Netzrichtlinie

Nr. 6

Technische Anschlussbedingungen zur Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements von Erzeugungsanlagen und Speichern bei Anschluss an das Mittel- und Hochspannungsnetz

Technische Mindestanforderungen zur Umsetzung

Wirkleistungsmanagement nach § 9 EEG und § 13a EnWG,
Blindleistungsmanagement nach VDE-AR-N 4110 / 4120

gültig ab: 01.10.2021

Hinweise zu wesentlichen Änderungen ggü. der Vorversion

- § 14 EEG entfällt zum 01.10.2021
- Rechtlicher Hintergrund der Steuerbarkeit der Wirkleistung durch § 13a EnWG abgedeckt
- Redaktionelle Anpassung unter 5.(3) und 5.3.(1)
- Anpassung Anlage 4 DPL – Geltungsbereiche der Datenlieferung 3.3/3.4 entsprechend BNetzA BK6-18-122
- Technische Spezifizierung in Anlage 6 (1.4)

Geltungsbereich:

SachsenNetze GmbH
Rosenstraße 32
01067 Dresden

SachsenNetze HS.HD GmbH
Rosenstraße 32
01067 Dresden

Inhaltsübersicht

1 Geltungsbereich 3

2 Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten 3

3 Anlagenklassifizierung 4

4 Grundsätzliche Anforderungen 5

4.1 Wirkleistungsmanagement (Einspeisemanagement) 5

4.2 Aktives Blindleistungsmanagement 5

4.3 Verhalten bei Kommunikationsausfall zwischen FWA und EZA - Steuerung 6

5 Technische Umsetzung 6

5.1 Anlagenklasse 2
EZA/SSE P_{rA} ≥ 135 kW mit MS-Anschluss über eine fernsteuerbare Kundenstation (KSt)
EZA/SSE P_{rA} ≥ 1 MW mit MS-Anschluss über eine nichtfernsteuerbare KSt 6

5.2 Anlagenklasse 3
EZA/SSE mit HS-Anschluss
EZA/SSE mit UW-Direktanschluss 7

Anlage 1 Statische Blindleistungsvorgaben (Kennlinien) - Anlagenklasse 2 8

Anlage 2 Stellbereich der Blindleistung - Anlagenklasse 2 9

Anlage 3 Blindleistungsvorgaben - Anlagenklasse 3 10

Anlage 4 Standard-Datenpunktliste für Wirk- und Blindleistungsmanagement von EZA/SSE (IEC 60870-5-101) 11

Anlage 5 Erläuterung Datenpunkte/Statusmeldungen 13

Anlage 6 Spezifikation Fernwirkanbindung 14

1 Geltungsbereich

(1) Diese Technischen Mindestanforderungen (TMA) gelten ergänzend zu den sonstigen gesetzlichen, behördlichen und technischen Vorschriften für Erzeugungsanlagen nach EEG und KWKG (EZA) und Speicher (SSE) im Parallelbetrieb an den Verteilnetzen der SachsenNetze GmbH sowie der SachsenNetze HS.HD GmbH (nachfolgend gemeinsam VNB genannt).

(2) Diese TMA gelten konkret bei folgenden Anschlussvarianten (Bild 1):

- Anschluss an das Hochspannungsnetz (HS-Anschluss)
- Anschluss an die MS-Sammelschiene eines Umspannwerkes (UW-Direktanschluss)
- Anschluss an das Mittelspannungsnetz (MS-Anschluss) über eine fernsteuerbare Kundenstation (KSt) mit einer installierten Leistung der EZA $P_{rA} \geq 135$ kW
- MS-Anschluss an eine nicht fernsteuerbare KSt mit einer installierten Leistung der EZA $P_{rA} \geq 1$ MW

P_{rA} = Nennleistung der EZA [kW], $P_{rA\text{-}Modul}$ = Nennleistung des Solarmoduls der EZA [kWp]

(3) Gemäß § 9 EEG 2021 sind EZA (nach EEG und KWKG) mit einer installierten Leistung von mehr als 25 kW(p) mit einer technischen Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Erzeugungsleistung und zum Abruf der Ist-Erzeugungsleistung auszustatten.

(4) Nach geltenden Anschlussrichtlinien sind EZA bei Anschluss in der Mittel- bzw. Hochspannung zur Bereitstellung von Blindleistung in festgelegtem Rahmen verpflichtet. Diese TMA regeln die technische Umsetzung der Blindleistungsbereitstellung.

(5) Die konkreten technischen Anforderungen zur Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements werden in Abhängigkeit der Anlagenklasse festgelegt, welche auf Basis der Anlagennennleistung und des Anlagenanschlusses definiert wird (Bild 1).

(6) Der VNB ist berechtigt, diese TMA anzupassen und zu ergänzen, soweit dies aus Gründen der ordnungsgemäßen Umsetzung gesetzlicher und sonstiger Vorgaben notwendig ist. Der VNB wird den Anlagenbetreiber über diese Anpassung in geeigneter Form informieren.

2 Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten

(1) Die grundsätzlichen Festlegungen zu Verantwortlichkeiten, Zutrittsregelungen und Kostentragung im Kontext Störungsbeseitigung sind im Dokument „Auftrag zur Lieferung, Inbetriebnahme und Betriebsführung der Fernwirktechnik zur Steuerung und Überwachung der kundeneigenen Übergabestation“ geregelt.

(2) Störungen an technischen Einrichtungen zur ferngesteuerten Reduzierung der Erzeugungsleistung sind, sofern im Eigentum des Anlagenbetreibers, durch diesen unverzüglich zu beseitigen. Bei Einsatz von Fernwirktechnik (FWA) obliegt, wenn nicht anders vereinbart, die Störungsaufklärung und -beseitigung an der FWA dem VNB.

(3) Bei Störungen an technischen Kommunikationsverbindungen oder an systemrelevanten Komponenten muss bei Bedarf der Anlagenbetreiber auch die vom VNB telefonisch übermittelten Anweisungen zur Leistungsreduzierung umsetzen.

(4) Soweit gesetzliche, technische oder wirtschaftliche Bedingungen eine technische Veränderung an der Gerätetechnik erforderlich machen (z.B. einen Austausch von Geräten, eine Parametrierung oder ein Release-Update der Geräte bzw. der verwendeten Software), ist der Anlagenbetreiber zur Durchführung und Mitwirkung verpflichtet. Eventuell anfallende Aufwendungen beim Anlagenbetreiber sowie die im Rahmen dieser Maßnahme entgangene Einspeisevergütung können nicht entschädigt werden.

(5) Der VNB haftet für Schäden, die auf Arbeiten an der Gerätetechnik zurückzuführen sind, entsprechend der Haftungsregelung in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen Netzanschluss und Anschlussnutzung Strom in der jeweils gültigen Fassung. Diese Regelungen sind Bestandteil der zwischen dem Anlagenbetreiber und dem VNB bestehenden vertraglichen Regelungen zum Netzanschluss bzw. zur Anschlussnutzung.

3 Anlagenklassifizierung

(1) EZA werden entsprechend ihrer Anschlussleistung P_{rA} und der Spannungsebene des Anschlusspunktes bezüglich der technischen Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements wie folgt klassifiziert:

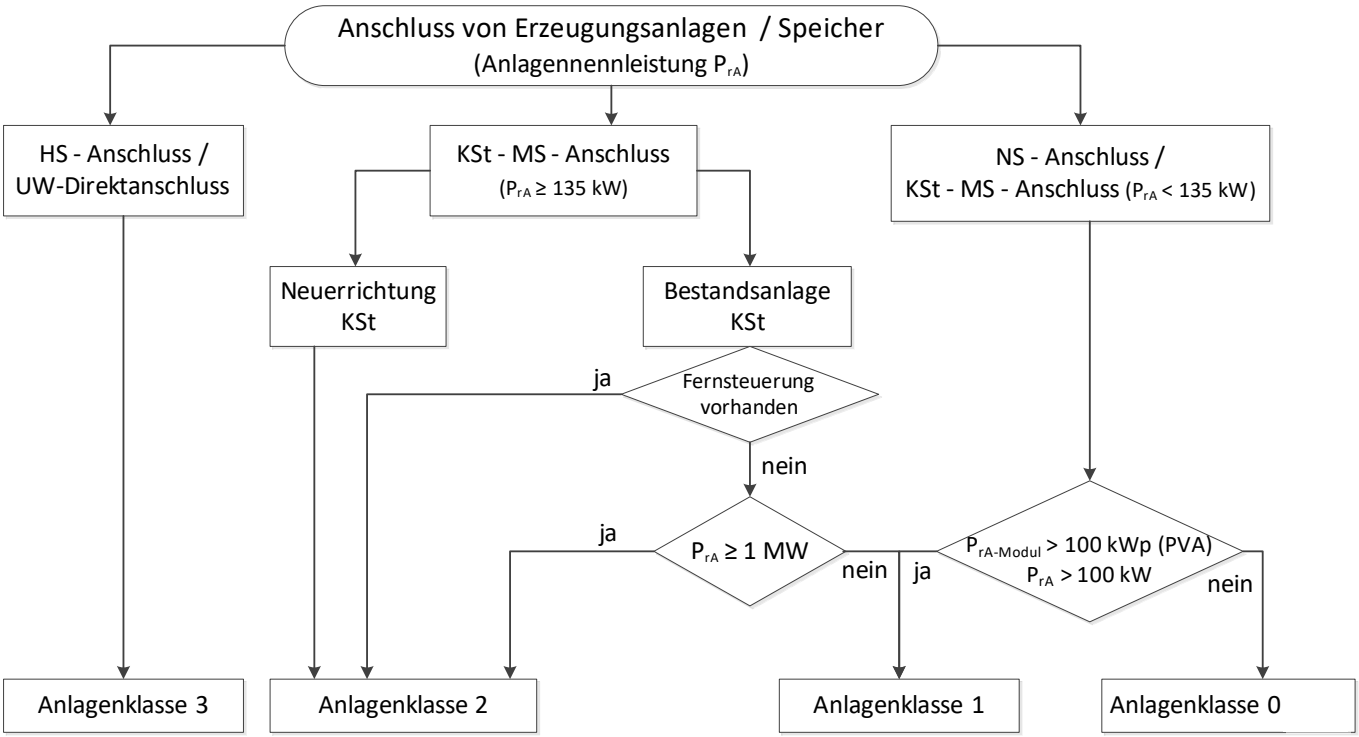


Bild 1 Klassifizierung von EZA-Anlagen zur technischen Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements

(1) Die technischen Anforderungen für die Anlagenklassen 0 und 1 sind in der Netzrichtlinie 7 „Technische Mindestanforderungen zur Umsetzung des Wirkleistungsmanagements von Erzeugungsanlagen und Speichern bei Anschluss an das Niederspannungsnetz“ geregelt.

(2) Grundsätzlich sind für Anlagen der Klasse 2 bzw. 3 die Vorgaben der VDE-AR-N 4110 bzw. der VDE-AR-N 4120 einzuhalten. Die konkretisierten Vorgaben bezüglich Wirkleistungsmanagement und Blindleistungsmanagement sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

(3) Die Vorgaben zum statischen Blindleistungsverhalten können jederzeit vom VNB im Rahmen der Grenzen der VDE-AR-N 4110 bzw. 4120 geändert werden. Neue Anforderungen werden dem Anlagenbetreiber schriftlich angezeigt und sind innerhalb von 4 Wochen in den EZA einzustellen. Der VNB behält sich eine Überprüfung des geänderten Anlagenverhaltens vor.

Tabelle 1 Übersicht über die grundsätzlichen Anforderungen zum Wirk- und Blindleistungsmanagement

Klasse	Verfahren Wirkleistungsmanagement	Verfahren Blindleistung	Technische Einrichtung
2	Protokollbasierte Sollwertvorgabe (Vorgabe in % bezogen auf installierte Erzeugungsleistung)	- Aktives Blindleistungsmanagement durch Q-Sollwertvorgabe - Standardkennlinie: cosφ = f(P) bzw. wirkungsgleiche Q = f(P) - Kennlinie (Anlagen 1 und 2)	Fernwirkanlage (FWA) mit Protokollschnittstelle IEC 60870-5-101 (Anlagen 4 und 6)
3		- Aktives Blindleistungsmanagement durch Q-Sollwertvorgabe - Standardkennlinie: cosφ = f(P) bzw. wirkungsgleiche Q = f(P)-Kennlinie und Umschaltmöglichkeit auf Q(U)-Kennlinie (Anlagen 1, 2 und 3)	

4 Grundsätzliche Anforderungen

(1) Der Anlagenbetreiber als auch der VNB sind berechtigt, in gegenseitiger Abstimmung die Funktion des Wirk- und Blindleistungsmanagements vor und nach der Inbetriebsetzung der EZA zu testen. Die in diesem Zusammenhang entgangene Einspeisevergütung kann nicht entschädigt werden.

(2) Veränderungen an der technischen Einrichtung (Fernwirkschrank und darin eingesetzte Komponenten) dürfen ausschließlich vom VNB durchgeführt oder beauftragt werden.

(3) Der Anschluss anderer als hier beschriebener Komponenten (RJ45-Kabel für RS232-Anschluss) an Schnittstellen der Fernwirktechnik durch den Anlagenbetreiber ist nicht zulässig.

4.1 Wirkleistungsmanagement (Einspeisemanagement)

(1) Zur Wahrung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems ist der VNB im erforderlichen Umfang unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen gemäß § 13 EnWG und § 14 EEG berechtigt, die Erzeugungsleistung von EZA zu regeln.

(2) Die Vorgabe zur Reduzierung der Erzeugungsleistung wird als prozentualer Sollwert bezogen auf die installierte Erzeugungsleistung vorgegeben. Die Sollwerte sind grundsätzlich stufenlos (Auflösung 1%) umzusetzen, wobei in begründeten, technologisch bedingten Fällen (BHKW) eine Umsetzung fester Sollwertstufen zulässig ist.

(3) Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die durch den VNB vorgegebene Reduzierung der Erzeugungsleistung unverzüglich (innerhalb von 60 Sekunden nach Empfang des Signals) im vollen Umfang vorzunehmen und so lange zu halten, bis er vom VNB andere Vorgaben erhält.

4.2 Aktives Blindleistungsmanagement

(1) Das aktive Blindleistungsmanagement erfolgt auf Basis von Sollwertvorgaben bzw. durch Umschaltung zwischen Standard- und Q(U)-Kennlinie (nur Anlagenklasse 3). Die vorgegebene Kennlinie bzw. der vorgegebene Blindleistungswert sind immer am Verknüpfungspunkt einzuhalten.

(2) Sind an einem Verknüpfungspunkt sowohl Last als auch Erzeugung angeschlossen, ist das vorgegebene Blindleistungsverhalten bei Rückspeisung in das Netz einzuhalten. Bei Bezug (gilt auch für Eigenverbrauch) sind die in der VDE-AR-N 4110 bzw. VDE-AR-N 4120 definierten Vorgaben für Bezugskunden einzuhalten.

(3) Bezüglich der Blindleistungsvorgaben gilt folgende Vorzeichen-Konvention: Positive Sollwerte bezeichnen untererregte Blindleistung (spannungssenkend), negative Sollwerte bezeichnen übererregte Blindleistung (spannungssteigernd).

(4) Es ist die Umschaltmöglichkeit von der Standardkennlinie auf einen Q-Sollwert vorzusehen. Der Q-Sollwert wird protokollbasiert in der Einheit MVAr vorgegeben. Der Blindleistungswert ist an den Anlagen innerhalb von maximal 4 Minuten nach Vorgabe einzustellen (Einschwingzeit). Es kann jederzeit ein neuer Vorgabewert übermittelt werden. Der Stellbereich der Blindleistung (Anlagen 2 und 3) entspricht den Vorgaben der VDE-AR-N 4110 bzw. VDE-AR-N 4120.

(5) Bei anstehendem Befehl zur Sollwertaktivierung (Anlage 4 Befehl <Reglermodus Q Ein>) ist die Sollwertvorgabe Q gegenüber einem Befehl zur Kennlinienumschaltung priorisiert umzusetzen.

(6) Falls ein Sollwert außerhalb des geforderten Stellbereichs vorgegeben wird oder falls aufgrund geänderten Primärenergiedargebots der Stellbereich dahingehend verkleinert wird, dass der Sollwert außerhalb des Stellbereiches liegt, kann die EZA die Blindleistungsabgabe oder -aufnahme auf die Höhe des geforderten Stellbereiches reduzieren. Weiterhin ist jedoch der geforderte Sollwert als Zielvorgabe gültig, so dass bei sich vergrößerndem Stellbereich durch Zunahme des Primärenergiedargebots die Blindleistungsabgabe bzw. -aufnahme der Zielvorgabe folgen soll. Dieses Verhalten ist in Anlage 2 (Bild 2) dargestellt.

(7) Die Rückschaltung von Q-Sollwertvorgabe auf Standardkennlinie ist durch den Befehl zur Sollwertdeaktivierung (Anlage 4 Befehl <Reglermodus Q Aus>) entsprechend vorzusehen.

4.3 Verhalten bei Kommunikationsausfall zwischen FWA und EZA - Steuerung

(1) Kommunikationsausfälle zur FWA sind durch die EZA - Steuerung zur erfassen und zu dokumentieren (z.Bsp. über interne Ereignisliste). Das in den nachfolgenden Punkten (2 – 4) beschriebene Anlagenverhalten ist zu gewährleisten.

(2) Bei aktivem Wirkleistungsmanagement ist der zuletzt angewiesene Wirkleistungssollwert weiterhin umzusetzen.

(3) Bezüglich der Umsetzung des Blindleistungsmanagements wird gefordert, dass die zuletzt geforderte Fahrweise (Kennlinienvorgabe, Q-Sollwertvorgabe entsprechend Stellpotential) beizubehalten ist.

(4) Nach Beseitigung der Kommunikationsstörung und Wiederaufbau der Verbindung muss die EZA - Steuerung automatisch ein Abbild des aktuellen Anlagenzustandes an die FWA übertragen.

5 Technische Umsetzung

(1) Die Art der technischen Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements erfolgt nach der jeweils zutreffenden Anlagenklasse (Bild 1).

(2) Für alle Anlagenklassen ist die 230 V - Spannungsversorgung für die technische Einrichtung gemäß § 9 EEG aus dem gemessenen Bereich der Kundenanlage bereitzustellen. Weiterer Details zur Hilfsspannungsversorgung des Fernwirkschrankes sind der TN U 1.03.02 „Errichtungsgrundsätze von Umspannstationen - Fernsteuerung von Übergabestationen“ zu entnehmen.

(3) EZA mit einer installierten Leistung von mehr als 100 kW sind unabhängig von der verwendeten technischen Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Erzeugungsleistung mit einer registrierenden ¼ h-Leistungsmessung (Lastgangzähler) auszurüsten.

5.1 Anlagenklasse 2

EZA/SSE P_{rA} ≥ 135 kW mit MS-Anschluss über eine fernsteuerbare Kundenstation (KSt)
EZA/SSE P_{rA} ≥ 1 MW mit MS-Anschluss über eine nichtfernsteuerbare KSt

(1) Die Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements erfolgt mittels Fernwirkanlage (FWA).

(2) In ferngesteuerten KSt ist die zur Fernsteuerung vorgesehene FWA für den Datenaustausch mit der Steuerungstechnik der EZA/SSE zu nutzen.

(3) In bestehenden KSt ohne Fernsteuerung und einer installierten Leistung der neu anzuschließenden EZA/SSE von P_{rA} ≥ 1 MW ist durch den Anlagenbetreiber eine vom VNB standardisierte Gateway-FWA zur Protokollumsetzung der in Anlage 4 gelisteten Datenpunkte nachzurüsten.

(4) Der gesamte für Wirk- und Blindleistungsmanagement erforderliche Datenaustausch (Messwerte, Meldungen, Befehle und Sollwerte) zwischen FWA und EZA-Steuerung erfolgt über das serielle Protokoll IEC 60870-5-101. Es gelten die Standard-Datenpunktliste (Anlage 4) und die erweiterten Angaben zur Interoperabilität (Anlage 6).

(5) Am Netzanschlusspunkt sind durch eine geeignete Messeinrichtung folgende Messwerte zu erfassen: Leiter-Leiter-Spannung U31, Leiterstrom I2, Wirkleistung P, Blindleistung Q. Bei Mischanlagen (Bezug und Erzeugung) ist zusätzlich die aktuelle Wirkleistung der Erzeugungsanlage zu erfassen. Die Angabe der Leistungsflussrichtung erfolgt nach dem Verbraucherzählpfeilsystem.

(6) Die unter (5) genannten Messwerte werden mit der Kennung „spontan“ über das serielle Protokoll IEC 60870-5-101 an die FWA übertragen, wenn die an der erfassenden Stelle einstellbaren Schwellen (1 % - 5 % Messbereich) überschritten werden.

(7) Im Falle einer gestörten Messwerterfassung ist der letzte erfasste Wert mit entsprechenden Qualitätsbits (Überlauf, ungültig) zu übertragen. Die Verwendung von Ersatzwerten ist nicht vorgesehen.

(8) Ein Befehl/Sollwert als Regelvorgabe für die Erzeugungsanlage wird nur einmalig ausgegeben. Die Erzeugungsanlage ist mit diesen Vorgabewerten zu betreiben bzw. muss sich gemäß den Vorgaben der technischen Anschlussbedingungen verhalten, solange bis eine neue Vorgabe mit geändertem Wert übergeben wird.

(9) Im Zusammenhang mit der Ausführung der fernsteuerbaren Kundenstation gilt die Werknorm TN U 1.3.02 „Errichtungsgrundsätze von Umspannstationen - Fernsteuerung von Übergabestationen“ der VNB.

(10) Die erforderliche Fernwirktechnik ist zusammen mit der fernsteuerbaren Kundenstation nach Vorgaben des VNB zu planen, zu erwerben und zu installieren. Die Kosten für die Fernwirktechnik trägt der Kunde. Die Kommunikationsanbindung an die Leitstelle des VNB, Parametrierung, Inbetriebnahme, Betriebsführung und Störungsbeseitigung sind Leistungsumfang des VNB und in den im Dokument „Auftrag zur Lieferung, Inbetriebnahme und Betriebsführung der Fernwirktechnik zur Steuerung und Überwachung der kundeneigenen Übergabestation“ ausgewiesenen Kosten enthalten.

5.2 Anlagenklasse 3
EZA/SSE mit HS-Anschluss
EZA/SSE mit UW-Direktanschluss

(1) Die Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements sowie der gesamte weitere Datenaustausch mit der EZA/SSE erfolgt mittels eines Fernwirkgateways auf Basis des Kommunikationsprotokolls IEC 60870-5-101 (Anlage 4). Das Fernwirkgateway wird durch den VNB zu seinen Kosten beigestellt und verbleibt in dessen Eigentum.

(2) Zusätzlich zu den nachfolgenden Vorgaben sind auch alle Anforderungen der Anlagenklasse 2 nach Abschnitt 5.1 dieser TMA zu realisieren.

(3) Im Unterschied zu Anlagen der Klasse 2 gilt der Blindleistungsstellbereich entsprechend VDE-AR-N 4120 (Anlage 3).

(4) Es ist die fernwirktechnische Umschaltung der Q(P)-Kennlinie auf eine Q(U)-Charakteristik sowie eine dazugehörende U-Sollwertvorgabe zu ermöglichen. Die Steigung *m* der Q(U)-Kennlinie wird im Rahmen der Anschlusspunktermittlung durch den VNB fest vorgegeben. Der U-Sollwert wird in der Einheit kV vorgegeben und bezieht sich auf die verkettete Spannung der 110-kV-Spannungsebene.

Anlage 1 Statische Blindleistungsvorgaben (Kennlinien) - Anlagenklasse 2

EZA und SSE (Rückspeisung) mit einer Nennleistung mit $P_{rA} \geq 135$ kW müssen sich am Netzanschlusspunkt entsprechend der in Bild 1 dargestellten und in Tabelle 1 beschriebenen Q(P)-Kennlinie verhalten.
Die aus den Kennlinien resultierenden Blindleistungswerte müssen innerhalb von 4 min automatisch erreicht werden. Für SSE ist im Bezugsfall cos φ = 1,0 bzw. Q = 0 einzustellen.

.

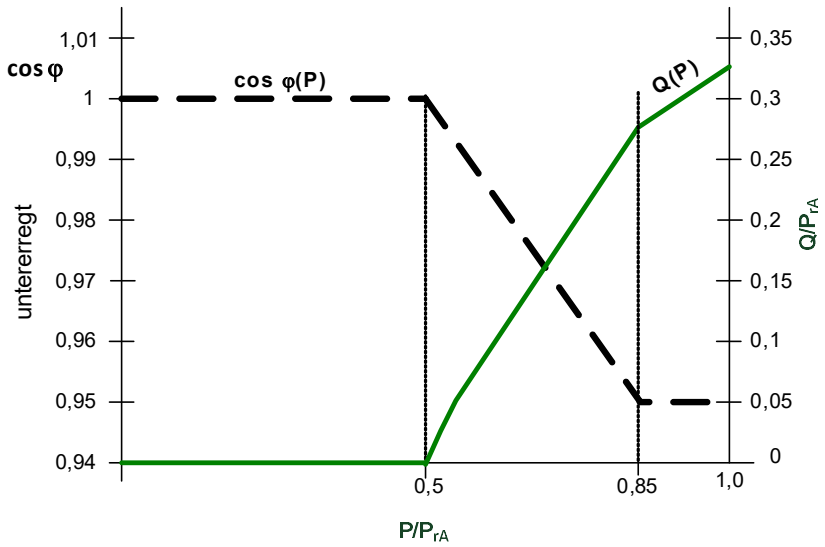


Tabelle 1:
Formale Beschreibung Standardkennlinie Q(P)

P/P_{rA}	Q(P)
$0 < P/P_{rA} \leq 0{,}5$	Q = 0
$0{,}5 < P/P_{rA} \leq 0{,}85$	$\frac{Q}{P_{rA}} = \frac{P}{P_{rA}} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{\frac{-1}{7} \cdot \frac{P}{P_N} + \frac{15}{14}}\right)^2 - 1}$ untererregt
$P/P_{rA} = 0{,}85$	$Q/P_{rA} = 0{,}28$
$0{,}85 < P/P_{rA} \leq 1$	$Q/P_{rA} = 0{,}33 * P/P_{rA}$ untererregt

Bild 1 Q = f(P/P_{rA})-Kennlinie für EZA mit $P_{rA} \geq 135$ kW

Für Anlagen mit $P_{rA} \geq 135$ kW, die in den Umspannwerksbereichen Königsbrück, Kamenz, Zescha, Kleinsaubernitz, Niesky, Görlitz und Weinhübel angeschlossen sind, gilt aktuell die in Bild 2 dargestellte und in Tabelle 2 beschriebene Kennlinie.

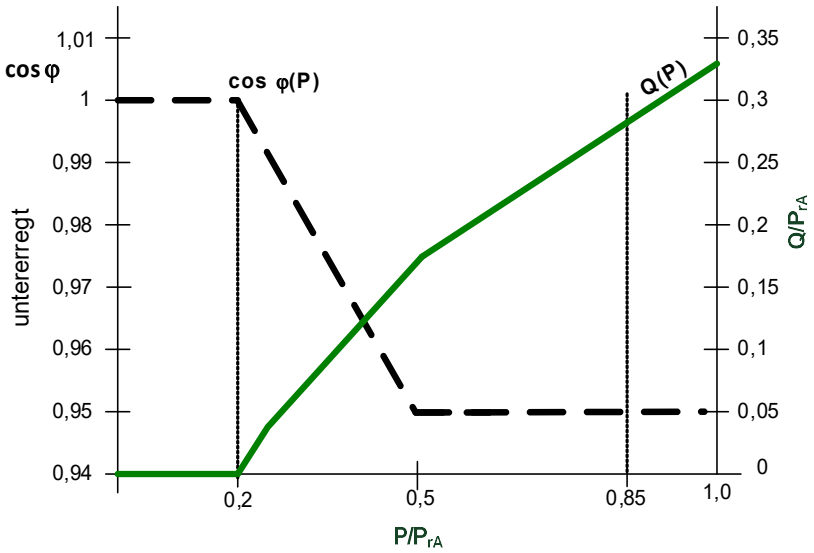


Tabelle 2:
Formale Beschreibung Sonderkennlinie Q(P)

P/P_{rA}	Q(P)
$0 < P/P_{rA} \leq 0{,}2$	Q = 0
$0{,}2 < P/P_{rA} \leq 0{,}5$	$\frac{Q}{P_{rA}} = \frac{P}{P_{rA}} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{-\frac{5}{30} \cdot \frac{P}{P_N} + \frac{31}{30}}\right)^2 - 1}$ untererregt
$P/P_{rA} = 0{,}5$	$Q/P_{rA} = 0{,}164$
$0{,}5 < P/P_{rA} \leq 1$	$Q/P_{rA} = 0{,}33 * P/P_{rA}$ untererregt

Bild 2 Q = f(P/P_{rA})-Kennlinie für EZA mit $P_{rA} \geq 135$ kW und Anschluss in den Umspannwerksbereichen Königsbrück, Kamenz, Zescha, Kleinsaubernitz, Niesky, Görlitz und Weinhübel

Die konkret umzusetzende Anforderung wird dem Anlagenbetreiber zusammen mit der Information zum Verknüpfungspunkt mitgeteilt.

Anlage 2 Stellbereich der Blindleistung - Anlagenklasse 2

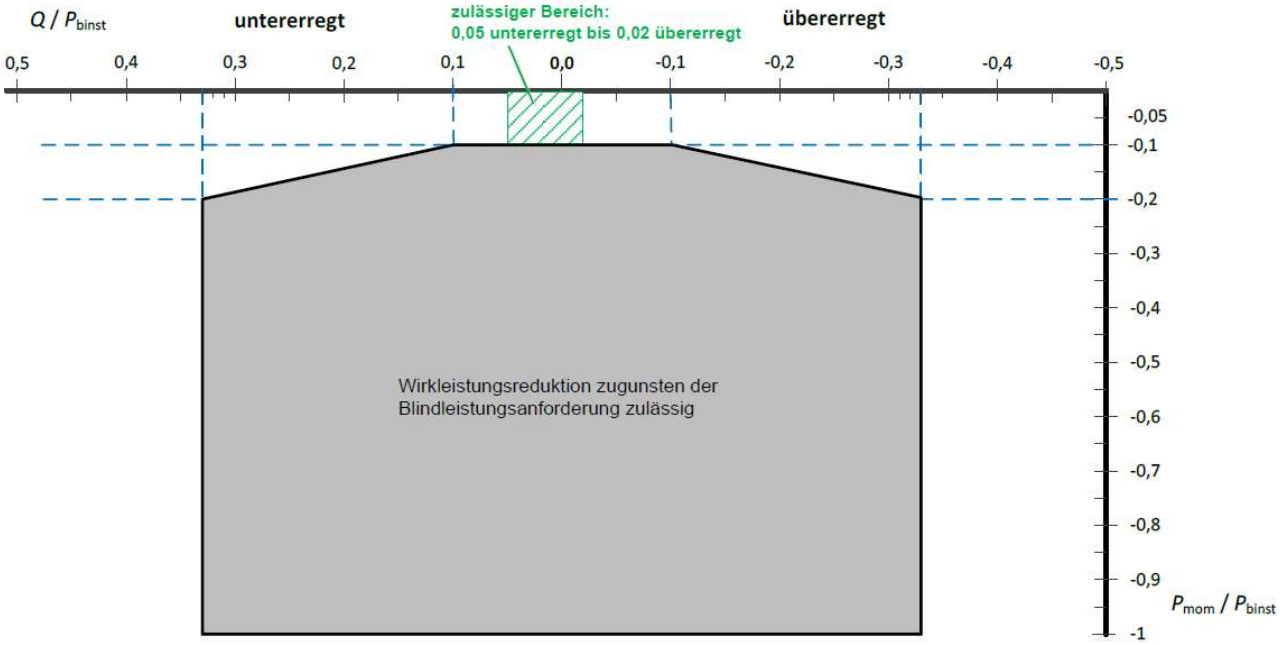


Bild 1 Geforderter Stellbereich der Blindleistung für EZA mit $P_{binst} = P_{rA} \geq 135$ kW (VDE-AR-N 4110)

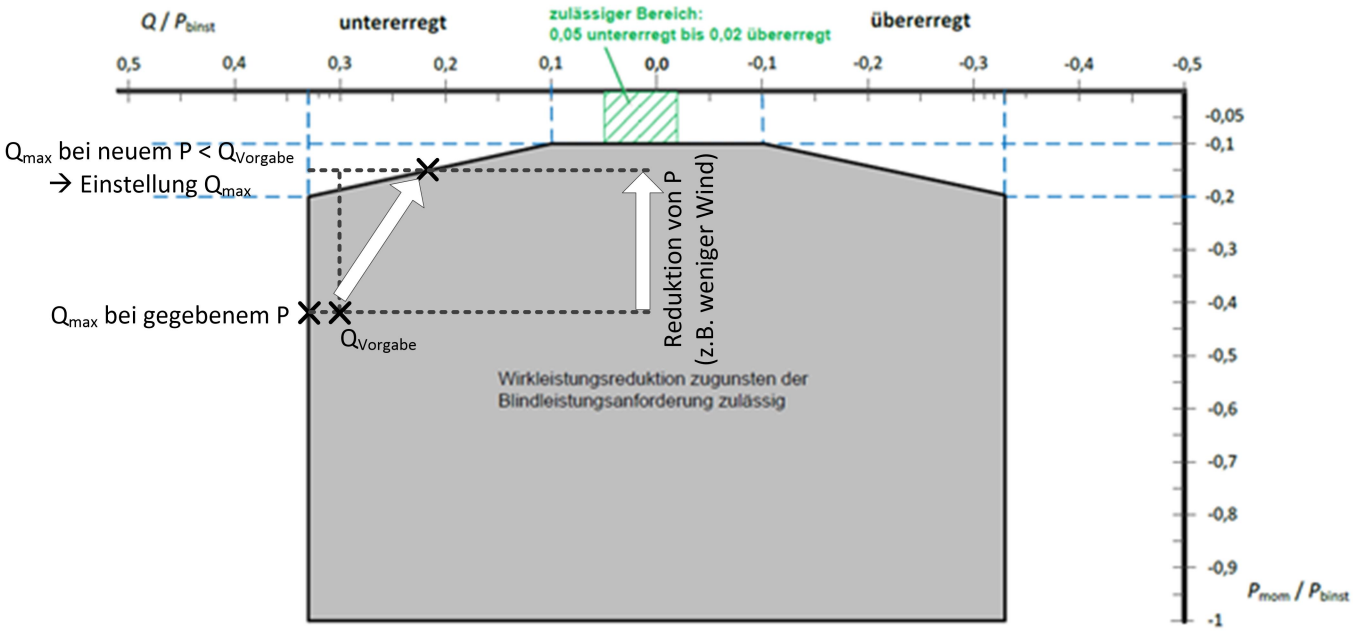


Bild 2 Verhalten bei Überschreitung der Blindleistungsgrenze durch Wirkleistungsreduzierung ($P_{binst} = P_{rA}$)

Anlage 3 Blindleistungsvorgaben - Anlagenklasse 3

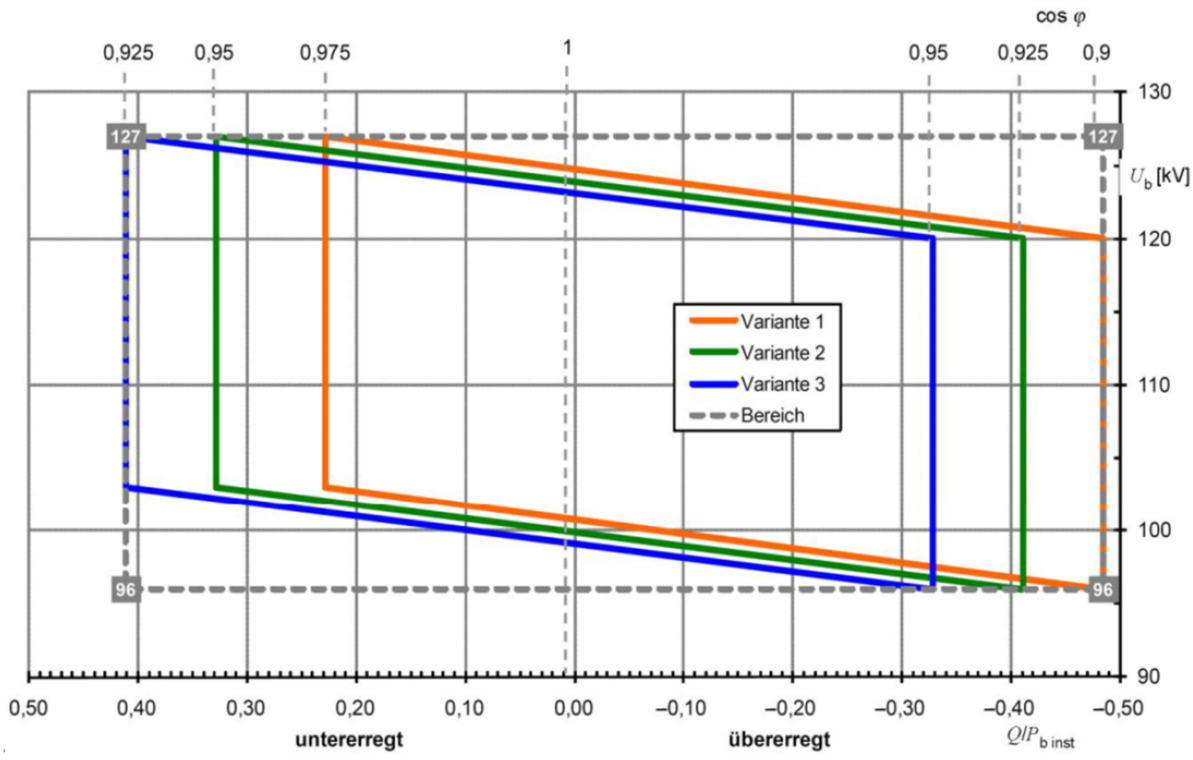


Bild 1 Anforderung zur Blindleistungsbereitstellung am Netzanschlusspunkt für EZA am HS-Netz (VDE-AR-N 4120) → **Umsetzung Variante 3**

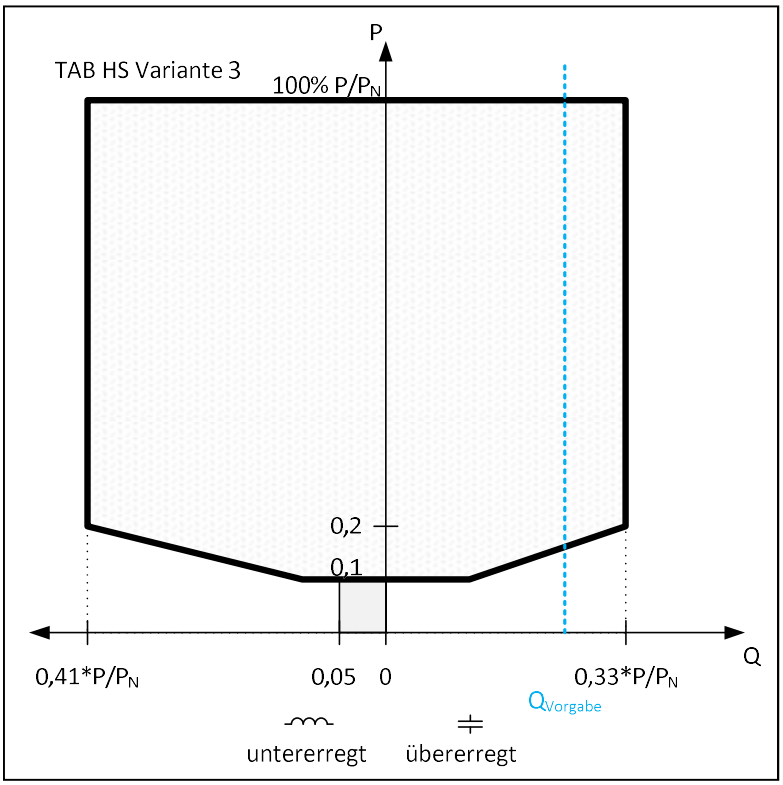


Bild 2 Geforderter Stellbereich der Blindleistung für EZA am HS-Netz (VDE-AR-N 4120)

Anlage 4 Standard-Datenpunktliste für Wirk- und Blindleistungsmanagement von EZA/SSE (IEC 60870-5-101)

	Datenpunkt	Gültigkeit ohne * allgemeingültig	Beschreibung	Typ	CASDU 1	CASDU 2	IOA 1	IOA 2	IOA 3	TI
1.	***Messwerte (MW)***									
1.1	Messwert P_{erz} x	*1	Messwert der Wirkleistung an den Erzeugungsanlagen mit Primärenergieträger x in MW	MW	10	0	15	1	206	36
1.2	Messwert P		Messwert der Wirkleistung am Netzanschlusspunkt in MW	MW	10	0	15	1	200	36
1.3	Messwert Q		Messwert der Blindleistung am Netzanschlusspunkt in MVAr	MW	10	0	15	1	201	36
1.4	Messwert I		Messwert des Stroms L2 am Netzanschlusspunkt in A	MW	10	0	15	1	203	36
1.5	Messwert U		Messwert der Spannung L1-L3 am Netzanschlusspunkt in kV	MW	10	0	15	1	202	36
2.	***Sollwertvorgaben (SW)/ Befehle (BF)***									
2.1	Sollwert P		Sollwertvorgabe der Wirkleistung in % bezogen auf die installierte Leistung	SW	10	0	15	1	160	50
2.2	Sollwert P Qi		Rückmeldung der Sollwertvorgabe der Wirkleistung in % bezogen auf die installierte Leistung	MW	10	0	15	1	204	36
2.3	Sollwert P x	*1	Sollwertvorgabe für die Teilmenge der Anlagen mit Primärenergieträger x in % bezogen auf die installierte Leistung der Anlagen mit Primärenergieträger x.	SW	10	0	15	1	162	50
2.4	Sollwert P x Qi		Rückmeldung der Sollwertvorgabe P für die Teilmenge der Anlagen mit dem Primärenergieträger x	MW	10	0	15	1	207	36
2.5	Sollwert P_{Bezug}	*4	Sollwertvorgabe zur Begrenzung der Bezugs-Wirkleistung in % bezogen auf die installierte Leistung	SW	10	0	15	1	163	50
2.6	Sollwert P_{Bezug} Qi		Rückantwort der Sollwertvorgabe zur Begrenzung der Bezugs-Wirkleistung in % bezogen auf die installierte Leistung	MW	10	0	15	1	219	36
2.7	Reglermodus Q		Befehl zum Aktivieren des Reglermodus Q-Sollwertvorgabe	BF	10	0	15	1	100	46
2.8	Reglermodus Q Qi		Rückantwort Reglermodus Q aktiv	Mldg	10	0	15	1	0	31
2.9	Sollwert Q		Sollwertvorgabe der Blindleistung in MVAr. positive Sollwerte - untererregte Blindleistung (spannungssenkend), negative Sollwerte - übererregte Blindleistung (spannungssteigernd)	SW	10	0	15	1	161	50
2.10	Sollwert Q Qi		Rückantwort der Sollwertvorgabe Q in MVAr.	MW	10	0	15	1	205	36
2.11	Sollwert U	*3	Sollwertvorgabe der Spannung (Leiter-Leiter-Spannung) in kV als Basis für die Q(U)-Kennlinie	SW	10	0	15	1	164	50
2.12	Sollwert U Qi		Rückantwort der Sollwertvorgabe der Spannung in kV	MW	10	0	15	1	218	36
2.13	Reglermodus Q(U)		Befehl zum Aktivieren des Reglermodus Q(U)	BF	10	0	15	1	102	46
2.14	Reglermodus Q(U) Qi		Rückantwort Reglermodus Q(U) aktiv	Mldg	10	0	15	1	2	31

3.	***Statusmeldungenund Wetterdaten***									
3.1	technisch verfügbare Wirkleistung	*2	Installierte Leistung in MW minus Leistungsreduktionen infolge von Wartungen, dauerhafter Netzrestriktionen, Umweltauflagen	MW	10	0	15	1	209	36
3.2	Dargebotsleistung	*2 (Wind, Solar)	Verfügbare Leistung in MW minus Leistungsanteil, der infolge fehlendem bzw. nicht ausreichend vorhandenem Primärenergieträgerangebot nicht erbracht werden kann	MW	10	0	15	1	208	36
3.3	Marktbasierte Abregelung	*2 (Wind, Solar)	Leistungsänderung in MW, um die durch den Direktvermarkter infolge von Marktpreisen/Portfoliooptimierungen reduziert wird	MW	10	0	15	1	212	36
3.4	Direktvermarktung aktiv	*2 (Wind, Solar)	Aktuelle Sollwertvorgaben durch Direktvermarkter an der EZA Steuerung wirksam	Mldg	10	0	15	1	10	30
3.5	technisch verfügbare Blindleistung untererregt	*2	Aktuell verfügbare Blindleistung in Richtung untererregt (spannungssenkend) Es ist ein Wert mit positiven Vorzeichen (größer Null) zu übermitteln	MW	10	0	15	1	210	36
3.6	technisch verfügbare Blindleistung übererregt		Aktuell verfügbare Blindleistung in Richtung übererregt (spannungssteigernd) Es ist ein Wert mit negativen Vorzeichen (kleiner Null) zu übermitteln	MW	10	0	15	1	211	36
3.7	Windgeschwindigkeit	*2 (Wind)	Windgeschwindigkeit in m/s	MW	10	0	15	1	213	36
3.8	Windrichtung		Windrichtung in °	MW	10	0	15	1	214	36
3.9	Luftdruck		Luftdruck in hPa	MW	10	0	15	1	215	36
3.10	Temperatur	*2 (Wind, Solar)	Temperatur in °C	MW	10	0	15	1	216	36
3.11	Globalstrahlung	*2 (Solar)	Globalstrahlung in W/m^2	MW	10	0	15	1	217	36
3.12	Energieinhalt	*4	Energieinhalt der Stromspeichereinheit in MWh (Speicherfüllstand)	MW	10	0	15	1	220	36

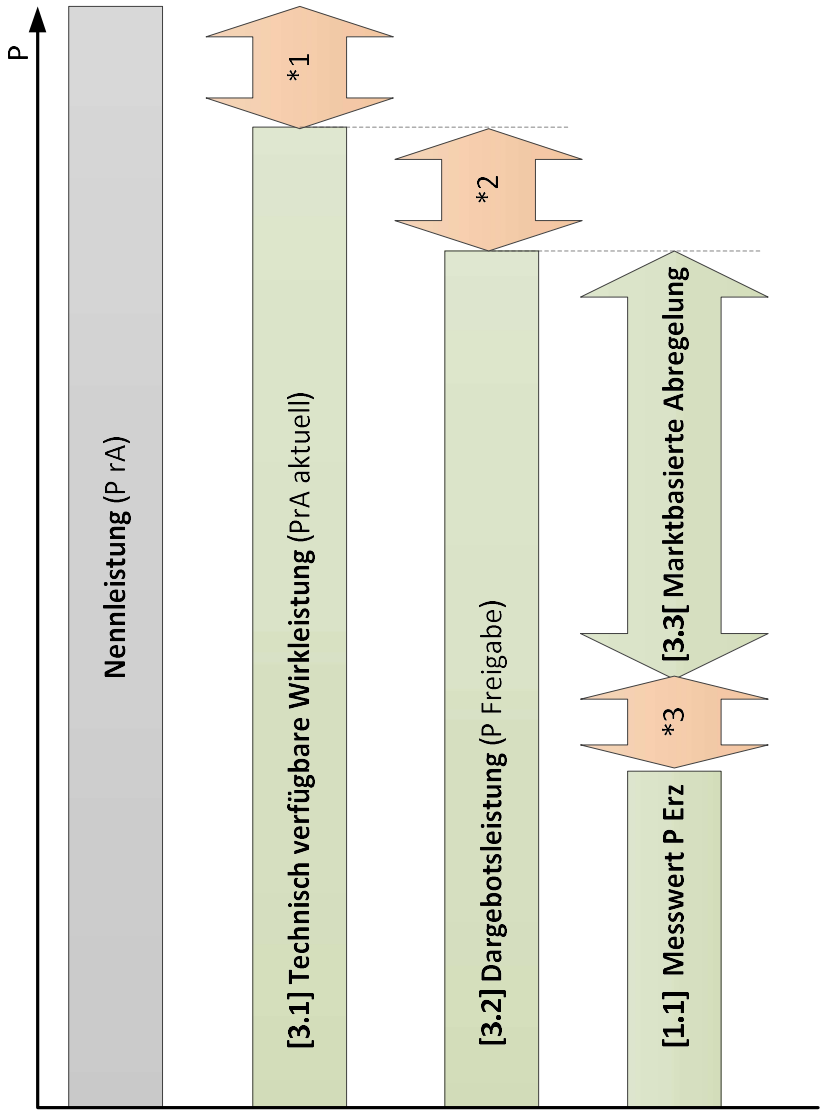
*1 nur bei Mischanlagen (Bezug und Erzeugung) sowie bei EZA, welche aus mehreren Einzelanlagen unterschiedlicher Primärenergieträger zusammengesetzt sind. Je nach Anzahl an Primärenergieträgern wird dieser Datenpunkt mehrfach gefordert.

*2 gültig für Anlagen mit $P_{rA} \geq 1$ MW, basierend auf EU-Verordnung 2017/1485 Artikel 40 Absatz 5 sowie zugehörigem BNetzA-Beschluss BK-6-18-122

*3 Anlagen der Klasse HS-Anschluss/ UW-Direktanschluss

*4 zusätzlich bei Stromspeicheranlagen (SSE)

Anlage 5 Erläuterung Datenpunkte/Statusmeldungen



*1: Leistungsreduktionen infolge Wartungen, dauerhafter Netzrestriktionen, Umweltauflagen
*2: Aufgrund fehlendem Primärenergiedargebot nichtverfügbare Leistung (z.B. wenig Wind)
*3: Aufgrund Einspeisemanagement durch ENSO NETZ/ DREWAG NETZ eingesenkt

Farblegende

Grau = Fester Wert

Grün = Im Zeitverlauf veränderlicher Wert, per FWT übertragen

Orange = Im Zeitverlauf veränderlicher Wert, nicht per FWT übertragen

Anlage 6 Spezifikation Fernwirkanbindung

Anschaltung:

Die RS232-Schnittstelle für das Protokoll IEC 60870-5-101 wird an einer RJ45-Buchse am Fernwirkschrank des VNB bereitgestellt. Die Signalbelegung ist im Bild 1 dargestellt.

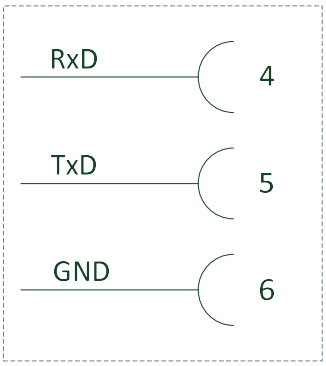


Bild 1 Signalbelegung RS232-Schnittstelle

Interoperabilitätsliste IEC 60870-5-101

Achtung: Übertragungsmode für Anwendungsdaten: - Nach dieser anwendungsbezogenen Norm wird ausschließlich Mode 1 (Last significant octet first) nach 4.10 IEC 60870-5-4 benutzt.

Kompatibilität gemäß IEC:
Diese anwendungsbezogene Norm gibt Parametersätze und Alternativen vor, aus denen Untermengen auszuwählen sind, um bestimmte Fernwirksysteme zu erstellen. Bestimmte Parameter, wie die Anzahl der Oktette in der GEMEINSAMEN ADRESSE der ASDU, schließen sich gegenseitig aus. Das bedeutet, dass nur ein Wert des festgelegten Parameters je System zulässig ist. Andere Parameter, wie der aufgelistete Satz unterschiedlicher Prozessinformation in Befehls- und Melderichtung, erlauben die Festlegung des Gesamtumfangs oder von Untermengen, die für die gegebene Anwendung geeignet sind. Dieser Abschnitt fasst die Parameter der vorstehenden Abschnitte zusammen, um eine geeignete Auswahl für eine bestimmte Anwendung zu ermöglichen. Wird ein System aus mehreren Systemkomponenten unterschiedlicher Hersteller zusammengesetzt, ist es erforderlich, dass alle Partner den ausgewählten Parametern zustimmen.

Legende zur Kompatibilitätsliste

	= Funktion oder ASDU wird nicht benutzt
X	= Funktion oder ASDU wird wie genormt benutzt (Vorzugswert)
R	= Funktion oder ASDU wird im Umkehrmodus benutzt (für den Umkehrmodus wird im Projekt die Funktion „Informationsweiterleitung“ benötigt)
B	= Funktion oder ASDU wird im Regel- und Umkehrmodus benutzt (für den Umkehrmodus wird im Projekt die Funktion „Informationsweiterleitung“ benötigt)
▉	= Funktion oder ASDU ist in diesem Normprofil nicht verfügbar.
▒	= Funktion oder ASDU steht nicht zur Verfügung

1.1. System oder Gerät (systembezogener Parameter)

X	Systemfestlegung
	Festlegung für die Zentralstation (Leitsystem)
	Festlegung für die Unterstation

1.2. Netzkonfiguration (netzbezogener Parameter)

	End-End-Konfiguration [en: Point-to-point]	X	Linienkonfiguration [en Multipoint-party line]
	Mehrfach-End-Konfiguration [en: Multiple point-to-point]		Sternkonfiguration [en Multipoint-star]

1.3. Physikalische Schicht (netzbezogener Parameter)

Übertragungsgeschwindigkeit (Steuer- und Überwachungsrichtung)

Unsymmetrische Schnittstelle V.24/V.28, üblich		Unsymmetrische Schnittstelle V.24/V.28, empfohlen bei > 1200 Bit/s		Symmetrische Schnittstelle X.24 / X. 27	
	100 Bit/s		2 400 Bit/s		2 400 Bit/s
	200 Bit/s		4 800 Bit/s		4 800 Bit/s
	300 Bit/s	X	9 600 Bit/s		9 600 Bit/s
	600 Bit/s		19 200 Bits/s		19 200 Bit/s
	1200 Bit/s				38 400 Bit/s

1.4. Verbindungsschicht (netzbezogener Parameter)

Nach dieser anwendungsbezogenen Norm werden ausschließlich Telegrammformat FT 1.2, Einzelzeichen 1 und das feste Zeitüberwachungsintervall benutzt.

Adresse der Verbindungsschicht (Link-Adresse): 15 (1 Oktett)

Übertragungsprozedur der Verbindungsschicht		**Adressfeld der Verbindungsschicht**	
	Symmetrische Übertragung [en Balanced transmission]		Nicht vorhanden (nur symmetrische Übertragung)
X	Unsymmetrische Übertragung [en Unbalanced transmission]	X	Ein Oktett
			Zwei Oktette
		X	Strukturiert
			Unstrukturiert

Telegrammlänge	
253	Maximale Länge L Steuerungsrichtung
253	Maximale Länge L Überwachungsrichtung
	Zeitspanne, in der Wiederholungen zulässig sind (T_{rp}) oder Anzahl Wiederholungen

Wird unsymmetrisch übertragen, werden die folgenden ASDU als Anwenderdaten mit den angegebenen Übertragungsursachen mit der Datenklasse 2 (niedrige Priorität) zurück übertragen:

Die genormte Zuweisung von ASDU zur Datenklasse 2 wird wie folgt angewendet

Typkennung	**Übertragungsursache**
9, 11, 13, 21	1

X	Eine spezielle Zuweisung von ASDU zur Datenklasse 2 wird wie folgt angewendet

Typkennung	Übertragungsursache
Parameterabhängig	alle

Anmerkung:
Als Antwort auf eine Anforderung nach Daten der Datenklasse 2 darf eine Unterstation Daten der Datenklasse 1 übertragen, wenn keine Daten der Datenklasse 2 vorhanden sind.

1.5. Anwendungsschicht

Übertragungsmode für Anwendungsdaten

Nach dieser anwendungsbezogenen Norm wird ausschließlich Mode 1 (Last significant octet first) nach 4.10 IEC 60870-5-4 benutzt.

Gemeinsame Adresse der ASDU (systembezogener Parameter)

	Ein Oktett	X	Zwei Oktette

Adresse des Informationsobjektes (systembezogener Parameter)

	Ein Oktett	X	strukturiert
	Zwei Oktette		unstrukturiert
X	Drei Oktette		

Übertragungsursache (systembezogener Parameter)

	Ein Oktett	X	Zwei Oktette (mit Herkunftsadresse)
			Die Herkunftsadresse wird auf 0 gesetzt, falls sie nicht genutzt wird.

Auswahl von Norm-ASDU

Prozessinformation in Überwachungsrichtung (stationsbezogene Parameter)

X	**<1> := M_SP_NA_1 =**	**Einzelmeldung**
	<2> := M_SP_TA_1 =	Einzelmeldung mit Zeitmarke
X	**<3> := M_DP_NA_1 =**	**Doppelmeldung**
	<4> := M_DP_TA_1 =	Doppelmeldung mit Zeitmarke
	<5> := M_ST_NA_1 =	Stufenstellungsmeldung
	<6> := M_ST_TA_1 =	Stufenstellungsmeldung mit Zeitmarke
	<7> := M_BO_NA_1 =	Bitmuster 32 Bit
	<8> := M_BO_TA_1 =	Bitmuster 32 Bit mit Zeitmarke
	<9> := M_ME_NA_1 =	Messwert, normierter Wert
	<10> := M_ME_TA_1 =	Messwert, normierter Wert mit Zeitmarke
X	**<11> := M_ME_NB_1 =**	**Messwert, skalierter Wert**
	<12> := M_ME_TB_1 =	Messwert, skalierter Wert mit Zeitmarke
	<13> := M_ME_NC_1 =	Messwert, verkürzter Gleitkommawert
	<14> := M_ME_TC_1 =	Messwert, verkürzter Gleitkommawert mit Zeitmarke
	<15> := M_IT_NA_1 =	Zählwert
	<16> := M_IT_TA_1 =	Zählwert mit Zeitmarke
	<17> := M_EP_TA_1 =	Schutzereignis mit Zeitmarke
	<18> := M_EP_TB_1 =	Geblockte Anregung des Schutzes mit Zeitmarke
	<19> := M_EP_TC_1 =	Geblockte Auslösungen des Schutzes mit Zeitmarke
	<20> := M_PS_NA_1 =	Geblockte Einzelmeldungen mit Zustandsanzeige

	<21> := M_ME_ND_1 =	Messwert, normierter Wert ohne Qualitätskennung
X	**<30> := M_SP_TB_1 =**	**Einzelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a**
X	**<31> := M_DP_TB_1 =**	**Doppelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a**
	<32> := M_ST_TB_1 =	Stufenstellungsmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a
	<33> := M_BO_TB_1 =	Bitmuster 32 Bit mit Zeitmarke CP56Time2a
	<34> := M_ME_TD_1 =	Messwert, normierter Wert mit Zeitmarke CP56Time2a
	<35> := M_ME_TE_1 =	Messwert, skalierter Wert mit Zeitmarke CP56Time2a
X	**<36> := M_ME_TF_1 =**	**Messwert, verk. Gleitkommawert mit Zeitmarke CP56Time2a**

Es wird entweder der ASDU-Satz 2,4,6,8,10,12,14,16,17,18,19 (Kurzzeit-Formate) oder der Satz 30-40 (Formate mit Zeit CP56Time2a) angewendet.

Prozessinformation in Steuerrichtung (stationsbezogene Parameter)

X	<45> := C_SC_NA_1 =	Einzelbefehl
X	<46> := C_DC_NA_1 =	Doppelbefehl
	<47> := C_RC_NA_1 =	Stufenstellbefehl
	<48> := C_SE_NA_1 =	Sollwert-Stellbefehl, normierter Wert
	<49> := C_SE_NB_1 =	Sollwert-Stellbefehl, skalierter Wert
X	**<50> := C_SE_NC_1 =**	**Sollwert-Stellbefehl, verkürzte Gleitkommazahl**
	<51> := C_BO_NA_1 =	Bitmuster 32 Bit

Systeminformation in Überwachungsrichtung (stationsbezogene Parameter)

	<70> := M_EI_NA_1 =	Initialisierungsende

Systeminformation in Steuerrichtung (stationsbezogene Parameter)

X	<100> := C_IC_NA_1 =	Stationsabfragebefehl
	<101> := C_CI_NA_1 =	Zähler-Abfragebefehl
	<102> := C_RD_NA_1 =	Einzelobjekt-Abfragebefehl
X	<103> := C_CS_NA_1 =	Uhrzeit-Synchronisationsbefehl
	<104> := C_TS_NA_1 =	Prüfbefehl
	<105> := C_RP_NA_1 =	Prozess-Rücksetzbefehl
	<106> := C_CD_NA_1 =	Befehl zur Telegrammlaufzeiterfassung

Parameter in Steuerrichtung (stationsbezogene Parameter)

	<110> := P_ME_NA_1 =	Parameter Messwerte, normierter Wert
	<111> := P_ME_NB_1 =	Parameter Messwerte, skalierter Wert
	<112> := P_ME_NA_1 =	Parameter Messwerte, verkürzte Gleitkommazahl
	<113> := P_AC_NA_1 =	Parameter für Aktivierung

Dateiübertragung (stationsbezogene Parameter)

	<120> := F_FR_NA_1 =	Datei bereit
	<121> := F_SR_NA_1 =	Abschnitt bereit
	<122> := F_SC_NA_1 =	Abfrage Dateiverzeichnis, Dateiauswahl, Dateiabfrage, Abschnittsabfrage
	<123> := F_LS_NA_1 =	letzter Abschnitt, letztes Segment
	<124> := F_AF_NA_1 =	Dateibestätigung, Abschnittsbestätigung
	<125> := F_SG_NA_1 =	Segment

Zuweisungen der Übertragungsursachen zu den Typkennungen

Übertragungs-ursache → / Typkennung ↓	1:zyklisch	2: Hintergrundabfrage	3: spontan	4: initialisiert	5: abgefragt	6: Aktivierung	7: Aktivierungsquittung	8: Deaktivierung	9: Deaktivierungsquittung	10: Aktivierungsende	11: Rückmeldung Fernbefehl	12: Rückmeldung Vorortbefehl	13: Dateiübermittlung	20 - 36: abgefragt (per TK-100)	37 - 41: abgefragt (per TK-101)	44: unbekannte Typkennung	45: unbekannte Übertr.ursache	46: unbekannte ASDU-Adresse	47: unbekannte Infoobj.adresse
1: M_SP_NA_1														X					
2: M_SP_TA_1																			
3: M_DP_NA_1														X					
4: M_DP_TA_1																			
5: M_ST_NA_1																			
6: M_ST_TA_1																			
7: M_BO_NA_1																			
8: M_BO_TA_1																			
9: M_ME_NA_1																			
10: M_ME_TA_1																			
11: M_ME_NB_1														X					
12: M_ME_TB_1																			
13: M_ME_NC_1																			
14: M_ME_TC_1																			
15: M_IT_NA_1																			
16: M_IT_TA_1																			
17: M_EP_TA_1																			
18: M_EP_TB_1																			
19: M_EP_TC_1																			
20: M_PS_NA_1																			
21: M_ME_ND_1																			
30: M_SP_TB_1			X																
31: M_DP_TB_1			X																
32: M_ST_TB_1																			
33: M_BO_TB_1																			
34: M_ME_TD_1																			
35: M_ME_TE_1																			
36: M_ME_TF_1			X																
37: M_IT_TB_1																			
38: M_EP_TD_1																			
39: M_EP_TE_1																			
40: M_EP_TF_1																			
45: C_SC_NA_1						X													
46: C_DC_NA_1						X													

Übertragungs-ursache → / Typkennung ↓	1:zyklisch	2: Hintergrundabfrage	3: spontan	4: initialisiert	5: abgefragt	6: Aktivierung	7: Aktivierungsquittung	8: Deaktivierung	9: Deaktivierungsquittung	10: Aktivierungsende	11: Rückmeldung Fernbefehl	12: Rückmeldung Vorortbefehl	13: Dateiübermittlung	20 - 36: abgefragt (per TK-100)	37 - 41: abgefragt (per TK-101)	44: unbekannte Typkennung	45: unbekannte Übertr.ursache	46: unbekannte ASDU-Adresse	47: unbekannte Infoobj.adresse
47: C_RC_NA_1																			
48: C_SE_NA_1																			
49: C_SE_NB_1																			
50: C_SE_NC_1						X													
51: C_BO_NA_1																			
70: M_EI_NA_1																			
100: C_IC_NA_1						X													
101: C_CI_NA_1																			
102: C_RD_NA_1																			
103: C_CS_NA_1						X													
104: C_TS_NA_1																			
105: C_RP_NA_1																			
106: C_CD_NA_1																			

1.6. Grundlegende Anwendungsfunktionen

Stationsinitialisierung (stationsbezogener Parameter)

	Fern-Initialisierung

Zyklische Datenübertragung (stationsbezogener Parameter)

	zyklische Datenübertragung

Abrufprozedur (stationsbezogener Parameter)

	Abrufprozedur (Einzelobjekt-Abfrage

Spontane Übertragung (stationsbezogener Parameter)

X	spontane Übertragung

Doppelte Übertragung von Informationsobjekten mit Übertragungsursache „spontan“

(stationsbezogene Parameter)
Die folgenden Typkennungen dürfen in Folge einer einzelnen Zustandsänderung eines Informationsobjektes übertragen werden. Die einzelnen Informationsobjektadressen, für die doppelte Übertragung aktiviert ist, werden projektspezifisch festgelegt.

	Einzelmeldungen M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1 und M_PS_NA_1
	Doppelmeldungen M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 und M_DP_TB_1
	Stufenmeldungen M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 und M_ST_TB_1
	Bitmustermeldungen M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 und M_BO_TB_1 (falls im Projekt verwendet)

	Messwert normalisiert, M_ME_NA_1, M_ME_TA_1 und M_ME_TD_1
	Messwert skaliert, M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 und M_ME_TE_1
	Messwert Gleitpunktwert, M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 und M_ME_TF_1

Stationsabfrage (stationsbezogener Parameter)

X	Global				
	Gruppe 1		Gruppe 7		Gruppe 13
	Gruppe 2		Gruppe 8		Gruppe 14
	Gruppe 3		Gruppe 9		Gruppe 15
	Gruppe 4		Gruppe 10		Gruppe 16
	Gruppe 5		Gruppe 11		
	Gruppe 6		Gruppe 12		

Die Zuweisung der Adressen der Infoobjekte je Gruppe ist in einer getrennten Tabelle festzulegen

Uhrzeitsynchronisation (stationsbezogene Parameter)

X	Uhrzeitsynchronisation
	Wochentag wird benutzt
	RES1oder GEN (Zeitmarke ersetzt / nicht ersetzt) wird benutzt
	SU-Bit (Sommerzeit bzw. DST = „daylight saving time“) wird benutzt

Befehlsübertragung (objektbezogener Parameter)

X	Direkte Befehlsübertragung
X	Direkte Sollwert-Befehlsübertragung
	Befehl „Anwahl und Ausführung“
	Sollwert-Befehl „Anwahl und Ausführung“
	C_SE ACTTERM benutzt
X	keine zusätzliche Festlegung
	kurze Befehlsausführungsdauer (Ausführungsdauer durch einen Systemparameter in der Fernwirkstation)
	lange Befehlsausführungsdauer (Ausführungsdauer durch einen Systemparameter in der Fernwirkstation)
	Dauerbefehl
	Überwachung der maximalen Verzögerung in Steuerrichtung von Schalt- und Sollwertbefehlen
	maximale Verzögerung von Schalt- und Sollwertbefehlen

Übertragung von Zählwerten (stations- oder objektbezogener Parameter)

	Mode A: lokales Umspeichern mit spontaner Übertragung
	Mode B: lokales Umspeichern mit Zählerabfragebefehl
	Mode C: Umspeichern und Übertragen durch Zählerabfragebefehl
	Mode D: Umspeichern durch Zählerabfragebefehl, spontane Übertragung der umgesp. Werte
	Zählerabfrage
	Zählerumspeichern ohne Rücksetzen
	Zählerumspeichern mit Rücksetzen
	Zähler Rücksetzen

	allgemeine Zählerabfrage	
	Zählerabfrage Gruppe 1	Adressen je Gruppe sind festzulegen
	Zählerabfrage Gruppe 2	
	Zählerabfrage Gruppe 3	
	Zählerabfrage Gruppe 4	

Laden von Parametern (objektbezogener Parameter)

	Schwellwert
	Glättungsfaktor
	unterer Grenzwert für Messwertübertragung
	oberer Grenzwert für Messwertübertragung

Parameter für Aktivierung (objektbezogener Parameter)

	Act/deact der zyklischen oder periodischen Übertragung des adressierten Objektes

Prüfprozedur (stationsbezogener Parameter)

	Testprozedur

Dateiübermittlung (stationsbezogener Parameter)

Dateiübertragung in Überwachungsrichtung

	Übertragung von transparenten Daten
	Übertragung von Störfalldaten aus Schutzeinrichtung
	Übertragung von Ereignissequenzen
	Übertragung von Folgen aufgezeichneter Analogwerte

Dateiübertragung in Steuerrichtung

	Übertragung von transparenten Daten

Hintergrundabfrage (stationsbezogener Parameter)

	Hintergrundabfrage

Telegrammlaufzeit-Erfassung (stationsbezogener Parameter)

	Telegrammlaufzeit-Erfassung