



# Dynamische Einspeisebegrenzung mit mehreren Fronius Wechselrichtern in einem System

© Fronius International GmbH

Version 02 11/2024

Business Unit Solar Energy

Fronius behält sich alle Rechte vor, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung. Kein Teil dieses Werkes darf ohne die schriftliche Zustimmung von Fronius in irgendeiner Weise vervielfältigt werden. Es darf nicht gespeichert, bearbeitet oder über ein elektrisches oder elektronisches System verbreitet werden. Bitte beachten Sie, dass sich die in diesem Dokument veröffentlichten Informationen trotz größtmöglicher Sorgfalt bei der Erstellung geändert haben können und dass weder der Autor noch Fronius eine rechtliche Haftung übernehmen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anwendungsgebiet .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Komponenten .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Konfigurationseigenschaften .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Einstellungen auf der Benutzeroberfläche der Wechselrichter .....</b>	<b>8</b>
4.1	„Master“ Wechselrichter (GEN24/Tauro/Verto): .....	8
4.2	„Slave“ Wechselrichter (GEN24, Tauro, Verto oder SnapINverter):.....	10
4.2.1	GEN24/Tauro/Verto .....	10
4.2.2	SnapINverter (Datamanager).....	16
<b>5</b>	<b>Darstellung in Solar.web .....</b>	<b>17</b>

# 1 Anwendungsgebiet

Bei Photovoltaikanlagen stehen Betreiber nicht selten vor der Herausforderung, sich an Wirkleistungsbegrenzungen zu halten, die von den Netzbetreibern vorgegeben werden. Diese Vorgaben können entweder mittels statischer oder aber dynamischer Anpassung der Leistung am Netzeinspeisepunkt erfüllt werden. Der Vorteil der dynamischen Einspeisebegrenzung liegt darin, dass der Eigenverbrauch des Anlagenbetreibers berücksichtigt wird. Dabei wird zunächst der Eigenverbrauch gedeckt, bevor eine Reduzierung der einzuspeisenden Leistung erfolgt.

Es ist wichtig zu beachten, dass unser System bestimmte Funktionen nicht unterstützt. Zu diesen Funktionen gehören:

- Weitergabe externer Modbus-Befehle
- Weitergabe von EVU-Rundsteuersignalen (I/O-Leistungsreduktion)
- Betrieb von mehreren Hybridwechselrichtern mit jeweils einer oder mehreren Batterien
- Notstrombetrieb mit mehreren Hybridwechselrichtern im Verbund

# 2 Komponenten

Die Realisierung der dynamischen Einspeisebegrenzung funktioniert mit folgenden Komponenten:

## **Fronius Wechselrichter:**

- Fronius Primo & Symo GEN24 und GEN24 Plus
- Fronius Tauro & Tauro ECO
- Fronius Verto
- Fronius SnapINverter

Alle Fronius Primo, Symo und Symo Advanced und Eco SnapINverter sind in der Lage, die dynamische Einspeisebegrenzung zu unterstützen. Dabei ist mindestens ein SnapINverter mit Datamanager erforderlich. Weiterführende Informationen zu den technischen Details finden Sie im Kapitel zu den Konfigurationseigenschaften.

**Achtung:** der Master-Wechselrichter, der die restlichen Geräte im Netzwerk steuert muss ein Fronius GEN24, GEN24 Plus, Verto oder Tauro sein und kann kein Fronius SnapINverter sein. Der Mindestsoftwarestand für die Umsetzung der dynamischen Einspeisebegrenzung für GEN24, GEN24 Plus oder Tauro beträgt **≥ 1.32.x**

**Fronius Smart Meter:**

- Smart Meter
- Smart Meter TS
- Smart Meter IP
- Smart Meter WR

**Router:**

Damit alle Komponenten miteinander kommunizieren können, ist ein Router erforderlich. Die Gewährleistung, dass alle Geräte im gleichen Netzwerk operieren, bildet eine grundlegende Voraussetzung für die effiziente Zusammenarbeit der einzelnen Komponenten.

## 3 Konfigurationseigenschaften

Für eine reibungslose Funktion und optimale Konfiguration des Systems sind bestimmte Eigenschaften zu beachten:

**Netzwerkkonfiguration:**

Alle Komponenten müssen im gleichen Netzwerk/Subnetz integriert sein, um eine effiziente Kommunikation sicherzustellen.

**Smart Meter-Anschluss:**

Der primäre Smart Meter muss immer am Master Wechselrichter angeschlossen sein und sollte auch kontinuierlich mit dem Master-Wechselrichter verbunden sein, auf dem auch die von Seiten des Netzbetreibers festgelegten Konfigurationseinstellungen über die Benutzeroberfläche vorgenommen

werden müssen. Dieser Master-Wechselrichter muss entweder ein GEN24 [Plus] oder ein Tauro Wechselrichter sein und darf kein SnapINverter sein.

#### **Maximale Anzahl von Wechselrichtern:**

Das System kann maximal 20 Wechselrichter (1 Master + 19 Slaves) unterstützen. Eine Überschreitung dieser Grenze kann die einwandfreie Datenübertragung beeinträchtigen.

#### **SnapINverter-Ketten:**

In einer Kette dürfen sich maximal 5 SnapINverter befinden, die über den Solar.net-Ring verbunden sind. Der erste SnapINverter in der Kette muss über einen Datamanager verfügen. Die restlichen 4 SnapINverter können auch „Light“-Geräte ohne Datamanager sein. Es können auch mehrere SnapINverter-Ketten parallel betrieben werden.

#### **Datenübertragung und Kommunikation:**

Die Datenkommunikation innerhalb des Systems erfolgt über Modbus TCP, was eine effiziente und zuverlässige Übertragung sicherstellt.

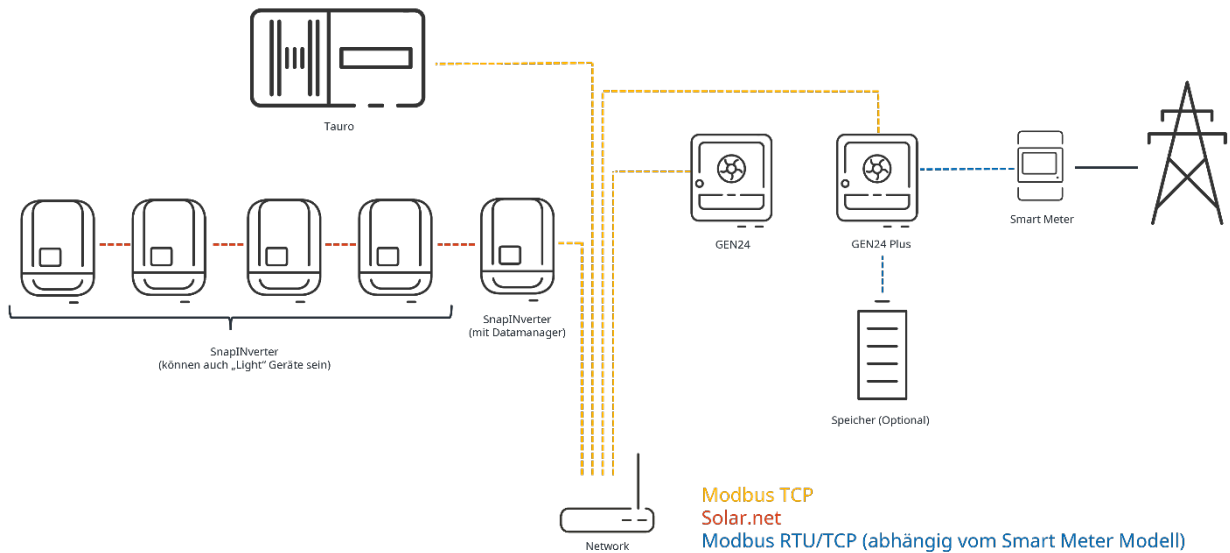
Die Steuerung des Wechselrichters über Modbus TCP muss bei jedem Wechselrichter (außer beim Master-Wechselrichter und beim SnapINverter „Light“) aktiviert werden. Die konkreten Schritte für die Aktivierung werden in Kapitel 4 beschrieben.

#### **Batteriespeicher-Anbindung:**

Im Falle eines stationären Batteriespeichers muss dieser am Master GEN24 Plus angeschlossen sein. Es ist nicht möglich, den Batteriespeicher mit einem anderen GEN24 Plus im System zu verbinden. Die Anbindung von Batteriespeichern ist ausschließlich auf einen GEN24 Plus beschränkt. Es ist jedoch möglich, mehrere Batteriespeicher laut Herstellerangabe parallel am Master GEN24 Plus zu betreiben. Beachten Sie, dass die Aufteilung von Batteriespeichern auf unterschiedliche GEN24 Plus nicht unterstützt wird.

Die Konfiguration der dynamischen Einspeisebegrenzung mit mehreren Fronius Wechselrichtern in einem System wird auch in der Bedienungsanleitung der einzelnen Master Wechselrichter unter *„Einstellungen – Benutzeroberfläche des Wechselrichters“ – „Sicherheit- und Netzanforderungen“ – „Dynamische Einspeisebegrenzung mit mehreren Wechselrichtern“* beschrieben.

In der nachfolgenden Grafik wird eine mögliche Anlagenkonfiguration dargestellt:



## 4 Einstellungen auf der Benutzeroberfläche der Wechselrichter

Um die Leistungsvorgaben des Netzbetreibers richtig umsetzen zu können, müssen noch einige wenige Schritte auf der Benutzeroberfläche der Wechselrichter erfolgen. Es müssen sowohl Einstellungen am „Master“ Wechselrichter als auch an den „Slave“ Wechselrichtern getätigt werden.

### 4.1 „Master“ Wechselrichter (GEN24/Tauro/Verto):

**Achtung:** Vor den Einstellungen am „Master“-Wechselrichter müssen alle Wechselrichter im System (inklusive aller „Slave“-Wechselrichter mit der Solar.start App oder auf der Benutzeroberfläche in Betrieb genommen werden.

In einem ersten Schritt muss eine Verbindung mit der Benutzeroberfläche erfolgen. Dieser Prozess wird im *How-To Video: Verbindung mit der Benutzeroberfläche des GEN24/Tauro*<sup>1</sup> auf YouTube erklärt. Melden Sie sich bitte mit Ihrem „Techniker“-Passwort an.

<sup>1</sup> [https://youtu.be/IJJIo6lfwao?si=Jsw\\_bsEvexmE\\_Mq-](https://youtu.be/IJJIo6lfwao?si=Jsw_bsEvexmE_Mq-)



Klicken Sie im Menü links nun auf „Sicherheits- und Netzanforderungen“ und wählen dann „Einspeisebegrenzung“.

**Einspeisebegrenzung**

1 ☒ Leistungsbegrenzung

Gesamte DC-Anlagenleistung \* W

2 ☒ Dynamische Einspeisebegrenzung (Soft Limit)

Max. Netzeinspeise-Leistung \* W %

☐ Abschaltfunktion Einspeisebegrenzung (Hard Limit)

3 ☒ Wechselrichterleistung auf 0% reduzieren, wenn die Verbindung zum Smart Meter getrennt ist.

4 ☒ Mehrere Wechselrichter limitieren

5 **Alle Wechselrichter verwenden**

GEFUNDENE WECHSELRICHTER ZUSÄTZLICHE WECHSELRICHTER 29 Wechselrichter wurden gefunden

Status	Name	Gerätetyp	Seriennummer	Hostname	IP-Adresse
INACTIVE	3pn-burghofer1	S10RW	33000013	3pn-burghofer1.local	10.5.48.52
INACTIVE		S12RW	33451000784880013	3pn12-pilot.local	10.5.48.16
INACTIVE	1pn10-us-timo	P10US	32351001010760005	1pn10-us-timo.local	10.5.48.13

Aktivieren Sie den Schieber „Leistungsbegrenzung“ und integrieren die gesamte Anlagenleistung in Watt (1). Danach aktivieren Sie „Dynamische Einspeisebegrenzung (Soft Limit)“ und integrieren Sie die maximale Einspeiseleistung in Watt oder % (2). Bitte achten Sie darauf, dass auch der Schieber bei „Wechselrichterleistung auf 0% reduzieren, wenn die Verbindung zum Smart Meter getrennt ist“ aktiviert ist (3). Dann muss der Schieber bei „Mehrere Wechselrichter limitieren“ aktiviert werden (4). Wählen Sie schlussendlich die „Slave“ Wechselrichter aus der Liste aus, die limitiert werden sollen (5). Abschließend klicken Sie auf „Speichern“.

**Wichtig:** Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, darf der „Master“ Wechselrichter nicht aktiviert werden (5).

#### Statusbeschreibung der „Slave“ Wechselrichter:

Inactive	Der „Slave“ Wechselrichter ist nicht für die Leistungsregelung konfiguriert
Disconnected	Der „Slave“ Wechselrichter ist für die Leistungssteuerung konfiguriert, antwortet aber nicht über Ethernet/WLAN

Connected	Der „Slave“ Wechselrichter ist für die Leistungsregelung konfiguriert und über Ethernet/WLAN verfügbar und steuerbar
-----------	--

## 4.2 „Slave“ Wechselrichter (GEN24, Tauro, Verto oder SnapINverter):

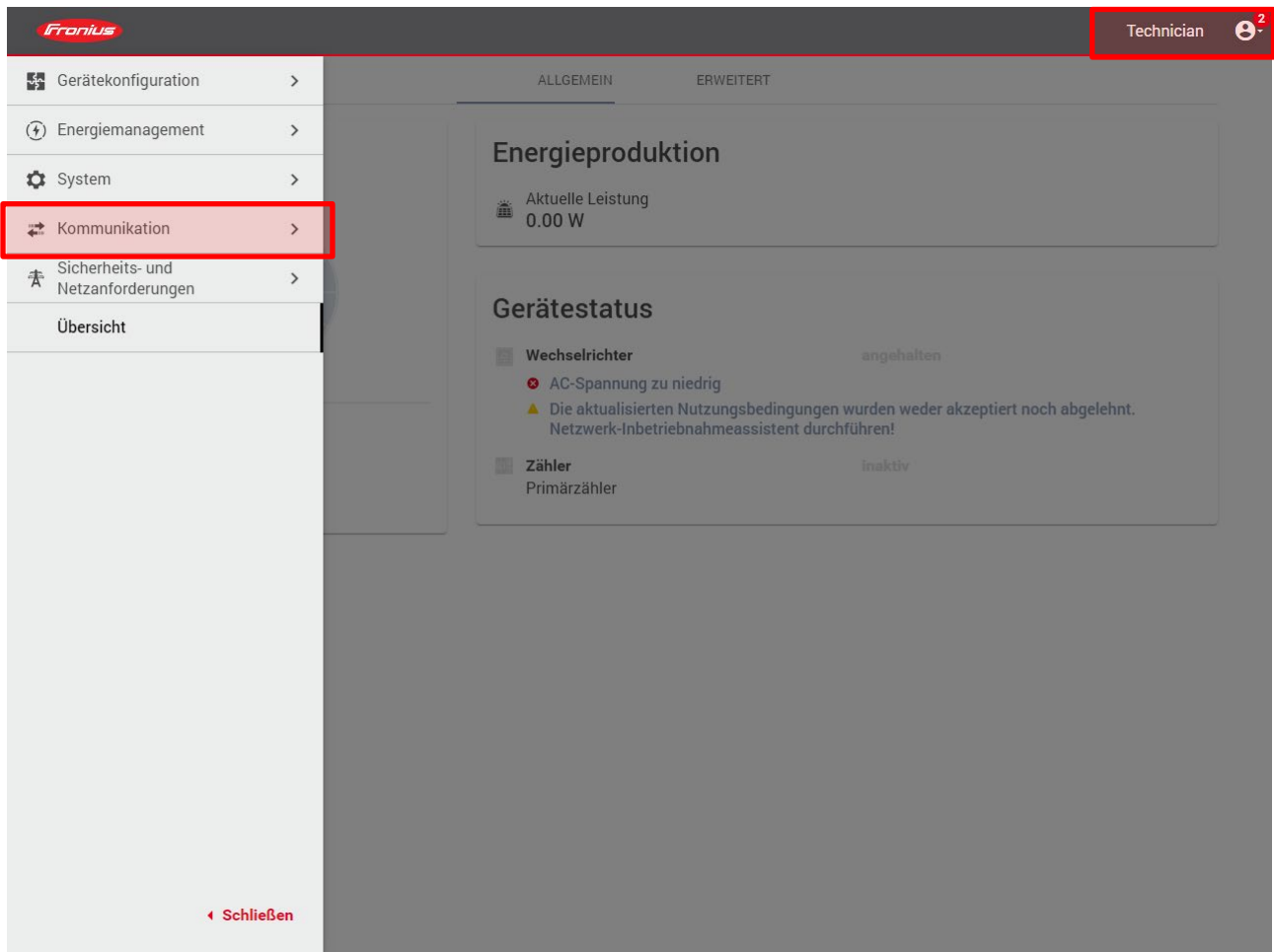
In einem ersten Schritt muss eine Verbindung mit der Benutzeroberfläche erfolgen. Dieser Prozess wird im *How-To Video: Verbindung mit der Benutzeroberfläche des GEN24/Tauro* bzw. *How-To Video: Verbindung mit der Benutzeroberfläche des Fronius SnapINverter (Datamanager)*<sup>2</sup> auf YouTube erklärt. Melden Sie sich bitte mit Ihrem „Techniker“-Passwort (GEN24/Tauro) bzw. „Admin“-Passwort (SnapINverter/Datamanager) an.

### 4.2.1 GEN24/Tauro/Verto


Klicken Sie im Menü links nun auf „Kommunikation“.

---

<sup>2</sup> <https://youtu.be/WETHwfRKJ4w?si=P3QceYQmFRtNXFNc>



Klicken Sie dann auf „Modbus“.

Technician 

← Kommunikation

Netzwerk

Modbus

Fernsteuerung

Solar API


Solar.web

Internet Services


◀ Schließen

ALLGEMEINERWEITERT


Energieproduktion


 Aktuelle Leistung  
0.00 W


Gerätestatus

 Wechselrichter

angehalten

 AC-Spannung zu niedrig

 Die aktualisierten Nutzungsbedingungen wurden weder akzeptiert noch abgelehnt. Netzwerk-Inbetriebnahmeassistent durchführen!

 Zähler

inaktiv

Primärzähler

In diesem Fenster aktivieren Sie dann „Slave als Modbus TCP“. Die restlichen Einstellungen wie der Port oder der SunSpec Model Type müssen nicht geändert werden. Achten Sie darauf, dass auch „Wechselrichter-Steuerung über Modbus“ aktiviert ist.

**Fronius** Technician

## Modbus-Datenausgabe

**Modbus RTU-Schnittstelle 0**

☒ Master ☐ Slave ☐ Deaktiviert

**Modbus RTU-Schnittstelle 1**

☒ Master ☐ Slave ☐ Deaktiviert

**Slave als Modbus TCP**

☒ Slave als Modbus TCP

Modbus-Port \* 502 SunSpec Model Type \* int + SF

Zähleradresse \* 200

**Wechselrichter-Steuerung über Modbus**

☒ Wechselrichter-Steuerung über Modbus

☐ Steuerung einschränken

ABBRECHEN | SPEICHERN

Klicken Sie abschließend auf „Speichern“.

Um zu garantieren, dass alle Slave-Wechselrichter auch auf 0% Einspeisung reduzieren, sobald die Verbindung zum Master-Gerät verloren geht, gehen Sie bitte wie folgt vor:

Klicken Sie im Menü links auf „Sicherheits- und Netzanforderungen“ und wählen dann „Einspeisebegrenzung“.

## Einspeisebegrenzung

1

☒ Leistungsbegrenzung

Leistungsreduktion

Limit Gesamtleistung

Gesamte DC-Anlagenleistung \*

W

2

☒ Dynamische Einspeisebegrenzung (Soft Limit)

Max. Netzeinspeise-Leistung \*

0

→ 0 Watt

W %

3

☒ Wechselrichterleistung auf 0% reduzieren, wenn die Verbindung zum Smart Meter getrennt ist.

☐ Abschaltfunktion Einspeisebegrenzung (Hard Limit)

☐ Mehrere Wechselrichter limitieren

Aktivieren Sie den Schieber „Leistungsbegrenzung“ und wählen Sie bei Leistungsreduktion „Limit Gesamtleistung“ aus. Integrieren Sie ihre individuelle gesamte Anlagenleistung in Watt (1). Danach aktivieren Sie „Dynamische Einspeisebegrenzung (Soft Limit)“ und setzen die maximale Einspeiseleistung auf **0 Watt** (2). Bitte achten Sie darauf, dass auch der Schieber bei „Wechselrichterleistung auf 0% reduzieren, wenn die Verbindung zum Smart Meter getrennt ist“ aktiviert ist (3). Klicken Sie abschließend auf „Speichern“.

Wechseln Sie dann in den Menüpunkt „I/O-Leistungsmanagement“ und ändern Sie die Steuerungsprioritäten wie in der folgenden Abbildung:

**I/O Leistungsmanagement**

V+/GND | IO | I

V+	0	2	4	6	8	10
GND	1	3	5	7	9	11

Kontakt EVU Rückmeldung  
Pin 0

**Regeln**

Regel 1			
Regel 2			
Regel 3			
Regel 4			

Import Export

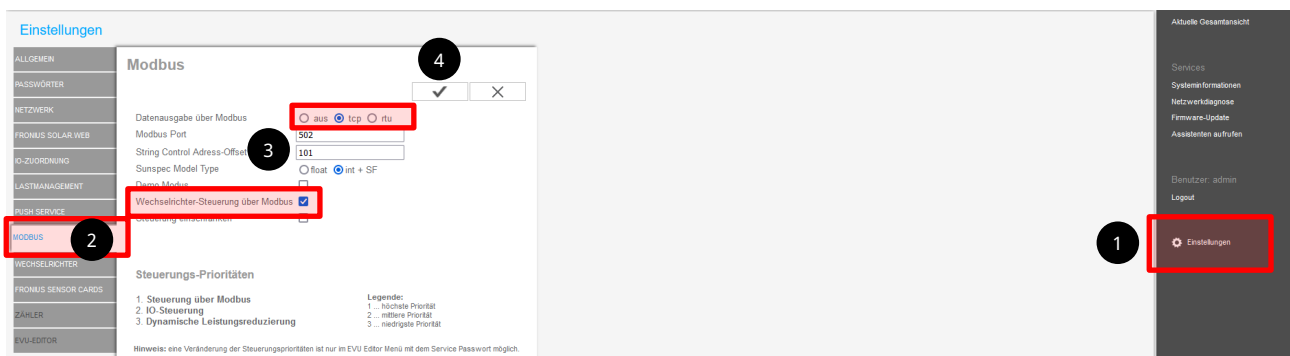
**Steuerungsprioritäten**

1. IO Leistungsmanagement
2. Modbus Steuerung
3. Einspeisebegrenzung

Klicken Sie dann wieder auf „Speichern“.

#### 4.2.2 SnapINverter (Datamanager)

1. Klicken Sie im Menü rechts auf „Einstellungen“.
2. Wählen Sie dann im Menü links „Modbus“ aus.
3. Setzen Sie den Punkt bei „tcp“. Die restlichen Einstellungen wie der Port oder der SunSpec Model Type müssen nicht geändert werden. Achten Sie darauf, dass auch „Wechselrichter-Steuerung über Modbus“ aktiviert ist.
4. Klicken Sie auf den Haken, um die Einstellungen zu speichern.



Um zu garantieren, dass alle Slave-Wechselrichter auch auf 0% Einspeisung reduzieren, sobald die Verbindung zum Master-Gerät verloren geht, gehen Sie bitte wie folgt vor:



Wechseln Sie in den Menüpunkt „EVU-Editor“ und setzen Sie im Kapitel „Dynamische Einspeisebegrenzung“ den Punkt bei „Limit für gesamte Anlage“. „Gesamte DC-Anlagenleistung“ und „Maximale Einspeiseleistung“ auf 0 Watt belassen. Wichtig ist der Haken bei „Wechselrichterleistung auf 0% reduzieren, wenn die Zählerverbindung getrennt ist“.

Die Steuerungsprioritäten wie in der folgenden Abbildung verschieben:

Die Steuerungsprioritäten wie in der folgenden Abbildung verschieben:

Klicken Sie auf die Haken, um die Einstellungen zu speichern.

## 5 Darstellung in Solar.web

Für die einheitliche Darstellung und Visualisierung der gesamten Anlage in Solar.web müssen die einzelnen Datenquellen der Wechselrichter zur gleichen Solar.web Anlage hinzugefügt werden. Dies kann entweder direkt beim Anlegen der PV-Anlage oder auch im Nachgang unter „Einstellungen“ – „Komponenten“ realisiert werden.