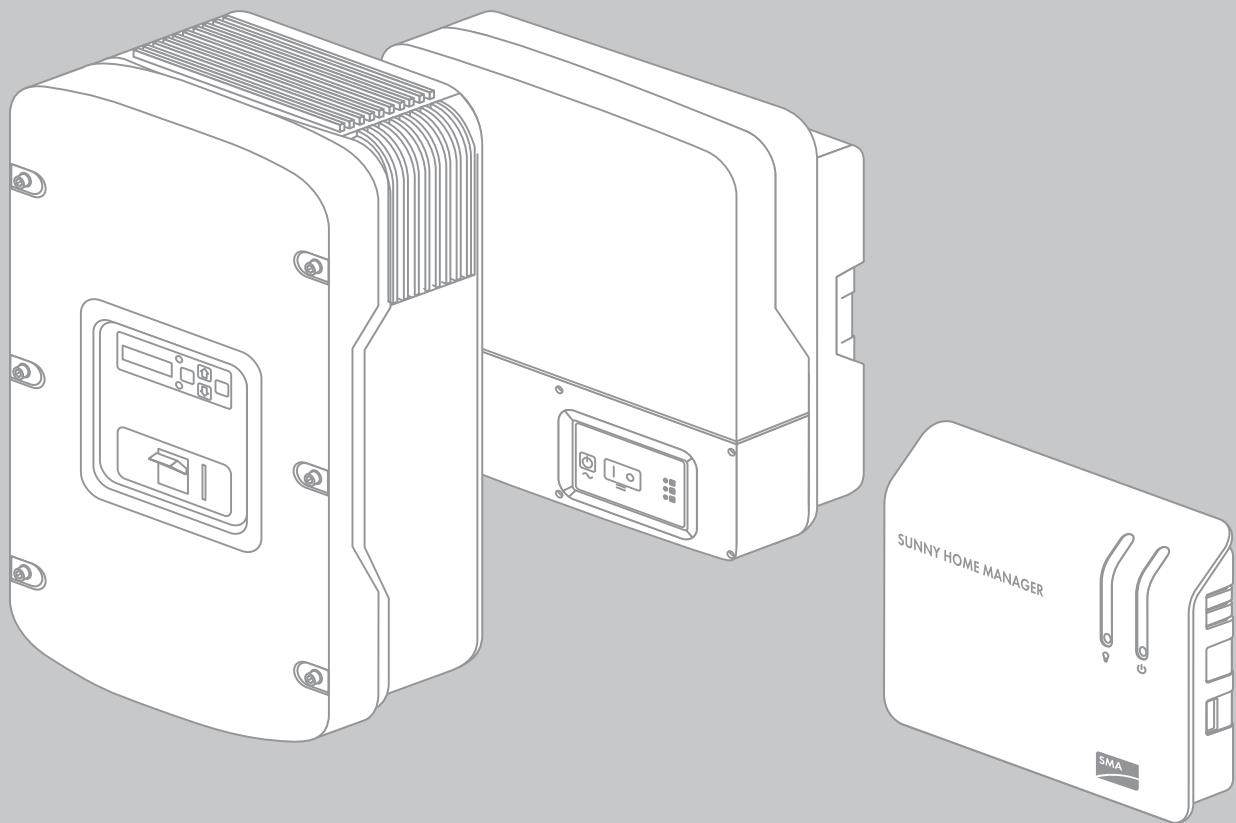


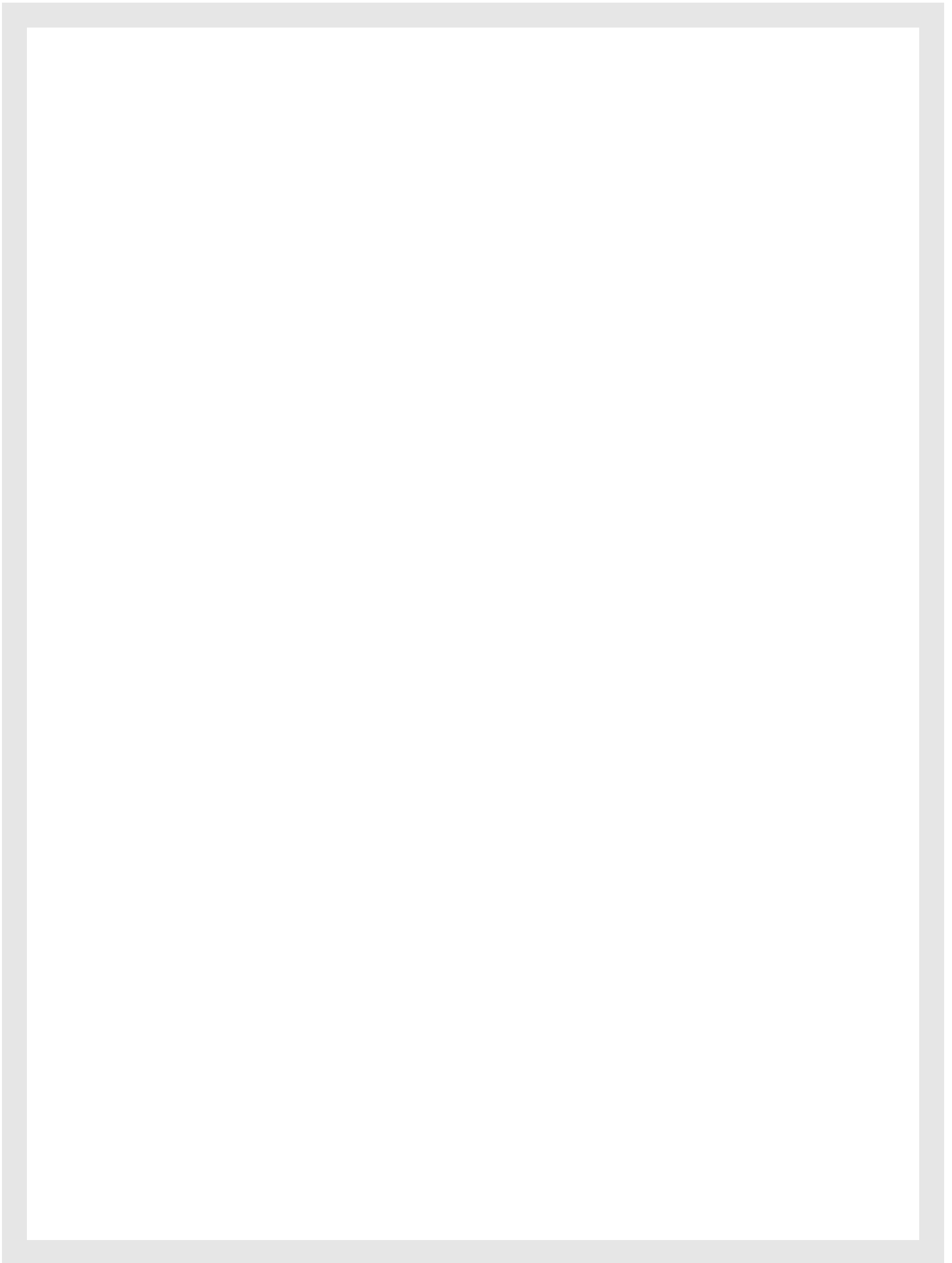
Eigenverbrauchsoptimierung  
**SUNNY BACKUP / SUNNY HOME MANAGER**  
Planungsleitfaden





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Natürlicher Eigenverbrauch und Eigenverbrauchsoptimierung . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Systeme zur Eigenverbrauchsoptimierung . . . . .</b>	<b>7</b>
2.1	System zur Änderung des Lastprofils . . . . .	7
2.2	System zur Zwischenspeicherung von PV-Energie . . . . .	9
2.3	System zur Änderung des Lastprofils mit Zwischenspeicherung von PV-Energie. . . . .	11
<b>3</b>	<b>Produkte zur Eigenverbrauchsoptimierung . . . . .</b>	<b>12</b>
3.1	SMA Produkte entsprechend dem gewählten System . . . . .	12
3.2	PV-Wechselrichter . . . . .	14
3.3	Energiezähler. . . . .	15
3.3.1	Hinweise zur Auswahl der Energiezähler . . . . .	15
3.3.2	Von SMA getestete Energiezähler. . . . .	16
3.4	Material zum Anschließen von Energiezählern . . . . .	21
3.4.1	Für Energiezähler mit D0-Schnittstelle . . . . .	21
3.4.2	Für Energiezähler mit S0-Schnittstelle. . . . .	22
3.5	Router . . . . .	22
<b>4</b>	<b>Auslegung eines Sunny Backup-Systems zur Eigenverbrauchsoptimierung . . . . .</b>	<b>23</b>
4.1	Hinweise zur Anlagenplanung . . . . .	23
4.2	Praxisbeispiel: Daten eines realen Sunny Backup-Systems . . . . .	28
4.3	Batterien . . . . .	29



# 1 Natürlicher Eigenverbrauch und Eigenverbrauchsoptimierung

Die von einer PV-Anlage gelieferte Energie wird in der Regel überwiegend in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Die Verbraucher im Haushalt können nur einen Teil dieser Energie direkt zu ihrer Versorgung nutzen. Dieser direkt genutzte Anteil der PV-Energie ist der natürliche Eigenverbrauch. Die Höhe des natürlichen Eigenverbrauchs ergibt sich aus der Größe der PV-Anlage und aus dem Lastprofil des Haushalts.

So erreicht ein typischer 4-Personen-Haushalt mit einer PV-Anlage von 5 kWp von sich aus eine Eigenverbrauchsquote von etwa 30 %.

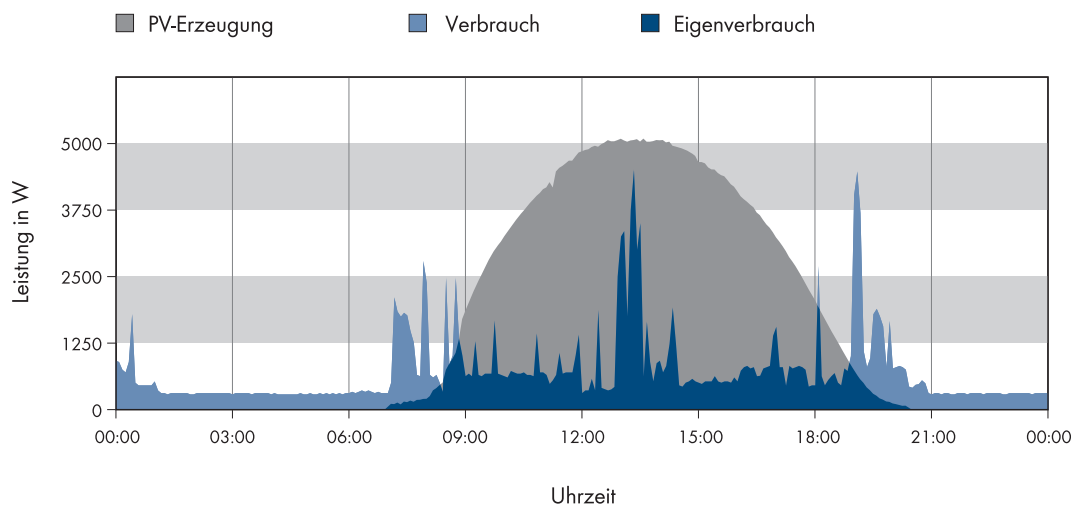


Abbildung 1: Tagesprofil einer PV-Anlage, des Verbrauchs und des natürlichen Eigenverbrauchs (Beispiel)

Durch den Eigenverbrauch von PV-Energie kann jede PV-Anlage den Netzbezug reduzieren und damit das öffentliche Stromnetz entlasten. Der Verbrauch von elektrischer Energie am Ort ihrer Erzeugung vermeidet außerdem Übertragungsverluste.

Als Betreiber einer PV-Anlage können Sie durch den Eigenverbrauch von PV-Energie Mehreinnahmen erzielen, die sich aus den durch die Einspeisevergütung erzielten Einnahmen und aus den Einsparungen durch Reduzierung des Netzbezugs ergeben. Wie hoch die Einsparungen durch Reduzierung des Netzbezugs ausfallen, hängt von aktuellen Strompreisen vor Ort ab.

Eine Eigenverbrauchsoptimierung ist durch 3 Strategien möglich:

- Sie verändern das Lastprofil. Wenn Sie Elektrogeräte gezielt in Zeiten mit hoher PV-Erzeugung nutzen, führt dies zu einer Eigenverbrauchsoptimierung. Zum Beispiel kann der Sunny Home Manager durch intelligente Steuerung der Verbraucher die Eigenverbrauchsquote auf etwa 45 % steigern.
- Sie speichern überschüssige PV-Energie, die zeitversetzt in den Abend- und Nachtstunden die Verbraucher versorgt. Das Sunny Backup-System ermöglicht diese Zwischenspeicherung der überschüssigen PV-Energie. In einem Durchschnittshaushalt mit Standardauslegung der Sunny Backup-Systemkomponenten kann die Eigenverbrauchsquote auf etwa 55 % steigen (siehe Kapitel 4 „Auslegung eines Sunny Backup-Systems zur Eigenverbrauchsoptimierung“, Seite 23).
- Sie kombinieren die Änderung des Lastprofils mit der Zwischenspeicherung von PV-Energie. So kann das Sunny Backup-System in Kombination mit dem Sunny Home Manager die Eigenverbrauchsquote auf etwa 65 % steigern.



#### **Sunny Backup-System und Sunny Home Manager**

Wenn das Sunny Backup-System und der Sunny Home Manager kombiniert werden, addieren sich die Eigenverbrauchsquoten aufgrund von Überschneidungseffekten nicht vollständig.

## 2 Systeme zur Eigenverbrauchsoptimierung

### 2.1 System zur Änderung des Lastprofils

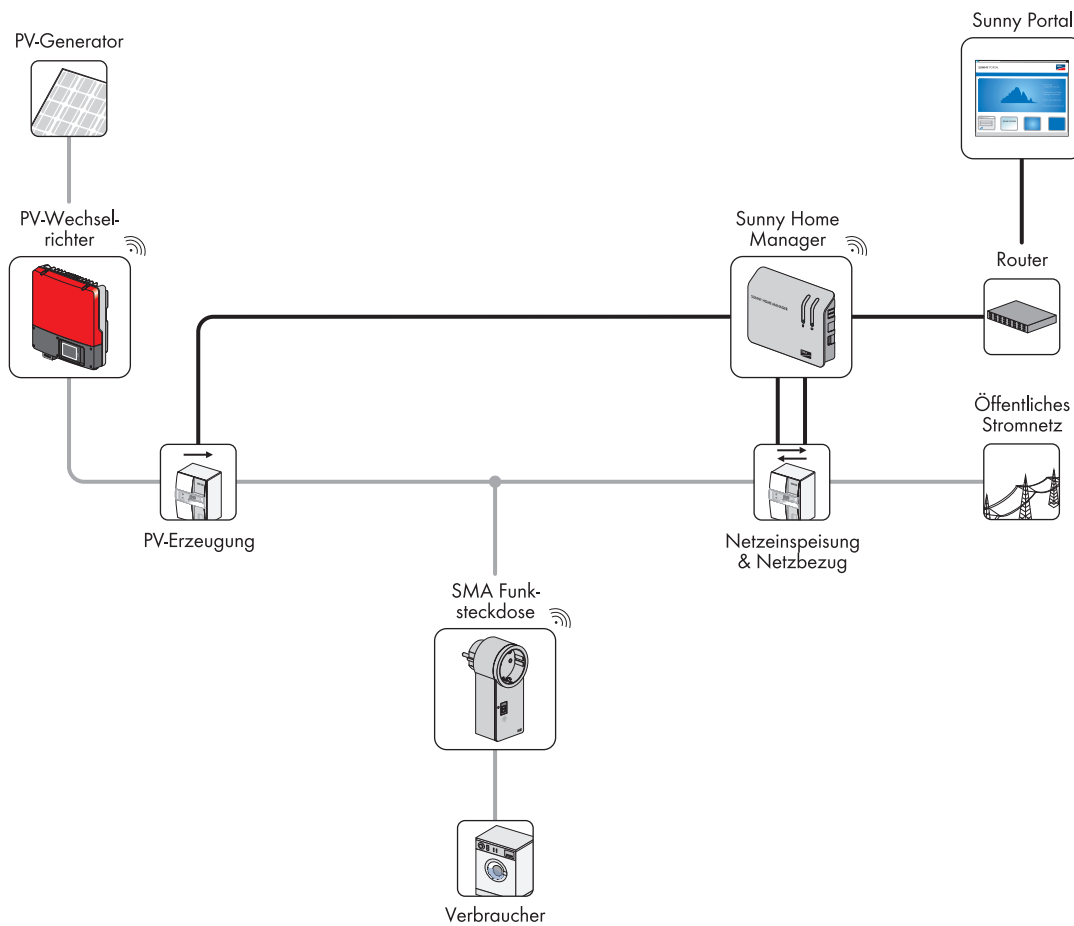


Abbildung 2: PV-Anlage mit Sunny Home Manager (Beispiel)

Der Sunny Home Manager bietet über das Sunny Portal verschiedene Hilfen zur Änderung des Lastprofils an, wie Statusberichte, Prognosen und Handlungsempfehlungen. Darüber hinaus kann der Sunny Home Manager über SMA Funksteckdosen angeschlossene Verbraucher automatisch ein- und ausschalten.

Der Sunny Home Manager setzt die Änderung des Lastprofils mit folgenden Maßnahmen um.

Maßnahme	Umsetzung
Erstellen einer PV-Erzeugungsprognose	Der Sunny Home Manager zeichnet die von der PV-Anlage erzeugte Energie kontinuierlich auf. Außerdem empfängt der Sunny Home Manager über das Internet standortbezogene Wettervorhersagen. Basierend auf diesen Informationen erstellt der Sunny Home Manager eine PV-Erzeugungsprognose für die PV-Anlage.
Erstellen eines Lastprofils	<p>Der Sunny Home Manager zeichnet neben der PV-Erzeugung auch die Netzeinspeisung und den Netzbezug auf. Um Netzeinspeisung und Netzbezug zu erfassen, kann der Sunny Home Manager 2 Zählerkonstellationen nutzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Netzeinspeisezähler und 1 Netzbezugszähler</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>oder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Zweirichtungszähler für Netzeinspeisung und Netzbezug.</li> </ul> <p>Aus PV-Erzeugung, Netzeinspeisung und Netzbezug ermittelt der Sunny Home Manager, wie viel Energie in einem Haushalt um welche Uhrzeit typischerweise verbraucht wird und erstellt daraus ein Lastprofil des Haushalts.</p>
Gezielte Steuerung elektrischer Verbraucher	<p>Der Sunny Home Manager ermittelt anhand der PV-Erzeugungsprognose und des Lastprofils die Zeitpunkte, die zur Eigenverbrauchsoptimierung günstig sind. Mit dem kostenlosen Standardzugang zum Sunny Portal ermöglicht der Sunny Home Manager eine detaillierte Anlagenüberwachung, eine Anzeige der über den Tag verfügbaren PV-Energie und eine Live-Anzeige aller Energieflüsse im Haushalt.</p> <p>Für das Ein- und Ausschalten der Verbraucher bietet der Sunny Home Manager 2 Alternativen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Sunny Home Manager kann elektrische Verbraucher automatisch ein- und ausschalten, die an SMA Funksteckdosen angeschlossen sind.</li> <li>• Alternativ können Sie die Verbraucher in Ihrem Haushalt von Hand einschalten und ausschalten. Dieser bewusste Umgang mit elektrischer Energie führt ebenfalls zu einer Eigenverbrauchsoptimierung.</li> </ul>



## 2.2 System zur Zwischenspeicherung von PV-Energie

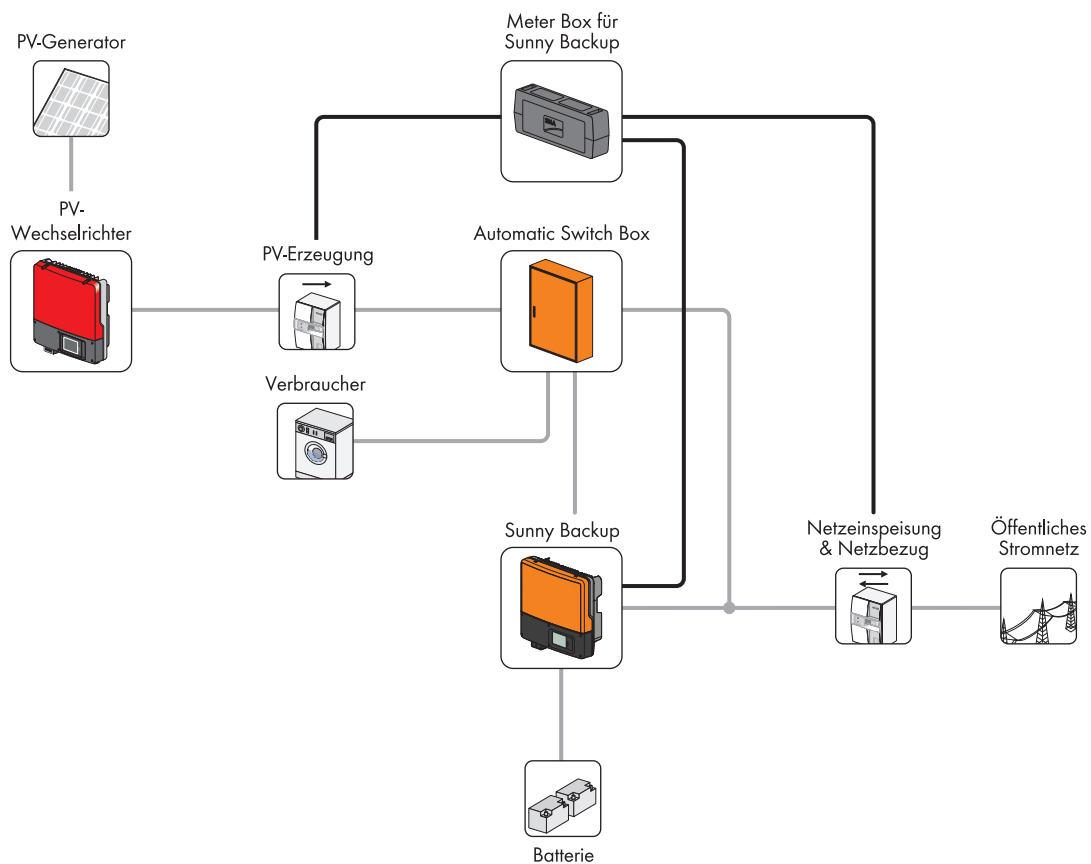


Abbildung 3: PV-Anlage mit Sunny Backup-System und Meter Box für Sunny Backup

Der Sunny Backup ruft über die Meter Box für Sunny Backup die Daten der angeschlossenen Energiezähler ab und erfasst damit PV-Erzeugung, Netzeinspeisung und Netzbezug. Anhand dieser Daten regelt das Batteriemangement des Sunny Backup das Laden und Entladen der angeschlossenen Batterie:

- Wenn überschüssige PV-Leistung zur Verfügung steht, wird diese in der Batterie gespeichert.
- Wenn keine PV-Leistung zur Verfügung steht, aktiviert der Sunny Backup das Entladen der Batterie und die Energie steht den Verbrauchern vor Ort zur Verfügung.

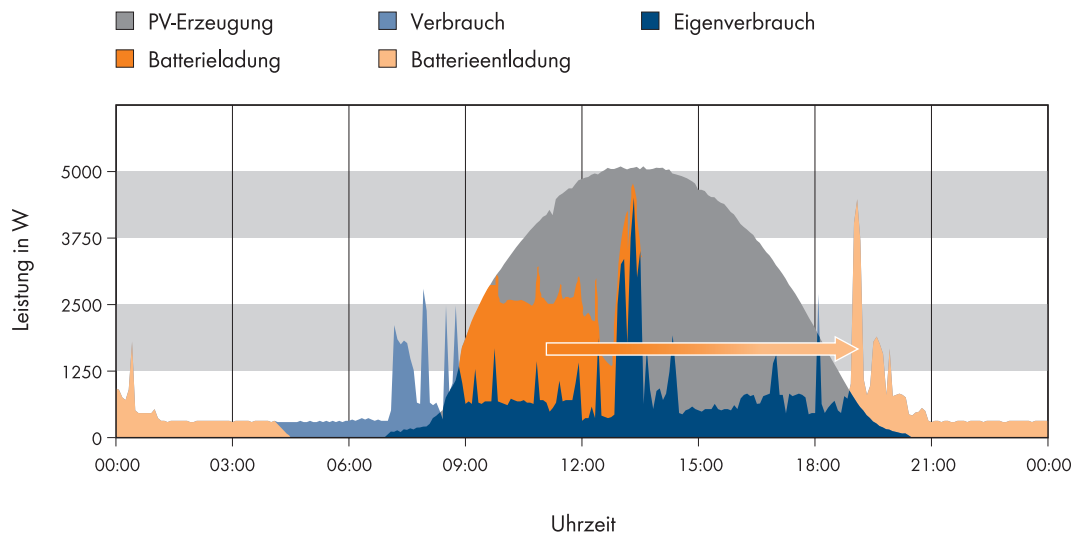


Abbildung 4: Eigenverbrauchsoptimierung durch Zwischenspeicherung der PV-Energie (Beispiel)

Mit dieser Strategie steht PV-Energie immer dann zur Verfügung, wenn sie benötigt wird, auch nach Sonnenuntergang oder bei Netzausfall.

## 2.3 System zur Änderung des Lastprofils mit Zwischenspeicherung von PV-Energie

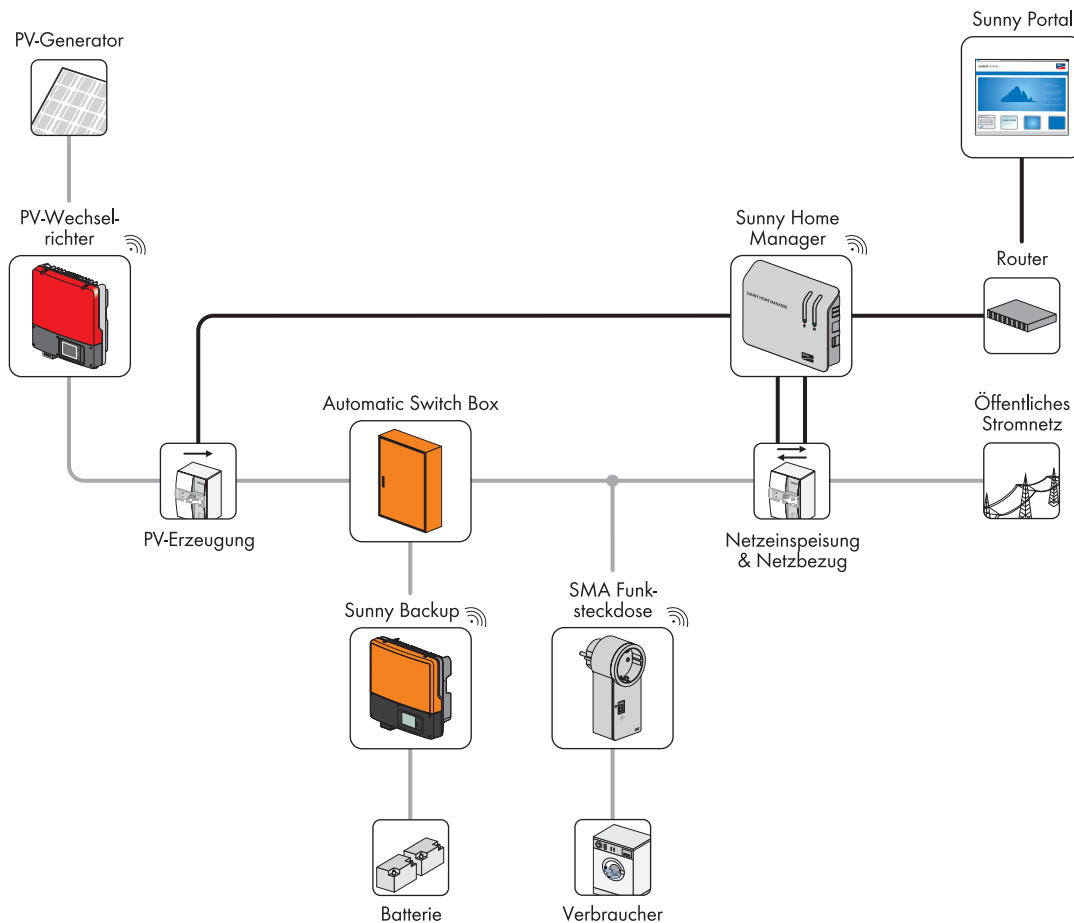


Abbildung 5: PV-Anlage mit Sunny Home Manager und Sunny Backup-System (Beispiel mit vereinfachter Darstellung des Sunny Backup-Systems)

Wenn im Sunny Backup ein SMA Bluetooth® Piggy-Back Off-Grid (Bluetooth Piggy-Back Off-Grid) eingebaut ist, kann der Sunny Home Manager Energiezählerdaten an das Sunny Backup-System senden. So kombinieren der Sunny Home Manager und das Sunny Backup-System die gezielte Steuerung der Verbraucher mit der Zwischenspeicherung von PV-Energie. Die möglichen Eigenverbrauchsoptimierungen addieren sich auf Grund von Überschneidungseffekten aber nicht vollständig.

## 3 Produkte zur Eigenverbrauchsoptimierung

### 3.1 SMA Produkte entsprechend dem gewählten System

Abhängig vom gewählten System können Sie die in der folgenden Tabelle dargestellten SMA Produkte zur Eigenverbrauchsoptimierung nutzen.

	Änderung des Lastprofils	Zwischenspeicherung von PV-Energie	Änderung des Lastprofils und Zwischenspeicherung von PV-Energie
Sunny Home Manager	✓	-	✓
SMA Funksteckdose	●	-	●
Bluetooth Piggy-Back Off-Grid*	-	-	✓
SMA Bluetooth <sup>®</sup> Piggy-Back (Bluetooth Piggy-Back)**	✓	-	✓
Sunny Backup-System S***	-	✓	✓
Sunny Backup-System M/L***	-	✓	-
Meter Box für Sunny Backup****	-	✓	-

\* Das Bluetooth Piggy-Back Off-Grid ist kompatibel zum Sunny Backup-System S und steht ab Juni 2012 zur Verfügung.

\*\* Wenn ein eingesetzter PV-Wechselrichter keine SMA Bluetooth<sup>®</sup> Wireless Technology Schnittstelle (Bluetooth Schnittstelle) hat, benötigen Sie ein Bluetooth Piggy-Back.

\*\*\* Sie können ein Sunny Backup-System S, ein Sunny Backup-System M oder ein Sunny Backup-System L auswählen.

\*\*\*\* Die Meter Box für Sunny Backup ist für das Sunny Backup-System S/M/L geeignet.

✓ Benötigt    - Nicht benötigt    ● Optional

#### Sunny Home Manager

Der Sunny Home Manager ist ein Gerät zur Überwachung von PV-Anlagen und zur Verbrauchersteuerung in Haushalten mit PV-Anlage (siehe Kapitel 2.1 „System zur Änderung des Lastprofils“, Seite 7).

#### Sunny Portal

Das Sunny Portal dient als Benutzeroberfläche des Sunny Home Manager. Der Sunny Home Manager sendet Daten an das Sunny Portal, z. B. die ausgelesenen Energiezählerdaten oder Daten der PV-Wechselrichter. Die Verbindung zum Sunny Portal baut der Sunny Home Manager über einen Router auf.

#### SMA Funksteckdose

Der Sunny Home Manager kann automatisch elektrische Verbraucher ein- und ausschalten, die an SMA Funksteckdosen angeschlossen sind. Eine Alternative zur SMA Funksteckdose ist das Einschalten und Ausschalten der Verbraucher von Hand.

## **Bluetooth Piggy-Back Off-Grid**

Wenn im Sunny Backup ein *Bluetooth Piggy-Back Off-Grid* eingebaut ist, kann der Sunny Home Manager Energiezählerdaten an das Sunny Backup-System senden. Diese Datenübertragung ist Voraussetzung für den gemeinsamen Betrieb von Sunny Home Manager und Sunny Backup-System.



### **Kompatibilität und Verfügbarkeit**

Das *Bluetooth Piggy-Back Off-Grid* ist kompatibel zum Sunny Backup-System S und steht ab Juni 2012 zur Verfügung.

## **Bluetooth Piggy-Back**

Das *Bluetooth Piggy-Back* verbindet den Sunny Home Manager mit PV-Wechselrichtern, die keine eigene *Bluetooth* Schnittstelle haben.

## **Sunny Backup-System S/M/L**

Das Sunny Backup-System zur Eigenverbrauchsoptimierung besteht im Wesentlichen aus einem Sunny Backup und einer Automatic Switch Box. Der Sunny Backup regelt und steuert die Automatic Switch Box und bildet bei Netzausfall ein Inselnetz. Die Automatic Switch Box trennt bei Netzausfall die angeschlossene PV-Anlage und die angeschlossenen Verbraucher sicher vom öffentlichen Stromnetz und schaltet diese auf das Inselnetz.

Für die Eigenverbrauchsoptimierung aktiviert der Sunny Backup zum geeigneten Zeitpunkt das Laden oder Entladen der Batterie:

- Wenn überschüssige PV-Leistung zur Verfügung steht, speichert das Sunny Backup-System diese PV-Leistung in der Batterie.
- Wenn keine PV-Leistung zur Verfügung steht, aktiviert das Sunny Backup-System das Entladen der Batterie und stellt die gespeicherte Energie zur Verfügung.

## **Meter Box für Sunny Backup**

Die Meter Box für Sunny Backup ist eine optionale Komponente des Sunny Backup-Systems und dient zur Datenübertragung zwischen dem Sunny Backup-System und den angeschlossenen Energiezählern.

## 3.2 PV-Wechselrichter

### Eignung für Sunny Home Manager

Der Sunny Home Manager unterstützt folgende PV-Wechselrichter:

- Sunny Boy (SB) ab Firmware-Version 2.06
  - SB 3000TL-20 / 4000TL-20 / 5000TL-20
  - SB 3000TL-21 / 4000TL-21 / 5000TL-21
  - SB 2000HF-30 / 2500HF-30 / 3000HF-30
- Sunny Tripower (STP)
  - STP 8000TL-10 / STP 10000TL-10 / 12000TL-10 / 15000TL-10 / 17000TL-10

- PV-Wechselrichter mit *Bluetooth Piggy-Back*

Listen mit den mit *Bluetooth Piggy-Back* oder *Bluetooth Piggy-Back Off-Grid* nachrüstbaren Wechselrichtern finden Sie unter [www.SMA.de](http://www.SMA.de) in den Anleitungen des *Bluetooth Piggy-Back* und des *Bluetooth Piggy-Back Off-Grid*.

Die genannten SMA PV-Wechselrichter können ihre Daten zur PV-Erzeugung direkt an den Sunny Home Manager senden. Wenn diese PV-Wechselrichter mit dem Sunny Home Manager verbunden sind, können Sie den PV-Erzeugungszähler nach eigenem Ermessen anschließen.



### Sunny Home Manager mit Sunny Backup-System

Das Sunny Backup-System benötigt zur Eigenverbrauchsoptimierung die Daten von Energiezählern.

- Wenn Sie den Sunny Home Manager zusammen mit dem Sunny Backup-System verwenden, den PV-Erzeugungszähler am Sunny Home Manager anschließen.

### Eignung für Sunny Backup-System

Zur Eigenverbrauchsoptimierung können Sie in einem Sunny Backup-System alle PV-Wechselrichter einsetzen. Wenn Sie das Sunny Backup-System auch als Netzersatzanlage nutzen wollen, müssen Sie besondere Anforderungen an die eingesetzten PV-Wechselrichter beachten (siehe Technische Information „PV-Wechselrichter – Einsatz und Einstellungen in Inselnetz- und Backup-Systemen“ unter [www.SMA.de](http://www.SMA.de)).

## 3.3 Energiezähler

### 3.3.1 Hinweise zur Auswahl der Energiezähler

#### Bauart und Zählrichtung

Einrichtungszähler und Zweirichtungszähler werden in einem System zur Eigenverbrauchsoptimierung unterschiedlich eingesetzt:

- Ein als Einrichtungszähler ausgeführter Energiezähler kann entweder die PV-Erzeugung, die Netzeinspeisung oder den Netzbezug erfassen.
- Ein als Zweirichtungszähler ausgeführter Energiezähler kann gleichzeitig Netzeinspeisung und Netzbezug erfassen.

Das Sunny Backup-System kann über die Meter Box für Sunny Backup auch mit einem Zweirichtungszähler für Netzeinspeisung und Netzbezug die PV-Erzeugung erfassen.

#### Übertragungsverhalten und Genauigkeit

Wie gut sich ein Energiezähler für den Einsatz in einem System zur Eigenverbrauchsoptimierung eignet, hängt im Wesentlichen vom Übertragungsverhalten und von der Genauigkeit seiner Datenschnittstelle ab:

- Energiezähler mit S0-Schnittstelle nach DIN EN 62053-31 Klasse A übertragen die aktuell gemessene Energie mit Hilfe von Zählimpulsen. Pro gemessene Kilowattstunde übertragen die Energiezähler etwa 250 Impulse bis 10 000 Impulse und bestimmen damit die Aktualität der angezeigten Energiemesswerte. Je höher diese Impulsrate ist, desto geeigneter ist der Zähler.
- Die Energiezähler mit optischer D0-Schnittstelle nach IEC 62056-21 Teil 4.3 geben die gemessenen Kilowattstunden mit unterschiedlich vielen Stellen nach dem Komma in ihrem Übertragungsprotokoll an. Je mehr Stellen nach dem Komma ein Energiezähler übertragen kann, desto geeigneter ist er für die Eigenverbrauchsoptimierung.

Ungeeignete Zähler können die Energiemesswerte verfälschen. Diese verfälschten Energiemesswerte beeinträchtigen die Genauigkeit der angezeigten Diagramme und schränken die Möglichkeiten zur Eigenverbrauchsoptimierung mit Sunny Home Manager und Sunny Backup-System ein. Diese Einschränkungen betreffen insbesondere die automatische Ansteuerung der Verbraucher über SMA Funksteckdosen und die Kommunikation zwischen Sunny Home Manager und Sunny Backup-System.

#### Schnittstellen

Wenn Sie einen Energiezähler über eine D0-Schnittstelle an das Sunny Backup-System oder an den Sunny Home Manager anschließen wollen, benötigen Sie einen Auslesekopf (siehe 3.4.1 „Für Energiezähler mit D0-Schnittstelle“, Seite 21).

Energiezähler mit S0-Schnittstelle können Sie ausschließlich beim Sunny Home Manager verwenden. Wenn Sie einen Energiezähler über eine S0-Schnittstelle an den Sunny Home Manager anschließen wollen, benötigen Sie einen 4-poligen Stecker und ein Verbindungskabel (siehe Kapitel 3.4.2 „Für Energiezähler mit S0-Schnittstelle“, Seite 22).

### 3.3.2 Von SMA getestete Energiezähler

SMA Solar Technology AG hat folgende Energiezähler für den Einsatz mit dem Sunny Home Manager oder dem Sunny Backup-System getestet.

#### EasyMeter GmbH

Typ	Zählrichtung	Schnittstellen		Sunny Home Manager		Sunny Backup-System	
		DO	SO	Darstellung der Zählerwerte im Sunny Portal	Automatische Steuerung der Verbraucher	mit Meter Box für Sunny Backup	mit Sunny Home Manager
Q3DA1004 v3.03	PV-Erzeugung/ Netzbezug	✓	-	✓	✓	-	○
Q3DA1034 v3.03	PV-Erzeugung/ Netzeinspeisung	✓	-	✓	✓	-	○

✓ Ja    - Nein    ○ Nicht getestet



## EMH Metering GmbH &amp; Co. KG

Typ	Zählrichtung	Schnittstellen		Sunny Home Manager		Sunny Backup-System	
		D0	S0	Darstellung der Zählerwerte im Sunny Portal	Automatische Steuerung der Verbraucher	mit Meter Box für Sunny Backup	mit Sunny Home Manager
ED100L-W2T8-0N-E00-D2-000000-E50/L1	PV-Erzeugung	✓	-	○	○	✓	○
ED300L W2E8-0N-E00-D2-000000-E50/L1	PV-Erzeugung/ Netzeinspeisung	✓	-	✓	✓	○	○
ED300L W2E8-0N-E00-D2-000002-E50/Q2	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	-	✓	✓	○	○
ED300L-W2E8-0N-E00-D2-000000-E50/X1	PV-Erzeugung	✓	-	○	○	✓	○
ED300L-W2EV-0N-E00-D2-000002-E50/Q2	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	-	○	○	✓	○
eHZ-HW8E2A5L0 EL1P	PV-Erzeugung	✓	-	○	○	✓	○
eHZ-HW8E2AWL 0EQ2P	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	-	✓	✓	○	✓

✓ Ja    - Nein    ○ Nicht getestet

## Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG

Typ	Zählrichtung	Schnittstellen		Sunny Home Manager		Sunny Backup-System	
		DO	SO	Darstellung der Zählerwerte im Sunny Portal	Automatische Steuerung der Verbraucher	mit Meter Box für Sunny Backup	mit Sunny Home Manager
EHZ361D5T	PV-Erzeugung/ Netzbezug	✓	-	✓	✓	○	○
EHZ361WA	PV-Erzeugung/ Netzbezug	✓	-	✓	✓	○	○
EHZx60LA	PV-Erzeugung/ Netzeinspeisung	✓	-	○	○	✓	○
EHZx60LB	PV-Erzeugung/ Netzeinspeisung	✓	-	○	○	✓	○
EHZx60ZA	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	-	○	○	✓	○
EHZx60ZB	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	-	○	○	✓	○
EHZx61LA	PV-Erzeugung/ Netzeinspeisung	✓	-	✓	✓	✓	○
EHZx61LB	PV-Erzeugung	✓	-	○	○	✓	○
EHZx61ZA	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	-	✓	✓	✓	○
EHZx61ZB	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	-	○	○	✓	○
EHZx62Lx	PV-Erzeugung/ Netzeinspeisung	✓	-	○	○	✓	○
EHZx62Zx	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	-	✓	✓	✓	✓
EHZx63Lx	PV-Erzeugung/ Netzeinspeisung	✓	-	✓	✓	✓	✓
EHZx63Zx	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	-	✓	✓	✓	✓

✓ Ja    - Nein    ○ Nicht getestet

## ISKRAEMECO GmbH Energiemess- und Regeltechnik

Typ	Zählrichtung	Schnittstellen		Sunny Home Manager		Sunny Backup-System	
		DO	SO	Darstellung der Zählerwerte im Sunny Portal	Automatische Steuerung der Verbraucher	mit Meter Box für Sunny Backup	mit Sunny Home Manager
MT171-D2A52-V12G22-K0	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	✓	✓	✓*	○	-
MT174-D2A52-G22-M3K0	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	✓	✓	✓	○	-

\* Funktioniert nur über die SO-Schnittstelle.

## Itron GmbH

Typ	Zählrichtung	Schnittstellen		Sunny Home Manager		Sunny Backup-System	
		DO	SO	Darstellung der Zählerwerte im Sunny Portal	Automatische Steuerung der Verbraucher	mit Meter Box für Sunny Backup	mit Sunny Home Manager
ACE3000 - 260-C21D-R1-A	PV-Erzeugung/ Netzbezug	✓	✓	✓	✓*	○	-
ACE3000 - 260-C41D-R2-A	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	✓	✓	-	○	-

\* Funktioniert nur über die SO-Schnittstelle.

✓ Ja    - Nein    ○ Nicht getestet

**Kamstrup A/S**

Typ	Zählrichtung	Schnittstellen		Sunny Home Manager		Sunny Backup-System	
		DO	SO	Darstellung der Zählerwerte im Sunny Portal	Automatische Steuerung der Verbraucher	mit Meter Box für Sunny Backup	mit Sunny Home Manager
382Jx3 684-38B-J1-31-070	PV-Erzeugung/ Netzbezug	✓	✓	✓	✓*	○	-

\* Funktioniert nur über die SO-Schnittstelle.

**Landis+Gyr GmbH**

Typ	Zählrichtung	Schnittstellen		Sunny Home Manager		Sunny Backup-System	
		DO	SO	Darstellung der Zählerwerte im Sunny Portal	Automatische Steuerung der Verbraucher	mit Meter Box für Sunny Backup	mit Sunny Home Manager
ZMD120APER53	PV-Erzeugung/ Netzbezug	✓	✓	✓	✓**	○	-
ZMD120APTR53	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	✓	✓*	-	○	-
ZME120ACdr53A	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	✓	✓*	-	○	-
ZMF120ACds2	Netzeinspeisung und Netzbezug	✓	-	✓	✓	○	-

\* Funktioniert nur über die DO-Schnittstelle.

\*\* Funktioniert nur über die SO-Schnittstelle.

✓ Ja    - Nein    ○ Nicht getestet

## NZR Nordwestdeutsche Zählerrevision

Typ	Zählrichtung	Schnittstellen		Sunny Home Manager		Sunny Backup-System	
		D0	S0	Darstellung der Zählerwerte im Sunny Portal	Automatische Steuerung der Verbraucher	mit Meter Box für Sunny Backup	mit Sunny Home Manager
eHZ EDL21 Art.-Nr. 23030326	PV-Erzeugung	✓	-	○	○	✓	○
eHZ GW8E2A50 OK2	PV-Erzeugung/ Netzbezug	✓	-	✓	✓	○	○

✓ Ja    - Nein    ○ Nicht getestet

## 3.4 Material zum Anschließen von Energiezählern

### 3.4.1 Für Energiezähler mit D0-Schnittstelle

Wenn Sie einen Energiezähler über eine D0-Schnittstelle an das Sunny Backup-System oder an den Sunny Home Manager anschließen wollen, benötigen Sie einen optischen Auslesekopf.

#### Sunny Home Manager

Für den Sunny Home Manager bietet SMA Solar Technology AG einen optischen Auslesekopf mit Kabel und 4-poligem Stecker an. Den optischen Auslesekopf können Sie als Zubehör bestellen (SMA Bestellnummer: HM-D0-METERADAPTER).

#### Sunny Backup-System

SMA Solar Technology AG empfiehlt beim Sunny Backup-System mit der Meter Box für Sunny Backup die Verwendung dieses Auslesekopfs von ED Jochen Vogts: Typ „Infrarot Adapter RS232/RJ10 MUC“ mit einem Kabelausgang 180°. Mit der Meter Box für Sunny Backup können Sie 2 dieser Ausleseköpfe erhalten, wenn Sie die entsprechende Bestelloption wählen.



#### Kabelausgang des optischen Auslesekopfs

Die empfohlenen optischen Ausleseköpfe sind mit einem Kabelausgang 180° bzw. einem Kabelausgang nach oben ausgestattet.

- Stellen Sie beim Anschließen eines Energiezählers über einen dieser optischen Ausleseköpfe sicher, dass der Kabelausgang nach oben zeigt (siehe Installationsanleitung der Meter Box für Sunny Backup und Installationsanleitung des Sunny Home Manager).

### 3.4.2 Für Energiezähler mit S0-Schnittstelle

Wenn Sie einen Energiezähler über eine S0-Schnittstelle an den Sunny Home Manager anschließen wollen, benötigen Sie einen 4-poligen Stecker und ein Verbindungskabel.

- Den 4-poligen Stecker finden Sie im Lieferumfang des Sunny Home Manager.
- Das Verbindungskabel muss folgenden Anforderungen entsprechen:
  - Mindestens 2 Adern pro Kabel
  - Aderquerschnitt: 0,2 mm<sup>2</sup> ... 1,5 mm<sup>2</sup>
  - Maximale Kabellänge: 30 m

### 3.5 Router

Der Router ermöglicht dem Sunny Home Manager die Verbindung zum Sunny Portal über das Internet.

SMA Solar Technology AG empfiehlt eine permanente Internetverbindung und die Benutzung eines Routers, der die dynamische Zuweisung von IP-Adressen unterstützt (DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol).

## 4 Auslegung eines Sunny Backup-Systems zur Eigenverbrauchsoptimierung

### 4.1 Hinweise zur Anlagenplanung

Bei der Auslegung eines Sunny Backup-Systems zur Eigenverbrauchsoptimierung sind viele Kombinationen aus installierter PV-Leistung, Verbraucherleistung und Batteriekapazität möglich. Da ein vollständiges Testen aller Kombinationen nicht möglich ist, basieren die in diesem Dokument gezeigten Schritte auf Simulationsergebnissen. Die Auslegung dient als Orientierung und Ausgangspunkt für eine Anlagenplanung.

#### Schritt 1: Abschätzung des natürlichen Eigenverbrauchs

Zur Auslegung eines Sunny Backup-Systems zur Eigenverbrauchsoptimierung schätzen Sie im ersten Schritt den natürlichen Eigenverbrauch ab, ohne die Batteriekapazität zu berücksichtigen. Der in einem Jahr erreichbare natürliche Eigenverbrauch ist abhängig vom Jahresenergiebedarf und der Leistung der installierten PV-Anlage.

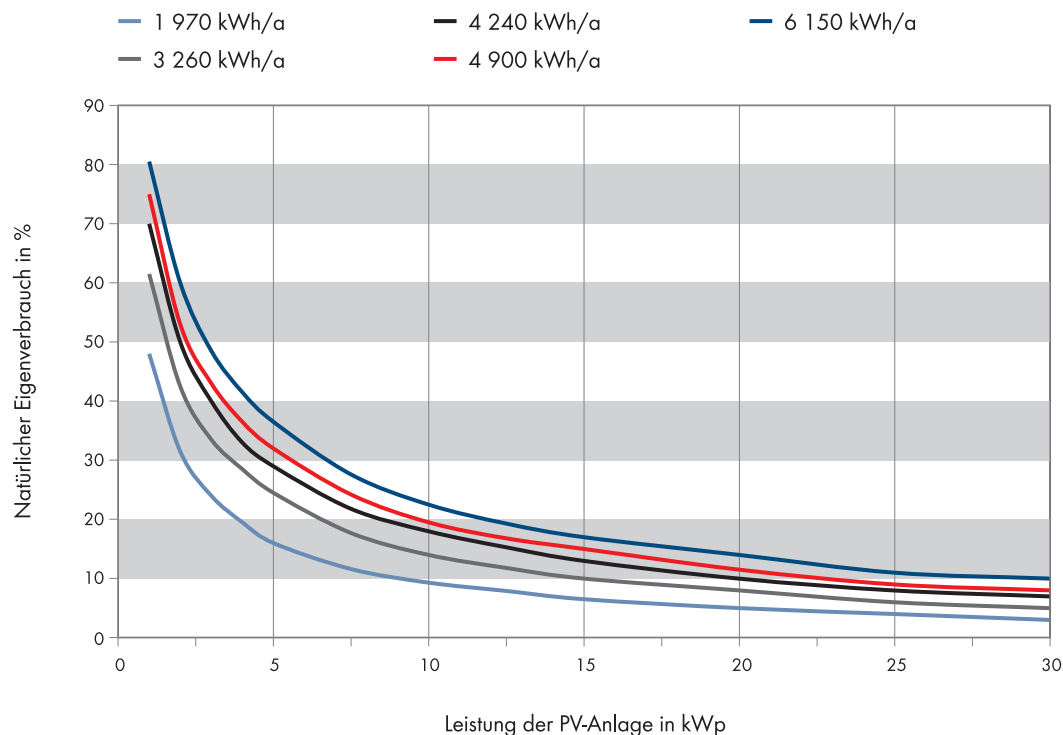


Abbildung 6: Simulationsergebnisse des natürlichen Eigenverbrauchs in Abhängigkeit von der Leistung der installierten PV-Anlage und des Jahresenergiebedarfs bei einem typischen Lastprofil

Die Simulationsergebnisse ermöglichen es Ihnen, den natürlichen Eigenverbrauch im Verhältnis zur erzeugten PV-Energie abzuschätzen.

**Beispiel:**

Eingangsgrößen der PV-Anlage und der Verbraucher:

- Leistung der PV-Anlage: 5 kWp
- Jahresenergiebedarf: 4 900 kWh

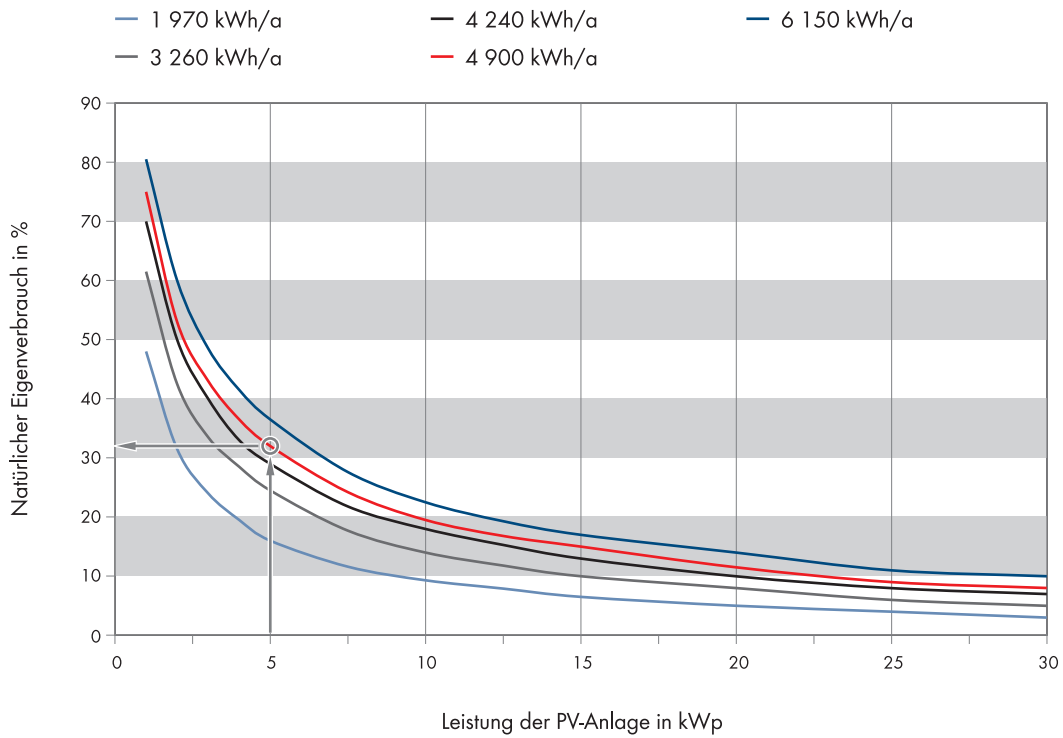


Abbildung 7: Abschätzung des natürlichen Eigenverbrauchs mit den gegebenen Werten für PV-Anlage und Verbrauch

Die Abschätzung ergibt, dass die Verbraucher vor Ort 32 % der erzeugten PV-Energie direkt nutzen.



## Schritt 2: Abschätzung der Eigenverbrauchsoptimierung

### **i** Eigenverbrauchsoptimierung mit dem Sunny Backup-System S

Beachten Sie, dass sich die Auslegung auf eine 3-phasige Versorgung der Verbraucher durch die zwischengespeicherte PV-Energie bezieht. Die 3-phasige Versorgung ist beim Sunny Backup-System M und L gegeben. Das Sunny Backup-System S unterstützt ausschließlich die Versorgung der Verbraucher auf einer Phase. Wenn Sie das Sunny Backup-System S wählen, sollten Sie energieintensive Verbraucher auf die Phase des Sunny Backup legen. Sonst können Sie die erwünschte Eigenverbrauchsoptimierung nicht erreichen.

Beim 1-phasigen Sunny Backup-System M mit Eigenverbrauchsoptimierung ist es möglich, energieintensive Verbraucher über eine beliebige Phase einzubinden. Dabei können Sie den Sunny Backup über 1 Phase angeschlossen (z. B. L1), energieintensive Verbraucher über die gleiche Phase oder eine beliebige andere Phase (z. B. L2 oder L3). Das Sunny Backup-System M kann den Energiebezug energieintensiver Verbraucher durch erhöhte Einspeisung über die eigene Phase ausgleichen.

Die erreichbare Eigenverbrauchsoptimierung durch die Verwendung einer Batterie hängt von mehreren Größen ab:

- Der installierten Leistung der PV-Anlage
- Dem Jahresenergiebedarf
- Der Batteriekapazität

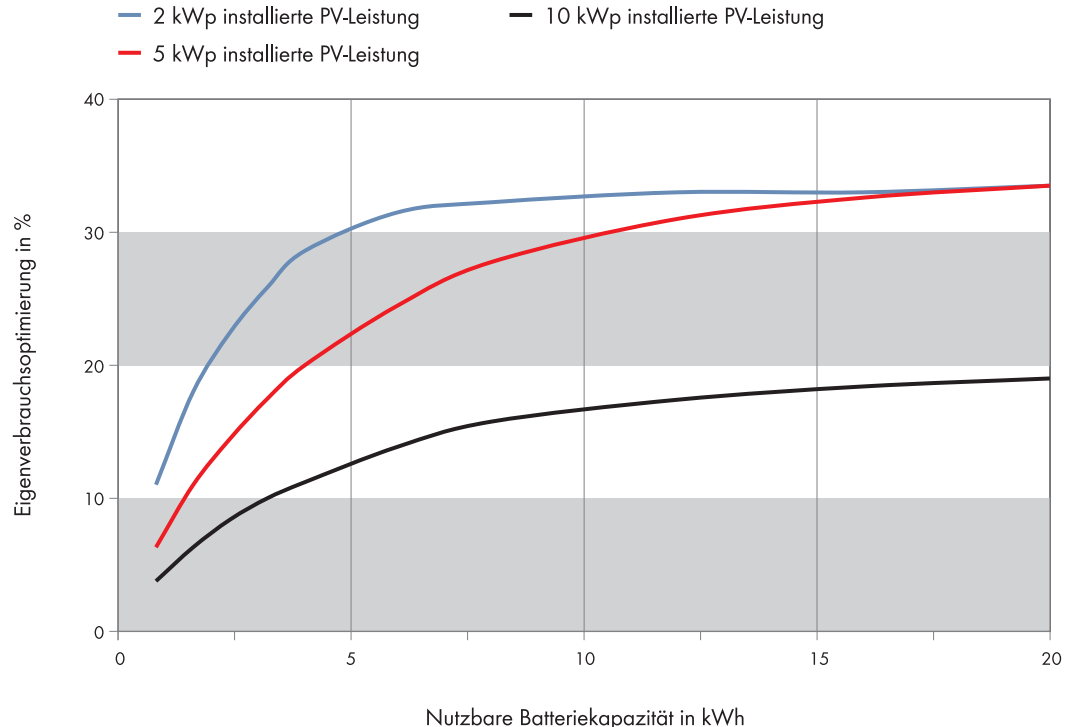


Abbildung 8: Simulationsergebnis der erreichbaren Eigenverbrauchsoptimierung bei einem Jahresenergiebedarf von 4 900 kWh

Die nutzbare Batteriekapazität unterscheidet sich von der gesamten Batteriekapazität durch die Backup-Reserve. Diese beträgt 50 % und garantiert bei einem Stromausfall einen mehrstündigen Backup-Betrieb. Die gesamte Batteriekapazität entspricht der doppelten nutzbaren Kapazität.

Die Simulationsergebnisse ermöglichen Ihnen eine Abschätzung der erreichbaren Eigenverbrauchsoptimierung im Verhältnis zur erzeugten PV-Energie.

### Beispiel:

Kenndaten der Batterie:

- Gesamte Batteriekapazität: 7,0 kWh
- Nutzbare Batteriekapazität: 3,5 kWh (50 % verbleiben als Backup-Reserve bei Netzausfall)

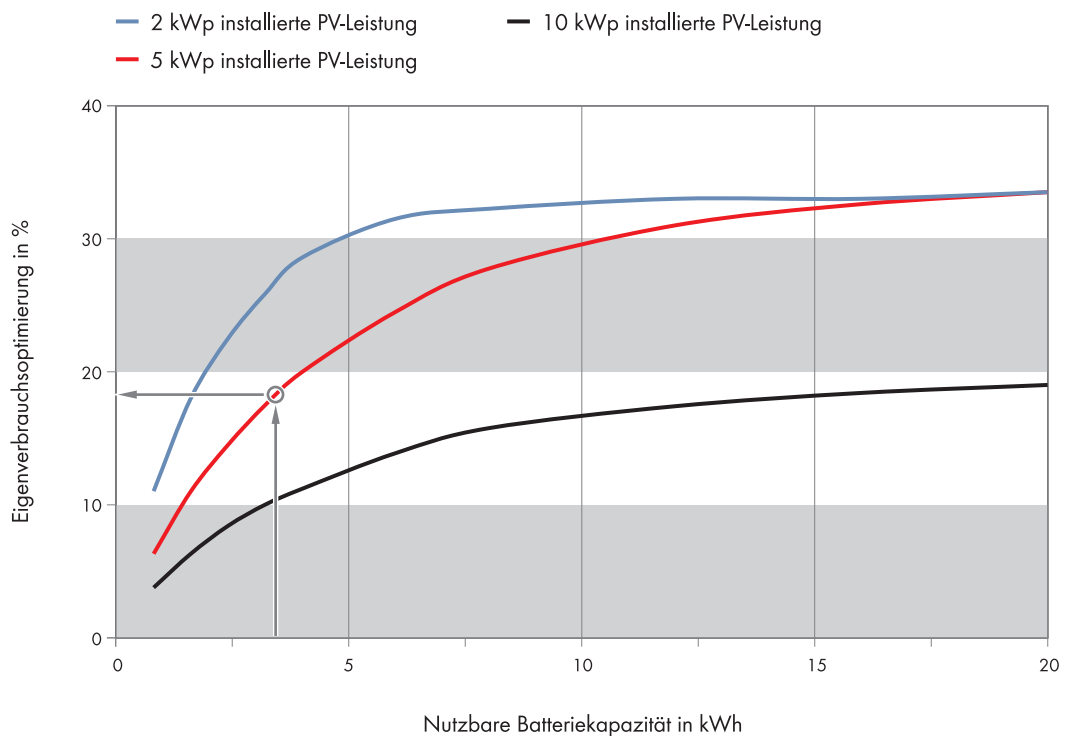


Abbildung 9: Grafische Abschätzung der Eigenverbrauchsoptimierung durch die Zwischenspeicherung von PV-Energie

Durch die Eigenverbrauchsoptimierung stehen zusätzliche 18 % der erzeugten PV-Energie für den Eigenverbrauch zur Verfügung.

### Schritt 3: Berechnung des gesamten Eigenverbrauchs

Die Summe aus natürlichem Eigenverbrauch und Eigenverbrauchsoptimierung ergibt den gesamten Eigenverbrauch.

#### Beispiel:

- Natürlicher Eigenverbrauch (Schritt 1): 32 %
- Eigenverbrauchsoptimierung (Schritt 2): 18 %

Der gesamte Eigenverbrauch ist 50 %.

### Schritt 4: Abschätzung der Lebensdauer der Batterie

Bei einer Orientierung an der für 20 Jahre garantierten PV-Einspeisevergütung muss die Batterie aufgrund ihrer kalendarischen Lebenserwartung mindestens einmal gewechselt werden. Um die Batterie wirtschaftlich optimal nutzen zu können, empfiehlt sich daher ein Wechsel nach 10 Jahren.

Die erste Stufe zur Dimensionierung der Batterie besteht in der Bestimmung der jährlichen Energiedurchsätze. Bei einem Energiedurchsatz wird die Batterie einmal geladen und entladen. Die Anzahl der jährlichen Energiedurchsätze errechnen Sie wie folgt:

$$\text{Jährliche Energiedurchsätze} = \frac{\text{PV-Erzeugung} \times \text{Eigenverbrauchsoptimierung}}{\text{Gesamte Batteriekapazität}}$$

Die Batterielebensdauer berechnen Sie mit der vom Hersteller der Batterie gegebenen Gesamtzahl der Energiedurchsätze:

$$\text{Batterielebensdauer} = \frac{\text{Gesamtzahl der Energiedurchsätze}}{\text{Jährliche Energiedurchsätze}}$$

#### Beispiel:

- Erzeugte PV-Energie: 4 500 kWh
- Eigenverbrauchsoptimierung (Schritt 2): 18 %
- Gesamte Batteriekapazität: 7 kWh
- Gesamtzahl der Energiedurchsätze: 1 200 (Bleibatterie, OPzV)

$$\text{Jährliche Energiedurchsätze} = \frac{\text{PV-Erzeugung} \times \text{Eigenverbrauchsoptimierung}}{\text{Gesamte Batteriekapazität}}$$

$$\text{Jährliche Energiedurchsätze} = \frac{4\,500 \text{ kWh} \times 0,18}{7 \text{ kWh}} = 118,93 \text{ pro Jahr}$$

$$\text{Batterielebensdauer} = \frac{\text{Gesamtzahl der Energiedurchsätze}}{\text{Jährliche Energiedurchsätze}}$$

$$\text{Batterielebensdauer} = \frac{1\,200}{118,93/\text{a}} = 10,09 \text{ Jahre}$$



#### Einfluss der Batteriekapazität auf die Batterielebensdauer

Um eine zu geringe Batterielebensdauer zu erhöhen, können Sie eine größere Batteriekapazität wählen. Eine Änderung der Batteriekapazität führt ebenfalls zu einer Veränderung der Eigenverbrauchsoptimierung (Schritt 2).

## 4.2 Praxisbeispiel: Daten eines realen Sunny Backup-Systems

Kenndaten der realen Sunny Backup-Systeme nach 1 Jahr Datenmonitoring:

- Installierte PV-Leistung: 3,24 kWp
- Jahresenergiebedarf: etwa 4 200 kWh
- Nutzbare Batteriekapazität: 3,5 kWh

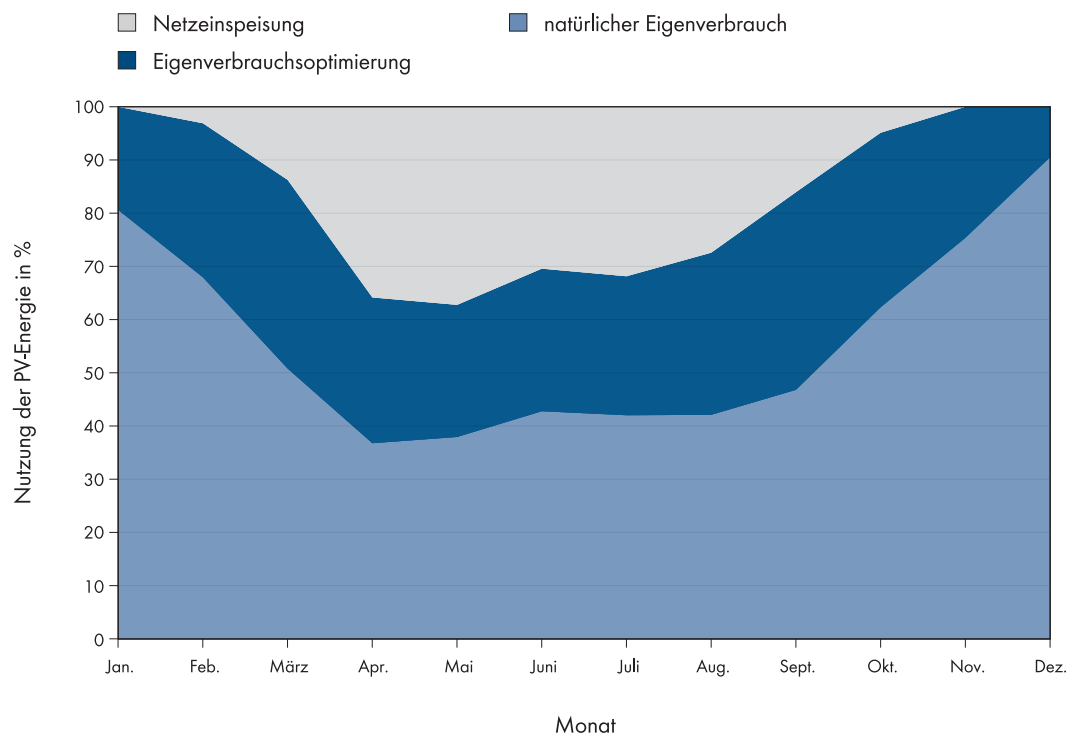


Abbildung 10: Prozentualer Anteil des Eigenverbrauchs von PV-Energie des realen Sunny Backup-Systems

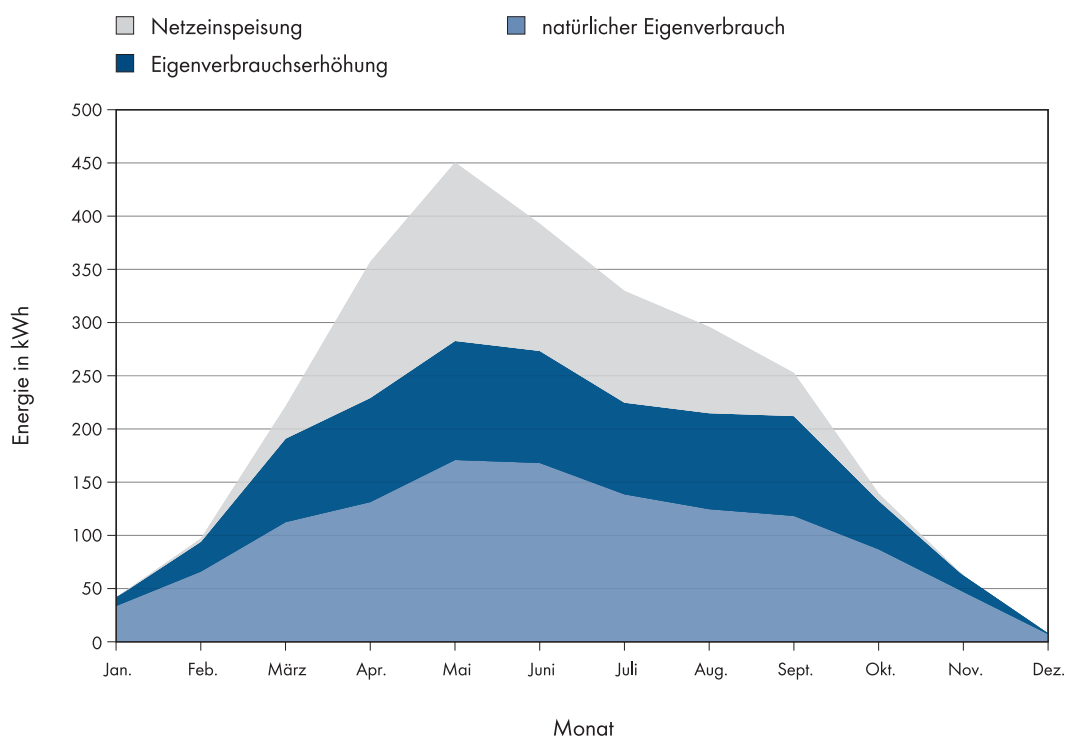


Abbildung 11: Absolute Werte der Netzeinspeisung und Eigenverbrauch des realen Sunny Backup-Systems

## 4.3 Batterien

Alle Sunny Backup unterstützen Bleibatterien vom Typ FLA, VRLA und Nickel-Cadmium-Batterien.

Lithium-Ionen-Batterien eignen sich durch die hohe Zyklenfestigkeit besonders für die Zwischenspeicherung von PV-Energie. Lithium-Ionen-Batterien müssen kompatibel zum Sunny Backup sein. Dabei sind die Lithium-Ionen-Batterien folgender Hersteller zum Sunny Backup kompatibel:

- Dispatch Energy
- LG Chem
- Sony
- SAFT

Das Batteriemangement der Lithium-Ionen-Batterie regelt den Betrieb der Batterie und muss über ein Kommunikationskabel mit dem Sunny Backup verbunden sein. Bei der Konfiguration der Sunny Backup stellen Sie im Quick Configuration Guide den Batterietyp Lithium-Ionen-Batterie ein. Dadurch schalten Sie das Batteriemangement des Sunny Backup ab und ersetzen es durch das Batteriemangement der Lithium-Ionen-Batterie.

Bei kompatiblen Lithium-Ionen-Batterien hat SMA Solar Technology AG ausschließlich die Kommunikation mit dem Batteriemangement getestet. Auskünfte über die technischen Eigenschaften der Batterien selbst erhalten Sie von dem jeweiligen Hersteller.

**SMA Solar Technology**

**www.SMA-Solar.com**

**SMA Solar Technology AG**

[www.SMA.de](http://www.SMA.de)

**SMA America, LLC**

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

**SMA Technology Australia Pty., Ltd.**

[www.SMA-Australia.com.au](http://www.SMA-Australia.com.au)

**SMA Benelux SPRL**

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

**SMA Beijing Commercial Co., Ltd.**

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

**SMA Czech Republic s.r.o.**

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

**SMA France S.A.S.**

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

**SMA Hellas AE**

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

**SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.**

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

**SMA Italia S.r.l.**

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

**SMA Technology Korea Co., Ltd.**

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

