Anhang 3 zur TAB Mittelspannung

Anforderungen an das Einspeisemanagement gemäß EEG für Anlagen größer 100 kW ab 26.04.2019 und Anforderung zur Nachrüstung einer fernwirktechnischen Anbindung von Erzeugungsanlagen mit Pinst > 100 kW zur Umsetzung des Redispatch 2.0 in Verbindung mit dem NABEG

wesernetz
Ein Unternehmen von swb

1. Betriebliche Anforderungen an eine EZA

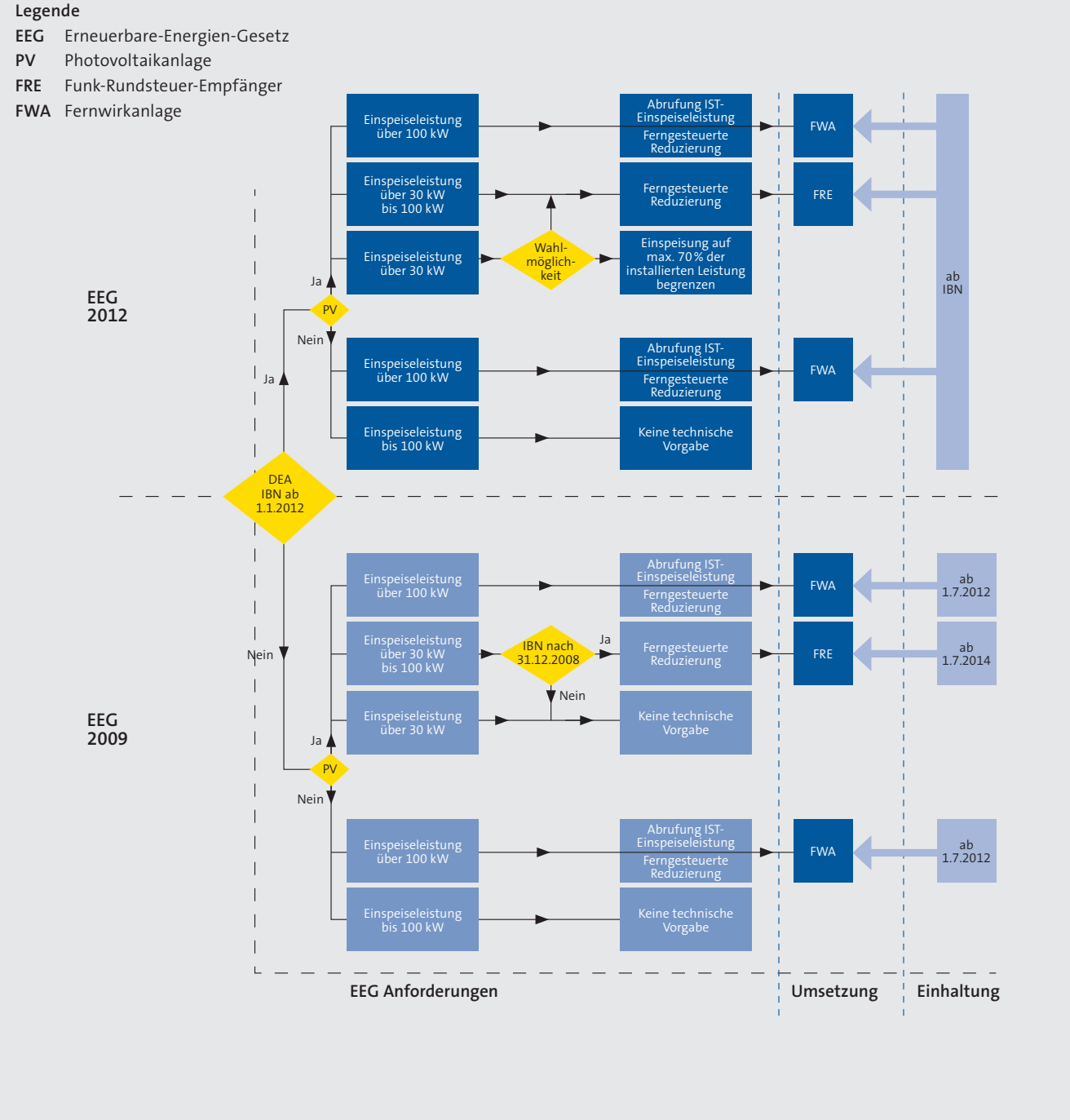
Die Abbildung 1 stellt dar, welche technische Einrichtungen für eine Erzeugungsanlage erforderlich sind. Dies hängt von der Art der Erzeugungsanlage, der installierten Leistung und dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme ab.

Die Kosten für die Installation der technischen Einrichtungen sind vom Betreiber der steuerbaren Anlage zu tragen.

Die Reduzierung der Einspeiseleistung erfolgt in Eigenverantwortung des Anlagenbetreibers.

Die erforderlichen technischen Einrichtungen sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu installieren, insbesondere sind daher die Regelungen der Technischen Anschlussbedingungen TAB NS Nord vom November 2019, der gültigen VDE-AR-N 4105 und VDE-AR-N 4110 in der jeweils gültigen Fassung als auch die technischen Anschlussbedingungen wesernetz einzuhalten.

Abbildung 1: Einrichtungen für eine EZA entsprechend der EEG



2. Geltungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die Anforderungen der wesernetz Bremen/Bremerhaven GmbH (nachfolgend wesernetz genannt) bezüglich der fernwirktechnischen Anbindung von Erzeugungsanlagen mit einer Anlagenleistung Pinst > 100 kW und mit Anschluss an das Verteilnetz (Mittel- und Niederspannung) der allgemeinen Versorgung über das Protokoll IEC60870-5-104.

Dieses Dokument nimmt Bezug auf die im EEG, in den Richtlinien VDE-AR-N 4110 sowie 4105 und Redispatch 2.0 in Verbindung mit den NABEG aufgestellten Regeln und enthält Ausführungen zur Realisierung der fernwirktechnischen Anbindung und den Umfang der auszutauschenden Daten.

Diese Anforderungen gelten auch zur Erneuerung bereits bestehender fernwirktechnischen Anbindungen, wenn diese auf Grund von Änderungen an bestehenden Erzeugungsanlagen vom Netzbetreiber gefordert werden.

Die „IEC60870-5-104 Kompatibilitätsliste Fernwirkgateway“, die für die fernwirktechnische Kommunikation zwischen dem Anschlussnehmer und dem NB gültig ist, kann auf der Internetseite unter www.wesernetz.de eingesehen werden.

3. Anforderung an die Wirk- und Blindleistungsregelung

In der Folge des Redispatch 2.0 erfolgt die Ansteuerung und Messung von Erzeugungsanlagen nun auf Ebene der Steuerbaren Ressource (SR). Auf Basis der Anmeldung des AN werden aus den EZE die Technischen Ressourcen (TR) abgeleitet. Anschließend werden daraus die SR je NAP zwischen dem NB und AN zusammen mit den Einsatzverantwortlichen (EIV) abgestimmt.

Eine SR weist aus Sicht des Redispatch 2.0 eine gemeinsame Steuerungsart (Duldungs- oder Aufforderungsfall), Redispatch-Kosten und damit Energieart sowie gemeinsamen Einsatzverantwortlichen (EIV) auf. Auch NAP mit nur SR im Aufforderungsfall erhalten ebenfalls ein FWG, z. B. für Maßnahmen nach EnWG 13(2) und für die Blindleistungsregelung.

Eine SR bildet sich aus technischer Sicht immer aus EZE bzw. TR die nach derselben Anwendungsregel (z. B. „Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ des BDEW Stand Juni 2008 oder VDE-AR-N 4110) in Betrieb gegangen sind und die gleiche primär Energieart verwenden.

Eine gemeinsame Wirk- und Blindleistungsregelung sowie gemeinsame Messung stellen bei der Bildung der SR ein weiteres wichtiges technisch Kriterium dar. Sofern bei unterschiedlichen Anwendungsregeln mehrerer EZE bzw. TR die gleiche Wirk- und Blindleistungssteuerbarkeit (Stufen und Gradient) realisiert werden kann, darf auch in diesem Fall die Zuordnung zu einer gemeinsamen SR vorgenommen werden.

Bei Bestandsanlagen ohne bisherigen Bedarf einer Blindleistungsregelung ist eine Nachrüstung einer Blindleistungsmessung und -regelung nicht notwendig.

Innerhalb einer Energieart sind an einem NAP daher von nun an mehrere SR zulässig und über ein FWG ansteuerbar. Zwei Erzeugungsanlagen, die nach unterschiedlichen Anwendungsregeln in Betrieb gegangen sind, werden in der Regel auch unterschiedlichen SR zugeordnet. Nachfolgend sind die Anforderungen an die Wirk- und Blindleistungsregelung genauer beschreiben.

3.1 Art der Wirkleistungsregelung

Für die Bildung der SR ist auch die Art der Wirkleistungsregelung entscheidend. wesernetz unterscheidet zwischen den folgenden drei Arten:

A Generatorregelung: Die EZA besitzt keine Intelligenz und verteilt bei mehreren TR lediglich den Sollwert an jeden Generator. Damit wird die nicht gesamte Erzeugung der SR gemeinsam, sondern jede TR separat geregelt. Technische Restriktionen[1], sowie Vorrang von wärmegebundenem KWK-Strom oder Eigenverbrauch der SR werden daher nicht durch eine übergelagerte interne Regelung berücksichtig. Diese Art der Regelung ist auch bei Neuanlagen zulässig. Privilegien bzgl. des Eigenverbrauchs oder KWK-Wärmscheiben, wie sie in Variante B zur Verfügung stehen (z. B. gegenseitige Ausgleich des Eigenverbrauchs beim Ausfall einzelner TR), können bei Variante A nicht vollständig genutzt werden.

B Erzeugungsregelung: Die EZA regelt die gesamte Erzeugung der SR und berücksichtigt dabei technische Restriktionen[1], sowie Vorrang von wärmegebundenem KWK-Strom oder Eigenverbrauch bei der internen Regelung der einzelnen TR. Diese Art der Regelung ist bei Neuanlagen die bevorzugte Variante und ermöglicht auch bei Privilegien bzgl. des Eigenverbrauchs oder KWK-Wärmscheiben, eine Bildung einer gemeinsamen SR.

C Überschussregelung: Diese Regelung ist nur zulässig bei einem Zählkonzept mit Eigenverbrauch bzw. einer Überschusseinspeisung. Die EZA regelt am Verknüpfungspunkt zum öffentlichen Netz die Einspeisung (Erzeugung abzüglich des Eigenverbrauchs der Kundenanlage). Technische Restriktionen[1] sowie ggf. Vorrang von wärmegebundenem KWK-Strom müssen bei der internen Regelung der einzelnen TR berücksichtigt werden. Diese Art der Regelung wird aktuell bei Neuanlagen nicht unterstützt, bei Bestandsanlagen ist sie weiterhin zulässig.

Der AN hat je EZE bzw. TR die Art der Wirkleistungsregelung bei der Anmeldung anzugeben, so dass die Zuordnung zu SR abgestimmt und durchgeführt werden können. Für Neuanlagen ist dabei die Art C Überschussregelung aktuell nicht möglich.

[1] technische Restriktionen sind z. B. Mindestleistung und Nichtbeanspruchbarkeiten der einzelnen TR.

3.2 Umsetzung der Wirkleistungsregelung

Gemäß VDE-AR-N 4110 und VDE-AR-N 4105 gilt, dass Erzeugungsanlagen ihre Wirkleistung stufenlos reduzieren können müssen. Jeder neuer Wirkleistungssollwert ist mit folgenden Leistungsgradienten anzufahren:

- Nicht schneller als: 0,66 % x Pinst je Sekunde (ca. 152 s bei 100 % auf 0 %)
- Nicht langsamer als: 0,33 % x Pinst je Sekunde (ca. 304 s bei 100 % auf 0 %)

Gemäß „Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ des BDEW (Juni 2008) gilt, dass Erzeugungsanlagen „ihre Wirkleistung in Stufen von höchstens 10 % der vereinbarten Anschlusswirkleistung PAV“, reduzieren können müssen. Jeder neuer Wirkleistungssollwert ist innerhalb folgender Zeit anzufahren:

- maximal 1 Minute

Erzeugungsanlagen vor der „Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ des BDEW müssen ihre Wirkleistung lediglich in vier Stufen (100 %, 60 %, 30 %, 0 %) reduzieren.

3.3 Art der Blindleistungsregelung

Durch den Betreiber sind zwei Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung vorzuhalten. Wesernetz wählt nach Maßgabe der Netzverhältnisse ein Verfahren aus und legt dieses im E9 Bogen fest. Eine Umschaltung auf das jeweils andere Verfahren kann jederzeit per Fernwirkbefehl erfolgen.

Verfahren 1

- Blindleistungs-Spannungskennlinie (Q(U)) mit Übertragung einer Vorgabespannung UQ0 (Verfahren „a“ gem. TAR4110) (In Einzelfällen wird die Variante Verschiebungsfaktor-/ Wirkleistungskennlinie cosϕ(P) (Verfahren „b“ gem. TAR4105 gefordert)

Verfahren 2

- Blindleistungsregelung (Sollwertvorgabe Q)

Das Umschalten zwischen den Verfahren erfolgt durch aktive Vorgabe eines Einzelbefehls.

- Zustand 0 bedeutet Variante 1
- Zustand 1 bedeutet Variante 2

Die Rückmeldung der Zustände erfolgt analog zur Vorgabe, im Idealfall direkt aus der Regelung. Ebenso ist eine Rückmeldung der Sollwerte (Vorgabespannung, bzw. Sollwertvorgabe Q) gefordert. Der Ort der Blindleistungsregelung hängt von dem Aufbau der Kundenanlagen ab. Bei Mischanlagen muss die Umsetzung der Blindleistungsregelung je SR dezentral an der Erzeugung erfolgen. Lediglich bei einem NAP mit nur einer SR (reine Erzeugungsanlagen mit nur einer Energieart) und ohne Bezugsanlage ist die Blindleistungs-Regelung am Netzanschlusspunkt umzusetzen.

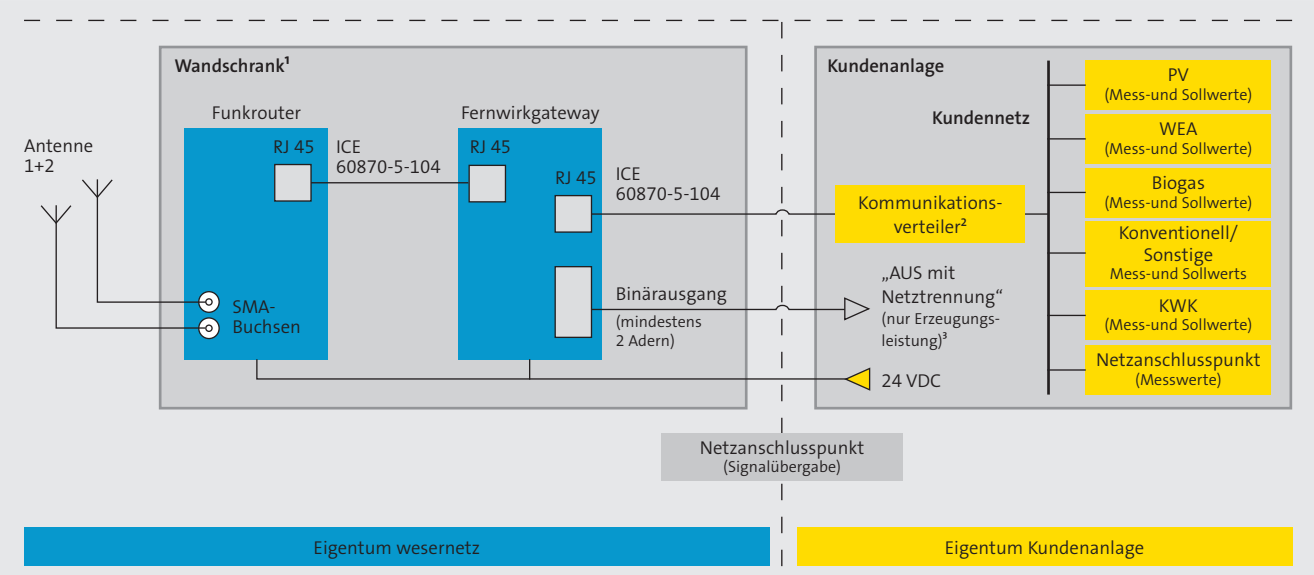
4. Konfiguration der Ankopplung über IEC 60870-5-104

Der Austausch der Informationen zwischen wesernetz und Kundenanlage erfolgt mittels Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-104. Die Kommunikation erfolgt je Netzanschlusspunkt zwischen der Zentralstation von wesernetz, Fernwirkgateway genannt und der Ankoppeleinheit des Anlagenbetreibers (Unterstation).

Hinweis:
wesernetz übergibt die Informationen einmal je Netzanschlusspunkt unabhängig von z. B. Eigentumsgrenzen innerhalb der Kundenanlage. Insofern kommt je Netzanschlusspunkt ausschließlich eine Fernwirkkopplung zum Einsatz. Für die Weiterleitung und Verarbeitung bzw. Aufteilung der Signale auf die unterschiedlichen Steuerbaren Ressourcen ist der Anschlussnehmer verantwortlich.

Das Fernwirkgateway von wesernetz ist Zentralstation (Client), welche die IEC 60870-5-104 Kommunikation zur Unterstation (Server) der Kundenanlage je Netzanschlusspunkt aufbaut.

Abbildung 2: Schematische Darstellung der Anbindung mit Eigentumsgrenzen



[1] Breite: 360 mm Höhe: 470 mm Tiefe: 300 mm
[2] Z. B. Automatisierungseinheit oder fernwirktechnische Einrichtung
[3] Nur notwendig bei Erzeugungsanlagen, für welche die VDE-AR-N 4110 gilt, sich der NAP im MS-/NS-Netz des NB befindet und die über das Fernwirkgateway gesteuerte installierte Erzeugungswirkleistung (Pinst) in Summe größer als 2000 kW ist.

Die Eigentumsgrenze für die Protokollschnittstelle ist an der RJ45 Ethernet Schnittstelle (Fernwirkgateway) von wesernetz. Das Ethernet Kabel für die Anbindung steht im Eigentum des Anlagenbetreibers.

Die Eigentumsgrenze für die Spannungsversorgung und für die Signalübertragung „AUS mit Netztrennung“ (nur Erzeugungsleistung) (Einspeiseleistung) ist die Klemmleiste von wesernetz im Wandgehäuse. Die Zuleitung bzw. Signalleitung steht im Eigentum des Anlagenbetreibers und ist durch diesen beizustellen.

Bei Umrüstungen der fernwirktechnischen Anbindung, resultierend aus Redispatch 2.0 oder Erweiterungen der Kundenanlage, müssen die elektrischen Eigenschaften der Bestandsanlagen und deren Ansteuerungsmöglichkeiten nicht ertüchtigt werden. Um die Anbindung an das FWG des NB zu realisieren kann vom AN ein Kommunikationsverteiler eingesetzt werden, welcher Richtung NB über das IEC 60870-5-104 kommunizieret und in Richtung der Erzeugungsanlagen die Bestandsschnittstellen (Tonfrequenzrundsteuerempfänger – 4 potentialfreie Kontakte, FWA – 4 – 20 mA Signale) bereitstellt.

5. Hardware und Vorgaben zur Installation

5.1 Installation der Hardware

Die Installation der im Eigentum des NB befindlichen Hardware, für die IEC60870-5-104- Ankopplung, erfolgt am Netzanschlusspunkt.

5.2 Anschluss der EZA am MS-/NS-Netz des NB

Zur fernwirktechnischen Anbindung von Erzeugungsanlagen mit NAP im MS-/NS-Netz stellt der Netzbetreiber dem Anschlussnehmer das Fernwirkgateway mit der dazugehörigen Übertragungstechnik in einem fertig aufgebauten Wandschrank zur Verfügung. Nachfolgend sind die technischen Daten, Installationsvorgaben und das Anschlussschema beschrieben.

5.2.1 Technische Daten des beigestellten Wandschranks

Elektrische Werte	
Versorgungsspannung	24 VDC +/– 10 %
Geräteschutz	6 A
Leistungsaufnahme Dauerbetrieb	max. 20 W
Erdungsklemme	max. 2,5 mm²
Kommunikation	
Schnittstelle	RJ45
Zulässige Leitungslänge	20 m innerhalb des Gebäudes. Außerhalb des Gebäudes dürfen nur LWL-Leitungen verwendet werden.
Kommunikationsprotokoll	IEC 60870-5-104
Umgebungseinflüsse	
Betriebstemperatur	– 15 °C bis + 55 °C
Schutzart des Schrankes	IP 65
Maße Wandschrank	(Breite x Höhe x Tiefe) 300 x 400 x 210 mm
Maße Wandschrank über alles	(Breite x Höhe x Tiefe) 360 x 470 x 300 mm
Material	Metall
Ausrichtung	Hochkant

5.2.2 Installationsvorgaben des beigestellten Wandschranks

Der bereitgestellte Wandschrank ist für Innenraummontage ausgelegt, eine Montage im Außenbereich ist nur in einem separaten Außenschrank zulässig.

Zur Befestigung des Schrankes sind Montagewinkel oder Löcher in den Gehäuseecken vorgesehen. Der Montageort ist so zu wählen, dass die Technik für den Servicetechniker des NB jederzeit ohne Hilfsmittel leicht zugänglich ist (z. B. keine Montage in der Gefahrenzone von unter Spannung stehenden Teilen, keine Montage im Kabelkeller, keine Montage in alarmgesicherten Bereichen des AN und in Höhen über 2 m Oberkante Gehäuse).

Das Fernwirkgateway mit der dazugehörigen Übertragungstechnik wird von wesernetz in einem fertig aufgebauten Gehäuse (Schutzart IP65) beigestellt. Das Gehäuse wird nach der Inbetriebnahme durch wesernetz verschlossen. Durch den Anlagenbetreiber ist ein entsprechender Montageplatz (500 x 500 mm) für die Technik von wesernetz vorzusehen. Für die Installation des FWA-Gehäuses sind Gewindebohrungen mit Schrauben M 6 x 10 mit einem Lochmaß 330 x 345 mm (b x h) mittig auf den vorgesehenen Installationsplatz vorzurüsten.

Bauseitige Vorbereitung zur Befestigung:

- 4 x Gewindebohrung M 6
- Lochmaß 330 x 345 mm (b x h) mit Sechskantschrauben M 6 x 10

Bis zu zwei Antennen werden im Außenbereich im Abstand von 1 m installiert. Der Kabelweg für die Antennenkabel, sowie 2 Wanddurchbrüche mit einem Durchmesser von mindestens 15 mm sind durch den Anschlussnehmer vorzusehen (max. 5 m Kabelweg).

Für die Inbetriebnahme und zur Entstörung der bereitgestellten Technik ist eine 230 VAC Steckdose in unmittelbarer Nähe erforderlich.

Der entsprechende Montageplatz ist durch den AN vorzusehen.

Die Montagearbeiten durch den NB umfassen folgende Punkte:

1. **Bereitgestellt vom Anschlussnehmer und Anschluss am Fernwirkgateway:**
   - **a** 24 VDC Hilfsenergieversorgung
   - **b** RJ45 Ethernetkabel
   - **c** Signalleitung für den Befehl „AUS mit Netztrennung“,

2. **Bereitgestellt vom Netzbetreiber:**
   - **a** Montage des Schrankes an der Wand
   - **b** Montage der Antennen
   - **c** Anschluss und Verlegung des Antennenkabels

Hinweis:
Notwendige Bohrungen zur Befestigung des Wandschranks sowie der Antenne sind, bei nicht vom NB gelieferten Komponenten (Übergabestation, Schaltschrank, etc.), vom AN durchzuführen.

Eigenbedarf und Hilfsenergie für sekundärtechnische Einrichtungen des Netzbetreibers sind vom Anschlussnehmer zur Verfügung zu stellen. Dazu sind in den Eigenbedarfs- bzw. Hilfsenergieverteilungen entsprechend abgesicherte Stromkreise vorzuhalten. Der Anschlussnehmer ist für die Überwachung des Eigenbedarfes und der Hilfsenergieversorgung verantwortlich. Wenn nach den geltenden Anschlussrichtlinien eine netzunabhängige Hilfsenergieversorgung gefordert wird, ist das Fernwirkgateway des NB daran anzuschließen, des Weiteren ist die Technik des Netzbetreibers in das Erdungskonzept der Kundenanlage durch den AN mit aufzunehmen.

5.2.3 Zugang zur Hardware des Netzbetreibers
Zur Entstörung und zum Betrieb der Übergabeschnittstelle, muss der Zugang für den NB zum Fernwirkgateway ohne Mitwirkung des AN jederzeit „24/7“ gewährleistet sein. Sollte dies nicht möglich sein, da sich z. B. der NAP in einem Anschlussraum des AN befindet oder ein abweichender Installationsort vereinbart wurde, so ist ein separater Außenschrank mit Zugang für den NB vorzusehen.

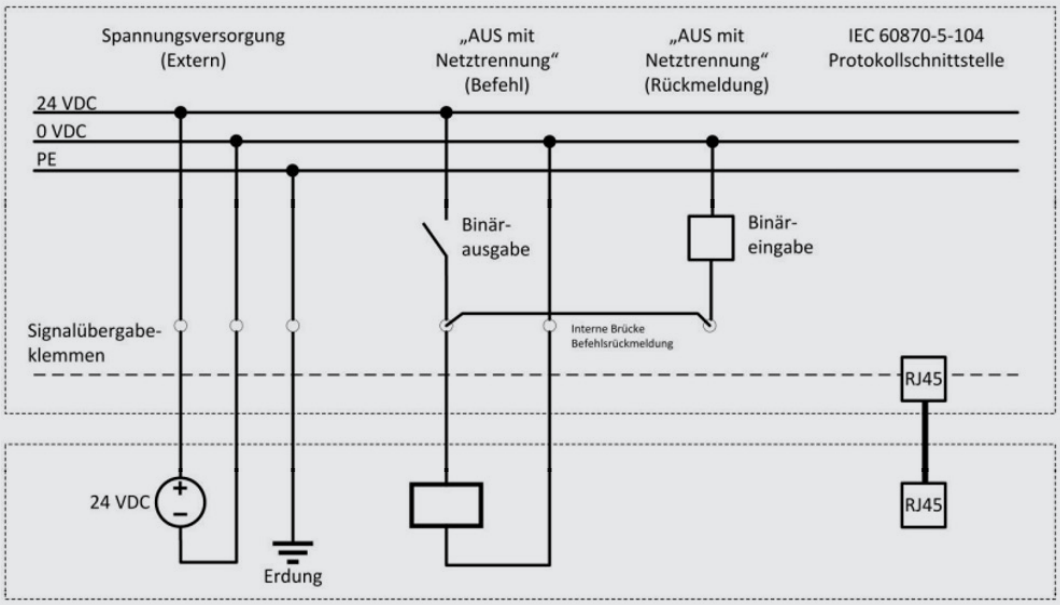
5.2.4 Anschlussschema des beigestellten Wandschranks
In Abbildung 3 ist beispielhaft dargestellt, wie die Kundenanlage an die Technik des Netzbetreibers angeschlossen werden kann. Eine genaue Klemmenbezeichnung liegt jedem Wandschrank bei.

Die Datenübertragung zwischen dem Fernwirkgerät/Gateway und der Zentrale von wesernetz erfolgt in der Regel mittels Mobilfunk. Sollte keine dauerhaft stabile Mobilfunkanbindung möglich sein, ist die Datenübertragung vom Anlagenbetreiber mittels Festnetztechnik zu realisieren. Den bei Einsatz von Festnetztechnik erforderlichen Platzbedarf gibt der Netzbetreiber im Zuge der Abstimmungen zum Netzanschluss projektspezifisch vor; sie sind mit wesernetz in Textform abzustimmen. Blitzschutz muss beachtet werden. Der Anbringungsort der Antenne muss so gewählt werden, das der bestmögliche Empfang erreicht wird. Ggf. wird durch Messung von wesernetz der optimale Anbringungsort der Antenne ermittelt.

5.2.5 Telekommunikationsverteiler (TK-Verteiler)
Der TK-Verteiler für die Festnetztechnik ist in unmittelbarer Nähe zur Fernwirkanlage einzuplanen.

Die Lieferung und Montage des TK-Verteilers sowie der Anschluss der ankommenden Fernmeldekabel in dem TK-Verteiler werden vom Netzbetreiber beauftragt.

Abbildung 3: Spannungsversorgung



In Gebäudestationen ist durch den Anlagenbetreiber ein entsprechender Montageplatz (320 x 600 mm) für die Technik von wesernetz vorzusehen. Für die Installation des FWA-Gehäuses (CI43E-125) sind Gewindebohrungen mit Schrauben M 6 x 10 mit einem Lochmaß 262x387 mm mittig auf den vorgesehenen Installationsplatz vorzurüsten.

Bauseitige Vorbereitung zur Befestigung:
- 4 x Gewindebohrung M 6
- Lochmaß 262 x 387 mm mit Sechskantschrauben M 6 x 10

In Kompaktstationen ist durch den Anlagenbetreiber ein entsprechender Montageplatz (170 x 450 mm) für die Technik von wesernetz vorzusehen. Für die Installation des FWA-Gehäuses (EVS80/100) sind Gewindebohrungen mit Schrauben M 6 x 10 mit einem Lochmaß 115 x 252 mm mittig auf den vorgesehenen Installationsplatz vorzurüsten, sodass unterhalb 100 mm Platz für die Kabeleinführungen bleibt.
Bauseitige Vorbereitung zur Befestigung:
- 4 x Gewindebohrung M 6
- Lochmaß 115 x 252 mm mit Sechskantschrauben M 6 x 10

6. Prüfung und Inbetriebnahme

6.1 Allgemeines
Die Inbetriebnahme der im Eigentum des NB befindlichen Geräte erfolgt durch den NB. Der Termin für die Prüfungen der Fernwirktechnik ist im Voraus mit dem NB abzustimmen.

Die erfolgreiche Inbetriebnahme der Übergabe ist Voraussetzung für die Inbetriebnahme der einzelnen Erzeugungseinheiten und der gesamten Erzeugungsanlage. Mit dem vorliegenden Dokument werden insbesondere die im Rahmen der Inbetriebnahme der Übergabe notwendigen Prüfungen und Voraussetzungen der fernwirktechnischen Anbindung beschrieben.

6.2 Prüfungen zur Inbetriebnahme der fernwirktechnischen Anbindung umfassen folgende Punkte
1. Funktionsprüfung des Befehls „AUS mit Netztrennung“, mit angeschaltetem Schaltgerät
2. Funktionsprüfung aller Meldungen und Messwerte gemäß Prozessdatenpunktliste aus der Übergabestation zur Netzleitstelle des NB und Schaltbefehle/Sollwerte von der Netzleitstelle des NB zur Übergabestation mit angeschalteten Prozess.

Die v. g. Prüfungen erfolgen mit Inbetriebnahme der Erzeugungsanlagen am Verteilnetz des NB.

Unter Funktionsprüfung versteht man einen Quelle-Senke-Test, der die gesamte Wirkungskette beinhaltet.

6.3 .Voraussetzungen für die Inbetriebnahme vor Ort
6.3.1 Allgemein
1. Für die Inbetriebnahme sind Fachkräfte mit Kenntnis der Fernwirkanbindung je betroffener Anlagenteile am Prüfungstag vor Ort.
2. Alle betroffenen Erzeugungsanlagen sind betriebsbereit.

6.3.2 Bei Anschluss der EZA am MS-/NS-Netz des NB
1. Die Anschlussleitung mit Beschriftung für die 24 VDC Spannungsversorgung ist am Einbauort des FWG vorhanden.
2. Das RJ45 Ethernetkabel für die IEC 60870-5-104 Kommunikation ist am Einbauort des FWG vorhanden.
3. Signalleitung mit Beschriftung für den Befehl „AUS mit Netztrennung“ ist am Einbauort des FWG vorhanden.

6.3.3 Abbruch der Inbetriebnahme vor Ort
Folgende Situationen können zu einem Abbruch der fernwirktechnischen Inbetriebnahme führen.

1. Die oben Voraussetzungen nach Kapitel 5.3.1 oder 5.3.2 für die Installation sind nicht erfüllt.
2. Die IEC 60870-5-104 Schnittstelle verhält sich nicht, wie in diesem Anforderungsdokument beschrieben.

Wird einer der beiden Punkte bei der Inbetriebnahme der Erzeugungsanlage von einem Techniker des NB vor Ort festgestellt, so wird dem Anschlussnehmer/-errichter 1 Stunde für Nachbesserungen eingeräumt. Sollte nach dieser Zeit die offenen Punkte nicht erfüllt sein, so ist die Prüfung abzubrechen. Es ist ein neuer Termin für die IBN zu vereinbaren und die durch den AN entstandenen Mehraufwendungen sind vom AN zu tragen.

7. Prozessdaten

7.1 Allgemeines
Die Prozessdaten werden gemäß wesernetz-Adressierungsschema zwischen Fernwirkgateway und Unterstation des Anlagenbetreibers ausgetauscht. Der Prozessdatenumfang ist unter Kapitel 4.5 für Anlagen mit PAmax ≥ 100 kW zu entnehmen. Die Beschreibung der einzelnen Datenpunkte kann dem Kapitel 4.5 „Beschreibung der Prozessdatenpunkte“ entnommen werden.

7.2 Aus mit Netztrennung
Der Funktion „AUS mit Netztrennung“ wird über ein binäres Steuersignal vorgeben. Der Befehl ist die einzige Information, der nicht über die IEC 60870-5-104 Schnittstelle ausgetauscht wird. Zum Einsatz kommt diese Funktion, wenn z. B. die Wirkleistungssteuerung oder Blindleistungsregelung mittels Sollwertvorgabe versagt oder nicht in der erforderlichen Zeit in Abhängigkeit des Netzzustands umgesetzt werden kann aber der Netzzustand eine sofortige Abschaltung der erzeugten Wirk-/Blindleistung erfordert um größere Schäden/Stabilitätsschwankungen im Netz zu verhindern.

Anmerkung 1:
„AUS mit Netztrennung“ ist nur notwendig bei Erzeugungsanlagen, für welche die VDE-AR-N 4110 gilt, sich der NAP im MS-/NS-Netz des NB befindet und die über das Fernwirkgateway gesteuerte installierte Erzeugungswirkleistung (Pinst) in Summe größer als 2000 kW ist. Befindet sich der NAP direkt im Umspannwerk oder einer Schaltanlage, ist kein separater Befehl über Binärkontakt zur EZA notwendig, da hier bei Bedarf bei reinen Erzeugungsanlagen der vorhandene Leistungsschalter bzw. bei Mischanlagen die Wirkverbindung für den dezentralen Entkupplungsschutz mit verwendet wird. Sofern diese Wirkverbindung nicht vorhanden ist, so ist eine Nachrüstung erforderlich.

Anmerkung 2:
Der Befehl „AUS mit Netztrennung“ wird je Netzanschlusspunkt nur einmalig vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellt.

Anmerkung 3:
Der Befehl „AUS mit Netztrennung“ darf nur auf die betreffenden Schalteinrichtungen wirken, die der Energieerzeugung zugeordnet ist. Das bedeutet, bei reinen Erzeugungsanlagen wirkt der Befehl bei Anschluss über einen Leistungsschalter auf diesen bzw. bei Lastschalter-Sicherungskombination auf den Leistungsschalter des übergeordneten Entkupplungsschutzes. Bei Erzeugungsanlagen mit Anschluss im Kundennetz (Mischanlagen mit Energieerzeugung und Energieverbrauch) wirkt der Befehl auf die Schalteinrichtung, die nur der Erzeugung zugeordnet ist z. B. Generatorschalter der einzelnen EZEs (dezentraler Entkupplungsschutz). Der Anschlussnehmer hat sicherzustellen, dass eine klare Trennung zwischen den Schalteinrichtungen für Energieerzeugung und Energiebezug besteht.

Anmerkung 4:
Der Befehl „AUS mit Netztrennung“ wirkt nur auf die Erzeugungsanlagen, bei denen auch die Energieerzeugung in die Steuerung des Fernwirkgateways eingebunden ist.

Anmerkung 5:
Der Befehl „AUS mit Netztrennung“ ist durch den Anlagenbetreiber so umzusetzen, dass sich bei einer Ausführung des Befehls keine Schäden an der Anlage des Anschlussnehmers einstellen. Die Verantwortlichkeit bei der Ausführung und Überwachung des Befehls obliegt hierbei dem Anschlussnehmer.

Anmerkung 6:
Der Befehl „AUS mit Netztrennung“, wird über die Binärausgabe so lange ausgegeben (Zustand: 1 = Befehl ausführen), wie sich die Erzeugungsanlage vom Netz trennen muss. Nach Rücknahme des Befehls (Zustand: 0 = Befehl nicht ausführen), darf die Erzeugungsanlage vom AN wieder eingeschaltet und in Betrieb genommen werden.

Anmerkung 7:
Der Binärausgang für den Befehl „AUS mit Netztrennung“ ist als direkte Wirkverbindung zur entsprechenden Schalteinrichtung auszuführen und darf nicht über eine SPS oder sonstige Automatisierungseinrichtungen geführt werden. Ausgenommen davon sind das Schutzgerät, welches auch für den Entkupplungsschutz zuständig ist.

7.3 IP und ASDU Einstellvorgaben Unterstation Anlagenbetreiber

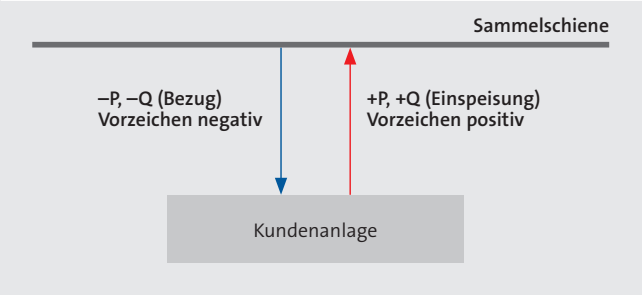
Fernwirkgateway	
IP-Adresse Fernwirkgateway	10.0.0.1/30
Subnetzmaske	255.255.255.252
Gateway	nicht notwendig
Kundenanlage/Kommunikationsverteiler	
IP-Adresse Unterstation Anschlussnehmer	10.0.0.2/30
Subnetzmaske	255.255.255.252
Gateway	Nicht notwendig
ASDU Kundenanlage (Gemeinsame Adresse der ASDU) (unstrukturiert 16 Bit)	1

7.4 Messwerte
Messwerte werden mit der Kennung „spontan“ übertragen, wenn die an der erfassenden Stelle einstellbaren Schwellen absolut überschritten werden.

Sollte eine Übertragungsschwelle länger nicht überschritten werden, so ist nach spätestens 5 Minuten der aktuelle Messwert zu senden (Zwangsaktualisierung).
Bei gestörter Messwerterfassung erfolgt keine Verwendung von Ersatzwerten. Es ist der letzte erfasste Wert mit entsprechenden Qualitätsbit (ungültig) zu übertragen.

Die Angabe der Leistungsflussrichtung erfolgt nach dem Erzeugerzählpfeilsystem. Bezugspunkt ist die Sammelschiene von wesernetz. Wirk- bzw. Blindleistung, die von der Sammelschiene wegfließt, wird mit einem negativen Vorzeichen versehen und Wirk- bzw. Blindleistung, die zur Sammelschiene hinfließt wird mit einem positiven Vorzeichen versehen.

Abbildung 4: Erzeugerzählpfeilsystem – Vorzeichen für Bezug und Einspeisung



Die Angaben zur Genauigkeit beziehen sich immer auf den Istwert bzw. wie in VDE-AR-N 4110 sowie VDE-AR-N 4105 definiert. Die AD-Wandlung muss mit mindestens 10-Bit-Auflösung arbeiten.

7.5 Befehle/Sollwerte

Ein Befehl/Sollwert als Regelvorgabe für die Erzeugungsanlage wird von wesernetz nur einmalig ausgegeben. Die Erzeugungsanlage ist mit diesen Vorgabewerten zu betreiben bzw. muss sich gemäß den Vorgaben der technischen Anschlussbedingungen von wesernetz verhalten, solange bis eine neue Vorgabe mit geändertem Wert übergeben wird. Der Anlagenbetreiber hat sicherzustellen, dass bei gestörter Protokollschnittstelle (z. B. Ausfall der Fernwirktechnik) der Vorgabewert erhalten bleibt und die Erzeugungsanlage mit diesem weiterhin betrieben wird. Nach Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Protokollschnittstelle sind neu von wesernetz gesendete Befehle/Sollwerte unverzüglich umzusetzen.

Alternativ kann während einer Störung der Signalübertragung eine Anpassung der Regelvorgaben erfolgen, wenn diese von wesernetz auf anderem Weg (z. B. vor Ort oder telefonisch) angeordnet werden.

Beim Erstanlauf der Fernwirkanlage des Anlagenbetreibers ist als Grundeinstellung für die Wirkleistungsvorgabe 100 % keine Reduzierung) und für die Blindleistung die Vorgabe cosPhi 1 umzusetzen.

Nach Hilfsspannungsausfall muss mit dem letzten vorgegebenen Wert wieder gestartet werden (Wiederanlauf mit ausfallsicherer Speicherung der Sollwerte in der Technik des Anlagenbetreibers).

Anhänge Prozessdatenpunktlisten

Anhang A | Prozessdatenpunktliste A: P_{Amax} ≥ 135 kW (VDE-AR-N-4110)							1/3
Signal			**IEC 60870-5-104**				
Bezeichnung	**Einheit**	**Wertebereich**	**Übertragungs-schwelle**	**IOA-High Byte**	**IOA-Middle Byte**	**IOA-Low Byte**	**IEC Typ-ken-nung**
Netzanschlusspunkt							
Befehl „AUS mit Netztrennung“		0 = Befehl nicht ausführen 1 = Befehl ausführen	Ausgabe über Binärkontakt (Schließer)				
U_{12}	kV	0 bis +24	50 V (MS-Netz) 2 V (NS-Netz)	10	0	7	36
U_{23}	kV			10	0	8	36
U_{31}	kV			10	0	9	36
P_1	MW	–100 bis +100	1 % x P_{AV}	10	0	10	36
P_2	MW			10	0	11	36
P_3	MW			10	0	12	36
P_{gesamt}	MW			10	0	13	36
Q_1	Mvar			10	0	14	36
Q_2	Mvar			10	0	15	36
Q_3	Mvar			10	0	16	36
Q_{gesamt}	Mvar			10	0	17	36
Windenergieanlagen (WEA)							
P_{Soll}	%	0 bis +100		20	X	1	63
Q_{Soll}	Mvar	–100 bis +100		20	X	2	63
U_{Q0Soll}		0,96 bis 1,04	0,01	20	X	3	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	20	X	4	36
Rückmeldung Q_{Soll}	Mvar	–100 bis +100	0	20	X	5	36
Rückmeldung U_{Q0Soll}	i	0,96 bis 1,04	0,01	20	X	6	36
$P_{verfügbar}$	MW	–100 bis 0	1 % x P_{inst}	20	X	7	36
$Q_{verfügbar\ untererregt}$	Mvar	0 bis +100	1 % x P_{inst}	20	X	8	36
$Q_{verfügbar\ übererregt}$	Mvar	–100 bis 0	1 % x P_{inst}	20	X	9	36
P_{ges} WEA	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	20	X	12	36
Q_{ges} WEA	Mvar	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	20	X	13	36
Veränderung der Fahrweise (Wirkleistung)	MW	0 bis 100	1 % x P_{inst}	20	X	15	36
Variante Blindleistungsregelung		0 oder 1	sofort	20	X	16	58
Rückmeldung Variante Blindleistungsregelung		0 oder 1	sofort	20	X	17	30

X = Die IOA-MiddleByte ist abhängig von der Anzahl der steuerbaren Ressourcen je Energieart am gleichen NAP. Die erste SR je Energieart bekommt die Adresse 0, für weitere SR der gleichen Energieart wird die Adresse jeweils um 1 erhöht.

Anhang A | Prozessdatenpunktliste A: P_{Amax} ≥ 135 kW (VDE-AR-N-4110)							2/3
Signal			**IEC 60870-5-104**				
Bezeichnung	**Einheit**	**Wertebereich**	**Übertragungs-schwelle**	**IOA-High Byte**	**IOA-Middle Byte**	**IOA-Low Byte**	**IEC Typ-ken-nung**
Photovoltaikanlagen (PV)							
P_{Soll}	%	0 bis +100		30	X	1	63
Q_{Soll}	Mvar	–100 bis +100		30	X	2	63
U_{Q0Soll}		0,96 bis 1,04	0,01	30	X	3	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	30	X	4	36
Rückmeldung Q_{Soll}	Mvar	–100 bis +100	0	30	X	5	36
Rückmeldung U_{Q0Soll}		0,96 bis 1,04	0,01	30	X	6	36
$P_{verfügbar}$	MW	–100 bis 0	1 % x P_{inst}	30	X	7	36
$Q_{verfügbar\ untererregt}$	Mvar	0 bis +100	1 % x P_{inst}	30	X	8	36
$Q_{verfügbar\ übererregt}$	Mvar	–100 bis 0	1 % x P_{inst}	30	X	9	36
P_{ges} PV	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	30	X	12	36
Q_{ges} PV	Mvar	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	30	X	13	36
Veränderung der Fahrweise (Wirkleistung)	MW	0 bis 100	1 % x P_{inst}	30	X	15	36
Variante Blindleistungsregelung		0 oder 1	sofort	20	X	16	58
Rückmeldung Variante Blindleistungsregelung		0 oder 1	sofort	20	X	17	30
Biogasanlagen sowie Biomasseanlagen und Klär- und Deponiegas (BGA)							
P_{Soll}	%	0 bis +100		40	X	1	63
Q_{Soll}	Mvar	–100 bis +100		40	X	2	63
U_{Q0Soll}		0,96 bis 1,04	0,01	40	X	3	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	40	X	4	36
Rückmeldung Q_{Soll}	Mvar	–100 bis +100	0	40	X	5	36
Rückmeldung U_{Q0Soll}		0,96 bis 1,04	0,01	40	X	6	36
$Q_{verfügbar\ untererregt}$	Mvar	0 bis +100	1 % x P_{inst}	40	X	8	36
$Q_{verfügbar\ übererregt}$	Mvar	–100 bis 0	1 % x P_{inst}	40	X	9	36
P_{ges} BGA	MW	100 bis 100	1 % x P_{inst}	40	X	12	36
Q_{ges} BGA	Mvar	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	40	X	13	36
Variante Blindleistungsregelung		0 oder 1	sofort	20	X	16	58
Rückmeldung Variante Blindleistungsregelung		0 oder 1	sofort	20	X	17	30

X = Die IOA-MiddleByte ist abhängig von der Anzahl der steuerbaren Ressourcen je Energieart am gleichen NAP. Die erste SR je Energieart bekommt die Adresse 0, für weitere SR der gleichen Energieart wird die Adresse jeweils um 1 erhöht.

Anhang A | Prozessdatenpunktliste A: P_{Amax} ≥ 135 kW (VDE-AR-N-4110)							3/3
Signal			**IEC 60870-5-104**				
Bezeichnung	**Einheit**	**Wertebereich**	**Übertragungs-schwelle**	**IOA-High Byte**	**IOA-Middle Byte**	**IOA-Low Byte**	**IEC Typ-ken-nung**
Konventionelle/Energiespeicher/Sonstige Anlagen (KONV)							
P_{Soll}	%	0 bis +100		50	X	1	63
Q_{Soll}	Mvar	–100 bis +100		50	X	2	63
U_{Q0Soll}		0,96 bis 1,04	0,01	50	X	3	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	50	X	4	36
Rückmeldung Q_{Soll}	Mvar	–100 bis +100	0	50	X	5	36
Rückmeldung U_{Q0Soll}		0,96 bis 1,04	0,01	50	X	6	36
$Q_{\text{verfügbar untererregt}}$	Mvar	0 bis +100	1 % x P_{inst}	50	X	8	36
$Q_{\text{verfügbar übererregt}}$	Mvar	–100 bis 0	1 % x P_{inst}	50	X	9	36
P_{ges} KONV	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	50	X	12	36
Q_{ges} KONV	Mvar	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	50	X	13	36
aktuell nutzbarer Energieinhalt (nur bei Energiespeicher Anlagen)	MWh	0 bis +100	1 % x max. Energieinhalt	50	X	16	36
Variante Blindleistungsregelung		0 oder 1	sofort	20	X	16	58
Rückmeldung Variante Blindleistungsregelung		0 oder 1	sofort	20	X	17	30
Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK)							
P_{Soll}	%	0 bis +100		60	X	1	63
Q_{Soll}	Mvar	–100 bis +100		60	X	2	63
U_{Q0Soll}		0,96 bis 1,04	0,01	60	X	3	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	60	X	4	36
Rückmeldung Q_{Soll}	Mvar	–100 bis +100	0	60	X	5	36
Rückmeldung U_{Q0Soll}		0,96 bis 1,04	0,01	60	X	6	36
$Q_{\text{verfügbar untererregt}}$	Mvar	0 bis +100	1 % x P_{inst}	60	X	8	36
$Q_{\text{verfügbar übererregt}}$	Mvar	–100 bis 0	1 % x P_{inst}	60	X	9	36
P_{ges} KWK	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	60	X	12	36
Q_{ges} KWK	Mvar	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	60	X	13	36
Variante Blindleistungsregelung		0 oder 1	sofort	20	X	16	58
Rückmeldung Variante Blindleistungsregelung		0 oder 1	sofort	20	X	17	30

X = Die IOA-MiddleByte ist abhängig von der Anzahl der steuerbaren Ressourcen je Energieart am gleichen NAP. Die erste SR je Energieart bekommt die Adresse 0, für weitere SR der gleichen Energieart wird die Adresse jeweils um 1 erhöht.

Anhang B | Prozessdatenpunktliste für SR mit P_{inst} ≥ 100 kW und P_{Amax} ≥ 135 kW (VDE-AR-N-4105)							1/1
Signal			**IEC 60870-5-104**				
Bezeichnung	**Einheit**	**Wertebereich**	**Übertragungs-schwelle**	**IOA-High Byte**	**IOA-Middle Byte**	**IOA-Low Byte**	**IEC Typ-ken-nung**
Windenergieanlagen (WEA)							
P_{Soll}	%	0 bis +100		20	X	1	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	20	X	4	36
P_{ges} WEA	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	20	X	12	36
Veränderung der Fahrweise (Wirkleistung)	MW	0 bis 100	1 % x P_{inst}	20	X	15	36
Photovoltaikanlagen (PV)							
P_{Soll}	%	0 bis +100		30	X	1	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	30	X	4	36
P_{ges} PV	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	30	X	12	36
Veränderung der Fahrweise (Wirkleistung)	MW	0 bis 100	1 % x P_{inst}	30	X	15	36
Biogasanlagen sowie Biomasseanlagen und Klär- und Deponiegas (BGA)							
P_{Soll}	%	0 bis +100		40	X	1	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	40	X	4	36
P_{ges} BGA	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	40	X	12	36
Konventionelle/Energiespeicher/Sonstige Anlagen (KONV)							
P_{Soll}	%	0 bis +100		50	X	1	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	50	X	4	36
P_{ges} KONV	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	50	X	12	36
aktuell nutzbarer Energieinhalt (nur bei Energiespeicher-anlagen)	MWh	0 bis +100	1 % x max. Energieinhalt	50	X	16	36
Kraft-Wärme-Kopplung Anlagen (KWK)							
P_{Soll}	%	0 bis +100		60	X	1	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	60	X	4	36
P_{ges} KWK	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	60	X	12	36

X = Die IOA-MiddleByte ist abhängig von der Anzahl der steuerbaren Ressourcen je Energieart am gleichen NAP. Die erste SR je Energieart bekommt die Adresse 0, für weitere SR der gleichen Energieart wird die Adresse jeweils um 1 erhöht.

Prozessdatenpunktliste zur Nach- bzw. Umrüstung der fernwirktechnischen Anbindung von Bestandsanlagen mit Pinst > 100 kW vor VDE-AR-N-4110 bzw. VDE-AR-N-4105

Prozessdatenpunktliste C: Anlagennachrüstung vor VDE-AR-N-4110 bzw. VDE-AR-N-4105 1/2

Signal			IEC 60870-5-104				
Bezeichnung	Einheit	Wertebereich	Übertragungs-schwelle	IOA-High Byte	IOA-Middle Byte	IOA-Low Byte	IEC Typ-ken-nung
Netzanschlusspunkt							
P_{gesamt}[1]	MW	–100 bis +100	1 % x P_{AV}	10	0	13	36
Q_{gesamt}[1+2]	Mvar	–100 bis +100	1 % x P_{AV}	10	0	17	36
Windenergieanlagen (WEA)							
P_{Soll}[3]	%	0 bis +100		20	X	1	63
Q_{Soll}[2]	Mvar	–100 bis +100		20	X	2	63
$cosPhi_{Soll}$[2]	cosPhi	–1,0 bis +1,0		20	X	3	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	20	X	4	36
Rückmeldung Q_{Soll}[2]	Mvar	–100 bis +100	0	20	X	5	36
Rückmeldung $cosPhi_{Soll}$[2]	cosPhi	–1,0 bis +1,0	0	20	X	6	36
P_{ges} WEA	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	20	X	12	36
Q_{ges} WEA[2]	Mvar	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	20	X	13	36
Veränderung der Fahrweise (Wirkleistung)	MW	0 bis 100	1 % x P_{inst}	20	X	15	36
Photovoltaikanlagen (PV)							
P_{Soll}[3]	%	0 bis +100		30	X	1	63
Q_{Soll}[2]	Mvar	–100 bis +100		30	X	2	63
$cosPhi_{Soll}$[2]	cosPhi	–1,0 bis +1,0		30	X	3	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	30	X	4	36
Rückmeldung Q_{Soll}[2]	Mvar	–100 bis +100	0	30	X	5	36
Rückmeldung $cosPhi_{Soll}$[2]	cosPhi	–1,0 bis +1,0	0	30	X	6	36
P_{ges} PV	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	30	X	12	36
Q_{ges} PV[2]	Mvar	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	30	X	13	36
Veränderung der Fahrweise (Wirkleistung)	MW	0 bis 100	1 % x P_{inst}	30	X	15	36

X = Die IOA-MiddleByte ist abhängig von der Anzahl der steuerbaren Ressourcen je Energieart am gleichen NAP. Die erste SR je Energieart bekommt die Adresse 0, für weitere SR der gleichen Energieart wird die Adresse jeweils um 1 erhöht.

[1] Nur notwendig, wenn eine Überschussregelung oder Blindleistungsregelung auf den Netzanschlusspunkt erfolgt.

[2] Nur notwendig, wenn die EZA unter den Geltungsbereich der „Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ des BDEW (Juni 2008) oder VDE-AR-N 4110 fällt.

[3] Die Wirkleistungsregelung muss den Anforderungen der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme geltenden Anwendungsregeln entsprechen (Stufen und Gradienten).

Anhang C | Prozessdatenpunktliste C: Anlagennachrüstugung vor VDE-AR-N-4110 bzw. VDE-AR-N-4105 P_{inst} ≥ 100 kW 2/2							
Signal			**IEC 60870-5-104**				
Bezeichnung	**Einheit**	**Wertebereich**	**Übertragungs-schwelle**	**IOA-High Byte**	**IOA-Middle Byte**	**IOA-Low Byte**	**IEC Typ-ken-nung**
Biogasanlagen sowie Biomasseanlagen und Klär- und Deponiegas (BGA)							
P_{Soll}[3]	%	0 bis +100		40	X	1	63
Q_{Soll}[2]	Mvar	–100 bis +100		40	X	2	63
$cosPhi_{Soll}$[2]	cosPhi	–1,0 bis +1,0		40	X	3	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	40	X	4	36
Rückmeldung Q_{Soll}[2]	Mvar	–100 bis +100	0	40	X	5	36
Rückmeldung $cosPhi_{Soll}$[2]	cosPhi	–1,0 bis +1,0	0	40	X	6	36
P_{ges} BGA	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	40	X	12	36
Q_{ges} BGA[2]	Mvar	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	40	X	13	36
Konventionelle/Energiespeicher/Sonstige Anlagen (KONV)							
P_{Soll}[3]	%	0 bis +100		50	X	1	63
Q_{Soll}[2]	Mvar	–100 bis +100		50	X	2	63
$cosPhi_{Soll}$[2]	cosPhi	–1,0 bis +1,0		50	X	3	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	50	X	4	36
Rückmeldung Q_{Soll}[2]	Mvar	–100 bis +100	0	50	X	5	36
Rückmeldung $cosPhi_{Soll}$[2]	cosPhi	–1,0 bis +1,0	0	50	X	6	36
P_{ges} KONV	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	50	X	12	36
Q_{ges} KONV[2]	Mvar	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	50	X	13	36
aktuell nutzbarer Energieinhalt (nur bei Energiespeicher-anlagen)	MWh	0 bis +100	1 % x max. Energieinhalt	50	X	16	36
Kraft-Wärme-Kopplung Anlagen (KWK)							
P_{Sol}l[3]	%	0 bis +100		60	X	1	63
Q_{Soll}[2]	Mvar	–100 bis +100		60	X	2	63
$cosPhi_{Soll}$[2]	cosPhi	–1,0 bis +1,0		60	X	3	63
Rückmeldung P_{Soll}	%	0 bis +100	0	60	X	4	36
Rückmeldung Q_{Soll}[2]	Mvar	–100 bis +100	0	60	X	5	36
Rückmeldung $cosPhi_{Soll}$[2]	cosPhi	–1,0 bis +1,0	0	60	X	6	36
P_{ges} KWK	MW	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	60	X	12	36
Q_{ges} KWK[2]	Mvar	–100 bis +100	1 % x P_{inst}	60	X	13	36

X = Die IOA-MiddleByte ist abhängig von der Anzahl der steuerbaren Ressourcen je Energieart am gleichen NAP. Die erste SR je Energieart bekommt die Adresse 0, für weitere SR der gleichen Energieart wird die Adresse jeweils um 1 erhöht.

[1] Nur notwendig, wenn eine Überschussregelung oder Blindleistungsregelung auf den Netzanschlusspunkt erfolgt.

[2] Nur notwendig, wenn die EZA unter den Geltungsbereich der „Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ des BDEW (Juni 2008) oder VDE-AR-N 4110 fällt.

[3] Die Wirkleistungsregelung muss den Anforderungen der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme geltenden Anwendungsregeln entsprechen (Stufen und Gradienten).

Anhang D | Prozessdatenpunke – Netzanschlusspunkte	
Befehl „AUS mit Netztrennung“	
Beschreibung	Nur notwendig bei Erzeugungsanlagen, für welche die VDE-AR-N 4110 gilt, sich der NAP direkt im MS-Netz/NS-Netz des NB befindet und die über das Fernwirkgateway gesteuerte installierte Erzeugungswirkleistung (Pinst) in Summe größer als 2000 kW ist. Einpolige Binärausgabe. Befehl ausgeführt als Schließer. Kontakt geöffnet = „AUS mit Netztrennung“ → nicht ausführen. Kontakt geschlossen = „AUS mit Netztrennung“ → ausführen. Die Steuerspannung beträgt 24 VDC +–10 % mit maximal 0,5 A. Der Befehl ist als Dauerausgabe ausgeführt, d. h. der Kontakt wird bei Befehlsausgabe so lange geschlossen, wie die Erzeugungsanlage sich vom Netz trennen soll. Ist der Kontakt geöffnet, darf die Erzeugungsanlage vom AN wieder eingeschaltet und in Betrieb genommen werden. → siehe Kapitel 5.2.4 AUS mit Netztrennung (Befehl).

Anhang D | Prozessdatenpunke – Netzanschlusspunkte	
Leiter-Leiter Spannung U_{12}, U_{13}, U_{23}	
Beschreibung	Spannungen am Netzanschlusspunkt
Einheit	kV
Wertebereich	U_{12}, U_{13}, U_{23} = 0 bis 24 kV
Übertragungsschwelle	U_{12}, U_{23}, U_{31} = 50 V[1]; 2 V[2] [1] Netzanschlusspunkt = UW/SA Direktanschluss oder MS-NETZ [2] Netzanschlusspunkt = NS-NETZ
Genauigkeit	1 %
Typkennung IEC60870-5-104	36
Wirkleistung P_1 – P_3 und P_{gesamt}	
Beschreibung	Wirkleistung am Netzanschlusspunkt nach dem Erzeugerzählpfeilsystem
Einheit	MW
Wertebereich	P_1 – P_3, P_{gesamt} = –100 bis +100
Übertragungsschwelle	P_1 – P_3, P_{gesamt} = 1 % x P_{AV}
Vorzeichen	Siehe Kapitel 7.4
Genauigkeit	3 %
Typkennung IEC60870-5-104	36
Blindleistung Q_1 – Q_3 und Q_{gesamt}	
Beschreibung	Blindleistung am Netzanschlusspunkt nach dem Erzeugerzählpfeilsystem
Einheit	Mvar
Wertebereich	Q_1 – Q_3, Q_{gesamt} = –100 bis +100
Übertragungsschwelle	Q_1 – Q_3, Q_{gesamt} = 1 % x P_{AV}
Vorzeichen	Siehe Kapitel 7.4
Genauigkeit	3 %
Typkennung IEC60870-5-104	36

In diesem Kapitel werden die Prozessvariablen bezogen auf die Erzeugungsanlage beschrieben, jede steuerbare Ressource verwendet separate Prozessvariablen.

Anhang E | Erzeugungsanlagen – Prozessvariablen	
Sollwert P_{Soll}	
Beschreibung	Sollwert als Vorgabe für die maximal zulässige Erzeugungswirkleistung je SR, bezogen auf die Summe der installierten Wirkleistungen. Der P_{Soll} ist je SR an den zugehörigen Erzeugungsanlagen umzusetzen, dies gilt für die Generator- und Erzeugungsregelung. Nur bei Bestandsanlagen darf der P_{Soll} bei SR mit Überschussregelung weiterhin am Netzanschlusspunkt umgesetzt werden. Der Sollwert muss bei Verlust der Verbindung oder während eines Neustarts der Fernwirkanlage des NB in der Steuerung des AN gehalten werden.
Einheit	% von P_{inst} der Steuerbaren Ressource
Wertebereich	0 bis 100
Genauigkeit	5 % bezogen auf die resultierende Wirkleistungserzeugung
Typkennung IEC60870-5-104	63
Rückmeldung P_{Soll}	
Beschreibung	Rückmeldung des vom Anschlussnehmer empfangenen und verwendeten Wirkleistungssollwertes.
Einheit	% von P_{inst} der Steuerbaren Ressource
Wertebereich	0 bis 100
Übertragungsschwelle	0
Genauigkeit	Exakt wie geliefert.
Typkennung IEC60870-5-104	36

Anhang E | Erzeugungsanlagen – Prozessvariablen	
Sollwert Q_{Soll}	
Beschreibung	Der Q_{Soll} je SR ist bei Mischanlagen dezentral an den Erzeugungsanlagen umzusetzen. Der Q_{Soll} ist bei einer SR und ohne Bezugsanlage am Netzanschlusspunkt umzusetzen. Der Sollwert muss bei Verlust der Verbindung oder während eines Neustarts der Fernwirkanlage des NB in der Steuerung des AN gehalten werden. Wenn nichts anderes vereinbart ist, sind Sollwerte bezüglich der Blindleistungsbereitstellung nur innerhalb der nach VDE-AR-N 4110 geforderten Bereiche umzusetzen. Liegen Sollwerte außerhalb dieser Bereiche, so dürfen diese auf die jeweiligen Bereichsgrenzen nach VDE-AR-N 4110 begrenzt werden. Das Regelverhalten gilt wie nach VDE-AR-N-4110 Kapitel 10.2.2 vorgegeben.
Einheit	Mvar
Wertebereich	–100 bis +100
Genauigkeit	2 % x P_{inst} (bzw. 4 % x P_{inst} bei Steuerbaren Ressource mit S_{Amax} < 300 kVA) max. Abweichung zwischen Blindleistungs-Istwert und -Sollwert am Netzanschlusspunkt bzw. bei Mischanlagen dezentral an den Erzeugungsanlagen.
Typkennung IEC60870-5-104	63
Rückmeldung Q_{Soll}	
Beschreibung	Rückmeldung des vom Anschlussnehmer empfangenen und verwendeten Blindleistungssollwertes.
Einheit	Mvar
Wertebereich	–100 bis +100
Übertragungsschwelle	0
Genauigkeit	Exakt wie geliefert.
Typkennung IEC60870-5-104	36

Anhang E | Erzeugungsanlagen – Prozessvariablen	
Sollwert U_{Q0Soll}	
Beschreibung	Der U_{Q0Soll} je SR ist bei Mischanlagen dezentral an den Erzeugungsanlagen umzusetzen. Der U_{Q0Soll} ist bei einer SR und ohne Bezugsanlage am Netzanschlusspunkt umzusetzen. Der Sollwert muss bei Verlust der Verbindung oder während eines Neustarts der Fernwirkanlage des NB in der Steuerung des AN gehalten werden. Wenn nichts anderes vereinbart ist, sind Sollwerte bezüglich der Blindleistungsbereitstellung nur innerhalb der nach VDE-AR-N 4110 geforderten Bereiche umzusetzen. Liegen Sollwerte außerhalb dieser Bereiche, so dürfen diese auf die jeweiligen Bereichsgrenzen nach VDE-AR-N 4110 begrenzt werden. Das Regelverhalten gilt wie nach VDE-AR-N-4110 Kapitel 10.2.2 vorgegeben.
Einheit	–
Wertebereich	0,96 bis 1,04
Genauigkeit	0,01
Typkennung IEC60870-5-104	63
Rückmeldung U_{Q0Soll}	
Beschreibung	Rückmeldung der vom Anschlussnehmer empfangenen und verwendeten Vorgabespannung.
Einheit	–
Wertebereich	0,96 bis 1,04
Übertragungsschwelle	0,01
Genauigkeit	Exakt wie geliefert.
Typkennung IEC60870-5-104	36

Anhang E | Erzeugungsanlagen – Prozessvariablen	
Sollwert $cosPhi_{Soll}$ mit Betriebsweise	
Beschreibung	Gilt bei Anschluss an das MS-/NS-Netz des NB oder SA-Direktanschluss. Der Sollwert gibt den cos Phi an, der von den EZAs je Energieart eingehalten werden soll. Er enthält über das Vorzeichen die Information der Betriebsweise (übererregt bzw. untererregt). Der $cosPhi_{Soll}$ je SR ist bei Mischanlagen dezentral an den Erzeugungsanlagen umzusetzen. Der $cosPhi_{Soll}$ ist bei einer SR und ohne Bezugsanlage am Netzanschlusspunkt umzusetzen. Der Sollwert muss bei Verlust der Verbindung oder während eines Neustarts der Fernwirkanlage des NB in der Steuerung des AN gehalten werden. Wenn nichts anderes vereinbart ist, sind Sollwerte bezüglich der Blindleistungsbereitstellung nur innerhalb der nach VDE-AR-N 4110 geforderten Bereiche umzusetzen. Liegen Sollwerte außerhalb dieser Bereiche, so dürfen diese auf die jeweiligen Bereichsgrenzen nach VDE-AR-N 4110 begrenzt werden. Nach einer fernwirktechnischen Anpassung des Sollwertes für den Verschiebungsfaktor cosPhi gilt für die Umsetzung eine Einschwingzeit von bis zu einer Minute, wobei ein Übergangsverhalten qualitativ nach PT1 gefordert ist (VDE-AR-N-4110 Kapitel 10.2.2).
Einheit	–
Wertebereich	–1,0 bis +1,0
Genauigkeit	0,01
Typkennung IEC60870-5-104	63
Beschreibung	Rückmeldung der vom Anschlussnehmer empfangenen und verwendeten Vorgabespannung.
Einheit	–
Vorzeichen	„$cosPhi_{Soll}$“= negativ: Einspeisung Blindleistung Q (Positiv; untererregt) „$cosPhi_{Soll}$“ = positiv: Bezug Blindleistung Q (negativ; übererregt) Siehe Kapitel 7.4
Genauigkeit	2 % x P_{inst} (bzw. 4 % x P_{inst} bei Steuerbaren Ressource mit SA_{max} < 300 kVA) max. Abweichung zwischen Blindleistungs-Istwert und -Sollwert am Netzanschlusspunkt bzw. bei Mischanlagen dezentral an den Erzeugungsanlagen.
Typkennung IEC60870-5-104	63
Rückmeldung $cosPhi_{Soll}$ mit Betriebsweise	
Beschreibung	Gilt bei Anschluss an das MS-/NS-Netz des NB oder SA-Direktanschluss. Rückmeldung des vom Anschlussnehmer empfangenen und verwendeten cosPhi-Sollwertes.
Einheit	–
Übertragungsschwelle	0
Wertebereich	–1,0 bis +1,0
Genauigkeit	Exakt wie geliefert.
Typkennung IEC60870-5-104	36

Anhang E | Erzeugungsanlagen – Prozessvariablen	
$P_{verfügbar}$ – nur für WEA und PV-Anlagen	
Beschreibung	$P_{verfügbar}$ ist die technisch und auf Basis des Dargebots von PV und Wind verfügbare Erzeugungsleistung einer SR. In einer Wartung/Revision befindliche oder gestörte Anlagenteile stehen nicht zur Verfügung und reduzieren daher das $P_{verfügbar}$. Markt oder emissionsbedinge Abschaltungen sind in $P_{verfügbar}$ hingegen nicht zu berücksichtigen.
Einheit	MW
Wertebereich	–100 bis 0
Übertragungsschwelle	1 % x P_{inst}
Vorzeichen	nur negativ (–)
Genauigkeit	3 %
Typkennung IEC60870-5-104	36
$Q_{verfügbar\ untererregt}$	
Beschreibung	Tatsächlich verfügbare Blindleistung „untererregt“, welche von der SR im aktuellen Wirkleistungsbetriebspunkt maximal über den Q_{Soll} abgerufen werden kann. Der Wert ist absolut vom Nullpunkt anzugeben.
Einheit	Mvar
Wertebereich	0 bis +100
Übertragungsschwelle	1 % x P_{inst}
Vorzeichen	nur positiv (+)
Genauigkeit	3 %
Typkennung IEC60870-5-104	36
$Q_{verfügbar\ übererregt}$	
Beschreibung	Tatsächlich verfügbare Blindleistung „übererregt“, welche von der SR im aktuellen Wirkleistungsbetriebspunkt maximal über den Q_{Soll} abgerufen werden kann.
Einheit	Mvar
Wertebereich	–100 bis 0
Übertragungsschwelle	1 % x P_{inst}
Vorzeichen	nur negativ (–)
Genauigkeit	3 %
Typkennung IEC60870-5-104	36

Anhang E | Erzeugungsanlagen – Prozessvariablen	
P_{ges} WEA – P_{ges} PV – P_{ges} BGA – P_{ges} KONV – P_{ges} KWK	
Beschreibung	Aktuelle Summe der Erzeugungswirkleistungen der SR (als Summe der EZE/TR je SR). Außerdem unterteilt nach WEA, PV, BGA, KONV oder KWK. Direkt gemessen an den EZEs und unabhängig vom Leistungsfluss am Netzanschlusspunkt.
Einheit	MW
Wertebereich	–100 bis 100
Übertragungsschwelle	1 % x P_{inst}
Vorzeichen	Siehe Kapitel 7.4
Genauigkeit	3 %
Typkennung IEC60870-5-104	36
Q_{ges} WEA – Q_{ges} PV – Q_{ges} BGA – Q_{ges} KONV – Q_{ges} KWK	
Beschreibung	Aktuelle Summe der Blindleistung der SR (als Summe der EZE/TR je SR). Außerdem unterteilt nach WEA, PV, BGA, KONV oder KWK. Direkt gemessen an den EZEs und unabhängig vom Leistungsfluss am Netzanschlusspunkt.
Einheit	Mvar
Wertebereich	–100 bis +100
Übertragungsschwelle	1 % x P_{inst}
Vorzeichen	Siehe Kapitel 7.4
Genauigkeit	3 %
Typkennung IEC60870-5-104	36
Veränderung der Fahrweise (Wirkleistung) – nur für WEA und PV Anlagen	
Beschreibung	Aktueller Status der Absenkung durch den Betreiber der SR (nur WEA und PV) aufgrund von behördlichen/emissionsbedingten Auflagen oder marktbedingten Entscheidungen. = Gedrosselte Leistung in MW durch behördliche Auflagen oder marktbedingte Entscheidungen und unabhängig vom Angebot. Sofern die SR nicht gedrosselt ist, so ist der Wert 0 MW zu senden! Beispiel: Wert 3 MW = Drosselung der Erzeugungsleistung um 3 MW gegenüber der Nennleistung. Wert 0 MW = keine Drosselung der Erzeugungsleistung.
Einheit	MW
Wertebereich	0 bis +100
Übertragungsschwelle	1 % x P_{inst}
Genauigkeit	5 %
Typkennung IEC60870-5-104	36

Anhang E | Erzeugungsanlagen – Prozessvariablen	
Nutzbarer Energieinhalt – nur für Energiespeicher Anlagen	
Beschreibung	Aktueller Energieinhalt eines Speichers unabhängig vom Speichermedium und bezogen auf die vom Speichersystem lieferbare elektrische Energie.
Einheit	MWh
Wertebereich	0 bis +100
Übertragungsschwelle	1 % x max. Energieinhalt
Genauigkeit	5 %
Typkennung IEC60870-5-104	36
Vorgabe Variante Blindleistungsregelung	
Beschreibung	Gilt bei Anschluss an das MS-/NS-Netz des NB. Der Sollwert gibt die Art der Blindleistungsvariante vor, der von den EZAs je Energieart eingehalten werden soll. Zustand 0 bedeutet Variante 1, Zustand 1 bedeutet Variane 2 Die Vorgabe je SR ist bei Mischanlagen dezentral an den Erzeugungsanlagen umzusetzen. Die Vorgabe ist bei einer SR und ohne Bezugsanlage am Netzanschlusspunkt umzusetzen. Der Sollwert muss bei Verlust der Verbindung oder während eines Neustarts der Fernwirkanlage des NB in der Steuerung des AN gehalten werden.
Einheit	–
Wertebereich	0 oder 1
Übertragungsschwelle	sofort
Genauigkeit	–
Typkennung IEC60870-5-104	58
Rückmeldung Variante Blindleistungsregelung	
Beschreibung	Rückmeldung der vom Anschlussnehmer empfangenen und verwendeten Vorgabe zur Blindleistungsregelung
Einheit	–
Wertebereich	0 oder 1
Übertragungsschwelle	sofort
Genauigkeit	–
Typkennung IEC60870-5-104	30

Änderungsliste

Datum	Kapitel	Änderungen
Februar 2021	alle	Erstversion
Juni 2023	alle	2. Version

wesernetz Bremen GmbH | Theodor-Heuss-Allee 20 | 28215 Bremen | www.wesernetz.de
wesernetz Bremerhaven GmbH | Hansastraße 17/19 | 27568 Bremerhaven | www.wesernetz.de