



Wärmepumpen und Photovoltaik

Energie aus der Umwelt
und vom Dach



Wärmepumpen und Photovoltaik intelligent kombinieren

Ein perfekt eingespieltes Team: Durch Nutzung der Energie der Natur erzeugen wir ein Klima zum Wohlfühlen. Unsere Wärmepumpen liefern Heizung, Kühlung, Lüftung und Brauchwasser – und das mit minimalen Auswirkungen auf die Natur.



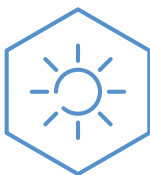
Wärmepumpen

nutzen klimafreundliche Umweltwärme. In Verbindung mit einer Photovoltaik-Anlage lassen sich die Betriebskosten weiter reduzieren und die Umweltbilanz weiter verbessern.



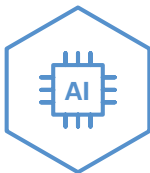
Strom,

der während der Sonnenstunden benötigt wird, muss nicht vom Energieversorger eingekauft werden.



Kühlbedarf und Sonnenschein

treten häufig zeitgleich auf. Eine intelligente Wärmepumpenregelung nutzt nur den selbst produzierten Strom für die Kühlung und liefert damit Komfort ohne zusätzliche Kosten.



Alle NIBE Wärmepumpen

bieten eine intelligente Nutzung von selbst erzeugtem Strom.



NIBE Wärmepumpen

liefern diesen Nutzen ohne Mehrkosten.

Energieeffizienz

durch das Zusammenspiel von intelligenter Technik und einer effizienten Nutzung der Energie aus der Natur

NIBE Wärmepumpen und Photovoltaik-Anlagen

Das Management von unterschiedlichen Energieerzeugern und -verbrauchern kann im Stromnetz eine komplexe Aufgabe sein. Vor Ort im eigenen Haushalt ist sie es nicht. NIBE bietet schon immer für komplexe Aufgabenstellungen einfache und praxisnahe Lösungen.

Mit NIBE PV-Smart kann selbst erzeugter Strom ohne weitere übergeordnete Regelungen oder komplexe Installationen direkt genutzt werden. Dies ist mit der, in allen leistungsgeregelten NIBE Wärmepumpen bereits eingebauten Intelligenz, einfach möglich.

Lüftungssysteme und Wärmepumpen sind dafür aus zwei Gründen besonders geeignet.

- Sie sind fest installiert und haben, anders als z. B. Elektroautos, einen dauerhaften niedrigen Strombedarf ohne Spitzenlasten, der sich durch eine übliche Photovoltaik-Anlage zu einem hohen Anteil decken lässt.
- Sie lassen sich in ihrer Leistung stufenlos an das jeweils aktuelle Stromangebot anpassen.

Besonders interessant ist zusätzlich die Nutzung einer Wärmepumpe im Kühlbetrieb. Zeiten mit hoher Stromerzeugung und hoher Wärmepumpenleistung fallen hier unmittelbar zusammen.

In Neubauten sind Wärmepumpen heute bereits Standard. Der Anteil von Neubauten, bei denen zusätzlich eine Photovoltaik-Anlage installiert ist, wird kontinuierlich steigen. Im

Rahmen der Energiewende tragen sowohl Wärmepumpen als auch Photovoltaik-Anlagen dazu bei, dass effiziente Häuser mit niedrigem Energiebedarf gebaut werden können. Es ist zu erwarten, dass zukünftige baurechtliche Vorgaben die Kombination Photovoltaik und Wärmepumpe zum Baustandard im Neubau werden lassen.

Bestehende Gebäude sind aufgrund der damals hohen Einspeisevergütung bereits ab dem Baujahr 2000 häufig mit einer Photovoltaik-Anlage ausgerüstet, obwohl im Heizungsraum noch eine Gas- oder Ölheizung arbeitet. Nach Entfall der Einspeisevergütung liefern diese Anlagen immer noch reichlich Strom, der mit einer Wärmepumpe sinnvoll und kostenlos genutzt werden kann und einen wichtigen Beitrag zur Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen leistet.

In der Modernisierung zum BEG-Effizienzhaus tragen Wärmepumpen und Photovoltaik-Anlagen wie im Neubau zu einem niedrigen Energieverbrauch bei und ermöglichen die Inanspruchnahme attraktiver Förderungen.

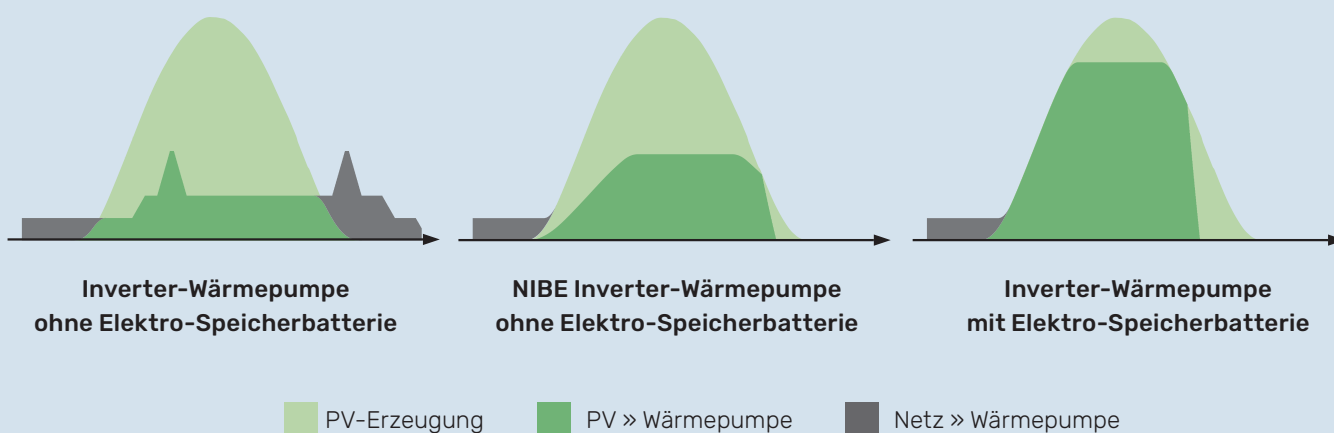
Alle NIBE Wärmepumpen sind unabhängig von der Wärmequellen Erde, Luft oder Abluft für eine intelligente Kombination mit selbst erzeugtem Strom geeignet.

NIBE Wärmepumpen und Lüftungstechnik mit PV

Nahezu alle NIBE Wärmepumpen sind leistungsgeregelt. Verdichter, Ventilatoren und Umwälzpumpen arbeiten immer nur mit der Leistung, die gerade benötigt wird. Mit der Regelung PV-Smart kann der Strombedarf der Wärmepumpe anteilig in den Bereich der eigenen Stromerzeugung verschoben werden.



Darstellung des Eigenstromverbrauchs mit Wärmepumpe





NIBE Sole/Wasser-Wärmepumpen

Sole/Wasser-Wärmepumpen der Typen NIBE S1155 und S1255 arbeiten bereits besonders effizient. Ein integrierter oder auch ein externer Warmwasserspeicher kann bei vorhandenem Überschuss an PV-Strom mittels Übertemperatur zur Speicherung von Photovoltaik-Energie genutzt werden. Die Passivkühlung ohne laufenden Verdichter ist besonders sparsam. Im Falle einer aktiven Kühlung ist der Betrieb mit eigenem PV-Strom besonders günstig. Im sommerlichen Kühlbetrieb kann eine Erdsondenanlage durch die Einspeisung der durch die Kühlung erzeugten Abwärme schneller regeneriert werden.



NIBE Luft/Wasser-Wärmepumpen

Luft/Wasser-Wärmepumpen der Typen NIBE F2120, S2125, F2050 oder F2040 nutzen den selbst erzeugten Strom zum Heizen und zum Kühlen. Der Strombedarf in der Kühlung kann auf den selbst erzeugten Anteil begrenzt werden. Ein Warmwasserspeicher innerhalb der Inneneinheit oder als externer Speicher kann ebenfalls Überschussenergie vom Dach in Form von Wärme speichern.



NIBE Abluft-Wärmepumpen

Abluft-Wärmepumpen der Typen NIBE F730 oder S735 können den Strom aus der eigenen PV-Anlage für die Heizung, die Warmwasserbereitung und die Lüftung nutzen. Die kontinuierlich laufende Lüftung kann bereits bei geringer Sonneneinstrahlung PV-Strom anteilig nutzen.



NIBE Wohnraumlüftung

Lüftungsgeräte werden in der Regel nicht nach dem Stromangebot gesteuert. Sie laufen durchgehend mit kleinen Leistungen und benutzen dabei eigenen PV-Strom, auch wenn sonst keine weiteren Verbraucher eingeschaltet sind.

NIBE PV-Smart

NIBE PV-Smart erhöht den PV-Eigenstrom-Verbrauch in Abhängigkeit von der Energieerzeugung ohne Zusatzkosten



Die selbst erzeugte elektrische Energie einer PV-Anlage kann mit Wärmepumpen der NIBE S-Serie besonders effizient genutzt werden. PV-Smart nutzt elektrische Überschüsse einer PV-Anlage so, dass der Eigenstromverbrauch über das normale Niveau hinaus noch weiter erhöht wird.

Das System ermöglicht das Speichern von PV-Überschüssen in Form von thermischer Energie innerhalb des Gebäudes oder in einem Wasserspeicher mit dem Ziel, den Netzbezug zu minimieren und damit Energiekosten einzusparen.

Für die Speicherung in einem Gebäude können folgende Energiespeicher benutzt werden:

- Integrierter Brauchwarmwasserspeicher (Wärme)
- Fußbodenfläche und Gebäudehülle (Wärme)
- Raumluft (Wärme oder Kälte)
- Pool (Wärme)



Wärmepumpenregelungen arbeiten typischerweise mit einem trägen Regelungsverhalten. Die Wärmepumpe versucht, im Normalbetrieb über einen langen Zeitraum einen vorgegebenen Sollwert, z.B. die Raumtemperatur, zu erreichen. PV-Smart ändert diese langsame bedarfsgeführte Regelung in eine schnelle angebotsorientierte Regelung.

Die PV-Smart-Regelung erkennt, unter Berücksichtigung der aktuellen PV-Leistung sowie des aktuellen Haushaltsstrombedarfs, ob Stromüberschuss besteht, der dann ggf. zu ungünstigen Tarifen in das Stromnetz eingespeist werden müsste (die PV-Anlage erzeugt mehr Strom, als der Haushalt verbraucht). PV-Smart verbraucht diesen Strom durch eine Leistungsanhebung und Speicherung in Form von Wärmeenergie. So kann der Strom selbst verbraucht werden und muss nicht später zu hohen Bezugspreisen wieder eingekauft werden.

Die Leistungsanpassung der Wärmepumpe erfolgt stufenlos und reagiert kurzfristig auf das aktuelle Angebot an PV-Überschusselektrizität. Die Reaktion der Regelung auf ein Stromangebot ist dabei nicht fest voreingestellt.

Damit kann die Regelung auf folgende Einflüsse reagieren:

- Größe der Photovoltaik-Anlage
- Verbrauchsverhalten und Erwartung des Nutzers
- Solare Gewinne durch Sonneneinstrahlung
- Speicherfähigkeit in Abhängigkeit von der Bauausführung eines Hauses
- Verwendung in verschiedenen Energiesenken nach Priorität

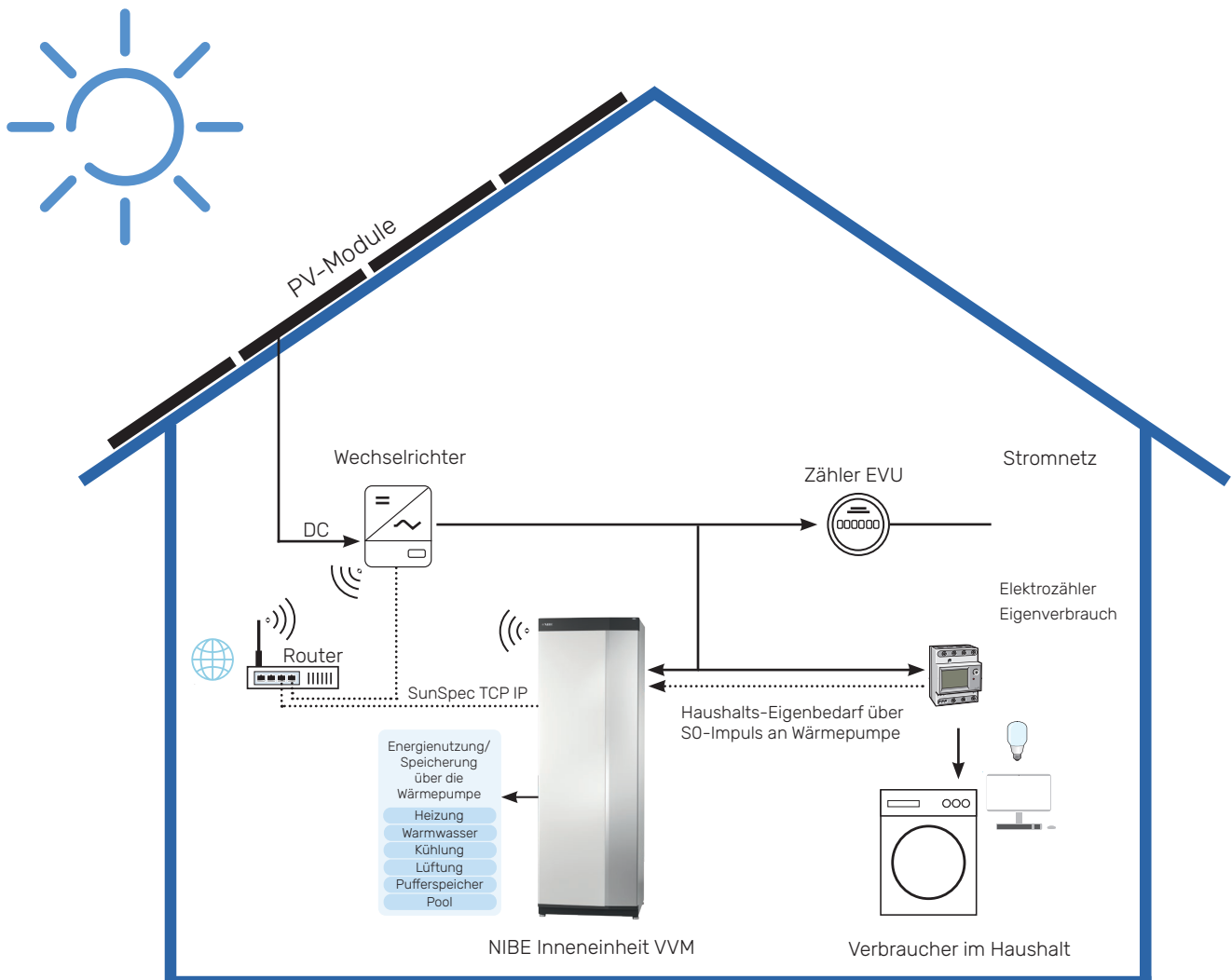


NIBE PV-Smart Standard

Überschussenergie thermisch gespeichert

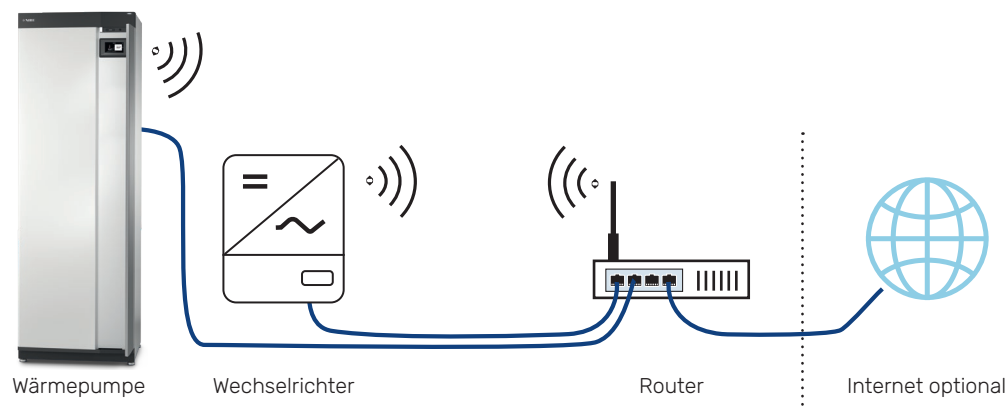
Die Wärmepumpe misst ihren eigenen Stromverbrauch und bildet intern die Summe aus Stromerzeugung des Wechselrichters abzüglich aller aktuellen Verbraucher. Wird mehr Strom erzeugt, als aktuell im Haushalt und durch die Wärmepumpe verbraucht wird, erhöht die Wärmepumpe ihre Leistung.

Bei ausreichendem Überschuss kann die Überschussenergie in Form von Wärme oder Kälte gezielt in die Gebäudehülle via Heizung, Kühlung, in einen Warmwasserspeicher oder in einen Pool eingespeichert werden.

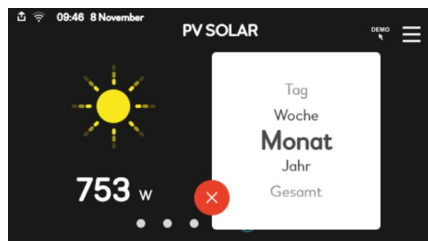


Anschluss Router

Die Wärmepumpe wird über ein LAN Netzwerkkabel an einen Internet-Router angeschlossen und muss sich dabei in demselben Netzwerk wie der PV-Wechselrichter befinden. Die Datenübertragung erfolgt über ein standardisiertes Busprotokoll. Die Übertragung wird im Bedienmenü des Wechselrichters im Bedienmenü des Internetrouters sowie im Bedienfeld der Wärmepumpe eingerichtet. Von NIBE dafür geprüfte Wechselrichter finden sich unter: nibe.de/erste-hilfe/photovoltaik



Das SunSpec-Protokoll



Das SunSpec-Protokoll ist eine MODBUS-basierte Kommunikationsform für Bauelemente im Bereich von Photovoltaik-Anlagen. Es standardisiert einzelne Datenpunkte innerhalb einer MODBUS-Anwendung wie z.B. die aktuelle Leistung einer PV-Anlage. Es wird von allen bekannten Wechselrichterherstellern genutzt.

Die Datenverbindung zur Wärmepumpe erfolgt im einfachsten Fall über ein LAN-Kabel oder über eine WLAN-Verbindung zum Internet-Router. Die Adresse des Wechselrichters muss zur Kopplung mit der Wärmepumpe über das Bedienfeld der Wärmepumpe eingegeben werden. Der Wechselrichter wird gemäß Bedienungsanleitung eingerichtet – fertig.

Nach Einrichtung werden alle relevanten Daten ausgelesen und auch in der Wärmepumpe oder in mobilen Endgeräten angezeigt.

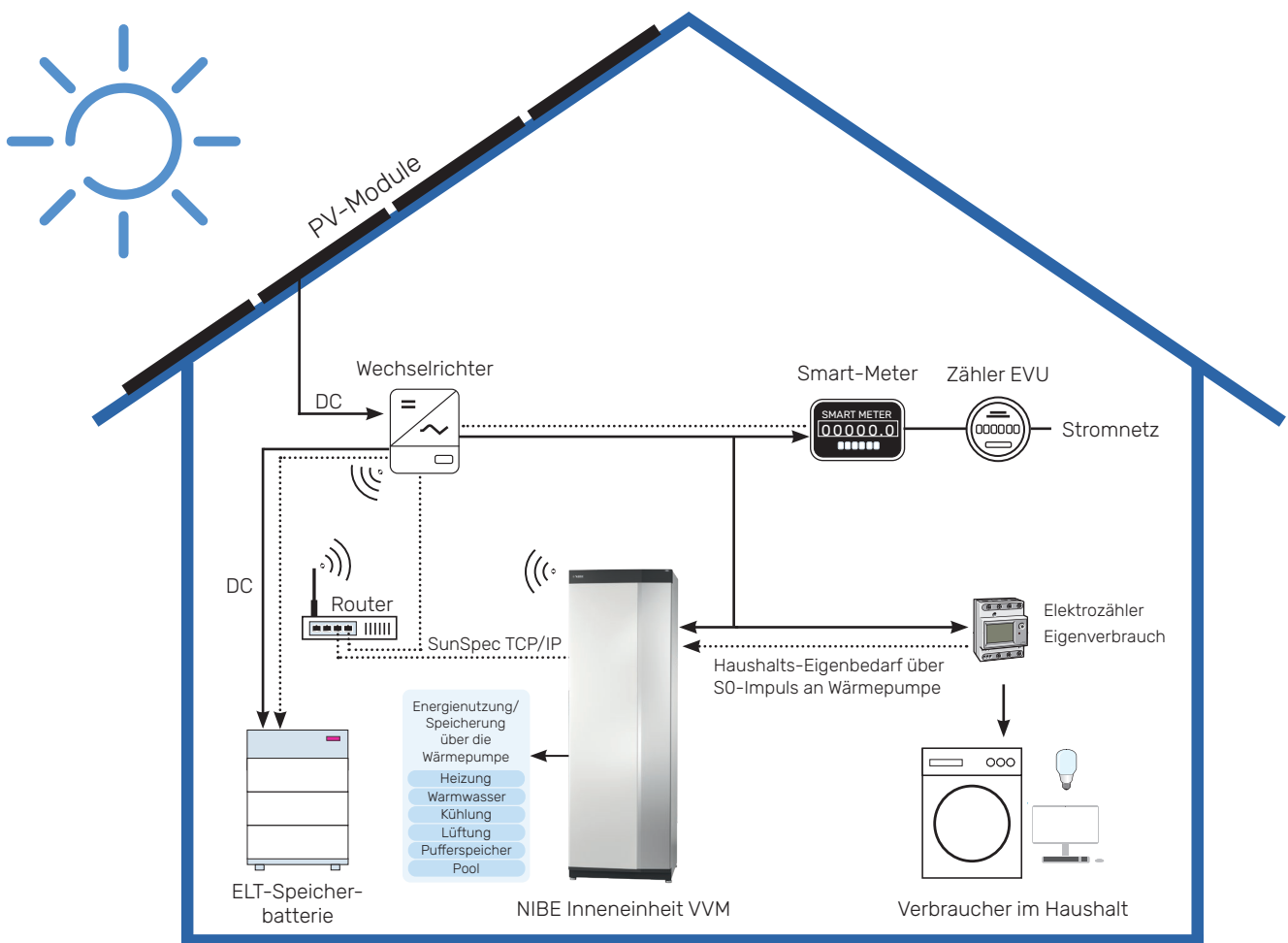


Angaben zur Verwendung des SunSpec-Protokolls sind untere Eingabe des Stichwortes auf den Webseiten aller wesentlichen Hersteller zu Wechselrichtern zu finden. Auf www.nibe.de finden Sie zusätzliche Hinweise zu von uns empfohlenen Herstellern.

NIBE PV-Smart mit Batterie

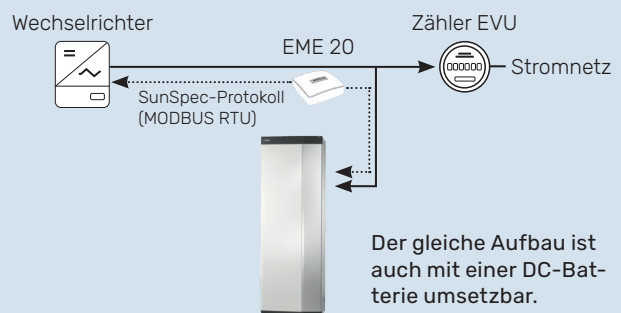
Überschussenergie elektrisch und thermisch gespeichert

Die Standardinstallation lässt sich durch eine DC-Batterie ergänzen oder nachrüsten. Die Batterie wird bevorzugt bis zu einem vorgegebenen Wert geladen. Der Wechselrichter meldet der Wärmepumpe die noch darüber hinaus verfügbare Stromerzeugung. Die verfügbare und nicht im Haushalt benötigte Energie wird durch die Wärmepumpe genutzt.



Alternative - SunSpec mit Modbus RTU + EME 20

Verschiedene Wechselrichter verfügen ggf. nicht über eine SunSpec-Kommunikation über LAN-Netzwerkverbindungen. Sofern der verwendete Wechselrichter eine Kommunikation mittels SunSpec RTU unterstützt, kann unter Nutzung der Kommunikationsbox EME 20 eine Verbindung zur Wärmepumpe hergestellt werden.



Thermische Speicherung

Übersicht der Vorteile

Erneuerbarer elektrischer Strom wird nicht unbedingt immer dann benötigt, wenn er gerade durch vorhandene Sonneneinstrahlung produziert wird. Die Speicherung von veränderlich erzeugtem Strom ist daher in kleinen wie in großen Energiesystemen eine zentrale Aufgabe bei der Nutzung erneuerbarer Energien. Häufig erfolgt die Speicherung von Energie über eine elektrochemische Umwandlung in Batterien. Dies ist effektiv allerdings auch mit zusätzlichen Material- und Installationsaufwendungen verbunden. In der Praxis ergänzen sich Wärmepumpe und Batterie sehr gut, da mit üblichen PV-Anlagen von 6 bis 10 kWp beide Speicher befüllt werden können und häufig noch jede Menge Strom ins Netz geliefert werden kann.

Mit dem Gebäudekörper und den ohnehin vorhandenen Brauchwasser- und Heizungsspeichern steht eine zum Teil beachtliche Speichermasse für Wärme unentgeltlich und verschleißfrei zur Verfügung. Dieses Potenzial sollte bei der Planung und später im Betrieb von Ge-

bäuden berücksichtigt werden. Die Installation einer Batterie kann nach einem Probebetrieb der PV-Smart-Funktion nachträglich oder auch in kleinerer Dimensionierung erfolgen. Die

Kapazität von größeren Photovoltaik-Anlagen oberhalb der Haushaltsstromabdeckung kann mittels thermischer Speicherung einfach genutzt werden. Erfolgt die Wärmeerzeugung über eine Wärmepumpe, so wird ein Vielfaches der zum Betrieb erforderlichen Elektroenergie als Wärme eingespeichert. Alternative Systeme, die den elektrischen Strom im Verhältnis 1:1 durch eine Elektroheizung verwenden, sind hier benachteiligt.



Rechenbeispiel Heizung

Estrich üblicher Stärke hat eine spezifische Wärmekapazität von ca. 0,08 kWh/(m²K). 150 m² Estrich speichern demnach 12 kWh Wärme pro Kelvin Erwärmung. Dies entspricht einem Batteriespeicher von ca. 3 kWh. Bei einer Temperaturüberhöhung durch in Wärme umgewandelten PV-Strom in Höhe von 3 Kelvin speichert der Estrich im oben genannten Beispiel bereits 36 kWh Wärme. Die

zwischengespeicherte Wärme wird zu einem späteren Zeitpunkt an die Wohnräume abgegeben. Im Wechsel von Tag und Nacht entsteht so weiterhin eine weitgehend konstante Raumtemperatur. Die Speicherung von Wärme erfolgt überwiegend durch Pufferung und veränderliche Temperaturen in der trägen Speichermasse eines Gebäudes.

Warmwasserbereitung

Die Erwärmung von Warmwasser kann grundsätzlich in die Zeiten mit Sonnenscheindauer verlegt werden. Auch das warme Wasser wird mit höheren Ladetemperaturen für die spätere Nutzung frühzeitig gespeichert. Dies ist

effizienter, als tagsüber eine Batterie zu laden, um dann mit dieser in den Abendstunden bei kühleren Außentemperaturen eine Luft/Wasser-Wärmepumpe zu betreiben.

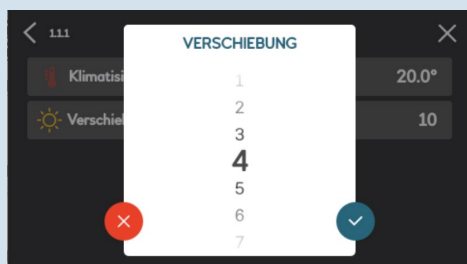
NIBE PV-Smart – Funktionen

PV-Smart lässt sich einfach einstellen und bedienen



Einflussbereiche

Je nach vorhandener Ausführung der Anlage können im Fall eines PV-Strom-Überschusses unterschiedliche Speicher und Funktionen beeinflusst werden.



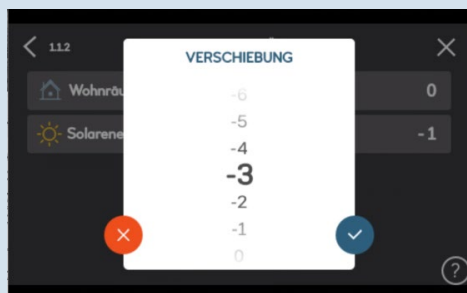
Beeinflussung Heizbetrieb

Bei vorhandenem Überschuss an PV-Strom kann ausgehend von der regulär errechneten Vorlauftemperatur eine Temperaturerhebung von 1 bis 10 K eingestellt werden.



Beeinflussung aktiver Kühlbetrieb

Bei einem PV-Strom-Überschuss kann von der errechneten Kühlvorlauftemperatur eine Temperaturabsenkung von 1 bis 10 K festgelegt werden. Bei Kühlung mit Fußbodenheizflächen ist dies nicht erforderlich.



Hinweis: Bei Einsatz von Fußbodenkühlung kann aus Gründen des Kondensationsschutzes eine Kühl-Vorlauftemperatur von 18 °C nicht unterschritten werden. Sollten jedoch im Rahmen der NIBE Vier-Rohr-Kühlfunktion wand- oder deckenhängende Umluftkühler mit der Möglichkeit zur Kondensatabführung zum Einsatz kommen, sind niedrigere Kühlvorlauftemperaturen in Verbindung mit einer erweiterten Einspeicherung von Stromüberschüssen in Form von Kälte im Gebäude realisierbar.

NIBE Wärmepumpenanlagen, welche die PV-Smart-Funktion in Verbindung mit einem im Sommer aktiven Kühlbetrieb nutzen können, beziehen einen Großteil der zum Kühlbetrieb erforderlichen Elektroenergie aus Überschüssen der PV-Anlage. Somit können die Vorteile eines komfortablen Kühlbetriebs ohne signifikant erhöhte Betriebskosten genutzt werden.

Anmerkung: Die Nutzung der PV-Smart-Funktion im Kühlbetrieb führt naturgemäß zu einem erhöhten Eigenstromverbrauch.



7.1.1.1 TEMPERATUREINSTELLUNG	
Starttemp. Bedarfsmodus niedrig	42°
Stoptemp. Bedarfsmodus niedrig	48°
Starttemp. Bedarfsmodus mittel	46°
Stoptemp. Bedarfsmodus mittel	50°
Starttemp. Bedarfsmodus hoch	49° ?

Beeinflussung Warmwasserbereitung

Bei PV-Strom-Überschuss schaltet das System intern von der Stufe „Brauchwasser mittel“ auf die Stufe „Brauchwasser hoch“ um.

3.1.1.8 EME20 (AA23)	
Verwendung der Solarenergie für	Kühlung
Leistung	753 W
Durchschnittsleistung	753 W
Produzierter Strom	90.6 kWh
Kommunikationsqualität	0%

Statusanzeige

Im Infomenü der Wärmepumpe werden neben dem Status der PV-Anlage die aktuelle Leistung sowie der bisher erzeugte Gesamtertrag der PV-Anlage angezeigt. Das System lässt erkennen, welcher der verfügbaren thermischen Speicher aktuell von dem gegebenen PV-Stromüberschuss profitiert.

7.2.1.7 POOL (POOL)	
Aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/>
Starttemperatur	22.0°
Stoptemperatur	24.0°
Wärmeabfuhr	<input checked="" type="checkbox"/>
Wärmeabfuhrtemperatur	4° ?

Beeinflussung Pool (wenn vorhanden)

Bei PV-Strom-Überschuss kann ein optional vorhandener Pool mit kostenloser Überschussenergie auf ein Wunschtemperaturniveau oberhalb der voreingestellten Poolsolltemperatur erwärmt werden.

7.4 AUX-RELAIS (X27)	
AbwesenModus	
Solarstrom AUX	
Urlaub	
Ext. BW-Umschaltventil	<input checked="" type="checkbox"/>
Nicht verw.	<input type="checkbox"/>

Möglichkeiten bei weiterem Überschuss

Sofern bei gegebenem PV-Strom-Überschuss bereits alle thermischen Energiespeicher (Gebäudehülle, Brauchwärmwasserspeicher etc.) vollständig gefüllt sind, können über einen Relaiskontakt der Wärmepumpe weitere (externe) Verbraucher aktiviert werden.

Kommunikationsformen von NIBE Wärmepumpen mit PV

Marktstandard SG-Ready



Smart Grid Ready

Das SG-Ready-Label wurde im Jahr 2013 für eine einheitliche Netzdienlichkeit in smarten Stromnetzen eingeführt und an Wärmepumpen-Baureihen verliehen, deren Regelungstechnik die Einbindung in ein intelligentes Stromnetz ermöglichen.

Die SG-Ready-Schnittstelle ist die einfachste Form, Wärmepumpen mit einer PV-Anlage zu kombinieren. Sie wird von den meisten Wärmepumpen im Markt verwendet. SG-Ready bietet zwar einen Einstieg in die Eigenstromnutzung, jedoch lassen sich über eine Relaisansteuerung lediglich vier Betriebszustände (aus, Standard, günstiger Strom und max. Abnahme) mit einem festen Sollwert schalten.

Ermöglicht Nutzung überschüssiger PV-Erträge.

- Speicherung von elektrischer Energie in Form von Wärme
- Abnahme aktuell vorhandener Erträge
- Kosteneinsparung durch gezielte Anlagenzuschaltung
- Erhöhung des Eigenverbrauchs an PV-Strom
- Optimierung der primärenergetischen Bewertung

Solange SG-Ready nur eine feste Sollwertverstellung ohne Anpassung des Reglerverhaltens vorgibt, werden keine optimalen Betriebsergebnisse erzielt. Die Regelung der Wärmepumpe ist damit relativ langsam und es kann immer nur ein fest eingestellter Schwellwert zur Ansteuerung genutzt werden. Zudem setzt das Konzept einen externen Energiemanager voraus.

Die intelligente Wärmepumpe nutzt PV-Strom effizient



Externe Justierung

Die Funktion „Externe Justierung“ in der NIBE Regelung verfügt über die gleichen Möglichkeiten wie SG-Ready, bietet jedoch zusätzlich die Option, eine individuelle Temperaturerhöhung/-senkung festzulegen.

Vorteile für den Anlagenbetreiber

Optimierte Nutzung PV-seitiger Leistungsangebot

NIBE S-Serie mit PV-Smart

Nutzt PV-Strom äußerst effizient und komfortabel

Reaktionsschnell

Eine Ertrags-Überschussberechnung nimmt das System im Minutenbereich vor. Dies führt zu einer reaktionsschnellen Anpassung des Wärmepumpenbetriebs an wechselnde Ertrags-Bedarfssituationen.

Umfassend

Die Wärmepumpe berücksichtigt den eigenen Leistungsbedarf für jeden Betriebsmodus.

Gesprächig

Die Wärmepumpe kommuniziert mit dem PV-Wechselrichter mittels des SunSpec-Protokolls, entweder über SunSpec-RTU oder SunSpec TCP/IP.



Übersicht unterschiedlicher Lösungen der mit NIBE Wärmepumpen möglichen PV-Funktionen

In Verbindung mit Wärmepumpen der	NIBE S-Serie			NIBE F-Serie	
	SG-Ready	PV-Modulsteuerung mittels		SG-Ready	PV-Modulsteuerung mittels
		SunSpec RTU	SunSpec TCP/IP		SunSpec RTU
Ansteuerung durch externen Energiemanager erforderlich	X			X	
Zweipunktsignal über AUX-Eingänge der Wärmepumpe	X			X	
Wechselrichter-kommunikation	über SunSpec RTU	X			X
	Zubehör EME 20 erforderlich	X			X
	über LAN/WIFI (TCP/IP)		X		
Benötigt Haushaltseigenstrom-Verbrauchszähler		X	X		X
Reaktionsschnell bei wechselnden Ertrags-/Bedarfssituationen		X	X		Im Laufe des Jahres 2022 verfügbar
Beeinflusst	Heizung	X	X	X	X
	Brauchwasserbereitung	X	X	X	X
	Kühlung	X	X	X	X
	Pool	X	X	X	X
Variabel einstellbare Temperaturen bei Überschussfall	Überhöhung im Heizfall		X		
	Absenkung im Kühlfall		X		
	Überhöhung im Poolbetrieb		X		
	Beladung eines Zusatzspeichers		X		
Aktivierung AUX-Ausgang im Überschussfall		X	X		X

Für jedes Projekt die passende Lösung

Wir erwarten, dass zukünftige baurechtliche Vorgaben die Kombination Photovoltaik und Wärmepumpe zum Baustandard im Neubau werden lässt. Im Bestandsbau macht es auf jeden Fall Sinn beide Systeme kombiniert einzusetzen, denn damit werden Hausbesitzer unabhängig von der Versorgung mit fossilen Brennstoffen.

Hinweise für den Neubau

Die Kombination mit einer Wärmepumpe liegt auf der Hand.

- Bauherren, die eine Photovoltaik-Anlage planen, sollten die Kombination mit einer Wärmepumpe prüfen.
- Bauherren, die eine Wärmepumpe planen, sollten die Kombination mit einer Photovoltaik-Anlage prüfen.



Häufig erfolgt die Planung gemeinsam für beide Systeme. Es lohnt sich, die Größe der PV-Anlage auch unter Berücksichtigung der thermischen Speichermöglichkeiten festzulegen. Im Zweifelsfall gilt es, bei ausreichenden Platzverhältnissen die jeweils nächstgrößere Anlage zu wählen.

Die Photovoltaik-Anlage lässt sich als Teil der ohnehin auszuführenden Dacharbeiten bei der Errichtung eines Neubaus besonders einfach und kostengünstig errichten. In jedem Fall ist zumindest die Verlegung eines Leerrohres für eine mögliche nachträgliche Installation zu empfehlen. Batteriespeicher können ebenfalls nach erster Betriebserfahrung zu einem späteren Zeitpunkt nachgerüstet werden.





Hinweise für den Bestandsbau

Wenn ein bestehendes Haus mit einer PV-Anlage zur Stromerzeugung ergänzt werden soll, so gelten im Wesentlichen die gleichen Kriterien wie für einen Neubau. Die Installationskosten sind höher, sofern sie nicht mit einer ohnehin fälligen Dachsanierung kombiniert werden. Auch hier ist von vornherein eine Auslegung unter Einbeziehung von Wärmepumpenstrom und thermischer Speicherung zu empfehlen.

Bestehende ältere Wechselrichter verfügen nicht über die heute üblichen smarten Schnittstellen. Selbst in einem nicht optimierten Betrieb ergibt sich jedoch eine spürbare sinnvolle Überschneidung von Stromerzeugung und -verbrauch durch die Wärmepumpe. In Grenzen kann die Wärmepumpe auf einen Parallelbetrieb mit der PV-Stromerzeugung eingestellt werden, indem z. B. Betriebsstunden für die Warmwasserbereitung und Heizung in die Tagstunden verlegt werden. Bereits vorhandene Wärmepumpen der NIBE F- oder S-Serie können per Software-Update jeweils auf den aktuellen Stand gebracht werden.



Hinweise für Gewerbeimmobilien und Mehrfamilienhäuser

Die Möglichkeiten der Eigenstromnutzung stehen grundsätzlich auch für größere Wärmepumpenanlagen zur Verfügung. Wie empfehlen eine Planung des Vorhabens gemeinsam mit unseren Experten.



Beispielprojekt

Berechnung nach Simulation für ein Einfamilienhaus mit 160 m² am Standort Hannover:

- Gebäudeheizlast 5,6 kw
- NIBE Wärmepumpe Typ S1255-6
- Haushaltsseitiger Stromverbrauch 3.500 kWh/a
- Thermische Speichermasse schwere Bauart (gemäß DIN 18599 T2Kap 6.7.1): 130 Wh/(m² x K)
- Zulässiger Temperaturanstieg durch thermische Speicherung: 3 K (von 20 °C auf max. 23 °C)
- Speicherung im Warmwasserspeicher noch nicht berücksichtigt
- Strompreis Netzbezug: 0,28 €/kWh
- Strompreis Netzeinspeisung: 0,06 €/kWh
- Modulleistung 360 Wp

Anzahl Kollektoren	Kollektorleistung Gesamtsystem	Variante	Elektrischer Jahresverbrauch Gesamtsystem	Ertrag PV-Anlage (AC)	Einspeisung Netz	Elektrischer Eigenverbrauch	Eigenverbrauchsverhältnis	Autarkiegrad angepasst	Einspareffekt durch Eigenverbrauch von PV-Strom-Überschuss	Minderung wegen Wegfalls der Einspeisevergütung	Kostenreduktion durch Eigenverbrauch von PV-Strom (korrigiert)	Einspareffekt zum Ausgangsfall 1, 2, 3
Stck.	kWp		kWh	kWh	kWh	kWh	%	%	€	€	€	€
		Haushaltsseitiger Stromverbrauch jeweils 3.500 kWh/a										
10	3,6	ohne Energiespeicherung Ausgangsfall 1	6063		2077	1547	42,7	25,5	433,02	-92,79	340,23	0
		Energiespeicherung + Gebäudehülle	6063	3624	1632	1992	55,0	32,9	557,80	-119,53	438,27	98,04
		Energiespeicherung + Gebäudehülle + Batterie 5 kWh	6144		1126	2498	68,9	40,7	699,53	-149,90	549,63	209,40
20	7,2	ohne Energiespeicherung Ausgangsfall 2	6099		5358	1876	25,9	30,8	525,23	-112,55	412,68	0
		Energiespeicherung + Gebäudehülle	6099	7234	4658	2576	35,6	42,2	721,27	-154,56	566,72	154,03
		Energiespeicherung + Gebäudehülle + Batterie 5 kWh	6160		3736	3498	48,4	56,8	979,53	-209,90	769,63	356,95
30	10,8	ohne Energiespeicherung Ausgangsfall 3	6106		7624	2046	21,2	33,5	572,86	-122,75	450,10	0
		Energiespeicherung + Gebäudehülle	6106	9670	6869	2801	29,0	45,9	784,24	-168,05	616,19	166,09
		Energiespeicherung + Gebäudehülle + Batterie 8 kWh	6146		4714	4956	51,2	80,6	1387,54	-297,33	1090,21	640,11

Bemerkung: Die ermittelten Werte wurden mit einem speziellen Simulationsverfahren unter Zuhilfenahme der PolySun-Software ermittelt.

Beginnen Sie mit einer Wärmepumpe von NIBE

Der Wechsel von fossilen Energieträgern zu erneuerbarer Energie wird Ihnen durchweg Vorteile bringen. Damit leisten Sie nicht nur einen Beitrag für die Umwelt, sondern sind auch fit für die Zukunft.

Mit einer Wärmepumpe von NIBE können Sie mithilfe von erneuerbarer Energie aus Ihrer lokalen Umgebung ein perfektes Raumklima schaffen. Durch die Minimierung des Energieverbrauchs und der Emissionen liefert sie unmittelbar Vorteile für die Umwelt.

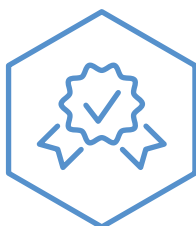
Für die Wärmepumpe wird lediglich Strom für den Antrieb und für die Entnahme von bis zu 75 % Wärme aus der Umwelt benötigt. Wird dieser Strom über die eigene PV-Anlage erzeugt und über NIBE PV-Smart intelligent von der Wärmepumpe genutzt, ergibt sich daraus ein Vorteil für Ihren Geldbeutel und das Klima.

Bei steigenden Energiepreisen für fossile Energieträger wird sich Ihre Entscheidung täglich bestätigen.

Intelligente und nachhaltige Energielösungen von NIBE

5 Jahre Garantie

Die Qualität und die Leistungsfähigkeit von NIBE sind so überzeugend, dass Sie für jede fachgerecht installierte und regelmäßig von Fachleuten gewartete Wärmepumpe eine Garantie von 5 Jahren erhalten können. Für den Erhalt der Garantie muss Ihre Wärmepumpe außerdem registriert werden. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie auch auf nibe.de.



15 Jahre Schutz

Durch unsere Erfahrung als Marktführer in Schweden können wir Ihnen etwas Einzigartiges bieten: die NIBE Wärmepumpen-Versicherung. So können Sie die Garantie auf bis zu 15 Jahre verlängern. Im Anschluss an unsere fünf-jährige Herstellergarantie können NIBE Kunden die Versicherung nutzen. Der Versicherungsschutz lässt sich jährlich auf bis zu 10 Jahre nach Ende der Garantizeit verlängern.



NIBE Systemtechnik GmbH

Am Reiherpfahl 3, 29223 Celle
Tel. 05141-75460 | nibe.de



Diese Broschüre ist eine Publikation von NIBE. Alle Produktabbildungen, Angaben und technischen Daten entsprechen dem aktuellen Stand zur Zeit des Redaktionsschlusses. NIBE übernimmt keine Haftung für fehlerhafte Angaben oder Druckfehler in dieser Broschüre.

© 2022 NIBE Systemtechnik GmbH

M12933 KBR DE NIBE Wärmepumpen und Photovoltaik – 2228-2