

# Einspeisemanagement mit Solar-Log™ PM+

## Produktinformation

# 1 Einleitung

In der Vergangenheit waren Stromnetze darauf ausgelegt, die zentral in Groß-Kraftwerken erzeugte Energie auf die dezentralen Verbraucher zu verteilen. Heute ist das Netz durch immer mehr kleinen dezentralen Erzeuger geprägt. Durch die starke Zunahme von Photovoltaikanlagen haben sich die Anforderungen an das Stromnetz grundlegend verändert.

Da Netze keine Energie speichern können, sondern „nur“ zwischen Erzeugern und Verbrauchern verteilen, kann es bei bestimmten Wetterlagen (Extrembeispiel ist ein sonniger und windiger Sonntag) zu einem Überangebot von Energie kommen. Dies könnte zu einer zeitweisen Überlastung der Netze und zu einer schlechteren Netzspannung führen.

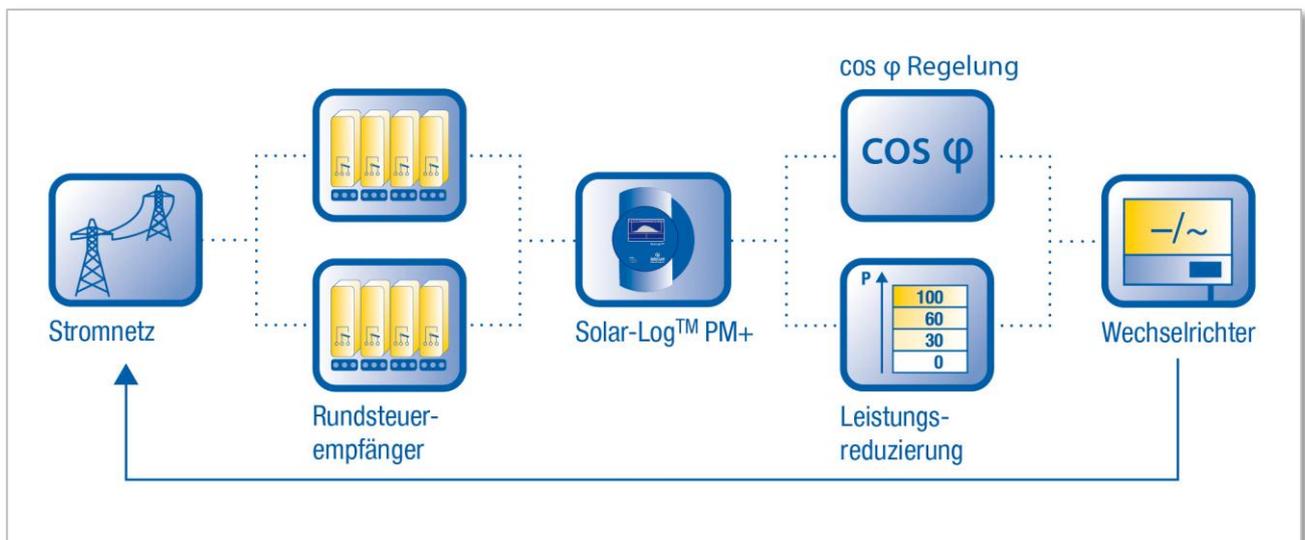
Um diesen Problem entgegenzuwirken hat der Gesetzgeber 2009 mit dem §6 des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) begonnen ein sogenanntes Einspeisemanagement einzuführen. Einspeisemanagement beschreibt die temporäre Reduzierung der Einspeisung von Erneuerbare-Energie-Anlagen.

Bei Überlastungen von Leitungen darf der Netzbetreiber eine zeitweilige Reduzierung der Einspeiseleistung vornehmen und/oder die Bereitstellung von Blindleistung einfordern. Die Anforderungen des Einspeisemanagements unterscheiden sich nach der Nennleistung der PV-Anlage und wann diese errichtet wird/wurde.

Im vorliegenden Dokument erhalten Sie Informationen über:

- Gesetzliche Grundlagen
- Welche Anlagen welche Anforderungen erfüllen müssen
- Wie Sie diese Anforderungen mit Solar-Log™ Produkten erfüllen können

Die neuen Soft- und Hardwareprodukte von Solar-Log™ decken die gesamte Bandbreite der Anforderungen im Bereich Einspeisemanagement ab. Egal ob Sie eine PV-Anlage mit 3,8kW errichten wollen oder ob Sie eine 120kW Anlage nachrüsten müssen – Solar-Log™ bietet eine Lösung. Dies kann im einfachsten Fall ein kostenloses Firmware-Update sein – oder die sehr komplexe Steuerung der Wechselrichter durch ferngesteuerte Signale des Netzbetreibers und/oder Messfühler.



Grundsätzlicher Aufbau Einspeisemanagement

## 2 Gesetzliche Grundlagen

Seit 2009 gibt es in Deutschland gesetzliche Vorgaben, dass sich Photovoltaikanlagen am Einspeise- und Netzsicherheitsmanagement beteiligen und sogenannte Netzdienstleistungen erbringen müssen. Mit diesen Regelungen soll die Stromproduktion aus PV stabiler und Netzüberlastungen vermieden werden. Die Notwendigkeit dazu entstand durch die stark zugenommene installierte PV-Leistung und durch immer leistungsfähigere PV-Kraftwerke. Durch den gesteigerten Anteil von Photovoltaik an der produzierten Leistung wird dieser Energieform auch mehr Verantwortung für das Stromnetz zuteil. Photovoltaik kann und will ihren Beitrag dazu leisten. Die Verteilernetze werden so leistungsfähiger und können ohne zusätzlichen Ausbau begrenzt mehr PV-Leistung aufnehmen.

Die jeweils geltenden Regularien für den Betrieb einer PV-Anlage unterscheiden sich je nach Spannungsebene des Einspeisepunkts.

Es wird zwischen den folgenden Spannungsebenen unterschieden:

Spannungsebene			
Höchstspannung	220/380 kV	Konventionelle Kraftwerke	Transportnetz
Hochspannung	60/110 kV	PV-Kraftwerke oder Windparks	
Mittelspannung	6-30 kV	Große PV-Anlagen, Windkraftanlagen oder KWK-Anlagen	Verteilungsnetz
Niederspannung	230/400 V	Kleine PV-Anlagen	

In der Vergangenheit waren nur Großanlagen mit einer Leistung > 100 kWp von gesetzlichen Regelungen betroffen, dies hat sich zum 01.01.2012 verändert.

Die BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ (Mittelspannungsrichtlinie) stellt weitergehende Anforderung an Anlagen, die auf Mittelspannungsebene einspeisen.

Wesentliche Anforderungen der Mittelspannungsrichtlinie:

- Ferngesteuerte Leistungsbegrenzung
- Möglichkeit der Blindleistungsbereitstellung
- Wirkleistungsreduzierung bei Überfrequenz
- Überbrückung von kurzen Netzausfällen

Die VDE Anwendungsrichtlinie VDE-AR-N 4105, die sogenannte Niederspannungsrichtlinie, enthält Regelungen für Anlagen im Niederspannungsnetz die ab 2012 wirksam werden.

Diese sind im Wesentlichen:

- Ferngesteuerte oder feste Leistungsbegrenzung
- Möglichkeit der Blindleistungsbereitstellung
- Wirkleistungsreduzierung bei Überfrequenz
- Maximale Schiefast 4,6kVA pro Phase

Beide Richtlinien ergänzen somit die Novelle des EEG 2009 – zusammen spricht man hier vom „EEG 2012“. Diese Anforderungen des „EEG 2012“ gelten jedoch nicht nur für nach dem 1.1.2012 errichtete Anlagen, sondern betreffen teilweise auch Bestandsanlagen.

Kernpunkt der Anforderungen an PV-Anlagen ist die Regelbarkeit der Anlagen durch Vorgaben der jeweiligen Netzbetreiber bezüglich eingespeister Wirkleistung sowie der Bereitstellung von Blindleistung. Je nach Anforderung kann dies eine feste Voreinstellung, ein Abfahren einer Kennlinie, oder die Fernsteuerung über sogenannte Rundsteuerempfänger sein. Rundsteuerempfänger können Signale der Netzbetreiber empfangen und in Relais-Kontakte umsetzen. Diese Relais-Kontakte werden vom Solar-Log™ ausgewertet und zur Steuerung der Wechselrichter verwendet. Die Konfiguration des gesamten Einspeisemanagement erfolgt wie gewohnt benutzerfreundlich und zentral über die Web-Oberfläche des Solar-Log™.

### 3 Zusammenfassung „EEG 2012“

Die neuen Regelungen des „EEG 2012“ sind sehr umfassend. In dieser Produktinformation wird nur der Bereich Einspeisemanagement behandelt.

Anlagenleistung	Maßnahmen
> 100 kWp	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Fernsteuerbare Wirkleistungsbegrenzung und fernsteuerbare Blindleistungsbereitstellung</li><li>■ Information des Netzbetreibers über aktuelle Ist-Einspeisung</li></ul> Fernsteuerbare Wirkleistungsbegrenzung - bereits seit 2009 gefordert, Umsetzung bis 30.06.2012
30 bis 100 kWp	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Ferngesteuerte Wirkleistungsbegrenzung und Blindleistungsregelung</li><li>■ Ferngesteuerte Wirkleistungsbegrenzung. Nachrüstung für Anlagen ab 2009; Umsetzung bis 31.12.2013</li></ul>
bis 29,9 kWp	■ Ferngesteuerte Wirkleistungsbegrenzung und Blindleistungsbereitstellung
	oder
	„Vereinfachtes Einspeisemanagement“ <ul style="list-style-type: none"><li>■ Wirkleistungsbegrenzung fix auf 70 % und Blindleistungsbereitstellung</li></ul>

Alle Solar-Log™ mit PM+ Schnittstelle und Firmware 2.7 bieten folgende Optionen:

- Möglichkeit zur Konfiguration der Leistungsreduzierung
- Möglichkeit zur Konfiguration der Blindleistungsregelung
- Anschlussmöglichkeit für fernsteuerbare Rundsteuerempfänger
- Protokollierung der Leistungsreduzierungen

### 4 Was ist an meiner Photovoltaikanlage zu machen

An diesem Punkt muss unterschieden werden

- wie groß die Photovoltaikanlage ist

und

- wann die Anlage errichtet wurde

## 4.1 Zu errichtende Anlagen

Anlagenleistung	Maßnahmen	Was wird benötigt
> 100 kWp	Fernsteuerbare Leistungsbe- grenzung und Blindleistungsbe- reitstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solar-Log<sup>1000</sup> PM+</li> <li>■ Rundsteuerempfänger</li> <li>■ Abfragemöglichkeit der Ist-Einspeisung: Fernauslesemöglichkeit des Lastgangzählers</li> <li>■ Solar-Log<sup>1000</sup> Utility-Meter für Q(U) Regelung</li> <li>■ Prüfung Kompatibilität Wechselrichter</li> </ul>
30 bis 100 kWp	Ferngesteuerte Leistungsbe- grenzung und Blindleistungsbe- reitstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solar-Log<sup>1000</sup> mit PM+ Funktion</li> <li>■ Rundsteuerempfänger</li> <li>■ Prüfung Kompatibilität Wechselrichter</li> </ul>
3,68 bis 29,9 kWp	Ferngesteuerte Leistungsbe- grenzung und Blindleistungsbe- reitstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solar-Log<sup>TM</sup> mit PM+ Funktion</li> <li>■ Rundsteuerempfänger</li> <li>■ Prüfung Kompatibilität Wechselrichter</li> </ul>
	ODER	
	Leistungsbegrenzung fix auf 70 % und Blindleistungsbereit- stellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solar-Log<sup>TM</sup> ohne PM+ Funktion</li> <li>■ Prüfung Kompatibilität Wechselrichter</li> </ul>



Derzeit wird die PM+ Steuerung nicht von allen Wechselrichterherstellern unterstützt. Bitte prüfen Sie die Kompatibilität der Wechselrichter mit Hilfe der Kompatibilitätsliste.  
Alle Informationen zum Thema Einspeisemanagement finden sie unter [www.solar-log.com/pm+](http://www.solar-log.com/pm+)

## 4.2 Bestandsanlagen

Anlagenleistung	Maßnahmen	Was wird benötigt
<b>&gt; 100 kWp</b> Inbetriebnahme: 01.01.09 – 31.03.11	Fernsteuerbare Leistungsbegrenzung  Umsetzung bis 30.06.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solar-Log<sup>1000</sup> PM+</li> <li>■ Rundsteuerempfänger</li> <li>■ Prüfung Kompatibilität Wechselrichter</li> </ul>
<b>&gt; 100 kWp</b> Inbetriebnahme: 01.04.11 – 31.12.11	Fernsteuerbare Leistungsbegrenzung und Blindleistungsbereitstellung Umsetzung bis 30.06.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solar-Log<sup>1000</sup> PM+</li> <li>■ Rundsteuerempfänger</li> <li>■ Evtl. Solar-Log<sup>1000</sup> Utility-Meter für Q(U)</li> <li>■ Prüfung Kompatibilität Wechselrichter</li> </ul>
<b>30 bis 100 kWp</b> Inbetriebnahme: 01.01.09 – 31.12.11	Ferngesteuerte Leistungsbegrenzung  Umsetzung bis 31.12.2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solar-Log<sup>1000</sup> mit PM+ Funktion</li> <li>■ Rundsteuerempfänger</li> <li>■ Prüfung Kompatibilität Wechselrichter</li> </ul>
<b>&lt; 30 kWp</b>	Keine	

Bestandsanlagen die vor 2009 in Betrieb genommen wurden bedürfen keiner Nachrüstung.

### 4.3 Ferngesteuerte Leistungsbegrenzung vs. Abregelung auf 70 %

Als Betreiber eine Photovoltaikanlage bis 30 kWp haben Sie bei der Leistungsbegrenzung die Wahl zwischen einer fernsteuerbaren Leistungsbegrenzung oder einer fixen Leistungsbegrenzung der Anlage auf 70 % der verbauten Modulleistung.

In der folgenden Tabelle sind die Argumente für und gegen die jeweilige Variante gegenübergestellt.

	fernsteuerbare Leistungsreduzierung	fixe Leistungsbegrenzung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Immer volle Einspeisung, wichtig für Eigenverbrauch</li> <li>■ „Gutes Gefühl bei blauem Himmel“</li> <li>■ Protokollierung und Auswertung der Regelungshandlungen</li> <li>■ Kostengünstige Solar-Log<sup>1000</sup> PM+ Versionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Keine Hardware Kosten</li> <li>■ reine Softwarelösung</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kosten für Rundsteuerempfänger und</li> <li>■ Solar-Log<sup>1000</sup> PM+ Version</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verluste, da Spitzenleistung gekappt wird (Ertragsverluste liegen bei ca. 3.5 % - Nachgeprüft aus Solar-Log<sup>TM</sup> Daten)</li> <li>■ „Schlechtes Gefühl über 20 Jahre“</li> </ul>

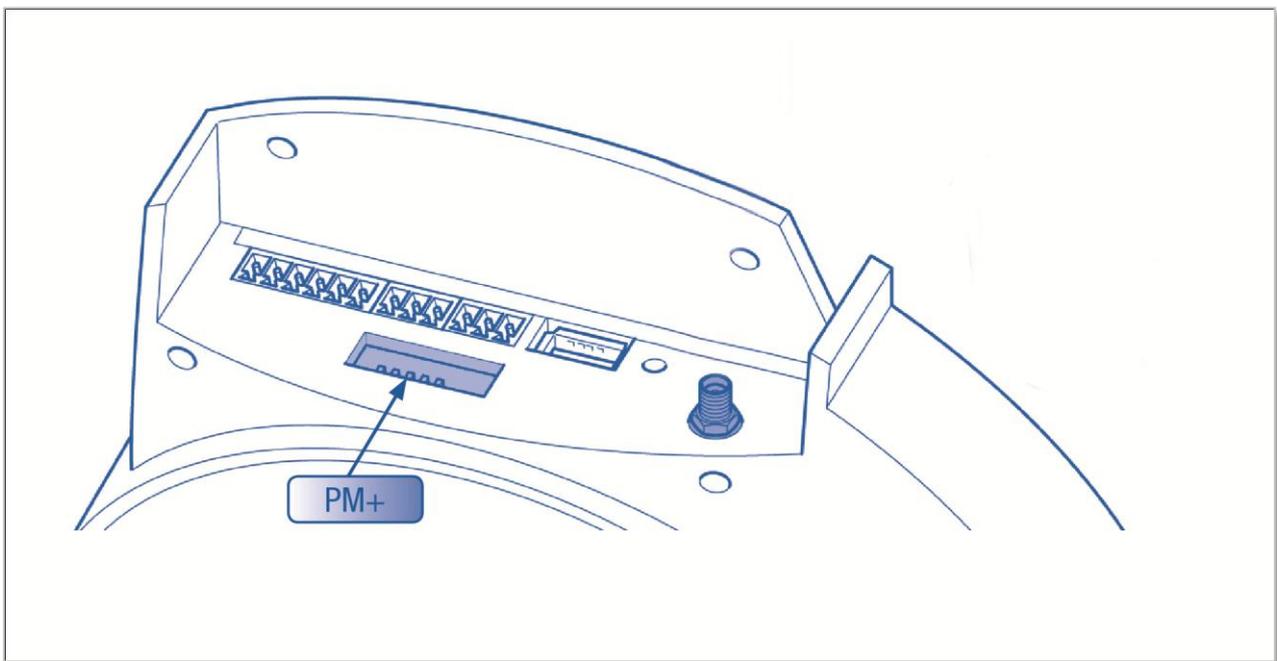
## 5 Umsetzung der Anforderungen mit Solar-Log™

Solar-Log™ bietet mit neuen Produkten die richtige Lösung für jegliche Anforderungen aus dem „EEG 2012“.

Die neue Produktreihe Solar-Log™ PM+ verfügt über eine zusätzliche Schnittstelle für potentialfreie Kontakte an welche bis zu zwei Rundsteuerempfänger (je einen für Leistungsreduzierung und Blindleistungsregelung) angeschlossen werden.

### 5.1 Ferngesteuerte Wirk- und Blindleistungsregelung

Da die Netzbetreiber selbständig entscheiden können wie die Signale der Fernsteuerung übermittelt und codiert werden bietet der Solar-Log™ maximale Konfigurationsmöglichkeiten in diesem Bereich. In der Praxis kommen für die Signalisierung unterschiedliche Codierungen (2 bis 5 Relais) zum Einsatz.



PM+ Schnittstelle bei einem Solar-Log<sup>1000</sup> PM GPRS

Die Möglichkeiten der Konfiguration des Einspeisemanagements in der Web-Oberfläche des Solar-Log™ ist universell und kann über eine flexible Matrix der vom jeweiligen EVU vorgegebenen Variante angepasst werden.

### Kanal- und Leistungseinstellungen

Die Digitaleingänge und Leistungsstufen können je nach Anforderung der EVU eingestellt werden.

Relais	K1	K2	K3	K4	Leistung in % (max.Nennleistung)
Digitaleingang	D_IN_1	D_IN_2	D_IN_3	D_IN_4	
Stufe 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="100"/>
Stufe 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="60"/>
Stufe 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="30"/>
Stufe 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Relais schließen bei Stufe 4				<input type="checkbox"/>	



Um große Leistungssprünge zu vermeiden (z.B. Voll-Abschaltung in kürzester Zeit), kann die max.Änderung der Leistung je Intervall konfiguriert werden. 1 Intervall beträgt normalerweise 15 Sek.

max.Änderung Leistung  % (10-100)

Konfigurationsmatrix für Leistungsreduzierung

### Blindleistungssteuerung

- fester Verschiebungsfaktor  $\cos(\Phi)$
- variabler Verschiebungsfaktor  $\cos(\Phi)$  über Kennlinie
- steuerbarer Verschiebungsfaktor  $\cos(\Phi)$

Relais	K1	K2	K3	K4	Cos(Phi)	induktiv
Digitaleingang	D_IN_1	D_IN_2	D_IN_3	D_IN_4		
Stufe 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0,98"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Stufe 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0,95"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

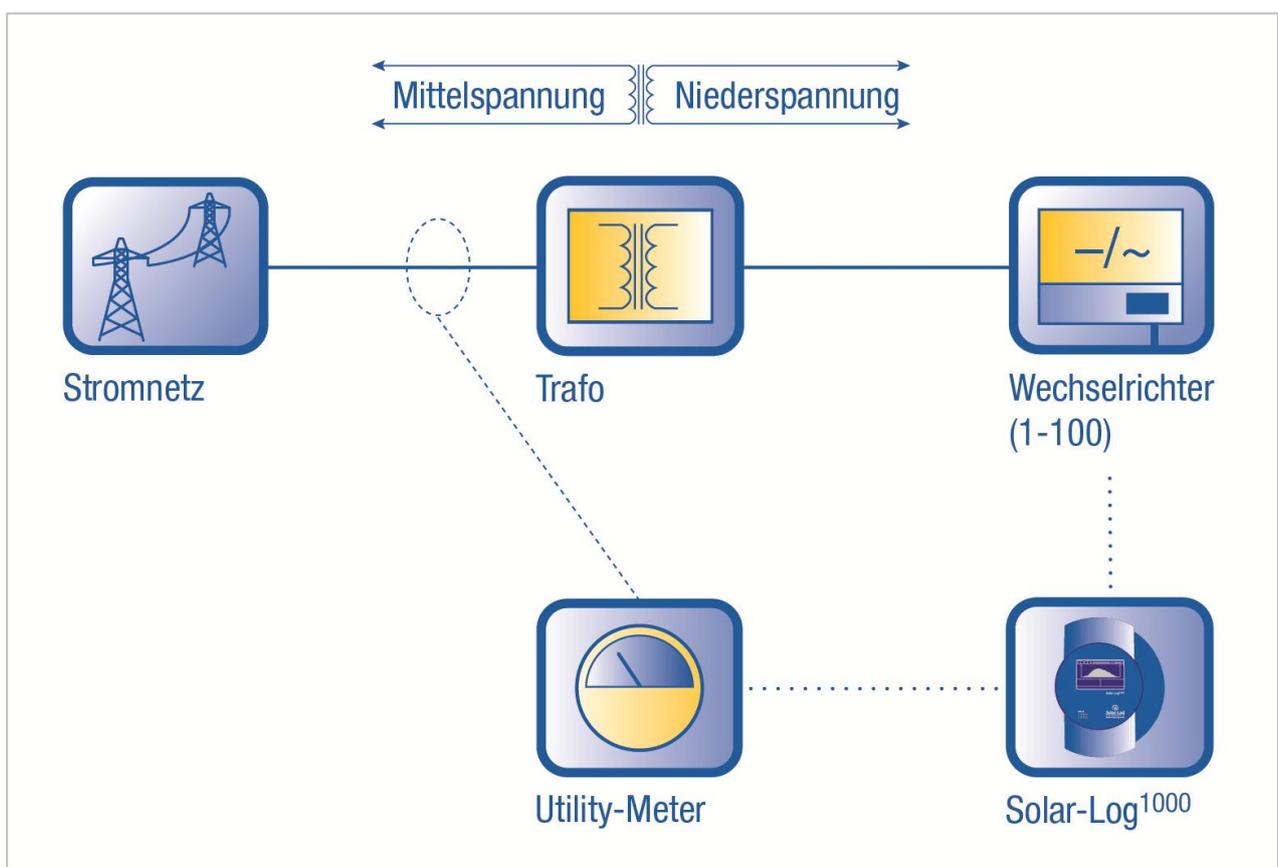


Konfigurationsmatrix für Blindleistungssteuerung

## 5.2 Mittelspannungsrichtlinie erfüllen – Das Solar-Log™ Utility Meter

Das Solar-Log™ Utility Meter ist ein universelles Messgerät das in Kombination mit einem Solar-Log<sup>1000</sup> PM+ die Umsetzung der BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ ermöglicht.

Mit Hilfe des Utility Meters ist es möglich, die variable Blindleistungsbereitstellung über die Funktion Q(U) zu realisieren. Das Utility Meter erfasst die im Mittelspannungsnetz vorliegende Spannung und übergibt diese Werte an den Solar-Log<sup>1000</sup> PM+. Anhand hinterlegter Kennlinien (2- oder 4-Punkt) berechnet der Solar-Log<sup>1000</sup> PM+ ständig die bereitzustellende Blindleistung und gibt diese Anforderung an die angeschlossenen Wechselrichter weiter woraufhin diese sich auf die zu erbringende Blindleistung einstellen.



Aufbau variable Blindleistungsbereitstellung per Q(U) Funktion

Die Kombination aus Solar-Log™ PM+ und dem Utility Meter ist eine innovative Lösung um die auf Mittelspannungsebene geforderte Blindleistungsregelung per Q(U) Funktion kostengünstig zu realisieren.

## 6 Neue Solar-Log™ Hardware

Ab Januar 2012 sind folgende neue Produkte mit PM+ Funktionalität verfügbar

Solar-Log™ PM+ Familie		
Solar-Log <sup>200</sup>	Solar-Log <sup>500</sup>	Solar-Log <sup>1000</sup>
		
Zur Überwachung von kleinen Hausanlagen mit 1 WR	Zur Überwachung von kleinen und mittleren PV-Anlagen mit bis zu 10 WR	Zur professionellen Überwachung großer PV-Investitionen mit bis zu 100 WR

Typ	Art.-Nr. Solar-Log <sup>200</sup>	Art.-Nr. Solar-Log <sup>500</sup>	Art.-Nr. Solar-Log <sup>1000</sup>
PM+	255362 <b>NEU</b>	255364 <b>NEU</b>	211005
PM+ / WiFi	255363 <b>NEU</b>	255365 <b>NEU</b>	255366 <b>NEU</b>
PM+ / GPRS	-	-	255188

### 6.1 Nachrüstung vorhandener Hardware

Für Anlagenbetreiber die bereits über einen Solar-Log<sup>200</sup>, Solar-Log<sup>500</sup> oder Solar-Log<sup>1000</sup> verfügen, bietet die Solare Datensysteme GmbH die Möglichkeit, die Geräte im Werk mit der PM+ Schnittstelle nachrüsten zu lassen. Diese Nachrüstung bieten wir Besitzern eines Solar-Log™ zum Festpreis von 200.-€ zzgl. MwSt. an.

Die Nachrüstung muss bei Solare Datensysteme GmbH angemeldet werden.

- ▶ Bitte wenden Sie sich dazu telefonisch an unseren Support:  
**+49(0)7428 – 9418 -660**, danach **#1** wählen
- ▶ Nach der Anmeldung erhalten sie eine E-Mail mit einem Nachrüst-Antrag. Alternativ dazu finden Sie den Nachrüst-Antrag auch auf unserer Internetseite.
- ▶ Füllen Sie den Nachrüst-Antrag vollständig aus und senden diesen unterschrieben an uns zurück.
- ▶ Sie erhalten von uns einen „RMA-Schein“ welchen Sie dem einzusendenden Gerät beilegen.



**ACHTUNG**

Bevor Sie den Solar-Log™ einsenden empfehlen wir eine Datensicherung über das Webmenü Konfiguration // Intern // Backup sowie eine Systemsicherung unter Konfiguration // Intern //System.

- ▶ Senden Sie Ihren Solar-Log™ und den RMA-Schein an:  
**Solare Datensysteme GmbH**  
Nachrüstung  
Fuhrmannstraße 9  
72351 Geislingen-Binsdorf
- ▶ Nach einem Bearbeitungszeitraum von maximal 10 Werktagen senden wir Ihnen Ihren Solar-Log™ mit der nachgerüsteten PM+ Schnittstelle frei Haus zurück. Dieser Sendung liegt eine Rechnung bei, welche Sie bitte umgehend nach Erhalt des Solar-Log™ begleichen.

## 7 Neue Solar-Log™ Firmware

Die Firmware 2.7 des Solar-Log™ wurde um viele Funktionen im Bereich Einspeisemanagement erweitert.

Ab Version 2.7 ermöglicht die Firmware alle Funktionen des „Vereinfachten Einspeisemanagement“ in den Bereichen Blindleistungsregelung und Leistungsreduzierung auf 70 %. Diese Option bezieht sich auf PV-Anlagen bei denen keine Fernsteuerung notwendig ist. Um diese Funktionen nutzen zu können wird keine PM+ Schnittstelle benötigt.

Alle <sup>1</sup> Solar-Log™ ab Firmware 2.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Varianten der Blindleistungsregelung -ohne Fernsteuerung</li> <li>■ Fester <math>\cos \varphi</math></li> <li>■ Variabler <math>\cos \varphi</math> über P/Pn Kennlinie</li> <li>■ Feste Abregelung der PV-Anlage auf 70 % der Generatorleistung</li> </ul>
Zusätzlich alle PM+ Geräte ab Firmware 2.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konfiguration der fernsteuerbaren Blindleistungsregelung</li> <li>■ Konfiguration und Protokollierung der fernsteuerbaren Leistungsreduzierung</li> </ul>
Zusätzlich für Solar-Log <sup>1000</sup> PM+ ab Firmware 2.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Steuerung des <math>\cos \varphi</math> über Q(u)Kennlinie</li> <li>■ Unterstützung „Solar-Log™ Utility-Meter“ auf Mittelspannungsebene</li> </ul>

<sup>1</sup> Aktuelle Solar-Log™ Modelle – Solar-Log<sup>200</sup>, Solar-Log<sup>500</sup> und Solar-Log<sup>1000</sup>



**Solare Datensysteme GmbH**  
Fuhrmannstraße 9  
72351 Geislingen-Binsdorf  
Germany

info@solar-log.com  
[www.solar-log.com](http://www.solar-log.com)

© by Solare Datensysteme GmbH

Alle in dieser Anleitung erwähnten Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Hersteller und hiermit anerkannt.  
*All trademarks contained in this manual are the sole property of the respective manufacturer, which we respect and recognize herewith.*

