

Technische Regelung

Richtlinie

Titel Technische Anschlussbedingungen HS-Netz TAB Hochspannung
Regelungskategorie Planung, Bau und Betrieb von Anlagen
Unterkategorie Planungs- und Betriebsgrundsätze
Schlagworte für Intranetsuche Projektierung, Umspannwerke, Kundenanlage, Anschlussverfahren, Betrieb, Netz- rückwirkung
Gleichzeitig außer Kraft TR 5-PUB01.9120/00 vom 01.04.2016
Verteiler Geschäftsführung, Bereichsleiter, Intranet, Internet
Geltungsbereich Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH

Nr. TR 5- PUB01.9120/00
Seitenzahl 1 von 32
Schutzbedarfsklassifikation gering vertraulich
Gültig ab 01.06.2019
Fachverantw. Org.-Einheit VS-E-S-E Bearbeiter Herr Halbauer Ronald

Letzte redaktionelle Änderungen in aktueller Ausgabe:
Datum:
Seite:
Punkt:

Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich und Zweck	3
Zu 1	Anwendungsbereich	3
Zu 5.1	Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	4
Zu 5.4.1	Allgemeines (Netzurückwirkungen)	4
Zu 5.4.7	Tonfrequenz-Rundsteuerung.....	4
Zu 6.1.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung (Übergabestation)	5
Zu 6.2.1	Allgemeines (Elektrischer Teil).....	5
Zu 6.2.2.1	Schaltung und Aufbau.....	5
Zu 6.2.2.2	Überspannungsableiter	6
Zu 6.2.2.4	Kennzeichnung und Beschriftung	6
Zu 6.2.2.5	Wandler	6
Zu 6.2.3	Sternpunktbehandlung.....	7
Zu 6.3.1	Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle	7
Zu 6.3.3.2	Netzschutzeinrichtungen	9
Zu 6.3.3.3	Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers.....	9
Zu 6.3.3.5	Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen	10
Zu 6.4.1	Störschreiber am Netzanschlusspunkt	10
Zu 7	Abrechnungsmessung.....	11
Zu 8.2	Netzführung.....	11
Zu 8.11.2	Blindleistung (Ladeeinrichtungen)	11
Zu 8.11.3	Wirkleistungsbegrenzung (Ladeeinrichtungen)	11
Zu 9	Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage	11
Zu 10.2.2.2	Blindleistungsbereitstellung bei $P_{b\ inst}$	12
Zu 10.2.2.4	Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung.....	12
Zu 10.2.3.3	Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen.....	12
Zu 10.2.4.2	Netzsicherheitsmanagement.....	12
Zu 10.3.4.7	Entkuppelungsschutzeinrichtungen an den Erzeugungseinheiten	13
Zu 10.4.3	Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierereinrichtungen	13
Zu 10.6	Modelle (Erzeugungsanlagen)	13
Zu 11.5	Inbetriebnahmeprüfungen	13
Anhang C1	Kommunikationsschnittstellen im Versorgungsgebiet MITNETZ STROM	14
Anhang C2	Datenmodell der fernwirktechnischen Anbindung von Kundenanlagen	15
Anhang C3	Wirkleistungssteuerung und Blindleistungsreglung von 110-kV-Netzanschlüssen.....	19
Anhang C4	Netzbetreibertest	20
Anhang D	Beispiel für einen 110-kV-Stichanschluss.....	23
Anhang E1	Antragstellung (ANA)	24
Anhang E2	Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (VDE-AR-4120).....	24
Anhang E4	Errichtungsplanung (VDE-AR-4120).....	24
Anhang E5	Inbetriebsetzungsprotokoll der Übergabestation (VDE-AR-4120).....	24
Anhang E6	Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers (DB-EEA)	24
Anhang E8	Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher (IB-Nachweis).....	24
Anhang E9.1	Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher (VDE-AR-4120)	24
Anhang E9.2	Anlagenbetreibertest zur Funktionsprüfung der Erzeugungsanlage/des Speichers (AB-Test)	24

Anhang E10	Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen/Speicher (VDE-AR-4120)	24
Anhang E14.1	Vorläufiges Betriebserlaubnisverfahren (Vorl-BEV).....	24
Anhang E14.2	Endgültiges Betriebserlaubnisverfahren (Endg-BEV).....	24
Anhang E15	Beschränktes Betriebserlaubnisverfahren (Beschr-BEV)	24
Anhang G	Wandlerverdrahtung	25
Anhang H1	Beispiel einer Leitungsunterkreuzung für den Fall eines „Einebenen-Mastbildes“	28
Anhang H2	Technische Grundsätze für Freileitungsanschlüsse	30
2	Mitgeltende Unterlagen	32
3	Anlagen.....	32
4	Wesentliche inhaltliche Änderungen.....	32

1 Geltungsbereich und Zweck

Diese Richtlinie gilt für Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen.

Es gilt die **VDE-Anwendungsregel „VDE-AR-N 4120 – TAB Hochspannung“, Stand 11.2018.**

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltenden Technischen Anschlussbedingungen Hochspannung treten am gleichen Tage außer Kraft. Für in Planung oder in Bau befindliche Übergabestationen gilt eine Übergangsfrist von 6 Monaten, es sei denn, dass gesetzliche Regelungen andere Fristen enthalten. In diesem Zeitraum kann die bisher geltende TAB Hochspannung noch angewandt werden. Diesbezügliche Fragen sind mit Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH (MITNETZ STROM) abzustimmen.

Sofern einzelne Anforderungen dieser TAB Hochspannung aufgrund anderweitiger gesetzlicher Fristen oder Regelungen von der Kundenanlage nicht erbracht werden müssen, so gelten alle anderen Anforderungen unbenommen dessen weiter.

Zu 1 Anwendungsbereich

Die vorliegenden Technischen Anschlussbedingungen Hochspannung der MITNETZ STROM (nachfolgend Kurz „TAB Hochspannung“ genannt) gelten für den Anschluss einer Kundenanlage (Bezugs- oder Erzeugungsanlagen, Speicher, Mischanlagen sowie Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge) an das Hochspannungsnetz der MITNETZ STROM sowie für Netzanschlussänderungen.

Netzanschlussänderungen umfassen Umbau, Erweiterungen, Rückbau oder Demontage einer Kundenanlage sowie die Änderung der Netzanschlusskapazität oder des Schutzkonzeptes. Der Anschlussnehmer trägt die Kosten der dadurch an seinem Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen. Für die technische Ausführung eines Netzanschlusses wie auch für den umgebauten und erweiterten Teil einer Kundenanlage gilt jeweils die zum Erstellungs- oder Umbauzeitpunkt gültige TAB Hochspannung.

Es gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die VDE-Anwendungsregel „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAB Hochspannung)“ /1/.

Die vorliegenden TAB Hochspannung konkretisieren /1/, lehnen sich an diese Gliederung an und formulieren die Spezifikationen zu den einzelnen Kapiteln dieser VDE-Anwendungsregel. Falls in dieser TAB Hochspannung keine weitere Spezifikation zu den einzelnen Kapiteln der /1/ erfolgt, wird kein gesonderter Hinweis darauf gegeben.

/1/ ist in Verbindung mit der vorliegenden TAB Hochspannung grundsätzlich auch für nachgelagerte Netzbetreiber anzuwenden. Notwendige Abweichungen dieser Vorgaben sind zwischen dem nachgelagerten Netzbetreiber und MITNETZ STROM individuell zu vereinbaren.

Die von MITNETZ STROM zur Durchführung einzelner Aufgaben beauftragten Dritte werden im Folgenden MITNETZ STROM genannt.

Für Verweise auf die Internetseite von MITNETZ STROM gilt die Adresse:

www.mitnetz-strom.de

Der Anschlussnehmer verpflichtet sich, die Einhaltung der Anschlussbedingungen sicherzustellen und auf Anforderung nachzuweisen. Er gewährleistet, dass alle Anschlussnutzer am betreffenden Anschluss dieser Verpflichtung nachkommen. MITNETZ STROM behält sich vor, eine Kontrolle der Einhaltung der Anschlussbedingungen vorzunehmen. Werden Mängel festgestellt, so kann die nachgelagerte Anschlussnutzung bis zur Mängelbeseitigung ausgesetzt werden. Durch die Kontrolle der Kundenanlage sowie durch deren Anschluss an das Verteilnetz übernimmt MITNETZ STROM keine Haftung für die Mängelfreiheit der Kundenanlage.

Weitere Einzelheiten bzgl. der Zusammenarbeit auf technischem Gebiet, wie z.B. Schaltbetrieb, Betreuung und Instandhaltung der Anlagen, Einstellung und Betrieb der Schutzsysteme sowie Festlegung der Kommunikationswege und Benennung der Ansprechpartner, werden in einer gesonderten Kooperationsvereinbarung zur Netzführung und - soweit erforderlich - in einer Betriebsführungsvereinbarung zwischen dem Kunden und MITNETZ STROM geregelt. Die Geschäftssprache ist deutsch.

Die auf /1/ basierenden Vordrucke des Anhangs E sind in editierbarer Form auf der Internetseite von MITNETZ STROM verfügbar.

Zu 5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Die Kosten des Netzanschlusses trägt der Anschlussnehmer. Zur Kostentragung der fernwirktechnischen Anbindung siehe Kapitel 6.3.1 „Prozessdatenübertragung“

Eigentumsgrenze

Die im Eigentum des Messstellenbetreibers oder der MITNETZ STROM stehenden Einrichtungen für Messung, Zählung und die fernwirktechnische Verbindung sind von der festgelegten Eigentumsgrenze nicht betroffen.

Zu 5.4.1 Allgemeines (Netzurückwirkungen)

Treten störende Rückwirkungen auf das Verteilungsnetz der MITNETZ STROM auf, die nachweislich auf die Kundenanlage zurückzuführen sind, ist der Netzbetreiber berechtigt, die Übergabestation bis zur Behebung der Mängel vom Netz zu trennen.

Zu 5.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

MITNETZ STROM betreibt in ihrem Netzgebiet keine Tonfrequenz-Rundsteuerung.

Die Nutzung von Hochspannungsleitungen zu einer trägerfrequenzbasierten Informationsübertragung (z.B. Tonfrequenz-Rundsteuerung, Powerline) ist nicht gestattet.

Zu 6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung (Übergabestation)

Lage und Zufahrt

Die geplante Ausführung ist mit MITNETZ STROM abzustimmen. Im Fall eines Anschlusses an eine Freileitung sind die baulichen Teile der Übergabestation in unmittelbarer Nähe außerhalb des Schutzstreifens der Freileitung zu errichten.

Der vorzusehende Zugang und Transportweg muss jederzeit mit einem PKW befahrbar sein.

Zugang und Türen

Anzahl, Ausführung (einseitige bzw. zweiseitige Schließung) und Länge der von MITNETZ STROM beizustellenden Schließzylinder sind MITNETZ STROM vor der Inbetriebsetzung der Kundenanlage mitzuteilen.

Klimabeanspruchung und Belüftung

Batterieräume sind zusätzlich gemäß AGI-J31 auszuführen.

Leistungsanschluss

Die grundsätzliche Anschlusslösung wird von MITNETZ STROM festgelegt. Der Anschlussnehmer entwickelt eine Planung des Netzanschlusses und legt sie MITNETZ STROM frühzeitig zur weiteren Abstimmung vor. Der Anschluss der Übergabestation an das HS-Netz wird grundsätzlich durch MITNETZ STROM oder einer von ihr beauftragten Fachfirma vorgenommen. Die Kosten sind vom Anschlussnehmer zu tragen.

Anhang H1 zeigt ein Beispiel einer Leitungsunterkreuzung.

Zu 6.2.1 Allgemeines (Elektrischer Teil)

Alle Betriebsmittel der Übergabestation müssen für die durch den Kurzschlussstrom auftretenden thermischen und dynamischen Beanspruchungen bemessen sein. Unabhängig von den am Netzanschlusspunkt tatsächlich vorhandenen Werten sind die Betriebsmittel mindestens für nachfolgend aufgeführte Kenngrößen zu dimensionieren. Im Einzelfall kann MITNETZ STROM davon abweichende Kenngrößen vorgeben.

Nennspannung	$U_n = 110 \text{ kV}$
Nennfrequenz	$f_n = 50 \text{ Hz}$
Höchste Spannung für Betriebsmittel	$U_m = 123 \text{ kV}$
Bemessungsstrom *	$I_r = 1.250 \text{ A}$
Bemessungs-Kurzzeitstrom	$I_k = 31,5 \text{ kA bei } T_K = 1 \text{ s}$
Bemessungs-Stoßstrom	$I_p = 80 \text{ kA}$
Bemessungs-Kurzzeitwechselspannung	$U_d = 230 \text{ kV}$
Bemessungs-Blitzstoßspannung	$U_w = 550 \text{ kV}$

* Der hier angegebene Wert für den Bemessungsstrom gilt nicht für die Dimensionierung der Wandler. Der für die Wandler maßgebliche Bemessungsstrom wird projektspezifisch festgelegt.

Zu 6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Schaltung und Aufbau der Übergabestation richten sich nach dem Leistungsbedarf und den Betriebserfordernissen des Anschlussnehmers sowie nach den Netzverhältnissen am Netzanschluss- und Netzverknüpfungspunkt und sind zwischen MITNETZ STROM und dem Anschlussnehmer abzustimmen.

Bei Einsatz von GIS-Anlagen ist an den Leitungsschaltfeldern der Einsatz von je einem luftisolierten Leitungstrennschalter mit Leitungserdungstrennschalter vorzusehen.

Zu 6.2.2.2 Überspannungsableiter

Zum Schutz des Transformators sollten in der Übergabestation Überspannungsableiter mit den folgenden Kennwerten eingesetzt werden. Eine Abstimmung der genauen Spezifikation mit MITNETZ STROM ist sinnvoll.

	Leiter - Erde	Sternpunkt - Erde
Bemessungsspannung U_r in kV	≥ 154	≥ 96
Dauerspannung U_c in kV	≥ 123	≥ 77
Restspannung in kV bei einem Stoßstrom von 1 kA 30/... μ s	≤ 305	≤ 210
Restspannung in kV bei einem Stoßstrom von 1 kA 8/20 μ s	---	≤ 210
Restspannung in kV bei einem Stoßstrom von 10 kA 8/20 μ s	≤ 370	≤ 230
Nenn-Energieaufnahmefähigkeit in kJ/kV	6	6 kJ
Nennableiterstrom (8/20 μ s) in kA	≥ 10	≥ 10

Zu 6.2.2.4 Kennzeichnung und Beschriftung

Erdungsschalter sowie deren Antriebe und Bedienhebel sind rot zu kennzeichnen.

Bei Dreistellungschalter in GIS-Anlagen gilt dies nicht für Antriebe aber für die örtlichen Anzeigen.

Zu 6.2.2.5 Wandler

Die Wandler müssen mindestens folgenden Bedingungen genügen:

- Es sind die Anforderungen der gültigen technischen Regelwerke und Gesetze zu erfüllen, zum Beispiel /4/ und die IEC 61869-Reihe.
 - Elektrische Kennwerte:

Bemessungsspannung	123 kV
Bemessungsfrequenz	50 Hz
Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung	550 kV
Bemessungs-Steh-Wechselspannung	230 kV
Wicklungs-/Windungsisolation	3 kV / 4,5 kV
- darüber hinaus für Stromwandler:
- | | |
|-------------------------------------|------------|
| Thermische Bemessungs-Kurzzeitstrom | 40 kA, 1 s |
| Bemessungs-Stoßstrom | 100 kA |
| Thermischer Bemessungs-Dauerstrom | 1,2 x IN |

3 einpolige Spannungswandler (3 Wicklungen)

Wicklung	Verwendung	Klasse	Bürde	Nennspannung Sekundärseite	Spannungsfaktor	Grenzleistung
1	Abrechnungszählung	0,2	10 VA	100 V	1,9 / 8h	≥ 750 VA
2	Vergleichszählung	0,2	10 VA	100 V	1,9 / 8h	≥ 750 VA
3	Schutz, Messung, Aufzeichnung von Störungen, Erfassung der Spannungsqualität	0,5 / 3P	50 VA	100 V	1,9 / 8h	≥ 2000 VA

3 einpolige Stromwandler (3 bzw. 4 Kerne)

Kern	Verwendung	Klasse	Bürde	Nennstrom Sekundärseite	R _{CT} (75°)
1	Abrechnungszählung	0,2S ext. 120% FS 10	≥10 VA	1 A	
2	Vergleichszählung	0,2S ext. 120% FS 10	≥10 VA	1 A	
3	Schutz, Messung, Aufzeichnung von Störungen, Erfassung der Spannungsqualität	0,5 / 5P*	7,5 VA	1 A	< 2 Ω
4	Diff-Schutz	0,5 / 5P*	7,5 VA	1 A	< 2 Ω

* Der Kern muss für den Bereich bis zum Nennstrom die Klassengenauigkeit von 0,5 eines Stromwandlers für Messzwecke erfüllen, für den Bereich oberhalb des Nennstromes muss die Klassengenauigkeit von 5P eines Stromwandlers für Schutzzwecke eingehalten werden. Die Überstromkennzahl ist projektspezifisch zu abzustimmen.

Der Kern 4 ist nur erforderlich, sofern ein Differenzial-Schutz oder ein Sammelschienenschutz notwendig wird.

Durch geeignete Wahl der induktiven Spannungswandler sind stehende 1- und 3-phasige Ferroresonanzen zu vermeiden.

Bereits im Zuge der Anlagenplanung ist eine rechtzeitige Abstimmung zwischen dem Anschlussnehmer und MITNETZ STROM über die bereitzustellenden Wicklungen und Kerne erforderlich. Detailliertere Angaben zu der geforderten Wandlerspezifikation sind auf Nachfrage verfügbar.

Ansonsten gelten für die Wandler sowie für deren Aufbau und Verdrahtung die Anforderungen des Anhangs G "Wandlerverdrahtung".

110-kV-Transformatoren

Die auf die Oberspannungsseite bezogene Transformatorimpedanz darf in der Mittelstellung des Stufenschalters 40 Ohm nicht unterschreiten. Werden 2 oder mehrere Transformatoren dauerhaft parallel betrieben, so darf die resultierende Transformatorimpedanz ebenfalls 40 Ohm nicht unterschreiten.

Für Transformatoren mit Bemessungsleistungen > 63 MVA sind Maßnahmen zur Begrenzung des Rush-Stromes vorzusehen, z.B. phasenversetzt schaltende Leistungsschalter.

Zu 6.2.3 Sternpunktbehandlung

Das 110-kV-Netz der MITNETZ STROM wird kompensiert betrieben.

Eine Erhöhung des kapazitiven Erdschlussstromes durch die Anlagen des Anschlussnehmers ist im von MITNETZ STROM betriebenen Netz nur nach Zustimmung durch MITNETZ STROM zulässig.

Zu 6.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Für die informationstechnische Anbindung der Übergabestation an die Schaltleitung der MITNETZ STROM stellt der Anschlussnehmer in der Übergabestation auf seine Kosten eine fernwirktechnische Einrichtung auf. Hierin enthalten ist die Planung, Bereitstellung, Montage und Inbetriebnahme sowie der anlagenseitige Bittest mit der netzführenden Stelle der MITNETZ STROM.

Für Bezugs- und Erzeugungsanlagen gelten folgende Bedingungen:

- alle im Schaltbefehlsbereich des Anschlussnutzers stehenden Schalter werden vom Anschlussnutzer geschaltet;
- alle im Schaltbefehlsbereich der MITNETZ STROM stehenden 110-kV-Schaltgeräte werden von der netzführenden Stelle der MITNETZ STROM ferngesteuert, auch netzseitige 110-kV-Erdungsschalter;
- der 110-kV-Übergabeleistungsschalter wird im Ausnahmefall von der netzführenden Stelle der MITNETZ STROM lediglich per Fernsteuerung ausgeschaltet.

Die Fernwirktechnik zur Umsetzung von Meldungen, Befehlen und Messwerten befindet sich im Eigentum des Kunden. Zur informationstechnischen Entkopplung kommt ein Fernwirkkoppler gemäß Spezifikation der MITNETZ STROM zum Einsatz. Der Aufbau erfolgt entsprechend Prinzipdarstellung im Anhang C1.

Der Fernwirkkoppler ist durch den Anlagenbetreiber an geeigneter Stelle in der Übergabestation zu installieren. Die Installation nimmt eine in das Installateurverzeichnis der MITNETZ STROM eingetragene Elektroinstallationsfirma vor.

Für die Wirkleistungsabgabe gibt MITNETZ STROM auf die vereinbarte Anschlusswirkleistung P_{AV} bezogene Sollwerte vor. Ebenfalls werden Sollwerte für die Blindleistungsregelung vorgegeben. Hierbei werden die Sollwerte jeweils als Gleitkommawert an die Fernwirk-Einrichtung übertragen und ausgegeben.

Die Übermittlung der Ist-Einspeiseleistung an MITNETZ STROM erfolgt ebenfalls als Gleitkommawert.

Die Verfahrensweise bei Wiederanlauf der fernwirktechnischen Einrichtungen, der Parkregler oder der Systeme, welche den Regelungsalgorithmus beeinflussen, ist mit MITNETZ STROM abzustimmen.

Da der Anlagenbetreiber die Sollwerte der MITNETZ STROM in seiner Anlagensteuerung umsetzt, besteht kein Direkteingriff der MITNETZ STROM in die Kundenanlage.

Der Informationsaustausch der Fernwirktechnik des Kunden und dem Fernwirkkoppler der MITNETZ-STROM erfolgt fernwirktechnisch über das Protokoll /2/ IEC60870-5-101 oder IEC60870-5-104. Eine Störung der Kopplung wird im Ausfallverhalten berücksichtigt.

Die Beschreibung der verwendeten fernwirktechnischen Signale ist in folgenden Anhängen aufgeführt:

Anhang C2 – Datenpunktliste

Anhang C3 – Wirk- und Blindleistungsregelung

Die Bedarfsanforderung des BDEW-Whitepapers – „Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme“, in der aktuell gültigen Fassung, sind bei der Auswahl der leittechnischen Komponenten und des Betriebes der Anlage an der Schaltleitung der MITNETZ STROM vollumfänglich umzusetzen. Der Anschlussnehmer meldet unberechtigten Zugang (physisch oder logisch), Ausfälle, Fehlfunktionen und bedeutende Störungen seiner fernwirktechnischen Einrichtung, sowie Beeinträchtigungen deren IT-Sicherheit (insbes. Auftreten von Schadsoftware in seiner FWT-Anlage) unverzüglich an MITNETZ STROM.

Übergabepunkt ist ein durch den Anschlussnehmer zu errichtendes Patchfeld im Fernwirkschrank. Die Verbindung vom Patchfeld im Fernwirkschrank zum Patchfeld im Schrank der nachrichtentechnischen Komponenten der MITNETZ STROM wird vom Anschlussnehmer verlegt. Die Portkonfiguration ist je nach Übertragungsphysik zwischen Anschlussnehmer und MITNETZ STROM projektspezifisch festzulegen.

Die Planung, Bereitstellung, Montage und Inbetriebnahme der nachrichtentechnischen Komponenten und die Einrichtung der erforderlichen fernwirktechnischen Verbindung übernimmt MITNETZ STROM. Der Anschlussnehmer stellt dazu bereit:

- Stellplatz für Technik-Schrank (h= 2200 mm, b= 800 mm, t= 600 mm Stellfläche) im Warterraum der Übergabestation

- Platz für Wandschrank für Schnittstellenwandler (h=400 mm, b=300 mm, t=160mm) im Warterraum der Übergabestation neben Technik-Schrank
- Die im folgenden beschriebenen Anschlüsse inkl. Anschlusskabel bis zum Schrankstellplatz MITNETZ STROM (zuzüglich 2 m Kabelreserve auf Ring, sicherer Isolierung der offenen Enden und Schutz der Automaten gegen versehentliches Einschalten)
- DC-Spannungsversorgung, Auslegung ist mit MITNETZ STROM abzustimmen
- 1 x 16 A Typ C Servicesteckdose 230V (flexibles Kabel, geschirmt, 3 x 2,5 mm², YSLYCY-JZ oder SLÖZ-CY-J)
- Potentialausgleichskabel als isolierte Leitung (grün/gelb), feindrähtig 70 mm² (zuzüglich 1 m Kabelreserve auf Ring). Anbindung im Ring zwischen zwei Potentialausgleichsschienen mit 3 Erdungspunkten im Schrank.
- eine Gebäudeeinführung für Kabelschutzrohr 50 x 4,6 Gebäudeeinführung.
- Ggf. Gebäudedurchführung für den Anschluss einer Antenne
- CAT 7 Verbindung zwischen den Patchfeldern der Fernwirk- und der Nachrichtentechnik inkl. Prüfprotokoll gemäß ISO/IEC 11801

Sofern MITNETZ STROM einen Dritten mit der Herstellung des Übertragungsweges beauftragt, sind durch den Anschlussnehmer die hierfür benötigten gestützten Spannungsversorgungen und Montageplätze in Abstimmung mit MITNETZ STROM bauseits bereitzustellen.

Es sind folgende Dienste durch den Anschlussnehmer mit der vorhandenen Fernwirktechnik zu realisieren und zu betreiben:

- Prozessdaten für Netzleitsystem (gemäß Anhang C2)
- Daten aus Spannungsqualitätsmessung und Störschreibung (Kapitel 6.4.1)

Zu 6.3.3.2 Netzschutzeinrichtungen

Bei kundeneigenem Hochspannungsnetz ist in dem Übergabefeld bzw. – wenn kein Übergabefeld vorhanden ist – in dem betroffenen Abgangsfeld eine Erdschlussüberwachung mit Richtungsanzeige zu installieren. Ein kundeneigenes Hochspannungsnetz besteht dann, wenn vom Anschlussnutzer der Übergabestation nachgelagert Hochspannungskabel oder -freileitungen betrieben werden.

Zu 6.3.3.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

Im Übergabeschaltfeld ist mindestens ein bei MITNETZ-STROM präqualifizierter Distanzschutz vorzusehen. Der genaue Typ ist mit MITNETZ STROM abzustimmen. Die Schutzeinrichtungen sind gemäß aktuellem FNN-Hinweis „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ auszuführen und zu betreiben.

Der Anbringungsort für Schutz- und Hilfseinrichtungen ist besonders zu erden und muss erschütterungsfrei und vor Schmutz-, Witterungs- und Temperatureinflüssen sowie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein.

Für den Betrieb der Schutzeinrichtungen und die Auslösung der Leistungsschalter durch die Schutzeinrichtungen ist eine von der Netzspannung unabhängige Hilfsenergiequelle (z. B. Batterie) zu nutzen. Deren Funktionstüchtigkeit ist durch entsprechende Maßnahmen dauerhaft zu sichern und zu überwachen. Für alle Schutzeinrichtungen sind

- vor der erstmaligen Inbetriebnahme,
- nach jeder Änderung von Einstellwerten,
- zyklisch (mindestens alle 4 Jahre)

Schutzprüfungen durchzuführen. Die Prüfungen beinhalten alle Schutzfunktionen und beziehen die Auslöse- und Meldewege mit ein. Ein Nachweis über die Durchführung der Prüfungen ist durch den Anlagenbetreiber durch Prüfprotokolle zu erstellen und MITNETZ STROM auf Verlangen vorzulegen.

Zu 6.3.3.5 Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen

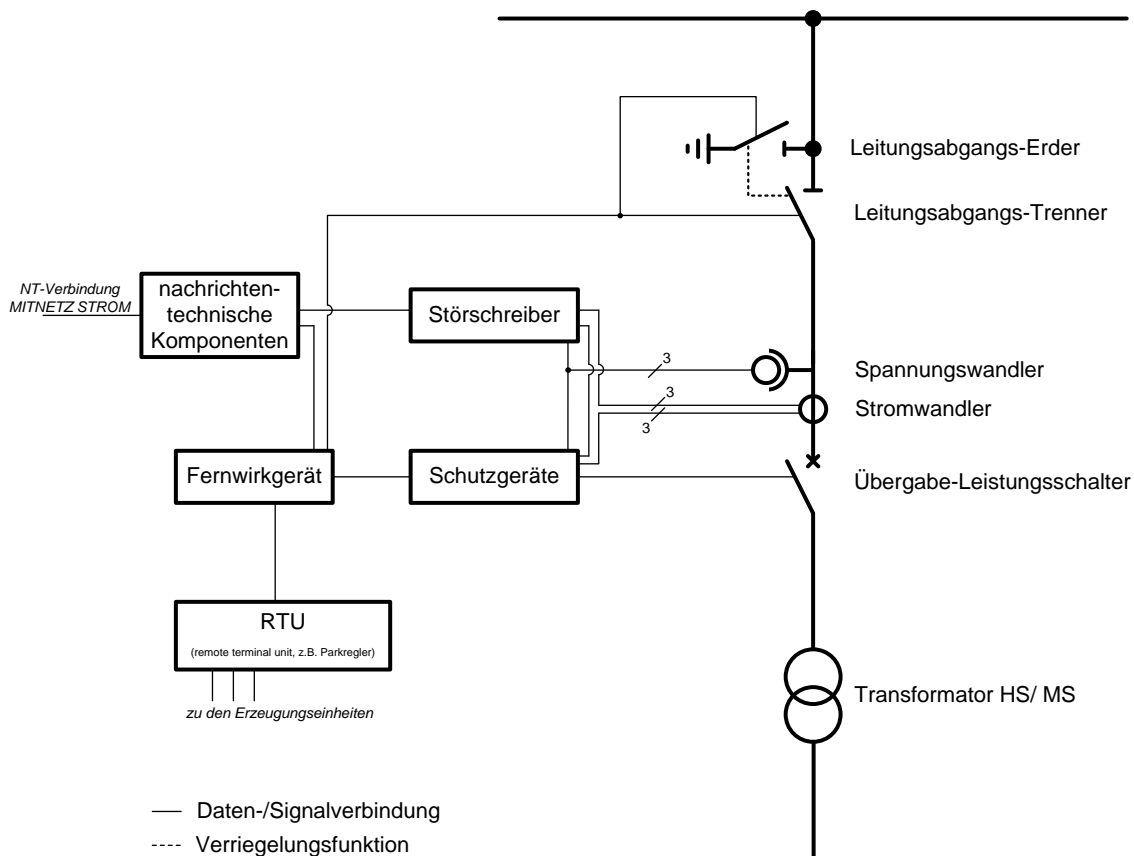
Die Spezifikation der Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen ist im Anhang G beschrieben.

Zu 6.4.1 Störschreiber am Netzanschlusspunkt

Der Anlagenbetreiber beschafft und installiert den Schreiber zur Aufzeichnung von Störungen und zur Erfassung der Spannungsqualität (nachfolgend Störschreiber). Der Störschreiber verbleibt im Eigentum des Anschlussnehmers. Der Störschreiber-Typ ist mit MITNETZ STROM abzustimmen. MITNETZ STROM installiert und betreibt eine nachrichtentechnische Verbindung zum Störschreiber. Dazu stellt der Kunde MITNETZ STROM unentgeltlich Raum zur Verfügung.

Falls MITNETZ STROM auf eine nachrichtentechnische Verbindung zum Störschreiber verzichtet oder diese nicht zur Verfügung steht, ist der Anschlussnehmer verpflichtet, den Störschreiber auf Anforderung von MITNETZ STROM auszulesen und die Daten innerhalb von 3 Werktagen MITNETZ STROM im Comtrade-Format zur Verfügung zu stellen.

Die Messung der für den Störschreiber erforderlichen Spannungen und Ströme hat auf der Hochspannungsseite zu erfolgen. Der Störschreiber wird an den kombinierten Mess-/ Schutzkernen bzw. -Wicklungen der Messwandler des Anschlussnutzers angeschlossen. Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss schematisch.



Zu 7 Abrechnungsmessung

Gemäß aktueller Gesetzeslage entfällt die Eichpflicht für 110-kV-Wandler. Stattdessen sind nun Kalibrierscheine vorzulegen. Ergänzend gelten die nachfolgenden Regelungen sowie weitere, auf der Internetseite der MITNETZ STROM aufgeführte Regelungen.

Das Messkonzept muss frühzeitig mit MITNETZ STROM abgestimmt werden. An der Übergabe zum öffentlichen Netz ist grundsätzlich eine zentrale Messung zu installieren. Zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben können Erzeugungsmengen mit Untermessungen separat erfasst und abgerechnet werden.

Es sind indirekt-messende Lastgangzähler einzusetzen. MITNETZ STROM in seiner Rolle als grundzuständiger Messstellenbetreiber setzt hier standardmäßig 4-Quadranten-Lastgangzähler ein.

Ist MITNETZ STROM der Messstellenbetreiber, stellt er dem Kunden auf Wunsch Steuerimpulse aus der Abrechnungsmesseinrichtung zur Verfügung. Für die Einrichtung des dafür benötigten Impulsweitergabemoduls ist der Kunde in Abstimmung mit MITNETZ STROM selbst verantwortlich.

Zu 8.2 Netzführung

Es gilt die aktuelle Netzführungsrichtlinie der MITNETZ STROM. Details zum technischen Betrieb der Kundenanlage werden zwischen dem Anschlussnutzer und MITNETZ STROM vereinbart. Sollten sich der Anlagenverantwortliche oder die netzführende Stelle ändern, informiert der Anschlussnutzer MITNETZ STROM hierüber unverzüglich und in schriftlicher Form.

Telefonate zu Schaltgesprächen werden aufgezeichnet.

Die Schaltbefehlsbereichsgrenze verläuft aus Netzbetreibersicht hinter dem Leitungserdungs-Trennschalter (siehe Bild Anhang D).

Zu 8.11.2 Blindleistung (Ladeeinrichtungen)

Im Fall von DC- und induktiven Ladeeinrichtungen, sowie im Betriebsmodus Energielieferung (Entladevorgang) sind die in Kapitel 10.2.2.4 beschriebenen Blindleistungsregelungsverfahren anzuwenden. Die Vorgabe des Verfahrens und der entsprechenden Vorgabe-Parameter erfolgen über die fernwirktechnische Anbindung gemäß Kapitel 6.3.1.

Zu 8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung (Ladeeinrichtungen)

Die von der Ladeeinrichtung bezogene Wirkleistung ist durch eine entsprechende technische Einrichtung auf die vereinbarte Netzanschlusskapazität am Netzanschlusspunkt zu begrenzen. Die technische Einrichtung muss über eine Schnittstelle verfügen, über die MITNETZ STROM eine andere maximale Wirkleistung vorgeben kann.

MITNETZ STROM gibt einen Sollwert für die Wirkleistungsbegrenzung über die vorhandene fernwirktechnische Anbindung vor.

Zu 9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Falls sich durch eine Erhöhung der Netzkurzschlussleistung oder durch eine Änderung der Netzspannung gravierende Auswirkungen auf die Kundenanlage ergeben, teilt dies MITNETZ STROM dem Anschlussnehmer rechtzeitig mit. Der Anschlussnehmer trägt die Kosten der dadurch an seinem Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen.

Dies betrifft auch Anpassungen an das Schutzkonzept in Form von Einstellungs- oder Hardwareänderungen nach Inbetriebnahme. Diese sind durch den Anschlussnehmer umzusetzen.

Zu 10.2.2.2 Blindleistungsbereitstellung bei $P_{b\ inst}$

Die Erzeugungsanlage muss grundsätzlich in der Lage sein, den Blindleistungs-Stellbereich gemäß Variante 2 zu durchfahren. Im Einzelfall kann MITNETZ STROM auch eine andere Variante fordern.

Zu 10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

MITNETZ STROM nutzt die Regelverfahren:

- a) Blindleistungs-Spannungskennlinie ($Q(U)$),
- b) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion.

Eine fernwirktechnische Umschaltbarkeit zwischen den Regelverfahren ist zu realisieren.

Bei Ausfall der Fernwirkverbindung oder der Regelung über einen Zeitraum von mehr als 1 min ist entsprechend Anhang C3 zu verfahren.

Zu a) Blindleistungs-Spannungskennlinie $Q(U)$

Wenn von MITNETZ STROM nicht anders vorgegeben, gilt:

- Spannungstotband von $\pm 0,5\% U_n$,
- Steigung Standardwertepaar (1,05; 0,33) mit $U_{Q0,ref}/U_n = 1,00$,
- $Q_{MAX-untererregt}/P_{b\ inst} = 0,33$,
- $Q_{MAX-übererregt}/P_{b\ inst} = -0,41$.

Der Stellbefehl Spannung (Bezugswert: U_{L31} in kV) wird per Fernwirkbefehl gleitend vorgegeben (Anhang C2).

Zu b) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion

Wenn von MITNETZ STROM nicht anders vorgegeben gelten die Wertepaare:

- P1 (0,935; -0,41) P2 (0,96; 0),
- P3 (1,08; 0) P4 (1,10; + 0,33).

Der Stellbefehl Blindleistung Q in Mvar wird per Fernwirkbefehl gleitend vorgegeben (Anhang C2).

Zu 10.2.3.3 Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen

Es ist der Verstärkungsfaktor $k = 2$ bezogen auf den Netzanschlusspunkt einzustellen. Im Einzelfall kann MITNETZ STROM einen anderen Wert für den k -Faktor vorgeben.

Zu 10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement

Die Übertragung und Ausgabe der Befehle zur Wirkleistungsvorgabe erfolgt über die in der Übergabestation zu installierende fernwirktechnische Einrichtung.

Im Falle einer Begrenzung der Wirkleistungsabgabe gibt MITNETZ STROM auf die vereinbarte Anschlusswirkleistung P_{AV} bezogene Sollwerte vor. Hierbei werden die Sollwerte über ein definiertes Fernwirktelegramm, welches

im Fernwirkgerät auf ein von der Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage zu verarbeitendes Format umgesetzt wird, übergeben (Anhänge C1, C2 und C3).

Inbetriebnahme und regelmäßige Prüfung

Der Anschlussnehmer stellt jederzeit sicher, dass die technische Einrichtung zum Empfang und zur Weitergabe der Wirkleistungsvorgabe zuverlässig angesteuert werden kann und die Befehle ordnungsgemäß von der Anlagensteuerung verarbeitet werden.

MITNETZ STROM behält sich alle 4 Jahre die Durchführung von Wiederholungsprüfungen vor. Die Überprüfung kann entfallen, wenn im Rahmen des Netzbetriebes innerhalb dieser 4 Jahre eine erfolgreiche Nutzung des Netzsicherheitsmanagements erfolgt ist und ein konformes Blindleistungsverhalten beobachtet wurde.

Bei Ausfall der Fernwirkverbindung ist der zuletzt vorgegebene Sollwert für die Wirkleistungsvorgabe bis zur Wiederkehr eines gültigen Wertes beizubehalten. Sollte je nach Netzsituation eine Reduzierung der Wirkleistungseinspeisung notwendig sein, so ist diese auf Anforderung der Schaltleitung der MITNETZ STROM durch die netzführende Stelle des Anlagenbetreibers unverzüglich umzusetzen.

Zu 10.3.4.7 Entkopplungsschutzeinrichtungen an den Erzeugungseinheiten

Die Entkopplungsschutzeinrichtungen sind nach den Vorgaben des Netzbetreiberfragebogens einzustellen.

Zu 10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierereinrichtungen

Sofern mit MITNETZ STROM keine anderen Werte vereinbart wurden, gelten die üblichen Einstellwerte aus /1/.

Zu 10.6 Modelle (Erzeugungsanlagen)

Für Erzeugungsanlagen >950 kW wird ein EZA-Modell gefordert. Dieses übergibt der Anschlussnehmer gemeinsam mit dem Anlagenzertifikat an MITNETZ STROM. Sofern sich nach diesem Zeitpunkt Änderungen ergeben, ist spätestens mit der Konformitätserklärung ein angepasstes EZA-Modell zu übergeben.

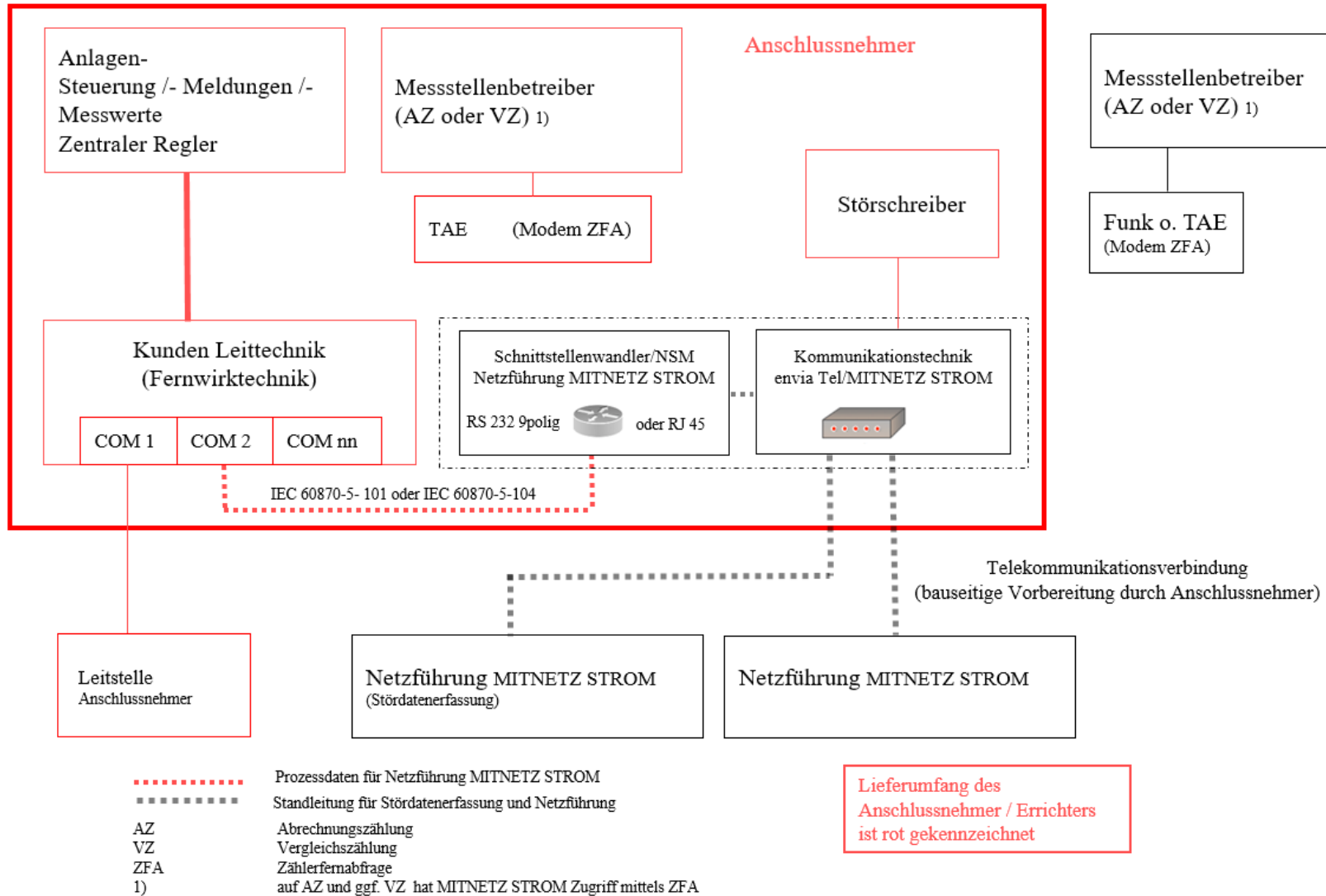
MITNETZ STROM beabsichtigt, in Zukunft die EZA-Modelle auch für Anlagen >135 kW einzufordern und den Umfang hinsichtlich dynamischer Berechnungen und Rechnerlauffähigkeit (z.B. CGMES-Schnittstelle / CIM-Format) auszuweiten.

Zu 11.5 Inbetriebnahmeprüfungen

Mit der Inbetriebnahme der ersten Erzeugungseinheit einer Erzeugungsanlage/eines Speichers wird nach Anhang C4 für die Sollwertvorgaben Wirk- und Blindleistung die Funktionskette von der netzführenden Stelle der MITNETZ STROM bis zur Umsetzung der Steuerbefehle in der Anlagensteuerung geprüft.

Die Inbetriebsetzungserklärung einer Erzeugungsanlage/eines Speichers beinhaltet eine Funktionsprüfung nach Anhang E9.2.

Anhang C1 Kommunikationsschnittstellen im Versorgungsgebiet MITNETZ STROM



Anhang C2 Datenmodell der fernwirktechnischen Anbindung von Kundenanlagen

Die fernwirktechnische Anbindung erfolgt über eine serielle Schnittstelle auf Basis der /2/ IEC 60870-5-101. Die Detailfestlegungen zu diesem Profil werden auf Wunsch durch MITNETZ STROM zur Verfügung gestellt. Der Umfang für eine Übergabestation nach Anhang D mit angeschlossener Erzeugungsanlage ist im Folgenden dargestellt. Der Umfang ist mit MITNETZ STROM in jedem Fall detailliert abzustimmen.

	Funktion	Kurztext	Schaltgeräte (- Q.)	Status	TK-101	Informationsart
B	BEFEHLE					
	Automatische Wiedereinschaltung	AWE		außer Betrieb	46	Doppelbefehl
	Automatische Wiedereinschaltung	AWE		in Betrieb	46	Doppelbefehl
	Leistungsschalter	LS	-Q0	ausschalten	46	Doppelbefehl
	Leistungsschalter	LS	-Q0	einschalten	46	Doppelbefehl
	Leitungserdungstrenner	LtgET	-Q8	ausschalten	46	Doppelbefehl
	Leitungserdungstrenner	LtgET	-Q8	einschalten	46	Doppelbefehl
	Leitungstrenner	LtgT	-Q9	öffnen	46	Doppelbefehl
	Leitungstrenner	LtgT	-Q9	schließen	46	Doppelbefehl
Messwerte (Xk, Ik, ta)	MW		rücksetzen	45	Einzelbefehl	
RM	RÜCKMELDUNGEN					
	Automatische Wiedereinschaltung	AWE		außer Betrieb	4	Doppelmeldung
	Automatische Wiedereinschaltung	AWE		in Betrieb	4	Doppelmeldung
	Leistungsschalter	LS	-Q0	ausgeschaltet	4	Doppelmeldung
	Leistungsschalter	LS	-Q0	eingeschaltet	4	Doppelmeldung
	Leitungserdungstrenner	LtgET	-Q8	geöffnet	4	Doppelmeldung
	Leitungserdungstrenner	LtgET	-Q8	geschlossen	4	Doppelmeldung
	Leitungstrenner	LtgT	-Q9	geöffnet	4	Doppelmeldung
	Leitungstrenner	LtgT	-Q9	geschlossen	4	Doppelmeldung
	Ort/Fern-Umschalter	O/F O		Ort/Fern	2	Einzelmeldung
	Trafostufenstellung	Tr Stuf Stg			5	Stufenstellungsmeldung

	Funktion	Kurztext	Schaltgeräte (- Q..)	Status	TK-101	Informations- art
	Trenner blockiert	T blockiert			2	Einzelmeldung
	Trafo-Leistungsschalter unter- spannungsseitig			ausge- schaltet	4	Doppelmeldung
	Trafo-Leistungsschalter unter- spannungsseitig			einge- schaltet	4	Doppelmeldung
	Anlagen-Steuerung	N/F F		Nah/Fern	2	Einzelmeldung
	Umspannwerk betreten	UW betreten			2	Einzelmeldung
	STÖR- UND WARNMELDUNGEN					
SuW	Automatische Wieder-ein- schaltung gearbeitet	AWE gearb			2	Einzelmeldung
	Schutz Anregung L1	SAN L1			2	Einzelmeldung
	Schutz Anregung L2	SAN L2			2	Einzelmeldung
	Schutz Anregung L3	SAN L3			2	Einzelmeldung
	Schutz Anregung N	SAN N			2	Einzelmeldung
	Dist NOT UMZ (Hauptschutz)	Dist NOT UMZ			2	Einzelmeldung
	Erdschlusswischer vorwärts (EZA-Erdschlusswischer Rtg. Trafo/Kundenanlage)	EWI vorw			2	Einzelmeldung
	Schutz AUS (DIFF, Dist)	Schutz AUS			2	Einzelmeldung
	Dist Sperr				2	Einzelmeldung
	Q/U-Schutz ausgelöst	Q/U Schutz agl			2	Einzelmeldung
	Schaltgeräte Störung	SG Stör			2	Einzelmeldung
	Schaltgeräte Warn	SG Warn			2	Einzelmeldung
	Schutz Störung	Schutz Stör			2	Einzelmeldung
	LS-Auslösung	LS Ausl			2	Einzelmeldung
	ALLGEMEINE STÖR- UND WARNMELDUNGEN					
allg. SuW	Gs/Ws fehlt	Gs/Wsf			2	Einzelmeldung
	Eigenbedarf Störung	EB-Stör			2	Einzelmeldung
	220 V-Gs Unterspannung	220V Gs-U<			2	Einzelmeldung
	220 V-Gs Erdschluss	220V Gs Ed			2	Einzelmeldung
	Leckage Störung	Leck Stör			2	Einzelmeldung
	Einbruchmeldeanlage	Einbruch			2	Einzelmeldung
	Einbruchmeldeanlage inaktiv	EMA inaktiv			2	Einzelmeldung
	Einbruchmeldeanlage Störung	EMA Stör			2	Einzelmeldung
FWT-Schrank (MNS) geöffnet (intern MNS)	FWT-Schrank geöffnet			2	Einzelmeldung	

	Funktion	Kurztext	Schaltgeräte (- Q..)	Status	TK-101	Informations- art
	Kommunikationsstörung	Komm Stör			2	Einzelmeldung
MW	MESSWERTE (ÜBERGABE)					
	Anregezeit [ms]	ta			13	Messwert
	Fehlerort [Ohm]	Xk			13	Messwert
	Kurzschlussstrom [kA]	Ik			13	Messwert
	Spannung Leiter 1 Erde	UL1e			13	Messwert
	Spannung Leiter 2 Erde	UL2e			13	Messwert
	Spannung Leiter 3 Erde	UL3e			13	Messwert
	Spannung Leiter 3-1	UL31			13	Messwert
	Strom Leiter 1	IL1			13	Messwert
	Strom Leiter 2	IL2			13	Messwert
	Strom Leiter 3	IL3			13	Messwert
	Wirkleistung (Verbraucher- zählpeilsystem)	P			13	Messwert
Blindleistung (Verbraucher- zählpeilsystem)	Q			13	Messwert	
NSM	NETZSICHERHEITSMANAGEMENT für jede Erzeugungstechnologie					
	Vorgabe Wirkleistung Sollwert P_{soll} / P_N in [%]	Vorgabe P_{soll} / P_N in [%]			50	Sollwert/ Stellbefehl
	Rückmeldung Wirkleistung Sollwert P_{soll} / P_N in [%]	Rück P_{soll} / P_N in [%]			13	Messwert
	Wirkleistung P_{IST} in [MW]	P_{IST} in [MW]			13	Messwert
	Wirkleistung P_{BINST} in [MW]	P_{binst} in [MW]			13	Messwert
	Theoretisch verfügbare Leistungsabgabe $P_{verfügbar, max}$ in [MW]	$P_{verfügbar}$ in [MW]			13	Messwert
	Windrichtung (0 bis 360 Grad; 0 Grad = Norden)				13	Messwert
	(Wind) Windgeschwindigkeit [m/s]				13	Messwert
	(Solar) Globalstrahlung [W/m ²]				13	Messwert
	Ladezustand (nur bei Spei- chern) (E_{IST}/E_{INST}) in [%]				13	Meßwert
Kommunikationsstörung der jeweiligen EZA	Komm Stör			2	Einzelmeldung	
Q	BLINDLEISTUNGSREGELUNG					
	Q(U)-Kennlinie in Betrieb neh- men	Q(U)-Kennli- nie iB		in Betrieb	46	Doppelbefehl

	Funktion	Kurztext	Schaltgeräte (- Q..)	Status	TK-101	Informations- art
	Q(U)-Kennlinie außer Betrieb nehmen	Q(U)-Kennlinie aB		außer Betrieb	46	Doppelbefehl
	Q(U)-Kennlinie in Betrieb nehmen (Rückmeldung)	Q(U)-Kennlinie iB		in Betrieb	4	Doppelmeldung
	Q(U)-Kennlinie außer Betrieb nehmen (Rückmeldung)	Q(U)-Kennlinie aB		außer Betrieb	4	Doppelmeldung
	Sollwert Vorgabespannung in [kV]	Vorgabe U_{Q0}/U_n			50	Sollwert/ Stellbefehl
	Rückmeldung Sollwert Vorgabespannung in [kV]	U_{Q0}/U_n			13	Meßwert
	Sollwert Referenzblindleistung Q in [Mvar]	Vorgabe $Q_{ref}/P_{b inst}$			50	Sollwert/ Stellbefehl
	Rückmeldung Sollwert Referenzblindleistung Q in [Mvar]	$Q_{ref}/P_{b inst}$			13	Meßwert

Anhang C3 Wirkleistungssteuerung und Blindleistungsregelung von 110-kV-Netzanschlüssen

1) Allgemeiner Datenaustausch

- Sollwertvorgabe „ P_{soll} “ je Primärenergieträger
- Rückmeldung „ $P_{rück}$ “ je Primärenergieträger
- betriebsbereite (aktuell verfügbare) installierte Leistung („ $P_{b\ inst}$ “) je Primärenergieträger
- Istleistung („ P_{ist} “) je Primärenergieträger
- Kennlinie $Q(U)$ iB (Befehl) – bei Mischpark 1 Regler
- Kennlinie $Q(U)$ iB (Rückmeldung) - bei Mischpark 1 Regler
- Sollwertvorgabe Q bzw. U - bei Mischpark 1 Regler
- Rückmeldung Q bzw. U - bei Mischpark 1 Regler
- Windgeschwindigkeit bzw. Globalstrahlung als 10-min-Mittelwert über alle in Betrieb befindlichen Erzeugungseinheiten der Erzeugungsanlage
- Kommunikationsstörung der entsprechenden Geräte/Verbindungen
- Weitere Anmerkungen:
 - $Q(U)$ Kennlinie verwendet $Q/ P_{b\ inst}$
 - somit ist $P_{b\ inst}$ auch bei direkter Q -Vorgabe in Datenpunktliste anzugeben
 - die Leistungsrichtung ist bei der Sollwertvorgabe und Rückmeldung zu beachten



Abbildung 1 Beispiel der Darstellung im Netzleitsystem der MITNETZ STROM

2) Verhalten der Blindleistungsregelung bei Verbindungsausfällen oder Hochläufen:

- Q/U geht außer Betrieb
- U₀ 114 kV
- Q_{soll} 0 Mvar

3) Verhalten der Wirkleistungssteuerung bei Verbindungsausfällen oder Hochläufen der Übertragungsverbindung:

- P_{soll} gilt entsprechend dem letzten von MITNETZ STROM vorgegebenen Wert

Bei Verbindungsausfällen ist der gesamte Weg, also NLS – UW und UW – Regler zu berücksichtigen und das Verhalten bei Verbindungsausfällen durch geeignete technische Umsetzung zu gewährleisten. Dies gilt ebenso für Hochläufe der einzelnen Komponenten, insbesondere im Bereich der Regler.

Alle Arbeiten, die die Entgegennahme von Sollwerten bzw. die Bereitstellung von Informationen beeinflussen, sind mit MITNETZ STROM abzustimmen.

Nach Abschluss dieser Arbeiten ist die Funktionsfähigkeit der Wirkungskette nach Anhang C4 zu prüfen.

Anhang C4 Netzbetreibertest

Funktionstest durch MITNETZ STROM der Wirk- und Blindleistungssollwertvorgabe per Fernwirktechnik zur Inbetriebnahme der ersten Erzeugungseinheit einer Erzeugungsanlage

Inbetriebnahmetest / Wiederholungstest

Umspannwerk:

Erzeugungsanlage:

Getesteter Energieträger (z.B. PV, Wind, ...):

Vereinbarte Anschlusswirkleistung (P_{AV}):MW

Voraussetzungen und Ablauf des Funktionstests:

- *Ein Inbetriebnahmetest wird für die erste Erzeugungseinheit einer Erzeugungsanlage bei Erstinbetriebnahme durchgeführt. Auf Wiederholungstests wird verzichtet, wenn im Rahmen des normalen Netzbetriebs die Funktionalitäten im ausreichenden Umfang genutzt wurden.*
- *Es wird ein Funktionstest der Wirk- und Blindleistungssollwertvorgabe per Fernwirktechnik zur Überprüfung der Wirkungskette von der Schaltleitung bis zum Prozess durchgeführt.*
- *Der Funktionstest wird für jeden Energieträger gesondert durchgeführt (sofern in einem Umspannwerk mehrere Energieträger angeschlossen sind).*
- *Die Ist-Einspeisung der Erzeugungsanlage erreicht zu Beginn des Funktionstests mind. 10 % der installierten Leistung (bezogen auf den zu testenden Energieträger).*
- *Der technische Anlagenbetreiber wurde von der Schaltleitung der MITNETZ STROM über den Beginn des Funktionstests informiert.*

Testbeginn (Datum/Zeit):

Testverantwortlicher (Schaltleitung):

Momentane Einspeiseleistung vor Testbeginn: MW
entspricht% P_{AV}

Spannung am Netzanschlusspunkt: $U_{NAP} =$ kV

Test der Sollwertvorgabe:

	Sollwert	Rückmeldung	Ist-Wert (nach 5 Minuten)
Reduzierung der Wirkleistung	..... % P_{AV} entspricht MW	..... % P_{AV}	..... MW
	..... % P_{AV} entspricht MW	..... % P_{AV}	..... MW
	..... % P_{AV} entspricht MW	..... % P_{AV}	..... MW
Vollständige Leistungsfreigabe	100% P_{AV}	..... % P_{AV}	..... MW
Q(U) =	i. B.	ja / nein	(Nichtzutreffendes streichen)
Q(U) =	a. B.	ja / nein	(Nichtzutreffendes streichen)
Q(U)-Kennlinie in Betrieb	$U_{Q0} = \dots\dots\dots$ kV	$U_{Q0} = \dots\dots\dots$ kV $Q_{soll} = \dots\dots\dots$ Mvar	..... Mvar
	$U_{Q0} = \dots\dots\dots$ kV	$U_{Q0} = \dots\dots\dots$ kV $Q_{soll} = \dots\dots\dots$ Mvar	..... Mvar
Q-Sollwertvorgabe (induktiv)	+ Mvar	$Q_{soll} = \dots\dots\dots$ Mvar	..... Mvar
Q-Sollwertvorgabe (kapazitiv)	- Mvar	$Q_{soll} = \dots\dots\dots$ Mvar	..... Mvar
Der Sollwert wurde erreicht nach:	P: min Q(U): min	Q_{ind} : min Q_{kap} : min	

Unterbrechung des/der ...	Von MITNETZ STROM definiertes Sollverhalten	Rückmeldung	Nachweis bzw. Ist-Werte (nach 5 Minuten)
externen Kommunikationsweges (von Schaltleitung zum Parkregler)	P _{soll} entsprechend dem letzten von MITNETZ STROM vorgegebenen Wert:		Protokoll des Parkreglers -
Wirkleistungsvorgabe	P _{NAP} ≤ % P _{inst}	..... % P _{inst} .	Bestätigung ist anzuhängen
Blindleistungsvorgabe			
<ul style="list-style-type: none"> • Q(U)-Kennlinie (falls parametrisiert) 	Q(U) a. B.	..... Rm	
<ul style="list-style-type: none"> • Q-Vorgabe (falls parametrisiert) 	Q _{NAP} = 0 Mvar	..... Mvar	..... Mvar

Bemerkungen:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Funktionstest wurde bestanden:

ja / nein (Nichtzutreffendes streichen)

Name:

.....

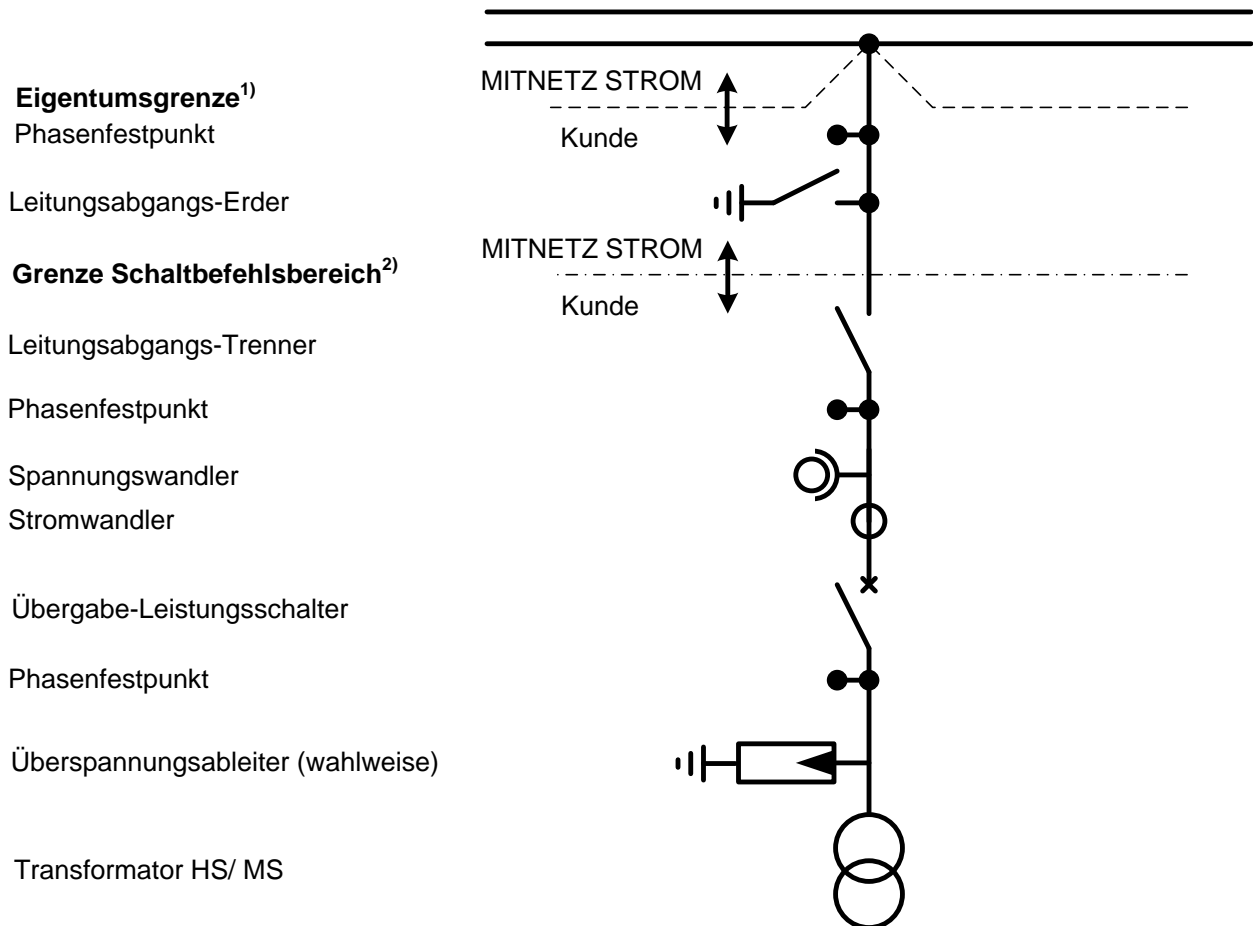
Datum:

.....

Unterschrift:

.....

Anhang D Beispiel für einen 110-kV-Stichanschluss



- 1) In der Regel die netzseitig erste Klemmenverbindung der zur Kundenanlage abgehenden Leiterseile. Die Abspanntraverse und die Isolatoren befinden sich im Eigentum des VNB
- 2) sofern im Rahmen einer Netzführungsvereinbarung nichts anderes vereinbart wurde

Diese Vordrucke des Anhangs E sind in editierbarer Form auf www.mitnetz-strom.de

(<https://www.mitnetz-strom.de/online-services/download-center/technische-informationen>) verfügbar.

siehe auch unter dem Punkt **Anlagen**.

- Anhang E1 Antragstellung (ANA)
- Anhang E2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (VDE-AR-4120)
- Anhang E4 Errichtungsplanung (VDE-AR-4120)
- Anhang E5 Inbetriebsetzungsprotokoll der Übergabestation (VDE-AR-4120)
- Anhang E6 Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers (DB-EEA)
- Anhang E8 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher (IB-Nachweis)
- Anhang E9.1 Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher (VDE-AR-4120)
- Anhang E9.2 Anlagenbetreibertest zur Funktionsprüfung der Erzeugungsanlage/des Speichers (AB-Test)
- Anhang E10 Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen/Speicher (VDE-AR-4120)
- Anhang E14.1 Vorläufiges Betriebserlaubnisverfahren (Vorl-BEV)
- Anhang E14.2 Endgültiges Betriebserlaubnisverfahren (Endg-BEV)
- Anhang E15 Beschränktes Betriebserlaubnisverfahren (Beschr-BEV)

Anhang G Wandlerverdrahtung

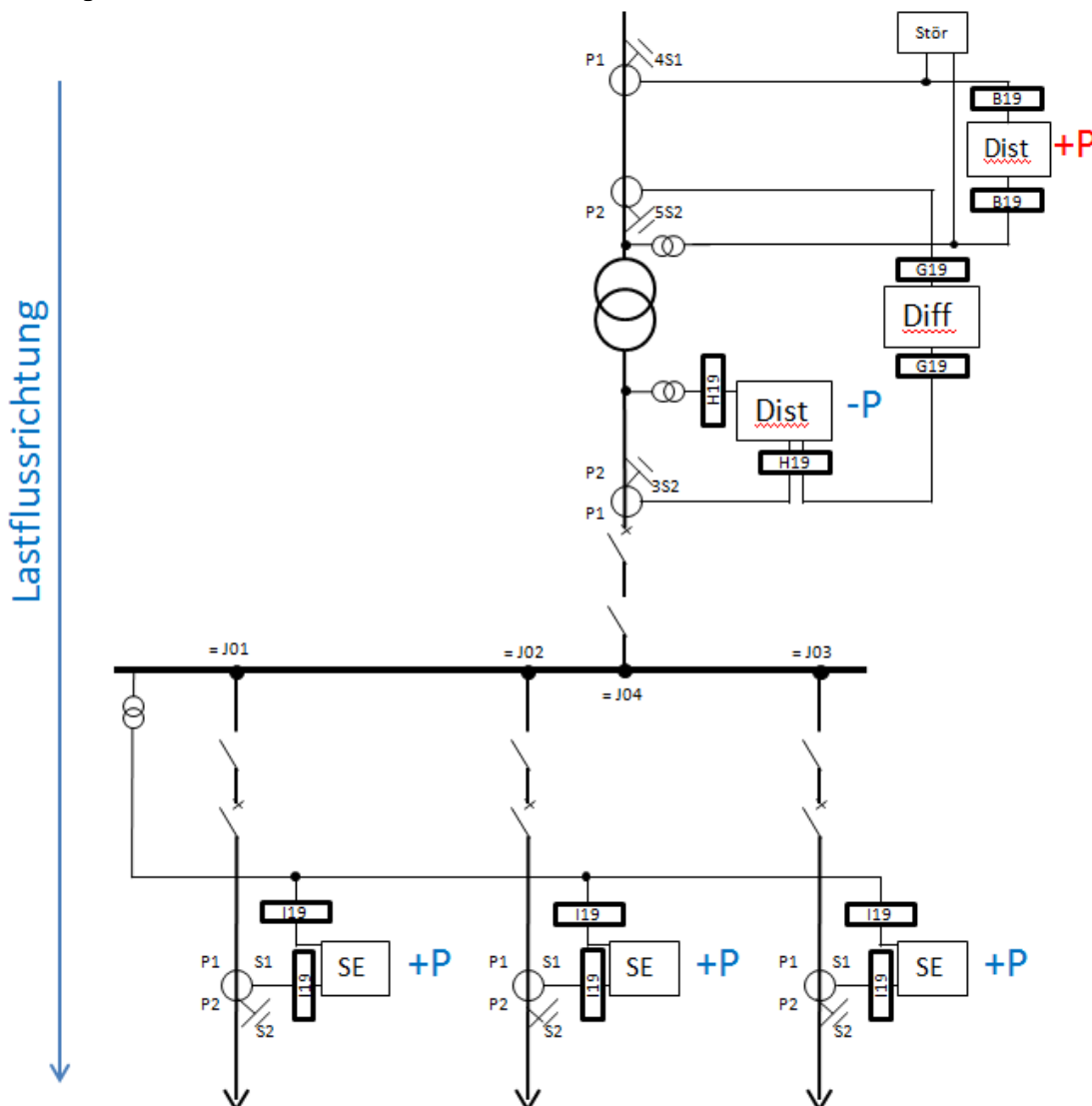
Die Anbindung von Wandlern und Zählern, Schutzgeräten und dem Störschreiber ist im Folgenden als zusammenhängende Einheit dargestellt.

Die Klemmen sind mit ihrer jeweiligen Funktion zu kennzeichnen.

Anbindung an Abrechnungszähler

Die Anbindung an Abrechnungszähler ist individuell mit dem MITNETZ STROM abzustimmen.

Richtungsdefinition



Die Erdung wird sekundärseitig grundsätzlich Richtung Schutzobjekt vorgenommen.

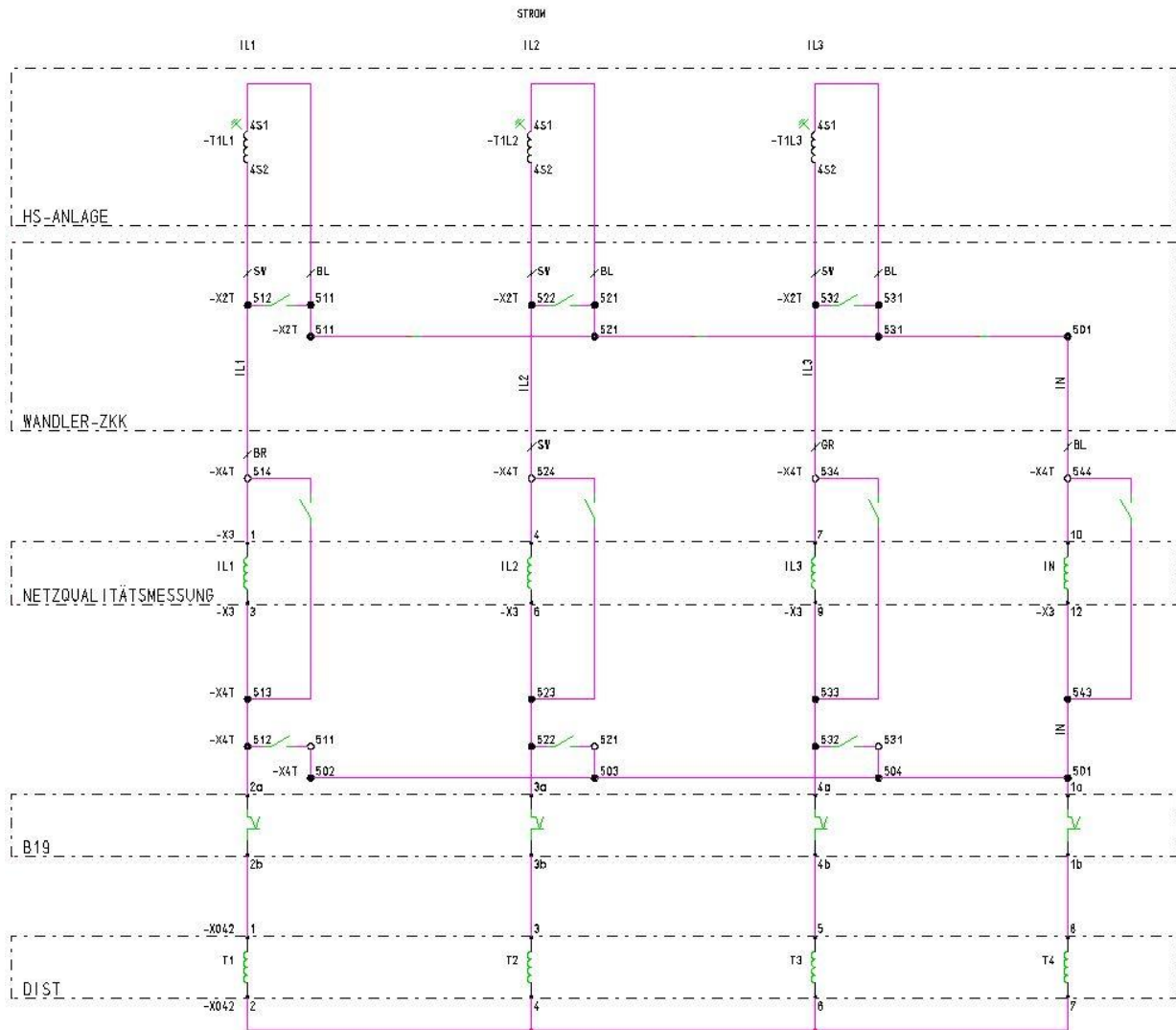
Damit 110kVseitig am Transformator die Richtung richtig angezeigt wird, wird **NUR** der Messwert in der 110-kV-Schutzeinrichtung (typ. Distanzschutzeinrichtung) gedreht.

Für Prüfzwecke kommt eine Prüfsteckvorrichtung vom Typ Secucontrol B19 zum Einsatz.

Prüfsteckleiste Typ B19 (IPS und ITS)

Verwendungszweck	B19/1		B19/2		B19/3		B19/4		B19/4.1		B19/4.2		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
Belegung Prüfsteckleiste	1											U_N	
	2											U_{L1}	
	3											U_{L2}	
	4											U_{L3}	
	5											U_N	
	6											U_{L1}	
	7											U_{L2}	
	8											U_{L3}	
	9												
	10												L+ A Q/U< EZE
	11												L+ A Tr (OS/US)
	12												
	13												Res L+ LSV
	14												L+ A Tr (OS)
	15												L+ E Tr (OS)
	16												L- E Tr (OS)
	17												L+ Signal
	18												Signal L+
	19												Signal L-
Prüfstecker													

Anbindung an Schutz und Störschreiber



Anhang H1 Beispiel einer Leitungsunterkreuzung für den Fall eines „Einebenen-Mastbildes“

Die dargestellte Anschlusslösung bezieht sich auf Einebenen-Maste. Für andere Gestängetypen können zusätzliche Maßnahmen zur Seilaufhängung am Tragmast und zur Führung der Steilverbindungen notwendig werden, dies ist im konkreten Einsatzfall durch MITNETZ STROM zu spezifizieren.

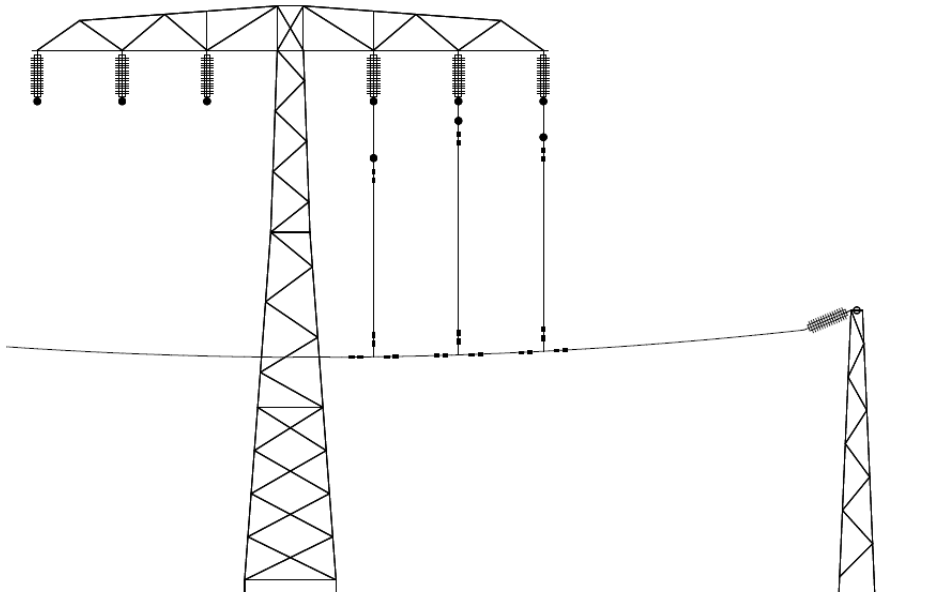


Bild 1 Sicht in Leitungsrichtung

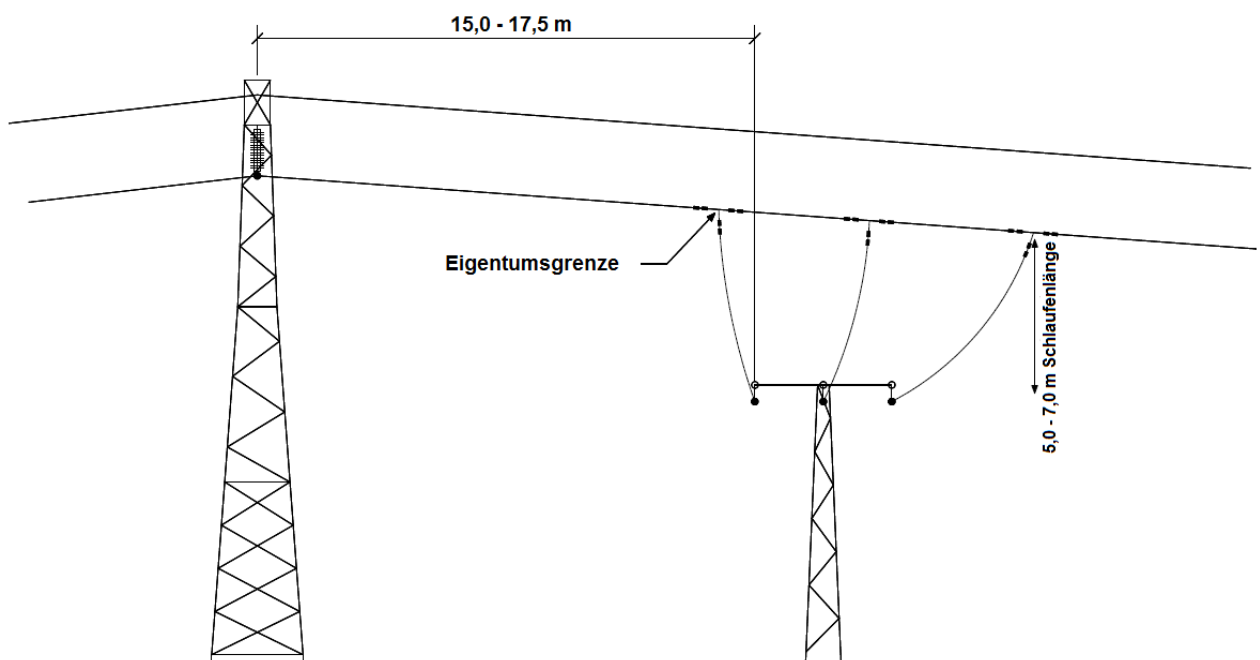


Bild 2 Sicht quer zur Leitungsrichtung

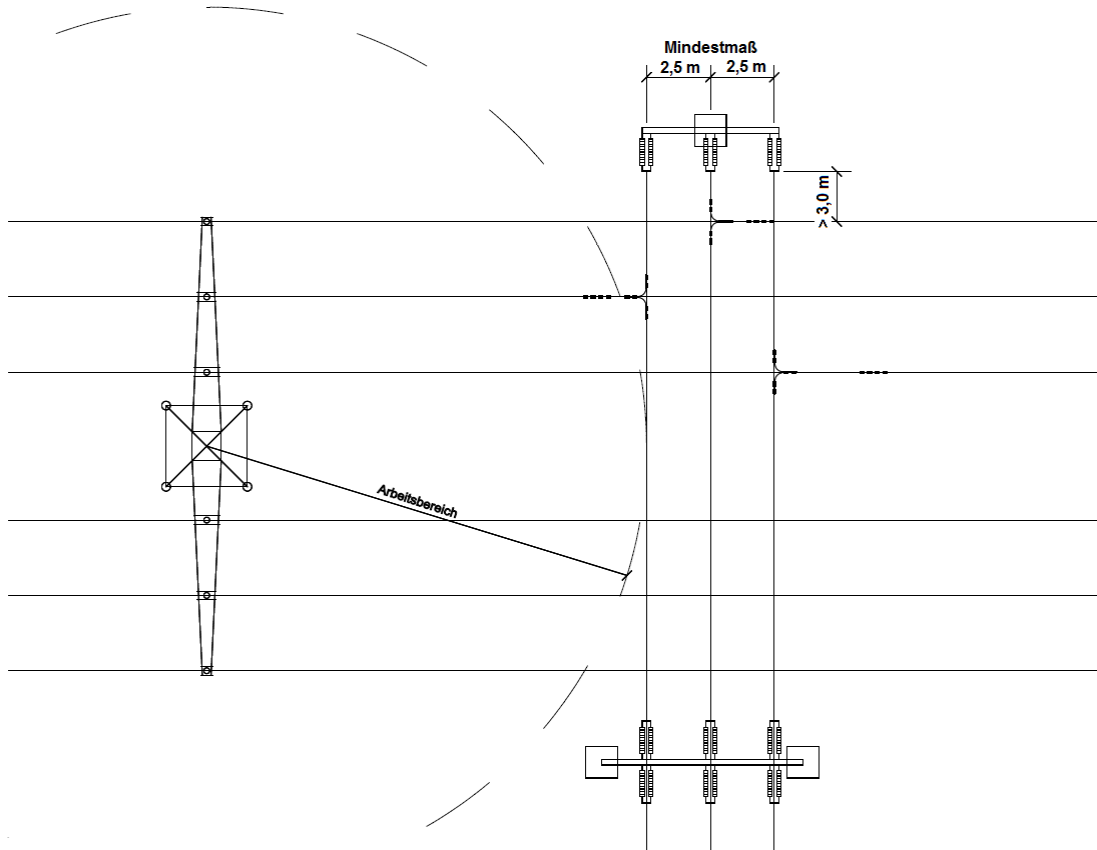


Bild 3 Draufsicht

Anhang H2 Technische Grundsätze für Freileitungsanschlüsse

1. Grundsätze

Alle beschriebenen Anforderungen sind unabhängig von der konkreten Ausführung des Freileitungsanschlusses und vom Mastkopfbild der Stammleitung einzuhalten bzw. nachzuweisen.

Die Anschlusslösungen sind so zu planen, dass um den Maststandort der Stammleitung ein Arbeitsbereich von mindestens 15 m frei bleibt. Des Weiteren ist die Unterspannung stets so auszuführen, dass deren gefahrlose Montage ohne Freischaltung der Stammleitung erfolgen kann.

2. Stammleitung

Beim Anschluss von überkreuzenden Stammleitungen mit Mehrebenenmasten ist die Durchführung der Steilverbindung der oberen Phase durch die untere Leiterseilebene mit Separatoren zu stabilisieren. Erfolgt in diesem Fall der Anschluss in der Nähe eines Tragmastes, so ist hier die Aufhängung der anzuschließenden Leiterseile auf Tragabspannketten umzurüsten. Dabei ist ein statischer Nachweis der Tragfähigkeit des Tragmastes hinsichtlich der zusätzlichen Belastung zu erbringen.

3. Unterspannung

Die Achse der Unterspannung muss parallel zur Traversenachse der überkreuzenden Leitung angeordnet werden. Der Abstand zwischen der Traversenachse der überkreuzenden Leitung und dem zugewandten ersten Leiterseil der Unterspannung muss dabei im Bereich von 15,0 bis 17,5 m liegen.

Die Anordnung der Stützpunkte der Unterspannung erfolgt in einem Abstand von mindestens 5,0 m lotrecht vom ausgeschwungenen Leiterseil der überkreuzenden Freileitung. Dieser Abstand setzt sich zusammen aus 3,0 m Abstand gemäß DIN VDE zuzüglich ca. 2,0 m Kettenlänge einschließlich Abspannklemme und ggf. des für die Montage von Mast oder Unterspannung zusätzlich erforderlichen Arbeitsbereiches. Im Bedarfsfall ist dieser Abstand zu vergrößern.

Alternativ sind vom ruhenden Seil der Überkreuzung zum ersten spannungsführenden Kettenbauteil der Unterspannung bzw. dem Montagebereich der Unterspannung lotrecht mindestens 4,0 m nachzuweisen.

Der Mindestabstand der einzelnen Leiterseile der Unterspannung untereinander soll größer / gleich 2,5 m sein.

Die Leiterseile der Unterspannung sind mit einer Höchstzugspannung von 10 N/mm² zu spannen. Der Mindestbodenabstand der Unterspannung beträgt bei größter Leiterseiltemperatur 7,0 m (Nachweis in den Trassierungsunterlagen).

Die Abspannung der Leiterseile der Unterspannung erfolgt ausschließlich mittels Pressabspannklemmen.

Die senkrechte Entfernung zwischen den Leiterseilen der Überkreuzung und der Unterspannung muss unter Berücksichtigung des Durchhanges im Bereich von 5,0 bis 7,0 m liegen.

Bei überkreuzenden Leitungen mit Mehrebenenmasten gilt dieses Maß für die kürzeste Steilverbindung zur untersten Traverse. Die weiteren Steilverbindungen sind zwangsläufig länger. Hier sind die inneren Abstände zu allen Leiterseilen der überkreuzenden Leitung zu ermitteln und im Schnitt darzustellen.

4. Steilverbindungen

Die Steilverbindungen sind mit einem Durchhang von 1,5 bis 2,0 m zu montieren.

Zwischen überkreuzender Stammleitung und Unterspannung sind die Abstände aller relevanten Lastfälle gemäß /3/ nachzuweisen.

Des Weiteren ist nachzuweisen, dass es aufgrund einer möglichen Stauchung der Steilverbindung zu keiner unzulässigen Näherung untereinander kommt. Im Bedarfsfall ist durch Spreizen der oberen Anschlüsse eine Abstandsvergrößerung zu erreichen.

Ebenfalls ist der Nachweis zu erbringen, dass im Zustand überkreuzende Leitung mit 40° C und Unterspannung bei höchster Leiterseilendtemperatur keine unzulässigen Kräfte auf das überkreuzende Spannfeld übertragen werden.

Bei Mehrebenenmasten der überkreuzenden Leitung ist darauf zu orientieren, dass die Montage der Steilverbindungen in beide System der Stammleitung möglich ist. Gegebenenfalls sind die Abstände zwischen äußerstem Leiterseil und dem Stützpunkt der Unterspannung zu vergrößern.

5. Elektrische Verbindungen

Der Anschluss der Steilverbindungen an das untere bzw. obere Spannfeld erfolgt mittels Parallelstromklemmen in der „Hosenträgervariante“. In der Hauptstromrichtung sind dabei jeweils 2 Klemmen hintereinander zu montieren.

6. Erdung

Die Erdungsanlagen von Freileitung und Einspeise-UW sind mittels einer Erdungsleitung mit geeignetem Querschnitt miteinander zu verbinden. Die Erdungsverbindung muss sich sichtbar am Mast der Stammleitung befinden und zerstörungsfrei lösbar sein.

Diese Verbindung ist während der Erdungsmessung des Einspeisenumspannwerkes zu öffnen.

2 Mitgeltende Unterlagen

Die nachfolgende Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

/1/	VDE-AR-N 4120	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung)
/2/	IEC 60870-5-101 IEC 60870-5-104	Fernwirkeinrichtungen und -systeme, Übertragungsprotokolle; Anwendungsbezogene Norm für grundlegende Fernwirkaufgaben
/3/	DIN EN 50341-1 VDE 0210-1; DIN EN 50341-2-4 VDE 0210-2-4;	Freileitungen über AC 1 kV - Teil 1: Allgemeine Anforderungen - Gemeinsame Festlegungen (international) - Teil 2-4: Nationale Normative Festlegungen (NNA) für Deutschland
/4/	AGI J31	Elektrotechnische Anlagen – Bautechnische Ausführung von Räumen für stationäre Batterien - Batterieräume
/5/	VDE-AR-N 4400	Messwesen Strom (Metering Code)

3 Anlagen

Anlage 1	E1 - Antragstellung (ANA)
Anlage 2	E2 - Datenblatt zur Beurteilung von Netzrückwirkungen (VDE-AR-4120)
Anlage 3	E4 - Errichtungsplanung (VDE-AR-4120)
Anlage 4	E5 - Inbetriebsetzungsprotokoll der Übergabestation (VDE-AR-4120)
Anlage 5	E6 - Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers (DB-EEA)
Anlage 6	E8 - Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher (IB-Nachweis)
Anlage 7	E9.1 - Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher (VDE-AR-4120)
Anlage 8	E9.2 - Anlagenbetrieber test zur Funktionsprüfung der Erzeugungsanlage/des Speichers (AB-Test)
Anlage 9	E10 - Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen/Speicher (VDE-AR-4120)
Anlage 10	E14.1 - Vorläufiges Betriebserlaubnisverfahren (Vorl-BEV)
Anlage 11	E14.2 - Endgültiges Betriebserlaubnisverfahren (Endg-BEV)
Anlage 12	E15 - Beschränktes Betriebserlaubnisverfahren (Beschr-BEV)

4 Wesentliche inhaltliche Änderungen

Punkt	Änderung *	Hinweise**
alle	VNB-spezifische Anpassung hinsichtlich Einführung der VDE-AR-N 4120	neu
alle	Einarbeitung von Hinweisen seit letzter TAB-HS von 2016	neu

*Wesentliche Änderungen zur Vorgängerausgabe

**Hinweis auf den Änderungsstatus: neu, geändert, entfernt