



Spezifikation

Fernwirktechnische Anbindung von Erzeugungsanlagen, Speichern und Lastkunden in Übergabestationen der Mittelspannungsebene (10- und 20kV)

Variante: Ankopplung mit Gateway über IEC 60870-5-104 (IP)

Stand: Version 2.0 vom 10.01.2020

Gilt in Ergänzung zu den TAB Mittelspannung der Leitungspartner mit Stand vom 01.04.2019

Inhalt

1. Einleitung.....	2
2. Konzept.....	2
3. Beschaffung	4
4. Allgemeine Anforderungen an die fernwirktechnische Einrichtung	5
5. Signalumfang	6
6. Messwerterfassung	7
7. Montage	7
8. Inbetriebnahme.....	8
Hochlaufprüfung.....	8
Inbetriebnahmeprüfung.....	8
9. Allgemeines	9
Abkürzungsverzeichnis	10



1. Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die fernwirktechnische Anbindung von dezentralen Erzeugungsanlagen, Speichern und Lastkunden im 10- / 20-kV-Netz der Leitungspartner GmbH mit Anbindung über das Gateway. Die Anforderungen und Notwendigkeiten einer fernwirktechnischen Anbindung sind abgeleitet aus den Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung (TAB MS) in dem oben genannten Ausgabestand.

Beide Funktionsbereiche sind zusammengefasst in einer fernwirktechnischen Einrichtung umzusetzen. Die Funktion der Ist-Leistungserfassung sowie die Übertragung der Betriebsmesswerte Wirkleistung P und Blindleistung Q treten in beiden Funktionsbereichen auf und werden bei reinen Erzeugungsanlagen zusammengefasst betrachtet.

2. Konzept

Gemäß den Festlegungen in den TAB Mittelspannung ist in der Übergabestation eine fernwirktechnische Anbindung aufzubauen. Diese besteht aus folgenden Teilen:

- Der **fernwirktechnischen Verbindung**, ausgeführt als „Gateway“, welches den geforderten Signalumfang auf Basis einer IP-basierten Schnittstelle zur Verfügung stellt und im Eigentum der Leitungspartner steht.
- Den Komponenten der **fernwirktechnischen Einrichtung**, welche die elektrische und serielle Ankopplung des Prozesses (Schaltanlage, Netzschutz, Messwerte, Betriebsfunktionen der Erzeugungsanlage) ausführen und im Eigentum des Betreibers stehen. Im folgenden Text wird hierfür zur Vereinfachung der Begriff „Fernwirkgerät“ verwendet.

Die Eigentumsgrenzen sind in folgendem Bild dargestellt:

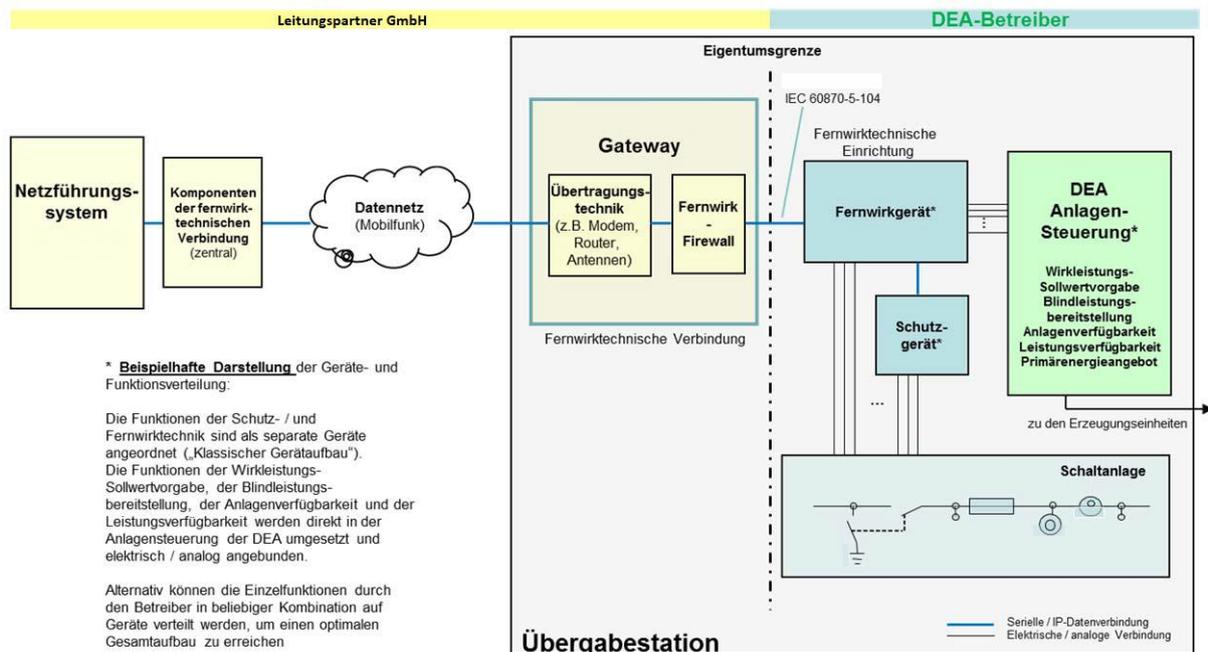


Abbildung 1: Eigentumsgrenzen

Aufgrund des Einsatzes eines IP-basierten Übertragungsprotokolls zwischen der fernwirktechnischen Einrichtung des Betreibers und dem zentralen Netzführungssystem der Leitungspartner (IEC 60870-5-104) werden erhöhte Anforderungen an die Sicherheit der Verbindung gestellt. Diese Anforderungen ergeben sich aus dem ISMS der Leitungspartner GmbH (Information-Security-Management-System) und sind im BDEW-White Paper „Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme“ beschrieben. Durch die darin beschriebenen Maßnahmen wird das Informationsnetz der Leitungspartner vor Fremdzugriffen geschützt. Daher werden alle Funktionen, die zur Aufrechterhaltung der Sicherheit erforderlich sind, innerhalb des Gateways angeordnet. Die IP-Schnittstelle zur fernwirktechnischen Einrichtung des Betreibers ist somit entkoppelt und kann auf Basis der zu Grunde liegenden Protokollfestlegung durch den Betreiber selbständig aufgebaut und betrieben werden.

Dieses Konzept ermöglicht auf Seiten des Betreibers eine flexible Ausgestaltung der fernwirktechnischen Einrichtung. Neben der in obiger Grafik dargestellten „klassischen“ Funktionsverteilung mit Nutzung von elektrischen Schnittstellen (z.B. „analoge mA-Schnittstellen“) zur Ankopplung der Signale aus der Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage, kann alternativ und nach Vermögen der vorliegenden Anlagentechnik eine (Teil-) Integration der Fernwirkfunktionen in die Anlagensteuerung erfolgen und damit eine Minimierung der Komponenten der fernwirktechnischen Einrichtung erreicht werden. Darüber hinaus besteht für den Betreiber die Möglichkeit, zur Ankopplung der Schaltanlage und der Messwerte ebenfalls auf herstelleroptimierte technische Lösungen zuzugreifen und diese in einem optimalen Gesamtkonzept aufzubauen. Leitungspartner kommt mit diesem Konzept einem durch Betreiber vielfach geäußerten Wunsch nach flexibler Ausgestaltung der fernwirktechnischen Einrichtung nach. Beispiele für eine optimierte technische Ausprägung sind in den folgenden Grafiken dargestellt:

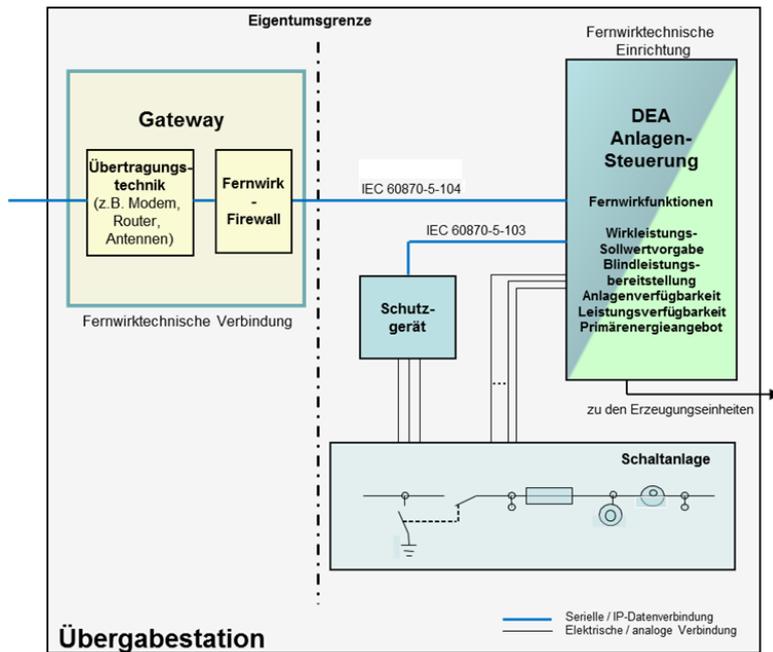


Abbildung 2: Beispiel für Funktionsintegration in die DEA-Anlagensteuerung

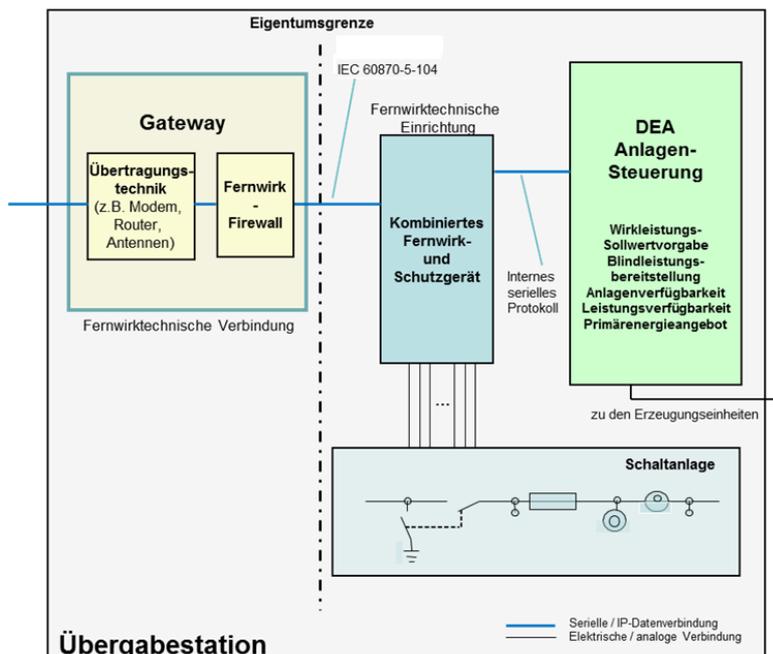


Abbildung 3: Beispiel für Funktionsintegration in ein kombiniertes Fernwirk- und Schutzgerät

3. Beschaffung

Das Gateway als fernwirktechnische Verbindung wird dem Betreiber der Kundenanlage kostenfrei durch Leitungspartner zur Verfügung gestellt. Der Betreiber beantragt die Lieferung eines Gateways über den Leitungspartner Kundenbetreuer (einspeisung(at)leitungspartner.de) mit Beistellung aller erforderlichen und verbindlichen technischen Angaben mindestens 8 Wochen vor dem Termin zur Inbetriebnahmeprüfung der Anlage.

Das Gateway ist durch den Betreiber in der Anlage zu montieren, anzuschließen und in Betrieb zu nehmen (siehe Kapitel 8 und 9, Montage + Inbetriebnahme).



Die fernwirktechnische Einrichtung ist inkl. aller zugehörigen Komponenten durch den Betreiber der Erzeugungsanlage eigenständig zu beschaffen und zu betreiben.

4. Allgemeine Anforderungen an die fernwirktechnische Einrichtung

Steuerung / Meldung

Da durch die Fernsteuerung Maßnahmen der fünf Sicherheitsregeln durchgeführt werden, muss die Steuerung der Kategorie 3 nach DIN VDE 0105-100 Abschn. 6.2.102 genügen.

Über das Fernwirkgerät erfolgt die Ausgabe von Einzelbefehlen. Die Befehlsausgabe ist gemäß VDE 0101 mit frei definierbarer Befehlsausgabezeit parametrierbar auszuführen. Der Zeitbereich ist innerhalb festgelegter Grenzen frei wählbar. Die Ausgabe von Steuerbefehlen erfolgt potentialfrei und unabhängig von der Versorgungsspannung des Fernwirkgeräts.

Zeitzuordnung von Signalen

Markierung mit der Absolutzeit des Entstehens bei intern gebildeten Informationen oder mit der Absolutzeit der Erfassung bei extern angebotenen Informationen. Diese Zeit muss für alle Meldungen mit einer Genauigkeit von 10 ms und einer Auflösung von 1 ms erfasst und zusammen mit der Information über die Fernwirkchnittstelle übertragen werden. Die Zeitbasis des Fernwirkgeräts ist permanent über geeignete Techniken zu aktualisieren.

Unterdrückung von Flattermeldungen

Flattermeldungen sind Meldungen, die innerhalb sehr kurzer Zeit mehrfach kommen und gehen. Das Auftreten einer solchen Information muss zu Beginn einmal verarbeitet werden, die weiteren Kommen- und Gehen- Ereignisse sollen unterdrückt werden (hervorgerufen z. B. durch Prellen von Kontakten). Für die Kontakte muss eine frei definierbare Zeit und Anzahl der Kontaktgaben parametrierbar sein. Als Vorgabe sollte das Signal am Eingang für 60 Sekunden gesperrt werden bei Signalen > 20 Hz.

Unterdrückung kurzzeitiger Meldungen

Meldungen, bei denen Kommen- und Gehen- Ereignisse innerhalb einer kurzen Zeitspanne liegen, sind an geeigneter Stelle zu unterdrücken. Für jeden Kontakt muss eine frei definierbare Zeit parametrierbar sein.

Gleichspannungsversorgung

Die Gleichspannungsversorgung der Übergabestation ist so aufzubauen, dass ein Kurzschluss im Bereich der Steuerung, Meldung und Antriebsversorgung nicht zu einem Ausfall von Komponenten der fernwirktechnischen Einrichtung führt. Hierzu sind die o.g. Bereiche über separate Absicherungen zu führen.

Zur Überwachung der GS-Kreise der Anlage ist eine gemeinsame Meldung zu bilden, in die sowohl die

Hilfskontakte der verwendeten Leitungsschutzschalter als auch der Ausgangskontakt eines Spannungsüberwachungsrelais eingebunden werden. Das Spannungsüberwachungsrelais überwacht die Verfügbarkeit der Hilfsspannung für die Steuer-, Melde- und Antriebskreise.



Selbstüberwachung

Alle Teilkomponenten der fernwirktechnischen Einrichtung sind mit einer Überwachungsfunktion der internen Gerätefunktionen auszustatten. Hierbei sollen folgende Funktionen einbezogen werden: Systeme der CPU, des Speichers (RAM, ROM), der internen A/D-Wandlung, der Softwareabläufe („Watchdog-Funktion“).

Erkannte Fehler innerhalb der Gerätefunktionen führen zur Erzeugung von Überwachungsmeldungen

(Fernwirktechnikunterstation Störung / Warnung), die über die Fernwirkverbindung an das Gateway abgesetzt werden. Hierbei sind für alle weiteren Signale die Mechanismen des Fernwirkprotokolls anzuwenden (z. B. IV-Bit-Ansteuerung).

Das Signal „Fernwirktechnikunterstation Störung“ ist abzusetzen, wenn (Teil-)Funktionen eines Gerätes der fernwirktechnischen Einrichtung gestört sind. Das Signal „Fernwirktechnikunterstation Warnung“ ist abzusetzen, wenn Funktionsstörungen noch nicht vorliegen, aber in absehbarer Zeit zu erwarten sind.

Darüber hinaus ist bei allen Stöorzuständen der am Gerät vorhandene Kontakt („Life-Kontakt“) in den Zustand „Gerätestörung“ zu versetzen. Bei einem vollständigen Ausfall aller Gerätefunktionen (z. B. Ausfall der Hilfsspannungsversorgung des Gerätes oder Ausfall der Stromversorgung) ist hardwareseitig sicher zu stellen, dass der Life-Kontakt des Gerätes in den Zustand „Gerätestörung“ fällt. Dieser ist durch den Betreiber permanent zu überwachen. Ein Geräteausfall ist unverzüglich zu beheben.

Bei Ausfall der Melde- und Steuerspannung müssen alle Meldungen als ungültig übertragen werden.

5. Signalumfang

Signaltabelle

Der vollständige Umfang der Datenstruktur der fernwirktechnischen Anbindung wird im Zuge der Projektabstimmung zwischen dem Betreiber und Leitungspartner ausgetauscht und anhand der durch den Betreiber gelieferten Anlagen- und Projektdaten wird eine projektspezifische Datenpunktliste erstellt und mit dem Betreiber abgestimmt.

Die Werte für Wirkleistung P , Blindleistung Q und Spannung U_{L13} sind aus den gemessenen Phasemesswerten von Strom I_x und Spannung U_x zu berechnen. Dabei sind für die Leistungswerte die jeweiligen Leistungswerte der Phasen zu addieren. Die Wandler-Übersetzungsverhältnisse sind jeweils zu berücksichtigen. Speicher werden bzgl. Signalumfang den Erzeugungsanlagen zugeordnet.

Stations- und Feldadresse

Die Stations- und Feldadresse(n) werden je Übergabestation im Rahmen der Anlagenplanung von Leitungspartner vergeben und sind durch den Betreiber entsprechend im Protokoll anzuwenden. Die Angaben hierzu sind in der Planungsphase auszutauschen.

Schnittstellenprotokoll

Für die Kommunikation zwischen Gateway und dem betreibereigenen Fernwirkgerät kommt ausschließlich das Protokoll IEC60870-5-104 (IP) zum Einsatz.



6. Messwerterfassung

Die Erfassung und Verarbeitung der geforderten Messwerte erfolgt in Verantwortung des Betreibers. Der Betreiber wählt eine geeignete technische Umsetzung aus und stellt die Messwerte auf der Übergabeschnittstelle zur Verfügung. Alle Anforderungen an die Messwertqualität (Genauigkeit, Skalierung, Zyklus) gem. dieser Spezifikation bzw. der projektspezifisch ausgetauschten Datenpunktliste.

Sonderfall: Anlagen mit mehreren Energiearten

In Anlagen mit Einspeisung von Teilanlagen mit unterschiedlichen Energiearten (z.B. Wind, PV, BHKW) an einen Netzanschlusspunkt werden die Messwerte P und Q je Energieart bzw. Speicher separat gebildet und erfasst. Bei der Übertragung sind je Energieart die Vorgaben der projektspezifisch ausgetauschten Datenpunktliste zu beachten. Gleiches gilt für die weiteren Signale, die je Energieart separat zu übertragen sind.

7. Montage

Die Montage des Gateways sowie die Einbindung in die Anlage erfolgt durch den Betreiber. Hierfür sind in der Anlage folgende Einbaubedingungen vorzusehen:

- Einbauplatz für das Wandgehäuse des Leitungspartner Gateways: Außenmaße 300x300x210mm
- Anschluss an eine USV-gesicherte Gleichstromversorgung 24 V DC
- Anbindung an den Fernwirkübergabepunkt gem. Leitungspartner Fernwirkspezifikation Kapitel 5. Signaltabelle
- Herstellung der ggf. erforderlichen baulichen Anpassung: Aufbau einer Durchführung für die Außenantenne sind mit Leitungspartner abzustimmen.
- Sofern vorhanden und auf Wunsch des Betreibers: DSL Leitung (RJ45) des betreibereigenen Anschlusses (nach Abstimmung mit Leitungspartner zur Erhöhung der Verfügbarkeit der fernwirktechnischen Verbindung)

Die externe Antenne der Mobilfunkanbindung ist an der Außenseite des Gebäudes am Ort optimaler Empfangsbedingungen anzubringen. Dieser Ort ist messtechnisch zu ermitteln und zu dokumentieren. Das Messprotokoll ist auf Verlangen der Leitungspartner zuzusenden. Die Verbindung zwischen der fernwirktechnischen Einrichtung und der externen Antenne darf eine Länge von 10m nicht überschreiten. Ein passendes Antennenkabel ist dem Gateway beigelegt.

Das Gateway wird vorkonfiguriert an den Betreiber ausgeliefert. Nach Montage des Gehäuses, Anschluss an die Stromversorgung und an die Antenne (und auf Wunsch des Betreibers ggf. zusätzlich DSL- Router) baut das Gateway automatisch eine Verbindung zur Netzleitstelle der Leitungspartner auf. Der vollständige Verbindungsaufbau kann bis zu 30 Minuten dauern. Nach Herstellen der Verbindung des Gateways mit der fernwirktechnischen Einrichtung des Betreibers (Patchkabel RJ45) kann die Inbetriebnahme mit Leitungspartner erfolgen.



Anschluss der Versorgungsspannung an das Leitungspartner – Gateway:

Für die Spannungsversorgung über eine USV gepufferte 24 V DC Versorgung.
Der Anschluss erfolgt nach folgendem Klemmenplan:

Spannung	Klemmenleiste	Klemme
24 V DC (L+)	-X1	:10
24 V DC (L-)	-X1	:11

Tabella 3: Klemmenanschluss Gateway

Das Patchkabel von dem betreibereigenen Fernwirkgerät (RJ45) wird bei dem Gateway bei einer SAE IT – Steuerung an die Schnittstelle X104 angeschlossen

8. Inbetriebnahme

Hochlaufprüfung

Vor Beginn der Inbetriebnahmeprüfung der gesamten fernwirktechnischen Anbindung wird empfohlen, eine Hochlaufprüfung durchzuführen (Empfehlung: mind. eine Woche vor Beginn der Inbetriebnahmeprüfung). Diese kann erfolgen, wenn alle Komponenten montiert und miteinander verbunden sind. Alle Komponenten sind unter Hilfsspannung zu setzen und einzuschalten. Dabei stellt das Gateway eine Verbindung zur Leitungspartner-Zentrale her und zum betreibereigenen Fernwirkgerät. Für die Hochlaufprüfung kann ein Termin mit einem Fernwirktechniker der Leitungspartner abgestimmt werden.

Bei angezeigten Fehlern auf der Seite des betreibereigenen Fernwirkgeräts ist das Fernwirkgerät bzw. dessen Schnittstelle sowie die Parametrierung der Verbindung durch den Betreiber zu überprüfen. Die Inbetriebnahmeprüfung kann nur mit fehlerfrei hochgelaufenen Komponenten durchgeführt werden.

Inbetriebnahmeprüfung

Im Rahmen der Inbetriebnahmeprüfung der gesamten fernwirktechnischen Anbindung erfolgt im ersten Schritt eine Quelle-Senke-Prüfung unter Einbeziehung aller am Prozess beteiligten Komponenten: Netzleitstelle Leitungspartner, Gateway, fernwirktechnische Einrichtung des Betreibers, DEA-Anlagensteuerung, Erzeugungseinheit.

Alle beteiligten Komponenten müssen dazu im Endzustand montiert, parametrierung und in Betrieb sein.

Folgende Voraussetzungen müssen darüber hinaus erfüllt sein:

- Das Gateway ist durch den Betreiber inkl. Antenne und Stromversorgung in der Übergabestation montiert und betriebsbereit.
- Eventuell erforderliche projektspezifische Änderungen am Datenmodell der Anbindung (alle Änderungen gegenüber der oben eingebundenen Signalliste) sind mit Leitungspartner abgestimmt und in den Geräten eingebunden.



- Ein Termin für die Inbetriebnahmeprüfung der fernwirktechnischen Anbindung ist mit Leitungspartner vereinbart und ein Mitarbeiter der Leitungspartner ist während der Inbetriebnahme vor Ort.
- Seitens des Anlagenbetreibers steht Fachpersonal zur Durchführung der Quelle-Senke-Prüfung in der Übergabestation zur Verfügung

Die Vereinbarung eines Termins sowie die Durchführung der Prüfung ist mit der zuständigen netzführenden Stelle bei Leitungspartner abzustimmen. Hierfür ist eine Vorlaufzeit von mind. 2 Wochen zu berücksichtigen. Die Kontaktdaten werden durch den Leitungspartner-Kundenbetreuer zur Verfügung gestellt.

Eine erfolgreiche Durchführung der Quelle-Senke-Prüfung ist Voraussetzung für die produktive Inbetriebnahme der Übergabestation mit galvanischer Verbindung an das Verteilnetz der Leitungspartner.

Im zweiten Schritt prüft der Leitungspartner-Mitarbeiter die Montagesituation des Gateways in der Anlage bestätigt den fachgerechten Zustand.

Im Falle eines fehlerbedingten Scheiterns der Inbetriebnahmeprüfung kann eine Kundenanlage mit Erzeugungsanteil nicht mit dem Netz verbunden werden, da das Vorhandensein mindestens der Funktion „Wirkleistungs-Sollwertvorgabe“ gesetzlich gefordert ist. Liegt der Fehler auf Seiten des Betreibers der Kundenanlage, ist dieser zur Fehlerbehebung aufgefordert, bevor eine erneute Inbetriebnahmeprüfung durchgeführt wird.

9. Allgemeines

Für technische Fragestellungen zu dieser Spezifikation steht die Leitungspartner unter

[einspeisung\(at\)leitungspartner.de](mailto:einspeisung(at)leitungspartner.de) - zur Verfügung.



Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Bedeutung
Anzeige	Informationsübergabe von Schicht 7 an den AP
AP	Anwendungsprozess
APDU	Application Protocol Data Unit: Protokolldateneinheit der Anwendungsschicht
ASDU	Application Service Data Unit: Dienstdateneinheit der Anwendungsschicht
FWG	Fernwirkgerät
GA	Generalabfrage
IEC	International Electrotechnical Comission: Internationale Elektrotechnische Kommission, Genf
LAN	Local Area Network
Meldung	z.B. Bildschirmmeldung an den Anwender
TK	Typkennung
ZS	Gateway