

## **Technische Richtlinie**

# **Fernwirktechnische Anbindung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über IEC 60870-5-101**

Herausgeber:  
Stadtwerke Bayreuth  
Energie und Wasser GmbH  
Birkenstr. 2  
95447 Bayreuth

**Stand: Oktober 2024**

**Fernwirktechnische Anbindung von an das  
Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über  
IEC 60870-5-101**

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Ziel.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Geltungsbereich .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Betreuungs – und Eigentumsgrenzen .....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Kommunikationswege .....</b>	<b>3</b>
5.1	LWL/Kupferübertragung.....	3
5.2	Mobilfunkübertragung.....	3
<b>6</b>	<b>Fernwirkübertragungseinheit .....</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Spannungsversorgung / USV .....</b>	<b>4</b>
<b>8</b>	<b>Konfiguration der Ankopplung über IEC 60870-5-101 .....</b>	<b>5</b>
<b>9</b>	<b>Prozesswerte .....</b>	<b>6</b>
9.1	Meldungen .....	7
9.2	Befehle .....	7
9.3	Messwerte.....	8
9.4	Verbrauchsmanagement (falls vorhanden).....	9
9.5	Einspeisemanagement.....	9
9.6	NOT-AUS .....	10
<b>10</b>	<b>Installationshinweise .....</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	<b>Prüfung und Inbetriebnahme der IEC 60870-5-101 Schnittstelle .....</b>	<b>11</b>
11.1	Voraussetzungen .....	11
11.2	Prüfungsinhalte .....	11
11.3	Abbruch der Inbetriebnahme.....	12
11.4	Kosten.....	12
<b>12</b>	<b>Funktionserhaltungspflicht .....</b>	<b>13</b>

## **Fernwirktechnische Anbindung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über IEC 60870-5-101**

### **1 Ziel**

Die Netzrichtlinie regelt die Anforderungen des Netzbetreibers (NB) bezüglich einer fernwirktechnischen Anbindung der Bezugs-, Erzeugungs-, Mischanlagen und Speicher (im Weiteren als Kundenanlagen bezeichnet) mit Anschluss an das Mittelspannungsnetz des NB über das Protokoll IEC 60870-5-101.

Die Richtlinie enthält Ausführungen zum Prozess der Realisierung der fernwirktechnischen Anbindung, den Umfang der auszutauschenden Daten sowie eine Spezifikation des Protokolls IEC 60870-5-101.

Grundsätzlich werden in der Richtlinie folgende Anschlussvarianten betrachtet:

- Anschluss einer Kundenanlage im MS-Netz des NB über eine kundeneigene Übergabestation

### **2 Geltungsbereich**

Diese Netzrichtlinie hat Gültigkeit im gesamten Netzbereich der Stadtwerke Bayreuth.

### **3 Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten**

Für die inhaltliche Betreuung dieser Netzrichtlinie ist die Gruppe Netzführung der Abteilung Netzbetrieb verantwortlich.

Die verantwortlichen Führungs- und Fachkräfte der o.g. Arbeitsgruppe sind in ihrer Organisationseinheit für die Umsetzung dieser Netzrichtlinie zuständig. Sollten im Einzelfall weitere Präzisierungen notwendig sein, sind diese zu ergänzen.

### **4 Betreuungs – und Eigentumsgrenzen**

Im Eigentums- und Betreuungsbereich der Stadtwerke Bayreuth sind folgende Komponenten angesiedelt:

- Fernwirkübertragungseinheit Stadtwerke Bayreuth
- Kommunikationsanbindung an das Lichtwellen-/Kupfernetz

Im Eigentums- und Betreuungsbereich des Anlagenbetreibers sind folgende Komponenten angesiedelt:

- Ringkabelfelder
- Übergabefeld
- USV-Anlage
- falls zutreffend Kommunikationsantenne mit Leitungsführung

## Fernwirktechnische Anbindung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über IEC 60870-5-101

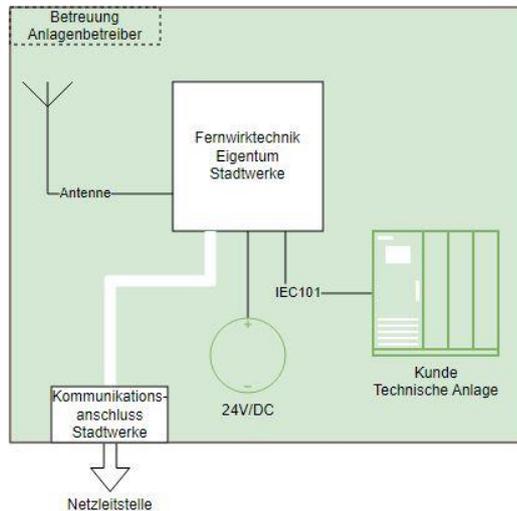


Abbildung 1: Eigentumsgrenzen

Eine weitergehende Dienstleistung zur Überwachung oder Prüfung, von im Kundeneigentum befindlichen Komponenten, wird von den Stadtwerken Bayreuth nicht angeboten.

## 5 Kommunikationswege

Die Wahl der Kommunikationsanbindung ist abhängig von der jeweiligen Infrastruktur. Im Idealfall erfolgt eine Anbindung über das von den Stadtwerken Bayreuth betreute Lichtwellen/Kupfer Netz. Ist dies nicht möglich erfolgt die Anbindung über Mobilfunk. Die Abstimmung welches Medium zur Kommunikation genutzt wird hat während der Planung mit den Stadtwerken Bayreuth zu erfolgen.

### 5.1 LWL/Kupferübertragung

Der Anschluss an das Kommunikationsnetz wird von den Stadtwerken Bayreuth vollzogen.

### 5.2 Mobilfunkübertragung

Erfolgt die Kommunikation zur Leitstelle der Stadtwerke Bayreuth über eine verschlüsselte Mobilfunkstrecke ist vom Anlagenbetreiber eine Mobilfunkantenne zu installieren. Diese wird von den Stadtwerken Bayreuth bereitgestellt und ist so anzubringen, dass ein ausreichender Empfang gewährleistet wird. Falls notwendig ist die Antenne außerhalb des Gebäudes zu installieren.

## 6 Fernwirkübertragungseinheit

Die Montage und das Anschließen des FWA-Gehäuses obliegt dem Netzkunden und umfasst folgende Punkte:

- Montage des Gehäuses an der Wand
- Durch den Netzkunden ist ein entsprechender Montageplatz für die Technik des NB vorzusehen.
- Anschluss an eine netzunabhängige Hilfsenergieversorgung

## Fernwirktechnische Anbindung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über IEC 60870-5-101

- Bei Erzeugungsanlagen und Speichern den Anschluss des NOT-AUS-Kontakts mit der dazugehörigen Rückmeldung
- Den Kabelweg für die Antennenkabel
- Den Anschluss des RS-485-Datenkabels

Ein freier Platz mit folgenden Abmessungen ist im Vorfeld hierzu in der Kundenanlage bereit zu stellen.

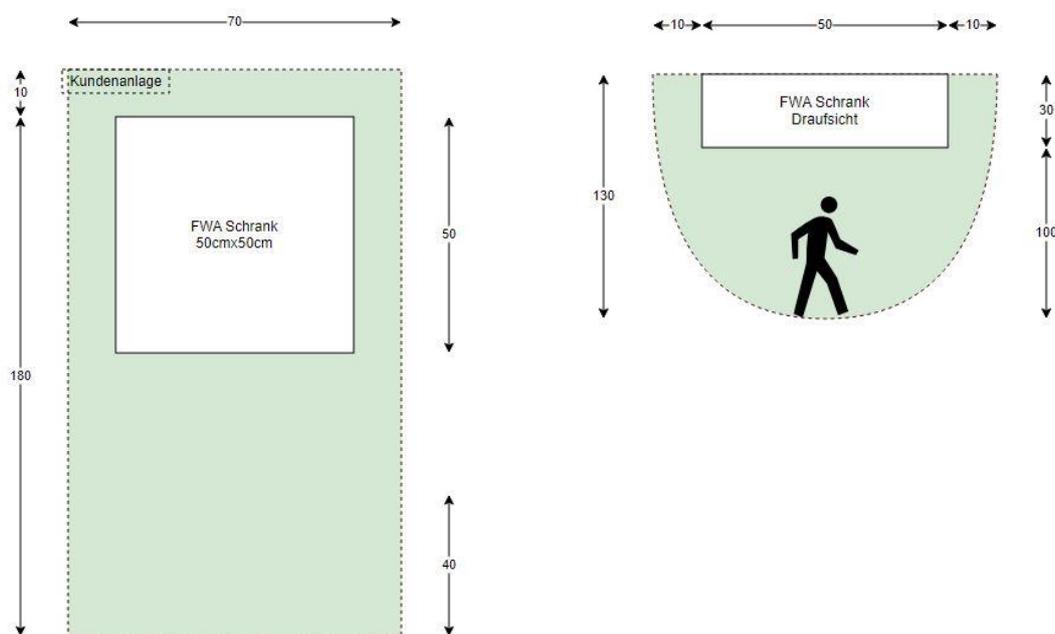


Abbildung 2: Platzbedarf FWA

Nach Abschluss der Klärung des Informationsaustausches, Vorliegen einer verbindlichen Übersichtsplanes und Eingang der Bestellung des FWA-Gehäuses benötigt der NB 8 Wochen bis zur Bereitstellung der beizustellenden Komponenten.

## 7 Spannungsversorgung / USV

Eine 24V DC batteriegestützte Versorgungsspannung, mit einer Pufferzeit von 8 Stunden, ist kundenseitig an die Fernwirkübertragungseinheit der Stadtwerke Bayreuth anzuklemmen. Die Leistungsaufnahme der Komponenten der Stadtwerke Bayreuth beträgt hier maximal 20 Watt.

## Fernwirktechnische Anbindung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über IEC 60870-5-101

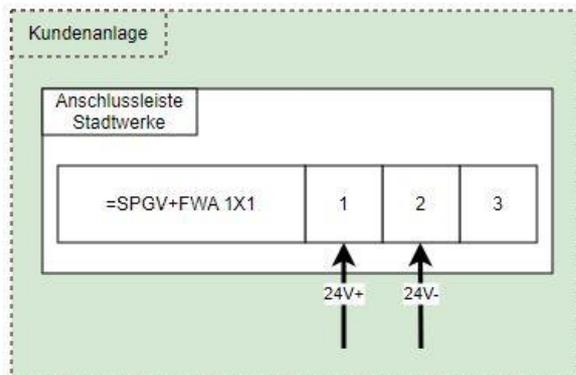


Abbildung 3: Anschluss Spannungsversorgung

### 8 Konfiguration der Ankopplung über IEC 60870-5-101

Die Übertragung der Prozesswerte zwischen Kundenanlage und den Stadtwerken Bayreuth erfolgt mittels Fernwirkprotokoll IEC60870-5-101. Hierzu ist von Kundenseite ein Signalkabel (z.B. LiYCY 4x0,75 mm<sup>2</sup>) an der Fernwirkübertragungseinheit der Stadtwerke Bayreuth zur Verfügung zu stellen. Und dort wie folgt anzuklemmen:

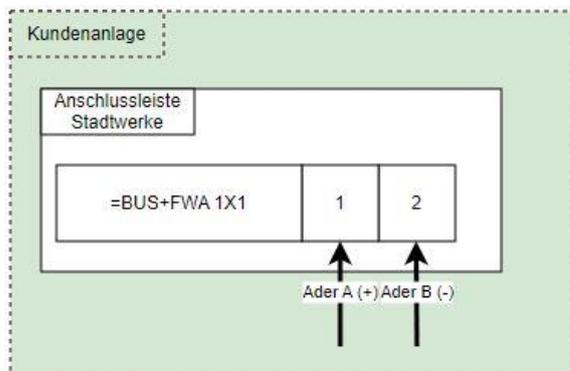


Abbildung 4: Anschluss IEC-Kopplung

## Fernwirktechnische Anbindung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über IEC 60870-5-101

Die Schnittstellenparameter sind folgendermaßen definiert:

Schnittstellenparameter IEC60870-5-101			
Parameter	Anzahl	Einheit	Bemerkung
Gemeinsame Adresse der ASDU	1	Oktette	High Byte ASDU 2/Low Byte ASDU 1
Adresse des Informationsobjektes	3	Oktette	strukturiert
Länge der Übertragungsursache	2	Oktette	
Typ	V.24		
Maximale Telegrammlänge	250	ms	
Baudrate	38400		
Datenbits	8	Bit	
Stopbits	1	Bit	
Parität	Even		
Länge Linkadresse	1		
Übertragungsprozedur	unsymmetrisch		
Einzelzeichen zulassen	Nein		
Zeichen zu Zeichen Timeouts	50	ms	
Max. Anzahl Telegrammwiederholungen	3		
Aktiv Timeout	3000	ms	
Verbindungsabfragezeit	15000	ms	
Passiv Timeout	9000	ms	

## 9 Prozesswerte

Es werden Prozesswerte ausfolgenden Betriebsmitteln vom Betreiber zur Verfügung gestellt:

- Ringkabelfeldern
- Übergabefeldern
- Niederspannung
- USV-Anlage
- Falls vorhanden Schutztechnik
- Falls vorhanden Einspeisemanagement (siehe Punkt 9.4)
- Falls vorhanden Verbrauchsmanagement (siehe Punkt 9.5)
- NOT-AUS

**Fernwirktechnische Anbindung von an das  
Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über  
IEC 60870-5-101**

**9.1 Meldungen**

Meldungen						
Prozesspunkt	Einheit	Typkennung	IOA3	IOA2	IOA1	Bemerkung
Ort/Fern Schalter		30	100	1	2	
USV-Störung		30	100	1	6	
SF6-Störung		30	100	1	7	
J01/Erdungstrenner		30	20	1	0	
J01/Kurzschlussklappe		30	20	1	1	
J01/Erdschluss_vorwärts		30	20	1	2	Nur im Umlandgebiet
J01/Lasttrennschalter		31	20	1	50	
J02/Erdungstrenner		30	20	2	0	
J02/Kurzschlussklappe		30	20	2	1	
J02/Erdschluss_vorwärts		30	20	2	2	Nur im Umlandgebiet
J02/Lasttrennschalter		31	20	2	50	
Übergabe/Lasttrennschalter		31	20	3	50	
Auslösung Kundenschutz		30	20	3	7	Falls vorhanden
Schutz gestört Kundenschutz		30	20	3	8	Falls vorhanden
Übergabe/Erdschluss vorwärts		30	20	3	2	Nur im Umlandgebiet

**9.2 Befehle**

Befehle						
Prozesspunkt	Einheit	Typkennung	IOA3	IOA2	IOA1	Bemerkung
J01/Lasttrennschalter		59	20	1	125	
J02/Lasttrennschalter		59	20	2	125	
Übergabe Kunde/Leistungs- oder Lasttrennschalter		59	20	3	125	

**Fernwirktechnische Anbindung von an das  
Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über  
IEC 60870-5-101**

**9.3 Messwerte**

Messwerte							
Prozesspunkt	Einheit	Typkennung	Messbereich	IOA3	IOA2	IOA1	Bemerkung
J01 Strom L1	A	36	??	20	1	150	
J01 Strom L2	A	36	??	20	1	151	
J01 Strom L3	A	36	??	20	1	152	
J01 Spannung L1-L2	kV	36	0-22	20	1	153	
J01 Spannung L2-L3	kV	36	0-22	20	1	154	
J01 Spannung L3-L1	kV	36	0-22	20	1	155	
J01 Spannung L1	kV	36	0-22	20	1	156	
J01 Spannung L2	kV	36	0-22	20	1	157	
J01 Spannung L3	kV	36	0-22	20	1	158	
J01 Summenwirkleistung	kW	36	??	20	1	160	
J01 Summenblindleistung	kvar	36	??	20	1	161	
J02 Strom L1	A	36	??	20	2	150	
J02 Strom L2	A	36	??	20	2	151	
J02 Strom L3	A	36	??	20	2	152	
J02 Spannung L1-L2	kV	36	0-22	20	2	153	
J02 Spannung L2-L3	kV	36	0-22	20	2	154	
J02 Spannung L3-L1	kV	36	0-22	20	2	155	
J02 Spannung L1	kV	36	0-22	20	2	156	
J02 Spannung L2	kV	36	0-22	20	2	157	
J02 Spannung L3	kV	36	0-22	20	2	158	
J02 Summenwirkleistung	kW	36	??	20	2	160	
J02 Summenblindleistung	kvar	36	??	20	2	161	
Übergabe Strom L1	A	36	??	20	3	150	
Übergabe Strom L2	A	36	??	20	3	151	
Übergabe Strom L3	A	36	??	20	3	152	
Übergabe Summenwirkleistung	kW	36	??	20	3	160	
Übergabe Summenblindleistung	kvar	36	??	20	3	161	

## Fernwirktechnische Anbindung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über IEC 60870-5-101

### 9.4 Verbrauchsmanagement (falls vorhanden)

Verbrauchsmanagement						
Prozesspunkt	Einheit	Typkennung	IOA3	IOA2	IOA1	Bemerkung
Lastabwurf		45	200	1	125	
Rückmeldung Lastabwurf		1	200	1	0	
Lifekontakt Regler		1	200	1	1	
NOT AUS		45	200	1	100	
Rückmeldung NOT AUS		1	200	1	2	
Sollwertvorgabe Wirkleistung	Prozent	50	200	1	200	
Rückmeldung Vorgabe Wirkleistung	Prozent	13	200	1	150	
Wirkleistung Gesamt	kW	13	200	1	151	

### 9.5 Einspeisemanagement

Siehe [„Vorgaben Einspeisemanagement“](#)

## Fernwirktechnische Anbindung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über IEC 60870-5-101

### 9.6 NOT-AUS

Der NOT-AUS-Befehl und die dazugehörige Rückmeldung sind die einzigen Informationen, die nicht über die IEC 60870-5-101-Schnittstelle ausgetauscht werden. Diese Informationen werden als Steuersignale auf einer Klemmleiste ausgetauscht. Der NOT-AUS-Befehl wird nur bei Erzeugungsanlagen, Speichern und steuerbaren Verbrauchseinrichtungen realisiert.

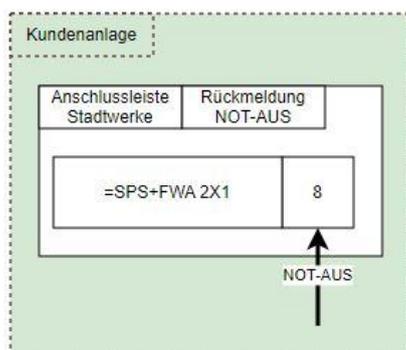
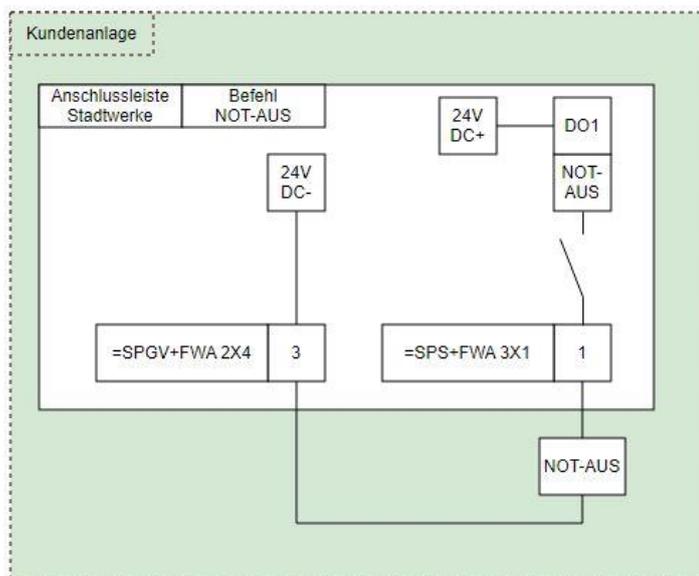


Abbildung 5: Anschluss NOT-AUS

## 10 Installationshinweise

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 230V AC dürfen nur im freigeschalteten Zustand durchgeführt werden. Die Einhaltung der 5 Sicherheitsregeln gemäß DIN VDE 0105 ist zu beachten.

Das Fernwirkgerät des Netzbetreibers wird in einem Gehäuse für Innenraummontage beige gestellt. Der Kunde ist für den mechanischen und elektrischen Anschluss des Gehäuses verantwortlich. Eine

## **Fernwirktechnische Anbindung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über IEC 60870-5-101**

Montage im Außenbereich ist nicht zulässig. Der Einbau des beigestellten Fernwirkgerätes hat am Netzanschluss in der Übergabestation zu erfolgen.  
Die elektrische Absicherung der Technik des Netzbetreibers erfolgt auf der Kundenseite.

Zum Anschrauben des Gehäuses an einer Wand sind die vier Montagehalter an den 4 Ecken vorgesehen.

Der Montageort des Gehäuses ist so zu wählen, dass die Technik für den Servicetechniker des NB jederzeit ohne Hilfsmittel leicht zugänglich ist (keine Montage in der Gefahrenzone von unter Spannung stehenden Teilen, keine Montage im Kabelkeller und in Höhen über 2m Oberkante Gehäuse). Die Montage des Gehäuses im Traforaum der Übergabestation ist nicht zulässig.

Die Datenübertragung zwischen dem Fernwirkgerät und der Netzleitstelle des Netzbetreibers erfolgt grundsätzlich mittels Kupfer- oder LWL-Anbindung, in Ausnahmefällen wird Mobilfunktechnik eingesetzt. Den bei Einsatz von Kupfer- oder LWL-Technik erforderlichen Platzbedarf gibt der Netzbetreiber im Zuge der Abstimmungen zum Netzanschluss projektspezifisch vor.

Die Beistellung der Datenanbindung sowie die Schaltung des Kommunikationsnetzes erfolgt durch den Netzbetreiber oder ein beauftragtes Unternehmen.

Sollte die Kommunikationsanbindung mittels Mobilfunks erfolgen so obliegt dem Netzkunden die Montage der Antennen inkl. Der zugehörigen Halterungen und Antennenkabel.

### **11 Prüfung und Inbetriebnahme der IEC 60870-5-101 Schnittstelle**

Der Netzkunde setzt sich min. 10 Werktage vor dem geplanten Prüfungstermin der fernwirktechnischen Anbindung mit dem Netzbetreiber zur Terminabstimmung in Verbindung.

#### **11.1 Voraussetzungen**

Vor dem Tag der Prüfungen sind durch den Anlagenbetreiber folgende Voraussetzungen zu schaffen:

- Das beigestellte Fernwirkgehäuse des Netzbetreibers wurde gemäß den Installationshinweisen montiert und fachgerecht angeschlossen.
- Die Mobilfunkantenne ist gemäß Vorgaben des Netzbetreibers installiert. Die maximale Leitungslänge von 10 Metern wird nicht überschritten
- Das vom Anlagenerrichter (Elektrofachbetrieb) unterschriebene Protokoll für Prüfung Fernwirkanbindung inklusive der Bestätigung der erfolgreich durchgeführten Vorprüfungen und unterschriebener Errichterbestätigung wurde spätestens 10 Werktage vor dem Prüfungstermin an den Netzbetreiber übergeben.
- Die Technik des Netzkunden (IEC101-Unterstation) ist vorgeprüft, betriebsbereit und die erfolgreiche Vorprüfung im Protokoll für Prüfung der Fernwirkanbindung bestätigt.
- Für alle Gewerke / jeden Anlagenteil ist ein Anlagenverantwortlicher (Elektrofachkraft mit Schaltberechtigung und Sachkenntnis über die Fernwirkanbindung) für die Übergabestation am Prüfungs-Tag vor Ort.

#### **11.2 Prüfungsinhalte**

Die Prüfungen zur Inbetriebnahme der fernwirktechnischen Anbindung umfassen:

- die Funktionsprüfung der Stationsmeldungen,
- bei Erzeugungsanlagen / Speichern die Funktionsprüfung des Not-AUS-Befehls mit angeschaltetem Schaltgerät,

## Fernwirktechnische Anbindung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über IEC 60870-5-101

- die Funktionsprüfung aller Meldungen aus den Ringkabelfeldern der Übergabestation zur Netzleitstelle des NB und Schaltbefehle von der Netzleitstelle des NB zur Übergabestation mit angeschalteten Schaltgeräten,
- die Überprüfung der Betriebsmesswerte auf Plausibilität,
- die Funktionsprüfung aller Meldungen aus dem Übergabefeld der Übergabestation zur Netzleitstelle des NB und Schaltbefehle von der Netzleitstelle des NB zur Übergabestation mit angeschalteten Schaltgeräten,
- eine Prüfung der Protokollschnittstelle (Bittest) hinsichtlich der Wirk- und Blindleistungssteuerung bei Erzeugungsanlagen / Speichern mit der Netzleitstelle des NB. Hier ist eine Prüfung der auszutauschenden Informationen auch ohne angeschalteten Prozess (z. B. PV-Anlagen) möglich. Der Netzkunde kann die auszutauschenden Informationen simulieren. Die erfolgreiche Prüfung der Protokollschnittstelle ist jedoch die Voraussetzung für die Funktionsprüfung mit der Netzleitstelle des Netzbetreibers. Sofern möglich, kann die Durchführung dieser Funktionsprüfung auch im Rahmen der Prüfungen zur Inbetriebnahme der fernwirktechnischen Anbindung erfolgen.

### **Hinweis:**

Es ist zu beachten, dass bei Durchführung der fernwirktechnischen Prüfung nach Inbetriebnahme der Übergabestation die Schaltanlage primärtechnisch vom MS-Netz des Netzbetreibers getrennt werden muss (Funktionsprüfung NOT-AUS, Übergabeschalter, Ringkabelfelder).

### **11.3 Abbruch der Inbetriebnahme**

Folgende Situationen führen zum Abbruch der Prüfungen und somit zu einer erfolglosen Inbetriebnahme:

- Der Servicetechniker des Netzbetreibers erkennt einen nicht ordnungsgemäßen Zustand der Installation des beigeestellten Fernwirkstranges. Dem Anlagenerrichter wird ca. 1 Stunde zur Herstellung des ordnungsgemäßen Zustands eingeräumt. Sollte nach dieser Zeit die Installation nicht in einem ordnungsgemäßen Zustand sein, so werden die Prüfungen abgebrochen. Es ist ein neuer Termin für die Prüfungen zu vereinbaren.
- Die IEC 60870-5-101-Schnittstelle des Kunden verhält sich nicht gemäß „Netzrichtlinie für fernwirktechnische Anbindung von Kundenanlagen über IEC 60870-5-101“. Dem Anlagenerrichter wird ca. 1 Stunde zur Nachbesserung eingeräumt. Sollte nach dieser Zeit die Schnittstelle nicht ordnungsgemäß funktionieren, so werden die Prüfungen abgebrochen. Der Servicetechniker des Netzbetreibers wird daraufhin die IEC101-Unterstation des Netzkunden simulieren, um die vollständige Funktionsfähigkeit der IEC101-Schnittstelle auf Seiten des Netzbetreibers zu testen. Es wird ein neuer Termin für weitere Prüfungen vereinbart. Bei diesen weiteren Prüfungen hat der Servicetechniker des Netzbetreibers die Möglichkeit nicht mehr vor Ort zu sein, sondern kann die Prüfungen per Ferndiagnose durchführen.

### **11.4 Kosten**

Die Kosten für die Erstinbetriebnahme sind in den Netzanschlusskosten enthalten. Kommt es zu einem Abbruch der Erstinbetriebnahme oder aufgrund von offenen Punkten zu einer erneuten Prüfung vor Ort und/oder aus der Ferne, so ist ggf. der Mehraufwand vom Netzkunden zu tragen. Der Netzkunde bestätigt dem Netzbetreiber innerhalb der gesetzten Frist zur Nachbesserung schriftlich die Behebung der offenen Punkte. Der NB behält sich vor die offenen Punkte in einem erneuten Termin zu prüfen.

## Fernwirktechnische Anbindung von an das Mittelspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlagen über IEC 60870-5-101

### 12 Funktionserhaltungspflicht

Sollte es im laufenden Betrieb zu Fehlverhalten kommen, die auf die Anlagentechnik zurückzuführen sind, ist der Anlagenbetreiber verpflichtet die Mängel innerhalb von 4 Wochen zu beheben.