

# Technische Netzanschluss- und Anschlussnutzungsbedingungen Strom („TNAB Strom“)

## § 1

### Gegenstand

COVESTRO Brunsbüttel Energie GmbH, Fährstraße 51, 25541 Brunsbüttel, ("CBEG" oder „**Netzbetreiber**“, kurz NB“) betreibt am Standort Fährstraße 51, 25541 Brunsbüttel („**Industriepark Brunsbüttel**“) ein Elektrizitätsverteilernetz der allgemeinen Versorgung („**Werksnetz**“). Ein Letztverbraucher („**Kunde**“, gemeinsam mit CBEG auch als „**Vertragspartner**“ oder „**Parteien**“ bezeichnet), der an das Werksnetz angeschlossen ist oder angeschlossen werden will und den Netzanschluss zum Bezug von elektrischer Energie von Stromlieferanten nutzt oder nutzen will, muss einen entsprechenden Netzanschluss- und Anschlussnutzungsvertrag („**Vertrag**“) mit CBEG abschließen.

Diese Technischen Netzanschluss- und Anschlussnutzungsbedingungen Strom („**TNAB Strom**“) regeln die technischen Eigenschaften des Netzanschlusses und die bei der Anschlussnutzung zu beachtenden technischen Vorgaben. Details werden im **Anhang 1** zu diesen TNAB Strom beschrieben.

Die allgemeinen Rechte und Pflichten der Vertragsparteien hinsichtlich des Netzanschlusses und der Anschlussnutzung sind in separaten Allgemeinen Netzanschluss- und Anschlussnutzungsbedingungen Strom („**ANAB Strom**“) geregelt.

## § 2

### Regelungen zum Netzanschluss

- 2.1 Der Kunde ist verpflichtet, die baulichen Voraussetzungen für einen dauerhaft sicheren Betrieb der Anschlussanlage zu schaffen bzw. aufrecht zu erhalten und ggf. geeignete Räumlichkeiten unentgeltlich zur Verfügung zu stellen. Die Anlage muss dauerhaft zugänglich und vor Beschädigungen geschützt sein.
- 2.2 Der Kunde ist verpflichtet, jede Beschädigung des Netzanschlusses, insbesondere ein Schaden an der Anschlusssicherung oder das Fehlen von Plomben, CBEG unverzüglich mitzuteilen. Der Anschluss durch CBEG kann verweigert werden, wenn Mängel festgestellt werden, die die Sicherheit gefährden.
- 2.3 Für die elektrische Anlage hinter dem Netzanschluss ist der Kunde verantwortlich. Die technischen Normen und Richtlinien im Sinne des § 7 sind einzuhalten. Für Messeinrichtungen ist der Messstellenbetreiber zuständig.

### § 3

#### Netzführung/Schaltbetrieb

- 3.1 CBEG wird dem Kunden vor Inbetriebsetzung die Bedingungen zur Netz- und Betriebsführung mitteilen. Erforderliche Unterlagen sind im Vorfeld der Inbetriebnahme des Netzanschlusses zu übergeben und aktuell zu halten.
- 3.2 CBEG legt die Schaltbefehlsbereichsgrenzen fest.
- 3.3 Im Mittel- und Hochspannungsnetz sind Schalthandlungen im Schaltbefehlsbereich von CBEG nur auf Anweisung der Schaltbefehlsstelle der CBEG durch schaltberechtigtes Personal zulässig. Für Schaltgespräche ist die von CBEG festgelegte Schaltsprache anzuwenden.
- 3.4 Zu planmäßigen Schalthandlungen mit Auswirkungen auf das Netz und die Anlagen des Kunden stimmen sich CBEG und der Kunde rechtzeitig ab. Bei außergewöhnlichen Situationen ist CBEG berechtigt, Schalthandlungen auch ohne Vorankündigung vorzunehmen, zu untersagen oder zu verschieben.
- 3.5 Der Kunde informiert CBEG unverzüglich über Störungen und Ereignisse in seiner Anlage sowie die damit verbundene Schalthandlungen in seinem Schaltbefehlsbereich, sofern diese Auswirkungen auf den Netzbetrieb haben können.
- 3.6 Der Kunde stellt CBEG die für den sicheren Netzbetrieb notwendigen Prozessdaten und Fernsteuerzugriffe bei Bedarf ständig online zur Verfügung und betreibt die erforderlichen Einrichtungen. Störungen sind vom Kunden schnellstmöglich zu beseitigen.
- 3.7 Bei betriebsnotwendigen Arbeiten oder Störungen ist CBEG berechtigt, Trennstellen unabhängig von den jeweiligen Eigentumsverhältnissen zu bedienen.

### § 4

#### Regelungen zur Messung

- 4.1 Der Ort der Messung ist in **Anlage 1** des Netzanschluss- und Anschlussnutzungsvertrages dargestellt.
- 4.2 Wenn die Messung von Entnahmestellen am Mittelspannungsnetz mit niederspannungsseitiger Messung erfolgt, wird, sofern CBEG keine individuellen Angaben zur Ermittlung der Transformatorenverluste vorliegen, die Abrechnung mit einer 2,5 %igen Erhöhung der Arbeits- und Leistungswerte für Transformatorenverluste vorgenommen.
- 4.3 Die Einzelheiten des Messstellenbetriebs regelt der Netznutzungsvertrag oder ein separater Messstellenvertrag.

## **§ 5**

### **Betrieb von elektrischen Anlagen und Verbrauchsgeräten, Eigenerzeugung**

- 5.1 Anlagen und Verbrauchsgeräte sind vom Kunden so zu betreiben, dass Störungen anderer Anschlussnehmer oder -nutzer und störende Rückwirkungen auf Einrichtungen von CBEG oder Dritten ausgeschlossen sind.
- 5.2 Der Kunde ist verpflichtet, CBEG-Erweiterungen und Änderungen von Anlagen sowie die Verwendung zusätzlicher Verbrauchsgeräte mitzuteilen, soweit sich dadurch die vorzuhaltende Leistung erhöht oder mit Rückwirkungen auf das Werksnetz zu rechnen ist.
- 5.3 Der Kunde ist verpflichtet, vor jeder Errichtung oder Erweiterung einer elektrischen Anlage CBEG hierüber unter Verwendung der im Internet bereitgestellten Vordrucke<sup>1</sup> zu unterrichten. Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass von der elektrischen Anlage keine schädlichen Rückwirkungen auf das Werksnetz möglich sind. CBEG kann den Anschluss von der Einhaltung dieser TNAB Strom abhängig machen.
- 5.4 Der Anschluss von Erzeugungsanlagen ist mit CBEG abzustimmen. Die Nutzung des Netzanschlusses zur Einspeisung ist in einem ergänzenden Einspeisevertrag zwischen den Parteien zu regeln, soweit nicht das Einspeiseverhältnis bereits aufgrund gesetzlicher Bestimmungen besteht (insbesondere gemäß EEG).

## **§ 6**

### **Änderung und Ergänzung der Technischen Netzanschluss- und Anschlussnutzungsbedingungen**

- 6.1 CBEG ist berechtigt, durch Änderung oder Ergänzung dieser TNAB Strom weitere technische Anforderungen an den Netzanschluss und andere Anlagenteile sowie an den Betrieb der Anlage festzulegen, soweit dies aus Gründen der sicheren und störungsfreien Versorgung, insbesondere im Hinblick auf die Erfordernisse des Werksnetzes, notwendig ist. Diese Anforderungen müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.
- 6.2 Der Anschluss bestimmter Verbrauchsgeräte kann in den TNAB Strom von der vorherigen Zustimmung von CBEG abhängig gemacht werden. Die Zustimmung darf nur verweigert werden, wenn der Anschluss eine sichere und störungsfreie Versorgung gefährden würde.

## **§ 7**

### **Technische Normen**

Die einschlägigen technischen Normen (z.B. DIN-, VDE- und EN-Normen) und VDN/VDEW/BDEW/FNN-Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung (soweit diese im

---

<sup>1</sup> <https://www.covestro.com/de/company/covestro-worldwide/deutschland/covestro-in-deutschland/standorte/brunsbuettel/energie-gmbh>

durch CBEG betriebenen Netz zur Anwendung kommen) sind einzuhalten. Es gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere folgende Regelwerke:

- \1\ BDEW TAB NS Nord 2019 „Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz“
- \2\ Niederspannungsanschlussverordnung – NAV (Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung)
- \3\ VDE-AR-N 4100:2019-04 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)“
- \4\ VDE-AR-N 4105:2018-11 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“
- \5\ VDE-AR-N 4110:2018-11 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)“
- \6\ VDE-AR-N 4400:2019-07 „Messwesen Strom (Metering Code)“

# ANHANG 1

## zu den

### Technische Netzanschluss- und Anschlussnutzungsbedingungen

#### 1. Elektrische Energie

##### 1.1. Netzanschlussbedingungen

- (1) Die Netzanschlussbedingungen gelten für alle Kundenanlagen und Erzeugungseinheiten, die an Verteilungsnetze angeschlossen werden. Sie dienen der Sicherstellung eines ordnungsgemäßen Netzbetriebes bei gleichzeitiger Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen und regeln die wichtigsten organisatorischen Fragen.

Die Anmeldung erfolgt gemäß dem beim Netzbetreiber üblichen Verfahren. Damit der Netzbetreiber das Verteilungsnetz, den Netzanschluss sowie die Messeinrichtungen leistungsgerecht auslegen und mögliche Netzurückwirkungen beurteilen kann, liefert der Planer oder der Errichter - auch im Hinblick auf die gleichzeitig benötigte elektrische Leistung - zusammen mit der Anmeldung die erforderlichen Angaben über die anzuschließenden elektrischen Anlagen und Verbrauchsgeräte. Die ggf. hierfür erforderlichen Unterlagen werden dem Netzbetreiber vom Kunden zur Verfügung gestellt.

Für die Inbetriebsetzung der elektrischen Anlage des Kunden wird das beim Netzbetreiber übliche Verfahren angewendet. Dies gilt auch bei Wiederinbetriebsetzung.

Elektrische Verbrauchsgeräte und Anlagen müssen eine ausreichende Störfestigkeit gegenüber den in den Verteilungsnetzen üblichen Störgrößen, wie z.B. Spannungseinbrüchen, Überspannungen, Oberschwingungen, aufweisen. Wenn bei spannungs- oder frequenzempfindlichen Betriebsmitteln, wie z.B. Datenverarbeitungsgeräten, erhöhte Anforderungen an die Qualität der Spannung und der Frequenz gestellt werden, obliegt es dem Betreiber, die hierfür erforderlichen Maßnahmen, z.B. durch Einsatz einer unterbrechungsfreien Stromversorgungsanlage (USV-Anlage), zu treffen.

Soweit nichts anderes vereinbart wird, gilt für die relevanten Merkmale der Spannungsqualität im Mittel- und Niederspannungsnetz die EN 50160 in der jeweils gültigen Form. Die wesentlichen Merkmale der EN 50160 sind:

- Netzfrequenz
- Höhe der Versorgungsspannung
- Langsame und schnelle Spannungsänderungen
- Spannungseinbrüche
- Kurze und lange Unterbrechungen der Versorgungsspannung
- Zeitweilige netzfrequente Überspannungen zwischen Außenleitern und Erde
- Transiente Überspannungen zwischen Außenleitern und Erde
- Spannungsunsymmetrie
- Oberschwingungsspannung

- Spannung von Zwischenharmonischen
- Signalspannung auf der Versorgungsspannung

### 1.1.1. Spannungsebenen, Netzformen und Netzkurzschlussleistungen

- (1) Die elektrischen Netze werden nach Spannung und Netzform unterteilt. **Tabelle 1** zeigt eine Übersicht der zur Verfügung stehenden Nennspannungen und Netzformen (TN- und IT-Netz). Die möglichen technischen Schnittstellen zwischen dem Kunden und dem NB werden in Mittelspannungs- und Niederspannungsanschlüsse unterteilt.
- (1) Bedingt durch den Aufbau der Netze stehen nicht an jedem Ort alle Spannungsebenen zur Verfügung. Der NB berücksichtigt spezielle Anforderungen der Kunden soweit technisch möglich und vertretbar. Die speziellen Anforderungen werden in den Energielieferverträgen gesondert geregelt.
- (3) Die Netzkurzschlussleistungen werden auf Anfrage vom NB mitgeteilt.

Nennspannung $U_n$	Industriepark Brunsbüttel (BRU)	Netzspannung
400 V (TN-Netz)	X	Niederspannung
690 V (IT-Netz)	X	
10 kV (IT-Netz)	X	Mittelspannung
30 kV (IT-Netz)	X	

**Tabelle 1: Nennspannungen und Netzformen**

### 1.1.2. Schutzeinrichtungen

- (1) Die auf Kundenseite betriebenen Netzschutzeinrichtungen müssen in das Netzschutzkonzept des NB integriert sein und daher den Vorgaben (z.B. Selektivität) des NB entsprechen. Die individuelle Abstimmung erfolgt z.B. in einem Projektgespräch.
- (2) Die maximale Stromstärke der Niederspannungssicherungen ist im Anhang elektrische Energie B1 angegeben.

### 1.1.3. Motorgrößen

- (1) Der Anschluss von Motoren an das Mittel- oder Niederspannungsnetz ist vom Aufbau des Elektrizitätsversorgungssystems abhängig. Wesentliche Entscheidungskriterien sind Selektivitätsbetrachtungen und Spannungseinbrüche, die Motoren beim Anlauf verursachen können.
- (2) Große Antriebe werden als Mittelspannungsmotoren ausgeführt. Der Anschluss erfolgt direkt an die 10-kV-Anlagen.

- (3) Bei Niederspannungsmotoren muss fallweise entschieden werden, ob der Anschluss an eine Betriebsverteilung oder Niederspannungshauptverteilung (NSHV) erfolgt.
- (4) Der Anhang elektrische Energie B2 dient als Richtlinie für Anschlussleistungen von Asynchronmotoren für Direkteinschaltung sowie für drehzahlgeregelte Antriebe an Stromversorgungsnetze. Die Netzverhältnisse an den möglichen Anschlusspunkten unterscheiden sich an den verschiedenen Standorten. Eine Abstimmung zwischen NB und Kunde ist daher dringend erforderlich.

#### **1.1.4. Spannungsschwankungen**

- (1) Zulässige Abweichungen der Netzspannungen vom Nennwert, die noch keine Abweichung von der vereinbarten Beschaffenheit bedeuten, sind im Anhang elektrische Energie B3 zusammenfassend dargestellt.
- (2) Die Betriebsspannung im Mittel- und Niederspannungsnetz liegt in der Regel (rund 90 % der Zeit) im Bereich  $\pm 5 \%$  der Netznennspannung (10-Minuten-Mittelwert des Spannungs-Effektivwertes), die Betriebsfrequenz schwankt in der Regel um weniger als  $\pm 2 \%$ .

#### **1.1.5. Rückwirkungen**

Elektrische Verbrauchsgeräte und Anlagen dürfen nach dem Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMVG) keine störenden Einflüsse auf andere Kundenanlagen sowie auf das Verteilungsnetz und auf Anlagen des Netzbetreibers ausüben.

Im Allgemeinen gilt das als erfüllt, wenn die Verbrauchsgeräte und Anlagen die einschlägigen Normen, Vorschriften und Richtlinien der Europäischen Union erfüllen und insbesondere die Grenzwerte der Normenreihe DIN EN 61000-3-x (DIN VDE 0838-x) einhalten.

- (1) Vor einem Neuanschluss bzw. einer die Netzzrückwirkungen nennenswert beeinflussenden Änderung von Kundenanlagen oder Erzeugungseinheiten werden die spezifischen Rückwirkungsgrößen bestimmt. Die pauschale Angabe zulässiger Rückwirkungswerte ist aufgrund der Vielzahl der Einflussgrößen nicht immer möglich.
- (2) In einem Elektrizitätsversorgungssystem beeinflussen sich alle angeschlossenen elektrischen Verbraucher gegenseitig. Im Falle notwendiger Abhilfemaßnahmen werden in Zusammenarbeit mit den Kunden bzw. nach Vorgabe durch den NB technische und wirtschaftlich geeignete Lösungen erarbeitet. Die Maßnahmen gehen zu Lasten des Kunden.
- (3) Informations- und Signalübertragungen über das Verteilungsnetz dürfen von Kundenanlagen oder Erzeugungseinheiten nicht beeinträchtigt werden.
- (4) Der Betrieb von Erzeugungseinheiten am Verteilungsnetz bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des NB, da hier besondere Gefahren durch mögliche Rückspeisungen auftreten können.

## 1.2. Anforderungen an die Kundenanlage

- (1) Die elektrotechnischen Einrichtungen und baulichen Ausführungen der Kundenanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass an der technischen Schnittstelle zwischen Kunde und NB eine definierte Störfestigkeit gemäß EN 61 000 eingehalten wird.
  - Rückwirkungen der elektrotechnischen Einrichtungen der Kundenanlagen dürfen die Versorgungsspannung nicht beeinflussen (siehe auch Kap. 6.1.5 Rückwirkungen).
- (2) Der Kunde hat Sorge zu tragen, dass die Anlagenerdung den Vorschriften und Normen entspricht. Die Anlagenerdung wird zusätzlich mit der Erdungsanlage des NB verbunden.

In Neubauten wird ein Fundamenterder nach DIN 18014 eingebaut. Der PEN-Leiter bzw. Neutralleiter (N) darf nicht als Erdungsleiter für Schutz- und Funktionszwecke von Erzeugungsanlagen und Blitzschutzanlagen verwendet werden.

## 1.3. Erhöhte Versorgungszuverlässigkeit

- (1) Die elektrischen Transport- und Verteilnetze sind mit Ausnahme des direkten Anschlusses an die Kundenanlage nach dem (n-1)-Prinzip aufgebaut (Standard-Versorgungszuverlässigkeit).

Den Reservestromberechtigten Verbrauchern werden durch den NB zur sicheren Versorgung bis zur Übergabestelle „Niederspannungshauptverteilung“ zwei voneinander unabhängige Einspeiselinien zur Verfügung gestellt. Dies können eine oder zwei 110-kV-Einspeisungen durch das Elektrizitätsversorgungsunternehmen (kurz EVU) und die **Eigenerzeugung** sein.

Der Netzbetrieb mit zwei netztechnisch getrennten Einspeisungen des EVU wird als „2-Sammelschienen-1-Gruppenbetrieb“ bezeichnet. Das 10 kV-Netz ist in die Netzgruppen Geb. 3152, Geb. 3361, Geb. 3381 und Geb. 7249 aufgeteilt. Alle Einspeisungen, mit Ausnahme der im Niederspannungsbereich, sind im Normalfall gekuppelt bis auf Geb. 7249.

## 1.4. Technische Schnittstellen

- (1) Die Spannungsebene und die örtliche Lage des Netzabganges zur Kundenanlage werden unter Berücksichtigung der technischen Randbedingungen zwischen dem Kunden und dem NB abgestimmt. Der Netzanschluss wird gemäß den Darstellungen im Anhang elektrische Energie B4 ausgeführt:
  - Die Technische Schnittstelle liegt an den dort definierten Anschlussklemmen für die Kundenanlage.

Die Technische Schnittstelle liegt bei über Umrichter gespeisten Antrieben an den primärseitigen Anschlussklemmen des Blocktransformators und bei Mittelspannungsmotoren (direkte Netzanbindung ohne Trafo) am Motorklemmenkasten.

## 1.5. Systemdienstleistungen

- (1) Als Systemdienstleistungen werden in der Elektrizitätsversorgung diejenigen für die Funktionstüchtigkeit des Systems erforderlichen Dienstleistungen bezeichnet, die NB für die Kunden zusätzlich zur Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie erbringen und damit die Qualität der Elektrizitätsversorgung bestimmen:
  - Überwachung der Spannungsqualität



- Frequenzhaltung
- Spannungshaltung
- Oberschwingungsgehalt
- Blindleistungskompensation
- Versorgungswiederaufbau

### 1.5.1. Überwachung der Spannungsqualität

#### (1) Frequenzhaltung

Frequenzstabilität ergibt sich aus dem Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch. Da sich dieses Gleichgewicht durch Lastprognosefehler und Erzeugungsanlagenausfälle nur selten ergibt, sichern die Übertragungsnetzbetreiber durch jederzeit ausreichende Vorhaltung von Primärregel-, Sekundärregel- und Minutenreserveleistung eine stabile Netzfrequenz für alle an den Übertragungsnetzverbund angeschlossenen Netze. Für die Einhaltung der Frequenzstabilität im Normalbetrieb ist somit der Übertragungsnetzbetreiber zuständig (TransmissionCode 2007).

Im Inselbetrieb der Eigenerzeugung kann die Frequenzabweichung 5 % betragen. Beim Übergang in den Inselbetrieb kann die Frequenzabweichung bis zum Eingriff der Drehzahlregler der Turbinen vorübergehend größere Werte als 5 % annehmen. Beides stellt noch keine Abweichung von der vereinbarten Frequenzhaltung dar.

#### (2) Spannungshaltung

Die Systemdienstleistung Spannungshaltung dient der Aufrechterhaltung eines akzeptablen Spannungsprofils im gesamten Netz. Dies wird durch eine ausgeglichene Blindleistungsbilanz in Abhängigkeit vom jeweiligen Blindleistungsbedarf des Netzes und der Kundenanlage erreicht. Im Starklastfall/Schwachlastfall ergreift der NB eigene Maßnahmen, um der sinkenden/steigenden Spannung entgegenzuwirken. Dies betrifft:

- Stufung von Transformatoren
- Blindleistungsbereitstellung aus Erzeugungseinheiten
- Schalten von Leitungen

#### (3) Oberschwingungen

Die technische Entwicklung führt zu immer stärkerem Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln mit nichtlinearer und nichtstationärer Betriebscharakteristik, die zu einer Verzerrung der sinusförmigen Netzspannung und der Verbraucherströme führen kann.

Hauptverursacher von Oberschwingungen sind:

- Verbraucher mit elektronischen Bauteilen (z.B. Stromrichter, Schaltnetzteile)
- Verbraucher mit nichtlinearer U-/I-Kennlinie (z.B. Kleinmotoren, Transformatoren, Leuchtstofflampen)
- Verbraucher mit nichtstationärem Betriebsverhalten (z.B. Schweißautomaten, Exzenterantriebe)

Es können Rückwirkungen auf das Verteilungsnetz entstehen, die die Versorgungsqualität beeinflussen und die angeschlossenen Verbraucher beeinträchtigen können (vgl. Kap. 6.1.5 Rückwirkungen). Der NB führt anlassbezogene Messungen durch.

### 1.5.2. Blindleistungskompensation

- (1) Induktive Verbraucher (z.B. Motoren) entnehmen dem Netz neben der nutzbaren Energie auch Blindleistung. Ihr Transport ist unerwünscht, da sie in keine andere Energieform umgewandelt wird und das Netz unnötig belastet. Bei der Entscheidung, ob verbrauchernah mit Kondensatorstufen oder mit zentralen Regeleinheiten kompensiert wird, stellt der NB wirtschaftliche und anlagentechnische Überlegungen an.
- (3) Kompensationsanlagen werden nicht redundant ausgeführt. Ein Ausfall einer Kompensationseinrichtung führt zu einer kurzzeitigen Mehrbelastung des vorgeschalteten Netzes. Damit ist keine Abweichung von der vereinbarten Beschaffenheit verbunden.
- (4) Im Niederspannungsnetz muss aus Stabilitätsgründen der  $\cos \varphi$  am vereinbarten Netzanschlusspunkt  $\geq 0,95$  induktiv gemäß Verbraucherzählpeilsystem betragen. Andernfalls behält sich der NB vor, den Einbau ausreichender Kompensationseinrichtungen zu verlangen. Die Kompensation erfolgt in der Regel auf der Seite der Kundenanlage und so nah am Verbraucher wie möglich. Im Bedarfsfall kann der NB Einfluss auf die Fahrweise nehmen.
- (5) Im Mittelspannungsbereich ist die Blindleistungskompensation mit dem NB abzustimmen. Grundsätzlich sollte der Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$  der Kundenanlage am vereinbarten Netzanschlusspunkt bei  $\geq 0,9$  induktiv gemäß Verbraucherzählpeilsystem liegen.

### 1.5.3. Versorgungswiederaufbau

- (1) Der NB ist im Rahmen seiner Verantwortung für einen zuverlässigen Netzbetrieb und dessen Wiederherstellung nach Großstörungen verpflichtet, entsprechende Konzepte für präventive und operative Maßnahmen zu erstellen. Soweit erforderlich, sind diese mit vor- und nachgelagerten NB und den Kunden abgestimmt.

## 1.6. Erzeugungseinheiten

- (1) Die technischen Spezifikationen für den Betrieb von Erzeugungseinheiten am Netz des NB müssen zwischen den Kunden und dem NB abgestimmt werden.
- (2) Die in das MS-/NS-Verteilungsnetz einspeisenden **Erzeugungsanlagen** einschließlich Eigenerzeugungsanlagen in MS-/NS-Kundenanlagen sind unter Beachtung der jeweils gültigen Bestimmungen und Vorschriften so zu errichten, dass sie für den Parallelbetrieb mit dem Verteilungsnetz geeignet sind. Der NB kann in begründeten Ausnahmefällen von den Anforderungen abweichen. Die daraus resultierenden Maßnahmen werden mit den betroffenen Kunden abgestimmt.

Anhang

**B1: Strombelastbarkeit für Niederspannungsabgänge in Transformator-Hauptverteilungen**

Anschlussarten	Stromstärke in A Werk	
	BRU	
Abgänge mit Sicherungslasttrennschaltern	315 (355)	
Abgänge mit Leitungsschaltern	630	
<p>Hier sind Standardlösungen aufgelistet. In Einzelfällen sind Sonderregelungen möglich. In Klammern sind maximale Sicherungsstromstärken angegeben.</p> <p>Voraussetzung: Der größte motorische Einzelantrieb ist im Verhältnis zu Gesamtlast des Abgangs vernachlässigbar.</p>		

**B2: Anschluss von Motoren an die Stromversorgungsnetze**

	Antriebsleistung (Wellenleistung) in kW bei Anschluss an		
	NS <sup>1)</sup> -Anlagen		MS <sup>2)</sup> -Anlagen
Art des Antriebes	400V	690V	10kV
Asynchronmotoren für direkte Einschaltung	≤ 50	≤ 250 <sup>6)</sup>	> 250 <sup>6)</sup>
Gleichstrom- oder Umrichterbetrieb <sup>3)</sup>	≤ 130	≤ 500 <sup>4)</sup>	> 500 <sup>5)</sup>
Untersynchrone Stromrichter-kaskade <sup>3)</sup>	-	-	> 500 <sup>4,6)</sup>
Umrichter, Großantriebe <sup>3)</sup>	-	-	> 1000 <sup>5,6)</sup>
<p><sup>1)</sup>Niederspannung (&lt;1 kV)  <sup>2)</sup>Mittelspannung (&gt;1 kV)  <sup>3)</sup>Drehzahlgeregelte Antriebe  <sup>4)</sup>Bei höheren Leistungen, z.B. 350 kW bei 690 V: 12-pulsige Schaltung verwenden  <sup>5)</sup>Über separaten Transformator (Blocktransformator)  <sup>6)</sup>Hier sind die Standardlösungen aufgelistet. Rücksprachen mit dem NB sind erforderlich.</p>			

### B3: Mögliche Abweichungen von der Nennspannung

Netzspannung UN	Bei Normalbetrieb t > 5 min	Anlauf- und Ausgleichsvorgang t < 1 min bei Motoren mit Direkteinschaltung	Nach Netzfehlern t < 2 sec
	<b>± 10 %</b>	<b>± 20 %</b>	<b>- 100 % bis &gt; + 20 %</b>
<b>230 V</b> <b>400 V</b>	<b>207 V – 253 V</b> <b>360 V – 440 V</b>	<b>184 V – 276 V</b> <b>320 V – 480 V</b>	<b>0 V - &gt; 276 V</b> <b>0 V - &gt; 480 V</b>
<b>690 V</b>	<b>621 V – 759 V</b>	<b>552 V – 828 V</b>	<b>0V – 828 V</b>
	<b>± 10 %</b>	<b>- 15 % bis + 20 %</b>	<b>- 100 % bis &gt; + 20 %</b>
<b>10 kV</b>	<b>9,00 – 11,00 kV</b>	<b>8,50 kV – 12,00 kV</b>	<b>0 V - &gt; 12,00 kV</b>
	<b>± 5 %</b>	<b>- 5% bis + 20 %</b>	<b>- 100 % bis &gt; + 20 %</b>
<b>30 kV</b>	<b>28,50 kV – 31,50 kV</b>	<b>0,50 kV 36,00 kV</b>	<b>0 kV - &gt; 36,00 kV</b>
1) Spannungsabweichung bezogen auf den größten motorischen Einzelverbraucher. Bei zeitgleichem Anlauf mehrerer Motoren muss die Summierung der Anlaufströme in den Zuleitungen berücksichtigt werden.			

### B4: Technische Schnittstellen Kunde ↔ Netzbetreiber siehe dazu Anlage 1 des Netzanschluss- und Anschlussnutzungsvertrages