Beschreibung der fernsteuertechnischen Anbindung von Kundenanlagen über IEC 60870-5-101 im Netzgebiet der Stadtwerke Schwabach GmbH

© Stadtwerke Schwabach GmbH

Stand: 04.08.2026

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis **2**

Einleitung **4**

1 Definition der Ankopplung über IEC 60870-5-101 ..... **5**

2 Schnittstellenausstattung **6**

2.1 Beschreibung der Bus-Schnittstelle 6
2.2 Allgemeines zur IEC 60870-5-101 6
2.3 Aufbau Link-Adresse 6
2.4 Aufbau ASDU 6
2.5 Aufbau Informationsobjekt (IOA) 7
2.6 Prozessinformationen 7
2.7 Übertragungsursache 7
2.8 Uhrzeitsynchronisation 7

3 Prozessinformationen **8**

3.1 Allgemein 8
3.1.1 NOT-AUS 8
3.1.2 Meldungen 9
3.1.3 Sollwerte 9
3.1.4 Messwerte 10
3.2 Obermenge Prozessdatenpunkte für kundeneigene Übergabestationen 11
3.3 Obermenge Prozessdatenpunkte für kundeneigene Erzeugungsanlagen / Speicher 13
3.4 Konkretisierung der Prozessdatenpunkte 14
3.4.1 Vorgabe durch Befehle 14
3.4.2 Vorgabe durch Sollwerte 14
3.4.3 Rückmeldung der Vorgabe durch Meldungen/Messwertwerte 16
3.4.4 Doppelbefehl 17
3.4.5 Doppelmeldungen 17
3.4.6 Einzelmeldungen 18
3.4.7 Messwerte 21

4 Prozessdatenumfang **24**

4.1 Prozessdatenumfang für Übergabeform D.9-1, D.9-2 und D.9-3 25
4.2 Prozessdatenumfang für Übergabeform D.9-4 und D.9-5 26
4.3 Prozessdatenumfang für Erzeugungsanlagen 27

5 Hinweise zur Installation **29**

5.1 Allgemein 29
5.2 Hilfsenergieversorgung 29
5.3 Steckerbelegung 29
5.3.1 Steckeroberteil Hilfsenergieversorgung 29
5.3.2 Steckerbelegung Prozessdatenschnittstelle 29
5.4 Platzbedarf 31
Im Stadtgebiet Schwabach ist der zusätzliche Platz für den Kabelendverschluss zwingend vorzusehen! 31

5.5 Montageort mit Funkanbindung ... 31

6 Prüfung der Prozessdatenschnittstelle ... 32
6.1 Allgemein ... 32
6.2 Prüfung der Prozessdatenschnittstelle ... 32
6.2.1 Einfacher Funktionstest der physikalischen Anbindung ... 32
6.2.2 Funktionstest NOT-AUS ... 33
6.3 Prüfung des Fernwirkprotokolls IEC 60870-5-101 ... 34
6.3.1 Verhalten Erstanlauf ... 35
6.3.2 Verhalten nach Ausfall P-BUS ... 35
6.3.3 Verhalten Kennlinienbetrieb ... 35

7 Prüfprotokoll ... 36
Deckblatt, Seite 1 ... 36

7 Prüfprotokoll ... 37
Deckblatt, Seite 2 ... 37

7 Prüfprotokoll ... 38
Anlage A ... 38
Prüfprotokoll Prozessdatenumfang für kundeneigene Übergabestation ... 38
Anlage B ... 40
Prüfprotokoll Prozessdatenumfang für Erzeugeranlagen ... 40

Einleitung

Die Energiewende und die damit verbundene dezentrale Einspeisung, erfordert eine immer feinmaschigere Messwerterfassung und Regelbarkeit einzelner Anlagen. Im Versorgungsgebiet der Stadtwerke Schwabach GmbH werden seit 2008 Bezugs- und Erzeugeranlagen (im Weitern als Kundenanlagen bezeichnet) mit Fernsteuertechnik ausgestattet. Der überarbeitete Fernsteuerschrank dient zum Austausch der benötigen Steuer-, Melde- und Messwertinformationen dieser Kundenanlagen. Er löst die seit 2008 bestehende Form mit Steckern für binäre und analoge Signale ab. Mit Implementierung der IEC 60870-5-101 Schnittstelle ist dieser für zukünftige Herausforderungen vorbereitet.

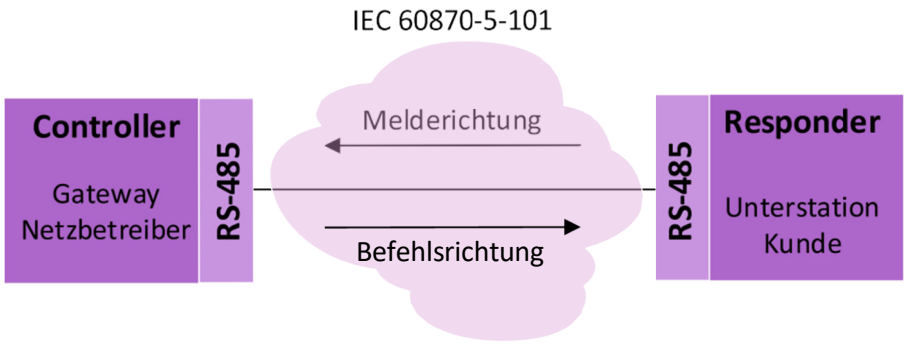
Die Beschreibung wurde für die Stadtwerke Schwabach GmbH (im Weiteren als Netzbetreiber bezeichnet) angefertigt und findet im Versorgungsnetz dieser ihren Einsatz.

1 Definition der Ankopplung über IEC 60870-5-101

Die Anbindung von Kundenanlagen erfolgt mittels Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-101 (nachfolgend im Text mit IEC101 abgekürzt) im Aufrufbetrieb zwischen Controller (Gateway Netzbetreiber Master) und Responder (Unterstation Kunde Slave).

Für jeden Netzanschlusspunkt ist eine Controller-Responder-Anbindung vorzusehen. Gleiche Energiearten sind vom Netzkunden zu einer Regeleinheit, unabhängig von Eigentumsgrenzen innerhalb der Kundenanlage, zusammenzufassen. Der Informationsaustausch von Übergabe und / oder bis zu vier unterschiedlichen Energiearten, sind vom Netzkunden in **einem** Responder abzubilden.

Die physikalische Verbindung erfolgt über den RS485-Standard. Dieser ist als 2-Draht-System mittels Stichleitung zu konzipieren. Das Systemkabel sollte eine Länge von 10 Metern nicht überschreiten und ist im Kundeneigentum. Die Eigentumsgrenze der Busschnittstelle ist der Übergabestecker der Prozessdatenschnittstelle am Fernsteuerschrank. Die Belegung dieser wird im Abschnitt 5.3.2 näher beschrieben.



2 Schnittstellenausstattung

2.1 Beschreibung der Bus-Schnittstelle

Typ:	RS-485	
Baudrate:	19.200 Bits/Sek	
Zeichenrahmen:		
	Bits pro Zeichen:	8
	Parität:	gerade
	Stoppbit:	1

2.2 Allgemeines zur IEC 60870-5-101

Norm:	IEC 60870-5-101 :2003
Übertragungs-Modus:	unsymmetrisch

Länge/Struktur Link-Adresse:	8 Bit
Länge/Struktur ASDU-Adresse:	8_8 Bit
Länge/Struktur Objekt-Adresse:	8_8_8 Bit
Maximale Länge Sendetelegramm:	250 Byte
Länge/Struktur Übertragungsursache	2 Byte

2.3 Aufbau Link-Adresse

	Link-Adresse Byte
Wert	Immer 1

2.4 Aufbau ASDU

	ASDU-Adresse 2 high Byte	**ASDU-Adresse 1** low Byte
Wert	Immer 1	Immer 1

2.5 Aufbau Informationsobjekt (IOA)

	IOA 3 high Byte	**IOA 2** mid Byte	**IOA 1** low Byte
Wert	Immer 0	Immer 0	Abhängig vom Prozessdatenpunkt 1-250

2.6 Prozessinformationen

Prozessinformation	**Typkennung**
Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	30
Doppelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	31
Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a	36
Einzelbefehl	45
Doppelbefehl	46
Sollwert-Stellbefehl, Float-Wert	50

2.7 Übertragungsursache

Übertragungsursache	**Bedeutung**
3	spontan
6	Aktivierung
7	Bestätigung der Aktivierung
10	Beendigung der Aktivierung
20	abgefragt durch Stationsabfrage

2.8 Uhrzeitsynchronisation

Der Kunde ist verpflichtet den Responder zeitlich zu synchronisieren. Als Reservezeitgeber bietet der Controller folgende Parameter:

Zyklus der Zeitsynchronisation: 60 min

Art der Uhrzeitsynchronisation: Broadcast

3 Prozessinformationen

3.1 Allgemein

Der anlagenspezifische Prozessdatenumfang ist von der Übergabeform bzw. Höhe der Einspeiseleistung abhängig und wird im Abschnitt 4 beschrieben. Die Übergabeform wird in Abstimmung mit dem Netzbetreiber festgelegt.

3.1.1 NOT-AUS

Der NOT-AUS-Befehl mit zugehöriger Rückmeldung sind die einzigen Datenpunkte, die nicht über die IEC 60870-5-101-Schnittstelle ausgetauscht werden. Diese Datenpunkte werden als Steuersignale über die Prozessdatenschnittstelle verarbeitet. Der NOT-AUS-Befehl wird nur bei Erzeugeranlagen und Stromspeichern realisiert. Je Responder wird der NOT-AUS nur **einmal** zur Verfügung gestellt und wirkt auf die Schalteinrichtung, die nur der Erzeugung zugeordnet ist (z. B. Leistungsschalter in einer Einspeise-Station oder die Generatorschalter der einzelnen Erzeugungseinheiten).

Funktion:

Der Befehl wird mit einem potentialfreien Kontakt ausgeführt. Es wir nur ein Impulsbefehl ausgegeben. Die Rückmeldung des Befehls ist mit einem potentialfreien Kontakt als Dauersignal auszuführen. Ein neu gesendeter Sollwert zur Wirkleistungsbegrenzung setzt den Befehl und somit die Rückmeldung NOT-AUS zurück.

Kenndaten:

- max. Schaltspannung: 50 V (AC) / 75 V (DC)
- max. Schaltstrom: 2 A
- max. Schaltleistung: 30 VA
- Impulsdauer: ca. 500 ms
- Dauerbefehle werden nicht angeboten

3.1.2 Meldungen

Wischermeldungen sind spätestens nach dem „kommenden“ Ereignis als „gehend“ zu übertragen. Falls binäre Eingänge verwendet werden, sind diese zu entprellen. Einzelheiten zur Meldungsverarbeitung sind dem Abschnitt 3.4.5 zu entnehmen.

3.1.3 Sollwerte

Der Vorgabewert zur Wirkleistung und zum Leistungsfaktor wird nur einmalig über die IEC101-Schnittstelle gesendet. Die Kundenanlage muss so lange gemäß der Vorgabe betrieben werden, bis eine neue Vorgabe, mit geändertem Wert gesendet wird. Wenn ein Sollwert, der auf der IEC101-Schnittstelle ausgegeben wurde, von der Kundenanlage nicht umgesetzt werden kann, ist dieser nach 20 Sekunden zu verwerfen. Bei gestörter IEC101-Schnittstelle hat der Kunde sicherzustellen, dass die Anlage mit dem letzten Wert weiterhin betrieben wird. Sobald die Funktionsfähigkeit der Schnittstelle wieder gegeben ist, sind neu gesendete Sollwerte sofort umzusetzen. Bei einer Störung der Regeleinheit muss es vom Kunden immer gewährleistet werden, dass Regelvorgaben vom Netzbetreiber (z.B. telefonisch) in der Kundenanlage umgesetzt werden können.

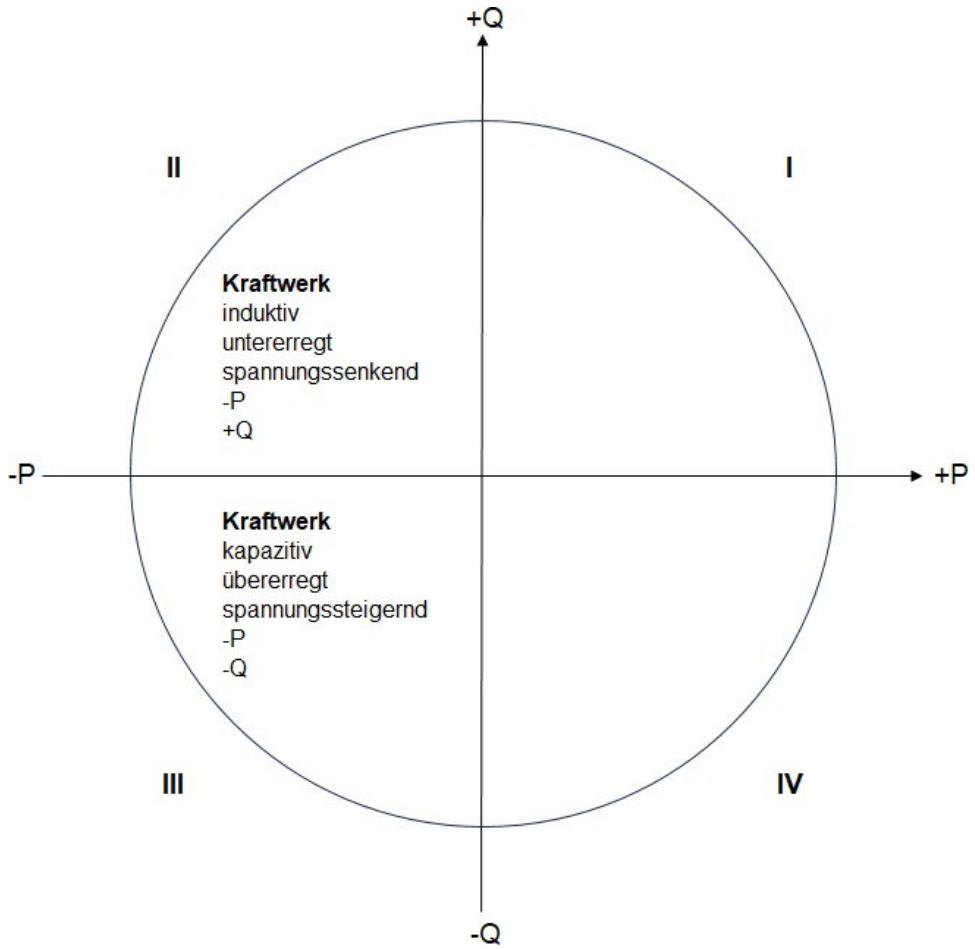
Beim Erstanlauf der Controller-Responder-Kopplung ist die Kundenanlage auf 100% ihrer installierten Wirkleistung P_{inst} und mit einem Leistungsfaktor laut Netzverträglichkeitsprüfung (Kennlinienbetrieb) zu betreiben. Nach Ausfall der Controller-Responder-Kopplung muss die Anlage mit den letzten vorgegebenen Sollwerten starten (Remanenz ist in der Technik des Kunden zu realisieren). Einzelheiten zu den Sollwerten sind im Abschnitt 3.4.2 beschrieben.

3.1.4 Messwerte

Messwerte werden in der Kundenanlage erfasst, aufbereitet und durch den Responder als Gleitkommazahl (TK36) zum Controller übertragen. Die Übertragung erfolgt „spontan“ nach überschreiten der im Erfasser einzustellenden Schwellen (absolut und additiv).

Wird vom Netzbetreiber eine Sollwertvorgabe gesendet, ist diese auszuführen. Als Rückmeldung der Vorgabe wird ein Messwert vom Responder geschickt. Dieser ist ein exakter Spiegel der Vorgabe, auch wenn die tatsächliche Absenkung von der Vorgabe abweicht. Bei gestörter Messwerterfassung werden keine Ersatzwerte übertragen. Es ist der letzte erfasste Wert mit dem zugehörigen Qualitätsbit (Überlauf, ungültig) zu übertragen.

Als Reverenz für Wirk- und Blindleistung ist das Verbraucherzählpfeilsystem anzuwenden. Einzelheiten zu den Messwerten sind im Abschnitt 3.4.6 beschrieben.



3.2 Obermenge Prozessdatenpunkte für kundeneigene Übergabestationen

Datenpunkte	Funktion	Ort	Einheit / Zustand	Typ-	IEC 60870-5-101		
				Kennung	IOA3 (high)	IOA2 (mid)	IOA (low)
Doppelmeldung							
Kabelfeld (J01) Lastrenner	Schalterstellung	Kabelfeld 1	EIN / AUS	31	0	0	1
Kabelfeld (J01) Erder	Schalterstellung	Kabelfeld 1	EIN / AUS	31	0	0	2
Kabelfeld (J01) Spannungs - freiheit	Rückmeldung Spannungs - freiheit	Kabelfeld 1	VORHANDEN / FREI	31	0	0	3
Kabelfeld (J02) Lastrenner	Schalterstellung	Kabelfeld 2	EIN / AUS	31	0	0	4
Kabelfeld (J02) Erder	Schalterstellung	Kabelfeld 2	EIN / AUS	31	0	0	5
Kabelfeld (J02) Spannungs - freiheit	Rückmeldung Spannungs - freiheit	Kabelfeld 2	VORHANDEN / FREI	31	0	0	6
Schalter - stellung (Ü)	Schalterstellung	Übergabefeld	EIN / AUS	31	0	0	10
Doppelbefehl							
Kabelfeld (J01) Lastrenner	Schaltbefehl	Kabelfeld 1	EIN / AUS	46	0	1	1
Kabelfeld (J02) Lastrenner	Schaltbefehl	Kabelfeld 2	EIN / AUS	46	0	1	4
Einzelmeldung							
Anlagen Störung	Summen - meldung	Übergabefeld	kommt / geht	30	0	0	15
Schalterfall (Ü)	Aus durch Schutz oder HH- Sicherung	Übergabefeld	kommt / geht	30	0	0	16
E (Ü) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischer -verfahren	Übergabefeld	kommt / geht	30	0	0	17
E (Ü) Wattmetrisch	Erdschluss vorwärts Wattmetrisches verfahren	Übergabefeld	kommt / geht	30	0	0	18
E (Ü) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	Übergabefeld	kommt / geht	30	0	0	19
(J01) KSA	Kurzschluss Vorwärts	Kabelfeld 1	kommt / geht	30	0	0	20
E (J01) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren	Kabelfeld 1	kommt / geht	30	0	0	21
E (J01) Wattmetrisch	Erdschluss vorwärts Wattmetrisches verfahren	Kabelfeld 1	kommt / geht	30	0	0	22

Einzelmeldung							
(J01) Ort/Fern	Rückmeldung Fern - Steuerbarkeit	Kabelfeld 1	Ort / Fern	30	0	0	24
(J02) KSA	Kurzschluss 2 Vorwärts	Kabelfeld 2	kommt / geht	30	0	0	30
E (J02) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischer - verfahren	Kabelfeld 2	kommt / geht	30	0	0	31
E (J02) Wattmetrisch	Erdschluss vorwärts Wattmetrisches verfahren	Kabelfeld 2	kommt / geht	30	0	0	32
E (J02) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung	Kabelfeld 2	kommt / geht	30	0	0	33
(J02) Ort/Fern	Rückmeldung Fern - Steuerbarkeit	Kabelfeld 2	Ort / Fern	30	0	0	34
Messwerte							
Spannung L1 - L2	Spannung L 1 -L2 am NVP	Übergabefeld	kV	36	0	1	41
Spannung L2 - L3	Spannung L2 - L3 am NVP	Übergabefeld	kV	36	0	2	41
Spannung L3 - L1	Spannung L3 - L1 am NVP	Übergabefeld	kV	36	0	3	41
Strom L1	Strom L1 am NVP	Übergabefeld	A	36	0	1	42
Strom L2	Strom L2 am NVP	Übergabefeld	A	36	0	2	42
Strom L3	Strom L3 am NVP	Übergabefeld	A	36	0	3	42
Wirkleistung	Wirkleistung Gesamt am NVP	Übergabefeld	MW	36	0	0	43
Wirkleistung L1	Wirkleistung L1 am NVP	Übergabefeld	MW	36	0	1	43
Wirkleistung L2	Wirkleistung L2 am NVP	Übergabefeld	MW	36	0	2	43
Wirkleistung L3	Wirkleistung L3 am NVP	Übergabefeld	MW	36	0	3	43
Blindleistung	Blindleistung Gesamt am NVP	Übergabefeld	Mvar	36	0	0	44
Blindleistung L1	Blindleistung L1 am NVP	Übergabefeld	Mvar	36	0	1	44
Blindleistung L2	Blindleistung L2 am NVP	Übergabefeld	Mvar	36	0	2	44
Blindleistung L3	Blindleistung L3 am NVP	Übergabefeld	Mvar	36	0	3	44

3.3 Obermenge Prozessdatenpunkte für kundeneigene Erzeugungsanlagen / Speicher

Datenpunkte	Funktion	Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
					IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement							
NOT-AUS	Vorgabe NOT-AUS	Alle EZAs	EIN/ AUS	45			
0% - 100%	Vorgabe Wirkleistung auf % der installierten Gesamtleistung ΣPinst	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	50	0	0	111 112 113 114
cos φ	Vorgabe Leistungsfaktor von untererregt max = -0,95 bis übererregt max = 0,95 Kennlinienbetrieb = 0	Alle EZAs	Faktor	50	0	0	115
Rückmeldung Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement							
NOT-AUS	Rückmeldung Vorgabe NOT-AUS	Alle EZAs	EIN/ AUS	30			
0% - 100%	Rückmeldung Vorgabe Wirkleistung auf % der installierten Gesamtleistung ΣPinst	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	36	0	0	211 212 213 214
cos φ	Rückmeldung Vorgabe Leistungsfaktor von untererregt max = -0,95 bis übererregt max = 0,95 Kennlinienbetrieb = 0	Alle EZAs	Faktor	36	0	0	215
Messwerte							
Ist-Erzeugung Wirkleistung	Ist-Erzeugung Wirkleistung	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MW	36	0	0	151 152 153 154
Ist-Erzeugung Blindleistung	Ist-Erzeugung Blindleistung	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	Mvar	36	0	0	155 156 157 158
Wirkleistungs-Potenzial	Verfügbare Wirkleistung / Ladezustand Speicher	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MW / MWh	36	0	0	161 162 163 164
Wetterdaten (soweit vom Kunden auf freiwilliger Basis zur Verfügung gestellt)							
Außentemperatur	Außentemperatur	Allgemein	°C	36	0	0	180
Globalstrahlung	Globalstrahlung	Allgemein	W/m2	36	0	0	181
Windgeschwindigkeit	Windgeschwindigkeit	Allgemein	m/s	36	0	0	182
Windrichtung	Windrichtung	Allgemein	Grad	36	0	0	183

3.4 Konkretisierung der Prozessdatenpunkte

3.4.1 Vorgabe durch Befehle

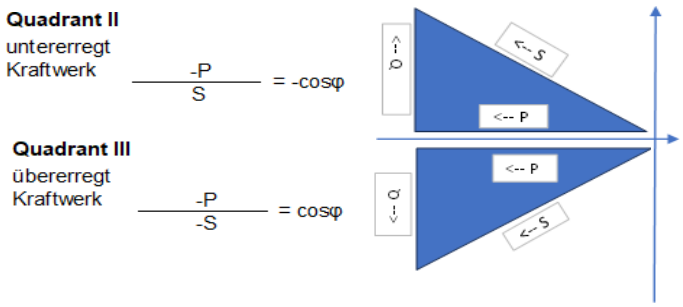
Befehl NOT-AUS	
Beschreibung	Dieser Befehl wird verwendet, wenn über die sekundärtechnischen Einrichtungen des Kunden nicht regelnd bzw. steuernd auf die Erzeugung eingegriffen werden, kann (z.B. Versagen der Wirkleistungssteuerung). Der NOT-AUS Befehl wird als potentialfreier Kontakt zur Verfügung gestellt. Der NOT-AUS wirkt bei Anschluss über einen Leistungsschalter der EZA auf diesen. Bei Anschluss über eine Lastschalter-Sicherungskombination wirkt er auf den Leistungsschalter, auf den auch der übergeordnete Entkopplungsschutz wirkt. Bei Erzeugungsanlagen mit Anschluss in Kunden-/Industrienetzen wirkt der NOT-AUS auf die Schalteinrichtung, die nur der Erzeugung zugeordnet ist (Leistungsschalter, auf den auch der übergeordnete Entkopplungsschutz wirkt). Die Nachrüstbarkeit des NOT-AUS Befehls ist zu gewährleisten.
Zustand	1 = Impuls 500 ms, potentialfreier Kontakt

3.4.2 Vorgabe durch Sollwerte

Vorgabe Wirkleistung	
Beschreibung	Diese Vorgabe gibt die maximal zulässige Wirkleistung bezogen auf die Anschlusswirkleistung der Erzeugungsanlage an. Derzeit werden folgende Stufen vorgegeben: 100 %: keine Reduzierung 60 %: Reduzierung auf max. 60 % der Anschlusswirkleistung 30 %: Reduzierung auf max. 30 % der Anschlusswirkleistung 0 %: Reduzierung auf 0 % der Anschlusswirkleistung
Einheit	%
Sollwertbereich	0 … 100
Typkennung (IEC101)	50; Sollwert-Stellbefehl, Gleitkommazahl

Vorgabe Leistungsfaktor	
Beschreibung	Diese Vorgabe gibt den Leistungsfaktorfaktor an, mit dem die Erzeugeranlage zu betreiben ist. Ein negatives Vorzeichen bedeutet, dass sich die Erzeugungsanlage untererregt (Arbeitspunkt im 2. Quadranten gem. Verbraucherzählpfeilsystem) verhalten soll. Bei positiven Vorzeichen soll sich die Anlage übererregt verhalten (Arbeitspunkt im 3. Quadranten gem. Verbraucherzählpfeilsystem). Derzeit werden folgende Werte vorgegeben: -0,950 … |1| …+0,950 in Schritten von 0,005 Wert 0 für Kennlinienbetrieb aktiv Mit der Vorgabe Leistungsfaktor 0 wird der Kennlinienbetrieb von allen am Netzverknüpfungspunkt angeschlossenen Erzeugungsanlagen aktiviert. Welche spezielle Kennlinie von der Erzeugungsanlage gefordert wird, kann dem "Leitfaden zu den Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung von Erzeugungsanlagen in der Mittelspannung der Stadtwerke Schwabach GmbH" bzw. dem Netzanschlussvertrag entnommen werden. Die Form der Kennlinie wird nicht über die Fernsteuerschnittstelle vorgegeben. Die Umstellung auf das Festwertverfahren erfolgt über eine erneute Sollwert Vorgabe des Leistungsfaktors.
Einheit	-
Sollwertbereich	-0,800 …-0,999 …|1| …+0,999 …+0,800 … 0
Typkennung (IEC101)	50; Sollwert-Stellbefehl, Gleitkommazahl

Grafische Erklärung Vorzeichen Leistungsfaktor



3.4.3 Rückmeldung der Vorgabe durch Meldungen/Messwertwerte

Rückmeldung Befehl NOT-AUS	
Beschreibung	Diese Rückmeldung gibt den Status des NOT-AUS an. Quelle dieser Meldung ist ein „AUS“-Hilfskontakt des Leistungsschalters, auf den der NOT-AUS wirkt. Diese Meldung ist durch den Kunden als potentialfreier Kontakt zur Verfügung zu stellen.
Zustand	potentialfreier Kontakt, dauerhaft 0=AUS / 1=EIN

Rückmeldung Vorgabe Wirkleistung	
Beschreibung	Die Rückmeldung ist ein Spiegel der vorgegebenen maximal zulässigen Wirkleistung. Diese ist zu senden, sobald die Sollwertvorgabe empfangen wurde.
Einheit	%
Schwellen	absolut: 0 %; additiv: 0 %
Genauigkeit	exakt der Vorgabewert
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Rückmeldung Vorgabe Leistungsfaktor	
Beschreibung	Die Rückmeldung ist ein Spiegel des vorgegebenen Leistungsfaktors. Diese ist zu senden, sobald die Sollwertvorgabe empfangen wurde. Bei „Kennlinienbetrieb aktiv“ ist die die Rückmeldung mit 0 zusenden.
Einheit	-
Schwellen	absolut: 0 %; additiv: 0 %
Genauigkeit	exakt der Vorgabewert
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

3.4.4 Doppelbefehl

Befehl Kabelfeld EIN/AUS	
Beschreibung	Dieser Befehl ermöglicht das Ein- und Ausschalten der Lastrennschalter in den Kabelfeldern aus der Ferne.
Zustand	1 = AUS; 2 =EIN
Typkennung (IEC101)	46, Doppelbefehl

3.4.5 Doppelmeldungen

Stellungsmeldung Übergabeschalter (Erdungstrenner, Leistungsschalter, Leistungstrenn- oder Lasttrennschalter)	
Beschreibung	Gibt die aktuelle Stellung des Leistungs-, Leistungstrenn- bzw. Lasttrennschalters im Übergabefeld der Übergabestation an.
Zustand	0 = Zwischenstellung; 1 = AUS; 2 =EIN; 3 = Störstellung
Typkennung (IEC101)	31, Doppelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

3.4.6 Einzelmeldungen

Anlagen Störung	
Beschreibung	Es handelt sich um eine Sammelmeldung, in der alle Meldungen der Übergabestation zusammengefasst werden, die einen sofortigen Störungsbehebungseinsatz erfordern (z.B. Schutz gestört, Wassermelder angeregt). Der Datenpunkt wird nur bei Betriebsservice/Betriebsführung benötigt.
Zustand	0 = geht; 1 = kommt
Typkennung (IEC101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

Schalterfall (Ü)	
Beschreibung	Eine Schutzfunktion (Kurzschlussschutz, übergeordneter Entkopplungsschutz oder Erdschlussschutz) hat den Übergabeschalter ausgelöst. Ist der Übergabeschalter als Sicherungslasttrenner ausgeführt, so entspricht diese Meldung der Auslösung der HH-Sicherung.
Zustand	0 = geht; 1 = kommt 0 = geht; 1 = kommt (Wischermeldung) Spätestens 2 Sekunden nach dem „kommend“ Ereignis ist die „gehend“ Meldung zu übertragen.
Typkennung (IEC101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

E Wischer	
Beschreibung	Erdschluss in Richtung Kabel/Leitung (von der Sammelschiene weg); In einem Eingangsfeld bedeutet diese Meldung, dass sich der Erdschluss im Netz des NB befindet. Im Übergabefeld bedeutet diese Meldung, dass sich der Erdschluss im MS-Netz des Netzkunden befindet. Dieser Datenpunkt ist bei Wischer-Verfahren zu verwenden.
Zustand	0 = geht; 1 = kommt (Wischermeldung) Spätestens 2 Sekunden nach dem „kommend“ Ereignis ist die „gehend“ Meldung zu übertragen.
Typkennung (IEC101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

E Wattmetrisches	
Beschreibung	Erdschluss in Richtung Kabel/Leitung (von der Sammelschiene weg); In einem Eingangsfeld bedeutet diese Meldung, dass sich der Erdschluss im Netz des NB befindet. Im Übergabefeld bedeutet diese Meldung, dass sich der Erdschluss im MS-Netz des Netzkunden befindet. Dieser Datenpunkt ist bei Wattmetrisches -Verfahren zu verwenden.
Zustand	0 = geht; 1 = kommt (Wischermeldung) Spätestens 2 Sekunden nach dem „kommend“ Ereignis ist die „gehend“ Meldung zu übertragen.
Typkennung (IEC101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

E Tiefenortung	
Beschreibung	Bei einem Erdschluss kann das Tiefenortungsverfahren eingeleitet werden. Befindet sich der Erdschluss nach dem Erdschlusserfassungsgerät, wird die Meldung Tiefenortung angerregt und muss gemeldet werden.
Zustand	0 = geht; 1 = kommt (Wischermeldung) Spätestens 2 Sekunden nach dem „kommend“ Ereignis ist die „gehend“ Meldung zu übertragen.
Typkennung (IEC101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

KSA	
Beschreibung	Kurzschluss in Richtung Kabel/Leitung (von der Sammelschiene weg); In einem Eingangsfeld bedeutet diese Meldung, dass sich der Kurzschluss im Netz des NB befindet. Im Übergabefeld bedeutet diese Meldung, dass sich der Kurzschluss im Netz des Netzkunden befindet.
Zustand	0 = geht; 1 = kommt (Wischermeldung) Spätestens 2 Sekunden nach dem „kommend“ Ereignis ist die „gehend“ Meldung zu übertragen.
Typkennung (IEC101)	30, Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a

3.4.7 Messwerte

Spannung L3-L1	
Beschreibung	Der Wert gibt den aktuellen Effektivwert (Momentanwert) der verketteten Mittelspannung (Leiter1-Leiter3) an.
Einheit	kV
Schwellen	absolut: 1 %; additiv: 5 % angenommenes Verarbeitungsrasten 0,1s. Die Schwellen beziehen sich auf U_N.
Genauigkeit	≤ 1 %
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Strom L2	
Beschreibung	Der Wert gibt den aktuellen Effektivwert (Momentanwert) des Stroms im Leiter 2 an.
Einheit	A
Schwellen	absolut: 1 %; additiv: 150 % bezogen angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s Die Schwellen beziehen sich auf I_N.
Genauigkeit	≤ 1 %
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Wirkleistung	
Beschreibung	Der Wert gibt die aktuelle Ist Wirkleistung (Momentanwert) am NVP bzw. bei Erzeugeranlagen den gemessen Wert an den Generatorklemmen bzw. Abgangsklemmen des Umformers an.
Einheit	MW
Schwellen	absolut: 1 %; additiv: 150 % angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s Die Schwellen beziehen sich auf $\sqrt{3}*U_N*I_N$.
Genauigkeit	≤ 2,5 %
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Blindleistung	
Beschreibung	Der Wert gibt die aktuelle Ist Blindleistung (Momentanwert) am NVP bzw. bei Erzeugeranlagen den gemessen Wert an den Generatorklemmen bzw. Abgangsklemmen des Umformers an.
Einheit	Mvar
Schwellen	absolut: 1 %; additiv: 150 % angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s Die Schwellen beziehen sich auf $\sqrt{3}*U_N*I_N$.
Genauigkeit	≤ 2,5 %
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

Wirkleistungs-Potenzial	
Beschreibung	Der Wert in MWh gibt den Ladezustand des Speichers bzw. den Wert der möglichen Wirkleistungserzeugung an. Der Wert in MW welche Wirkleistung die Erzeugungsanlage ohne Begrenzung durch das Einspeisemanagement oder einer anderen Maßnahme liefern kann. Zur Ermittlung des Wertes ist das aktuelle Primärenergieangebot (z. B. Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung) und der Betriebszustand der Erzeugungseinheiten (Revision, Defekt) zu berücksichtigen. Dieser Wert hat kein Vorzeichen. Es ist nur der Betrag zu übertragen.
Einheit	MWh / MW
Schwellen	absolut: 1 %; additiv: 150 % angenommenes Verarbeitungsraster 0,1s Die Schwellen beziehen sich auf die installierte Speicherkapazität bzw. installierte Wirkleistung.
Genauigkeit	wie vom Kunden angeboten
Typkennung (IEC101)	36; Messwert, Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a

4 Prozessdatenumfang

Nachfolgende Informationen (Meldungen, Messwerte, Befehle und Sollwerte) sind bereitzustellen, um diese über Fernsteuertechnik von der bzw. zur Netzleitstelle der Stadtwerke Schwabach GmbH zu übertragen. Dabei gilt:

Bei Übergaben mit Leistungsschaltern und Trennschalter/Lasttrennschaltern ist die Schalterstellungsanzeige über eine Kombination der Meldungskontakte zu realisieren. Es ist eindeutig zu signalisieren, wann die Kundenanlage eine Verbindung zum Versorgungsnetz hat.

- Meldung EIN absetzen bei: Leistungsschalter eingeschaltet und Trennschalter/Lasttrennschalter eingeschaltet
- Meldung AUS absetzen bei: Leistungsschalter ausgeschaltet

Der Prozessdatenumfang für Übergabestationen ergibt sich je nach Übergabeform (siehe Anhang D.9 TAB Mittelspannung der Stadtwerke Schwabach GmbH) wie folgt:

4.1 Prozessdatenumfang für Übergabeform D.9-1, D.9-2 und D.9-3

Datenpunkte	Funktion	Vorgabe			Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		20kV Netz	10kV Netz	Büchen-bach				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Doppelmeldung										
Kabelfeld 1 (J01)	Schalterstellung (J01)	x	x	x	Kabelfeld	EIN / AUS	31	0	0	1
Kabelfeld 1 (J01) Erder	Schalterstellung (J01) Erder	x	x	x	Kabelfeld	EIN / AUS	31	0	0	2
Kabelfeld 2 (J02)	Schalterstellung (J02)	x	x	x	Kabelfeld	EIN / AUS	31	0	0	3
Kabelfeld 2 (J02) Erder	Schalterstellung (J03) Erder	x	x	x	Kabelfeld	EIN / AUS	31	0	0	4
Schalterstellung (Ü)	Schalterstellung (Ü) 20 kV	x	x	x	Übergabefeld	EIN / AUS	31	0	0	5
Doppelbefehl										
Kabelfeld 1 (J01)	Schaltbefehl (J01) 20 kV	x	x	x	Kabelfeld	EIN / AUS	46	0	0	6
Kabelfeld 2 (J02)	Schaltbefehl (J02) 20 kV	x	x	x	Kabelfeld	EIN / AUS	46	0	0	7
Einzelmeldung										
Anlagen Störung	Summenmeldung	x	x	x	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	10
Schalterfall (Ü)	Aus durch Schutz oder HH- Sicherung ausgelöst	x	x	x	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	11
E (Ü) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren		x	x	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	16
E (Ü) Wattmetrisch	Erdschluss vorwärts Wattmetrisches verfahren		x		Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	17
E (Ü) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung			x	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	18
KSA 1 (J01)	Kurzschluss 1 Vorwärts	x	x	x	Kabelfeld 1	kommt/ geht	30	0	0	12
KSA 2 (J02)	Kurzschluss 2 Vorwärts	x	x	x	Kabelfeld 2	kommt/ geht	30	0	0	13
E (Netz) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren		x	x	Kabelfeld	kommt/ geht	30	0	0	18
E (Netz) Wattmetrisch	Erdschluss vorwärts Wattmetrisches verfahren		x		Kabelfeld	kommt/ geht	30	0	0	19
E (Netz) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung			x	Kabelfeld	kommt/ geht	30	0	0	20
Messwerte										
Spannung L3-L1	Spannung L3-L1 am NVP	x	x	x	Übergabefeld	kV	36	0	0	41
Strom L2	Strom L2 am NVP	x	x	x	Übergabefeld	A	36	0	0	42
Wirkleistung	Wirkleistung am NVP	x	x	x	Übergabefeld	MW	36	0	0	43
Blindleistung	Blindleistung am NVP	x	x	x	Übergabefeld	Mvar	36	0	0	44

4.2 Prozessdatenumfang für Übergabeform D.9-4 und D.9-5

Datenpunkte	Funktion	Vorgabe			Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		20kV Netz	10kV Netz	Büchen-bach				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Doppelmeldung										
Kabelfeld 1 (J01)	Schalterstellung (J01)	x	x	x	Kabelfeld	EIN / AUS	31	0	0	1
Kabelfeld 1 (J01) Erder	Schalterstellung (J01) Erder	x	x	x	Kabelfeld	EIN / AUS	31	0	0	2
Schalterstellung (Ü)	Schalterstellung (Ü) 20 kV	x	x	x	Übergabefeld	EIN / AUS	31	0	0	5
Doppelbefehl										
Kabelfeld 1 (J01)	Schaltbefehl (J01) 20 kV	x	x	x	Kabelfeld	EIN / AUS	46	0	0	1
Einzelmeldung										
Anlagen Störung	Summenmeldung	x	x	x	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	10
Schalterfall (Ü)	Aus durch Schutz oder HH- Sicherung ausgelöst	x	x	x	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	11
E (Ü) Wischer	Erdschluss vorwärts Wischerverfahren		x	x	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	16
E (Ü) Wattmetrisch	Erdschluss vorwärts Wattmetrisches verfahren		x		Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	17
E (Ü) Tiefenortung	Erdschluss vorwärts Tiefenortung			x	Übergabefeld	kommt/ geht	30	0	0	18
KSA 1 (J01)	Kurzschluss 1 Vorwärts	x	x	x	Kabelfeld 1	kommt/ geht	30	0	0	12
Messwerte										
Spannung L3-L1	Spannung L3-L1 am NVP	x	x	x	Übergabefeld	kV	36	0	0	41
Strom L2	Strom L2 am NVP	x	x	x	Übergabefeld	A	36	0	0	42
Wirkleistung	Wirkleistung am NVP	x	x	x	Übergabefeld	MW	36	0	0	43
Blindleistung	Blindleistung am NVP	x	x	x	Übergabefeld	Mvar	36	0	0	44

4.3 Prozessdatenumfang für Erzeugungsanlagen

Datenpunkte	Funktion	Vorgabe			Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		< 5 MW	≥ 5 MW	NSP >100kW				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement										
NOT-AUS	Vorgabe NOT-AUS	x	x	x	Alle EZAs	EIN / AUS	45			
0%	Vorgabe Wirkleistung auf % der installierten Gesamtleistung ΣPinst	x	x	x	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	50	0	0	111 112 113 114
10%			x							
20%			x							
30%		x	x	x						
40%			x							
50%			x							
60%		x	x	x						
70%			x							
80%			x							
90%			x							
100%		x	x	x						
cos φ	Vorgabe Leistungsfaktor von untererregt max = -0,95 bis übererregt max = 0,95 Kennlinienbetrieb = 0	x	x		Alle EZAs	Faktor	50	0	0	115
Rückmeldung Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement										
NOT-AUS	Rückmeldung Vorgabe NOT-AUS	x	x	x	Alle EZAs	EIN / AUS	30			
0%	Vorgabe Wirkleistung auf % der installierten Gesamtleistung ΣPinst	x	x	x	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	36	0	0	111 112 113 114
10%			x							
20%			x							
30%		x	x	x						
40%			x							
50%			x							
60%		x	x	x						
70%			x							
80%			x							
90%			x							
100%		x	x	x						
cos φ	Vorgabe Leistungsfaktor von untererregt max = -0,95 bis übererregt max = 0,95 Kennlinienbetrieb = 0	x	x		Alle EZAs	Faktor	36	0	0	115

Datenpunkte	Funktion	Vorgabe			Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101		
		< 5 MW	≥ 5 MW	NSP >100kW				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low
Messwerte										
Ist-Erzeugung Wirkleistung	Ist-Erzeugung Wirkleistung	x	x	x	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MW	36	0	0	151 152 153 154
Ist-Erzeugung Blindleistung	Ist-Erzeugung Blindleistung	x	x	x	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	Mvar	36	0	0	155 156 157 158
Wirkleistungs-Potenzial	Verfügbare Wirkleistung / Ladezustand Speicher	x	x	x	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MWh	36	0	0	161 162 163 164
Wetterdaten (soweit vom Kunden auf freiwilliger Basis zur Verfügung gestellt)										
Außentemperatur	Außentemperatur	Freiw.	Freiw.	Freiw.	Allgemein	°C	36	0	0	180
Globalstrahlung	Globalstrahlung	Freiw.	Freiw.	Freiw.	Allgemein	W/m2	36	0	0	181
Windgeschwindigkeit	Windgeschwindigkeit	Freiw.	Freiw.	Freiw.	Allgemein	m/s	36	0	0	182
Windrichtung	Windrichtung	Freiw.	Freiw.	Freiw.	Allgemein	Grad	36	0	0	183

[1)] Als Ist-Erzeugung gilt grundsätzlich die an den Generatorklemmen bzw. Abgangsklemmen des Umformers der Erzeugungseinheiten gemessene Wirk- und Blindleistung. Für den Fall, dass an die Übergabestation nur Erzeugungseinheiten gleichen Primärenergieträgers angeschlossen sind, und der Messfehler (z.B. auf Grund von Übertragungsverlusten oder Selbstverbrauch) 3 % bezogen auf das Maximum der Ist-Erzeugung nicht überschreitet, sind die Messwerte an der Übergabestation ausreichend. Diese müssen dann sowohl als Wirk- und Blindleistung der Übergabe, wie auch Wirk- und Blindleistung der Erzeugeranlagebereitgestellt werden. Sollte nachträglich eine weitere Erzeugungseinheit anderen Primärenergieträgers an die Übergabestation angeschlossen werden, müssen die Messwerte sowohl für die neue als auch für die bestehende Erzeugungseinheit nach den entsprechenden Vorgaben geliefert werden.

5 Hinweise zur Installation

5.1 Allgemein

Einbau und Montage elektrischer Geräte dürfen nur durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden. Bei nicht Beachtung der Installationshinweise können Brand oder andere Gefahren auftreten. Montagen am Netzanschluss 230 V AC dürfen nur im freigeschalteten Zustand durchgeführt werden. Die Einhaltung der 5 Sicherheitsregeln gemäß DIN VDE 0105 ist zu beachten.

5.2 Hilfsenergieversorgung

Die Hilfsenergieversorgung ist vom Kunden zu stellen. Diese muss für mind. 8 Stunden netzunabhängig sein und folgende Kenngrößen haben:

- Versorgungsspannung 24 V DC ± 10 %
- Leistungsaufnahme max. 50 W
- Controller ist intern mit M2A abgesichert. Selektivität ist zu gewährleisten.

Für Niederspannungs-Kunden gelten die Kenngrößen, jedoch nicht die Netzunabhängigkeit.

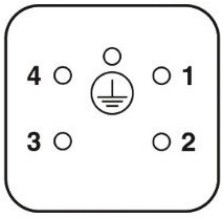
5.3 Steckerbelegung

Die Steckeroberteile für die Hilfsenergieversorgung und der Prozessdatenschnittstelle liegen der Fernsteuertechnik bei. Diese sind so ausgeführt, dass kein Spezialwerkzeug zum Kontaktieren notwendig ist.

5.3.1 Steckeroberteil Hilfsenergieversorgung

Empfohlene Anschlussleitung für Hilfsenergieversorgung:

- H07RN-F 2x1,5 mm² Gummischlauchleitung



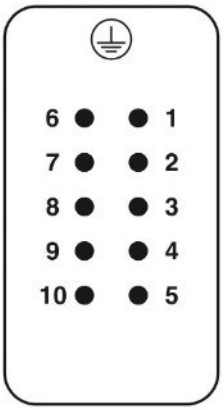
24VDC:

Buchse 1: **+**
Buchse 2: **-**

5.3.2 Steckerbelegung Prozessdatenschnittstelle

Empfohlene Anschlussleitung für Prozessdatenschnittstelle:

- ÖLFLEX® CLASSIC 115 CY 12G1
  (Prozessdatenleitung sollte eine Länge von 10 m nicht überschreiten)



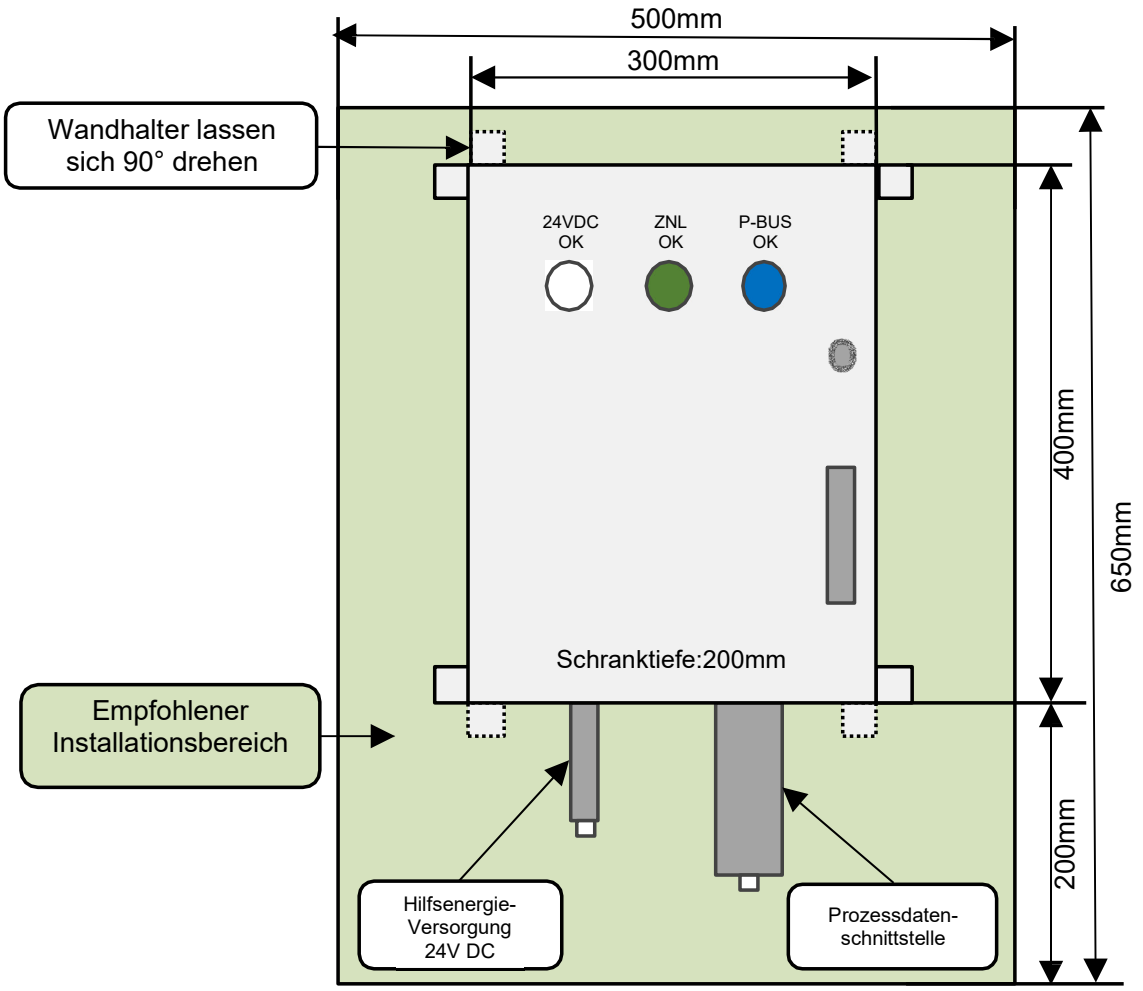
Pin 1:	A RS485
Pin 6:	B RS485
Pin 4:	Rückmeldung NOT-AUS
Pin 5:	Meldespannung +
Pin 9:	Befehl NOT-AUS
Pin 10:	Befehlsbezugsspannung

5.4 Platzbedarf

- Empfohlener Platzbedarf für den Installationsbereich der Fernsteuertechnik (B/H/T) ca. 500 / 750 / 200 [mm]
- Fernsteuertechnik: 1 Wandschrank (B/H/T) ca. 300 / 400 / 200 [mm]
- Die Steckerunterteile sind an der Fernsteuertechnik befestigt
- Kabelendverschluss bzw. Telekommunikationsanschluss: 1 Wandverteiler (B/H/T) ca. 500 / 600 / 300 [mm]
  Im Stadtgebiet Schwabach ist der zusätzliche Platz für den Kabelendverschluss zwingend vorzusehen!

5.5 Montageort mit Funkanbindung

Der Montageort der Fernsteuertechnik muss einen stabilen Mobilfunkempfang gewährleisten. Die Fernsteuertechnik muss in normaler Arbeitshöhe installiert werden. Abstand zwischen Boden und Fernsteuertechnikunterkante: min. 500 mm und max. 1500 mm.



6 Prüfung der Prozessdatenschnittstelle

6.1 Allgemein

Die Controller-Responder-Anbindung erfordert eine Fachkraft mit ausgeprägten Kenntnissen bezüglich asynchroner serieller Datenübertragung mittels Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-101.

Die Adressierung der Prozessdaten wird vom Netzbetreiber vorgegeben. Die installierte Prozessdatenschnittstelle ist vor dem Anschluss an den Fernsteuerschrank vom Anlagenerrichter zu prüfen und mit in diesem Dokument enthaltenen Prüfprotokollen zu dokumentieren.

6.2 Prüfung der Prozessdatenschnittstelle

6.2.1 Einfacher Funktionstest der physikalischen Anbindung

An der Fernsteuertechnik wurde die Hilfsenergieversorgung gesteckt und der weiße Leuchtmelder “24 VDC OK“ leuchtet.

Steckeroberteil mit dem Steckerunterteil der Prozessdatenschnittstelle verbinden. Wenn die Beschreibung der Bus-Schnittstelle und die Struktur der IEC 60870-5-101 eingehalten wurde, muss der blaue Leuchtmelder „P-BUS OK“ nach einigen Sekunden leuchten.

Wenn nicht, sollte die Belegung der RS485 kontrolliert werden (ggf. Ader A und B miteinander tauschen). Ist die Belegung der RS485 kontrolliert und richtig, sind die Parameter im Responder auf Einhaltung, nach Abschnitt 2 Schnittstellenausstattung, zu kontrollieren.

Wenn der blaue Leuchtmelder „P-BUS OK“ weiterhin nicht leuchtet und eine fehlerhafte Installation und Projektierung kundenseits ausgeschlossen werden kann, ist dies umgehend unter assistenz-technik@stadtwerke-schwabach.de mit Angabe der Stationsbezeichnung und Ansprechpartner mit dessen Telefonnummer zu melden. Der Netzbetreiber wird sich mit dem benannten Ansprechpartner in Verbindung setzen, um weitere Schritte zu besprechen.

6.2.2 Funktionstest NOT-AUS

Eckdaten Rückmeldung NOT-AUS:

- Potentialfreier Kontakt zwischen Pin 4 und 5. An der Buchse 5 steht der Meldespannungsplus des Netzbetreibers an.
- Ist als Dauersignal auszuführen.

Eckdaten Befehl NOT-AUS:

- Potentialfreier Kontakt zwischen Buchse 9 und 10. Am Pin 10 muss die Befehlsbezugsspannung des Kunden aufliegen.
- Ist als Impulsbefehl ausgeführt

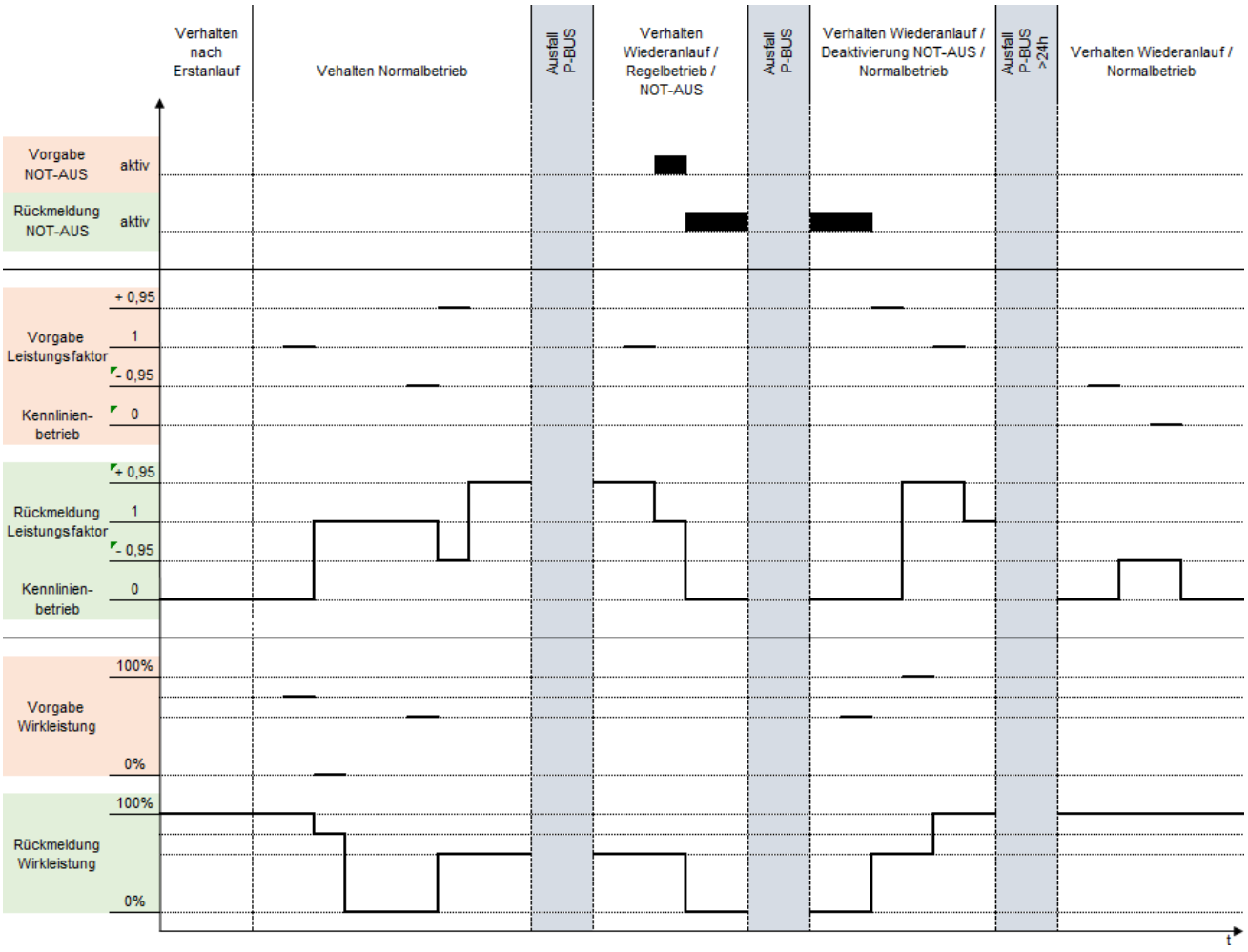
max. Schaltspannung: 50 V (AC) / 75 V (DC) max. Schaltstrom: 2 A
max. Schaltleistung: 30 VA Impulsdauer: ca. 500 ms

Prüfung:

- Vorgabe NOT-AUS:
  Mit Drahtbrücke Impuls zwischen Pin 9 und 10 vorgeben
- Verhalten auf P-BUS IEC 60870-5-101:
  Kennlinienbetrieb muss aktiv geschaltet und über die Rückmeldung Leistungsfaktor mit dem Wert 0 rückgemeldet werden.
  Letzte Vorgabe der Wirkleistung wird verworfen und mit 0% rückgemeldet.
- Rückmeldung NOT-AUS aktiv.
  Messung mit Ohmmeter zwischen PIN 4 und 5 = 0Ω
- Verhalten auf P-BUS IEC 60870-5-101:
  Eine neue Vorgabe der Wirkleistung setzt die Rückmeldung „NOT-AUS aktiv“ auf gehend.
  Rückmeldung Vorgabe Wirkleistung muss genau der Vorgabe entsprechen. Kennlinienbetrieb bleibt aktiv.
- Messung mit Ohmmeter zwischen PIN 4 und 5 = ∞Ω

6.3 Prüfung des Fernwirkprotokolls IEC 60870-5-101

Die ordnungsgemäße Parametrierung des Responders in Bezug auf Umsetzung der Prozessdaten aus der Kundenanlage auf Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-101 kann nur mit einer Simulationssoftware im Detail geprüft werden. Dies liegt im Aufgabenbereich des Kunden.



6.3.1 Verhalten Erstanlauf

- Kennlinienbetrieb ist aktiv: - Rückmeldung Leistungsfaktor 0
- Wirkleistung 100%: - Rückmeldung Wirkleistung 100%
  - Erzeuger kann ohne Begrenzung ins Netz einspeisen.

6.3.2 Verhalten nach Ausfall P-BUS

Ausfall < 24h: Betriebszustand ist wie vor dem Ausfall aufzunehmen. Vorgaben sind remanent zu speichern und wieder einzuhalten. Analog hierzu sind die Rückmeldungen zu senden.

Ausfall > 24h: Responder verhält sich wie beim Erstanlauf.

6.3.3 Verhalten Kennlinienbetrieb

Vorgabe Leistungsfaktor mit Wert = 0 (Kennlinienbetrieb aktiv):

- Modus Kennlinienbetrieb.
- „Rückmeldung Leistungsfaktor“ wird mit 0 übertragen.

Erneute Vorgabe Leistungsfaktor mit Wert ≠ 0

- Modus Festwertverfahren mit Vorgabe Leistungsfaktor ist aktiviert.
- „Rückmeldung Leistungsfaktor“ spiegelt die „Vorgabe Leistungsfaktor“ wider.

7 Prüfprotokoll

Deckblatt, Seite 1

Übersicht Funktionstest der fernsteuertechnischen Anbindung von Kundenanlagen

Anschlussobjektnummer: ..... Tag der Prüfung: .....

Anlagenbezeichnung: ..... SN-FST: .....

Installation Fernsteuerschrank:		
Fernsteuerschrank (Controller) wurde nach Vorgabe der Stadtwerke Schwabach GmbH installiert.		☐ ja
Hilfsenergieversorgung wurde über beiliegenden Steckeroberteil an Fernsteuertechnik angeschlossen.		☐ ja
Prozessdatenschnittstelle wurde über beiliegenden Steckeroberteil an Fernsteuertechnik angeschlossen.		☐ ja
Weißer Betriebsleuchttaster „24 VDC OK“ leuchtet.		☐ ja
Grüner Leuchtmelder „ZNL OK“ leuchtet.		☐ ja
Blauer Leuchtmelder „P-BUS OK“ leuchtet.		☐ ja
Wenn nicht „ja“, ist dies umgehend unter assistenz-technik@stadtwerke-schwabach.de mit Angabe der Stationsbezeichnung, Ansprechpartner und dessen Telefonnummer zu melden. Der Netzbetreiber wird sich mit dem benannten Ansprechpartner in Verbindung setzen, um weitere Schritte zu besprechen.		
Angaben zum Responder		
Adresse der Verbindungschicht (Linkadresse)	**1**	☐ ja
Adresse der ASDU	**1_1**	☐ ja
Zur prüfender Prozessdatenumfang		
Die Ausführung des anlagenspezifischen Prozessdatenumfanges entspricht der Vorgabe		Abschnitt 4._____
Prozessdatenschnittstelle geprüft und Prüfprotokoll **Anlage A** ausgefüllt		☐ ja
Erste Erzeugeranlage EZA 1		☐ ja ☐ nein
Die Ausführung des Prozessdatenumfangs für Erzeugungsanlagen entspricht der Vorgabe		☐ ja
Prozessdatenschnittstelle geprüft und Prüfprotokoll **Anlage B** ausgefüllt		☐ ja
☐ BHKW / KWK ☐ Photovoltaik ☐ Windkraft ☐ Wasserkraft ☐ Speicher ☐……..		
Höhe der installierten Leistung: ……		
Spannungsebene Netzverknüpfungspunkt ☐ NS ☐ MS ☐ HS		
Installierte Leistung **> 5 MVA**		☐ ja ☐ nein
Zweite Erzeugeranlage EZA 2		☐ ja ☐ nein
Die Ausführung des Prozessdatenumfangs für Erzeugungsanlagen entspricht der Vorgabe		☐ ja
Prozessdatenschnittstelle geprüft und Prüfprotokoll **Anlage B** ausgefüllt		☐ ja
☐ BHKW / KWK ☐ Photovoltaik ☐ Windkraft ☐ Wasserkraft ☐ Speicher ☐……..		
Höhe der installierten Leistung: ……		
Spannungsebene Netzverknüpfungspunkt ☐ NS ☐ MS ☐ HS		
Installierte Leistung **> 5 MVA**		☐ ja ☐ nein

7 Prüfprotokoll
Deckblatt, Seite 2

Stadtwerke Schwabach

Übersicht Funktionstest der fernsteuertechnischen Anbindung von Kundenanlagen

Anschlussobjektnummer: ..... Tag der Prüfung: .....

Anlagenbezeichnung: .....

Dritte Erzeugeranlage EZA 3	☐ ja	☐ nein
Die Ausführung des Prozessdatenumfangs für Erzeugungsanlagen entspricht der Vorgabe	☐ ja	
Prozessdatenschnittstelle geprüft und Prüfprotokoll **Anlage B** ausgefüllt	☐ ja	
☐ BHKW / KWK ☐ Photovoltaik ☐ Windkraft ☐ Wasserkraft ☐ Speicher ☐.....		
Höhe der installierten Leistung:		
Spannungsebene Netzverknüpfungspunkt ☐ NS ☐ MS ☐ HS		
Installierte Leistung **> 5 MVA**	☐ ja	☐ nein

Vierte Erzeugeranlage EZA 4	☐ ja	☐ nein
Die Ausführung des Prozessdatenumfangs für Erzeugungsanlagen entspricht der Vorgabe	☐ ja	
Prozessdatenschnittstelle geprüft und Prüfprotokoll **Anlage B** ausgefüllt	☐ ja	
☐ BHKW / KWK ☐ Photovoltaik ☐ Windkraft ☐ Wasserkraft ☐ Speicher ☐.....		
Höhe der installierten Leistung:		
Spannungsebene Netzverknüpfungspunkt ☐ NS ☐ MS ☐ HS		
Installierte Leistung **> 5 MVA**	☐ ja	☐ nein

Mit der Unterschrift wird bestätigt, dass der Fernsteuerschrank installiert wurde und die Prozessdatenschnittstelle keine Mängel aufweist. Es wird um einen Termin für den telefonischen Bittest gebeten. Das Deckblatt ist mit allen notwendigen Anlagen an assistenz-technik@stadtwerke-schwabach.de zu senden. Ein Mitarbeiter der Stadtwerke Schwabach GmbH wird sie bezüglich der Terminabsprache kontaktieren.

Nach Inbetriebnahme der Anlage ist noch eine Funktionsprüfung der fernsteuertechnischen Anbindung notwendig. Eine erfolgreiche Funktionsprüfung ist die Voraussetzung für einen Vergütungsanspruch nach dem EEG. Bitte vereinbaren Sie dazu einen Termin mit unserer Netzleitstelle assistenz-technik@stadtwerke-schwabach.de.

Wunschtermin: .....

Telefonnummer: .....

E-Mail: .....

Unterschrift:

(Beauftragter des Anlagenbetreibers) **(Name in Druckbuchstaben)**

7 Prüfprotokoll
Anlage A

Prüfprotokoll Prozessdatenumfang für kundeneigene Übergabestation

Anschlussobjektnummer: ..... Tag der Prüfung: .....

Anlagenbezeichnung: ..... SN-FST: .....

Datenpunkte	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101			i.O.	Keine Anforderung in der verwendeten Übergabeform
			IOA3 (high)	IOA2 (mid)	IOA (low)		
Doppelmeldung							
Kabelfeld 1 (J01) Lastrenner	EIN / AUS	31	0	0	1		
Kabelfeld 1 (J01) Erder	EIN / AUS	31	0	0	2		
Kabelfeld 1 (J01) Spannungsfreiheit	VORHANDEN / FREI	31	0	0	3		
Kabelfeld 2 (J02) Lastrenner	EIN / AUS	31	0	0	4		
Kabelfeld 2 (J02) Erder	EIN / AUS	31	0	0	5		
Kabelfeld 1 (J02) Spannungsfreiheit	VORHANDEN / FREI	31	0	0	6		
Schalterstellung (Ü)	EIN / AUS	31	0	0	10		
Doppelbefehl							
Kabelfeld 1 (J01) Lastrenner	EIN / AUS	46	0	0	1		
Kabelfeld 1 (J02) Lastrenner	EIN / AUS	46	0	0	4		

i.O ≙ in Ordnung

7 Prüfprotokoll

Datenpunkte	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101			i.O.	Keine Anforderung in der verwendeten Übergabeform
			IOA3 (high)	IOA2 (mid)	IOA (low)		
Einzelmeldung							
Anlagen Störung	kommt / geht	30	0	0	15		
Schalterfall (Ü)	kommt / geht	30	0	0	16		
E (Ü) Wischer	kommt / geht	30	0	0	17		
E (Ü) Wattmetrisch	kommt / geht	30	0	0	18		
E (Ü) Tiefenortung	kommt / geht	30	0	0	19		
Kabelfeld 1 (J01) KSA	kommt / geht	30	0	0	20		
Kabelfeld 2 (J02) KSA	kommt / geht	30	0	0	21		
E (Netz) Wischer	kommt / geht	30	0	0	22		
E (Netz) Wattmetrisch	kommt / geht	30	0	0	23		
E (Netz) Tiefenortung	kommt / geht	30	0	0	24		
Messwerte							
Spannung L3-L1	kV	36	0	0	41		
Strom L2	A	36	0	0	42		
Wirkleistung	MW	36	0	0	43		
Blindleistung	Mvar	36	0	0	44		

i.O ≙ in Ordnung

7 Prüfprotokoll

Anlage B

Prüfprotokoll Prozessdatenumfang für Erzeugeranlagen

Anschlussobjektnummer: ..... Tag der Prüfung: .....

Anlagenbezeichnung: ..... SN-FST: .....

Datenpunkte	Ort	Einheit / Zustand	Typ-Kennung	IEC 60870-5-101			i.O.	Nicht geforderter Datenpunkt
				IOA3 high	IOA2 mid	IOA1 low		
Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement								
NOT-AUS	Alle EZAs	EIN/ AUS	45					
0% - 100%	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	50	0	0	111 112 113 114		
cos φ	Alle EZAs	Faktor	50	0	0	115		
Rückmeldung Vorgabe Einspeise-/Blindleistungsmanagement								
NOT-AUS	Alle EZAs	EIN/ AUS	45					
0% - 100%	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	%	50	0	0	211 212 213 214		
cos φ	Alle EZAs	Faktor	50	0	0	215		
Messwerte								
Ist-Erzeugung Wirkleistung	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MW	36	0	0	151 152 153 154		
Ist-Erzeugung Blindleistung	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	Mvar	36	0	0	155 156 157 158		
Wirkleistungs-Potenzial	EZA 1 EZA 2 EZA 3 EZA 4	MW / MWh	36	0	0	161 162 163 164		
Wetterdaten (soweit vom Kunden auf freiwilliger Basis zur Verfügung gestellt)								
Außentemperatur	Allgemein	°C	36	0	0	180		
Globalstrahlung	Allgemein	W/m2	36	0	0	181		
Windgeschwindigkeit	Allgemein	m/s	36	0	0	182		
Windrichtung		Grad	36	0	0	183		

7 Prüfprotokoll