen thermischen Äquivalent. Technische und rechtliche Rahmenbedingungen sind in jedem Fall zu beachten.

Art des Speichers	Aufgenommene Kapazität elektrisch	Übersetzte Kapazität thermisch*	Investitionskosten	Lebensdauer
PV-Batteriespeicher	5–10 kWh	20–40 kWh	ja	5000 Ladezyklen
Batteriespeicher im Elektroauto	20–80 kWh	80–320 kWh	(nein)	5000 Ladezyklen
Pufferspeicher, Warmwasserspeicher	2,5–5 kWh	10–20 kWh	nein	beliebig
* Annahme für die Effizienz der Wärmepumpe: COP-Wert der Wärmepumpe von 4				

## 2 Vorteile der PV-Optimierung

PV-Optimierung bietet viele Vorteile:

Ökonomische Vorteile:

- Eigenverbrauch von PV-Strom ist finanziell sinnvoller als Einspeisung ins Stromnetz.
- Differenz zwischen den steigenden Stromkosten und der sinkenden Einspeisevergütung wird immer größer und damit der finanzielle Vorteil des Eigenverbrauchs.
- Größere Unabhängigkeit von politisch und wirtschaftlich bedingten Schwankungen der Energiepreise.
- Mit Wärmepumpe ist der Eigenverbrauch von PV-Strom deutlich höher und die PV-Anlage amortisiert sich schneller.

Ökologische Vorteile:

- Je nach Nutzung und Auslegung kann eine PV-Anlage mehrere Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr einsparen.
- In Kombination mit einer Wärmepumpe kann bei entsprechender Regelung der Heizprozess weitgehend CO<sub>2</sub>-neutral gestaltet werden.

Weitere Vorteile:

- Größere Autarkie vom Energieversorgungsunternehmen.
- Ein gutes Gewissen durch nachhaltige und zukunftssichere Energielösungen.
- Spaßfaktor an der Eigenheimoptimierung.

## 3 Systeme der PV-Optimierung

### 3.1 Heizen mit Wärmepumpe und optimiertem Zeitprogramm

Die energieintensiven Vorgänge der Wärmepumpe werden in Zeiträume gelegt, in welchen mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Überschuss an PV-Strom vorliegt. Zum Beispiel wird die Anti-Legionellenfunktion oder die Warmwasserbereitung vom Abend auf den Nachmittag gelegt. Dazu werden die entsprechenden Parameter der intelligenten Wärmepumpe angepasst. Die genauen Anpassungen hängen von verschiedenen Faktoren ab, wie z.B. Uhrzeit, Jahreszeit und Ausrichtung der PV-Anlage (Ost/West- oder Süd-Ausrichtung). Auch die Außentemperatur ist tagsüber in der Regel höher als nachts. Dadurch wird ein höherer Wirkungsgrad der Wärmepumpe erzielt, wenn z.B. die Warmwasserbereitung in die Tagstunden gelegt wird.

Vorteile:

- Hohe Effizienz der Wärmepumpe wird genutzt (Vorteil gegenüber Heizstab)
- Kein zusätzliches Zubehör erforderlich (z.B. E-Heizstab)
- Keine zusätzliche Installation oder Verdrahtung erforderlich
- Vollständig vom Fachhandwerk umsetzbar, teilweise auch vom Endkunden

Nachteile:

- Tatsächlich auftretende PV-Leistungen bleiben unberücksichtigt



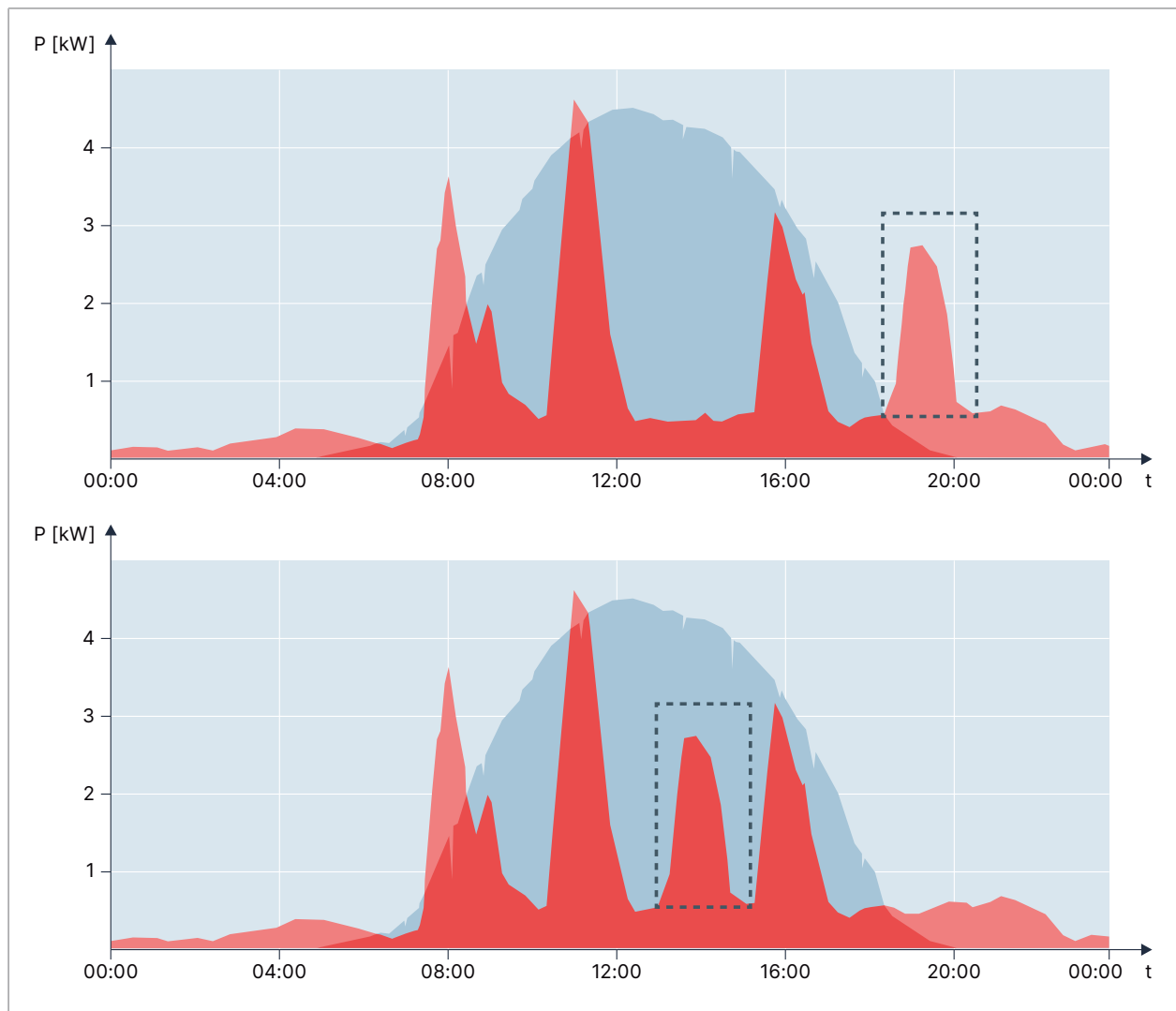


Abb. 1: Durch die Verschiebung von Verbräuchen liegt der Stromverbrauch unterhalb des produzierten PV-Stroms (graue Fläche). Ein größerer Anteil des PV-Stroms wird selbst verbraucht (dunkelrote Fläche) und weniger Netzbezug ist erforderlich (hellrote Fläche).

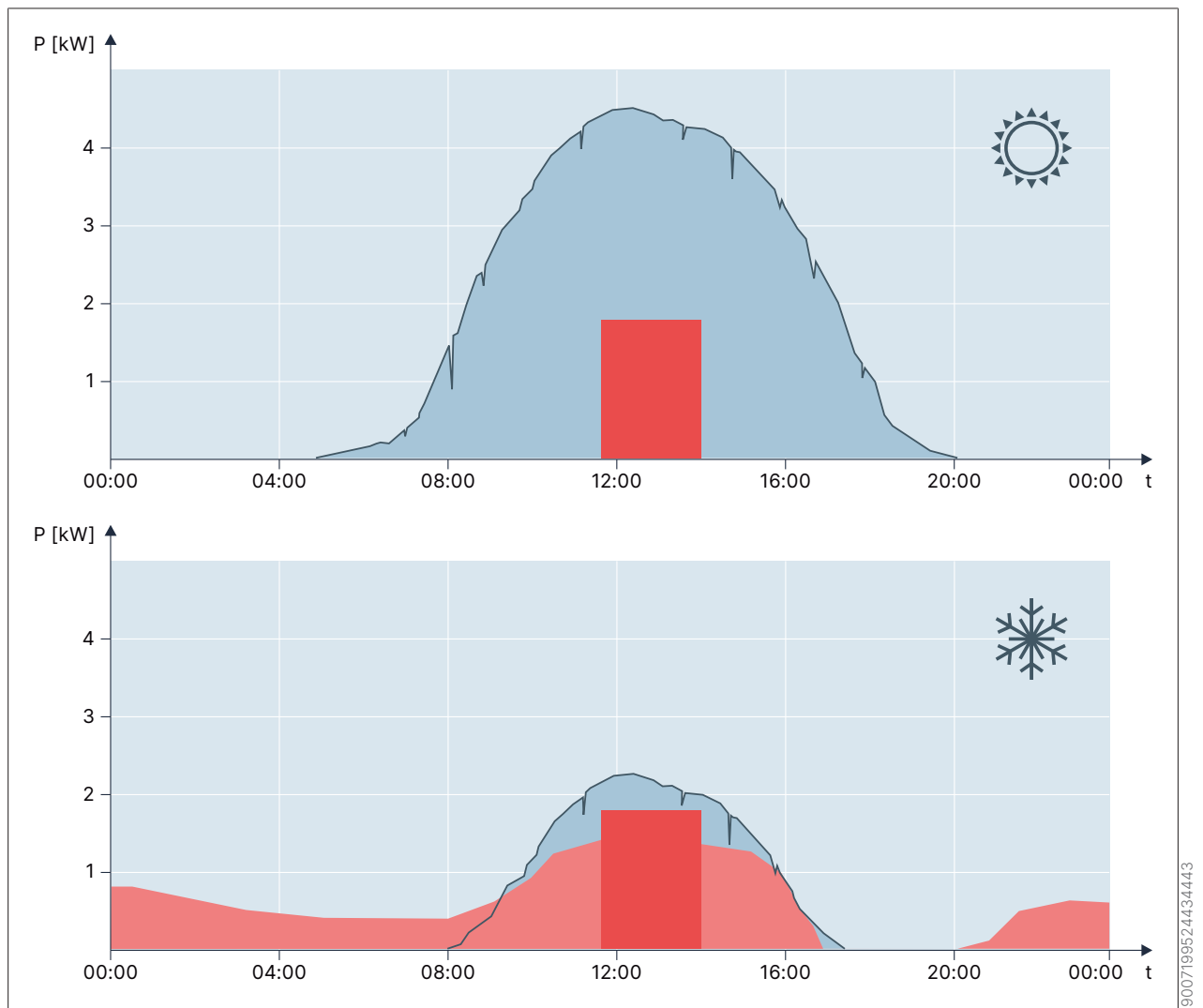


Abb. 2: Im Sommer besteht kein Heizungsbedarf. Die Warmwasserbereitung wird in die Zeit hoher PV-Stromproduktion gelegt und vollständig durch PV-Strom gedeckt (dunkelrot). Im Winter reicht der produzierte PV-Strom zur Warmwasserbereitung an einem sonnigen Tag gerade aus (dunkelrot). Zusätzlich wird, neben der Warmwasserbereitung, während der PV-Ertragszeiten die Wärmepumpe mit Strom für das Heizen versorgt (hellrot). Dies reduziert den Netzbezug.

## 3.2 Heizen mit Wärmepumpe und PV-Anhebung

Ein Überschuss an PV-Strom wird von der Wärmepumpe in thermische Energie umgewandelt und gespeichert. Die tatsächlich auftretende PV-Leistung wird von einem geeigneten PV-Wechselrichter erfasst. Bei Erreichen einer in der Software des Wechselrichters zu definierenden Einschaltsschwelle erhält die Wärmepumpe den Befehl zum Start des PV-Anhebungsprogrammes. Die Solltemperaturen von Pufferspeicher und Warmwasserspeicher werden erhöht. Abends wird der Heizwärme- und Warmwasserbedarf zunächst aus den Speichern gedeckt. Bis die Speichertemperatur auf den Normalwert gefallen ist, pausiert die Wärmepumpe. In dieser Zeit muss kein Strom aus dem Netz zugekauft werden.

Vorteile:

- Hohe Effizienz der Wärmepumpe wird genutzt (Vorteil gegenüber Heizstab).
- Kein zusätzliches Zubehör erforderlich (z.B. E-Heizstab).
- Erhöhung der thermischen Speicherkapazität.
- Tatsächlich auftretende PV-Leistungen werden erfasst.

Nachteile:

- Intensivere Nutzung der Wärmepumpe, auch in Bereichen höherer Temperatur.
- System reagiert träge: Durch voreingestellte Mindestlaufzeiten kann die Wärmepumpe nicht schnell auf Schwankungen des PV-Ertrages reagieren.
- Heizsystem ist auf die höheren Temperaturen zu prüfen/auszulegen, z.B. kann eine Mischergruppe erforderlich sein.
- Energiebedarf der Wärmepumpe ist gegebenenfalls höher als PV-Ertrag (zusätzlicher Netzbezug erforderlich).

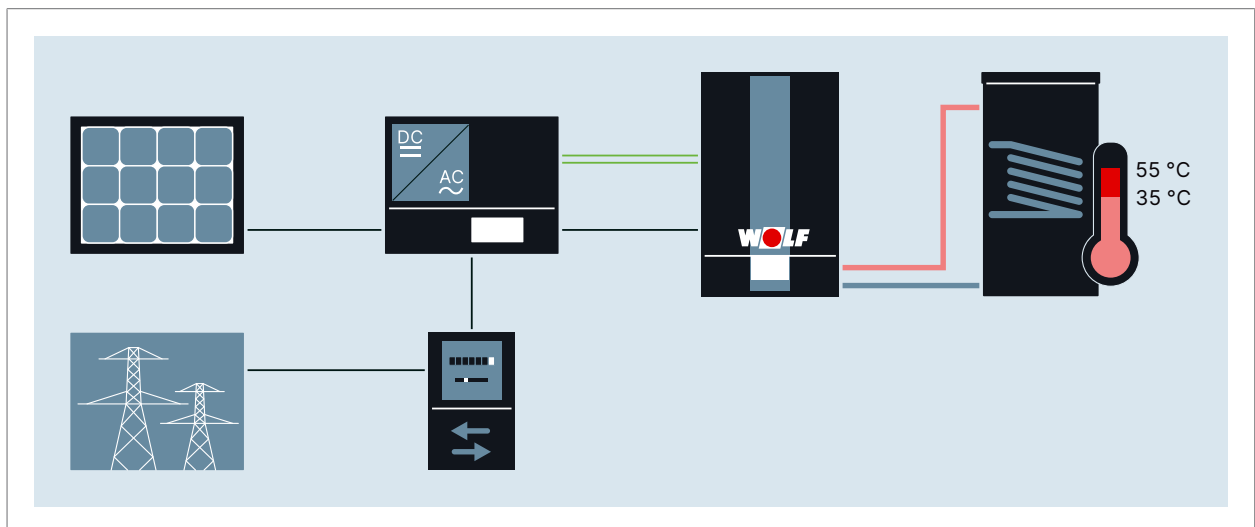


Abb. 3: Der von der PV-Anlage erzeugte Strom wird im Wechselrichter von Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt. Der Zweirichtungszähler misst die ins Stromnetz eingespeiste Energie. Gibt der Wechselrichter einen Einschaltbefehl an die Wärmepumpe, so betreibt der überschüssige PV-Strom die Wärmepumpe, selbst wenn aktuell kein Wärmebedarf besteht. Die Temperatur im Speicher steigt je nach Parameter-Einstellung um bis zu 20 °C.



### 3.2.1 PV-Kontakt

Der PV-Kontakt ist die gängigste Kommunikation mit herkömmlichen Wechselrichtern.

Ein potentialfreier Kontakt eines geeigneten Wechselrichters gibt bei Erreichen eines eingestellten Schwellwertes den Einschaltbefehl an die Wärmepumpe. Diese schaltet sich auch außerhalb eingestellter Laufzeiten ein. Bei entsprechender Einstellung der Wärmepumpen-Parameter wird in diesem Betrieb die Solltemperatur sowohl für Heizung als auch für Warmwasser erhöht bzw. beim Kühlen auf eine niedrigere Temperatur gesenkt.

Dadurch können, bei entsprechender Kapazität im Pufferspeicher und im Warmwasserspeicher, die Einschaltzyklen außerhalb der PV-Produktionszeiten reduziert werden, da eine größere thermische Energie vorgehalten wird.

Insbesondere bei der Anhebung der Solltemperatur sind bei dieser Variante entsprechende Speichergrößen (Pufferspeicher und Warmwasserspeicher) sowie eine möglichst hohe Spreizung von Ist- und Solltemperatur von Vorteil. Je größer die zur Verfügung stehenden Speicher sind, desto größer ist die thermisch speicherbare Energie.

### 3.2.2 SG-Ready

SG-Ready oder ausgeschrieben „Smart-Grid-fähig“ ist eine Erweiterung der Funktion PV-Kontakt. Während der PV-Kontakt nur den Einschaltbefehl überträgt, können mit SG-Ready vier Zustände abgebildet werden:

- Normalbetrieb
- Einschaltempfehlung
- EVU-Sperre
- Einschaltbefehl

Durch die SG-Ready-Funktion hat das Energieversorgungsunternehmen (EVU) die Möglichkeit, die Netzauslastung optimal anzupassen. Wenn von den Kraftwerken zu wenig Strom ins Stromnetz eingespeist wird, schaltet das EVU über die EVU-Sperre die Wärmepumpe ab. Die EVU-Sperre kann für maximal 1 bis 2 Stunden (in Ausnahmefällen 3 Stunden) erfolgen. Da während der EVU-Sperrzeiten keine Wärme erzeugt werden kann, ist dies für die Anlagenkonzeption zu berücksichtigen (z.B. durch entsprechende Speicher-Dimensionierung). Wenn von den Kraftwerken mehr Strom als benötigt ins Stromnetz eingespeist wird, sendet das EVU der Wärmepumpe eine Einschaltempfehlung oder sogar einen Einschaltbefehl. Die Stromnachfrage durch Anschalten und Ausschalten von Wärmepumpen zu regulieren ist deutlich schneller als das Stromangebot durch Hochfahren oder Herunterfahren von Kraftwerken zu steuern. Im Gegenzug bekommt der Endkunde vom EVU einen günstigeren Wärmepumpen-Stromtarif.

Wärmepumpen mit SG-Ready-Label verfügen über eine definierte Schnittstelle, über welche sie hinsichtlich Lastmanagement und Netzdienlichkeit angesprochen werden können. Die Funktion SG-Ready wurde ursprünglich für netzseitige Bedürfnisse der EVU entwickelt, wird bei Wärmepumpen aber auch als Schnittstelle für z.B. PV-Anwendungen benutzt.



Bei Wärmepumpen, die nach dem 01.01.2024 in Betrieb genommen wurden, gelten die Bedingungen nach §14 a ENWG Siehe [☞ Netzdienlichkeit \(EnWG §14 a\) ► 34\]](#)

### 3.3 Heizen mit elektrischem Speicher (Batterie)

Durch die Verwendung geeigneter Batterien zur Speicherung überschüssiger PV-Erträge kann die Wärmepumpe auch außerhalb der PV-Ertragszeiträume mit günstigem PV-Strom versorgt werden.

Vorteile:

- Elektrische Energie kann im Batteriespeicher deutlich effizienter gespeichert werden.
- Die thermische Ausbeute nach Umwandlung von Strom ist deutlich höher als direkt thermisch in Speicher zu speichern
- Wärmepumpe arbeitet außerhalb der PV-Ertragszeiten im effektiven Niedertemperaturbereich, dadurch höherer Komfort bzw. Komforteinbußen vermeiden (Bei PV-Anhebung arbeitet die Wärmepumpe durch die Anhebung der Speichertemperaturen im weniger effizienten Hochtemperaturbereich)
- Hohe Effizienz der Wärmepumpe wird genutzt (Vorteil gegenüber Heizstab)

Nachteile:

- Eine leistungsstarke Wärmepumpe kann den Batteriespeicher schnell entleeren. Dann ist der Zukauf von teurerem Haushaltsstrom erforderlich.
- Anschaffungskosten des Batteriespeichers

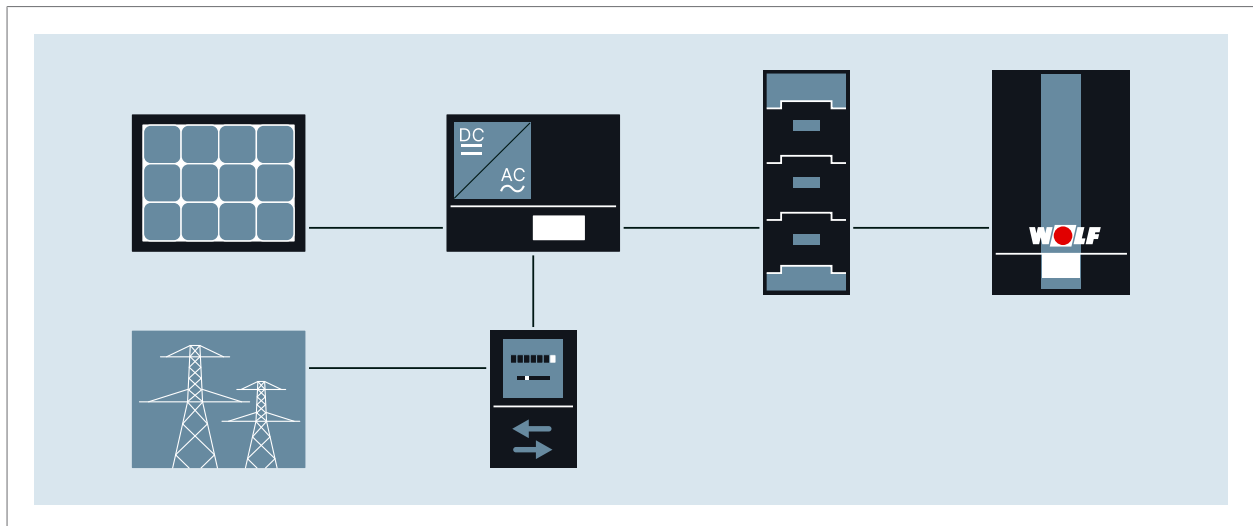


Abb. 4: Nutzung eines Batteriespeichers

9007199524601355

### 3.4 Nutzung einer Warmwasser-Wärmepumpe (über Zeitprogramm oder PV-Anhebung)

Bei Niedrigenergiehäusern nimmt der energetische Anteil zur Bereitung von Warmwasser einen sehr großen Anteil ein. Wird mit überschüssigen PV-Erträgen gezielt eine Warmwasser-Wärmepumpe (mit vergleichsweise niedrigem Energiebedarf) betrieben, kann so der PV-Überschuss in Form von thermischer Energie gespeichert werden.

Vorteile:

- Hoher Wirkungsgrad der Warmwasser-Wärmepumpe
- Hohe Effizienz der Wärmepumpe wird genutzt (Vorteil gegenüber Heizstab)
- Unabhängig vom primären Heizsystem

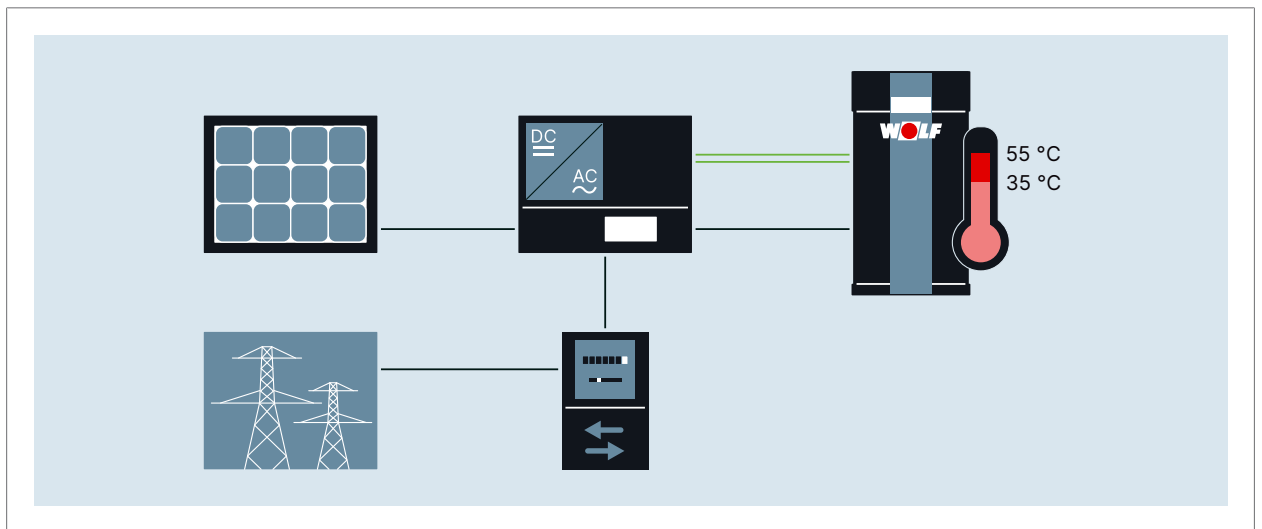


Abb. 5: Nutzung einer Warmwasser-Wärmepumpe mit PV-Anhebung



## 3.5 Heizen mit Heizstab

Die vorliegende PV-Überschussleistung wird von einem intelligenten Stromzähler (Smart Meter) erfasst. Die in der individuellen Software des Smart Meters festgelegte Schaltlogik steuert daraufhin einen intelligenten Heizstab (Smart Heater) an. Der im Pufferspeicher oder Warmwasserspeicher installierte Smart Heater gibt die PV-Überschussleistung an das Wasser ab.

Vorteile:

- Sehr schnelles/reaktives System. Netzbezug wird vollständig vermieden
- Auch für Heizsysteme ohne Wärmepumpe geeignet

Nachteile:

- PV-Energie kann lediglich 1:1 in thermische Energie umgewandelt werden
- Vergleichsweise hoher Investitionsaufwand

Das Heizen mit E-Heizstab hat verschiedene Anwendungsfälle:

- Kleine PV-Anlage: Der zu erwartende PV-Ertrag liegt deutlich unter der benötigten Leistung der Wärmepumpe. Ein Einschaltbefehl zur PV-Anhebung (Überhöhung der Speichertemperatur) wäre unwirtschaftlich, da hierfür neben dem PV-Ertrag zusätzlich Netzbezug erfolgen müsste. Eine Umwandlung überschüssiger PV-Energie in thermische Energie über E-Heizstab ist in diesem Fall sinnvoll.
- Keine Wärmepumpe: Erzielt die PV-Anlage Ertragsüberschüsse, so kann auch in herkömmlichen Heizsystemen (Öl, Gas, Biomasse) durch den Einsatz eines E-Heizstabes zugeheizt werden.
- Fehlende Kommunikation/Inselanlage: Ist es nicht möglich die Wärmepumpe mit der PV-Anlage zu koppeln, so kann der Einsatz eines E-Heizstabes im Pufferspeicher in der Regel einfach realisiert werden (z.B. PV-Module mit Micro-Wechselrichter, d.h. Anlage ohne zentralen Wechselrichter).

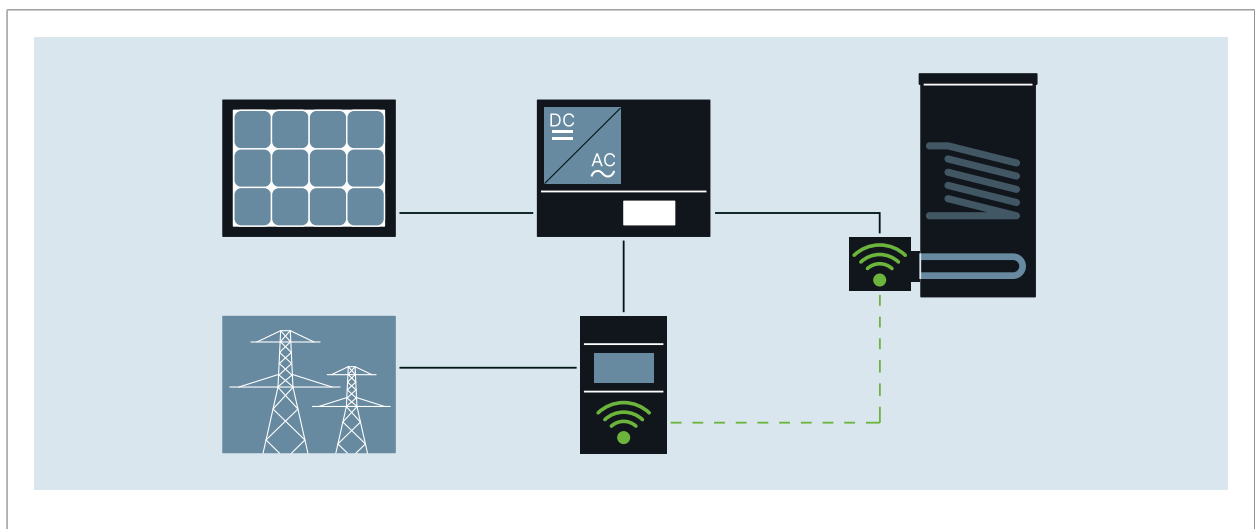


Abb. 6: Heizen mit Heizstab: Das Smart Meter misst wie viel PV-Strom erzeugt wird und kommuniziert die Menge an den Smart Heater. Der Smart Heater nutzt dann genau diese Strommenge, um Wasser im Pufferspeicher zu erwärmen.

## 4 Einsparung durch die PV-Optimierung

Für die Beispiele gelten folgende Annahmen:

- Mittlerer jährlicher Eigenverbrauch für Wärme der Wärmepumpe pro m<sup>2</sup> Wohnfläche: 35 kWh/(m<sup>2</sup> \* a)
- Wohnfläche: 150 m<sup>2</sup>
- Mittlerer jährlicher Eigenverbrauch für Wärme der Wärmepumpe: 35 kWh/(m<sup>2</sup> \* a) \* 150 m<sup>2</sup> = 5250 kWh/a
- Energieverbrauch für Warmwasser: 700 kWh/(Person \* a) \* 4 Personen = 2.800 kWh/a
- Energieverbrauch für Heizen und Warmwasser: 5250 kWh/a + 2.800 kWh/a = 8.050 kWh/a
- Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpe: 3,5
- Gesamt: 8.050 kWh/a / 3,5 = 2.300 kWh/a
- PV-Anlage mit 5,5 kW<sub>p</sub>

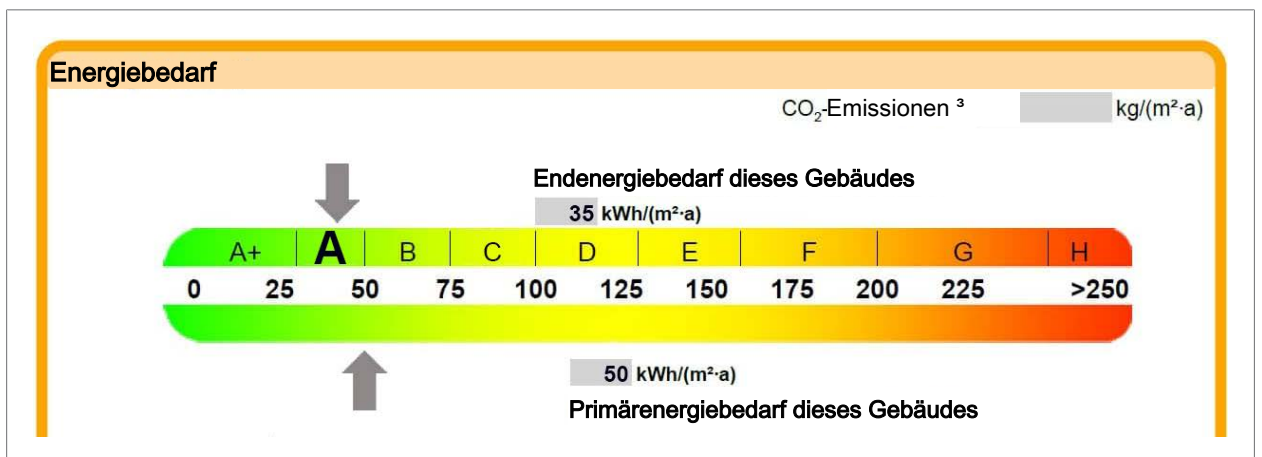


Abb. 7: Ausschnitt aus dem Energieausweis für Wohngebäude

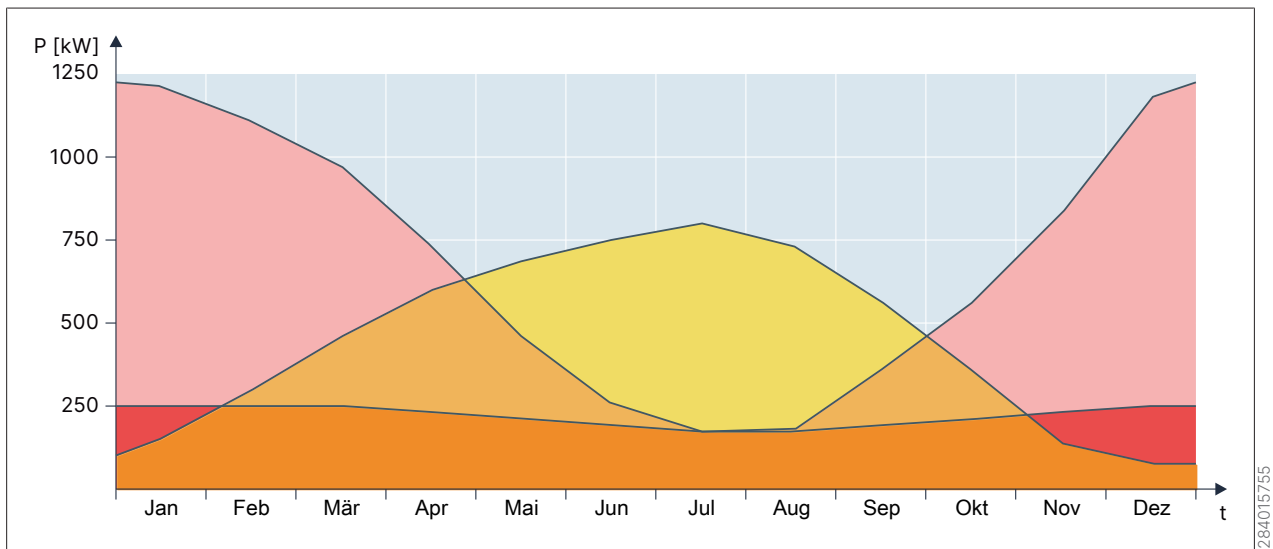


Abb. 8: Der PV-Ertrag (gelb und orange) und der Wärmebedarf für die Raumheizung (hellrot und hellorange) und das Warmwasser (dunkelrot und dunkelorange) im Jahresverlauf. Von Februar bis Oktober deckt der PV-Ertrag den Wärmebedarf für das Warmwasser vollständig und den Wärmebedarf für die Raumheizung teilweise. Von Mai bis September deckt der PV-Ertrag den Wärmebedarf für die Raumheizung sogar vollständig.

## 4.1 Zeitprogramm

Durch das zeitliche Verlagern der Warmwasserbereitung, welche das ganze Jahr über einen annähernd konstanten Energiebedarf aufweist, lässt sich der Energiebedarf hierfür nahezu komplett in die Bereiche hoher PV-Produktion legen. In Abhängigkeit äußerer Faktoren lassen sich so 10 bis 20 % der gesamten Heizenergie einsparen.

## 4.2 PV-Anhebung über PV-Kontakt oder SG-Ready

Durch die Anhebung der Solltemperatur im Pufferspeicher und im Warmwasserspeicher wird die Eigennutzung des PV-Ertrages noch weiter optimiert. Es kann ein vergrößerter Bereich des Wärmebedarfes durch den PV-Ertrag gedeckt werden, und der Netzbezug zur Warmwasserbereitung wird weiter reduziert. 20 bis 30 % der Heizenergie können so eingespart werden.

Da bei dieser Variante die Wärmepumpe in der Lage ist, überschüssige elektrische Leistung durch ein Anheben der Solltemperatur zu speichern, ergeben sich weitere Einsparpotentiale:

- Warmwasser: Einsparung von 25 % von 2300 kWh sind etwa 600 kWh
- Zusätzlich intensiveres Heizen am Tag durch PV-Anhebung: Einsparung geschätzt 300 kWh
- → Gesamteinsparung: 39 %



## 5 Einstellungen an der WOLF-Wärmepumpe

### 5.1 Zeitprogramm

Mit dem Bedienmodul BM-2 können über das Hauptmenü die jeweiligen Zeitprogramme abgerufen werden. Hier können pro Wochentag drei individuelle Schaltzeiten festgelegt werden. So können die leistungsintensiven Vorgänge wie Warmwasserbereitung in Zeiträume mit wahrscheinlich hoher PV-Leistung gelegt werden.

Auch das Heizen sollte in diese Zeiträume gelegt werden, um den Heizbedarf außerhalb der Sonnenstunden zu minimieren und so Netzbezug zu vermeiden.

Die Antilegionellenfunktion lässt sich über das Bedienmodul BM-2 in der Fachmann-Ebene mit den Parametern A07 (Wochentag an welchem die Funktion auszuführen ist) und A23 (Startzeit der Funktion) ebenfalls in den Zeitraum zu erwartender PV-Leistungen legen.

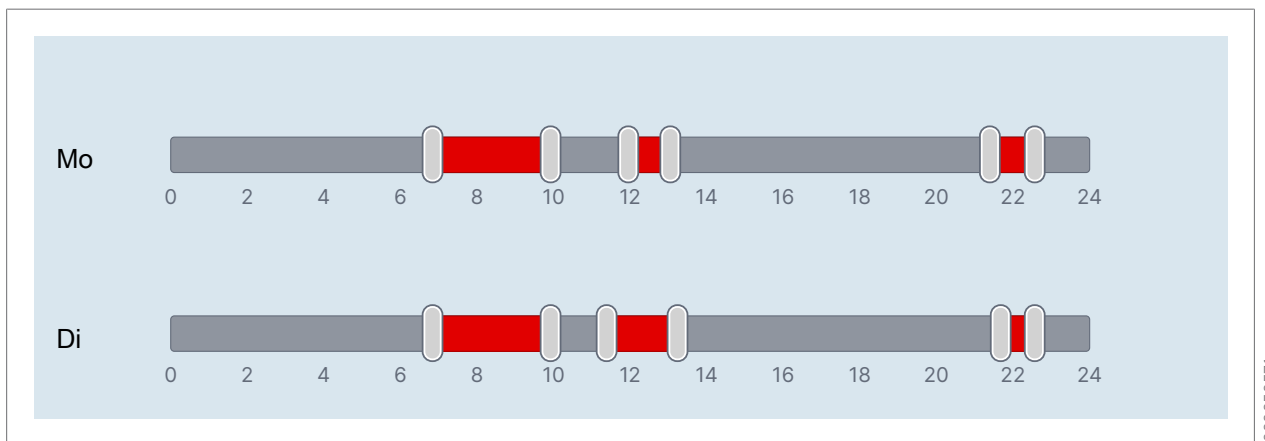


Abb. 9: Menü Zeitprogramm zur Festlegung von Schaltzeiten

## 5.2 PV-Anhebung

Bei Anbindung des Wärmeerzeugers an eine Photovoltaikanlage, zur Erhöhung des Eigenverbrauchs, wird die Betriebsweise angepasst.

Der Betrieb erfolgt mittels:

- Verdichter
  - Elektroheizelement
  - Verdichter und Elektroheizelement
- Die maximal mögliche Leistungsaufnahme der Wärmepumpe bei Konfiguration bauseitiger technischer Einrichtungen (z. B. PV-Wechselrichter) berücksichtigen.

Mit der PV-Anhebung sind folgende Funktionen möglich:

- Solltemperatur für Heizung / für Warmwasser anheben
  - Solltemperatur für Kühlbetrieb absenken
- Für Kühlbetrieb bei PV-Anhebung die Voraussetzungen für den Kühlbetrieb beachten.

### Voraussetzungen für Heizbetrieb

- ✓ Anlagenkonfigurationen mit Sammlerfühler
- ✓ Außentemperatur unterhalb der eingestellten Winter-/Sommerumschaltung

### Voraussetzungen für Kühlbetrieb

- ✓ Außentemperatur oberhalb der eingestellten Winter-/Sommerumschaltung

Bei folgenden Bedingungen erfolgt keine PV-Anhebung:

- Aktive EVU-Sperre
- Betriebsart Standby

Die Meldung erfolgt über folgende Anzeigen am Regelungsmodul:

- Status oder Betriebsart
- Untermenü Anzeigen/Heizgerät.

## 5.2.1 PV-Anhebung über PV-Kontakt

### WP025=PV

- X0:PV/GND wird beschalten; Bei Signaleingang wird die PV-Anhebung in Abhängigkeit von den Parametern **WP026 / WP027 / WP028 / WP032 / WP033 / WP034 / WP035 / WP036 / WP037** durchgeführt
- X0\_EVU/GND muss gebrückt sein („Normalbetrieb“)
- X0\_PV/GND ist der Schaltkontakt für PV (offen = „Normalbetrieb“; gebrückt = „Einschaltbefehl“)

Klemme X0 PV/GND	Status	Erklärung
Offen	Normalbetrieb	-
Gebrückt	Einschaltbefehl	<p>PV-Anhebung aktiv</p> <p>Einschaltung des Wärmeerzeugers bei Wärme-/Kältebedarf auch außerhalb eingestellter Schaltzeiten und bei Abschaltung während des Automatikbetriebs. Berücksichtigt zusätzlich folgende Einstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solltemperatur für Heizung / für Warmwasser anheben (WP026/WP027)</li> <li>• Solltemperatur für Kühlbetrieb absenken (WP037)</li> </ul>

Anmerkung: Durch die Funktion PV-Anhebung kann die eingestellte Solltemperatur um bis zu 20 K erhöht werden. Das Heizsystem ist auf die entsprechende Eignung zu prüfen (Mischerkreisgruppe, thermisches Mischventil).

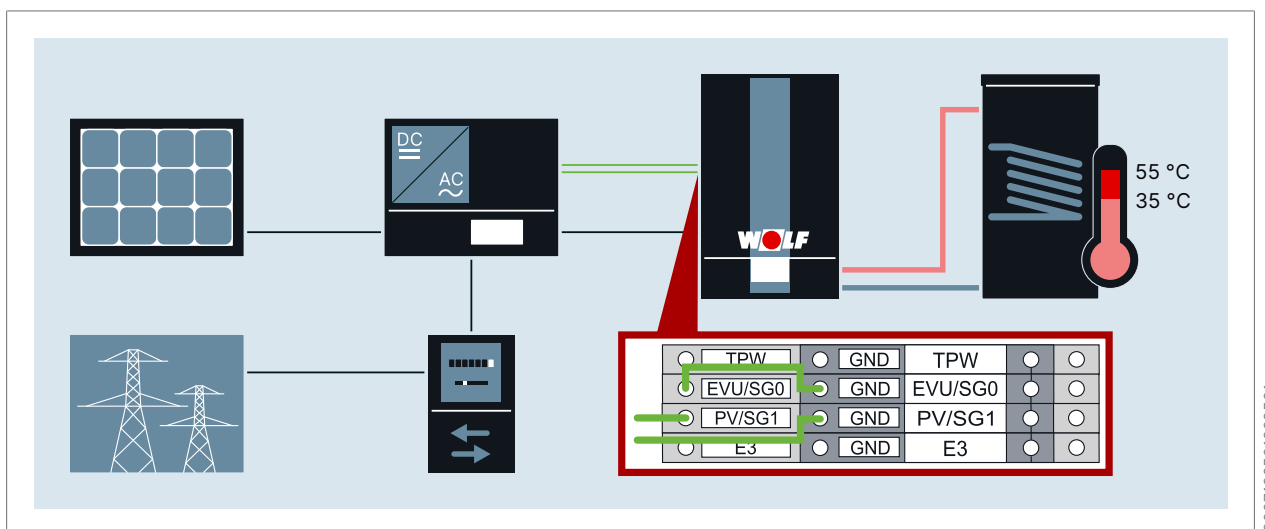


Abb. 10: Umsetzung der PV-Anhebung am Beispiel der Wärmepumpe CHA: Der Kontakt PV/SG1/GND wird mit dem Signal des PV-Wechselrichters belegt. Zwischen EVU/SG0 und GND wird eine Brücke eingebaut. Falls das Energieversorgungsunternehmen eine EVU-Sperre vorschreibt, dann wird keine Brücke eingebaut und ein potenzialfreier Schaltkontakt vom EVU gestellt.

## 5.2.2 PV-Anhebung über SG-Ready

Die Funktion SG-Ready ist eine Erweiterung der Funktion PV-Kontakt. Mit SG-Ready können vier Zustände abgebildet werden. Zur Umsetzung werden auf der Klemmleiste X0 die Kontakte SG0/GND und SG1/GND genutzt:

Klemme X0		Status	Erklärung
SG0/GND	SG1/GND		
Offen	Offen	Normalbetrieb	-
Offen	Gebrückt	Einschaltempfehlung	Einschaltung des Wärmeerzeugers bei Wärme-/Kältebedarf auch außerhalb eingestellter Schaltzeiten und bei Abschaltung während Automatikbetrieb.
Gebrückt	Offen	EVU-Sperre	-
Gebrückt	Gebrückt	Einschaltbefehl	PV-Anhebung aktiv Einschaltung des Wärmeerzeugers bei Wärme-/Kältebedarf auch außerhalb eingestellter Schaltzeiten und bei Abschaltung während Automatikbetrieb. Berücksichtigt zusätzlich folgende Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Solltemperatur für Heizung / für Warmwasser anheben (WP026/WP027)</li> <li>Solltemperatur für Kühlbetrieb absenken (WP037)</li> </ul>

**Einschaltempfehlung** bedeutet: „Einschaltung des Wärmeerzeugers bei Wärme-/ Kältebedarf auch außerhalb eingestellter Schaltzeiten und bei Abschaltung während Automatikbetrieb (ECO ABS)“ Der Unterschied zum Einschaltbefehl ist, dass die Solltemperaturen nicht angehoben werden (WP026/WP027).

Anmerkung: Durch die Funktion PV-Anhebung kann die eingestellte Solltemperatur um bis zu 20 K erhöht werden. Das Heizsystem ist auf die entsprechende Eignung zu prüfen (Mischerkreisgruppe, thermisches Mischventil).

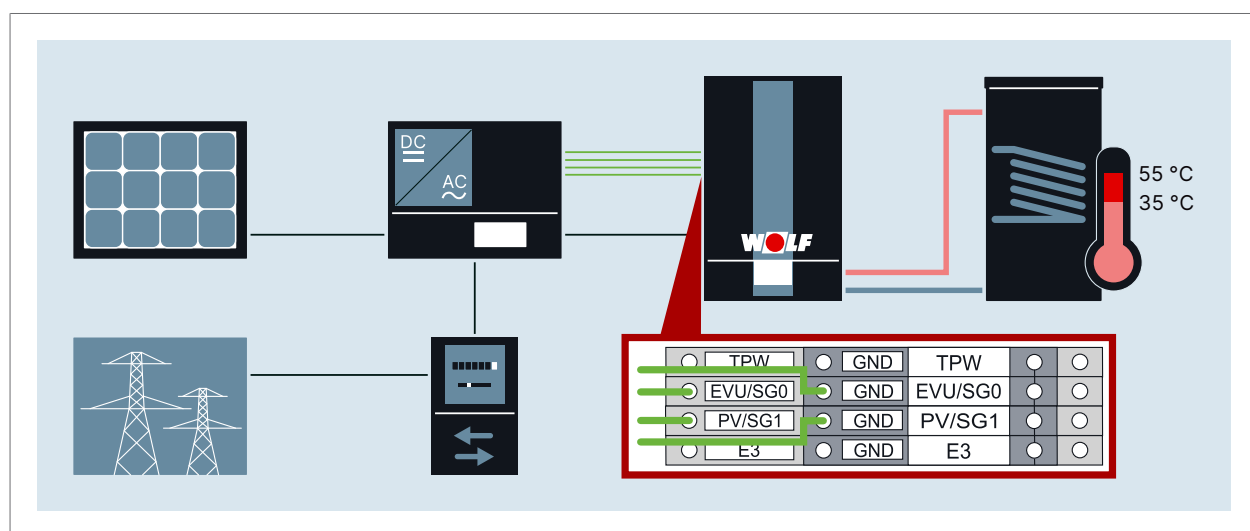


Abb. 11: Umsetzung der PV-Anhebung am Beispiel der Wärmepumpe CHA: Die Kontakte EVU/SG0/GND und PV/SG1/GND werden mit den Signalen des PV-Wechselrichters belegt.

### 5.2.3 Einzustellende Parameter am Beispiel der Wärmepumpe CHA

Über die Fachmann-Parameter WP026, WP027 und WP037 wird die Erhöhung der Solltemperatur eingestellt. Die Umsetzung der Parametereinstellungen erfolgt durch die Funktion PV-Anhebung (Klemme PV/SG1/GND) - gebrückt. Am Display (oder in der App und im Portal) wird Smart-Grid angezeigt, wenn die PV-Anhebung aktiv ist.

Die PV-Anhebung wird mit folgenden Parametern eingestellt:

Fachmannparameter	Bezeichnung AM / BM-2	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
WP025	SG / PV	SG, PV	PV	Die Eingänge (X0 Klemme) werden entsprechend parametrisiert (entweder für SG-Ready-Kontakt oder PV-Kontakt).
WP026	Externe Anhebung HZ	0.0 ... 20.0 °C	0.0 °C	Solltemperatur für Heiztemperatur durch Funktion PV-Anhebung oder SG erhöhen
WP027	Externe Anhebung WW	0.0 ... 20.0 °C	0.0 °C	Solltemperatur für Warmwasser durch Funktion PV-Anhebung oder SG erhöhen
WP028	Externe Zuschaltung	Standard, WP, EHZ, WP+EHZ	Standard	Zuschaltenden Wärmeerzeuger bei PV-Anhebung oder bei Anforderung durch SG auswählen
WP029	EVU Modus	Aus, Auto, Wert		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus = EVU-Sperre (Verdichter &amp; EHZ aus)</li> <li>• Auto = Wert gemäß Nennanschlussleistung</li> <li>• Wert = Wert gemäß WP030</li> </ul>
WP030	EVU Wert	3.0 ... 20.0 kW	4.0 kW	Variable Option, änderbar in 0.1 kW Schritten
WP032	Heizen bei PV/SG	Aus, Ein	Ein	
WP033	Kühlen bei PV/SG	Aus, Ein	Aus	
WP037	Externe Absenkung Kühlen	0.0 ... 20.0 °C	0.0 °C	<p>Solltemperatur für Kühlbetrieb durch Funktion PV-Anhebung absenken.</p> <p><b>Achtung: WP058: Freigabe aktive Kühlung</b> muss = EIN sein</p> <p>Es darf keine Heiz- oder Warmwasseranforderung vorliegen.</p> <p><b>WP053: Außentemp. Freigabe Kühlung</b> (Außentemperatur muss höher als eingestellter Wert sein)</p>

## Einstellbereich des Fachmannparameters WP028: Externe Zuschaltung

Anzeige	Beschreibung
Standard	<p>Die Logik für die Zuschaltung erfolgt analog dem Normalbetrieb über die Verzögerungszeiten WP013 und WP023. Als Bivalenzpunkte des Wärmeerzeugers werden WP034, WP035 und WP036 verwendet.</p> <p>WP013: Verzögerungszeit für die Zuschaltung des Elektroheizelementes oder des Zusatzwärmeerzeugers für Heizbetrieb</p> <p>WP023: Verzögerungszeit für die Zuschaltung des Elektroheizelementes oder des Zusatzwärmeerzeugers zur Warmwasserbereitung</p> <p>WP034: Bivalenzpunkt zur Deaktivierung des Verdichters bei SG/PV-Anhebung</p> <p>WP035: Bivalenzpunkt zur Deaktivierung des Elektroheizelementes bei SG/PV-Anhebung</p> <p>WP036: Bivalenzpunkt zur Deaktivierung des Zusatzwärmeerzeugers bei SG/PV-Anhebung verwendet.</p>
WP	Während der PV-Anhebung steht nur die Wärmepumpe zur Verfügung. Als Bivalenzpunkt wird WP034 verwendet.
EHZ	Während der PV-Anhebung steht nur das Elektroheizelement zur Verfügung. Als Bivalenzpunkt wird WP035 verwendet.
WP + EHZ parallel	Während der PV-Anhebung werden der Verdichter und das Elektroheizelement sofort eingeschaltet. Abschalten des Verdichters analog Normalbetrieb. Als Bivalenzpunkte des Wärmeerzeugers werden WP034 und WP035 verwendet.

Fachmannparameter	Bezeichnung AM / BM-2	Einstellbereich	Werkseinstellung
WP034	Bivalenzpunkt Verdichter SG/PV	-25.0 ... 45.0 °C	-25.0 °C
WP035	Bivalenzpunkt EHZ SG/PV	-25.0 ... 45.0 °C	-5.0 °C
WP036	Bivalenzpunkt ZWE SG/PV	-25.0 ... 45.0 °C	-25.0 °C



## 6 Einstellungen am PV-Wechselrichter

### 6.1 Mindestanforderung

Zur einfachen Umsetzung der Funktion PV-Anhebung der Wärmepumpe eignen sich besonders Wechselrichter mit integriertem potentialfreiem Kontakt. Hierbei handelt es sich um einen Schaltausgang, der entweder ein externes Relais oder direkt die hierfür vorgesehene Klemme der Wärmepumpe ansteuern kann.

Die Kriterien für das Schalten des potentialfreien Kontaktes (PV-Leistung, Dauer) am Wechselrichter sind in den jeweiligen Benutzeroberflächen (Kundenportal/Service Menü) zu parametrisieren.

Wechselrichterkriterien:

- Wechselrichter oder Smart Meter muss in der Lage sein, die Größe der auftretende PV-Erträge zu erkennen
- Potentialfreier Kontakt und/oder Möglichkeit der Nachrüstung (Multifunktionsrelais)  
Alternativ: Anbindung an einen Router zur Ansteuerung eines externen Schalters (z.B. über Funksteckdose)
- Möglichkeit einer einstellbaren Schaltlogik für potentialfreien Kontakt bzw. Signalübertragung an den Router

### 6.2 Wechselrichter mit potentialfreiem Kontakt und internem Relais

Voraussetzung:

- Der Wechselrichter bietet die Möglichkeit einer einstellbaren Schaltlogik für das Schließen eines potentialfreien Kontaktes.

Ein Wechselrichter mit integriertem potentialfreiem Kontakt kann direkt mit der Wärmepumpe kommunizieren.

Bei Erreichen einer vordefinierten Einschaltsschwelle, schaltet der potentialfreie Kontakt im Wechselrichter die Wärmepumpe an.

Die Einschaltsschwelle ist die Summe aus der Grundlast des Gebäudes und dem Stromverbrauch der Wärmepumpe.

Die Einschaltsschwelle wird in der Software des Wechselrichters definiert.

Beispiel: Die Grundlast des Einfamilienhauses beträgt 500 W und die außentemperaturabhängige Leistungsaufnahme der Wärmepumpe beträgt 2000 W. Die Einschaltsschwelle liegt bei 2500 W. Wenn die PV-Anlage 1500 W produziert, dann wird die Grundlast zu 100 % durch PV-Strom gedeckt. Die Wärmepumpe läuft nur, wenn Wärme benötigt wird. Der Strom zum Betrieb der Wärmepumpe kommt zu 50 % aus der PV-Anlage und zu 50 % aus dem Stromnetz. Wenn die PV-Anlage 3000 W produziert, dann schaltet der Wechselrichter die Wärmepumpe an, auch wenn aktuell kein Wärmebedarf besteht. Der Strom kommt zu 100 % aus der PV-Anlage. Die produzierte Wärme kommt in den Pufferspeicher, bis ein Wärmebedarf besteht.

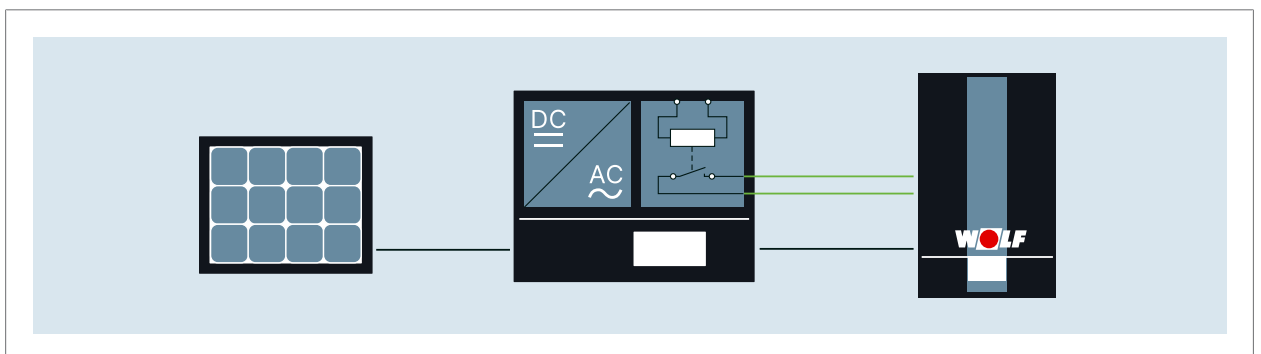


Abb. 12: Kommunikation des Wechselrichters mit potentialfreiem Kontakt und internem Relais mit der Wärmepumpe

## 6.3 Wechselrichter mit potentialfreien Kontakt und externem Relais

Voraussetzungen:

- Der Wechselrichter bietet die Möglichkeit einer einstellbaren Schaltlogik für das Schließen eines potentialfreien Kontaktes.

Ein Wechselrichter mit potentialfreiem Kontakt aber ohne internes Relais, kann nicht direkt mit der Wärmepumpe kommunizieren. Die Kommunikation mit der Wärmepumpe ist über ein externes Relais möglich.

Der potentialfreie Kontakt im Wechselrichter betätigt ein externes Relais, das den Einschaltbefehl an die Wärmepumpe weitergibt.

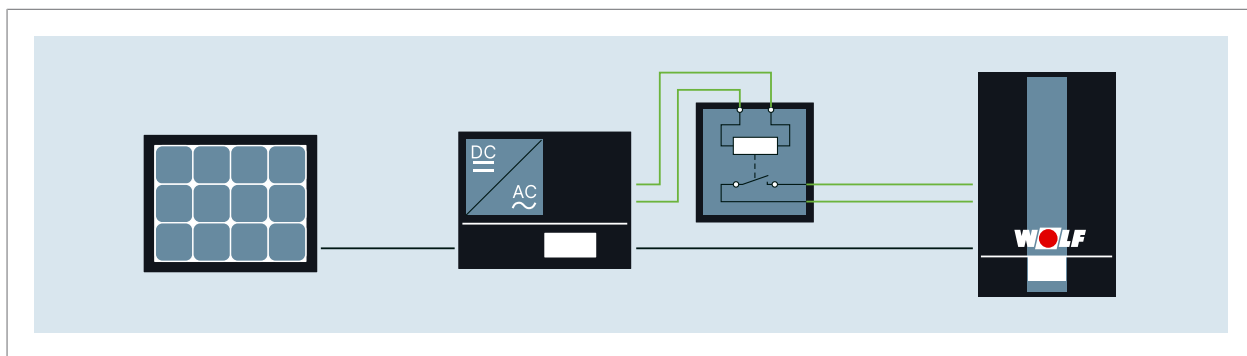


Abb. 13: Kommunikation des Wechselrichters mit potentialfreien Kontakt und externem Relais mit der Wärmepumpe

## 6.4 Wechselrichter ohne potentialfreien Kontakt

Ein Wechselrichter ohne potentialfreien Kontakt kann nicht direkt mit der Wärmepumpe kommunizieren.

Bei Verwendung eines Wechselrichters ohne potentialfreien Kontakt, gibt es verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten:

- [☞ Kommunikation über Smart Meter, Router und Funksteckdose \[► 25\]](#)
- [☞ Kommunikation über Smart Meter und Multifunktionsrelais \[► 25\]](#)

## 6.4.1 Kommunikation über Smart Meter, Router und Funksteckdose

Da ein Wechselrichter ohne potentialfreien Kontakt nicht direkt mit der Wärmepumpe kommunizieren kann, läuft der Einschaltbefehl vom Smart Meter über Router und Funksteckdose zur Wärmepumpe.

Im Smart Meter wird eine Schaltlogik definiert. Das Smart Meter gibt dieser Schaltlogik folgend ein Signal an den Router. Daraufhin schaltet der Router die Funksteckdose ein. Das an der Funksteckdose angeschlossene Relais gibt den Einschaltbefehl an die Wärmepumpe.

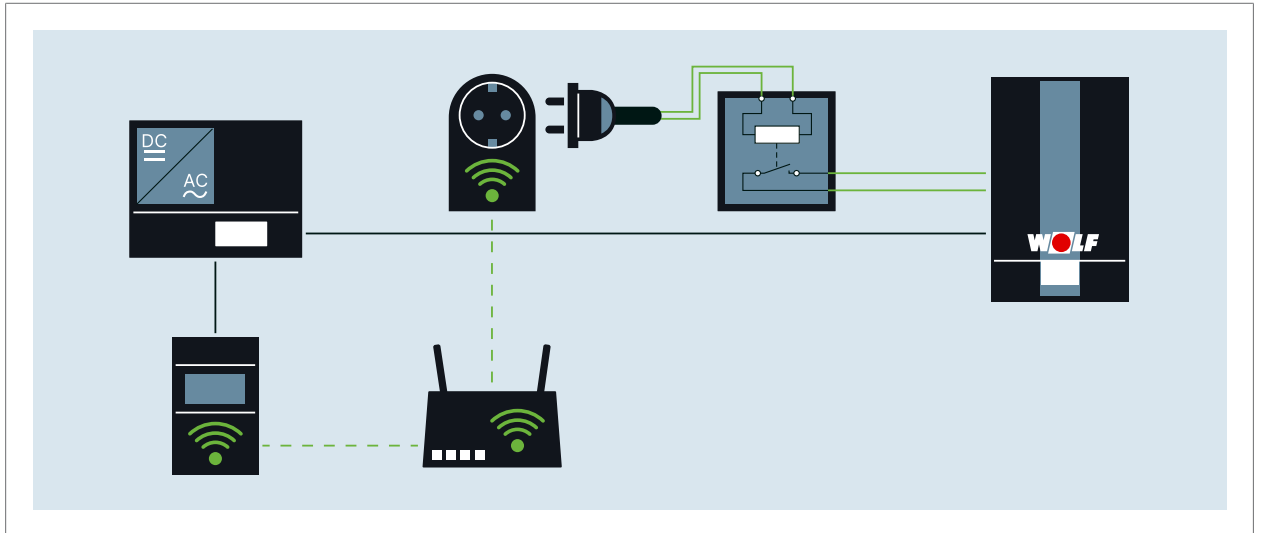


Abb. 14: Kommunikation des Smart Meters über Router und Funksteckdose mit der Wärmepumpe

## 6.4.2 Kommunikation über Smart Meter und Multifunktionsrelais

Da ein Wechselrichter ohne potentialfreien Kontakt nicht direkt mit der Wärmepumpe kommunizieren kann, läuft der Einschaltbefehl vom Smart Meter über ein Multifunktionsrelais zur Wärmepumpe.

Im Smart Meter wird eine Schaltlogik definiert. Das Smart Meter gibt dieser Schaltlogik folgend ein Signal an ein Multifunktionsrelais (z.B. MOXA ioLogik E1214). Das Multifunktionsrelais gibt den Einschaltbefehl an die Wärmepumpe.

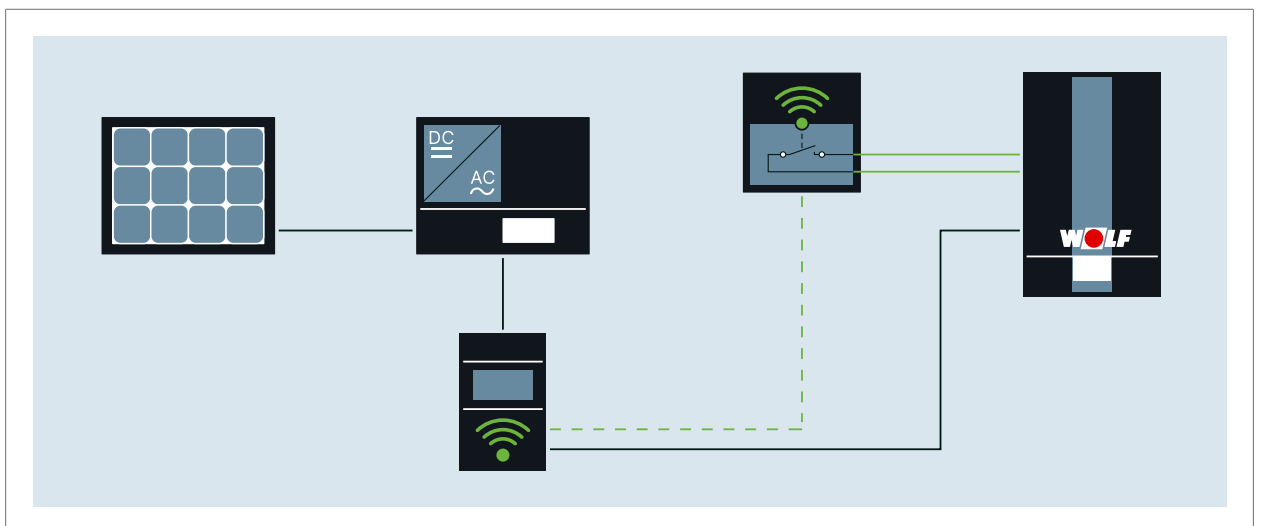


Abb. 15: Kommunikation des Smart Meters über Multifunktionsrelais mit der Wärmepumpe

## 6.5 Mögliche Einstellung für Einschaltsschwelle und Einschaltdauer

### Einschaltsschwelle zum Starten

Ein sinnvoller Wert liegt beispielsweise bei 50 % der Wärmepumpen Nennleistung des Verdichters.

- Für die CHA-07 liegt dieser dann bei 2,4 kW
- Für die CHA-10 liegt dieser dann bei 2,87 kW.

Die Nennleistung des Verdichters kann dem Datenerfassungsblatt für den Anschluss der WOLF Wärmepumpen entnommen werden.

Link zu den Datenerfassungsblättern für den Anschluss von Elektro-Wärmepumpenanlagen im WOLF-Downloadcenter

[www.wolf.eu/datenerfassungsblaetter](http://www.wolf.eu/datenerfassungsblaetter)



Es ist sinnvoll einen Leistungswert in diesem Bereich als Einschaltsschwelle einzustellen. Voraussetzung ist hierbei eine ausreichend große PV-Anlage, welche die entsprechenden Überschüsse erzeugen kann. Abhängig von der Außentemperatur und anderen Faktoren läuft die Wärmepumpe zumeist nur mit einem Teil ihrer Nennleistung. Reicht der Erzeugungsüberschuss nicht aus, um den Leistungsbedarf der Wärmepumpe zu decken, so wird die Differenz bei geeignetem Stromspeicher primär aus diesem entnommen. Bei niedrigem Ladezustand oder nicht vorhanden sein eines Stromspeichers kann es abhängig von der Außentemperatur und Einstellung des Schwellwertes zu Netzbezug aus dem öffentlichen Netz kommen. Wird als Einschaltsschwelle ein höherer Wert vorgegeben, so bedeutet dies, dass die Wärmepumpe seltener startet, gleichzeitig aber auch, dass der Strombezug aus dem öffentlichen Netz unwahrscheinlicher wird. Wenn ein eher niedrigerer Grenzwert zum Starten gewählt wird, startet die Wärmepumpe häufiger. Dadurch ist jedoch auch ein höherer Eigenverbrauch möglich. Um das Takten der Wärmepumpe zu vermeiden, ist es sinnvoll Mindesteinschaltzeiten einzustellen.

### Einschaltzeit

Es ist sinnvoll einen Wert von 1.800 Sekunden einzustellen, was einer Mindesteinschaltdauer von 30 Minuten entspricht. Durch die Einschaltzeit wird ein häufiges Ein- und Ausschalten der Wärmepumpe bei volatilen Erzeugungsüberschuss vermieden.

## 7 EMS Steuerung über SG-Ready

Auch ein geeignetes Energiemanagementsystem (EMS) kann die Wärmepumpe über die SG-Ready Kontakte steuern und über den Einschaltbefehl ein PV-optimiertes Verhalten und/oder ein nach dynamischen Tarifen optimiertes Verhalten erreichen. Außerdem kann über den Zustand der EVU-Sperre das netzdienliche Verhalten realisiert werden, welches im Kapitel [Netzdienlichkeit \(EnWG §14 a\) \[▶ 34\]](#) beschrieben wird. Dazu müssen die PV-Kontakte wie im Kapitel [PV-Anhebung \[▶ 18\]](#) über die SG-Ready Kontakte vom EMS angesteuert werden.

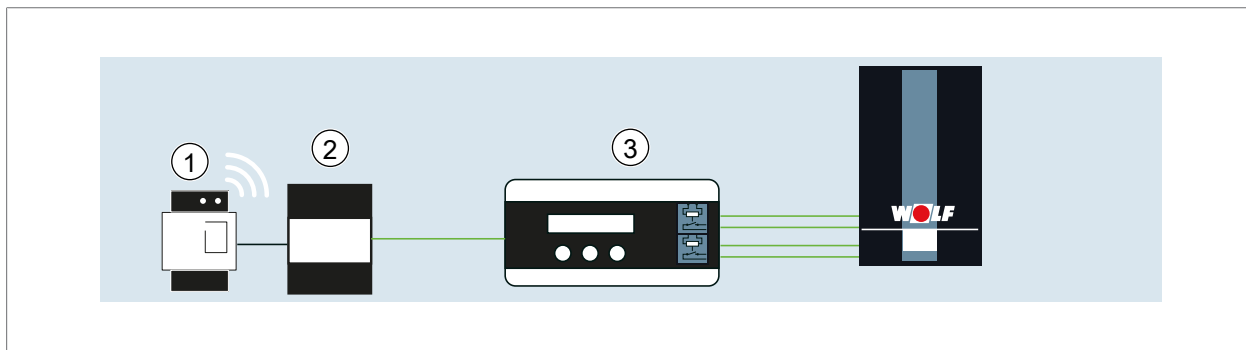


Abb. 16: Beispiel §14 a Steuerung per EMS in Kombination mit einem iMSys

- ① Smart Meter Gateway (SMGW)
- ② FNN-Steuerbox/ Control Box
- ③ Energiemanagementsystem (EMS)

### 7.1 Beispiele für die Parametrierung der Wärmepumpe bei Einbindung von PV-Anlagen und dynamische Tarifen

#### Allgemeines

Die Beispiele beziehen sich auf die Parametrierung bei Nutzung der SG-Ready Kontakte bzw des PV-Kontaktes. Sie stellen ausdrücklich keine Einstellempfehlung dar, sondern sollen auf die Notwendigkeit spezifischer Systemeinstellungen je nach Einbaufall hinweisen.

Die SG-Ready-Schnittstelle und der PV-Kontakt stellen eine universelle Integration von Energiemanagementsystemen oder Wechselrichtern sicher. Über die Wärmepumpenparameter lässt sich das Verhalten auf den jeweiligen Anwendungsfall einstellen. Bei der Einstellung der Parameter sind jedoch unter anderem negative Auswirkungen auf den Wirkungsgrad der Wärmepumpe (COP / JAZ) zu bedenken, welche durch eine Speichertemperaturanhebungen unvermeidbar sind.

**Grundsätzlich gilt für die Temperaturanhebung:** Je höher die Systemtemperatur / Je kälter die Außentemperatur, desto konservativer sollte die Temperaturanhebung eingestellt werden.

Beispiel: Im Fall der Nutzung des SG-Ready-Kontaktes für einen dynamischen Tarif (Ansteuerung nach Tarif über ein EMS) sind geringere Temperaturanhebungen einzustellen, da das Signal zur Anhebung auch verstärkt im Winter zu erwarten ist. Hier sind die Voraussetzungen bzgl. Systemtemperatur / Außentemperatur andere als für den Eigenverbrauch von PV-Erträgen in der Übergangs- und Sommerzeit.

## 7.1.1 Temperaturanhebung Warmwasser (WP027)

Einbaufall	Eingestellte Warmwassersolltemperatur in den Grundeinstellungen	Temperaturanhebung bei Signal (WP027 Externe Anhebung WW)	Erläuterung
<b>Dynamischer Tarif (ggf. + PV)</b>	50 °C	max. +5 K	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anhebung mind. 3 K (Laufzeit der Wärmepumpe)</li> <li>Anhebungen max. 5 K (Effizienz: keine "kostenlose" PV Energie)</li> </ul>
	60 °C	0 K	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vor allen weiteren Einstellungen: Trinkwasserverordnung beachten</li> <li>Anhebungen bis max. 60 °C (Verkalkung / Effizienz / Verbrühungsschutz)</li> </ul>
<b>Nur PV</b>	50 °C	max. +10 K	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anhebungen min. 3 K (Laufzeit der Wärmepumpe)</li> </ul>
	60 °C	0 K	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vor allen weiteren Einstellungen: Trinkwasserverordnung beachten</li> <li>Anhebungen bis max. 60 °C (Verkalkung / Effizienz / Verbrühungsschutz)</li> </ul>

## 7.1.2 Temperaturanhebung Heizen / Pufferspeicher (WP026)

Einbaufall	Mischer	Puffer	Temperaturanhebung bei Signal (WP026 Externe Anhebung HZ)	Erläuterung
<b>Dynamischer Tarif (ggf. + PV)</b>	ja	-	max. +10 K	<ul style="list-style-type: none"> <li>zusätzlich MI03 beachten</li> <li>Bei geringen Systemtemperaturen sind Effizienzeinbußen durch die Anhebung geringer</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fußbodenheizung (Annahme: Systemtemperatur ~ 30°C)</li> </ul>	nein	-	max. +2 K	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ohne Mischer: Auswirkungen auf Komfort limitierend</li> </ul>
<b>Dynamischer Tarif (ggf. + PV)</b>	-	40 °C	max. +4 K	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beachtung der Effizienzeinbußen bei geringer Außentemperatur &amp; Anhebung im Winter</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Heizkörper (mit/ohne Mischer)</li> </ul>	-	50 °C	max. +2 K	
<b>Nur PV</b>	ja	-	max. +10 K	<ul style="list-style-type: none"> <li>zusätzlich MI03 beachten</li> <li>Bei geringen Systemtemperaturen sind Effizienzeinbußen durch die Anhebung geringer</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fußbodenheizung (Annahme: Systemtemperatur ~ 30°C)</li> </ul>	nein	-	max. +2 K	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ohne Mischer: Auswirkungen auf Komfort limitierend</li> </ul>
<b>Nur PV</b>	nein	40 °C	max. +5 K	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Heizkörpern i.d.R. geringere Fläche -&gt; höhere Temperaturanhebung wirkt sich langsamer auf die Raumtemperatur aus als bei Fußbodenheizung</li> <li>Ohne Mischer: Auswirkungen auf Komfort limitierend</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Heizkörper</li> </ul>	nein	50 °C	max. +5 K	
	ja	40 °C	max. +7 K	
	ja	50 °C	max. +5 K	



## 7.1.3 Einstellung der Heizkurve

### Parameter zum Einstellen der Heizkurve

<b>MI03</b>	Anhebung der Heizkurve	(Mischerparameter, falls zutreffend) <b>WICHTIG:</b> Bei Mischer immer auf 0 stellen.
<b>WP011</b>	Hysterese Heizung	1.0 ... 10.0 °C
<b>WP020</b>	Hysterese Warmwasserbetrieb	1.0 ... 10.0 °C
<b>WP025</b>	SG-Ready-Signal	
<b>WP002 / WP005 / WP007</b>	PV-Anhebung für E1 / E3 / E4	Verstellbar je nach Anwendungsfall (siehe <a href="#">Anschlussdokumentation</a> ▶ 43]
<b>WP026</b>	Externe Anhebung HZ	Einstellen des Wertes, um den angehoben werden soll
<b>WP027</b>	Externe Anhebung WW	Einstellen des Wertes, um den angehoben werden soll
<b>WP028</b>	Wärmeerzeuger-Management:	
	• Standard	Anhebung aktiviert ggf. auch die E-Heizung, je nach eingestellten Bivalenzpunkten und Verzögerungszeiten - i.d.R. nicht gewünscht
	• WP	Anhebung aktiviert nur den Verdichter der Wärmepumpe (empfohlen)
	• EHZ	Anhebung aktiviert nur die E-Heizung (sehr großer PV-Ertrag notwendig: CHA 9kW / FHA 6 kW)
<b>WP032</b>	Heizen bei PV/SG	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ein: Heizen und Warmwasser</li><li>• Aus: nur Warmwasser</li></ul> (nur Heizen kann erzielt werden durch "Ein" & Temperaturanhebung-Warmwasser = OK)

### Beispiel: Einschaltverhalten und Laufzeiten des Verdichters bei Temperaturanhebung

Grundsätzlich wird die Warmwasseranhebung zuerst durchgeführt. Bei Erreichen des eingestellten Sollwerts für Warmwasser + eingestellten Wert der Temperaturanhebung Warmwasser (WP027) schaltet der Verdichter wieder ab, es sei denn, es besteht eine weitere Wärmeanforderung für das Heizen. Diese besteht zum Beispiel bei Unterschreitung des Sollwerts für das Heizen oder des Sollwerts + Wert der Temperaturanhebung Heizen (WP026) bei immer noch aktiver SG-/PV-Anhebung. Dann wird diese Wärmeanforderung ebenfalls bedient und danach schaltet der Verdichter ab. Bei häufiger Aktivierung der Wärmepumpe können Sperrzeiten von mind. 15 Minuten eintreten, da die Anzahl der Takte pro Stunde begrenzt ist.

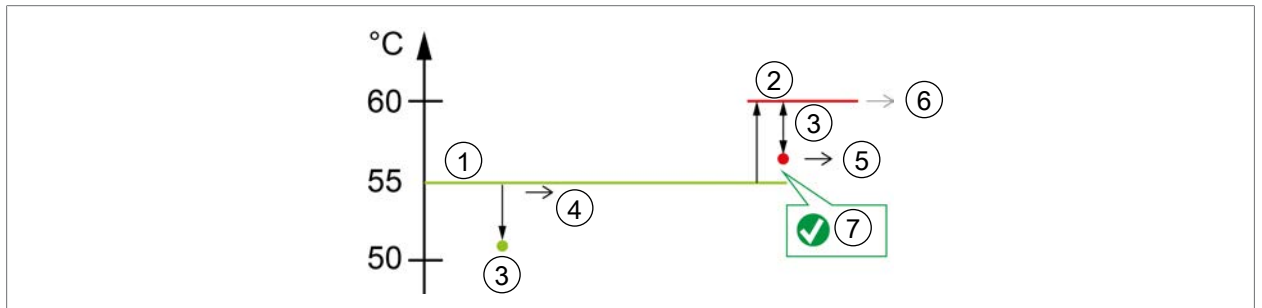
#### Ablauf

- SG-Ready-Einschaltbefehl (SG0 & SG1-Kontakt geschlossen) / PV-Kontakt geschlossen
- Temperaturanhebung für Warmwasser- oder Pufferspeicher eingestellt -> Wärmepumpe schaltet ein
- Zu beachten:
  - Um ein sicheres Einschalten zu gewährleisten, müssen Hysterese und Anhebung aufeinander abgestimmt sein (siehe Abb.)
  - Die Hysterese wird bei Warmwasser vom Sollwert abgezogen und beim Heizen addiert

- Die technisch minimale Laufzeit des Verdichters kann nach Aktivierung bis zu 8,5 min betragen, auch wenn das Signal der Anhebung wieder zurückgenommen wurde
- Anhebung hat stattgefunden: Wenn keine Wärmeanforderung mehr besteht -> Wärmepumpe schaltet aus

### Beispiel Warmwasser

Hysteresis wird vom Sollwert abgezogen



- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| ① Sollwert ohne Anhebung  | ② Anhebung 5 K                    |
| ③ Hysteresis 4 K  | ④ Aus bei $\geq 55^\circ\text{C}$ |
| ⑤ An bei $< 56^\circ\text{C}$                                   | ⑥ Aus bei $\geq 60^\circ\text{C}$ |
| ⑦ Keine Überschneidung Signal "Anhebung" führt direkt zum Start |                                   |

Ohne Anhebung

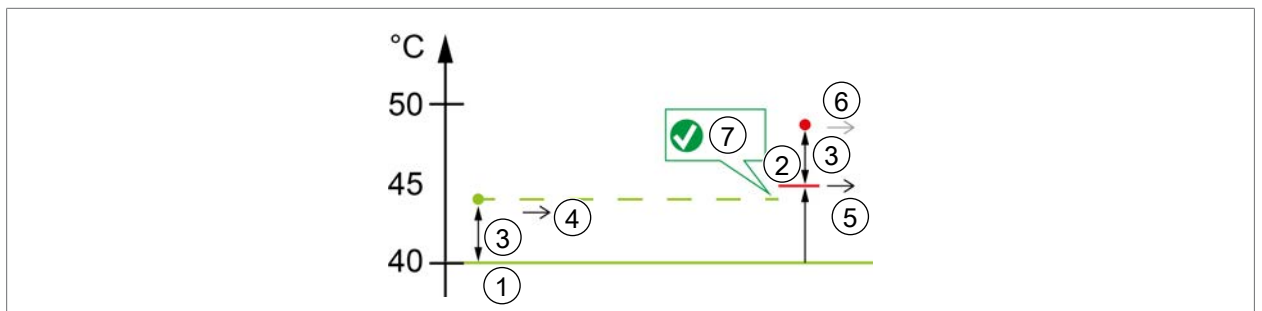
Start bei  $< 51^\circ\text{C}$  WW-Ist-Temperatur / Ende bei  $\geq 55^\circ\text{C}$  WW-Ist-Temperatur

Mit Anhebung bei Überhöhung um 5 K

Start bei  $< 56^\circ\text{C}$  WW-Ist-Temperatur / Ende bei  $\geq 60^\circ\text{C}$  WW-Ist-Temperatur

### Beispiel Heizen

Hysteresis wird zum Sollwert addiert



- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| ① Sollwert ohne Anhebung  | ② Anhebung 5 K                    |
| ③ Hysteresis 4 K  | ④ Aus bei $\geq 44^\circ\text{C}$ |
| ⑤ An bei $< 45^\circ\text{C}$                                   | ⑥ Aus bei $\geq 49^\circ\text{C}$ |
| ⑦ Keine Überschneidung Signal "Anhebung" führt direkt zum Start |                                   |

Ohne Anhebung

Start bei  $< 40^\circ\text{C}$  Sammler-Ist-Temperatur / Ende bei  $\geq 44^\circ\text{C}$  Sammler-Ist-Temperatur

Mit Anhebung bei Überhöhung um 5 K

Start bei  $< 45^\circ\text{C}$  Sammler-Ist-Temperatur / Ende bei  $\geq 49^\circ\text{C}$  Sammler-Ist-Temperatur

## 8 E-Heizstäbe

### 8.1 Standard-Heizstab im On-Off-Betrieb

Ein geeigneter Wechselrichter schaltet über PV-Kontakt ein Relais, das einen E-Heizstab im Pufferspeicher oder im Warmwasserspeicher versorgt.

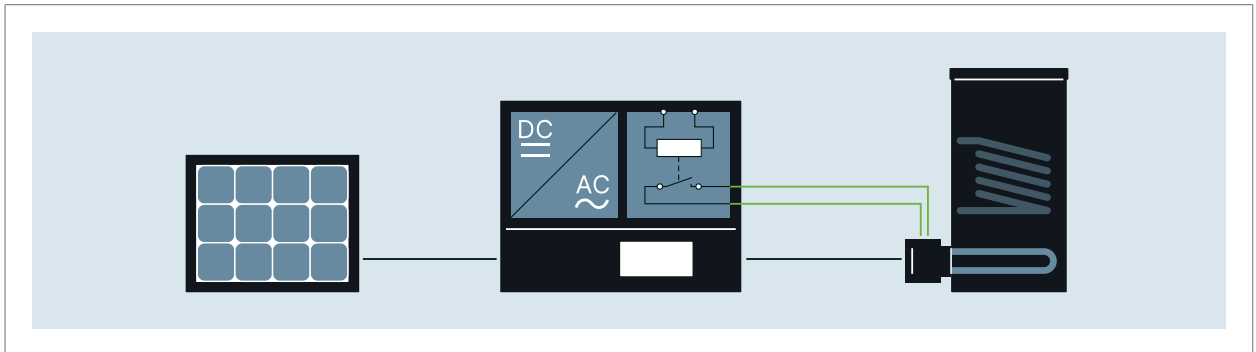


Abb. 17: Kommunikation des Wechselrichters mit potentialfreien Kontakt und internem Relais mit dem E-Heizstab

Alternativ: Im Smart Meter wird eine Schaltlogik definiert. Das Smart Meter gibt dieser Schaltlogik folgend ein Signal an den Router. Daraufhin schaltet der Router die Funksteckdose ein. Der an der Funksteckdose angeschlossene E-Heizstab beginnt das Wasser im Pufferspeicher oder im Warmwasserspeicher zu erwärmen.

Vorteile:

- Schont das primäre Heizsystem
- Sehr schnelles/reaktives System, sodass Netzbezug vollständig vermieden wird
- Auch für Heizsysteme ohne Wärmepumpe geeignet

Nachteile:

- PV-Energie kann lediglich 1:1 in thermische Energie umgewandelt werden
- Keine Modulation der Heizleistung möglich
- Energie unterhalb der Einschaltsschwelle wird nicht genutzt.

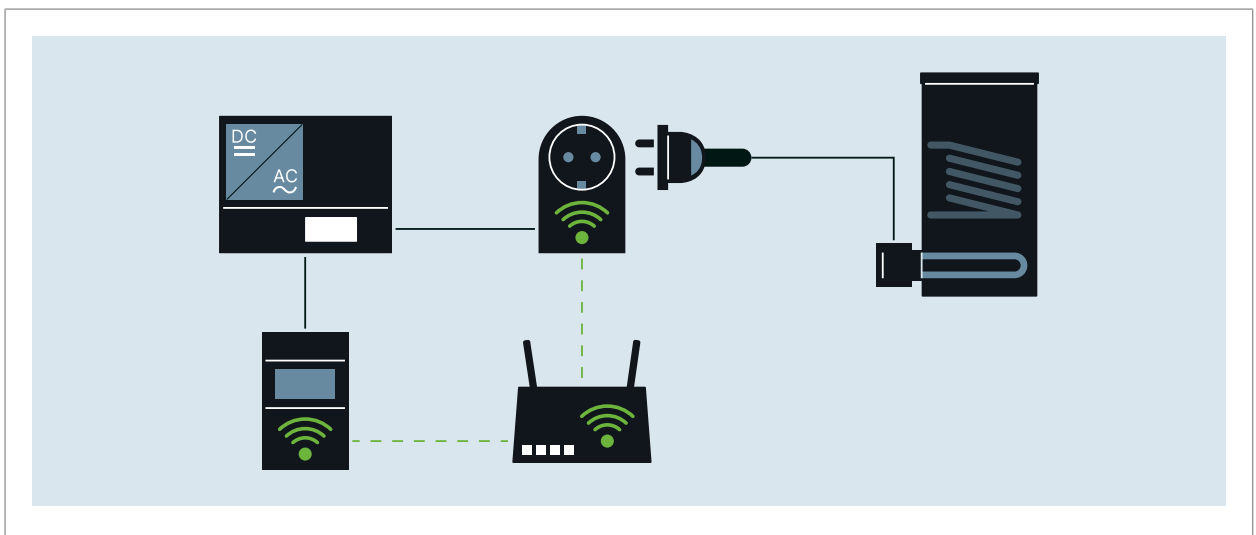


Abb. 18: Kommunikation des Smart Meters über Router und Funksteckdose mit dem E-Heizstab

## 8.2 Smart Heater

Vorliegende PV-Überschussleistungen werden von einem Smart Meter erfasst. Die in der individuellen Software des Smart Meters festgelegte Schaltlogik steuert daraufhin einen intelligenten Heizstab (Smart Heater) mit integrierter Leistungsregelung an. Die Ansteuerung ist alternativ auch über ein Smart Home System möglich.

Vorteile:

- Schont das primäre Heizsystem
- Sehr schnelles/reaktives System. Netzbezug wird vollständig vermieden
- Auch für Heizsysteme ohne Wärmepumpe geeignet
- Leistungsmodulation möglich

Nachteile:

- PV-Energie kann lediglich 1:1 in thermische Energie umgewandelt werden
- Vergleichsweise hoher Investitionsaufwand

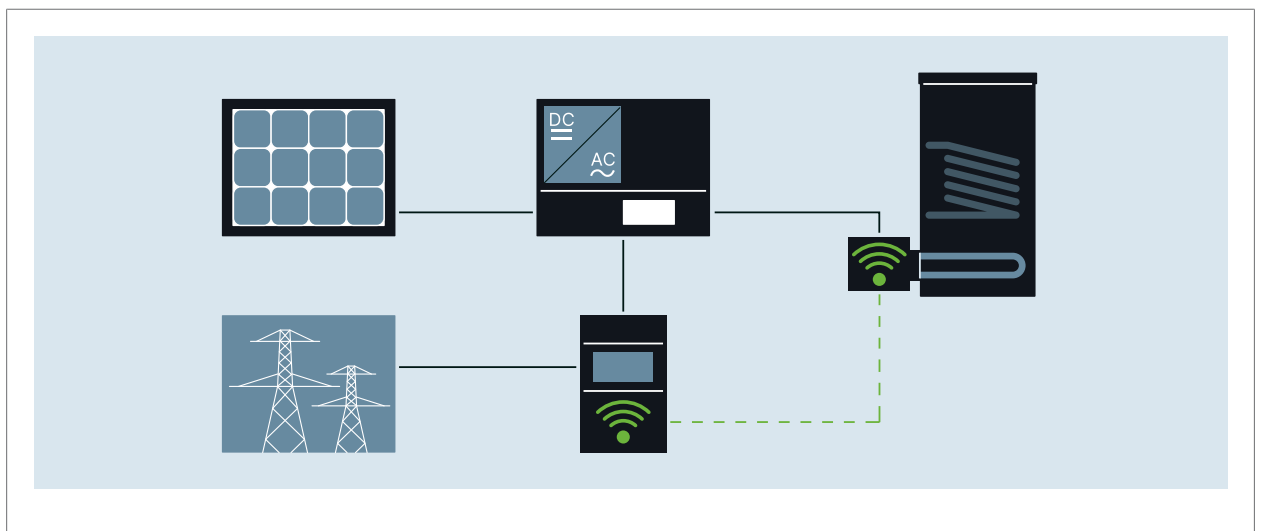


Abb. 19: Kommunikation des Smart Meters mit dem Smart Heater

## 8.3 Systemkomponenten. Smart Meter

Ein Smart Meter erfasst die anstehende PV-Leistung. Sobald ein ausreichender Überschuss gemessen wird, kann der Zähler das Einschaltsignal an die Stromquelle des Heizstabs oder den Smart Heater übermitteln. Dies kann direkt oder über einen Router erfolgen. Der Smart Meter muss in der Lage sein, die Größe der auftretenden PV-Erträge zu erkennen und ein Signal zu geben.

Beispiele für Smart Meter:

- Power Meter von MyPV
- Sunny Home Manager von SMA (SHM 2.0)
- TQ Energy-Manager 420

## 8.4 Systemkomponenten. Smart Heater

Smart Heater kommunizieren direkt mit einem geeigneten Smart Meter und modulieren die Heizung je nach anliegender PV-Leistung.

Beispiele Smart Heater:

- AC ELWA-2 von MyPV
- EGO Smart Heater von Smartfox

## 9 Netzdienlichkeit (EnWG §14 a)

### Steuerbare Verbrauchseinrichtungen

Der zunehmende Ausbau an erneuerbaren Energien und die steigende Zahl von (steuerbaren) elektrischen Verbrauchern stellen die Verteilnetze vor Herausforderungen.

Ohne eine parallel stattfindende Ertüchtigung und Digitalisierung kann es zukünftig zu Engpässen, bis hin zu Überlastung in Verteilnetzen, kommen. Die Festlegungen der BNetzA nach § 14a EnWG definieren deshalb einen verbindlichen Rahmen für steuernde Eingriffe durch die Netzbetreiber, um die Netzstabilität in Zeiten hoher Auslastung zu erhalten. Grundsätzlich sind alle WOLF Wärmepumpen mit SG-Ready Label bzw. EVU-Kontakt §14a-konform, da eine „Steuerung“ mittels „harter“ EVU-Sperre durchführbar ist. Um im Ausnahmefall einen Eingriff kundenfreundlicher zu machen, ist seit 01.01.2025 auch ein „Dimmen“, also eine Leistungsreduzierung, der Wärmepumpe möglich.

### Was beinhaltet die gesetzliche Regelung konkret?

Wärmepumpen müssen nach § 14a des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) steuerbar sein. Das bedeutet, dass neu installierte Wärmepumpen eine Kommunikationsschnittstelle zum Netzbetreiber haben müssen. Diese Schnittstelle ermöglicht es dem Netzbetreiber, in absoluten Ausnahmefällen die Leistung der Wärmepumpe anzupassen. In der Praxis wird das Steuern jedoch äußerst selten erforderlich sein. Falls es dennoch vorkommt, wird der Netzbetreiber sein Netz entsprechend verstärken, um zukünftig keine weiteren Eingriffe vornehmen zu müssen.

Die präventive Steuerung durch den Netzbetreiber wurde auf maximal zwei Stunden pro Tag begrenzt. Dies ist ein weiterer Vorteil, da die derzeitigen Sperrzeiten in den aktuellen Wärmepumpenstromtarifen bis zu dreimal täglich für jeweils zwei Stunden betragen können. Für Bestandsanlagen mit einem EVU-Vertrag, also einem Wärmepumpentarif, gelten die individuellen Vereinbarungen längstens bis zum 31.12.2028.

Wenn eine oder mehrere neue steuerbare Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) angeschlossen werden und bereits eine erneuerbare Energieerzeugungsanlage (wie z.B. Photovoltaik) vorhanden ist oder installiert wird, muss auch die Erzeugungsanlage steuerbar gemacht werden

Ab sofort ist es gesetzlich festgelegt, dass Netzbetreiber den Anschluss von Wärmepumpen nicht mehr ablehnen oder verzögern dürfen. Wer ab dem 01.01.2024 eine steuerbare Wärmepumpe installiert oder auf einen 14a-Vertrag umsteigt, hat zudem Anspruch auf reduzierte Netzentgelte.

Es stehen drei verschiedene Modelle (Module) zur Auswahl:

- **Modul 1:** Dieses Modell bietet eine pauschale Netzentgeltreduzierung von 90 bis 160 Euro pro Jahr.
- **Modul 2:** Hierbei handelt es sich um eine prozentuale Reduzierung des Arbeitspreises der Netzentgelte. Dies entspricht etwa drei bis vier Cent pro Kilowattstunde. Für Modul 2 ist im Gegensatz zu Modul 1 ein separater Zählpunkt erforderlich.
- **Modul 3:** Seit 01.04.2025 kann Modul 3 als Ergänzung zu Modul 1 gewählt werden. Es beinhaltet zeitvariable Netzentgelte mit drei Tarifstufen, die jährlich festgelegt werden.

Die Auswahl des Moduls erfolgt über den Elektroinstallateur beim zuständigen Netzbetreiber oder Messstellenbetreiber. Aus Kundensicht genügt die Beauftragung, um von den Vorteilen zu profitieren. Das Vorhandensein von Messtechnik ist dazu nicht erforderlich. Der Netzbetreiber oder Messstellenbetreiber übernimmt nach Auftragserteilung durch den Elektroinstallateur alles Weitere und entscheidet, abhängig vom Netzgebiet, wann der Einbau der Messtechnik zur Steuerung erfolgt.

### Wer ist von der Änderung betroffen ?

Von den Änderungen sind primär Anlagenbetreiber und die Netzbetreiber betroffen.

Wir als Hersteller stellen sicher, dass steuVE in Notsituationen temporär gesperrt oder gedimmt werden können.

Da die Ausführung von dem Anlagenbetreiber an die Fachkraft übertragen werden wird, dient diese Unterlage zur Unterstützung.

### **To Dos und Verantwortung aus Anlagenbetreibersicht**

- Pflicht zur Anmeldung beim Netzbetreiber. (Kann/Soll über den Elektriker als Fachmann erfolgen)
- Wahl der Anschlusstechnik und Steuerkonzept. (Schaltkontakt/ zukünftig über EEBus (lokales Netzwerk))
- Angabe ob es sich um eine direkte Steuerung über eine Steuerbox oder eine Steuerung per Energiemanagementsystem handelt.
- Auswahl des Modul / der Module für Netzentgeltreduktion.

### **To Dos und Verantwortung aus Netzbetreibersicht**

- Zur Installation/Anschluss der Steuertechnik (Rundsteuerempfänger oder SMGW/Steuerbox) verpflichtet.
- Limitierung der elektrischen Leistung nur bei kritischem Netzzustand.
- Zum Netzausbau bei mehrfacher Nutzung der Limitierung verpflichtet.
- Jede Nutzung der Limitierung muss auf einer Internetplattform veröffentlicht werden.



Die WOLF Wärmepumpen der Produktfamilie CHA& FHA können seit Anfang 2025 per SG-Ready gedimmt werden.

## Beispiel: Anbindung der Wärmepumpe an die Steuertechnik nach §14 a

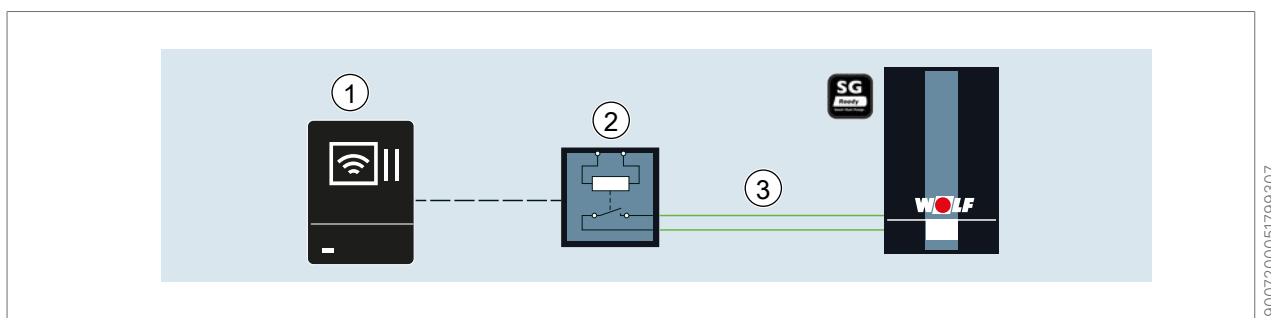


Abb. 20: Beispiel §14 a Steuerung per Rundsteuerempfänger/ vorgeschaltetem Schütz

- ① Rundsteuerempfänger
- ② Relais/ vorgeschaltete Schütze
- ③ Leistungsbegrenzungssignal

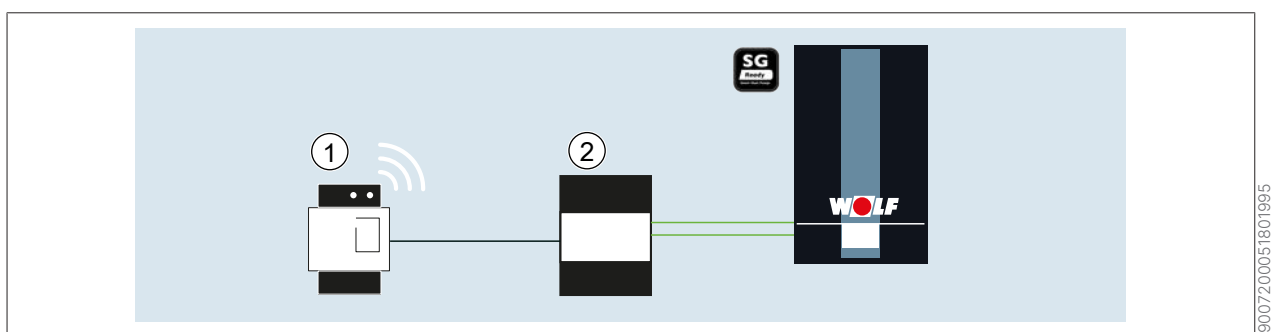


Abb. 21: Beispiel §14 a Steuerung per SMGW und FNN-Steuerbox ( iMSys)

- ① Smart Meter Gateway (SMGW)
- ② FNN-Steuerbox/ Control Box



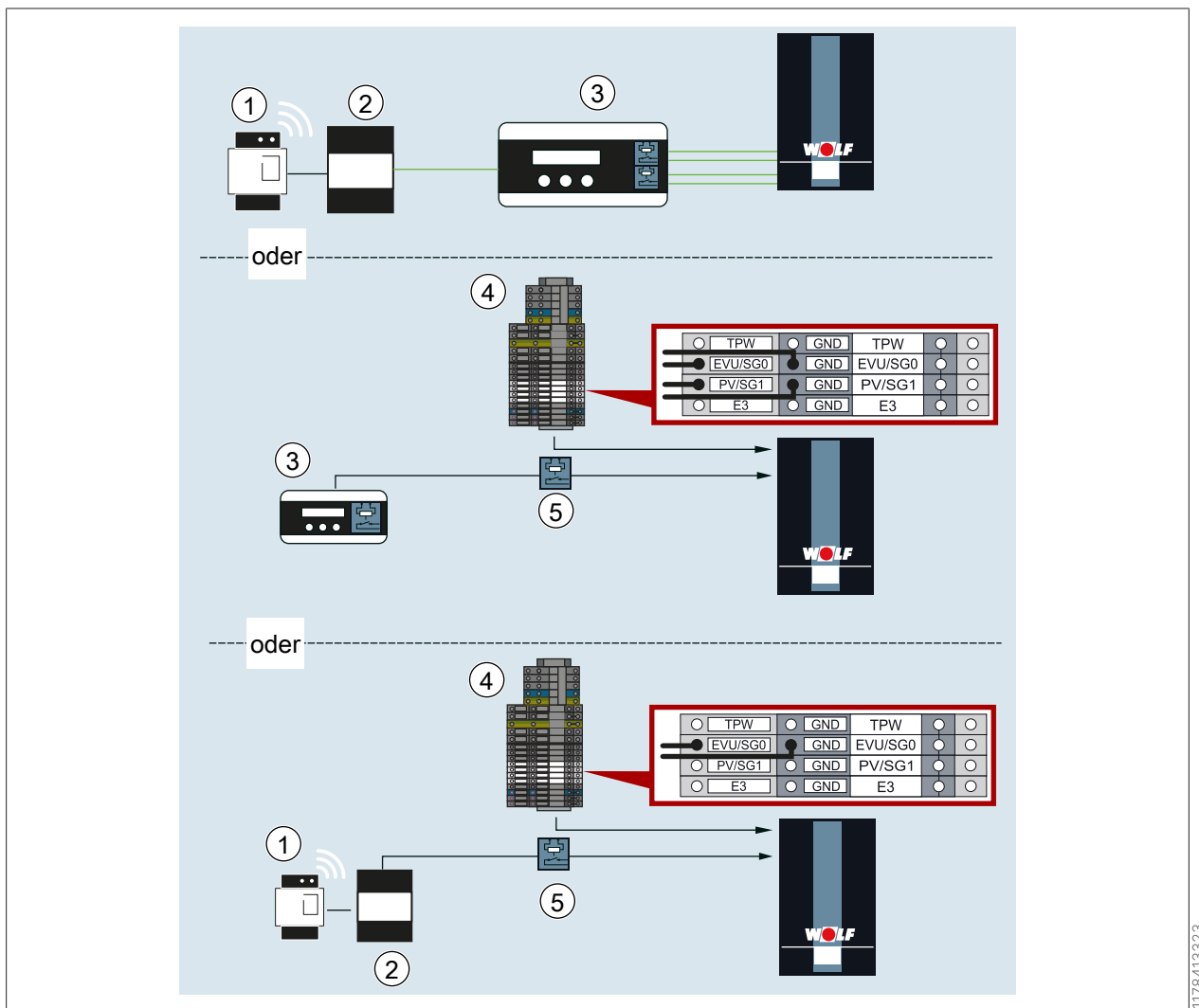


Abb. 22: Beispiel §14 a Steuerung per EMS in Kombination mit einem iMSys

- |                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| ① Smart Meter Gateway (SMGW)    | ② FNN-Steuerbox/ Control Box       |
| ③ Energiemanagementsystem (EMS) | ④ X0-Schnittstelle mit EVU Kontakt |
| ⑤ Relais                        |                                    |

Über den EVU-Kontakt kann die Steuerbox die EVU-Sperre übermitteln. Falls die Wärmepumpe ein Dimmen unterstützt, muss die Leistung bei Anliegen des Signals reduziert werden (siehe Parameter WP029 und WP030 [EVU-Sperre \(Verdichter + EHZ\) \[► 46\]](#) und [SG-Ready \[► 47\]](#))



## INFO

Der E-Heizstab zählt bei der Nennanschlussleistung ebenfalls dazu!

Es gilt eine zugesicherte Leistung von 4,2 kW, welche keine Komfort Einschränkungen aus Endkundensicht darstellt. Wärmepumpen > 11 kW Anschlussleistung werden auf 40% der Anschlussleistung „gedimmt“.

## 9.1 Dimmen

Für den **Dimmwert** der Wärmepumpen gilt folgendes:

- Nennanschlussleistung < 11 kW = Dimmwert 4,2 kW
- Nennanschlussleistung > 11 kW : 0,4 \* Nennanschlussleistung = Dimmwert

Die Nennanschlussleistung ist in den Datenerfassungsblättern zu finden.

Link zu den Datenerfassungsblättern für den Anschluss von Elektro-Wärmepumpenanlagen im WOLF-Downloadcenter  
[www.wolf.eu/datenerfassungsblaetter](http://www.wolf.eu/datenerfassungsblaetter)



Die Dimmfunktion nach § 14a mittels EVU-Kontakt/ SG-Ready ist bei allen WOLF Luft/ Wasser Wärmepumpen seit 01.01.2025 möglich. Seit Herbst 2025 können Wärmepumpen vom Typ CHA und FHA auch per EEBus gedimmt werden. Siehe [EEBus](#) [► 40]

#### Folgende Firmware-Stände sind erforderlich:

- HCM-4 ab FW 1.90 (CHA)
- HCM-5 ab FW 1.20 (FHA)
- BM-2 ab FW 3.30

Das Dimmen kann über die Parameter **WP029** und **WP030** am BM-2 und AM parametrierbar werden.

- **WP029:** „EVU-Modus“ = Aus, Auto, Wert
  - Aus = EVU-Sperre (Verdichter & EHZ aus)
  - Auto = Wert gemäß Nennanschlussleistung
  - Wert = Wert gemäß WP030
- **WP030:** „EVU-Wert“ = 3,0 kW ... 20,0 kW (0,1 kW Schritte) (Default 4,0 kW: Variable Option)

Ab Werk ist der Wert AUS eingestellt. Wird auf Auto umgestellt, ist die korrekte Nennanschlussleistung hinterlegt und es wird automatisch auf den laut Formel gesetzlich erlaubten Wert gedimmt. Somit ist von Kundenseite kein Handlungsbedarf notwendig.

Bei der CHA-07/10 ist die Verdichter Leistung NICHT bei Eingang des Signals betroffen, es wird nur der Elektroheizstab bei Eingang des 14a Signals gesperrt. Der Verdichter kann auf 100% Modulation weiterlaufen, da dieser weniger Leistung benötigt, als ihm laut Gesetz zusteht. Die Verdichterleistung der CHA-16/20 wird beispielsweise nur bei Vorlauftemperaturen höher 55° gedimmt. Bei einer Vorlauftemperatur von 65°C und einer Außentemperatur von -15°C würde die Verdichter-Leistung beispielsweise von 8,2 kW auf 7,8 kW gedimmt werden.

#### Hinterlegte Nennanschlussleistungen abhängig vom Typ der Wärmepumpe:

	CHA-07/10		CHA-16/20		CHA-20/24	
	P <sub>el max</sub>	Grenzwert	P <sub>el max</sub>	Grenzwert	P <sub>el max</sub>	Grenzwert
Mit E-Heizstab	14,7 kW	5,88 kW	19,8 kW	7,92 kW	22,1 kW	8,84 kW
Ohne E-Heizstab	-	-	10,8 kW	4,2 kW	13,1 kW	5,24 kW

	FHA-05/06		FHA-06/07		FHA-08/10		FHA-11/14		FHA-14/17	
	P <sub>el max</sub>	Grenzwert	P <sub>el max</sub>	Grenzwert	P <sub>el max</sub>	Grenzwert	P <sub>el max</sub>	Grenzwert	P <sub>el max</sub>	Grenzwert
Mit E-Heizstab	9,7 kW	4,2 kW	10,1 kW	4,2 kW	10,8 kW	4,2 kW	13,8 kW	5,52 kW	15,2 kW	6,08 kW
Ohne E-Heizstab	3,7 kW	4,2 kW	4,1 kW	4,2 kW	4,8 kW	4,2 kW	7,8 kW	4,2 kW	9,2 kW	4,2 kW



WOLF GmbH übernimmt keine Haftung für die Angaben zu gesetzlich festgelegten Limitierungen oder gesetzlichen Änderungen. Eine eigene Prüfung durch den verantwortlichen Installateur ist notwendig, auch weil sich gesetzliche Rahmenbedingungen unter Umständen ändern können, ohne dass der Hersteller direkt informiert wird.

- **Wärmepumpe ohne EMS**

- Die Anbindung an die Steuertechnik des Energieversorgungsunternehmens (EVU) bleibt bei direkter Anbindung der Wärmepumpen gemäß § 14a unverändert. Die Steuertechnik wird wie bisher an die Wärmepumpe angeschlossen und WP029 auf "Auto" gestellt.

- **Kaskade ohne EMS**

- Mehrere Wärmepumpen in einer Kaskade werden als ein Gerät betrachtet. Bei einer sortenreinen Kaskade (z.B. nur CHA-16) müssen die einzelnen Geräte an den EVU-Kontakt angeschlossen werden und WP029 auf "Auto" gestellt werden.

Diese Angabe gilt nur für den Fall einer reinen Wärmepumpenkaskade bei direkter Ansteuerung ohne Energiemanagementsystem.

- **EMS**

- Das Energiemanagementsystem gibt das Signal per Relais an die Wärmepumpe weiter. In Zukunft können auch Signale über das Netzwerk per EEBus an die Wärmepumpe weitergegeben werden.

10 EEBus

Der EEBus-Standard bietet eine herstellerübergreifende, technologieoffene Kommunikationsschnittstelle. Sie ermöglicht, Geräte wie Wärmepumpen, Photovoltaikanlagen, Batteriespeicher und Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge intelligent miteinander zu vernetzen. EEBus nutzt standardisierte Datenmodelle und Anwendungsfälle, um eine herstellerunabhängige Kommunikation zu ermöglichen. Alle WOLF CHA- und FHA-Wärmepumpen sind EEBus-ready und können in Kombination mit der Internetschnittstelle WOLF Link home/pro und den passenden FW Versionen in ein EEBus-Netzwerk eingebunden werden. Mit EEBus wird eine bidirektionale Kommunikation mit einem geeigneten Energiemanagementsystem oder einer Steuerbox möglich.

10.1 Voraussetzungen

Damit die WOLF Wärmepumpen vom Typ CHA und FHA in ein EEBus-Netzwerk eingebunden werden können müssen diese die richtigen Firmware Versionen haben und mit einem WOLF Link home oder WOLF Link pro verbunden sein.

Minimale Anforderungen an Firmware:	Update möglich durch:
CHA- Regelungsplatine: HCM-4 = FW 1.90	Service
FHA-Regelungsplatine: HCM-5 = FW 1.20	Service
Bedienmodul: BM-2 = FW 3.30	Micro-SD-Karte
Anzeigemodul: AM = FW 2.00	Nicht möglich, muss getauscht werden
Internetschnittstelle: Link = FW 5.00	Ab FW 4.00 remote Update durch Service möglich

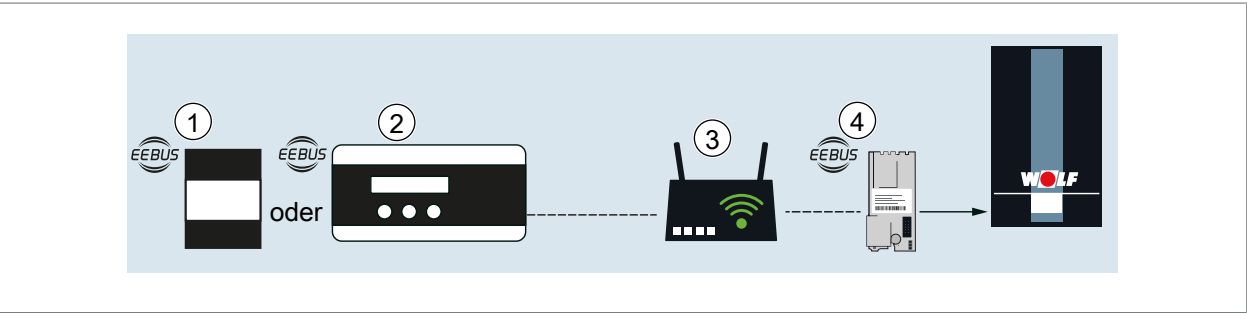


Abb. 23: Schematische Darstellung

- ① Steuerbox

③ Lokales Netzwerk
- ② Energiemanagementsystem (EMS)

④ WOLF Link home/pro

## 10.2 Dimmen nach §14 a über die digitale EEBus Schnittstelle

Für das Dimmen nach §14 a per EEBus muss eine EEBus fähige Steuerbox vom Messstellenbetreiber installiert werden, mit welcher das WOLF Link home oder WOLF Link pro innerhalb des Heimnetzwerks verbunden wird.

Informationen zur Kopplung innerhalb der Smartset App oder dem Smartset Portal können der Anleitung auf der Website entnommen werden.

<https://www.wolf-smartset.com/>

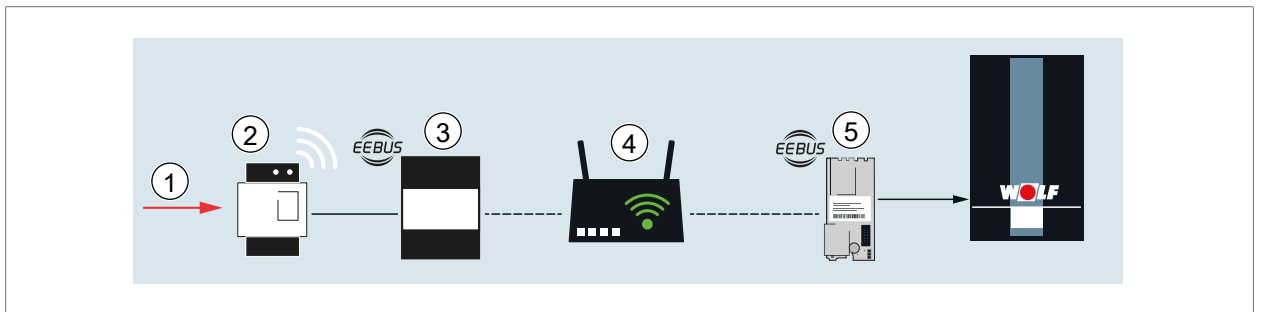


Abb. 24: Schematische Darstellung

- |   |                            |   |                            |
|---|----------------------------|---|----------------------------|
| ① | Limitierungssignal         | ② | Smart Meter Gateway (SMGW) |
| ③ | FNN-Steuerbox/ Control Box | ④ | lokales Netzwerk           |
| ⑤ | WOLF Link home/pro         |   |                            |

Alternativ kann das Dimmen per EEBus auch über ein EMS erfolgen. Hierzu muss das WOLF Link home oder pro mit dem EMS innerhalb des Heimnetzwerks verbunden werden.

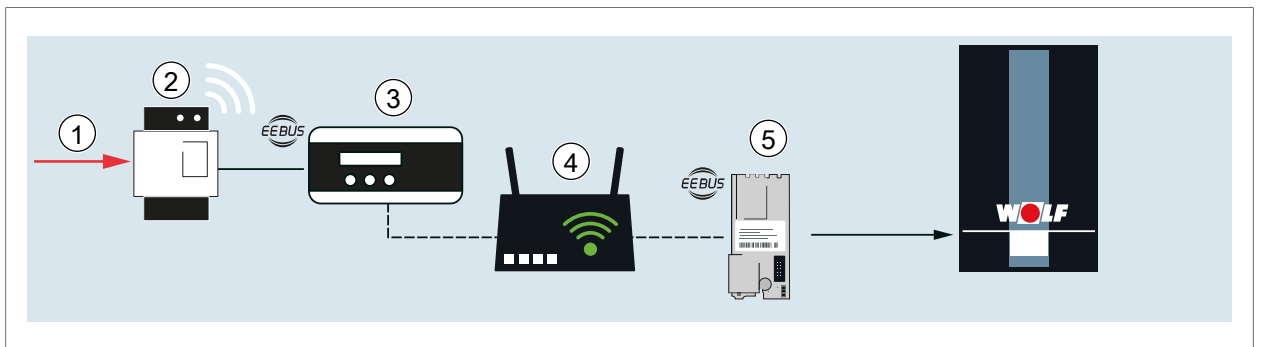


Abb. 25: Dimmen per EEBus über ein EMS

- |   |                               |   |                            |
|---|-------------------------------|---|----------------------------|
| ① | Limitierungssignal            | ② | Smart Meter Gateway (SMGW) |
| ③ | Energiemanagementsystem (EMS) | ④ | lokales Netzwerk           |
| ⑤ | WOLF Link home/pro            |   |                            |

## 10.3 Energiemanagement der Wärmepumpe im Rahmen von EEBus

Die WOLF Wärmepumpen unterstützen zunächst drei zentrale Anwendungsfälle zur intelligenten Steuerung und Optimierung im Zusammenspiel mit einem Energiemanager (EMS):

### MPC – Monitoring of Power Consumption

Die Wärmepumpe übermittelt ihre aktuelle Leistungsaufnahme an das EMS. Diese Daten können dort analysiert und grafisch dargestellt werden, um den Energieverbrauch transparent zu machen und Optimierungspotenziale zu identifizieren.

### LPC – Monitoring of Power Limitation

Das EMS kann bei erhalten des §14 a Signals eine Leistungsbegrenzung vorgeben. Die Wärmepumpe reagiert dynamisch auf diese Vorgaben bis zu einem minimalen Limit von 3kW. Der Vorteil für Besitzer von PV-Anlagen ist hierbei, dass die Erzeugung gegengerechnet wird mit der dem Netzanschlusspunkt zustehenden Leistung während einer Netzkritischen Situation.

### OHPCF – Optimization of Self Consumption by Heat Pump Compressor Flexibility

Durch die Ansteuerung des Verdichters kann die Wärmepumpe gezielt dann betrieben werden, wenn überschüssige PV-Energie zur Verfügung steht. Das EMS erhält kontinuierlich, die aktuell zu erwartende maximale Leistungsaufnahme, abhängig von Außen- und Vorlauftemperatur und kann dadurch die Wärmepumpe in die Eigenverbrauchsstrategie integrieren. Die EEBus Anwendungsfälle ermöglichen eine bidirektionale Kommunikation zwischen Wärmepumpe und EMS. Der Energiemanager kann die Wärmepumpe nicht nur überwachen, sondern auch im Rahmen des Einschaltverhaltens und der Laufzeiten des Verdichters, aktiv anfordern. So kann in Abhängigkeit von PV-Erzeugung, Strompreis oder Netzanforderung die Wärmepumpe intelligent berücksichtigt und angesteuert werden. Dadurch kann eine netz- und kostenoptimierte Betriebsweise, die sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile bietet realisiert werden.

Zur richtigen Parametrierung sollten die Einstellungen, in Kapitel [☞ Beispiele für die Parametrierung der Wärmepumpe bei Einbindung von PV-Anlagen und dynamische Tarifen \[► 27\]](#) und [☞ PV-Anhebung ohne EVU-Sperre \[► 44\]](#) genutzt werden. (Analog zur PV-Anhebung mittels SG-Ready oder PV-Kontakt)

## 11 Anschlussdokumentation

### 11.1 Normalbetrieb

**Keine PV-Anhebung, kein EVU-Kontakt vorhanden**

Es muss kein WP Parameter gesetzt werden.

- X0\_EVU/GND muss gebrückt sein („Normalbetrieb“)

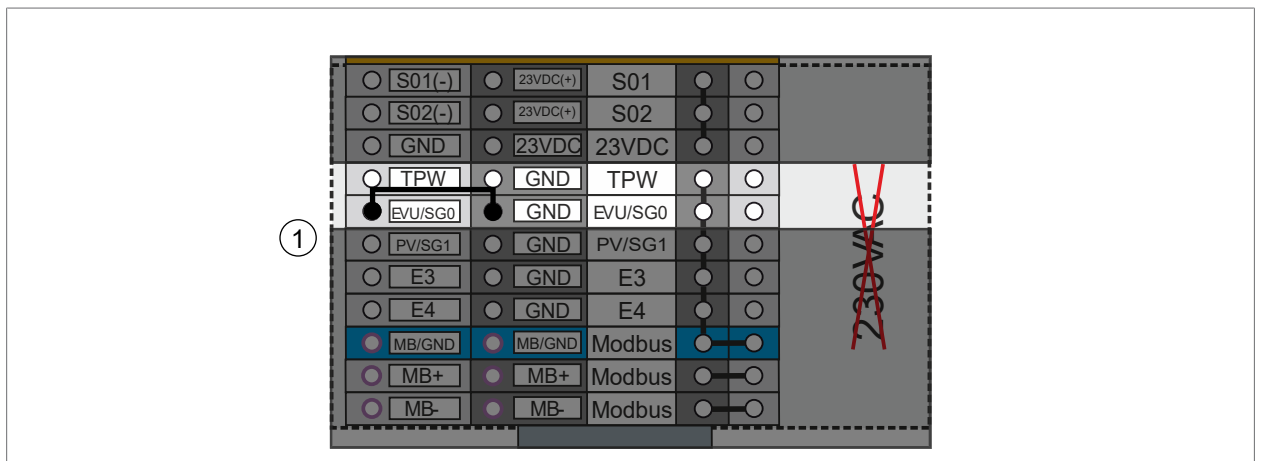


Abb. 26: Normalbetrieb

- ① Brücke setzen

## 11.2 PV-Anhebung ohne EVU-Sperre

WP025=PV

- X0:PV/GND wird beschalten; Bei Signaleingang wird die PV-Anhebung in Abhängigkeit von den Parametern **WP026** / **WP027** / **WP028** / **WP032** / **WP033** / **WP034** / **WP035** / **WP036** / **WP037** durchgeführt
- X0\_EVU/GND muss gebrückt sein („Normalbetrieb“)
- X0\_PV/GND ist der Schaltkontakt für PV (offen = „Normalbetrieb“; gebrückt = „Einschaltbefehl“)

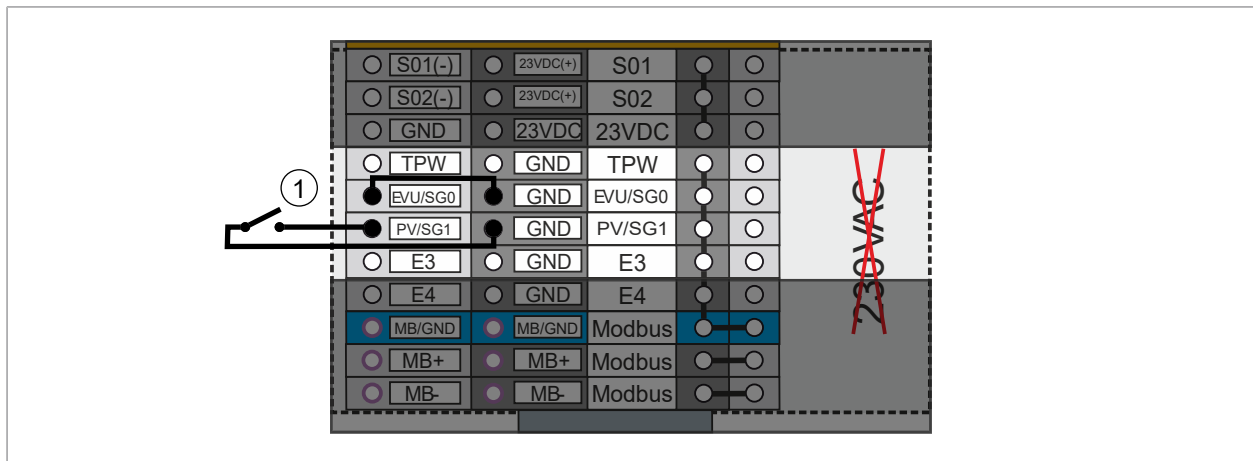


Abb. 27: PV-Anhebung nicht aktiv

- ① Schaltsignal (Potentialfreier Kontakt, NO, Schließer)



### 11.3 EVU-Sperre (Verdichter)

WP025=PV

- X0\_EVU/GND ist der Schaltkontakt für EVU-Sperre (offen = „EVU-Sperre aktiv“; gebrückt = „Normalbetrieb“ = EVU-Sperre inaktiv)

Klemmeleiste X0 - EVU / GND	Status
Offen	EVU-Sperre aktiv
Gebrückt	Normalbetrieb

Die EVU-Sperre wird mit folgenden Parametern eingestellt: WP025 / WP029 / WP030 / WP092 / WP105.

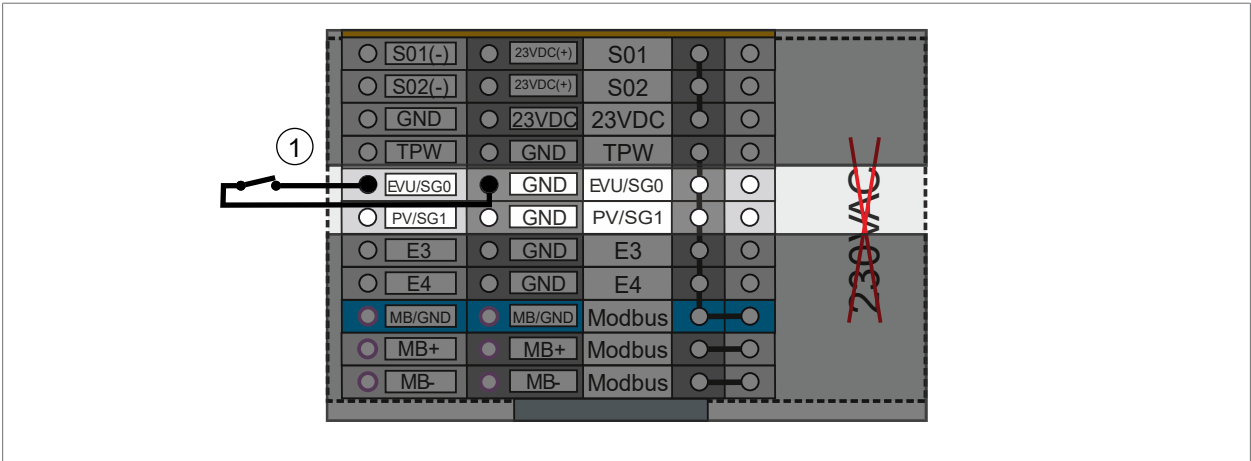


Abb. 28: EVU-Sperre nicht aktiv

- ① Schaltsignal (Potentialfreier Kontakt, NC, Öffner)

#### Limitierung über EVU-Sperre

Ab 01.01.2025

Es gelten neue Parameter siehe [Dimmen](#) [► 37].

11.4 EVU-Sperre (Verdichter + EHZ)

WP025=PV WP092=EIN

- X0\_EVU/GND ist der Schaltkontakt für EVU-Sperre (offen = „EVU-Sperre aktiv“; gebrückt = „Normalbetrieb“ = EVU-Sperre inaktiv)
- X0\_EVU/GND bleibt offen („Normalbetrieb“)

Klemmeleiste X0 - EVU / GND	Status
Offen	EVU-Sperre aktiv
Gebrückt	Normalbetrieb

Die EVU-Sperre wird mit folgenden Parametern eingestellt: WP025 / WP029 / WP030 / WP092 / WP105.

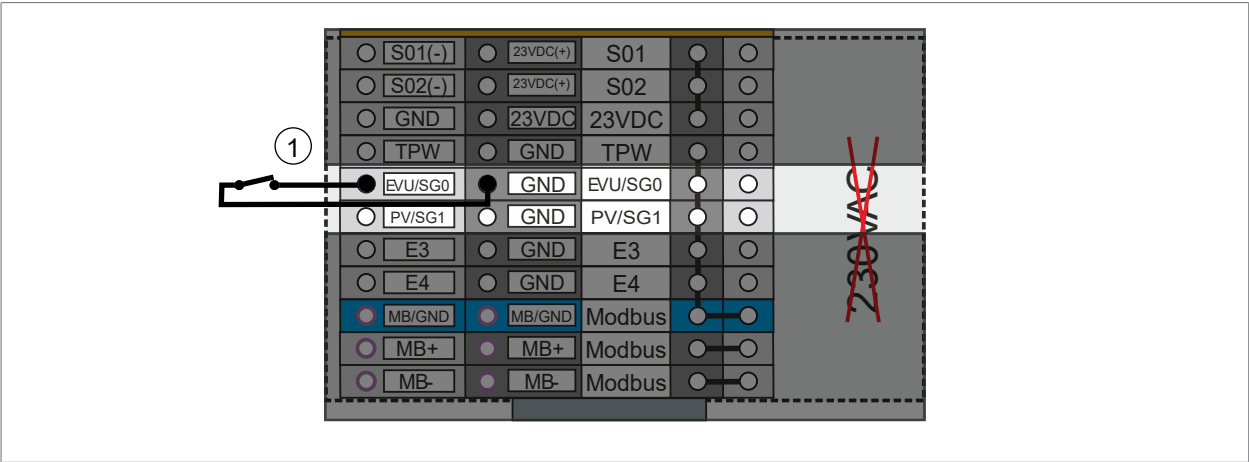


Abb. 29: EVU-Sperre nicht aktiv

- ① Schaltsignal (Potentialfreier Kontakt, NC, Öffner)

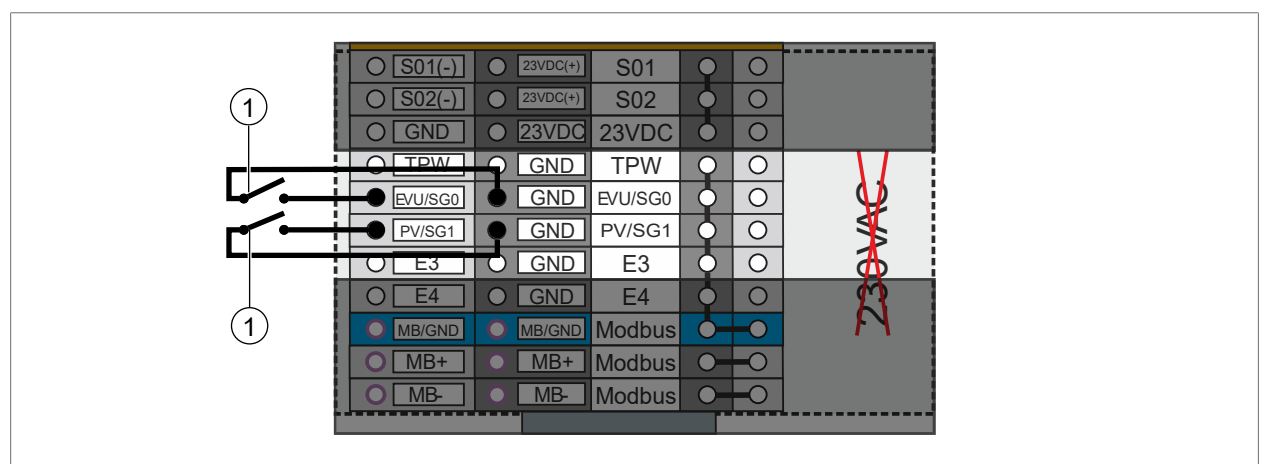
## 11.5 SG-Ready

WP025=SG; X0\_SG0/GND und X0\_SG1/GND werden beschalten

Klemme X0 SG_0 / GND (=SG_0)	SG_1 / GND (=SG_1)	Status	Erklärung
Offen	Offen	Normalbetrieb	
Offen	Gebrückt	Einschaltempfehlung	Einschaltung des Wärmeerzeugers bei Wärme-/ Kältebedarf auch außerhalb eingestellter Schaltzeiten und bei Abschaltung während Automatikbetrieb (ECO-ABS).
Gebrückt	Offen	EVU-Sperre	-
Gebrückt	Gebrückt	Einschaltbefehl	SG-Anhebung aktiv  Einschaltung des Wärmeerzeugers bei Wärme-/ Kältebedarf auch außerhalb eingestellter Schaltzeiten und bei Abschaltung während Automatikbetrieb (ECO-ABS).  Berücksichtigt zusätzlich die Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Solltemperatur für Heizung / für Warmwasser anheben (WP026/WP027)</li> <li>Solltemperatur für Kühlbetrieb absenken (WP037)</li> </ul>

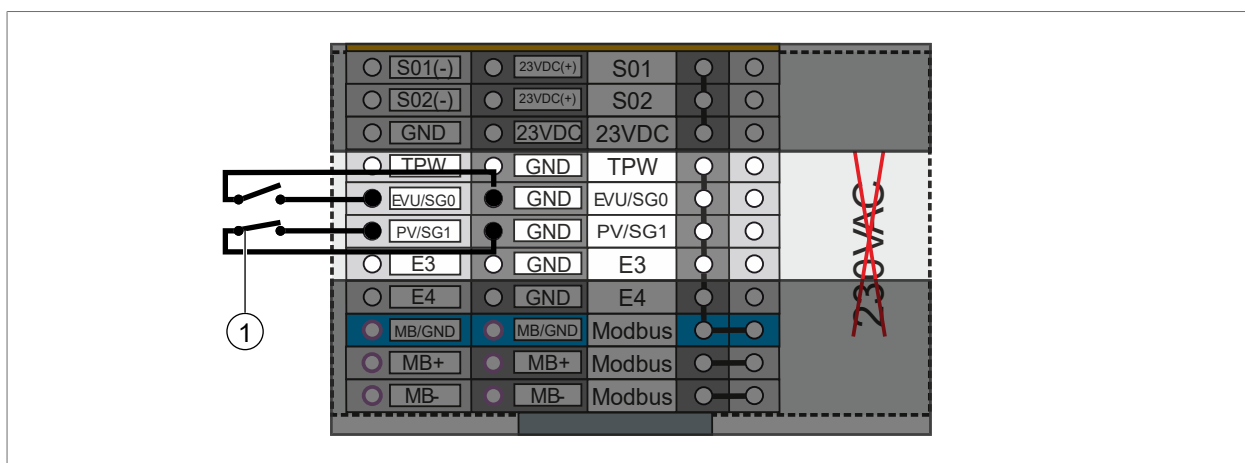
Smart Grid wird mit folgenden Parametern eingestellt: WP025 / WP026 / WP027 / WP028 / WP029 / WP030 / WP032 / WP033

### 0:0 Normalbetrieb



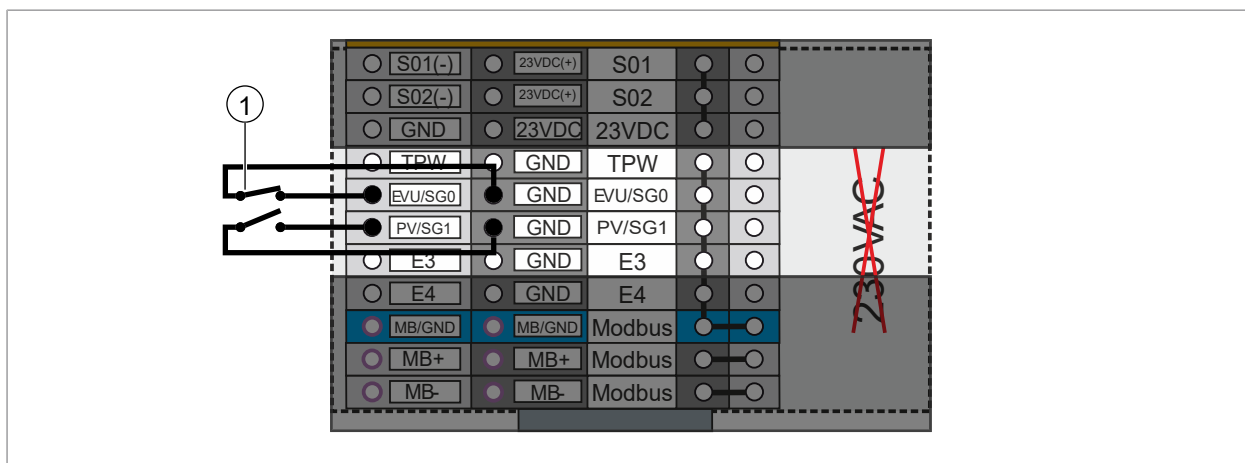
① NO, Schließer

## 0:1 Einschaltempfehlung



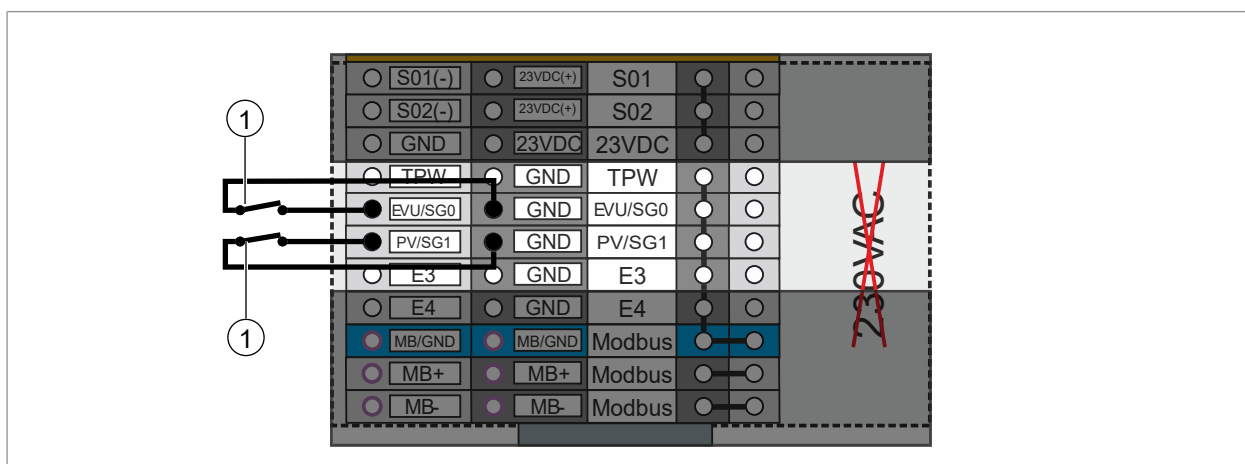
① Schaltsignal

## 1:0 EVU-Sperre



① Schaltsignal

## 1:1 Einschaltbefehl



① Schaltsignal

## Limitierung über SG-Ready

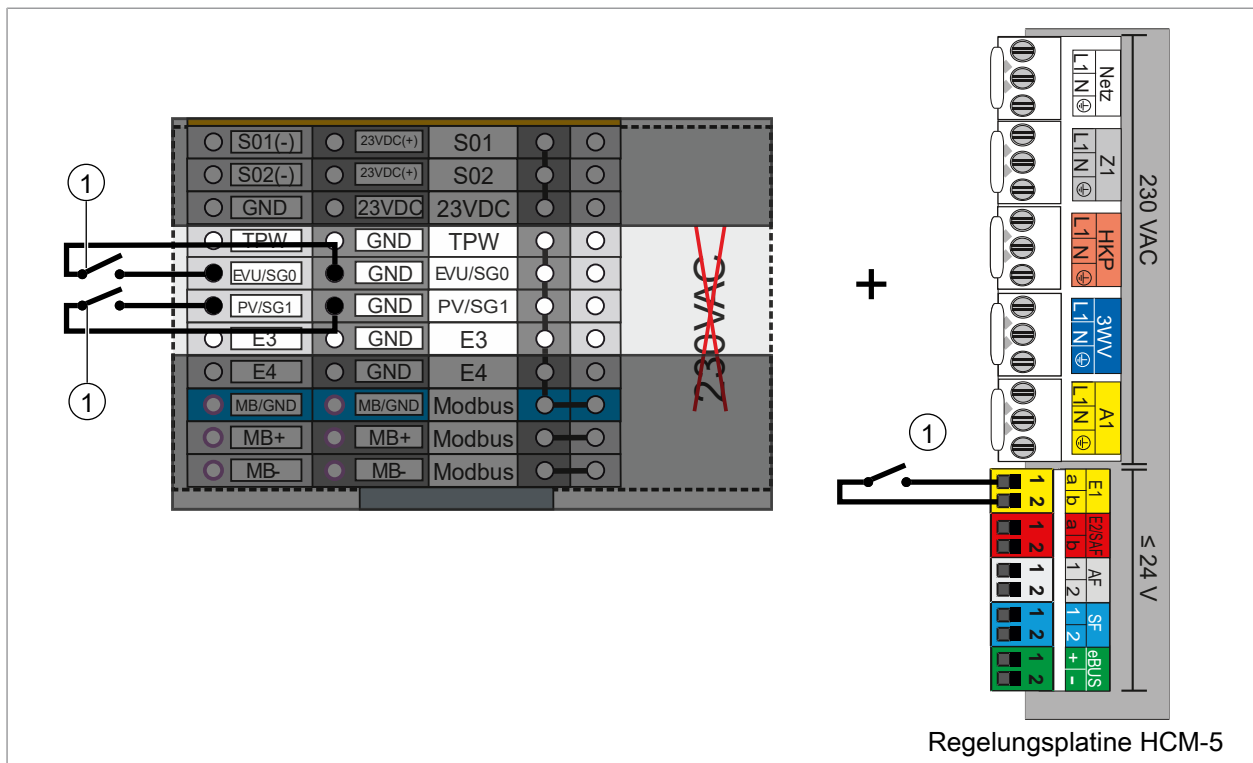
**Ab 01.01.2025**

Es gelten neue Parameter siehe [☞ Dimmen \[► 37\]](#).

## 11.6 SG-Ready & PV-Anhebung

WP025=SG; WP002=PV

- E1 kann über den WP002 auch als PV-Kontakt parametriert werden!
- Prioritäten sind zu beachten:
  - Prio1: EVU-Sperre
  - Prio2: Einschaltbefehl
- Eingang E1 ist als PV-Kontakt nutzbar (WP002=PV), wenn das System ansonsten gem. SG-Anforderung arbeitet (WP025=SG).



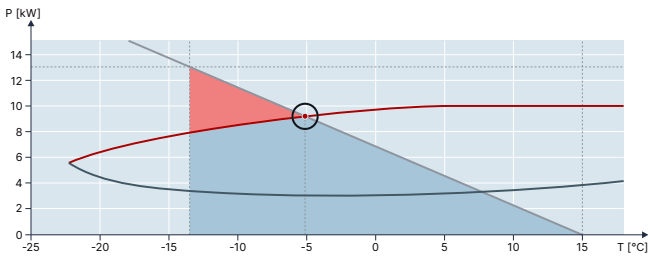
① NO, Schließer

## 12 Anhang

### 12.1 Parameterübersicht

<b>WP025</b>	SG / PV	SG-Ready oder PV/EVU-Eingänge gemäß Nutzung von SG oder PV und EVU-Sperre parametrieren.
<b>WP026</b>	Externe Anhebung HZ	Solltemperatur für Heizbetrieb durch Funktion PV-Anhebung oder Smart Grid anheben
<b>WP027</b>	Externe Anhebung WW	Solltemperatur für Warmwasserbereitung durch Funktion PV-Anhebung oder Smart Grid anheben
<b>WP028</b>	WEZ-Management	Zuschaltenden Wärmeerzeuger bei PV-Anhebung oder bei Anforderung durch Smart Grid auswählen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard</li> </ul>	Die Logik für die Zuschaltung erfolgt analog dem Normalbetrieb über die Verzögerungszeiten <b>WP013/WP023</b> . Als Bivalenzpunkte des Wärmeerzeugers werden <b>WP034</b> , <b>WP035</b> und <b>WP036</b> verwendet
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WP</li> </ul>	Während des Anhebebetriebs steht nur die Wärmepumpe zur Verfügung. Als Bivalenzpunkt wird <b>WP034</b> verwendet
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EHZ</li> </ul>	Während des Anhebebetriebs steht nur das Elektroheizelement zur Verfügung. Als Bivalenzpunkt wird <b>WP035</b> verwendet
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WP + EHZ parallel</li> </ul>	Während des Anhebebetriebs werden der Verdichter und das Elektroheizelement sofort eingeschaltet. Abschalten des Wärmeerzeugers analog Normalbetrieb. Als Bivalenzpunkte des Wärmeerzeugers werden <b>WP034</b> und <b>WP035</b> verwendet
<b>WP029</b>	EVU Modus	<b>WP029:</b> „EVU-Modus“ = Aus, Auto, Wert <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus = EVU-Sperre wie bisher</li> <li>• Auto = Wert gemäß Nennanschlussleistung</li> <li>• Wert = Wert gemäß WP030</li> </ul>
<b>WP030</b>	EVU Wert	<b>WP030:</b> „EVU-Wert“ = 3,0 kW ... 20,0 kW (0,1 kW Schritte) (Default 4,0 kW: Variable Option)
<b>WP032</b>	Heizen bei PV/SG	Auswirkung PV-Anhebung / Smart Grid auf den Heizbetrieb
<b>WP033</b>	Kühlen bei PV/SG	Auswirkung PV-Anhebung / Smart Grid auf Kühlbetrieb
<b>WP034</b>	Bivalenzpunkt Verdichter SG/PV	Bivalenzpunkt zur Deaktivierung des Verdichters bei SG/PV-Anhebung
<b>WP035</b>	Bivalenzpunkt EHZ SG/PV	Bivalenzpunkt zur Deaktivierung des Elektroheizelements bei SG/PV-Anhebung
<b>WP036</b>	Bivalenzpunkt ZWE SG/PV	Bivalenzpunkt zur Deaktivierung des Zusatzwärmeerzeugers bei SG/PV-Anhebung
<b>WP037</b>	Externe Absenkung Kühlen	Solltemperatur für Kühlbetrieb durch Funktion PV-Anhebung oder Smart Grid absenken
<b>WP092</b>	EVU-Sperre für E-Heizung	Hier wird Sperre vom Energieversorgungsunternehmen für das Elektroheizelement eingestellt
<b>WP105</b>	EVU-Sperre ZWE	EVU-Sperre für den Zusatzwärmeerzeuger einstellen

## Bivalenzpunkt



Der Bivalenzpunkt ist der Betriebspunkt, an dem die Heizleistung der Wärmepumpe und die Gebäudeheizlast gleich sind.

## Dimmen

Der Netzbetreiber darf, wenn eine akute Überlastung bis hin zur Schädigung des Netzes droht, die Belastung des Netzes reduzieren. Indem er den maximalen Strombezug steuerbarer Verbrauchseinrichtungen (SteuVE) temporär vorgibt. Diese Maßnahme muss sich aus objektiven Kriterien der Netzzustandsermittlung ableiten.

## Einschaltempfehlung

Einschaltung des Wärmeerzeugers bei Wärme-/ Kältebedarf auch außerhalb eingestellter Schaltzeiten und bei Abschaltung während Automatikbetrieb (ECO ABS)“ Der Unterschied zum Einschaltbefehl ist, dass die Solltemperaturen nicht angehoben werden (WP026/WP027).

## EMS

Ein EMS - speziell im Heimbereich als HEMS ( Home Energy Management) bezeichnet - optimiert den Energiefluss in einem Haushalt. Es sorgt dafür, dass die verschiedenen Energiequellen und -verbraucher effizient koordiniert werden, um den Energieverbrauch zu minimieren, Kosten zu senken und den Eigenverbrauch zu optimieren (Autarkiegrad). Teilnehmer sind neben der Wärmepumpe oft, eine PV-Anlage, eine Wallbox und ein Stromspeicher.

## Jahresarbeitszahl (JAZ)

Die Jahresarbeitszahl ist das Verhältnis von produzierter Wärme zu eingesetztem Strom. Die von der Wärmepumpe produzierte Wärme und der zum Betrieb der Wärmepumpe eingesetzter Strom werden über ein Jahr betrachtet, um saisonale Schwankungen zu mitteln. Je größer die Jahresarbeitszahl, desto geringer sind die Betriebskosten der Wärmepumpe.

## Photovoltaik

Photovoltaik ist die direkte Umwandlung von Energie aus Sonnenlicht in elektrische Energie.

## SMGW

Das SMGW ist ein zentrales Kommunikationsmodul, das in einem intelligenten Messsystem (iMsys) verwendet wird. Es dient als Schnittstelle zwischen Smart Metern (intelligenten Stromzählern) und externen Akteuren, wie Energieversorger, Netzbetreiber und anderen autorisierten Marktteilnehmern. Das SMGW sammelt die Verbrauchs- und Erzeugungsdaten von Energiequellen im Haushalt und überträgt diese Daten gesichert an die externen Akteure. Es spielt somit eine zentrale Rolle im Rahmen der Energiewende, um Stromverbrauch und Stromerzeugung transparenter und effizienter zu gestalten und leistet einen wichtigen Beitrag zur Digitalisierung des Energiesystems.

## Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe ist eine Maschine, die thermische Energie aus der Umgebung aufnimmt und als Nutzwärme auf zu beheizende Räume überträgt. Bei der Luft-Wasser-Wärmepumpe dient die Außenluft als Wärmequelle. Sie ist einfach und kostengünstig zu installieren. Bei der Sole-Wasser-Wärmepumpe dient das Erdreich als Wärmequelle. In Rohren im Erdreich zirkuliert Wasser mit Frostschutzmittel (Sole). Sole-Wasser-Wärmepumpen haben eine höhere JAZ als Luft-Wasser-Wärmepumpen. Für die Installation ist eine größere unbebaute Gartenfläche und eine Genehmigung erforderlich. Bei Wasser-Wasser-Wärmepumpen dient Grundwasser als Wärmequelle. Das Grundwasser ist das ganze Jahr über gleichwarm, etwa 10 °C. Dadurch sind Wasser-Wasser-Wärmepumpen effizienter als Sole-Wasser- und Luft-Wasser-Wärmepumpen. Für die Installation ist eine kostenintensive Tiefenbohrung und eine spezielle Genehmigung erforderlich.



## Notizen









# Unsere Beratungsprofis sind gerne für Sie da.

Hier geht es zu unseren Niederlassungen und  
Partnern in Deutschland und weltweit:



[www.wolf.eu/  
niederlassungen](http://www.wolf.eu/niederlassungen)



Geben Sie uns  
gerne Feedback!

**Sie haben Fragen oder Anregungen zu dieser Broschüre?  
Melden Sie sich gerne bei uns via [feedback@wolf.eu](mailto:feedback@wolf.eu)**

Änderungen vorbehalten. Bitte beachten Sie, dass auf den Produktbildern allein das Produkt von WOLF abgebildet ist. Zusätzlich erforderlich sind meist Zu- und Ableitungen, die von außen an das WOLF-Produkt herangeführt werden. Für die Richtigkeit dieser Broschüre übernimmt die WOLF Gruppe keine Haftung und Gewährleistung. Abbildungen zeigen teilweise Sonderzubehör.

WOLF GmbH  
Postfach 1380  
84048 Mainburg  
Deutschland  
Tel. +49 8751 74-0  
E-Mail [info@wolf.eu](mailto:info@wolf.eu)  
[www.wolf.eu](http://www.wolf.eu)



DE | 4802251 | 202510