



**Handbuch - PM-Steuerung  
(ab Firmware 6.0.0)**

**Solar-Log™**

Herausgeber:  
Solar-Log GmbH  
Fuhrmannstr. 9  
72351 Geislingen-Binsdorf  
Deutschland

E-Mail: [info@solar-log.com](mailto:info@solar-log.com)  
Kontakt: <https://www.solar-log.com>

Technischer Support:  
Endkunden und nicht geschulte Installateure  
Tel.: 0900 1737564\*

Installationsfragen bei geschulten Installateuren und Solar-Log™ Partnern sowie bei Service und Planungsanfragen  
Tel.: +49 (0)7428/4089-300

\*0,59 Euro je angefangene Minute für Anrufe aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunkpreise können abweichen.

# Die Solar-Log™ Handbuch-Orientierung

---

Firmware 5	Solar-Log Base-Handbuch
	Solar-Log Komponenten-Anschluss Handbuch
	Solar-Log Smart-Energy Handbuch
Firmware 6	Solar-Log Base-Handbuch 
	Solar-Log Komponenten-Anschluss Handbuch 
	Solar-Log Smart-Energy Handbuch 
	Solar-Log Zähler-Anschluss Handbuch 
	Solar-Log PM-Steuerung Handbuch

Geöffnetes Handbuch

Weitere Handbücher

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung .....</b>	<b>7</b>
<b>1 PM-Funktionen .....</b>	<b>9</b>
<b>2 Allgemeine Parameter .....</b>	<b>10</b>
2.1 Anlagenparameter .....	10
2.1.1 Messung Netzverknüpfungspunkt.....	10
2.1.2 Messpunkt für Wirkleistungsregelung .....	11
<b>3 Wirkleistung .....</b>	<b>12</b>
3.1 Leistungsreduzierung.....	12
3.2 Limitierung.....	13
3.3 Kompensationsmodus .....	14
<b>4 Blindleistung.....</b>	<b>18</b>
4.1 Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen .....	18
4.2 Einstellbare Blindleistung .....	18
4.3 Begrenzungen .....	19
<b>5 Diagnose .....</b>	<b>20</b>
<b>1 PM Funktionen .....</b>	<b>22</b>
<b>2 Allgemeine Parameter .....</b>	<b>23</b>
2.1 Anlagenparameter .....	23
2.1.1 Messung Netzverknüpfungspunkt.....	23
2.1.2 Messpunkt PV Anlage .....	24
2.1.3 Messpunkt Spannung (Kennlinienbetrieb $Q(U)/\cos\Phi(U)$ ) .....	24
2.1.4 Messpunkt Leistung (Kennlinienbetrieb $Q(P)/\cos\Phi(P)$ ) .....	24
2.1.5 Messpunkt für Blindleistungsregelung .....	25
2.1.6 Messpunkt für Wirkleistungsregelung .....	25

<b>3</b>	<b>Wirkleistung .....</b>	<b>26</b>
3.1	Leistungsreduzierung.....	26
3.1.1	Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen .....	27
3.1.2	Limitierung.....	27
3.1.3	Fallback-Einstellungen.....	28
3.1.4	Utility Fallback-Einstellungen.....	30
3.1.5	Interpolation zwischen Zielwerten.....	31
3.1.6	Netzsicherheit.....	32
<b>4</b>	<b>Blindleistung.....</b>	<b>33</b>
4.1	Erklärungen der Einstellungen und der Funktionalität .....	33
4.2	Fallback-Einstellungen.....	39
4.3	Utility-Fallback-Einstellungen.....	40
4.4	Interpolation zwischen Zielwerten.....	41
4.5	Begrenzungen .....	41
4.6	Messung am Einspeisepunkt.....	42
<b>5</b>	<b>Lizenzen.....</b>	<b>43</b>
5.1	PM Pro Lizenz .....	43
5.2	Verbundsteuerungslizenz .....	43
<b>6</b>	<b>Vernetzung.....</b>	<b>44</b>
6.1	Vernetzung.....	44
<b>7</b>	<b>Profil.....</b>	<b>47</b>
7.1	PM-Profilverwaltung .....	47
<b>8</b>	<b>Fernsteuerung.....</b>	<b>48</b>
<b>9</b>	<b>Rückmeldungen .....</b>	<b>50</b>
<b>10</b>	<b>Diagnose.....</b>	<b>51</b>
10.1	Übersicht.....	51
10.1.1	Anlagenleistung.....	52
10.1.2	Geräteleistung .....	52
10.1.3	Verbundleistung.....	52
10.1.4	Leistungsreduzierung.....	53

10.1.5 Blindleistungssteuerung .....	53
10.2 Steuerzustand .....	54
10.2.1 Arbeitspunkt .....	54
10.2.2 Leistungsreduzierung.....	55
10.2.3 Blindleistungssteuerung .....	56
10.3 Modbus .....	57
10.4 Utility-Meter .....	58
10.4.1 Utility Daten .....	58
10.5 PM-Historie .....	60
10.6 Q-Diagramme .....	61

**Abbildungsverzeichnis .....** 62

# Einleitung

---

Dieses Handbuch bezieht sich auf die Firmware 6.0.0 (und höher) der Solar-Log Base Geräte und behandelt die Konfiguration der Funktionen zur Wirk- und Blindleistungsregelungen im Rahmen des Einspeisemanagements für Photovoltaikanlagen (z.B. gem. VDE-AR-4110). Die Funktionen zur Wirk- und Blindleistungsregelung werden in diesem Handbuch unter dem Begriff „PM-Steuerung“ zusammengefasst.

Die implementierten Funktionen zur Wirk- und Blindleistungsregelungen sind zum Teil Lizenzpflichtig. Achten Sie bereits bei der Planung der Anlagensteuerung auf die eventuell notwendigen Lizenzen. Weiterer Informationen zum Thema Lizenzen finden sie auf unserer Webiste [www.solar-log.com](http://www.solar-log.com)  
Das Handbuch behandelt im 1. Teil die lizenzfreien Funktionen und im Teil 2 die lizenzpflichtigen Funktionen. Beim Einsatz von mehr als einem Solar-Log zur Anlagenregelung, im Master-Slave-Verbund, wird eine zusätzliche Verbundsteuerungslizenz notwendig.

01

**PM-Steuerung  
(lizenzfreier Teil)**

# 1 PM-Funktionen

---

In der lizenzfreien (kostenfreien) Version sind die folgende PM Funktionen verfügbar:

## Wirkleistung:

Die Wirkleistung kann dauerhaft auf einen fixen Prozentsatz oder auf einen fixen Einspeisewert begrenzt werden. Bei der Begrenzung kann der aktuelle Verbrauch berücksichtigt werden.

Die Eingabequelle der Begrenzung sind:

- Aus Konfiguration – der maximale Einspeisewert wird in der Konfiguration fix gesetzt.
- PM+ Eingang – der Einspeisewert wird über einen Rundsteuerempfänger übertragen.

Für die Umsetzung der Verbrauchberücksichtigung stehen unterschiedliche Funktionen zur Verfügung. Welche dieser Funktion zum Einsatz kommen soll ist hauptsächlich von der Möglichkeit abhängig, die notwendigen Zähler zu platzieren.

## Blindleistung:

Die Blindleistung kann auf einen fixen Wert eingestellt werden. Hierbei stehen der Verschiebungsfaktor und der Wert der Blindleistung zur Verfügung.

### Hinweis



Für beide Funktionen können einzelnen Schnittstellen aktiviert und deaktiviert werden. Durch diese Möglichkeit können bei Bedarf auch nur Teile der Anlage gesteuert werden.

## 2 Allgemeine Parameter

### 2.1 Anlagenparameter

Der Menüpunkt des Anlagenparameters wird über folgenden Pfad aufgerufen:  
Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter



The screenshot shows the 'Anlagenparameter' configuration interface. It features two main input fields. The first is 'Referenzleistung der Anlage' with a text input containing '5000' and a unit selector 'VA / Wp' with a help icon. The second is 'Bezugswert für die Wirkleistungslimitierung', which is a dropdown menu currently open. The dropdown list contains four items: 'DC-Modulleistung', 'AC-Nennleistung Wechselrichter', 'DC-Modulleistung' (which is highlighted in blue), and 'Referenzleistung der Anlage'. A mouse cursor is pointing at the dropdown arrow.

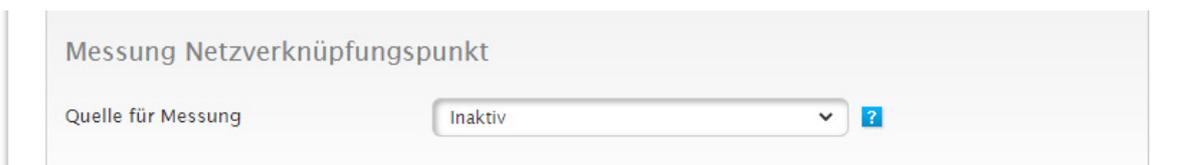
Abb.: Beispiel - Anlagenparameter

Um die unterschiedlichen Anforderungen der Energieversorger bedienen zu können ist der Bezugswert für die Wirkleistungssteuerung einstellbar. Es stehen die Optionen AC-Nennleistung, DC-Modulleistung und Referenzleistung der Anlage zur Verfügung. Die DC-Modulleistung und AC-Nennleistung wird aus den Wechselrichterwerten errechnet, die Referenzleistung der Anlage kann über das entsprechende Feld eingegeben werden.

#### 2.1.1 Messung Netzverknüpfungspunkt

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messung Netzverknüpfungspunkt



The screenshot shows the 'Messung Netzverknüpfungspunkt' configuration interface. It contains a single dropdown menu labeled 'Quelle für Messung' with the value 'Inaktiv' selected. A help icon is visible to the right of the dropdown.

Abb.: Messung Netzverknüpfungspunkt (im Beispiel auf inaktiv)

Mit den Daten dieses Messpunktes werden die Datenpunkte für die Rückmeldewerte erfasst. Wenn nicht anders gefordert wird hier der Zähler am Netzverknüpfungspunkt hinterlegt.

## 2.1.2 Messpunkt für Wirkleistungsregelung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt für Wirkleistungsregelung

### Messpunkt für Wirkleistungsregelung

Art der Messung	Messung am NAP (2-Richtungszähler) ▼	📄
Quelle für Messung	Janitza ▼	

Abb.: Messpunkt für Wirkleistung mit Beispiel der Art und der Quelle

Hier wird der Messpunkt für die Wirkleistungsregelung vorgegeben. In unserem Beispiel erfolgt die Messung am Einspeisepunkt durch einen Janitza-Zähler.

Weitere Informationen zur Funktion „Limitierung der Wirkleistung“ finden Sie auf Seite 12.

## 3 Wirkleistung

Im folgenden Abschnitt wird auf nachfolgende Punkte der Wirkleistung eingegangen:

- Leistungsreduzierung
- Limitierung
- Kompensationsmodus

Über folgenden Pfad wird der Bereich Wirkleistung aufgerufen:  
Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung.

### 3.1 Leistungsreduzierung

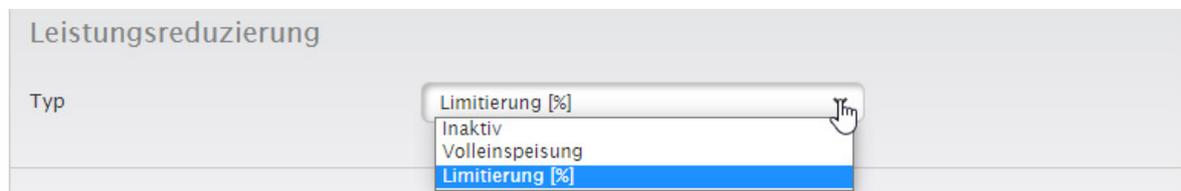


Abb.: Auswahlfeld Leistungsreduzierung

Über dieses Auswahlfeld wird die Art der Wirkleistungssteuerung definiert.

- Inaktiv:  
Hier findet keine Regelung der Wechselrichter statt.
- Volleinspeisung:  
Die Wechselrichter werden immer mit 100% angesteuert.
- Limitierung:  
Bei dieser Auswahl werden die Wechselrichter auf einen fixen Wert limitiert.  
Die Art der Limitierung wird unter „Limitierung“ erfasst.

#### Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen



Abb.: Schnittstellenzuordnung mit aktiviertem Beispiel

Über den Schiebe-Regler kann die zu steuernde Schnittstelle aktiviert und deaktiviert werden.

Die Schnittstellen werden abhängig von der Belegung des Solar-Log angezeigt. Über diesen Parameter kann die PM-Steuerung der Anlage auf einzelne Schnittstellen beschränkt werden.

### 3.2 Limitierung

Als Eingabequelle kann „Aus Konfiguration“ oder „PM+ Eingang“ gewählt werden.

Bei Eingabequelle „Konfiguration“ wird der Wert der Limitierung in % oder als Absolutwert in Watt eingegeben.

Beispiel unten. Mit diesem Eintrag wird die PV Anlage auf 70% der Anlagenleistung beschränkt. Durch das Umliegen des Schiebereglers von Watt [W] auf Prozent [%], kann der jeweilige begrenzende Wert hinterlegt werden.

**Limitierung [%]**

Eingabequelle: Aus Konfiguration ?

Kompensationsmodus: Inaktiv

Limitierung durch: 23100
Limitierung [W] absolut 
Limitierung [%] 
70

Abb.: Limitierung [%] - Aus Konfiguration

Bei Eingabequelle: „PM+ Eingang“ werden die einzelnen Schaltstufen des Rundsteuerempfängers den digitalen Eingängen des Solar-Log MOD I/O zugeordnet. Im Beispiel wird eine typische Einstellung für eine 4 Stufen Regelung mit den Werten 100, 60, 30, 0 in Prozent dargestellt. Wahlweise können die Stufen auch in Watt eingegeben werden. Über das Plus-Symbol können weitere Stufen zugefügt werden.

**Limitierung [%]**

Eingabequelle: PM+ Eingang ?

Kompensationsmodus: Inaktiv

Digitaleingang	D_IN_1	D_IN_2	D_IN_3	D_IN_4	% Pn	W	
Stufe 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">100</span>	<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">0</span>	<span style="float: right; font-size: 0.8em;">-</span>
Stufe 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">60</span>	<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">0</span>	<span style="float: right; font-size: 0.8em;">-</span>
Stufe 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">30</span>	<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">0</span>	<span style="float: right; font-size: 0.8em;">-</span>
Stufe 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">0</span>	<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">0</span>	<span style="float: right; font-size: 0.8em;">-</span>
							<span style="float: right;">+</span>

Abb.: Limitierung [%] - PM+ Eingang mit Beispiel-Einstellungen

### 3.3 Kompensationsmodus



Abb.: Beispiel - Zählereinbauplätze

Die Art der Wirkleistungsreduzierung, wird durch den Einbauplatz des Verbrauchszählers vorgegeben.

- Bei einem expliziten Verbrauchszähler wird der Kompensationsmodus „Verrechnung Verbrauch“ verwendet.
- Bei einem Zähler am Einspeisepunkt wird der Kompensationsmodus „Regelung auf Messpunkt“ verwendet.

#### Erklärung zum Beispielbild

##### Zählerplatz 1: Verbrauchszähler

Der Zähler ist als reiner Verbrauchszähler im Verbraucherzweig der Installation eingebunden. Sämtlich Verbräuche der Anlage laufen über diesen Zähler und werden dadurch erfasst. Der Solar-Log™ ermittelt mit den Produktions- und Verbrauchswerten den Überschuss und entscheidet dann anhand der eingestellten Konfiguration, ob die Anlage limitiert werden muss.

##### Zählerplatz 2: Verbrauchszähler (2-Richtungszähler – Messung am NAP (Netzanschlusspunkt))

Über diesen Zähler wird die Stromrichtung und Menge kontrolliert. Abhängig von diesen Werten werden die Wechselrichter direkt angesteuert. Um eine ungewollte Einspeisung auch bei extrem schwankenden Verbräuchen zu verhindern, arbeitet die Regelung mit einem einstellbaren Limit (Puffer). Das voreingestellte Limit passt in der Regel für alle Anlagen und sollte nur mit Bedacht verändert werden.



### Hinweis zu Einschränkungen für die Wirkleistungsfunktion „Regelung auf Messpunkt“

Für die Wirkleistungsfunktion „Regelung auf Messpunkt“ muss der Wechselrichter die notwendigen, schnellen Wirkleistungsänderungen unterstützen. Bei älteren Wechselrichtern führt dies oft zu Problemen, was heißt, dass die Limitierung nicht korrekt umgesetzt werden kann.

Ein Hinweis auf eine schnelle Verarbeitung dieser Wirkleistungsbefehle bei den Wechselrichtern ist, wenn das Modell oder die Wechselrichter-Familie die VDE 4110, 4120 oder 4105 unterstützt.

Bei Anlagen mit sehr hohen Verbrauchsschwankungen kann es dazu führen, dass die x% Regelung nicht eingehalten werden kann. Um diesem Zustand entgegenzuwirken haben wir einen konfigurierbaren Sicherheitspuffer hinzugefügt. Dieser Puffer kann im Bedarfsfall an die Verbrauchsschwankungen der Anlage angepasst werden (standardmäßig ist hier ein Puffer von 3% voreingestellt).

- ▶ Diese Funktion wird von allen Utility Meter sowie den Solar-Log PRO380 und Solar-Log PRO380-CT Zählern unterstützt.
- ▶ Die Funktion „x% Regelung“ wird aktuell nicht in einer Verbundsteuerung unterstützt.

Zur Absicherung der X% Einspeisung empfehlen wir die Verwendung einer Sicherung in Form eines Zählers mit Relaisauslösung.

Diese Absicherung ist auch im Falle eines Ausfalls des Solar-Log, eines Ausfalls der Kommunikation der Komponenten oder des Ausfalls der Messeinrichtung dringend notwendig.

- ▶ Bei Fragen setzen Sie sich bitte mit unserem Support in Verbindung.

## Nachfolgend zwei Einstellungs-Beispiele zur Limitierung

### Beispiel 1 - Zählerplatz 1: Verbrauchszähler

Konfiguration einer 70% Limitierung mit Berücksichtigung Eigenverbrauch mit einem expliziten Verbrauchszähler. Hier muss im Bereich Wirkleistung der Typ „Limitierung [%]“ ausgewählt sowie die Eingabequelle (im Beispiel: „Aus Konfiguration“), der Kompensationsmodus „Verrechnung Verbrauch“ und die „Limitierung durch“ auf 70 % eingetragen werden. Der umgerechnete Wert in Watt (70% der Anlagenleistung) wird im Feld „Limitierung durch“ dargestellt. Durch Umschalten, mittels des Schiebe-Reglers, kann der Wert auch in Watt eingegeben werden.

ANLAGENPARAMETER
WIRKLEISTUNG
BLINDLEISTUNG
FERNSTEUERUNG

### Leistungsreduzierung

Typ Limitierung [%]

---

Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen

Sungrow (RS485-B)  aktiviert

---

Limitierung [%]

Eingabequelle Aus Konfiguration ?

Kompensationsmodus Verrechnung Verbrauch ↓

Limitierung durch 23100 Limitierung [W] absolut  Limitierung [%] 70

Abb.: Beispiel mit 70% Limitierung und Verrechnung Verbrauch

#### Hinweis



Siehe dazu auch Beispielbild - „Zählereinbauplätze“ und Erklärungen auf Seite 13.

## Beispiel 2 - Zählerplatz 2: Verbrauchszähler (2-Richtungszähler) – Messung am Netzanschlusspunkt

Konfiguration einer 70% Limitierung mit einem 2-Richtungszähler am Einspeisepunkt (Netzanschlusspunkt). Hier müssen sowohl Einstellungen im Bereich Wirkleistung vorgenommen werden, als auch im Bereich Anlagenparameter.

Im Bereich Wirkleistung ist der Typ „Limitierung [%]“ auszuwählen sowie die Eingabequelle (im Beispiel: „Aus Konfiguration“), der Kompensationsmodus „Regelung auf Messpunkt“ und „Limitierung durch“ auf 70% zu setzen.

The screenshot shows the 'Wirkleistung' (Active Power) configuration page. At the top, there are tabs for 'ANLAGENPARAMETER', 'WIRKLEISTUNG', 'BLINDLEISTUNG', and 'FERNSTEUERUNG'. The 'Wirkleistung' tab is active. Below the tabs, the 'Leistungsreduzierung' (Power Reduction) section is visible. It includes a dropdown menu for 'Typ' set to 'Limitierung [%]'. Below this, the 'Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen' (To be controlled interface assignments) section shows 'Sungrow (RS485-B)' with a toggle switch set to 'aktiviert'. The 'Limitierung [%]' (Limitation [%]) section contains three rows: 'Eingabequelle' (Input source) set to 'Aus Konfiguration', 'Kompensationsmodus' (Compensation mode) set to 'Regelung auf Messpunkt', and 'Limitierung durch' (Limitation by) set to '23100' with a toggle switch for 'Limitierung [W] absolut' turned off and 'Limitierung [%]' set to '70'.

Abb.: Beispiel mit 70% Limitierung und Regelung auf Messpunkt

Im Bereich Anlagenparameter sind folgende Parameter unter dem Punkt „Messpunkt für Wirkleistungsregelung“ bei 70% Limitierung mit 2-Richtungszähler wichtig:

- Art der Messung:  
Messung am NAP (Netzanschlusspunkt) (2-Richtungszähler) auswählen.
- Quelle für Messung:  
Hier muss die Quelle der Messung bestimmt werden. Im Beispiel ist das der Zähler „Janitza“.

The screenshot shows the 'Messpunkt für Wirkleistungsregelung' (Measurement point for active power regulation) configuration page. It features two rows: 'Art der Messung' (Type of measurement) set to 'Messung am NAP (2-Richtungszähler)' and 'Quelle für Messung' (Source for measurement) set to 'Janitza'.

Abb.: Beispiel für Messpunkt für Wirkleistungsregelung (2-Richtungszähler)

### Hinweis



Siehe dazu auch Beispielbild - „Zählereinbauplätze“ und Erklärungen auf Seite 13.

## 4 Blindleistung

Der Menüpunkt der Blindleistung ist unter Konfiguration | Einspeisemanagement | Blindleistung zu finden.

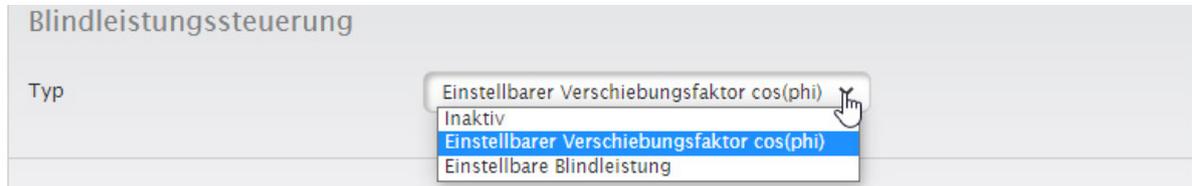


Abb.: Blindleistungssteuerung

An dieser Stelle wird der Typ der Blindleistungssteuerung definiert. Der Wert kann als Verschiebungsfaktor in Form eines  $\cos(\phi)$  oder als Blindleistung in Q eingestellt werden.

### 4.1 Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen



Abb.: Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen mit Beispiel Wechselrichter

Über diesen Regler kann die zu steuernde Schnittstelle aktiviert und deaktiviert werden.

Die Schnittstellen werden abhängig von der Belegung des Solar-Log™ angezeigt. Über diesen Parameter ist es möglich nur Anlagenteile zu steuern.

### 4.2 Einstellbare Blindleistung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Einstellbare Blindleistung

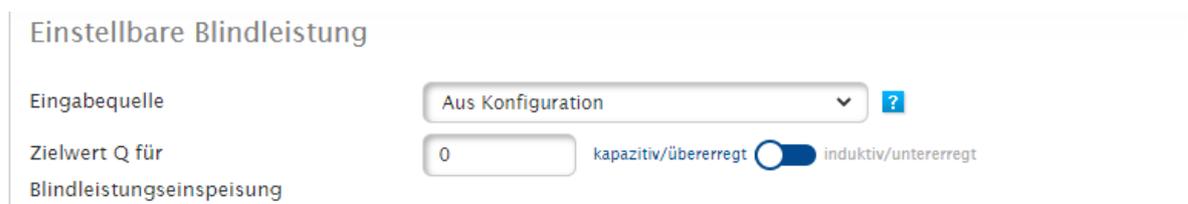


Abb.: Einstellbare Blindleistung mit Eingabequelle

Abhängig vom oben ausgewählten Typ kann hier der Verschiebungsfaktor oder der Wert der Blindleistung eingestellt werden.

## 4.3 Begrenzungen

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Begrenzungen

### Begrenzungen

Max.  $\cos(\phi)$  induktiv/untererregt

Max.  $\cos(\phi)$  kapazitiv/übererregt

Limitierung von Q-Zielvorgaben auf Normbereich   ? deaktiviert

Abb.: Begrenzungen mit Beispieldaten

### Begrenzungen

Max.  $\cos(\phi)$  induktiv/untererregt

Max.  $\cos(\phi)$  kapazitiv/übererregt

Limitierung von Q-Zielvorgaben auf Normbereich   ? deaktiviert

Wenn diese Option aktiviert ist werden aller Zielvorgaben für Blindleistungssteuerung der Wechselrichter auf den gültigen Bereich laut VDE4110 begrenzt:

P/P\_inst 0-10% Q/P\_inst 2% kapazitiv - 5% induktiv

P/P\_inst 10-20% Q/P\_inst 10-33% kapazitiv - 10-33% induktiv

P/P\_inst >=20% Q/P\_inst 33% kapazitiv - 33% induktiv

Abb.: Begrenzungen mit Beispieldaten und eingeblendeten Hilfetext

Über den Punkt Begrenzungen können die Maximal-Werte des  $\cos(\phi)$  induktiv und kapazitiv angegeben werden. Wird der Bereich „Limitierung von Q-Zielvorgaben auf Normbereich“ aktiviert, werden alle Zielvorgaben für Blindleistungssteuerung der Wechselrichter auf den gültigen Bereich laut VDE 4110 begrenzt. (Siehe Hilfetext)

## 5 Diagnose

---

Eine ausführliche Beschreibung der möglichen Diagnosefunktionen finden Sie im lizenzpflichtigen Teil (Pro-Version) dieses Handbuch im [Kapitel 10](#).

02

**PM-Steuerung  
Pro-Version  
(lizenzpflichtiger Teil)**

# 1 PM Funktionen

---

Im Zuge der VDE 4110 Zertifizierung des Solar-Log™ haben wir den PM-Bereich grundlegend erneuert. Hierbei wurde der Solar-Log Base mit der Firmware 6.x zu einem vollständigen Parkregler ausgebaut.

Im Bereich der Wirkleistung wurden die vorhandenen Funktionen erweitert und neue Regelungen für die Kompensation des Eigenverbrauches hinzugefügt.

Der Bereich Blindleistung umfasst alle relevanten Blindleistungsregelungen. Die Regelungen arbeiten Spannungs- oder Leistungsgeführt und sind flexibel konfigurierbar.

Damit der Zustand der Anlage auch in einem Fehlerfall oder bei einem Ausfall einer Komponente immer definiert ist, wurden Fallback Funktionen hinzugefügt. Über diese Fallback Funktionen werden mögliche Ausfälle des Utility Meters oder der Fernwirktechnik abgefangen.

Eine einstellbare Interpolation zwischen den Zielwerten definiert die Art wie neue Zielwerte an die Wechselrichter übergeben werden.

Sämtliche Regelungen sind über eine Fernwirktechnik per Modbus an- und abschaltbar, es stehen diverse Parameter für die Modifikation von Einstellungen zur Verfügung.

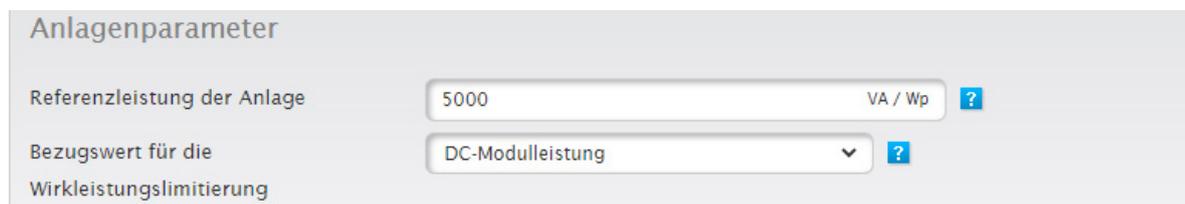
## 2 Allgemeine Parameter

Der Konfigurationsbereich beinhaltet die Punkte Anlagenparameter und Messpunkte. In diesem Bereich werden die grundlegenden Parameter für den reibungslosen Betrieb der PV Anlage eingestellt.

### 2.1 Anlagenparameter

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter



The screenshot shows a configuration panel titled 'Anlagenparameter'. It contains two main settings:

- Referenzleistung der Anlage:** A text input field containing the value '5000' and a unit selector 'VA / Wp' with a help icon.
- Bezugswert für die Wirkleistungslimitierung:** A dropdown menu currently set to 'DC-Modulleistung' with a help icon.

Abb.: Beispiel - Referenzleistung der Anlage

Um die unterschiedlichen Anforderungen der Energieversorger bedienen zu können ist der Bezugswert für die Wirkleistungssteuerung einstellbar.

Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

- AC-Nennleistung Wechselrichter
- DC-Modulleistung
- Referenzleistung der Anlage

Die DC- und AC-Leistung wird aus den Wechselrichterwerten errechnet, die Referenzleistung kann über das entsprechende Feld eingegeben werden.

#### 2.1.1 Messung Netzverknüpfungspunkt

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messung Netzverknüpfungspunkt



The screenshot shows a configuration panel titled 'Messung Netzverknüpfungspunkt'. It contains one main setting:

- Quelle für Messung:** A dropdown menu currently set to 'Inaktiv' with a help icon.

Abb.: Messung Netzverknüpfungspunkt - Beispiel - Quelle für Messung inaktiv

Mit den Daten dieses Messpunktes werden die Datenpunkte für die Rückmeldewerte erfasst. Wenn nicht anders gefordert, wird hier der Zähler am Netzverknüpfungspunkt hinterlegt.

## 2.1.2 Messpunkt PV Anlage

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messung PV Anlage



Abb.: Messung PV Anlage - Beispiel - Art der Messung „Wechselrichter“

Für bestimmte Anforderungen ist eine Gesamtmessung der PV Anlage notwendig.

## 2.1.3 Messpunkt Spannung (Kennlinienbetrieb Q(U)/CosPhi(U))

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt Spannung (Kennlinienbetrieb Q(U)/CosPhi(U))

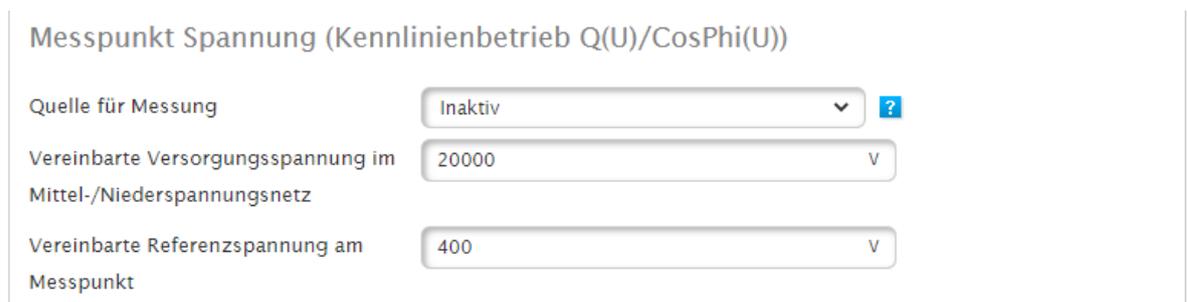


Abb.: Messpunkt Spannung mit Beispielwerten

Hier wird der Messpunkt für die spannungsgeführten Kennlinien hinterlegt. Die Versorgungs- und Referenzspannung des Zählers muss lt. den Angaben des Netzbetreibers erfasst werden.

Im Bereich Diagnose | Einspeisemanagement | Utility Meter können die Messwerte des Utility Meters kontrolliert werden.

## 2.1.4 Messpunkt Leistung (Kennlinienbetrieb Q(P)/CosPhi(P))

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt Leistung (Kennlinienbetrieb Q(P)/CosPhi(P))



Abb.: Messpunkt Leistung - Beispiel - Art der Messung „Wechselrichterwerte“.

Hier wird der Messpunkt für die stromgeführten Kennlinien hinterlegt. In der Regel werden die Wechselrichterwerte verwendet.

## 2.1.5 Messpunkt für Blindleistungsregelung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt Blindleistungsregelung

### Messpunkt für Blindleistungsregelung

Quelle für Messung   

Abb.: Messpunkt für Blindleistungsregelung - Beispiel „Inaktiv“

In diesem Feld wird der Messpunkt für die Blindleistungskompensation hinterlegt. Bei bestimmten Anlagenkonstellationen (Mischanlagen) werden verschiedene Messpunkte für die Spannungs- und die Kompensationsmessung vorgeschrieben.

## 2.1.6 Messpunkt für Wirkleistungsregelung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Messpunkt Wirkleistungsregelung

### Messpunkt für Wirkleistungsregelung

Art der Messung   

Quelle für Messung  

Abb.: Messpunkt für Wirkleistungsregelung - Beispiel - „Messung am NAP (Netzanschlusspunkt)“

Mit diesem Parameter wird die Messung der Wirkleistung für eine x% Regelung definiert.

- Der Parameter „Art der Messung“ definiert den Messpunkt.
- „Quelle für Messung“ definiert den Zähler.

## 3 Wirkleistung

---

In diesem Bereich, der Konfiguration des Solar-Log™, werden alle Einstellungen in Verbindung mit der Wirkleistung vorgenommen.

### 3.1 Leistungsreduzierung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Leistungsreduzierung

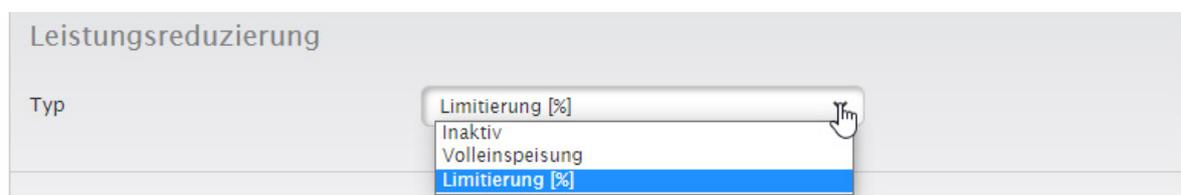


Abb.: Auswahlfeld Leistungsreduzierung

Über dieses Auswahlfeld wird die Art der Wirkleistungssteuerung definiert.

- Inaktiv:  
Hier findet keine Regelung der Wechselrichter statt.
- Volleinspeisung:  
Die Wechselrichter werden immer mit 100% angesteuert.
- Limitierung:  
Bei dieser Auswahl werden die Wechselrichter auf einen fixen Wert limitiert.  
Die Art der Limitierung wird unter „Limitierung“ erfasst.

Die Bezugsgröße für die Limitierung wird unter „Konfiguration | Einspeisemanagement | Anlagenparameter | Referenzleistung der Anlage“ gesetzt.

#### Hinweis



Die korrekte Eingabe der Referenzleistung ist sehr wichtig und muss mit dem Energieversorger abgestimmt werden.

Die Art der Limitierung wird unter „Limitierung [%]“ erfasst.

### 3.1.1 Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen



Abb.: Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen - Beispiel „mit Delta Sunspec“

Über diesen Regler kann die zu steuernde Schnittstelle aktiviert und deaktiviert werden.

Die Schnittstellen werden abhängig von der Belegung des Solar-Log angezeigt. Über diesen Parameter ist es möglich nur bestimmte Anlagenteile zu steuern.

### 3.1.2 Limitierung

Als Eingabequelle kann „Aus Konfiguration“ oder „PM+ Eingang“ gewählt werden.

Bei Eingabequelle „Konfiguration“ wird der Wert der Limitierung in % oder als Absolutwert in Watt eingegeben.

Beispiel unten. Mit diesem Eintrag wird die PV Anlage auf 70% der Anlagenleistung beschränkt. Durch das Umliegen des Schiebereglers von Watt [W] auf Prozent [%], kann der jeweilige begrenzende Wert hinterlegt werden.

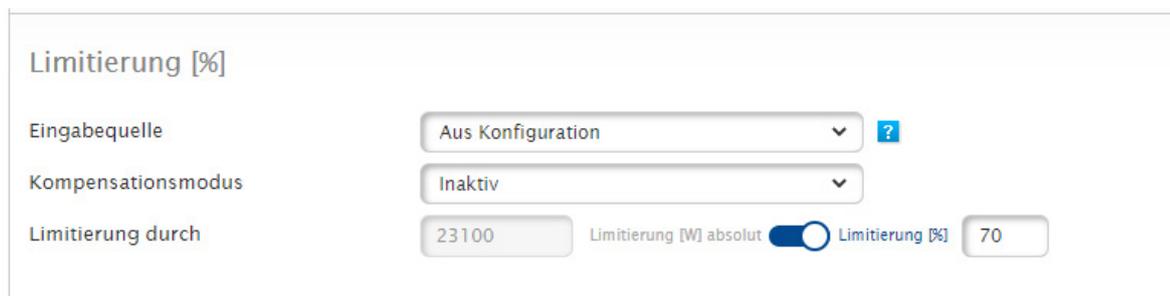


Abb.: Limitierung [%] - Aus Konfiguration

Bei Eingabequelle: „PM+ Eingang“ werden die einzelnen Schaltstufen des Rundsteuerempfängers den digitalen Eingängen des Solar-Log MOD I/O zugeordnet. Im Beispiel wird eine typische Einstellung für eine 4 Stufen Regelung mit den Werten 100, 60, 30, 0 in Prozent dargestellt. Wahlweise können die Stufen auch in Watt eingegeben werden. Über das Plus-Symbol können weitere Stufen zugefügt werden.

### Limitierung [%]

Eingabequelle ?

Kompensationsmodus

Digitaleingang	D_IN_1	D_IN_2	D_IN_3	D_IN_4	% Pn	W	
Stufe 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="-"/>
Stufe 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="60"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="-"/>
Stufe 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="-"/>
Stufe 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="-"/>
							<input type="button" value="+"/>

Abb.: Limitierung [%] - PM+ Eingang mit Beispiel-Einstellungen

### 3.1.3 Fallback-Einstellungen

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Fallback-Einstellungen

### Fallback-Einstellungen

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung

Zeit bis zur Anwendung der Fallbackwerte  s ?

Abb.: Beispiel - Fallback-Einstellungen auf inaktiv

Die Fallback-Einstellungen definieren den Anlagenstatus bei Ausfall der Verbindung zwischen Fernwirktechnik und Solar-Log.

Die Überwachung der Kommunikation (Watchdog) erfolgt wahlweise durch die Fernwirktechnik oder direkt durch den Solar-Log. Bitte entscheiden sie sich für eine der Möglichkeiten. Die gleichzeitige Nutzung beider Watchdog Funktionalitäten kann zu Problemen führen.

### Möglichkeit 1 – Fernwirktechnik beschreibt definierte Watchdog Register.

Hierbei beschreibt die Fernwirktechnik in definierten Intervallen aktiv ein Register mit sich ändernden Werten. Das Schreiben dieses Registers wird durch den Solar-Log überwacht. Um diese Funktion zu aktivieren, wird im Modbus V2 Register 10213 ein Intervall in Sekunden eingestellt. Innerhalb dieses Intervalls muss sich der Wert im Register 10211 ändern. Wenn sich dieser Wert nicht ändert, erkennt der Solar-Log einen Kommunikationsausfall der Fernwirktechnik.

(Modbus\_PM\_V2 Register 10213 WatchDog\_Time und 10211 WatchDog\_Tag. Weitere Informationen entnehmen sie bitte dem Dokument: [SolarLog\\_Datasheet\\_Modbus\\_TCP\\_PM\\_V2](#) nur in Englisch verfügbar.)

WatchDog_Tag	-	32 bit unsigned	10211	2	4/16	3.3.0	Watchdog register to indicate valid power limit settings
WatchDog_Time*	sec	32 bit unsigned	10213	2	4/16	3.3.0	Watchdog timeout 0=deactivated

Abb.: Auszug Modbus\_PM\_V2 Register mit Nummer 10211 und 10213

### Möglichkeit 2 – Solar-Log überwacht aktiv die Modbus\_PM\_V2 Register.

Diese Funktion wird im Bereich [Konfiguration | Einspeisemanagement | Fernsteuerung](#) aktiviert.

*Validierung der Modbus\_PM\_V2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe – aktivieren.*

*Zeit bis Fehler – Eingabe in Sekunden.*

The screenshot shows the 'ModbusTCP PM' configuration window. It contains the following settings:

- Schnittstelle aktivieren:** A toggle switch is turned on (blue), labeled 'aktiviert'.
- Validierung der ModbusPMV2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe:** A toggle switch is turned on (blue), labeled 'aktiviert'.
- Zeit bis Fehler:** A text input field contains the number '60', with a small 's' for seconds to the right.
- Utility-Werte via ModbusPMV2:** A toggle switch is turned off (grey), labeled 'deaktiviert'.

Abb.: Modbus TCP PM mit Beispiel-Einstellungen

Nachdem die Watchdog Überwachung aktiv ist, wechselt der Solar-Log in die eingestellte Funktion.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Inaktiv
- letzter gültiger Wert
- Fallback Wert aus Konfiguration
- Volleinspeisung
- Limitierung in %, Watt, oder % Verbrauch

Falls die Fallback Funktion Parameter erfordert, können diese direkt eingegeben werden.

### Fallback-Einstellungen

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung	<input type="text" value="Fallback-Wert aus Konfiguration"/>
Zeit bis zur Anwendung der Fallbackwerte	<input type="text" value="60"/> s <span style="color: blue;">?</span>
Prozentsatz für einstellbare Abregelung	<input type="text" value="50"/>
Abregelung in Watt	<input type="text" value="75000"/>

Abb.: Fallback-Einstellungen mit Beispielwerten

Die aktuell gültige Funktion kann nicht als Fallback eingestellt werden.

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung	<input type="text" value="Inaktiv"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inaktiv</li> <li style="background-color: #007bff; color: white;">Inaktiv</li> <li>Letzter gültiger Wert</li> <li>Fallback-Wert aus Konfiguration</li> <li>Volleinspeisung</li> <li>Limitierung [%]</li> <li>Limitierung [W]</li> <li>Limitierung [%] Verbrauch</li> </ul>
Zeit bis zur Anwendung der Fallbackwerte	<input type="text" value="60"/> s <span style="color: blue;">?</span>

Abb.: Fallback-Einstellungen mit Auswahlmenü

### 3.1.4 Utility Fallback-Einstellungen

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Utility Fallback-Einstellungen

Verhalten bei Ausfall der Utility Messung	<input type="text" value="Inaktiv"/>
Zeit bis zur Anwendung der Fallbackwerte	<input type="text" value="60"/> s <span style="color: blue;">?</span>

Abb.: Utility-Fallback-Einstellungen im Beispiel auf inaktiv

Die Utility Fallback-Einstellungen definieren den Anlagenstatus bei Ausfall der Messwerte vom Utility Meter zwischen Fernwirktechnik und Solar-Log. Auch hier können die geforderten Szenarien und die Zeit in Sekunden bis zur Umschaltung auf Fallback eingestellt werden.

Folgende Szenarien sind als Fallback wählbar:

- Inaktiv
- Steuerung deaktivieren
- letzter gültiger Wert
- Volleinspeisung
- Limitierung in %, Watt, oder % Verbrauch

### 3.1.5 Interpolation zwischen Zielwerten

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Interpolation zwischen Zielwerten

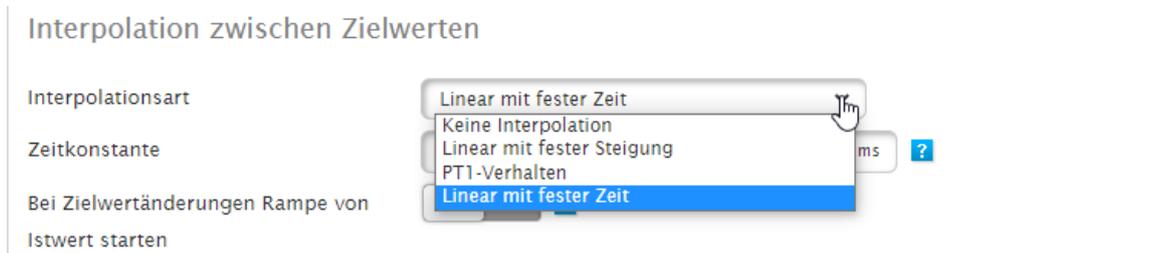


Abb.: Interpolation zwischen Zielwerten mit Auswahlmennü

Der Punkt: Interpolation zwischen Zielwerten regelt die Ansteuerung der Wechselrichter durch den Solar-Log bei einer Wirkleistungsänderung.

Folgende Parameter stehen zur Verfügung:

- **Keine Interpolation**  
Der geänderte Sollwert der Wirkleistung wird direkt an den Wechselrichter geschickt. Die Änderung des Sollwertes wird durch die Einstellung im Wechselrichter definiert.
- **Linear mit fester Steigung**  
Bei dieser Einstellung wird der Sollwert über eine lineare Rampe angefahren. Die Steilheit der Rampe wird über den Parameter Maximale Änderung eingestellt. Der Parameter wird in Prozent pro Sekunde erfasst. Es können unterschiedliche Rampen für steigende und sinkende Werte definiert werden.
- **PT1 Verhalten**  
Die Ansteuerung des neuen Sollwertes erfolgt über eine PT1 Kurve. Die Kurve wird durch die Zeitkonstante Tau definiert. Der Eingabewert entspricht 1 Tau in Millisekunden. Die Zeitkonstante für die PT1 Kurve wird in der Regel durch den Energieversorger definiert.
- **Linear mit fester Zeit**  
Die Ansteuerung des neuen Sollwertes passiert, unabhängig von der Größe des Sprunges, in einer definierten Zeitspanne. Die Zeit wird in Millisekunden eingegeben.

### 3.1.6 Netzsicherheit

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Wirkleistung | Netzsicherheit

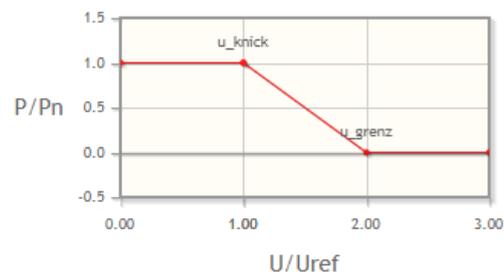
#### Netzsicherheit

Sicherheitsfunktion Aktivieren

aktiviert

Modus

P(U) Actual



Knickspannung

1.00 p.u.

Grenzspannung

2.00 p.u.

Abb.: Netzsicherheit mit Beispielwerten

Über diesen Schalter wird die P(U) Regelung (Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung) aktiviert. Es stehen die Modi P(U) Nominal und P(U) Actual zur Verfügung. Über die Parameter Knick- und Grenzspannung wird die einzuhaltende Kurve definiert.

## 4 Blindleistung

Um Einstellungen an der Blindleistung vornehmen zu können, rufen Sie das Menü über den folgenden Pfad auf:  
Konfiguration | Einspeisemanagement | Blindleistung

### 4.1 Erklärungen der Einstellungen und der Funktionalität

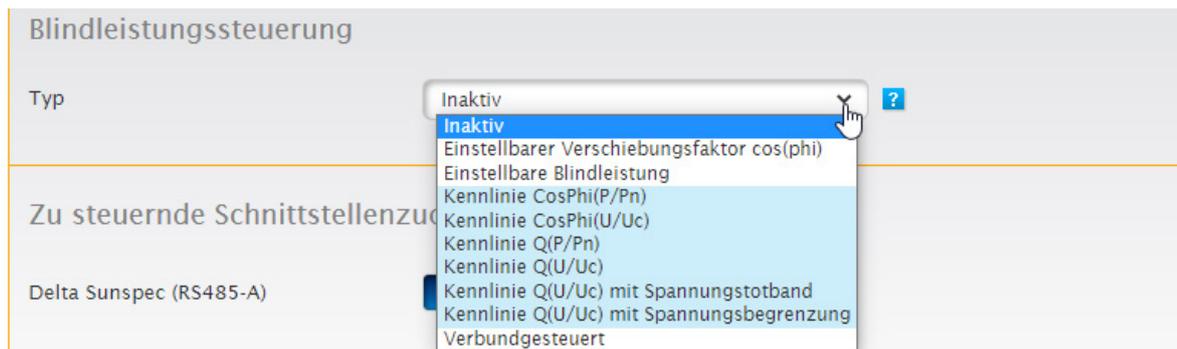


Abb.: Blindleistungssteuerung mit Auswahl-Menü „Typ“

Über den Punkt „Typ“, wird der Typ der Blindleistungssteuerung eingestellt. Es stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

#### Inaktiv

Es findet keine Blindleistungssteuerung statt.

#### Einstellbarer Verschiebungsfaktor $\cos(\Phi)$

Der Verschiebungsfaktor für die Anlage wird direkt an die Wechselrichter übertragen. Dieser Wert kann über unterschiedliche Quellen an den Solar-Log übergeben werden.

Für die Erfassung / Übergabe der Sollwerte an den Solar-Log stehen folgende Quellen zur Verfügung:

- Aus Konfiguration  
Der Verschiebungsfaktor  $\cos(\Phi)$  wird als Zielwert fest hinterlegt.
- PM+ Eingang  
Der Verschiebungsfaktor  $\cos(\Phi)$  wird über einen Rundsteuerempfänger an den Solar-Log übergeben. Die Zuordnung Digitaleingang zu Wert wird über eine Matrix eingegeben. Für diese Funktion ist ein Modul MODI/O notwendig.
- Modbus PM V1  
Der Verschiebungsfaktor  $\cos(\Phi)$  wird über die Modbus PM V1 Schnittstelle übertragen. Die Version 1 der Schnittstelle ist nur noch aus Kompatibilitätsgründen verfügbar und darf für aktuelle Installationen nicht mehr verwendet werden.
- Modbus PM V2  
Der Verschiebungsfaktor  $\cos(\Phi)$  wird über die Modbus PM V2 Schnittstelle übertragen. Die Registerbeschreibung entnehmen Sie bitte [dem Dokument Modbus TCP PM V2](#) auf unserer Homepage (nur in Englisch verfügbar).
- Analogeingang  
Dieser Parameter wird bei der Nutzung eines PM Pakets benötigt. Nach der Aktivierung muss das Gerät, (Adam Box) das den Wert über einen Analogeingang überträgt, angegeben werden. Weitere Informationen entnehmen sie bitte der Dokumentation des PM Pakets.

### Einstellbare Blindleistung

Der Zielwert Q für die Blindeinspeisung wird direkt an die Wechselrichter übertragen. Dieser Wert kann über unterschiedliche Quellen an den Solar-Log übergeben werden.

Für die Erfassung / Übergabe der Sollwerte an den Solar-Log stehen folgende Quellen zur Verfügung:

- Aus Konfiguration  
Der Wert Q für die Blindleistung wird als Zielwert fest hinterlegt. Er kann kapazitiv oder induktiv vorgegeben werden.
- Modbus PM V2  
Der Wert Q für die Blindleistung wird über die Modbus PM V2 Schnittstelle übertragen. Die Registerbeschreibung entnehmen Sie bitte [dem Dokument Modbus TCP PM V2](#) auf unserer Homepage (nur in Englisch verfügbar).
- Analogeingang  
Dieser Parameter wird bei der Nutzung eines PM Pakets benötigt. Nach der Aktivierung muss das Gerät, (Adam Box) das den Wert über einen Analogeingang überträgt, angegeben werden. Weitere Informationen entnehmen sie bitte der Dokumentation des PM Pakets.

### Kennlinie $\cos(\Phi)(P/P_n)$

Diese Kennlinie ist leistungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen WR Produktion. Die Steuerung erfolgt über die Vorgabe des Verschiebungsfaktors  $\cos(\Phi)$ .

Die notwendige Produktionsmessung kann über einen Zähler oder durch Addition der Wechselrichterwerte erfolgen. Diese Einstellung erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „[Messpunkt Leistung \(Kennlinienbetrieb Q\(P\)/CosPhi\(P\)\)](#)“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.

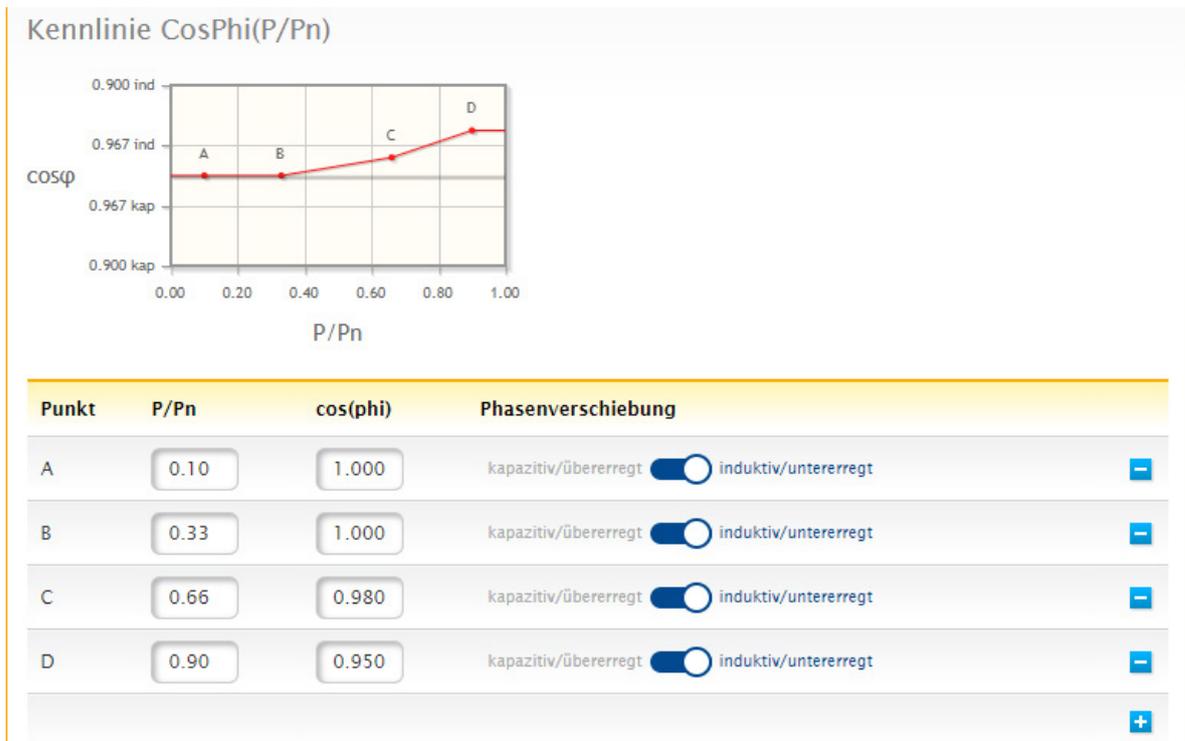


Abb.: Kennlinie  $\cos(\Phi)(P/P_n)$  mit Beispielwerten

### Kennlinie $\cos(\Phi)(U/U_c)$

Diese Kennlinie ist spannungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen Spannung im Netz. Die Steuerung erfolgt über die Vorgabe des Verschiebungsfaktors  $\cos(\Phi)$ .

Die notwendige Messung erfolgt über einen Zähler (Utility Meter) auf der Mittel- oder Niederspannungsseite. Die gemessene Spannung wird vom Solar-Log auf die eingestellte Kennlinie gelegt und dann umgesetzt. Die Zuordnung des Zählers erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „Messung Spannung (Kennlinienbetrieb  $Q(U)/\cos(\Phi)(U)$ )“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.

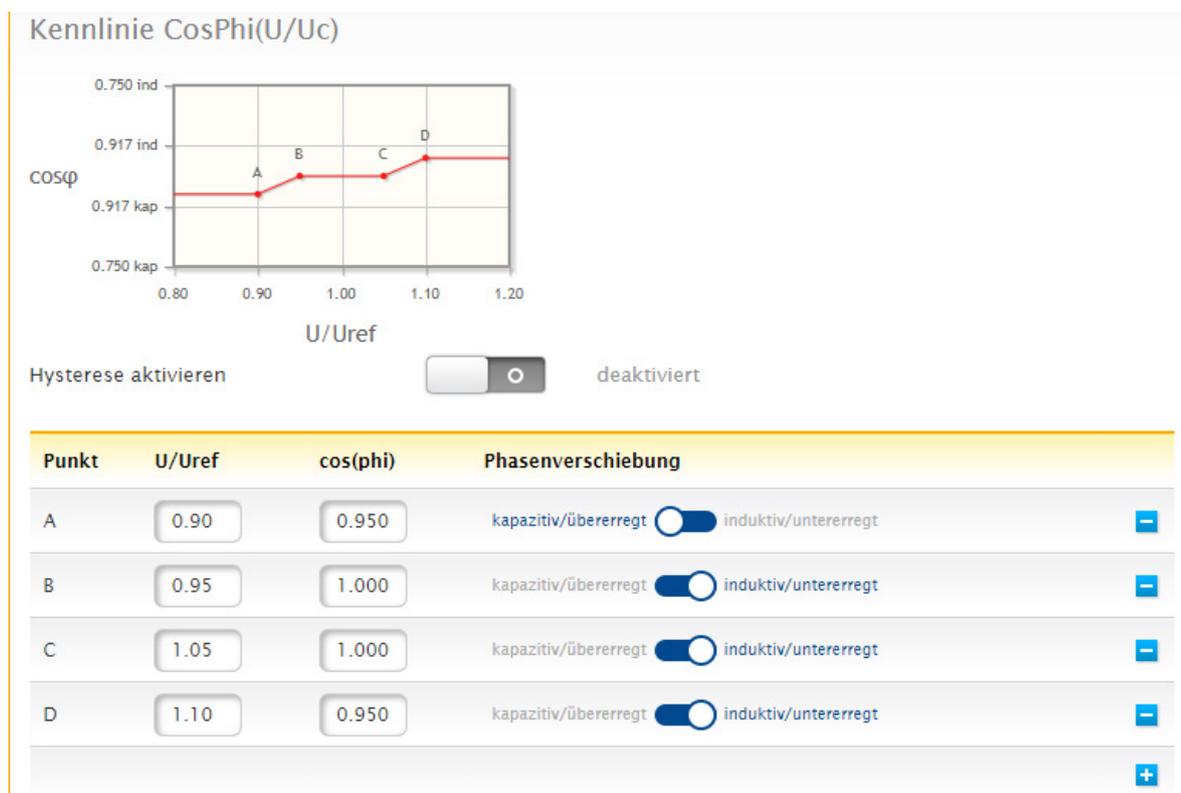


Abb.: Kennlinie  $\cos(\Phi)(U/U_c)$  mit Beispielwerten

### Kennlinie Q(P/Pn)

Diese Kennlinie ist leistungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen WR Produktion. Die Steuerung erfolgt über die Blindleistung Q.

Die notwendige Produktionsmessung kann über einen Zähler oder durch Addition der Wechselrichterwerte erfolgen. Diese Einstellung erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „[Messpunkt Leistung \(Kennlinienbetrieb Q\(P\)/CosPhi\(P\)\)](#)“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.

Punkt	P/Pn	Punkt	Phasenverschiebung
A	0.10	1.000	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt <input type="checkbox"/> -
B	0.33	1.000	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt <input type="checkbox"/> -
C	0.66	0.980	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt <input type="checkbox"/> -
D	0.90	0.950	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt <input type="checkbox"/> -
			+

Abb.: Kennlinie Q(P/Pn) mit Beispielwerten

### Kennlinie Q(U/Uc)

diese Kennlinie ist spannungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen Spannung im Netz. Die Steuerung erfolgt über die Vorgabe der Blindleistung Q.

Die notwendige Messung erfolgt über einen Zähler (Utility Meter) auf der Mittel- oder Niederspannungsseite. Die gemessene Spannung wird vom Solar-Log auf die eingestellte Kennlinie gelegt und dann umgesetzt. Die Zuordnung des Zählers erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „[Messpunkt Spannung \(Kennlinienbetrieb Q\(U\)/CosPhi\(U\)\)](#)“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.

Punkt	U/Uref	cos(phi)	Phasenverschiebung
A	0.90	0.950	kapazitiv/übererregt <input type="checkbox"/> induktiv/untererregt <input checked="" type="checkbox"/> -
B	0.95	1.000	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt <input type="checkbox"/> -
C	1.05	1.000	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt <input type="checkbox"/> -
D	1.10	0.950	kapazitiv/übererregt <input checked="" type="checkbox"/> induktiv/untererregt <input type="checkbox"/> -
			+

Abb.: Kennlinie Q(U/Uc) mit Beispielwerten

### Kennlinie Q(U/Uc) mit Spannungstotband

Diese Kennlinie ist spannungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen Spannung im Netz. Die Steuerung erfolgt über die Vorgabe der Blindleistung Q.

Die notwendige Messung erfolgt über einen Zähler (Utility Meter) auf der Mittel- oder Niederspannungsseite. Die gemessene Spannung wird vom Solar-Log auf die eingestellte Kennlinie gelegt und dann umgesetzt. Die Zuordnung des Zählers erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „[Messung Spannung \(Kennlinienbetrieb Q\(U\)/CosPhi\(U\)\)](#)“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.

Das Totband wird in Prozent der Referenzspannung  $U_c$  angegeben und in der Grafik schraffiert dargestellt. Im Bereich des Totbandes wird die Blindleistung nicht verändert.

Die Konfiguration der Regelung bietet die Möglichkeit das Totband zu verschieben. Die Verschiebung kann per Modbus PM V2 geschehen. Hierzu wird das Register 10242 verwendet. Die Registerbeschreibung entnehmen Sie bitte [dem Dokument Modbus TCP PM V2](#) auf unserer Homepage (nur in Englisch verfügbar).

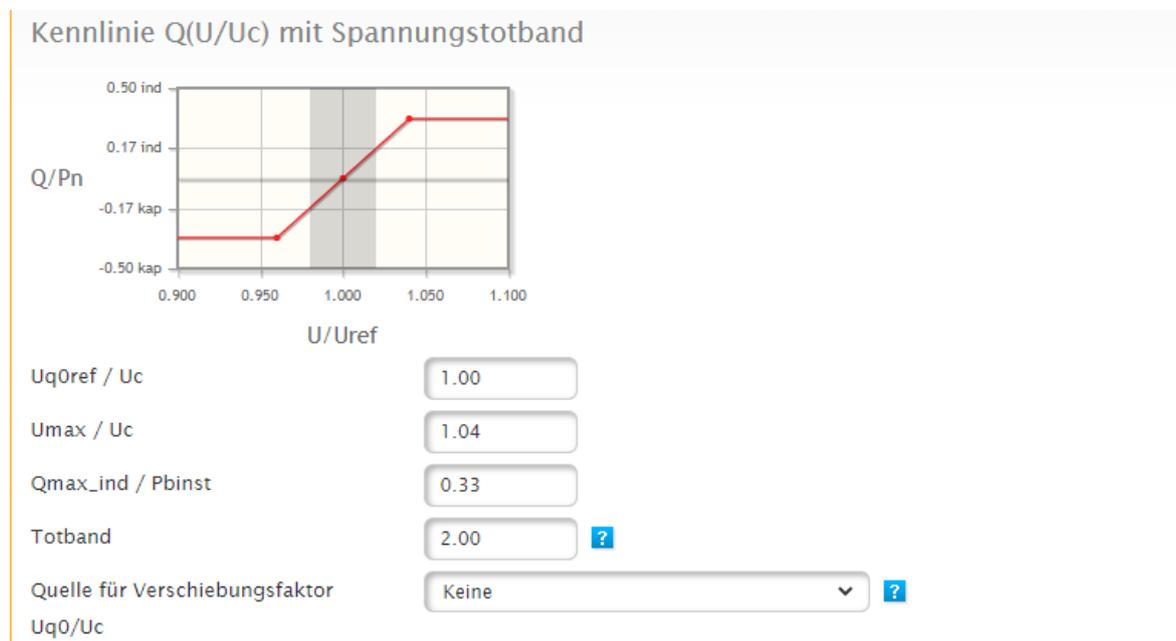


Abb.: Kennlinie Q(U/Uc) mit Spannungstotband

### Kennlinie $Q(U/U_c)$ mit Spannungsbegrenzung

Diese Kennlinie ist spannungsgeführt und ermöglicht eine Blindleistungssteuerung abhängig von der aktuellen Spannung im Netz. Die Steuerung erfolgt über die Vorgabe der Blindleistung  $Q$ .

Die notwendige Messung erfolgt über einen Zähler (Utility Meter) auf der Mittel- oder Niederspannungsseite. Die gemessene Spannung wird vom Solar-Log auf die eingestellte Kennlinie gelegt und dann umgesetzt. Die Zuordnung des Zählers erfolgt in den Anlagenparametern.

(Siehe Kapitel „[Messung Spannung \(Kennlinienbetrieb  \$Q\(U\)/\cos\phi\(U\)\$ \)](#)“)

Die Kennlinie wird über Parameter eingestellt, die in der Regel durch den Netzbetreiber vorgegeben werden.

Die Spannungsbegrenzung wird über Parameter eingestellt. Im Bereich der Spannungsbegrenzung wird die Blindleistung nicht verändert.

Die Konfiguration der Regelung bietet die Möglichkeit die Spannungsbegrenzung zu verschieben. Die Verschiebung kann per Modbus PM V2 geschehen. Hierzu wird das Register 10244 verwendet. Die Registerbeschreibung entnehmen Sie bitte [dem Dokument Modbus TCP PM V2](#) auf unserer Homepage (nur in Englisch verfügbar).



Abb.: Kennlinie  $Q(U/U_c)$  mit Spannungsbegrenzung

## 4.2 Fallback-Einstellungen

Die Fallback-Einstellungen definieren den Anlagenstatus bei Ausfall der Verbindung zwischen Fernwirktechnik und Solar-Log.

Die Überwachung der Kommunikation (Watchdog) erfolgt wahlweise durch die Fernwirktechnik oder direkt durch den Solar-Log. Bitte entscheiden sie sich für eine der Möglichkeiten. Die gleichzeitige Nutzung beider Watchdog Funktionalitäten ist nicht zulässig.

### Möglichkeit 1 – Fernwirktechnik beschreibt definierte Watchdog Register.

Hierbei beschreibt die Fernwirktechnik in definierten Intervallen aktiv ein Register mit sich ändernden Werten. Das Schreiben dieses Registers wird durch den Solar-Log überwacht. Um diese Funktion zu aktivieren, wird im Modbus V2 Register 10213 ein Intervall in Sekunden eingestellt. Innerhalb dieses Intervalls muss sich der Wert im Register 10211 ändern. Wenn sich dieser Wert nicht ändert, erkennt der Solar-Log einen Kommunikationsausfall der Fernwirktechnik.

(Modbus\_PM\_V2 Register 10213 WatchDog\_Time und 10211 WatchDog\_Tag.

Weitere Informationen entnehmen sie bitte dem Dokument: [Modbus TCP PM\\_V2](#) nur in Englisch verfügbar.)

WatchDog_Tag	-	32 bit unsigned	10211	2	4/16	3.3.0	Watchdog register to indicate valid power limit settings
WatchDog_Time*	sec	32 bit unsigned	10213	2	4/16	3.3.0	Watchdog timeout 0=deactivated

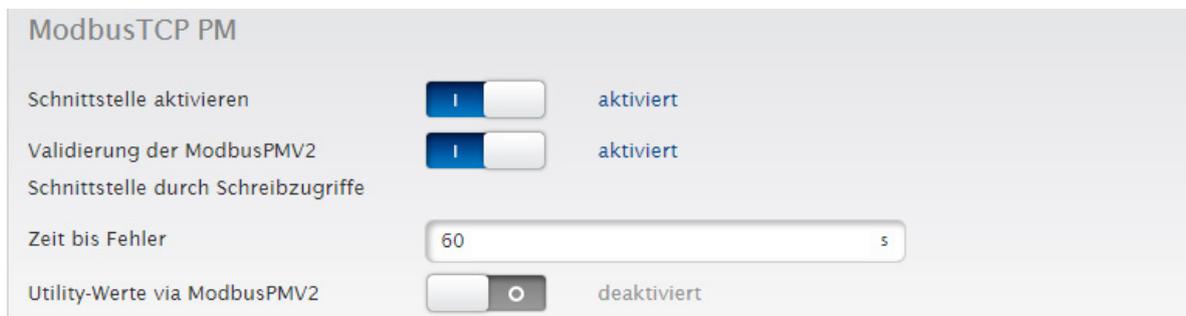
Abb.: Auszug Modbus\_PM\_V2 Register mit Nummer 10211 und 10213

### Möglichkeit 2 – Solar-Log überwacht aktiv die Modbus\_PM\_V2 Register.

Diese Funktion wird im Bereich [Konfiguration | Einspeisemanagement | Fernsteuerung](#) aktiviert.

*Validierung der Modbus\_PM\_V2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe – aktivieren.*

*Zeit bis Fehler – Eingabe in Sekunden.*



**ModbusTCP PM**

Schnittstelle aktivieren  aktiviert

Validierung der ModbusPMV2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe  aktiviert

Zeit bis Fehler  s

Utility-Werte via ModbusPMV2  deaktiviert

Abb.: Modbus TCP PM mit Beispiel-Einstellungen

Nachdem die Watchdog Überwachung aktiv ist, wechselt der Solar-Log in die eingestellte Funktion.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Inaktiv
  - letzter gültiger Wert
  - Fallback Wert aus Konfiguration
  - Zusätzlich sind hier noch alle anderen Blindleistungsregelungen auswählbar.
- Falls die Fallback-Funktion Parameter erfordert, können diese direkt eingegeben werden.  
Die aktuell gültige Funktion kann nicht als Fallback eingestellt werden.

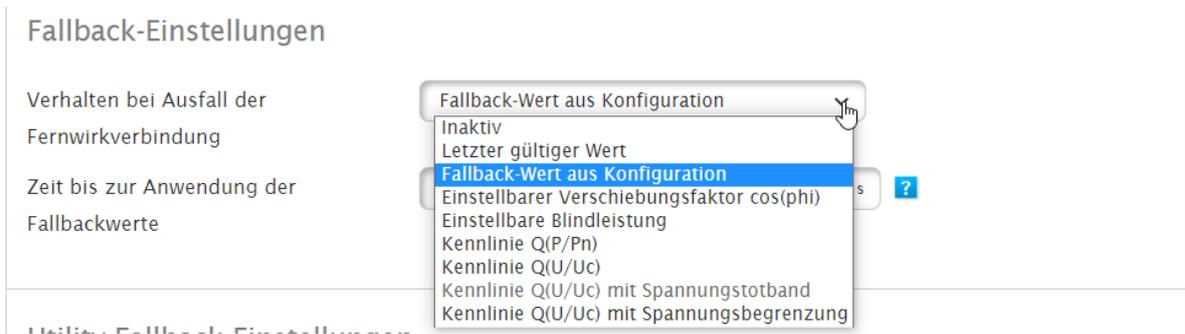


Abb.: Fallback-Einstellungen mit Auswahlmenü

### 4.3 Utility-Fallback-Einstellungen

Die Utility-Fallback-Einstellungen definieren den Anlagenstatus bei Ausfall der Messwerte von dem Utility Meter und Solar-Log. Auch hier können die geforderten Szenarien und die Zeit in Sekunden bis zur Umschaltung auf den Fallback-Fall eingestellt werden.



Abb.: Utility-Fallback-Einstellungen im Beispiel auf inaktiv

Es sind nur Szenarien verfügbar die ohne Messung an der Übergabestation auskommen.

Folgende Szenarien sind als Fallback wählbar:

- Inaktiv
- letzter gültiger Wert
- Einstellbarer Verschiebungsfaktor  $\cos(\Phi)$
- Einstellbare Blindleistung

## 4.4 Interpolation zwischen Zielwerten

Der Punkt „Interpolation zwischen Zielwerten“ regelt die Ansteuerung der Wechselrichter durch den Solar-Log bei einer Blindleistungsänderung.

Folgende Parameter stehen zur Verfügung:

- **Keine Interpolation**

Der geänderte Sollwert der Wirkleistung wird direkt an den Wechselrichter geschickt. Die Änderung des Sollwertes wird durch die Einstellung im Wechselrichter definiert.

- **Linear mit fester Steigung**

Bei dieser Einstellung wird der Sollwert über eine lineare Rampe angefahren. Die Steilheit der Rampe wird über den Parameter Maximale Änderung eingestellt. Der Parameter wird in Prozent pro Sekunde erfasst. Es können unterschiedliche Rampen für steigende und sinkende Werte definiert werden.

- **PT1 Verhalten**

Die Ansteuerung des neuen Sollwertes erfolgt über eine PT1 Kurve. Die Kurve wird durch die Zeitkonstante Tau definiert. Der Eingabewert entspricht 1 Tau in Millisekunden. Die Zeitkonstante für die PT1 Kurve wird in der Regel durch den Energieversorger definiert.

## 4.5 Begrenzungen

Mit diesem Parameter werden Ober- und Untergrenzen für den Verschiebungsfaktor  $\cos(\Phi)$  definiert. Automatisierte Regelungen können diese Grenzwerte nicht überschreiten.

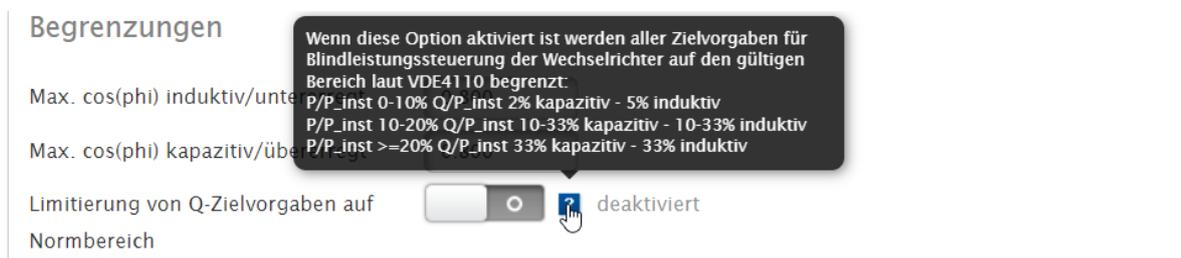


Abb.: Begrenzungen mit eingeblendeten Hilfetext

Mit dem Parameter „Limitierung von Q-Zielvorgabe auf Normbereich“ können die Regelbereiche für die Blindleistung auf den durch die VDE zulässige Werte begrenzt.

- P/P\_inst 0%-10% Q/P\_inst 2% kapazitiv – 5% induktiv
- P/P\_inst 10%-20% Q/P\_inst 10%-33% kapazitiv – 10%-33% induktiv
- P/P\_inst  $\geq$ 20% Q/P\_inst 33% kapazitiv – 33% induktiv

## 4.6 Messung am Einspeisepunkt

Mit diesem Parameter wird die Blindleistungskompensation aktiviert.

### Messung am Einspeisepunkt

Messung am Einspeisepunkt	<input checked="" type="checkbox"/> aktiviert
Anpassungsfaktor	<input type="text" value="0.0200"/>
Minimale Abweichung	<input type="text" value="0.0050"/>
Ease-Faktor	<input type="text" value="0.9800"/>

Abb.: Messung am Einspeisepunkt mit Beispielwerten

Mit diesem Parameter wird die Blindleistungskompensation aktiviert.

Abhängig vom Typ der Anlage, insbesondere bei Mischanlagen, definiert der Netzbetreiber den Erfüllungsort der Blindstrombereitstellung.

In der Regel wird hier zwischen Übergabestation und Erzeugungsanlage (EZA) unterschieden. Bei einer Blindstrombereitstellung an der Übergabestation (Blindleistungskompensation) kann der Utility Meter für die Spannungsmessung mitverwendet werden.

Wird eine Kompensation an der EZA (Erzeugungsanlage) gefordert, muss bei Bedarf ein weiterer Zähler hinter den Wechselrichtern gesetzt werden.

Der Zähler für die Blindleistungskompensation muss in den Anlagenparametern definiert werden.

Der Pfad zum Anlagenparameter:

[Konfiguration](#) | [Einspeisemanagement](#) | [Anlagenparameter](#) | [Messpunkt für Blindleistungsregelung](#)

### Messpunkt für Blindleistungsregelung

Quelle für Messung	<input type="text" value="Janitza 1"/> ?
--------------------	--

Abb.: Messpunkt für Blindleistungsregelung mit Beispielquelle

# 5 Lizenzen

---

## 5.1 PM Pro Lizenz

Die vollständigen PM Funktionen des Solar-Log Base sind nur mit der Firmware 6.x und der PM-Pro Lizenz verfügbar. Die Lizenz ist für jedes Base Modell verfügbar.

- Solar-Log™ PM PRO Lizenz bis 500 kWp – Art. 257201
- Solar-Log™ PM PRO Lizenz bis 1 MWp – Art. 257202
- Solar-Log™ PM PRO Lizenz bis 2 MWp – Art. 257203
- Solar-Log™ PM PRO Lizenz > 2 MWp – Art. 257204

## 5.2 Verbundsteuerungslizenz

Bei Anlagen >2 MWp und Anlagen mit verteilten Standorten ist der Einsatz von mehreren Solar-Log notwendig. Für diesen Anwendungsfall wird eine Verbundsteuerungslizenz benötigt. Voraussetzung für die Verbundsteuerungslizenz ist die PM Pro Lizenz entsprechender Größe in kWp auf dem Verbundsteuerungsgerät.

Durch diese Lizenz können PM Befehle, die der Verbund Master empfängt an die Verbund Slaves weitergegeben werden. Die Verbundsteuerung betrifft immer nur die PM-Regelung der Anlage, die Verbund Slave Geräte bleiben eigenständig und Zeichnen Wechselrichter- und andere Werte getrennt auf. Über das Portal besteht die Möglichkeit aus den verschiedenen Solar-Log's einer Verbundsteuerung wieder eine „virtuelle“ Anlage zu konfigurieren. Die Verbundsteuerungslizenz regelt die Kombination von maximal 10 Geräten (1x Master, 9x Slave) und muss nur auf dem Master aufgespielt werden.

Solar-Log™ Verbundsteuerungslizenz – Art. 257205

### Sehr Wichtig!



Bitte beachten:

Master – Slave Anlagen, die mit einer 5.x Firmware konfiguriert worden sind, werden bei einem Firmware Update auf 6.x **nicht** automatisch migriert.

» Aus diesem Grund bitten wir Sie dringend ein Firmware Update bei einer Master – Slave Anlage im Vorfeld mit unserem Support zu besprechen.

## 6 Vernetzung

Bei Solarparks mit einer Größe von über 2 MWp und/oder bei Solarparks mit großen Entfernungen zwischen Anlagenteilen (Wechselrichter) und dem Einspeisepunkt (Utility Meter) bietet der Solar-Log eine Verbundsteuerung (ehemals Master – Slave).

Bei der Verbundsteuerung wird ein Solar-Log als Master definiert. Dieser Solar-Log kommuniziert mit der Fernwirktechnik und dem Utility Meter. Über den Solar-Log werden Steuer- und Regelbefehle der Wirk- und Blindleistung an die angeschlossenen Slave Geräte weitergegeben.

Die komplette PM Konfiguration wird am Master durchgeführt und vom System automatisch an die Slave Solar-Log verteilt.

Außerhalb der PM Steuerung arbeiten die Solar-Log Geräte weiterhin komplett autark.

Für die Verbundsteuerung ist eine Verbundsteuerungslizenz (Art. 257205 Solar-Log™ Verbundsteuerungslizenz) notwendig. Die Lizenz muss einmalig auf dem Master Solar-Log eingespielt werden und kann dann 9 Slave Geräte steuern.

### 6.1 Vernetzung

Betriebsmodus - Aktivierung am Solar-Log Master

Nach Aktivierung der Verbundsteuerlizenz kann der Betriebsmodus am Master auf „Verbundsteuerung“ gesetzt werden.



Abb.: Aktivierte Verbundsteuerung

Nach dem Setzen des Betriebsmodus kann mit dem „Suchen“ Button nach Solar-Log Slave Geräten gesucht werden.

Beim Suchvorgang müssen die Solar-Log Slave dieselbe Firmware Version wie der Master besitzen, ebenso müssen sich die Slave Geräte im selben IP-Range wie der Master befinden. (Klasse C-Netz)

Alle Slave Geräte müssen bei der Suche angeschaltet und komplett gebootet sein.

Nach dem „Suchen“ Vorgang zeigt der Master Solar-Log eine Liste mit verfügbaren Geräten an.

Mit dem Pluszeichen am Ende der Zeile wird der Solar-Log zu den gekoppelten Geräten hinzugefügt.

Wenn alle Slave Geräte in der Liste „gekoppelte Geräte“ eingetragen sind, kann die Seite mit „Speichern“ geschlossen werden.

## Nach erfolgreicher Koppelung aus Sicht des Solar-Log Master

Konfiguration / Einspeisemanagement / Vernetzung

ANLAGENPARAMETER   WIRKLEISTUNG   BLINDLEISTUNG   **VERNETZUNG**   PROFIL   FERNSTEUERUNG   RÜCKME ▶

### Betriebsmodus

Modus  ?

### Verbundgeräte

**SUCHEN**

### Verfügbare Geräte

Seriennummer	IP-Adresse	
1000000000	<a href="#">192.168.108.53</a>	+
1000000001	<a href="#">192.168.108.58</a>	+
1000000002	<a href="#">192.168.108.89</a>	+
1000000003	<a href="#">192.168.108.93</a>	+
1000000004	<a href="#">192.168.112.110</a>	+
1000000005	<a href="#">192.168.111.7</a>	+
1000000006	<a href="#">192.168.108.119</a>	+
1000000007	<a href="#">192.168.108.51</a>	+
1000000008	<a href="#">192.168.96.95</a>	+

**ABBRECHEN**   **SPEICHERN**

Abb.: Nach der erfolgreichen Beispiel-Suche verfügbare Geräte

## Nach erfolgreicher Koppelung aus Sicht des Solar-Log Slave

Konfiguration / Einspeisemanagement / Vernetzung

ANLAGENPARAMETER WIRKLEISTUNG BLINDELEISTUNG **VERNETZUNG** PROFIL FERNSTEUERUNG RÜCKME ▶

**Betriebsmodus**

Modus  ?

IP-Adresse der Verbundsteuerung [192.168.32.20](#)

Seriennummer der Verbundsteuerung [REDACTED]

ABBRECHEN SPEICHERN

Abb.: Modus - Verbundbetrieb mit Beispiel-Gerät

Nach der erfolgten Koppelung wird die Konfiguration der Solar-Log Slave Geräte automatisch angepasst. Der Typ der Wirk- und Blindleistung wird auf „Verbundgesteuert“ gesetzt.

Konfiguration / Einspeisemanagement / Wirkleistung

ANLAGENPARAMETER **WIRKLEISTUNG** BLINDELEISTUNG VERNETZUNG PROFIL FERNSTEUERUNG RÜCKME ▶

**Leistungsreduzierung**

Typ  ? ↩

Abb.: Beispiel-Wirkleistungs-Typ „Verbundgesteuert“

# 7 Profil

---

## 7.1 PM-Profilverwaltung

Pfad:

Konfiguration | Einspeisemanagement | Profil

Vereinzelt fordern die Netzbetreiber noch eine Übergabe von Werten über Analoge oder Digitale Schnittstellen. Um diese unterschiedlichen Anforderungen zu erfüllen, bieten wir Solar-Log™ PM-Pakete an. Die Pakete enthalten Hard- und Software, um die PV Anlage an den jeweiligen Energieversorger anzubinden. Eine detaillierte Liste der aktuell verfügbaren PM Pakete erhalten sie auf unserer [Homepage](#).

Eine ausführliche Anleitung zur Installation und Konfiguration der PM Pakete liegt den Paketen bei.

## 8 Fernsteuerung

Die Fernsteuerung der Schnittstelle wird über folgenden Pfad erreicht:  
Konfiguration | Einspeisemanagement | Fernsteuerung



Abb.: Modbus TCP PM mit aktivierter Schnittstelle

Über den Schalter „Schnittstelle aktivieren“, wird die Modbus TCP PM Schnittstelle aktiviert. Die Aktivierung ist zwingend erforderlich damit der Solar-Log mit der Fernwirktechnik kommunizieren kann.

Mit der Validierung der Modbus PM V2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe, wird ein Watchdog zur Überwachung der Kommunikation zur Fernwirktechnik aktiviert. Detaillierte Informationen finden Sie unter: [Watchdog Kommunikation](#) zur Fernwirktechnik in diesem Dokument.



Abb.: Mit aktivierter „Validierung der ModbusPMV2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe“

### Utility-Werte via Modbus PMV2



Abb.: Utility-Werte via Modbus PMV2 im Beispiel auf deaktiviert

Das System bietet die Möglichkeit Messdaten von externen Quellen (Fernwirktechnik oder Zähler) zu erhalten. Dazu muss die Quelle die Messwerte in unsere PM V2 Register ab 10216 schreiben. Für die Regelungen muss die Datenquelle bestimmte Anforderungen an Verfügbarkeit und Zeit erfüllen. Detaillierte Informationen zu den zu liefernden Werten entnehmen Sie bitte unserem Dokument: [Modbus TCP PM V2](#) auf unserer Homepage (nur in Englisch verfügbar).

### Sehr Wichtig!



Der Einsatz der Funktion „Utility-Werte via Modbus“ muss im Vorfeld der Installation mit unserem VDE Team besprochen werden.

### Zulässige Fernsteuerungsmodi

Über diesen Punkt können zulässige Wirk- und Blindleistungsmodi für die PV Anlage eingestellt werden. Nur wenn die Modi auf dieser Seite aktiv sind können sie entsprechend über das entsprechende Modbus Register aktiviert werden. Damit wird sichergestellt das nur der vom Netzbetreiber im E9 Bogen hinterlegte Modus aktiviert werden kann.

## 9 Rückmeldungen

---

Der Bereich Rückmeldungen kann über folgenden Pfad aufgerufen werden:

[Konfiguration](#) | [Einspeisemanagement](#) | [Rückmeldungen](#)

Der Bereich Rückmeldungen wurde eingeführt, um die vielfältigen Anforderungen von Netzbetreibern und Energieversorgern an Daten aus der PV Anlage erfüllen zu können.

Ein Registersatz an Rückmeldungen ist über die Modbus TCP PM V2 Schnittstelle verfügbar.

Falls dieser Wertesatz nicht ausreicht, besteht die Möglichkeit eine Vielzahl der im Solar-Log vorhandenen Daten über konfigurierbare Register auszugeben.

Falls die Rückmeldungen der Modbus TCP PM V2 Schnittstelle bei ihrer PV Anlage nicht ausreichen und ihr Netzbetreiber weitere Daten fordert setzen sie sich bitte mit unserem VDE Team in Verbindung.

Feedback 1	
Datenpunkt	<input type="text" value="SENSOR_WIND_SPEED"/>
Parameter	<input type="text" value="Wert"/>
Ausgabeart	<input type="text" value="ModBus PM V3"/>
Registernummer	<input type="text" value="16000"/>
Registertyp	<input type="text" value="float"/>

Abb.: Rückmeldungen (Feedback 1) mit Beispiel-Werten

# 10 Diagnose

Der Bereich „Diagnose – Einspeisemanagement“ wurde in der Firmware 6.x komplett überarbeitet. Mit der Firmware 6.x kann die eingestellte Konfiguration und Steuerung bequem kontrolliert werden.

Es steht eine Gesamtübersicht der Anlagenparameter zur Verfügung und auch die Zustände der eingestellten Steuerungen sind zusammengefasst auf einer Seite zu sehen. Des Weiteren stehen Live-Ansichten der Modbus Register zur Verfügung. Diese Funktion ist bei Konfiguration und Test der Fernwirktechnik sehr hilfreich.

## 10.1 Übersicht

Die Diagnose - Übersicht wird über [Diagnose | Einspeisemanagement | Übersicht](#) aufgerufen.

Auf dieser Seite werden die konfigurierten Anlagedaten zusammengefasst und übersichtlich dargestellt. Die Seite vermittelt einen schnellen Überblick und hilft bei der Fehlersuche.

Diagnose / Einspeisemanagement / Übersicht

ÜBERSICHT | STEUERZUSTAND | EINSPSEIPEPUNKTBILANZ | MODBUS | UTILITY-METER | PM-HISTORIE | Q-DIAGRA ▶

### Anlagenleistungen

DC-Modulleistung	84000	W
AC-Nennleistung Wechselrichter	80000	WIVAr
Gesteuerte Leistung	80000	W
Referenzleistung der Anlage	80000	WIVAr

### Geräteleistungen

DC-Modulleistung	84000	W
AC-Nennleistung Wechselrichter	80000	WIVAr
Gesteuerte Leistung	80000	W

### Verbundleistung

DC-Modulleistung	0	W
AC-Nennleistung Wechselrichter	0	WIVAr
Gesteuerte Leistung	0	W

Abb.: Diagnose - Übersicht mit Beispiel-Werten

### 10.1.1 Anlagenleistung

Im Bereich Anlagenleistungen werden die Daten der kompletten PV Anlage zusammengefasst. Hier stehen die summierten Werte aller Slaves und des Masters zur Verfügung. Folgende Werte werden angezeigt:

- DC-Modulleistung – Summe der Generatorleistung der angeschlossenen und erkannten Wechselrichter.
- AC-Nennleistung Wechselrichter – Summe der AC-Leistung der angeschlossenen Wechselrichter.
- Gesteuerte Leistung der Kompletanlage.

### 10.1.2 Geräteleistung

Im Bereich Geräteleistung werden die Daten des Verbund Masters zusammengefasst. Hier stehen die Werte des aktuellen Masters zur Verfügung. Die nachfolgenden Werte werden angezeigt:

- DC-Modulleistung – Summe der Generatorleistung der angeschlossenen und erkannten Wechselrichter des Masters.
- AC-Nennleistung Wechselrichter – Summe der AC-Leistung der am Master angeschlossenen Wechselrichter.
- Gesteuerte Leistung des Masters.

### 10.1.3 Verbundleistung

Im Bereich Verbundleistung werden die Daten der Verbund Slaves zusammengefasst. Hier stehen die Werte der Slaves zur Verfügung. Diese sind im Folgenden:

- DC-Modulleistung – Summe der Generatorleistung der angeschlossenen und erkannten Wechselrichter der Slaves.
- AC-Nennleistung Wechselrichter – Summe der AC-Leistung der an den Slaves angeschlossenen Wechselrichter.
- Gesteuerte Leistung der Slaves.

## 10.1.4 Leistungsreduzierung

In diesem Bereich werden die Wirkleistungsparameter zusammengefasst dargestellt. Es werden sämtliche, für die Wirkleistungssteuerung relevanten Parameter aufgeführt.

Mit den blauen Pfeilen am Ende des Feldes gelangen sie direkt in den Konfigurationsbereich des jeweiligen Parameters.

### Leistungsreduzierung

Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	▾
Eingabequelle	Modbus PM V2	▾
Bezugswert für Wirkleistungslimits in %	AC-Nennleistung Wechselrichter	▾
Interpolationsart	Linear mit fester Steigung	▾
Maximale Änderung (steigend)	6.670000076293945	%/s ▾
Maximale Änderung (sinkend)	6.670000076293945	%/s ▾
Fallback-Steuerung	Inaktiv	▾
Fallback (Utility)	Inaktiv	▾

Abb.: Diagnose - Leistungsreduzierung mit Beispiel-Werten

## 10.1.5 Blindleistungssteuerung

In diesem Bereich werden die Blindleistungsparameter zusammengefasst dargestellt. Es werden sämtliche, für die Blindleistungssteuerung relevanten Parameter aufgeführt.

Mit den blauen Pfeilen am Ende des Feldes gelangen sie direkt in den Konfigurationsbereich des jeweiligen Parameters.

## 10.2 Steuerzustand

Aufrufbar über Diagnose | Einspeisemanagement | Steuerzustand.

### 10.2.1 Arbeitspunkt

Die Grafik „Arbeitspunkt“ verschafft einen Überblick über den Zustand der PV Anlage. In der Grafik werden verschiedene Messpunkte visualisiert und sekundlich aktualisiert.

- Grüner Bereich: definiert den gültigen Steuerbereich.
- Rotes X: kalkulierter Sollwert.
- Rotes +: aktueller Messpunkt (Verbrauch).
- Blaue Linie: Höhe der Blindleistungsvorgabe.
- Orange Linie: Wirkleistung.

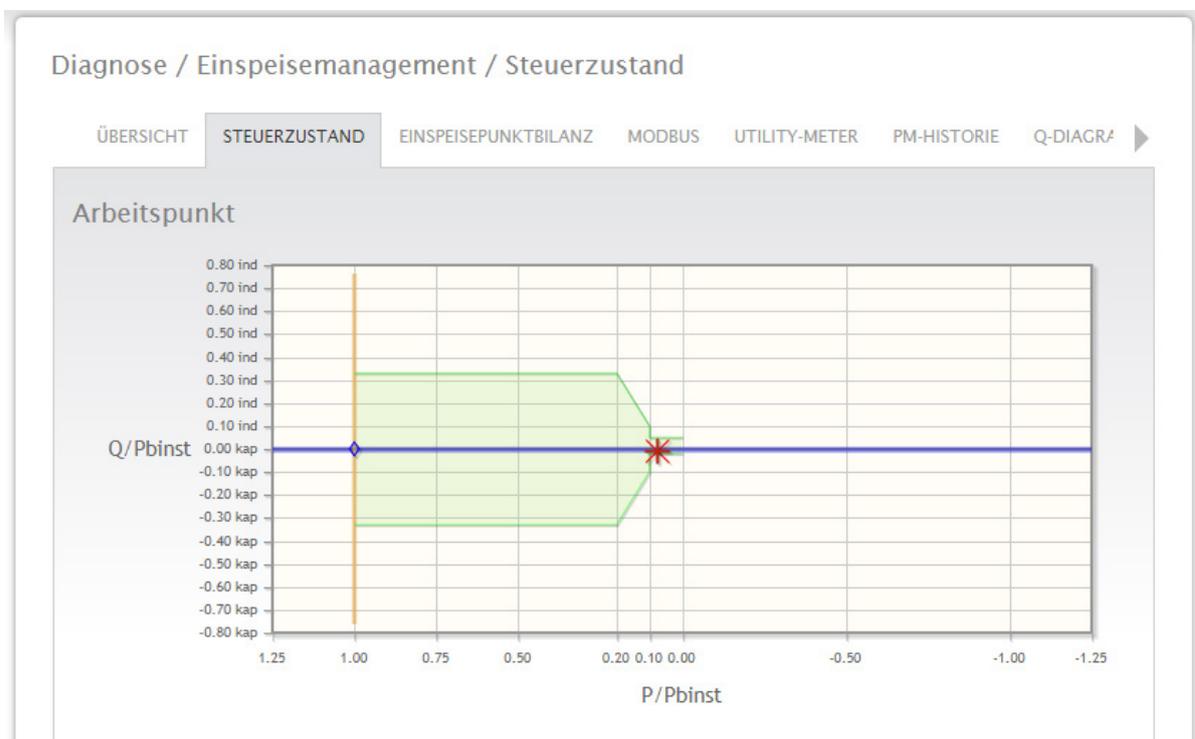


Abb.: Diagnose - Arbeitspunkt (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten

## 10.2.2 Leistungsreduzierung

In den entsprechenden Feldern werden die aktuellen Einstellungen und Werte zur Blindleistungssteuerung dargestellt.

Leistungsreduzierung	
Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung
Eingabequelle	Modbus PM V2
Direktvermarktersteuerung	Inaktiv
Fallback (Utility)	Inaktiv
Aktive Steuerung	Hauptsteuerung / Limitierung [%] AC Nennleis
Zielwert	100.00 % AC / 80000W

Abb.: Diagnose - Leistungsreduzierung (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten

### 10.2.3 Blindleistungssteuerung

In den entsprechenden Feldern werden die aktuellen Einstellungen und Werte zur Blindleistungssteuerung dargestellt.

#### Blindleistungssteuerung

Hauptsteuerung Kennlinie Q(U/Uc) mit Spannungsbegrenzung

Eingabequelle Kein Eingang gewählt

Utility-Meter

U util	U gcp	U ratio	P util	P ratio
24000.00 V	24000 V	1.200	80 kW	-1.20
16000.00 V	16000 V	0.800	-80 kW	1.20
20345.00 V	20345 V	1.017	0 kW	0.00

Kennlinie Q(U/Uc) mit Spannungsbegrenzung

The graph shows the relationship between the ratio of actual voltage to reference voltage (U/Uref) and the installed reactive power (Q/P\_inst). The x-axis ranges from 0.900 to 1.10, and the y-axis ranges from -0.50 kap to 0.50 ind. The curve starts at approximately (0.90, -0.40), rises to (0.94, 0.00) at point A, remains at 0.00 until point B (0.96), then rises to point C (1.04), and finally rises to point D (1.08, 0.40).

Fernsteuerung Inaktiv

Fehler Fernsteuerung Funktion deaktiviert

Aktive Steuerung Hauptsteuerung / Kennlinie Q(U/Uc) mit Spanr

Zielwert 0.0 kVar ( CosPhi = 1.000)

Abb.: Diagnose - Blindleistungssteuerung (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten

## 10.3 Modbus

Der Menüpunkt Modbus wird über den Pfad Diagnose | Einspeisemanagement | Modbus aufgerufen.

Auf dieser Seite können die Inhalte der Modbus Register kontrolliert werden. Die Werte sind Live-Werte und werden permanent aktualisiert. Die Sortierung der Register richtet sich nach den vorhandenen Modbus Schnittstellen. (Direktvermarktung, Modbus V1, Modbus V2)

Über die blauen Balken kann auf die entsprechende Schnittstelle gewechselt werden.

Die Tabellen eignen sich perfekt zur Kontrolle der Kommunikation über die Modbus Schnittstelle. Steuerbefehle von den Energieversorgern über z.B. eine Fernwirktechnik, können hier sofort kontrolliert werden.

The screenshot shows the 'Diagnose / Einspeisemanagement / Modbus' interface. The 'MODBUS' tab is active, and the 'DIRECT MARKETING' button is selected. Below the navigation buttons, the 'MB\_DM\_DATASET' table is displayed. The table contains the following data:

PLimit_Type	10400	0	0	0
PLimitPerc	10401	0	0	0
PLimit	10402	0	0	0
	10403	0		
WatchDog_Tag	10404	0	0	0
	10405	0		
		***		

Abb.: Diagnose - Modbus - Direktvermarktung - Beispiel „Dataset“

In der Modbus Übersicht werden die Registerwerte plausibilisiert, falsche oder ungültige Werte werden hervorgehoben.

The screenshot shows the 'MB\_PM3\_DATAREAD' table in the 'DIRECT MARKETING' view. The table contains the following data:

PM_Q_POSS_ABS_IND	11100	0	0	0
	11101	0	PM_Q_POSS_ABS_CAP	0
PM_Q_POSS_ABS_CAP	11102	0	0	0
		***		
PM_RP_STATUS_QU_MIN	11104	0	0	0
PM_RP_STATUS_QU_MAX	11105	0	0	0
		***		

Abb.: Diagnose - Modbus - Direktvermarktung - Beispiel „Dataread“ mit hervorgehobenen Wert

## 10.4 Utility-Meter

Zu finden über Diagnose | Einspeisemanagement | Utility-Meter.

### 10.4.1 Utility Daten

Im Bereich Utility Daten werden die aktuellen Messwerte des oder der Utility Meter angezeigt. Die Werte werden permanent aktualisiert, so dass sich Änderungen an der Blind- oder Wirkleistung sofort ablesen lassen. Problem wie falsch angeschlossene CT's und falsch eingestellte Zählpeilsysteme können einfach kontrolliert werden. Bitte beachten: Standardmäßig arbeitet der Solar-Log im Verbraucherzählpeilsystem. In diesem Fall muss die Wirkleistungsanzeige im Einspeisefall mit einem Minus als Vorzeichen angezeigt werden.

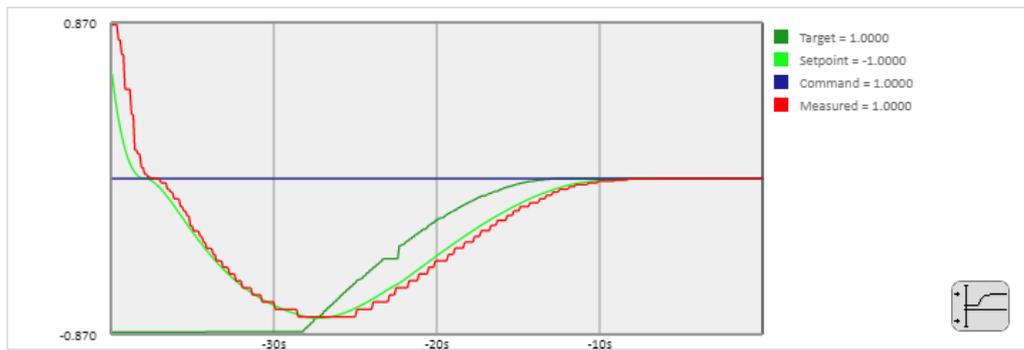
Utility Daten					
Quelle für Messung		Utility Meter 1			
<b>Messwert</b>					
Frequenz	[Hz]	50.03			
		<b>Gesamt</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>
Wirkleistung	[W]	-46277.00	-15425.67	-15425.67	-15425.67
Blindleistung	[var]	0.00	0.00	0.00	0.00
cos(phi)		-1.00000	-1.00000	-1.00000	-1.00000
		<b>Mittelwert</b>	<b>L1/L2</b>	<b>L2/L3</b>	<b>L3/L1</b>
Spannung (Sekundär)	[V]	20548.00	20548.00	20548.00	20548.00
Spannung (Primär)	[V]	20548.00	20548.00	20548.00	20548.00

Abb.: Diagnose - Utility Daten mit Beispiel-Werten

Im unteren Bereich der Seite befinden sich Fließgrafiken mit folgenden Werten:

- Spannung
- Wirkleistung
- Kompensation
- Phasenverschiebung
- Blindleistung

## Phasenverschiebung



## Blindleistung

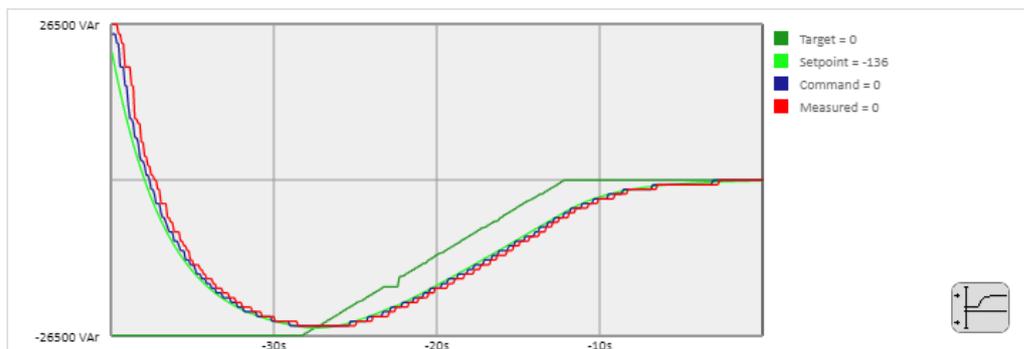


Abb.: Fließgrafiken (Auszugsweise) - Phasenverschiebung und Blindleistung mit Beispiel-Werten

## 10.5 PM-Historie

Zu finden über Diagnose | Einspeisemanagement | PM-Historie.

In der PM Historie werden eventuelle Wirkleistungsreduzierungen dokumentiert. Bei der Steuerung wird zwischen Hauptsteuerung und Fallbacksteuerung unterschieden. Weiterhin werden Art der Reduzierung und Quelle aufgezichnet. (PM Regelung, Direktvermarkter Regelung, usw.) Auch der Zielwert der Regelung wird erfasst.

Diagnose / Einspeisemanagement / PM-Historie

◀ SICHT   STEUERZUSTAND   EINSPEISEPUNKTBILANZ   MODBUS   UTILITY-METER   **PM-HISTORIE**   Q-DIAGRAMME

PM-Historie

Startzeit	Dauer	Steuerung	Art der Reduzierung	Eingang	Zielwert
08.09.2022 11:07:11:944	58Min. 28s 921ms (Aktiv)	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	100%
08.09.2022 11:06:57:904	14s 40ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Letzter gültiger	100%
05.08.2022 08:22:30:645	34d 2h 44Min. 27s 259ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	100%
05.08.2022 08:22:30:440	205ms	Fallback- Steuerung	Inaktiv	Kein Eingang gewählt	0%
27.07.2022 12:21:49:776	8d 20h 40s 664ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	100%
27.07.2022 12:21:33:522	16s 254ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	99%
16.05.2022 18:05:38:465	71d 18h 15Min. 55s 57ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	75%
16.05.2022 16:30:41:067	1h 34Min. 57s 398ms	Fallback- Steuerung	Inaktiv	Kein Eingang gewählt	0%
16.05.2022 16:29:41:699	59s 368ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Letzter gültiger	75%
16.05.2022 14:16:13:442	2h 13Min. 28s 257ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Modbus PM V2	75%
04.05.2022 08:32:45:073	12d 5h 43Min. 28s 369ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Aus Konfiguration [%] Installierte Generatorleistung	100%
03.05.2022 18:44:16:240	13h 48Min. 28s 833ms	Fallback- Steuerung	Inaktiv	Kein Eingang gewählt	0%
03.05.2022 18:44:16:140	100ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Aus Konfiguration [%] Installierte Generatorleistung	0%
02.05.2022 12:14:32:611	1d 6h 29Min. 43s 529ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Aus Konfiguration [%] Installierte Generatorleistung	100%
29.04.2022 11:27:41:640	3d 46Min. 50s 971ms	Hauptsteuerung	Limitierung [%] AC Nennleistung	Aus Konfiguration [%] Installierte Generatorleistung	40%

Abb.: Diagnose - PM-Historie (Auszugsweise) - mit Beispiel-Werten

## 10.6 Q-Diagramme

Zu finden über Diagnose | Einspeisemanagement | Q-Diagramme.

In der Grafik werden die ermittelten Messpunkte aus der Steuerung dokumentiert.

Diese Messpunkte werden in der unteren Grafik auf die Kennlinie gelegt. Eventuelle Abweichungen von der Kennlinie können dadurch sofort erkannt werden. Die einzelnen Tage werden im Solar-Log gespeichert.

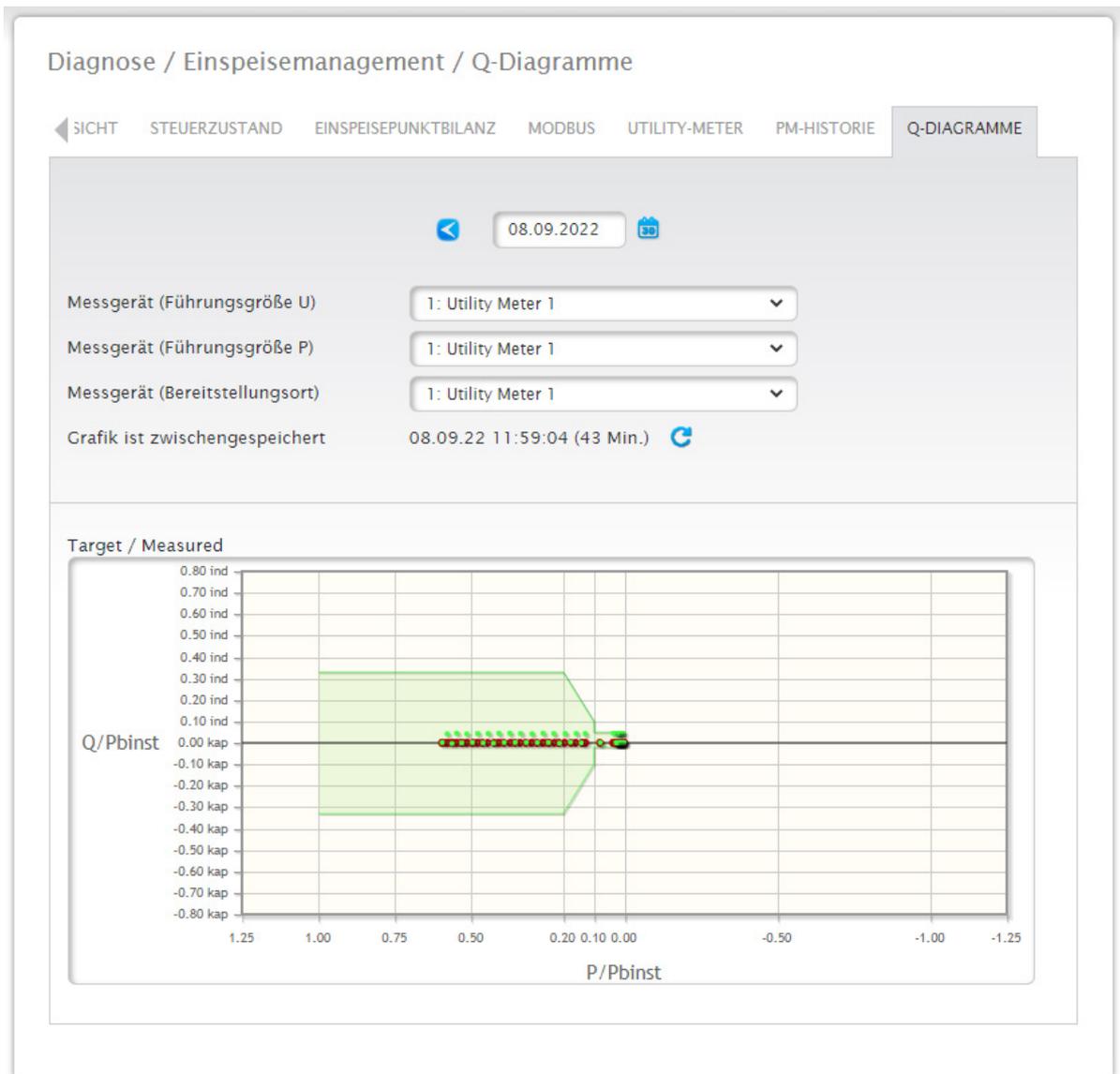


Abb.: Diagnose - Q-Diagramme - mit Beispiel-Werten

# Abbildungsverzeichnis

---

Abb.: Beispiel - Anlagenparameter.....	10
Abb.: Messung Netzverknüpfungspunkt (im Beispiel auf inaktiv).....	10
Abb.: Messpunkt für Wirkleistung mit Beispiel der Art und der Quelle.....	11
Abb.: Auswahlfeld Leistungsreduzierung.....	12
Abb.: Schnittstellenzuordnung mit aktiviertem Beispiel.....	12
Abb.: Limitierung [%] - Aus Konfiguration.....	13
Abb.: Limitierung [%] - PM+ Eingang mit Beispiel-Einstellungen.....	13
Abb.: Beispiel - Zählereinbauplätze.....	14
Abb.: Beispiel mit 70% Limitierung und Verrechnung Verbrauch.....	16
Abb.: Beispiel mit 70% Limitierung und Regelung auf Messpunkt.....	17
Abb.: Beispiel für Messpunkt für Wirkleistungsregelung (2-Richtungszähler).....	17
Abb.: Blindleistungssteuerung.....	18
Abb.: Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen mit Beispiel Wechselrichter.....	18
Abb.: Einstellbare Blindleistung mit Eingabequelle.....	18
Abb.: Begrenzungen mit Beispieldaten.....	19
Abb.: Begrenzungen mit Beispieldaten und eingeblendeten Hilfetext.....	19
Abb.: Beispiel - Referenzleistung der Anlage.....	23
Abb.: Messung Netzverknüpfungspunkt - Beispiel - Quelle für Messung inaktiv.....	23
Abb.: Messung PV Anlage - Beispiel - Art der Messung „Wechselrichter“.....	24
Abb.: Messpunkt Spannung mit Beispielwerten.....	24
Abb.: Messpunkt Leistung - Beispiel - Art der Messung „Wechselrichterwerte“.....	24
Abb.: Messpunkt für Blindleistungsregelung - Beispiel „Inaktiv“.....	25
Abb.: Messpunkt für Wirkleistungsregelung - Beispiel - „Messung am NAP (Netzanschlusspunkt)“.....	25
Abb.: Auswahlfeld Leistungsreduzierung.....	26
Abb.: Zu steuernde Schnittstellenzuordnungen - Beispiel „mit Delta Sunspec“.....	27
Abb.: Limitierung [%] - Aus Konfiguration.....	27
Abb.: Limitierung [%] - PM+ Eingang mit Beispiel-Einstellungen.....	28
Abb.: Beispiel - Fallback-Einstellungen auf inaktiv.....	28
Abb.: Auszug Modbus_PM_V2 Register mit Nummer 10211 und 10213.....	29
Abb.: Modbus TCP PM mit Beispiel-Einstellungen.....	29
Abb.: Fallback-Einstellungen mit Beispielwerten.....	30
Abb.: Fallback-Einstellungen mit Auswahlmenü.....	30
Abb.: Utility-Fallback-Einstellungen im Beispiel auf inaktiv.....	30
Abb.: Interpolation zwischen Zielwerten mit Auswahlmenü.....	31
Abb.: Netzsicherheit mit Beispielwerten.....	32
Abb.: Blindleistungssteuerung mit Auswahl-Menü „Typ“.....	33
Abb.: Kennlinie $\cos(\Phi)(P/P_n)$ mit Beispielwerten.....	34
Abb.: Kennlinie $\cos(\Phi)(U/U_c)$ mit Beispielwerten.....	35
Abb.: Kennlinie $Q(P/P_n)$ mit Beispielwerten.....	36
Abb.: Kennlinie $Q(U/U_c)$ mit Beispielwerten.....	36
Abb.: Kennlinie $Q(U/U_c)$ mit Spannungstotband.....	37
Abb.: Kennlinie $Q(U/U_c)$ mit Spannungsbegrenzung.....	38
Abb.: Auszug Modbus_PM_V2 Register mit Nummer 10211 und 10213.....	39
Abb.: Modbus TCP PM mit Beispiel-Einstellungen.....	39
Abb.: Fallback-Einstellungen mit Auswahlmenü.....	40
Abb.: Utility-Fallback-Einstellungen im Beispiel auf inaktiv.....	40
Abb.: Begrenzungen mit eingeblendeten Hilfetext.....	41
Abb.: Messung am Einspeisepunkt mit Beispielwerten.....	42
Abb.: Messpunkt für Blindleistungsregelung mit Beispielquelle.....	42
Abb.: Aktivierte Verbundsteuerung.....	44
Abb.: Nach der erfolgreichen Beispiel-Suche verfügbare Geräte.....	45
Abb.: Modus - Verbundbetrieb mit Beispiel-Gerät.....	46
Abb.: Beispiel-Wirkleistungs-Typ „Verbundgesteuert“.....	46
Abb.: Modbus TCP PM mit aktivierter Schnittstelle.....	48
Abb.: Mit aktivierter „Validierung der ModbusPMV2 Schnittstelle durch Schreibzugriffe“.....	48
Abb.: Utility-Werte via Modbus PMV2 im Beispiel auf deaktiviert.....	48
Abb.: Rückmeldungen (Feedback 1) mit Beispiel-Werten.....	50
Abb.: Diagnose - Übersicht mit Beispiel-Werten.....	51
Abb.: Diagnose - Leistungsreduzierung mit Beispiel-Werten.....	53
Abb.: Diagnose - Arbeitspunkt (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten.....	54
Abb.: Diagnose - Leistungsreduzierung (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten.....	55
Abb.: Diagnose - Blindleistungssteuerung (Steuerzustand) - mit Beispiel-Werten.....	56
Abb.: Diagnose - Modbus - Direktvermarktung - Beispiel „Dataset“.....	57
Abb.: Diagnose - Modbus - Direktvermarktung - Beispiel „Dataread“ mit hervorgehobenen Wert.....	57
Abb.: Diagnose - Utility Daten mit Beispiel-Werten.....	58

Abb.: Fließgrafiken (Auszugsweise) - Phasenverschiebung und Blindleistung mit Beispiel-Werten ..... 59  
Abb.: Diagnose - PM-Historie (Auszugsweise) - mit Beispiel-Werten ..... 60  
Abb.: Diagnose - Q-Diagramme - mit Beispiel-Werten ..... 61

Solar-Log GmbH  
Fuhrmannstraße 9  
72351 Geislingen-Binsdorf  
Germany  
Tel.: +49 (0)7428/4089-300  
info@solar-log.com  
www.solar-log.com  
www.solarlog-web.com

Das Urheberrecht dieser Anleitung verbleibt beim Hersteller. Kein Teil dieser Anleitung darf in irgendeiner Form ohne die schriftliche Genehmigung der Solar-Log GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Zuwiderhandlungen, die den o. g. Angaben widersprechen, verpflichten zu Schadensersatz.

Änderungen vorbehalten.

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr und Anspruch auf Vollständigkeit.

Alle in dieser Anleitung genannten Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Hersteller und hiermit anerkannt. Die Marke „Speedwire“ ist ein in vielen Ländern eingetragenes Warenzeichen der SMA Solar Technology AG.

Für Druckfehler wird keine Haftung übernommen.