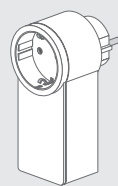
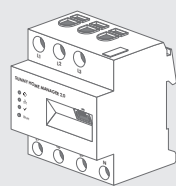
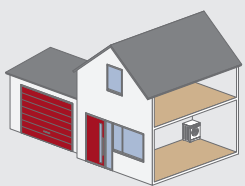


Technische Information

## SMA SMART HOME

### Verbrauchersteuerung über Relais oder Schütz

### Beispiel: Heizstab



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anwendungsfall .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Anschluss.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Konfiguration.....</b>	<b>7</b>
3.1	Verbrauchereigenschaften konfigurieren .....	7
3.2	Zeitfenster konfigurieren.....	11
<b>4</b>	<b>Steuerung über den Sunny Home Manager .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Anzeige im Sunny Portal .....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Wissenswertes.....</b>	<b>15</b>

# 1 Anwendungsfall

Im SMA Smart Home soll ein Verbraucher (z. B. eine Wärmepumpe oder ein Heizstab) über ein Relais oder Schütz geschaltet bzw. angesteuert werden:

- Das Schalten über Relais oder Schütz ist in folgenden Fällen notwendig:
  - 3-phasig (die Funksteckdose des SMA Smart Home kann nur 1-phasig schalten)
  - 1-phasig mit mehr als 3,6 kW Leistung (die Funksteckdose des SMA Smart Home kann nur bis 3,6 kW Leistung schalten)
- Ansteuerung von Verbrauchern über Trigger und Steuersignale:
  - Der Verbraucher ist fest mit der Hauptstromversorgung verbunden, kann aber über ein Steuersignal gestartet und gestoppt werden (z. B. für Wärmepumpen mit SG-Ready Steuereingängen).

Weitere Annahmen:

- Der Verbraucher ist vom Einschaltzeitpunkt her flexibel, d. h. der Sunny Home Manager kann innerhalb eines vom Anwender vorgegebenen Zeitfensters einen oder mehrere Teil-Zeiträume bestimmen, in denen er den Verbraucher ein- oder ausschaltet.
- Der Verbraucher kann eine eigene Einschaltverzögerung oder Endpunktabschaltung haben.
- Im Betrieb hat der Verbraucher eine weitgehend konstante Leistungsaufnahme.
- Der Verbraucher soll automatisch so vom Sunny Home Manager ein- und ausgeschaltet werden, dass vorwiegend PV-Energie verwendet wird und die Energiekosten für den Betrieb des Verbrauchers minimiert werden.

## Hintergrundinformationen

Im SMA Smart Home wird zwischen zwei Arten von Verbrauchern unterschieden:

- Nicht-programmgesteuerte Verbraucher
- Programmgesteuerte Verbraucher

### Nicht-programmgesteuerte Verbraucher

Der Verbraucher muss beliebig ein- und ausschaltbar sein. Bei der Steuerung durch den Sunny Home Manager kann der Verbraucher wahlweise immer dann eingeschaltet werden, wenn ausreichend PV-Energie vorhanden ist oder wenn die eingestellte Grenze für die maximal erlaubten Energiekosten unterschritten wird. Wenn die Einschaltbedingung z. B. aufgrund eines kurzfristigen Wetterwechsels nicht mehr erfüllt ist, kann der Verbraucher auch kurzfristig ausgeschaltet werden. Um ein zu häufiges Ein- und Ausschalten zu vermeiden, können Sie bei der Konfiguration der Verbrauchereigenschaften im Sunny Portal sowohl eine minimale Einschaltzeit als auch eine minimale Ausschaltzeit eingeben.

Beispiele für nicht-programmgesteuerte Verbraucher sind ein Heizstab im Warmwasser-Speichertank oder eine Teichpumpe.

### Programmgesteuerte Verbraucher

Ein programmgesteuerter Verbraucher durchläuft während seines Betriebs ein festes Programm. Das Programm wird typischerweise vor dem Betrieb vom Benutzer ausgewählt und durch Betätigen der Starttaste am Verbraucher gestartet. Ab dem Zeitpunkt, zu dem das Programm gestartet wurde, darf der Verbraucher nicht mehr abgeschaltet werden.

Beispiele für programmgesteuerte Verbraucher sind Waschmaschine, Spülmaschine oder Trockner. Ein Anwendungsbeispiel mit einem programmgesteuerten Verbraucher im SMA Smart Home finden Sie in der Technischen Information "SMA SMART HOME - Verbrauchersteuerung über MUSS-Zeitfenster" im Download-Bereich des Sunny Home Managers unter [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com).

**i Keine programmgesteuerten Verbraucher über Relais oder Schütz steuern**

Bei einer Steuerung über ein Relais oder Schütz kann die Leistungsaufnahme des Verbrauchers über die Funksteckdose nicht gemessen werden.

Da insbesondere programmgesteuerte Verbraucher (z. B. eine Waschmaschine) eine stark wechselnde Leistungsaufnahme haben, können sie ohne Messdaten nicht sinnvoll im Energiemanagement eingeplant werden.

Nicht-programmgesteuerte Verbraucher hingegen haben typischerweise eine durchgängige Leistungsaufnahme. Deshalb empfiehlt SMA Solar Technology AG für die Steuerung von Verbrauchern über ein Relais oder Schütz nur die Verwendung von nicht-programmgesteuerten Verbrauchern.

## 2 Anschluss

Das Relais oder Schütz wird über eine Funksteckdose geschaltet. Dazu muss die Funksteckdose über einen Stecker an das Relais oder Schütz angeschlossen werden. Der eigentliche Verbraucher wird durch den Ausgang des Relais oder Schütz in Betrieb gesetzt.

### Voraussetzung:

- Das Relais oder Schütz muss eingangsseitig über 230 V<sub>AC</sub> ansteuerbar sein.

### Anschluss eines 1-phasigen Verbrauchers (> 3,6 kW)

Bei einem 1-phasigen Verbraucher schaltet das Relais oder Schütz die 1-phasige Stromversorgung (> 3,6 kW) ein oder aus.

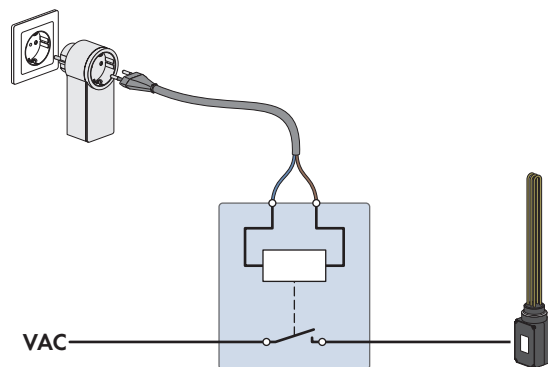


Abbildung 1: Anschluss eines 1-phasigen Verbrauchers (Beispiel)

### Anschluss eines 3-phasigen Verbrauchers

Bei einem 3-phasigen Verbraucher schaltet das Relais oder Schütz alle 3 Phasen der Stromversorgung gleichzeitig ein oder aus.

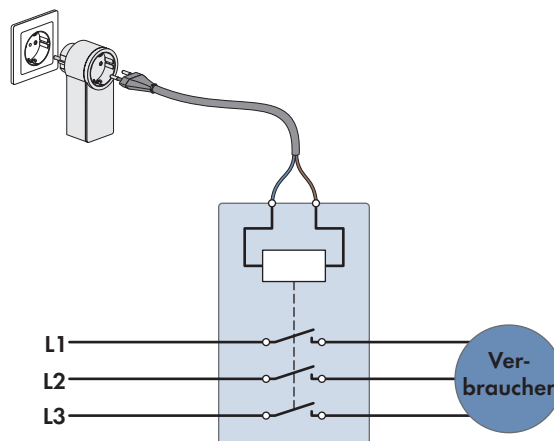


Abbildung 2: Anschluss eines 3-phasigen Verbrauchers (Beispiel)

### Anschluss eines Verbrauchers mit elektronischem Steuereingang (z. B. SG Ready oder Trigger-Eingang)

Bei einem Verbraucher mit elektronischem Steuereingang bedient ein passendes Relais mit potentialfreiem Schaltausgang (z. B. von Eltako) den Steuereingang. Der Verbraucher ist fest an die Stromversorgung angeschlossen und hat immer Strom. Liegen über die Funksteckdose 230 V<sub>AC</sub> am Relais an, ist der Steuereingang aktiv und der Verbraucher startet.

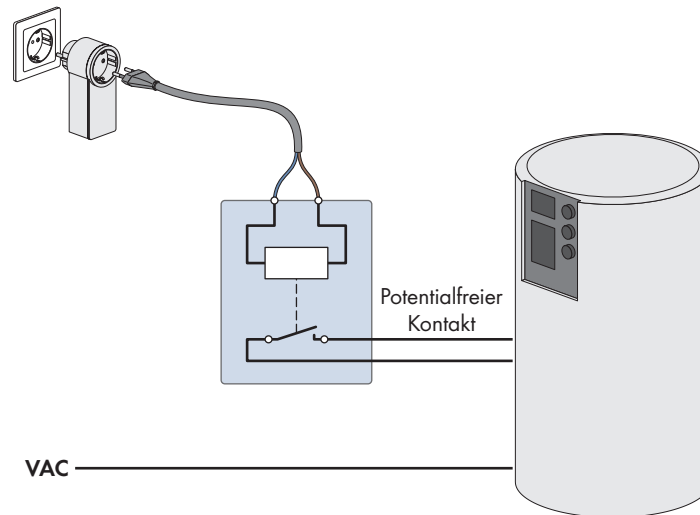


Abbildung 3: Anschluss eines Verbrauchers mit elektronischem Steuereingang (Beispiel)

## 3 Konfiguration

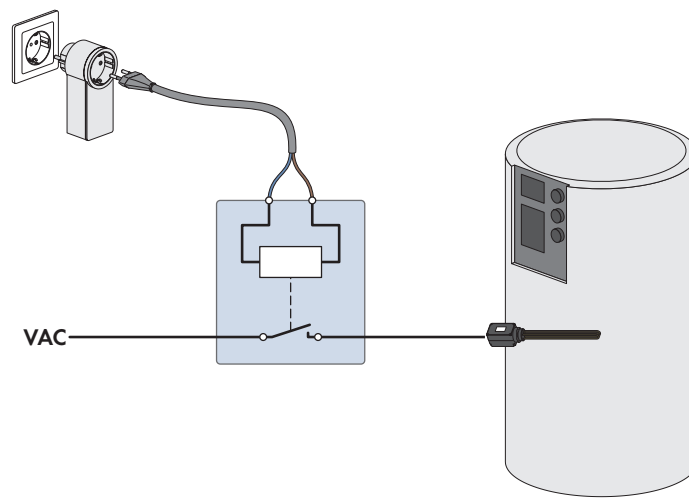
### 3.1 Verbrauchereigenschaften konfigurieren

In diesem Dokument werden die Einstellungen zur Steuerung eines großen Heizstabs über Relais oder Schütz beschrieben.

Nachdem Sie den Heizstab über die Funksteckdose in Ihr SMA Smart Home integriert haben, müssen Sie die Verbrauchereigenschaften und die Zeitfenster für den Betrieb in Ihrer Sunny Home Manager-Anlage im Sunny Portal konfigurieren. Das Sunny Portal dient als Benutzeroberfläche des Sunny Home Managers (Informationen zur Registrierung und Anmeldung siehe Installationsanleitung des Sunny Home Managers).

---

#### Beispiel: Verwendung eines Heizstabs im SMA Smart Home



Ein **Heizstab mit hoher Leistung (5.000 W)** ist als Zusatzheizung in einem Warmwasser-Speichertank mit 300 Litern Fassungsvermögen installiert. Der Warmwasser-Speichertank wird primär durch eine Gastherme beheizt, die die Wassertemperatur bei 52 °C hält. Der Heizstab soll dazu verwendet werden, das Warmwasser noch um weitere 20 K auf maximal 72 °C zu erhitzen.

In solchen Systemen stellt ein automatischer thermostatischer Mischer im Warmwassersystem sicher, dass z. B. beim Duschen nur Wasser mit einer Temperatur von maximal 45 °C ankommt, sodass keine Verbrühungsgefahr besteht.


Eine höhere Temperatur als 72 °C wird durch die **integrierte Abschaltautomatik** des Heizstabs vermieden. Die Abschaltautomatik misst die Wassertemperatur über ein integriertes Thermostat und trennt den Heizstab ab der eingestellten Maximaltemperatur über ein internes Relais von der Hauptstromversorgung.













Da der Heizstab nur eine Zusatzheizung ist, soll **nur PV-Energie** zum Betrieb des Heizstabs verwendet werden. Auf diese Weise soll insbesondere in den Sommermonaten der Eigenverbrauch an PV-Energie deutlich gesteigert werden. Je nach Warmwasserbedarf kann die Gastherme in dieser Zeit sogar komplett ausgeschaltet bleiben.

Der Heizstab soll zu typischen Sonnenstunden betrieben werden, d. h. morgens nicht vor **6:00 Uhr** und abends nicht länger als bis **20:00 Uhr**.

Damit der Heizstab durch zu häufiges Ein- und Ausschalten nicht vorzeitig kaputt geht, soll er **nach dem Einschalten mindestens 5 Minuten in Betrieb** sein und **nach Ausschalten mindestens 5 Minuten ausgeschaltet** bleiben. Insgesamt soll der Heizstab pro Tag **nicht länger als 90 Minuten in Betrieb** sein. In den 90 Minuten verbraucht der Heizstab ungefähr 7,2 kWh. Dies entspricht dem elektrischen Energiebedarf, der notwendig ist, um 300 Liter Wasser um 20 K von 52 °C auf 72 °C zu erhitzen.

---

Verbrauchereigenschaften 

Verbrauchertyp:	Selbst konfiguriert 
Verbraucher ist programmgesteuert:	<input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein 
Verbrauchername:	Heizstab (Test)
Leistungsaufnahme:	5000 W 
Minimale Einschaltzeit:	5 min 
Minimale Ausschaltzeit:	5 min 
Priorität des Verbrauchers:	niedrig <span style="float: right;">hoch</span>  
Funksteckdose:	Keine Zuweisung 
Funksteckdose ist nach Betrieb des Verbrauchers:	Ausgeschaltet 
Messen und Schalten:	Funksteckdose soll nur schalten, nicht messen (feste Leistungsaufnahme) 
Zustand während Kommunikationsstörung:	Ausgeschaltet
Verbraucherbild:	
Verbraucherfarbe:	


 **Speichern** **Abbrechen** **Verbraucherbild hochladen**

Abbildung 4: Verbrauchereigenschaften konfigurieren

Es werden nur die für das Beispiel relevanten Einstellungen beschrieben. Für eine detaillierte Beschreibung siehe die Technische Information "Verbrauchersteuerung über KANN-Zeitfenster (Beispiel: Teichpumpe)" und die Technische Information "Verbrauchersteuerung über MUSS-Zeitfenster (Beispiel: Waschmaschine)" im Download-Bereich des Sunny Home Managers unter [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)).

Position	Einstellung/Erklärung
-	Im Sunny Portal einen neuen Verbraucher "Heizstab" anlegen.
A	<b>Verbrauchertyp</b> Hier müssen Sie den Verbrauchertyp <b>Selbst konfiguriert</b> wählen.
B	<b>Verbraucher ist programmgesteuert</b> Der Heizstab ist nicht programmgesteuert, daher müssen Sie die Option <b>Nein</b> wählen.
C	<b>Leistungsaufnahme</b> Hier geben Sie die gemittelte Leistungsaufnahme des Heizstabs während des Betriebs ein (siehe Angaben des Herstellers auf dem Typenschild des Heizstabs). Der Wert muss in Watt angegeben werden (1 kW = 1.000 W), Beispiel: <b>5.000 W</b> . Bei Verbrauchern mit stark schwankender Leistungsaufnahme (z. B. bei hohem Einschaltstrom und anschließendem schwankendem Verlauf der Leistungsaufnahme) müssen Sie den mittleren Leistungswert selbst ermitteln. Dazu messen Sie den Energieverbrauch in Wh während der Betriebszeit und teilen diesen Wert durch die Betriebszeit während der Messung.



Position	Einstellung/Erklärung
D	<p><b>Minimale Einschaltzeit</b></p> <p>Hier geben Sie die Zeitdauer in Minuten ein, für die der Heizstab mindestens in Betrieb soll, wenn er einmal eingeschaltet wurde.</p> <p>Optimal für die Einplanung im Energiemanagement ist eine kurze minimale Einschaltzeit von 5 Minuten (voreingestellt) oder weniger. Eine mittlere minimale Einschaltzeit von 15 Minuten ist in Ordnung.</p> <p>Schwierigkeiten bei der Einplanung entstehen bei einer langen minimalen Einschaltzeit, insbesondere, wenn mehr als 30 Minuten eingestellt werden. Bei mehr als 30 Minuten ist es für den Sunny Home Manager u. U. schwierig, in seiner Vorhersage kontinuierlich genug Leistung über diesen vergleichsweise langen Zeitraum vorzusehen. Dies kann dazu führen, dass der Verbraucher gemäß der KANN-Bedingung im Zeitfenster (siehe Kapitel 3.2, Seite 11) überhaupt nicht eingeschaltet wird, obwohl für kürzere Zeitabschnitte genug PV-Energie vorhanden wäre.</p> <p>Beachten Sie auch die Hinweise zur Konfiguration der Ein- und Ausschaltzeiten unterhalb dieser Tabelle.</p>
E	<p><b>Minimale Ausschaltzeit</b></p> <p>Hier geben Sie die Zeitdauer in Minuten ein, für die der Heizstab mindestens ausgeschaltet bleiben soll, wenn er einmal ausgeschaltet wurde.</p> <p>Beachten Sie auch die Hinweise zur Konfiguration der Ein- und Ausschaltzeiten unterhalb dieser Tabelle.</p>
F	<p><b>Priorität des Verbrauchers</b></p> <p>Hier legen Sie fest, mit welcher Priorität der Sunny Home Manager den Heizstab bei der Laststeuerung berücksichtigen soll.</p> <p>Hinweise zur Zuteilung der Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuerst erhalten die Verbraucher mit MUSS-Zeitfenstern die überschüssige PV-Energie (siehe Technische Information "Verbrauchersteuerung über MUSS-Zeitfenster (Beispiel: Waschmaschine)" im Download-Bereich des Sunny Home Managers unter <a href="http://www.SMA-Solar.com">www.SMA-Solar.com</a>).</li> <li>• Wenn darüber hinaus noch überschüssige PV-Energie vorhanden ist, wird diese - sofern vorhanden - zunächst der Speicherbatterie eines Sunny Boy Smart Energy oder Sunny Island und danach den Verbraucher mit KANN-Zeitfenstern zugewiesen.</li> <li>• Danach wird die verbleibende Energie gemäß der jeweils definierten Bedingung auf die Verbraucher mit KANN-Zeitfenstern verteilt.</li> <li>• Wenn mehrere Verbraucher mit KANN-Zeitfenstern vorhanden sind, bekommt derjenige Verbraucher die kostengünstigste Energie zugeteilt, dem Sie über den Schieberegler die höhere Priorität zugewiesen haben. Wenn die kostengünstige PV-Energie nicht für alle Verbraucher mit KANN-Zeitfenstern ausreicht, kann es sein, dass der Verbraucher mit niedrigerer Priorität nicht eingeschaltet wird.</li> </ul>

Position	Einstellung/Erklärung
G	<p><b>Messen und Schalten</b></p> <p>Hier müssen Sie den Eintrag <b>Funksteckdose soll nur schalten, nicht messen (feste Leistungsaufnahme)</b> wählen.</p> <p>Dies ist die eigentliche Auswahl des „Nur Schalten“-Modus. Standardmäßig ist in den Verbrauchereigenschaften immer der „Messen und Schalten“-Modus ausgewählt, sodass Sie die Einstellung hier auf jeden Fall anpassen müssen.</p>
H	<p><b>Speichern</b></p> <p>Speichern Sie die Einstellungen, um mit der Konfiguration der Zeitfenster fortzufahren. Wenn Sie dem Heizstab noch keine Funksteckdose zugewiesen haben, erscheint ein entsprechender Hinweis. Die Funksteckdose können Sie auch nachträglich beim Bearbeiten der Verbrauchereigenschaften zuweisen.</p>

### Hinweise zur Konfiguration der Ein- und Ausschaltzeiten

Aufgrund seiner Konstruktion kann ein Verbraucher innerhalb seiner Lebensdauer nur begrenzt oft ein- und ausgeschaltet werden. Interne Komponenten wie z. B. Relais können nach mehreren tausend Schaltzyklen kaputt gehen. Bei wechselhaftem Wetter mit stark schwankender PV-Erzeugung kann es sein, dass der Verbraucher alle paar Minuten ein- und wieder ausgeschaltet wird, weil die notwendige PV-Überschussleistung nur für kurze Zeit vorhanden ist.

Um ein zu häufiges Ein- und Ausschalten zu verhindern, können Sie bei der Konfiguration der Verbrauchereigenschaften über die minimale Ein- und Ausschaltzeit festlegen, dass nicht zu viele Schaltzyklen ausgelöst werden. Dadurch kann es jedoch passieren, dass bei kurzzeitig absinkender PV-Erzeugung auch Strom aus dem öffentlichen Stromnetz zum Betrieb des Verbrauchers bezogen wird. Andererseits kann es sein, dass während der Ausschaltphasen überschüssige PV-Energie „verpasst“ wird.

Eine lange minimale Einschaltzeit hingegen führt dazu, dass der Verbraucher nur selten eingeschaltet wird, weil nur selten ein so langer Zeitraum in der PV-Erzeugungsvorhersage gefunden wird, dass der Verbraucher während der gesamten minimalen Einschaltzeit mit ausreichend Leistung versorgt wird.

Es lohnt sich, verschiedene Zeiteinstellungen auszuprobieren, um nach und nach die idealen Werte für jeden Verbraucher zu ermitteln.

## 3.2 Zeitfenster konfigurieren

In dem Praxis-Beispiel (siehe Kapitel 3.1, Seite 7) soll der Heizstab als Zusatzheizung in einem Warmwasser-Speichertank nur mit selbst erzeugter PV-Energie betrieben werden. Wenn nicht genug PV-Energie vorhanden ist (z. B. bei schlechtem Wetter), wird der Heizstab gar nicht eingeschaltet. In diesem Fall wird das Warmwasser ausschließlich durch die Gastherme auf der Temperatur von 52 °C gehalten. Da für die Steuerung durch den Sunny Home Manager die Bedingung „Betrieb nur mit PV-Energie“ gelten soll, wird im folgenden ein passendes KANN-Zeitfenster konfiguriert.

Verwerfen
**Zeitfenster konfigurieren** (Anzahl: 1)
Übernehmen

---

**Zeitfensterübersicht**

**Verbrauchername:** Heizstab (Test) + Zeitfenster hinzufügen  
Selbst konfiguriert

(1) **Verbraucher läuft:** A

täglich  Nur an folgenden Wochentagen

**Verfügbares Zeitfenster für den Betrieb des Verbrauchers** (Länge des Zeitfensters: 14h) B

06 : 00 Uhr bis - 20 : 00 Uhr

**Maximale Betriebsdauer des Verbrauchers im Zeitfenster:** 90 Minuten C

Verbraucher MUSS laufen  Verbraucher KANN laufen D

**Verbraucher wird eingeschaltet abhängig von:**

Anteil der PV-Energie E  Maximal erlaubte Energiekosten

Netzbezug:  
**0 %**  
PV-Erzeugung:  
**100 %**

Abbildung 5: Zeitfenster-Konfiguration

Es werden nur die für das Beispiel relevanten Einstellungen beschrieben. Für eine detaillierte Beschreibung siehe die Technische Information "Verbrauchersteuerung über KANN-Zeitfenster (Beispiel: Teichpumpe)" und die Technische Information "Verbrauchersteuerung über MUSS-Zeitfenster (Beispiel: Waschmaschine)" im Download-Bereich des Sunny Home Managers unter [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)).

Position	Einstellung/Erklärung
A	<p><b>Verbraucher läuft</b></p> <p>Hier wählen Sie, ob der Heizstab täglich oder nur an bestimmten Wochentagen betrieben werden soll.</p>
B	<p><b>Verfügbares Zeitfenster für den Betrieb des Verbrauchers</b></p> <p>Standardmäßig ist ein Zeitfenster von 8:00 Uhr bis 18:00 Uhr voreingestellt. Für den Heizstab aus dem Praxis-Beispiel müssen Sie die Einstellung auf <b>6:00 Uhr bis 20:00 Uhr</b> ändern (Zeitfensterlänge: 14 Stunden).</p> <p>Hier macht zur Nutzung der PV-Energie insbesondere ein Zeitraum mit relativ sicherer Sonneneinstrahlung Sinn, damit ausreichend PV-Energie zur Verfügung steht.</p>

Position	Einstellung/Erklärung
C	<p><b>Maximale Betriebsdauer des Verbrauchers im Zeitfenster</b>            Hier legen Sie über den Schieberegler die maximale Betriebsdauer des Heizstabs im Zeitfenster fest.</p> <p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der eingestellte Wert sollte der Funktion des Verbrauchers entsprechen.</li> <li>• Der eingestellte Wert darf maximal die Dauer des Zeitfensters minus die minimale Ausschaltzeit sein (siehe Kapitel 3.1 "Verbrauchereigenschaften konfigurieren", Seite 7). Für dieses Beispiel hieße das: 14 Stunden - 5 Minuten = 13 Stunden und 55 Minuten. Der Heizstab im Beispiel soll jedoch maximal 90 Minuten pro Tag in Betrieb sein, daher ist der Wert <b>90 Minuten</b> eingestellt. Dieser Wert entspricht dem geschätzten Gesamtenergiebedarf für die Erwärmung der 300 Liter Wasser um 20 K.</li> </ul>
D	<p>Hier wählen Sie die Option <b>Verbraucher KANN laufen</b>.</p> <p>Informationen zu Verbrauchern mit der Option <b>Verbraucher MUSS laufen</b> finden Sie in der Technischen Information "SMA SMART HOME - Verbrauchersteuerung über MUSS-Zeitfenster" im Download-Bereich des Sunny Home Managers unter <a href="http://www.SMA-Solar.com">www.SMA-Solar.com</a>.</p>
E	<p><b>Verbraucher wird eingeschaltet abhängig von</b>            Der Heizstab im Beispiel soll nur eingeschaltet werden, wenn ausreichend PV-Energie zur Verfügung steht, daher müssen Sie folgenden Einstellungen vornehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Option <b>Anteil der PV-Energie</b> wählen.</li> <li>• Über den Schieberegler mit der Glühlampe den Wert <b>100 % PV-Erzeugung</b> einstellen.</li> </ul> <p>Durch diese Einstellungen wird Folgendes sichergestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird ausschließlich PV-Energie für den Betrieb des Heizstabs verwendet.</li> <li>• Der Heizstab mit 5.000 W Leistungsaufnahme wird nur eingeschaltet, wenn der Sunny Home Manager gemäß seiner PV-Erzeugungsprognose an diesem Tag mindestens 5.000 W PV-Überschuss für mindestens die minimale Einschaltzeit des Heizstabs erwartet. Dadurch kann es passieren, dass der Heizstab an sonnenarmen Tagen gar nicht eingeschaltet wird.</li> <li>• Wenn die PV-Anlage groß genug ausgelegt ist und an dem betreffenden Tag viel Sonneneinstrahlung und im Haushalt wenig anderer Verbrauch vorhanden ist, wird der Heizstab bis zur angegebenen maximalen Betriebsdauer ausschließlich mit PV-Überschuss betrieben.</li> <li>• Wird kein Warmwasser im Haushalt verbraucht, sodass die Wassertemperatur im Warmwasserspeicher über den Tag hinweg nicht deutlich abfällt, wird der Heizstab dennoch eingeschaltet. Allerdings schaltet sich der Heizstab in diesem Fall aufgrund der eigenen Abschaltautomatik selbständig ab, sodass er trotz eingeschalteter Funksteckdose keine weitere Energie verbraucht.</li> </ul>

## 4 Steuerung über den Sunny Home Manager

Im Rahmen seiner Verbraucherplanung ermittelt der Sunny Home Manager gemäß der konfigurierten Verbrauchereigenschaften und Zeitfenster einen oder mehrere passende Einschaltzeitpunkte sowie die passende Einschaltdauer für den Verbraucher.

Das Einschalten der Funksteckdose durch den Sunny Home Manager bewirkt den Start bzw. Startbefehl des Verbrauchers:

- Die Funksteckdose bleibt für die vom Sunny Home Manager geplante Einschaltdauer eingeschaltet - unabhängig davon, ob der Verbraucher erst später aktiv wird (Einschaltverzögerung) oder aufgrund einer Endpunkterkennung vorzeitig abschaltet.
- Ein solches verzögertes Einschalten oder vorzeitiges Ausschalten des Verbrauchers kann über eine Auswertung des Grundverbrauchs im Haushalt detektiert werden. Dies funktioniert insbesondere für Verbraucher mit hoher Leistungsaufnahme.
- Der Sunny Home Manager berücksichtigt das Schaltverhalten der Verbraucher bei seiner Verbraucherplanung, damit die zusätzlich freiwerdende PV-Energie auch für andere Verbraucher verwendet werden kann.

Die von Ihnen eingestellte minimale Ein- und Ausschaltzeit und die auf Basis der PV-Erzeugungsprognose ermittelte, nutzbare PV-Energie können dazu führen, dass der Verbraucher innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters auch mehrfach ein- oder ausgeschaltet wird.

## 5 Anzeige im Sunny Portal

Wenn der Verbraucher vom Sunny Home Manager eingeschaltet wurde, wird im Sunny Portal auf der Seite **Verbraucherbilanz** immer die fest eingestellte Leistungsaufnahme angezeigt.

Wenn der Verbraucher tatsächlich eine andere Leistung aufnimmt oder aufgrund einer eigenen Einschaltverzögerung oder Endpunktabschaltung vorzeitig bzw. frühzeitig ein- oder abschaltet, wird dies in der Anzeige nicht berücksichtigt. Der Sunny Home Manager erkennt jedoch den Schaltvorgang und plant die frei werdenden Energiekontingente für andere Verbraucher ein.

### Verbraucherbilanz und -steuerung

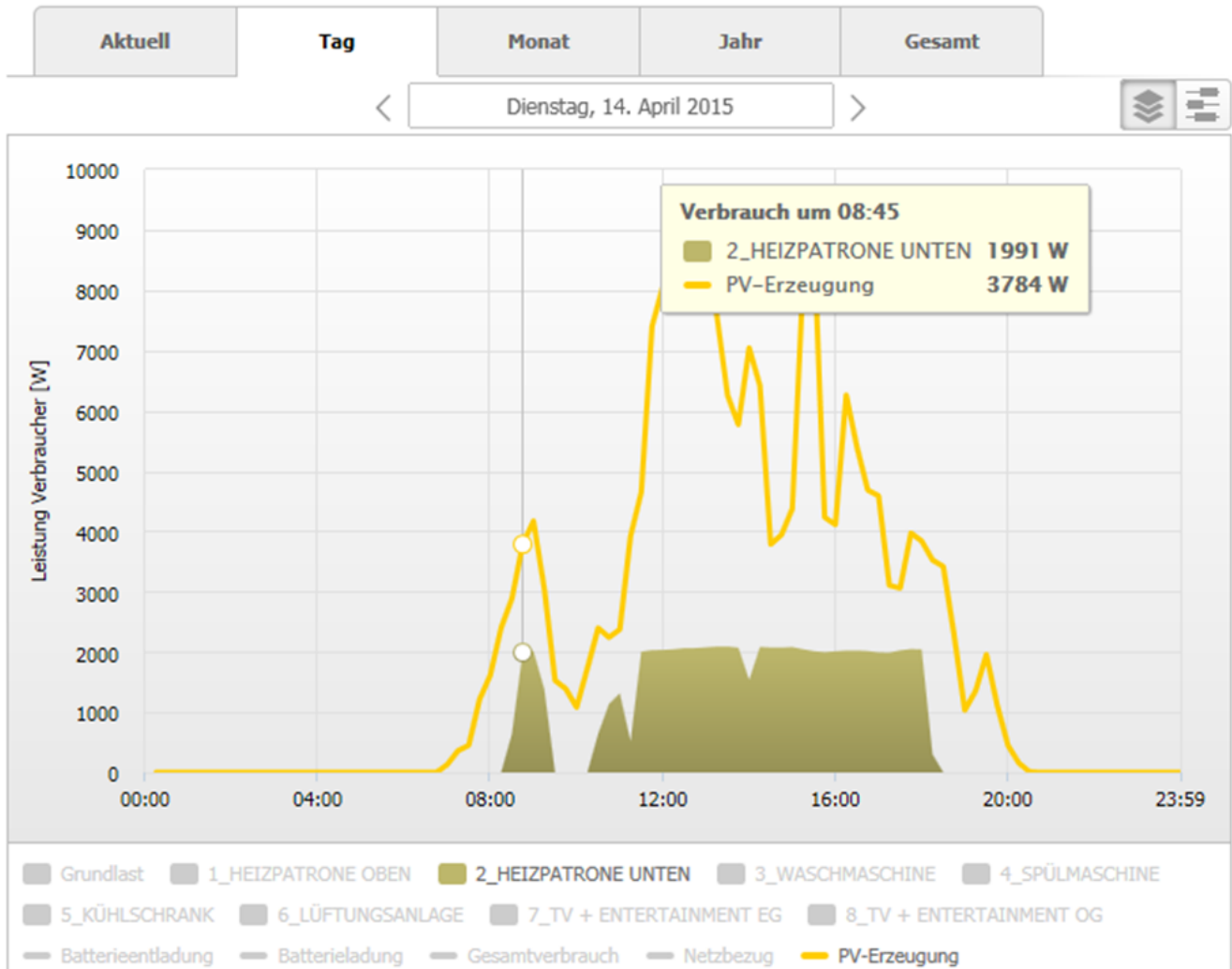


Abbildung 6: Darstellung auf der Seite **Verbraucherbilanz und -steuerung** für eine Heizstab-Steuerung mit 2.000 W an einem Tag mit wechselhaftem Wetter (Beispiel)

## 6 Wissenswertes

### **i** Verbraucher mit geringer Leistungsaufnahme

Bei Verbrauchern mit geringer Leistungsaufnahme (z. B. < 250 W) kann der Sunny Home Manager im Rahmen der Laststeuerung eine Einschaltverzögerung bzw. Endpunktabschaltung möglicherweise nicht erkennen. Dadurch können freie Energiekontingente nicht anderweitig genutzt werden.

### **i** 3-phasige Verbraucher nicht über separate Schaltelemente pro Phase schalten

3-phasige Verbraucher dürfen nicht über separate Schaltelemente (z. B. Funksteckdosen) pro Phase geschaltet werden. In diesen Fall gibt es keine Garantie, dass die Funksteckdosen die drei Phasen zur gleichen Zeit schalten, sodass der Verbraucher eventuell zeitweise nur über eine oder zwei Phasen versorgt wird.

**SMA Solar Technology**

**[www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)**

