

Spezifikation:

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

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

Gilt in Ergänzung zu den TAB Mittelspannung der SSW Netz GmbH



SSW Netz GmbH
St. Floriansweg 2
66606 St. Wendel

info@ssw-netz.de
www.ssw-netz.de

Inhalt

1. Einleitung	4
2. Konzept	4
3. Beschaffung	6
4. Allgemeine Anforderungen an die fernwirktechnische Einrichtung	6
4.1 Datenübertragung/Anbindung	6
4.2 Steuerung/Meldung	6
4.3 Zeitzuordnung von Signalen	6
4.4 Unterdrückung von Flattermeldungen	6
4.5 Unterdrückung kurzzeitiger Meldungen	7
4.6 Gleichspannungsversorgung	7
4.7 Selbstüberwachung	7
5. Signalumfang	7
5.1 Signaltabelle	7
5.2 Stations- und Informationsadressen	11
5.3 Schnittstellenprotokoll	11
6. Detailbeschreibung der analogen Signale	11
6.1 Messwerte am Netzanschlusspunkt	11
6.1.1 Messwerte: Wirk- und Blindleistung je Energieart (bei Mischanlagen)	11
6.1.2 Messwerte verfügbare Blindleistung	13
6.2 Signale zur Wirkleistungs-Sollwertvorgabe	14
6.2.1 Sollwertvorgabe Wirkleistung (gleitend)	14
6.2.2 Rückmeldung Sollwertvorgabe Wirkleistung (gleitend)	15
6.3 Signale: Blindleistungsbereitstellung oder cos Phi-Regelung	16
6.3.1 Umschalten zwischen den Verfahren der Blindleistungsbereitstellung oder der cos Phi-Regelung	17
6.3.2 Ausgabe einer Vorgabespannung UQ 0 für die Blindleistungs-Spannungskennlinie (Q(U))	18
6.3.3 Rückmeldung der Vorgabespannung UQ0 für die Blindleistungs-Spannungskennlinie (Q(U))	19
6.3.4 Ausgabe eines festen Blindleistungswertes für das Verfahren Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion (QSoll)	20
6.3.5 Rückmeldung des Blindleistungswertes für das Verfahren Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion (QSoll)	20
6.3.6 Ausgabe einer Vorgabe cos Phi anhand der cos Phi-Regelung	21
6.3.7 Rückmeldung der Vorgabe cos Phi für die cos Phi-Regelung	22
6.4 Signale: Primärenergieangebot (Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Globalstrahlung)	23
6.5 Signal: Rückmeldung Ladezustand (nur bei Energiespeichern)	24
6.6 Signale: Verfügbarkeit und Leistungsbewertung der Erzeugungsanlage	24

6.6.1 Signal: Theoretisch verfügbare Leistungsabgabe (gleitend) (P verfügbar max).....	25
6.6.2 Signal: Verfügbarkeit der Erzeugungsanlage (In Betrieb befindliche installierte Wirkleistung) (gleitend) (P verfügbar).....	26
6.6.3 Signal: Wirkleistungsreduzierung extern (gleitend) (P Reduzierung extern)	27
7. Messwerterfassung	28
7.1 Spannungssensoren zur Querkalibrierung der Feldgeräte	28
7.2 Stromwandler.....	28
7.3 Anlagen mit mehreren Energiearten.....	28
8. Montage	29
9. Inbetriebnahme/Teilbetriebnahme	30
10. Allgemeines	32
11. Anhang A: Schnittstellenprotokoll IEC 60870-5-104 (IP).....	32
11.1 Netz-Konfiguration	32
11.2 Anwendungsschicht.....	32
11.2.1 Grundlegende Anwendungsfunktionen	32
- Stationsinitialisierung	32
- Zyklische Datenübertragung	32
- Abruf.....	32
- Telegrammlaufzeiterfassung.....	32
12. Anhang B: Beispielkonfiguration	33
Beispielkonfiguration mit Komponenten der Fa. SAE IT-systems GmbH & Co. KG.....	33
13. Anhang C: Aufbau Gateway	34
Abmessungen und Aufbau SSW Gateway	34

1. Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die fernwirktechnische Anbindung von dezentralen Erzeugungsanlagen, Speichern und Bezugsanlagen im 10-, 20 kV-Netz der SSW Netz GmbH mit an die Netzleitstelle der SSW Netz GmbH über ein Gateway. Die Anforderungen sind abgeleitet aus den Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung (TAB MS). Für Anlagen in Gebieten mit Netzführung außerhalb der SSW Netz GmbH sind die Inhalte sinngemäß anzuwenden.

Die Notwendigkeit einer fernwirktechnischen Anbindung ergibt sich für folgende Funktionsbereiche:

- **Netzbetriebliche Zwecke:** Steuerung und Übertragung von Stellungsmeldungen der Mittelspannungsschaltgeräte, Warn- und Störmeldungen der Anlage und der Einrichtungen des Netzschutzes, Rückmeldungen über die Anlagenverfügbarkeit und das Primärenergieangebot, von Betriebsmesswerten am Netzanschlusspunkt und den Mittelspannungsfeldern sowie Steuerung der Blindleistungsbereitstellung (jeweils in Abhängigkeit des Anlagentyps).
- **Redispatch 2.0 gem. § 13 EnWG bei Erzeugungsanlagen und Speichern:** Übertragung von Sollwertvorgaben für die Wirkleistungseinspeisung (inkl. Rückmeldung) sowie von Messwerten für die Ist-Leistungserfassung.

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 an die Netzleitstelle der SSW Netz GmbH aufzubauen. Diese besteht aus folgenden Teilen, welche sich im Eigentum des Anlagenbetreibers befinden:

- Der **fernwirktechnischen Verbindung**, ausgeführt als Gateway, welches den geforderten Signalumfang auf Basis einer IP-basierten Schnittstelle zur Verfügung.
- Den Komponenten der **fernwirktechnischen Einrichtung**, welche die elektrische und serielle Ankopplung des Prozesses (Schaltanlage, Netzschutz, Messwerte, Betriebsfunktionen der Erzeugungsanlage) ausführen.

Im folgenden Text wird hierfür zur Vereinfachung der Begriff „Fernwirkgerät“ verwendet.

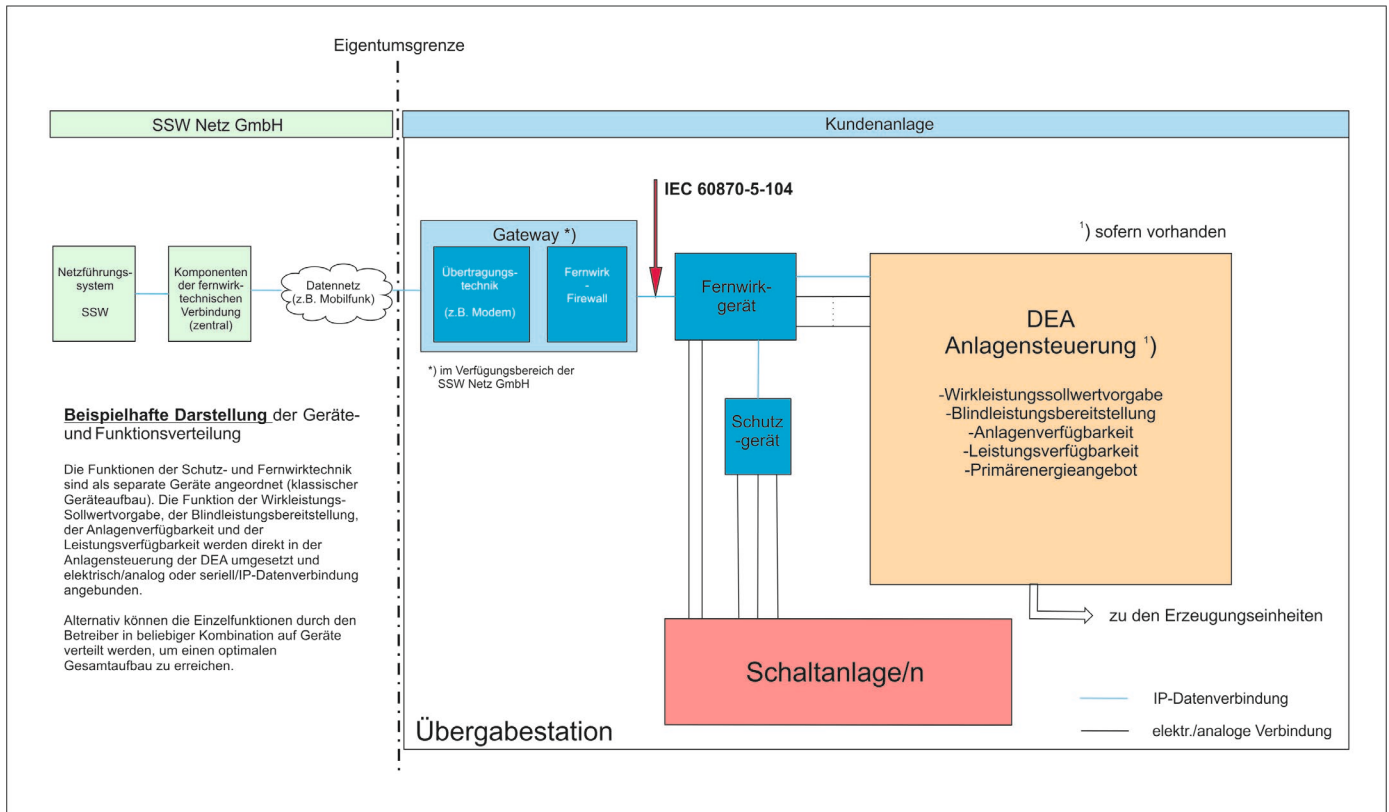


Abbildung 1: Konzept Fernwirktechnik

Aufgrund des Einsatzes eines IP-basierten Übertragungsprotokolls zwischen der fernwirktechnischen Einrichtung des Betreibers und dem zentralen Netzführungssystem der SSW Netz GmbH (IEC 60870-5-104) werden erhöhte Anforderungen an die Sicherheit der Verbindung gestellt. Diese Anforderungen ergeben sich aus dem ISMS der SSW Netz 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 SSW Netz GmbH 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 „klassischen“ Funktionsverteilung gem. Abb. 1 mit Nutzung von elektrischen Schnittstellen („analogue 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.

3. Beschaffung

Die fernwirktechnische Einrichtung ist inkl. aller Komponenten durch den Betreiber der Erzeugungs-/ Lastkundenanlage zu beschaffen und zu betreiben. Zur Gewährleistung der Informationssicherheit wird das SSW-Gateway dem Betreiber durch die SSW Netz GmbH kostenpflichtig beigestellt und wird durch den Anlagengerichter in Absprache mit der SSW Netz GmbH in der Anlage montiert. Anschluss und Inbetriebnahme erfolgt durch die SSW Netz GmbH oder deren Beauftragten.

Im Rahmen der Abstimmungen zum Netzanschluss wird der projektspezifische Informationsumfang vom Netzbetreiber vorgegeben. Nach geklärtem Informationsaustausch, Vorliegen eines verbindlichen und vom Netzbetreiber genehmigten Single-Line-Planes und Eingang des Auftrages für das Gateway benötigt der Netzbetreiber mindestens 8 Wochen bis zur Bereitstellung der beizustellenden Komponenten. Wenden Sie sich bitte rechtzeitig an:

info@ssw-netz.de

4. Allgemeine Anforderungen an die fernwirktechnische Einrichtung

4.1 Datenübertragung/Anbindung

Die Datenübertragung zwischen dem Gateway und der Zentralen Netzleitstelle erfolgt grundsätzlich mittels LWL, in Ausnahmefällen wird DSL oder Mobilfunk eingesetzt. Den bei Einsatz von DSL erforderlichen Platzbedarf gibt der Netzbetreiber im Zuge der Abstimmungen zum Netzanschluss projektspezifisch vor. Die DSL-Technik ist gleichfalls an eine durch den Kunden bereitzustellende DC-Versorgung anzuschließen. Die Beistellung der Datenanbindung (LWL, DSL bzw. Mobilfunk) sowie die Schaltung des Anschlusses erfolgt durch den Netzbetreiber oder ein beauftragtes Unternehmen.

4.2 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 kann potentialfrei erfolgen und ist unabhängig von der Versorgungsspannung des Fernwirkgeräts.

4.3 Zeitzuordnung von Signalen

Markierung mit der Absolutzeit der Erfassung bei extern angebotenen Informationen. Die Zeitbasis des Fernwirkgeräts ist permanent über die Anbindung zum Leitsystem der Zentralen Netzleitstelle SSW Netz GmbH zu aktualisieren.

4.4 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.

4.5 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.

4.6 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.

Die netzunabhängige Hilfsenergieversorgung ist für mindestens 8 Stunden Betrieb der Kommunikations-, Fernwirk-, Schutz- und Sekundärtechnik (das beinhaltet ausdrücklich auch die kundeneigene Sekundärtechnik) bei fehlender Netzspannung auszulegen. Innerhalb dieser Zeit müssen drei komplette Schaltfolgen möglich sein.

4.7 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), 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.

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. Signallumfang

5.1 Signaltabelle

Auf den folgenden Seiten ist der vollständige Umfang aller über die fernwirktechnische Anbindung zu übertragenen Signale der DEA-Anlagensteuerung und der Schaltanlage über das Fernwirkgerät bis hin zum Gateway aufgelistet.

Adressierung im Übergabeprotokoll nach IEC 60870-5-104

ASDU Adresse		1											
Länge der ASDU Adresse		16 Bit											
Länge der IOA		24 Bit											
IP Adresse SSW Gateway		192.168.1.1/24											
IP Adresse Fernwirkgerät Kunde		192.168.1.2/24											
Signaltyp	Signalbezeichnung Langtext	Signalbeschreibung	MS Last 10/20 kV > 475 kW / 35 kV > 100 kW	MS Last + Erzeugung 10/20 kV > 475 kW / 35 kV > 100 kW	MS Erzeugung 10/20 kV > 475 kW / 35 kV > 100 kW	MS Erzeugung 10/20 kV > 100 kW < 475 kW	zusätzlich bei Speicher	zusätzlich bei Ladeeinrichtungen > 475 kW	NS Erzeugung 0,4 kV > 100 kW	Meldetext VNB	IOA Informationsobjekt- adresse	Typkennung	Bemerkung
Schutz- meldungen													
	Schutzzeitrichtung Störung	Meldung des Ausfalls des Schutzgerätes, Bildung der Meldung über die Selbstüberwachung (Lifekontakt) des Schutzgerätes. Wenn mehrere Einzelgeräte für die geforderten Schutzfunktionen eingesetzt werden, sind die Kontakte der Selbstüberwachung parallel zu schalten.	X	X	X	X				S SCHUTZ		1	
	Schutz Generalanregung	Generalanregung der UMZ-Schutzfunktionen oder der Distanzschutzfunktionen.	X	X	X	X*				UMZ/DIST		1	* soweit vorhanden
	UMZ-Schutz / DIST-Schutz Auskommando	Auskommando der UMZ-Schutzfunktionen >, >> oder der Distanzschutzfunktionen. bzw. Meldung der Auslösung des übergeordneten Entkopplungsschutzesm der EZA (Auskommando U>, U<, u, f>, f<)	X	X	X	X*			X	UMZ/DIST AUSK		1	* soweit vorhanden
	Spannungsschutz Auskommando	Auskommando der Spannungsschutzfunktionen (U<, U<<, U>, U>>).		X	X	X*				U SCHUTZ AUSK		1	* soweit vorhanden
	Q/U-Schutz Auskommando	Auskommando der Q/U Schutzfunktionen bei aktivierter dynamischer Netzstützung.		X	X	X*				Q_U SCHUTZ AUSK		1	* soweit vorhanden
	Erdschluss in Richtung Kundenanlage	Meldung eines Erdschlusses in Richtung der Kundenanlage, Bildung i.d.R. über die Erdschlussüberwachungsfunktion des Schutzgerätes.	X	X	X					ES LTG KUNDE		1	Nur wenn eigenes MS-Netz betrieben wird
Messwerte													
	Spannung UL1 (Messung Übergabe)	Messwert Spannung zwischen Phase L1 und 0 in kV	X	X	X	X				U U-0		13	Übergabe und je Energieart
	Spannung UL2 (Messung Übergabe)	Messwert Spannung zwischen Phase L2 und 0 in kV	X	X	X	X				U V-0		13	
	Spannung UL3 (Messung Übergabe)	Messwert Spannung zwischen Phase L3 und 0 in kV	X	X	X	X				U W-0		13	
	Spannung UL1-3 (Messung Übergabe)	Messwert Spannung zwischen Phase L1 und L3 in kV	X	X	X	X				U U-W		13	
	Strom L1 (Messung Übergabe)	Messwert Strom Phase L1 in A	X	X	X	X				IR		13	
	Strom L2 (Messung Übergabe)	Messwert Strom Phase L2 in A	X	X	X	X				IS		13	
	Strom L3 (Messung Übergabe)	Messwert Strom Phase L3 in A	X	X	X	X				IT		13	
	Wirkleistung P (Messung Übergabe)	Messwert Wirkleistung in MW	X	X	X	X				P		13	
	Blindleistung Q (Messung Übergabe)	Messwert Blindleistung in Mvar	X	X	X	X				Q		13	
	Wirkfaktor cos phi (Messung Übergabe)	Messwert cos Phi	X	X	X	X				COS PHI		13	
	Spannung UL1-3 (Einspeisefeld EVU)	Messwert Spannung zwischen Phase L1 und L3 in kV	X	X	X					U U-W		13	je Eingangsschaltfeld
	Strom L2 (Einspeisefeld EVU)	Messwert Strom Phase L2 in A	X	X	X					IS		13	
	Wirkleistung P (Einspeisefeld EVU)	Messwert Wirkleistung in MW	X	X	X					P		13	
	Blindleistung Q (Einspeisefeld EVU)	Messwert Blindleistung in Mvar	X	X	X					Q		13	
	Spannung UL1 (Messung Übergabe EZA (0,4kV))	Messwert Spannung zwischen Phase L1 und 0 in V						X		U U-0		13	
	Spannung UL2 (Messung Übergabe EZA (0,4kV))	Messwert Spannung zwischen Phase L2 und 0 in V						X		U V-0		13	
	Spannung UL3 (Messung Übergabe EZA (0,4kV))	Messwert Spannung zwischen Phase L3 und 0 in V						X		U W-0		13	
	Spannung UL1-3 (Messung Übergabe EZA (0,4kV))	Messwert Spannung zwischen Phase L1 und L3 in V						X		U U-W		13	
	Strom L1 (Messung Übergabe EZA (0,4kV))	Messwert Strom Phase L1 in A						X		IR		13	
	Strom L2 (Messung Übergabe EZA (0,4kV))	Messwert Strom Phase L2 in A						X		IS		13	
	Strom L3 (Messung Übergabe EZA (0,4kV))	Messwert Strom Phase L3 in A						X		IT		13	
	Wirkleistung P (Messung Übergabe EZA (0,4kV))	Messwert Wirkleistung in kW						X		P		13	
	Blindleistung Q (Messung Übergabe EZA (0,4kV))	Messwert Blindleistung in kvar						X		Q		13	
	Wirkfaktor cos phi (Messung Übergabe EZA (0,4kV))	Messwert cos Phi						X		COS PHI		13	
Schaltgeräte													
	Leistungsschalter / Kuppelschalter Übergabe Befehl AUS	Leistungsschalter / Kuppelschalter, Befehl in Schaltrichtung AUS (NOT-Aus). Der NOT-AUS wird je Netzanschlusspunkt nur einmalig zur Verfügung gestellt und wirkt bei Anschluss über einen Leistungsschalter auf diesen. Bei Anschluss über eine Lastschalter-Sicherungskombination wirkt er auf den Leistungsschalter des übergeordneten Entkopplungsschutzes.	X	X	X	X			X	LS Ü		46	Übergabe und je Energieart
	Leistungsschalter/Kuppelschalter Übergabe Rückmeldung AUS	Leistungsschalter/Kuppelschalter, Rückmeldung Schaltzustand AUS	X	X	X	X			X	LS Ü		3	
	Leistungsschalter/Kuppelschalter Übergabe Rückmeldung EIN	Leistungsschalter/Kuppelschalter, Rückmeldung Schaltzustand EIN	X	X	X	X			X	LS Ü		3	
	Leitungsabgangs-Trenner Übergabe Rückmeldung AUS	Leitungsabgangstrenner, Rückmeldung Schaltzustand AUS	X	X	X					LT Ü		3	Nur Übergabe
	Leitungsabgangs-Trenner Übergabe Rückmeldung EIN	Leitungsabgangstrenner, Rückmeldung Schaltzustand EIN	X	X	X					LT Ü		3	
	Leitungsabgangs-Erder Übergabe Rückmeldung AUS	Leitungsabgangserder, Rückmeldung Schaltzustand AUS	X	X	X					LET Ü		3	
	Leitungsabgangs-Erder Übergabe Rückmeldung EIN	Leitungsabgangserder, Rückmeldung Schaltzustand EIN	X	X	X					LET Ü		3	
	Leitungsabgangs-Trenner Einspeisung EVU Befehl AUS	Leitungsabgangstrenner, Befehl in Schaltrichtung AUS	X	X	X					LT E		46	Nur bei 35 kV oder Einschleifung der Übergabestation, je Eingangsschaltfeld
	Leitungsabgangs-Trenner Einspeisung EVU Befehl EIN	Leitungsabgangstrenner, Befehl in Schaltrichtung EIN	X	X	X					LT E		46	
	Leitungsabgangs-Trenner Einspeisung EVU Rückmeldung AUS	Leitungsabgangstrenner, Rückmeldung Schaltzustand AUS	X	X	X					LT E		3	
	Leitungsabgangs-Trenner Einspeisung EVU Rückmeldung EIN	Leitungsabgangstrenner, Rückmeldung Schaltzustand EIN	X	X	X					LT E		3	
	Leitungsabgangs-Erder Einspeisung EVU Befehl AUS	Leitungsabgangserder, Befehl in Schaltrichtung AUS	X	X	X					LET E		46	Nur bei 35 kV, je Eingangsschaltfeld
	Leitungsabgangs-Erder Einspeisung EVU Befehl EIN	Leitungsabgangserder, Befehl in Schaltrichtung EIN	X	X	X					LET E		46	
	Leitungsabgangs-Erder Einspeisung EVU Rückmeldung AUS	Leitungsabgangserder, Rückmeldung Schaltzustand AUS	X	X	X					LET E		3	
	Leitungsabgangs-Erder Einspeisung EVU Rückmeldung EIN	Leitungsabgangserder, Rückmeldung Schaltzustand EIN	X	X	X					LET E		3	

Adressierung im Übergabeprotokoll nach IEC 60870-5-104

ASDU Adresse		1											
Länge der ASDU Adresse		16 Bit											
Länge der IOA		24 Bit											
IP Adresse SSW Gateway		192.168.1.1/24											
IP Adresse Fernwerkgerät Kunde		192.168.1.2/24											
Signaltyp	Signalbezeichnung Langtext	Signalbeschreibung	MS Last 10/20 kV > 475 kW / 35 kV > 100 kW	MS Last + Erzeugung 10/20 kV > 475 kW / 35 kV > 100 kW	MS Erzeugung 10/20 kV > 475 kW / 35 kV > 100 kW	MS Erzeugung 10/20 kV > 100 kW < 475 kW	zusätzlich bei Speicher	zusätzlich bei Ladeeinrichtungen > 475 kW	MS Erzeugung 0,4 kV > 100 kW	Meldetext VNB	IOA Informationsobjekt- adresse	Typkennung	Bemerkung
Warn-/ Störmeldung Allgemein													
	Leistungsschalterfall	Meldung über einen nicht durch einen Steuervorgang ausgelösten Zustandswechsel des Leistungsschalters von EIN nach AUS als Kontakt aus der Schaltanlage (z.B. Schutzauslösung)	X	X	X	X			X	LS FALL		1	
ODER	Hochspannungssicherungsfall	Meldung Auslösung der HH-Sicherung des Übergabe/Trafofeldes	X	X	X	X				HH Fall		1	
	Schutz / Steuer / Meldung / Antriebspannung fehlt	Meldung des Ausfalls der gesicherten Gleichstromversorgung. Die Meldung ist zu generieren, wenn die Gleichspannung unter den Wert sinkt, der für einen sicheren Betrieb der Schutz- und Steuerungstechnik erforderlich ist. Bildung der Meldung über ein Spannungsüberwachungsrelais. Zusätzlich sind die Automatenkontakte aller in der Anlage vorhandenen Unterabsicherungen in diese Meldung mit einzubeziehen	X	X	X	X			X	S USV		1	
	Wandlerspannung fehlt	Meldung eines Automatenfalls der Wandlerspannung, Bildung der Meldung über den Kontakt des Spannungswandler-Schutzschalters.	X	X	X	X			X	MS SPG F		1	
	Ortsteuerung aktiv	Rückmeldung des Umschalters der Steuerhoheit zwischen Fern und Ort, übertragen wird nur der Zustand Ort, Bildung der Meldung über einen Kontakt des mechanischen Umschalters.	X	X	X					FST AUS		1	
	Störung SF6 Druck	Druck SF6 Anlage gestört	X	X	X					SF6 DRUCK		1	nur bei SF6 Anlagen
	Kurzschluss	Gerichteter Kurzschluss Einspeisefeld	X	X	X					KS Ltg.		1	Nur bei Einschleifung der Übergabestation, je Eingangsschaltfeld und/oder Doppelkabel
	Erdschluss	Gerichteter Erdschluss Einspeisefeld	X	X	X					ES Ltg.		1	
	Kurzschluss	Gerichteter Kurzschluss Einspeisefeld	X	X	X					KS SS		1	
	Erdschluss	Gerichteter Erdschluss Einspeisefeld	X	X	X					ES SS		1	
	Fernwerktechnikunterstation Störung Kunde	Systeme der CPU, des Speichers (RAM, ROM), der internen AD-Wandlung, der Softwareabläufe („Watchdog-Funktion“)	X	X	X	X			X	S Komm KD		1	
	Türkontakt	Meldung des Türkontaktes des abschließbaren VSE Net Gateways.	X	X	X	X			X	Tür auf	intern	X	
	Fernwerk Störung Kommunikation	Ausfall der 104er Verbindung zwischen Gateway und Fernwerkgerät.	X	X	X	X			X	S Komm	intern	X	
Verfügbarkeit													
	Theoretisch verfügbare Leistungsabgabe in MW	Dieser Wert repräsentiert den Leistungswert der Erzeugungsanlage, wenn alle Erzeugungseinheiten in Betrieb sind und kein reduzierter Eingriff von außen erfolgt. =Windgeschwindigkeit x Anlagenkurve x P _{max} =Einstrahlung x Anlagenkurve x P _{max}		X	X					P VERFÜGB MAX		13	Je Energieart
	Verfügbarkeit der Gesamtanlage in %	Analogwert in Prozent, der die Verfügbarkeit der an der Gesamtanlage angeschlossenen Erzeugungseinheiten repräsentiert (bezogen auf die Leistung P _{AV}). Hier wird ausschließlich die Nichtverfügbarkeit einzelner Erzeugungseinheiten abgebildet (z.B. durch Wartung / Störung), keine Sollwertvorgabe von extern.		X	X					P VERFÜGB ANL		13	Je Energieart
	Wirkleistungsreduzierung extern in %	Rückmeldung der aktuell anstehenden Sollwertvorgabe als Analogwert in Prozent der installierten Leistung P _{AV} . Alle Sollwertvorgaben externer Beteiligter werden hier berücksichtigt (Sollwertvorgaben aus Direktvermarktung, zeit- oder ortsabhängige Leistungsreduzierungen (z.B. Lärmschutz, Schattenschlag, Tierschutz)). Der übertragene Wert stellt die aktuell gültige Sollwertvorgabe mit dem tiefsten Wert dar. Sollwertvorgaben von der Zentralen Netzeitsstelle werden hier nicht berücksichtigt.		X	X	X	X		X	P REDUZ EXTERN		13	Je Energieart
	Verfügbare untererreichte Blindleistung in kVar	Aktuell verfügbare untererreichte Blindleistung bezogen auf P _{max} : Blindleistung, die die Anlage im aktuellen Betriebspunkt zur Verfügung		X	X					Q VERFÜGB UNTER		13	nur Übergabe gesamt
	Verfügbare übererreichte Blindleistung in kVar	Aktuell verfügbare übererreichte Blindleistung bezogen auf P _{max} : Blindleistung, die die Anlage im aktuellen Betriebspunkt zur Verfügung		X	X					Q VERFÜGB ÜBER		13	nur Übergabe gesamt
	Windgeschwindigkeit in m/s	Windgeschwindigkeit als Mittelwert über alle Erzeugungseinheiten der Erzeugungsanlage, gemessen auf Nabenhöhe als 10 Minuten-Mittelwert.		X	X					WINDGESCHW		13	Nur bei Windenergieanlagen
	Windrichtung in °	0 bis 360 Grad (0 Grad entspricht Norden)		X	X					WINDR		13	Nur bei Windenergieanlagen
	Globalstrahlung in W/cm²	Globalstrahlung gemessen im Einstrahlungsbereich der Erzeugungsanlage, in W/m² als 10-Minuten-Mittelwert.		X	X					GLOBALSTR		13	Nur bei Photovoltaikanlagen
	Ladezustand in %	Ladezustand von Speichern (Prozentual), Momentaner Ladezustand bezogen auf die Nettokapazität								LADEZUST		13	Nur bei Speicher
	Temperatur in °C			X	X					TEMP		13	Nur bei Windenergieanlagen und PV > 1MW
	Luftdruck in hPa			X	X					LUFTDR		13	Nur bei Windenergieanlagen > 1MW

Adressierung im Übergabeprotokoll nach IEC 60870-5-104

ASDU Adresse		1											
Länge der ASDU Adresse		16 Bit											
Länge der IOA		24 Bit											
IP Adresse SSW Gateway		192.168.1.1/24											
IP Adresse Fernwerkgerät Kunde		192.168.1.2/24											
Signaltyp	Signalbezeichnung Langtext	Signalbeschreibung	MS Last 10/20 kV > 475 kW / 35 kV > 100 kW	MS Last + Erzeugung 10/20 kV > 475 kW / 35 kV > 100 kW	MS Erzeugung 10/20 kV > 475 kW / 35 kV > 100 kW	MS Erzeugung 10/20 kV > 100 kW < 475 kW	zusätzlich bei Speicher	zusätzlich bei Ladeeinrichtungen > 475 kW	MS Erzeugung 0,4 kV > 100 kW	Melde- text VNB	IOA Informationsobjekt- adresse	Typkennung	Bemerkung
Wirkleistungs-sollwertvorgabe													
	Wirkleistungs-Sollwertvorgabe gleitend (Einspeisung)	Vorgabe eines Analogwertes für die Reduzierung der Wirkleistungseinspeisung auf einen Sollwert 0 bis 100% in 1%-Schritten		X	X	X*	X		X	S FREIG EE %		50	* <135 kW projektspezifisch nach Abstimmung
	Wirkleistungs-Sollwertrückmeldung gleitend (Einspeisung)	Rückmeldung des Analogwertes für die Reduzierung der Wirkleistungseinspeisung auf einen Sollwert 0 bis 100% in 1%-Schritten		X	X	X*	X		X	S FREIG EE %		13	* <135 kW projektspezifisch nach Abstimmung
	Wirkleistungs-Sollwertvorgabe gleitend (Bezug)	Vorgabe eines Analogwertes für die Reduzierung der Wirkleistungseinspeisung auf einen Sollwert 0 bis 100% in 1%-Schritten					X	X		S FREIG BEZUG %		50	
	Wirkleistungs-Sollwertrückmeldung gleitend (Bezug)	Rückmeldung des Analogwertes für die Reduzierung der Wirkleistungseinspeisung auf einen Sollwert 0 bis 100% in 1%-Schritten					X	X		S FREIG BEZUG %		13	
Blindleistungsbereitstellung und cos Phi-Regelung													
	Blindleistungsbereitstellung Q(U); Befehl EIN	Befehl zum Einschalten der aktiven Blindleistungsbereitstellung Q(U)	X	X	X*	X			X	Q_U REGEL		45	* Nur bei Anlagen > 135 kW
	Blindleistungsbereitstellung Q(U); Rückmeldung EIN	Rückmeldung der aktiven Blindleistungsbereitstellung Q(U)	X	X	X*	X			X	Q_U REGEL		1	* Nur bei Anlagen > 135 kW
	Blindleistungsbereitstellung Q _{ref} ; Befehl EIN	Befehl zum Einschalten der aktiven Blindleistungsbereitstellung Q _{ref}	X	X	X*	X			X	VORG Q REGEL		45	* Nur bei Anlagen > 135 kW
	Blindleistungsbereitstellung Q _{ref} ; Rückmeldung EIN	Rückmeldung der aktiven Blindleistungsbereitstellung Q _{ref}	X	X	X*	X			X	VORG Q REGEL		1	* Nur bei Anlagen > 135 kW
	Blindleistungsbereitstellung Q(U); Vorgabe Referenzspannung	Vorgabe des Spannungs-Sollwertes U ₀₀ für Q(U)-Regelung der Erzeugungsanlage als Analogwert.	X	X	X*	X			X	Q_U SPG SOLLW		50	* Nur bei Anlagen > 135 kW
	Blindleistungsbereitstellung Q(U); Rückmeldung Vorgabe Referenzspannung	Rückmeldung des Spannungs-Sollwertes U ₀₀ für Q(U)-Regelung der Erzeugungsanlage als Analogwert.	X	X	X*	X			X	Q_U SPG SOLLW		13	* Nur bei Anlagen > 135 kW
	Blindleistungsbereitstellung Q _{ref} /Pb _{int} ; Vorgabe Q _{ref}	Vorgabe eines Blindleistungswertes Q _{ref} /Pb _{int} an die Erzeugungsanlage.	X	X	X*	X			X	Q FESTER W		50	* Nur bei Anlagen > 135 kW
	Blindleistungsbereitstellung Q _{ref} /Pb _{int} ; Vorgabe Q _{ref}	Rückmeldung eines Blindleistungswertes Q _{ref} /Pb _{int} von der Erzeugungsanlage.	X	X	X*	X			X	Q FESTER W		13	* Nur bei Anlagen > 135 kW
	cos Phi-Regelung; Vorgabe cos Phi	Vorgabe des cos Phi für die cos-Phi-Regelung der Erzeugungsanlage als Analogwert.							X	COS PHI FESTER W		50	
	cos Phi-Regelung; Rückmeldung cos Phi	Rückmeldung des cos Phi für die cos-Phi-Regelung der Erzeugungsanlage als Analogwert.							X	COS PHI FESTER W		13	

Die Werte für Wirkleistung P, Blindleistung Q und Spannung UL13 sind aus den gemessenen Phasenmesswerten von Strom ILx und Spannung ULx zu berechnen. Dabei sind für die Leistungswerte die jeweiligen Leistungswerte der Phasen zu addieren. Die Wandler-Übersetzungsverhältnisse sind jeweils zu berücksichtigen.

Die verwendeten Skalierungsfaktoren sowie Werte für die obere und untere Grenze sind festgelegt.

Spannung:	4 mA bis 20 mA entsprechen	0 kV bis xx kV (xx kV entsprechen Faktor 1,2 der Wandlernennspannung, Bsp. 10 kV = 0 bis 12 kV)
Strom:	4 mA bis 20 mA entsprechen	0 A bis xx A (xx A entsprechen Faktor 1,2 vom Wandlernennstrom, Bsp. 400 A = 0 bis 480 A)

Speicher werden bzgl. Signalumfang den Erzeugungsanlagen zugeordnet.

5.2 Stations- und Informationsadressen

Die Stationsadresse (ASDU) sowie die Informationsadressen (IOA's) werden je Übergabestation im Rahmen der Anlagenplanung von SSW Netz GmbH vergeben und sind durch den Betreiber entsprechend im Protokoll anzuwenden. Die Angaben hierzu sind in der Planungsphase rechtzeitig auszutauschen.

5.3 Schnittstellenprotokoll

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

6. Detailbeschreibung der analogen Signale

6.1 Messwerte am Netzanschlusspunkt

Die Betriebsmesswerte für Strom und Spannung am Netzanschlusspunkt (sowie den Leitungsfeldern bei MS-Einschleifungen) werden in der Übergabestation erfasst (s. Kap. 7). Die Werte für Wirk- und Blindleistung am Netzanschlusspunkt werden daraus abgeleitet.

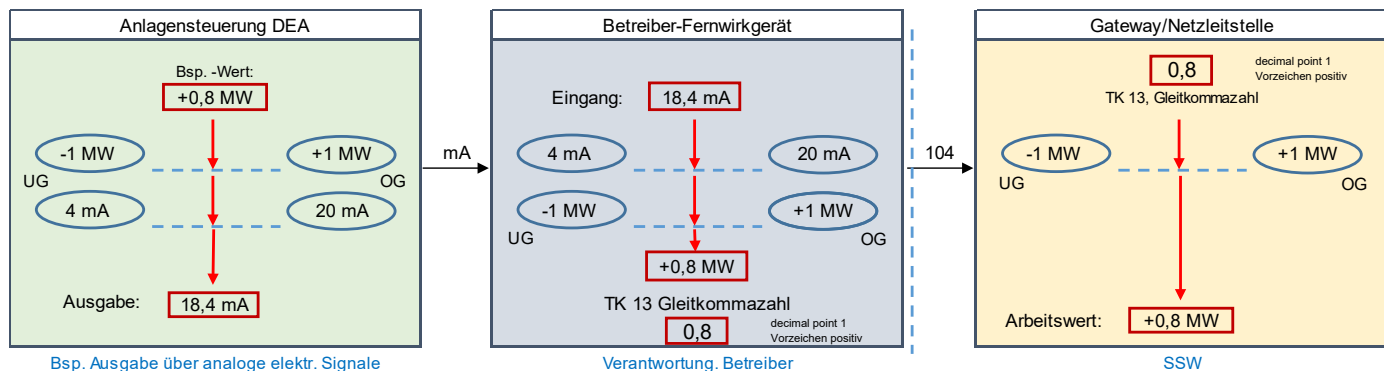
6.1.1 Messwerte: Wirk- und Blindleistung je Energieart (bei Mischanlagen)

Je in der Übergabestation angebundener Energieart werden in Mischanlagen (Erzeugung und Last oder mehrere Energiearten an einem gemeinsamen Netzanschlusspunkt) zusätzlich die Momentanwerte für Wirk- und Blindleistung der Erzeugungsanlagen und Energiespeicher separat gebildet und an die Zentrale Netzleitstelle der SSW Netz GmbH übertragen.

Die Werte werden dabei als gleitender Analogwert übertragen. Hierbei kommt in der seriellen Übertragung zwischen betreibereigenem Fernwirkgerät und Gateway die Typkennung 13 (Gleitkommazahl) zum Einsatz.

Sofern als Eingabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

Bsp.: Wirkleistung mit $P_{b \text{ inst}} = 0,8 \text{ MW}$



Bsp. Ausgabe über analoge elektr. Signale
Abbildung 2: Messwert: Wirkleistung (je Energieart)

Die verwendeten Skalierungsfaktoren sowie Werte für die obere und untere Grenze sind festgelegt.

Wirkleistung: 4 mA bis 20 mA entsprechen - xx MW bis +xx MW
(xx MW entsprechen 120 % von $P_{b \text{ inst}}$)

Positive Werte stehen für Einspeisung durch den Betreiber der Übergabestation in das Netz, negative Werte für Energiefluss in das Netz des Betreibers.

Blindleistung: 4 mA bis 20 mA entsprechen -xx MVar bis +xx MVar
(xx MVar entsprechen 50 % von $P_{b \text{ inst}}$)

Positive Werte stehen für übererregten Betrieb, negative Werte für untererregten Betrieb.

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Leistungswerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Während des Ausfalls können keine Leistungswerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen.

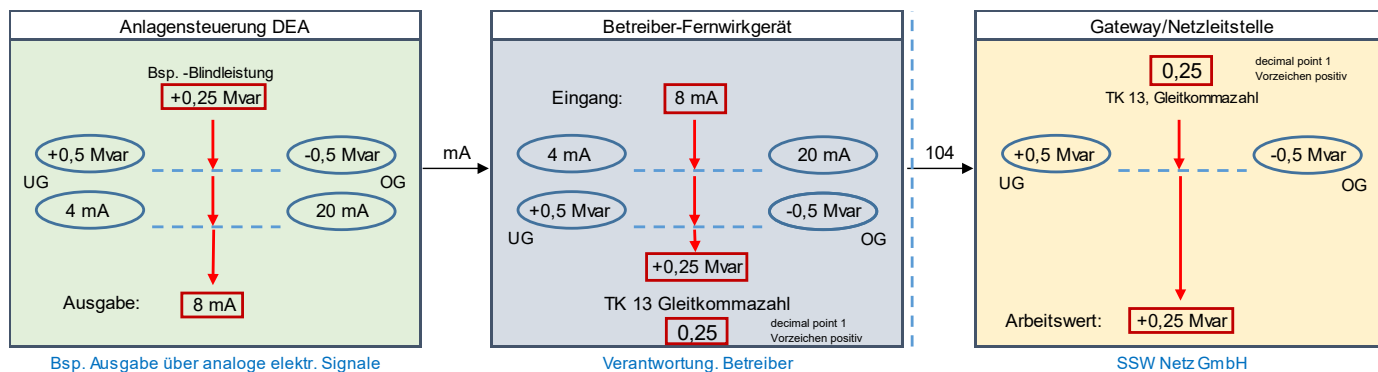
Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Der aktuelle Leistungswert wird über eine Generalabfrage des Netzleitsystems übertragen.

6.1.2 Messwerte verfügbare Blindleistung

Die aktuell verfügbare (abrufbare) Blindleistung am Netzanschlusspunkt (als Summe aller Erzeugungsanlagen und Energiearten) wird separat für den untererregten und übererregten Bereich gebildet. Die Werte werden dabei als gleitender Analogwert übertragen. Hierbei kommt in der seriellen Übertragung zwischen betreibereigenem Fernwirkgerät und Gateway die Typkennung 13 (Gleitkommazahl) zum Einsatz. Sofern als Eingabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

Bsp.: untererregter Betrieb bei $P_b \text{ inst} = 1 \text{ MVA}$:



Bsp. Ausgabe über analoge elektr. Signale
Abbildung 3: Messwert: verfügbare Blindleistung

Die verwendeten Skalierungsfaktoren sowie Werte für die obere und untere Grenze sind festgelegt.

Blindleistung übererregter Betrieb: 4 mA bis 20 mA entsprechen 0 kVar bis +xx kVar (xx kVar entsprechen 50 % von $P_b \text{ inst}$) (spannungsanhebend)

Blindleistung untererregter Betrieb: 4 mA bis 20 mA entsprechen -xx kVar bis 0 kVar (xx kVar entsprechen 50 % von $P_b \text{ inst}$) (spannungsabsenkend)

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Leistungswerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Während des Ausfalls können keine Leistungswerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Der aktuelle Leistungswert wird über eine Generalabfrage des Netzleitsystems übertragen.

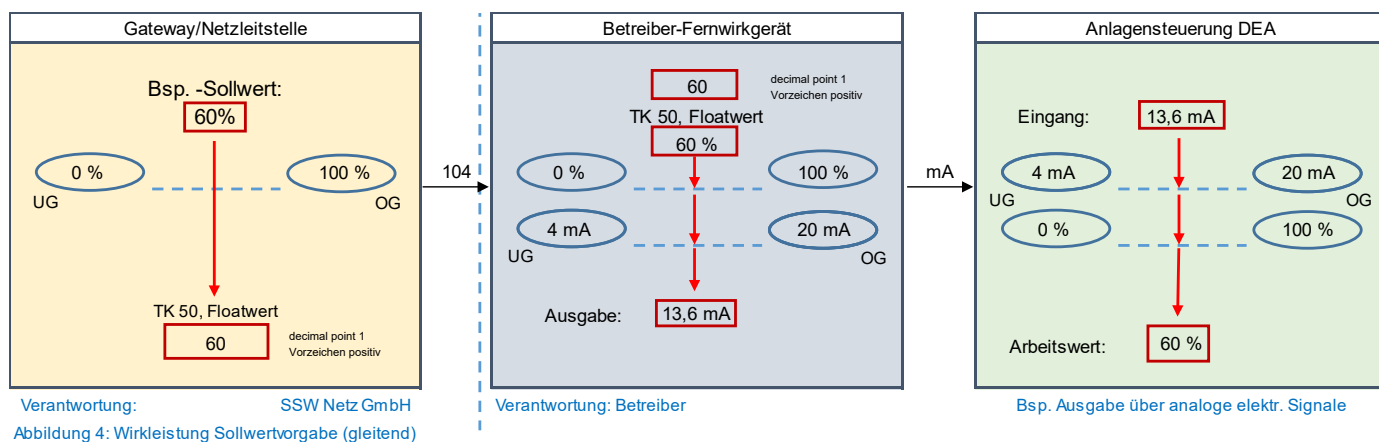
6.2 Signale zur Wirkleistungs-Sollwertvorgabe

In den folgenden Unterkapiteln werden die Signale zur Wirkleistungssollwertvorgabe nach Redispatch 2.0 beschrieben:

6.2.1 Sollwertvorgabe Wirkleistung (gleitend)

Der Sollwert für die Wirkleistungsvorgabe gem. Redispatch 2.0 wird als gleitender Analogwert je Energieart durch die „Zentrale Netzleitstelle“ der SSW Netz GmbH vorgegeben. Hierbei kommt in der seriellen Übertragung zwischen Gateway und betreibereigenem Fernwirkgerät die Typkennung 50 (Floatwert) zum Einsatz. Sofern als Ausgabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

Die „Zentrale Netzleitstelle“ der SSW Netz GmbH verwendet ausschließlich Vorgabewerte in 10%-Schritten zwischen 0 % und 100 %. Technisch bedingte Ungenauigkeiten in der Verarbeitung des Analogwertes im Fernwirkgerät sind jeweils auf den nächstgelegenen Vorgabewert dieser Schrittweite zu runden. Wertänderungen auf einen Wert unterhalb von 3,5 mA sind als Ausfall der Vorgabe zu werten (s.u.: „Ausfall des Fernwirkgeräts“).



Die verwendeten Skalierungsfaktoren sowie Werte für die obere und untere Grenze sind festgelegt.

4 mA bis 20 mA entsprechen 0 % bis 100 % von $P_{b_{inst}}$

Änderungen in der analogen Sollwertausgabe, die kürzer als 1 Sekunde ausgegeben werden, sind von der DEA-Anlagensteuerung zu ignorieren. Dies verhindert, dass kurzzeitige Schwankungen innerhalb der Analogausgabe (z. B. bei Geräteausfall) zu unbeabsichtigten Sollwertänderungen führen.

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Sollwertänderungen übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen. Das Fernwirkgerät gibt während des Verbindungsausfalls den zuletzt erhaltenen Sollwertbefehl weiterhin aus.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Die Sollwertausgabe fällt auf 0 mA zurück (ungültiger Bereich). Die Anlagensteuerung behält den zuletzt vorgegebenen Sollwert bis zur Wiederkehr eines gültigen Wertes bei.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Der vor dem Ausfall des Gerätes ausgegebene Sollwert wird nicht erneut ausgegeben, sondern erst wenn ein neuer Sollwert aus dem Netzleitsystem übertragen wird.

6.2.2 Rückmeldung Sollwertvorgabe Wirkleistung (gleitend)

Die Rückmeldung der Sollwertvorgabe für die Wirkleistungsreduzierung gem. Redispatch 2.0 wird als gleitender Analogwert übertragen. Hierbei kommt in der seriellen Übertragung zwischen betreibereigenem Fernwirkgerät und Gateway die Typkennung 13 (Gleitkommazahl) zum Einsatz. Sofern als Eingabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

Der Betreiber stellt sicher, dass der Wert inhaltlich in 10%-Schritten übertragen wird. Technisch bedingte Ungenauigkeiten in der Verarbeitung des Analogwertes werden seitens der Zentralen Netzleitstelle der SSW Netz GmbH jeweils auf den nächstgelegenen Rückmeldewert dieser Schrittweite gerundet. Wertänderungen auf einen Wert unterhalb von 3,5 mA sind der Zentralen Netzleitstelle der SSW Netz als Störung der Rückmeldung bzw. Störung der Verarbeitung in der Anlage des Betreibers zu übertragen.

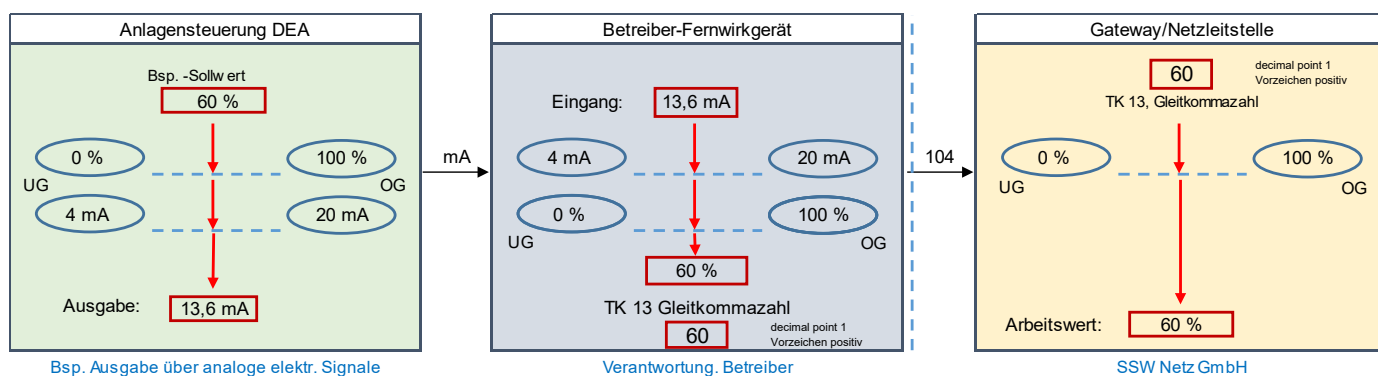


Abbildung 5: Wirkleistungssollwertrückmeldung (gleitend)

Die verwendeten Skalierungsfaktoren sowie Werte für die obere und untere Grenze sind festgelegt. 4 mA bis 20 mA entsprechen 0 % bis 100 % von P_b inst

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Sollwertrückmeldungen übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen. Der Wert vor dem Ausfall wird weiterhin als gültig verwendet.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Während des Ausfalls können keine Sollwertrückmeldungen übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen. Der Wert vor dem Ausfall wird weiterhin als gültig verwendet.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Die aktuelle Sollwertrückmeldung wird über eine Generalabfrage des Netzleitsystems übertragen.

6.3 Signale: Blindleistungsbereitstellung oder cos Phi-Regelung

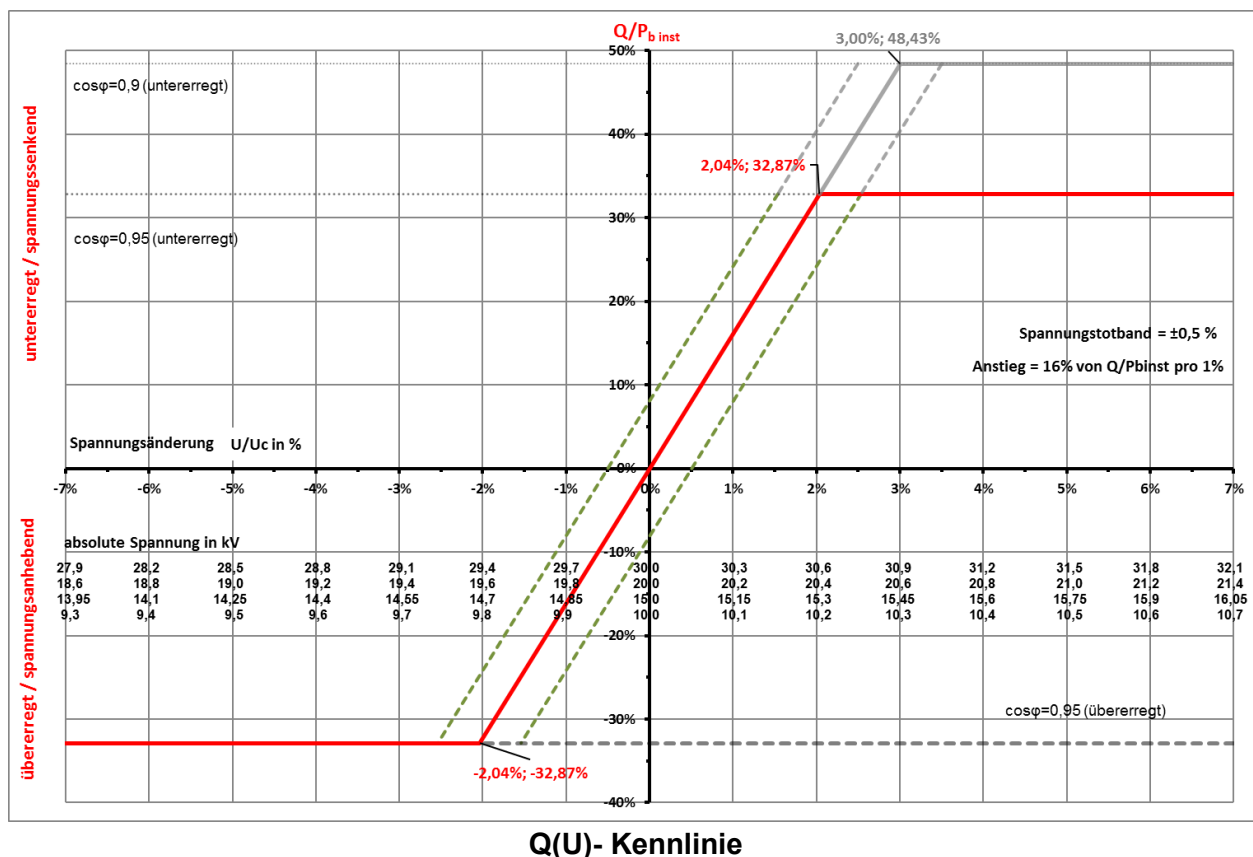
Durch den Betreiber sind drei Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung und cos Phi-Regelung vorzuhalten. Die „Zentrale Netzleitstelle“ der SSW Netz GmbH wählt nach Maßgabe der Netzverhältnisse ein Verfahren aus und aktiviert dieses durch Ausgabe des zugehörigen Fernwirkbefehls (Impulsbefehl). Eine Umschaltung auf das jeweils andere Verfahren kann jederzeit per Fernwirkbefehl erfolgen.

Anschluss in MS (10/20 kV)	
Verfahren 1	Blindleistungs-Spannungskennlinie (Q(U)) mit Übertragung einer Vorgabespannung U_{Q0}
Verfahren 2	Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion
Verfahren 3	cos Phi-Regelung

Tabelle 2: Blindleistungsverfahren

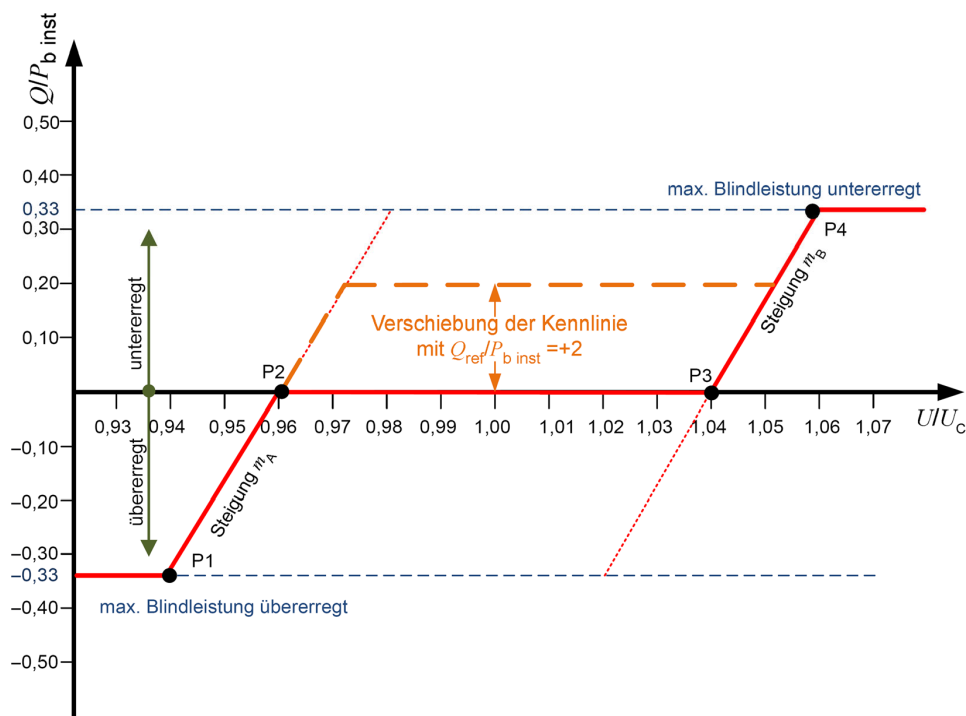
Verfahren 1:

Für das Verfahren der **Blindleistungs-Spannungskennlinie (Q(U))** erfolgt die Übertragung einer Vorgabespannung U_{Q0} über das Fernwirkprotokoll. Eine Anpassung der Vorgabespannung führt zu einer horizontalen Parallelverschiebung der Kennlinie. Die Übernahme des Wertes in die DEA-Anlagensteuerung wird in den folgenden Absätzen beschrieben.



Verfahren 2:

Für das Verfahren **Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion** erfolgt die Übertragung und damit Vorgabe eines Blindleistungssollwertes $Q_{ref}/P_{b\ inst}$ über das Fernwirkprotokoll. Eine Anpassung des Blindleistungssollwertes $Q_{ref}/P_{b\ inst}$ hat eine vertikale Verschiebung der Kennlinie zwischen den Punkten P2 und P3 (unter Berücksichtigung der Steigung) zur Folge. Die Übernahme des Wertes in die DEA-Anlagensteuerung wird in den folgenden Absätzen beschrieben.



Kennlinie mit Q-Vorgabe

Verfahren 3:

Für das Verfahren **cos Phi-Regelung** erfolgt die Übertragung und damit Vorgabe eines cos Phi-Wertes über das Fernwirkprotokoll. Die Übernahme des Wertes in die DEA-Anlagensteuerung wird in den folgenden Absätzen beschrieben.

6.3.1 Umschalten zwischen den Verfahren der Blindleistungsbereitstellung oder der cos Phi-Regelung

Das Umschalten zwischen den Verfahren 1, 2 und 3 erfolgt durch aktive Vorgabe eines Einzelbefehls, der dem jeweiligen Verfahren zugeordnet ist (Einzelbefehl TK45 als Impulsbefehl 1 sec und permanente Rückmeldung TK1). Im betriebsbereiten Fernwirkgerät kommen Befehlskontakte und Binäreingänge zum Einsatz (Kontakte für EIN, Binäreingänge für EIN). Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen. Das Umschalten, sodass immer nur einer dieser beiden Verfahren in der DEA Anlagensteuerung aktiv und rückgemeldet ist, wird in dieser vorgenommen.

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Änderungen der Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung übertragen werden. Die Anlagensteuerung behält das zuletzt vorgegebene Verfahren bei. Es erfolgt keine Änderung des Regelungsverfahrens.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Die Anlagensteuerung behält das zuletzt vorgegebene Verfahren bei. Es erfolgt keine Änderung des Regelungsverfahrens.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Das aktuelle Regelverfahren wird über eine Generalabfrage des Netzleitsystems an das Fernwirkgerät übermittelt und der entsprechende Binärausgang angesteuert, wenn eine Änderung des Verfahrens erforderlich ist.

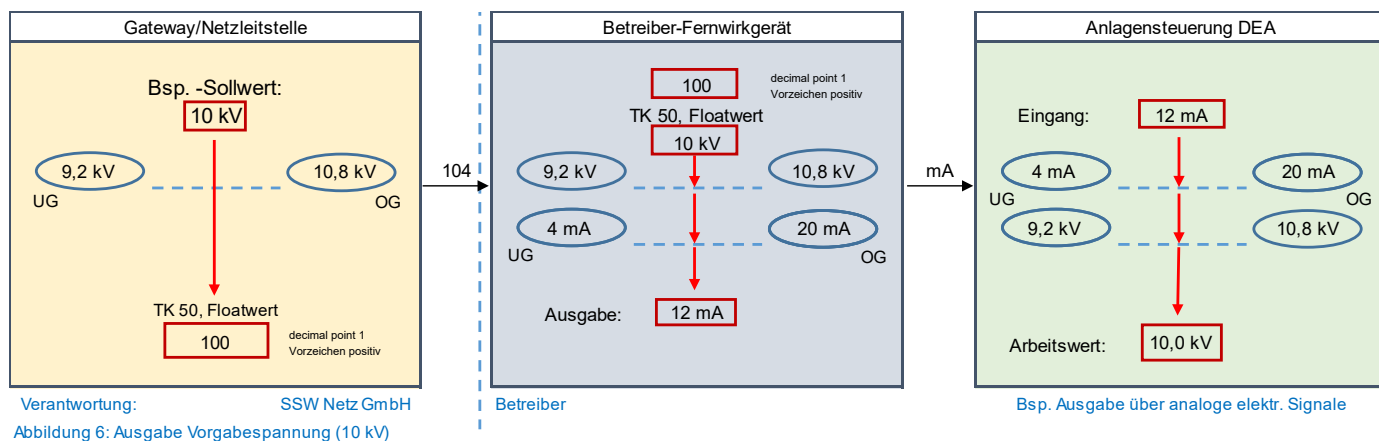
Verhalten bei Störungen der Befehlsausgabe:

Unzulässige Zustände der Befehlsausgabekontakte oder der Rückmeldungen (z. B. gleichzeitiges Anstehen von Befehlskontakten oder durch Drahtbruch oder Relaiskleben hervorgerufene Zustände) sind von der Anlagensteuerung zu erkennen und führen nicht zu einer Änderung des aktuellen Regelungsverfahrens. Die Anlagensteuerung behält das ursprünglich aktive Verfahren bei.

6.3.2 Ausgabe einer Vorgabespannung UQ 0 für die Blindleistungs-Spannungskennlinie (Q(U))

Die Vorgabespannung für die Q(U)-Regelung wird als gleitender Analogwert seitens der Zentralen Netzleitstelle der SSW Netz GmbH vorgegeben. Hierbei kommt in der seriellen Übertragung zwischen Gateway und betreibereigenem Fernwirkgerät die Typkennung 50 (Floatwert) zum Einsatz. Sofern als Ausgabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

Bsp. 10 kV:



Die Skalierungsfaktoren sind festgelegt. Die obere und untere Grenze wird in Abhängigkeit der Spannungsebene und der Netztopologie von der SSW Netz GmbH vorgegeben und muss im Netzleitsystem, im Fernwirkgerät sowie in der Anlagensteuerung hinterlegt werden.

10-kV-Ebene: 4 mA bis 20 mA entsprechen 9,2 kV bis 10,8 kV

20-kV-Ebene: 4 mA bis 20 mA entsprechen 18,4 kV bis 21,6 kV

Änderungen in der Analogausgabe, die kürzer als 1 Sekunde ausgegeben werden, sind von der DEA-Anlagensteuerung zu ignorieren. Dies verhindert, dass kurzzeitige Schwankungen innerhalb der Analogausgabe (z. B. bei Geräteausfall) zu unbeabsichtigten Sollwertänderungen führen.

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Änderungen der Vorgabespannung übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion der Blindleistungsberechnung einbezogen. Das Fernwirkgerät gibt während des Verbindungsausfalls die zuletzt erhaltene Vorgabespannung weiterhin aus.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Die Sollwertausgabe fällt auf 0mA zurück (ungültiger Bereich). Die Anlagensteuerung behält den zuletzt vorgegebenen Sollwert bis zur Wiederkehr eines gültigen Wertes bei.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Der vor dem Ausfall des Gerätes ausgegebene Wert der Vorgabespannung wird nicht erneut ausgegeben, sondern erst wenn ein neuer Sollwert aus dem Netzleitsystem übertragen wird.

6.3.3 Rückmeldung der Vorgabespannung U_{00} für die Blindleistungs-Spannungskennlinie (Q(U))

Die Rückmeldung der Vorgabespannung für die Q(U)-Regelung wird als gleitender analoger Sollwert übertragen. Hierbei kommt in der seriellen Übertragung zwischen betreibereigenem Fernwirkgerät und Gateway die Typkennung 13 (Gleitkommazahl) zum Einsatz. Sofern als Eingabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

Bsp. 10 kV:

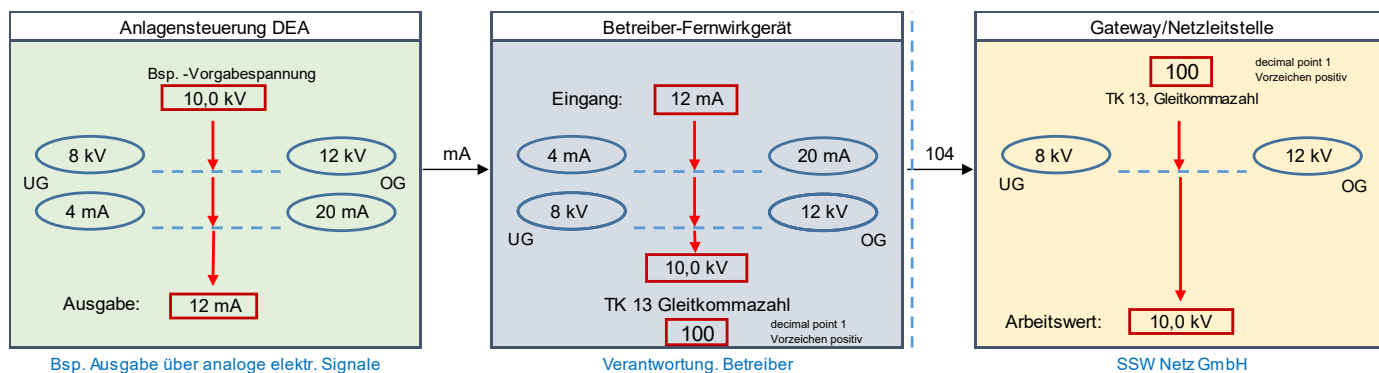


Abbildung 7: Rückmeldung Vorgabespannung (10 kV)

Die Skalierungsfaktoren sind festgelegt. Die obere und untere Grenze wird in Abhängigkeit der Spannungsebene und der Netztopologie von der SSW Netz GmbH vorgegeben und muss im Netzleitsystem, im Fernwirkgerät sowie in der Anlagensteuerung hinterlegt werden.

10-kV-Ebene:	4 mA bis 20 mA entsprechen	8 kV bis 12kV
20-kV-Ebene:	4 mA bis 20 mA entsprechen	17 kV bis 23kV

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Rückmeldewerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion der Blindleistungsberechnung einbezogen. Der Wert vor dem Ausfall wird weiterhin als gültig verwendet.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

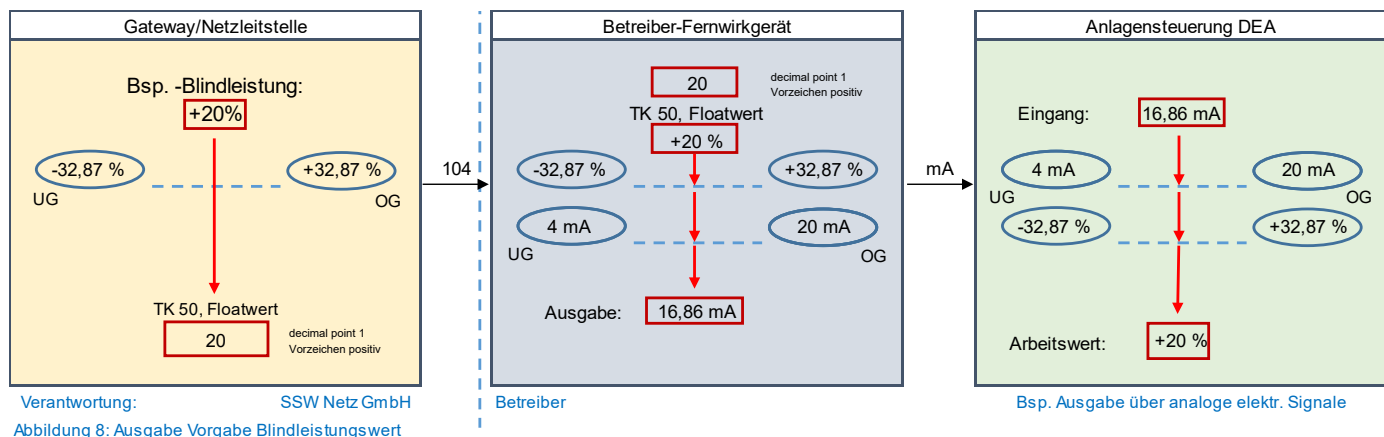
Während des Ausfalls können keine Rückmeldewerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion der Blindleistungsberechnung einbezogen. Der Wert vor dem Ausfall wird weiterhin als gültig verwendet.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Der aktuelle Rückmeldewert wird über eine Generalabfrage des Netzleitsystems übertragen.

6.3.4 Ausgabe eines festen Blindleistungswertes für das Verfahren Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion (Q_{Soll})

Der Wert für die Blindleistung wird als analoger Sollwert vorgegeben. Hierbei kommt in der seriellen Übertragung zwischen Gateway und betreibereigenem Fernwirkgerät die Typkennung 50 (Floatwert) zum Einsatz. Sofern als Ausgabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.



Die verwendeten Skalierungsfaktoren sowie die obere und untere Grenze sind festgelegt.

4 mA bis 20 mA entsprechen -32,87 % bis +32,87 % (Q_{Soll} / P_{b inst})

Positive Werte decken den übererregten Betrieb ab, negative Werte den untererregten Betrieb.

Änderungen in der Analogausgabe, die kürzer als 1 Sekunde ausgegeben werden, sind von der DEA-Anlagensteuerung zu ignorieren. Dies verhindert, dass kurzzeitige Schwankungen innerhalb der Analogausgabe (z. B. bei Geräteausfall) zu unbeabsichtigten Sollwertänderungen führen.

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Änderungen des Blindleistungswertes übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion der Blindleistungsberechnung einbezogen. Das Fernwirkgerät gibt während des Verbindungsausfalls den zuletzt erhaltenen Sollwert weiterhin aus.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Die Sollwertausgabe fällt auf 0 mA zurück (ungültiger Bereich). Die Anlagensteuerung behält den zuletzt vorgegebenen Sollwert bis zur Wiederkehr eines gültigen Wertes bei.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Der vor dem Ausfall des Gerätes ausgegebene Wert für die Blindleistung wird nicht erneut ausgegeben, sondern erst wenn ein neuer Sollwert aus dem Netzleitsystem übertragen wird.

6.3.5 Rückmeldung des Blindleistungswertes für das Verfahren Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion (Q_{Soll})

Die Rückmeldung des Blindleistungswertes wird als analoger Sollwert übertragen. Hierbei kommt in der seriellen Übertragung zwischen betreibereigenem Fernwirkgerät und Gateway die Typkennung 13 (Gleitkommazahl), zum Einsatz. Sofern als Eingabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis

20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

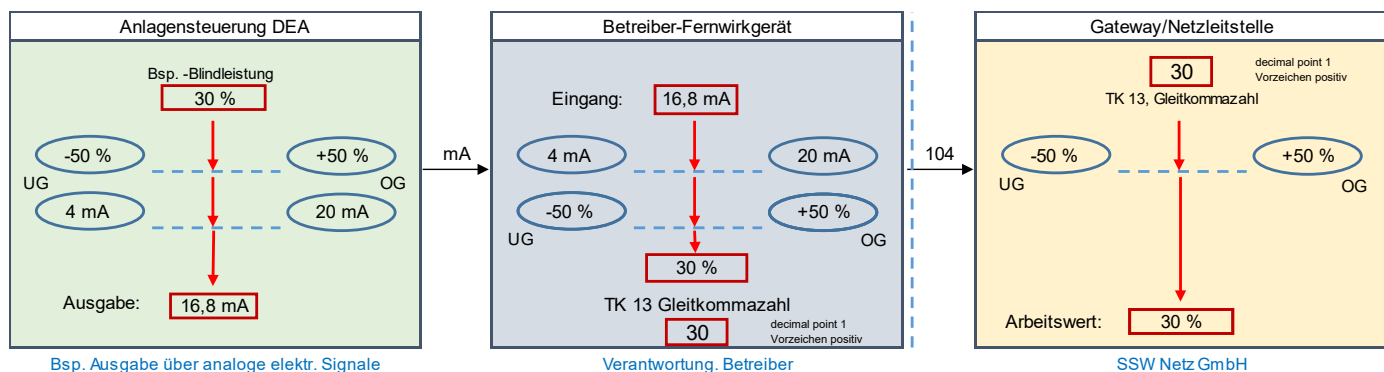


Abbildung 9: Rückmeldung der Vorgabe eines Blindleistungswertes

Die verwendeten Skalierungsfaktoren sowie die obere und untere Grenze sind festgelegt.

4 mA bis 20 mA entsprechen -50 % bis +50 % (QSoll / Pb inst)

Positive Werte decken den übererregten Betrieb ab, negative Werte den untererregten Betrieb.

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Rückmeldewerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion der Blindleistungs-berechnung einbezogen. Der Wert vor dem Ausfall wird weiterhin als gültig verwendet.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Während des Ausfalls können keine Rückmeldewerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion der Blindleistungsberechnung einbezogen. Der Wert vor dem Ausfall wird weiterhin als gültig verwendet.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Der aktuelle Rückmeldewert wird über eine Generalabfrage des Netzleitsystems übertragen.

6.3.6 Ausgabe einer Vorgabe cos Phi anhand der cos Phi-Regelung

Die Vorgabe cos Phi für die cos Phi-Regelung wird als gleitender Analogwert seitens der Zentralen Netzleitstelle der SSW Netz GmbH vorgegeben. Hierbei kommt in der seriellen Übertragung zwischen Gateway und betreibereigenem Fernwirkgerät die Typkennung 50 (Floatwert) zum Einsatz. Sofern als Ausgabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

Diese Vorgabe gibt den Verschiebungsfaktor an, mit dem die Erzeugungsanlage zu betreiben ist.

Ein negatives Vorzeichen bedeutet, dass sich die Erzeugungsanlage untererregt verhalten soll. (Arbeitspunkt im 2. Quadranten gem. Verbraucherzählpfeilsystem). Bei positiven Vorzeichen soll sich die Anlage übererregt verhalten. (Arbeitspunkt im 3. Quadranten gem. Verbraucherzählpfeilsystem).

Die Skalierungsfaktoren sind festgelegt.

4 mA bis 20 mA entsprechen -0,850...1...+0,850 cos Phi in Schritten von 0,005

Änderungen in der Analogausgabe, die kürzer als 1 Sekunde ausgegeben werden, sind von der DEA-Anlagensteuerung zu ignorieren. Die verhindert, dass kurzzeitige Schwankungen innerhalb der Analogausgabe (z. B. bei Geräteausfall) zu unbeabsichtigten Sollwertänderungen führen.

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Änderungen der Vorgabespannung übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion der Blindleistungsberechnung einbezogen. Das Fernwirkgerät gibt während des Verbindungsausfalls die zuletzt erhaltene Vorgabespannung weiterhin aus.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Die Sollwertausgabe fällt auf 0mA zurück (ungültiger Bereich). Die Anlagensteuerung behält den zuletzt vorgegebenen Sollwert bis zur Wiederkehr eines gültigen Wertes bei.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Der vor dem Ausfall des Gerätes ausgegebene Wert der Vorgabespannung wird nicht erneut ausgegeben, sondern erst wenn ein neuer Sollwert aus dem Netzleitsystem übertragen wird.

6.3.7 Rückmeldung der Vorgabe cos Phi für die cos Phi-Regelung

Die Rückmeldung der Vorgabe cos Phi für die cos Phi-Regelung wird als gleitender analoger Sollwert übertragen. Hierbei kommt in der seriellen Übertragung zwischen betreibereigenem Fernwirkgerät und Gateway die Typkennung 13 (Gleitkommazahl) zum Einsatz. Sofern als Eingabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

Die Skalierungsfaktoren sind festgelegt.

4 mA bis 20 mA entsprechen $-0,850 \dots 1 \dots +0,850 \cos \Phi$ in Schritten von 0,005

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Rückmeldewerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion der Blindleistungsberechnung einbezogen. Der Wert vor dem Ausfall wird weiterhin als gültig verwendet.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Während des Ausfalls können keine Rückmeldewerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion der Blindleistungsberechnung einbezogen. Der Wert vor dem Ausfall wird weiterhin als gültig verwendet.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Der aktuelle Rückmeldewert wird über eine Generalabfrage des Netzleitsystems übertragen.

6.4 Signale: Primärenergieangebot (Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Globalstrahlung)

In Abhängigkeit der vorhandenen Energieart sind aktuelle Werte für Globalstrahlung, Windgeschwindigkeit und -richtung als analoger Wert zu übertragen.

Globalstrahlung und Windgeschwindigkeit sind dabei als 10-Minuten-Mittelwerte über alle angeschlossenen Erzeugungseinheiten, gemessen am Ort der Erzeugung (z. B. Nabenhöhe bei Windkraftanlagen) zur Verfügung zu stellen. Die Werte sind mit einer Zykluszeit von 3 Sekunden zu übertragen. Hierbei kommt in der seriellen Übertragung zwischen betreibereigenem Fernwirkgerät und Gateway die Typkennung 13 (Gleitkommazahl) zum Einsatz. Sofern als Eingabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

Die Skalierung der Werte ist in folgender Grafik dargestellt (Bsp. Windenergieanlage):

Die Skalierungsfaktoren sind festgelegt. Die obere und untere Grenze wird in Abhängigkeit der Energieart von der Zentralen Netzleitstelle der SSW Netz GmbH vorgegeben und muss im Netzleitsystem, im Fernwirkgerät sowie in der Anlagensteuerung hinterlegt werden.

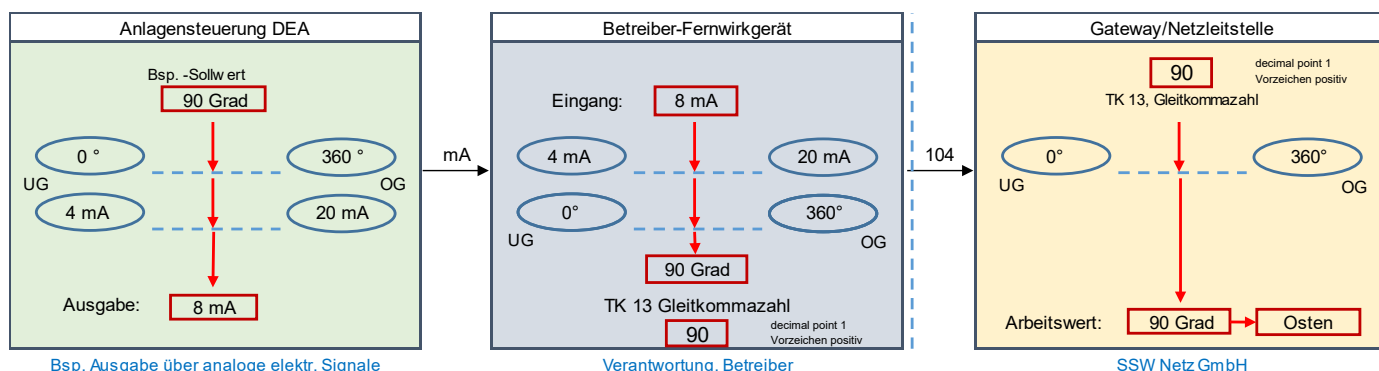


Abbildung 10: Primärangebot (Windrichtung)

Windgeschwindigkeit:	4 mA bis 20 mA entsprechen	0 m/s bis 40 m/s
Windrichtung:	4 mA bis 20 mA entsprechen	0 Grad bis 360 Grad 0 Grad entspricht Norden
Globalstrahlung:	4 mA bis 20 mA entsprechen	0 W/qm bis 1280 W/qm

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Analogwerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Während des Ausfalls können keine Analogwerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Der aktuelle Analogwert wird direkt oder über eine Generalabfrage des Netzleitsystems übertragen.

6.5 Signal: Rückmeldung Ladezustand (nur bei Energiespeichern)

Der aktuelle Ladezustand von Energiespeichern wird als analoger Wert zurückgemeldet. In der seriellen Übertragung zwischen betreibereigenem Fernwirkgerät und Gateway kommt die Typkennung 13 (Gleitkommazahl) zum Einsatz. Sofern als Eingabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

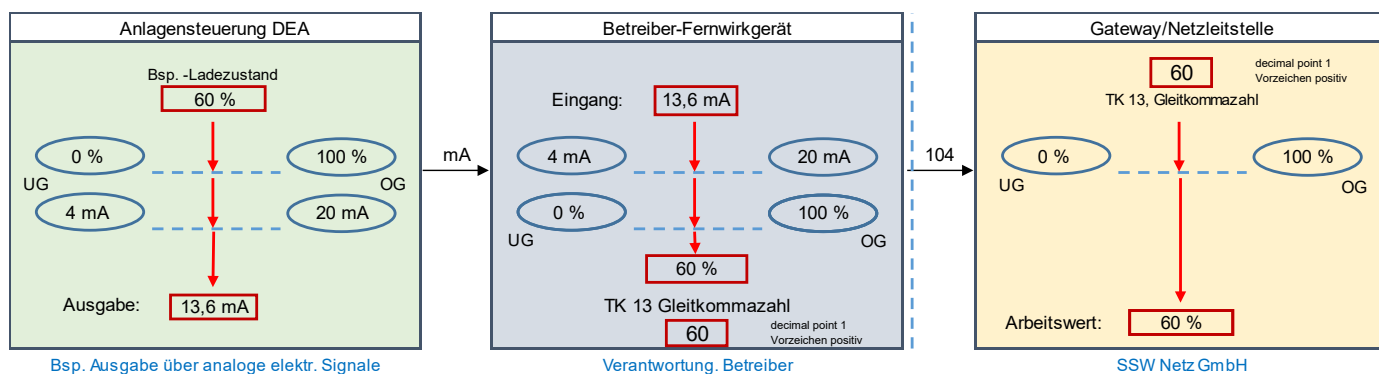


Abbildung 11: Rückmeldung Ladezustand

Die verwendeten Skalierungsfaktoren sowie Werte für die obere und untere Grenze sind festgelegt. 4 mA bis 20 mA entsprechen 0 % bis 100 % von Pb inst

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Ladezustandswerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen. Der zuletzt übertragene Wert vor dem Ausfall wird weiterhin als gültig verwendet.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Während des Ausfalls können keine Ladezustandswerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen. Der zuletzt übertragene Wert vor dem Ausfall wird weiterhin als gültig verwendet.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Der aktuelle Ladezustandswert wird über eine Generalabfrage des Netzleitsystems übertragen.

6.6 Signale: Verfügbarkeit und Leistungsbewertung der Erzeugungsanlage

Die im folgenden aufgeführten Signale werden benötigt, um aus den übertragenen Leistungsmesswerten auf das Referenzvermögen bzgl. der Leistung am Standort der Erzeugungsanlage zu schließen.

6.6.1 Signal: Theoretisch verfügbare Leistungsabgabe (gleitend) (P verfügbar max)

Dieser Wert repräsentiert die theoretisch mögliche Leistungsabgabe der Erzeugungsanlage unter der Annahme, dass alle zugehörigen Erzeugungseinheiten in Betrieb sind und kein leistungsreduzierender Eingriff von außen erfolgt. Er ist je angebundener Energieart zu übertragen und wird gebildet, indem das Primärenergieangebot (z. B. die Windgeschwindigkeit) mit der Anlagenkurve und der Summe der installierten Leistung multipliziert wird. Diese Berechnung erfolgt extern i.d.R. in der Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage. Er wird als gleitender Analogwert übertragen. Dieser Wert wird u.a. zur Referenzierung der Anlagenleistung auf weitere nicht gemessene Erzeugungsanlagen im räumlichen Umfeld verwendet.

In der seriellen Übertragung zwischen betreibereigenem Fernwirkgerät und Gateway kommt die Typkennung 13 (Gleitkommazahl) zum Einsatz. Sofern als Eingabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

Beispiel: installierte Gesamtleistung P_{inst} = 1 MW

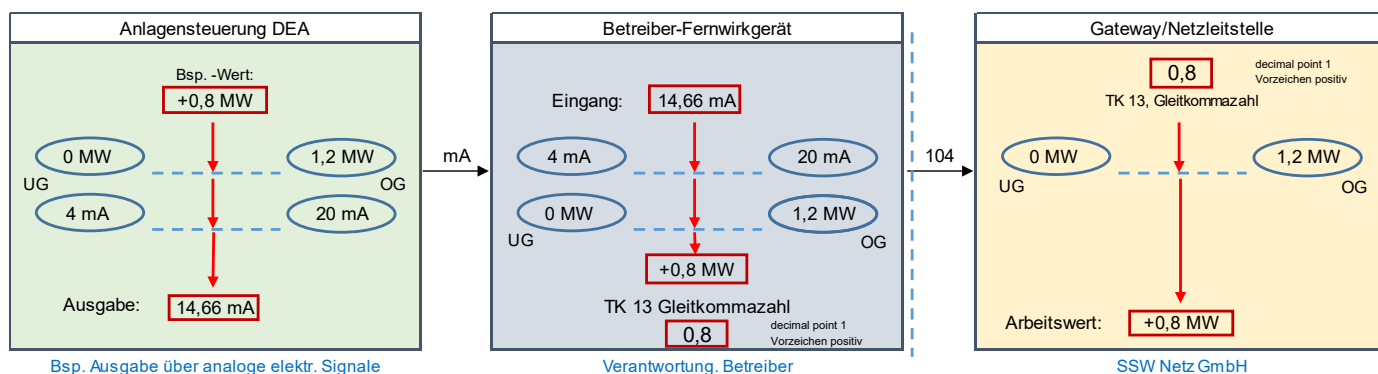


Abbildung 12: Theoretisch verfügbare Leistungsabgabe (gleitend)

Die verwendeten Skalierungsfaktoren sowie Werte für die obere und untere Grenze sind festgelegt.

4 mA bis 20 mA entsprechen 0 MW bis xxx MW (xxx MW entsprechen 120 % von P_b inst)

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Leistungswerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Während des Ausfalls können keine Leistungswerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Der aktuelle Leistungswert wird über eine Generalabfrage des Netzleitsystems übertragen.

6.6.2 Signal: Verfügbarkeit der Erzeugungsanlage (In Betrieb befindliche installierte Wirkleistung) (gleitend) (P verfügbar)

Die Rückmeldung eines prozentualen Wertes für die Verfügbarkeit der Erzeugungsanlage wird als gleitender Analogwert übertragen. Dieser Wert repräsentiert die Verfügbarkeit der an der Erzeugungsanlage angeschlossenen Erzeugungseinheiten und ist bezogen auf die Anschlussleistung $P_{b\ inst}$ zu bilden und je angebundener Energieart separat zu übertragen. Es wird ausschließlich die wartungs- oder störungsbedingte Verfügbarkeit dargestellt, ohne Berücksichtigung externer Wirkleistungs-Sollwertvorgaben.

Beispiel: Eine Erzeugungsanlage (Windpark) besteht aus 10 Erzeugungseinheiten mit jeweils 1 MVA. Die Gesamtleistung beträgt demnach $P_{b\ inst} = 10\ MVA$. Zwei Erzeugungseinheiten sind wartungsbedingt nicht in Betrieb. Es ist eine Verfügbarkeit von 80 % für die Energieart „Wind“ zurückzumelden. Der Wert repräsentiert die Summe der installierten Leistung aller aktuell in Betrieb befindlichen Einzelanlagen oder Anlagenteile. Er ist damit unabhängig von der tatsächlich vorliegenden Ist-Einspeiseleistung.

In der seriellen Übertragung zwischen betreibereigenem Fernwirkgerät und Gateway kommt die Typkennung 13 (Gleitkommazahl) zum Einsatz. Sofern als Eingabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

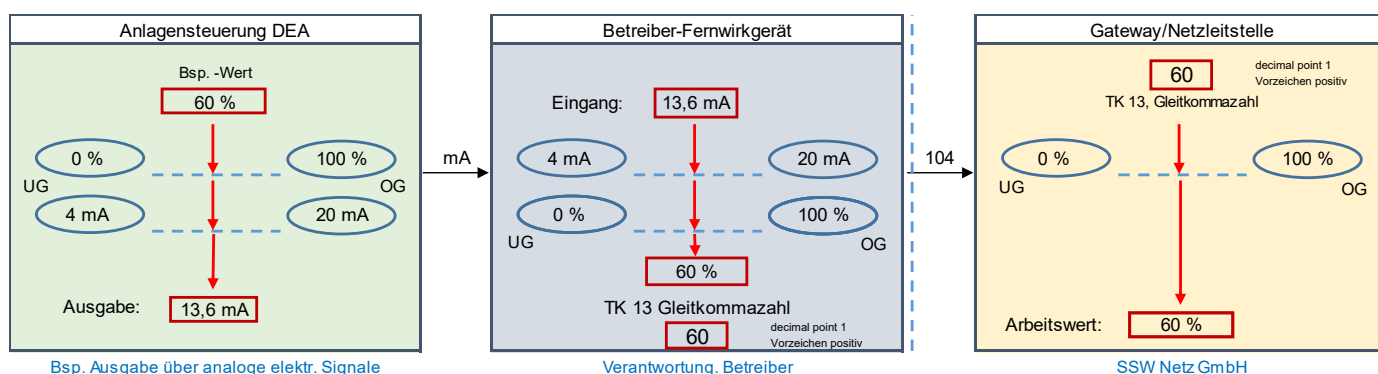


Abbildung 13: Verfügbarkeit der Gesamtanlage (gleitend)

Die verwendeten Skalierungsfaktoren sowie Werte für die obere und untere Grenze sind festgelegt. 4 mA bis 20 mA entsprechen 0 % bis 100 % von $P_{b\ inst}$

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Verfügbarkeitswerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Während des Ausfalls können keine Verfügbarkeitswerte übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Der aktuelle Verfügbarkeitswert wird über eine Generalabfrage des Netzleitsystems übertragen.

6.6.3 Signal: Wirkleistungsreduzierung extern (gleitend) (P Reduzierung extern)

Die Rückmeldung eines prozentualen Wertes für eine extern vorgegebene Sollwertvorgabe einer Wirkleistungsreduzierung wird als gleitender Analogwert übertragen. Dieser Wert stellt die aktuell gültige und wirksame Wirkleistungsreduzierung unter Einbeziehung aller anstehenden externen Vorgaben dar (Sollwertvorgaben des Direktvermarkters, orts- oder zeitbezogene Vorgaben, z. B. Lärmschutz, Schattenschlag, Tierschutz), **jedoch ohne Berücksichtigung der Wirkleistungsvorgabe der Zentralen Netzleitstelle der SSW Netz GmbH**. Er wird je angebundener Energieart gebildet und übertragen.

Beispiel: Ein Windpark mit einer Gesamtleistung $P_{b\ inst} = 10\ MVA$ erhält durch den Direktvermarkter eine Sollwertvorgabe auf 50% und gleichzeitig durch die „Zentrale Netzleitstelle“ der SSW Netz GmbH eine Sollwertvorgabe auf 30 %. Elektrisch wirksam ist hier die tiefergehende Vorgabe der Zentralen Netzleitstelle der SSW Netz GmbH, jedoch wird über das Signal „Wirkleistungsreduzierung extern“ der Wert 50 % zurückgemeldet, da die Vorgabe der Zentralen Netzleitstelle der SSW Netz GmbH hier nicht eingeht.

In der seriellen Übertragung zwischen betreibereigenem Fernwirkgerät und Gateway kommt die Typkennung 13 (Gleitkommazahl) zum Einsatz. Sofern als Eingabemedium im Fernwirkgerät ein Analogwert 4 mA bis 20 mA verwendet wird, gilt die unten aufgeführte Umrechnung. Bei serieller Anbindung des Fernwirkgeräts an die DEA-Anlagensteuerung ist das Verfahren entsprechend anzupassen.

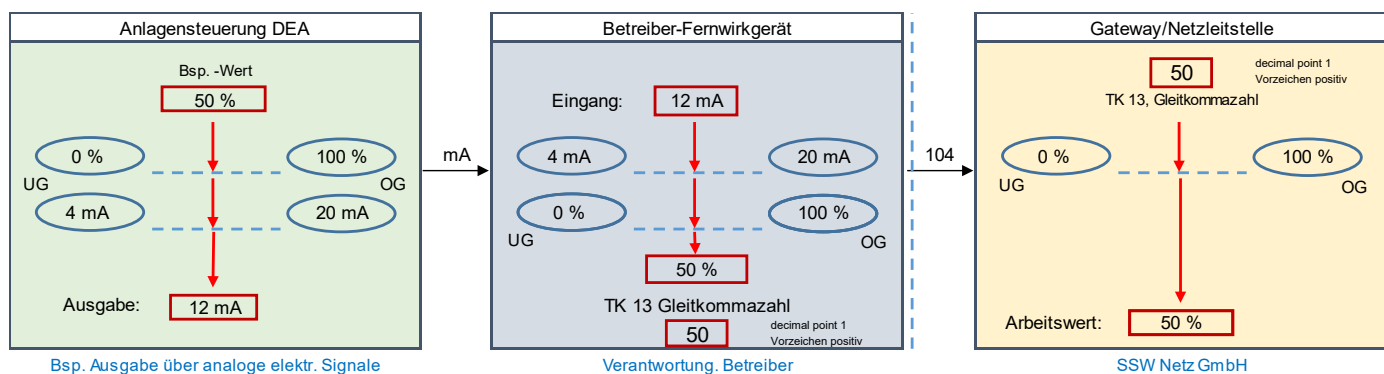


Abbildung 14: Wirkleistungsreduzierung extern (gleitend)

Die verwendeten Skalierungsfaktoren sowie Werte für die obere und untere Grenze sind festgelegt. 4 mA bis 20 mA entsprechen 0 % bis 100 % von $P_{b\ inst}$

Verhalten bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder des Gateways:

Während einer ausgefallenen Verbindung können keine Rückmeldungen übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen.

Verhalten während eines Ausfalls des Fernwirkgeräts:

Während des Ausfalls können keine Rückmeldungen übertragen werden. Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und in die Funktion des Netzsicherheitsmanagements einbezogen.

Verhalten nach Wiedereinschalten des Fernwirkgeräts:

Das Fernwirkgerät startet neu. Die aktuelle Rückmeldung wird über eine Generalabfrage des Netzleitsystems übertragen.

7. Messwertauffassung

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. TAB MS der SSW Netz GmbH sind dabei einzuhalten.**

7.1 Spannungssensoren zur Querkalibrierung der Feldgeräte

Die Spannungssensoren müssen der Klasse 0,5 gemäß IEC 60044-7 entsprechen und für den Bereich von 40-120% von UN = 10kV geeignet sein. Zurzeit sind im Netz der SSW Netz GmbH nur Sensoren der Fa. Zelisko (Typ SMVS-UW1002-0 bzw. SMVS-UW1001) zugelassen.

Klasse	Spannungsabweichung im Bereich von 40 bis 120% von Unenn	Fehlerwinkel (min)
0,5	0,5	20

Tabelle 3: Spannungssensoren

Die Nennbürde der eingesetzten Spannungssensoren beträgt 200 kΩ ±1% Genauigkeit, 350 pF ±10%.

Der Einsatz der Spannungssensoren erfolgt direkt an den Steckdurchführungen des Transformators mittels Koppelstück als Übergangsadapter von 250 A auf 630 A. Kommt ein Transformator mit Standard-Porzellandurchführungen zum Einsatz, so ist im Vorfeld ein alternativer Spannungsabgriff mit der SSW Netz GmbH abzustimmen.

Der normierte Ausgangswert beträgt $3,25 \text{ Volt}/\sqrt{3}$.

7.2 Stromwandler

Es können sowohl Phasenstromwandler für die Montage auf der Durchführung im Kabelanschlussraum sowie teilbare Phasenstromwandler für die Montage auf einem isolierten Kabel eingesetzt werden.

Für die wattmetrische Erdschlusserfassung wird **kein** Summenstromwandler eingesetzt. Die wattmetrische Erdschlusserfassung wird mit einem Erdfehleralgorithmus (IKI50) mittels der drei Phasenstromwandler realisiert. Wird bei Nachrüstungen ein zusätzlicher Summenstromsensor benötigt, muss der Durchmesser mindestens 115 mm betragen und hat sich an dem örtlich eingesetzten Mittelspannungskabel zu orientieren. Die Rückführung des Mittelspannungskabelschirms ist isoliert auszuführen.

7.3 Anlagen mit mehreren Energiearten

In Anlagen mit Einspeisung von Teilanlagen mit unterschiedlichen Energiearten (z. B. Wind, PV, BHKW) an einem Netzanschlusspunkt werden die Messwerte P und Q je Energieart bzw. Speicher separat gebildet und erfasst.

8. Montage

Das Gateway wird in einem Gehäuse für Innraummontage beigestellt.

Für die Montage des Gateway-Wandgehäuses ist ein Einbauplatz mit den Außenmaßen BxHxT = 300x300x210 mm vorzusehen.

Eine Montage im Außenbereich ist nicht zulässig. Der Einbau des beigestellten Gateways hat am Netzanschluss in der Übergabestation zu erfolgen. Die elektrische Absicherung der Technik des Netzbetreibers erfolgt auf der Kundenseite im Verteilerschrank der Eigenerzeugungsanlage (DC-Eigenbedarf).

Der Montageort des Gehäuses ist so zu wählen, dass die Technik für den Servicetechniker des Netzbetreibers jederzeit ohne Hilfsmittel leicht zugänglich ist (keine Montage in der Gefahrenzone von unter Spannung stehenden Teilen, keine Montage im Kabelkeller und in Höhen über 1,8 m Oberkante Gehäuse). Die Montage des Gehäuses im Traforaum der Übergabestation ist nicht zulässig.

Der Anlagenerrichter bereitet die Kabel für die Hilfsenergieversorgung und Anschluss des RJ-45-Datenkabels vor.

Technische Daten des beigestellten Gehäuses des Gateways:

Elektrische Werte Versorgungsspannung U (netzunabhängig für mind. 8 Stunden): 24 V DC \pm 10 %, Leistungsaufnahme 40 W.

Aus technischen Gründen kann es erforderlich sein, bis zu zwei Mobilfunkantennen außen am Gebäude zu montieren. Beide Antennen müssen mindestens 1 Meter voneinander entfernt montiert werden. Der Anlagenerrichter hat hierzu entsprechende Wanddurchbrüche (mindestens 17 mm Durchmesser) unterhalb der Dachkante der Station in räumlicher Nähe des beigestellten Gehäuses sowie Kabelwege (z. B. AP-Kabelkanal) zu realisieren. Die vorbereiteten Wanddurchbrüche sind so zu verschließen, dass bei Bedarf das Anbringen der Außenantennen vor Ort leicht möglich ist.

Die Montage der Antennen inkl. der zugehörigen Halterungen und der Antennenkabel erfolgt durch den Anlagenerrichter.

Nach Herstellen der Verbindung des Gateways mit der fernwirksamen Einrichtung des Anlagenbetreibers (Patchkabel RJ45) kann die Inbetriebnahme mit der SSW Netz GmbH und der Zentralen Netzleitstelle der SSW Netz GmbH erfolgen.

9. Inbetriebnahme/Teilbetriebnahme

Vom Anlagenerrichter sind für den Tag der Prüfungen folgende Voraussetzungen zu schaffen:

- Der Kabelweg für die Montage der Mobilfunkantenne des Netzbetreibers ist gemäß den Installationshinweisen vorbereitet oder entsprechendes Montagepersonal des Kunden ist am Prüfungs-Tag vor Ort.
- Die Anschrift und die GPS-Koordinaten der Übergabestation sind zwingend mitzuteilen.
- Die Technik der Kundenanlage (Kundeneigene IEC104-Fernwerkstation) ist vorgeprüft und betriebsbereit.
- Für alle Gewerke/jeden Anlagenteil ist ein Anlagenverantwortlicher (Elektrofachkraft mit Schaltberechtigung und Sachkenntnis über die Fernwirkanbindung) für die Übergabestation am Prüfungs-Tag vor Ort.
- Für eine Terminabsprache zur Inbetriebnahme/Teilbetriebnahme der fernwirktechnischen Anbindung wenden sie sich bitte an **info@ssw-netz.de**

Hinweis: Zum Zeitpunkt der o. g. Prüfungen ist für eine neu zu errichtende Transformator-/Übergabestation noch kein Netzanschluss vorhanden und in Betrieb. Daher ist durch den Betreiber eine externe Spannungsversorgung für die gesamte fernwirktechnische Anbindung (Gateway und betreibereigenes Fernwerkgerät) sowie für alle beteiligten Hilfskomponenten während der Prüfungen bereitzustellen. Wir empfehlen den Einsatz von geeigneten Stromversorgungsaggregaten oder Batterieversorgungen. Weitere Schritte zur mittelspannungsseitigen Inbetriebnahme können erst nach erfolgreichem Abschluss aller Inbetriebnahmeprüfungen der fernwirktechnischen Anbindung vorgenommen werden. Sollte die Transformator- / Übergabestation bereits angeschlossen und eine Bezugsanlage vorhanden sein, ist eine kurzzeitige Unterbrechung der Versorgung im Rahmen der Prüfungen einzuplanen.

Im Vorhinein kann zu Fertigungs-/Inbetriebsetzungs- und Testarbeiten des Betreibers die Mittelspannungsschaltanlage mit dem Netzschutz in Betrieb genommen werden. Voraussetzung ist eine erfolgreiche Quelle-Senke-Prüfung aller Datenpunkte der Schaltanlage/Schutzgeräte nach o. g. Tabelle. Die Teilbetriebnahme ist nur für den Probetrieb zulässig.

Bei Abschluss der Arbeiten des Betreibers muss unbedingt, **bevor** mit der produktiven Einspeisung in das Netz des Netzbetreibers begonnen wird, die erfolgreiche Quelle-Senke-Prüfung aller Datenpunkte des Parkreglers nach o. g. Tabelle durchgeführt werden.

Danach folgt eine Funktionsprüfung der Erzeugungsanlage/Ladeeinrichtung bei mindestens 60 % Nennlast unter Einbeziehung aller am Prozess beteiligten Komponenten: Zentrale Netzleitstelle der SSW Netz GmbH, Gateway, fernwirktechnische Einrichtung des Betreibers, DEA-Anlagensteuerung, Erzeugungseinheit.

Eine erfolgreiche Durchführung der Funktionsprüfung der Erzeugungsanlage/Ladeeinrichtung ist Voraussetzung für die produktive Inbetriebnahme der Übergabestation mit galvanischer Verbindung an das Verteilnetz der SSW Netz GmbH. Sie ist über das zugehörige Formular zu dokumentieren.

Trotz erfolgreicher Prüfung und damit Inbetriebnahme der IEC 60870-5-104 Schnittstelle kann es noch offene Punkte auf Seiten des Kunden geben, die im Zuge der Prüfungen nicht sofort behoben werden können. Der Kunde verpflichtet sich, die Mängel unverzüglich zu beheben. Die offenen Punkte sind zu dokumentieren.

Folgende Situationen bedeuten eine erfolglose Prüfung und führen zum Abbruch der Prüfungen und somit zu keiner Inbetriebnahme der IEC 60870-5-104-Schnittstelle:

Die IEC 60870-5-104-Schnittstelle des Kunden verhält sich nicht gemäß „Fernwirktechnische Anbindung von Erzeugungsanlagen, Speichern und Bezugsanlagen in Übergabestationen der Mittelspannungsebene (10-/20 kV)“. Dem Anlagenerrichter wird ca. 1 Stunde zur Nachbesserung der IEC 60870-5-104-Schnittstelle eingeräumt. Sollte nach dieser Zeit die Schnittstelle nicht ordnungsgemäß funktionieren, so werden die Prüfungen abgebrochen. Es wird ein neuer Termin für weitere Prüfungen vereinbart. Die dadurch beim Netzbetreiber entstehenden Mehraufwendungen sind ggfs. vom Netzkunden zu tragen.

10. Allgemeines

Für technische Fragestellungen zu dieser Spezifikation wenden sie sich bitte an: info@ssw-netz.de

11. Anhang A: Schnittstellenprotokoll IEC 60870-5-104 (IP)

11.1 Netz-Konfiguration

End-End-Konfiguration

11.2 Anwendungsschicht

11.2 1 Grundlegende Anwendungsfunktionen

- **Stationsinitialisierung**
Fern-Initialisierung
- **Zyklische Datenübertragung**
Zyklische Datenübertragung in Standardrichtung
- **Abruf**
keine Abruf-Funktion
- **Telegrammlaufzeiterfassung**
Definition der Überwachungszeiten

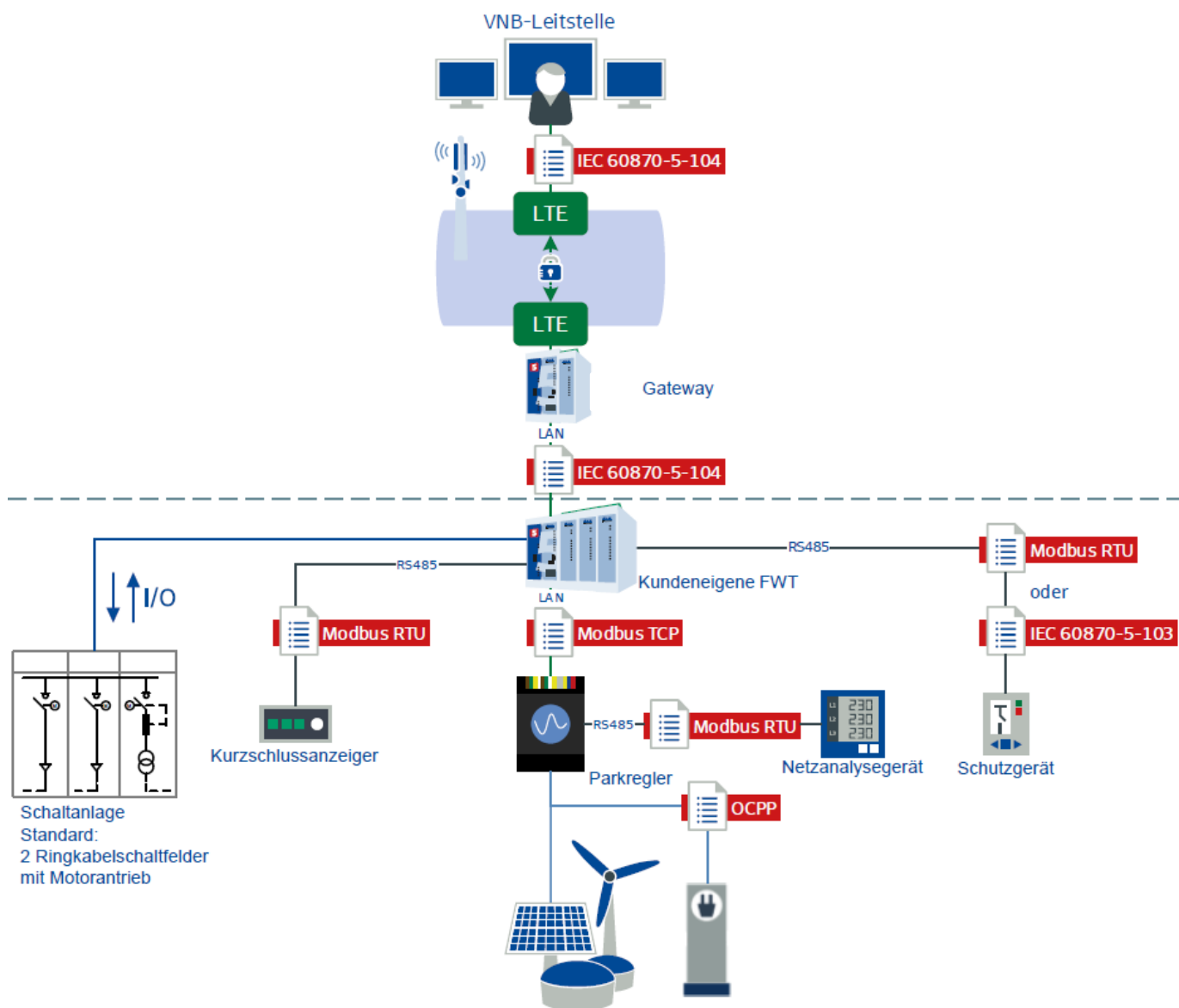
Parameter	Vorgabe	Bemerkung
t0	30 s	Timeout für Verbindungsaufbau
t1	15 s	Timeout für Send- oder Test-Frames
t2	10 s	Timeout für Quittung, wenn keine Nutzdaten übertragen werden $t2 < t1$
t3	20 s	Timeout für das Senden von Test-Frames, wenn kein Datenverkehr $t3 > t1$

Portnummer

Parameter	Wert	Bemerkung
Portnummer	2404	In allen Fällen

12. Anhang B: Beispielkonfiguration

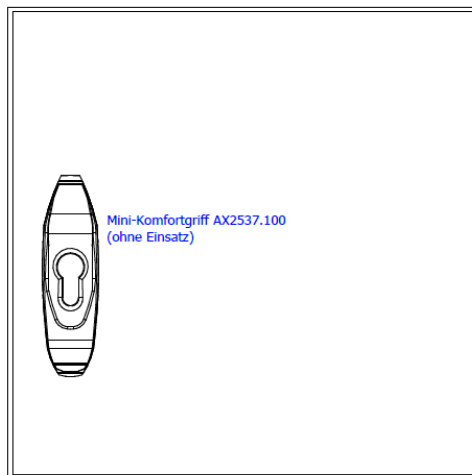
Beispielkonfiguration mit Komponenten der Fa. SAE IT-systems GmbH & Co. KG



13. Anhang C: Aufbau Gateway

Abmessungen und Aufbau SSW Gateway

Rittal Wandschrank AX 1033.000
BxHxT 300x300x210



Flanschplatte Metall AX 2571.100