

ANLAGENREGELUNGSKONZEPT

ANFORDERUNGEN AN DEN ANLAGENREGLER IM VERTEILERNETZ DER NETZ OÖ GMBH

Stand: 18.02.26

Zuständigkeitsbereich – Netz OÖ

Gesamtheitliche Anforderungen an den Regler	– NA
Anforderungen an die Schnittstelle Regler/Zähler	– NM
Anforderungen an die Schnittstelle Regler/FWA	– NF

Versionsverzeichnis

Revision Nr. und Datum	Art der Änderung	Punkt in Dokument
Ausgabe 1.0 Parzer Norbert Juli 2020	Ersterstellung - Blindleistungsregelungskonzept für Parallelbetriebsanlagen	alle
<i>Ausgabe 2.0</i> <i>Bäuchler Thomas (NA)</i> <i>Hocheneder Alexander (NF)</i> <i>Pointl Jakob (NM)</i> <i>Februar 2026</i>	Neuerstellung - Anlagenregelungskonzept für Anlagen TOR SEA und TOR VNA - Regelungsverhalten Anlagen TOR SEA/VNA - Schnittstellenbeschreibung Messabgriff - Beschreibung Steuer- & Kommunikationsschnittstellen - Neue Datenpunktliste für Fernwirkchnittstelle - Überarbeitung Blindleistungskennlinien - Überarbeitung Ausführungsschemata	alle

Inhaltsverzeichnis

1.	Begriffserklärung.....	5
2.	Normative Anforderungen & Gültigkeitsbereich.....	6
2.1.	Normative Anforderungen	6
2.2.	Einsatzbereiche und Zulassung von Anlagenreglern	7
2.2.1.	Stromerzeugungsanlagen	7
2.2.2.	Verbrauchsanlagen	7
2.2.3.	Zulassung und Inhouse-Test Anlagenregler	8
3.	Arten der Regelung.....	9
3.1.	Wirkleistungsregelung	9
3.1.1.	Dynamische Wirkleistungsregelung.....	9
3.1.2.	Statische Wirkleistungsregelung.....	9
3.1.3.	Wirkleistungsvorgabe	9
3.2.	Blindleistungsregelung	11
3.2.1.	TOR SEA	11
3.2.1.1.	Volleinspeisung.....	12
3.2.1.2.	Überschusseinspeisung.....	12
3.2.1.3.	Blindleistungsregelung – Sollwertvorgabe über Fernwirkanlage.....	13
3.2.2.	TOR VNA	14
3.2.3.	Regelmatrix.....	14
4.	Systemtechnischer Aufbau und Funktionslogik des Anlagenreglers.....	15
4.1.	Systemarchitektur.....	15
4.2.	Messabgriff & Regelgeschwindigkeit	16
4.2.1.	Messabgriff am Netzanschlusspunkt.....	16
4.2.2.	Anforderungen an Abtastrate und Regelgeschwindigkeit.....	17
4.2.3.	CU-XE IP-Adresse Konfiguration	17
5.	Steuer- und Kommunikationsschnittstellen - Netz OÖ	19
5.1.	Lastschaltgerät (LSG)	19
5.2.	Fernwirktechnische Anbindung von Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen	20
5.2.1.	Topologie der Datenkopplung	20
5.2.2.	Organisatorische Anforderungen	20
5.2.2.1.	Montage Fernwirkschrank	21
5.2.2.2.	Überprüfung und Inbetriebnahme	21
5.2.2.3.	Wartung und Störungsbehebung.....	21
5.2.3.	Technische Anforderungen	22
5.2.3.1.	IEC 60870-5-104 Kommunikation/Interoperabilität:	22
5.2.3.2.	Gerätefunktion	22
5.2.3.3.	Verbindungsschicht	22
5.2.3.4.	Anwendungsschicht.....	23
5.2.3.5.	Auswahl genormter ASDU 's.....	23
5.2.3.6.	Telegrammlaufzeit-Erfassung	24
5.2.3.7.	IEC 60870-5-104 NetzOÖ spezifisch:.....	24

5.2.3.8.	Zeitsetzen.....	25
5.2.3.9.	Generalabfrage.....	26
5.2.4.	Datenpunktliste	26
5.2.5.	Verhalten der Erzeugungs-Verbrauchsanlage im Störfall	28
5.2.5.1.	Kommunikationsfehler zwischen Fernwirktechnik und Anlagenregler	28
5.2.5.2.	Kommunikationsfehler zwischen Anlagenregler und Erzeugungs-/Verbrauchsanlage ..	28
5.2.5.3.	Reboot-Verhalten.....	28
5.3.	Leittechnikanbindung	28
6.	Anlagenregler Anforderungskategorien.....	29
6.1.	Stromerzeugungsanlagen TOR SEA	29
6.1.1.	Volleinspeisung (Fall-Nr. A.1.X).....	30
6.1.2.	Überschusseinspeisung (Fall-Nr. A.2.X).....	38
6.2.	Verbraucheranlagen TOR VNA	56

1. Begriffserklärung

Dieses Kapitel enthält die für das Anlagenregelungskonzept relevanten Begriffe. Die Definitionen basieren auf den Technischen und organisatorischen Regeln (TOR) der E-Control sowie den im Dokument verwendeten technischen Begriffen. Sie dienen der eindeutigen Interpretation der Regelungsfunktionen und der Systemarchitektur.

Anlagenregler

Der Anlagenregler ist die zentrale Steuer- und Überwachungseinheit der Kundenanlage. Er verarbeitet Messwerte am Netzanschlusspunkt, steuert Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen und setzt externe Vorgaben des Netzbetreibers (z. B. Wirkleistungsvorgabe, Blindleistungssollwert) um.

Stromerzeugungsanlage (SEA)

Eine Stromerzeugungsanlage ist eine elektrische Anlage, die elektrische Energie erzeugt und in das Netz oder die Kundenanlage einspeist. Sie kann aus einer oder mehreren Erzeugungseinheiten bestehen. Die technischen Anforderungen richten sich nach der TOR SEA. [TOR Begriffe]

Fernwirkanlage / IEC 60870-5-104

Bezeichnet die fernwirktechnische Schnittstelle zwischen Anlagenregler und Netzbetreiber. Über das Protokoll IEC 60870-5-104 werden Sollwerte, Statusmeldungen und Messwerte übertragen. Sie ist für Anlagen nach TOR SEA Typ B und TOR VNA verpflichtend.

Kundenanlage

Die Kundenanlage umfasst alle elektrischen Betriebsmittel, die hinter dem Netzanschlusspunkt liegen und dem Kunden gehören. Dazu zählen Erzeugungsanlagen, Verbrauchsanlagen, Speicher sowie die interne Verteilung. [TOR Begriffe]

Maximalkapazität P_{max}

Bezeichnet die maximale kontinuierliche Wirkleistung, die eine Erzeugungsanlage dauerhaft bereitstellen kann. Sie entspricht in der Regel der Netto-Engpassleistung oder der Bemessungsleistung der Gesamtanlage. [TOR Begriffe]

Netzverknüpfungspunkt (NVP)

Der Netzverknüpfungspunkt ist jener Punkt, an dem die elektrische Energie zwischen Netz und Kundenanlage bilanziert wird. Er ist maßgeblich für die Messung von Wirkleistung, Blindleistung und Spannung und bildet die Grundlage für die Regelung des Anlagenreglers. [TOR Begriffe]

Q(U)-Kennlinie

Die Q(U)-Kennlinie definiert das Blindleistungsverhalten einer Erzeugungsanlage in Abhängigkeit von der Spannung am Netzverknüpfungspunkt. Sie legt fest, ob die Anlage Blindleistung liefern oder beziehen muss, um die Spannung zu stützen. Die Kennlinie ist abhängig von der Netzebene und der TOR-Kategorie.

Sollwertvorgabe (Blindleistung / Wirkleistung)

Bezeichnet die vom Netzbetreiber über IEC 60870-5-104 übermittelte Vorgabe für Blindleistung oder Wirkleistung. Der Anlagenregler hat diese Vorgabe vorrangig umzusetzen, sofern sie gültig ist. Eine Sollwertvorgabe überschreibt die automatische Q(U)-Regelung.

Stromerzeugungsanlage Typ A / Typ B (TOR SEA)

Die TOR SEA klassifiziert Erzeugungsanlagen nach ihrer Leistung:

- Typ A: $\geq 0,8 \text{ kW}$ bis $< 250 \text{ kW}$
- Typ B: $\geq 250 \text{ kW}$ bis $< 35 \text{ MW}$
- Typ C: $\geq 35 \text{ MW}$ bis $< 50 \text{ MW}$
- Typ D: $\geq 50 \text{ MW}$ oder Anschluss an $\geq 110 \text{ kV}$

Die Kategorie bestimmt die technischen Anforderungen an Regelung, Nachweise und Fernwirktechnik. [TOR SEA]

Verbrauchsanlage (TOR VNA)

Eine Verbrauchsanlage ist eine elektrische Anlage, die elektrische Energie aus dem Netz bezieht. Sie unterliegt den Anforderungen der TOR VNA. Dazu zählen u. a. Ladeinfrastruktur, Wärmepumpen, Elektrolyseure und elektrische Speicher. [TOR Begriffe]

2. Normative Anforderungen & Gültigkeitsbereich

2.1. Normative Anforderungen

Dieses Dokument gilt spezifisch für das Versorgungsgebiet der **Netz Oberösterreich GmbH (kurz „Netz OÖ“)**. Es beschreibt die Anforderungen an den Einsatz von Anlagenreglern in Kundenanlagen. Dabei wird festgelegt, **in welchen Anlagen eine zentrale Regelung erforderlich ist**, welche **Schnittstellen für Messung und Fernwirktechnik** zu berücksichtigen sind und wie das **Betriebsverhalten sowie der systemische Aufbau** der Anlagen gestaltet sein muss.

Die unternehmensspezifischen Vorgaben basieren auf den folgenden Rechtsgrundlagen und technischen Regelwerken:

EU-Rechtsgrundlagen

- **Verordnung (EU) 2016/631 – Requirements for Generators (NC RfG):** legt europaweit technische Mindestanforderungen für Stromerzeugungsanlagen fest.
- **System Operation Guideline (SOGL):** definiert Vorgaben für den sicheren und stabilen Netzbetrieb.
- **Demand Connection Code (DCC):** legt europaweit technische Mindeststandards für Verbraucheranlagen und Verteilernetze fest.

Nationale Umsetzung in Österreich

Die Technischen und organisatorischen Regeln (**TOR**) setzen die europäischen Vorgaben in Österreich um:

- Die **Technischen und organisatorischen Regeln für Stromerzeugungsanlagen (TOR SEA Typ A–D)** basieren auf dem europäischen Netzanschluss-Code für Stromerzeugungsanlagen (NC RfG):
 - Typ A: $\geq 0,8$ kW bis < 250 kW
 - Typ B: ≥ 250 kW bis < 35 MW
 - Typ C: ≥ 35 MW bis < 50 MW
 - Typ D: ≥ 50 MW oder Anschluss an ≥ 110 kV

Diese Typisierung legt fest, welche technischen Anforderungen und Nachweise für die jeweilige Anlagengröße erforderlich sind.

- **TOR VNA – Verteilnetzanschluss** basiert auf dem europäischen Demand Connection Code (DCC). Die TOR VNA regeln die Anforderungen an Verbrauchsanlagen, also an Betriebsmittel, die Strom aus dem Netz beziehen.

Die Anforderungen gemäß TOR sind nach Spannungsebene eingeteilt:

- TOR VNA - Niederspannung
- TOR VNA - Mittelspannung
- TOR VNA - Hochspannung

2.2. Einsatzbereiche und Zulassung von Anlagenreglern

2.2.1. Stromerzeugungsanlagen

Für Stromerzeugungsanlagen mit einer **Maximalkapazität von mehr als 100 kW** ist ein Anlagenregler erforderlich. Darüber hinaus ist ab einer Anlagengröße mit einer **Maximalkapazität ab 250kW** eine fernwirktechnische Anbindung erforderlich (siehe Kapitel 5.2).

Für Stromerzeugungsanlagen **Netzebene 3, 4** ist eine Leittechnikanbindung im jeweiligen Umspannwerk umzusetzen und wird projektspezifisch bearbeitet! (siehe Kapitel 5.3).

Dies gilt für Anlagen im **netzparallelen Betrieb**, unabhängig von der Art der Einspeisung:

- Einspeisung über Generatoren
- Einspeisung über Wechselrichter

Beispiele für betroffene Erzeugungsanlagen:

- Wasserkraftwerke
- Windkraftwerke
- Photovoltaikanlagen
- Elektrische Energiespeicher (bidirektional)

In diesem Dokument werden ausschließlich Stromerzeugungsanlagen der Typen A und B behandelt. Anlagen der Typen C und D unterliegen projektspezifischen, individuell festzulegenden Anforderungen.

2.2.2. Verbrauchsanlagen

Sortenreine Verbrauchsanlagen, die unter die **TOR Verteilnetzanschluss** fallen und deren Netzverknüpfungspunkt auf **Netzebene 5, 4 oder 3** liegt, ist der Einsatz eines externen Anlagenreglers bzw. ein zentrales Energiemanagementsystem erforderlich. Diese müssen das Kommunikationsprotokoll IEC 60870-5-104 unterstützen.

Für Verbrauchsanlagen **Netzebene 5** ist eine Fernwirktechnik erforderlich. (siehe Kapitel 5.2).

In den **Netzebenen 3 und 4** ist eine Leittechnikanbindung im jeweiligen Umspannwerk umzusetzen und diese wird projektspezifisch bearbeitet! (siehe Kapitel 5.3).

Sortenreine Betriebsmitteltypen nach TOR Verteilnetzanschluss:

- Elektrische Energiespeicher (bidirektional)
- V2X-Systeme - Vehicle-to-Home / Vehicle-to-Grid / Vehicle-to-Building (bidirektional)
- Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge
- Heiz- und Klimageräte
- Elektrolyseanlagen
- Umrichtergekoppelte Anlagen

Die Vorgaben der TOR VNA im Versorgungsgebiet der Netz Oberösterreich gelten hinsichtlich des Einsatzes eines Anlagenreglers oder eines Energiemanagementsystems (EMS) nur dann, wenn sich die jeweilige Verbrauchsanlage **ausschließlich aus sortenreinen Betriebsmitteln** zusammensetzt.

2.2.3. Zulassung und Inhouse-Test Anlagenregler

Um als Marktpartner oder Reglerhersteller eine Zulassung durch die Netz OÖ zu erhalten, muss die technische Eignung des Anlagenreglers nachgewiesen werden. Dieser Prozess stellt sicher, dass das Betriebsverhalten sowie die Kommunikationsfähigkeit den Anforderungen des jeweiligen Einsatzgebietes entsprechen.

Der **Zulassungsprozess** gliedert sich in zwei wesentliche Phasen:

- **Inhouse-Test:** Überprüfung der technischen Kompatibilität und der Kommunikationsanbindung an die NetzOÖ-Fernwirktechnik sowie das CUXE-Modul.
- **Feldtest (Pilotanlage):** Validierung des korrekten Betriebsverhaltens beim Ersteinsatz in einer Kundenanlage.

Im Rahmen der **Zertifizierung** ist vom Hersteller anzugeben, welche der folgenden Klassifikationen der Regler abbilden kann:

Zertifizierungsstufe	Anlagenkonzept	Auswahl (zutreffendes ankreuzen)
TOR SEA Typ A	Überschusseinspeisung	[]
	Volleinspeisung	[]
TOR SEA Typ B	Überschusseinspeisung	[]
	Volleinspeisung	[]
TOR VNA Mittelspannung	-	[]

Ergänzende Angaben des Herstellers

- **Hersteller / Marktpartner:** _____
- **Modellbezeichnung des Reglers:** _____
- **Software-Version:** _____

Die Überprüfung der technischen Kompatibilität und Kommunikationsfähigkeit des Anlagenreglers mit der NetzOÖ-Fernwirktechnik (TOR Typ B & VNA) und dem CUXE-Modul (TOR TYP A & B & VNA) wird als **Inhouse-Test** durchgeführt.

Dabei werden insbesondere folgende Punkte überprüft:

1. Kontrolle der TCP-Verbindung
2. Datenaustausch gemäß IEC 60870-5-104 Datenpunktliste
3. IEC 60870-5-104 Grundfunktionen laut Norm

Anfragen zur Durchführung von Inhouse-Tests sind an folgende E-Mail-Adresse zu richten:

schutz-leit-messtechnik@netzoee.at

Eine aktuelle Auflistung aller zugelassenen Regler ist in den Ausführungsbestimmungen der NetzOÖ unter folgendem Link abrufbar: oe-ausfuehrungsbestimmungen.at - [Netz. OÖ. GmbH](#) - [\[\] Hauptmenu](#)

Bei Integration der Anlagenreglerfunktionen in eine bestehende Leittechnikanlage kann nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber von der Durchführung eines Inhouse-Tests abgesehen werden.

3. Arten der Regelung

Der **Anlagenregler übernimmt die zentrale Steuerung von Wirkleistung und Blindleistung**. Er stellt sicher, dass die Vorgaben aus der Netzzugangszusage der Netz OÖ sowie die spezifischen Anforderungen dieses Regelungskonzepts eingehalten werden.

Die nachfolgenden Regelungsarten sind gemäß TOR SEA und ausgewählte nach TOR VNA zwingend von den Betriebsmitteln umzusetzen.

- Frequenzabhängige Wirkleistungsregelung (LFSM-O/U)
- Spannungsabhängige Wirkleistungsregelung (P(U))
- Fault Ride Through (FRT) mit definierter Blindleistungsbereitstellung
- Wirk- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern
- Anforderungen hinsichtlich statischer Spannungshaltung
- Synchronisierung und Teilnahme am Netzwiederaufbau

Diese Funktionen werden nicht zwingend zentral durch den Anlagenregler gesteuert, sondern sind in Abhängigkeit von der Art des Betriebsmittels direkt zu implementieren:

- **Umrichterbasierte Anlagen:** Umsetzung erfolgt im Umrichter selbst.
- **Rotierende Anlagen:** Umsetzung erfolgt im Anlagenregler.

Das Dokument beschreibt das Betriebsverhalten der Anlagen in den relevanten Konstellationen hinsichtlich **Wirk- und Blindleistungsverhalten**. Zusätzlich werden der **systemische Aufbau** der Anlage und die Einbindung der **Sekundärtechnik** des Netzbetreibers dargestellt.

3.1. Wirkleistungsregelung

3.1.1. Dynamische Wirkleistungsregelung

Die dynamische Wirkleistungsregelung am Netzanschlusspunkt beschreibt eine Regelung, bei der die Wirkleistungseinspeisung der Anlage in das Versorgungsnetz auf einen fest vorgegebenen Wert begrenzt. Dieser Wert wird als „zugesagte netzwirksame Einspeiseleistung“ in der Netzzugangszusage von der Netz OÖ bekanntgegeben. Innerhalb der Kundenanlage kann die Maximalkapazität jedoch weiterhin vollständig genutzt werden. Auf diese Weise wird die Einspeisung ins Netz zuverlässig begrenzt, während die volle installierte Leistung für den Eigenverbrauch zur Verfügung steht und die Wirtschaftlichkeit der Anlage durch eine optimale Nutzung gesteigert wird.

3.1.2. Statische Wirkleistungsregelung

Unter der statische Wirkleistungsregelung versteht man eine Regelung, bei dem die Wirkleistungsabgabe einer Stromerzeugungsanlage auf einen fest vorgegebenen Wert begrenzt wird. Dieser Wert bleibt unabhängig von äußeren Einflussgrößen.

Im Betrieb bedeutet dies, dass die Anlage nicht mehr als den fest eingestellten Wert in die Kundenanlage einspeisen oder beziehen kann (z. B. 200kVA bei einer Engpassleistung von 270kVA). Durch die Anwendung einer statischen Wirkleistungsregelung kann die Maximalkapazität der Anlage heruntertypisiert werden.

3.1.3. Wirkleistungsvorgabe

Die Wirkleistungsvorgabe ist eine Form der Leistungsregelung, bei der der Netzbetreiber einen verbindlichen Sollwert für die Wirkleistung übermittelt.

Bei **Stromerzeugungsanlagen** ist die Wirkleistung an den **AC-Anschlussklemmen der Parallelbetriebsanlage** auf den vorgegebenen Sollwert einzustellen. Die gesamte Erzeugungsanlage reduziert oder erhöht ihre Einspeiseleistung entsprechend der Vorgabe des Netzbetreibers.

Bei **Verbrauchsanlagen gemäß TOR VNA** bezieht sich die Wirkleistungsvorgabe auf die **Wirkleistungsaufnahme am Netzverknüpfungspunkt**. Die Verbrauchsanlage hat ihre Leistungsaufnahme so zu regeln, dass der am NVP gemessene Wirkleistungsbezug dem vorgegebenen Sollwert entspricht.

TOR SEA Typ A

- Für Anlagen der Kategorie TOR SEA Typ A muss die Wirkleistungsabgabe bei Signalgebung von 100 % auf 0 % reduziert werden.
- Gemäß TOR SEA ist eine vollständige Reduktion innerhalb von 5 Sekunden nach Signalgebung vorgeschrieben.
- Die Signalübertragung erfolgt über ein Lastschaltgerät (LSG). Dabei wird ein potentialfreier Kontakt geschaltet (Kontakt geschlossen = Reduktion auf 0 %).

Technische Details zur Signalgebung der Wirkleistungsvorgabe für Anlagen der Type A sind in den Ausführungsbestimmungen der Netz OÖ unter oe-ausfuehrungsbestimmungen.at - [Netz. OÖ. GmbH - \[4.2.4.5\] Wirkleistungsvorgabe](http://oe-ausfuehrungsbestimmungen.at) zu finden.

TOR SEA Typ B & TOR VNA

- Bei Anlagen der Kategorie TOR SEA Typ B & TOR VNA erfolgt die Vorgabe über eine fernwirktechnische Schnittstelle oder direkt über eine Leittechnikanbindung aus dem Umspannwerk über das Kommunikationsprotokoll IEC 60870-5-104.
- Der Netzbetreiber übermittelt einen Sollwert im Bereich von 0–100 %, bezogen auf die Maximalkapazität der Anlage.
- Die Anlage regelt ihre Wirkleistungsabgabe entsprechend dem übermittelten prozentualen Vorgabewert.
- Gemäß TOR SEA müssen Stromerzeugungsanlagen, den Sollwert innerhalb von 5 Minuten zu erreichen. Nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen (nur Umrichter) müssen in der Lage sein, den Sollwert innerhalb von 1 Minute zu erreichen.
- Anlagen der Kategorie TOR VNA müssen den Sollwert innerhalb von 1 Minute den vorgegebenen Sollwert erreichen.

Regelverhalten nach Beendigung Sollwertvorgabe und bei Wiederschaltung der Anlage

Für die maximale Steigerungsrate der Wirkleistung nach einer Wiederschaltung der Anlage oder nach einer Sollwertvorgabe vom Netzbetreiber ist ein Gradient von 10 % P_{max} pro Minute einzuhalten.

3.2. Blindleistungsregelung

3.2.1. TOR SEA

Im Verteilnetz der Netz ÖÖ wird für den Betrieb von Stromerzeugungsanlagen ein Blindleistungsverhalten gemäß einer **Q(U)-Kennlinie** gefordert. Dies bedeutet, dass die Parallelbetriebsanlage – abhängig von der am Messpunkt vorliegenden Spannung – entweder **spannungsabsenkend** oder **spannungserhöhend** arbeiten muss, also entsprechend **induktive Blindleistung beziehen oder liefern** hat.

Das Blindleistungsregelverhalten wird vollständig durch die vorgegebene Q(U)-Kennlinie definiert. Deren Ausgestaltung hängt von der Netzebene ab, in der sich der Netzverknüpfungspunkt der Parallelbetriebsanlage befindet. Die maximal zu liefernde Blindleistungskapazität richtet sich nach der zutreffenden Kategorie der TOR SEA, der die Anlage zugeordnet ist.

Nachfolgend ist exemplarisch die für eine Parallelbetriebsanlage der Kategorie TOR SEA Typ A, angeschlossen in der Netzebene 6, geltende Q(U)-Kennlinie dargestellt.

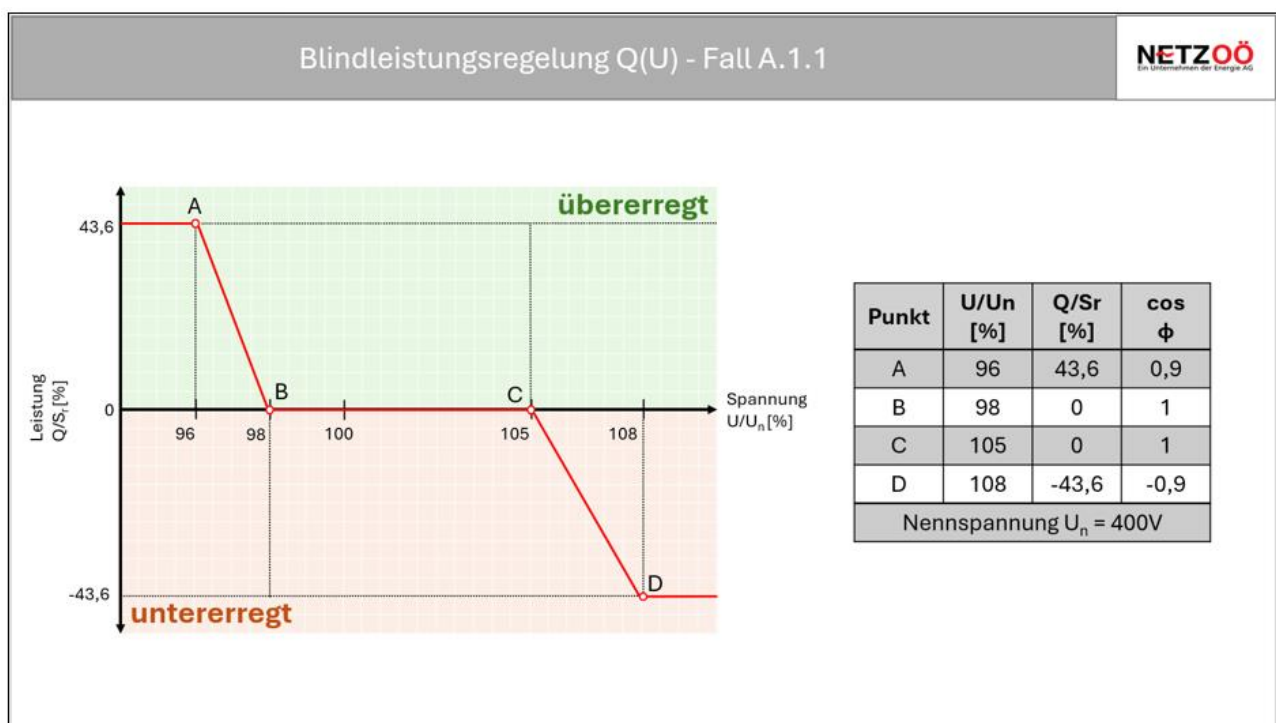


Abb. 1: Q(U) Kennlinie NE6, TOR SEA TYP A

SPANNUNG AUSSERHALB TOBAND

- Untererregter Bereich der Kennlinie

In diesem Bereich ist von der Parallelbetriebsanlage induktive Blindleistung aus dem Netz zu beziehen („Spannungsabsenkend“).

- Übererregter Bereich der Standardkennlinie

In diesem Bereich ist von der Parallelbetriebsanlage induktive Blindleistung in das Netz zu liefern („Spannungsstützend“).

SPANNUNG INNERHALB TODBAND

Für diesen Betriebspunkt ist ein **$\cos \varphi$ von 1** zu halten. Es darf zu keiner Rücklieferung (übererregt) oder Bezug (untererregt) von Blindleistung kommen.

In Kapitel 6 sind die möglichen Anlagenkonstellationen mit den jeweils geforderten Q(U)-Kennlinien dargestellt. Zur eindeutigen Zuordnung ist jeder Anordnung eine eigene Fallnummer zugewiesen. Die erste Stelle „A“ kennzeichnet Stromerzeugungsanlagen. Die zweite Stelle gibt die Betriebsart an, wobei „1“ für Volleinspeisung und „2“ für Überschusseinspeisung steht. Die dritte Stelle ist ein laufender Index und kennzeichnet die jeweilige Ausführungsvariante.

3.2.1.1. Volleinspeisung

Ist die Parallelbetriebsanlage als Volleinspeiser ausgeführt, muss sie entsprechend ihrer Maximalkapazität die zuvor beschriebene Blindleistungsregelung einhalten. Anhand der Kennlinie in Abbildung 1 bedeutet dies, dass bei einer Maximalkapazität der Anlage von 150 kW und einer Spannung am Messpunkt von 108 % ein Blindleistungsbezug von 72,6 kvar im Betrieb aufrechtzuhalten ist. Dies entspricht einen Verschiebungsfaktor am Netzverknüpfungspunkt von 0,9 induktiv.

Für Anlagen, die als Volleinspeiser ausgeführt sind und einen **elektrischen Energiespeicher** beinhalten, kann das **Konzept der Blindleistungsregelung für Überschussanlagen** angewendet werden. Es können sonst zusätzliche Kosten bei der Verrechnung von Blindleistung entstehen.

3.2.1.2. Überschusseinspeisung

Blindleistungsregelung für Wirkleistungs-Lieferung (Kunde an Netz)

Bei Parallelbetriebsanlagen in Überschusseinspeisung ist die Blindleistungsregelung gemäß der vorgegebenen Q(U)-Kennlinie **ausschließlich für denjenigen Anteil der Wirkleistung zu aktivieren, der tatsächlich in das Verteilernetz rückgespeist wird**. Maßgeblich für die Regelung ist dabei **ausschließlich der Leistungsfluss am Netzverknüpfungspunkt**.

Die Erzeugungsanlage hat am Netzverknüpfungspunkt einen Blindleistungsfaktor bereitzustellen, der dem durch die Q(U)-Kennlinie vorgegebenen $\cos \varphi$ entspricht. **Interne Lasten der Kundenanlage sind zu kompensieren**, sodass die Blindleistungsbereitstellung ausschließlich auf den in das Netz eingespeisten Wirkleistungsanteil bezogen ist.

Kann die Erzeugungsanlage aufgrund ihrer begrenzten Blindleistungskapazität die internen Blindlasten nicht vollständig kompensieren, so hat sie **mindestens mit dem maximal technisch erreichbaren Blindleistungsfaktor gemäß der Q(U)-Kennlinie** in die Kundenanlage einzuspeisen.

Für Anlagen nach **TOR SEA Typ A** entspricht dies einem **$\cos \varphi = 0,9$ induktiv**, für **TOR SEA Typ B** einem **$\cos \varphi = 0,925$ induktiv**.

Beispiel:

Eine Stromerzeugungsanlage mit einer Maximalkapazität von 150 kW speist vollständig in die Kundenanlage ein. Bei einem Verbrauch von 50 kW resultiert daraus eine Rücklieferung von 100 kW in das Netz. Liegt die Spannung am Messpunkt bei 108 % der Nennspannung, ist eine induktive Blindleistung von **48,8 kvar** zu beziehen. Dies entspricht einem Verschiebungsfaktor von **0,9 induktiv** am Anschlusspunkt.

Blindleistungsregelung Kundendienstlich für Wirkleistungs-Bezug (Netz an Kunde)

Für den Fall, dass die Kundenanlage **Wirkleistung aus dem Netz bezieht**, ist die Q(U)-Kennlinie deaktiviert, da in diesem Betriebsfall keine netzdienliche Blindleistungsregelung erforderlich ist – vorausgesetzt, die Kundenanlage hält einen Blindleistungsfaktor von $\cos \varphi > 0,9$ ein. Dieser Betriebszustand bewirkt bereits eine spannungssenkende Wirkung durch die Blindleistung, die vom Netzbetreiber kostenlos bereitgestellt wird.

Die Parallelbetriebsanlage kann bis zum Beginn der Wirkleistungsrücklieferung eine kundendienstliche Blindleistungsregelung durchführen, um den Blindleistungsverbrauch am Bezugspunkt bei einem

Verschiebungsfaktor von 0,9 zu halten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass durch die Substituierung des Wirkenergiebezugs durch die Erzeugungsanlage ein erhöhter Bedarf an Blindleistungskompensation entsteht. Es wird daher empfohlen, im Zuge der Errichtung der Parallelbetriebsanlage ein gesamtheitliches Blindleistungsregelungskonzept umzusetzen.

3.2.1.3. Blindleistungsregelung – Sollwertvorgabe über Fernwirkanlage

Für Stromerzeugungsanlagen der Kategorie **TOR SEA Typ B**, die im Konzept der **Volleinspeisung** betrieben werden, **sowie alle Anlagentypen in der Netzebene 3 und 4**, ist eine Anbindung gemäß **IEC 60870-5-104** notwendig. In diesen Anlagen erfolgt die Blindleistungsbereitstellung **zusätzlich über eine Sollwertvorgabe des Netzbetreibers**; die automatische Blindleistungsregelung nach der Q(U)-Kennlinie ist in diesem Betriebsmodus zu deaktivieren.

Der Netzbetreiber übermittelt einen Blindleistungssollwert, der als **Prozentwert zwischen -100 % (induktiv) und +100 % (kapazitiv)** der maximalen Blindleistungskapazität der Anlage (Typ B: $\cos \varphi = 0,925$) definiert ist. Der Anlagenregler hat diesen Sollwert **vorrangig** gegenüber der Standard Q(U)-Kennlinie (Fallback-Kennlinie) umzusetzen. Die Regelung erfolgt am **Netzverknüpfungspunkt**, sodass der dort resultierende Blindleistungsfaktor dem übermittelten Sollwert entspricht.

Ist eine Sollwertvorgabe aktiv, **überschreibt** diese vollständig die automatische Blindleistungsregelung gemäß Q(U)-Kennlinie.

Beispiel:

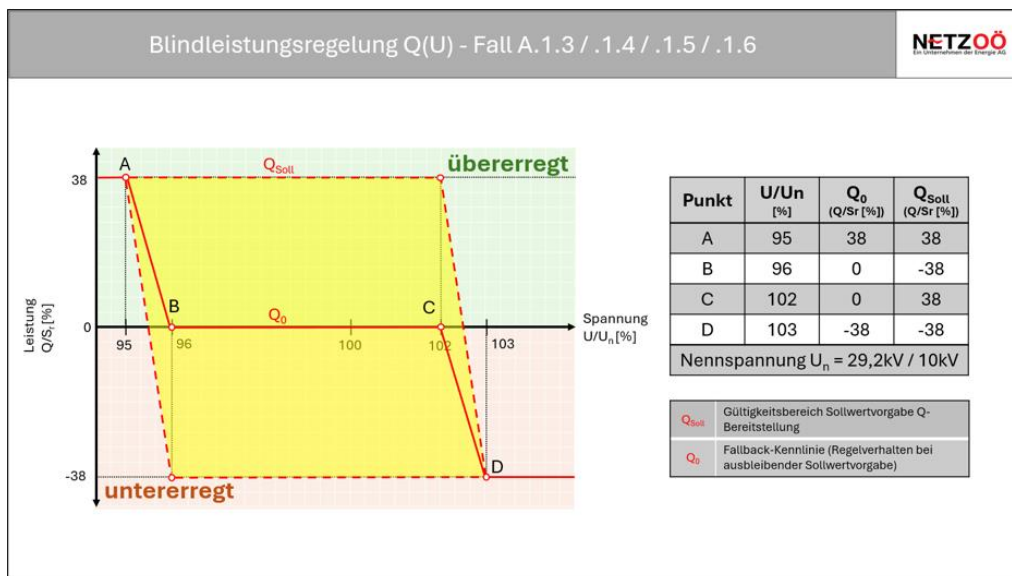


Abb. 2: Gültigkeitsbereich Sollwertvorgabe TOR SEA Typ B Netzebene 5

Bei der Verarbeitung der Sollwerte durch den **Kraftwerksregler** ist zusätzlich die Spannung an der Netzübergabestelle zu berücksichtigen. Befindet sich ein vorgegebener Blindleistungs-Sollwert – unter Einbeziehung der Spannung an der Netzübergabestelle – **außerhalb des zulässigen Gültigkeitsbereichs** (gelb markiert), ist automatisch auf die **Standard- bzw. Fallback-Kennlinie umzuschalten**. Diese bleibt aktiv, bis erneut ein Sollwert innerhalb des gültigen Bereichs vorliegt.

Die Priorisierung der Blindleistungsregelung erfolgt somit in folgender Reihenfolge:

1. **Aktive Sollwertvorgabe über Fernwirkanlage**
2. **Q(U)-Kennlinie gemäß TOR SEA**, sofern keine Sollwertvorgabe aktiv ist
3. **Einhalten eines Blindleistungsfaktors von $\cos \varphi \geq 0,9$** , wenn keine Rücklieferung erfolgt (Überschussbetrieb ohne Netzeinspeisung)

Die Umsetzung der Sollwertvorgabe hat innerhalb der in den TOR festgelegten technischen Grenzen der Erzeugungsanlage zu erfolgen. Kann der geforderte Blindleistungswert aufgrund technischer Limitierungen nicht vollständig erreicht werden, ist zumindest der **maximal mögliche Blindleistungsfaktor** bereitzustellen.

3.2.2. TOR VNA

Für Anlagen, die unter die Kategorie TOR VNA fallen, bestehen derzeit keine speziellen Blindleistungsanforderungen.

Die Kundenanlage ist am Netzverknüpfungspunkt in einem **Bereich von:**

- **Induktive Grenze:**
Betrieb bis zu einem Leistungsfaktor von $\cos \varphi = 0,9$ induktiv am Netzverknüpfungspunkt.
- **Kapazitive Grenze:**
Kapazitive Blindleistung darf maximal 5 % der momentanen Bezugsleistung betragen.

Im Bedarfsfall kann daher eine Blindleistungskompensation erforderlich sein.

3.2.3. Regelmatrix

Kategorie	Betriebsart	Netzebene	Betriebszustand am NVP	Steuerart Blindleistung	Bemerkung
TOR SEA Typ A	Volleinspeisung	NE6	Wirkleistungs-Rücklieferung	Q(U)-Kennlinie	$\cos \varphi$ gemäß Kennlinie am NVP
TOR SEA Typ A	Überschusseinspeisung	NE5/6	Rücklieferung (Kunde → Netz)	Q(U) auf Rücklieferanteil	interne Lasten vollständig kompensieren
TOR SEA Typ A	Überschusseinspeisung	NE5/6	Bezug (Netz → Kunde)	keine Q(U), $\cos \varphi \geq 0,9$	kundendienliche Kompensation möglich
TOR SEA Typ B	Volleinspeisung	NE4/5/6	Wirkleistungs-Rücklieferung	Q(U) oder Sollwert	Sollwert überschreitet Q(U)
TOR SEA Typ B	Überschusseinspeisung	NE5/6	Rücklieferung (Kunde → Netz)	Q(U) auf Rücklieferanteil	interne Lasten kompensieren
TOR SEA Typ B	Überschusseinspeisung	NE5/6	Bezug (Netz → Kunde)	keine Q(U), $\cos \varphi \geq 0,9$	kundendienliche Kompensation möglich
TOR SEA Typ B	Überschusseinspeisung	NE4	Rücklieferung (Kunde → Netz)	Q(U) oder Sollwert	Sollwert überschreitet Q(U)
TOR SEA Typ B	Überschusseinspeisung	NE4	Bezug (Netz → Kunde)	keine Q(U), $\cos \varphi \geq 0,9$ oder Sollwert	kundendienliche Kompensation möglich
TOR VNA	Verbrauchsanlage	NE4/5	Bezug (Netz → Kunde)	$\cos \varphi$ zwischen 0,9 ind. und kap. 5% der momentanen Bezugsleistung	ggf. Blindleistungskompensation erforderlich

4. Systemtechnischer Aufbau und Funktionslogik des Anlagenreglers

Dieses Kapitel beschreibt den technischen Aufbau der Parallelbetriebsanlage, die Messwerterfassung, die interne Kommunikationsstruktur sowie die Funktionslogik des Anlagenreglers. Es bildet die Grundlage für die Umsetzung der in Kapitel 3 beschriebenen Regelungsarten.

4.1. Systemarchitektur

Der Anlagenregler bildet die zentrale Steuer- und Überwachungseinheit der Parallelbetriebsanlage. Er verarbeitet die Messwerte des Verrechnungszählers, steuert die Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen und setzt externe Vorgaben des Netzbetreibers um.

Die Systemarchitektur umfasst folgende Komponenten:

- **Verrechnungszähler mit CU-XE-Modul**
Messwerterfassung am Netzanschlusspunkt (P, Q, U, I).
- **Anlagenregler**
Zentrale Steuerung von Wirkleistung, Blindleistung und Netzstützungsfunktionen.
- **Erzeugungsanlagen**
PV-Wechselrichter, Wasserkraft, Windkraft, Speicherumrichter etc.
- **Verbrauchsanlagen**
Ladeinfrastruktur, Wärmepumpen, Elektrolyseure etc.
- **Messwerterfassung Erzeuger und Verbraucher**
Erfassung der Betriebszustände der Betriebsmittel z.B.: Modbus TCP/RTU
- **Externe Steuerung Netzbetreiber**
 - LSG (TOR Typ A)
 - Fernwirktechnik (TOR TYP B & VNA)
IEC-104-Anbindung

Der systemtechnische Aufbau ist anschließend exemplarisch anhand einer Volleinspeiseanlage nach TOR SEA Typ A in der Netzebene 6 dargestellt. Der vollständige **systemische Aufbau** sowie das geforderte **Betriebsverhalten aller Anlagenkonstellationen**, in denen ein Anlagenregler erforderlich ist, sind in **Kapitel 6** beschrieben.

Fall-Nr.	Netzebene	Anlagenkonzept	Eigentumsgränze	Messpunkt U	Messpunkt Q	max. cos ϕ induktiv	max. cos ϕ kapazitiv	Max. Kapazität der Anlage [kW]	Blindleistungsregelung	Wirkleistungsvorgabe	Fernwirkanlage
A.1.1	6	Volleinspeisung TOR SEA	NS-HV Station	Zähler VNB (CUXE Modul)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0.9	0.9	> 100 < 250	O(U)	0/100%	Nein

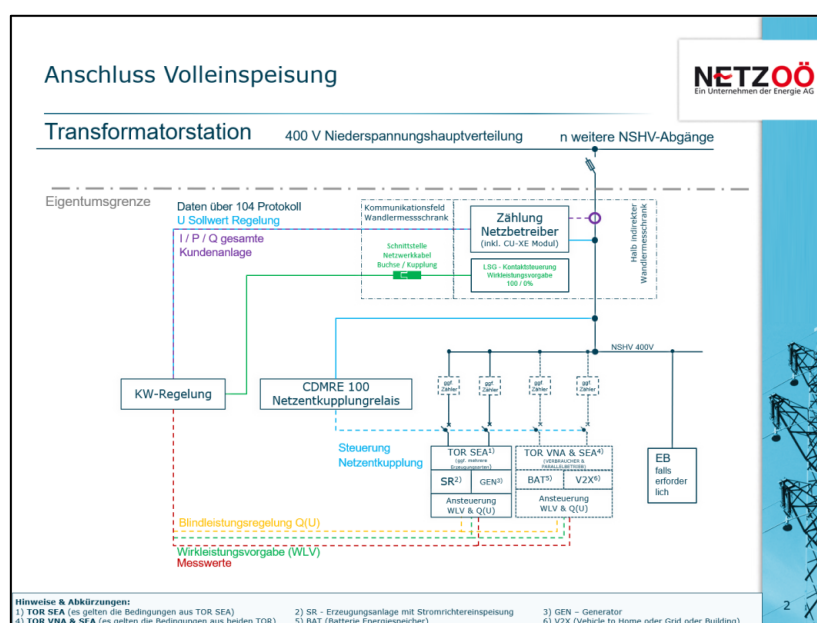


Abb. 3: Ausführungsschema TOR SEA TYP A, NE6

4.2. Messabgriff & Regelgeschwindigkeit

Dieses Kapitel beschreibt den Messabgriff am Netzanschlusspunkt sowie die Anforderungen an Abtastrate und Regelgeschwindigkeit, die für eine stabile und verrechnungstechnisch korrekte Anlagenregelung erforderlich sind.

4.2.1. Messabgriff am Netzanschlusspunkt

Der Abgriff der Messwerte erfolgt am Landis&Gyr-Wandlerzähler (ZMD) über das Kommunikationsmodul **Landis&Gyr E65C CU-XE Modul**.



Abb. 4: CU-XE Modul

Die Daten werden gemäß der zugehörigen Datenpunktliste (Kapitel 4.3.4) über die Ethernet-Schnittstelle des CU-XE-Moduls ausgegeben. Als Kommunikationsprotokoll kommt IEC 60870-5-104 zum Einsatz. Die Datenübertragung erfolgt in einem Intervall von zwei Sekunden.

Positive Werte der Wirkleistung (P) und Blindleistung (Q) entsprechen einer Einspeisung in das Netz, negative Werte einem Bezug aus dem Netz.

Die IP-Konfiguration des CU-XE-Moduls wird gemäß der Kurzbeschreibung im nachfolgenden Unterkapitel 4.2.3 vorgenommen.

Die vergebene IP-Adresse muss der Netz OÖ Metering mitgeteilt werden, um im Falle eines defektbedingten Austauschs eine zügige und korrekte Rekonfiguration zu gewährleisten.

Kontakt E-Mail: cu-xe@energieag.at

Im Falle eines Kommunikationsausfalls auf der IP-Verbindungsebene (z. B. durch Ausfall des Netzwerks oder des empfangenden Systems) werden die Daten weiterhin zyklisch über die Ethernet-Schnittstelle ausgegeben („Daten-Push“).

Das CU-XE-Modul versucht nicht, die Verbindung aktiv neu aufzubauen, sondern sendet weiterhin regelmäßig Telegramme. Ein Eingreifen seitens des Verrechnungszählers ist daher nach Wiederherstellung der Kommunikation nicht erforderlich.

4.2.2. Anforderungen an Abtastrate und Regelgeschwindigkeit

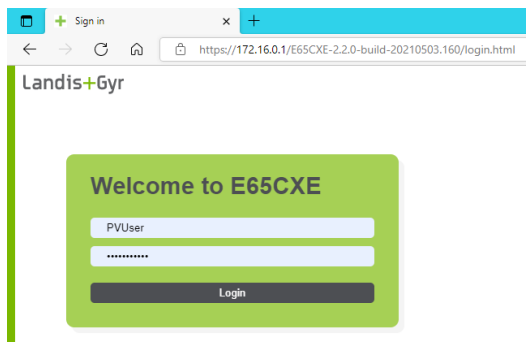
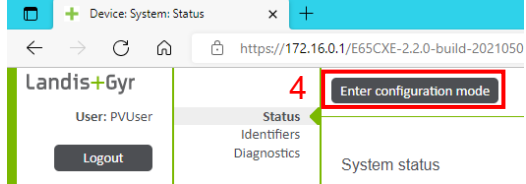
Das CU-XE-Modul gibt bei der Wandlerzählung im Abstand von **alle zwei Sekunden** aktuelle Messwerte aus. Um eine stabile und verrechnungstechnisch korrekte Betriebsführung sicherzustellen, wird empfohlen, die **Abtastrate und Regelgeschwindigkeit** der Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen entsprechend hoch zu wählen.

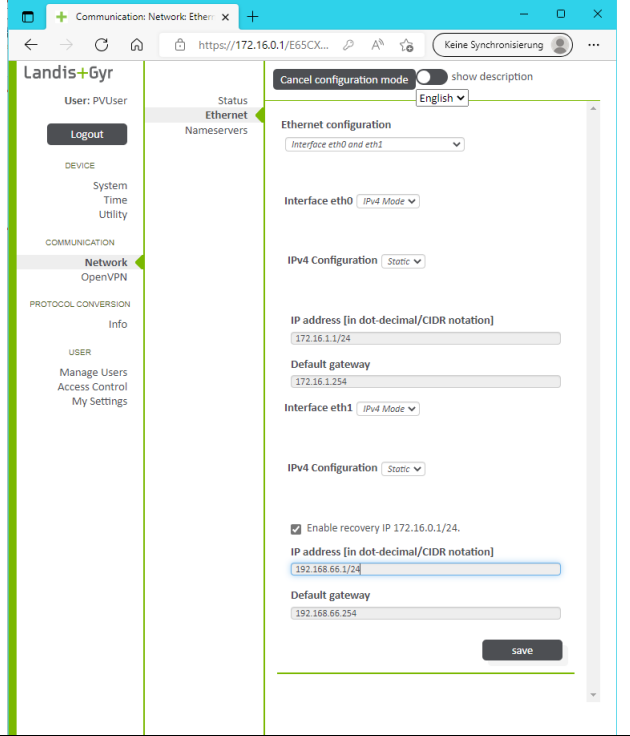
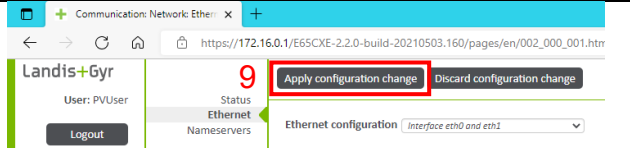
Eine zu träge Regelung kann zu **abweichenden Verhältnissen zwischen Wirkleistung und Blindleistung** führen, was wiederum Auswirkungen auf die Abrechnung haben kann.

Speziell bei Überschussanlagen ist ein **ausgewogener Betriebspunkt zwischen Bezug und Rücklieferung**, bei dem kein Wirkenergiefluss vom Verteilernetz zum Kunden oder umgekehrt stattfindet, besonders schwierig zu regeln. Der Grund dafür ist, dass der Verrechnungszähler innerhalb einer 15-Minuten-Messperiode sowohl eine Lieferung als auch eine Rücklieferung erfassen und in die jeweiligen Register eintragen kann. Dadurch kann es zu einer **Verrechnung von Blindleistung** kommen.

Daher ist eine **zeitnahe Verarbeitung der Messwerte** sowie eine **schnelle Reaktion des Anlagenreglers** erforderlich, um die vorgegebenen Leistungswerte (insbesondere Q(U)- und P-Vorgaben) zuverlässig einzuhalten.

4.2.3. CU-XE IP-Adresse Konfiguration

1.	IP-Adresse des Notebooks auf 172.16.0.2 einstellen. Subnet Mask 255.255.255.0	
2.	Aufs das Modul über eth1 je nach eingestellter IP mit 172.16.0.1 verbinden. (Zertifikatsfehler ignorieren)	
3.	Anmelden mit Benutzer: PVUser Passwort: PV_eag_130!	
4.	In den Konfigurationsmodus wechseln.	
5.	Im Menü zu Network und Ethernet wechseln	

6.	Enable recovery IP 172.16.0.1/24 muss angewählt sein	
7.	Die gewünschte IP-Adresse der Schnittstelle eth1 eintragen	
8.	Speichern	
9.	Apply configuration change	

INFO: Wird das Passwort des PVUser geändert, kann dieses nicht per Fernwartung von der Netz Oberösterreich GmbH zurückgesetzt werden. Das Rücksetzen des Passwortes muss vor Ort erfolgen und die daraus entstehenden Kosten werden verrechnet.

5. Steuer- und Kommunikationsschnittstellen - Netz OÖ

Für Anlagen nach TOR SEA TypA ist zur Erfüllung der Wirkleistungsvorgabe die Kontaktabfrage eines **Lastschaltgeräts** erforderlich. Anlagen der Kategorie TOR SEA TypB benötigen hingegen eine **Fernwirkanbindung** zur Steuerung von Blind- und Wirkleistung sowie zur Messwertübertragung der Anlage. Bei Anlagen nach TOR VNA ist ebenfalls eine Fernwirkanbindung erforderlich, um die Wirkleistungsvorgabe und eine Messwertübertragung umzusetzen.

Externe Steuerbefehle des Netzbetreibers sind gegenüber internen Regelungen **vorrangig** zu behandeln.

5.1. Lastschaltgerät (LSG)

Für die Wirkleistungsvorgabe von Stromerzeugungsanlagen des TypsA wird ein Lastschaltgerät (LSG) eingesetzt. Es ist im kundeneigenen Zählerverteiler auf einer Zählerplatte montiert. Bei Ansteuerung durch den Netzbetreiber wird ein potentialfreier Kontakt geschaltet. Wenn der Kontakt geschlossen ist, ist die Wirkleistungsproduktion der Erzeugungsanlage an den AC-Anschlussklemmen auf 0 % zu reduzieren.



Abb. 5: Lastschaltgerät

Die Übertragung des Signals vom Lastschaltgerät zum Anlagenregler erfolgt standardmäßig über ein CAT-7-Netzwerkkabel. Dabei ist der weiß-blaue Draht des Netzwerkkabels (Standard-Pin 4) am **V+-Eingang** sowie der blau-weiße Leiter (Standard-Pin 5) am **0 %-Eingang** des Park- bzw. Kraftwerksreglers anzuschließen. Bei einem entsprechenden Signal (Schließerkontakt EIN = geschlossen) erfolgt die Leistungsreduktion von 100 % auf 0 %. Die Parametrierung des Anlagenreglers ist gemäß Logiktable vorzunehmen.

Zustand Relais LSG	Anforderung an die Leistungsabgabe der Parallelbetriebsanlage
0 (geöffnet, ausgeschaltet)	Keine Vorgabe – 100 % möglich
1 (geschlossen, eingeschaltet)	Vorgabe 0 %

Technische Details zur Signalgebung der Wirkleistungsvorgabe für Anlagen der Type A sind in den Ausführungsbestimmungen der Netz OÖ unter oe-ausfuehrungsbestimmungen.at - Netz. OÖ. GmbH - [4.2.4.5] Wirkleistungsvorgabe zu finden.

5.2. Fernwirktechnische Anbindung von Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen

Aufgrund gesetzlicher Vorgaben müssen Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen, die unter die Anforderungskategorien TOR SEA Typ B bzw. TOR VNA fallen, über eine Fernwirkanbindung an das Leitsystem des Verteilnetzbetreibers verfügen.

Um die Abwicklung zu erleichtern und eine einheitliche, standardisierte Lösung zu schaffen, werden alle Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen mit derselben Fernwirktechnik an das zentrale Netzleitsystem der NetzOÖ angebunden.

5.2.1. Topologie der Datenkopplung

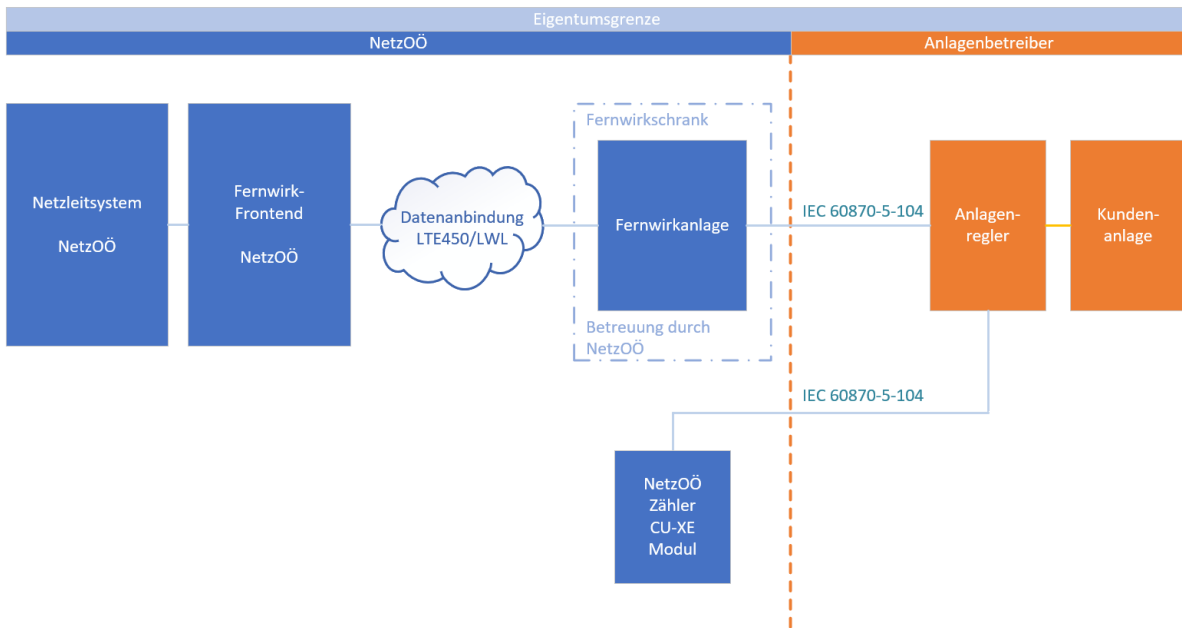


Abb. 6: Schema Fernwirkanbindung NetzOÖ

5.2.2. Organisatorische Anforderungen

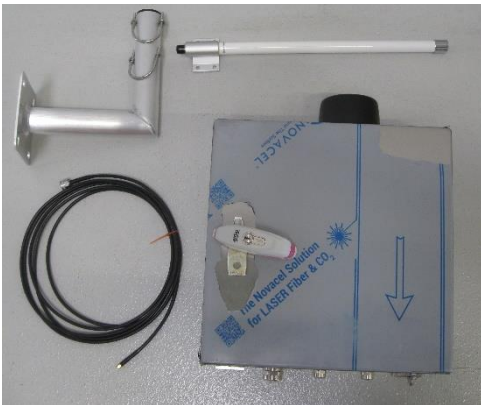


Abb. 7: Fernwirkschränk

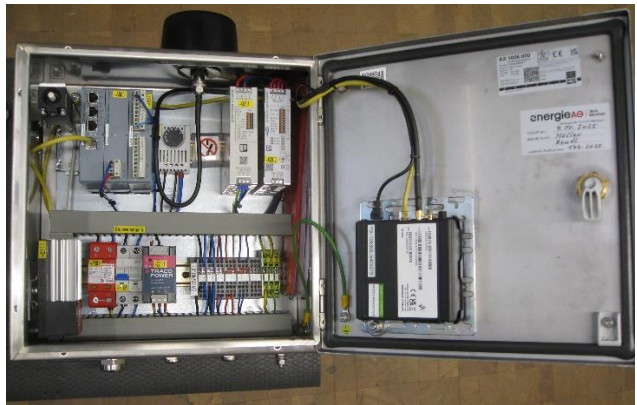


Abb. 8: Fernwirkschränk

5.2.2.1. Montage Fernwirschrack

Die Montage des Fernwirschracks erfolgt durch die Energie AG Tech-Services GmbH.

Der Montageort des Fernwirschracks wird bei der Erstbegehung gemeinsam mit dem NetzÖÖ-Kundenanlagentechniker festgelegt.

Für eine stabile Datenverbindung ist es erforderlich, dass der Anlagenbetreiber einen geeigneten Platz für die Montage einer Außenantenne zur Verfügung stellt.

Eine 230V AC-Stromversorgung am Montageort ist verpflichtend vorzusehen und mit einem 13A LS-FI abzusichern.

Ein Netzkabel vom Anlagenregler zum Fernwirschrack ist vorzusehen.

5.2.2.2. Überprüfung und Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme und Überprüfung der Datenkopplung zwischen dem Anlagenregler und NetzÖÖ-Fernwirktechnik erfolgt im Zuge der Inbetriebnahme der Erzeugungs- bzw. Verbrauchsanlage.

Die vollständige Fertigstellung der Kundenanlage, einschließlich der Spannungsversorgung und des Anschlusses an das Prozessnetzwerk des Fernwirschracks, wird dabei vorausgesetzt.

Die Terminabstimmung erfolgt mit dem zuständigen NetzÖÖ-Kundenanlagentechniker und dem NetzÖÖ-Schutztechniker.

Am Tag der Inbetriebnahme muss ein qualifizierter Techniker, der den Anlagenregler betreut, vor Ort sein, um die Datenkopplung zwischen der NetzÖÖ-Fernwirktechnik und dem jeweiligen Anlagenregler zu prüfen und in Betrieb nehmen zu können.

Ohne erfolgreiche Überprüfung der Datenkopplung, kann keine dauerhafte Betriebserlaubnis für die Kundenanlage erteilt werden.

Sollte ein weiterer Termin zur Inbetriebnahme erforderlich sein, wird dieser von der NetzÖÖ gesondert verrechnet.

5.2.2.3. Wartung und Störungsbehebung

Geplante Wartungen und Firmwareupdates, wo der Anlagenregler nicht verfügbar ist, müssen zeitgerecht an den Netzbetreiber gemeldet werden.

Als zeitgerecht gilt eine Meldung, wenn sie mindestens 3 Werktage vor Beginn der geplanten Maßnahme beim Netzbetreiber einlangt.

In begründeten Ausnahmefällen (z. B. sicherheitsrelevante Reparaturen) ist eine Meldung unverzüglich, oder vor Beginn der Abschaltung, zu übermitteln.

Die Meldung an den Netzbetreiber hat folgende Informationen zu enthalten:

1. Nummer Einspeisezählpunkt
2. Anlagenbetreiber inkl. Ansprechpartner (Name, Mobilnummer, E-Mail)
3. Datum, Uhrzeit und Dauer der geplanten Abschaltung
4. Art der Maßnahme (Wartung / Revision / interner Stromabschaltung / Softwareupdate etc.)
5. Kontaktperson während der Maßnahme (sofort erreichbar)

Im Betreff der E-Mail sind NetzÖÖ Bearbeitungsnummer und Begründung anzuführen.

Die Meldung ist an folgende E-Mail-Adresse zu richten: schutz-leit-messtechnik@netzooe.at

Bearbeitungszeiten: Montag–Donnerstag, 07:00–16:00 Uhr (werktags)

Bei Nichteinhaltung dieser Meldepflicht werden die im Zuge der notwendigen Störungssuche entstehenden Aufwendungen dem Anlagenbetreiber in Rechnung gestellt.

5.2.3. Technische Anforderungen

5.2.3.1. IEC 60870-5-104 Kommunikation/Interoperabilität:

Der Datenaustausch zwischen Fernwirktechnik, Anlagenregler und dem Zähler erfolgt mittels IEC 60870-5-104 Protokoll.

5.2.3.2. Gerätefunktion

(systembezogener Parameter, die Festlegung von System oder Gerät ist durch Markieren eines der folgenden Kontrollfelder mit „X“ anzuzeigen)

	Systemfestlegung
X	Festlegung für die Kontrollstation [en] Controlling Station (Master)
X	Festlegung für die Unterstation [en] Controlled Station (Slave)

Die Netz OÖ-Fernwirktechnik fungiert als **Kontrollstation** und kommuniziert mit dem Anlagenregler. Der Anlagenregler nimmt in diesem Zusammenhang die Rolle der **Unterstation** gegenüber der Fernwirktechnik ein.

Innerhalb der Kundenanlage agiert der Anlagenregler jedoch als **Kontrollstation** gegenüber dem Netz OÖ-Zähler (CU-XE-Modul), welcher dort die Rolle der **Unterstation** einnimmt.

Alle relevanten Messwerte werden vom Zähler über den Anlagenregler an die Fernwirktechnik weitergeleitet. Ein direkter Kommunikationspfad zwischen Zähler und Fernwirktechnik besteht nicht.

Somit ergibt sich folgende hierarchische Kommunikationsstruktur:

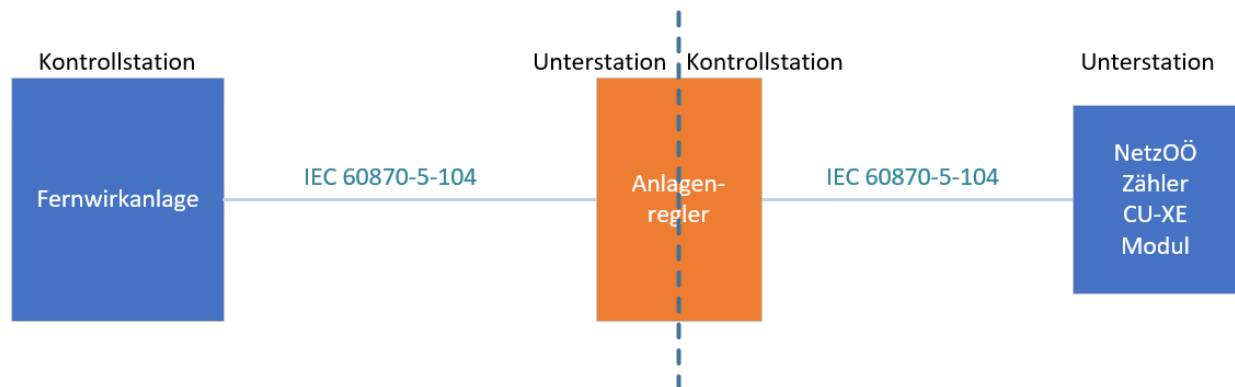


Abb. 9: Hierarchie Kontroll- Unterstation

5.2.3.3. Verbindungsschicht

Das in der Kundenanlage installierte Prozess-LAN muss ein eigenständiges, vom Kundennetzwerk und vom Internet vollständig getrenntes Netzwerk darstellen.

Eine Verbindung zwischen dem Prozess-LAN und dem Unternehmensnetzwerk oder externen Netzen ist nicht zulässig.

Die Festlegung der IP-Adressen für die Fernwirktechnik, den Anlagenregler und den Zähler (CU-XE-Modul) erfolgt durch die Netz OÖ GmbH.

Diese Adressen sind verbindlich vorgegeben und dürfen nicht verändert werden.

Vorgesehene IP-Adressierung der Komponenten im Prozess-LAN:

Komponente	IP-Adresse
CU-XE Modul (Zähler)	192.168.66.1
Anlagenregler	192.168.66.2
Fernwirktechnik	192.168.66.3
Gateway	192.168.66.254

Die Kommunikation zwischen Fernwirktechnik, Anlagenregler und Zähler (CU-XE) erfolgt über eine kupferbasierte Ethernet-Verbindung (RJ45).

Schnittstellenstandard

- Steckertyp: RJ45, 8-polig
- Übertragungsstandard: Ethernet 100Base-TX (IEEE 802.3u)
- Übertragungsrate: 100 Mbit/s, Full Duplex
- Auto-Negotiation: aktiviert (automatische Aushandlung der Übertragungsparameter)
- Auto-MDIX: aktiviert (automatische Erkennung von Sende-/Empfangsleitungen, kein Crossover-Kabel erforderlich)
- Signalübertragung: differenziell, symmetrisch

Maximale Kabellängen

- Maximale Länge zwischen zwei Netzwerkgeräten: ≤ 100 Meter
- Bei größeren Entfernungen sind geeignete aktive Netzwerkkomponenten (z. B. Switch mit LWL-Anbindung) vorzusehen.

5.2.3.4. Anwendungsschicht

Übertragungsmodus für Anwendungsdaten

Nach dieser anwendungsbezogenen Norm wird ausschließlich Modus 1 (niedrigstwertiges Oktett zuerst) benutzt.

Gemeinsame Adresse der ASDU:

(systembezogener Parameter, alle angewendeten Konfigurationen sind mit „X“ zu markieren)

X	Zwei Oktette	CASDU1=Low Byte CASDU2=High Byte
----------	--------------	-------------------------------------

Adressierung laut NetzOÖ Datenpunktliste (siehe Punkt 5.2.4)

Adresse des Informationsobjekts:

(systembezogener Parameter, alle angewendeten Konfigurationen sind mit „X“ zu markieren)

X	Strukturiert	
X	Drei Oktette	IOA1=Low Byte IOA2=Mid Byte IOA3=High Byte

Adressierung laut NetzOÖ Datenpunktliste (siehe Punkt 5.2.4)

5.2.3.5. Auswahl genormter ASDU's

Prozessinformation in Überwachungsrichtung:

X	<3> := Doppelmeldung	M_DP_NA_1
X	<13> := Messwert, verkürzte Gleitkommazahl	M_ME_NC_1
X	<31> := Doppelmeldung mit Zeitmarke CP56Time2a	M_DP_TB_1
X	<36> := Messwert, verkürzte Gleitkommazahl mit Zeitmarke CP56Time2a	M_ME_TF_1

Prozessinformation in Steuerungsrichtung:

X	<50> := Sollwert-Stellbefehl, verkürzte Gleitkommazahl	C_SE_NC_1
----------	--	-----------

Systeminformation in Befehlsrichtung:

X	<100> := (General-)Abfragebefehl	C_IC_NA_1
X	<103> := Uhrzeit-Synchronisierungsbefehl	C_CS_NA_1

Zuweisungen der Übertragungsursachen zu den Typkennungen:

(systembezogene Parameter, alle angewendeten Konfigurationen sind mit „X“ zu markieren)

Typidentifikation (TI)		Übertragungsursache (COT)																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47
<3>	M_DP_NA_1														X					
<13>	M_ME_NC_1														X					
<31>	M_DP_TB_1			X																
<36>	M_ME_TF_1			X																
<50>	C_SE_NC_1						X	X												
<100>	C_IC_NA_1						X	X			X									
<103>	C_CS_NA_1						X	X												

Bedeutung der Übertragungsursachen:

Übertragungsursache (COT)	Beschreibung
<3>	spontan
<6>	Aktivierung
<7>	Bestätigung der Aktivierung
<10>	Beendigung der Aktivierung
<20>	abgefragt durch Stationsabfrage (Generalabfrage)

5.2.3.6. Telegrammlaufzeit-Erfassung

Festlegungen für Zeitüberwachungen:

Parameter	Wert	Bemerkung
t0	30s	Zeitüberwachung für die Verbindungsherstellung
t1	15s	Zeitüberwachung für gesendete APDU oder Test-APDU
t2	10s	Zeitüberwachung für Quittierungen, falls keine Datentelegramme übertragen werden, t2 < t1
t3	20s	Zeitüberwachung für gesendete Testtelegramme im Falle langer Ruhezustände

Maximale Anzahl k der unquittierten APDU im I Format und späteste APDU-Quittierung (w):

Parameter	Wert	Bemerkung
k	12 APDUs	Maximale Differenz Anzahl der Empfangsfolgen zur Anzahl der Sendefolgen
w	8 APDUs	Späteste Quittierung nach Empfang von w APDU im I-Format

Port:

Parameter	Wert	Bemerkung
TCP-Portnummer	2404	In allen Fällen

5.2.3.7. IEC 60870-5-104 NetzOÖ spezifisch:

Messwerte:

Die Übertragung der Messwerte erfolgt gemäß der Norm IEC 60870-5-104.
Netz OÖ-spezifische Übertragungsparameter sind in der Datenpunktliste definiert.

Definition der Lastflussrichtung:

Positive Werte der Wirkleistung (P) und Blindleistung (Q) entsprechen einer Einspeisung in das Netz, negative Werte einem Bezug aus dem Netz.

Messwertanpassung und Plausibilitätsprüfung:

Zur Gewährleistung einer stabilen, plausiblen und verlässlichen Datenübertragung an die Fernwirktechnik ist eine Messwertanpassung sowie eine Plausibilitätsprüfung sämtlicher Prozesswerte im Anlagenregler verpflichtend umzusetzen.

Alle laut NetzÖÖ-Datenpunktliste festgelegten Werte müssen vor der Weitergabe im Anlagenregler überprüft und bei Bedarf angepasst werden.

Beispiel: Übertragungsschwellen **Schwelle_unbedingt**, **Schwelle_additiv**

Schwelle_unbedingt	40
Schwelle_additiv	400

Beispiel 1:

Nach der Übertragung aufgrund der Überschreitung der großen Schwelle hat sich der Wert einmal um 39 geändert (< der großen Schwelle) und bleibt anschließend konstant.

→ Der Messwert wird nach 11 Sekunden übertragen.

	0 s	1 s	2 s	3 s	4 s	5 s	6 s	7 s	8 s	9 s	10 s	11 s
Messwert	300	339	339	339	339	339	339	339	339	339	339	339
Differenz	> 40	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
additive Summe	0	39	78	117	156	195	234	273	312	351	390	429
Übertragung	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓

Beispiel 2:

Nach der Übertragung aufgrund der Überschreitung der großen Schwelle hat sich der Wert einmal um 1 geändert (< der großen Schwelle) und bleibt anschließend konstant.

→ Der Messwert wird nach 400 Sekunden (= 6 Minuten und 40 Sekunden) übertragen.

	0 s	1 s	2 s	3 s	4 s	5 s	6 s	7 s	8 s	...	399 s	400 s
Messwert	300	301	301	301	301	301	301	301	301	...	301	301
Differenz	> 80	1	1	1	1	1	1	1	1	...	1	1
additive Summe	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...	399	400
Übertragung	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓

Abb. 10: Messwertanpassung

5.2.3.8. Zeitsetzen

Für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlagenregler ist eine aktuelle und konsistente Systemzeit erforderlich. Die Synchronisation kann auf drei Arten erfolgen:

Zeitsynchronisation über NTP (bevorzugte Variante)

Die Fernwirktechnik stellt im Prozess-LAN einen NTP-Dienst zur Verfügung, über den der Anlagenregler regelmäßig die aktuelle Systemzeit abrufen kann.

Diese Methode ist aus Sicht der Netz OÖ GmbH die bevorzugte Lösung, da sie eine einheitliche, zentral kontrollierte Zeitsynchronisation gewährleistet.

Parameter:

- NTP-Server-IP: 192.168.66.3
- Protokoll: NTP (UDP Port 123)

Zeitsynchronisation über Uhrzeit-Synchronisationsbefehl:

Alternativ kann die Zeitsynchronisation über das IEC 60870-5-104-Protokoll erfolgen.

Hierbei überträgt die Fernwirktechnik die aktuelle Systemzeit mittels des Clock Synchronization Command TI 103 an den Anlagenregler.

Parameter:

- Protokoll: IEC 60870-5-104

- Typkennung: TI 103

Der Uhrzeit-Synchronisationsbefehl (TI = 103) wird mit der aktuellen Zeit spontan bei Änderung der Zeit und zyklisch 1x pro Minute (zur 30. Sekunde) ausgesendet.

Bei Sommer-/Winterzeitumschaltung wird der Uhrzeit-Synchronisationsbefehl vor der Umschaltung mit der neuen Zeit (voreilend) ausgesendet.

Zeitsynchronisation über separate Schnittstelle:

Falls der Anlagenregler über eine vom Prozess-LAN getrennte Schnittstelle verfügt, kann die Systemzeit auch über eine externe Zeitquelle werden.

5.2.3.9. Generalabfrage

Nach jedem erfolgreichen Aufbau der IEC-60870-5-104-Verbindung übermittelt die Fernwirktechnik einen Generalabfragebefehl (TI = 100) an den Anlagenregler.

Der Anlagenregler hat diese Generalabfrage gemäß IEC 60870-5-104 mit der Übertragung eines vollständigen, konsistenten und aktuellen Prozessabbildes ohne Zeitstempel zu beantworten.

5.2.4. Datenpunktliste

Diese Datenpunktliste ist Bestandteil der technischen Richtlinie „Fernwirktechnische Anbindung von Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen im Netzgebiet der Netz Oberösterreich GmbH“.

Sie beschreibt die verbindliche Zuordnung aller Prozessdaten zwischen der NetzOÖ-Fernwirktechnik und dem jeweiligen Anlagenregler gemäß IEC 60870-5-104.

Änderungen an der Datenpunktliste werden ausschließlich durch die NetzOÖ GmbH vorgenommen und als neue Version veröffentlicht.

Anlagenbetreiber und Reglerhersteller sind verpflichtet, bei jeder Änderung zu prüfen, ob eine Rekonfiguration oder ein Software-Update erforderlich ist.

NETZ OÖ Ein Unternehmen der Energie AG		IEC 60870-5-104 Datenpunktliste Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen				Version: 1.0 Datum: 04.12.2025							
Signaltyp	Signalbeschreibung	B2_FUNKTION	B3_GRUPPE	ELEMENT	CASDU2 high b.	CASDU1 low b.	IOA3 high b.	IOA2 mid b.	IOA1 low b.	TI	Schwelle unbedingt	Schwelle additiv	Einheit
Messwert	IL1 = IL1 * Wandlerfaktor Strom	30kV /10kV (NE5)	Übergabe	IL1	197	1	91	1	1	36	2%	150%	A
Messwert	IL2 = IL2 * Wandlerfaktor Strom	30kV /10kV (NE5)	Übergabe	IL2	197	1	92	1	1	36	2%	150%	A
Messwert	IL3 = IL3 * Wandlerfaktor Strom	30kV /10kV (NE5)	Übergabe	IL3	197	1	93	1	1	36	2%	150%	A
Messwert	U12 = UL1N * Wandlerfaktor Spannung * √3	30kV /10kV (NE5)	Übergabe	UL12	197	1	94	1	1	36	0,5%	100%	kV
Messwert	U23 = UL2N * Wandlerfaktor Spannung * √3	30kV /10kV (NE5)	Übergabe	UL23	197	1	95	1	1	36	0,5%	100%	kV
Messwert	U31 = UL3N * Wandlerfaktor Spannung * √3	30kV /10kV (NE5)	Übergabe	UL31	197	1	96	1	1	36	0,5%	100%	kV
Messwert	Pos. wenn P -> Netz / P = P * Wandlerfaktor	30kV /10kV (NE5)	Übergabe	P	197	1	97	1	1	36	2%	150%	kW
Messwert	Pos. wenn Q -> Netz / Q = Q * Wandlerfaktor	30kV /10kV (NE5)	Übergabe	Q	197	1	98	1	1	36	2%	150%	kVAr
Messwert	IL1 = IL1 * WandlerfaktorStrom	400V (NE6)	Übergabe	IL1	197	1	191	1	1	36	2%	150%	A
Messwert	IL2 = IL2 * Wandlerfaktor Strom	400V (NE6)	Übergabe	IL2	197	1	192	1	1	36	2%	150%	A
Messwert	IL3 = IL3 * Wandlerfaktor Strom	400V (NE6)	Übergabe	IL3	197	1	193	1	1	36	2%	150%	A
Messwert	UL1N = keine Umrechnung	400V (NE6)	Übergabe	UL1N	197	1	194	1	1	36	0,5%	100%	V
Messwert	UL2N = keine Umrechnung	400V (NE6)	Übergabe	UL2N	197	1	195	1	1	36	0,5%	100%	V
Messwert	UL3N = keine Umrechnung	400V (NE6)	Übergabe	UL3N	197	1	196	1	1	36	0,5%	100%	V
Messwert	Pos. wenn P -> Netz / P = P * Wandlerfaktor	400V (NE6)	Übergabe	P	197	1	197	1	1	36	2%	150%	kW
Messwert	Pos. wenn Q -> Netz / Q = Q * Wandlerfaktor	400V (NE6)	Übergabe	Q	197	1	198	1	1	36	2%	150%	kVAr
Sollwert	Nur bei Vollenspeicher ind=0 -> -100 / kap= 0 -> +100		Übergabe	Q Sollwert	197	1	1	1	1	50	spontan		%
Sollwertrückmeldung			Übergabe	Q Sollwertrückmeldung	197	1	2	1	1	36	spontan		%
Sollwert	0 -> +100		Σ Erzeugung	P Sollwert Leistungsbegrenzung	197	1	3	1	1	50	spontan		%
Sollwertrückmeldung			Σ Erzeugung	P Sollwertrückmeldung	197	1	4	1	1	36	spontan		%
Sollwert	0 -> +100		Σ Verbrauch	P Sollwert Leistungsbegrenzung	197	1	5	1	1	50	spontan		%
Sollwertrückmeldung			Σ Verbrauch	P Sollwertrückmeldung	197	1	6	1	1	36	spontan		%
Doppelmeldung	EIN = wenn 1 Kuppelschalter ein AUS = wenn alle Kuppelschalter aus	Erzeugung	PV	Kuppelschalter	197	1	11	1	1	31	spontan		
Messwert	Pos. wenn P -> Netz	Erzeugung	PV	P	197	1	12	1	1	36	2%	150%	kW
Messwert	Pos. wenn Q -> Netz	Erzeugung	PV	Q	197	1	13	1	1	36	2%	150%	kVAr
Doppelmeldung	EIN = wenn 1 Kuppelschalter ein AUS = wenn alle Kuppelschalter aus	Erzeugung	Wind	Kuppelschalter	197	1	21	1	1	31	spontan		
Messwert	Pos. wenn P -> Netz	Erzeugung	Wind	P	197	1	22	1	1	36	2%	150%	kW
Messwert	Pos. wenn Q -> Netz	Erzeugung	Wind	Q	197	1	23	1	1	36	2%	150%	kVAr
Doppelmeldung	EIN = wenn 1 Kuppelschalter ein AUS = wenn alle Kuppelschalter aus	Erzeugung	Kalorisch	Kuppelschalter	197	1	31	1	1	31	spontan		
Messwert	Pos. wenn P -> Netz	Erzeugung	Kalorisch	P	197	1	32	1	1	36	2%	150%	kW
Messwert	Pos. wenn Q -> Netz	Erzeugung	Kalorisch	Q	197	1	33	1	1	36	2%	150%	kVAr
Doppelmeldung	EIN = wenn 1 Kuppelschalter ein AUS = wenn alle Kuppelschalter aus	Erzeugung/Verbrauch	Speicher	Kuppelschalter	197	1	41	1	1	31	spontan		
Messwert	Pos. wenn P -> Netz	Erzeugung/Verbrauch	Speicher	P	197	1	42	1	1	36	2%	150%	kW
Messwert	Pos. wenn Q -> Netz	Erzeugung/Verbrauch	Speicher	Q	197	1	43	1	1	36	2%	150%	kVAr
Doppelmeldung	EIN = wenn 1 Kuppelschalter ein AUS = wenn alle Kuppelschalter aus	Erzeugung/Verbrauch	Wasser	Kuppelschalter	197	1	51	1	1	31	spontan		
Messwert	Pos. wenn P -> Netz	Erzeugung/Verbrauch	Wasser	P	197	1	52	1	1	36	2%	150%	kW
Messwert	Pos. wenn Q -> Netz	Erzeugung/Verbrauch	Wasser	Q	197	1	53	1	1	36	2%	150%	kVAr
Doppelmeldung	EIN = wenn 1 Kuppelschalter ein AUS = wenn alle Kuppelschalter aus	Verbrauch	Elektrolyseanlage	Kuppelschalter	197	1	61	1	1	31	spontan		
Messwert	Pos. wenn P -> Netz	Verbrauch	Elektrolyseanlage	P	197	1	62	1	1	36	2%	150%	kW
Messwert	Pos. wenn Q -> Netz	Verbrauch	Elektrolyseanlage	Q	197	1	63	1	1	36	2%	150%	kVAr
Doppelmeldung	EIN = wenn 1 Kuppelschalter ein AUS = wenn alle Kuppelschalter aus	Erzeugung/Verbrauch	E-Tankstelle/Vehicle2Grid	Kuppelschalter	197	1	71	1	1	31	spontan		
Messwert	Pos. wenn P -> Netz	Erzeugung/Verbrauch	E-Tankstelle/Vehicle2Grid	P	197	1	72	1	1	36	2%	150%	kW
Messwert	Pos. wenn Q -> Netz	Erzeugung/Verbrauch	E-Tankstelle/Vehicle2Grid	Q	197	1	73	1	1	36	2%	150%	kVAr
Doppelmeldung	EIN = wenn 1 Kuppelschalter ein AUS = wenn alle Kuppelschalter aus	Verbrauch	Umnrichter	Kuppelschalter	197	1	81	1	1	31	spontan		
Messwert	Pos. wenn P -> Netz	Verbrauch	Umnrichter	P	197	1	82	1	1	36	2%	150%	kW
Messwert	Pos. wenn Q -> Netz	Verbrauch	Umnrichter	Q	197	1	83	1	1	36	2%	150%	kVAr
Doppelmeldung	EIN = wenn 1 Kuppelschalter ein AUS = wenn alle Kuppelschalter aus	Verbrauch	Klima	Kuppelschalter	197	1	101	1	1	31	spontan		
Messwert	Pos. wenn P -> Netz	Verbrauch	Klima	P	197	1	102	1	1	36	2%	150%	kW
Messwert	Pos. wenn Q -> Netz	Verbrauch	Klima	Q	197	1	103	1	1	36	2%	150%	kVAr

Abb. 11: Datenpunktliste

5.2.5. Verhalten der Erzeugungs-Verbrauchsanlage im Störfall

Im Störfall muss sichergestellt werden, dass die Erzeugungs-/Verbrauchsanlage stets in einem definierten, sicheren und netzdienlichen Zustand betrieben wird.

Hierzu sind nachfolgende Verhaltensregeln verbindlich einzuhalten. Für die Wiederschaltung sind die Bedingungen von Kapitel 3.1 einzuhalten.

5.2.5.1. Kommunikationsfehler zwischen Fernwirktechnik und Anlagenregler

- Bei Verlust der Kommunikation zur Fernwirktechnik muss die Anlagenleistung, innerhalb von 15min auf 0% zu reduziert werden.
- Der Anlagenregler hat den letzten gültig empfangenen Sollwert im internen Speicher zu sichern.
- Erst wenn die Kommunikation zur Fernwirktechnik wieder stabil hergestellt ist, darf der Anlagenregler den gespeicherten Sollwert wieder einnehmen.
- Sobald ein neuer Sollwert vom Netzbetreiber übertragen wird, ist dieser unverzüglich umzusetzen.

5.2.5.2. Kommunikationsfehler zwischen Anlagenregler und Erzeugungs-/Verbrauchsanlage

- Erkennt die Erzeugungs- oder Verbrauchsanlage einen Kommunikationsverlust zum Anlagenregler, muss sie eigenständig die Leistung auf 0% reduzieren.
- Eine automatische Fortführung mit alten Sollwerten ist nicht zulässig, solange keine gültige Steuerkommunikation besteht.
- Erst nach Wiederherstellung der Verbindung darf die Anlage wieder gesteuert und geregelt werden.

5.2.5.3. Reboot-Verhalten

- Nach einem Neustart muss der Anlagenregler zunächst die Kommunikation zur Fernwirktechnik und zur Erzeugungs-/Verbrauchsanlage prüfen.
- Solange ein Kommunikationsfehler ansteht, bleibt die Anlagenleistung auf 0%.
- Erst wenn beide Kommunikationsverbindungen wieder aktiv sind, darf der zuletzt gültige Sollwert übernommen und gehalten werden, bis ein neuer Sollwert vom Netzbetreiber empfangen wird.

5.3. Leittechnikanbindung

Für Stromerzeugungsanlagen und Verbrauchsanlagen in den **Netzebenen 3 und 4** ist eine Leittechnikanbindung im jeweiligen Umspannwerk umzusetzen! Dies wird projektspezifisch bearbeitet!

Anfragen sind an folgende E-Mail-Adresse zu richten: schutz-leit-messtechnik@netzooe.at

6. Anlagenregler Anforderungskategorien

Nachfolgend sind alle Anlagenkonstellationen tabellarisch dargestellt, für die ein Anlagenregler erforderlich ist. Anhand der jeweiligen Fallnummer wird auf den nachfolgenden Seiten das zugehörige Anschlussschema sowie das Betriebsverhalten hinsichtlich Wirk- und Blindleistungsregelung festgelegt.

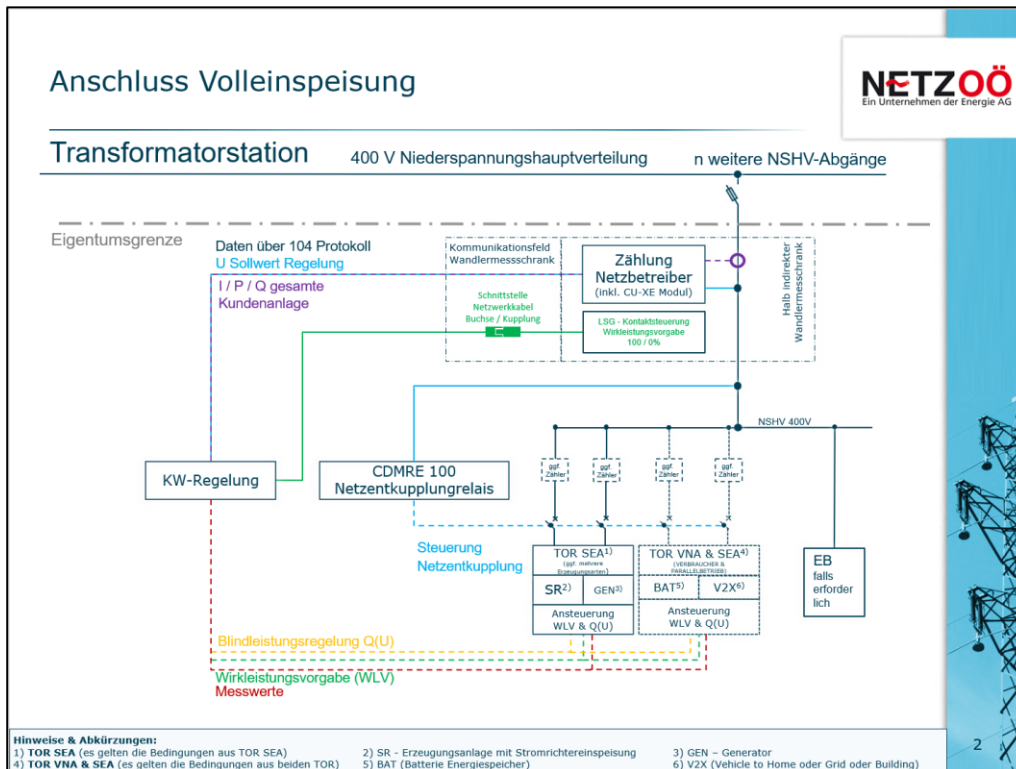
6.1. Stromerzeugungsanlagen TOR SEA

Anlagenart	Fall-Nr.	Netzebene	Anlagenkonzept	Eigentumsgrenze	Messpunkt U	Messpunkt Q	max. cos ϕ induktiv	max. cos ϕ kapazitiv	Max. Kapazität der Anlage [kW]	Blindleistungsregelung	Wirkleistungsvorgabe	Fernwirkanlage
Erzeugungsanlage TOR SEA	A.1.1	6	Volleinspeisung TOR SEA	NS-HV Station	Zähler VNB (CUXE Modul)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,9	0,9	> 100 < 250	Q(U)	0/100%	Nein
	A.1.2	6	Volleinspeisung TOR SEA	NS-HV Station	Zähler VNB (CUXE Modul)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,925	0,925	$\geq 250 < 400$	Online-Sollwertvorgabe	Online-Sollwertvorgabe	Ja
	A.1.3	6	Volleinspeisung TOR SEA	NS-HV Station	MS-HV Station 30 kV (ev. 10 kV)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,925	0,925	$\geq 400 < 800$	Online-Sollwertvorgabe	Online-Sollwertvorgabe	Ja
	A.1.4	5	Volleinspeisung TOR SEA	MS-HV Station	MS-HV Station 30 kV (ev. 10 kV)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,925	0,925	$\geq 400 < 1.000$	Online-Sollwertvorgabe	Online-Sollwertvorgabe	Ja
	A.1.5	5	Volleinspeisung TOR SEA	MS-HV Station	MS-HV Station 30 kV (ev. 10 kV)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,925	0,925	$\geq 1.000 < 5.000$	Online-Sollwertvorgabe	Online-Sollwertvorgabe	Ja
	A.1.6	4	Volleinspeisung TOR SEA	MS-Sammelschiene UW	MS-Sammelschiene UW 30 kV (ev. 10 kV)	MS-Sammelschiene UW 30 kV (ev. 10 kV)	0,925	0,925	$\geq 5.000 < 20.000$	Leittechnikanbindung (Sollwertvorgabe)	Leittechnikanbindung (Sollwertvorgabe)	Nein
	A.1.7	3	Volleinspeisung TOR SEA	HS-Sammelschiene UW	HS-Sammelschiene UW 110kV	HS-Sammelschiene UW 110kV	0,95	0,925	≥ 20.000	Leittechnikanbindung (Sollwertvorgabe)	Leittechnikanbindung (Sollwertvorgabe)	Nein
	A.2.1	7	Überschusseinspeisung TOR SEA	Kabelstandverteiler/ Freileitungsklemmen	Zähler VNB (CUXE Modul)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,9	0,9	> 100 < 250	Q(U)	0/100%	Nein
	A.2.2	6	Überschusseinspeisung TOR SEA	NS-HV Station	Zähler VNB (CUXE Modul)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,9	0,9	> 100 < 250	Q(U)	0/100%	Nein
	A.2.3	6	Überschusseinspeisung TOR SEA	NS-HV Station	Zähler VNB (CUXE Modul)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,9	0,925	$\geq 250 < 400$	Q(U)	Online-Sollwertvorgabe	Ja
	A.2.4	6	Überschusseinspeisung TOR SEA	NS-HV Station	MS-HV Station 30 kV (ev. 10 kV)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,9	0,925	$\geq 400 < 800$	Q(U)	Online-Sollwertvorgabe	Ja
	A.2.5	5	Überschusseinspeisung TOR SEA	MS-HV Station	MS-HV Station 30 kV (ev. 10 kV)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,9	0,9	> 100 < 250	Q(U)	0/100%	Nein
	A.2.6	5	Überschusseinspeisung TOR SEA	MS-HV Station	MS-HV Station 30 kV (ev. 10 kV)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,9	0,925	$\geq 250 < 1.000$	Q(U)	Online-Sollwertvorgabe	Ja
	A.2.7	5	Überschusseinspeisung TOR SEA	MS-HV Station	MS-HV Station 30 kV (ev. 10 kV)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,9	0,925	$\geq 1.000 < 5.000$	Q(U)	Online-Sollwertvorgabe	Ja
	A.2.8	4	Überschusseinspeisung TOR SEA	MS-Sammelschiene UW	MS-Sammelschiene UW 30 kV (ev. 10 kV)	MS-Sammelschiene UW 30 kV (ev. 10 kV)	0,9	0,9	> 100 < 250	Leittechnikanbindung (Sollwertvorgabe)	Leittechnikanbindung (Sollwertvorgabe)	-
	A.2.9	4	Überschusseinspeisung TOR SEA	MS-Sammelschiene UW	MS-Sammelschiene UW 30 kV (ev. 10 kV)	MS-Sammelschiene UW 30 kV (ev. 10 kV)	0,9	0,925	$\geq 250 < 20.000$	Leittechnikanbindung (Sollwertvorgabe)	Leittechnikanbindung (Sollwertvorgabe)	Nein
	A.2.10	3	Überschusseinspeisung TOR SEA	HS-Sammelschiene UW	HS-Sammelschiene UW 110kV	HS-Sammelschiene UW 110kV	0,9	0,925	≥ 20.000	Leittechnikanbindung (Sollwertvorgabe)	Leittechnikanbindung (Sollwertvorgabe)	Nein

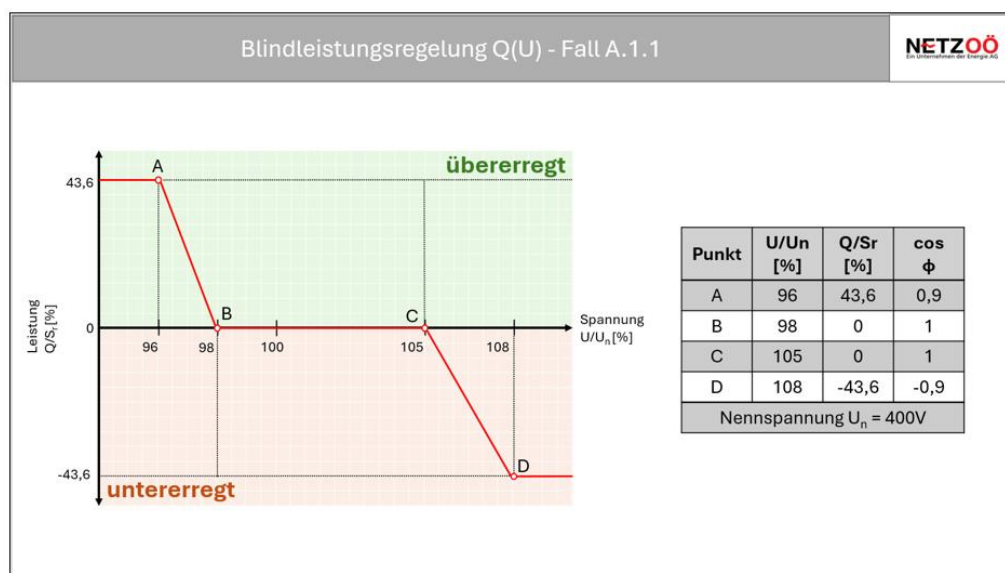
6.1.1. Volleinspeisung (Fall-Nr. A.1.X)

Fall-Nr. A.1.1

Ausführungsschemata



Blindleistungsregelung

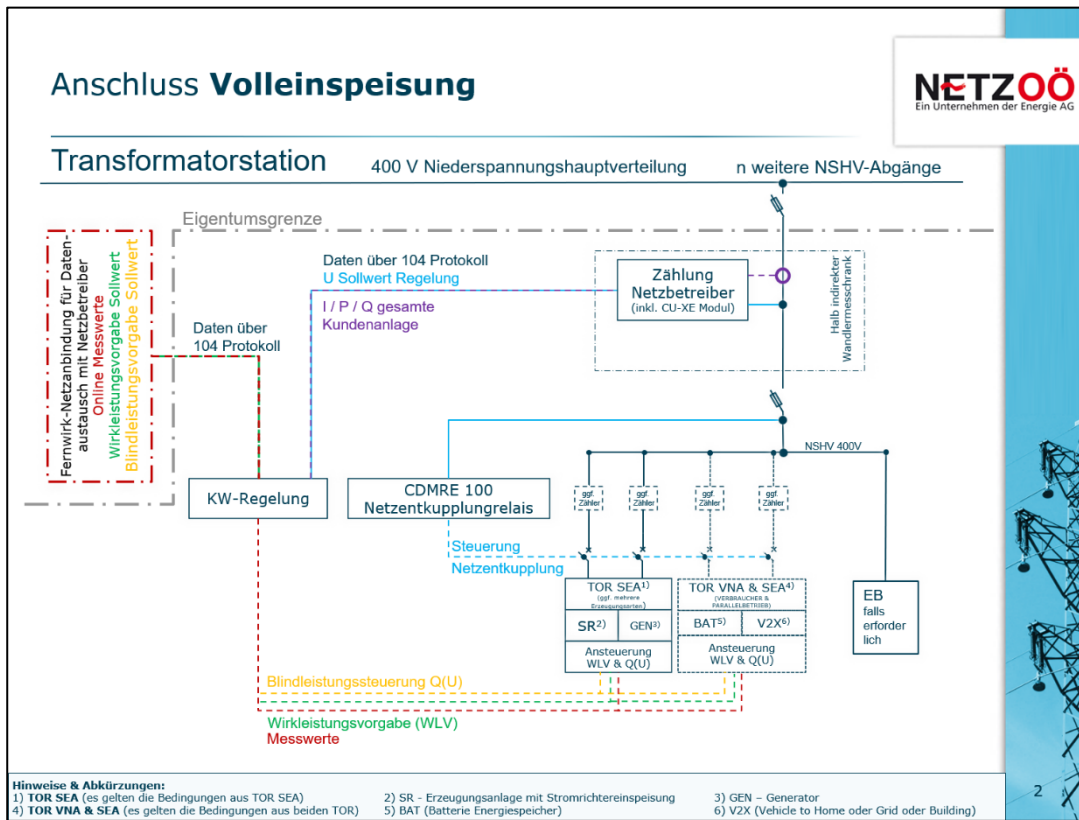


Wirtleistungsvorgabe

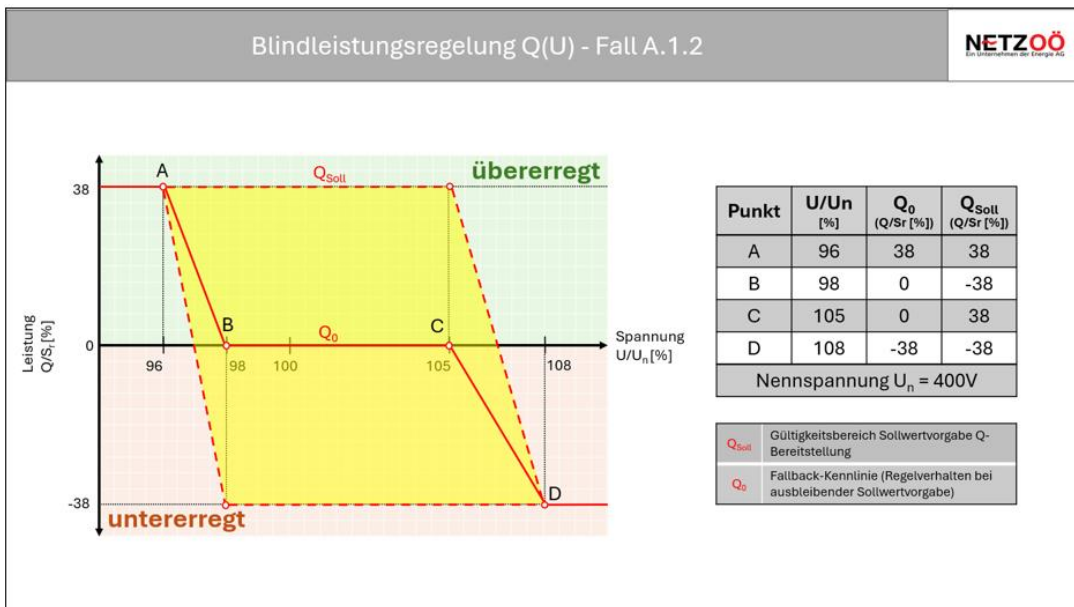
Die Wirtleistungsvorgabe erfolgt über das LSG mittels potentialfreiem Kontakt. Bei Ansteuerung wird die Wirtleistungsproduktion von 100 % auf 0 % reduziert – gemäß TOR SEA Typ A (siehe Kapitel 3.13.1).

Fall-Nr. A.1.2

Ausführungsschemata



Blindleistungsregelung

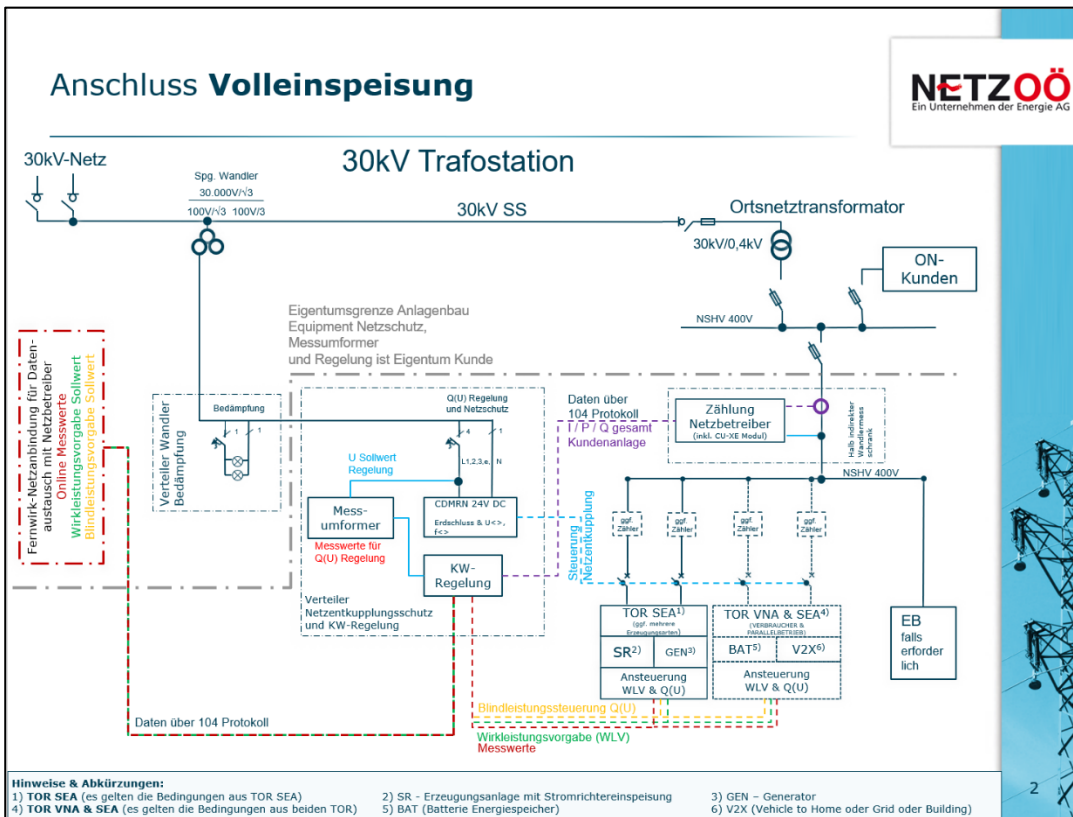


Wirkleistungsvorgabe

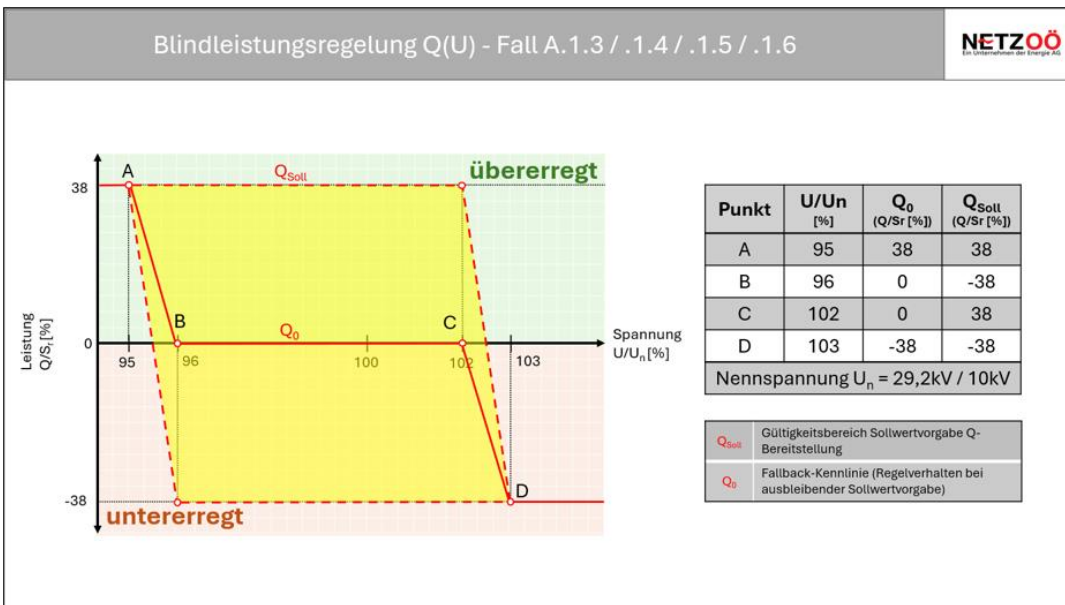
Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über die Fernwirktechnik und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. A.1.3

Ausführungsschemata



Blindleistungsregelung

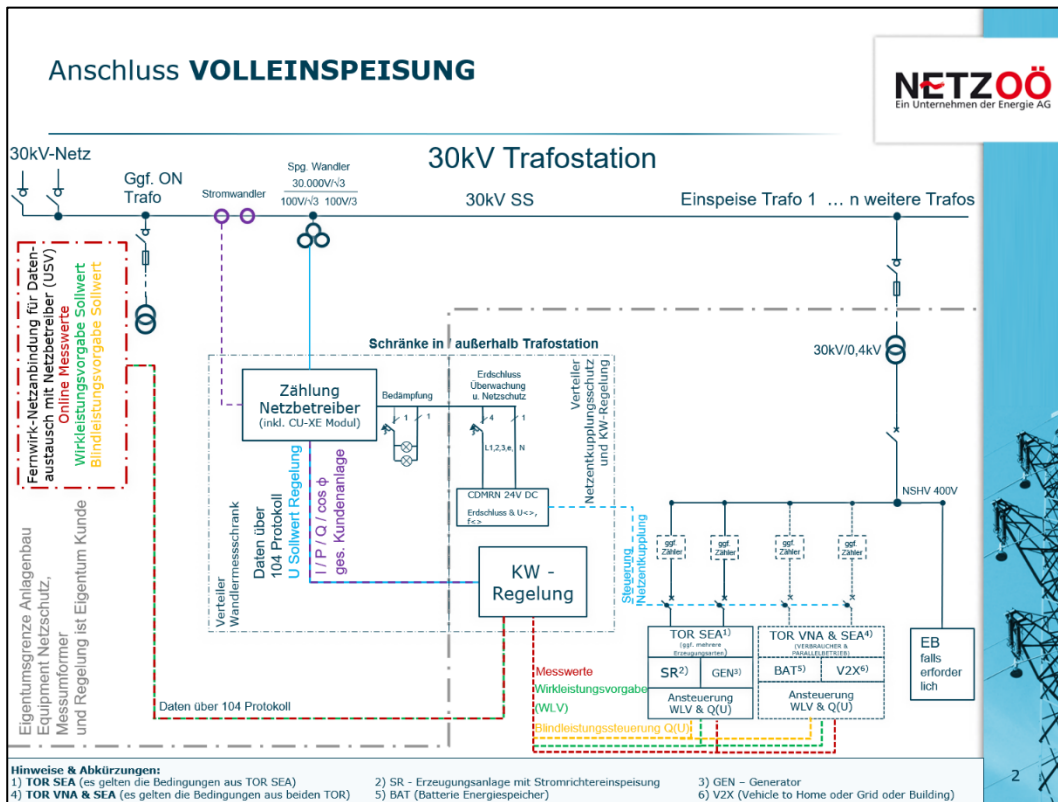


Wirkleistungsvorgabe

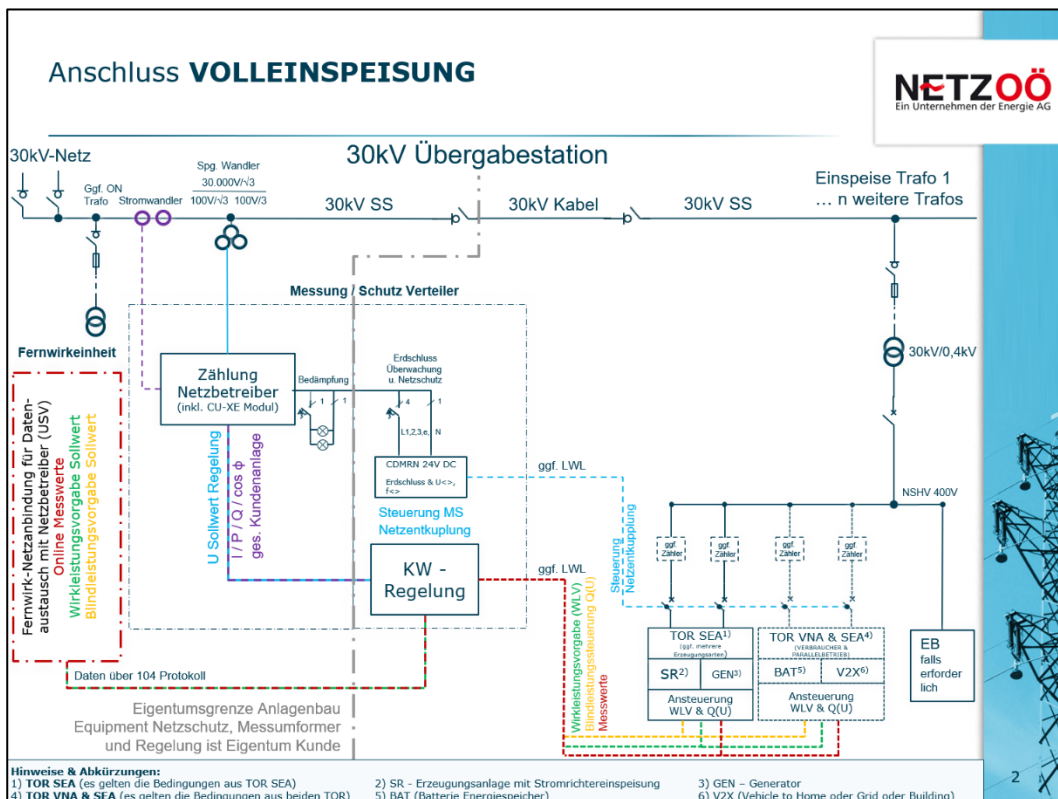
Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über die Fernwirktechnik und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. A.1.5

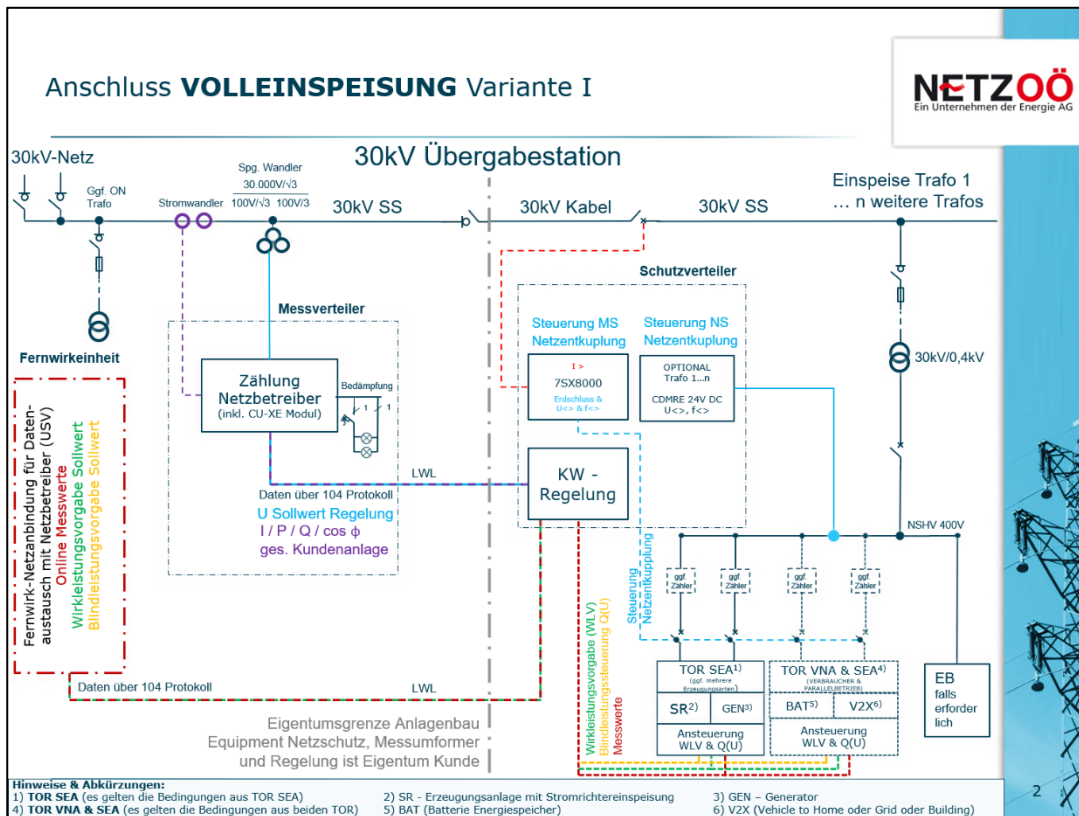
Ausführungsschemata - Max Kap >1MW - <3,2MW



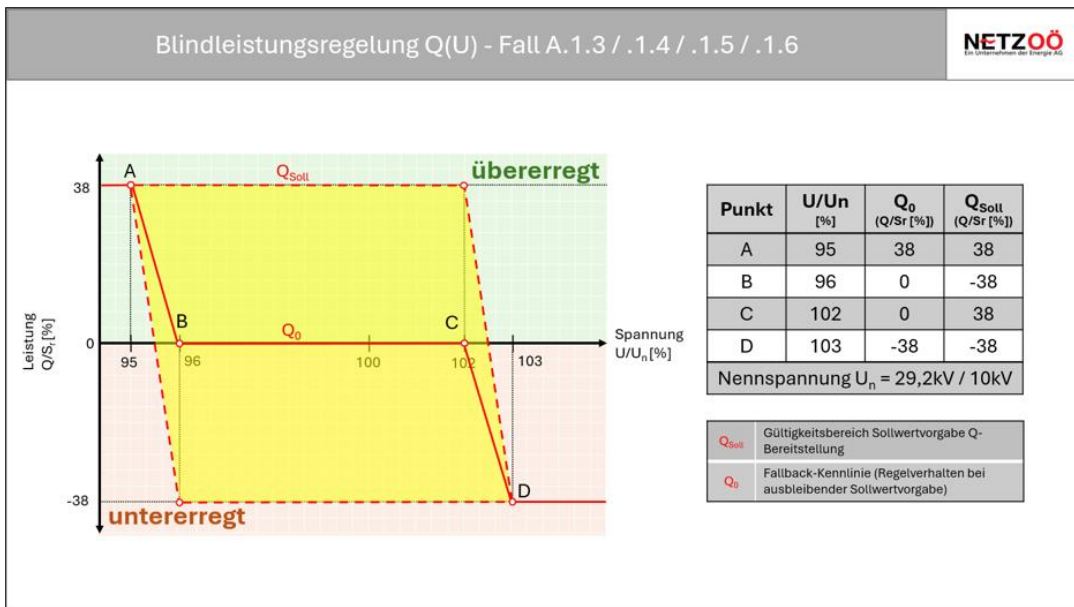
Übergabestation >3,2MW - <5MW kleiner 500m



Übergabestation >3,2MW - <5MW größer 500m



Blindleistungsregelung

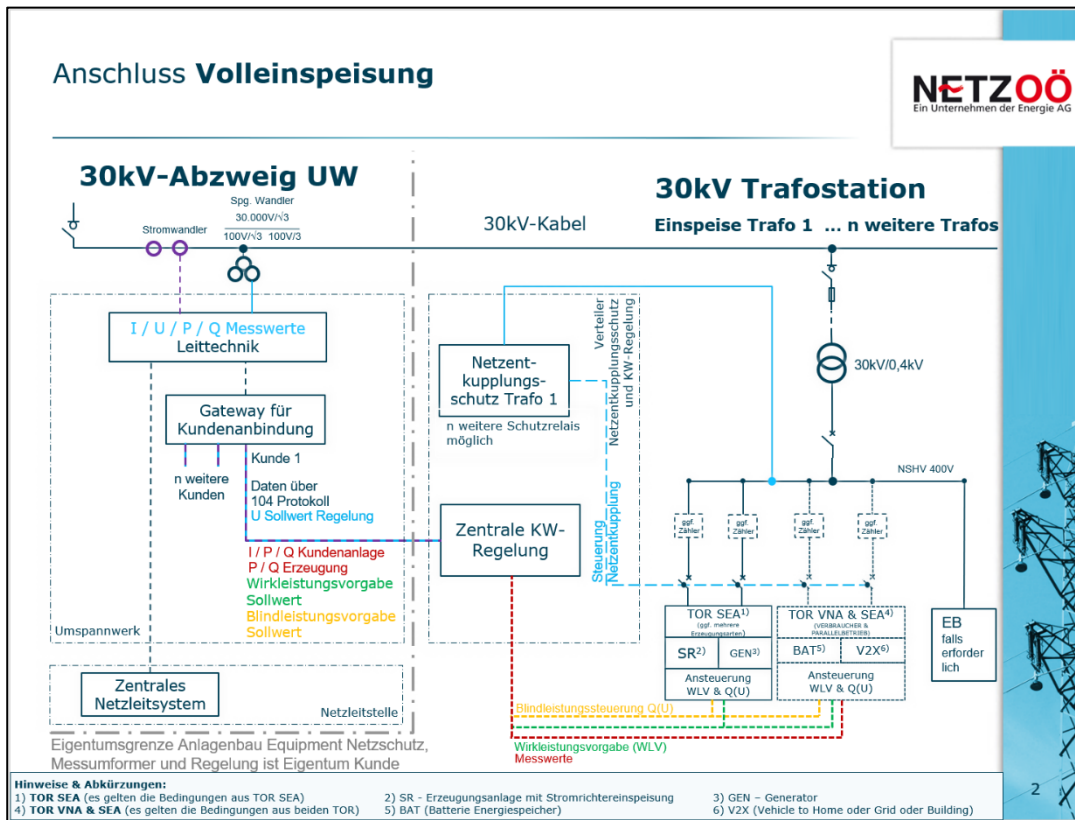


Wirkleistungsvorgabe

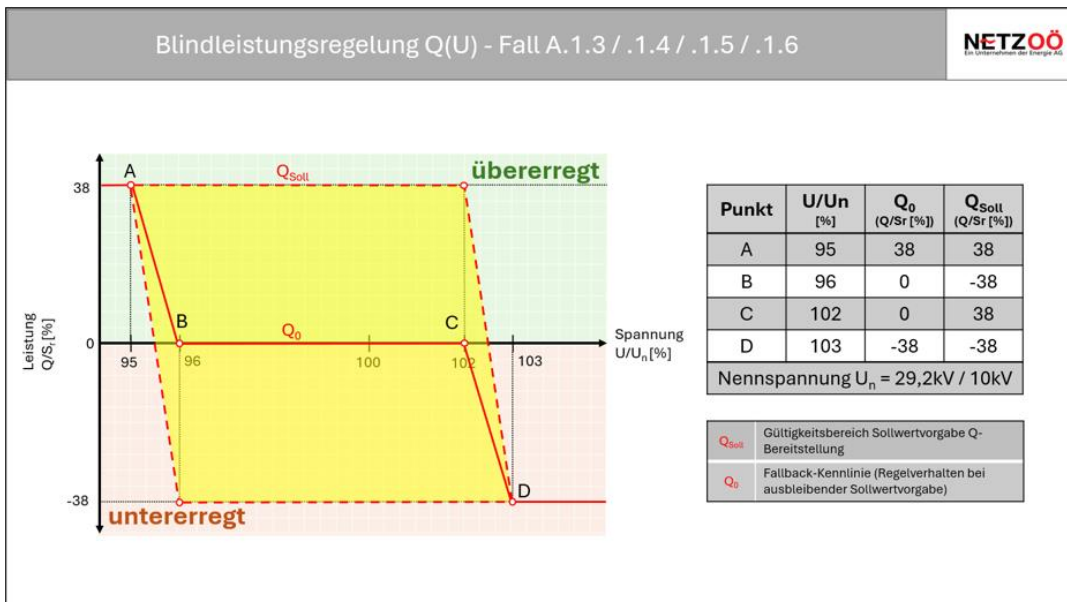
Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über die Fernwirktechnik und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. A.1.6

Ausführungsschemata



Blindleistungsregelung



Wirkleistungsvorgabe

Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über eine Leittechnikanbindung aus dem Umspannwerk und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

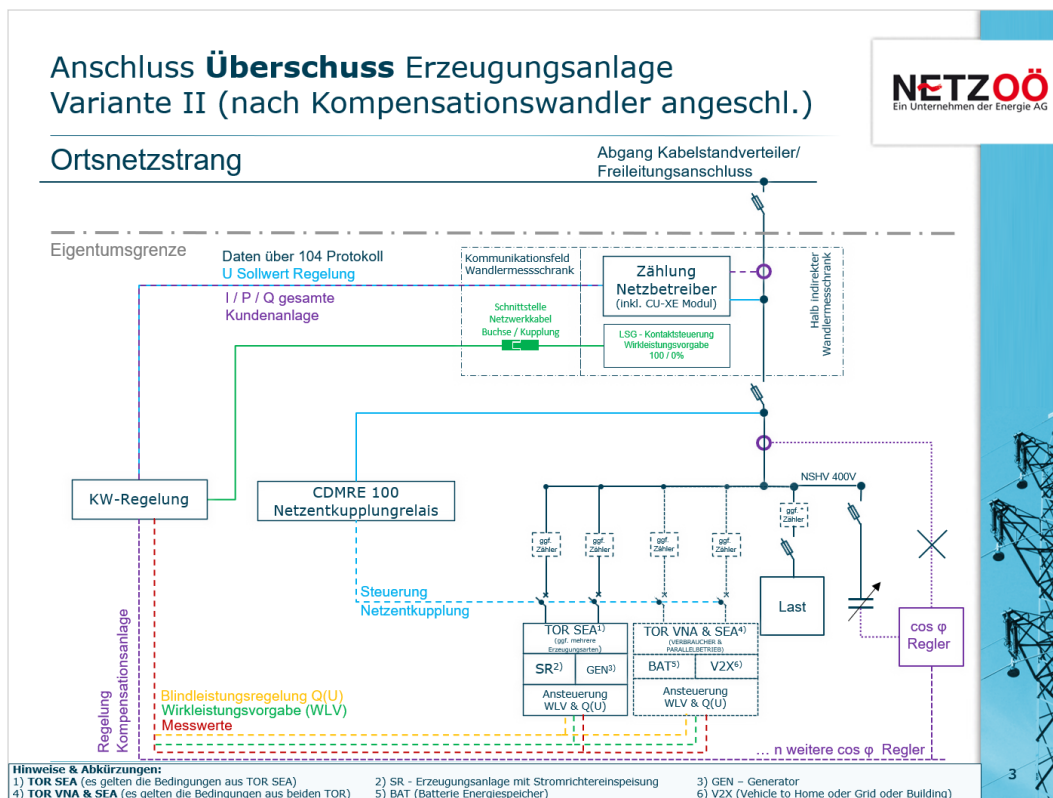
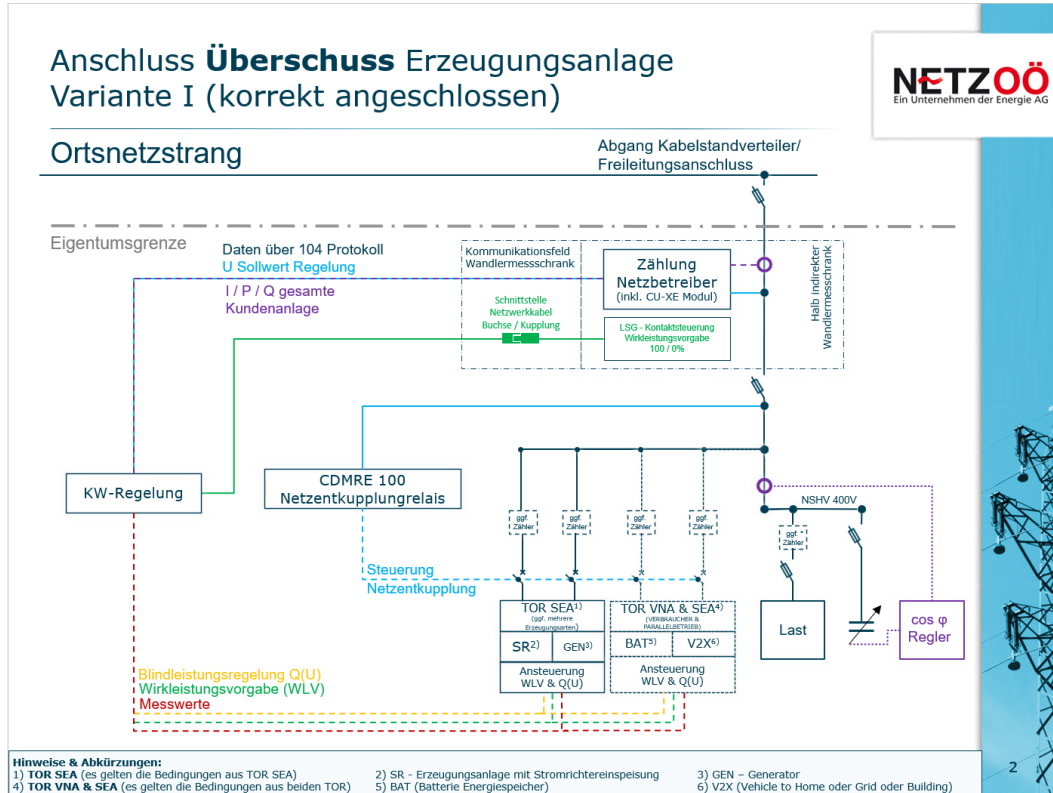
Fall-Nr. A.1.7

Nach der Antragstellung über das Meldewesen wird für Anlagen mit Netzanschlusspunkt auf Netzebene 3 ein individuelles Anschluss- und Betriebskonzept erstellt. Zu dieser Kategorie zählen Anlagen mit einer Engpassleistung von mindestens 20 MW.

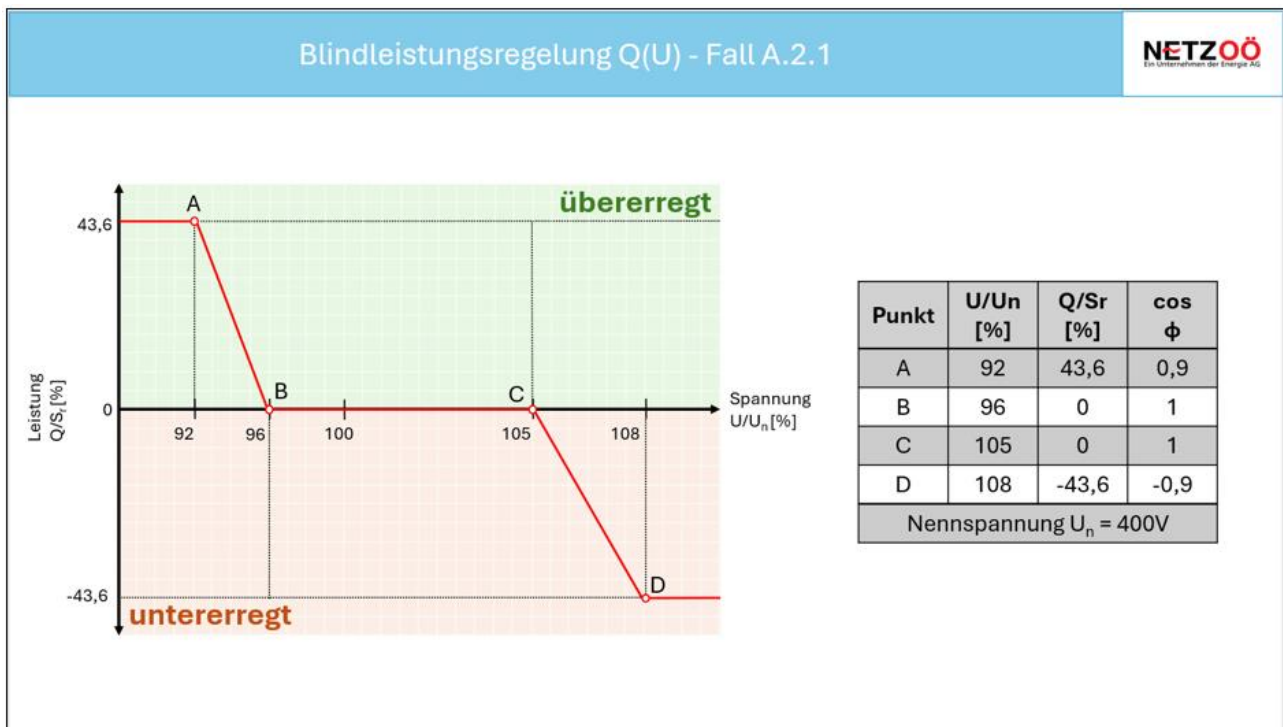
6.1.2. Überschusseinspeisung (Fall-Nr. A.2.X)

Fall-Nr. A.2.1

Ausführungsschemata



Blindleistungsregelung



Wirkleistungsvorgabe

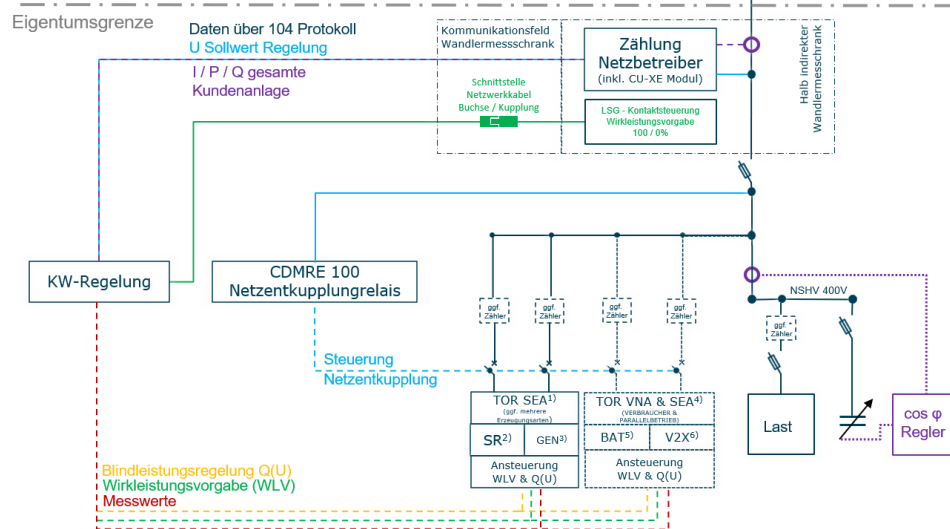
Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über das LSG mittels potentialfreiem Kontakt. Bei Ansteuerung wird die Wirkleistungsproduktion von 100 % auf 0 % reduziert – gemäß TOR SEA Typ A (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. A.2.2

Ausführungsschemata

Anschluss **Überschuss** Erzeugungsanlage Variante I (korrekt angeschlossen)

Transformatorstation 400 V Niederspannungshauptverteilung n weitere NSHV-Abgänge

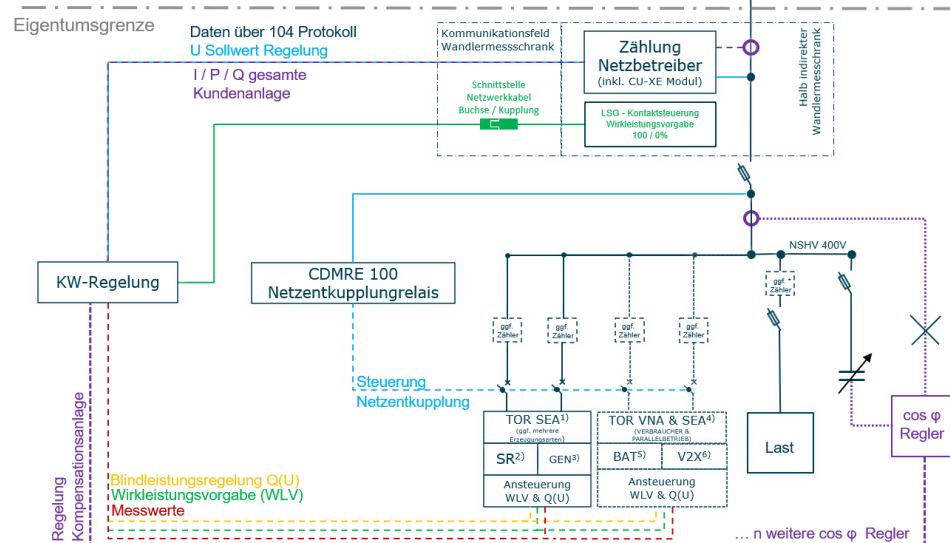


Hinweise & Abkürzungen:

- 1) TOR SEA (es gelten die Bedingungen aus TOR SEA)
- 2) SR - Erzeugungsanlage mit Stromrichtereinspeisung
- 3) GEN - Generator
- 4) TOR VNA & SEA (es gelten die Bedingungen aus beiden TOR)
- 5) BAT (Batterie Energiespeicher)
- 6) V2X (Vehicle to Home oder Grid oder Building)

Anschluss **Überschuss** Erzeugungsanlage Variante II (nach Kompensationswandler angeschl.)

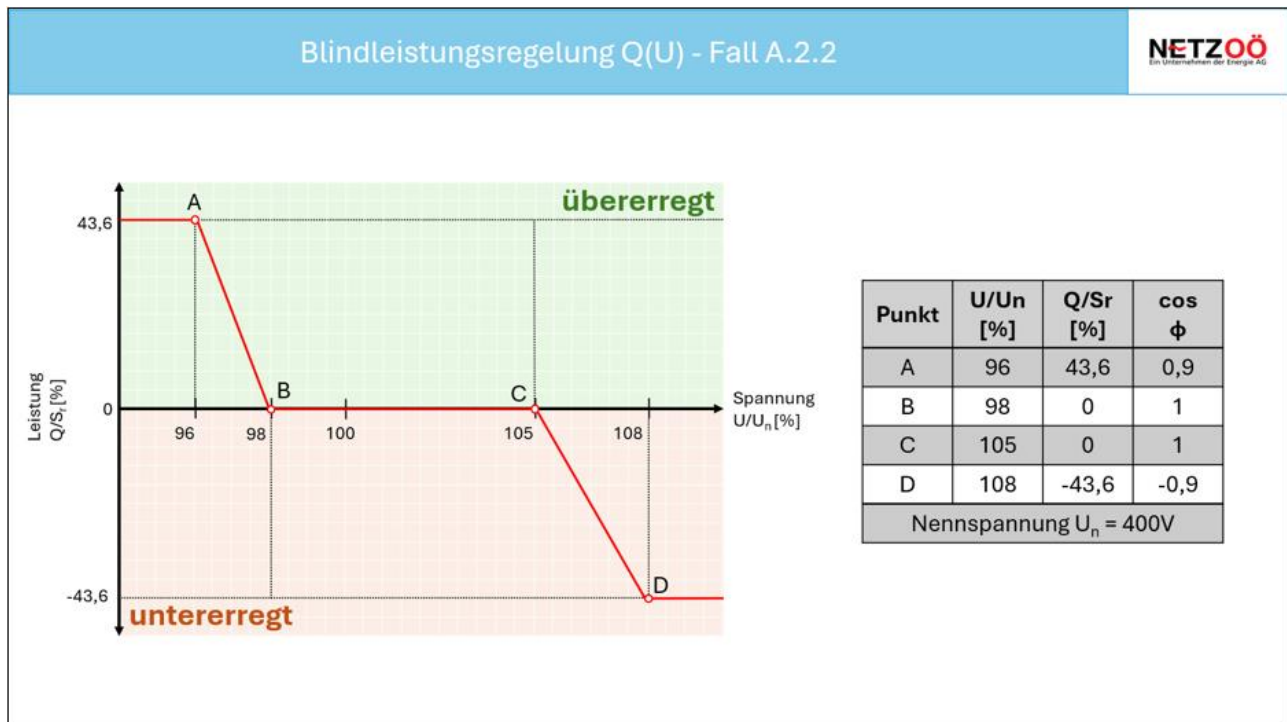
Transformatorstation 400 V Niederspannungshauptverteilung n weitere NSHV-Abgänge



Hinweise & Abkürzungen:

- 1) TOR SEA (es gelten die Bedingungen aus TOR SEA)
- 2) SR - Erzeugungsanlage mit Stromrichtereinspeisung
- 3) GEN - Generator
- 4) TOR VNA & SEA (es gelten die Bedingungen aus beiden TOR)
- 5) BAT (Batterie Energiespeicher)
- 6) V2X (Vehicle to Home oder Grid oder Building)

Blindleistungsregelung

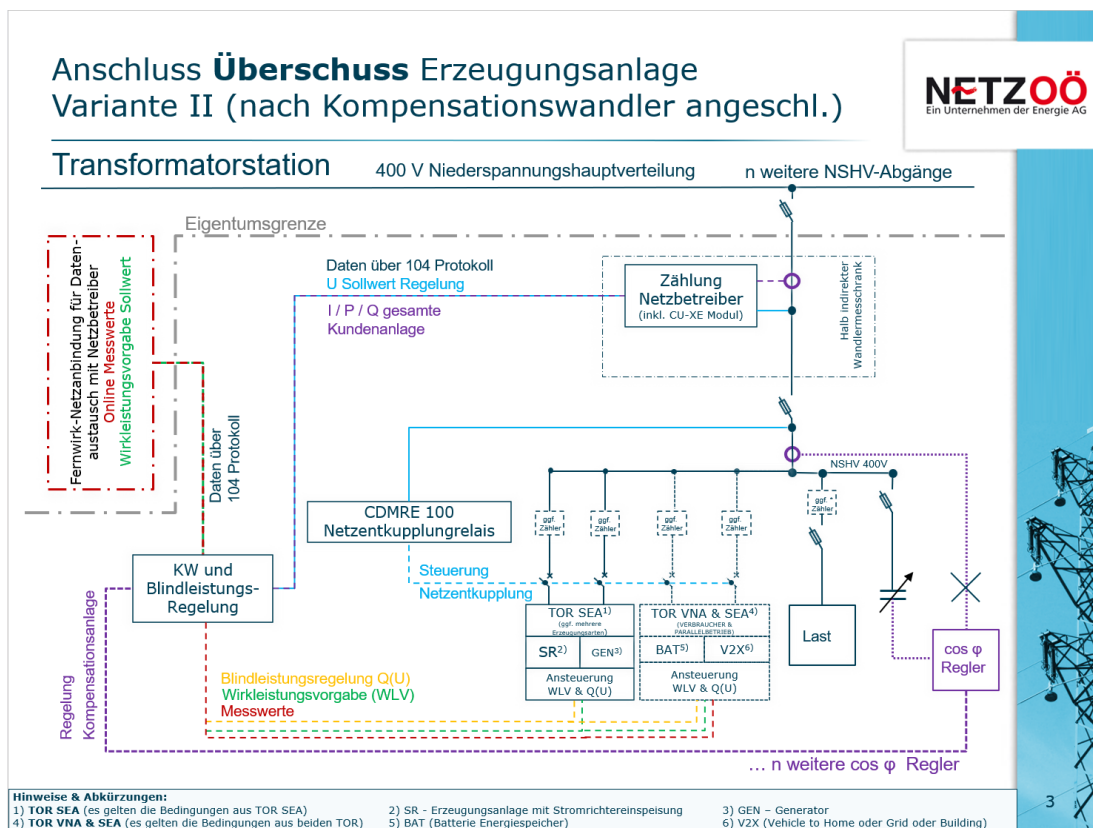
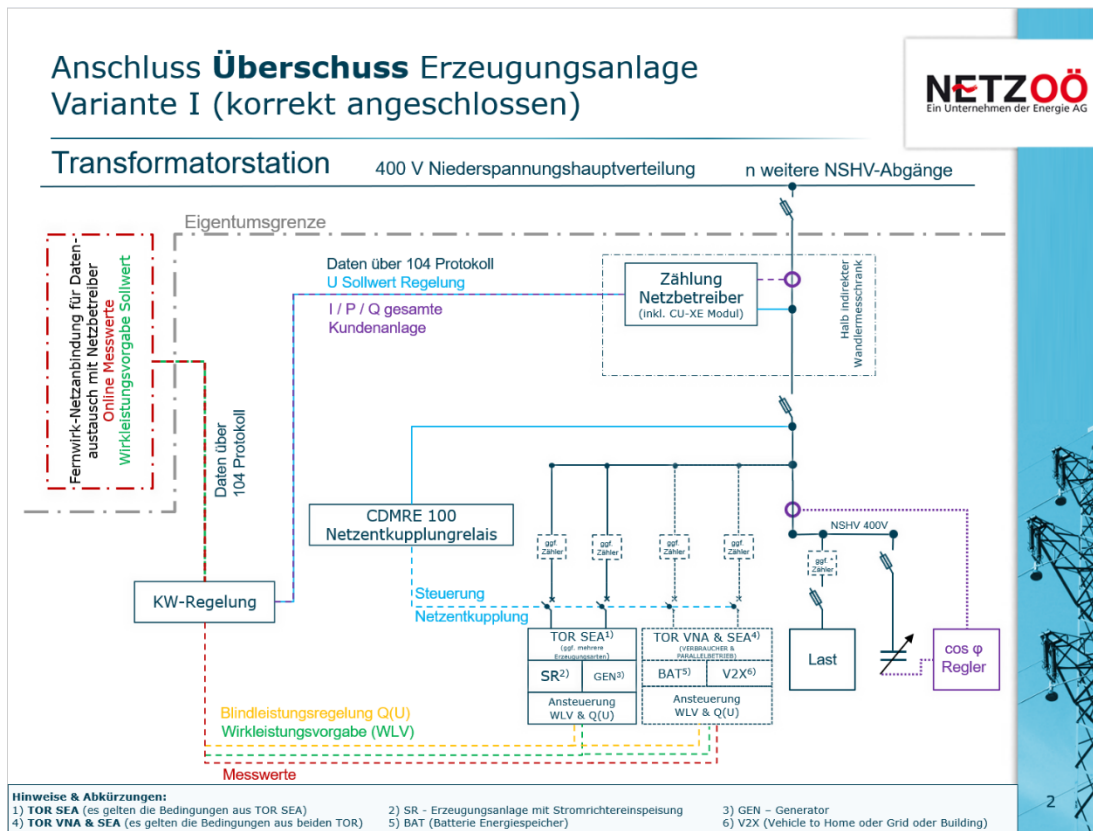


Wirkleistungsvorgabe

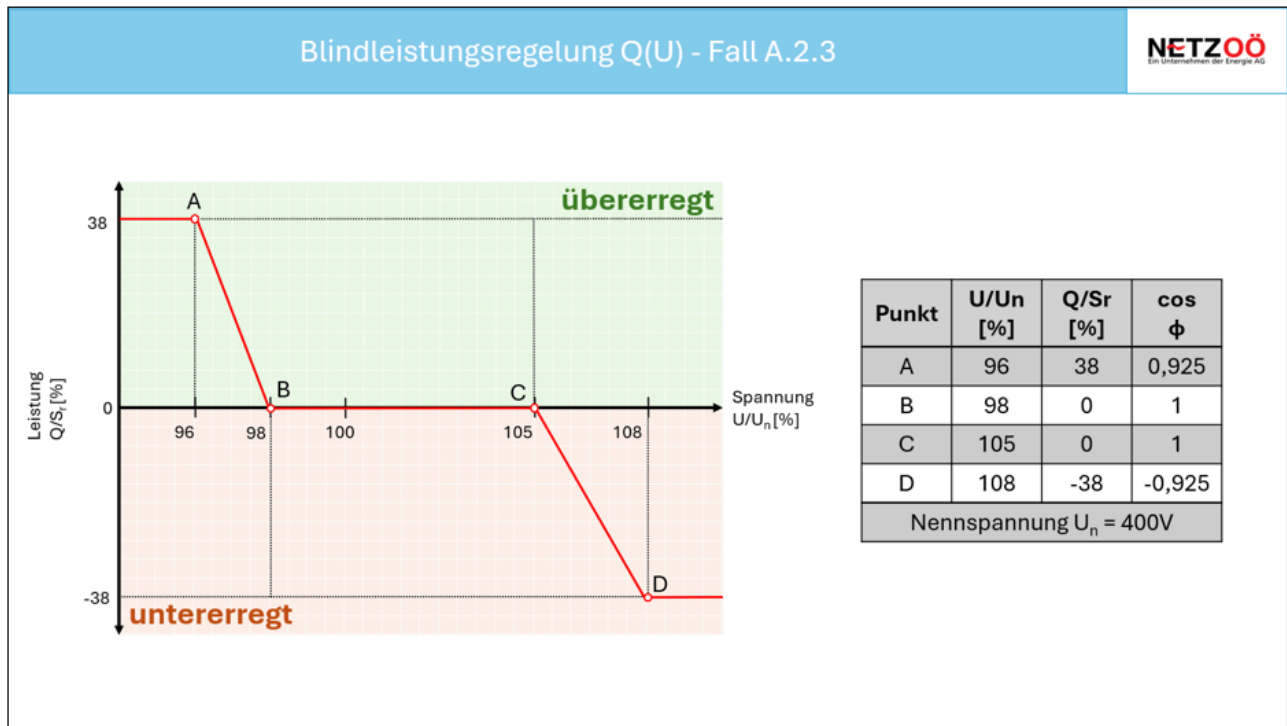
Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über das LSG mittels potentialfreiem Kontakt. Bei Ansteuerung wird die Wirkleistungsproduktion von 100 % auf 0 % reduziert – gemäß TOR SEA Typ A (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. A.2.3

Ausführungsschemata



Blindleistungsregelung

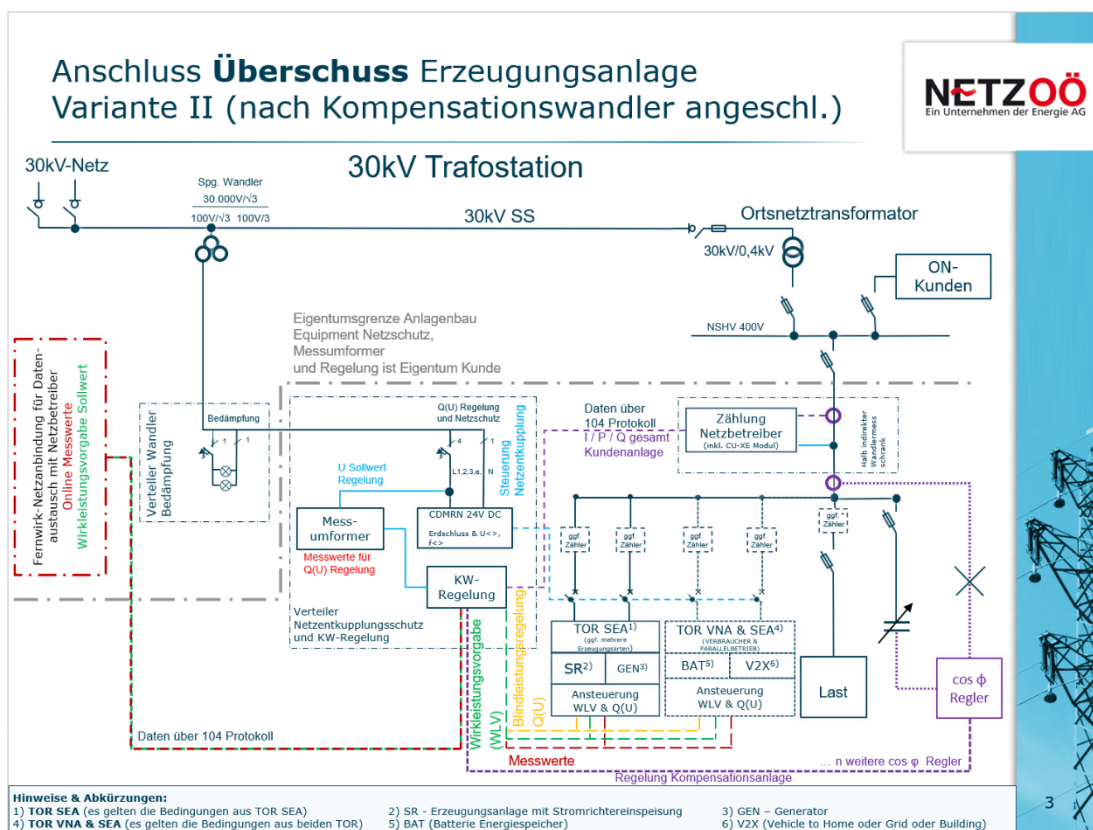
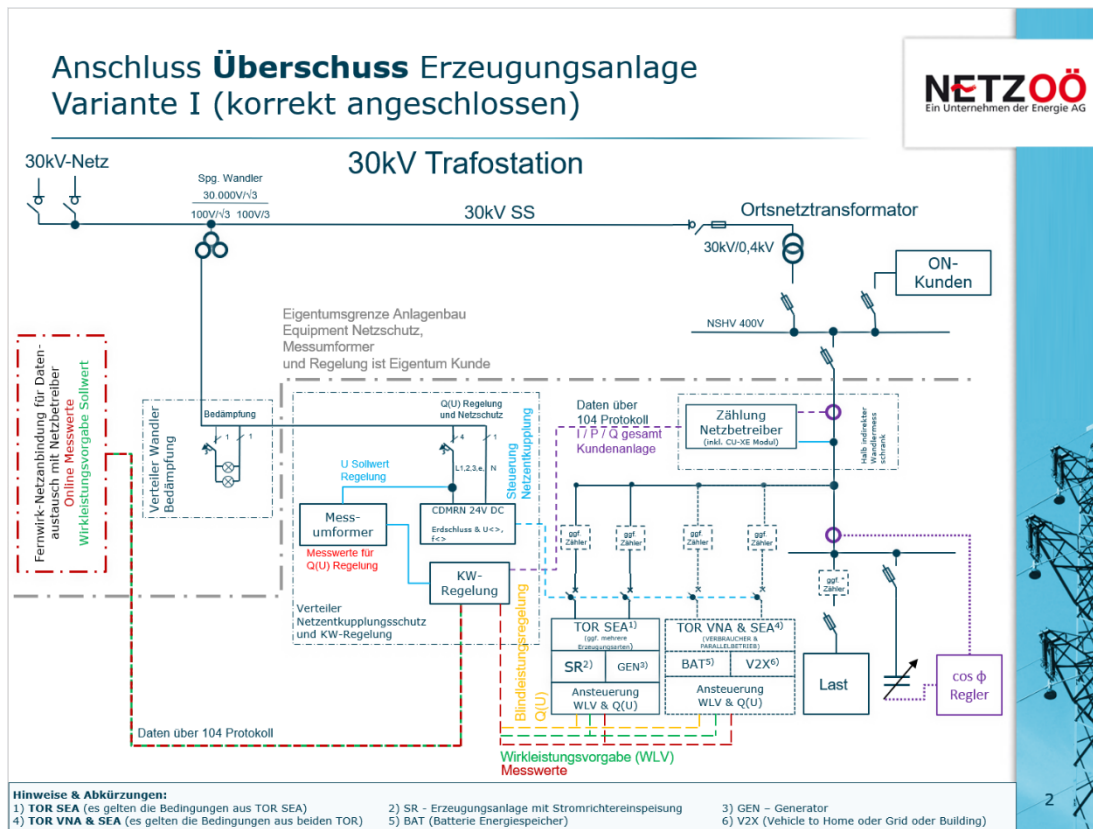


Wirkleistungsvorgabe

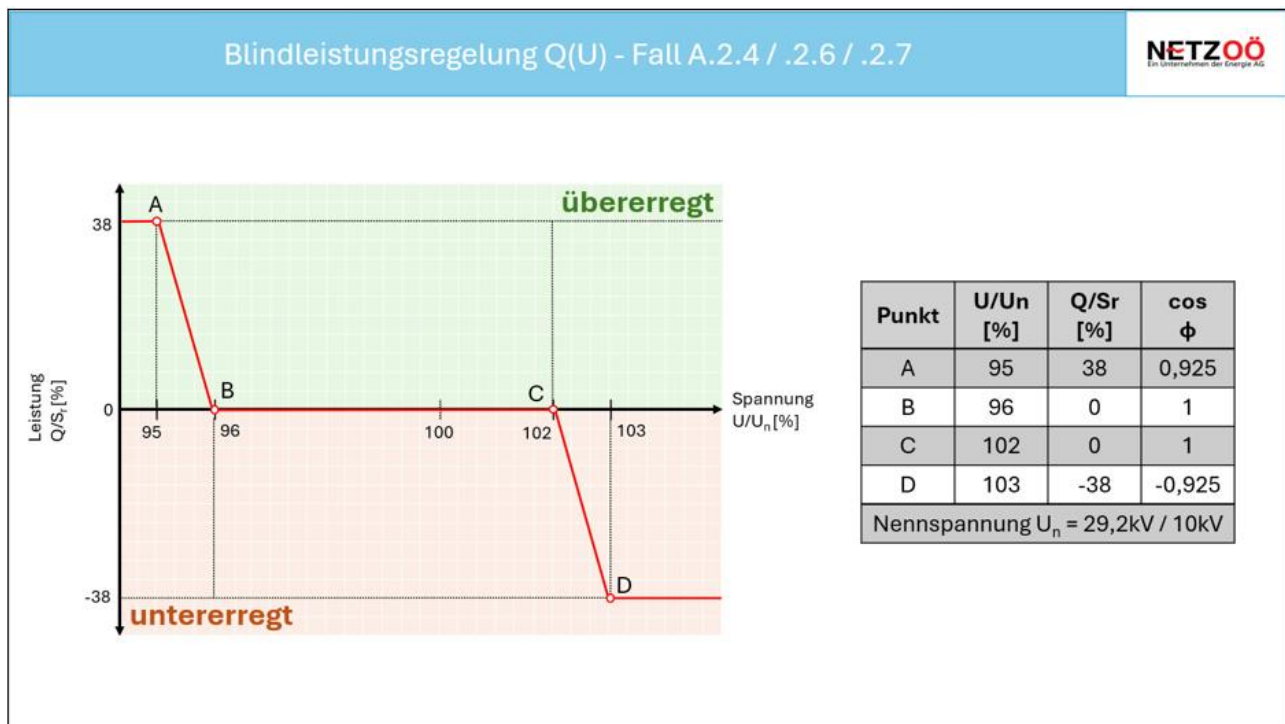
Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über die Fernwirktechnik und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. A.2.4

Ausführungsschemata



Blindleistungsregelung



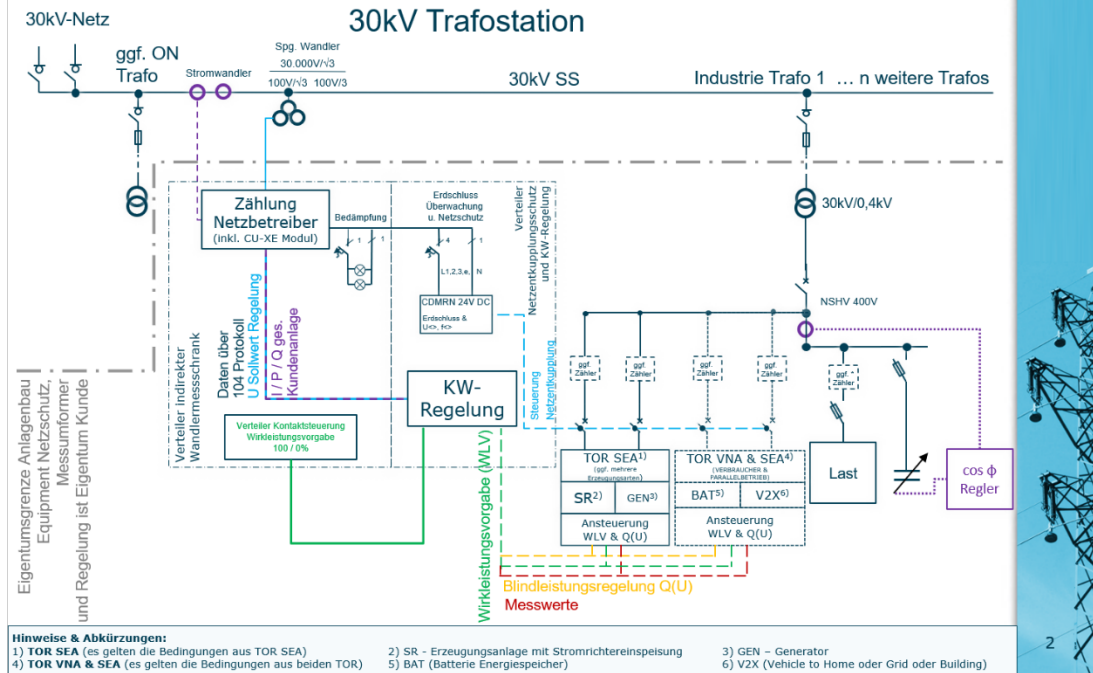
Wirkleistungsvorgabe

Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über die Fernwirktechnik und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

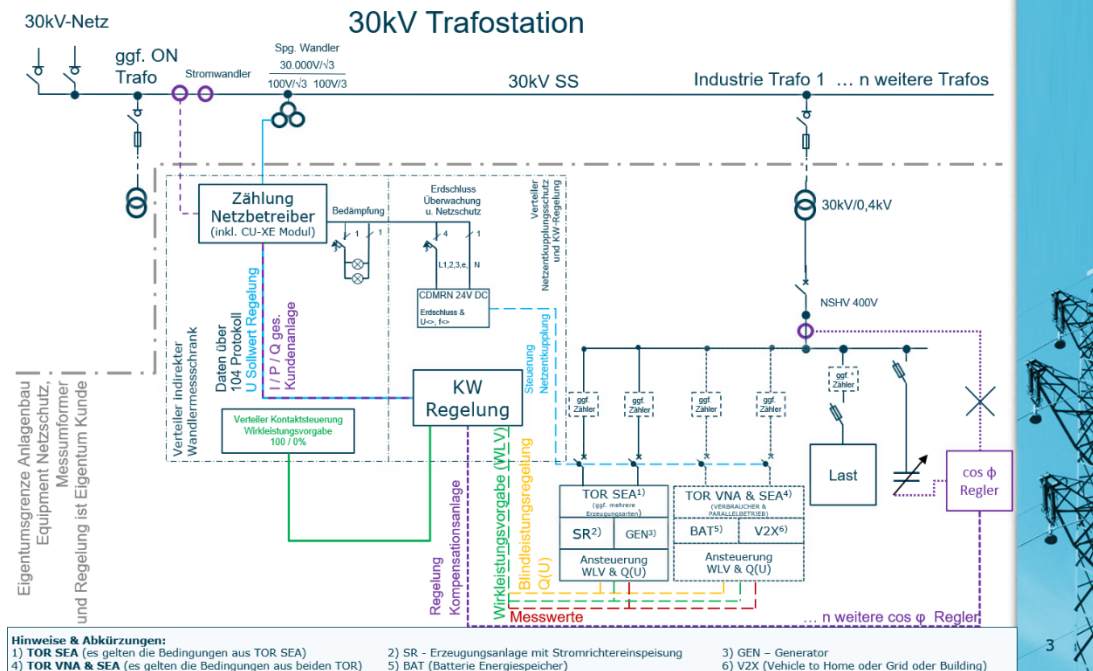
Fall-Nr. A.2.5

Ausführungsschemata

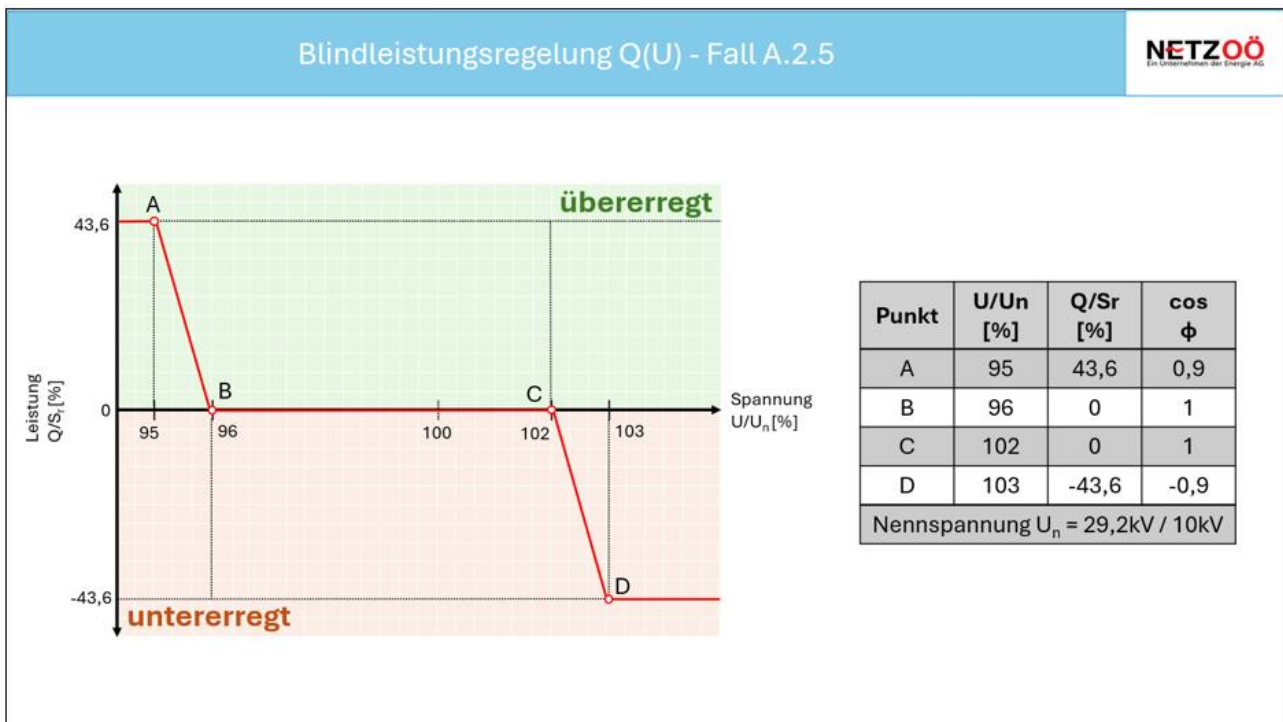
Anschluss **Überschuss** Erzeugungsanlage Variante I (korrekt angeschlossen)



Anschluss **Überschuss** Erzeugungsanlage Variante II (nach Kompensationswandler angeschl.)



Blindleistungsregelung

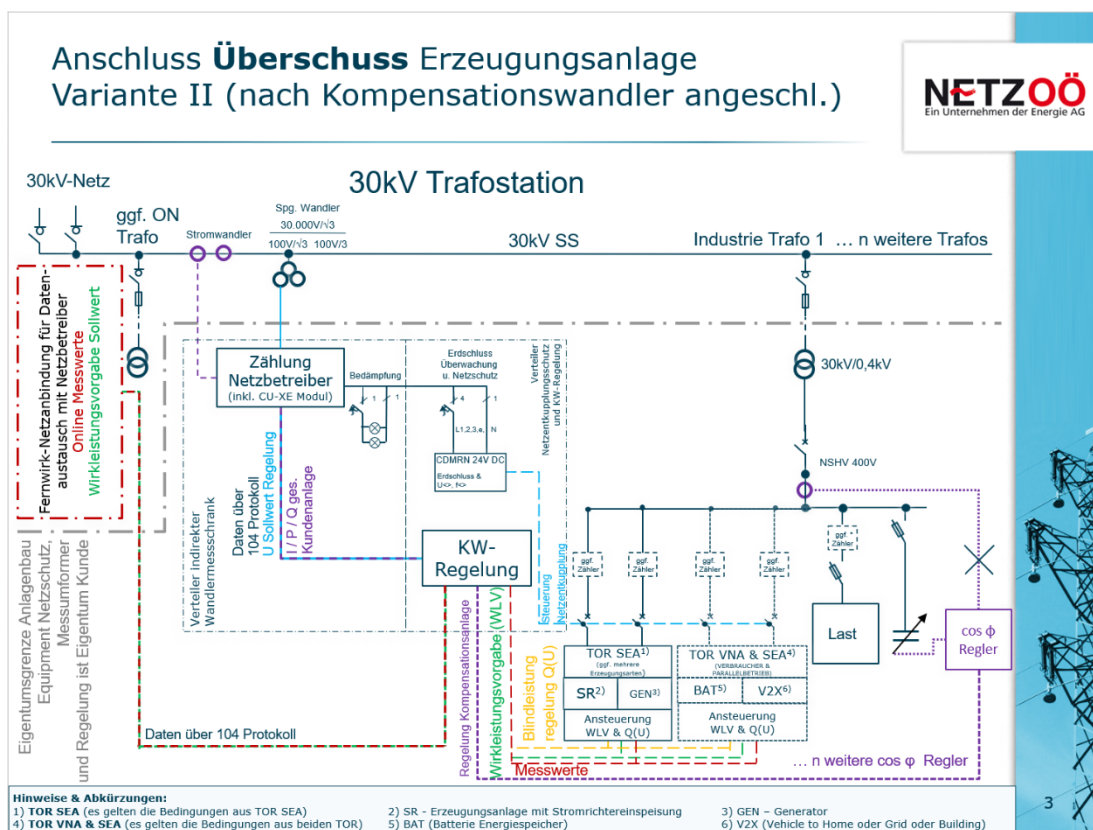
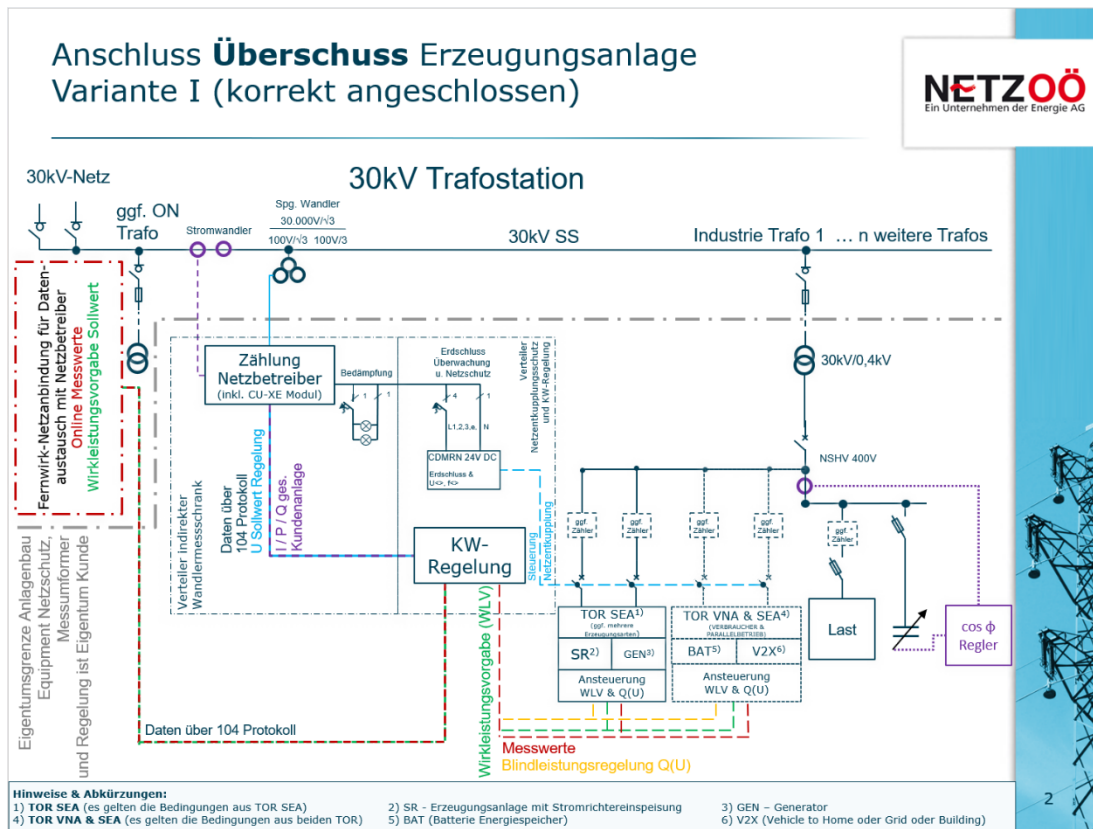


Wirkleistungsvorgabe

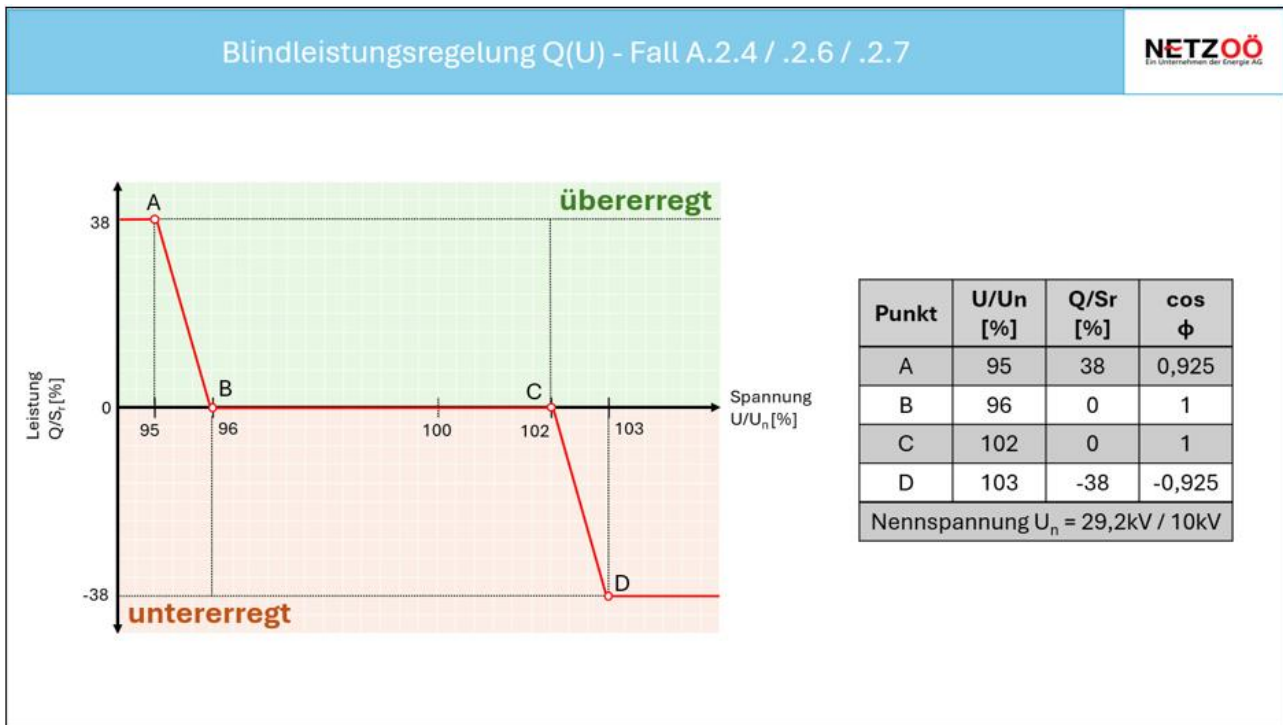
Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über das LSG mittels potentialfreiem Kontakt. Bei Ansteuerung wird die Wirkleistungsproduktion von 100 % auf 0 % reduziert – gemäß TOR SEA Typ A (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. A.2.6

Ausführungsschemata



Blindleistungsregelung



Wirkleistungsvorgabe

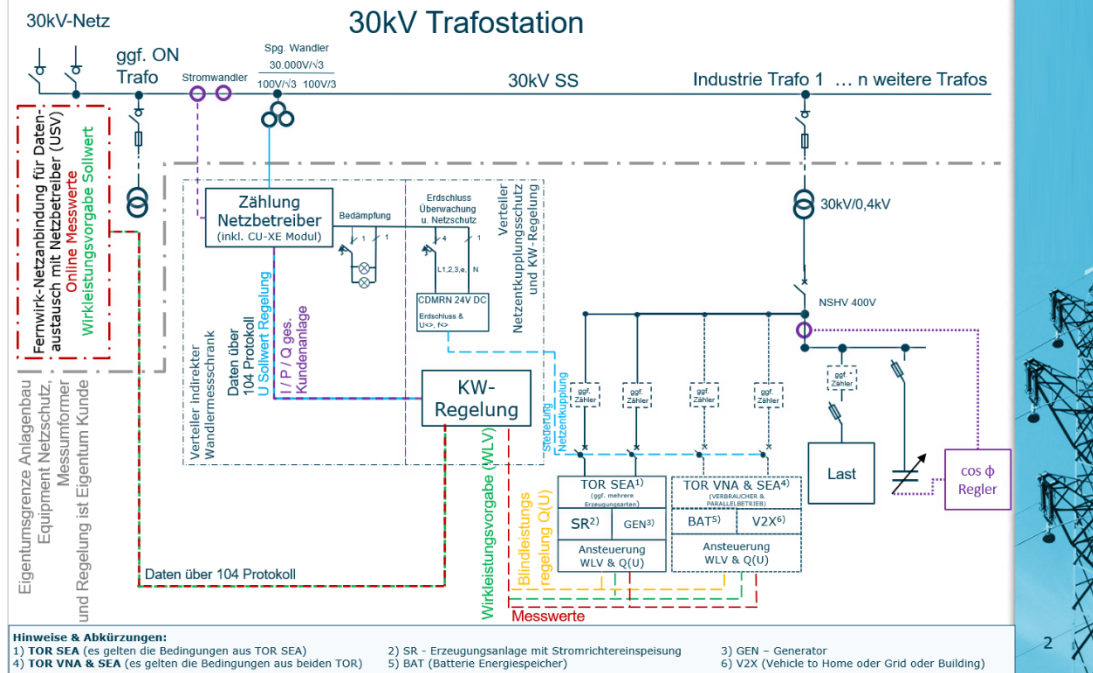
Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über die Fernwirktechnik und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. A.2.7

Ausführungsschemata

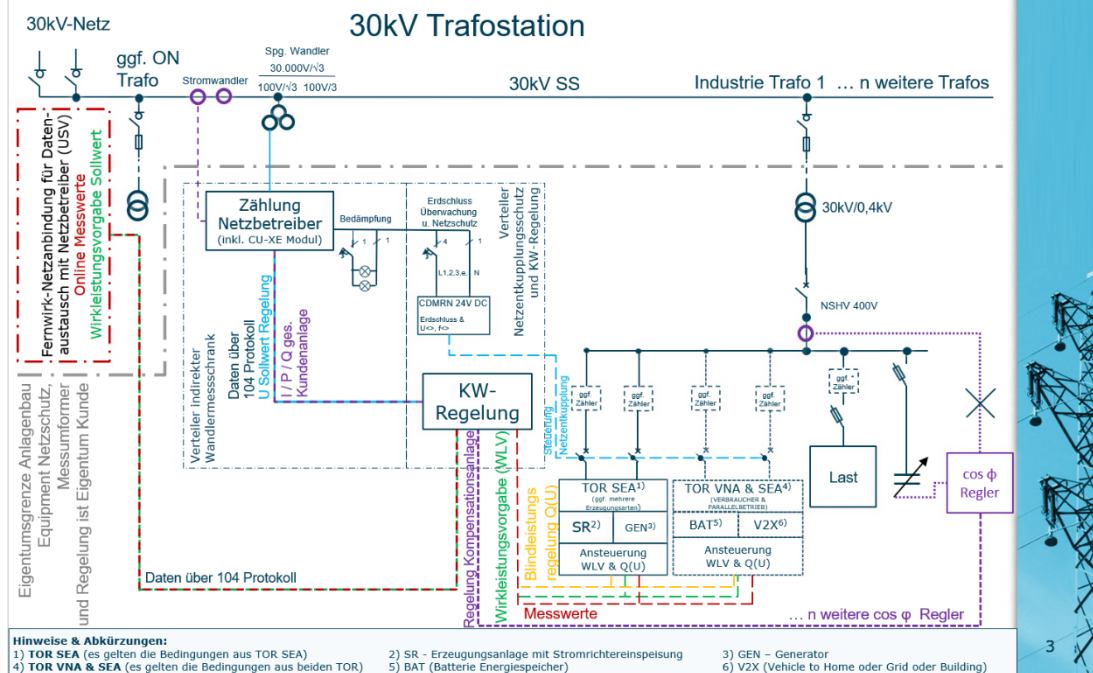
Anschluss **Überschuss** Erzeugungsanlage Variante I (korrekt angeschlossen)

NETZÖÖ
Ein Unternehmen der Energie AG

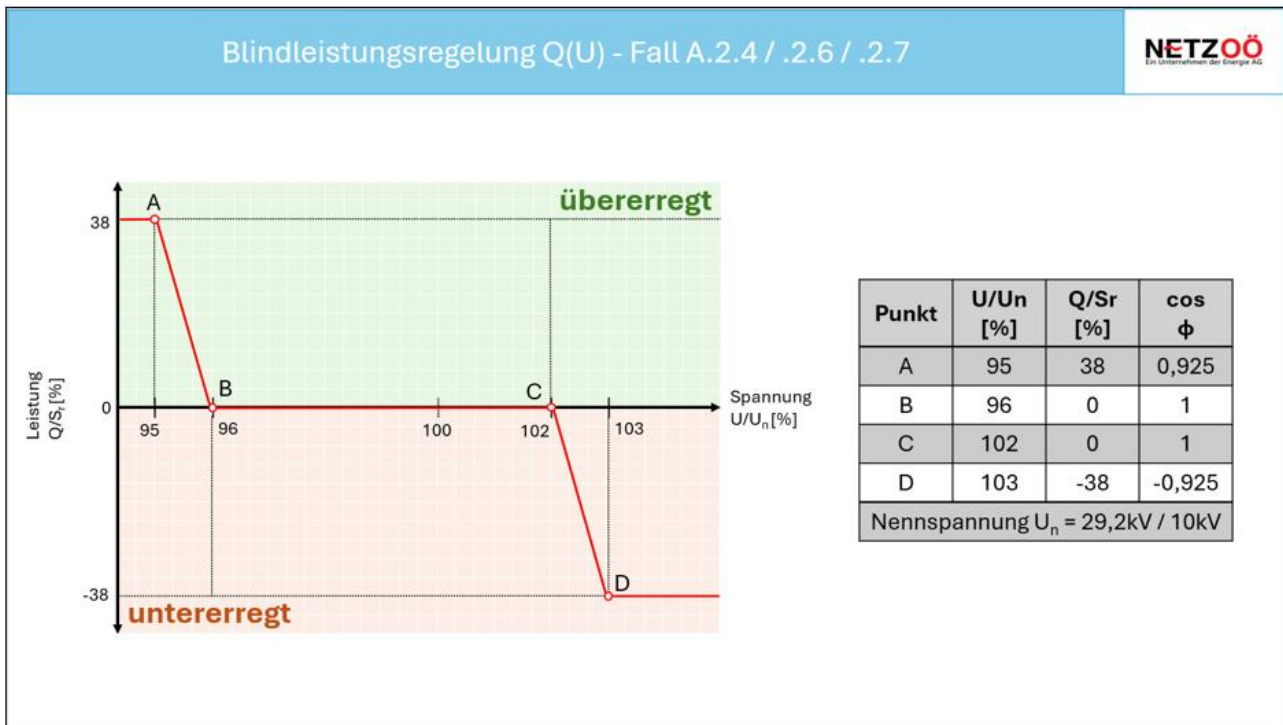


Anschluss **Überschuss** Erzeugungsanlage Variante II (nach Kompensationswandler angeschl.)

NETZÖÖ
Ein Unternehmen der Energie AG



Blindleistungsregelung



Wirkleistungsvorgabe

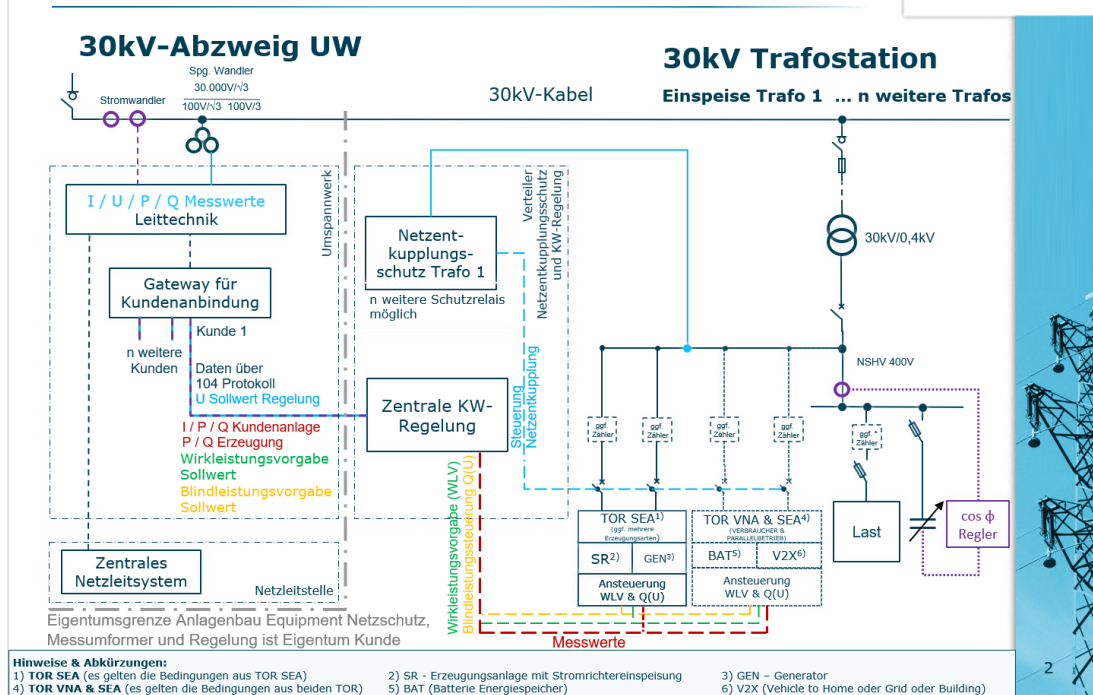
Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über die Fernwirktechnik und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. A.2.8

Ausführungsschemata

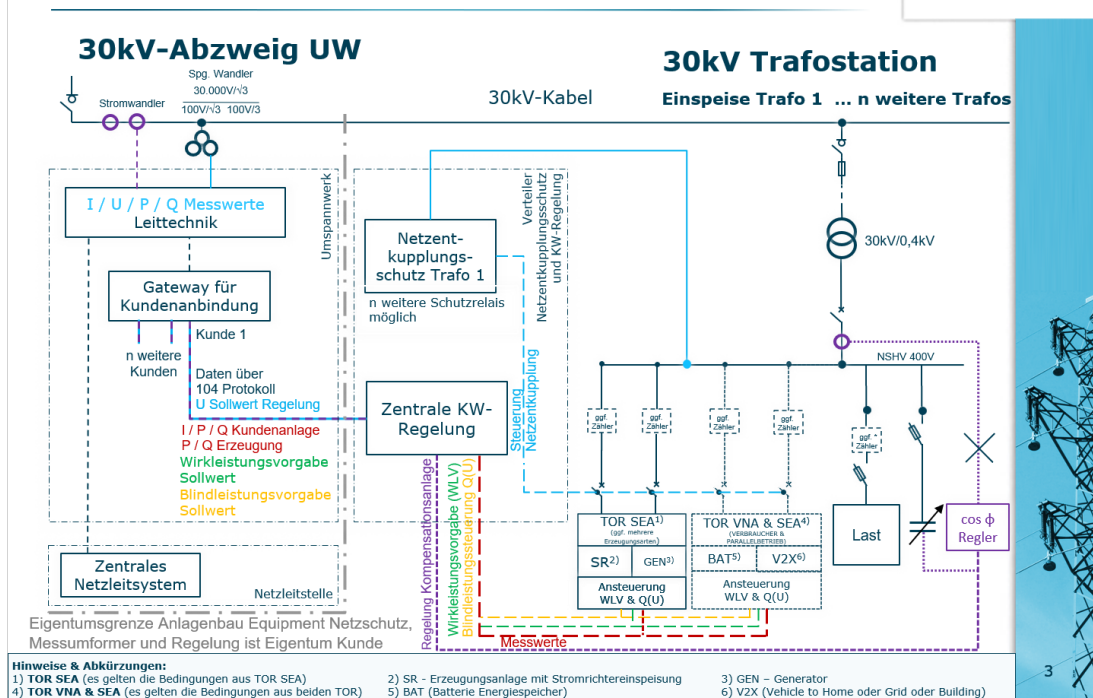
Anschluss **Überschuss** Erzeugungsanlage Variante I (korrekt angeschlossen)

NETZÖÖ
Ein Unternehmen der Energie AG

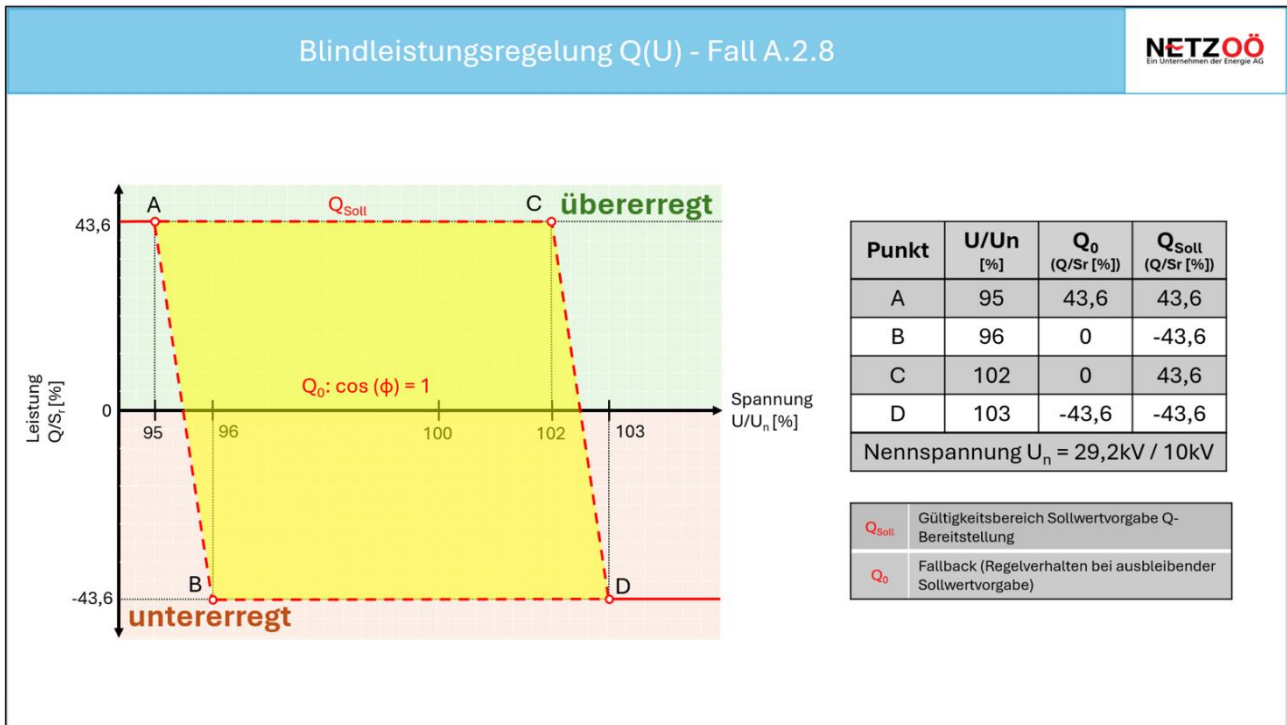


Anschluss **Überschuss** Erzeugungsanlage Variante II (nach Kompensationswandler angeschl.)

NETZÖÖ
Ein Unternehmen der Energie AG



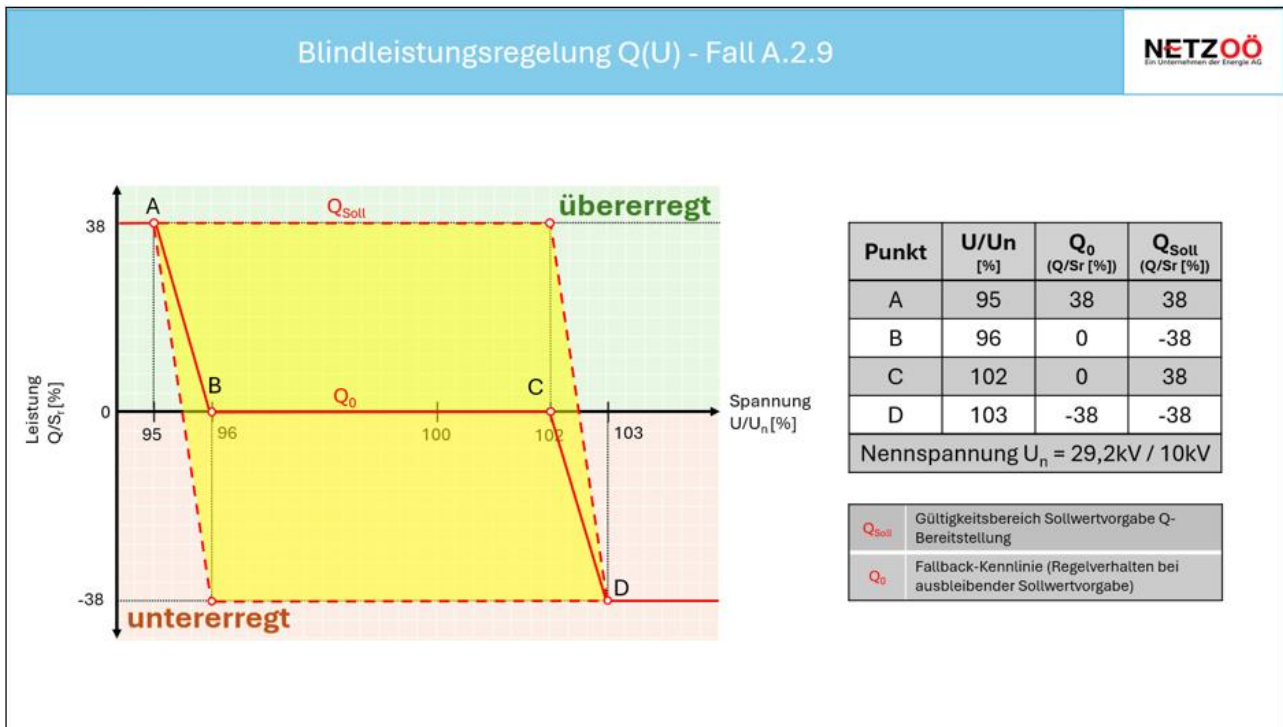
Blindleistungsregelung



Wirkleistungsvorgabe

Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über eine Leittechnikanbindung aus dem Umspannwerk und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

Blindleistungsregelung



Wirkleistungsvorgabe

Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über eine Leittechnikanbindung aus dem Umspannwerk und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. A.2.10

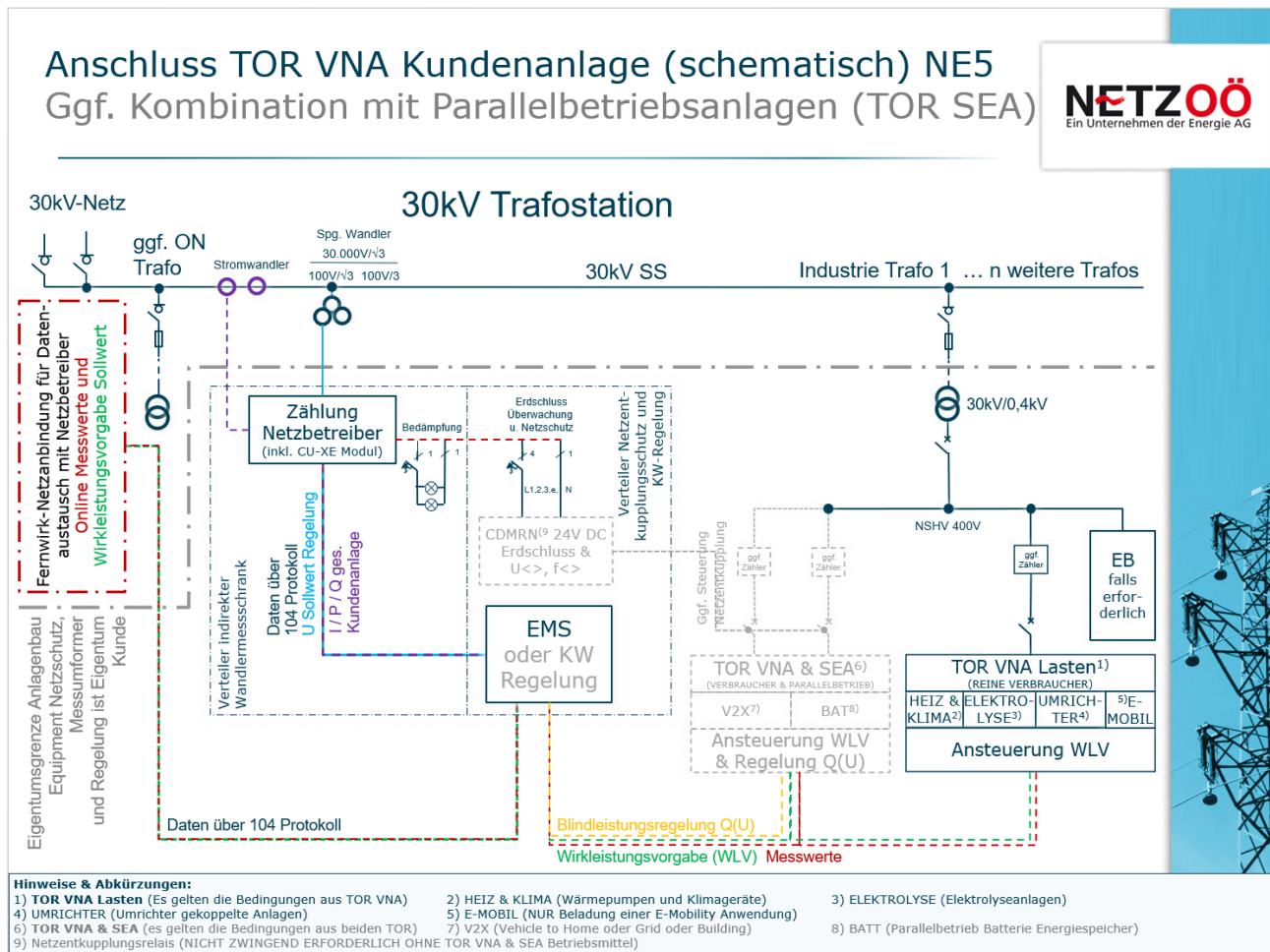
Nach der Antragstellung über das Meldewesen wird für Anlagen mit Netzanschlusspunkt auf Netzebene 3 ein individuelles Anschluss- und Betriebskonzept erstellt. Zu dieser Kategorie zählen Anlagen mit einer Engpassleistung von mindestens 20 MW.

6.2. Verbraucheranlagen TOR VNA

Anlagenart	Fall-Nr.	Netzebene	Anlagenkonzept	Eigentumsgrenze	Messpunkt U	Messpunkt Q	max. cos ϕ induktiv	max. cos ϕ kapazitiv	Max. Kapazität der Anlage [kW]	Blindleistungsregelung	Wirkleistungsvorgabe	Fernwirkanlage
Bezugsanlage TOR VNA	B.1.1	5	Sortenreine TOR VNA Anlage	MS-HV Station	MS-HV Station 30 kV (ev. 10 kV)	Zähler VNB (CUXE Modul)	0,9	KEINE	$\geq 400 < 5.000$	KEINE	Online-Sollwertvorgabe	Ja
	B.1.2	4	Sortenreine TOR VNA Anlage	MS-Sammelschiene UW	MS-Sammelschiene UW 30 kV (ev. 10 kV)	MS-Sammelschiene UW 30 kV (ev. 10 kV)	0,9	KEINE	$\geq 5.000 < 20.000$	KEINE	Leittechnikbindung (Sollwertvorgabe)	Nein
	B.1.3	3	Sortenreine TOR VNA Anlage	HS-Sammelschiene UW	HS-Sammelschiene UW 110kV	HS-Sammelschiene UW 110kV	0,9	KEINE	≥ 20.000	KEINE	Leittechnikbindung (Sollwertvorgabe)	Nein

Fall-Nr. B.1.1

Ausführungsschemata



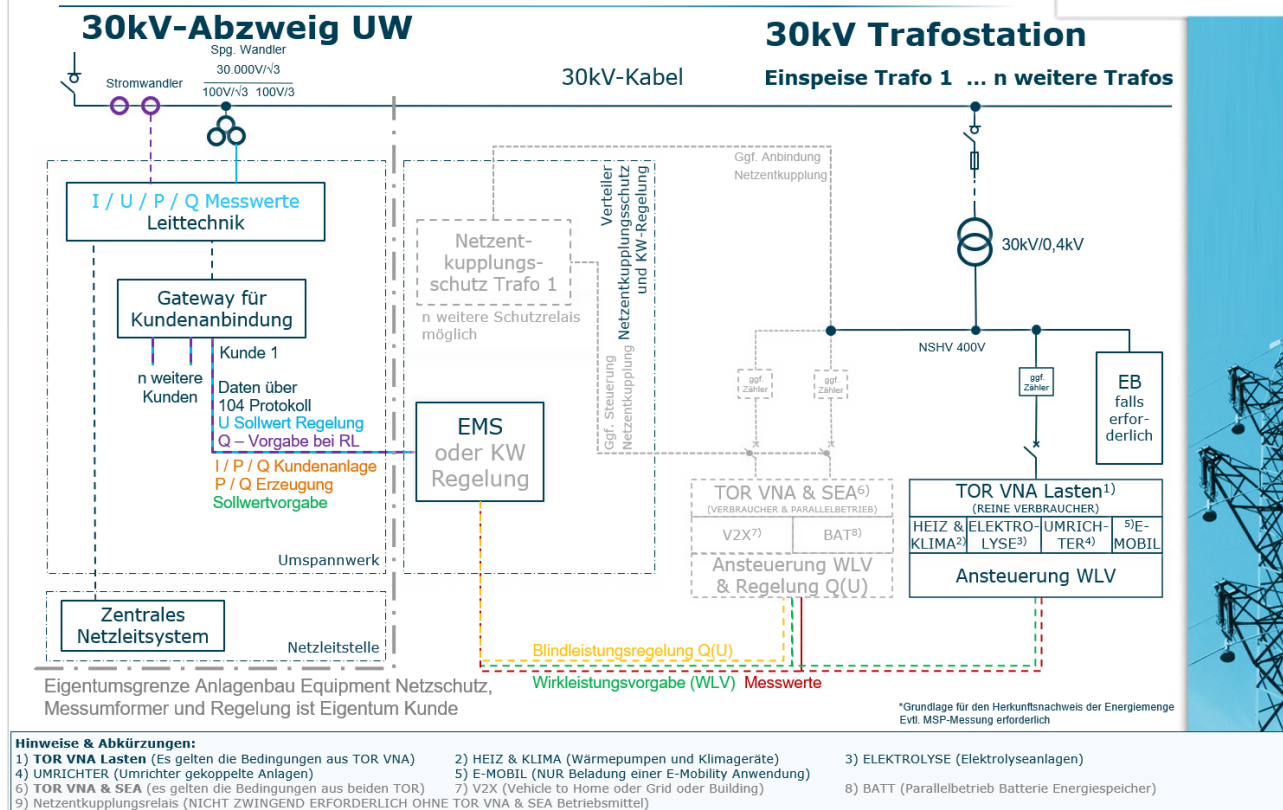
Wirkleistungsvorgabe

Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über die Fernwirktechnik und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. B.1.2

Ausführungsschemata

Anschluss TOR VNA Kundenanlage (schematisch) NE4 Ggf. Kombination mit Parallelbetriebsanlagen (TOR SEA)



Wirkleistungsvorgabe

Die Wirkleistungsvorgabe erfolgt über die Fernwirktechnik und wird als Sollwert in Prozent der Maximalkapazität übertragen. Die Umsetzung hat gemäß TOR Typ B (siehe Kapitel 3.1).

Fall-Nr. B.1.3

Nach der Antragstellung über das Meldewesen wird für Anlagen mit Netzanschlusspunkt auf Netzebene 3 ein individuelles Anschluss- und Betriebskonzept erstellt. Zu dieser Kategorie zählen Anlagen mit einer Engpassleistung von mindestens 20 MW.