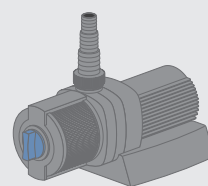
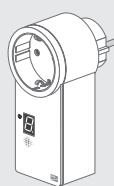
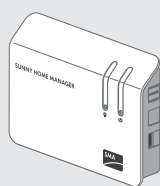
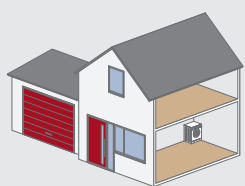


Technische Information

SMA SMART HOME

Verbrauchersteuerung über KANN-Zeitfenster

Beispiel: Teichpumpe



Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsfall.....	3
2	Anschluss	5
3	Konfiguration	6
3.1	Verbrauchereigenschaften konfigurieren	6
3.2	Zeitfenster konfigurieren.....	10
4	Bedienung	13
4.1	Automatik-Modus wählen	13
4.2	Manuellen Modus wählen.....	13
5	Steuerung über den Sunny Home Manager.....	15
6	Anzeige im Sunny Portal.....	18
7	Wissenswertes	19

1 Anwendungsfall

Im SMA Smart Home soll ein Verbraucher (z. B. eine Teichpumpe) innerhalb eines konfigurierten Zeitfensters für eine vorgegebene Mindestdauer *optional* eingeschaltet und betrieben werden, d. h. der Verbraucher läuft nur, wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist. Dabei soll der Verbraucher automatisch vom Sunny Home Manager ein- und ausgeschaltet werden.

Folgende Bedingungen stehen bei der Konfiguration im Sunny Portal zur Auswahl:

- Der Verbraucher soll nur betrieben werden, wenn ein **Mindestanteil an PV-Energie** für einen bestimmten Zeitraum erwartet wird (ökologische Optimierung).
- Der Verbraucher soll nur betrieben werden, wenn die erwartete verfügbare PV-Energie für einen bestimmten Zeitraum unter einem festgelegten **Kostenlimit** liegt (ökonomische Optimierung)

Der Verbraucher soll vom Einschaltzeitpunkt her flexibel sein, d. h. der Sunny Home Manager kann innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters einen oder mehrere Teil-Zeiträume bestimmen, in denen er den Verbraucher ein- oder ausschaltet.

Wenn die konfigurierten Bedingungen nicht erfüllt sind, wird der Verbraucher nicht eingeschaltet. Je nach Bedingung und Energieverfügbarkeit kann es daher sein, dass der Verbraucher im definierten Zeitfenster gar nicht betrieben wird.

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

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 vorübergehend 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.

Ein Anwendungsbeispiel mit einem nicht-programmgesteuerten Verbraucher im SMA Smart Home, der über ein Relais oder Schütz gesteuert wird, finden Sie in der Technischen Information "SMA SMART HOME - Steuerung von Verbrauchern über Relais oder Schütz (Beispiel: Heizstab)" im Download-Bereich des Sunny Home Managers unter www.SMA-Solar.com

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.

Damit der Sunny Home Manager einen programmgesteuerten Verbraucher steuern kann, muss das Programm des Verbrauchers nach einer Unterbrechung der Stromversorgung ab der Stelle weiterlaufen, an der die Stromversorgung unterbrochen wurde.

Ein Anwendungsbeispiel mit einem programmgesteuerten Verbraucher im SMA Smart Home finden Sie in der Technischen Information "SMA SMART HOME - Verbrauchersteuerung über MUSS-Zeitfenster (Beispiel: Waschmaschine)" im Download-Bereich des Sunny Home Managers unter www.SMA-Solar.com.

Beispiel: Verwendung einer Teichpumpe im SMA Smart Home

Eine **Teichpumpe** mit **kontinuierlicher Leistungsaufnahme (120 W)** wälzt das Wasser in einem Gartenteich um und erzeugt dabei eine kleine Fontäne. Wenn die Teichpumpe an einigen Tagen nur kurz oder gar nicht läuft, bleibt der Gartenteich trotzdem in einem akzeptablen Zustand. Die Teichpumpe soll morgens nicht vor **8:00 Uhr** starten und abends nach **20:00 Uhr** nicht mehr betrieben werden, sodass keine Lärmbelästigung durch das Wasserplätschern entsteht. Damit die Teichpumpe durch zu häufiges Ein- und Ausschalten nicht vorzeitig kaputt geht, soll sie nach dem Einschalten **mindestens 10 Minuten in Betrieb** sein und nach dem Ausschalten **mindestens 5 Minuten ausgeschaltet** bleiben. Insgesamt soll die Teichpumpe **pro Tag nicht länger als 5 Stunden** in Betrieb sein.

2 Anschluss

Die Teichpumpe als Verbraucher wird durch den Anschluss an eine Funksteckdose von SMA oder Plugwise in das SMA Smart Home integriert. Dabei wird die Funksteckdose direkt zwischen Wandsteckdose und Netzstecker der Teichpumpe gesetzt.

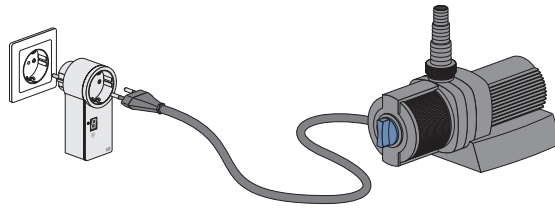


Abbildung 1: Anschluss der Teichpumpe an die Funksteckdose



3 Konfiguration

3.1 Verbrauchereigenschaften konfigurieren

Nachdem Sie die Teichpumpe 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).

Das folgende Praxis-Beispiel veranschaulicht die Verbrauchersteuerung über KANN-Zeitfenster mit Empfehlungen zu passenden Einstellungen der Verbrauchereigenschaften und Zeitfenster im SMA Smart Home.

Verbrauchereigenschaften ?

Verbrauchertyp:	Selbst konfiguriert A
Verbraucher ist programmgesteuert:	<input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein B
Verbrauchername:	Teichpumpe C
Leistungsaufnahme:	120 W D i
Minimale Einschaltzeit:	10 min E
Minimale Ausschaltzeit:	5 min F
Priorität des Verbrauchers:	niedrig hoch G i
Funksteckdose:	Keine Zuweisung i H
Funksteckdose ist nach Betrieb des Verbrauchers:	Ausgeschaltet i
Messen und Schalten:	Funksteckdose soll messen und schalten (lernbare Leistungsaufnahme) K
Verbraucher hat Abschaltautomatik:	<input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nein L i
Zustand während Kommunikationsstörung:	Ausgeschaltet
Verbraucherbild:	 M
Verbraucherfarbe:	 N

O Speichern Abbrechen Verbraucherbild hochladen

Abbildung 2: Verbrauchereigenschaften konfigurieren

Position	Einstellung/Erklärung
-	Im Sunny Portal einen neuen Verbraucher "Teichpumpe" anlegen.
A	Verbrauchertyp Hier müssen Sie den Verbrauchertyp Selbst konfiguriert wählen.
B	Verbraucher ist programmgesteuert Die Teichpumpe läuft immer, wenn Strom vorhanden ist. Ein spezielles Programm wird nicht durchlaufen, daher müssen Sie die Option Nein wählen.
C	Verbrauchername Hier können Sie den gewünschten Verbrauchernamen eingeben, z. B. "Teichpumpe". Maximale Zeichenanzahl: 24

Position	Einstellung/Erklärung
D	<p>Leistungsaufnahme</p> <p>Hier geben Sie die Leistungsaufnahme der Teichpumpe ein (siehe Angaben des Herstellers auf dem Typenschild der Teichpumpe). Der Wert muss in Watt angegeben werden (1 kW = 1.000 W), Beispiel: 120 W</p>
E	<p>Minimale Einschaltzeit</p> <p>Hier geben Sie die Zeitdauer in Minuten ein, für die die Teichpumpe mindestens in Betrieb sein soll, wenn sie einmal eingeschaltet wurde.</p> <p>Optimal für die Einplanung im Energiemanagement ist eine kurze minimale Einschaltzeit von 5 Minuten (voreingestellt) oder weniger.</p> <p>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 zu finden. Dies kann dazu führen, dass der Verbraucher gemäß der KANN-Bedingung im Zeitfenster (siehe Kapitel 3.2, Seite 10) überhaupt nicht eingeschaltet wird, obwohl für kürzere Zeitabschnitte genug PV-Erzeugung vorhanden wäre.</p> <p>Beachten Sie auch die Hinweise zur Konfiguration der Ein- und Ausschaltzeiten unterhalb dieser Tabelle.</p>
F	<p>Maximale Ausschaltzeit</p> <p>Hier geben Sie die Zeitdauer in Minuten ein, für die die Teichpumpe mindestens ausgeschaltet bleiben soll, wenn sie einmal ausgeschaltet wurde.</p> <p>Beachten Sie auch die Hinweise zur Konfiguration der Ein- und Ausschaltzeiten unterhalb dieser Tabelle.</p>
G	<p>Priorität des Verbrauchers</p> <p>Hier legen Sie fest, mit welcher Priorität der Sunny Home Manager die Teichpumpe bei der Einplanung der Verbraucher berücksichtigen soll.</p> <p>Hinweise zur Zuteilung der Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 www.SMA-Solar.com). • 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 Verbrauchern mit KANN-Zeitfenstern zugewiesen. • Danach wird die verbleibende Energie gemäß der jeweils definierten Bedingung auf die Verbraucher mit KANN-Zeitfenstern verteilt. • 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.

Position	Einstellung/Erklärung
H	<p>Funksteckdose</p> <p>Hier wählen Sie die Funksteckdose, die an die Teichpumpe angeschlossen ist.</p> <p>Die Dropdown-Liste zeigt die in der Anlage vorhandenen Funksteckdosen mit ihren Bezeichnungen (i. d. R. mit einigen Stellen der Seriennummer zur Identifikation). Falls eine Funksteckdose bereits einem anderen Verbraucher zugewiesen ist, wird ein Sternchen (*) neben dem Namen der Funksteckdose angezeigt und die Funksteckdose ist nicht wählbar für den aktuellen Verbraucher.</p> <p>Wenn die Teichpumpe noch an keine Funksteckdose angeschlossen ist, haben Sie folgende Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Teichpumpe an eine neue Funksteckdose anschließen und die neue Funksteckdose der Sunny Home Manager-Anlage als neues Gerät hinzufügen. • Eine bereits einem anderen Verbraucher zugewiesene Funksteckdose von diesem Verbraucher trennen. Dazu zunächst die Verbrauchereigenschaften des Verbrauchers bearbeiten und die Funksteckdose der Teichpumpe zuweisen. Anschließend die Teichpumpe an die Funksteckdose anschließen. <p>Sie können die Konfiguration der Verbrauchereigenschaften bei Bedarf zunächst auch ohne Zuweisen einer Funksteckdose speichern. In diesem Fall ist die Teichpumpe inaktiv - sie wird nicht vom Sunny Home Manager gesteuert und in den Verbrauchsdiagrammen nicht angezeigt. Erst wenn Sie der Teichpumpe (nachträglich) eine Funksteckdose zuweisen, werden Messwerte über den Energieverbrauch der Teichpumpe erfasst und sie wird aktiv in das Energiemanagement einbezogen.</p>
I	<p>Funksteckdose ist nach Betrieb des Verbrauchers...</p> <p>Um den Betrieb der Teichpumpe zu beenden, muss die Stromzufuhr unterbrochen werden. Daher müssen Sie hier den Eintrag Ausgeschaltet wählen. Dadurch ist die Funksteckdose nach Ablauf des Zeitfensters sowie in den Betriebspausen innerhalb des Zeitfensters ausgeschaltet.</p> <p>Wenn die Funksteckdose aus der Wandsteckdose entfernt und später wieder eingesteckt wird, behält die Funksteckdose den Betriebszustand bei, in dem sie sich vor dem Entfernen aus der Wandsteckdose befunden hat.</p>
K	<p>Messen und Schalten</p> <p>Wenn nicht bereits voreingestellt, müssen Sie hier den Eintrag Funksteckdose soll messen und schalten (lernbare Leistungsaufnahme) wählen.</p>
L	<p>Verbraucher hat Abschaltautomatik</p> <p>Die Teichpumpe hat keine Abschaltautomatik und läuft immer, wenn Strom vorhanden ist, daher hier die Option Nein wählen.</p> <p>Wenn der Verbraucher eine Abschaltautomatik hat, müssen Sie hier die Option Ja wählen. Dadurch werden zwei weitere Einstellungen sichtbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwert für Abschaltung (voreingestellt: 50 W): Wenn der Verbraucher sich aufgrund seiner Abschaltautomatik eigenständig ausschaltet, sinkt die Leistungsaufnahme auf einen Wert unter 50 W. • Erkennungszeit für Abschaltung (voreingestellt: 60 s): Wenn die Leistungsaufnahme des Verbrauchers für 60 Sekunden unter 50 W liegt, schaltet sich auch die Funksteckdose aus. <p>Hinweis: Eine Abschaltautomatik gibt es z. B. bei Heizstäben oder Heizlüftern. Ein integriertes Thermoelement sorgt dafür, dass sich das Gerät nach Erreichen einer einstellbaren Zieltemperatur automatisch ausschaltet. Über den oben beschriebenen Vorgang registriert der Sunny Home Manager solch eine Abschaltung und schaltet zur Sicherheit auch die Funksteckdose nach der definierten Reaktionszeit aus.</p>

Position	Einstellung/Erklärung
M	Verbraucherbild Das Standard-Bild ist voreingestellt. Falls gewünscht, können Sie alternativ ein eigenes Bild von der lokalen Festplatte hochladen und verwenden. Das Bild wird automatisch zugeschnitten (erlaubte Dateiformate: JPG, JPEG, PNG, GIF, BMP).
N	Verbraucherfarbe Hier können Sie die Farbe wählen, mit der die Messwerte der Teichpumpe in den Energie- und Leistungsdiagrammen dargestellt werden sollen. Wenn Sie keine Farbe wählen, ordnet das System automatisch eine Farbe zu. Die Farbe können Sie jederzeit nachträglich in den Verbrauchereigenschaften ändern.
O	Speichern Speichern Sie die Einstellungen, um mit der Konfiguration der Zeitfenster fortzufahren. Wenn Sie der Teichpumpe noch keine Funksteckdose zugewiesen haben, erscheint ein entsprechender Hinweis. Die Funksteckdose können Sie auch nachträglich beim Bearbeiten der Verbrauchereigenschaften zuweisen.

i 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

Die Darstellung des Fensters zur Zeitfenster-Konfiguration ist abhängig von den zuvor konfigurierten Verbrauchereigenschaften.

Standardmäßig ist über die Einstellung **Verbraucher läuft** ein tägliches Zeitfenster voreingestellt, d.h. das Zeitfenster gilt für jeden Wochentag in gleicher Weise:

Verwerfen
Zeitfenster konfigurieren (Anzahl: 1)
Übernehmen

Zeitfensterübersicht

Verbrauchername: Teichpumpe + Zeitfenster hinzufügen

Selbst konfiguriert

(1) Verbraucher läuft:

☒ täglich ☐ Nur an folgenden Wochentagen

Verfügbares Zeitfenster für den Betrieb des Verbrauchers (Länge des Zeitfensters: 10h)

08 : 00 Uhr bis - 18 : 00 Uhr

☒ Verbraucher MUSS laufen ☐ Verbraucher KANN laufen

Abbildung 3: Zeitfenster-Konfiguration für jeden Wochentag (Beispiel)

Alternativ können ein oder mehrere Wochentage gewählt werden, für die ein tagesspezifisches Zeitfenster definiert wird:

Verwerfen
Zeitfenster konfigurieren (Anzahl: 1)
Übernehmen

Zeitfensterübersicht G

Verbrauchername: Teichpumpe F
Selbst konfiguriert + Zeitfenster hinzufügen

(1) Verbraucher läuft:
☐ täglich A ☒ Nur an folgenden Wochentagen

Mo
Di
Mi
Do
Fr
Sa
So

Verfügbares Zeitfenster für den Betrieb des Verbrauchers (Länge des Zeitfensters: 12h) B

08 : 00 Uhr bis - 20 : 00 Uhr

Maximale Betriebsdauer des Verbrauchers im Zeitfenster: 300 Minuten C

☐ Verbraucher MUSS laufen i ☒ Verbraucher KANN laufen i D

Verbraucher wird eingeschaltet abhängig von:

☒ Anteil der PV-Energie ☐ Maximal erlaubte Energiekosten E

Netzbezug: **20 %**
PV-Erzeugung: **80 %**
Überschüssige PV-Energie: **0 %**

-- Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung

Abbildung 4: Zeitfenster-Konfiguration für bestimmte Wochentage (Beispiel)

Position	Einstellung/Erklärung
A	<p>Verbraucher läuft</p> <p>Hier wählen Sie, ob die Teichpumpe täglich oder nur an bestimmten Wochentagen betrieben werden soll (z.B. soll die Teichpumpe unter der Woche nur jeden zweiten Tag laufen und am Wochenende jeden Tag; im Beispiel sind die Wochentage Dienstag (Di), Donnerstag (Do), Samstag (Sa) und Sonntag (So) gewählt.</p>
B	<p>Verfügbares Zeitfenster für den Betrieb des Verbrauchers</p> <p>Werkseitig ist ein Zeitfenster von 8:00 Uhr bis 18:00 Uhr voreingestellt. Für die Teichpumpe aus dem Praxis-Beispiel in Kapitel 3.1, Seite 6 müssten Sie die Einstellung auf 8:00 Uhr bis 20:00 Uhr (Zeitfensterlänge: 12 Stunden) ändern.</p> <p>Aus der eingestellten Uhrzeit wird die Länge des Zeitfensters automatisch errechnet und in Klammern angegeben.</p>
C	<p>Maximale Betriebsdauer des Verbrauchers im Zeitfenster</p> <p>Hier legen Sie über den Schieberegler die maximale Betriebsdauer der Teichpumpe im Zeitfenster fest.</p> <p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> Der eingestellte Wert sollte der Funktion des Verbrauchers entsprechen. Der eingestellte Wert darf maximal die Dauer des Zeitfensters minus die minimale Ausschaltzeit sein (siehe Kapitel 3.1 "Verbrauchereigenschaften konfigurieren", Seite 6). Für dieses Beispiel hieße das: 12 Stunden - 5 Minuten = 11 Stunden und 55 Minuten. Die Teichpumpe im Beispiel soll jedoch maximal 300 Minuten pro Tag in Betrieb sein, daher ist der Wert 300 Minuten (= 5 Stunden) eingestellt.

Position	Einstellung/Erklärung
D	<p>Hier wählen Sie die Option Verbraucher KANN laufen.</p> <p>Informationen zu Verbrauchern mit der Option Verbraucher MUSS laufen 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.</p>
E	<p>Verbraucher wird eingeschaltet abhängig von</p> <p>Hier legen Sie fest, zu welcher Bedingung die Teichpumpe eingeschaltet werden soll. Es gibt zwei Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anteil der PV-Energie oder • Maximal erlaubte Energiekosten <p>Für Detailinformationen siehe Kapitel 5, Seite 15.</p>
F	<p>[+ Zeitfenster hinzufügen]</p> <p>Bei Bedarf können Sie über diese Schaltfläche weitere Zeitfenster hinzufügen, z. B. für den gleichen Tag oder für andere Wochentage.</p> <p>Je nach Aufgabenstellung kann der Verbraucher über eine Abfolge von mehreren KANN-Zeitfenstern oder über eine Kombination von MUSS- und KANN-Zeitfenstern gesteuert werden.</p> <p>Hinweis: Die Zeitfenster dürfen sich nicht überlappen. Bei fehlerhafter Konfiguration werden die Konflikte im Bereich Zeitfensterübersicht (siehe Position G) in roter Farbe angezeigt.</p>
G	<p>Im Bereich Zeitfensterübersicht werden die konfigurierten Zeitfenster grafisch in Form farbiger Balken dargestellt.</p>

4 Bedienung

4.1 Automatik-Modus wählen

Wenn sich die Funksteckdose im Automatik-Modus befindet, übernimmt der Sunny Home Manager die Steuerung gemäß den konfigurierten Verbrauchereigenschaften und Zeitfenstern.

Vorgehen:

- Bei Verwendung der kostenlosen Sunny Portal App (verfügbar für iOS und Android unter www.sunnyportal.com) oder im Sunny Portal auf der Seite **Verbraucherübersicht und -planung** bei dem gewünschten Verbraucher die Schaltfläche **AUTO** wählen.
oder



- Bei Verwendung von SMA Funksteckdosen die Sensortaste der Funksteckdose so oft antippen, bis die obere waagerechte LED blinkt (Automatik-Modus aktiviert):

LED-Verhalten	Erklärung
blinkt orange	Der Sunny Home Manager hat die Funksteckdose ausgeschaltet.
blinkt grün	Der Sunny Home Manager hat die Funksteckdose eingeschaltet.

4.2 Manuellen Modus wählen

Für einen nicht-programmgesteuerten Verbraucher (wie die Teichpumpe im Beispiel) verbleibt die vom Sunny Home Manager gesteuerte Funksteckdose ohne manuelles Ein- oder Ausschalten immer im Automatik-Modus. Bei Bedarf können Sie den Verbraucher manuell ein- oder ausschalten und damit die automatische Steuerung durch den Sunny Home Manager beenden. Vergessen Sie nach einem manuellen Schaltvorgang jedoch nicht, den Automatik-Modus wieder zu starten (siehe Kapitel 4.1, Seite 13)! Andernfalls kann keine automatische Steuerung durch den Sunny Home Manager erfolgen.

Vorgehen:

- Bei Verwendung der kostenlosen Sunny Portal App oder im Sunny Portal unter **Verbraucherübersicht und -planung** die Schaltfläche **[ON]** (aktiviert den manuellen Modus) oder **[OFF]** (deaktiviert den manuellen Modus) beim gewünschten Verbraucher wählen.
oder



- Bei Verwendung von SMA Funksteckdosen die Sensortaste der Funksteckdose so oft antippen, bis die obere waagerechte LED dauerhaft leuchtet (Automatik-Modus deaktiviert):

LED-Verhalten	Erklärung
leuchtet orange	Die Funksteckdose ist ausgeschaltet.
leuchtet grün	Die Funksteckdose ist eingeschaltet.

5 Steuerung über den Sunny Home Manager

i Verbraucher mit KANN-Zeitfenstern nur im Automatik-Modus steuerbar

Damit der Sunny Home Manager die Steuerung eines Verbrauchers mit KANN-Zeitfenstern übernehmen kann, muss sich die an den Verbraucher angeschlossene Funksteckdose im Automatik-Modus befinden (siehe Kapitel 4.1, Seite 13). Wenn der Verbraucher zwischendurch manuell ein- oder ausgeschaltet wurde, muss der Automatik-Modus der Funksteckdose erneut aktiviert werden.

Bei der Zeitfenster-Konfiguration legen Sie u.A. die KANN-Bedingung fest, über die der Sunny Home Manager den Verbraucher steuert. Der Sunny Home Manager entscheidet aufgrund seiner PV-Erzeugungsprognose und des Verbrauchs im Haushalt jede Minute neu über die Zuteilung von Energie an die Verbraucher.

Ob ein Verbraucher mit KANN-Zeitfenster über die Funksteckdose eingeschaltet wird, hängt danach von folgenden Größen ab:

- In den Verbrauchereigenschaften konfigurierte Größen:
 - Die **Leistungsaufnahme** des Verbrauchers muss gedeckt sein.
 - Für mindestens die **Minimale Einschaltzeit** muss gemäß der Energieverfügbarkeitsprognose und der definierten KANN-Bedingung ausreichend Leistung für den Betrieb des Verbrauchers vorhanden sein.
 - Nach einem Ausschaltvorgang muss der Verbraucher für die **Minimale Ausschaltzeit** ausgeschaltet bleiben, auch wenn wieder ausreichend Leistung für den Betrieb verfügbar wäre.
 - Gemäß der konfigurierten **Priorität** wird die verfügbare Leistung der Reihe nach auf die Verbraucher verteilt.
- In der Zeitfenster-Konfiguration konfigurierte Größen:
 - Der aktuelle Zeitpunkt muss sich im konfigurierten Zeitfenster befinden.
 - Die Einschaltbedingung **Anteil der PV-Energie** oder **Maximal erlaubte Energiekosten** ist erfüllt.

Im Folgenden werden die Konfigurationsmöglichkeiten für die Einschaltbedingungen im KANN-Zeitfenster im Detail erklärt.

Einschaltbedingung "Anteil der PV-Energie"

Wenn Sie die Option **Anteil der PV-Energie** gewählt haben, stellen Sie über den Schieberegler mit der Glühlampe ein, wie hoch der Anteil an PV-Energie mindestens sein muss, damit der Sunny Home Manager den Verbraucher im konfigurierten Zeitfenster einschaltet. Dabei werden die Prozentwerte der verschiedenen Energiearten rechts neben dem Schieberegler angezeigt:

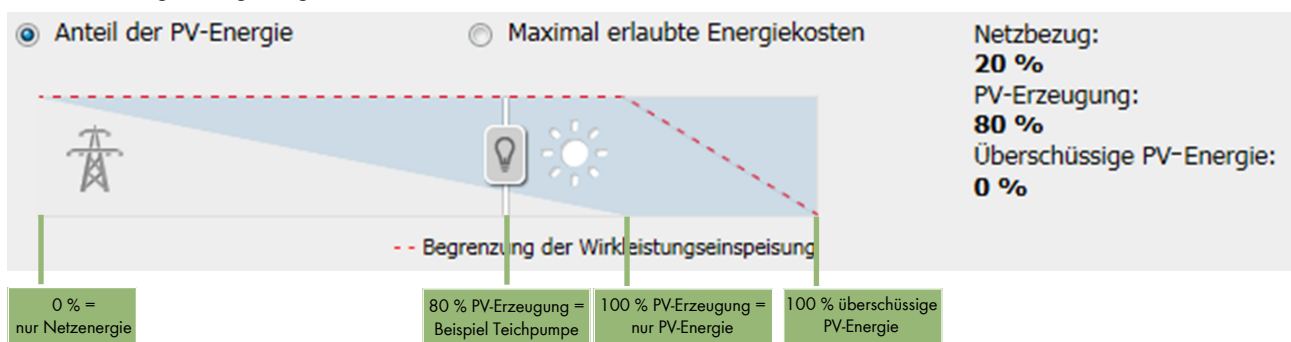


Abbildung 5: Konfiguration der Einschaltbedingung **Anteil der PV-Energie**

0 % PV-Erzeugung (= nur Netzenergie)

Da Netzenergie immer verfügbar ist, wird der Verbraucher für die gesamte **Maximale Betriebsdauer des Verbrauchers im Zeitfenster** betrieben.

80 % PV-Erzeugung (Beispiel "Teichpumpe")

1. Wenn laut PV-Erzeugungsprognose eine PV-Überschuss erwartet wird, die mindestens 80 % der Leistungsaufnahme des Verbrauchers für die konfigurierte minimale Einschaltzeit entspricht, wird der Verbraucher eingeschaltet. Wenn nicht mehr als 80 % PV-Überschuss verfügbar sind, werden 20 % der für den Betrieb benötigten Leistung aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen.
2. Während der minimalen Einschaltzeit darf der PV-Überschuss auch unter den Wert von 80 % sinken.
3. Wenn nach Ablauf der minimalen Einschaltzeit noch mehr als 80 % PV-Überschuss verfügbar sind, bleibt der Verbraucher eingeschaltet.
4. Sinkt der PV-Überschuss nach Ablauf der minimalen Einschaltzeit unter 80 %, wird der Verbraucher sofort ausgeschaltet und bleibt für die konfigurierte minimale Ausschaltzeit ausgeschaltet.
5. Nach Ablauf der minimalen Ausschaltzeit kann der Verbraucher wieder eingeschaltet werden, sobald ein PV-Überschuss erwartet wird, der mindestens 80 % der Leistungsaufnahme des Verbrauchers für die konfigurierte minimale Einschaltzeit entspricht.

Der o.a. Ablauf wiederholt sich bis zum Ende des konfigurierten Zeitfensters.

Beispiel: Teichpumpe

Bei der Teichpumpe mit den zuvor konfigurierten Verbrauchereigenschaften (siehe Kapitel 3.1, Seite 6) bewirkt die Einstellung **80 % PV-Erzeugung** folgendes Steuerungsverhalten:

- Wenn laut PV-Erzeugungsprognose mindestens 96 W PV-Überschuss für 10 Minuten erwartet werden, schaltet der Sunny Home Manager die Funksteckdose ein. Die Teichpumpe ist für mindestens 10 Minuten in Betrieb, auch wenn sich der PV-Überschuss zwischendurch entgegen der Prognose verringert.
 - Wenn auch nach 10 Minuten noch ein PV-Überschuss von 96 W vorhanden ist, bleibt die Funksteckdose eingeschaltet. Sobald danach der PV-Überschuss unter den Wert von 96 W fällt, schaltet der Sunny Home Manager die Funksteckdose sofort aus. Die Funksteckdose bleibt mindestens 5 Minuten ausgeschaltet, selbst wenn in der Zwischenzeit wieder mehr als 96 W PV-Überschuss verfügbar ist.
 - Wenn nach 10 Minuten weniger PV-Überschuss als 96 W verfügbar ist, schaltet der Sunny Home Manager die Funksteckdose aus. Die Funksteckdose bleibt mindestens 5 Minuten ausgeschaltet, selbst wenn in der Zwischenzeit wieder mehr als 96 W PV-Überschuss verfügbar ist.
-

100 % PV-Erzeugung (= nur PV-Energie)

Der Verbraucher wird nur eingeschaltet, wenn für die konfigurierte minimale Einschaltzeit die gesamte Leistungsaufnahme durch PV-Überschuss gedeckt werden kann. Der Ablauf (siehe Einstellung **80 % PV-Erzeugung**) wiederholt sich bis zum Ende des konfigurierten Zeitfensters.

100 % überschüssige PV-Energie

In Anlagen mit Wirkleistungsbegrenzung darf Wirkleistung nur bis zu einem vorgegebenen Grenzwert in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden (z. B. 70 %-Regelung in Deutschland). Bei Überschreiten des Werts werden die PV-Wechselrichter entsprechend abgeregelt. Dadurch geht die über den Grenzwert hinaus erzeugte PV-Energie als „überschüssige PV-Energie“ verloren. Wenn jedoch ein Verbraucher genau dann eingeschaltet wird, wenn überschüssige PV-Energie verfügbar ist, kann diese PV-Energie sinnvoll genutzt werden. Die überschüssige PV-Energie ist kostenlos (0 ct/kWh), da sie aufgrund der Vorgaben zur Wirkleistungsbegrenzung ohnehin abgeregelt worden wäre.

In seiner PV-Erzeugungsprognose berücksichtigt der Sunny Home Manager auch die überschüssige PV-Energie. Bei der Einstellung **100 % überschüssige PV-Energie** wird der Verbraucher nur eingeschaltet, wenn für die konfigurierte minimale Einschaltzeit die gesamte Leistungsaufnahme durch die prognostizierte überschüssige PV-Energie gedeckt werden kann.

Der Ablauf (siehe Einstellung **80 % PV-Erzeugung**) wiederholt sich bis zum Ende des konfigurierten Zeitfensters.

Einschaltbedingung "Maximal erlaubte Energiekosten"

Wenn Sie die Option **Maximal erlaubte Energiekosten** gewählt haben, stellen Sie über den Schieberegler mit der Glühlampe ein, wie hoch die Energiekosten maximal sein dürfen, damit der Sunny Home Manager den Verbraucher im konfigurierten Zeitfenster einschaltet. Dabei werden die Kosten in Eur/kWh rechts neben dem Schieberegler angezeigt:

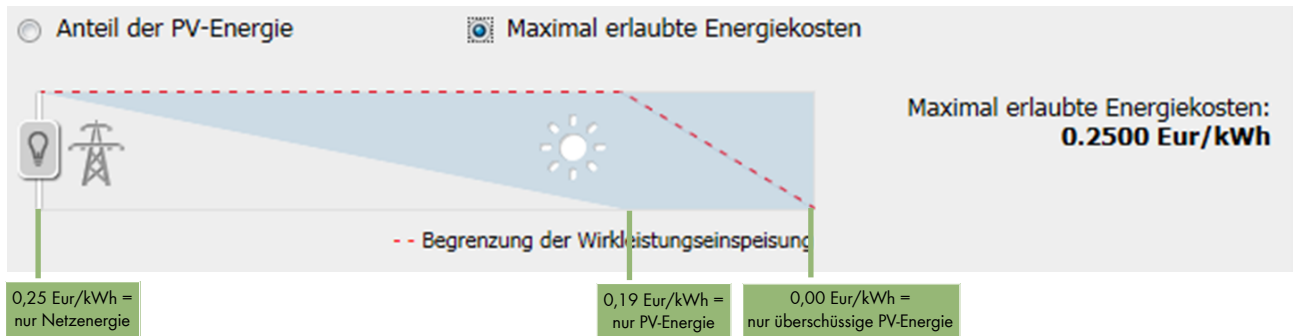


Abbildung 6: Konfiguration der Einschaltbedingung **Maximal erlaubte Energiekosten**

0,25 Eur/kWh (= nur Netzenergie)

Dieser Kostensatz entspricht den Kosten für den Bezug von Netzstrom, die in den Anlageneigenschaften eingestellt sind. Da Netzenergie immer verfügbar ist, wird der Verbraucher für die gesamte **Maximale Betriebsdauer des Verbrauchers im Zeitfenster** betrieben.

0,19 Eur/kWh (= nur PV-Energie)

Dieser Kostensatz entspricht dem Einspeisetarif für PV-Energie, der in den Anlageneigenschaften eingestellt ist. Wenn PV-Energie nicht ins öffentliche Stromnetz eingespeist, sondern stattdessen durch einen Verbraucher im Haushalt verbraucht wird, erhalten Sie für diese PV-Energie keine Einspeisevergütung. Die PV-Energie, die ansonsten eingespeist werden könnte, „kostet“ daher so viel wie der Einspeisetarif. Das Verhalten der Steuerung entspricht dem für die Einstellung **100 % PV-Erzeugung** aus dem Abschnitt **Anteil der PV-Energie**.

0,00 Eur/kWh (= nur überschüssige PV-Energie)

Wie in Kapitel Einschaltbedingung "Anteil der PV-Energie" beschrieben, ist die aufgrund der Wirkleistungsbegrenzung abgeregelte PV-Energie „kostenlos“. Das Verhalten der Steuerung entspricht dem für die Einstellung **100 % überschüssige PV-Energie** aus dem Abschnitt **Anteil der PV-Energie**.

Für die Zwischenbereiche werden die Energiekosten aus dem anteiligen Mix der Energiearten berechnet.

6 Anzeige im Sunny Portal

Anzeige der Leistungsaufnahme in der Verbraucherbilanz

Im Sunny Portal werden die von der Funksteckdose gemessenen Leistungswerte auf der Seite **Verbraucherbilanz und -steuerung** in einem Diagramm angezeigt.

Hinweis: Aufgrund des begrenzten Speicherplatzes im Sunny Portal wird zur Darstellung der Leistungsaufnahme im Diagramm alle 15 Minuten ein über diesen Zeitraum gemittelter Leistungswert verwendet. Hierdurch wird der Verlauf der Leistungskurve etwas abgerundet und maximale Leistungswerte sind nicht sichtbar. Eine höhere Auflösung (1 Wert alle 5 Minuten) ist möglich, wenn Sie das Sunny Portal Professional Package als kostenpflichtige Zusatz-Option im SMA Online Store erwerben.

Anzeige der Verbraucherplanung in der Prognose

Da der Sunny Home Manager die PV-Leistung für Verbraucher mit KANN-Zeitfenstern reaktiv zuteilt, kann im Sunny Portal auf der Seite **Aktueller Status und Prognose** keine konkrete Einplanung dieser Verbraucher in der Prognose angezeigt werden. Lediglich Verbraucher mit MUSS-Zeitfenstern werden in der Prognose angezeigt (siehe Technische Information "SMA SMART HOME - Verbrauchersteuerung über MUSS-Zeitfenster (Beispiel: Waschmaschine)" im Download-Bereich des Sunny Home Managers unter www.SMA-Solar.com).

7 Wissenswertes

Für die Konfiguration von KANN-Zeitfenstern gilt allgemein: Ist die minimale Einschaltzeit größer als 5 Minuten, führt die Einstellung **100 % PV-Erzeugung** oft dazu, dass ein größerer Verbraucher mit hoher Leistungsaufnahme nicht eingeschaltet wird. Dies liegt daran, dass insbesondere für Verbraucher mit hoher Leistungsaufnahme selten ein durchgängiger Zeitraum gefunden wird, in dem gemäß PV-Erzeugungsprognose kontinuierlich mehr Leistung als die Mindestleistungsaufnahme des Verbrauchers verfügbar ist.

SMA Solar Technology AG empfiehlt folgende Einstellungen:

- Minimale Einschaltzeit kleiner 5 Minuten mit KANN-Bedingung **100 % PV-Erzeugung**
- Minimale Einschaltzeit zwischen 6 und 15 Minuten mit KANN-Bedingung **95 % PV-Erzeugung**
- Minimale Einschaltzeit zwischen 16 und 30 Minuten mit KANN-Bedingung **85 % PV-Erzeugung**
- Minimale Einschaltzeit zwischen 30 und 60 Minuten mit KANN-Bedingung **70 % PV-Erzeugung**

Besonderheiten bei der Einplanung von optionalem Energieverbrauch

- Wenn die minimale Einschaltzeit kleiner als 5 Minuten ist, werden die jeweiligen Verbraucher gemäß der gewählten KANN-Bedingung eingeschaltet, sobald die KANN-Bedingung innerhalb des Zeitfensters erfüllt ist.
- Wenn die minimale Einschaltzeit größer als 5 Minuten ist, plant der Sunny Home Manager den Verbraucher ein und prüft, ob und wann für den Zeitraum der minimalen Einschaltzeit durchgehend genügend PV-Energie erwartet wird. Der Verbraucher wird gemäß dieser Einplanung erst zum geeigneten Zeitpunkt eingeschaltet.

Weitere Hinweise

- Wenn zwei Verbraucher mit KANN-Zeitfenstern die gleiche Priorität haben, wird derjenige Verbraucher bevorzugt, der in dem konfigurierten Zeitfenster die größere Energiemenge verbrauchen kann.
- Bei der Einplanung von Verbrauchern mit KANN-Zeitfenstern wählt der Sunny Home Manager immer den „frühestmöglichen“ Startzeitpunkt. Dies kann dazu führen, dass die maximale Gerätelaufzeit bereits recht früh innerhalb des definierten Zeitfensters erreicht wird und der Verbraucher für den Rest des Zeitfensters nicht mehr betrieben wird.
- Bei der Energiezuteilung wird die Ladung der Speicherbatterien von SMA Speichersystemen (Sunny Boy Smart Energy und Sunny Island) vorrangig vor Verbrauchern mit KANN-Zeitfenstern eingeplant. Falls diese Reihenfolge nicht gewünscht ist, kann der Service die Einstellung entsprechend anpassen (Kontakt Daten unter www.SMA-Solar.com).

SMA Solar Technology

www.SMA-Solar.com

