



**Technische und organisatorische Regeln  
für Betreiber und Benutzer  
von Netzen**

**TOR Begriffe:  
Begriffsbestimmungen, Erläuterungen, Quellenverweise**

Version 1.0  
gültig ab 1.2.2021

## Dokumenten-Historie

Version	Veröffentlichung	Inkrafttreten	verantwortlich	Anmerkungen
1.0	29.1.2021	1.2.2021	E-Control	Neuerstellung auf Basis der TOR Teil A V1.9 mit Aktualisierungen und umfangreichen Änderungen aufgrund der Umsetzung der Netzwirkkodizes, der TOR Erzeuger, der TOR Netze und Lasten sowie der TOR Systemschutzplan.

Die anzuwendenden technischen und organisatorischen Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR) stehen auf der Website der E-Control ([www.e-control.at](http://www.e-control.at)) zur allgemeinen Verfügung. Verweise auf die TOR verstehen sich somit immer auf die jeweils aktuell geltende Version. Jede Anwendung, Verwendung und jedes Zitieren der TOR hat unter diesen Prämissen zu erfolgen. Die sich auf der Website der E-Control befindliche Version gilt als authentische Fassung der TOR.

### Für den Inhalt verantwortlich:

Energie-Control Austria für die Regulierung der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft (E-Control)  
Rudolfsplatz 13a  
1010 Wien

Tel: +43-1-24724-0

E-Mail: [tor@e-control.at](mailto:tor@e-control.at)

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	3
Einleitung .....	4
1. Anwendungsbereich.....	4
2. Begriffsbestimmungen und -erklärungen.....	5
2.1 Allgemeine Begriffe.....	5
2.2 Anlagenbegriffe.....	11
2.3 Betriebsmittelbegriffe .....	15
2.4 Bezugspunkte .....	17
2.5 Rechtspersonen und Vertragsaspekte .....	19
2.6 Spannungsbegriffe.....	21
2.7 Strombegriffe .....	24
2.8 Leistungsbegriffe .....	25
2.9 Systemschutz- und Netzwiederaufbauplan .....	29
2.10 Schutz und Störfall.....	30
2.11 Elektromagnetische Verträglichkeit und Netzurückwirkungen .....	31
3. Quellenverweise.....	38
3.1 Europäisches Recht.....	38
3.2 Österreichisches Recht.....	38
3.3 Normative Verweise.....	39
4. Abkürzungen.....	42
5. Alphabetischer Index.....	44
Anhang .....	47
A1 Schema Anlagenbegriffe.....	47
A2 Schema Personenbegriffe .....	48
A3 Schema Leistungsbegriffe .....	49
A4 Erläuterung der Bezugspunkte.....	52

## Einleitung

Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen („TOR“) werden gemäß § 22 Abs 2 E-ControlG von E-Control in Zusammenarbeit mit den Betreibern von Stromnetzen erarbeitet, von E-Control veröffentlicht und als technisches Regelwerk im Netzanschlussvertrag im Rahmen von Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Betreiber von Verteiler- oder Übertragungsnetzen zwischen Netzbetreiber und Netzbenutzer vereinbart.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Einheitlichkeit wurden Begriffsbestimmungen und -erklärungen sowie Quellenverweise, welche in den anderen Teilen der TOR verwendet werden und für deren Verständnis wesentlich sind, zentral in die hier vorliegenden TOR Begriffe aufgenommen.

Die Begriffsbestimmungen und -erklärungen wurden thematisch gruppiert, um deren Interpretation und Abgrenzung zu erleichtern. Innerhalb der thematischen Gruppierung erfolgte eine alphabetische Sortierung. Hier sei insbesondere auch auf den alphabetischen Index verwiesen.

Die einzelnen Begriffsbestimmungen und -erklärungen können neben einer Definition auch zusätzliche Erläuterungen enthalten bzw. sind Abbildungen und Erläuterungen zum besseren Verständnis der begrifflichen Zusammenhänge auch im Anhang ersichtlich.

Werden in diesem Teil gesammelte Begriffe im Text (auch anderer Teile der TOR) verwendet, so sind sie *kursiv* gehalten. Die in **[Klammer]** angeführten Verweise beziehen sich auf die Originalquelle der jeweiligen Definition. Diese Originalquellen sind in Punkt 3 angeführt.

Definitionen aus übergeordneten und direkt anwendbaren europäischen und nationalen Rechtsquellen haben Vorrang. So gelten für den Fall, dass Begriffsbestimmungen in diesen Rechtsquellen von Begriffsbestimmungen in den TOR Begriffe abweichen erstere. Die authentischen Rechtstexte können unter <https://eur-lex.europa.eu> für europäische Rechtsquellen und <https://www.ris.bka.gv.at/> für österreichische Rechtsquellen abgerufen werden.

Die Bezeichnung „*Verwendung*“ wird als Synonym für „Gebrauch“ und „Verbrauch“ benutzt. Die Bezeichnung „*Verteilernetz*“ wird als Synonym für „Verteilnetz“ und „Verteilungsnetz“ benutzt. Die Bezeichnung „*Übertragung*“ wird als Synonym für „Transport“ und „Fortleitung“ benutzt.

## 1. Anwendungsbereich

Die vorliegenden TOR Begriffe sind Bestandteil aller anderen Teile der TOR und damit deren jeweiligen (sachlichen und zeitlichen) Anwendungsbereichen unterworfen. Sie gelten prinzipiell für alle Netzbetreiber und Netzbenutzer.

## 2. Begriffsbestimmungen und -erklärungen

### 2.1 Allgemeine Begriffe

#### Ausfallvarianten-Liste

bezeichnet die Liste der Ausfälle, die bei der Prüfung der Einhaltung der betrieblichen Sicherheitsgrenzwerte zu simulieren sind. **[E9]**

#### Bemessungswert

Wert, welcher die *Betriebsmittel* und die *Anlagen* kennzeichnet, z.B. Nenn(Bemessungs)spannung, Nenn(Bemessungs)strom, Nenn(Bemessungs)leistung, Nenn(Bemessungs)frequenz.

Angaben über Betriebseigenschaften sowie Grenz- und Prüfwerte werden auf diese Nenn(Bemessungs)größen bezogen, soweit nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt ist.

*Anmerkung:* Zur Kennzeichnung von Bemessungsgrößen wird sowohl der Index  $n$  (Nenn-) als auch der Index  $r$  (rated) verwendet, z.B.  $P_n$  oder  $S_r$ , es können auch weitere Buchstaben hinzugefügt werden, wie  $S_{r,T}$  für Transformatoren oder  $S_{r,Str}$  für Stromrichter.

#### Betriebsbedingungen, Normale

Der Betriebszustand in einem *Netz*, bei dem die Stromnachfrage gedeckt, Schalthandlungen durchgeführt und Störungen durch automatische *Schutzsysteme* behoben werden, ohne dass außergewöhnliche Umstände auf Grund äußerer Einflüsse oder größerer Versorgungsengpässe vorliegen. In Anlehnung an **[5]**

#### Betriebsführung

Hierzu zählen alle Aufgaben eines *Netzbetreibers* im Rahmen des koordinierten Einsatzes der ihm zur Verfügung stehenden *Anlagen von Netzbenutzern* und der Netzführung (Überwachung, Revisionskoordination, Schalten, Setzen von Maßnahmen usw.) sowie des nationalen und gegebenenfalls internationalen Netzbetriebes durch zentrale, jeweils eigenverantwortliche *Leitwarten*.

#### Betriebsmittelbescheinigung

Bezeichnet ein von einer *ermächtigten Zertifizierungsstelle* ausgestelltes Dokument für *Betriebsmittel*, die in einer *Stromerzeugungsanlage*, einer *Verbrauchseinheit*, einem *Verteilernetz* oder einer *Verbrauchsanlage* genutzt werden. In der *Betriebsmittelbescheinigung* wird der Gültigkeitsumfang auf nationaler oder anderer Ebene angegeben, wobei ein bestimmter Wert aus dem Bereich ausgewählt wird, der auf europäischer Ebene zulässig ist. Die *Betriebsmittelbescheinigung* kann Modelle umfassen, die anhand tatsächlicher Testergebnisse überprüft wurden, sodass bestimmte Teile des Konformitätsverfahrens ersetzt werden können. In Anlehnung an **[E7]**

#### Closed-loop, open-loop-Regelung

*Closed-Loop-Regelung* bezeichnet einen durchgehend geschlossenen Regelkreis bei dem die Exekution der Maßnahmen zur Erreichung des Sollwertes automatisch erfolgt. Bei einer

*open-loop-Regelung* wird die Exekution der Maßnahmen zur Erreichung des Sollwertes manuell nach einer Überprüfung durch einen Bediener durchgeführt.

### **Ermächtigte Zertifizierungsstelle**

Bezeichnet eine Stelle, die *Betriebsmittelbescheinigungen* ausstellt und vom nationalen Mitglied der Europäischen Kooperation für die Akkreditierung („EA“) akkreditiert ist. In Anlehnung an [E7]

### **Frequenzhaltung (Frequenzhaltungsprozess)**

Bezeichnet ein Verfahren zur Stabilisierung der *Netzfrequenz* durch den Ausgleich von Ungleichgewichten zwischen Erzeugung und Verbrauch mithilfe angemessener Reserven. [E8]

### **Genauigkeitsklasse bei Stromwandlern**

Für Stromwandler für Messzwecke wird die Genauigkeitsklasse durch die höchste zulässige prozentuale Übersetzungsmessabweichung ( $\epsilon$ ) bei primärem *Bemessungsstrom* und *Bemessungsleistung* gekennzeichnet. [30]

### **Genauigkeitsklasse für Zähler**

Kennzahl, die die Grenzen für die zulässige prozentuale Messabweichung für alle Stromwerte zwischen  $0,1 I_b$  und  $I_{max}$  oder zwischen  $0,05 I_n$  und  $I_{max}$  bei *Leistungsfaktor* 1 (und bei mehrphasigen Zählern mit symmetrischen Strömen) festlegt, wenn der Zähler unter Referenzbedingungen geprüft wird (eingeschlossen sind die zulässigen Toleranzen der Nennwerte), wie es in den Teilen festgelegt ist, die die besonderen Anforderungen definieren. [16]

### **Grenzwerte, Grenzwertverletzung**

*Grenzwerte* bestimmen den zulässigen Wertebereich für eine zu beobachtende (z.B. elektrische oder thermische) Größe.

Eine *Grenzwertverletzung* liegt dann vor, wenn eine beobachtete (z.B. elektrische oder thermische) Größe, den als zulässig definierten Wertebereich verlassen hat.

### **Grundschiwingung**

Sinusförmiger Term erster Ordnung der Fourier-Reihe einer periodischen Größe. [22] (IEV 161-02-17)

*Anmerkung:* Ihr Effektivwert wird mit *Grundschiwingungsspannung* ( $U_1$ ) bzw. *Grundschiwingungsstrom* ( $I_1$ ) bezeichnet.

### **Installationsdokument**

Bezeichnet ein einfach strukturiertes Dokument mit Informationen über eine *Stromerzeugungsanlage* des Typs A oder eine *Verbrauchseinheit* mit *Laststeuerung* mit einer Anschlussspannung unter 1000 V, das die Einhaltung der relevanten Anforderungen bestätigt. [E7]

### **Konformitätserklärung**

Bezeichnet ein dem *relevanten Netzbetreiber* vorzulegendes Dokument, in dem der aktuelle Stand der Einhaltung der relevanten Spezifikationen und Anforderungen angegeben ist. In Anlehnung an [E7]

## Lastbündelung

Bezeichnet die Zusammenfassung einer Reihe von *Verbrauchsanlagen* oder *geschlossenen Verteilernetzen*, die wie eine einzelne *Anlage* oder ein einzelnes *geschlossenes Verteilernetz* betrieben werden können, um einen oder mehrere *Laststeuerungsdienste* zu erbringen. [E8]

## Lastprofil/Lastgang

Eine in Zeitintervallen dargestellte Bezugsmenge oder Liefermenge eines Einspeisers oder Entnehmers. [N4]

## Laststeuerungsdienste

Sind im Sinne der TOR „Netze und Lasten“ Dienstleistungen von *Verbrauchseinheiten* (einzeln oder im Rahmen einer *Lastbündelung* durch Dritte), *Verbrauchsanlagen* oder *geschlossenen Verteilernetzen* für *Netzbetreiber* zur Steuerung der *Last*.

## Nachweisdokument

Bezeichnet ein dem *relevanten Netzbetreiber* vorzulegendes Dokument für eine *Stromerzeugungsanlage* des Typs B, C oder D, eine *Verbrauchseinheit*, ein *Verteilernetz* oder eine *Verbrauchsanlage* das den Nachweis der Übereinstimmung mit den technischen Kriterien der TOR bestätigt und die erforderlichen Daten und Erklärungen einschließlich einer *Konformitätserklärung* enthält. In Anlehnung an [E7]

## Nennwert

siehe ⇒ *Bemessungswert*

## Netzanschluss

Ist die physische Verbindung der *Anlage eines Netzbenutzers* mit dem *Netzsystem*. In Anlehnung an [N4]

## Netzzugangsvertrag (Netzanschlussvertrag)

Bezeichnet die individuelle Vereinbarung zwischen dem *Netzbenutzer* und dem *relevanten Netzbetreiber*, der den Netzanschluss und die Inanspruchnahme des *Netzes* regelt. In Anlehnung an [N4]

*Anmerkung: Der Netzanschlussvertrag gemäß [E7] entspricht dem Netzzugangsvertrag.*

*Anmerkung: Der Netzkooperationsvertrag zwischen Netzbetreibern gilt ebenfalls als Netzzugangsvertrag.*

## Netzfrequenz

Bezeichnet die in Hertz angegebene elektrische Frequenz in einem *Synchronegebiet*. Ihr Nennwert ist 50 Hz. In Anlehnung an [E7]

## Netzsicherheit

Bezeichnet die Fähigkeit eines *Netzes*, betriebliche Sicherheitsgrenzwerte einzuhalten.

## Netzzugang

Die Nutzung eines *Netzsystems* durch *Netzbenutzer*. In Anlehnung an [N4]

*Anmerkung: Der Netzzugang beinhaltet die Nutzung des gesamten elektrischen Systems im gesetzlich vorgesehenen Rahmen und den vereinbarten technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten.*

## Netzzustand

Gemäß [E9] werden die folgenden *Netzzustände* unterschieden:

### Normalzustand

- Frequenz ist im Normalbereich (Abweichung je nach Zeitdauer unter 50/100 mHz) UND
- Wirkleistungs- und Blindleistungsreserven reichen für Ausfälle aus der *Ausfallvarianten-Liste* von *Betriebsmitteln* aus

### Gefährdeter Zustand

- Spannung und Leistungsflüsse sind unterhalb der betrieblichen Grenzwerte, aber mindestens ein Ausfall auf der *Ausfallvarianten-Liste* führt zu einer Überschreitung der betrieblichen Sicherheitsgrenzwerte des *ÜNB*, selbst wenn Entlastungsmaßnahmen aktiviert werden ODER
- Frequenzabweichung im Alert State ( $> 100 \text{ mHz} > 5 \text{ min}$  oder  $> 50 \text{ mHz} > 15 \text{ min}$ )

### Notzustand

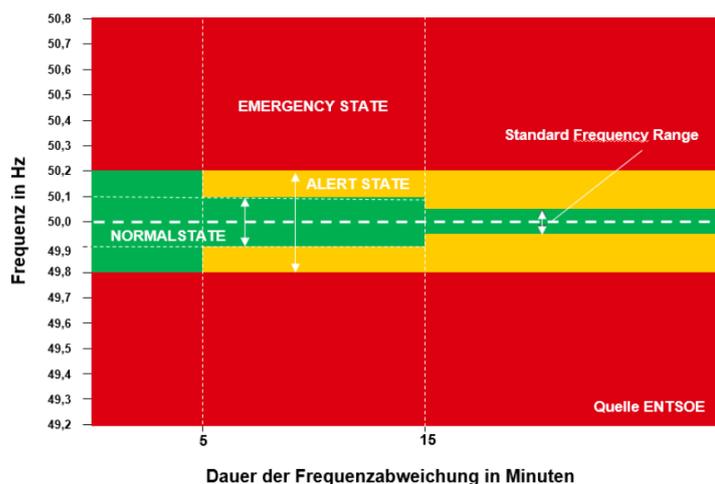
- Zumindest ein definierter Sicherheitsgrenzwert wird nicht eingehalten
- Die Frequenz befindet sich im Emergency-Status ( $> 200 \text{ mHz}$ )
- Mindestens eine Maßnahme des *Systemschutzplans* ist aktiviert
- Ausfall von Leitsystemen, Kommunikation, etc.  $> 30 \text{ min}$

### Black-out-Zustand

- Verlust von mehr als 50 % der Last in der *Regelzone* des *ÜNB*; ODER
- Spannungslosigkeit in der *Regelzone* des betreffenden *ÜNB* für mindestens drei Minuten, sodass *Netzwiederaufbaupläne* aktiviert werden

### Netzwiederaufbau-Zustand

- Wiederaufbau der Versorgung entsprechend den überregionalen und regionalen Konzepten



### Normalbetrieb (von elektrischen Betriebsmitteln)

Betrieb von *elektrischen Betriebsmitteln*, bei dem in elektrischer oder mechanischer Hinsicht ihre Auslegungsspezifikationen eingehalten werden, und innerhalb der Grenzen, die vom Hersteller festgelegt sind.

### (n-1)-Kriterium

Bezeichnet allgemein die Regel, wonach es nach dem Auftreten eines Ausfalls bei den weiter in Betrieb befindlichen *Betriebsmitteln* zu keiner Überschreitung von Sicherheitsgrenzwerten kommt. In Anlehnung an **[E9]**

### Phasenschieberbetrieb

Bezeichnet den leerlaufenden Betrieb eines *Generators*, der dazu dient, die Spannung durch Erzeugung oder Aufnahme von *Blindleistung* zu regeln. In Anlehnung an **[E7]**

### Referenzwert 1 p.u.

Der Per-Unit-Wert, abgekürzt p.u. oder pu, stellt eine Hilfsmaßeinheit bezogen auf einen Bezugswert (z.B. *Basisspannung*) dar. Er dient dazu, eine Größe als relativen und dimensionslosen pu-Wert auszudrücken und so leichter Vergleiche von elektrischen Parametern in *Netzen* zu ermöglichen.

### Regelung von Transformatoren

Darunter versteht man die Regelung der Spannung auf der Unterspannungsseite eines Transformators durch Veränderung des Übersetzungsverhältnisses mit Hilfe des *Stufenschalters*.

Bei Längsregelung wird die Phasendrehung zwischen ober- und unterseitiger Spannung nicht verändert; bei Schräg- und Querregelung erfolgt eine Phasendrehung.

### Regelzone (Leistungs-Frequenz-Regelzone oder LFR-Zone)

Bezeichnet einen Teil eines *Synchronebietes* oder ein vollständiges *Synchronebiet*, der/das durch Messpunkte an Verbindungsleitungen mit anderen *LFR-Zonen* abgegrenzt ist und von einem oder mehreren *ÜNB* betrieben wird, der/die die Verpflichtungen zur Leistungs-Frequenzregelung erfüllt/erfüllen. **[E9]**

## Schwungmasse

Bezeichnet die Eigenschaft eines sich drehenden starren Körpers, wie des Rotors eines *Generators*, eine gleichförmige Drehbewegung und den Drehimpuls aufrechtzuerhalten, wenn auf ihn kein externes Drehmoment wirkt. [E7]

## Sollwert

Bezeichnet den gewöhnlich bei Regeleinrichtungen verwendeten Zielwert eines Parameters. [E7]

## Spannungshaltung

Beinhaltet alle Maßnahmen zur Aufrechterhaltung eines akzeptablen Spannungsprofils im gesamten *Netz*.

## Stabilität, dynamische

Bezeichnet die Fähigkeit eines *Netzes* oder einer *Stromerzeugungsanlage*, nach einer größeren Störung (z.B. Kurzschluss, Leitungsausfall, Ausfall einer *Stromerzeugungsanlage*) zu einem stabilen Betrieb zurückzukehren und diesen aufrechtzuerhalten. In Anlehnung an [E7]

## Stabilität, statische

Bezeichnet die Fähigkeit eines *Netzes* oder einer *Stromerzeugungsanlage*, nach einer geringfügigen Systemzustandsänderung (z.B. langsame planmäßige Laständerung) einen stabilen Betrieb aufrechtzuerhalten. In Anlehnung an [E7]

## Statik

Bezeichnet das Verhältnis der Änderung der Frequenz in statischem Zustand zur resultierenden Änderung der Wirkleistungsabgabe in statischem Zustand in Prozent. Dabei wird die Änderung der Frequenz im Verhältnis zur Nennfrequenz und die Änderung der Wirkleistungsabgabe im Verhältnis zur *Maximalkapazität* oder zum tatsächlichen Wert der Wirkleistungsabgabe bei Erreichen des relevanten Schwellenwerts angegeben. [E7]

## Synchronegebiet

Bezeichnet ein Gebiet von *Netzen*, die synchron miteinander verbunden sind. In Anlehnung an [E7]

## Synthetische Schwungmasse (virtuelle Schwungmasse)

Bezeichnet die Fähigkeit einer *nichtsynchrone* *Stromerzeugungsanlage*, die Wirkung der *Schwungmasse* einer *synchronen* *Stromerzeugungsanlage* in vorgegebenem Umfang nachzubilden. In Anlehnung an [E7]

## Totband der frequenzabhängigen Reaktion

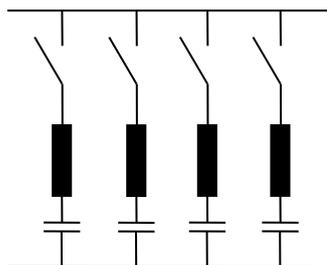
Bezeichnet einen Bereich, der bewusst dazu genutzt wird, eine Reaktion zur Frequenzregelung zu vermeiden. [E7]

## Unempfindlichkeitsbereich der frequenzabhängigen Reaktion

Bezeichnet eine konstruktiv bedingte Mindestgröße der Änderung der Frequenz oder des Eingangssignals, die erforderlich ist, um eine Änderung der Ausgangsleistung oder des Ausgangssignals herbeizuführen. In Anlehnung an [E7]

## Verdrosselung

Schaltung von Drosselspulen in Reihe mit den Kondensatoren einer Kompensationsanlage.



Ersatzschaltbild einer verdrosselten Kompensationsanlage.

## Zählwert

Darunter werden alle in einem Zähler oder einer Zähleinrichtung vorhandenen Informationen wie Zählerstände, Energiewerte, Leistungen, Tarifkonten und Maximalwerte etc. verstanden.

## 2.2 Anlagenbegriffe

Abbildungen zu den Anlagenbegriffen sind in Anhang A1 enthalten.

### Anlage

siehe  $\Rightarrow$  *Anlage des Netzbenutzers*

siehe  $\Rightarrow$  *Elektrische Anlage*

*Anmerkung: Der Begriff ist im Kontext der TOR zu interpretieren, kann aber auch unspezifisch verwendet werden.*

### Anlage des Netzbenutzers

Im Sinne der TOR wird unter dem Begriff der Anlage des Netzbenutzers eine Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung, eine Verbrauchsanlage oder ein elektrischer Energiespeicher verstanden sowie deren beliebige Kombination.

siehe  $\Rightarrow$  *Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung*

siehe  $\Rightarrow$  *Verbrauchsanlage*

siehe  $\Rightarrow$  *Elektrischer Energiespeicher*

### Elektrische Anlage

Eine ortsfeste betriebsmäßige Zusammenfassung *elektrischer Betriebsmittel*, soweit diese Zusammenfassung nicht als *elektrisches Betriebsmittel* zu betrachten ist. Anlagen zum Potentialausgleich, Erdungsanlagen, Blitzschutzanlagen und Anlagen zum kathodischen Korrosionsschutz sind ebenfalls elektrische Anlagen. [N6]

## Elektrischer Energiespeicher

Eine *Anlage* oder eine Einheit einer *Anlage*, die elektrische Energie aufnehmen, zwischenspeichern und zeitverzögert wieder in Form elektrischer Energie abgeben kann.

## Notstromsystem

Bezeichnet eine *Anlage* oder eine Einrichtung, die der Sicherstellung der elektrischen Energieversorgung von Anlagen oder Teilen von Anlagen bei Ausfall des öffentlichen Netzes dient.

*Anmerkung 1: Für Notstromsysteme, die mit dem öffentlichen Verteilernetz parallel arbeiten können, gelten bestimmte Anforderungen der TOR Erzeuger.*

*Anmerkung 2: Notstromaggregat bezeichnet eine Stromerzeugungseinheit die einzeln betrieben werden kann oder Teil eines Notstromsystems ist.*

*Anmerkung 3: Ersatzstromversorgungsanlagen werden oft auch als „Notstromaggregate“ bezeichnet. Sie können entweder ortsfest, fahrbar oder transportabel sein.*

## Erzeugungsanlage

siehe ⇒ *Stromerzeugungsanlage*

## Erzeugungseinheit

siehe ⇒ *Stromerzeugungseinheit*

## Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung

Bezeichnet eine Einrichtung, die Primärenergie in elektrische Energie umwandelt und eine oder mehrere, an einem oder mehreren *Netzanschlusspunkten* mit einem *Netz* verbundene *Stromerzeugungsanlagen* umfasst. **[E7]**

*Anmerkung: Der Begriff Kraftwerkspark aus **[N4]** entspricht einer Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung mit mehreren Stromerzeugungsanlagen und einem gemeinsamen Netzanschlusspunkt (z.B. ein GuD-Kraftwerk mit separaten, unabhängigen Dampfanlagen).*

## Geschlossenes Verteilernetz

bezeichnet ein gemäß Artikel 38 der Richtlinie 2019/944 eingestuftes Netz, mit dem in einem geografisch begrenzten Industrie- oder Gewerbegebiet oder Gebiet, in dem Leistungen gemeinsam genutzt werden, Elektrizität verteilt wird, wobei keine Haushaltskunden versorgt werden - unbeschadet der gelegentlichen Nutzung des Verteilernetzes durch eine geringe Anzahl von Haushalten, deren Personen ein Beschäftigungsverhältnis oder vergleichbare Beziehungen zum Eigentümer des Verteilernetzes unterhalten und die sich in dem durch ein *geschlossenes Verteilernetz* versorgten Gebiet befinden - und wenn

- die Tätigkeiten oder Produktionsverfahren der Benutzer dieses Netzes aus konkreten technischen oder sicherheitstechnischen Gründen verknüpft sind oder
- mit dem Netz in erster Linie Elektrizität an den Netzeigentümer oder -betreiber oder an mit diesen verbundene Unternehmen verteilt wird.

In Anlehnung an **[E8]**

### **Kleinsterzeugungsanlage**

Eine *Stromerzeugungsanlage*, deren *Maximalkapazität* in Summe weniger als 0,8 kW beträgt. In Anlehnung an **[N4]**

### **Kraftwerk [N4]**

siehe ⇒ *Stromerzeugungsanlage*, *Erzeugungsanlage*

### **Kundenanlage**

siehe ⇒ *Anlage des Netzbenutzers*

### **Leitwarte**

Bezeichnet das Betriebszentrum eines *Netzbetreibers*, von dem aus ein elektrisches *Netz* überwacht und alle Handlungen und Maßnahmen für einen sicheren Betrieb und zur Störungsbehebung gesetzt und veranlasst werden. In Anlehnung an **[E8]**

siehe ⇒ *Netzleitstelle*

siehe ⇒ *Netzkontrollzentrum*

### **Netz, Netzsystem**

Bezeichnet miteinander verbundene *Anlagen* und *Betriebsmittel* zur Übertragung oder Verteilung von Strom. In Anlehnung an **[E7]**

### **Netzleitstelle, Netzkontrollzentrum**

siehe ⇒ *Leitwarte*

### **Pump-Speicher-Stromerzeugungsanlage**

Bezeichnet eine *Stromerzeugungsanlage* (Wasserkraftanlage), in der das Wasser nach oben gepumpt und gespeichert werden kann, um es für die Stromerzeugung zu nutzen. In Anlehnung an **[E7]**

siehe ⇒ *Stromerzeugungsanlage*

### **Schaltanlage**

Allgemeiner Begriff, der Schaltgeräte und Kombinationen von Schaltgeräten mit zugehörigen Steuer-, Mess-, Schutz- und Regeleinrichtungen sowie Baugruppen aus deren *Geräten* und Einrichtungen mit den dazugehörigen Verbindungen, Zubehörteilen, Kapselungen und tragenden Gerüsten umfasst, die hauptsächlich in Verbindung mit Erzeugung, Übertragung, Verteilung, Speicherung und Umwandlung von elektrischer Energie eingesetzt werden. In Anlehnung an **[20]** (IEV 441-11-02)

### **Schaltfeld**

Ist der Teil einer *Schaltanlage*, in dem sich die Schaltgeräte und *Messwandler* einer Leitung, eines Transformators oder eines anderen Abganges befinden.

### **Stromerzeugungsanlage, Erzeugungsanlage**

Bezeichnet eine *synchrone Stromerzeugungsanlage* oder eine *nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage*. **[E7]**

siehe ⇒ *Stromerzeugungsanlage, synchrone*

siehe ⇒ *Stromerzeugungsanlage, nichtsynchrone*

### **Stromerzeugungsanlage, nichtsynchrone**

Bezeichnet eine *Stromerzeugungseinheit* oder eine Reihe von *Stromerzeugungseinheiten*, die entweder nichtsynchron oder mithilfe von Leistungselektronik an das Netz angeschlossen sind und zudem über einen einzelnen *Netzanschlusspunkt* verfügen. In Anlehnung an **[E7]**

*Anmerkung: Nicht synchron angeschlossene Stromerzeugungsanlagen, die gemeinsam eine Wirtschaftseinheit bilden und über einen einzigen Netzanschlusspunkt verfügen, sollten nach ihrer kumulierten netzwirksamen Bemessungsleistung bewertet werden.*

*Anmerkung: Stromerzeugungsanlagen mit Asynchrongeneratoren sind ebenfalls nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen.*

### **Stromerzeugungsanlage, synchrone**

Bezeichnet eine *Stromerzeugungseinheit* oder eine Reihe von *Stromerzeugungseinheiten*, deren Drehzahl mit der Frequenz der *Netzspannung* in einem festen Verhältnis zueinander stehen und somit synchron sind. In Anlehnung an **[E7]**

*Anmerkung: Synchrone Stromerzeugungsanlagen umfassen alle Bestandteile einer Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung, die im Normalbetrieb untrennbar zusammenarbeiten, wie etwa separate Generatoren, die von separaten Gas- und Dampfturbinen derselben Gas- und Dampfanlage angetrieben werden, oder auch separate Generatoren, die von separaten Wasserturbinen aus demselben Stauraum angetrieben werden. Jede solche Gas- und Dampfanlage oder Wasserkraftanlage ist als eine Stromerzeugungsanlage zu betrachten.*

### **Stromerzeugungseinheit, Erzeugungseinheit**

Eine nach bestimmten Kriterien abgrenzbare Einheit einer *Stromerzeugungsanlage* zur Erzeugung von elektrischer Energie.

*Anmerkung: Es kann sich dabei beispielsweise um einen Maschinensatz eines Wärme- oder Wasserkraftwerkes, eine Windturbine oder einen Wechselrichter mit dazugehörigem PV-Generatorfeld handeln.*

### **System, elektrisches**

Unter einem elektrischen System versteht man die Gesamtheit aller synchron miteinander verbundenen elektrischen *Netze*, *Stromerzeugungsanlagen* und *Verbrauchsanlagen*.

### **Übertragungsnetz**

Ist ein *Hochspannungsverbundnetz* mit einer Spannungshöhe von 110 kV und darüber, das dem überregionalen Transport von elektrischer Energie dient. **[N4]**

### **Verbrauchsanlage**

Bezeichnet eine *Anlage*, die elektrische Energie bezieht und an einem oder mehreren *Netzanschlusspunkten* mit dem *Netz* verbunden ist. In Anlehnung an **[E8]**

## Verbrauchseinheit

Bezeichnet eine nach bestimmten Kriterien abgrenzbare Einheit einer *Verbrauchsanlage*, die aktiv – entweder einzeln oder kollektiv im Rahmen der *Lastbündelung* – geregelt bzw. zu- oder abgeschaltet werden kann. In Anlehnung an **[E8]**

## Verteilernetzanlage mit Übertragungsnetzanschluss

bezeichnet die am *Netzanschlusspunkt* mit dem *Übertragungsnetz* genutzten *elektrischen Anlagen* und *Betriebsmittel* des *Verteilernetzbetreibers*. In Anlehnung an **[E8]**

## Verteilernetze

Sind *Netze*, welche jeweils innerhalb einer begrenzten Region der Aufnahme, dem Transport bzw. Verteilung von elektrischer Energie mittels hoher, mittlerer oder niedriger Spannung dienen.

## 2.3 Betriebsmittelbegriffe

### Elektrisches Betriebsmittel, Betriebsmittel

Gegenstände, die als Ganzes oder in einzelnen Teilen zur Erzeugung, Übertragung, Verteilung, Speicherung, Messung oder zum Verbrauch elektrischer Energie bestimmt sind. Auch *Geräte* (Apparate) oder eine als Funktionseinheit auf dem Markt bereitgestellte Kombination solcher *Geräte* (Apparate), die für den Endnutzer bestimmt sind und elektromagnetische Störungen verursachen können oder deren Betrieb durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt werden kann, sind *elektrische Betriebsmittel*. Betriebsmäßige Zusammenfassungen mehrerer *elektrischer Betriebsmittel*, die als bauliche Einheit in Verkehr gebracht werden und zumindest zu diesem Zeitpunkt als bauliche Einheit ortsveränderlich sind, gelten ebenfalls als *elektrische Betriebsmittel*. In Anlehnung an **[N6]**

*Anmerkung: Bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit werden in **[N12]** unter Betriebsmittel Geräte und ortsfeste Anlagen verstanden.*

### Generator

Bezeichnet eine Maschine, die mechanische Energie mithilfe eines magnetischen Drehfelds in elektrische Energie umwandelt. **[E7]**

### Gerät

Ein fertiger Apparat oder eine als Funktionseinheit auf dem Markt bereitgestellte Kombination solcher Apparate, der bzw. die für Endnutzer bestimmt ist und elektromagnetische Störungen verursachen kann oder dessen bzw. deren Betrieb durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt werden kann. **[N12]**

### Hauptbetriebsmittel

*Betriebsmittel*, die das elektrische Verhalten der *Anlage des Netzbenutzers* aus Sicht des *Netzes* maßgeblich beeinflussen können. In Anlehnung an **[E8]**

### **Laststufenschalter**

Bezeichnet ein elektrisches Betriebsmittel zur Änderung des Anzapfpunkts einer Wicklung, mit dem die Umstellung des Transformators auch im Betrieb oder unter Last vorgenommen werden kann. [E8]

### **Leistungsschalter**

Mechanisches Schaltgerät, das Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschalten, führen und ausschalten und auch unter festgelegten außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, einschalten, während einer festgelegten Dauer führen und ausschalten kann. [20] (IEV 441-14-20)

### **Maschinentransformator**

Der *Maschinentransformator* oder Blocktransformator ist das Verbindungsglied zwischen *Generator* und *Netz*. Er hat die Aufgabe der galvanischen Trennung von Generator und *Netz* und passt die Generatorspannung an die *Netzspannung* an.

### **Messeinrichtung**

Messeinrichtungen sind Zähler sowie der Messung dienende Zusatzeinrichtungen, *Messwandler*, Kommunikations-, Tarif- und Steuereinrichtungen und dienen als Gesamteinheit in der jeweiligen *Anlage des Netzbenutzers* zur Erfassung und Berechnung der entnommenen bzw. eingespeisten Energie und/oder Leistung.

### **Netzdrossel (Kommutierungsdrossel)**

Drosselspule im Kommutierungskreis zur Erhöhung der Kommutierungsinduktivität. [24] (IEV 551-14-14)

*Anmerkung:* Eine Netzdrossel dient zur Verringerung der Tiefe der Kommutierungseinbrüche.

### **Netzgeführter Stromrichter**

Stromrichter, bei dem das *Netz* die zur Kommutierung erforderliche Spannung zur Verfügung stellt.

### **Pendeldämpfungsgerät, Power System Stabilizer (PSS)**

Bezeichnet eine zusätzliche Funktion des automatischen Spannungsreglers (AVR) einer *synchronen Stromerzeugungsanlage*, die dazu dient, Leistungspendelungen zu dämpfen. In Anlehnung an [E7]

### **Regelbarer Ortsnetztransformator (rONT)**

Ein Transformator, der die elektrische Spannung aus dem Mittelspannungsnetz auf die im Niederspannungsnetz (Ortsnetz) verwendete niedrigere Spannung transformiert und das Übersetzungsverhältnis im Betrieb ändern kann.

*Anmerkung:* Der rONT stellt eine der Maßnahmen zur Spannungshaltung in Verteilernetzen dar.

## Selbsttätig wirkende Freischnittstelle

Typgeprüfte *Schutzeinrichtung*, in der die Schutzfunktionen für die *Entkupplungsstelle* bei *Stromerzeugungsanlagen* installiert sind.

*Anmerkung: Die selbsttätig wirkende Freischnittstelle fungiert als Sicherheitsschnittstelle zwischen der Stromerzeugungsanlage und dem Netz und dient unter anderem als Ersatz für eine dem Netzbetreiber jederzeit zugängliche Freischnittstelle. Sie kann als eigenständiges Gerät (separate Freischnittstelle) oder als integrierter Bestandteil eines Umrichters ausgeführt sein.*

## Stufenschalter

siehe ⇒ *Laststufenschalter*

## Umformer

*Elektrische Betriebsmittel* zur Umformung von Energie (z.B. mechanische zu elektrische Energie). Dazu zählen Maschinensätze und im weiteren Sinne auch Transformatoren.

## Umrichter

*Elektrische Betriebsmittel* mit Leistungselektronik zur Umwandlung von Gleich- in Wechselstrom und umgekehrt, oder zur Änderung charakteristischer Parameter wie der Spannung und der Frequenz.

*Anmerkung: Der Begriff Umrichter umfasst im Sinne der TOR Gleichrichter und Wechselrichter.*

## Messwandler (Stromwandler, Spannungswandler)

Sind Transformatoren, mit der Aufgabe, die Primärgrößen Strom und Spannung nach Betrag und Winkel möglichst genau auf Sekundärwerte zu transformieren.

## 2.4 Bezugspunkte

Abbildungen und Erläuterungen zu den Bezugspunkten sind in Anhang A4 enthalten.

## Entkupplungsstelle

Bei *Stromerzeugungsanlagen* bezeichnet dieser Begriff jene Stelle, an der die *Stromerzeugungsanlage* bei bestimmten Netzstörungen durch spezielle *Schutzeinrichtungen* vom *Netz* getrennt wird. Diese Stelle muss nicht mit dem Generatorschalter oder dem *Block-Leistungsschalter* identisch sein.

## Kuppelement, Kuppelstelle

Ein *Kuppelement* ist ein *Betriebsmittel* (z.B. Leitung, Transformator), mit dem *Netze* untereinander oder *Netze* mit *Anlagen* von *Netzbeneutzern* verbunden werden.

Als *Kuppelstelle* wird einer der beiden Endpunkte des Kuppelementes bezeichnet, über den bestimmte Netzelemente mit einander verbunden werden. In der Regel handelt es sich dabei um ein Schaltgerät.

## Messstelle

Ist die Stelle im *Netz*, an der eine Messung von elektrischen Größen (z.B. Strom und/oder Spannung) erfolgt.

## Netzanschlusspunkt

Bezeichnet jene vertraglich festgelegte Schnittstelle, an der eine *Stromerzeugungsanlage*, eine *Verbrauchsanlage* oder eine *Verteilernetzanlage* mit einem Übertragungsnetz oder Verteilernetz verbunden ist. In Anlehnung an **[E7]**

siehe ⇒ *Übergabestelle*

*Anmerkung: Technische Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen, Verbrauchsanlagen oder Verteilernetzanlagen sind in der Regel am Netzanschlusspunkt zu erfüllen.*

*Anmerkung: In den Allgemeinen Bedingungen der Netzbetreiber wird der Begriff Netzanschlusspunkt z.T. als Schnittstelle vor Errichtung der Anschlussanlage (technisch geeigneter Anschlusspunkt zum Zeitpunkt des Anschlusskonzepts oder Netzzutrittsvertrags) zur Festlegung des Netzzutrittsentgelts verwendet.*

## Netzzutrittspunkt

Die technisch geeignete Stelle des zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses für die Herstellung des Anschlusses bestehenden Netzes, an der elektrische Energie eingespeist oder entnommen wird, unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Interessen der Netzbenutzer.

*Anmerkung: Der Netzzutrittspunkt ist das Ergebnis der Auswahl aus u.U. mehreren technisch geeigneten Anschlusspunkten.*

*Anmerkung: Der Netzzutrittspunkt ist der Beginn des netzseitigen Teils der Anschlussanlage, der bei der Eigentumsgrenze (meist ident mit Netzanschlusspunkt bzw. Übergabestelle) endet und dient damit auch zur Festlegung des Netzzutrittsentgelts.*

*Anmerkung: Der Netzzutrittspunkt ist physisch jene Stelle im öffentlichen Netz, an der zum Errichtungszeitpunkt eine Verbindung z.B. mit einer oder mehreren Anschlussleitungen (z.B. Mehrfachkabel oder Einschleifung) von der Anlage des Netzbenutzers an das öffentliche Netz erfolgt.*

## Übergabestelle

Bezeichnet eine vertraglich fixierte Schnittstelle in einem öffentlichen Netz, an der elektrische Energie zwischen Vertragspartnern ausgetauscht (übergeben) wird. Die *Übergabestelle* kann mit dem *Zählpunkt* und der Eigentumsgrenze ident sein.

siehe ⇒ *Netzanschlusspunkt*

*Anmerkung: Die Übergabestelle kann vom Verknüpfungspunkt abweichen. [5]*

## Verknüpfungspunkt

Der einer *Anlage des Netzbenutzers* am nächsten gelegene Punkt in einem öffentlichen Netz, an dem weitere *Netzbenutzer* angeschlossen sind oder angeschlossen werden können.

*Anmerkung: Der Verknüpfungspunkt findet Anwendung für die Beurteilung der von den Anlagen eines Netzbenutzers verursachten Netzurückwirkungen.*

### **Zählpunkt**

Die Einspeise- bzw. Entnahmestelle, an der eine Energiemenge zähltechnisch erfasst und registriert wird. In Anlehnung an **[N4]**

### **Zählstelle**

Logische Zusammenfassung aller am *Zählpunkt* angeschlossenen zähltechnischen Einrichtungen mit dem *Zählpunkt*

## **2.5 Rechtspersonen und Vertragsaspekte**

Abbildungen zu den Personenbegriffen sind in Anhang A2 enthalten.

### **Anbieter von Systemdienstleistungen zur Vermeidung der Störungsausweitung**

Bezeichnet einen *Netzbenutzer*, der gesetzlich oder vertraglich dazu verpflichtet ist, eine Dienstleistung zu erbringen, die zu einer oder mehreren Maßnahmen des *Systemschutzplans* beiträgt. In Anlehnung an **[E10]**

### **Eigentümer einer Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung**

Bezeichnet eine natürliche oder juristische Person, in deren Eigentum eine *Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung* steht. **[E7]**

*Anmerkung: Der Netzbenutzer übernimmt u.a. die Verpflichtungen des Eigentümers einer Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung aus **[E7]** und den daraus abgeleiteten Rechtsakten.*

### **Eigentümer einer Verbrauchsanlage**

Bezeichnet eine natürliche oder juristische Person, in deren Eigentum eine *Verbrauchsanlage* steht.

*Anmerkung: Der Netzbenutzer übernimmt u.a. die Verpflichtungen des Eigentümers einer Verbrauchsanlage aus **[E7]** und den daraus abgeleiteten Rechtsakten.*

### **Erzeuger**

Ein Erzeuger ist eine juristische oder natürliche Person oder eine eingetragene Personengesellschaft, die Elektrizität erzeugt. In Anlehnung an **[N4]**

*Anmerkung: Ein Erzeuger im Sinne der TOR ist ein Betreiber von Stromerzeugungsanlagen, die mit einem Netz parallel betrieben werden.*

### **Kunde**

Endverbraucher, Stromhändler sowie Elektrizitätsunternehmen, die elektrische Energie kaufen. **[N4]**

*Anmerkung: Im Sinne der TOR ist ein Kunde ein Netzbenutzer, der elektrische Energie entnimmt und/oder einspeist.*

## Netzbenutzer

Jede natürliche oder juristische Person oder eingetragene Personengesellschaft, die Elektrizität in ein Netz einspeist oder entnimmt. In Anlehnung an **[N4]**

*Anmerkung: Der Netzbenutzer übernimmt die Verpflichtungen des Eigentümers einer Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung aus **[E7]**, des Eigentümers einer Verbrauchsanlage aus **[E8]** sowie die Verpflichtungen des Anlagenbetreibers aus **[18]**.*

## Netzbetreiber

Sind Betreiber von *Übertragungs- oder Verteilernetzen* mit einer *Netzfrequenz* von 50 Hz. **[N4]**

siehe ⇒ *Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB)*

siehe ⇒ *Verteilernetzbetreiber (VNB)*

siehe ⇒ *Relevanter Netzbetreiber*

## Relevanter Netzbetreiber

Bezeichnet den *Übertragungs- oder Verteilernetzbetreiber*, an dessen Netz eine *Stromerzeugungsanlage*, eine *Verbrauchsanlage* oder ein *Verteilernetz* angeschlossen ist oder wird. In Anlehnung an **[E7]**

## Signifikante Netznutzer (SNN)

Sind in der Leitlinie für Übertragungsnetzbetrieb **[E9]** bzw. im Netzkodex über den Notzustand und den Netzwiederaufbau **[E10]** definiert und unterliegen diesen Netzwerkkodizes sowie den nationalen Rechtsakten zu deren Umsetzung.

## Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB)

Eine natürliche oder juristische Person, die verantwortlich für den Betrieb, die Wartung sowie erforderlichenfalls den Ausbau des *Übertragungsnetzes* und gegebenenfalls der *Verbindungsleitungen* zu anderen *Netzen* sowie für die Sicherstellung der langfristigen Fähigkeit des *Netzes*, eine angemessene Nachfrage nach *Übertragung* von Elektrizität zu befriedigen, ist. **[N4]**

## Verbraucher

Dieser Begriff wird in den TOR sowohl anlagenbezogen, als auch personenbezogen verwendet und ist im Kontext zu interpretieren.

siehe ⇒ *Gerät*

siehe ⇒ *Elektrisches Betriebsmittel, Betriebsmittel*

siehe ⇒ *Verbrauchsanlage*

siehe ⇒ Endverbraucher **[N4]**

siehe ⇒ *Netzbenutzer*

## Verteilernetzbetreiber (VNB)

Eine natürliche oder juristische Person oder eingetragene Personengesellschaft, die verantwortlich ist für den Betrieb, die Wartung sowie erforderlichenfalls den Ausbau des *Verteilernetzes* in einem bestimmten Gebiet und gegebenenfalls der Verbindungsleitungen zu anderen *Netzen* sowie für die Sicherstellung der langfristigen Fähigkeit des *Netzes*, eine angemessene Nachfrage nach Verteilung von Elektrizität zu befriedigen. [N4].

## 2.6 Spannungsbegriffe

### Basisspannung

Die *Basisspannung* für die p.u.-Werte (Spannung für den Referenzwert 1 p.u.) ist im Sinne der TOR „Erzeuger“ und TOR „Netze und Lasten“ für *Anlagen* mit *Netzanschlusspunkt* auf der:

- NS-Ebene: die *Nennspannung*  $U_n$
- MS-Ebene: die *Nennspannung*  $U_n$  bzw. die *vereinbarte Versorgungsspannung*  $U_C$ , falls im *Netzanschlussvertrag* vereinbart
- HS-Ebene: die *Nennspannung*  $U_n$  bzw. die *vereinbarte Versorgungsspannung*  $U_C$ , falls im *Netzanschlussvertrag* vereinbart
- Netzspannungsebene 400 kV (alternativ oft 380 kV-Ebene): 400 kV

### Betriebsspannung

Effektivwert der Spannung zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Stelle des Netzes, gemessen über ein bestimmtes Zeitintervall unter normalen Betriebsbedingungen.

*Anmerkung:* Dieser Begriff ist nicht identisch mit dem Begriff der *Versorgungsspannung*.

### Funktionsspannung $U_f$ / Funktionspegel $u_f$

Geringste Steuerspannung, bei der unter festgelegten Bedingungen eine einwandfreie Funktion der Rundsteuerempfänger noch gewährleistet ist. Bezogen auf die *Nennspannung* des Netzes ergibt sich der Funktionspegel  $u_f$  in Prozent.

### Hochspannung (HS)

Eine Spannung zur Stromversorgung, deren *Nennwert* größer als 36 kV und kleiner gleich 150 kV (Effektivwert) ist. [5]

### Höchstspannung (HöS)

Eine Spannung zur Stromversorgung, deren *Nennwert* größer als 150 kV (Effektivwert) ist [5].

### Mittelspannung (MS)

Eine Spannung zur Stromversorgung, deren *Nennwert* größer als 1 kV und kleiner gleich 36kV (Effektivwert) ist. [5]

### Nennspannung

Bei *Betriebsmitteln* ist dies die Spannung, mit der das *Betriebsmittel* gekennzeichnet ist und die den geltenden Prüfbestimmungen für das *Betriebsmittel* zu Grunde gelegt wurde. [25]

siehe  $\Rightarrow$  *Bemessungswert*

Bei *Netzen* ist dies die Nennspannung  $U_n$ , durch die ein *Netz* gekennzeichnet wird und auf die bestimmte betriebliche Merkmale bezogen werden. [5]

### Netzspannung

siehe  $\Rightarrow$  *Betriebsspannung*

### Niederspannung (NS)

Eine Spannung zur Stromversorgung, deren *Nennwert* höchstens 1000 V (Effektivwert) ist. [5]

### Referenzspannung

Die *Referenzspannung* wird im Sinne des *Systemschutzplans* abhängig von der Spannungsebene festgelegt. Alle Spannungswerte, die zur Aktivierung der Maßnahmen zur Spannungsstützung führen, werden als %-Werte der Referenzspannung im *Systemschutzplan* definiert.

### Spannung am Verknüpfungspunkt $U_v$

Spannung, die für die Beurteilung von *Netzurückwirkungen* am *Verknüpfungspunkt V* heranzuziehen ist. Die Spannung  $U_v$  entspricht der *Nennspannung*  $U_n$  des *Netzes* bzw. *vereinbarten Versorgungsspannung*  $U_c$  des *Netzes*, in dem sich der *Verknüpfungspunkt* befindet.

### Spannungsänderung $\Delta U$

Änderung des Effektiv- oder Spitzenwerts einer Spannung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Pegeln, die für eine bestimmte, aber nicht festgelegte Dauer aufrechterhalten werden. [22] (IEV 161-08-01)

*Anmerkung:* Ob der Effektiv- oder der Spitzenwert gewählt wird, hängt von der Anwendung ab und ist anzugeben. [22] (IEV 161-08-01)

*Anmerkung:* Die Spannungsänderung  $\Delta U$  (Betrag) ist die Differenz zwischen der *Versorgungsspannung* vor und nach einem *Schaltvorgang*, welcher durch eine im betrachteten *Netzbereich* angeschlossene *Verbraucher- oder Stromerzeugungsanlage* bedingt ist.

*Anmerkung:* Nach [5] wird zwischen *langsamen und schnellen Spannungsänderungen* unterschieden.

### Spannungsänderung, relative schnelle $d$

Die schnelle Spannungsänderung  $\Delta U$  ist als Differenz der Effektivwerte aufeinanderfolgender Halbperioden zu messen. Die relative Spannungsänderung  $d$  bezieht sich auf die *Versorgungsspannung*  $U$  vor Eintritt des Ereignisses.

### Spannungsänderungsverlauf $d(t)$

Zeitverlauf der Änderung des Effektivwertes der Spannung, ermittelt als ein einzelner Wert für jede aufeinander folgende Halbperiode zwischen *Nulldurchgängen* der *Quellenspannung* zwischen Intervallen, in denen die Spannung für mindestens 1 s konstant ist. [2]

*Anmerkung: Da diese Eigenschaft nur für Beurteilungen auf der Grundlage von Berechnungen verwendet wird, wird die Spannung im eingeschwungenen Zustand als konstant innerhalb der Messgenauigkeit angenommen. [2]*

*Anmerkung: Als Quellenspannung im Sinne dieser Definition ist die Versorgungsspannung zu verwenden.*

### **Spannungsqualität – Qualität der Versorgungsspannung – Power Quality**

Merkmale der elektrischen Spannung an einem bestimmten Punkt eines elektrischen Netzes, ausgedrückt durch eine Anzahl von technischen Referenzwerten. [10]

*Anmerkung: Diese Größen könnten sich in einigen Fällen auf die Verträglichkeit zwischen der in einem Netz gelieferten elektrischen Energie und den an diesem Netz angeschlossenen elektrischen Betriebsmitteln beziehen.*

### **Spannungsschwankung**

Abfolge von *Spannungsänderungen* oder periodische Änderung der Einhüllenden der Spannungskurve. [5] [22] (IEV 161-08-05)

*Anmerkung: Ob Effektiv- oder Spitzenwert gewählt wird, hängt von der Anwendung ab und ist anzugeben (IEV 161-08-05).*

### **Spannungsunsymmetrie**

Zustand in einem Mehrphasensystem, bei dem die Effektivwerte der Grundschiwingung der Außenleiterspannung oder die Phasenwinkeldifferenzen zwischen aufeinander folgenden Außenleitern nicht alle gleich sind. (IEV 614-01-32)

### **Steuerpegel $u_s$**

Verhältnis der *Steuerspannung*  $U_s$ , die der *Versorgungsspannung*  $U$  überlagert ist, zur *Nennspannung des Netzes*, in Prozent.

### **Steuerspannung $U_s$**

Die der *Versorgungsspannung*  $U$  überlagerte Spannung einer bestimmten Rundsteuerfrequenz.

### **Störspannung**

Spannung, die zwischen zwei Punkten auf zwei getrennten Leitern durch eine elektromagnetische Störgröße erzeugt und unter festgelegten Bedingungen gemessen wird. [22] (IEV 161-04-01)

*Anmerkung: Störspannungen sind der Versorgungsspannung  $U$  überlagert. Sie können bei elektrischen Betriebsmitteln (z.B. Rundsteuerempfänger) unerwünschte Beeinflussungen hervorrufen.*

### **Versorgungsspannung**

Effektivwert der Spannung an einer *Übergabestelle* zu einem bestimmten Zeitpunkt, gemessen über ein bestimmtes Zeitintervall. [5]

### Versorgungsspannung, Vereinbarte: $U_c$

Zwischen dem *Netzbetreiber* und dem *Netzbenutzer* oder zwischen Netzbetreibern vereinbarte Versorgungsspannung  $U_c$ . In Anlehnung an [5]

*Anmerkung: In Mittelspannungsnetzen ist die vereinbarte Versorgungsspannung grundsätzlich gleich der Nennspannung  $U_n$ , aber sie kann von der Nennspannung abweichen, z.B. aufgrund der Lage der Übergabestelle im Verteilernetz, wenn eine entsprechende Vereinbarung besteht.*

*Anmerkung: In Niederspannungsnetzen sind die vereinbarte Versorgungsspannung und die Nennspannung gleich.*

### Zwischenharmonische Spannung $U_\mu$

Sinusförmige Spannung, deren Frequenz kein ganzzahliges Vielfaches der Grundschnwingungsfrequenz ist. [5]

*Anmerkung: Zwischenharmonische Spannungen nahe beieinander liegender Frequenzen können gleichzeitig auftreten und dabei ein breitbandiges Spektrum bilden.*

### Zwischenharmonische Spannung, Pegel der

Verhältnis des Effektivwertes einer *zwischenharmonischen Spannung*  $U_\mu$  zum Effektivwert der Grundschnwingung  $U_1$ .

*Anmerkung: Richtwerte siehe [9], Tabelle B.1.*

## 2.7 Strombegriffe

### Anlagenstrom $I_A$

Strom, der aus dem *Leistungsbedarf*  $S_A$  und *Nennspannung*  $U_n$  bzw. *vereinbarter Versorgungsspannung*  $U_c$  der *Anlage des Netzbenutzers* ermittelt wird.

### Anlaufspitzenstrom

Scheitelwert der höchsten während des Anlaufvorganges auftretenden Stromhalbschnwingung ( $t = 10$  ms).

*Anmerkung: Der Wert hängt vom Schaltzeitpunkt innerhalb der Halbperiode der Netzspannung ab und kann z.B. bei Stern-Dreieck-Anlauf nach der Umschaltung auf Dreieck höher sein als beim Anlauf in Sternschaltung aus dem Stillstand.*

### Anlaufstrom $I_a$

Effektivwert der während des Anlaufs von der Drehzahl Null bis zur Drehzahl unter Last aus dem *Netz* aufgenommenen Dauerstromstärke bei *Bemessungsspannung* und –frequenz. [23] (IEV 411-48-18)

*Anmerkung: Es handelt sich um den höchsten Strom, den der Motor einschließlich allfälliger Anlaufvorrichtungen während des Anlaufvorganges ohne Berücksichtigung transienter Vorgänge aufnimmt.*

*Beim Motoranlauf von Asynchronmaschinen liegt dieser ohne Anlaufhilfe zwischen dem 3- und 8-fachen Bemessungsstrom des Motors.*

*Der Anlaufstrom ist different zum Anzugsstrom.*

## **Anzugsstrom**

Höchster Effektivwert der aus dem *Netz* entnommenen Dauerstromstärke, wenn der Motor im Stillstand gehalten wird, gemessen über alle Winkelpositionen des Läufers und bei Bemessungsspannung und -frequenz. **[23]** (IEV 411-58-16)

## **2.8 Leistungsbegriffe**

Abbildungen zu den Leistungsbegriffen sind in Anhang A3 enthalten.

### **Leistungsbedarf der Anlage des Netzbenutzers $S_A$**

*Scheinleistung*, die den tatsächlichen Kapazitätsbedürfnissen des *Netzbenutzers* entspricht und für die Beurteilung von Netzurückwirkungen im Zuge der Erstellung des Anschlusskonzepts herangezogen wird.

siehe  $\Rightarrow$  *Netzwirksame Bemessungsleistung*

*Anmerkung:* Die auf Basis der Prüfung resultierende vertraglich vereinbarte *Scheinleistung* entspricht der *Anschlussleistung* aus **[N4]** und kann mit dem Leistungsbedarf  $S_A$  ident sein.

### **Bemessungsleistung**

siehe  $\Rightarrow$  *Bemessungswert*

### **Eigenbedarf**

Als *Eigenbedarf* einer *Stromerzeugungsanlage* wird jene elektrische *Leistung* (Eigenbedarfsleistung) bzw. elektrische *Energie* (Eigenbedarfsenergie) verstanden, die für den Betrieb ihrer Hilfsversorgungssysteme zuzüglich der Transformationsverluste benötigt wird.

*Anmerkung:* In *Stromerzeugungsanlagen* sind für den Erzeugungsprozess *Hilfsversorgungssysteme* notwendig. Als übergeordneter Begriff für die Zusammenfassung aller *Hilfsversorgungssysteme* hat sich im *elektrizitätswirtschaftlichen Sprachgebrauch* ebenfalls der Begriff *Eigenbedarf* etabliert.

### **Einspeiseleistung, Maximale $S_{rE \max}$**

siehe  $\Rightarrow$  *Netzwirksame Bemessungsleistung*

### **Engpassleistung**

Unter *Engpassleistung* versteht man die maximale elektrische Wirkleistung, die eine *Stromerzeugungsanlage* unter Normalbedingungen kontinuierlich abgeben kann. Sie wird durch das schwächste *Betriebsmittel* innerhalb der *Stromerzeugungsanlage*, den sogenannten *Engpass*, begrenzt.

### **Kurzschlussleistung**

Bezeichnet allgemein das Produkt aus Kurzschlussstrom, *Nennspannung* und bei Drehstrom dem Faktor  $\sqrt{3}$ .

## Last

Die in einem definierten Bereich eines *Netzes* oder an einem definierten Punkt in Anspruch genommene *Leistung* wird im Elektrizitätswirtschaftlichen Sprachgebrauch als "Last" bezeichnet.

## Laständerung $\Delta S_A$

Als  $\Delta S_A$  für die Beurteilung von *Netzurückwirkungen* maßgebliche Scheinleistungsänderung von *Geräten* und *Anlagen* (Wirk- und Blindleistungsänderung), allgemein jedoch auch jede Änderung der *Last*.

## Leistung, elektrische

*Elektrische Leistung* im physikalischen Sinne ist der Momentanwert des Produktes von Strom und Spannung pro Phasenleiter.

Die *elektrische Leistung* eines Drehstromsystems ist als Summe der Leistungen der 3 Phasenleiter definiert.

*Anmerkung:* Bei Angabe von Momentanwerten ist der Zeitpunkt anzugeben. In der Elektrizitätswirtschaft werden neben Momentanwerten auch Leistungsmittelwerte für definierte Zeitspannen (Messperioden von beispielsweise  $\frac{1}{4}$  h oder 1 h) verwendet. Die Leistung ist dann der Quotient aus der in der Zeitspanne geleisteten Arbeit und dieser Zeitspanne.

## Leistungsfaktor $\lambda$

Bezeichnet das Verhältnis des Betrags der *Wirkleistung* zur *Scheinleistung*. [E7]

$$\lambda = \frac{|P|}{S}$$

*Anmerkung:* Der Leistungsfaktor berücksichtigt den Gesamtüberschwingungsgehalt und ist ein Maß dafür, in welchem Umfang neben Wirkleistung auch Blindleistung beansprucht wird.

*Anmerkung:* Enthalten Strom und Spannung keine Oberschwingungen gilt  $\lambda = |\cos \varphi|$  (Verschiebungsfaktor).

*Anmerkung:* Verträge können Bestimmungen über das Einhalten eines bestimmten Leistungsfaktors oder eines Leistungsfaktorbereichs enthalten. Dabei wird jedoch in der Regel als Leistungsfaktor der Quotient aus Wirkarbeit und Scheinarbeit über einen bestimmten Zeitraum (z.B.  $\frac{1}{4}$ -Stunde) berechnet. Das entspricht einem Mittelwert des Leistungsfaktors in diesem bestimmten Zeitraum [4].

## Maximalkapazität $P_{max}$

Bezeichnet die maximale kontinuierliche Wirkleistung, die eine *Stromerzeugungsanlage* erzeugen kann, abzüglich des ausschließlich auf den Betrieb dieser *Stromerzeugungsanlage* zurückzuführenden, nicht in das *Netz* eingespeisten Anteils, und die im *Netzanschlussvertrag* festgelegt oder zwischen dem relevanten *Netzbetreiber* und dem *Eigentümer der Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung* für den *Netzanschlusspunkt* vereinbart ist. In Anlehnung an [E7]

*Anmerkung:* Die Maximalkapazität entspricht im Normalfall der Netto-Engpassleistung bzw. der Bemessungsleistung (Nennleistung) der Stromerzeugungsanlage, siehe  $\Rightarrow$  Bemessungsleistung.

*Anmerkung:* Es wird die Bemessungsleistung der Gesamtanordnung aus einer oder mehreren Stromerzeugungseinheiten bzw. elektrischen Energiespeichern und entsprechender Regelungstechnik angesetzt, wie sie gemäß dem vom Netzbetreiber vorgesehenen Betriebskonzept am Netzanschlusspunkt wirksam werden kann (siehe  $\Rightarrow$  Netzwirksame Bemessungsleistung).

*Anmerkung:* Die Anschlussleistung aus **[N4]** entspricht der Maximalkapazität  $P_{max}$ .

### **Maximale Bezugskapazität $P_{max,B}$**

Bezeichnet die maximale kontinuierliche Wirkleistung, die eine Verbrauchsanlage am Netzanschlusspunkt aus dem Netz entnehmen kann und die im Netzanschlussvertrag festgelegt oder zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Eigentümer der Verbrauchsanlage vereinbart ist. In Anlehnung an **[E8]**

*Anmerkung:* Die Anschlussleistung aus **[N4]** entspricht der maximalen Bezugskapazität.

### **Maximale Einspeisekapazität $P_{max,E}$**

Bezeichnet die maximale kontinuierliche Wirkleistung, die eine Verbrauchsanlage am Netzanschlusspunkt in das Netz einspeisen kann und die im Netzanschlussvertrag festgelegt oder zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Eigentümer der Verbrauchsanlage vereinbart ist. In Anlehnung an **[E8]**

*Anmerkung:* Bei Verbrauchsanlagen mit integrierten Stromerzeugungsanlagen entspricht die maximale Einspeisekapazität  $P_{max,E}$  der Maximalkapazität  $P_{max}$  der Stromerzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt.

### **Mindestleistung**

Bezeichnet die im Netzanschlussvertrag festgelegte oder zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Eigentümer der Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung vereinbarte Mindestwirkleistung, bis zu der eine Stromerzeugungsanlage unter Berücksichtigung ihrer technischen Fähigkeiten stabil betrieben werden kann bzw. regelbar ist. In Anlehnung an **[E7]**

### **Nennleistung**

siehe  $\Rightarrow$  Bemessungswert

### **Netto-Engpassleistung**

Die Netto-Engpassleistung ergibt sich aus der Engpassleistung abzüglich des für den Betrieb der Stromerzeugungsanlage nötigen Eigenbedarfs.

### **Netzwirksame Bemessungsleistung**

Maximale Bemessungsleistung der Gesamtanordnung, wie sie gemäß dem vom Netzbetreiber vorgesehenen Betriebs- bzw. Regelungskonzept der Anlage des Netzbetreibers am Netzanschlusspunkt wirksam werden kann.

## Peakleistung (Wp)

Mit Watt peak bezeichnet man die von Photovoltaikmodulen abgegebene elektrische Leistung unter Standard-Testbedingungen (Standard Test Conditions STC) mit folgenden Parametern:

- Zelltemperatur = 25 °C
- Bestrahlungsstärke = 1000 W/m<sup>2</sup>
- Sonnenlichtspektrum gemäß Luftmasse (air mass) AM = 1,5

Die tatsächliche, im praktischen Betrieb erzielbare Leistung kann davon abweichen.

## P-Q-Diagramm

bezeichnet ein Diagramm, das die Blindleistungskapazität einer *Stromerzeugungsanlage* bei unterschiedlicher Wirkleistungsabgabe am *Netzanschlusspunkt* beschreibt. [E7]

## Referenzscheinleistung $S_{ref}$

Die *Referenzscheinleistung* entspricht der zwischen dem *Übertragungsnetzbetreiber* und *Verteilernetzbetreiber* mit Übertragungsnetzanschluss je *Netzanschlusspunkt* vereinbarten Leistung zur Bestimmung des standardmäßig zulässigen Blindleistungsbereichs. In Anlehnung an [N3]

*Anmerkung: Die Referenzscheinleistung  $S_{ref}$  ist grundsätzlich die (n-1)-sichere Bezugs- oder Einspeisekapazität am Netzanschlusspunkt, welche im Netzanschlussvertrag festgelegt wird. Alternativ kann zur Bestimmung von  $S_{ref}$  auch eine im Netzanschlussvertrag vereinbarte Summengrenzleistung der Bezugs- oder Einspeisekapazität für den Netzanschlusspunkt verwendet werden.*

*Anmerkung: Bei der Bestimmung des standardmäßig zulässigen Blindleistungsbereichs wird bei Netzanschlusspunkten mit Übergabeleitungen ergänzend eine Referenzscheinleistung  $S_{ref,V-RHU}$  festgelegt.*

## U-Q/Pmax-Profil

Bezeichnet ein Profil, das die Blindleistungskapazität einer *Stromerzeugungsanlage* bei unterschiedlichen Spannungen am *Netzanschlusspunkt* beschreibt. In Anlehnung an [E7]

## Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$

Quotient aus *Wirkleistung* und *Scheinleistung*, bezogen auf die Grundschiwingung von Spannung und Strom. Der Verschiebungsfaktor  $\cos \varphi$  ist ein Maß dafür, in welchem Umfang neben *Wirkleistung* auch *Blindleistung* (jeweils bezogen auf die Grundschiwingung) beansprucht wird.

*Anmerkung: Enthalten Strom und Spannung keine Oberschwingungen gilt  $|\cos \varphi| = \lambda$  (siehe Leistungsfaktor  $\lambda$ ).*

## 2.9 Systemschutz- und Netzwiederaufbauplan

### Abfangen in den Eigenbedarf

Abfangen in den *Eigenbedarf* bedeutet, dass eine *Stromerzeugungsanlage* nach einer plötzlichen Trennung vom *Netz* einen Betriebszustand erreicht, bei dem sie zur Wiedereinschaltung an das *Netz* ohne beträchtlichen Zeitverzug zur Verfügung steht. Abfangen in den *Eigenbedarf* stellt den Übergang vom Netzbetrieb auf jenen vom *Netz* getrennten Betriebszustand einer *Stromerzeugungsanlage* dar, in dem nur mehr Hilfsversorgungssysteme der *Stromerzeugungsanlage* selbst oder andere Einrichtungen mit elektrischer Energie versorgt werden

siehe  $\Rightarrow$  *Eigenbedarfsbetrieb*

### Eigenbedarfsbetrieb

Bezeichnet einen Betrieb, der sicherstellt, dass *Gesamteinrichtungen zur Stromerzeugung* ihren *Eigenbedarf* weiterhin decken können, wenn ein Netzfehler dazu führt, dass *Stromerzeugungsanlagen* vom *Netz* getrennt werden und auf ihre Hilfsversorgungssysteme angewiesen sind. [E7]

### Gruppenabwurfkonzept

Konzept mit dem vorgelagerten *Netzbetreiber* zum unterfrequenzabhängigen *Lastabwurf* verschiedener *VNB*, die sich zur Erhebung einer gemeinsamen Datenbasis und Festlegung der Abwurfgruppen zusammenschließen.

### Inselbetrieb

Bezeichnet den unabhängigen Betrieb eines ganzen *Netzes* oder eines Teils eines *Netzes*, das nach der Trennung vom Verbundnetz isoliert ist, wobei mindestens eine *Stromerzeugungsanlage* Strom an dieses *Netz* liefert und seine *Frequenz* und Spannung regelt. In Anlehnung an [E7]

### Netztrennung

Die Auftrennung eines synchronen *Netzes* in zwei oder mehrere *Teilnetze*, die nicht mehr synchron betrieben werden.

### Netzwiederaufbauplan (NWAP)

Bezeichnet alle technischen und organisatorischen Maßnahmen, die erforderlich sind, um das *Netz* aus dem *Not-* oder *Blackout-Zustand* in den *Normalzustand* zurückzuführen. [E10]

### Schwarzstartfähigkeit

Bezeichnet die Fähigkeit einer *Stromerzeugungsanlage*, mithilfe einer eigenen Hilfsstromquelle und ohne Zufuhr elektrischer Energie von außen aus vollständig abgeschaltetem Zustand wieder hochzufahren. [E7]

### Systemschutzplan SSP

Bezeichnet die zu treffenden technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Verhinderung der Ausweitung oder Zunahme einer Störung im *Netz* mit dem Ziel, eine übergreifende Störung und einen *Blackout-Zustand* zu vermeiden. In Anlehnung an [E9]

### Unterfrequenzlastabwurf (UFLA)

Bezeichnet eine automatische Handlung, mit der eine *Last* bei einer Unterfrequenz vom *Netz* getrennt wird, um das Gleichgewicht zwischen Verbrauch und Erzeugung wiederherzustellen und die *Netzfrequenz* wieder innerhalb akzeptabler Grenzen zu bringen. In Anlehnung an [E8]

### Unterspannungslastabwurf

Bezeichnet eine Handlung, mit der eine *Last* bei einer Unterspannung vom *Netz* getrennt wird, um die Spannung wieder innerhalb akzeptabler Grenzen zu bringen. [E8]

## 2.10 Schutz und Störfall

### Automatische Wiedereinschaltung (AWE)

Bezeichnet eine von einer Einrichtung gesteuerten automatischen Wiedereinschaltung eines nach einer Netzstörung ausgelösten Leistungsschalters nach einer Dauer, innerhalb deren das Verschwinden eines vorübergehenden Fehlers zu erwarten ist. In Anlehnung an [7] (IEV 614-02-29)

### Dynamische Blindstromstützung

Bezeichnet die in den TOR Erzeuger geforderte Fähigkeit von nichtsynchrone *Stromerzeugungsanlagen*, die *Netzspannung* bei einer plötzlichen Spannungsabweichung durch die Einspeisung eines entsprechenden Blindstroms zu stützen. In Anlehnung an [E7]

### Endzeitstaffelplan

Der Endzeitstaffelplan harmonisiert die Endzeiten der *Schutzeinrichtungen*. Die Endzeiten bestimmen nach dem zeitgestaffelten Ablauf die Auslöseabläufe hintereinanderliegender *Schutzeinrichtungen* im Reserveschutzfall oder im Falle von Überlastsituationen. Mit der Endzeitstaffelung können auch gezielte Sollbruchstellen festgelegt werden.

### FRT-Fähigkeit

(Fähigkeit zum Durchfahren eines Fehlers, „Fault-Ride-Through“-Fähigkeit) bezeichnet die Fähigkeit von *Stromerzeugungseinheiten* oder *Stromerzeugungsanlagen*, bei plötzlichen Spannungsabweichungen aufgrund *konzeptgemäß zu beherrschenden Fehlern* die Verbindung mit dem *Netz* und den Betrieb aufrechtzuerhalten. In Anlehnung an [E7]

### Konzeptgemäß zu beherrschender Fehler

bezeichnet einen Fehler, der gemäß den Planungsgrundsätzen des *Netzbetreibers* erfolgreich zu beherrschen ist. [E7]

### Schutzeinrichtung

Einrichtung, um eine oder mehrere vorgegebene Schutzfunktionen auszuführen.

*Anmerkung:* Die *Schutzeinrichtung* ist Teil eines *Schutzsystems*

*Anmerkung:* *Schutzfunktionen* sind z.B. *Überstromschutz*, *Über-/Unterspannungsschutz*, *Über-/Unterfrequenzschutz*, *Inselnetzerkennung*

## Schutzsystem

Sämtliche Komponenten, die erforderlich sind, um im Fehlerfall eine Schutzauslösung zu ermöglichen. Dazu gehören unter anderem:

- Schutzeinrichtungen
- Messwandler
- Leistungsschalter
- Kommunikationsverbindungen (z.B. Signalvergleich)

## Spannungsänderung, sprunghafte

Abweichung des gemessenen Momentanwerts einer Spannung um einen Betrag von mindestens 5 % des Momentanwerts der theoretisch fortgeführten Vorfehlerspannung (kann sich sowohl auf Leiter-Leiter als auch Leiter-Erde Spannungen beziehen).

*Anmerkung: Vektorsprünge ohne Amplitudenänderung führen nicht zu Spannungsänderungen im Mit-/Gegensystem, bzw. das Mit-/Gegensystem ist bei Unstetigkeiten nicht definiert.*

## Spannungseinbruch

Ein plötzlicher Rückgang der *Versorgungsspannung* auf einen Wert zwischen 90 % und 1 % der *vereinbarten Versorgungsspannung*  $U_c$ , dem nach kurzer Zeit eine Spannungswiederkehr folgt. Die Dauer eines Spannungseinbruches liegt vereinbarungsgemäß zwischen 10 ms und 1 min. Die Tiefe eines Spannungseinbruches ist als Differenz zwischen dem minimalen Effektivwert der Spannung während des Einbruches und der *vereinbarten Spannung*  $U_c$  definiert. *Spannungsänderungen*, die die Spannung nicht unter 90 % der *vereinbarten Spannung*  $U_c$  absenken, werden nicht als Einbrüche betrachtet. [5]

*Anmerkung: Im Niederspannungsnetz sind die vereinbarte Versorgungsspannung  $U_c$  und die Nennspannung  $U_n$  gleich.*

## 2.11 Elektromagnetische Verträglichkeit und Netzurückwirkungen

### Anlagenflickerbeiwert $c$ ; flickerrelevanter Phasenwinkel $\varphi_f$

Kennzeichnen die *Flickereigenschaften* der *Stromerzeugungsanlage* unter normalen *Betriebsbedingungen*. Schaltvorgänge sind dabei nicht berücksichtigt. Beide Werte werden vom Hersteller oder von einem unabhängigen Prüfinstitut angegeben.

*Anmerkung: Der flickerrelevante Winkel  $\varphi_f$  ist mit mechanisch geschalteten Kompensationskondensatoren nicht beeinflussbar.*

### Anschlussimpedanz $Z_A$

Quotient des Quadrates der Nennspannung  $U_n$  bzw. der vereinbarten Versorgungsspannung  $U_c$  und dem Leistungsbedarf der Anlage des Netzbenutzers  $S_A$ .

Die Anschlussimpedanz wird bei *Anlagen des Netzbenutzers* mit *Verknüpfungspunkt* im Hochspannungs- bzw. Mittelspannungsnetz benötigt.

## Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

die Fähigkeit eines *Betriebsmittels*, in seiner elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere *Betriebsmittel* in derselben Umgebung unannehmbar wären **[N12]**

*Anmerkung: EMV und Spannungsqualität sind voneinander abhängig. Für die EMV ist die Richtlinie 2014/30/EU **[E6]** und die in deren Rahmen publizierten Emissionsgrenzwert- und Störfestigkeitsanforderungs-Norm maßgebend, siehe **[10]**.*

## Emissionsgrenzwert

Festgelegter Wert einer *Störgröße*, der als Grundlage für die EMV-Koordination in elektrischen *Netzen* dient. Ziel der EMV-Koordination ist es, sicherzustellen, dass durch das Zusammenwirken aller Störquellen in einem System die *Verträglichkeitspegel* eingehalten werden. Dazu werden vom *Netzbetreiber* Emissionsgrenzwerte sowohl für die einzelnen Netzebenen als auch für die *Anlagen der Netzbutzer* entsprechend der *Netz- und Laststruktur* des betrachteten Systems festgelegt. Diese Wertefestlegung basiert auf den geltenden nationalen und internationalen Normen.

## Filterkreis

siehe  $\Rightarrow$  *Saugkreis*

## Flicker

Eindruck der Unstetigkeit visueller Empfindungen, hervorgerufen durch Lichtreize mit zeitlicher Schwankung der Leuchtdichte oder der spektralen Verteilung. **[2] [5] [22]**

*Anmerkung: Spannungsschwankungen verursachen Leuchtdichteänderungen von Lampen, die eine optisch wahrnehmbare, als Flicker bezeichnete Erscheinung hervorrufen können. Flicker wirkt oberhalb eines bestimmten Grenzwertes störend. Die Störwirkung wächst sehr schnell mit der Amplitude der Schwankung an. Bei bestimmten Wiederholraten können bereits sehr kleine Amplituden störend sein. **[5]***

*Anmerkung: Als Messgröße für den Flicker wird die Flickerstärke  $P$  verwendet.*

## Flickerrelevanter Phasenwinkel $\varphi_f$

siehe  $\Rightarrow$  *Anlagenflickerbeiwert  $c$ ; flickerrelevanter Phasenwinkel  $\varphi_f$*

## Flickerstärke

Intensität der Flickerstörwirkung, festgelegt und beurteilt durch das UIE-IEC-Flickermessverfahren, mit Hilfe der folgenden Größen **[5]**:

- Kurzzeit-Flickerstärke  $P_{st}$ , gemessen über ein Zeitfenster von zehn Minuten
- Langzeit-Flickerstärke  $P_{lt}$ , berechnet aus einer Folge von 12  $P_{st}$ -Werten über ein 2-Stundenintervall

*Anmerkung:  $P_{lt}$  ist der für die Spannungsqualität wesentliche Flickerwert.*

## Gesamtoberschwingungsgehalt THD

Verhältnis des Effektivwertes der Summe aller *Oberschwingungsanteile* ( $U_v$  bzw.  $I_v$ ) bis zu einer festgelegten Ordnung (empfohlene Schreibweise:  $H$ ) zum Effektivwert des *Grundschwingungsanteils* ( $U_1$  bzw.  $I_1$ ).

Der THD kann sowohl für die Spannung THDu als auch für den Strom THDi angegeben werden:

$$\text{THDu} = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^H U_v^2}}{U_1} \quad \text{bzw.} \quad \text{THDi} = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^H I_v^2}}{I_1}$$

*Anmerkung:* Gemäß [EN 61000-2-2] berücksichtigt der THD Harmonische bis zur 50. Ordnung. In anderen Normen (z.B. [EN 50160]) erfolgt die Betrachtung der Harmonischen bis zur 40. Ordnung. Der zusätzliche Beitrag der Harmonischen mit der Ordnung 41 bis 50 ist außer im Falle von Resonanzerscheinungen gering.

*Anmerkung:* In der englischen Literatur wird der Gesamtoberschwingungsgehalt als THD (Total harmonic distortion) bezeichnet. In [EN 61000-2-2] wird der THD als Gesamtverzerrungsfaktor bezeichnet.

## Impedanzfaktor $\varepsilon$

Der Impedanzfaktor  $\varepsilon$  ist das Verhältnis der *Tonfrequenzimpedanz*  $Z_s$  zur *Anschlussimpedanz*  $Z_A$ .

## Kommutierung

Übergang des Stroms in einem elektronischen Leistungs-Stromrichter von einem stromführenden Zweig zu demjenigen, der in der Reihenfolge als nächster Strom führen wird, ohne Unterbrechung des Stroms auf der Gleichstromseite, wobei während eines begrenzten Zeitintervalls beide Zweige gleichzeitig stromführend sind. [24] (IEV 551-16-01)

## Kommutierungseinbruch

Spannungsänderung mit einer Dauer, die wesentlich kürzer als die Periodendauer der Wechselspannung ist und die auf der Wechselstromseite eines Stromrichters aufgrund des Kommutierungsvorgangs auftreten kann. [22] (IEV 161-08-12)

*Anmerkung:* Es handelt sich hierbei um einen periodischen transienten Spannungseinbruch.

## Kommutierungsschwingung

Spannungsschwingung, die von einem *Kommutierungseinbruch* verursacht wird. Sprungförmige *Spannungsänderungen* bewirken in Netzen mit Kapazitäten Schwingungen, die exponentiell abklingen. Die Frequenz dieser Schwingungen liegt meist im Kilohertzbereich. Im Fall von sehr geringen Kapazitäten (z.B. Kabelkapazitäten) können so hohe Frequenzen auftreten, dass elektromagnetische Wellen abgestrahlt werden.

## Kompensationsgrad $k$

Ist das Verhältnis der Kompensationsleistung zur Bemessungsscheinleistung des Transformators bzw. zum *Leistungsbedarf der Anlage des Netzbenutzers*  $S_A$ .

## Netzurückwirkungen

Gegenseitige Beeinflussung von *elektrischen Betriebsmitteln* (Geräten und Anlagen) über das *Netz* und die Beeinflussung des *Netzes* durch die angeschlossenen *elektrischen Betriebsmittel*.

*Netzurückwirkungen* beeinträchtigen vor allem die Qualität der *Versorgungsspannung* (*Spannungsqualität*), jedoch können auch die Netzimpedanzen sowie Signalübertragungen über das *Netz* von Netzurückwirkungen betroffen sein.

## Oberschwingung

Sinusförmiger Term mit höherer Ordnungszahl als 1 der Fourier-Reihe einer periodischen Größe. [22] (IEV 161-02-18)

*Anmerkung:* Im Normenwerk wird das Oberschwingungsverhältnis  $u_v$  bzw.  $i_v$  angegeben. Der Effektivwert der Oberschwingung  $U_v$  bzw.  $I_v$  wird auf den Effektivwert ihrer Grundschiwingung  $U_1$  bzw.  $I_1$  bezogen.

$$u_v = \frac{U_v}{U_1} \quad \text{bzw.} \quad i_v = \frac{I_v}{I_1}$$

## Oberschwingungslast der Anlage des Netzbenutzers $S_{Os}$

Höchste zu erwartende, bewertete Summenleistung aller jener Geräte und *Anlagen* in einer *Anlage des Netzbenutzers*, die als Oberschwingungserzeuger zu betrachten sind.

## Ordnungszahl $\nu$

Ganzzahliges Verhältnis der Frequenz einer *Oberschwingung* zur *Grundschiwingung*. [22] (IEV 161-02-19)

*Anmerkung:* Die *Grundschiwingung* hat die Ordnungszahl  $\nu = 1$  in der *Fourier-Reihe*. *Oberschwingungen* beginnen mit der Ordnungszahl  $\nu = 2$ .

## Pulszahl $p$

Anzahl der nicht gleichzeitigen, symmetrischen, direkten oder indirekten Kommutierungen von einem Hauptzweig zum anderen während der Taktperiodendauer. [24] (IEV 551-17-01)

*Anmerkung:* Kennwert einer *Stromrichterschaltung*, ausgedrückt als Anzahl der nicht gleichzeitigen Kommutierungen innerhalb einer Periode der Wechselspannung.

## Reaktanz $X_{Kom}$

Summe aller zwischen dem *Verknüpfungspunkt* und dem Stromrichtersatz wirksamen Reaktanzen (Drosseln und Transformatoren) bei Netzfrequenz.

*Anmerkung: Um verschiedene Zusammenhänge besser darstellen zu können, ist es zweckmäßig, die Reaktanz  $X_{Kom}$  durch die entsprechende relative Kurzschlussspannung  $u_{kKom}$  auszudrücken. Die beiden Größen sind über Stromrichterleistung  $S_{rStr}$  und Versorgungsspannung  $U$  miteinander verknüpft:*

$$u_{kKom} = X_{Kom} \cdot \frac{S_{rStr}}{U^2}$$

$u_{kKom}$  ..... relative Kurzschlussspannung der Reaktanz  $X_{Kom}$   
 $X_{Kom}$  ..... Summe der Reaktanzen zwischen Verknüpfungspunkt und Stromrichtersatz  
 $S_{rStr}$  ..... Stromrichterleistung  
 $U$  ..... Versorgungsspannung

### Resonanzfrequenz $f_0$

Jede Zusammenschaltung von Induktivitäten und Kapazitäten führt bei bestimmten Frequenzen zu Resonanz. In einem Netzwerk mit mehreren Induktivitäten und Kapazitäten treten mehrere Resonanzfrequenzen auf.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Serien- oder auch Reihenresonanzfrequenz und Parallelresonanzfrequenz. Bei der Serien- oder auch Reihenresonanzfrequenz weist die Impedanz eines elektrischen Netzwerkes ein Minimum auf. Bei der Parallelresonanzfrequenz weist die Impedanz eines elektrischen Netzwerkes ein Maximum auf.

### Saugkreis

Ein auf eine bestimmte Frequenz (meist Oberschwingungsfrequenz) abgestimmter Serien- bzw. Reihenschwingkreis.

Mehrere parallel geschaltete Saugkreise, die so abgestimmt sind, dass sie für bestimmte Oberschwingungen sehr kleine Impedanzen aufweisen, bilden eine Saugkreisanlage (Filterkreisanlage).

### Schwingkreis

Stromkreis, der Resonanz aufweisen kann. [19] (IEV 151-15-44)

*Anmerkung* Man unterscheidet zwischen Serien- oder Reihenschwingkreis und Parallelschwingkreis. Bei dem Serien- oder auch Reihenschwingkreis handelt es sich um die Reihenschaltung von Kapazitäten und Induktivitäten. Bei dem Parallelschwingkreis handelt es sich um die Parallelschaltung von Kapazitäten und Induktivitäten.

### Steuerwinkel $\alpha$

Dauer, um die der Ansteuerimpuls bei der Zündeinsatzsteuerung gegenüber dem Referenzzeitpunkt verzögert wird, ausgedrückt im Winkelmaß. [24] (IEV 551-16-33)

*Anmerkung:* Bei netz-, maschinen- oder lastgeführten Stromrichtern ist der Referenzzeitpunkt derjenige Zeitpunkt, zu dem die Kommutierungsspannung durch null geht. Bei Wechselstromstellern ist der Referenzzeitpunkt derjenige Zeitpunkt, zu dem die speisende Spannung durch null geht. Bei Wechselstromstellern mit induktiver Last ist der Steuerwinkel gleich der Summe Phasenverschiebungswinkel plus Stromverzögerungswinkel.

## Störfestigkeit

Fähigkeit eines Betriebsmittels, unter Einfluss einer elektromagnetischen Störung ohne Funktionsbeeinträchtigung zu arbeiten. **[N12]**

## Störgröße, Elektromagnetische

Elektromagnetische Erscheinung, die die Funktion eines Gerätes, einer Ausrüstung oder eines Systems beeinträchtigen oder lebende oder tote Materie ungünstig beeinflussen kann. **[22]** (IEV 161-01-05)

*Anmerkung: Eine elektromagnetische Störgröße kann elektromagnetisches Geräusch, ein unerwünschtes Signal oder eine Änderung im Ausbreitungsmedium selbst sein.*

## Störpegel, Elektromagnetischer

An einem gegebenen Ort vorhandener Pegel einer elektromagnetischen Störgröße, der aus allen beitragenden Störquellen resultiert. **[22]** (IEV 161-03-29)

## Tonfrequenzimpedanz $Z_s$

Impedanz eines *Betriebsmittels* oder Netzwerks bei einer bestimmten Rundsteuerfrequenz.

## Tonfrequenz-Sperrkreis

Ein auf die Rundsteuerfrequenz abgestimmter Parallelschwingkreis, der zur Erhöhung der *Tonfrequenzimpedanz  $Z_s$*  in Reihe zu *Betriebsmitteln* geschaltet ist.

## Verdrosselungsfrequenz

Serien- bzw. Reihenresonanzfrequenz, auf welche die Reihenschaltung von Drosselspule und Kompensationskondensator abgestimmt ist.

## Verdrosselungsgrad $p$

Ist das Verhältnis der 50-Hz-Leistung der dem Kondensator vorgeschalteten Drossel zur 50-Hz-Leistung des Kondensators. Oftmals wird der Verdrosselungsgrad in Prozent angegeben.

## Verträglichkeitspegel

Festgelegter elektromagnetischer Störpegel, der als Bezugspegel zur Koordination bei der Festlegung von Aussendungs- und Störfestigkeitsgrenzwerten verwendet wird. **[22]** (IEV 161-3-10)

*Anmerkung: Der Verträglichkeitspegel wird nach Übereinkunft so gewählt, dass er von dem tatsächlichen Störpegel nur mit einer geringen Wahrscheinlichkeit überschritten wird. Elektromagnetische Verträglichkeit wird jedoch nur erreicht, wenn die Störaussendungs- und Störfestigkeitspegel in einer Weise beherrscht werden, dass an jedem Ort der Störpegel aus der Summe der sich überlagernden Störaussendungen kleiner als der Störfestigkeitspegel für jedes Gerät, jede Ausrüstung oder jedes System am gleichen Ort ist.*

*Anmerkung: Der Verträglichkeitspegel kann ercheinungs-, zeit- oder ortsabhängig sein.*

**Wiederholrate r der Last- bzw. Spannungsänderung**

Anzahl der *Spannungsänderungen* N innerhalb der Beobachtungszeit T in Minuten, welche üblicherweise 10 Betriebszyklen eines *Betriebsmittels* oder mindestens zwei Stunden betragen sollte.

$$r = \frac{N}{T}$$

r ..... Wiederholrate

N ..... Zahl der Änderungen im Beobachtungszeitraum T, in 1/min

T ..... Beobachtungszeitraum, in min

### 3. Quellenverweise

#### 3.1 Europäisches Recht

- [E1] entfernt
- [E2] Richtlinie (EU) 2014/35 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt (NS-RL)
- [E3] Richtlinie (EG) 1985/374 des Rates vom 25. Juli 1985 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Haftung für fehlerhafte Produkte (Produkthaftungsrichtlinie), geändert mit der Richtlinie (EG) 1999/34 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 10. Mai 1999
- [E4] Richtlinie (EG) 1996/92 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Dezember 1996 betreffend gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt (E-RL). Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 30. Januar 1997, Nr. L 27, Seite 20; Zuletzt geändert durch Art. 29 ÄndRL 2003/54/EG vom 26. 6. 2003 (ABl. Nr. L 176 S. 37
- [E5] Richtlinie (EG) 1990/547 des Rates vom 29. Oktober 1990 über den Transit von Elektrizitätslieferungen über große Netze. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 13. November 1990, Nr. L 313, Seite 30 und Beschluß des Gemeinsamen EWR-Ausschusses Nr. 49/97 vom 10. Juli 1997 über die Änderung des Anhangs IV (Energie) des EWR-Abkommens veröffentlicht im Amtsblatt Nr. L 290 vom 23/10/1997 S. 0035 – 0039
- [E6] Richtlinie (EU) 2014/30 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-RL)
- [E7] Verordnung (EU) 2016/631 der Kommission vom 14. April 2016 zur Festlegung eines Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger („Requirements for Generators, RfG“)
- [E8] Verordnung (EU) 2016/1388 der Kommission vom 17. August 2016 zur Festlegung eines Netzkodex für den Lastanschluss („Demand Connection Code, DCC“)
- [E9] Verordnung (EU) 2017/1485 der Kommission vom 2. August 2017 zur Festlegung einer Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb („System Operation Guideline, SOGL“)
- [E10] Verordnung (EU) 2017/2196 der Kommission vom 24. November 2017 zur Festlegung eines Netzkodex über den Notzustand und den Netzwiederaufbau des Übertragungsnetzes („Emergency and Restoration Network Code, ER-VO“)
- [E11] Verordnung (EU) 2017/2195 der Kommission vom 23. November 2017 zur Festlegung einer Leitlinie über den Systemausgleich im Elektrizitätsversorgungssystem („Electricity Balancing Guideline, EBGL“)

#### 3.2 Österreichisches Recht

- [N1] entfernt
- [N2] Verordnung des Vorstands der E-Control betreffend die Festlegung von allgemeinen technischen Anforderungen für den Netzanschluss von Stromerzeugungsanlagen, BGBl. II Nr. 56/2019 (RfG Anforderungs-V)
- [N3] Verordnung des Vorstands der E-Control betreffend die Festlegung von allgemeinen technischen Anforderungen für den Lastanschluss, BGBl. II Nr. 268/2019 (DCC Anforderungs-V)

- [N4]** Bundesgesetz, mit dem das Elektrizitätswirtschafts- und –organisationsgesetz 2010 (Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz – EIWOG) erlassen werden, BGBl. I Nr. 110/2010 idgF;
- [N5]** Gewerbeordnung 1994 – GewO 1994, BGBl. Nr. 194/1994
- [N6]** Bundesgesetz über Sicherheitsmaßnahmen, Normalisierung und Typisierung auf dem Gebiete der Elektrotechnik (Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992), BGBl. I Nr. 106/1993 idgF
- [N7]** Bundesgesetz über die Regulierungsbehörde in der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft (Energie-Control-Gesetz – E-ControlG), BGBl. I Nr. 110/2010 idgF
- [N8]** Bundesgesetz vom 27. Jänner 1976 über die Zeitzählung (Zeitzählungsgesetz), BGBl. Nr. 78/1976 idF BGBl. Nr. 52/1981
- [N9]** Maß- und Eichgesetz, BGBl. Nr. 152/1950 idgF
- [N10]** Bundesgesetz über den Schutz personenbezogener Daten (Datenschutzgesetz 2000 – DSG 2000), BGBl. I Nr. 165/1999 idF BGBl. I Nr. 136/2001
- [N11]** Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über Sicherheit, Normalisierung und Typisierung elektrischer Betriebsmittel und Anlagen sowie sonstiger Anlagen im Gefährdungs- und Störungsbereich elektrischer Anlagen (Elektrotechnikverordnung 2002 – ETV 2002), i.d.F. BGBl. II Nr. 33/2006
- [N12]** Verordnung des Bundesministers für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft über elektromagnetische Verträglichkeit (Elektromagnetische Verträglichkeitsverordnung 2015 – EMVV 2015), BGBl. II Nr. 22/2016
- [N13]** Verordnung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen über Eichvorschriften für Elektrizitätszähler, elektrische Tarifgeräte und Zusatzeinrichtungen, Amtsblatt für das Eichwesen Nr. 3/2006, 4. September 2006 und Doppel-Nr. 3-4 vom 20. Dezember 2007

### 3.3 Normative Verweise

- [1]** ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-2:2006-12-01: (vormals EN 60555-2) Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangstrom  $\leq 16$  A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2005)
- [2]** ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-3:2014-04-01 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom  $\leq 16$  A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbestimmung unterliegen (IEC 61000-3-3:2013)
- [3]** ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-11:2001-06-01: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-11: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen – Geräte und Einrichtungen mit einem Bemessungsstrom  $\leq 75$  A, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-11:2000)
- [4]** ÖNORM M 7102:2011-06-01: Begriffe der Energiewirtschaft – Elektrizitätswirtschaft
- [5]** ÖVE/ÖNORM EN 50160:2011-03-31+A1: 2016 03 01: Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen

- [6] IEC 60050-448:1995 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 448: Power system protection (Übersetzung aus DKE-IEV - Deutsche Online-Ausgabe des IEV)
- [7] IEC 60050-614:2016 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 614: Generation, transmission and distribution of electricity - Operation (Übersetzung aus DKE-IEV - Deutsche Online-Ausgabe des IEV)
- [8] ÖVE/ÖNORM EN 61000-4-15+A1:2004-02-01: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 4-15: Prüf- und Messverfahren – Flickermeter – Funktionsbeschreibung und Auslegungsspezifikation (IEC 61000-4-15:1997 + A1:2003)
- [9] ÖVE/ÖNORM EN 61000-2-2:2019 07 01: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 2-2: Umgebungsbedingungen – Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen (IEC 61000-2-2:2002 + A1:2017)
- [10] ÖVE/ÖNORM EN 61000-4-30: 2016 02 01 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-30: Prüf- und Messverfahren – Verfahren zur Messung der Spannungsqualität (IEC 61000-4-30:2015) (deutsche Fassung)
- [11] ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-12: 2012 07 01: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-12: Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom  $\leq 75$  A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind (IEC 61000-3-12:2011)
- [12] ÖVE/ÖNORM EN 61000-4-7:2010-02-01. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Teil 4-7: Prüf- und Messverfahren – Allgemeiner Leitfadens für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Geräten (IEC 61000-4-7:2002+A1:2008)
- [13] ÖVE/ÖNORM EN 50065 (Reihe) Signalübertragung auf elektrischen Niederspannungsnetzen im Frequenzbereich 3 kHz bis 148,5 kHz
- [14] entfernt
- [15] ÖVE/ÖNORM EN 61869-1: 2010-06-01 Messwandler Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61869-1:2007, modifiziert)
- [16] ÖVE/ÖNORM EN 62052-11: 2017-10-01: Wechselstrom-Elektrizitätszähler – Allgemeine Anforderungen, Prüfungen und Prüfbedingungen Teil 11: Messeinrichtungen (IEC 62052-11:2003 + A1:2016)
- [17] entfernt
- [18] ÖVE EN 50110-1:2008-09-01: (EN 50110-2-100 eingearb.): 2014 10 01: Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (Teil 2-100: Nationale Ergänzungen eingearbeitet)
- [19] IEC 60050-151:2001 International Electrotechnical Vocabulary Part 151: Electrical and magnetic devices, incl. AMD1:2013-AMD3:2019 (Übersetzung aus DKE-IEV - Deutsche Online-Ausgabe des IEV)
- [20] IEC 60050-441:1984 International Electrotechnical Vocabulary Part 441: Switchgear, controlgear and fuses, incl. AMD1:2000 (Übersetzung aus DKE-IEV - Deutsche Online-Ausgabe des IEV)
- [21] entfernt

- [22]** IEC 60050-161:1990 International Electrotechnical Vocabulary Chapter 161: Electromagnetic compatibility, incl. AMD1:1997-AMD9:2019 (Übersetzung aus DKE-IEV - Deutsche Online-Ausgabe des IEV)
- [23]** IEC 60050-411:1996 International Electrotechnical Vocabulary Chapter 411: Rotating machinery, incl. AMD1:2007 (Übersetzung aus DKE-IEV - Deutsche Online-Ausgabe des IEV)
- [24]** IEC 60050-551:1998 International Electrotechnical Vocabulary – Part 551: Power electronics (Übersetzung aus DKE-IEV - Deutsche Online-Ausgabe des IEV)
- [25]** ÖVE/ÖNORM EN 60038: 2012 05 01: CENELEC-Normspannungen (IEC 60038:2009, modifiziert)
- [26]** IEC 60050-131:2002 International Electrotechnical Vocabulary – Part 131: Circuit Theory, incl. AMD1:2008-AMD3:2019 (Übersetzung aus DKE-IEV - Deutsche Online-Ausgabe des IEV)
- [27]** ÖVE/ÖNORM EN 50438: 2014-07-01: Anforderungen für den Anschluss von Kleinst-Generatoren an das öffentliche Niederspannungsnetz
- [28]** IEC 60050-601:1985: International Electrotechnical Vocabulary - Part 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General, incl. AMD1:1998 (Übersetzung aus DKE-IEV - Deutsche Online-Ausgabe des IEV)
- [29]** IEC 60050-603:1986: International Electrotechnical Vocabulary - Part 603: Generation, transmission and distribution of electricity - Power systems planning and management, incl. AMD1:1998 (Übersetzung aus DKE-IEV - Deutsche Online-Ausgabe des IEV)
- [30]** ÖVE/ÖNORM EN 61869-2: 2013-08-01 Messwandler Teil 2: Zusätzliche Anforderungen für Stromwandler (IEC 61869-2:2012)

## 4. Abkürzungen

A	Ampere
AAS	Austrian Awareness System
AB	Allgemeine Bedingungen der Netzbetreiber (AB-VNB, AB-ÜNB)
AC	Wechselstrom (Alternative Current)
AVR	Automatic Voltage Regulator / automatischer Spannungsregler
AWE	Automatische Wiedereinschaltung
BBE	Beschränkte Betriebserlaubnis
BHKW	Blockheizkraftwerk
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardisation
DC	Gleichstrom (Direkt Current)
DCC-VO	Demand Connection Code-Verordnung
EAS	European Awareness System
EBE	Endgültige Betriebserlaubnis
EG	Europäische Gemeinschaft
EIC	Energy Identification Code
EIWOOG	Elektrizitätswirtschafts- u. -organisationsgesetz
EMC, EMV	Electromagnetic Compatibility, Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europannorm
ER-VO	Emergency and Restoration-Verordnung
ETG	Elektrotechnikgesetz
ETV	Elektrotechnikverordnung
EU	Europäische Union
EZA	Stromerzeugungsanlage (Erzeugungsanlage)
EZZ	Erlaubnis zur Zuschaltung
FCR	Frequency Containment Reserves (Frequenzhaltungsreserven)
FRR	Frequency Restoration Reserves (Frequenzwiederherstellungsreserven)
FRT	Fault Ride Through
FSM	Frequency Sensitive Mode
GPS	Global Positioning System
GVNB	Betreiber von geschlossenen Verteilernetzen
HAK	Hausanschlusskasten
HGÜ	Hochspannung-Gleichstrom-Übertragung
HöS	Höchstspannung
HS	Hochspannung
Hz	Hertz
IBN	Inbetriebnahme
IEC	International Electrotechnical Commission
IEV	International Electrotechnical Vocabulary
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LFR	Leistungs-Frequenz-Regelung/Regler
LFSM-O	Limited Frequency Sensitive Mode – Overfrequency
LFSM-U	Limited Frequency Sensitive Mode – Underfrequency
MS	Mittelspannung
NAP	Netzanschlusspunkt
NDVE	Nachweisdokument für Verbrauchseinheiten
NS	Niederspannung

NWAP	Netzwiederaufbauplan
NZP	Netzzutrittspunkt
OBIS	Objekt-Daten-Identifikations-System
ÖNORM	Österreichische Norm
ÖVE	Österreichischer Verband für Elektrotechnik
PCC	Point of Common Coupling (Verknüpfungspunkt)
PEN	Leiter, der die Funktion von Neutralleiter und Schutzleiter in sich vereint (Protection-Earth-Neutral)
P-Q-Diagramm	Wirkleistungs-Blindleistungs-Diagramm
PSKW	Pump-Speicher-Kraftwerk
PSS	Power System Stabilizer
PV	Photovoltaik
RfG-VO	Requirements for Generators-Verordnung
RMS	Root mean square (value); Effektivwert
rONT	Regelbarer Ortsnetztransformator
RZF	Regelzonenführer
SAFA	Synchronous area framework agreement
SNN	Signifikanter Netznutzer
SOGL	System Operation Guideline
SSP	Systemschutzplan
TAEV	Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an öffentliche Versorgungsnetze mit Betriebsspannungen bis 1000 V mit Erläuterung der einschlägigen Vorschriften
TF	Tonfrequenz
THD	Total Harmonic Distortion
TOR	Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen
TRA	Tonfrequenzrundsteueranlage
UFLA	Unterfrequenzabhängiger Lastabwurf
UIE	International Union for Electroheat
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
ÜNB-LFR	Übertragungsnetzbetreiber mit Leistungs-Frequenz-Regelung (siehe auch RZF)
U-Q/P <sub>max</sub> -Profil	Spannungs-Blindleistungs-Profil bei Maximalkapazität
UW	Umspannwerk
V	Volt
VA	Voltampere
VBE	Vorübergehende Betriebserlaubnis
VNB	Verteilernetzbetreiber
W	Watt
WEA	Windenergieanlage
Wp	Watt peak

## 5. Alphabetischer Index

(n-1)-Kriterium.....	9	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ..	32
<b>A</b>		Emissionsgrenzwert.....	32
Abfangen in den Eigenbedarf.....	29	Endzeitstaffelplan .....	30
Anbieter von Systemdienstleistungen zur Vermeidung der Störungsausweitung.....	19	Engpassleistung .....	25
Anlage .....	11	Entkupplungsstelle.....	17
Anlage des Netzbenutzers .....	11	Ermächtigte Zertifizierungsstelle .....	6
Anlagenflickerbeiwert c .....	31, 32	Erzeuger.....	19
Anlagenstrom $I_A$ .....	24	Erzeugungsanlage.....	12, 13
Anlaufspitzenstrom .....	24	Erzeugungseinheit.....	12, 14
Anlaufstrom $I_a$ .....	24	<b>F</b>	
Anschlussimpedanz $Z_A$ .....	31	Filterkreis.....	32
Anzugsstrom.....	25	Flicker.....	32
Ausfallvarianten-Liste.....	5	flickerrelevanter Phasenwinkel $\varphi_f$ .....	31
Automatische Wiedereinschaltung (AWE)..	30	Flickerrelevanter Phasenwinkel $\varphi_f$ .....	32
<b>B</b>		Flickerstärke .....	32
Basisspannung .....	21	Frequenzhaltung.....	6
Bemessungsleistung.....	25	FRT-Fähigkeit.....	30
Bemessungswert .....	5	Funktionspegel $u_f$ .....	21
Betriebsbedingungen, Normale.....	5	Funktionsspannung $U_f$ .....	21
Betriebsführung .....	5	<b>G</b>	
Betriebsmittel.....	15	Genauigkeitsklasse bei Stromwandlern .....	6
Betriebsmittelbescheinigung .....	5	Genauigkeitsklasse für Zähler .....	6
Betriebsspannung.....	21	Generator .....	15
<b>C</b>		Gerät .....	15
Closed-loop, open-loop-Regelung.....	5	<i>Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung</i> ....	11, 12
<b>D</b>		Gesamtoberschwingungsgehalt THD.....	33
Dynamische Blindstromstützung.....	30	Geschlossenes Verteilernetz .....	12
<b>E</b>		Grenzwerte, Grenzwertverletzung .....	6
Eigenbedarf .....	25	Grundschiwingung.....	6
Eigenbedarfsbetrieb.....	29	Gruppenabwurfkonzept .....	29
Eigentümer einer Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung.....	19	<b>H</b>	
Eigentümer einer Verbrauchsanlage .....	19	Hauptbetriebsmittel.....	15
Einspeiseleistung, Maximale: $S_{rE\max}$ .....	25	Hochspannung (HS) .....	21
Elektrische Anlage .....	11	Höchstspannung (HöS) .....	21
Elektrischer Energiespeicher.....	12	<b>I</b>	
Elektrisches Betriebsmittel .....	15, 20	Impedanzfaktor $\varepsilon$ .....	33
		Inselbetrieb .....	29
		Installationsdokument .....	6

**K**

Kleinsterzeugungsanlage .....	13
Kommutierung .....	33
Kommutierungsdrossel .....	16
Kommutierungseinbruch .....	33
Kommutierungsschwingung .....	33
Kompensationsgrad $k$ .....	34
Konformitätserklärung .....	6
Konzeptgemäß zu beherrschender Fehler ..	30
Kraftwerk .....	13
Kunde .....	19
Kundenanlage .....	13
Kuppel-element, Kuppelstelle .....	17
Kurzschlussleistung .....	25

**L**

Last .....	26
Laständerung $\Delta S_A$ .....	26
Lastbündelung .....	7
Lastprofil/Lastgang .....	7
Laststeuerungsdienste .....	7
Laststufenschalter .....	16
Leistung, elektrische .....	26
Leistungsbedarf der Anlage des Netzbenutzers $S_A$ .....	25
Leistungsfaktor $\lambda$ .....	26
Leistungsschalter .....	16
Leitwarte .....	13

**M**

Maschinentransformator .....	16
Maximale Bezugskapazität $P_{max,B}$ .....	27
Maximale Einspeisekapazität $P_{max,E}$ .....	27
Maximalkapazität $P_{max}$ .....	26
Messeinrichtung .....	16
Messstelle .....	18
Messwandler .....	17
Mindestleistung .....	27
Mittelspannung (MS) .....	21

**N**

Nachweisdokument .....	7
Nennleistung .....	27
Nennspannung .....	21
Nennwert .....	7
Netto-Engpassleistung .....	27
Netz, Netzsystem .....	13

Netzanschluss .....	7
Netzanschlusspunkt .....	18
Netzbenutzer .....	20
Netzbetreiber .....	20
Netzdrossel .....	16
Netzfrequenz .....	7
Netzgeführter Stromrichter .....	16
Netzleitstelle, Netzkontrollzentrum .....	13
Netzurückwirkungen .....	34
Netz-sicherheit .....	7
Netzspannung .....	22
Netztrennung .....	29
Netzwiederaufbauplan (NWAP) .....	29
Netzwirksame Bemessungsleistung .....	27
Netzzugang .....	8
Netzzugangsvertrag (Netzanschlussvertrag)	7
Netzzustand .....	8
Netzzutrittspunkt .....	18
Niederspannung (NS) .....	22
Normalbetrieb .....	9
Notstromsystem .....	12

**O**

Oberschwingung .....	34
Oberschwingungslast .....	34
Ordnungszahl $v$ .....	34

**P**

Peakleistung (Wp) .....	28
Pendeldämpfungsgerät .....	16
Phasenschieberbetrieb .....	9
Power Quality .....	23
Power System Stabilizer (PSS) .....	16
P-Q-Diagramm .....	28
Pulszahl $p$ .....	34
Pump-Speicher-Stromerzeugungsanlage ...	13

**Q**

Qualität der Versorgungsspannung .....	23
--	----

**R**

Reaktanz $X_{Kom}$ .....	34
Referenzscheinleistung $S_{ref}$ .....	28
Referenzspannung .....	22
Referenzwert 1 p.u. .....	9
Regelbarer Ortsnetztransformator (rONT) ..	16
Regelung von Transformatoren .....	9

Regelzone (Leistungs-Frequenz-Regelzone oder LFR-Zone).....	9	Systemschutzplan SSP .....	29
Relevanter Netzbetreiber .....	20	<b>T</b>	
Resonanzfrequenz $f_0$ .....	35	Tonfrequenzimpedanz $Z_s$ .....	36
<b>S</b>		Tonfrequenz-Sperrkreis .....	36
Saugkreis.....	35	Totband der frequenzabhängigen Reaktion	10
Schaltanlage .....	13	<b>U</b>	
Schaltfeld.....	13	Übergabestelle .....	18
Schutzeinrichtung .....	30	Übertragungsnetz .....	14
Schutzsystem .....	31	Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) .....	20
Schwarzstartfähigkeit.....	29	Umformer .....	17
Schwingkreis.....	35	Umrichter.....	17
Schwungmasse .....	10	Unempfindlichkeitsbereich der frequenzabhängigen Reaktion.....	11
Selbsttätig wirkende Freischnittstelle .....	17	Unterfrequenzlastabwurf (UFLA) .....	30
Signifikante Netznutzer (SNN) .....	20	Unterspannungslastabwurf .....	30
Sollwert.....	10	U-Q/Pmax-Profil .....	28
Spannung am Verknüpfungspunkt $U_v$ .....	22	<b>V</b>	
Spannungsänderung $\Delta U$ .....	22	Verbraucher.....	20
Spannungsänderung, relative schnelle $d$ ...	22	<i>Verbrauchsanlage</i> .....	11, 14
Spannungsänderung, sprunghafte .....	31	Verbrauchseinheit.....	15
Spannungsänderungsverlauf $d(t)$ .....	22	Verdrosselung .....	11
Spannungseinbruch .....	31	Verdrosselungsfrequenz.....	36
Spannungshaltung .....	10	Verdrosselungsgrad $p$ .....	36
Spannungsqualität .....	23	Verknüpfungspunkt.....	18
Spannungsschwankung .....	23	Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ .....	28
Spannungsunsymmetrie .....	23	Versorgungsspannung.....	23
Spannungswandler .....	17	Versorgungsspannung, Vereinbarte: $U_c$ .....	24
Stabilität, dynamische .....	10	Verteilernetzanlage mit Übertragungsnetzanschluss.....	15
Stabilität, statische .....	10	Verteilernetzbetreiber (VNB) .....	21
Statik.....	10	Verteilernetze .....	15
Steuerpegel $u_s$ .....	23	Verträglichkeitspegel .....	36
Steuerspannung $U_s$ .....	23	<b>W</b>	
Steuerwinkel $\alpha$ .....	35	Wiederholrate $r$ der Last .....	37
Störfestigkeit .....	36	<b>Z</b>	
Störgröße, Elektromagnetische.....	36	Zählpunkt.....	19
Störpegel, Elektromagnetischer .....	36	Zählstelle .....	19
Störspannung .....	23	Zählwert.....	11
<i>Stromerzeugungsanlage</i> .....	13	Zwischenharmonische Spannung $U_p$ .....	24
Stromerzeugungsanlage, nichtsynchrone ..	14	Zwischenharmonische Spannung, Pegel ....	24
Stromerzeugungsanlage, synchrone.....	14		
Stromerzeugungseinheit .....	14		
Stromwandler.....	17		
Stufenschalter .....	17		
Synchronegebiet.....	10		
Synthetische Schwungmasse .....	10		
System, elektrisches .....	14		

## Anhang

Der Anhang dient der zusätzlichen Erläuterung von Begriffsgruppen sowie der Beziehung der Begriffe zueinander.

Im Fall von inhaltlichen Widersprüchen zwischen den Begriffsbestimmungen im Hauptteil dieser TOR und den Anhängen geht der Inhalt des Hauptteils den Anhängen vor.

### A1 Schema Anlagenbegriffe

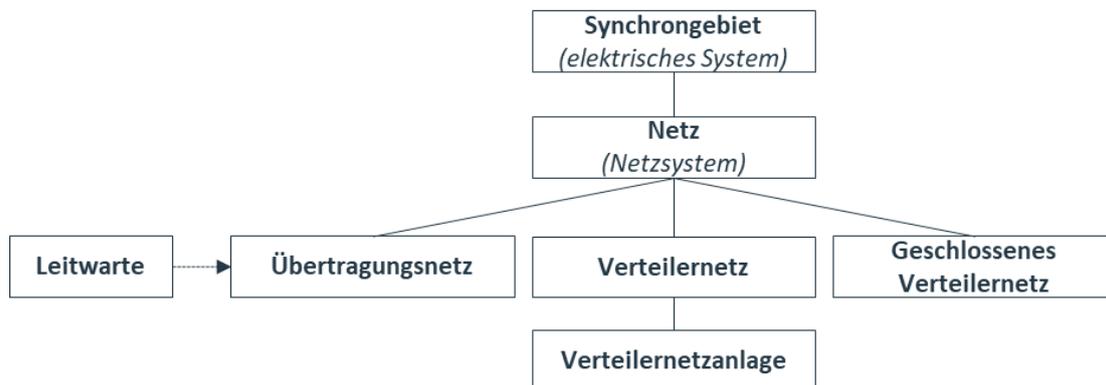


Abbildung 1: Schema Anlagenbegriffe Netzbetreiber

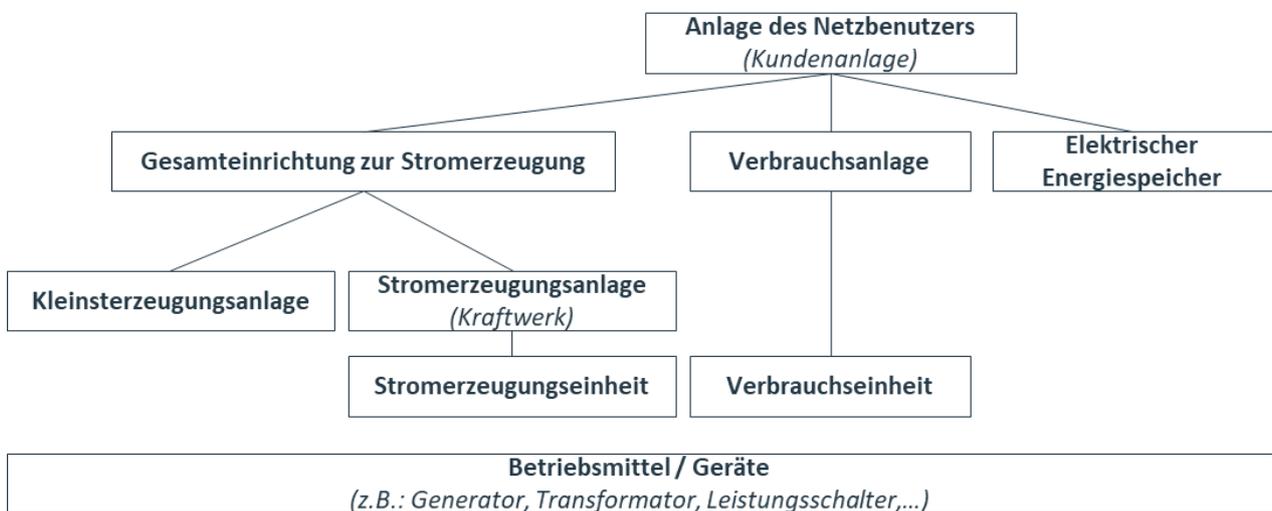


Abbildung 2: Schema Anlagenbegriffe Netzbenedutzer

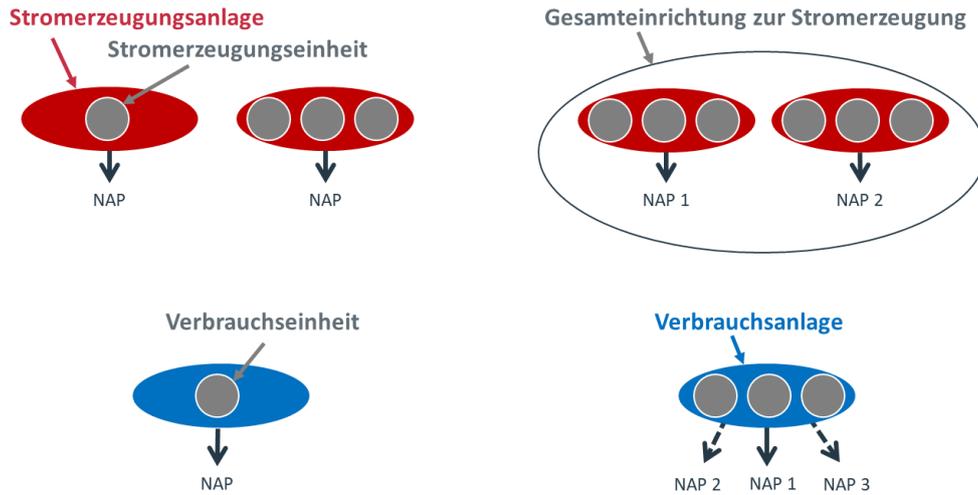


Abbildung 3: Schema Anlagenbegriffe Erzeuger und Verbraucher

## A2 Schema Personenbegriffe

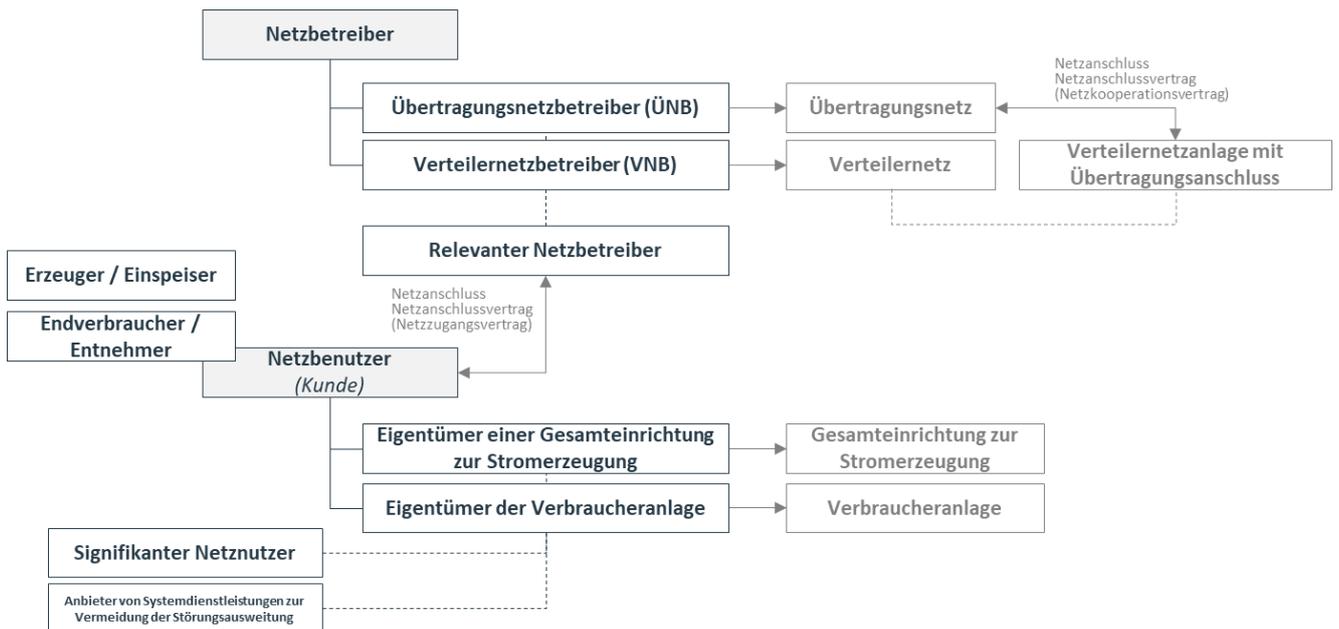


Abbildung 4: Schema Personenbegriffe

### A3 Schema Leistungsbegriffe

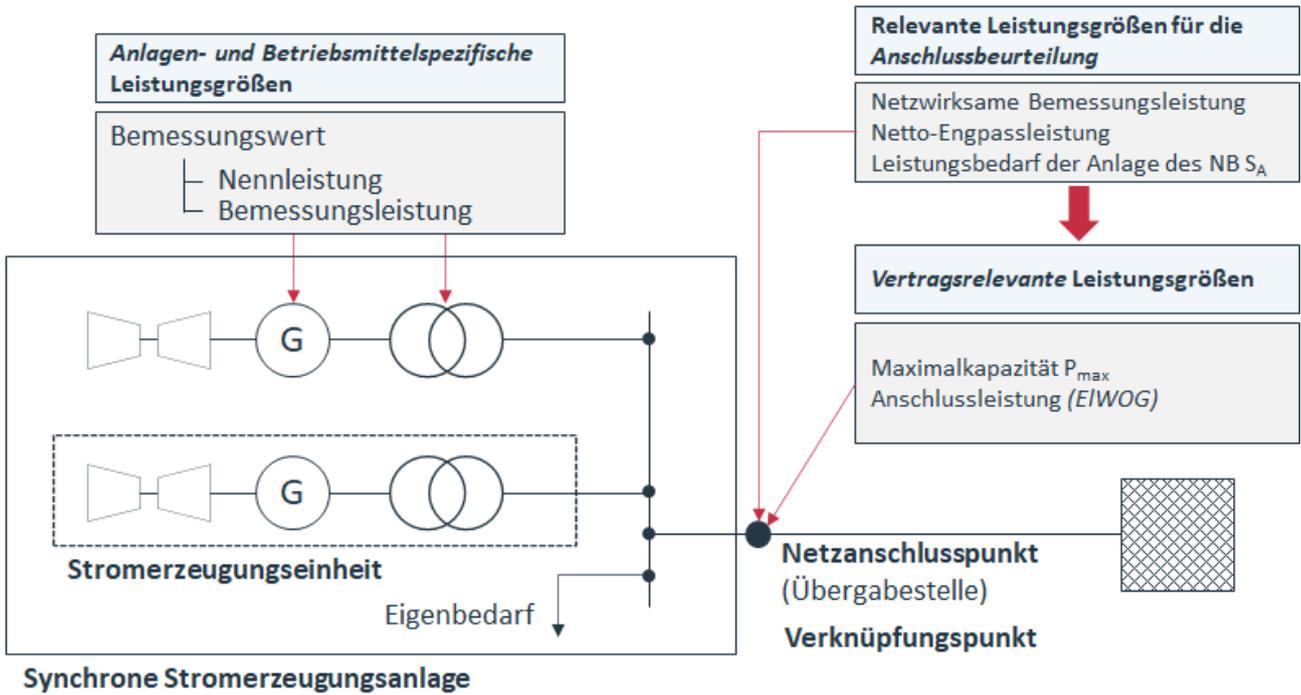


Abbildung 5: Schema Leistungsbegriffe synchrone Stromerzeugungsanlagen<sup>1</sup>

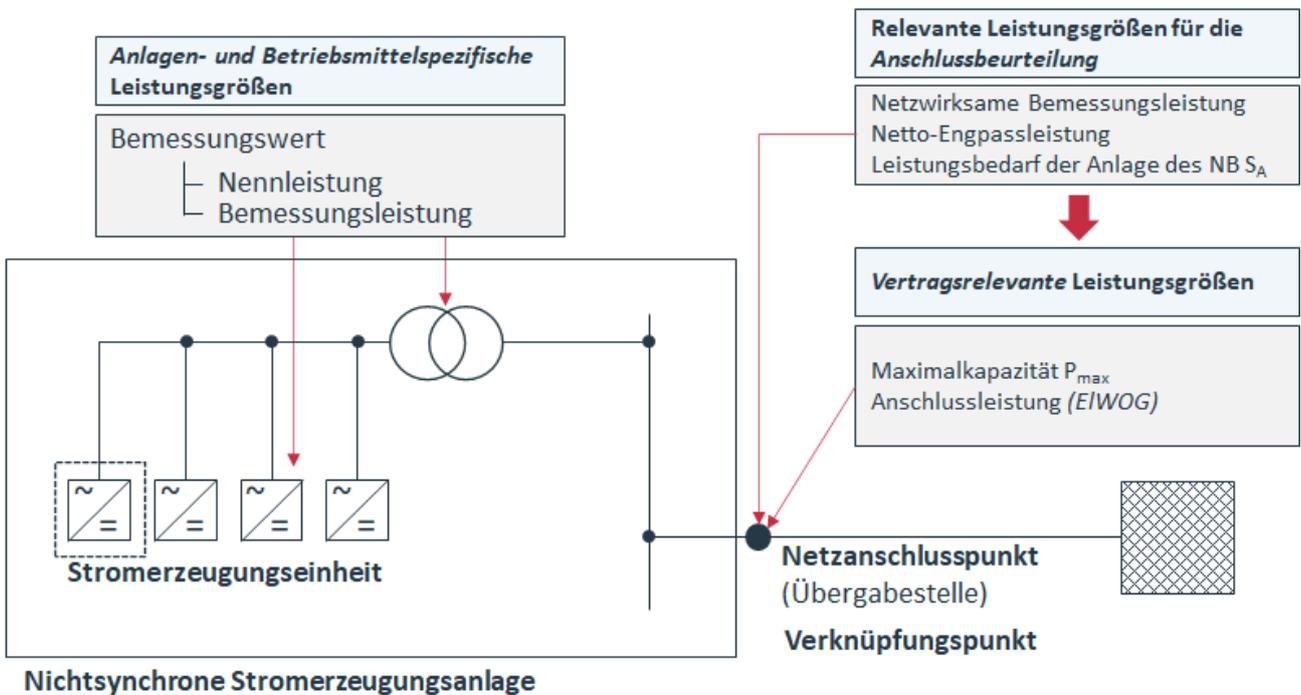


Abbildung 6: Schema Leistungsbegriffe nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen

<sup>1</sup> Dieses Schema gilt z.B. für Stromerzeugungseinheiten, die aus derselben Gas- und Dampfanlage angetrieben werden.

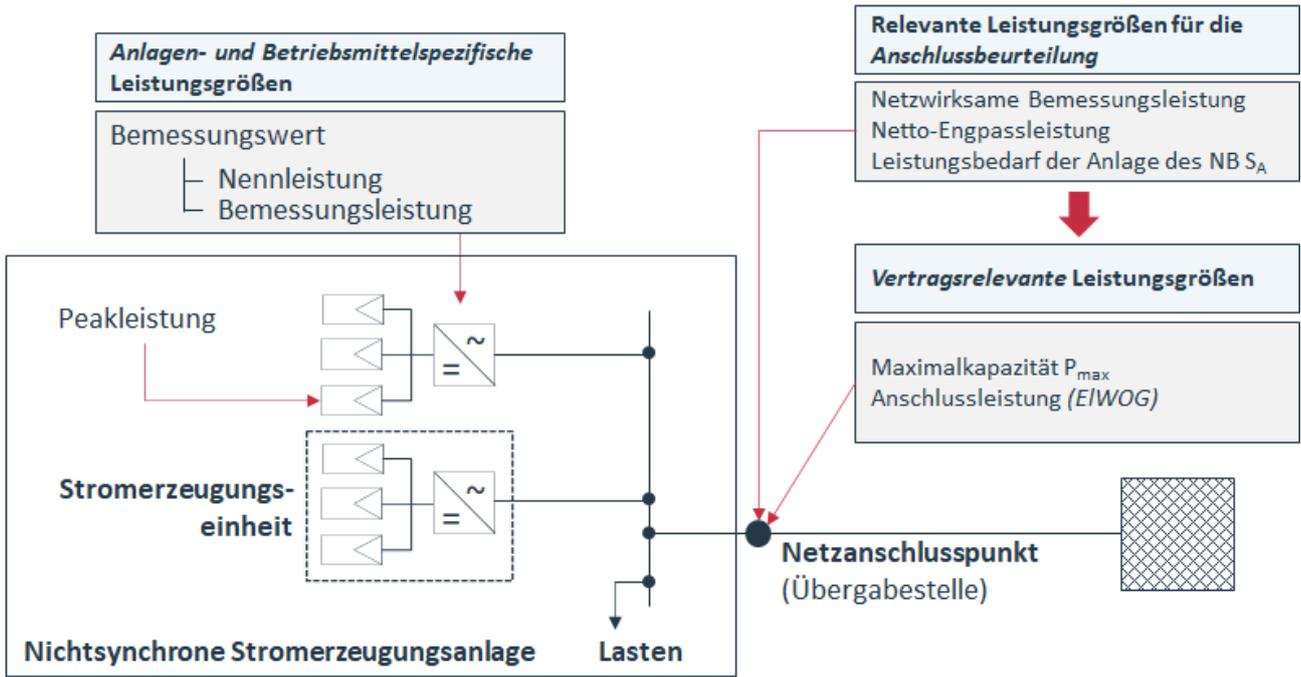


Abbildung 7: Schema Leistungsbegriffe Haus/PV-Anlage

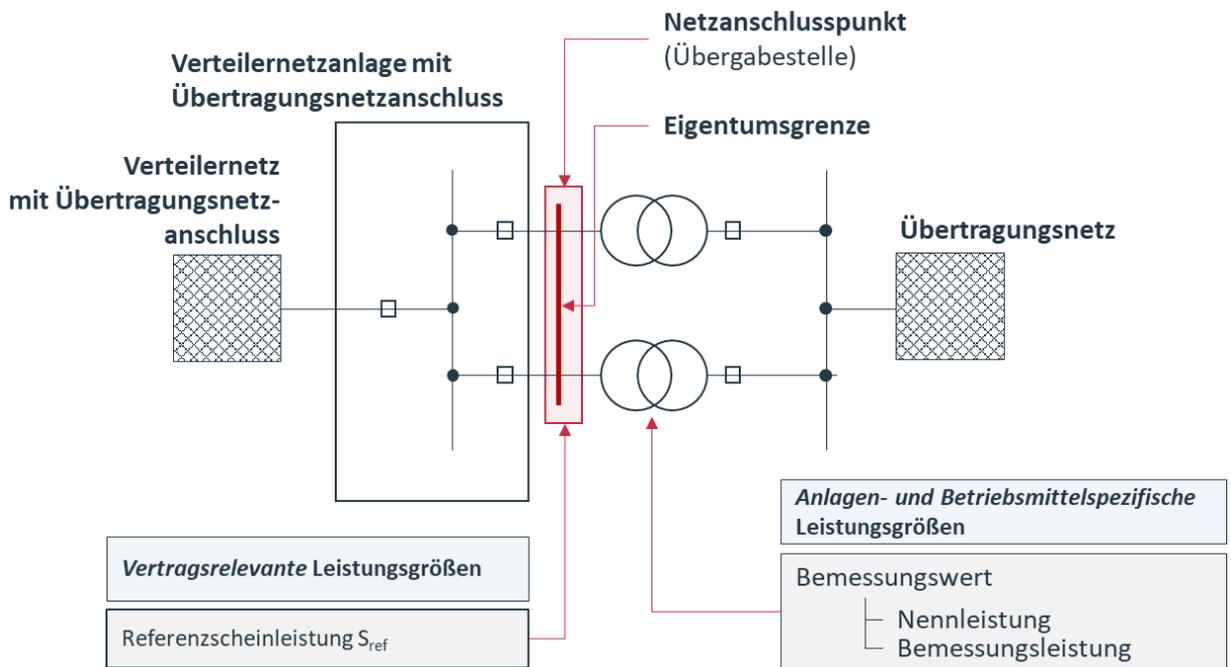


Abbildung 8: Schema Leistungsbegriffe Verteilernetzanlagen mit Übertragungsnetzanschluss/Transformatoren

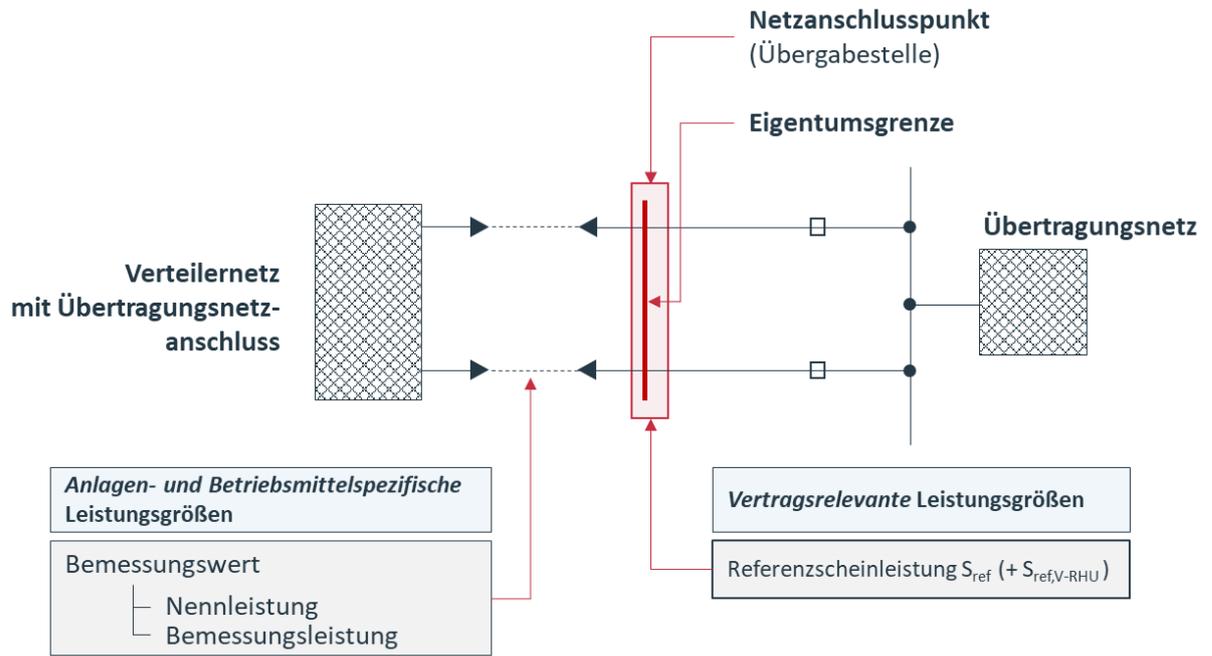


Abbildung 9: Schema Leistungsbegriffe Verteilernetzanlagen mit Übertragungsnetzanschluss/Leitung

## A4 Erläuterung der Bezugspunkte

Anhand der Abbildung 10 wird ohne Anspruch auf Vollständigkeit ein Überblick über einige in der Praxis gängige Anschlusssituationen in Verteilernetzen gegeben. Die Bezugspunkte sollen anhand realer Beispiele praktisch erläutert werden. Dabei wird Wert auf die Feststellung gelegt, dass andere praktizierte Lösungen ebenso definitionskonform sein können.

- Netzzutrittspunkt (technisch geeigneter Anschlusspunkt) NZP
- Verknüpfungspunkt V
- Übergabestelle = Netzanschlusspunkt Ü = NAP
- Zählpunkt Z
- Eigentumsgrenze E

Für die einzelnen Kundenanlagen wurden zudem die Netzebenen (NE) angeführt, die für die Berechnung des Netzbereitstellungsentgeltes (NBE), des Netznutzungsentgeltes (NNE) und des Netzverlustentgeltes (NVE) maßgeblich sind.

### Objekt 1

ist eine Kundenstation (Anschluss ab Netzebene NE 4) mit einer MS-Messung. Die Kosten für das MS-Kabel vom UW einschließlich Schaltfeld wurden vom Netzbenutzer anteilig (ggf. bis zu 100 %) übernommen. Eine Weiterführung des MS-Netzstranges zu anderen Anlagen ist zukünftig nicht auszuschließen. In diesem Fall befindet sich der Netzzutrittspunkt NZP1 im Umspannwerk, die Übergabestelle Ü1 (= Netzanschlusspunkt NAP1), die Eigentumsgrenze E1, der Verknüpfungspunkt V1 und der Zählpunkt Z1 in der Kundenstation.

NZP1	Netzseitige Anschlussklemmen des Leitungstrenners im UW-MS-Schaltfeld
E1	MS-Sammelschienendurchführung vom VNB-Teil zur Messzelle in der Kundenstation
Ü1 NAP1	MS-Sammelschienendurchführung vom VNB-Teil zur Messzelle in der Kundenstation. Die Messung der Qualitätsmerkmale der Spannung gem. EN 50160 erfolgt bei Bedarf über die Spannungswandler der MS-Messzelle am Zählpunkt Z1 im unmittelbaren und elektrisch ausreichenden Nahbereich der eigentlichen Übergabestelle.
V1	MS-Sammelschiene in der Kundenstation Objekt 1 unter der Annahme, dass eine Weiterführung des MS-Stranges in das öffentliche Netz nicht auszuschließen ist. Andernfalls kann V an der UW-MS-Sammelschiene angenommen werden.
Z1	Messzelle in der Kundenstation als Anbringungsort der Strom- und Spannungswandler, über die der Energieverkehr zähltechnisch erfasst wird. Zusammen mit dem Zähler zum Zählpunkt wird der Zählpunkt zur Zählstelle.

### Objekt 2

ist eine Ortsnetzstation im Eigentum des VNB, die hier als mehrfacher Bezugspunkt für andere Anlagen dient.

### Objekt 3

ist eine Kundenstation mit eigener MS-Schaltanlage und nur einem Trafo mit einer NS-Messung. Die Station wird nachträglich in die bestehende MS-Kabelstrecke Umspannwerk zu Objekt 2 Ortsnetzstation (NE 5) eingeschleift.

NZP3	Die beiden aufgetrennten Kabelenden der MS-Kabelstrecke Umspannwerk zu Objekt 2 in der Muffengrube
------	--

E3	MS-Sammelschienenenddurchführung zwischen VNB-Teil und Trafoschaltfeld in der Kundenstation
Ü3 NAP3	MS-Sammelschienenenddurchführung zwischen VNB-Teil und Trafoschaltfeld in der Kundenstation
V3	MS-Sammelschiene in der Kundenstation Objekt 3
Z3	NS-Stromwandlersatz und Anschlusspunkt des Spannungspfades des Zählers an der NS-Sammelschiene in der kundeneigenen NS-Anlage

Anmerkung: Bei SF6-Anlagen sind in MS-Netzen aufgrund von Zugänglichkeitsproblemen auch abweichende Festlegungen gängig.

#### Objekt 4

ist eine Kundenstation mit eigener MS-Schaltanlage und einer MS-Messung. Die Station wird über ein MS-Kabel an der Ortsnetzstation Objekt 2 (NE 5) angeschlossen.

NZP4	MS-Sammelschiene der Ortsnetzstation Objekt 2
E4	MS-Sammelschienenenddurchführung zwischen VNB-Teil und Messzelle in der Kundenstation Objekt 4
Ü4 NAP4	MS-Sammelschienenenddurchführung zwischen VNB-Teil und Messzelle in der Kundenstation Objekt 4
V4	MS-Sammelschiene der Kundenstation Objekt 4 unter der Annahme, dass eine Verlängerung des MS-Stranges zukünftig nicht auszuschließen ist.
Z4	Messzelle in der Kundenstation als Anbringungsort der Strom- und Spannungswandler, über die der Energieverkehr zähltechnisch erfasst wird.

#### Objekt 5

ist ein Gewerbebetrieb mit einem direkten NS-Anschluss (im Eigentum des VNB) ab NS-Verteiler (NE 6) in der Ortsnetzstation Objekt 2.

NZP5	NS-Verteiler in Objekt 2
E5	Hausanschlusskasten HAK in Objekt 5. Der Hausanschlusskasten ausgenommen der Anschlusssicherungen ist Eigentum des VNB.
Ü5 NAP5	Netzseitige Anschlussklemmen der Sicherungsleisten im Hausanschlusskasten in Objekt 5
V5	Hausanschlusskasten in Objekt 5
Z5a Z5b	Anschlusspunkte der Zähler zu den Zählpunkten Z5a und Z5b in der NS-Anlage in Objekt 5

#### Objekt 6

ist ein Gewerbebetrieb mit einem direkten Anschluss (Privatleitung im Eigentum des Netzbenutzers) ab NS-Verteiler (NE 6) in der Ortsnetzstation Objekt 2.

NZP6	NS-Verteiler in Objekt 2
E6	NS-Verteiler in Objekt 2. Die Sicherungsleiste ausgenommen der Anschlusssicherungen ist Eigentum des VNB.

Ü6 NAP6	Netzseitige Klemmstellen der Sicherungsleiste am NS-Verteiler in Objekt 2
V6	NS-Verteiler in Objekt 2
Z6	Anschlusspunkte des Zählers in der NS-Anlage in Objekt 6

### Objekt 7

ist ein Einfamilienhaus mit einem NS-Kabelanschluss (im Eigentum des VNB) ab Kabelverteiler (NE 7).

NZP7	NS-Kabelverteiler
E7	Hausanschlusskasten HAK in Objekt 7. Der Hausanschlusskasten ausgenommen der Anschlusssicherungen ist Eigentum des VNB.
Ü7 NAP7	Netzseitige Anschlussklemmen der Sicherungsleisten im Hausanschlusskasten in Objekt 7
V7	Hausanschlusskasten in Objekt 7
Z7	Anschlusspunkte des Zählers in der NS-Anlage in Objekt 7

### Objekt 8

ist ein Mehrfamilienhaus, das nachträglich in den Kabelanschluss Objekt 7 eingeschleift wird.

NZP8	Die beiden aufgetrennten Kabelenden der NS-Kabelleitung vom Kabelverteiler zu Objekt 7 in der Muffengrube
E8	Hausanschlusskasten HAK in Objekt 8. Der Hausanschlusskasten ausgenommen der Anschlusssicherungen ist Eigentum des VNB.
Ü8 NAP8	Netzseitige Anschlussklemmen der Sicherungsleisten im Hausanschlusskasten in Objekt 8
V8	Hausanschlusskasten in Objekt 8
Z8	Anschlusspunkte der Zähler in der NS-Anlage in Objekt 8

### Objekt 9

ist ein Einfamilienhaus mit einem NS-Kabelanschluss (im Eigentum des VNB) ab Hausanschlusskasten HAK in Objekt 7 (NE 7).

NZP9	Hausanschlusskasten HAK in Objekt 7
E9	Hausanschlusskasten HAK in Objekt 9. Der Hausanschlusskasten ausgenommen der Anschlusssicherungen ist Eigentum des VNB.
Ü9 NAP9	Netzseitige Anschlussklemmen der Sicherungsleisten im Hausanschlusskasten in Objekt 9
V9	Hausanschlusskasten in Objekt 9
Z9	Anschlusspunkte des Zählers in der NS-Anlage in Objekt 9

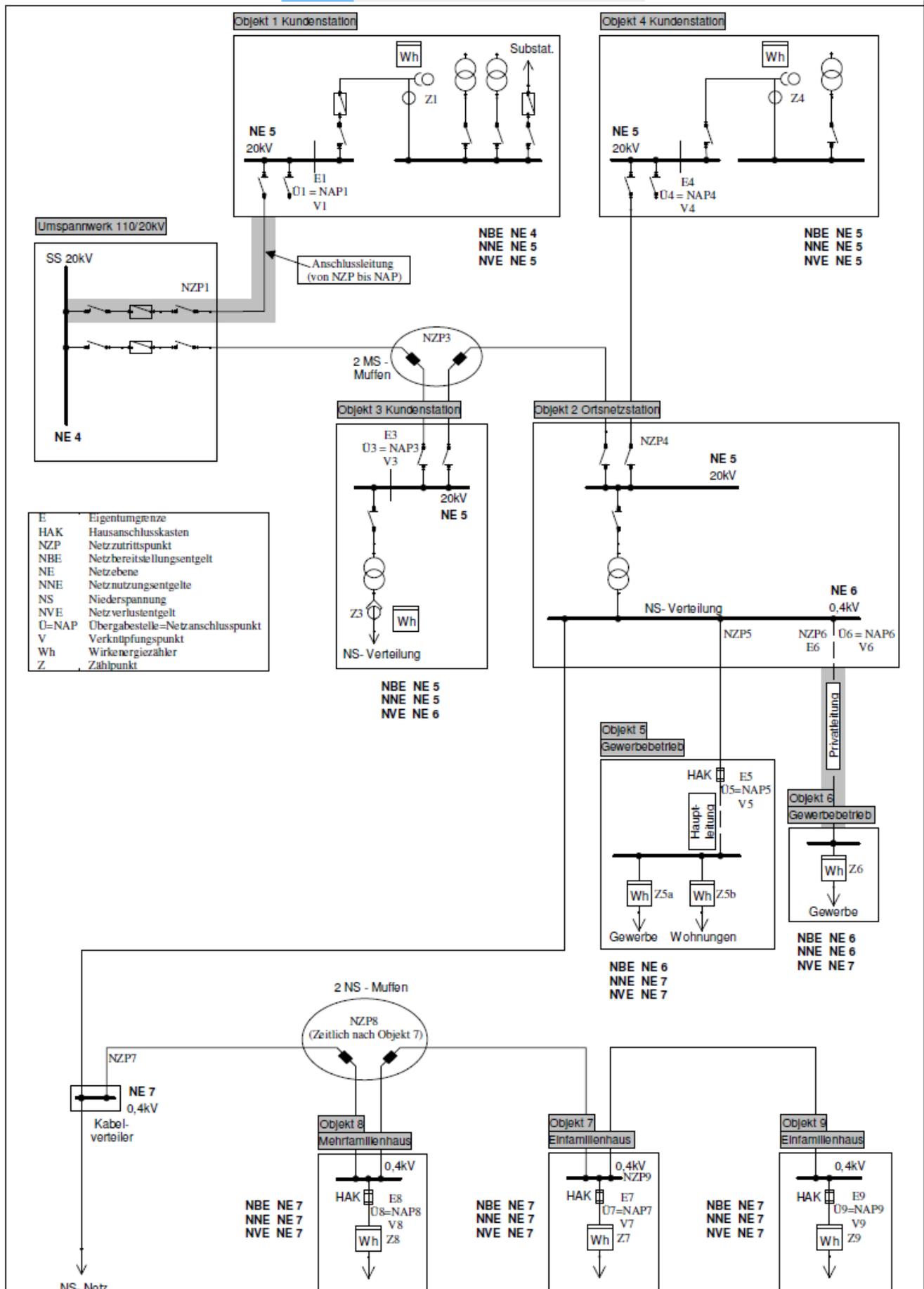


Abbildung 10: Schema Bezugspunkte in Verteilernetzen