

TAB.2023.0

Technische Anschlussbedingungen
für Anschlüsse an das Niederspannungsnetz
der CPM Netz GmbH
im
Chemiepark Marl
gültig ab dem

01.01.2023

Betreiber von Stromnetzen der allgemeinen Versorgung sind gemäß §4 Abs. 3 Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) verpflichtet für das Niederspannungsnetz Technische Anschlussbedingungen zu veröffentlichen.

Dieser Verpflichtung kommt die CPM Netz GmbH hiermit nach und erklärt die Regelungen, die in den TMA.2023.0 für Anschlüsse an das Niederspannungsnetz festgelegt sind als Technische Anschlussbedingungen für das Stromnetz im Chemiepark Marl

Diese sind auf der Internetseite (cpm-netz.evonik.de) der CPM Netz GmbH veröffentlicht.

Die TMA ist unter folgendem Link zu erreichen:

https://cpm-netz.evonik.de/de/stromnetz-veroeffentlichungspflichten/TMA_gesamt

TMA

Technische Mindestanforderungen (ehem.
Technische Anschlussbedingungen)
für die
Versorgungsnetze der CPM Netz GmbH
im
Chemiepark Marl
gültig ab dem

01.01.2023

Die Technischen Mindestanforderungen für die Versorgungsnetze der CPM Netz GmbH im Chemiepark Marl gliedern sich in die nachstehend aufgeführten Teile. Diese Teile bilden zusammen die in der ersten Zeile der Überschrift bezeichneten Technischen Mindestanforderungen und sind ab dem oben angegebenen Datum gültig.

Teil A	Allgemeiner Teil	TMA.A.AllgemeinerTeil	Stand 01.01.2023
Teil B	Messung	TMA.B.Messung	Stand 01.01.2023
Teil C	Strom	TMA.C.Strom	Stand 01.01.2023

Technische Mindestanforderungen der CPM Netz GmbH

Die vorliegenden Technischen Mindestanforderungen (TMA) der CPM Netz GmbH (CPMN) gelten für den Anschluss und den Betrieb von Bezugs- und Erzeugungsanlagen (darunter auch Mischanlagen, Speicher und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge) an das Stromnetz der CPMN sowie bei einer Erweiterung oder Änderung bestehender Kundenanlagen. Es gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere aber nicht abschließend

- die VDE-Anwendungsregel „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung)“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N 4120“ genannt),
- die VDE-Anwendungsregel „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N 4110“ genannt),
- die VDE-Anwendungsregel „Technische Anforderungen für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz (TAR Niederspannung)“ (nachfolgend kurz „VDE-AR-N-4100“ genannt),
- ...

Die vorliegenden TMA konkretisieren die oben benannten VDE-Anwendungsregeln (VDE-AR). Die Gliederung lehnt sich an die Strukturen der VDE-AR an und formuliert die Spezifikationen zu den einzelnen Kapiteln dieser VDE-Anwendungsregeln.

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltenden Technischen Mindestanforderungen der CPMN vom 01.01.2021 treten am gleichen Tage außer Kraft. Inbetriebsetzungen von Kundenanlagen oder wesentliche Änderungen bestehender Kundenanlagen, für die vor dem 01.01.2023 ein Netzanschlussbegehren oder ein Änderungsbegehren gestellt wurde, dürfen bis zum 31.12.2023 noch nach der bisher geltenden TMA Mittelspannung der Westnetz vom 01.01.2021 umgesetzt werden.

Sofern gesetzliche oder behördliche Bestimmungen (zum Beispiel EEG-Anpassungen, Redispatch 2.0, etc.) andere Fristen vorsehen, gelten diese vorrangig.

TMA.A.AllgemeinerTeil

Teil A: Allgemeiner Teil
der
Technischen Mindestanforderungen
für die
Versorgungsnetze der CPM Netz GmbH
im
Chemiepark Marl
gültig ab dem

01.01.2023

**Änderungen gegenüber der Vorgängerversion sind durch einen Strich
an der linken Seite gekennzeichnet**

Inhalt

1	Geltungsbereich.....	2
2	Zweck.....	2
3	Begriffsbestimmung	2
3.1	Netzanschluss	2
3.2	Eigentumsgrenze / Übergabestelle	2
3.3	Viertelstundenleistung	2
3.4	Stundenleistung	2
4	Allgemeines	3
5	Errichtung, Änderung oder Erweiterung eines Netzanschlusses	3

Technische Mindestanforderungen der CPM Netz GmbH, Teil A: Allgemeiner Teil

Präambel

Anschlussstellen an Energieversorgungsnetzen beeinflussen sowohl die Betriebsweise und Anlagensicherheit der Netze als auch die Betriebssicherheit von Kundenanlagen. Deshalb ermöglicht der Gesetzgeber den Betreibern von Versorgungsnetzen in technischen Mindestanforderungen die betriebs- und sicherheitstechnischen Anforderungen unter Beachtung geltender Normen festzulegen.

1 Geltungsbereich

Die technischen Mindestanforderungen gelten für die Planung, Errichtung, Änderung, Erweiterung und den Betrieb von Netzanschlüssen an die Energieversorgungsnetze (Netze) der CPM Netz GmbH (CPMN) für die in den aktuell gültigen TMA genannten Energien im Chemiapark Marl, sofern nicht in anderen Vertragsbestandteilen etwas anderes bestimmt ist.

2 Zweck

Zweck dieser technischen Mindestanforderungen ist der möglichst sichere Betrieb der Netze und die Aufrechterhaltung einer möglichst hohen Verfügbarkeit zur Versorgung der Kunden im Chemiapark Marl; dazu gehört auch, Rückwirkungen in die Netze über einen Netzanschluss und damit Beeinträchtigungen Dritter sowie von CPMN-Anlagen über andere Netzanschlüsse zu minimieren.

3 Begriffsbestimmung

3.1 Netzanschluss

Der Netzanschluss ist die Verbindung des Netzes mit der Kundenanlage.

3.2 Eigentumsgrenze / Übergabestelle

Die Eigentumsgrenze / Übergabestelle ist die Grenze zwischen Netzanschluss und Kundenanlage und bezeichnet den Gefahrenübergang zwischen Netzbetreiber und Kunde („Anschlussnehmer“).

3.3 Viertelstundenleistung

Die Viertelstundenleistung ist der Quotient aus der während einer Viertelstunde gemessenen Energiemenge und einer Viertelstunde. Die dieser Berechnung zugrunde liegenden Viertelstunden teilen einen Tag jeweils lückenlos in 96 gleich lange Teile, von denen einer um 0:00 Uhr des Tages beginnt. Davon abweichend wird der Tag an Tagen mit einer Umstellung der Uhrzeit von Normalzeit auf Sommerzeit in 92 gleich lange Teile aufgeteilt, an Tagen mit einer Umstellung der Uhrzeit von Sommerzeit auf Normalzeit in 100 gleich lange Teile aufgeteilt.

3.4 Stundenleistung

Die Stundenleistung ist der Quotient aus der während einer Stunde gemessenen Energiemenge und einer Stunde. Die dieser Berechnung zugrunde liegenden Stunden teilen einen Tag jeweils lückenlos in 24 gleich lange Teile, von denen einer um 0:00 Uhr des Tages beginnt. Davon abweichend wird der Tag an Tagen mit einer Umstellung der Uhrzeit von Normalzeit auf Sommerzeit in 23 gleich lange Teile aufgeteilt, an Tagen mit einer Umstellung der Uhrzeit von Sommerzeit auf Normalzeit

Technische Mindestanforderungen der CPM Netz GmbH, Teil A: Allgemeiner Teil

in 25 gleich lange Teile aufgeteilt.

4 Allgemeines

Für die Planung, den Bau und den Betrieb eines Netzanschlusses sind die jeweils gültigen einschlägigen Gesetze, Verordnungen und technischen Regeln zu beachten. Dies ist vor Inbetriebsetzung vom Anschlussnehmer nachzuweisen. CPMN wird nur solche Anlagen an ihre Netze anschließen, die sicher betrieben werden können und die keine störenden Rückwirkungen auf die Netze von CPMN erwarten lassen, wobei dies von CPMN beurteilt wird. Eine Abstimmung über die an die Netze der CPMN anzuschließenden Anlagen bereits in deren Planungsstadium wird daher dringend empfohlen. Es dürfen nur Komponenten, Geräte und Materialien verwendet werden, die dem aktuellen Stand der Sicherheitstechnik entsprechen.

Der Errichter ist für die ordnungsgemäße Ausführung des Netzanschlusses verantwortlich.

Für die im Rahmen dieser TMA von CPMN vorgenommenen Abnahmen, Genehmigungen oder Mitwirkungen übernimmt CPMN keine Haftung.

5 Errichtung, Änderung oder Erweiterung eines Netzanschlusses

Der Kunde meldet rechtzeitig vor Errichtung einer neuen oder der Erweiterung/Änderung einer bestehenden Anlage den sich nach Errichtung der neuen bzw. nach Erweiterung/Änderung der bestehenden Anlage ergebenden Leistungsbedarf bei CPMN an. CPMN ermittelt auf dieser Grundlage die technisch und wirtschaftlich optimale Lösung für die Errichtung eines neuen bzw. die Anpassung eines bestehenden Netzanschlusses und stimmt dieses Versorgungskonzept mit dem Kunden ab. Der Kunde und CPMN vereinbaren gemeinsam:

- a) den Ort der Übergabestelle bzw. der Übergabestellen und die Leitungstrassen
- b) die zur Messung und Abrechnung notwendigen Einzelheiten
- c) die Eigentumsgrenzen und Verfügungsbereiche
- d) eventuelle Mitbenutzung von Flächen oder Gebäudeteilen des Kunden für die Aufstellung von Einrichtungen der CPMN, die für die Realisierung des Netzanschlusses erforderlich sind.
- e) den Liefer- und Leistungsumfang des Kunden
- f) den Liefer- und Leistungsumfang von CPMN

TMA.B.Messung

für die
Versorgungsnetze der CPM Netz GmbH
im
Chemiepark Marl
gültig ab dem

01.01.2023

Die TMA.B.Messung für die Versorgungsnetze der CPM Netz GmbH im Chemiepark Marl gliedern sich in die nachstehend aufgeführten Teile. Diese Teile bilden zusammen die in der ersten Zeile der Überschrift bezeichneten Technischen Mindestanforderungen und sind ab dem oben angegebenen Datum gültig.

TMA.B.Messung.Allgemeiner Teil

Teil B: Messung
der
Technische Mindestanforderungen
für die
Versorgungsnetze der CPM Netz GmbH
im
Chemiepark Marl
gültig ab dem

01.01.2023

Änderungen gegenüber der Vorgängerversion sind durch einen Strich
an der linken Seite gekennzeichnet

Inhaltsverzeichnis

I.	Allgemeines.....	3
I.1	Energiedatenerfassung.....	3
I.2	Unterbringung und Abmessungen.....	3
I.3	Stromversorgung	4
I.4	Anbindung an das Telekommunikationsnetz.....	4
I.5	Impulsleitung zwischen Messgerät und Geräte-Schrank	4

Technische Anschlussbedingungen der CPM Netz GmbH, Teil B: Messung

I. Allgemeines

I.1 Energiedatenerfassung

Die CPM Netz GmbH (CPMN) betreibt im Chemiapark Marl als grundzuständiger Messstellenbetreiber ein Energiedatenerfassungssystem. In der Regel werden die gezählten Energiemengen im Chemiapark Marl mit einer Zählerfernablesung (ZFA) erfasst.

Neben diesen Komponenten werden Stromversorgungs-Baugruppen und Kommunikationseinrichtungen benötigt.

I.2 Unterbringung und Abmessungen

Als geeigneter Ort für eine geschützte und zugriffsbeschränkte Unterbringung der Mess- und Zusatzeinrichtungen werden EMR-Schalträume angesehen. Steht ein solcher Raum nicht zur Verfügung, sind die Mess- und Zusatzeinrichtungen an einem durch den Messstellenbetreiber zu genehmigenden Ort unterzubringen, in dem ganzjährig geeignete Umgebungsbedingungen gegeben sind. Dieses sind insbesondere, aber nicht ausschließlich:

- Raumtemperatur
 - minimal: -15 °C
 - maximal: +45 °C
- relative Luftfeuchtigkeit: max 95 %

Mess- und Zusatzeinrichtungen werden in einem Schaltschrank montiert, der abhängig von Art und Umfang der Messaufgabe in einer der nachfolgenden Varianten vom Messstellenbetreiber bereitgestellt wird.

Variante 1:

Bauart: Standschrank
Baugröße: (ca. BxHxT in mm) 800 x 2000 x 600
Gewicht: komplett bestückt: ca. 300 kg
Platzbedarf: (ca. BxH in mm) 600 x 2200

Variante 2:

Bauart: Wandschrank
Baugröße: (ca. BxHxT in mm) 1200 x 1200 x 300
Gewicht: komplett bestückt: ca. 200 kg
Platzbedarf: (ca. BxH in mm) 1400 x 2000

Variante 3:

Bauart: Wandschrank
Baugröße: (ca. BxHxT in mm) 600 x 800 x 300
Gewicht: komplett bestückt: ca. 100 kg
Platzbedarf: (ca. BxH in mm) 800 x 2000

Die Kabelzuführung erfolgt von unten. Sämtliche Installationen im Geräte-Schrank werden vom Messstellenbetreiber durchgeführt. Für den Geräteschrank ist vom Anschlussnehmer ein geeigneter Montageplatz an einer Wand mit entsprechender Tragkraft und freiem Zugang zur Verfügung zu stellen.

Technische Anschlussbedingungen der CPM Netz GmbH, Teil B: Messung

I.3 Stromversorgung

Für die Stromversorgung der Mess- und Zusatzeinrichtungen stellt der Anschlussnehmer zwei unabhängige 230 V-AC-Anschlüsse unmittelbar am Geräte-Schrank zur Verfügung. Diese Speisespannung darf nicht aus einem FI-gesicherten Bereich geliefert werden.

I.4 Anbindung an das Telekommunikationsnetz

Für die Übertragung der erfassten Werte stellt der Anschlussnehmer zu seinen Lasten auf Wunsch des Messstellenbetreibers einen dedizierten Ethernet-Anschluss an den vom Bereich Global IT der Evonik betriebenen PLS-Backbone unmittelbar am Geräte-Schrank zur Verfügung.

I.5 Leitung zwischen Stromzähler und Geräte-Schrank

Die Leitung zwischen Messgerät und Schrank mit Zusatzeinrichtungen wird vom Anschlussnehmer auf geeigneten und dokumentierten Kabeltrassen verlegt. Dafür ist der Kabeltyp OZ-600-Y-CY, 2x0,50 mm² zu verwenden. Die Beschaffung des Kabels sowie die Errichtung der Kabelwege und Durchbrüche obliegt dem Anschlussnehmer.

Im Einzelfall kann der Messstellenbetreiber entscheiden, dass die Anbindung eines Zählers nicht an einen Geräteschrank mit ZFA erfolgt, sondern an einen in örtlicher Nähe befindlichen Zähler über dessen RS 485-Schnittstelle, Das dafür erforderliche Kabel stellt der Messstellenbetreiber bereit und schließt dieses an. Die Errichtung der Kabelwege und Durchbrüche obliegt dem Anschlussnehmer. Sofern eine Anbindung per Mobilfunk erfolgt und eine Außenantenne erforderlich ist, wird der Anschlussnehmer auch dafür einen Kabelweg bereitstellen.

Schritt-Nr.	Zeitpunkt	Prozess-Schritt	Verantwortlich	Unterlagen / Vordruck
1	Antragstellung $t_1 = 0$	Antragstellung zum Netzanschluss einer Bezugs- und/oder Erzeugungsanlage. Übergabe aller zur Anschlussbewertung notwendigen Unterlagen. E.1, E.2 an TI-EU-N-EEA-NB und TI-EU-N-EEA-NE E.8, E.13, E.14 an TI-EU-N-EEA-NE	Anschlussnehmer	Bezugsanlagen: E.1, E.2 Erzeugungsanlagen: E.1, E.6, E.11, E.12
2	$t_1 + 8$ Wochen	Grobplanung (Festlegung des Netzanschlusspunktes und Benennung des ggf. notwendigen Netzausbaus einschließlich dessen Dauer) und Mitteilung an den Anschlussnehmer. Übermittlung aller notwendigen Netzdaten für die Planung der Kundenanlage. Übergabe eines Angebots für kostenpflichtige Leistungen.	TI-EU-N-EEA-NB	TAB
3.1	Angebotsannahme $t_2 = 0$	Annahme des Angebots für kostenpflichtige Leistungen. Bestätigung der Grobplanung durch den Anschlussnehmer bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen.	Anschlussnehmer	
3.2	Angebotsannahme $t_2 = 0$	Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe des ausgefüllten Vordruckes E.6 an TI-EU-N-EEA-NE (zur Erstellung von E.7 durch den Netzbetreiber).	Anschlussnehmer	E.6
4	$t_2 + 3$ Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe des ausgefüllten Vordrucks E.7 an den Anschlussnehmer.	TI-EU-N-EEA-NE	E.7
5	Baubeginn - 8 Wochen $t_{BB} - 8$ Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung des Anlagenzertifikats und Abgabe bei TI-EU-N-EEA-NE	Anschlussnehmer	E.13
6.1	$t_{BB} - 2$ Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Prüfung des Anlagenzertifikats.	TI-EU-N-EEA-NE	
6.2	$t_{BB} - 2$ Wochen	Endgültige Bestätigung des Netzanschlusspunktes.	TI-EU-N-EEA-NB	
6.3	$t_{BB} - 2$ Wochen	Übergabe der Vertragsentwürfe NA-V/NN-V/AN-V bzw. netzbetriebsrelevanter Unterlagen und der Netzführungsvereinbarung.	TI-EU-EM-RE	
7	$t_{BB} - 12$ Wochen	Vorlage der Unterlagen zur Errichtungsplanung bei TI-EU-N-EEA-NB und TI-EU-N-EEA-NE.	Anschlussnehmer	E.4
8	$t_{BB} - 6$ Wochen	Rückgabe der durch den Netzbetreiber gesichteten Unterlagen zur Errichtungsplanung.	TI-EU-N-EEA-NB TI-EU-N-EEA-NE	
9	Baubeginn $t_{BB} = 0$	Baubeginn der Übergabestation und Anzeige des Baubeginns bei N-EEA-NB.	Anschlussnehmer	
10	$t_{BB} + 2$ Wochen	Bereitstellung der Wandler für die Abrechnungszählung => Wandler der Abrechnungsmessung werden gemäß TAB nicht durch den Netzbetreiber sondern durch den Anschlussnehmer oder dessen Beauftragten gestellt und installiert	Anschlussnehmer	
11	Inbetriebsetzung - 12 Wochen $t_{IBN} - 12$ Wochen	Abstimmung des verbindlichen Inbetriebsetzungstermins der Übergabestation und Information an TI-EU-N-EEA-NB und EEA-NE Erstellung eines Inbetriebsetzungsprogramms für den Netzanschluss. (Gleichzeitig letztmöglicher Abgabetermin des Anlagenzertifikats beim Netzbetreiber.)	Anschlussnehmer	
12.1	$t_{IBN} - 2$ Wochen	Übergabe der aktualisierten Unterlagen der Errichtungsplanung (mit dem nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens des Netzbetreibers).	Anschlussnehmer	
12.2	$t_{IBN} - 2$ Wochen	Technische Abnahme der Übergabestation mit TI-EU-N-EEA-NB.	Anschlussnehmer	E.5
12.3	$t_{IBN} - 2$ Wochen	Übergabe der Schutzprüfprotokolle (Vor-Ort-Prüfung der Wandler und Schutzrelais), Erdungsprotokolle, Bestätigung DGUV, Vorschrift 3 an TI-EU-N-EEA-NB und TI-EU-N-EEA-NE.	Anschlussnehmer	
12.4	$t_{IBN} - 2$ Wochen	Information des Messstellenbetreibers über den Inbetriebsetzungstermin.	Anschlussnehmer	
12.5	$t_{IBN} - 2$ Wochen	Übergabe der unterzeichneten NA-V/NN-V/AN-V bzw. netzbetriebsrelevanter Unterlagen und der Netzführungsvereinbarung.	Anschlussnehmer	
12.6	$t_{IBN} - 2$ Wochen	Übergabe der Bauartzulassung/Konformitätserklärung der Strom- und Spannungswandler an TI-EU-EM-RE-ME	Anschlussnehmer	
12.7	$t_{IBN} - 2$ Wochen	Anmeldung des Stromlieferanten und - bei Erzeugungsanlagen - Angabe der Form der Direktvermarktung und des gewünschten Bilanzkreises.	Anschlussnehmer	
13	$t_{IBN} - 5$ Werktage	Vorinbetriebsetzung der Abrechnungsmessung. Übergabe der Prüfprotokolle für Strom- und Spannungswandler für Verrechnungszwecke.	TI-EU-EM-EKM-ME	
14	$t_{IBN} - 2$ Werktage	Abschluss des Bittests für die Fernwirktechnik (Signalübertragung).	Anschlussnehmer und TI-EU-N-EEA-NE	
15.1	Inbetriebsetzung $t_{IBN} = 0$	Inbetriebnahme des Netzanschlusses.	TI-EU-N-EEA-NB	
15.2	$t_{IBN} = 0$	Inbetriebsetzung der Übergabestation.	Anschlussnehmer	E.5
15.3	$t_{IBN} = 0$	Inbetriebsetzung der Abrechnungsmessung.	TI-EU-EM-EKM-ME	
15.4	$t_{IBN} = 0$	Bei Erzeugungsanlagen: Erteilung der Erlaubnis zur Zuschaltung und Erteilung der vorübergehenden Betriebserlaubnis.	TI-EU-N-EEA-NE	E.8
16	$t_{IBN} = 0$	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten) und Abgabe der Inbetriebsetzungsprotokolle bei N-EEA-NE.	Anschlussnehmer	E.8
17	$t_{IBN} + 2$ Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage.	Anschlussnehmer	E.9
18		Erteilung der vorübergehenden Betriebserlaubnis.	TI-EU-N-EEA-NE	E.14
19	$t_{IBN} + 12$ Monate	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellen der Konformitätserklärung und Abgabe bei TI-EU-N-EEA-NE.	Anschlussnehmer	E.10
20	Ein Monat nach Abgabe der Konformitätserklärung.	Bei Erzeugungsanlagen: Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis.	TI-EU-N-EEA-NE	E.14

Schritt-Nr.	Zeitpunkt	Prozess-Schritt	Verantwortlich	Unterlagen / Vordruck
1	Antragstellung t ₁ = 0 (Zeitpunkt beginnt ab vollständigem Vorliegen des Formulars E1)	Antragstellung zum Netzanschluss einer Bezugs- und/oder Erzeugungsanlage. Übergabe aller zur Anschlussbewertung notwendigen Unterlagen. E.1, E.2 an TI-EU-EM-RE => Verteilung an TI-EU-N-EEA-NB und TI-EU-EM-EKM-ME und TI-EU-N-EEA-NE E.8, E.13, E.14 an TI-EU-N-EEA-NE	Anschlussnehmer	Bezugsanlagen: E.1, E.2 Erzeugungsanlagen: E.1, E.8, E.13, E.14
2	t ₁ + 8 Wochen	Grobplanung (Festlegung des Netzanschlusspunktes und Benennung des ggf. notwendigen Netzausbaus einschließlich dessen Dauer) und Mitteilung an den Anschlussnehmer. Übermittlung aller notwendigen Netzdaten für die Planung der Kundenanlage. Übergabe eines Angebots für kostenpflichtige Leistungen.	TI-EU-N-EEA-NB	TAB
3.1	Angebotsannahme t ₂ = 0	Annahme des Angebots für kostenpflichtige Leistungen. Bestätigung der Grobplanung durch den Anschlussnehmer bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen.	Anschlussnehmer	
3.2	Angebotsannahme t ₂ = 0	Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe des ausgefüllten Vordruckes E.8 an TI-EU-N-EEA-NE (zur Erstellung von E.9 durch den Netzbetreiber).	Anschlussnehmer	E.8
4	t ₂ + 3 Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe des ausgefüllten Vordrucks E.9 an den Anschlussnehmer.	TI-EU-N-EEA-NE	E.9
5	Baubeginn - 8 Wochen t _{BB} - 8 Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung des Anlagenzertifikats und Abgabe bei TI-EU-N-EEA-NE	Anschlussnehmer	E.15
6.1	t _{BB} - 2 Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Prüfung des Anlagenzertifikats.	TI-EU-N-EEA-NE	
6.2	t _{BB} - 2 Wochen	Endgültige Bestätigung des Netzanschlusspunktes.	TI-EU-N-EEA-NB TI-EU-N-EEA-NE	
6.3	t _{BB} - 2 Wochen	Übergabe der Vertragsentwürfe NA-V/NN-V/AN-V bzw. netzbetriebsrelevanter Unterlagen und der Netzführungsvereinbarung.	TI-EU-EM-RE	
7	t _{BB} - 10 Wochen	Vorlage der Unterlagen zur Errichtungsplanung bei TI-EU-N-EEA-NB, TI-EU-N-EEA-NE und TI-EU-N-EEA-E2	Anschlussnehmer	E.4
8	t _{BB} - 6 Wochen	Rückgabe der durch den Netzbetreiber gesichteten Unterlagen zur Errichtungsplanung.	TI-EU-N-EEA-NB TI-EU-N-EEA-NE	
9	Baubeginn t _{BB} = 0	Bestellung der Stationskomponenten. Beginn der Werksfertigung der Übergabestation.	Anschlussnehmer	
10	t _{BB} + 2 Wochen	Bereitstellung der Wandler für die Abrechnungszählung => Wandler der Abrechnungsmessung werden gemäß TAB nicht durch den Netzbetreiber sondern durch den Anschlussnehmer oder dessen Beauftragten gestellt und installiert	Anschlussnehmer	
11	Inbetriebsetzung - 4 Wochen t _{IBN} - 4 Wochen	Abstimmung des Termins zur technischen Abnahme der Übergabestation mit TI-EU-N-EEA-NB.	Anschlussnehmer	
12.1	t _{IBN} - 2 Wochen	Übergabe der aktualisierten Unterlagen der Errichtungsplanung (mit dem Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens des Netzbetreibers).	Anschlussnehmer	
12.2	t _{IBN} - 2 Wochen	Übergabe der Bauartzulassung/Konformitätserklärung der Strom- und Spannungswandler an TI-EU-EM-RE-ME	Anschlussnehmer	
12.3	t _{IBN} - 2 Wochen	Übergabe der Schutzprüfprotokolle (Vor-Ort-Prüfung der Wandler und Schutzrelais), Erdungsprotokolle, Bestätigung DGUV, Vorschrift 3 an TI-EU-N-EEA-NB und TI-EU-N-EEA-NE.	Anschlussnehmer	E.6
12.4	t _{IBN} - 2 Wochen	Technische Abnahme der Übergabestation mit TI-EU-N-EEA-NB.	Anschlussnehmer	E.7
12.5	t _{IBN} - 2 Wochen	Erstellung des Inbetriebnahmeprogramms für den Netzanschluss.	TI-EU-N-EEA-NB	
12.6	t _{IBN} - 2 Wochen	Abstimmung des verbindlichen Inbetriebsetzungstermins der Übergabestation mit dem Anschlussnehmer, so dass der Netzanschluss rechtzeitig in Betrieb genommen werden kann.	TI-EU-N-EEA-NB	
12.7	t _{IBN} - 2 Wochen	Übergabe des Inbetriebsetzungsauftrages an TI-EU-N-EEA-NB.	Anschlussnehmer	E.5
12.8	t _{IBN} - 2 Wochen	Information des Messstellenbetreibers über den Inbetriebsetzungstermin.	Anschlussnehmer	
12.9	t _{IBN} - 2 Wochen	Übergabe der unterzeichneten NA-V/NN-V/AN-V bzw. netzbetriebsrelevanter Unterlagen und der Netzführungsvereinbarung. Anmeldung des Stromlieferanten und - bei Erzeugungsanlagen - Angabe der Form der Direktvermarktung und des gewünschten Bilanzkreises.	Anschlussnehmer	
13	t _{IBN} - 5 Werktage	Vorinbetriebsetzung der Abrechnungsmessung.	Messstellenbetreiber (bei gMSB: TI-EU-EM-RE-ME)	
14	t _{IBN} - 2 Werktage	Abschluss des Bittests für die Fernwirktechnik (Signalübertragung).	Anschlussnehmer und TI-EU-N-EEA-NE	
15.1	Inbetriebsetzung t _{IBN} = 0	Inbetriebnahme des Netzanschlusses.	TI-EU-N-EEA-NB	
15.2	t _{IBN} = 0	Inbetriebsetzung der Übergabestation.	Anschlussnehmer	E.7
15.3	t _{IBN} = 0	Inbetriebsetzung der Abrechnungsmessung.	TI-EU-EM-RE-ME	
15.4	t _{IBN} = 0	Bei Erzeugungsanlagen: Erteilung der Erlaubnis zur Zuschaltung und Erteilung der vorübergehenden Betriebserlaubnis.	TI-EU-N-EEA-NE	E.7
16	t _{IBN} = 0	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten) und Abgabe der Inbetriebsetzungsprotokolle bei TI-EU-N-EEA-NE.	Anschlussnehmer	E.10
17	t _{IBN} + 2 Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Abgabe der Inbetriebsetzungserklärung bei TI-EU-N-EEA-NE.	Anschlussnehmer	E.11
18	t _{IBN} + 12 Monate	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellen der Konformitätserklärung und Abgabe bei TI-EU-N-EEA-NE.	Anschlussnehmer	E.12
19	Ein Monat nach Abgabe der Konformitätserklärung.	Bei Erzeugungsanlagen: Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis.	TI-EU-N-EEA-NE	E.16

TMA.C.Strom

Teil C: Strom
der
Technischen Mindestanforderungen (ehem.
Technische Anschlussbedingungen)
der CPM Netz GmbH für den Chemiepark Marl
gültig ab dem

01.01.2023

Die Technischen Mindestanforderungen für das Stromnetz der CPM Netz GmbH (im Folgenden CPMN oder Netzbetreiber) im Chemiepark Marl besteht aus diesem und den nachstehend aufgeführten Teilen.

Anlage A1 Prinzipschaltbilder Marl

TMA.Strom.A1

Anlage A2 Produktspezifikation elektr. Netzspannung

TMA.Strom.A2

**Änderungen gegenüber der Vorgängerversion sind durch einen Strich
an der linken Seite gekennzeichnet**

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Inhalt

Nennspannungen im Stromnetz des Chemiepark Marl	3
Hinweis zur Planungsprüfung im Rahmen eines Netzanschluss- oder Anschlussänderungsprozesses	3
Für die auf den Fremdfirmenbaufeldern BF 10 208, BF 02 004 und BF 06 206 befindlichen Anschlüsse an das Stromnetz gilt:.....	3
Hochspannung (110 kV), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4120:2018-11.....	4
Mittelspannung (6 kV), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4110:2018-11	10
Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (500 V), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4105:2018-11 / VDE-AR-N 4110:2018-11	23
Verbrauchsanlagen am Niederspannungsnetz (500 V), Anpassungen und Ergänzungen zur VDE-AR-N 4105:2018-11 / VDE-AR-N 4110:2018-11	25
Ergänzung zu (NS, TAR) Ziffer 10.6 „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“ gilt:.....	30

Als Technische Mindestanforderungen für alle Anschlüsse elektrischer Anlagen an die von der Evonik Operations GmbH Division Technology & Infrastructure betreuten Stromnetze der CPM Netz GmbH im Chemiepark Marl gelten die nachfolgend genannten Technischen Anschlussregeln (TAR) des VDE FNN. Diese sind insbesondere aber nicht abschließend:

Für Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen in der Hochspannung (110 kV) die TAR Hochspannung (VDE-AR-N 4120 Ausgabe 2018-11).

Für Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen in der Mittelspannung (6 kV) die TAR Mittelspannung (VDE-AR-N 4110 Ausgabe 2018-11).

Für Erzeugungsanlagen in der Niederspannung (500 V) die EZA am Niederspannungsnetz (VDE-AR-N 4105 Ausgabe 2018-11).

Für Verbrauchsanlagen in der Niederspannung (500 V) die TAR Mittelspannung (VDE-AR-N 4110 Ausgabe 2018-11), Kapitel 4 bis 9 sowie die Anhänge D und E1 bis E7. Der Begriff Mittelspannung ist durch Niederspannung zu ersetzen; der Begriff HH-Sicherung ist durch NH-Sicherung zu ersetzen.

Ergänzend für Verbrauchsanlagen in der Niederspannung (500 V) zur TAR Mittelspannung die TAR Niederspannung (VDE-AR-N 4100 Ausgabe 2019-04), Kapitel 11.

Ergänzend für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge in der Niederspannung (500 V) zur TAR Mittelspannung die TAR Niederspannung (VDE-AR-N 4100 Ausgabe 2019-04), Kapitel 5.5 und 10.6.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Nennspannungen im Stromnetz des Chemiepark Marl

Die Nennspannungen betragen im Hochspannungsnetz 110 kV, im Mittelspannungsnetz 6 kV und im Niederspannungsnetz 500 V. Zur Kompensation des lastabhängigen Spannungsabfalls liegen in den Umspannstationen unter normalen Bedingungen unterspannungsseitig die Spannungen ca. 5% oberhalb der Nennspannungen. Die Spannungsqualität in den Mittel- und Niederspannungsnetzen entspricht DIN EN 61000-2-4, Klasse 3 (vgl. TMA.Strom.A2)

Die Technischen Anschlussregeln gelten mit der Maßgabe, dass die nachfolgend aufgeführten Änderungen und Ergänzungen ebenfalls und vorrangig Gültigkeit haben.

Hinweis zur Planungsprüfung im Rahmen eines Netzanschluss- oder Anschlussänderungsprozesses

Bei der Planungsprüfung und Genehmigung von Planungsunterlagen wird durch den Netzbetreiber die Einhaltung der TMA auf Basis der eingereichten Unterlagen geprüft.

Die Planungsprüfung

- stellt keine Verifizierung oder Abgleich mit Angaben und Daten aus ggf. bestehenden Netzanschluss-, Anschlussnutzung sowie Netznutzung-/Lieferantenrahmenverträgen sowie Lieferverträgen dar,
- ersetzt nicht die planerische Sorgfaltspflicht des Anschlussnehmers bzw. Betreibers zur sicheren und zuverlässigen Auslegung der elektrotechnischen Einrichtungen, Schaltanlage und Schaltraum,
- ersetzt nicht die Abnahme gegenüber Auftragnehmern und weiteren Dritten,
- stellt nicht die Genehmigung für einen Netzanschluss da und
- stellt keine Überprüfung auf Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen, insbesondere der Einhaltung der Technischen Regelwerke (u.a. VDE, DIN, FNN-Regelwerke,...), da.

Ergänzend bzw. abweichend zu allen genannten Technischen Anschlussregeln gilt folgendes:

Für die auf den Fremdfirmenbaufeldern BF 10 208, BF 02 004 und BF 06 206 befindlichen Anschlüsse an das Stromnetz gilt:

- Die Versorgung erfolgt mit einer Spannung von 400 V.
- Der Anschluss an das Stromnetz erfolgt über eine Steckdosensäule.
- Die Messeinrichtungen sind in den jeweiligen zentralen Verteilerschränken untergebracht.
- Je Entnahmestelle ist der Leistungsfaktor ($\cos(\phi)$) einzuhalten, der durch den Vorversorger zugestanden wird. Sollte der Vorversorger seine Anforderungen bezüglich des insgesamt einzuhaltenden Leistungsfaktors ändern, so ändert sich der für das Stromnetz der CPM Netz GmbH einzuhaltende Leistungsfaktor in gleichem Maße. Zurzeit ist ein Leistungsfaktor zwischen $\cos(\phi) = 0,9$ induktiv und $\cos(\phi) = 1$ einzuhalten.
- Bezüglich der Oberschwingungen ist für den Strom ein THD-Wert (THD: Total Harmonic Distortion) von $\text{THDI} < 6\%$ einzuhalten.
- Die restlichen Regelungen der TMA gelten, sofern anwendbar, sinngemäß.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Hochspannung (110 kV), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4120:2018-11

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 4 „Allgemeine Grundsätze“** gilt:

Bei einem Neuausbau von Kabelwegen oder bei der Nutzung vorhandener Kabelbühnen, ist dafür Sorge zu tragen, dass die Kabeltrasse, auch bei einer Belegung mit zusätzlichen Kabeln, gemäß DIN VDE 0298 mit der dann vorhandenen Kabelhäufung betrieben werden darf.

Anschlusskabel dürfen nicht überbaut werden und müssen im Fehlerfall für Reparaturen durch den Netzbetreiber zugänglich sein.

Für Umspanner, die an das *Hochspannungsnetz* des Netzbetreibers angeschlossen und dort betrieben werden sollen, sind mindestens folgende Bedingungen zu erfüllen:

Isolationsniveau:

Die 110-kV-Wicklung des Umspanners muss mindestens für die Stehspannungen in Höhe von 230/550 kV voll isoliert sein.

Frequenzanalyse; Resonanz-Messung in allen Stufenschalterstellungen (Frequency Response Analysis):

An der Oberspannungswicklung ist eine Frequenzgangmessung für jede Phase und jede Stufenschalterstellung im Bereich von 1 kHz bis 1 MHz durchzuführen. Die Ergebnisse der Frequenzgangmessung sind nach Betrag und Phasenlage über die Frequenz darzustellen.

Hochspannungsprüfung:

Fabrikneue Umspanner werden mindestens den Standard-Hochspannungsprüfungen entsprechend der in Deutschland gültigen Normen unterzogen. Der ständige Pegel der scheinbaren Ladung bei einer Langzeitprüfung darf bei $1,5 U_m$ den Grenzwert von 50 pC nicht überschreiten.

Ölanalyse:

Es ist eine jährliche Ölanalyse durchzuführen. Bei neuen Umspannern müssen die Prüfergebnisse den Grenzwerten der Tabelle 5 der Qualitätsgruppe „gut“ nach VDE 0370-2 entsprechen. Bei älteren Umspannern muss das Öl mindestens den Grenzwerten der Tabelle 5 der Qualitätsgruppe „ausreichend“ entsprechen.^a

Gas-in-Öl-Analyse (DGA):

Es ist zusätzlich eine jährliche Gas-in-Öl-Analyse (DGA) durchzuführen. Aufgrund der Rückwirkungen auf das Netz im Fehlerfall, sind Auffälligkeiten nach VDE 0370-7 zu prüfen. Protokolle sind auf Anfrage des Netzbetreibers vorzulegen.^b

Prüfungsnachweise:

Dem Netzbetreiber sind vor der Inbetriebnahme alle Prüfnachweise zu übergeben. Diese müssen mindestens folgende Nachweise beinhalten:

- Prüfungsnachweis zu Bemessungsleistungen, Spannungen, Strömen, (veränderbaren) Übersetzungsverhältnissen, Kurzschlussspannungen
- Ergebnisse der Ölanalysen

a b Das Verfahren der Probenahme wird an dieser Stelle nicht vorgeschrieben. Weiterentwickelte innovative Verfahren der Probenahme sind zulässig. Die Normen VDE 0370-2 und VDE 0370-7 sollen als Leitfaden zur Interpretation der Analysen herangezogen werden.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

- Ergebnisse der Frequenzanalyse
- Ergebnisse der Hochspannungsprüfungen (Prüfung mit angelegter Stehwechselfeldspannung, Prüfung mit induzierter Stehwechselfeldspannung, Blitzstoßprüfung)
- Teilentladungsmessung
- Isolationsmessung

Um die Prüfprotokolle auf Vollständigkeit und auf Einhaltung der Grenzwerte überprüfen zu können, sind diese dem Netzbetreiber rechtzeitig vorzulegen. Sofern nichts anderes mit dem Netzbetreiber abgestimmt ist, gelten die Unterlagen als rechtzeitig vorgelegt, wenn diese mindestens einen Monat vor der ersten Zuschaltung beim Netzbetreiber eingegangen sind.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 4.3 „Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation“** gilt, dass der Netzbetreiber vor Inbetriebnahme eines Netzanschlusses auch das Recht hat, die betreffenden, abgeschlossenen Betriebsstätten des Kunden auf ihren vorschriftsmäßigen Zustand zu prüfen und die Abstellung etwaiger Mängel zu verlangen. Sollten die Kundenanlage speisende Kabel durch den Kunden oder durch Veranlassung des Kunden verlegt worden sein, so sind dem Netzbetreiber vor Inbetriebnahme der Kundenanlage die Prüfprotokolle der Kabel vorzulegen; diese protokollierten Messungen umfassen in der Regel eine Mantelprüfung und eine Spannungsprüfung. Im Zweifelsfall sind die Prüfungen mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Darüber hinaus gilt, dass vor der Erstinbetriebnahme die Funktionstüchtigkeit der Selektivschutz-Einrichtungen durch eine Schutzprüfung (Primär- und Sekundärtechnik) vor Ort nachgewiesen werden muss. Dem Netzbetreiber muss die Möglichkeit eingeräumt werden, an der Schutzprüfung teilnehmen zu können. Die Prüfung erfolgt zu Lasten des Kunden und ist von einer anerkannten und qualifizierten Fachfirma auszuführen. Art und Umfang der Prüfungen müssen mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden. Die Prüfprotokolle sind dem Netzbetreiber rechtzeitig vorzulegen.

Anstelle von **(HS) Ziffer 5.4.4 „Oberschwingungen und Zwischenharmonische“** gilt für **Verbrauchsanlagen**, dass Oberschwingungserzeuger mit einer Nennleistung von mehr als 10 kW an einem Netzanschluss so auszulegen sind, dass die Summe aller Oberschwingungsströme (THDI) dieses Netzanschlusses nicht mehr als 6% des Grundschwingungsstromes an diesem Netzanschluss beträgt. Eine gegenseitige Kompensation von Oberschwingungen mehrerer Oberschwingungserzeuger und Oberschwingungssenken oder eine Absenkung der relativen Oberschwingungsströme durch den Parallelbetrieb mit überschwingungsfreien Lasten an einem Netzanschluss ist zulässig. Die Einhaltung dieser Anforderung wird dem Netzbetreiber durch den Kunden in geeigneter Form schriftlich nachgewiesen. Dem Netzbetreiber bleibt es vorbehalten, vom Kunden zu fordern, dass die sich gegenseitig kompensierenden Oberschwingungserzeuger bzw. die zusätzlichen überschwingungsfreien Lasten nur als Gesamtheit am Netz betrieben werden.

Hinweis: Zur Kompensation können z.B. Netzfilter oder Umrichter mit gesteuertem Eingangsgleichrichter verwendet werden. Alternativ sind auch 12-pulsige Umrichter mit einer um 15° verschwenkten Oberspannungswicklung des Stromrichtertransformators zulässig. Die Einzelmaßnahmen sind immer mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Abweichend von **(HS) Ziffer 5.5 „Blindleistungsverhalten“** gilt:

Je Entnahmestelle ist der Leistungsfaktor ($\cos(\varphi)$) einzuhalten, der durch den Vorversorger zugestanden wird. Sollte der Vorversorger seine Anforderungen bezüglich des insgesamt einzuhaltenden Leistungsfaktors ändern, so ändert sich der für das Stromnetz der CPM Netz GmbH einzuhaltende Leistungsfaktor in gleichem Maße. Zurzeit gilt je Entnahmestelle ein einzuhaltender Leistungsfaktor $\cos(\varphi)$ von 0,9 induktiv bis 1.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.1.1 „Baulicher Teil, Allgemeines“** gilt:

Sofern zwischen dem Anschlussnehmer und dem Netzbetreiber nichts anderes vereinbart wird, muss für die informationstechnische Anbindung des Zählerplatzes sowie für die Fernsteuerung/Fernüberwachung der Stellplatz für zwei Schaltschränke vorgesehen werden. Die genauen Abmessungen der Schaltschränke sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.2.1 „Elektrischer Teil, Allgemeines“** gilt:

Der Anschluss an das Hochspannungsnetz erfolgt in der Regel über 110-kV-Kabel.

Die elektrischen Komponenten sind für einen Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k in Höhe von 40 kA / 1 s auszulegen.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.2.2.4 „Netztransformatoren“** gilt:

Die Impedanz der Maschinentransformatoren von Typ-1-Erzeugungsanlagen darf den Vorgabewert von 40 Ohm unterschreiten.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.2.3 „Sternpunktbehandlung“** gilt:

Das 110-kV-Netz wird kompensiert betrieben.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.2.4 „Erdungsanlage“** gilt:

Hinsichtlich der Stromtragfähigkeit muss die Erdungsanlage für einen Dauerstrom in Höhe von 200 A und einen Kurzzeitstrom in Höhe von 40 kA / 1 s ausgelegt werden.

Die Erdungsimpedanz der Schutzerdung muss unterhalb von 0,75 Ohm liegen. Auf Grund der sehr dichten Erderstruktur im Chemiepark Marl muss der Erdungswiderstand durch eine Messung mindestens mit dem Zwei-Zangen-Messprinzip nachgewiesen werden. Die geforderte Erdungsimpedanz gilt unter Berücksichtigung des Reduktionsfaktors gemäß VDE 0101-2:2011-11. Er darf mit angeschlossenen Erdern und den Kabelschirmen der Netzeinspeisungen gemessen werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.3.1 „Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle“** gilt:

Die Datenübertragung an die netzführende Stelle erfolgt über das IP-basierte Protokoll IEC 60870-5-104 oder IEC 61850. Es ist eine weitere Detailabstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.3.3.1 „Schutzeinrichtungen, Allgemeines“** gilt:

Der Anschlussnutzer ist für die Durchführung von regelmäßigen Schutzprüfungen verantwortlich. Die Ergebnisse der zyklischen Schutzprüfungen sind dem Netzbetreiber immer vorzulegen.

Für digitale Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen vier Jahre. Für elektronische Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen drei Jahre. Für elektro-mechanische Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen zwei Jahre.

Für Betriebsmittel im explosionsgefährdeten Bereich beträgt die Prüffrist maximal drei Jahre.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.3.3.3 „Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers, Tabelle 4“** gilt:

Die beispielhafte Mitnahme des 110-kV-Leistungsschalters bei MS-seitigen Kurzschlüssen wird nicht gefordert und nicht empfohlen.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 6.4.1 „Störschreiber am Netzanschlusspunkt“** gilt:

Der Störschreiber ist immer vom Anlagenbetreiber zu installieren.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 8.2 „Netzführung“** gilt:

Arbeiten an Schutzeinrichtungen, Wandlerstromkreisen und Leistungsschaltersteuerungen dürfen nur von qualifizierten Schutztechnikern durchgeführt werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.1.4 „Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit“** gilt:

Die Teilnetzbetriebsfähigkeit wird generell gefordert.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.2.2 „Blindleistungsbereitstellung bei $P_{b\ inst}$ “** gilt:

Die Variante 1 wird als Mindestanforderung gefordert.

Auf Veranlassung des Netzbetreibers können erweiterte Bereiche für die Blindleistungsbereitstellung vereinbart werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.2.3 „Blindleistungsbereitstellung unterhalb von $P_{b\ inst}$ “** gilt:

Die Variante 1 wird als Mindestanforderung gefordert.

Auf Veranlassung des Netzbetreibers können erweiterte Bereiche für die Blindleistungsbereitstellung vereinbart werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.2.4 „Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung“** gilt:

Alle Erzeugungseinheiten müssen die drei Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung beherrschen. Es muss jederzeit eine Umschaltung von einem Verfahren auf ein anderes Verfahren möglich sein.

Das Regelverhalten (Anschwingzeit) der Blindleistung soll für Typ-1-Anlagen 60 s betragen. Dieses gilt für Sollwertänderungen und langsame Netzspannungsänderungen. Bei schnellen Netzspannungsänderungen (Spannungseinbrüchen) muss immer durch den Spannungsregler Blindleistung entsprechend der Spannungsreglerstatik bereitgestellt werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.4.1 „Wirkleistungsabgabe, Allgemeines“** gilt:

Die technische Mindestanforderung für den Wirkleistungsgradienten einer Erzeugungsanlage beträgt 4% $P_{b\ inst}$ je Minute. Darüber hinaus müssen auch die geforderten Wirkleistungsgradienten zur Regelenergieerbringung (Primärregelung, Sekundärregelung, Minutenreserve) sowie die geforderten Wirkleistungsgradienten Dritter (z.B. Direktvermarktung) erbracht werden können.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt:

Oberhalb von 51,5 Hz müssen Erzeugungsanlagen und Speicher in der Lage sein, für weitere 5 Sekunden am Netz zu bleiben. Dabei ist möglichst weiter auf der Kennlinie zu fahren.

Bei Netzfrequenzen oberhalb von 51,5 Hz für mehr als 5 Sekunden dürfen sich Erzeugungsanlagen und Speicher aus Gründen des Eigenschutzes vom Netz trennen. Dieses sollte jedoch möglichst vermieden werden.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.2.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz, Tabelle 5 Anforderungen an die Anschwing- und Einschwingzeiten bezüglich Wirkleistungseinspeisung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt für Typ-1-Anlagen:

Erzeugungsanlagen müssen ihre Leistung bei einer Frequenz oberhalb von 50,2 Hz so schnell reduzieren, dass sie bei einer sprunghaften Entlastung um bis zu 45% ihrer Bemessungsleistung nicht vom Überfrequenzschutz vom Netz getrennt oder im Inselbetrieb abgeschaltet werden. Bei einem

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Betrieb der Erzeugungsanlage unterhalb von 45% ihrer Bemessungsleistung wird das Abfangen auf Eigenbedarf beherrscht.

Dieser maximale Gradient der Leistungsänderung gilt für Leistungsreduktionen und Leistungssteigerungen oberhalb von 50,2 Hz und unterhalb von 49,8 Hz.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.3.1 „Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen, Allgemeines“** gilt:

Für den Schutz von elektrischen Betriebsmitteln, welche durch Mitarbeiter der Produktion eingeschaltet werden können (z.B. Motoren), gilt folgende Bedingung. Nach einer Schutzabschaltung durch einen inneren Fehler des Betriebsmittels (z.B. Kurzschlussabschaltung, Gegensystemstromabschaltung) muss die Wiederschaltung bis zur Klärung des Sachverhaltes verhindert werden. Hierzu muss über die Schutzeinrichtung eine Wiedereinschaltsperrung vorgesehen werden, die nur durch einen Schutztechniker an der Schutzeinrichtung wieder frei gegeben werden kann.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.3.4.1 „Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers“** und **Ziffer 10.3.6 „Schutzkonzept bei Mischanlagen“** gilt:

Bei einer Teilnetzbildung „Chemiepark Marl“ dürfen Erzeugungsanlagen nicht vom Netz getrennt werden. Vielmehr sollen die Erzeugungsanlagen den Teilnetzbetrieb gewährleisten.

Auf Entkupplungsschutzeinrichtungen zum Schutz der Erzeugungsanlage kann verzichtet werden, wenn die Erzeugungsanlage über einen redundanten Anlagenschutz mit Schalterversagerschutz verfügt. Wenn der Entkupplungsschalter in einer Schaltanlage des Netzbetreibers liegt, soll auf Entkupplungsschutzeinrichtungen zum Schutz der Erzeugungsanlage verzichtet werden. Hierfür soll die Erzeugungsanlage über einen redundanten Anlagenschutz mit Schalterversagerschutz verfügen.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.3.4.3 „Frequenzschutzeinrichtungen“** gilt:

Der Frequenzschutz muss die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen. Sofern der Anlagenschutz keine engeren Grenzen vorgibt, sollen die nachfolgenden Einstellungen verwendet werden.

$f <$: 47,5 Hz, 5,25 Sekunden verzögert

$f <<$: 47 Hz, 1,25 Sekunde verzögert

$f >$: 55 Hz, 0,25 Sekunden

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.3.4.4 „Q-U-Schutz“, Ziffer 10.3.4.5 „Entkupplungsschutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt (110-kV-seitig)“, Ziffer 10.3.4.6 „Entkupplungsschutzeinrichtungen auf der Unterspannungsseite des Netztransformators“** gilt:

Der Spannungs- und Q-U-Schutz muss die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen.

Spannungssteigerungsschutz $U >>$: 1,3 U_n , 1,25 Sekunde verzögert

Spannungsrückgangsschutz $U <$: 0,35 U_n , 5,25 Sekunden verzögert

Q-U-Schutz: 0,35 U_n , 5,25 Sekunden verzögert

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.3.4.7 „Entkupplungsschutzeinrichtungen an den Erzeugungseinrichtungen“ EZE** gilt.

Die Schutzfunktionen müssen die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen.

Spannungsrückgangsschutz $U <$: 0,35 U_n , 5 Sekunden verzögert

Spannungssteigerungsschutz $U >>$: 1,3 U_n , 1 Sekunde verzögert

Frequenzsteigerungsschutz $f >$: 55 Hz, unverzögert

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Frequenzrückgangschutz $f_{<}$:	47,5 Hz, 5 Sekunden verzögert
Frequenzrückgangschutz $f_{<<}$:	$f_{<<}$: 47 Hz, 1 Sekunde verzögert

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 10.6.1 „Modelle, Allgemeines“** gilt.

Die technischen Daten zur Durchführung von Netzberechnungen (für Typ-1-Anlagen: Generatordaten, Trägheitsmoment des Wellenstranges, Parametersatz für den Spannungsregler, Parametersatz für den Drehzahlregler mit Parametersatz des Turbinenverhaltens) sind für die Simulationsumgebung Powerfactory von DIGSILENT zu übergeben. Abstimmung der genauen Software Version mit Netzbetreiber.

Ergänzend zu **(HS) Ziffer 11.6.2 „Anlagenzertifikat C“** gilt:

Das im Rahmen des Zertifikates erstellte Simulationsmodell muss in der Netzberechnungssoftware Powerfactory von DIGSILENT inklusive einer Modelldokumentation mit Beschreibung der Funktionsblöcke und Parameter für den Netzbetreiber zur Verfügung gestellt werden.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Mittelspannung (6 kV), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4110:2018-11

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 1 „Anwendungsbereich“** gilt:

Wesentliche Änderungen können sein:

- Möglicher Anlässe:
 - Anlagenvergrößerung oder -verkleinerung (wenn ein weiteres Abgangsfeld ange-
reicht werden muss)
 - Änderung der Netzurückwirkung (Kurzschlussleistung; Oberwellen; etc.)
 - Leistungserhöhung
 - etc.

Bei wesentlichen Änderungen müssen:

- die Einspeisefelder automatisiert werden (Steuerbarkeit und Signalauskopplung);
- Abgangsfelder werden dann ggf. einzeln gezählt
- sofern kein Übergabeschalter realisiert ist, ein Direktzugriff auf alle Abgangsfelder gewährt
und umgesetzt werden
- Nachrüstung Kundennetzwerkkommunikation

Bei Anlagenerweiterung (Ringanlagen): Bei 6kV-Ringanlagen ohne Übergabe- & Messfeld,
die noch nicht der aktuellen VDE AR-N bzw. TMA hinsichtlich der Anlagentopologie entspre-
chen, wird zugelassen, dass diese um Abgangsfelder zwischen den Einspeisungen erweitert
werden können. Die Messungen der Abgangsfelder müssen hierbei zwingend mit wettbewerblicher
Messung (wMSB) ausgestattet werden; eine grundzuständige Messung (gMSB) ist nicht
zulässig.

Die Abgangsfelder und Einspeisefelder sind in diesem Fall zwingend fernsteuerbar für das
Stromnetz auszulegen bzw. nachzurüsten. Es ist mindestens der Prozessdatenumfang der ak-
tuell gültigen TMA zu realisieren bzw. nachzurüsten.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 4 „Allgemeine Grundsätze“** gilt:

Bei einem Neuausbau von Kabelwegen oder bei der Nutzung vorhandener Kabelbühnen, ist dafür
Sorge zu tragen, dass die Kabeltrasse, auch bei einer Belegung mit zusätzlichen Kabeln, gemäß
DIN VDE 0298 mit der dann vorhandenen Kabelhäufung betrieben werden darf.

Anschlusskabel dürfen nicht überbaut werden und müssen im Fehlerfall für Reparaturen durch den
Netzbetreiber zugänglich sein.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 4.2.4 „Bauvorbereitung und Bau“** gilt:

Die Dokumentation ist außerdem, um folgende Unterlagen zu ergänzen:

- Hilfs- und Steuerspannungskonzept inkl. einphasigem Übersichtsschaltplan und Darstellung
des Anlagenverhaltens bei Ausfall und Wiederkehr von Hilfs- und Steuerspannungen und
Nachweis der Überbrückungsdauer der von der Netzspannung unabhängige Hilfsenergie-
versorgung
- Auslegung der Hilfsenergieversorgung gemäß 6.3.3 „Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversor-
gung“
- Im Rahmen der Inbetriebnahme ist die Kapazität gemäß 6.3.3 „Eigenbedarfs- und Hilfsener-
gieversorgung“ der Hilfsenergieversorgung durch geeignete Prüfungen nachzuweisen und
der IBN-Dokumentation hinzuzufügen und dem Netzbetreiber zu übergeben
- Darstellung der elektrischen Kenndaten aller Komponenten und Schutzfunktionen der An-
lage sowie des abgestimmten Standard Schaltzustandes der gesamten Anlage in einem Sin-
gle Line Diagramm

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

In der Dokumentation ist bei vorhandener unterlagener Spannungsebene (z.B. 400V oder 500V) zusätzlich folgendes darzustellen:

- Netzform der unterlagerten Spannungsebene, wie z.B. IT- oder TN-Netz
- Vorhandensein einer Vermaschung und der Art des Aufbaus und des eingesetzten Schutzkonzeptes, wie z.B. Rückleistungsschutzeinrichtungen
- Kupplungs- und Umschaltmöglichkeiten der unterlagerten Spannungsebene und deren Aufbau und Verriegelungen
- Sonstige Schutzeinrichtungen der unterlagerten Spannungsebene mit Rückwirkung auf die Mittelspannungsebene, wie z.B. Mitnahmen, Transformatorschutzeinrichtungen, usw.
- Darstellung der elektrischen Kenndaten aller Komponenten und Schutzfunktionen der Anlage sowie des abgestimmten Standard Schaltzustandes der gesamten Anlage in einem Single Line Diagramm

Die Wandler für die Abrechnungszählung werden nicht vom Messstellenbetreiber, sondern vom Anlagen-Errichter bereitgestellt.

Abweichend zu **(MS) Ziffer 4.2.5 „Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation“** gilt:

Die Übergabe der Bauartzulassung und Konformitätsbescheinigung der Strom- und Spannungswandler für Verrechnungszwecke erfolgt mindestens zwei Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin vom Anschlussnehmer an den Messstellenbetreiber.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 4.3 „Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation“**, gilt, dass der Netzbetreiber vor Inbetriebnahme eines Netzanschlusses auch das Recht hat, die betreffenden, abgeschlossenen Betriebsstätten des Kunden auf ihren vorschriftsmäßigen Zustand zu prüfen und die Abstellung etwaiger Mängel zu verlangen. Sollten die die Kundenanlage speisende Kabel durch den Kunden oder durch Veranlassung des Kunden verlegt worden sein, so sind dem Netzbetreiber vor Inbetriebnahme der Kundenanlage die Prüfprotokolle der Kabel vorzulegen; diese protokollierten Messungen umfassen in der Regel eine Mantelprüfung und eine Spannungsprüfung. Im Zweifelsfall sind die Prüfungen mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Darüber hinaus gilt, dass vor der Erstinbetriebnahme die Funktionstüchtigkeit der Selektivschutzeinrichtungen durch eine Schutzprüfung (Primär- und Sekundärtechnik) vor Ort nachgewiesen werden muss. Dem Netzbetreiber muss die Möglichkeit eingeräumt werden, an der Schutzprüfung teilnehmen zu können. Die Prüfung erfolgt zu Lasten des Kunden und ist von einer anerkannten und qualifizierten Fachfirma auszuführen. Art und Umfang der Prüfungen müssen mit dem Netzbetreiber rechtzeitig abgestimmt werden. Die Prüfprotokolle sind dem Netzbetreiber rechtzeitig vorzulegen.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 5.1 „Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes“** gilt.

Der Netzanschluss von Verbrauchsanlagen erfolgt in der Regel redundant aus zwei Werknetzen. Erzeugungsanlagen werden in der Regel nicht redundant eingebunden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 5.4 „Netzurückwirkungen“** gilt:

Der geplante Direktanlauf von Induktionsmotoren mit einer Leistung von mehr als 1.000 kW im Mittelspannungsnetz ist in der Planungsphase mit dem Netzbetreiber abzustimmen; dies gilt auch, wenn vorhandene Motoren, die die angegebenen Grenzwerte unterschreiten, gegen leistungsstärkere Motoren ausgetauscht werden, die die angegebenen Grenzwerte überschreiten.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 5.4.2 „Schnelle Spannungsänderungen durch Schaltvorgänge“** gilt:

Bei sehr seltenen Ereignissen (Motoranlauf 1 x pro Jahr) können auch schnelle Spannungsänderungen bis zu einer Höhe von 7,5 % zugelassen werden.

Die Höhe von 7,5 % bezieht sich auf ein redundant gespeistes Netz. Bei einer temporären, einfachen Einspeisung würde dann der Grenzwert für schnelle Spannungsänderungen nach EN 61000-2-4, Klasse 3 in Höhe von 15 % nicht überschritten werden.

Abweichend zu **(MS) Ziffer 5.4.2 „Schnelle Spannungsänderungen durch Schutzauslösungen“** hat die Anforderung $\Delta u \leq 5\%$ keine Gültigkeit. Bei der Auslösung von Is-Begrenzern können höhere schnelle Spannungsänderungen entstehen.

Anstelle von **(MS) Ziffer 5.4.4 „Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische“** gilt für **Verbrauchsanlagen**, dass Oberschwingungserzeuger mit einer Nennleistung von mehr als 10 kW an einem Netzanschluss so auszulegen sind, dass die Summe aller Oberschwingungsströme (THDI) dieses Netzanschlusses nicht mehr als 6% des Grundschwingungsstromes an diesem Netzanschluss beträgt. Eine gegenseitige Kompensation von Oberschwingungen mehrerer Oberschwingungserzeuger und Oberschwingungssenken oder eine Absenkung der relativen Oberschwingungsströme durch den Parallelbetrieb mit überschwingungsfreien Lasten an einem Netzanschluss ist zulässig. Die Einhaltung dieser Anforderung wird dem Netzbetreiber durch den Kunden in geeigneter Form nachgewiesen. Dem Netzbetreiber bleibt es vorbehalten, vom Kunden zu fordern, dass die sich gegenseitig kompensierenden Oberschwingungserzeuger bzw. die zusätzlichen überschwingungsfreien Lasten nur als Gesamtheit am Netz betrieben werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 5.4.7 „Tonfrequenz-Rundsteuerung“** gilt, dass diese vom Netzbetreiber nicht verwendet wird.

Abweichend von **(MS) Ziffer 5.5 „Blindleistungsverhalten“** gilt:

Je Entnahmestelle ist der Leistungsfaktor ($\cos(\varphi)$) einzuhalten, der durch den Vorversorger vorgegeben wird. Sollte der Vorversorger seine Anforderungen bezüglich des insgesamt einzuhaltenden Leistungsfaktors ändern, so ändert sich der für das Stromnetz der CPM Netz GmbH einzuhaltende Leistungsfaktor in gleichem Maße. Zurzeit gilt je Entnahmestelle ein einzuhaltender Leistungsfaktor $\cos(\varphi)$ von 0,9 induktiv bis 1.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.1.1 „Baulicher Teil, Allgemeines“** gilt:

Sofern zwischen dem Anschlussnehmer und dem Netzbetreiber nichts anderes vereinbart wird, muss für die informationstechnische Anbindung des Zählerplatzes sowie für die Fernsteuerung/Fernüberwachung der Stellplatz für zwei Schaltschränke vorgesehen werden. Die genauen Abmessungen der Schaltschränke und Aufstellung in örtlicher Nähe zur MS-Schaltanlage sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Türen zu Gebäuden und Räumen, zu denen der Netzbetreiber Zutritt haben muss, z.B. in denen der Verfügungsbereich des Netzbetreibers liegt und Kommunikationseinrichtungen des Netzbetreibers vorhanden sind, müssen mit Schlössern für jeweils zwei Schließzylinder (Doppelschließung) ausgestattet werden.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Ergänzender Hinweis für Umschaltautomatiken zu **(MS) Ziffer 6.2.1 „Elektrischer Teil, Allgemeines“**:

Zur Erhöhung der Versorgungssicherheit darf der Kunde

- entweder in der unterlagerten Niederspannung den Netzbereich vermaschen, wobei zwingend eine mit dem Netzbetreiber abzustimmende Rückleistungsschutzeinrichtung vorzusehen ist
- oder eine Kupplungsmöglichkeit ohne Umschaltautomatik mit manueller Bedienung aufbauen. Die Verfügung der Kupplung liegt beim Netzbetreiber. und wird mit einem Schloss durch den Netzbetreiber gesichert. Die Zugänglichkeit muss jederzeit für den Netzbetreiber gegeben sein.
- oder eine Umschaltautomatik auf der Mittelspannungs- bzw. unterlagerten Niederspannungsebene errichten.

Folgende Mindestanforderungen müssen von Umschaltautomatiken erfüllt werden, welche sich in der gleichen Spannungsebene wie der Netzanschluss befinden.

- Die Schaltgeräte auf die die Umschaltautomatik wirkt müssen mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.
- Die beiden Einspeiseschalter der Umschaltautomatik müssen so gegeneinander verriegelt sein, dass ein zeitgleiches Einschalten nicht möglich ist. Abweichungen hiervon, z.B. beim Einsatz von Schnellumschalteinrichtungen, bedürfen der Zustimmung des Netzbetreibers.
- Der Anregewert für die Unterspannung muss unter 0,35 Un liegen, um Schäden an Antriebssträngen bei Umschaltungen in Phasenopposition zu vermeiden.
- Die Verzögerungszeit zwischen Anregung und Umschaltung muss mindestens 0,6 s betragen, damit bei Netzfehlern, die nicht zur Spannungslosigkeit der Anlage führen, keine Umschaltung erfolgt.
- Die Umschaltautomatik muss über einen UMZ-Schutz für die gesicherte Schiene verfügen, welcher die Umschaltautomatik bei Kurzschlussströmen auf der gesicherten Schiene unverzögert blockiert und mit maximal 0,35 s Verzögerungszeit die Einspeisung abschaltet. Hierdurch wird verhindert, dass im Fehlerfall die beiden redundanten Einspeisungen (auch für andere Kunden) in der vorgelagerten Station abgeschaltet werden. Die Blockierung muss gemeldet werden und vor Ort rückgestellt werden können.

Für Umschaltautomatiken, welche in dem Netzanschluss unterlagerten Spannungsebenen aufgebaut werden, gelten die genannten Anforderungen entsprechend (siehe: (NS, TAR) Ziffer 6.2.1 „Elektrischer Teil, Allgemeines“).

Ergänzend zu **Ziffer (MS) 6.2.1.2 „Kurzschlussfestigkeit“** gilt:

Mittelspannungsschaltanlagen sind aufgrund des hohen Anteils an motorischen Verbrauchern für eine Kurzschlussfestigkeit von 25 kA, 1s und einem Stoßkurzschlussstrom von 63 kA zu dimensionieren.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.1.3 „Schutz gegen Störlichtbögen“** gilt:

IAC-Klassifizierung für:

Mittelspannungsanlagen bei Wandaufstellung: IAC AFL 25 kA 1 s

Mittelspannungsanlagen bei Freiraumaufstellung: IAC AFLR 25 kA 1 s

Schottungsklasse: PM

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Betriebsverfügbarkeitsklasse:

LSC 2B

Für fabrikfertige Stationen ist zusätzlich die Störlichtbogenqualifikation IAC-AB 25 kA 1 s zu erfüllen. Die genannten Werte müssen durch Typprüfberichte eines herstellerunabhängigen, akkreditierten Prüffeldes nachgewiesen werden.

Für die Errichtung einer Schaltanlage ist die aufgeführte Störlichtbogenfestigkeit ohne den Einsatz von störlichtbogenbegrenzenden Einheiten, wie z.B. schnellschaltende Erdungsschalter, sicherzustellen.

Grundsätzlich sind bei Mittelspannungsanlagen die Kurzschluss- bzw. Fehlerstrombeiträge aller Erzeugungsanlagen und rückspeisender Motoren an dieser Anlage zu berücksichtigen. Übersteigen die rechnerischen Fehlerströme die angegebenen 25 kA Fehlerstrom, so sind hier entsprechende Kompensations- bzw. Begrenzungsmaßnahmen durch den Anschlussnehmer zu berücksichtigen. Diese sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen und durch diesen genehmigen zu lassen.

Oberstes Ziel einer Störlichtbogenprüfung ist die Verbesserung des Personenschutzes. Grundsätzlich sind daher im Rahmen einer Typprüfung zur Störlichtbogenbewertung die Zündorte des Lichtbogens so zu wählen, dass die für einen Bediener kritischsten Varianten geprüft werden. Ist dies nicht durch eine Prüfung abzubilden, sind hierfür mehrere Störlichtbogenprüfungen durchzuführen. Insbesondere folgende Bereiche sind für eine Störlichtbogenprüfung zu betrachten und zu bewerten:

- Gitter bzw. Lüftungsgitter, die z.B. Temperaturregelung in Anlagen verbaut sind
- Öffnungen und Unterbrechungen in den Schaltanlagen / Schaltanlagenteilen z.B. für Bedienelemente, Drehknebel oder herausragende Schaltelemente

In begründeten Ausnahmefällen sind mögliche Abweichungen hierzu mit dem Netzbetreiber abzustimmen und durch diesen zu genehmigen.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.2.1 „Schaltung und Aufbau“** gilt für Mittelspannungsanlagen, dass in der Regel für den Anschluss der Speisekabel des Netzbetreibers zwei Leistungsschalterfelder vorzusehen sind, bei denen jeweils ein Parallelkabelanschluss mit 3 x 1 x 300 mm² NA2XS(F)2Y möglich ist. Auf der Kundenseite ist ein Übergabeleistungsschalter vor dem Abrechnungsmesswandlersatz vorzusehen. Des Weiteren sind die Einspeisefelder mit Kugelbolzen, Durchmesser 25 mm, auszurüsten, an denen freigeführte ortsveränderliche Erdungs- und Kurzschließergeräte angebracht werden können.

Der Kabelzwischenboden muss über eine Mindesthöhe von 1,1 m verfügen.

Zur Überwachung der Netzspannung darf vor der Übergabemessung (in Richtung Netzanschluss) ein Spannungsabgriff unter folgenden Voraussetzungen erfolgen:

- Der Spannungsabgriff wird mittels Sicherungselementen abgesichert.
- Die für den Spannungsabgriff erforderlichen Leitungen bis zur Sicherung, werden kurzschlussfest verlegt.
- Der Innenwiderstand des angeschlossenen Gerätes ist > 1,0 MΩ

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.2.2 „Ausführung (von Schaltanlagen)“** gilt:

Für Mittelspannungsschaltanlagen sind im Hinblick auf Betrieb und Personenschutz bei der Planung der Anlagen folgende Punkte zu beachten:

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Ein Phasenvergleich und die Feststellung der Spannungsfreiheit müssen ohne Personengefährdung möglich sein.

Anschlussmöglichkeiten für Geräte zur Kabelfehlerortung sind vorzusehen. Für Kabelfehlerortungen muss der ggf. vorhandene Erdungs- und Kurzschlussstreifen bei geöffneter Tür schaltbar sein.

Es müssen Kurzschlussanzeiger in den Einspeisefeldern mit $I_a = 2.400 \text{ A}$ vorhanden sein, die bei geschlossener Anlagenfront ablesbar sind.

Alle Schaltgeräte müssen bei geschlossenen Schaltfeldtüren betätigt werden können. Die Schalterstellung muss von außen zuverlässig erkennbar sein; dies gilt ebenfalls bei Wegfall der Steuerspannung bei Schaltern mit Motorantrieb.

Alle Schaltgeräte im Verfügungsbereich des Netzbetreibers sind außerdem motorisch und fernbedienbar auszubauen (fernbedientes Schalten).

Ebenfalls sind alle Maßnahmen zur Herstellung von Trennstellen im Verfügungsbereich des Netzbetreibers motorisch und fernbedienbar auszuführen (fernbedientes Trennen).

Die einzelnen Schaltfelder sind durch Zwischenwände zu trennen.

Für die im Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehenden Felder sind Maßnahmen gegen unbelegtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen zu treffen (Anbringungsmöglichkeit von Vorhängeschlössern).

Hilfsmittel für die Bedienung und Betrieb der Schaltanlage sind vom Kunden bereitzustellen. Die Schaltgeräte in den Eingangsfeldern und gegebenenfalls im Übergabefeld müssen vor Ort zu betätigen sein.

Das Einführen von isolierenden Schutzplatten zwischen die geöffneten Schaltkontakte der Lasttrennschalter bei geschlossenen Schaltfeldtüren muss möglich sein. Nach dem Einlegen der Schutzplatten müssen die Schaltfeldtüren für Arbeiten am Kabelanschluss zu öffnen sein.

Bei Schaltanlagen mit herausnehmbaren Schaltgeräten darf der Berührungsschutz auch in Trennstellung der Schaltgeräte nicht aufgehoben werden.

Bei Leistungsschaltern mit Kraftantrieben muss der Zustand des Energiespeichers von außen erkennbar sein.

Alle Schalt- und Messfelder sowie Transformatorenräume sind gut lesbar, eindeutig und dauerhaft zu bezeichnen. Die Bezeichnungen der Eingangsschaltfelder werden vom Netzbetreiber angegeben.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.2.4 „Schaltgeräte“** gilt:

Es sind Leistungsschalter einzusetzen. Falls noch Lasttrennschalter vorhanden sind gilt: Ein Lasttrennschalter darf nur dann über eine Freiauslösung ausgelöst werden, wenn entweder mindestens zwei HH-Sicherungen ausgelöst haben oder eine Zeitverzögerung (ca. 10 s) für die Auslösung des Lasttrennschalters vorgesehen wird. Hierdurch soll erreicht werden, dass der Lasttrennschalter keine Ströme unterbricht, die sein Ausschaltvermögen überschreiten.

Alternativ ist eine Lasttrennschaltersicherungskombination gemäß DIN EN 0671-105 (VDE 0671-105) zu dimensionieren, einzubauen und zu betreiben.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.3 „Sternpunktbehandlung“** gilt:

Das 6-kV-Netz wird kompensiert / isoliert betrieben.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.2.4 „Erdungsanlage“** gilt:

Hinsichtlich der Stromtragfähigkeit muss die Erdungsanlage für einen Dauerstrom in Höhe von 50 A und einen Kurzzeitstrom in Höhe von 25 kA / 1 s ausgelegt werden.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Die Erdungsimpedanz der Schutzerdung muss unterhalb von 3 Ohm liegen. Auf Grund der sehr dichten Erderstruktur im Chemiepark Marl muss der Erdungswiderstand durch eine Messung mit dem Zwei-Zangen-Messprinzip nachgewiesen werden. Die geforderte Erdungsimpedanz gilt unter Berücksichtigung des Reduktionsfaktors gemäß VDE 0101-2:2011-11. Er darf mit angeschlossenen Erden und den Kabelschirmen der Netzeinspeisungen gemessen werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.3 „Sekundärtechnik“** gilt im Mittelspannungsnetz, dass in den Niederspannungsnischen der Einspeisefelder über ein Kommunikationsmodul im Feldleit-Schutzgerät eine Verbindung (über LWL oder Steuerkabel nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber) zum LWL-Schrank des Netzbetreibers vorgesehen werden muss.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.3.2 „Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle“** gilt:

Die Datenübertragung an die netzführende Stelle erfolgt über das IP-basierte Protokoll IEC 60870-5-104 oder IEC 61850. Es ist eine weitere Detailabstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich. Aktive Kommunikationskomponenten wie z.B. gemanagte Switche, Modeltyp, etc. sind gemäß Anforderung des Netzbetreibers durch den Anschlussnehmer in der Steuernische der Schaltanlage des Netzanschlusses vorzusehen. Von der Steuernische müssen Kommunikationskabel und Hilfsenergieversorgung von der Schaltanlage zum Kommunikationsschrank durch den Anschlussnehmer bereitgestellt und errichtet werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.3.3 „Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung“** gilt:

Gleichspannungskreise sind erdfrei und erdschlussüberwacht zu betreiben.

Die Funktionsfähigkeit der Hilfsenergieversorgung ist durch entsprechende Überwachung und Maßnahmen dauerhaft zu sichern sowie mindestens alle vier Jahre nachzuweisen. Der Nachweis kann sich aufgrund von weiteren Anforderungen (z.B. Prozesssicherheitskonzept, explosionsgefährdete Bereiche etc.) verkürzen.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.3.4.1 „Schutzeinrichtungen, Allgemeines“** gilt:

Der Anschlussnutzer ist für die Durchführung von regelmäßigen Schutzprüfungen verantwortlich. Die Ergebnisse der zyklischen Schutzprüfungen sind dem Netzbetreiber immer vorzulegen. Für digitale Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen vier Jahre. Für elektronische Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen drei Jahre. Für elektro-mechanische Schutzeinrichtungen beträgt die Prüffrist für wiederkehrende Schutzprüfungen zwei Jahre.

Für Betriebsmittel im explosionsgefährdeten Bereich beträgt die Prüffrist maximal drei Jahre.

Standardmäßig werden in explosionsgefährdeten Bereichen ATEX-zertifizierte Schutzrelais mit zugehöriger Firmware eingesetzt. Der Life-Kontakt bei digitalen Schutzrelais führt bei einer Relais-Störung nicht zu einer direkten Abschaltung (kein Ruhestromprinzip), sondern wird im Rahmen des Prozesssicherheitskonzeptes weiterverarbeitet und bei Bedarf um Maßnahmen ergänzt. Bei einer internen Störung des Schutzrelais wird ein Motorstart durch eine Einschaltblockierung verhindert. Weitere Anforderungen ergeben sich aus dem gesamtheitlichen Prozesssicherheitskonzept einer Produktionsanlage und liegen in der Verantwortung des Anschlussnutzers und Betreibers der Produktionsanlage. Der Netzbetreiber wird über weitere Anforderungen informiert und bei technischen Änderungen in Kenntnis gesetzt.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Ergänzung zu **(MS) Ziffer 6.3.4.3 „Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers“** gilt:

Eine Nullstromanregung wird bei Kundenanlagen nur in Sonderfällen benötigt. Dieses betrifft den Einsatz von Distanzschutzeinrichtungen, ggf. den Erdstromschutz zur Abschaltung stromschwächerer Doppelerdschlüsse oder die Meldung oder Abschaltung von Motorerdschlüssen.

Die Auswahl der Schutzeinrichtungen sowie deren Parametrierung muss mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.

Motorenabgänge sind mit Leistungsschaltern und Schutzeinrichtung (Schneider P132, Siemens 7SJ80 oder vergleichbaren Relais) auszustatten.

Die Relaisempfehlung gilt auch für andere Schaltfelder.

In allen Abgangsfeldern sind drei Stromwandler (Außenleiter L1, L2, L3) einzubauen. Die Stromwandler sind so zu dimensionieren, dass sie eine sichere Kurzschlussabschaltung gewährleisten.

Die auf der Kundenseite betriebenen Selektivschutz-Einrichtungen müssen mit dem vorgeordneten Schutzsystem des Netzes koordiniert werden. Der Kunde stimmt dies rechtzeitig vor Neuerrichtung einer Anlage bzw. Änderung bestehender Einrichtungen mit dem Netzbetreiber ab. Hierunter fällt auch der Tausch von Mittelspannungsmotoren bzw. eine Änderung der Ex-Schutz-Daten (Zone, Temperaturklasse) am Aufstellungsort des Antriebs. Weiterführende Anforderungen aus dem Prozesssicherheitskonzept müssen dem Netzbetreiber mitgeteilt werden (vgl. (MS) Ziffer 6.3.4.1 „Schutzeinrichtungen, Allgemeines“).

Die für den Selektivschutz des Motors relevanten Motordaten übergibt der Kunde vor einer Neuerrichtung bzw. vor einem Motortausch dem Netzbetreiber auf dem Datenerhebungsblatt „Motordaten zur Schutzrelaisparametrierung“.

Diese sind im Wesentlichen:

- Motornennstrom
- Motoranlaufstrom
- Umerwärmungszeitkonstante
- Abkühlzeitkonstante bei rotierender Maschine
- Abkühlzeitkonstante bei stehender Maschine
- Bei Motoren im Ex-Bereich: te-Zeit der entsprechenden Temperaturklasse
- Bei Motoren außerhalb eines Ex-Bereiches
- zulässige Blockierzeit aus kaltem Zustand
- zulässige Blockierzeit aus warmen Zustand

Der Netzbetreiber prüft die bereitgestellten Daten und gibt die Parameter für die Einstellung des Motorschutzes vor. Der Anschlussnutzer weist vor Inbetriebnahme des neuen Motors die erfolgte Parameteränderung im Motorschutzrelais und die Schutzprüfung nach.

Die Einstell- und Anregewerte der Selektivschutzeinrichtungen des Kunden dürfen nur nach Rücksprache mit dem Netzbetreiber geändert werden.

Hinweis zu **(MS) Ziffer 6.3.4.3 „Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers“**

Hinweis zu Verteiltransformatoren:

Wenn Transformatoren mit HH-Sicherungen abgesichert werden, ist eine Transformatorleistung bis 2000 kVA und der Nennstrom der HH-Sicherungen bis zu 250 A in langer Ausführung (Stichmaß 442 mm) zulässig, damit die Selektivität zu den Abgangsfeldern in den Hauptschaltanlagen bestehen bleibt. Eine zulässige Erwärmung der HH-Sicherungen ist nachzuweisen. Die Transformatoren haben eine Spannung von 6 kV/525 V, müssen DIN VDE 0532 entsprechen und folgende Leistungsmerkmale aufweisen:

$S_N \leq 2.000 \text{ kVA}$ $u_k = 7\%$, Schaltgruppe = Yy0 (gegebenenfalls mit ausgeführten OS Sternpunkt und einer Dreiecksausgleichswicklung für Löschspule)

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Anzapfungen = $2 \times \pm 2,5\%$

Zeigerthermometer mit Warn-/Störmeldung (bei Ausführung mit Dehner)

Buchholzrelais (bei Hermetikerausführung Schutzblock Öldruck / Ölmangel / Öltemperatur)

Größere Transformatoren werden über Leistungsschalter Abgangsfelder mit digitalen Schutzrelais geschützt. Die Transformatorgröße und der Kurzschlussstrombeitrag müssen für die Schutzkoordination bereits bei der Anlagenprojektierung beachtet werden, um Selektivität zu erreichen. Der Kurzschlussschutz 6kV für den Trafoabgang wird mit max. 2400A $t=50\text{ms}$ eingestellt. Es bedarf einer frühzeitigen Abstimmung des Schutzkonzeptes mit dem Netzbetreiber.

Ergänzung zu **(MS) Ziffer 6.3.4.3.2 „HH-Sicherung“** gilt:

Der maximal zulässige Bemessungsstrom einer HH-Sicherung beträgt 250 A.

Ergänzung zu **(MS) Ziffer 6.3.4.3.3 „Abgangsschaltfelder“** gilt.

Falls ein Abgangsfeld aus Selektivitätsgründen eine verzögerte Kurzschlussauslösung benötigt, muss der verzögert geschützte Bereich zusätzlich über einen unverzögerten Differentialschutz oder über eine rückwärtige Verriegelung verfügen.

Ergänzung zu **(MS) Ziffer 6.3.4.6 „Mitnahmeschaltung bei der Parallelschaltung von Transformatoren“** gilt:

Diese Anforderung muss nicht, sondern kann umgesetzt werden. Bei Transformatoren, an deren Sternpunkt eine Petersen-Spule angeschlossen ist, darf sie nicht umgesetzt werden. Hierbei muss vielmehr bei Abschaltungen im Erdschlussfall zuerst die Spannungsebene mit Petersen-Spule abgeschaltet werden. Zeitverzögert (z.B. 250 ms) kann dann die andere Spannungsebene des Trafos abgeschaltet werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 6.4 „Störschreiber“** gilt:

Der Einbau von Störschreibern wird für Verbrauchsanlagen in der Regel nicht gefordert. Bei Speichern und Erzeugungsanlagen ist der Störschreiber immer vom Anlagenbetreiber zu installieren. Bei Anlagen mit überwiegend leistungselektronischen Verbrauchern kann vom Netzbetreiber ein Störschreibersystem zu Lasten des Kunden gefordert werden, damit dieser die Einhaltung der relevanten Grenzwerte nachweisen kann.

Abweichend zu **(MS) Ziffer 7.1 „Allgemeines“** gilt:

Der Messstellenbetreiber stellt keine Messwandler bei. Die Messwandler sind durch den Anschlussnehmer beizustellen. Die Auslegung der Messwandler ist, laut TAR, fristgerecht vorzulegen. (Anschlussprozess Punkt 10)

Die vom Messstellenbetreiber bereitgestellten Zähler verbleiben in dessen Eigentum.

Bei bestehenden Netzanschlüssen sind Abweichungen vom vorstehend beschriebenen Standard anzutreffen. Bei Änderungen und Erweiterungen gelten die aktuell gültigen Anschlussbedingungen.

Abweichend zu **(MS) Ziffer 7.2 „Zählerplatz“** gilt:

Die Maße für den Zählerplatz sollen die folgenden sein:

B: 250 mm / H: 450 mm / T: 100 mm

Sollte der Anschlussnehmer sich nicht an die Vorgaben halten, so muss dieser die erhöhten Umbaukosten bei Umbaumaßnahmen tragen.

Die Zählerplätze sind so anzuordnen, dass die Messeinrichtungen frei zugänglich sind und ohne besondere Hilfsmittel abgelesen werden können.

Für jede Wandlermessung muss eine separate Zählerklemmleiste aufgebaut werden:

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

- Zwei kurzschließbare und auftrennbare Klemmen für den Strom Phase L1
 - Drei auftrennbare Klemmen für die Spannung der Phasen L1, L2, L3, mit jeweils einer Prüfsteckerbuchse
 - Zwei kurzschließbare und auftrennbare Klemmen für den Strom Phase L3
 - Acht Klemmen für die Impulsausgänge
 - Zwei Klemmen zur Spannungsversorgung mit einer Nennspannung 230 V AC und einem Bemessungsstrom von 6 A, da der Stromzähler je nach Spannungsebene und eingesetztem Typ nicht aus der Messspannung gespeist werden kann.
 - Transparente Abdeckung der Schrauben der Anschlussleiste, zweiseitig plombierbar
- Eine Vorlage des Stromzähleranschlusses kann beim Messstellenbetreiber angefordert werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 7.4 „Messeinrichtung“** gilt:

Bei Abrechnungsmessung in 3-Leiterausführung findet die Aaronschaltung mit zwei zweipolig isolierten Spannungs- und zwei Stromwandlern Anwendung.
Die Spannungswandler sind vom Netz aus gesehen vor den Stromwandlern anzuschließen.

Abweichend zu **(MS) Ziffer 7.5 „Messwandler“** gilt:

Es sind die Werte aus Tabelle 7 einzuhalten.

Die einzelnen Leiter müssen mit Leitermarkierungen mit Geräterückbezeichnung versehen werden. Die Sekundärleitungen von Strom- und Spannungswandlern sind jeweils in getrennten Umhüllungen zu führen. Die Messwandler-Sekundärleitungen sind grundsätzlich ungeschnitten von den Wandlerklemmen bzw. Sicherungen bis zur Zählerklemmenleiste zu führen. Um eine Verdrahtung innerhalb der Abgangsfelder und dazu erforderliche teilweise Demontage einer fertig aufgebaut angelieferten Schaltanlage zu vermeiden, ist in diesen Fällen eine zusätzliche Klemmleiste zwischen Wandlerklemmen und Zählerklemmleiste zulässig. Diese ist mit einer transparenten Abdeckung der Schrauben der Klemmleiste zweiseitig plombierbar auszuführen.

Der thermischer Kurzzeitstrom I_{th} wird im Abschnitt 6.2.4 genauer beschrieben.
Die Bauform der Wandler darf frei gewählt werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 7.6 „Datenfernübertragung“** gilt:

Der genaue Aufbau der Datenfernübertragung wird in der TMA „Messung allgemeiner Teil“ genauer beschrieben.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 8.2 „Netzführung“** gilt:

Arbeiten an Schutzeinrichtungen, Wandlerstromkreisen und Leistungsschaltersteuerungen dürfen nur von qualifizierten Schutztechnikern durchgeführt werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.2.1.4 „Inselbetrieb sowie Teilnetzbetriebsfähigkeit“** gilt:

Die Teilnetzbetriebsfähigkeit wird generell gefordert.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.2.2.4 „Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung“** gilt:

Falls keine weiteren Angaben gemacht werden, ist ein Q (P) Verfahren mit konstantem Verschiebungsfaktor in Höhe von 0,95 vorzusehen.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.2.4.1 „Wirkleistungsabgabe, Allgemeines“** gilt:

Die technische Mindestanforderung für den Wirkleistungsgradienten einer Erzeugungsanlage beträgt 4% Pb inst je Minute. Darüber hinaus müssen auch die geforderten Wirkleistungsgradienten zur

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Regelenergieerbringung (Primärregelung, Sekundärregelung, Minutenreserve) sowie die geforderten Wirkleistungsgradienten Dritter (z.B. Direktvermarktung) erbracht werden können.

Ergänzend zu (MS) Ziffer 10.2.4.2 „Netzsicherheitsmanagement und Redispatch 2.0“

Das Netzsicherheitsmanagement (NSM) ist das System zur Umsetzung von Maßnahmen zum Einspeisemanagement nach EEG und Systemverantwortung sowie Verantwortung für Sicherheit und Zuverlässigkeit im Verteilnetz nach EnWG und beinhaltet u. a. die Wirkleistungsvorgabe zur Begrenzung der Wirkleistungsabgabe von Erzeugungsanlagen bis zu deren kompletter Abschaltung.

Der Netzbetreiber greift bei Maßnahmen mit Wirkleistungsvorgabe nicht in die Steuerung der Erzeugungsanlagen ein, sondern stellt lediglich die entsprechenden Signale auf der jeweils vorhandenen Schnittstelle (z.B. Ausgänge der Fernwirk-Anbindung) gemäß technischer Ausführung zur Verfügung. Hierzu sind weitere detaillierte Abstimmungen mit dem Netzbetreiber erforderlich.

Der Netzbetreiber ist für die Übertragung der Signale bis zur jeweils vorhandenen Schnittstelle (z.B. Ausgänge der Fernwirk-Anbindung) verantwortlich. Die Signale werden eigenständig in der Kundenanlage umgesetzt. Der Netzbetreiber ist berechtigt, unangekündigt die Gesamtwirkungskette durch Funktionsprüfungen zu testen.

Alle Erzeugungseinheiten mit einer installierten Leistung ab 100 kW sind zum Datenaustausch im Zuge vom Redispatch 2.0 verpflichtet.

Im Rahmen des Redispatch 2.0 können sich Änderungen u.a. zum Netzsicherheitsmanagement ergeben. Der Netzbetreiber behält sich vor, andere Verfahren bzw. Vorgaben für die Wirkleistungsbegrenzung und dessen Erfüllungsort zu fordern.

Erzeugungsanlagen ab 100kW(p) sollen über eine 4-stufige (0%, 30%, 60%, 100%) Regelbarkeit der Wirkleistung verfügen.

Bei Anlagen über 475kW(p) sollen die Vorgaben stufenlos erfolgen können. Zudem soll auch die technische Möglichkeit einer Leistungs freigabe im Rahmen der Sollwert-Übergabe realisiert werden.

Die genaue technische Ausführung zur Fernwirk-Anbindung muss mit dem Netzbetreiber abgestimmt werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.2.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt:

Oberhalb von 51,5 Hz müssen Erzeugungsanlagen und Speicher in der Lage sein, für weitere 5 Sekunden am Netz zu bleiben. Dabei ist möglichst weiter auf der Kennlinie zu fahren.

Bei Netzfrequenzen oberhalb von 51,5 Hz für mehr als 5 Sekunden dürfen sich Erzeugungsanlagen und Speicher aus Gründen des Eigenschutzes vom Netz trennen. Dieses sollte jedoch möglichst vermieden werden.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.2.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz, Tabelle 9 - Anforderungen an die Anschwing- und Einschwingzeiten bezüglich Wirkleistungseinspeisung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt für **Typ-1-Anlagen**:

Erzeugungsanlagen müssen ihre Leistung bei einer Frequenz oberhalb von 50,2 Hz so schnell reduzieren, dass sie bei einer sprunghaften Entlastung um bis zu 45% ihrer Bemessungsleistung nicht vom Überfrequenzschutz vom Netz getrennt oder im Inselbetrieb abgeschaltet werden. Bei einem Betrieb der Erzeugungsanlage unterhalb von 45% ihrer Bemessungsleistung wird das Abfangen auf Eigenbedarf beherrscht.

Dieser maximale Gradient der Leistungsänderung gilt für Leistungsreduktionen und Leistungssteigerungen oberhalb von 50,2 Hz und unterhalb von 49,8 Hz.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.3.1 „Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen, Allgemeines“** gilt:

Für den Schutz von elektrischen Betriebsmitteln, welche durch Mitarbeiter der Produktion eingeschaltet werden können (z.B. Motoren), gilt folgende Bedingung. Nach einer Schutzabschaltung durch einen inneren Fehler des Betriebsmittels (z.B. Kurzschlussabschaltung, Gegensystemstromabschaltung) muss die Wiedereinschaltung bis zur Klärung des Sachverhaltes verhindert werden. Hierzu muss über die Schutzeinrichtung eine Wiedereinschaltsperrung vorgesehen werden, die nur durch einen Schutztechniker an der Schutzeinrichtung wieder frei gegeben werden kann.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.3.3.1 „Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers“** und **Ziffer 10.3.6 „Schutzkonzept bei Mischanlagen“** gilt:

Bei einer Teilnetzbildung „Chemiepark Marl“ dürfen Erzeugungsanlagen nicht vom Netz getrennt werden. Vielmehr sollen die Erzeugungsanlagen den Teilnetzbetrieb gewährleisten. Auf Entkopplungsschutzeinrichtungen zum Schutz der Erzeugungsanlage kann verzichtet werden, wenn die Erzeugungsanlage über einen redundanten Anlagenschutz mit Schalterversagerschutz verfügt. Wenn der Entkopplungsschalter in einer Schaltanlage des Netzbetreibers liegt, soll auf Entkopplungsschutzeinrichtungen zum Schutz der Erzeugungsanlage verzichtet werden. Hierfür soll die Erzeugungsanlage über einen redundanten Anlagenschutz mit Schalterversagerschutz verfügen.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.3.3.3 „Frequenzschutzeinrichtungen“** gilt:

Der Frequenzschutz muss die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen. Sofern der Anlagenschutz keine engeren Grenzen vorgibt, sollten die nachfolgenden Einstellungen verwendet werden.

$f <$: 47,5 Hz, 5,25 Sekunden verzögert
 $f <<$: 47 Hz, 1,25 Sekunde verzögert
 $f >>$: 55 Hz, 0,25 Sekunden

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.3.3.4 „Q-U-Schutz“**, **Ziffer 10.3.4.2.1 „Übergeordneter Entkopplungsschutz“** gilt:

Der Spannungs- und Q-U-Schutz muss die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen.

Spannungssteigerungsschutz $U >>$: 1,3 Un, 1,25 Sekunde verzögert
Spannungsrückgangsschutz $U <$: 0,35 Un, 5,25 Sekunden verzögert
Q-U-Schutz: 0,35 Un, 5,25 Sekunden verzögert

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.3.4.2.2 „Entkopplungsschutzeinrichtungen an den Erzeugungseinheiten“** gilt.

Die Schutzfunktionen müssen die Teilnetzfähigkeit des Netzes im Chemiepark Marl unterstützen.

Spannungsrückgangsschutz $U <$: 0,35 Un, 5 Sekunden verzögert
Spannungssteigerungsschutz $U >>$: 1,3 Un, 1 Sekunde verzögert

Frequenzsteigerungsschutz $f >$: 55 Hz, unverzögert
Frequenzrückgangsschutz $f <$: 47,5 Hz, 5 Sekunden verzögert
Frequenzrückgangsschutz $f <<$: $f <<$: 47 Hz, 1 Sekunde verzögert

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 10.6.1 „Modelle, Allgemeines“** gilt.

Die technischen Daten zur Durchführung von Netzberechnungen (für Typ-1-Anlagen: Generatordaten, Trägheitsmoment des Wellenstranges, Parametersatz für den Spannungsregler, Parametersatz

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

für den Drehzahlregler mit Parametersatz des Turbinenverhaltens) sind für die Simulationsumgebung Powerfactory von DIGSILENT zu übergeben. Abstimmung der genauen Software Version mit dem Netzbetreiber.

Ergänzend zu **(MS) Ziffer 11.6.2 „Anlagenzertifikat C“** gilt:

Das im Rahmen des Zertifikates erstellte Simulationsmodell muss in der Netzberechnungssoftware Powerfactory von DIGSILENT inklusive einer Modelldokumentation mit Beschreibung der Funktionsblöcke und Parameter für den Netzbetreiber zur Verfügung gestellt werden.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (500 V), Ergänzungen zur VDE-AR-N 4105:2018-11 / VDE-AR-N 4110:2018-11

Ergänzend zu **(NS, EZA) Ziffer 5.7.1 „Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz, Allgemeines“** gilt:

Wenn Erzeugungsanlagen in einem größeren Umfang ans Niederspannungsnetz angeschlossen werden, kann der Netzbetreiber zur Gewährleistung der Systemstabilität folgendes fordern. Oberhalb von 51,5 Hz müssen Erzeugungsanlagen und Speicher in der Lage sein, für weitere 5 Sekunden am Netz zu bleiben. Dabei ist möglichst weiter auf der Kennlinie zu fahren. Bei Netzfrequenzen oberhalb von 51,5 Hz für mehr als 5 Sekunden dürfen sich Erzeugungsanlagen und Speicher aus Gründen des Eigenschutzes vom Netz trennen. Dieses sollte jedoch möglichst vermieden werden.

Abweichend von **(NS, EZA) Ziffer 5.7.2.4 „Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung“** gilt:

Die Referenzspannung U_{00} beträgt nicht $400 \text{ V} / \sqrt{3}$, sondern $500 \text{ V} / \sqrt{3}$.

Abweichend von **(NS, EZA) Ziffer 5.7.3.1 „Dynamische Netzstützung, Allgemeines“** gilt:

Zur Spannungsmessung werden nicht die Außenleiter-Neutralleiter-Spannungen, sondern die verketteten Spannungen herangezogen (IT-Netz).

Ergänzend zu **(NS, EZA) Ziffer 5.7.4.1 „Wirkleistungsabgabe, Allgemeines“** gilt:

Die technische Mindestanforderung für den Wirkleistungsgradienten einer Erzeugungsanlage beträgt 4% Pb inst je Minute. Darüber hinaus müssen auch die geforderten Wirkleistungsgradienten zur Regelenergieerbringung (Primärregelung, Sekundärregelung, Minutenreserve) sowie die geforderten Wirkleistungsgradienten Dritter (z.B. Direktvermarktung) erbracht werden können

Ergänzend zu **(NS, EZA) Ziffer 5.7.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt:

Oberhalb von 51,5 Hz sollen Erzeugungsanlagen und Speicher in der Lage sein, für weitere 5 Sekunden am Netz zu bleiben. Dabei ist möglichst weiter auf der Kennlinie zu fahren. Bei Netzfrequenzen oberhalb von 51,5 Hz für mehr als 5 Sekunden dürfen sich Erzeugungsanlagen und Speicher aus Gründen des Eigenschutzes vom Netz trennen. Dieses sollte jedoch möglichst vermieden werden.

Abweichend zu **(NS, EZA) Ziffer 5.7.4.3 „Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz“** gilt:

Eine eingeschränkte Erfüllung von Anforderungen aufgrund technischer Restriktionen hinsichtlich der Wirkleistungsreduzierung bei Überfrequenz (Netztrennung zwischen 50,2 Hz und 51,5 Hz) ist nicht zulässig.

Abweichend zu **(NS, EZA) Ziffer 5.7.4.4 „Spannungsabhängige Wirkleistungsreduzierung“** gilt:

Eine spannungsabhängige Wirkleistungsreduzierung ist nicht zulässig.

Abweichend zu **(NS, EZA) Ziffer 6.5.1 „Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen, Allgemeines“** gilt:

Die Zeitbasis für den Spannungssteigerungsschutz ist nicht ein gleitenden 10-Minuten-Mittelwert,

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

sondern (konventionell) der Istwert.

Abweichend zu **(NS, EZA) Ziffer 6.5.1 „Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen, Allgemeines, Tabelle 2“** gilt:

Die Schutzfunktionen der Tabelle 2 dürfen die Anforderungen der dynamischen Netzstützung (Bild 11 Fault-Ride-Through-Grenzkurve (FRT)) sowie die Anforderungen der Erzeugungsanlage am Netz (RoCoF) nicht unterlaufen. Darüber hinaus sollen sie die Teilnetzfähigkeit des Chemieparks Marl unterstützen. Deshalb gilt für die Einstellwerte des NA-Schutzes:

Spannungssteigerungsschutz $U_{>>}$: 1,3 U_n , 1 s verzögert
Spannungssteigerungsschutz $U_{>}$: 1,2 U_n , 5 s verzögert
Spannungsrückgangsschutz $U_{<}$: 0,35 U_n , 5 s verzögert
Spannungsrückgangsschutz $U_{<<}$: 0,35 U_n , 5 s verzögert
Frequenzrückgangsschutz $f_{<}$: 47,5 Hz, 5 s verzögert
Frequenzrückgangsschutz $f_{<<}$: 47,0 Hz, 1 s verzögert
Frequenzrücksteigerungsschutz $f_{>}$: 55,0 Hz, unverzögert

Ergänzend zu **(NS, EZA) Ziffer 8.4 „Besonderheiten bei der Planung, Errichtung und beim Betrieb von Erzeugungsanlagen und Speichern mit jeweils $P_{Amax} \geq 135$ kW** gilt:

Bei der Einhaltung der Anforderungen aus der VDE-AR-N 4110 sind auch die entsprechenden Anforderungen aus der TMA Strom der Evonik Marl für Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz einzuhalten.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Verbrauchsanlagen am Niederspannungsnetz (500 V), Anpassungen und Ergänzungen zur VDE-AR-N 4105:2018-11 / VDE-AR-N 4110:2018-11

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 4 „Allgemeine Grundsätze“** gilt:

Bei einem Neuausbau von Kabelwegen oder bei der Nutzung vorhandener Kabelbühnen, ist dafür Sorge zu tragen, dass die Kabeltrasse, auch bei einer Belegung mit zusätzlichen Kabeln, gemäß DIN VDE 0298 mit der dann vorhandenen Kabelhäufung betrieben werden darf. Anschlusskabel dürfen nicht überbaut werden und müssen im Fehlerfall für Reparaturen durch den Netzbetreiber zugänglich sein.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 4.2.4 „Bauvorbereitung und Bau“** gilt:

Der Nachweis der Kurzschlussfestigkeit und der Nachweis des Schutzes vor Gefährdungen durch Störlichtbögen erfolgt durch Vorlage der Prüfungsergebnisse entsprechend den Normen VDE 0100-500 Beiblatt 2.

Die Wandler für die Abrechnungszählung werden nicht vom Messstellenbetreiber, sondern vom Anlagen-Errichter bereitgestellt.

Abweichend zu **(NS, TAR) Ziffer 4.2.5 „Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation“** gilt:

Die Übergabe der Bauartzulassung und Konformitätsbescheinigung der Strom- und Spannungswandler für Verrechnungszwecke erfolgt mindestens zwei Wochen vor dem gewünschten Inbetriebnahmetermin vom Anschlussnehmer an den Messstellenbetreiber.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 4.3 „Inbetriebnahme des Netzanschlusses / Inbetriebsetzung der Übergabestation“**, gilt, dass der Netzbetreiber vor Inbetriebnahme eines Netzanschlusses auch das Recht hat, die betreffenden, abgeschlossenen Betriebsstätten des Kunden auf ihren vorschriftsmäßigen Zustand zu prüfen und die Abstellung etwaiger Mängel zu verlangen. Sollten die Kundenanlage speisende Kabel durch den Kunden oder durch Veranlassung des Kunden verlegt worden sein, so sind dem Netzbetreiber vor Inbetriebnahme der Kundenanlage die Prüfprotokolle der Kabel vorzulegen; diese protokollierten Messungen umfassen in der Regel eine Spannungsprüfung. Im Zweifelsfall sind die Prüfungen mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Abweichend zu **(NS, TAR) Ziffer 5.3.1 „Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt, Allgemein“** gilt:

Die Nennspannung im Niederspannungsnetz beträgt 500 V.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 5.4 „Netzurückwirkungen“** gilt:

Der geplante Direktanlauf von Induktionsmotoren mit einer Leistung von mehr als 160 kW im Niederspannungsnetz ist in der Planungsphase mit dem Netzbetreiber abzustimmen; dies gilt auch, wenn vorhandene Motoren, die die angegebenen Grenzwerte unterschreiten, gegen leistungstärkere Motoren ausgetauscht werden, die die angegebenen Grenzwerte überschreiten.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 5.4.2 „Schnelle Spannungsänderungen durch Schaltvorgänge“** gilt:

Bei sehr seltenen Ereignissen (Motoranlauf 1 x pro Jahr) können auch schnelle Spannungsänderungen bis zu einer Höhe von 10 % zugelassen werden.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Abweichend zu **(NS, TAR) Ziffer 5.4.2 „Schnelle Spannungsänderungen durch Schutzauslösungen“** hat die Anforderung $\Delta u \leq 5\%$ keine Gültigkeit. Bei der Auslösung von Is-Begrenzern können höhere schnelle Spannungsänderungen entstehen.

Anstelle von **(NS, TAR) Ziffer 5.4.4 „Oberschwingungen und Zwischenharmonische und Supraharmonische“** gilt für Verbrauchsanlagen, dass Oberschwingungserzeuger mit einer Nennleistung von mehr als 10 kW an einem Netzanschluss so auszulegen sind, dass die Summe aller Oberschwingungsströme (THDI) dieses Netzanschlusses nicht mehr als 6% des Grundschwingungsstromes an diesem Netzanschluss beträgt. Eine gegenseitige Kompensation von Oberschwingungen mehrerer Oberschwingungserzeuger und Oberschwingungssenken oder eine Absenkung der relativen Oberschwingungsströme durch den Parallelbetrieb mit überschwingungsfreien Lasten an einem Netzanschluss ist zulässig. Die Einhaltung dieser Anforderung wird dem Netzbetreiber durch den Kunden in geeigneter Form nachgewiesen. Dem Netzbetreiber bleibt es vorbehalten, vom Kunden zu fordern, dass die sich gegenseitig kompensierenden Oberschwingungserzeuger bzw. die zusätzlichen überschwingungsfreien Lasten nur als Gesamtheit am Netz betrieben werden.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 5.4.7 „Tonfrequenz-Rundsteuerung“** gilt, dass diese vom Netzbetreiber nicht verwendet wird.

Abweichend von **(NS, TAR) Ziffer 5.5 „Blindleistungsverhalten“** gilt:

Je Entnahmestelle ist der Leistungsfaktor ($\cos(\varphi)$) einzuhalten, der durch den Vorversorger zugestanden wird. Sollte der Vorversorger seine Anforderungen bezüglich des insgesamt einzuhaltenden Leistungsfaktors ändern, so ändert sich der für das Stromnetz der CPM Netz GmbH einzuhaltende Leistungsfaktor in gleichem Maße. Zurzeit gilt je Entnahmestelle ein einzuhaltender Leistungsfaktor $\cos(\varphi)$ von 0,9 induktiv bis 1.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.1.1 „Baulicher Teil, Allgemeines“** gilt:

Die aufgeführten Normen VDE 0671-202 sind durch die Normen VDE 0100-500 zu ersetzen.

In den Türen zu Gebäuden und Räumen, zu denen der Netzbetreiber Zutritt haben muss, z.B. in denen der Verfügungsbereich des Netzbetreibers liegt und Kommunikationseinrichtungen des Netzbetreibers vorhanden sind, müssen Schlössern für jeweils zwei Schließzylinder (Doppelschließung) vorgesehen werden.

Ergänzender Hinweis für Umschaltautomatiken zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.1 „Elektrischer Teil, Allgemeines“**:

Zur Erhöhung der Versorgungssicherheit darf der Kunde in seinem Verfügungsbereich Umschaltautomatiken errichten. Folgende Mindestanforderungen müssen von Umschaltautomatiken erfüllt werden, welche sich in der gleichen Spannungsebene wie der Netzanschluss befinden.

- Die Schaltgeräte der Umschaltautomatik müssen im Verfügungsbereich des Kunden liegen und dürfen die Schaltgeräte im Verfügungsbereich des Netzbetreibers nicht beeinflussen.
- Die beiden Einspeiseschalter der Umschalteinrichtung müssen so gegeneinander verriegelt sein, dass ein zeitgleiches Einschalten nicht möglich ist. Abweichungen hiervon, z.B. beim Einsatz von Schnellumschalteinrichtungen, bedürfen der Zustimmung des Netzbetreibers.
- Der Anregewert für die Unterspannung muss unter $0,35 U_n$ liegen, um Schäden an Antriebssträngen bei Umschaltungen in Phasenopposition zu vermeiden.
- Die Verzögerungszeit zwischen Anregung und Umschaltung muss mindestens 0,6 s betragen,

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

damit bei Netzfehlern, die nicht zur Spannungslosigkeit der Anlage führen, keine Umschaltung erfolgt.

- Die Umschaltautomatik muss über einen UMZ-Schutz für die gesicherte Schiene verfügen, welcher die Umschaltautomatik bei Kurzschlussströmen auf der gesicherten Schiene unverzüglich blockiert und die Einspeisung abschaltet. Hierdurch wird verhindert, dass im Fehlerfall die beiden redundanten Einspeisungen (auch für andere Kunden) in der vorgelagerten Station abgeschaltet werden. Die Blockierung muss gemeldet werden und vor Ort rückgestellt werden können.

Für Umschaltautomaten, welche in dem Netzanschluss unterlagerten Spannungsebenen aufgebaut werden, gelten die genannten Anforderungen entsprechend.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.1.2** „Kurzschlussfestigkeit“ gilt:

Niederspannungsschaltanlagen sind aufgrund des hohen Anteils an motorischen Verbrauchern für eine Kurzschlussfestigkeit von 50 kA, 1s und einem Stoßkurzschlussstrom von 125 kA zu dimensionieren.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.1.3** „Schutz gegen Störlichtbögen“ gilt:

Die aufgeführten Normen VDE 0671-200 sind durch die Normen VDE 0100-500 zu ersetzen. Korrespondierend zur Normung der Mittelspannung IAC-Klassifizierung für:

Niederspannungsanlagen bei Wandaufstellung, direkt hinter
MS/NS-Transformatoren, von denen Maschen abgehen: IAC AFL 75 kA 0,3 s

Niederspannungsanlagen bei Freiraumaufstellung, direkt hinter
MS/NS-Transformatoren, von denen Maschen abgehen: IAC AFLR 75 kA 0,3 s

Grundsätzlich sind bei Niederspannungsanlagen MS/NS-Transformatoren direkt nachgelagert die Kurzschluss- bzw. Fehlerstrombeiträge aller Transformatoren und Rückspeisender Motoren zu berücksichtigen. Übersteigen die rechnerischen Fehlerströme aufgrund z.B. einer hohen Vermaschung mehrerer Transformatoren und Motoren die angegebenen 75 kA Fehlerstrom, so sind die Anlagen entsprechend auf einen höheren Fehlerstrom auszulegen.

alle anderen Niederspannungsanlagen bei Wandaufstellung: IAC AFL 50 kA 0,3 s

alle anderen Niederspannungsanlagen bei Freiraumaufstellung: IAC AFLR 50 kA 0,3 s

Oberstes Ziel einer Störlichtbogenprüfung ist die Verbesserung des Personenschutzes. Grundsätzlich sind daher im Rahmen einer Typprüfung zur Störlichtbogenbewertung die Zündorte des Lichtbogens so zu wählen, dass die für einen Bediener kritischsten Varianten geprüft werden. Ist dies nicht durch eine Prüfung abzubilden, sind hierfür mehrere Störlichtbogenprüfungen durchzuführen.

Insbesondere folgende Bereiche sind für eine Störlichtbogenprüfung zu betrachten und zu bewerten:

- Gitter bzw. Lüftungsgitter, die z.B. Temperaturregelung in Anlagen verbaut sind
- Öffnungen und Unterbrechungen in den Schaltanlagen / Schaltanlagentüren z.B. für Bedienelemente, Drehknebel oder herausragende Bedienfelder von Schaltelementen wie Lasttrennschalter

Abweichend von **(NS, TAR) Ziffer 6.2.1.4** „Isolation“ gilt:

Die Übergabestation ist entsprechend den Anforderungen aus VDE 0110 zu isolieren.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.2.1 „Schaltung und Aufbau“** gilt für Niederspannungsanlagen, dass in der Regel für den Anschluss der Speisekabel des Netzbetreibers zwei Leistungsschalter oder zwei Lasttrennschalter vorzusehen sind, bei denen jeweils ein Parallelkabelanschluss mit 2 x 3 x 300/120 mm² NAYCWY möglich ist. Auf der Kundenseite ist ein Übergabeschalter vor dem Abrechnungsmesswandlersatz vorzusehen. Des Weiteren sind die Einspeisefelder mit Kugelbolzen, Durchmesser 25 mm, auszurüsten, an denen freigeführte ortsveränderliche Erdungs- und Kurzschließergeräte angebracht werden können. Der Kabelzwischenboden muss über eine Mindesthöhe von 0,9 m verfügen.

Zur Überwachung der Netzspannung darf vor der Übergabemessung (in Richtung Netzanschluss) EIN Spannungsabgriff unter folgenden Voraussetzungen erfolgen:

- Der Spannungsabgriff wird mittels Sicherungselementen abgesichert.
- Die für den Spannungsabgriff erforderlichen Leitungen bis zur Sicherung, werden kurzschlussfest verlegt.
- Der Innenwiderstand des angeschlossenen Gerätes ist > 1,0 MΩ

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.2.2 „Ausführung (von Schaltanlagen)“** gilt:

Für Niederspannungsschaltanlagen sind im Hinblick auf Betrieb und Personenschutz bei der Planung der Anlagen folgende Punkte zu beachten:

Ein Phasenvergleich und die Feststellung der Spannungsfreiheit müssen ohne Personengefährdung möglich sein.

Anschlussmöglichkeiten für Geräte zur Kabelfehlerortung sind vorzusehen. Für Kabelfehlerortungen muss der ggf. vorhandene Erdungs- und Kurzschlussstreifen bei geöffneter Tür schaltbar sein. Alle Schaltgeräte müssen bei geschlossenen Schaltfeldtüren betätigt werden können. Die Schalterstellung muss von außen zuverlässig erkennbar sein; dies gilt ebenfalls bei Wegfall der Steuerung bei Schaltern mit Motorantrieb.

Die einzelnen Schaltfelder sind durch Zwischenwände zu trennen.

Für die im Verfügungsbereich des Netzbetreibers stehenden Felder sind Maßnahmen gegen unbelegtes Betätigen der Schalter und Öffnen der Türen zu treffen (Anbringungsmöglichkeit von Vorhängeschlössern).

Hilfsmittel für die Bedienung und Betrieb der Schaltanlage sind vom Kunden bereitzustellen. Die Schaltgeräte in den Eingangsfeldern und gegebenenfalls im Übergabefeld müssen vor Ort zu betätigen sein.

Bei Schaltanlagen mit herausnehmbaren Schaltgeräten darf der Berührungsschutz auch in Trennstellung der Schaltgeräte nicht aufgehoben werden.

Bei Leistungsschaltern mit Kraftantrieben muss der Zustand des Energiespeichers von außen erkennbar sein.

Alle Schalt- und Messfelder sowie Transformatorenräume sind gut lesbar, eindeutig und dauerhaft zu bezeichnen. Die Bezeichnungen der Eingangsschaltfelder werden vom Netzbetreiber angegeben.

Die Beschreibungen zu gasisolierten Anlagen und HH-Sicherungen sind in der Niederspannung nicht zutreffend.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Abweichend von **(NS, TAR) Ziffer 6.2.2.4 „Schaltgeräte“** sind an Stelle der Normen VDE 0671-103 und VDE 0671-105 die Normen DIN EN 60947-2 zu erfüllen.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.3 „Sternpunktbehandlung“** gilt:

Das 500-V-Netz wird isoliert betrieben.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.4 „Erdungsanlage“** gilt:

Hinsichtlich der Stromtragfähigkeit muss die Erdungsanlage für einen Dauerstrom in Höhe von 50 A und einen Kurzzeitstrom in Höhe von 50 kA bzw. 75 kA / 1 s in Analogie zur Kurzschlussfestigkeit der Schaltanlage ausgelegt werden.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.3 „Sekundärtechnik“** gilt im Niederspannungsnetz, dass in den Niederspannungsnischen der Einspeisefelder Klemmleisten mit je 52 Klemmen vom Typ Phönix UK 5N inkl. Kurzschlussbrücken (oder vergleichbarer Typ nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber) aufzubauen sind. Diese Klemmen dienen zur Aufnahme von Steuerbegleitkabeln des Netzbetreibers. Eine Verbindung der beiden Niederspannungsnischen der Einspeisefelder ist vorzusehen. Es ist ein geschützter Kabelweg, vom Kabelzwischenboden zu den Niederspannungsnischen, für die Aufnahme von mindestens zwei Kabeln Typ NYY 52*2,5 mm² je Einspeisefeld vorzusehen.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.3.3 „Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung“** gilt:

Gleichspannungskreise sind erdfrei und erdschlussüberwacht zu betreiben.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.3.4.1 „Schutzeinrichtungen, Allgemeines“** gilt:

Der Anschlussnutzer ist für die Durchführung von regelmäßigen Schutzprüfungen verantwortlich. Die Ergebnisse der zyklischen Schutzprüfungen sind dem Netzbetreiber nach Aufforderung vorzulegen.

Abweichend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.3.4.3 „Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers“** gilt:

In der Niederspannung entfällt das Kapitel 6.3.4.3.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.4 „Störschreiber“** gilt:

Der Einbau von Störschreibern wird für Verbrauchsanlagen in der Regel nicht gefordert.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 8.2 „Netzführung“** gilt:

Arbeiten an Schutzeinrichtungen, Wandlerstromkreisen und Leistungsschaltersteuerungen dürfen nur von qualifizierten Schutztechnikern durchgeführt werden.

Ergänzend zu **(NS, TAR) Ziffer 6.2.2.8 „Überspannungsableiter“** bzw. **(NS, TAR Niederspannung) Ziffer 11.2 „Überspannungsschutz“** gilt:

Der Einbau von Überspannungsableitern ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Grundsätzlich sind Überspannungsableiter mit Varistoren oder Kombinationen mit Varistoren nicht zulässig. Nur Überspannungsableiter mit Funkenstrecke können nach Abstimmung mit dem Netzbetreiber eingesetzt werden.

Überspannungsableiter dürfen grundsätzlich nicht im Verfügungsbereich des Netzbetreibers eingebaut werden, da diese ggf. zu Netzurückwirkungen, Netzführungsbeeinflussungen, reduzierten Montage- und Kontrollmöglichkeiten, usw. im Kabelanschluss- und Verfügungsbereich führen können.

Technische Mindestanforderungen Strom der CPM Netz GmbH für den Standort Marl

Ergänzung zu (NS, TAR) Ziffer 10.6 „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“ gilt:

Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge sind grundsätzlich beim Netzbetreiber anzumelden und abzustimmen. Es dürfen keine unzulässigen Netzurückwirkungen auftreten.

Die Anmeldung erfolgt über das Datenblatt B.3 „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“. Es ist grundsätzlich die Anschlussleistung der Ladeeinrichtung anzugeben.

Die Steuerbarkeit ist bei der Ladeeinrichtungen $> 12\text{kVA}$ vorzusehen. Die Art der Umsetzung wird vom Netzbetreiber vorgegeben.

Es muss eine Möglichkeit zur Steuerung / Regelung (z. B. in 10 %-Schritten), eine intelligente zeitliche Steuerung oder Regeleinrichtungen zur Netzintegration über eine Unterbrechbarkeit jeweils durch den Netzbetreiber möglich sein.

Es kann grundsätzlich zunächst auf den Einbau einer zusätzlichen technischen Einrichtung zur Vorgabe der Wirkleistungsreduzierung verzichtet werden, jedoch kann diese jederzeit durch den Netzbetreiber nachgefordert werden und ist innerhalb einer angemessenen Umsetzungsfrist am zentralen Zählerplatz einzubauen und kommunikativ mit der seitens des Netzbetreibers vorgegebenen Schnittstelle zu verbinden. In jedem Fall ist eine Datenverbindung zwischen der technischen Einrichtung am zentralen Zählerplatz und der Ladeeinrichtung vorzubereiten (z.B. mittels Leerrohr).

Alternativ zur zuvor beschriebenen Möglichkeit kann mit Zustimmung des Netzbetreibers auch eine Steuerung über potenzialfreie Kontakte eines vom Netzbetreiber freigegebenen Steuergerätes (perspektivisch Umstellung auf Steuerung über intelligentes Messsystem) umgesetzt werden. Sofern die Ladeeinrichtung nicht über entsprechende Eingänge zur Verarbeitung dieser Signale (EVU-Kontakte) verfügt, ist ein Schütz einzubauen, dass die Energieversorgung der Ladeeinrichtung unterbricht.

Die Ansteuerung über ein intelligentes Messsystem und Steuerbox kann durch den Netzbetreiber nachgefordert werden und ist nach Einbau des intelligenten Messsystems am zentralen Zählerplatz kommunikativ mit der seitens des Netzbetreibers vorgegebenen Schnittstelle zu verbinden.

Der Netzbetreiber greift im Rahmen von Maßnahmen mit Wirkleistungsbegrenzung nicht unmittelbar in die Steuerung der Ladeeinrichtungen ein, sondern stellt lediglich die entsprechenden Signale auf der jeweils vorhandenen Schnittstelle gemäß technischer Spezifikation zur Verfügung und fordert den Anschlussnutzer zu entsprechender Umsetzung des Steuerbefehls auf, steuert insofern mittelbar. Der Kunde ist für die Umsetzung der Signale in der Kundenanlage verantwortlich und hat diese im Rahmen der Steuerung zu belegen. Der Netzbetreiber behält sich für sonstige Steuerungsvarianten vor, die Umsetzung der vorgegebenen Signale zu überprüfen.

TMA.C.Strom.A2

Anlage A2

Produktspezifikation elektrische Spannung

zur
TMA.C.Strom

CPM Netz GmbH

Produktspezifikation elektr. Netzspannung

Beschreibung: Diese Spezifikation legt die Werte verschiedener elektrotechnischer Größen fest, mit denen in dem Industrie-Stromversorgungsnetz der CPM Netz GmbH gerechnet werden muss.

Lieferform: Elektrische Spannung in den Spannungsebenen 500 V, 6.000 V, 110.000 V

Spezifikationswerte: Für die stromnetzseitig bereitgestellte Spannung werden die in der DIN EN 61000 2-4 (VDE 0839 Teil 2-4), Klasse 3 angegebenen Grenzwerte eingehalten.

Einen Auszug der wesentlichen Grenzwerte können der folgenden Liste entnommen werden:

Grenzwerte für elektrische Industrienetze EN 61000-2-4 (Nieder- und Mittelspannung) Klasse 3	
Spannungsabweichungen	+ 10% bis - 10%
	(bis -15% für 60 s)
Spannungsunsymmetrie	3%
<i>Oberschwingungen</i> (h=Ordnungszahl)	
<i>Ordnungszahl ungerade</i>	
5. Harmonische	8%
7. Harmonische	7%
11. Harmonische	5%
13. Harmonische	4,5%
17. Harmonische	4%
19. Harmonische	3,5%
23. Harmonische	2,83%
25. Harmonische	2,56%
17 < h < 49	$4,5 \times (17/h) - 0,5$
<i>Ordnungszahl gerade</i>	
3. Harmonische	6%
9. Harmonische	2,5%
15. Harmonische	2%
21. Harmonische	1,75%
21 < h < 45	1%
THD (bis zur 50. Oberschw.)	10%

CPM Netz GmbH

Produktspezifikation elektr. Netzspannung

Der Netzbetreiber stellt in der Mittel- und Niederspannung eine redundante Versorgung aus zwei unabhängigen Netzen zur Verfügung

Anmerkung: Im Gegensatz zu den in der Industrie sonst üblichen Strahlennetzen, in denen Versorgungsunterbrechungen systembedingt nicht zu vermeiden sind und in denen zusätzlich Umschaltanlagen für solche Verbraucher vorgesehen werden müssen, deren Versorgung nur kurzzeitig unterbrochen werden darf, wird von der CPM Netz GmbH für alle Niederspannungsverbraucher (Schwerpunkt- und Netzversorgung) eine vermaschte Netzstruktur angeboten. Bei dieser Struktur erfolgt im Falle elektrischer Störungen in der Regel keine Versorgungsunterbrechung. Vielmehr verbleibt während der Störungen, die von den Schutz- und Schnellabschaltanlagen auf eine Dauer von höchstens 0,5 s begrenzt werden, eine Restspannung von ca. 50 % der Nennspannung. Damit wird die Voraussetzung geschaffen, den Ausfall von Hilfs- und Steuersystemen in den Prozessanlagen zu verhindern. Zu diesem Zweck wird empfohlen, die für die Aufrechterhaltung der Prozesse erforderlichen Hilfssysteme durch so genannte „Unterspannungsbrücken“ zu stützen. Eine zeitliche Staffelung der Wiedereinschaltung ist mit der CPM Netz GmbH abzustimmen.

Tabelle C.1 – Prozessdatenumfang für Kundenanlagen

Steuerbefehle	Funktion	Anforderung O... Optional M... Mindest	Wertebereich/Auflösung	Einheit
Übergabe-Schalter	EIN-schalten	M	Binär	
Übergabe-Schalter	AUS-schalten	M	Binär	
Netzseitige Lasttrenn- /Leistungsschalter	EIN-schalten	M	Binär	
Netzseitige Lasttrenn- /Leistungsschalter	AUS-schalten	M	Binär	
Netzseitige Leistungsschalterschubvorrichtung	EIN-schalten	M	Binär	
Netzseitige Leistungsschalterschubvorrichtung	AUS-schalten	M	Binär	
Meldungen	Funktion	Anforderung O... Optional M... Mindest	Wertebereich/Auflösung	Einheit
Übergabe-Schalter	EIN-geschaltet	M	Binär	
Übergabe-Schalter	AUS-geschaltet	M	Binär	
Sammelschientrenner-/lasttrennschalter	Geschlossen/EI N-geschaltet	M	Binär	
Sammelschientrenner-/lasttrennschalter	geöffnet/AUS-geschaltet	M	Binär	
Fern-/Ort-Umschalter (6.3.2)	Einzelmeldung	M, falls vorhanden	Binär	
Kurzschlussanzeiger Ringkabel (1)	Einzelmeldung	M	Binär	
Kurzschlussanzeiger, Ringkabel (2)	Einzelmeldung	M	Binär	
Stör- und Warnmeldungen	Funktion	Anforderung O... Optional M... Mindest	Wertebereich/Auflösung	Einheit
Schutzauslösung	Einzelmeldung	M	Binär	
Buchholzauslösung	Einzelmeldung	M	Binär	
HH-Sicherungsauslösung	Einzelmeldung	M	Binär	
Temperaturauslösung	Einzelmeldung	M	Binär	
Schutzanregung	Einzelmeldung	O	Binär	
Buchholzwarnung	Einzelmeldung	O	Binär	
Temperaturwarnung	Einzelmeldung	O	Binär	
Erdschluss lee	Einzelmeldung	M	Binär	
Ausfall Automat Spannungswandler	Einzelmeldung	M	Binär	
Ausfall Gleichrichter (Batteriebetrieb)	Einzelmeldung	M	Binär	
Ausfall Hilfsenergieversorgung (6.3.3)	Einzelmeldung	M	Binär	
Innerer Fehler (Kurzschluss-, I2-, Asynchronschutz)	Einzelmeldung	M	Binär	
Äußerer Fehler (Überlast-(MS), Unterspannungs-, Unterfrequenzschutz)	Einzelmeldung	M	Binär	
Sammelmeldung	Einzelmeldung	O	Binär	
Messwerte	Funktion	Anforderung O... Optional M... Mindest	Wertebereich/Auflösung	Einheit
Leiterströme	I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}	M	0 bis 1250 Auflösung 1	A
Leiter-Erde-Spannungen	$U_{L1-N}; U_{L2-N}; U_{L3-N}$	O	1-3 Werte 0,0-7,2 Auflösung 0,1	kV
Eine Leiter-Leiter-Spannung	U_{L-L}	M	Wert für 6 kV 0,0-7,2 Auflösung 0,1	kV
Wirkleistung ^a	P mit Vorzeichen	M M (bei Erzeugungs- anlagen)	Wert mit Vorzeichen -120 % P_{AV} bis 120 % P_{AV} Auflösung 1 (P_{AV} ist hier der größere Wert von $P_{AV, B}$ und $P_{AV, E}$)	kW
Blindleistung ^b	Q mit Vorzeichen	M	Wert mit Vorzeichen -50 % P_{inst} bis +50 % P_{inst} Auflösung 1	kVAr

Tabelle C.2 – Prozessdaten für Erzeugungsanlagen (1 von 2)

Steuerbefehle	Funktion	Anforderung O... Optional M... Mindest	Wertebereich/Auflösung	Einheit
Wirkleistung (10.2.4.1) ^a	Vorgabe P/P_{inst}	M	4 × Binär 100/60/30/0 oder Wert 0 bis 100 Auflösung 1	%
Vorgabespannung (10.2.2.4)	Vorgabe U_{Q0}/U_c	O	Wert 0,80 bis 1,2 Auflösung 0,005	1
Referenzblindleistung (10.2.2.4) ^b	Vorgabe $Q_{ref}/P_{b inst}$	O	Wert mit Vorzeichen –50 bis +50 Auflösung 1	%
Verschiebungsfaktor (10.2.2.4) ^c	Vorgabe $\cos \varphi$	O	Wert mit Vorzeichen –0,85 bis +0,85 Auflösung 0,005	1
Verfahren zur statischen Spannungshaltung (10.2.2.4)	Vorgabe Verfahren	O	2 x Binär	
Rückmeldungen (Zur Kontrolle der übertragenen Werte)	Funktion	Anforderung O... Optional M... Mindest	Wertebereich/Auflösung	Einheit
Sollwert des Netzsicherheitsmanagements (10.2.4.1) ^a	P/P_{inst}	M	Wert 0 bis 100 Auflösung 1	%
Sollwert Vorgabespannung (10.2.2.4)	U_{Q0}/U_c	O	Wert 0,80 bis 1,2 Auflösung 0,005	1
Sollwert Referenzblindleistung (10.2.2.4) ^b	$Q_{ref}/P_{b inst}$	O	Wert mit Vorzeichen –50 bis +50 Auflösung 1	%
Sollwert Verschiebungsfaktor (10.2.2.4) ^c	$\cos \varphi$	O	Wert mit Vorzeichen –0,85 bis +0,85 Auflösung 0,005	1
Sollwert Verfahren zur statischen Spannungshaltung (10.2.2.4)	Verfahren	O	2 x Binär	
Stör- und Warnmeldungen	Funktion	Anforderung O... Optional M... Mindest	Wertebereich/Auflösung	Einheit
Auslösung Schutzfunktion (10.3.3.4)	Einzelmeldung	M	Binär	

Tabelle C.2 – Prozessdaten für Erzeugungsanlagen (2 von 2)

Messwerte	Funktion	Anforderung O... Optional M... Mindest	Wertebereich/Auflösung	Einheit
Windgeschwindigkeit (10-Minuten-Mittelwert) (nur bei Windenergieanlagen)	V_{Wind}	O	Wert 0 bis 40 Auflösung 1	m/s
Windrichtung (0 bis 360 Grad; 0 Grad = Norden) (nur bei Windenergieanlagen)	R	O	Wert 0 bis 360 Auflösung 1	Grad
Globalstrahlung (nur bei Photovoltaikanlagen)	W/m^2	O	Wert 0 bis 1 280 Auflösung 1	W/m^2
Ladezustand (nur bei Speichern)	$E_{\text{ist}}/E_{\text{inst}}$	O	Wert 0 bis 100 Auflösung 1	%
Leistung, in Betrieb befindliche installierte Wirkleistung	$P_{\text{b inst}}/P_{\text{inst}}$	O	Wert 0 bis 100 Auflösung 1	%
Theoretisch verfügbare Leistungsabgabe ^{a,d} = Windgeschw. * Anlagenkurve * P_{inst} = Einstrahlung*Anlagenkurve * P_{inst}	$P_{\text{verfügbar, max}}$	O	Wert 0 bis 120 % P_{inst} Auflösung 1	kW
Rückgabewert Sollwertvorgabe Dritter (Auswertung aller Vorgaben, außer der des Netzbetreibers (z. B. aus Direktvermarktung, Fahrplan, Eigenbedarf, usw.)	P/P_{inst}	O	Wert 0 bis 100 Auflösung 1	%
Wirkleistung ^a (bei Mischanlagen als Wert nur der Erzeugungsanlage)	P mit Vorzeichen	M	Wert mit Vorzeichen -120 % P_{inst} bis 120 % P_{inst} Auflösung 1	kW
Blindleistung ^b (bei Mischanlagen als Wert nur der Erzeugungsanlage)	Q mit Vorzeichen	O	Wert mit Vorzeichen -50 % P_{inst} bis +50 % P_{inst} Auflösung 1	kVAr
Verfügbare untererregte Blindleistung ^e	$Q_{\text{verfügbar, Ist, unter}}$	O	Wert mit Vorzeichen 0 bis 50 % P_{inst} Auflösung 1	kVAr
Verfügbare übererregte Blindleistung ^e	$Q_{\text{verfügbar, Ist, über}}$	O	Wert mit Vorzeichen -50 % P_{inst} bis 0 Auflösung 1	kVAr
<p>Wirkleistungswerte < 0 entsprechen einer Erzeugungsleistung; Werte > 0 einer Bezugsleistung. Bei verschiedenen Primärenergieerzeugern ist die Wirkleistung getrennt für jeden Primärenergieerzeuger aufzubereiten.</p> <p>Blindleistungswerte > 0 entsprechen einem untererregten Betrieb der Erzeugungsanlage, Werte < 0 einem übererregten Betrieb der Erzeugungsanlage.</p> <p>Ein positives Vorzeichen bedeutet, dass sich die Erzeugungsanlage untererregt verhalten soll. Bei negativem Vorzeichen soll sich die Anlage übererregt verhalten. (ANMERKUNG Die Definition wurde abweichend vom mathematischen Zusammenhang so für diese Anwendung gewählt.)</p> <p>Wirkleistung, die von der Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt bei aktuellem Primärenergieangebot (z. B. Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung) zur Verfügung gestellt werden könnte, unter der Annahme, dass alle Erzeugungseinheiten zur Verfügung stehen (z. B. keine Wartung, Anlagenausfall) und kein Eingriff von außen erfolgt (z. B. durch den Netzbetreiber, die Direktvermarktung). Die real ins Netz gespeiste Wirkleistung P ist vom Betrag her dann geringer als $P_{\text{verfügbar, max}}$, wenn nicht alle Erzeugungseinheiten zur Verfügung stehen oder ein Eingriff von außen erfolgt. Um eine Anlage als Referenzanlage für beispielsweise die Hochrechnung der eingespeisten Windleistung in einem Netzgebiet nutzen zu können, kann bei nicht zur Verfügung stehen von Erzeugungseinheiten bzw. Eingriff von außen nicht die Wirkleistung P genutzt werden, da damit unterstellt würde, dass bei allen Anlagen in dem von der Hochrechnung betroffenen Netzgebiet, Erzeugungseinheiten nicht zur Verfügung stünden bzw. ein Eingriff von außen erfolgte. Daher kann für eine Referenzanlage der Wert $P_{\text{verfügbar, max}}$ genutzt werden.</p> <p>Blindleistung, die die Erzeugungsanlage im aktuellen Betriebspunkt maximal zur Verfügung stellen könnte.</p>				