

Technische Anschlussbedingungen zur Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements von Erzeugungsanlagen und Speichern bei Anschluss an das Niederspannungsnetz der Freitaler Stadtwerke GmbH

Technische Mindestanforderungen zur Umsetzung

Wirkleistungsmanagement nach § 9 EEG und § 13a EnWG,
Blindleistungsmanagement nach VDE-AR-N 4105 / 4110

gültig ab: 01.01.2022

Geltungsbereich:

Freitaler Stadtwerke GmbH
Potschappler Str. 2
01705 Freital

Inhaltsübersicht

1	Geltungsbereich	2
2	Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten	2
3	Anlagenklassifizierung.....	3
4	Grundsätzliche Anforderungen.....	4
	4.1 Wirkleistungsmanagement (Einspeisemanagement).....	4
5	Technische Umsetzung.....	4
	5.1 Anlagenklasse 0.....	4
	5.2 Anlagenklasse 1.....	5

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Technische Informationen Anlagenklasse 0
Anlage 2: Technische Informationen Anlagenklasse 1
Anlage 3: Statische Blindleistungsvorgaben – Kennlinien

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 Freitaler Stadtwerke GmbH (nachfolgend FSW oder FNB genannt).

(2) Diese TMA gelten konkret für folgende Anschlussvarianten (Bild 1):

- Direkter Anschluss an das Niederspannungsnetz
- Anschluss an eine fernsteuerbare Kundenstation (EZA mit $P_{rA} < 135 \text{ kW}$)
- Anschluss an eine nicht fernsteuerbare Kundenstation (EZA mit $P_{rA} < 1 \text{ MW}$)

P_{rA} = Nennleistung der EZA [kW(p)]

Der Zusatz (p) kennzeichnet den Bezug auf die Gesamtmodulleistung der PVA.

(3) Mit der Marktreifeerklärung von intelligenten Messsystemen inkl. CLS-Steuerung (iMSyS-CLS) erfolgt die Umsetzung der Vorgaben nach § 9 EEG 2021 ausschließlich auf Basis dieser Technologie. Die bis dahin geltenden Regelungen werden in den Punkten 4 – 6 dieser TMA beschrieben.

(4) Solarstromanlagen (PVA) mit einer installierten Leistung bis 25 kW(p) benötigen eine technische Einrichtung zur fernsteuerbaren Reduzierung der Wirkleistung oder können alternativ die maximale Wirkleistungseinspeisung dauerhaft auf 70 % der installierten Leistung begrenzen (Punkt 5.1). Eine Nachrüstpflicht der Steuerungstechnik ab dem Zeitraum der Marktreifeerklärung iMSyS-CLS besteht für Bestandsanlagen nicht.

(5) EZA mit einer installierten Leistung von mehr als 25 kW(p) bis 100 kW(p) sind mit einer technischen Einrichtung zur mehrstufigen ferngesteuerten Reduzierung der Erzeugungsleistung auszurüsten (Punkt 5.1).

(6) EZA mit einer installierten Leistung ab 100 kW(p) sind mit einer technischen Einrichtung zur mehrstufigen ferngesteuerten Reduzierung der Erzeugungsleistung und zum Abruf der Ist-Erzeugungsleistung auszurüsten (Punkt 5.2).

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

(8) Die in 5.1 und 5.2 beschriebene technische Ausführung erfolgt vor dem Hintergrund des späteren Einbaus eines intelligenten Messsystems sowie einer CLS-Steuereinrichtung.

(9) 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.

(10) Fragen, die bei der Anwendung dieser TMA auftreten, klären Betreiber, Planer oder Errichter der EZA rechtzeitig mit der FSW. Anfragen können über die FSW-Service-Tel.-Nr. +49 351 64828-0 gestellt werden. Weiterhin können Anfragen auch über E-Mail an fsw@FTL-Stadtwerke.de an FSW übermittelt werden.

2 Verantwortlichkeiten / Zuständigkeiten

(1) Zur Übertragung und Umsetzung der vom VNB vorgegebenen Steuersignale und zur Bereitstellung der geforderten Informationen aus der EZA installiert und betreibt der Anlagenbetreiber eine technische Einrichtung gemäß den nachfolgend beschriebenen Mindestanforderungen.

(2) Störungen an technischen Einrichtungen zur ferngesteuerten Reduzierung der Erzeugungsleistung sind, sofern im Eigentum des Anlagenbetreibers, durch diesen unverzüglich zu beseitigen.

- (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, ist der Anlagenbetreiber zur Durchführung und Mitwirkung verpflichtet. Der Anlagenbetreiber gestattet dem VNB jederzeit ungehinderten Zugang zur Gerätetechnik. Über die geplanten Maßnahmen wird der VNB den Anlagenbetreiber rechtzeitig informieren. Eventuell anfallende Aufwendungen beim Anlagenbetreiber sowie die im Rahmen dieser Maßnahme entgangene Einspeisevergütung können nicht entschädigt werden.

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:

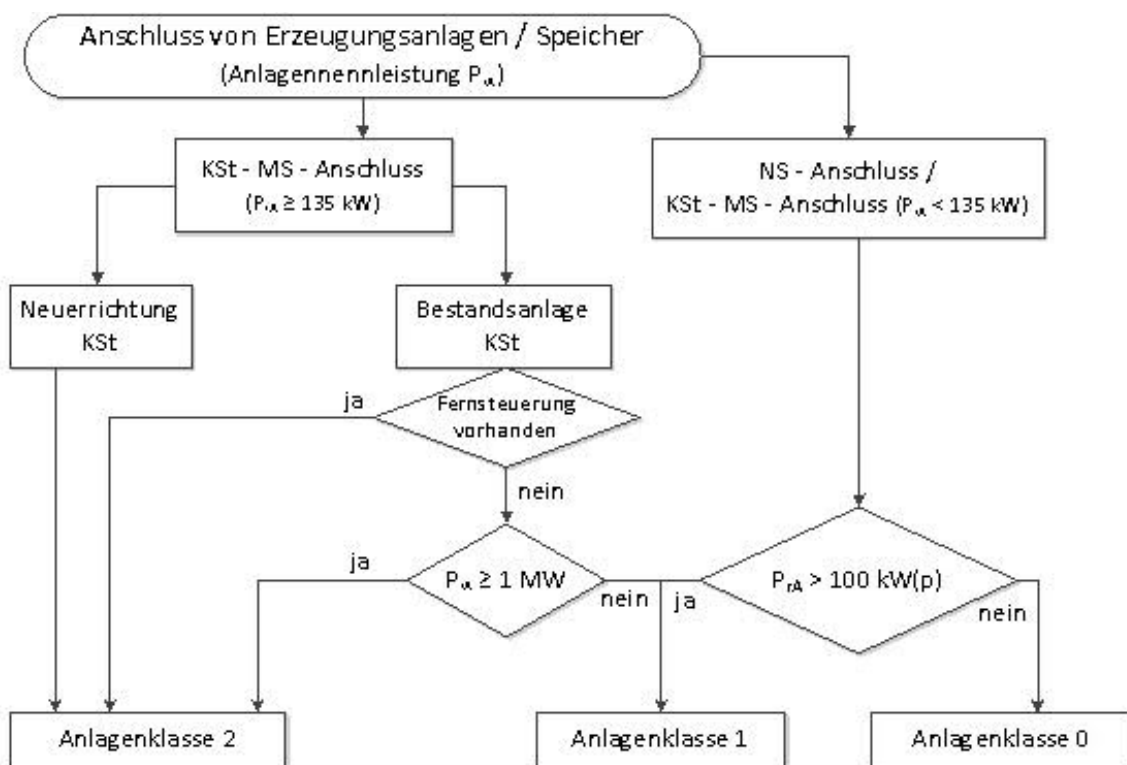


Bild 1 Klassifizierung von EZA zur technischen Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements

- (2) Die technischen Anforderungen für die Klasse 2 sind in der TMA „Technische Mindestanforderungen der FSW zur Umsetzung des Wirk- und Blindleistungsmanagements von Erzeugungsanlagen und Speichern bei Anschluss an das Mittelspannungsnetz“ geregelt.
- (3) Grundsätzlich sind für Anlagen der Klassen 0 bzw. 1 die Vorgaben der VDE-AR-N 4105 bzw. VDE-AR-N 4110 einzuhalten. Die konkretisierten Vorgaben bezüglich des Wirkleistungsmanagements und des statischen Blindleistungsmanagements sind in Tabelle 1 zusammengefasst.
- (4) Die Vorgaben zum statischen Blindleistungsverhalten können jederzeit vom VNB im Rahmen der Grenzen der VDE-AR-N 4105 bzw. 4110 geändert werden. Neue Anforderungen werden dem Anlagenbetreiber schriftlich angezeigt und sind innerhalb von 4 Wochen in den EZA einzustellen. Der VNB behält sich die Überprüfung des geänderten Anlagenverhaltens vor.

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

Klasse	Wirkleistungsmanagement (Umsetzung § 9 EEG)	Technische Einrichtung	Statisches Blindleistungs- management
0	Dauerhafte Begrenzung der max. Wirkleistungseinspeisung am Netzverknüpfungspunkt auf 70 % der installierten Leistung der EZA - Option für PVA ≤ 25 kW(p)	Nicht erforderlich	Kennlinienvorgabe: $\cos\varphi = f(P)$ bzw. wirkungsgleiche $Q = f(P)$ -Kennlinie (Anlage 3)
	Sollwertstufen über Binärausgänge (NeS): - 4 – stufig (0 %, 30 %, 60 %, 100 % bezogen auf P_{rA})	Netzsteuergerät (NeS)	
1	Sollwertstufen über Binärausgänge (PRM 44): - 4 – stufig (0 %, 30 %, 60 %, 100 % bezogen auf P_{rA})	Skalar.pro + PRM 44	

4 Grundsätzliche Anforderungen

- (1) Der Anlagenbetreiber und 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.

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 berechtigt, die Erzeugungsleistung von EZA zu regeln.
- (2) 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.

5 Technische Umsetzung

- (1) Die 230-V-Spannungsversorgung für die technische Einrichtung gemäß § 9 EEG ist entsprechend der Darstellungen in Anlage 1 und 2 bereitzustellen.
- (2) 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 $\frac{1}{4}$ h-Leistungsmessung (Lastgangzähler) auszurüsten.
- (3) Die Art der technischen Umsetzung des Wirkleistungsmanagements teilt der Anlagenbetreiber dem VNB nach Installation der technischen Einrichtung unter Verwendung eines Bestätigungsf formulars mit. Dieses wird dem Anlagenbetreiber durch den VNB bereitgestellt.
- (4) Die Kommunikationskosten sind durch den Anlagenbetreiber zu tragen. Die Abrechnung erfolgt gemäß Preisblatt „Preisliste für Fernkommunikation Freitaler Stadtwerke GmbH (FSW) zur Umsetzung des Einspeisemanagements nach § 9 EEG“. Dieses ist im Internet unter www.FTL-Stadtwerke.de im Bereich „Netz/Netzanschluss/Strom“ veröffentlicht.

5.1 Anlagenklasse 0

PVA mit installierter Leistung $P_{rA} \leq 25 \text{ kW(p)}$

EZA (inkl. PVA) mit installierter Leistung $25 \text{ kW(p)} < P_{rA} \leq 100 \text{ kW(p)}$

- (1) Die Steuerung von EZA der Anlagenklasse 0 erfolgt mit 4 Leistungsstufen (0 %, 30 %, 60 %, 100 %).
- (2) Für $PVA \leq 25 \text{ kW(p)}$ darf alternativ eine dauerhafte Begrenzung der max. Wirkleistungseinspeisung am Netzverknüpfungspunkt auf 70 % der installierten Leistung der EZA erfolgen. Die technische Umsetzung liegt ausschließlich in der Zuständigkeit des Anlagenbetreibers und erfolgt auf dessen Kosten.
- (3) Die technische Umsetzung des Wirkleistungsmanagements erfolgt mittels Netzsteuergerät (NeS). Parametrierte NeS sind von FSW zu beziehen. Geräte anderer Hersteller oder mit

abweichenden technischen Parametern können aus Kompatibilitätsgründen nicht eingesetzt werden.

- (4) Das NeS ist in unmittelbarer Nähe des Zählerplatzes Z2 (Erzeugungszähler der EZA) zu installieren. Dazu erweitert der Anlagenbetreiber den Zählerplatz um ein zusätzliches Zählerfeld (NeS – Platz) gemäß VDE-AR-N 4100 Abschnitt 7.2., dargestellt in Anlage 1 (Bild 1 - Direktmessung, Bild 2 – Wandlermessung)
- (5) Die Steuersignale sind über eine Steuersignal-Übergabeklemme (-X5) am NeS – Platz (potentialfreie Dauerkontakte) zu führen. Die zu schaltende Spannung ist als berührungssichere Spannung (maximal 60 V) auszuführen. Es ist eine Entprellzeit von 0,1 s zu berücksichtigen.
- (6) Der Anschluss des NeS liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers. Die Steuersignale zur Begrenzung der Ist-Erzeugungsleistung sind entsprechend des Anschlussschemas nach Anlage 1 (Bild 1/Bild 2) an die Relais K1-K3 des NeS zu verdrahten. Eventuell weitere im Steuergerät befindliche Relais sind ohne Funktion und dürfen nicht mit der Anlagensteuerung verbunden werden.
- (7) Für die Umsetzung der vom VNB bereitgestellten Steuersignale in der EZA ist der Anlagenbetreiber verantwortlich. Die per Schaltbefehl geforderte Abregelung ist von der EZA mindestens zu erreichen.
- (8) Sofern seitens des VNB keine anderweitigen Vorgaben bestehen, stellt der Anlagenbetreiber zwei Datenleitungsverbindungen (mind. CAT 5), beidseitig abgeschlossen mit schutzisolierter RJ45-Buchse vom Raum für APZ (an der Übergabemessung) zum NeS – Platz bereit. Dies entfällt wenn sich beide Messungen im gleichen Raum befinden.

5.2 Anlagenklasse 1

EZA $P_{rA} > 100 \text{ kW(p)}$ und NS - Anschluss

EZA $P_{rA} < 135 \text{ kW}$ und MS - Anschluss über eine fernsteuerbare Kundenstation (KSt)

EZA $P_{rA} < 1 \text{ MW}$ und MS - Anschluss über eine nichtfernsteuerbare KSt

SSE $P_{rA} > 100 \text{ kW}$

- (1) Die Umsetzung des Einspeisemanagements erfolgt mittels Skalar.pro in Kombination mit einem PRM 44 Schaltmodul.
- (2) Das Skalar.pro mit PRM 44 Schaltmodul ist in unmittelbarer Nähe zu dem Erzeugungszähler der EZA) zu installieren. Dazu erweitert der Anlagenbetreiber den Zählerplatz um ein zusätzliches Zählerfeld (NeS-Platz) gemäß VDE-AR-N 4100 Abschnitt 7.2., dargestellt in Anlage 2 (Bild 2)
- (3) Die Erfassung der Erzeugungsleistung der EZA erfolgt durch Bereitstellung der Zählimpulse des Erzeugungszählers am Skalar.pro. Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den VNB, so werden die Zählimpulse nach Beauftragung durch den Anlagenbetreiber bereitgestellt.
- (4) Wird die Messeinrichtung nicht vom VNB betrieben, lässt der Anlagenbetreiber auf seine Kosten vom Messstellenbetreiber aus dessen Messeinrichtung lastabhängige S0-Impulse nach DIN EN 62053-31 (Klasse A) für die erzeugte Wirkarbeit bereitstellen und gibt die Impulswertigkeit bekannt.
- (5) Für den ordnungsgemäßen Betrieb sind in Abhängigkeit der verwendeten Messart, die in Anlage 2 (Tabelle 1) angegebenen Ausgangsimpulskonstanten des Zählers zu parametrieren.
- (6) Zur Erfassung der Erzeugungsleistung der EZA werden im PRM 44 Schaltmodul aus den lastabhängigen S0-Impulsen 5-min-Leistungsmittelwerte gebildet und an den VNB gesendet.
- (7) Die Steuersignale sind über eine Steuersignal-Übergabeklemme (-X5) am NeS – Platz (potentialfreie Dauerkontakte) zu führen.
- (8) Die Anverdrahtung des PRM 44 Schaltmoduls an die Steuersignal-Übergabeklemme sowie an die Anlagensteuerung liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers. Die Steuersignale zur

Begrenzung der Ist-Erzeugungsleistung auf den geforderten Prozentwert der Nennleistung der EZA sind entsprechend des Anschlussschemas in Anlage 2 Bild 2 zu verdrahten.

- (9) Bei der Auswertung der bereitgestellten Steuersignale ist zu berücksichtigen, dass ein Schaltvorgang bis zu max. 4 s in Anspruch nehmen kann (Anlage 2, Bild 1). Der während dieser Zeit auftretende Zwischenzustand ist nicht auszuwerten. Für den IST- und den SOLL-Schaltzustand gelten die jeweiligen Schaltbelegungen. Die per Schaltbefehl geforderte Abregelung ist von der EZA mindestens zu erreichen.
- (10) Für die Umsetzung der vom VNB an den Schaltausgängen bereitgestellten Steuersignale in der EZA ist der Anlagenbetreiber verantwortlich.
- (11) Die Bereitstellung der erforderlichen Gerätetechnik zum Abruf der Ist-Erzeugungsleistung und zur Übertragung der Steuersignale zur Reduzierung der Erzeugungsleistung erfolgt, soweit nichts anderes vereinbart ist, durch den Anlagenbetreiber. Die spezifischen technischen Mindestanforderungen an die Gerätetechnik, insbesondere deren Parametrierung, sind zu beachten. Diese werden dem Anlagenbetreiber auf Anfrage durch den VNB übergeben.
- (12) Die Geräte werden durch den VNB innerhalb des Netzgebietes im Rahmen der bestehenden Liefermöglichkeiten inklusive der erforderlichen Parametrierung angeboten.
- (13) Sofern seitens des VNB keine anderweitigen Vorgaben bestehen, stellt der Anlagenbetreiber zwei Datenleitungsverbindungen (mind. CAT 5) beidseitig abgeschlossen mit schutzisolierter RJ45-Buchse vom Raum für APZ (an der Übergabemessung) zum NeS – Platz bereit. Dies entfällt wenn sich beide Messungen im gleichen Raum befinden.
- (14) Es kommt grundsätzlich eine Mobilfunkkommunikation zum Einsatz.
- (15) Der Empfang der Steuersignale ist unabhängig vom Installationsort durch den Anlagenbetreiber, z. B. durch geeignete Antennenmontage oder zusätzliche technische Maßnahmen, sicher zu stellen.

Anlage 1: Technische Informationen Anlagenklasse 0

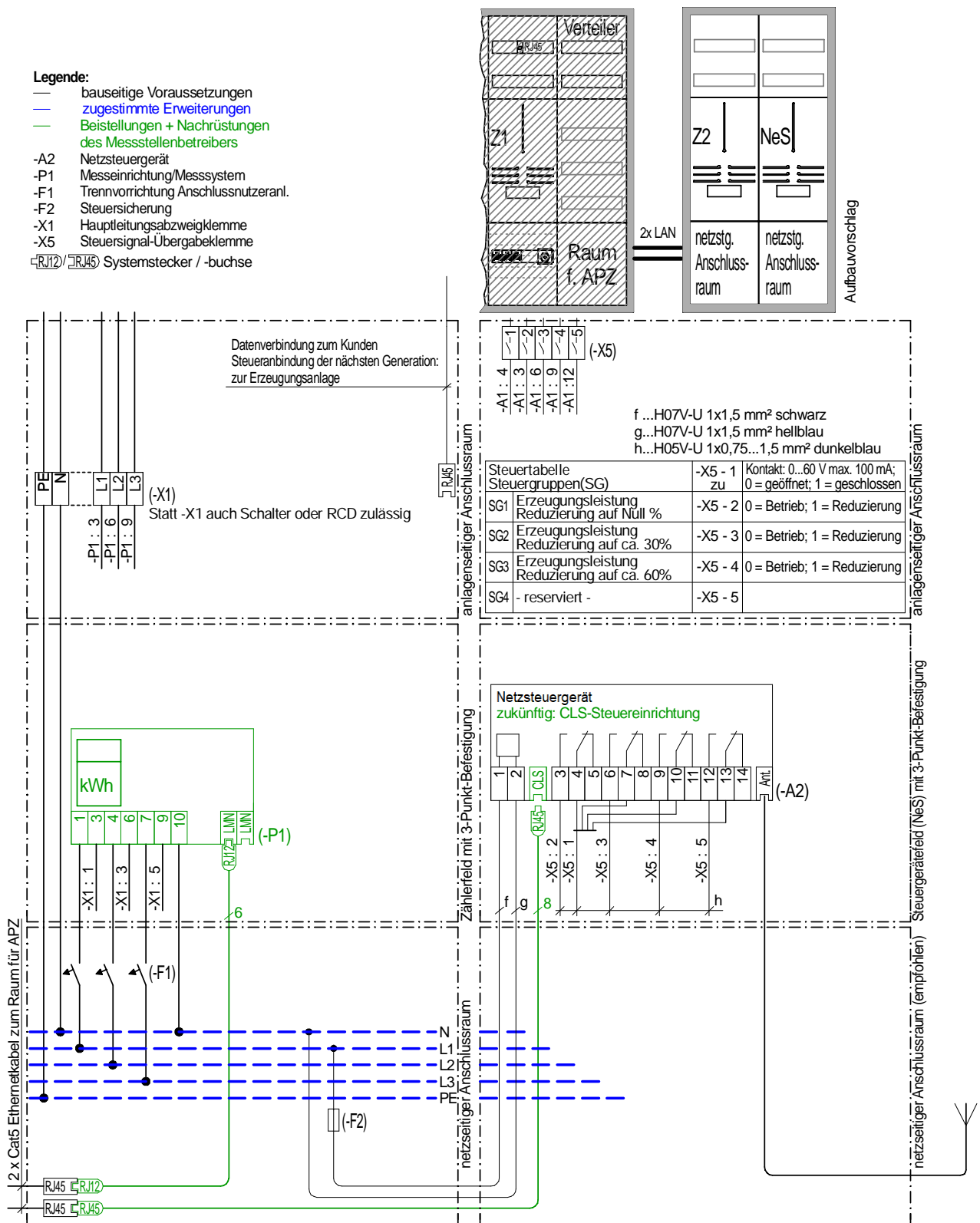


Bild 1 Aufbau Zählerplatz / NeS-Platz (Direktmessung)

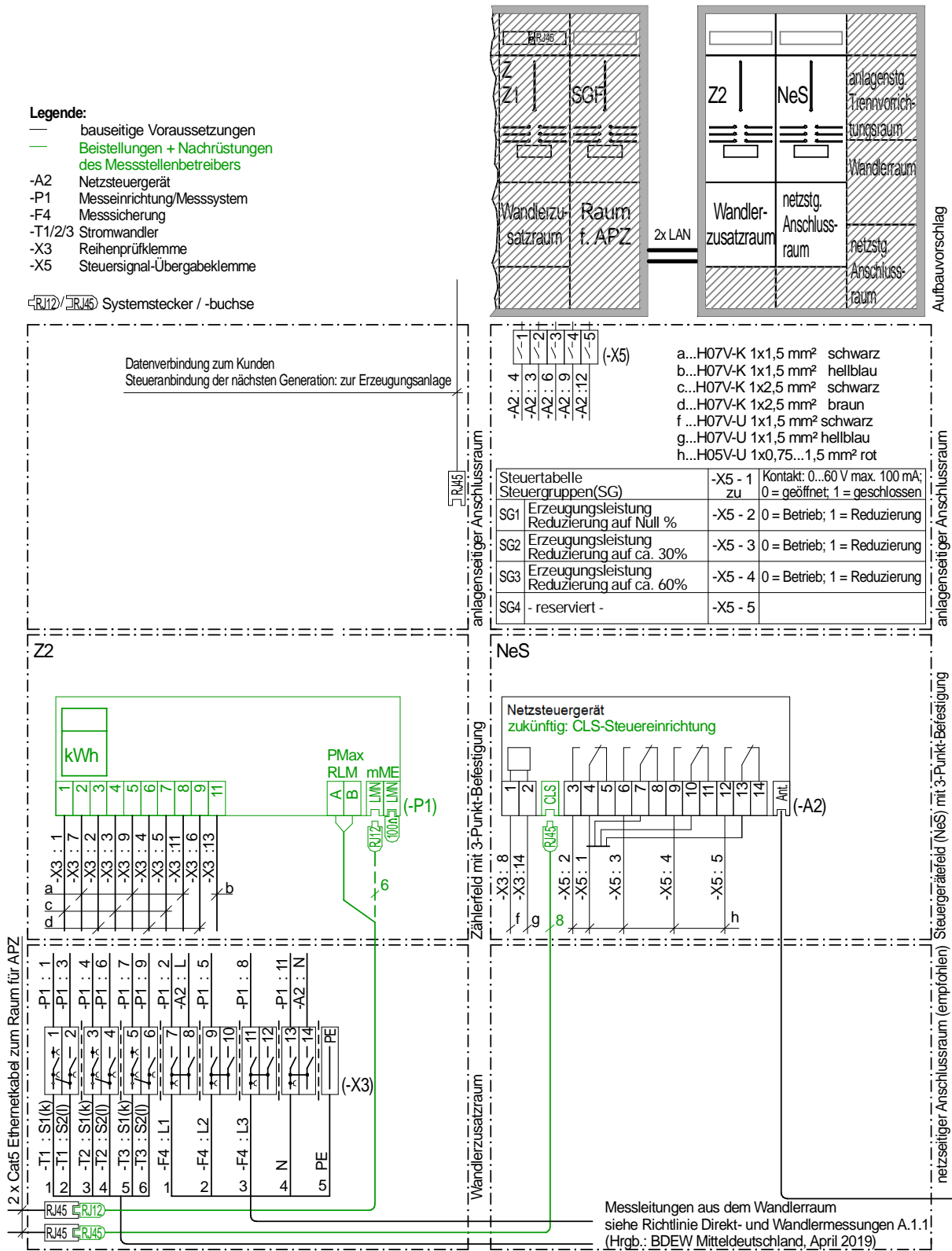


Bild 2 Aufbau Zählerplatz / NeS-Platz (Wandlermessung)

Anlage 2: Technische Informationen Anlagenklasse 1

Tabelle 1 Ausgangsimpulskonstanten der Zähler

Messart	Ausgangsimpulskonstante des Zählers (Imp./kWh)
mittelspannungsseitige Wandlermessung	20.000
niederspannungsseitige Wandlermessung	5.000
niederspannungsseitige Direktmessung	250

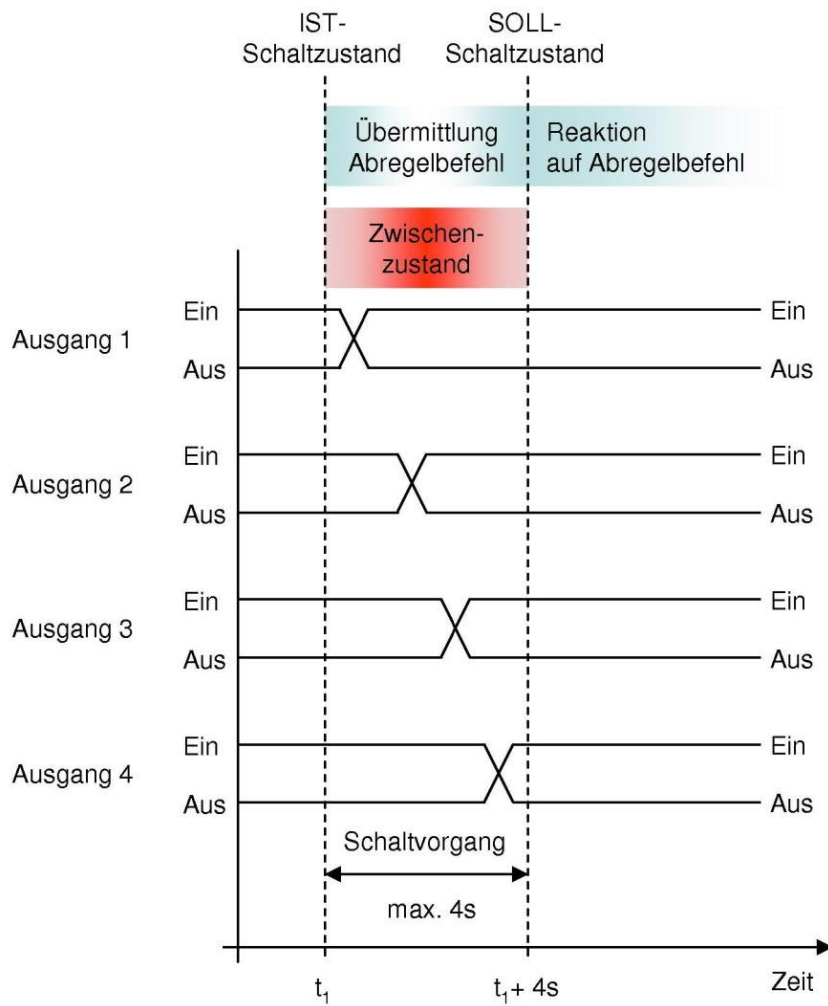


Bild 1 Schaltcharakteristik des Schaltmoduls PRM 44

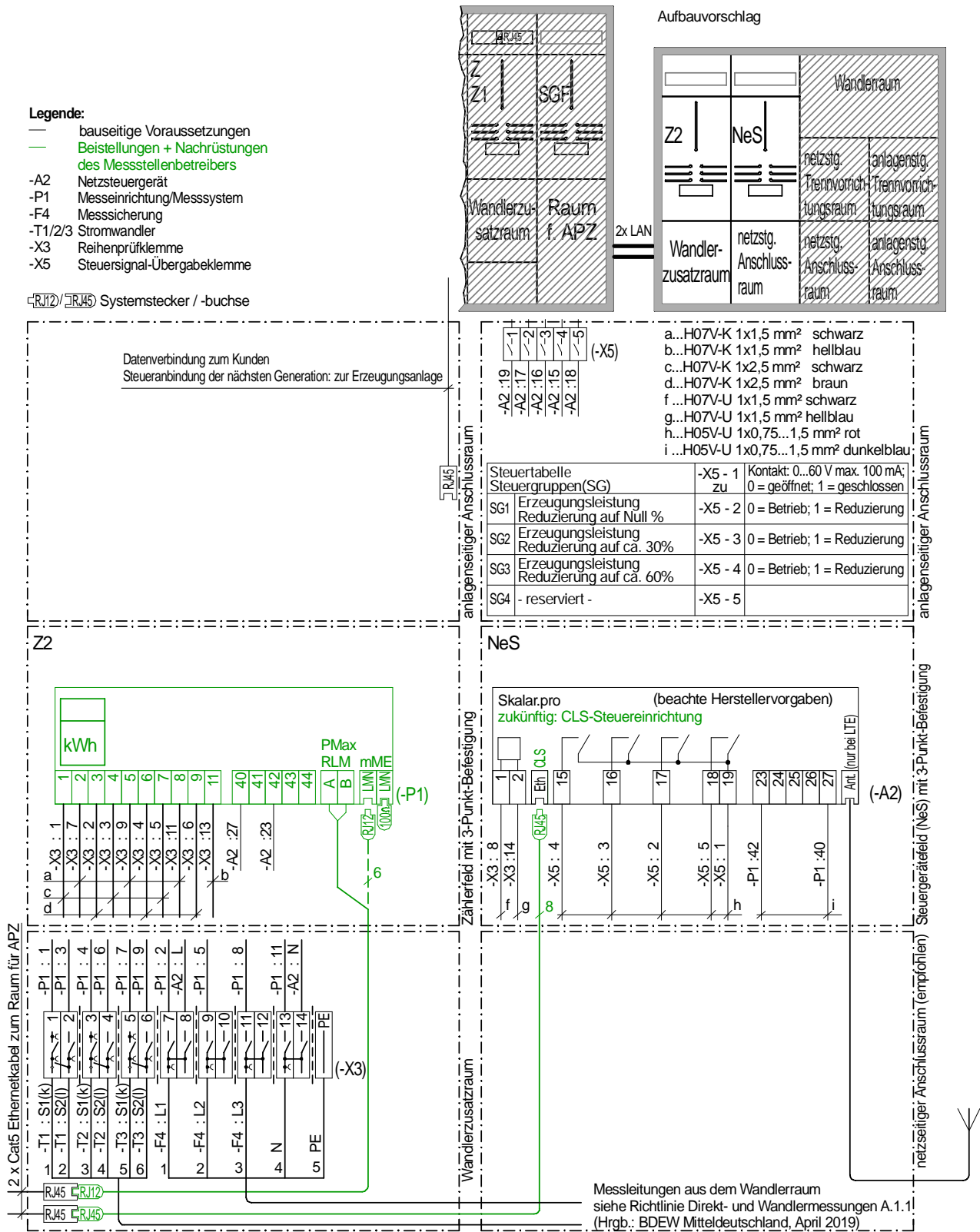


Bild 2 Aufbau Zählerplatz / NeS-Platz: Anlagenklasse 1 (Wandlermessung)

Anlage 3: Statische Blindleistungsvorgaben (Kennlinien)

a.) EZA und SSE mit $P_{rA} < 135$ kW (VDE-AR-N 4105)

EZA mit einer Nennleistung $P_{rA} < 135$ kW müssen sich am Netzanschlusspunkt entsprechend der in Bild 1 dargestellten und in Tabelle 1 beschriebenen $\cos \varphi (P)$ - Kennlinien verhalten. Die aus den Kennlinien resultierenden Blindleistungswerte müssen innerhalb von 4 min automatisch erreicht werden.

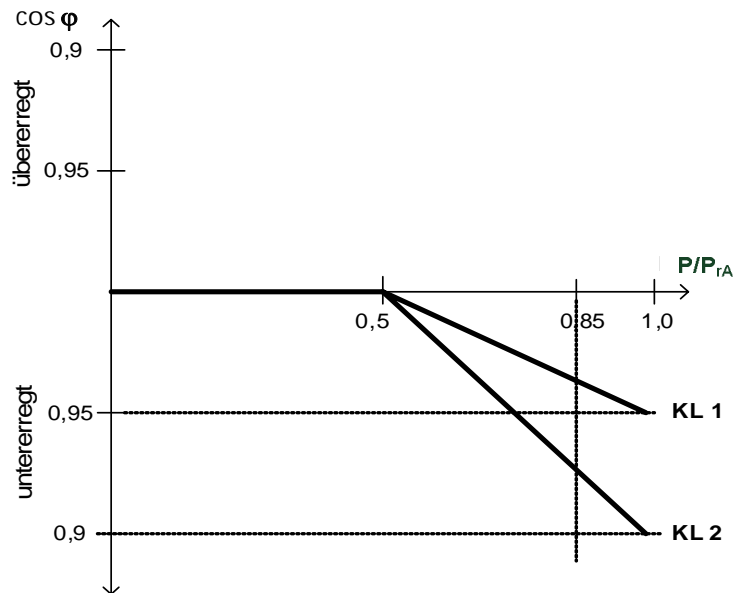


Tabelle 1:
Formale Beschreibung Standardkennlinien $\cos \varphi (P)$

KL	P/P_{rA}	$\cos \varphi$
KL 1 KL 2	$0 < P/P_{rA} \leq 0,5$	$\cos \varphi = 1$
KL 1	$0,5 < P/P_{rA} \leq 1,0$	$\cos \varphi(P) = \frac{1}{10} \cdot \frac{P}{P_{rA}} + \frac{21}{20}$ übererregt
KL 2		$\cos \varphi(P) = \frac{1}{5} \cdot \frac{P}{P_{rA}} + \frac{11}{10}$ untererregt

Anwendung KL 1:

EZA Typ 1 $S_{rA} > 4,6$ kVA
EZA Typ 2 $S_{rA} \leq 4,6$ kVA

Anwendung KL 2:

EZA Typ 2 $S_{rA} > 4,6$ kVA

Bild 1 $\cos \varphi = f(P/P_{rA})$ Standardkennlinien für EZA mit $P_{rA} < 135$ kW
Erläuterung: EZA Typ 1 = direkt gekoppelte Synchrongeneratoren
EZA Typ 2 = Anschluss über Wechselrichter (PVA), direkt gekoppelte Asynchronmotoren (ASM)

Zusätzlich gilt:

EZA Typ 1 $S_{rA} \leq 4,6$ kVA: keine Vorgabe Netzbetreiber, Blindleistungsbereich: $0,95 \text{ ind.} \leq \cos \varphi \leq 0,95 \text{ kap.}$

EZA Typ 2 ASM: $\cos \varphi = 0,95 \text{ ind.} \pm 0,02$

Für SSE gilt $\cos \varphi = 0,90$ untererregt im gesamten Leistungsbereich.

b.) EZA, SSE mit $P_{rA} \geq 135$ kW (VDE-AR-N 4110)

EZA und SSE (Rückspeisung) mit einer Nennleistung mit $P_{rA} \geq 135$ kW müssen sich am Netzanschlusspunkt entsprechend der in Bild 2 dargestellten und in Tabelle 2 beschriebenen $Q(P)$ - Kennlinie verhalten. Die aus den Kennlinien resultierenden Blindleistungswerte müssen innerhalb von 4 min automatisch erreicht werden. Für SSE ist im Bezugsfall $\cos \varphi = 1,0$ bzw. $Q = 0$ einzustellen.

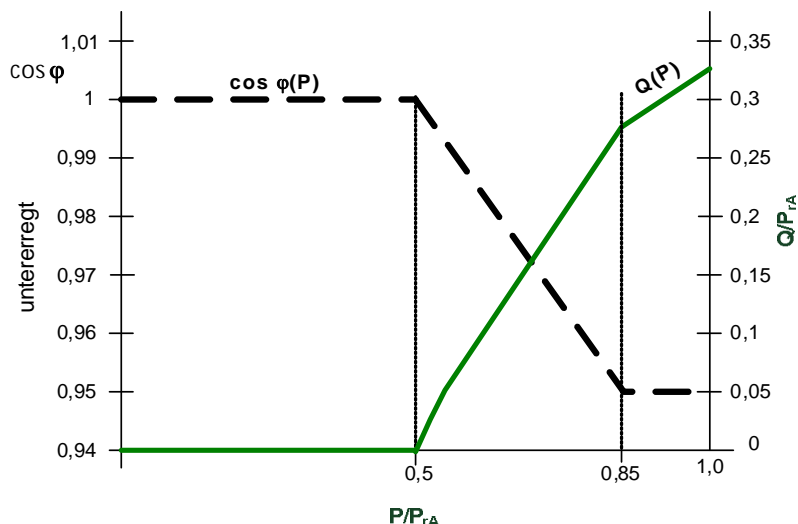


Tabelle 2:
Formale Beschreibung Standardkennlinie $Q(P)$

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
$P/P_{rA} = 0,85$	$Q/P_{rA} = 0,28$
$0,85 < P/P_{rA} \leq 1$	$Q/P_{rA} = 0,33 \cdot P/P_{rA}$ untererregt

Bild 2 $Q = f(P/P_{rA})$ -Kennlinie für Erzeugungsanlagen mit $P_{rA} \geq 135$ kW