



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

**TOR Verteilernetzanschluss
für die Hochspannung (Netzebene 3)**

Version **1.0**
gültig ab **TT.MM.2022**

Dokumenten-Historie

Version	Veröffentlichung	Inkrafttreten	verantwortlich	Anmerkungen
1.0	TT.MM.2022	TT.MM.2022	E-Control	

Die anzuwendenden technischen und organisatorischen Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR) stehen auf der Website der E-Control (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.

Wichtiger Hinweis zu Verweisen auf andere TOR-Teile:

Im Zuge der laufenden Neuorganisation und Überarbeitung der TOR kommt es zu Umbenennungen einzelner Teile. Im vorliegenden Entwurf werden aufgrund der zeitlichen Überschneidung der Überarbeitungen generell die folgenden **neuen Bezeichnungen** verwendet:

Alte Bezeichnung	→	Neue Bezeichnung
TOR Teil D1		
TOR Teil D2		TOR Netzurückwirkungen
TOR Erzeuger (Typ A-D)		TOR Stromerzeugungsanlagen (Typ A-D)
TOR Teil F		TOR Stromzähler
TOR Netze und Lasten mit Übertragungsnetzanschluss		TOR Übertragungsnetzanschluss

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

Inhaltsverzeichnis

1	Begriffe	7
2	Anwendungsbereich	7
2.1	Allgemeiner Anwendungsbereich	7
2.2	Wesentliche Änderungen	8
2.3	Anwendung auf Industrieanlagen	9
2.4	Anwendung auf Speicher	9
2.5	Anwendung auf Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	10
3	Bestimmungen, Vorschriften und Verweise	10
3.1	Bestimmungen und Vorschriften	10
3.2	Verweise auf andere Netzkodizes	10
3.3	Normative Verweise	11
Abschnitt I: Netze und Lasten mit Verteilernetzanschluss		
4	Netzanschlussverfahren und relevante Unterlagen	12
4.1	Bestimmung der Bezugskapazität und Einspeisekapazität	12
4.2	Netzanschlussantrag	12
4.3	Anschlussbeurteilung und -konzept	12
4.3.1	Anschluss von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeugen	13
4.4	Netzanschlussvertrag	13
5	Anforderungen an Netze und Lasten mit Verteilernetzanschluss	14
5.1	Anforderungen an die Frequenzhaltung	14
5.1.1	Frequenzbereiche	14
5.1.2	Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz (LFM-OC, LFM-UC)	15
5.2	Anforderungen hinsichtlich Robustheit und dynamischer Netzstützung - FRT-Fähigkeit	19
5.3	Anforderungen an die Spannungshaltung und -qualität	20
5.3.1	Spannungsbereiche	20
5.3.2	Spannungsqualität	21
5.4	Anforderungen hinsichtlich des Informationsaustauschs	21
5.5	Anforderungen hinsichtlich Netzmanagements - Wirkleistungsvorgabe bei Kundenanlagen	22
5.6	Anforderungen hinsichtlich des Systemschutzes und Netzwiederaufbaus	23
5.6.1	Allgemeines	23
5.6.2	Anforderungen für das Verhalten bei Unter- und Überfrequenz	23
5.6.3	Anforderungen für das Verhalten bei Unter- und Überspannung	23

5.6.4	Anforderungen für die Fähigkeit zur Wiedereinschaltung und zur Trennung	24
5.7	Informationen und Parameter für Netzberechnungen und Simulationen	25
5.8	Besondere Anforderungen an Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	26
5.8.1	Allgemeines	26
5.8.2	Symmetriebedingungen	26
5.8.3	Blindleistungsverhalten	27
5.8.4	Unterspannungsauslösung (Pausieren) für Ladeeinrichtungen	27
5.8.5	Nachweis der Erfüllung der technischen Anforderungen	27
5.8.6	Manipulationssicherheit	27
5.8.7	Parametereinstellung der Ladeeinrichtung	27
5.8.8	Dokumentation der Einstellparameter und Nachweisdokument	27
6	Ausführung der Anlage und Schutz	28
6.1	Primärtechnik	28
6.1.1	Entkupplungsstelle	28
6.1.2	Sternpunktbehandlung	28
6.2	Sekundärtechnik	28
6.2.1	Regelsysteme und -einstellungen	28
6.3	Anforderungen hinsichtlich des Schutzes	29
6.3.1	Schutz bei Übergabestationen und Kundenanschlüssen	29
7	Betriebserlaubnisverfahren	30
8	Konformität	30
8.1	Konformitätsüberwachung	30
8.1.1	Aufgaben der nachgelagerten VNB oder Netzbenutzer	30
8.1.2	Aufgaben des relevanten VNB	30
9	Betrieb	31
9.1	Allgemeines	31
9.2	Zugang zur Anschlussanlage	31
9.3	Bedienung vor Ort	32
9.4	Instandhaltung	32
9.5	Störungen und Vorgehensweisen bei der Fehlerortung und -behebung	32
10	Zählung	33
10.1	Allgemeines	33
10.2	Einrichtungen für Zählung und Messung	33
Abschnitt II: Verbrauchseinheiten mit Verteilernetzanschluss zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten		
11	Anforderungen an Verbrauchseinheiten zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten	35

11.1	Allgemeine Anforderungen an Laststeuerungsdienste	35
11.2	Frequenz- und Spannungsbereiche	35
11.3	P/Q-Regelung oder Engpassmanagement	35
11.3.1	Frequenzgradienten	35
11.3.2	Anpassung der Leistungsaufnahme und Informationsübermittlung	35
11.4	Netzfrequenzregelung	36
11.4.1	Anforderungen hinsichtlich der Regelungssysteme	36
11.5	Sehr schnelle Wirkleistungsregelung	37
11.6	Betriebserlaubnisverfahren für Verbrauchseinheiten zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten	37
Anhang		38
	Datenblatt „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“	39
	Datenblatt „Wärmepumpen/Klimageräte“	40
	Nachweisdokument „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“	41
	Nachweisdokument „Wärmepumpen/Klimageräte“	42
	Übersicht – Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber	43
	Übersicht – Anforderungen für Kundenanlagen	43

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 Netzanschlussvertrag¹ im Rahmen von Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Betreiber von Verteilernetzen zwischen den Netzbetreibern oder zwischen dem relevanten Netzbetreiber und Netzbenutzer (allgemeine Kurzform: „die Partner“) vereinbart.

Dieses Dokument enthält technische und organisatorische Mindestanforderungen für den Anschluss und Parallelbetrieb von Netzen und Lasten mit Verteilernetzanschluss für die Hochspannung (NE 3) auf Grundlage des § 22 Abs. 2 E-ControlG (TOR), welche auch einvernehmlich zwischen den betroffenen Partnern abgeändert werden können. Zusätzlich enthält dieses Dokument Anforderungen aus folgenden europäischen und nationalen Rechtsquellen:

- Verordnung (EU) 2016/1388 zur Festlegung eines Netzkodex für den Lastanschluss, ABI L 223 vom 18.8.2016 (Demand Connection Code, DCC-VO **[E8]**)
- Verordnung des Vorstands der E-Control betreffend die Festlegung von allgemeinen technischen Anforderungen für den Lastanschluss (DCC Anforderungs-V, BGBl. II Nr. 268/2019 **[N3]**)
- Verordnung (EU) 2017/1485 zur Festlegung einer Leitlinie für den Verteilernetznetzbetrieb, ABI L 220 vom 25.8.2016 (System Operation Guideline, SOGL **[E9]**)
- Verordnung des Vorstands der E-Control betreffend die Festlegung von allgemeinen Anforderungen für den Datenaustausch, BGBl. II Nr. 316/2021 (SOGL Datenaustausch-V **[N14]**)
- Verordnung (EU) 2017/2196 zur Festlegung eines Netzkodex über den Notzustand und den Netzwiederaufbau des Verteilernetzes (Emergency and Restoration-Verordnung, ER-VO **[E10]**)

Technische Besonderheiten des Netzbetriebes können in Einzelfällen zusätzliche Anforderungen erforderlich machen, welche vom relevanten Verteilernetzbetreiber (VNB) festzulegen und nachvollziehbar und schlüssig zu begründen sind.

Alle in diesem Dokument **grau hervorgehobenen Absätze und Textpassagen** sind keine TOR iSv § 22 Abs. 2 E-ControlG, sondern rechtsunverbindliche Wiedergaben aus den oben genannten, übergeordneten und direkt anwendbaren europäischen und nationalen Rechtsquellen. Die Wiedergabe dieser Rechtsquellen dient ausschließlich der besseren Lesbarkeit und Transparenz und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit! 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.

Alle in diesem Dokument **schwarz hervorgehobenen Absätze und Textpassagen** sind neu erstellte Anforderungen und/oder sinngemäß in Anlehnung an die genannten Regelwerke wiedergegeben.

Die in [] angeführten Verweise beziehen sich auf die Originalquellen und sind in den Quellenangaben der TOR Begriffe angeführt.

¹ Der Netzzugangsvertrag gemäß EIWOG 2010 bzw. der Netzkooperationsvertrag zwischen Netzbetreibern entsprechen dem Netzanschlussvertrag in diesem Teil der TOR.

1 Begriffe

Die in diesem Teil der TOR verwendeten Begriffsbestimmungen und -erklärungen sowie Abkürzungen sind in den TOR Begriffe gesammelt enthalten.

Hinsichtlich des in dieser TOR häufig verwendeten Begriffs „Kundenanlage“ ist festzuhalten, dass dieser in den TOR Begriffe als synonym mit „Anlage des Netzbenutzers“ definiert ist. Kundenanlagen umfassen sowohl Verbrauchsanlagen als auch Anlagen zur Stromerzeugung und Speichieranlagen sowie beliebige Kombinationen. Anforderungen an „reine“ Stromerzeugungsanlagen sind in den **TOR Stromerzeugungsanlagen** geregelt. Gegenstand dieser TOR sind Anforderungen an Kundenanlagen in ihrer Eigenschaft als Lasten (siehe Kapitel 2 Anwendungsbereich).

Die Basisspannung für die *p.u.*-Werte (Spannung für den Referenzwert 1 p.u.) ist für Netze und Lasten mit Netzanschlusspunkt auf der Hochspannungsebene (HS-Ebene) die Nennspannung U_n bzw. die vereinbarte Versorgungsspannung U_c , falls im Netzanschlussvertrag vereinbart.

2 Anwendungsbereich

2.1 Allgemeiner Anwendungsbereich

Dieser Teil der TOR ist allen Netzanschlussverträgen, die nach dem Inkrafttreten der aktuell geltenden Version abgeschlossen wurden, zu Grunde zu legen. Ausgenommen davon sind jene Netzanschlussanträge, für die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der aktuell geltenden Version bereits ein Anschlusskonzept oder ein Angebot für Netzanschluss vom relevanten VNB vorliegt.

Dieser Teil der TOR gilt in der Hochspannung (NE 3) für den Anschluss und Parallelbetrieb von neuen oder wesentlich geänderten bestehenden

- nachgelagerten Verteilernetzen (einschließlich geschlossener Verteilernetze) und Verteilernetzanlagen mit Verteilernetzanschluss mit einer Nennspannung >36 kV bis ≤ 110 kV,
- Kundenanlagen mit Verteilernetzanschluss mit einer Nennspannung >36 kV bis ≤ 110 kV
- speziellen Betriebsmittel (Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, elektrische Energiespeicher und regelbare Lasten im Sinne der Definition laut TOR Begriffe²) innerhalb einer Kundenanlage mit Verteilernetzanschluss mit einer Nennspannung >36 kV bis ≤ 110 kV;

(alle Abschnitt I); sowie

- Verbrauchseinheiten, die von einer Kundenanlage (oder einem geschlossenen Verteilernetz) mit Verteilernetzanschluss mit einer Nennspannung >36 kV bis ≤ 110 kV eingesetzt werden, um für relevante Netzbetreiber³ Laststeuerungsdienste zu erbringen **(Abschnitt II)**;

gemeinsam in diesem Teil der TOR auch als „**Netze und Lasten**“ bezeichnet.

² Regelbare Lasten sind durch ein Stellpotential (diskret oder stufenlos) gekennzeichnet und können entweder synchron (z.B. Boiler) oder nichtsynchron/umrichtergekoppelt (z.B. Motoren mit Frequenzumrichter) mit dem Netz verbunden sein.

³ Verbrauchseinheiten, welche über einen Verteilernetzanschluss verfügen, können grundsätzlich auch für andere Netzbetreiber öffentlicher Netze (z.B. relevanter VNB, ÜNB) Laststeuerungsdienste erbringen. In diesem Fall stimmen die Netzbetreiber und der relevante VNB, an dessen Netz die Verbrauchseinheit angeschlossen ist, die Anforderungen gemeinsam ab.

Kundenanlagen, die ausschließlich dem Netzanschluss von Stromerzeugungseinheiten dienen, sind nicht Gegenstand dieser TOR.

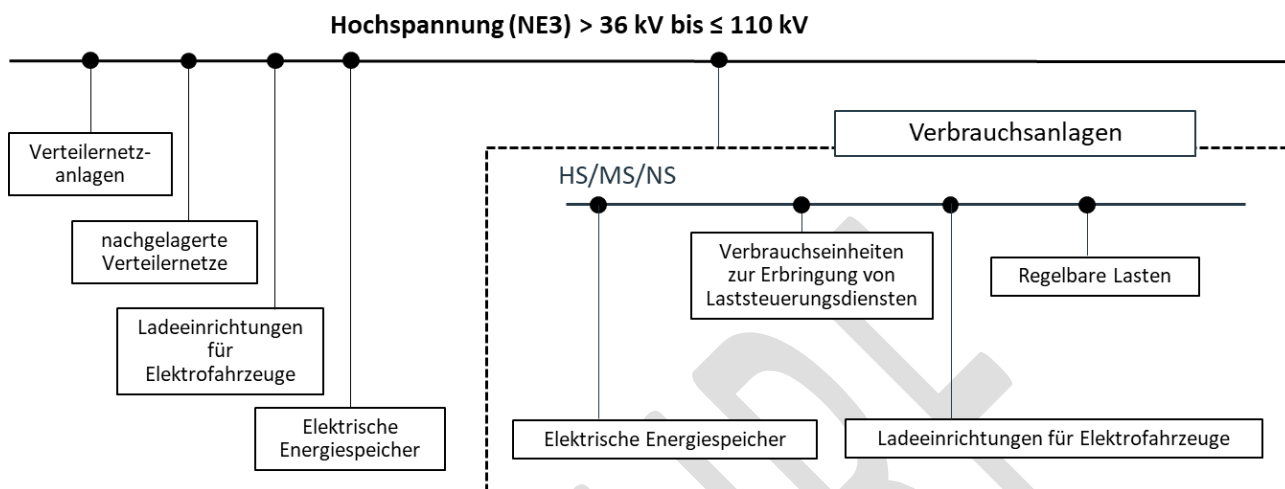


Abbildung 1: Übersicht Anwendungsbereich Hochspannung (NE 3)

Der relevante VNB kann den Anschluss von Verteilernetzen, Verteilernetzanlagen und Kundenanlagen sowie von den im Anwendungsbereich genannten speziellen Betriebsmitteln, die die beschriebenen Anforderungen nicht erfüllen, verweigern. In diesem Fall übermittelt der relevante VNB dem VNB oder Netzbenutzer eine begründete schriftliche Erklärung.

Auf der Grundlage des Betriebserlaubnisverfahrens und der Konformitätsüberwachung lehnt der relevante VNB Laststeuerungsdienste ab, wenn diese von neuen Verbrauchseinheiten erbracht werden sollen, die die Anforderungen der DCC-VO bzw. DCC Anforderungs-V nicht erfüllen und keiner von E-Control gewährten Freistellung unterliegen.

2.2 Wesentliche Änderungen

Geplante Änderungen einer Kundenanlage oder eines nachgelagerten Verteilernetzes, die die elektrischen Eigenschaften der Kundenanlage, des nachgelagerten Verteilernetzes, oder des Anschlusses der Anlage an das Netz betreffen und vom im Netzanschlussvertrag vereinbarten Stand abweichen, sind dem relevanten Verteilernetzbetreiber mitzuteilen und die konkrete Anwendung dieses Teils der TOR sowie eine allfällige Abänderung des Netzanschlussvertrags abzustimmen. Eine Änderung ist im Sinne dieses Teils der TOR dann wesentlich, wenn diese Änderung den Netzbetrieb maßgeblich beeinflussen kann.

Wesentliche Änderungen sind⁴:

- Überschreitung der maximalen Bezugskapazität $P_{\max,B}$ (bzw. Referenzscheinleistung S_{ref}) um mehr als 15 %, wobei der Netzbenutzer oder nachgelagerte Verteilernetzbetreiber einen abweichenden Wert akzeptiert, sofern der relevante Verteilernetzbetreiber dies nachvollziehbar und schlüssig begründet
- Zubau von gemäß **TOR Netzurückwirkungen** netzurückwirkungsrelevanten Betriebsmitteln

⁴ Hinweise finden sich auch in den Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an öffentliche Versorgungsnetze mit Betriebsspannungen bis 1000 Volt 2020 (TAEV I). Kap.3.1

- Zubau einer neuen Verbrauchseinheit zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten in einer bestehenden Kundenanlage;
- Zubau von Betriebsmitteln in einer bestehenden Verbrauchsanlage, die dem Anwendungsbereich dieses Teils der TOR unterliegen;
- Änderung der Spannungsebene auf Betreiben des Netzbenutzers oder des nachgelagerten Verteilernetzbetreibers

Keine wesentlichen Änderungen im Sinne dieses Teils der TOR sind z.B.:

- die Erneuerung von Transformatoren durch den relevanten Verteilernetzbetreiber auf Grund der Anpassung der Spannungsebene am Netzanschlusspunkt;
- ein Tausch von Hauptbetriebsmitteln durch elektrotechnisch gleichwertige Betriebsmittel in einer bestehenden Kundenanlage oder eines nachgelagerten Verteilernetzes, solange sichergestellt ist, dass das elektrische Verhalten nicht verschlechtert wird, wobei die Parametrierung der getauschten Hauptbetriebsmittel und Steuerungen – sofern technisch möglich – so zu erfolgen hat, dass die Anforderungen dieses Teils der TOR bestmöglich erfüllt werden.

Grundsätzlich sind im Fall von wesentlichen Änderungen die Bestimmungen dieses Teils der TOR nur auf die erneuerten, verstärkten oder zugebauten Anlagenteile oder Betriebsmittel anwendbar.

Bei den oben angeführten wesentlichen Änderungen bzw. Änderung der Betriebsweise⁵ werden zwischen den betroffenen Partnern entsprechende Vereinbarungen bezüglich der zu realisierenden Maßnahmen getroffen.

2.3 Anwendung auf Industrieanlagen

In Bezug auf Industrieanlagen mit einer integrierten Stromerzeugungsanlage können der Betreiber der Industrieanlage, der Eigentümer der Kundenanlage, der Eigentümer der Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung und der relevante Netzbetreiber, an dessen Netz die Industrieanlage angeschlossen ist, in Abstimmung mit dem relevanten VNB die Bedingungen für eine Trennung kritischer Lasten vom relevanten Netz vereinbaren. Im Rahmen dieser Vereinbarung ist die Sicherung relevanter Produktionsprozesse bei Störungen im betreffenden Netz zu berücksichtigen.

2.4 Anwendung auf Speicher

Dieser Teil der TOR gilt nicht für Pump-Speicher-Kraftwerke, die sowohl im Stromerzeugungs- als auch im Pumpmodus betrieben werden können. Diese Pump-Speicher-Kraftwerke haben Anforderungen der **TOR Stromerzeugungsanlagen** zu erfüllen.

Pumpanlagen innerhalb von Pump-Speicher-Kraftwerken, die ausschließlich im Pumpmodus betrieben werden, unterliegen den Bestimmungen dieses Teils der TOR und werden wie Verbrauchsanlagen behandelt.

Elektrische Energiespeicher sind in ihrer Wirkung auf das Netz grundsätzlich wie Stromerzeugungsanlagen oder Verbrauchsanlagen zu werten. Sofern nicht ausdrücklich anders bestimmt, gelten für sie die Bestimmungen der **TOR Stromerzeugungsanlagen** bzw. dieses Teils der TOR gleichermaßen.

⁵ Eine Änderung der Betriebsweise auch ohne eine Leistungserhöhung ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

2.5 Anwendung auf Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Vor dem Anschluss von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge ≥ 10 kVA ist beim relevanten Netzbetreiber ein Netzanschlussantrag zu stellen (siehe Kapitel 4.3.1 „Anschluss von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“).

Weiters gelten für Ladeeinrichtungen Anforderungen der folgenden Kapitel:

- 5.1 „Anforderungen an die Frequenzhaltung“,
- 5.6 „Anforderungen hinsichtlich des Systemschutzes und Netzwiederaufbaus“ und
- 5.8 „Besondere Anforderungen an Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“

Im Erzeugungsmodus („vehicle to grid“) gelten für Ladeeinrichtungen die **TOR Stromerzeugungsanlagen**.

3 Bestimmungen, Vorschriften und Verweise

3.1 Bestimmungen und Vorschriften

Für die Errichtung und den Betrieb der Netze und Lasten als elektrische Anlagen sind insbesondere einzuhalten (jeweils in der gültigen Fassung):

- Elektrotechnikgesetz 1992 (ETG 1992) **[N6]**;
- Elektrotechnikverordnung 2002 mit allen darin enthaltenen Normen (ETV 2020) **[N11]**;
- Elektroschutzverordnung 2012 (ESV 2012);
- Elektromagnetische Verträglichkeitsverordnung 2015 (EMV-V 2015) **[N12]**;
- Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz 2010 (EIWOG 2010) **[N4]**;
- Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994) **[N5]**;
- ArbeitnehmerInnenschutzgesetz 1994 (ASG 1994);
- Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an öffentliche Versorgungsnetze mit Betriebsspannungen bis 1000 Volt 2020 (TAEV 2020).

Alle technischen Einrichtungen von Netzen und Lasten müssen den zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Die Betriebsweise von Netzen und Lasten muss so konzipiert sein, dass sowohl die Sicherheit von Personen und Sachen, die Aufgaben des relevanten VNB als auch die Sicherheit des Betriebes von Netzen und Lasten gewährleistet ist und bleibt.

3.2 Verweise auf andere Netzwerkkodizes

Für bestehende und neue Netze und Lasten, die als signifikante Netznutzer nach Art. 2 Abs. 1 SOGL **[E9]** gelten, bestehen besondere Verpflichtungen - insbesondere zur Informationsübermittlung.

Für bestehende und neue Netze und Lasten, die als signifikante Netznutzer nach Art. 2 Abs. 2 ER-VO **[E10]** eingestuft werden, sind die TOR Systemschutzplan „Technische Maßnahmen zur Vermeidung von Großstörungen und Begrenzung ihrer Auswirkungen“ sowie die von E-Control genehmigten Modalitäten gem. Art. 4 Abs. 2 ER-VO und der genehmigte Testplan gemäß Art. 43 Abs. 2 ER-VO zu beachten.

Für neue Stromerzeugungsanlagen, die sich mit Verbrauchsanlagen einen Netzanschlusspunkt teilen, ist die Verordnung (EU) 2016/631 zur Festlegung eines Netzkodex mit

Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger (Requirements for Generators, RfG-VO **[E7]**) zu beachten.

3.3 Normative Verweise

Die folgenden Normen, geltend zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser TOR, sind für die Anwendung dieses Teils der TOR zu beachten:

- ÖVE/ÖNORM EN 50160 „Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen“ **[5]**
- ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 „Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen“ **[18]**

Abschnitt I:

Netze und Lasten mit Verteilernetzanschluss

4 Netzanschlussverfahren und relevante Unterlagen

4.1 Bestimmung der Bezugskapazität und Einspeisekapazität

Basis für die an Netze und Lasten gestellten Anforderungen im Rahmen dieses Teils der TOR sind u.a. die maximale Bezugskapazität $P_{max,B}$ (für Kundenanlagen), die maximale Einspeisekapazität $P_{max,E}$ (für Einspeiseanlagen) und die Referenzscheinleistung S_{ref} (für Verteilernetze) (siehe TOR Begriffe).

4.2 Netzanschlussantrag

Der Anschluss und Parallelbetrieb von Netzen und Lasten erfordert den Abschluss eines Netzanschlussvertrages mit dem relevanten VNB entsprechend dem Verfahren in dessen Allgemeinen Bedingungen.

Dazu stellt der (zukünftige) VNB oder Netzbenutzer einen Netzanschlussantrag beim relevanten VNB mit zumindest folgenden Informationen (z.B. über ein Formular von der Homepage des VNB):

- Name und Anschrift des Antragstellers bzw. des Netzzugangsberechtigten und Anschrift des neu anzuschließenden oder abzuändernden Netzanschlusses
- Lageplan
- Status der Genehmigungsverfahren
- Zeitplan (Netzanschlussverfahren, Baubeginn, Inbetriebnahme)
- Beabsichtigter Anschlusspunkt an das Verteilernetz
- Beantragte bzw. abzuändernde Leistung am Netzanschlusspunkt (Bezugs- oder Einspeisekapazität)
- Art der anzuschließenden Anlage (bei Kundenanlagen)
- Voraussichtliche Anlagen- und Betriebsart

Projektpläne und technische Unterlagen, je sofern zu diesem Zeitpunkt bereits verfügbar, z.B.:

- einpolige Darstellung der elektrischen Einrichtungen und Angaben über die technischen Daten der eingesetzten Betriebsmittel;
- Nennstrom oder Nennscheinleistung (bei Kundenanlagen);
- Maximalstrom im Kurzschlussfall (Kurzschlussstrombeitrag)
- Beschreibung des vorgesehenen Schutzkonzeptes mit Angaben über Schutzfunktionen und Einstellwerte.

4.3 Anschlussbeurteilung und -konzept

Der relevante VNB erstellt und übermittelt auf der Grundlage des vorgelegten und vollständigen Netzanschlussantrags und nach seiner Anschlussbeurteilung (siehe auch **TOR Netzurückwirkungen** „Richtlinie zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“) ein Anschlusskonzept (Anschlusszusage) oder ein Angebot für den Netzanschluss.

Das Anschlusskonzept enthält beispielsweise

- Art, Zahl und Lage der Teile der Anschlussanlage;
- den technisch geeigneten Anschlusspunkt (Netzebene) und die Zählpunktsbezeichnung⁶;
- den Netzanschlusspunkt (Eigentumsgrenze der Übergabestelle);
- die maximale Bezugskapazität $P_{max,B}$ bzw. die Referenzscheinleistung S_{ref} am Netzanschlusspunkt und damit verbundene betriebliche Bedingungen;
- bei Kundenanlagen mit integrierten Stromerzeugungsanlagen die maximale Einspeisekapazität $P_{max,E}$ am Netzanschlusspunkt und damit verbundene betriebliche Bedingungen;
- den Verknüpfungspunkt und die zulässigen NetZRückwirkungen;
- die Nennspannung U_n bzw. die vereinbarte Versorgungsspannung U_C ;
- die zu erwartende niedrigste und höchste Versorgungsspannung⁷;
- die zu erwartende minimale und maximale dreipolige (Netz-)Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt sowie den für das ordnungsgemäße Funktionieren der Schutzrichtungen erforderlichen Kurzschlussstrombeitrag;

Alternative Anschlusskonzepte können im Rahmen eines Planungsauftrages an den relevanten VNB gesondert analysiert werden.

Der Netzanschlusspunkt und der Verknüpfungspunkt werden unter Berücksichtigung der gegebenen und zukünftigen Netzverhältnisse, der maximalen Bezugskapazität und Einspeisekapazität sowie der mit dem (zukünftigen) VNB oder Netzbenutzer abgestimmten Anlagen- und Betriebsart vom relevanten VNB festgelegt.

Damit soll unter anderem sichergestellt werden, dass Netze und Lasten keine unzulässigen NetZRückwirkungen verursachen.

4.3.1 Anschluss von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeugen

Für Ladeeinrichtungen mit einer Bemessungsleistung ≥ 10 kVA ist beim relevanten VNB ein Netzanschlussantrag zu stellen. Der Antrag kann vom relevanten VNB wegen begründeter Sicherheitsbedenken oder mangelnder Netzkapazitäten verweigert werden. Im Fall einer Verweigerung wird der Netzbenutzer vom relevanten VNB über die Gründe der Verweigerung sowie mögliche Alternativen zu dem vom Netzbenutzer beantragten Netzanschluss (z.B. maximal mögliche Bemessungsleistung, Änderung des Netzanschlusspunktes) aufgeklärt.

Die geforderte Meldepflicht und allfällige Zustimmung des relevanten VNB schränken den Anwendungsbereich der Bestimmungen der ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-2: „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 3: Grenzwerte, Hauptabschnitt 2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangstrom ≤ 16 A je Leiter)“ sowie ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-3 nicht ein. Der Netzbenutzer muss dem relevanten VNB für jede anmeldepflichtige Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge das ausgefüllte "Datenblatt für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge" (Anhang) zur Verfügung stellen. Unabhängig davon müssen die Anforderungen der NetZRückwirkungen der **TOR NetZRückwirkungen** erfüllt werden.

4.4 Netzanschlussvertrag

Das Anschlusskonzept als Teil des Angebots auf Netzanschluss und Netzzugang unterliegt hinsichtlich der Gültigkeit grundsätzlich einer zu vereinbarenden zeitlichen Frist, beginnend ab dem

⁶ diese kann nach dem Netzanschlussantrag des (zukünftigen) Netzbenutzers vom relevanten VNB auch vorab mitgeteilt werden

⁷ in Anlehnung an ÖVE/ÖNORM EN 50160

Zeitpunkt der Übermittlung durch den relevanten VNB (unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Dauer eines Genehmigungsverfahrens, zumindest jedoch 6 Monate).

Im Netzanschlussvertrag werden beispielsweise folgende Aspekte des Parallelbetriebes zwischen den betroffenen Partnern vereinbart:

- Anlagen- und Betriebsart (nur für Kundenanlagen)
- Angaben zur notwendigen Mess-, Zähl- und Informationstechnik bzw. Kommunikationsschnittstellen;
- Schutzkonzept;
- Angaben zur Sternpunktbehandlung, erforderliche Löscheinrichtungen;
- Einbindung in das Konzept der Spannungsregelung;
- Umfang des Blindleistungsaustausches;
- Beteiligung an der Erbringung von Systemdienstleistungen im Sinne der ER-VO;
- Beteiligung an frequenz- und spannungsabhängigen Maßnahmen zur Vermeidung oder Begrenzung von Großstörungen bzw. zur Verminderung ihrer Auswirkungen;
- Zuschaltbedingungen.

5 Anforderungen an Netze und Lasten mit Verteilernetzanschluss

5.1 Anforderungen an die Frequenzhaltung

Netze und Lasten müssen die folgenden Anforderungen an die Frequenzhaltung erfüllen:

5.1.1 Frequenzbereiche

Verteilernetze und Verbrauchseinheiten zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten gemäß Kapitel 11 müssen in der Lage sein, die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb in den in Tabelle 1 aufgeführten Frequenzbereichen und Zeiträumen aufrechtzuerhalten.

Kundenanlagen sowie die folgenden Betriebsmittel sollten in der Lage sein, die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb in den in Tabelle 1 aufgeführten Frequenzbereichen und Zeiträumen aufrechtzuerhalten:

- Elektrische Energiespeicher
- Regelbare Lasten
- AC- bzw. DC-Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Wenn dies technologie- oder prozessbedingt nicht möglich ist, soll die Verbindung mit dem Netz nach Können und Vermögen aufrechterhalten werden.

Bei Kundenanlagen mit frequenzempfindlichen Betriebsmitteln, die höhere Anforderungen als nach EN 50160 an die Qualität der Frequenz stellen, obliegt es dem Netzbenutzer, die hierfür geeigneten Maßnahmen zu treffen.

Frequenzbereich	Mindestzeitraum
47,5 Hz – 48,5 Hz	60 Minuten
48,5 Hz – 49,0 Hz	90 Minuten
49,0 Hz – 51,0 Hz	unbegrenzt
51,0 Hz – 51,5 Hz	30 Minuten

Tabelle 1: Mindestzeiträume, in denen Verteilernetze und Verbrauchseinheiten zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten in der Lage sein müssen, den Betrieb in verschiedenen, von der Nennfrequenz abweichenden Frequenzbereichen ohne Trennung vom Netz aufrechtzuerhalten

Der nachgelagerte VNB oder Netzbenutzer kann in Abstimmung mit dem relevanten VNB breitere Frequenzbereiche oder längere Mindestzeiträume für den Betrieb vereinbaren. Sind breitere Frequenzbereiche oder längere Mindestzeiträume für den Betrieb wirtschaftlich und technisch möglich, darf der nachgelagerte VNB oder Netzbenutzer seine Zustimmung nicht ohne triftigen Grund verweigern.

Die entsprechenden Auslösefrequenzen des Entkopplungsschutzes sind mit dem relevanten VNB zu vereinbaren.

5.1.2 Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz (LFSM-OC, LFSM-UC)

Für die frequenzabhängigen Modi **LFSM-OC** (*limited frequency sensitive mode – overfrequency charging/consumption*) und **LFSM-UC** (*limited frequency sensitive mode – underfrequency charging/consumption*) gelten folgende Bestimmungen:

5.1.2.1 Anforderungen für elektrische Energiespeicher, regelbare Lasten und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Überfrequenz:

Unter Berücksichtigung des Speicherstandes bzw. hinterlagerter Prozesse⁸, müssen als Verbraucher wirkende elektrische Energiespeicher, regelbare Lasten und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge in der Lage sein, beim Erreichen eines Frequenzschwellwerts ihren Leistungsbezug in Abhängigkeit der Frequenzabweichung vom aktuellen Arbeitspunkt zu erhöhen und dabei einen festgelegten Wirkleistungssollwert einzuhalten. Elektrische Energiespeicher müssen entsprechend der in Kapitel 5.1.2.2 festgelegten Standardeinstellungen („Fahren auf der Kennlinie“) in der Lage sein, erforderlichenfalls in den Lademodus umzuschalten.

Unterfrequenz:

Unter Berücksichtigung des Speicherstandes bzw. hinterlagerter Prozesse, müssen als Verbraucher wirkende elektrische Energiespeicher, regelbare Lasten und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge in der Lage sein, beim Erreichen eines Frequenzschwellwerts ihren Leistungsbezug in Abhängigkeit der Frequenzabweichung vom aktuellen Arbeitspunkt zu reduzieren und dabei einen festgelegten Wirkleistungssollwert einzuhalten. Elektrische Energiespeicher müssen entsprechend der in Kapitel 5.1.2.2 festgelegten Standardeinstellungen („Fahren auf der Kennlinie“) in der Lage sein, erforderlichenfalls in den Erzeugungsmodus umzuschalten.

Allgemeine Anforderungen:

Die Auflösung der Frequenzmessung für LFSM-OC und LFSM-UC muss ≤ 10 mHz sein.

Elektrische Energiespeicher, regelbare Lasten und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge müssen die frequenzabhängige Anpassung der Wirkleistungsabgabe nach einer möglichst kurzen

⁸ Darunter fallen z.B. produktions- und sicherheitsrelevante Prozesse in Kundenanlagen. (z.B. Papierfabrik, Hochofen)

anfänglichen Zeitverzögerung ($T_{\text{Verzögerung}}$) aktivieren können. Beträgt diese Zeitverzögerung mehr als zwei Sekunden, muss der Netzbetreiber die Verzögerung unter Vorlage technischer Nachweise gegenüber dem relevanten VNB begründen. Eine allenfalls parametrierbare künstliche Verzögerungszeit muss deaktiviert oder auf 0 s eingestellt werden.

Elektrische Energiespeicher, regelbare Lasten und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge müssen in der Lage sein, bei Erreichen der Mindestleistung für den stabilen Betrieb weiterhin bei diesem Leistungswert zu arbeiten. Ist der LFSM-OC oder LFSM-UC Modus aktiviert, hat der entsprechende Sollwert Vorrang vor allen anderen Sollwerten für die Wirkleistungsaufnahme bzw. -abgabe.

5.1.2.2 Standardeinstellungen für elektrische Energiespeicher

Der Frequenzschwellenwert für den Beginn des LFSM-OC-Modus muss von 50,2 Hz bis 50,5 Hz frei einstellbar sein. Der Frequenzschwellenwert für den Beginn des LFSM-UC-Modus muss von 49,8 Hz bis 49,5 Hz frei einstellbar sein. Die Statik s für den LFSM-OC-Modus muss von 2 % bis 12 % frei einstellbar sein. Die Statik s für den LFSM-UC-Modus muss von 0,2 % bis 2 % frei einstellbar sein.

Sofern der relevante Netzbetreiber keine anderweitige Vorgabe macht, sind für elektrische Energiespeicher folgende Standardeinstellungen entsprechend Abbildung 2 einzuhalten. Elektrische Energiespeicher, die sich im Ruhemodus („Standby-Betrieb“) befinden, sind von den Anforderungen ausgenommen.

P_{ref} ist die Referenzwirkleistung und entspricht bei elektrischen Energiespeichern der Maximalkapazität P_{max} ; ΔP ist die Änderung der Wirkleistungsabgabe oder -aufnahme des elektrischen Energiespeichers zum Zeitpunkt $t+1$ gegenüber t ; f_n ist die Nennfrequenz (50 Hz) des Netzes; Δf ist die Frequenzabweichung im Netz zum Zeitpunkt $t+1$ in Hz; Δf_1 ist die Frequenzabweichung im Netz zum Zeitpunkt t in Hz und s ist die jeweilige Statik des LFSM-OC und UC-Modus in %.

- **LFSM-OC-Modus**
 - Frequenzschwellenwert = 50,2 Hz
 - Statik s = 5 %

LFSM-OC Fähigkeit von elektrischen Energiespeichern

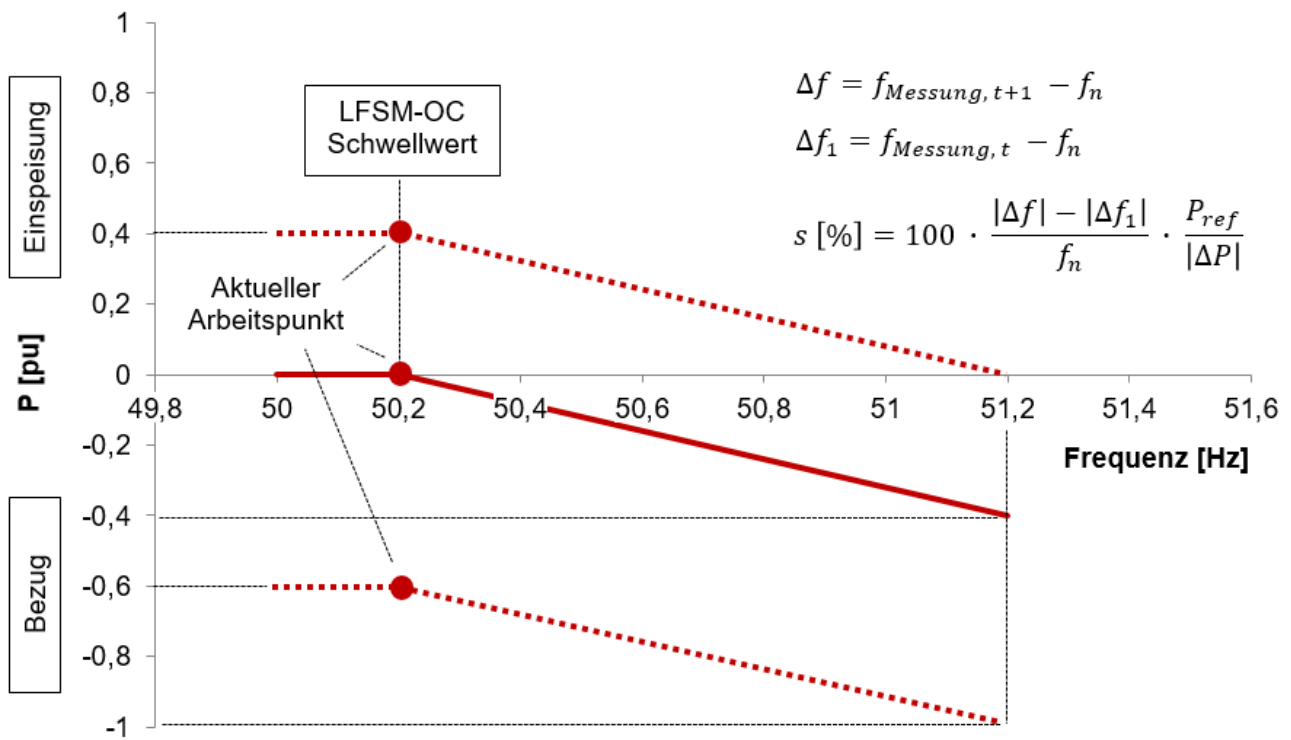


Abbildung 2: Fähigkeit von elektrischen Energiespeichern zur frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistung im LFSM-OC-Modus⁹

- **LFSM-UC-Modus**
- Frequenzschwellenwert = 49,8 Hz
- Statik s = 1 %

⁹ Für den Einspeisemodus sind die Anforderungen der TOR Erzeuger einzuhalten.

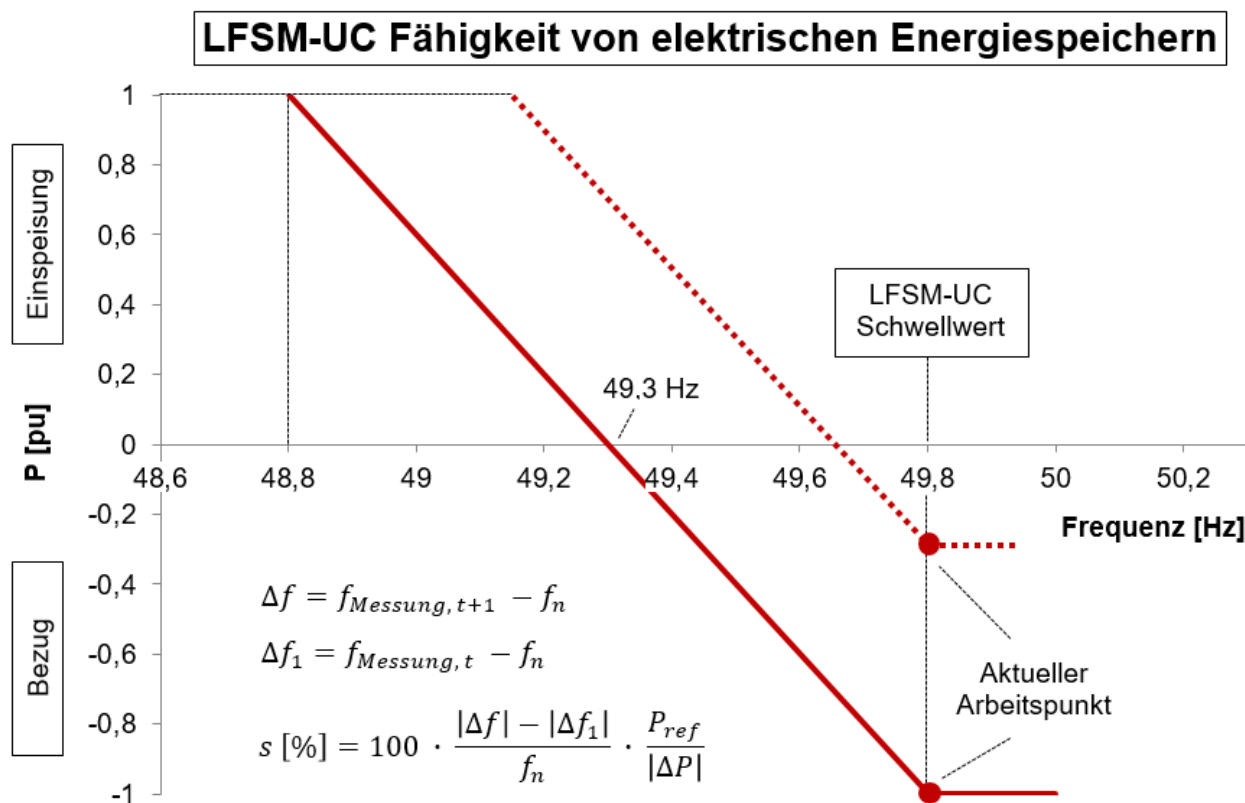


Abbildung 3: Fähigkeit von elektrischen Energiespeichern zur frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistung im LFSM-UC-Modus

5.1.2.3 Standardeinstellungen für regelbare Lasten und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Der Frequenzschwellenwert für den Beginn des LFSM-UC-Modus muss von 49,8 Hz bis 49,5 Hz frei einstellbar sein.

Sofern der relevante Netzbetreiber keine anderweitige Vorgabe macht, sind für regelbare Lasten und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge folgende Standardeinstellungen entsprechend Abbildung 4 einzuhalten.

- **LFSM-UC-Modus**
 - Frequenzschwellenwert = 49,8 Hz
 - Umsetzungsbereich: 49,8 bis 49,0 Hz
 - Die Umsetzung des LFSM-UC-Modus kann innerhalb des Umsetzungsbereichs sowohl über eine Kennlinie¹⁰ als auch über diskrete Stufen erfolgen.

¹⁰ Bei DC-Ladeeinrichtungen wird eine Kennlinie („Fahren auf Kennlinie“) empfohlen.

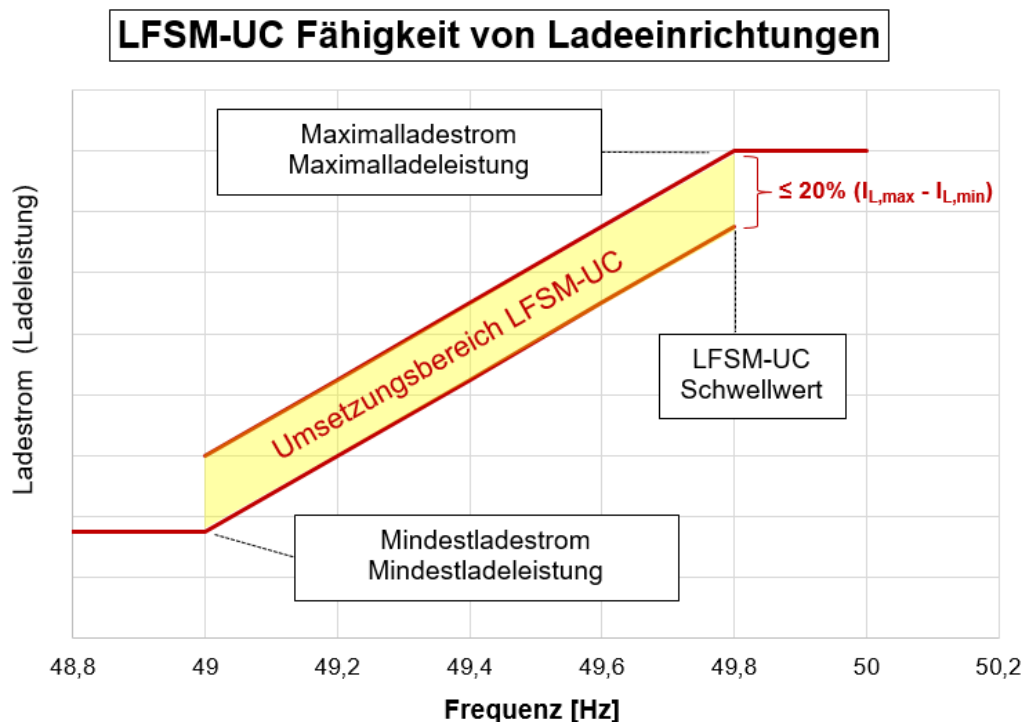


Abbildung 4: Fähigkeit von elektrischen Ladeeinrichtungen zur frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistung im LFSM-UC-Modus

5.2 Anforderungen hinsichtlich Robustheit und dynamischer Netzstützung - FRT-Fähigkeit

Umrichtergekoppelte Kundenanlagen¹¹ mit einer maximalen Bezugsleistung ≥ 5 MW, Betriebsmittel¹² mit einer installierten Leistung ≥ 5 MW innerhalb von Kundenanlagen, sowie DC-Ladeeinrichtungen mit einer installierten Leistung ≥ 5 MW müssen in der Lage sein, die Verbindung mit dem Netz und einen stabilen Betrieb aufrechtzuerhalten, wenn im Stromnetz Störungen in Form von konzeptgemäß zu beherrschenden Fehlern (im Übertragungs- oder Verteilnetz) aufgetreten sind.¹³

Die Anforderungen an die FRT-Fähigkeit (fault ride through) gelten sowohl für symmetrische als auch für asymmetrische Fehler im Netz. Diese betreffen auch die Steuerungen und Hilfsanlagen, einschließlich deren Komponenten z.B. Schütze, SPS.

Diese Fähigkeit entspricht einem Spannungs-Zeit-Profil am Netzanschlusspunkt, das für Fehlerbedingungen festgelegt ist. Das Spannungs-Zeit-Profil gibt den unteren Grenzwert des tatsächlichen Verlaufs der Außenleiterspannungen auf Netzspannungsebene während eines Fehlers als Funktion der Zeit vor dem Fehler, während des Fehlers und nach dem Fehler wieder.

Die oben genannten Kundenanlagen und Betriebsmittel müssen für das Durchfahren von mehreren aufeinanderfolgenden Fehlern ausgelegt sein. Wenn durch mehrere aufeinanderfolgende

¹¹ Dabei handelt es sich beispielsweise um leistungsstarke Motoren mit einem statischen Frequenzumformer zur Drehzahlregelung innerhalb einer Kundenanlage.

¹² Dabei handelt es sich beispielsweise um statische Frequenzumrichter zur Kopplung von öffentlichen Netzen (50 Hz) mit Bahnnetzen (16,7 Hz).

¹³ Der Eigenschutz der Anlagen muss bei der Ausgestaltung der FRT-Fähigkeit berücksichtigt werden und hat grundsätzlich Vorrang. In begründeten Fällen kann eine eingeschränkte FRT-Fähigkeit mit dem relevanten Netzbetreiber abgestimmt werden.

durchfahrene Fehler die thermischen Auslegungsgrenzen überschritten werden, ist eine Entkopplung vom Netz zulässig.

Unter der Berücksichtigung der Schutzsysteme und -einstellungen für interne elektrische Fehler ist der Unterspannungsschutz (entweder FRT-Fähigkeit oder festgelegte Mindestspannung) vom Netzbenutzer unter Berücksichtigung der Fähigkeiten der umrichtergekoppelten Kundenanlage bzw. des Betriebsmittels so breit wie möglich festzulegen, soweit der relevante Netzbetreiber gemäß Kapitel 6.3 „Anforderungen hinsichtlich des Schutzes“ keine engeren Grenzen für die Einstellungen vorschreibt. Der Netzbenutzer muss die Einstellungen nach diesem Grundsatz begründen.

Folgende FRT-Profile gelten für umrichtergekoppelte Kundenanlagen und Betriebsmittel mit einer installierten Leistung ≥ 5 MW sowie DC-Ladeeinrichtungen mit einer installierten Leistung ≥ 5 MW:

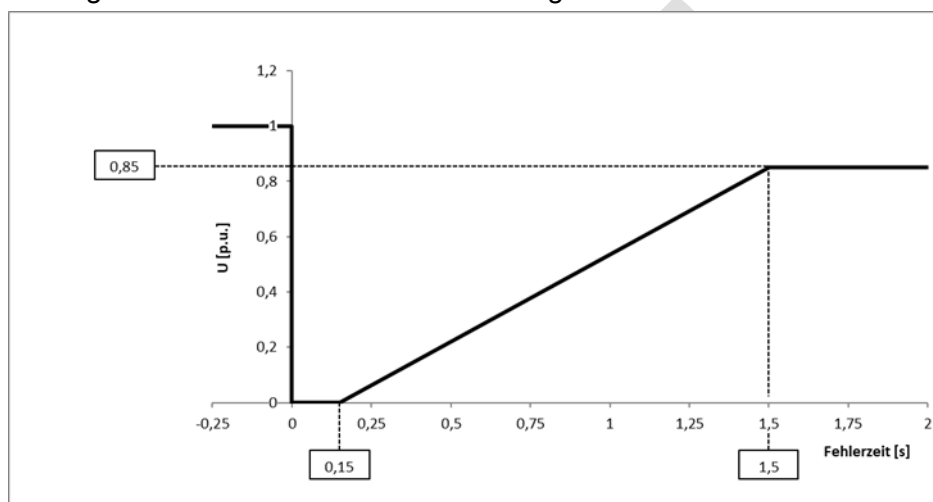


Abbildung 5: FRT-Profil mit Netzanschlusspunkt auf HS-Ebene

5.3 Anforderungen an die Spannungshaltung und -qualität

5.3.1 Spannungsbereiche

Netze und Lasten mit Netzanschlusspunkt auf HS-Ebene müssen in der Lage sein, die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb in den in Tabelle 2 aufgeführten Spannungsbereichen und Zeiträumen aufrechtzuerhalten.

Spannungsbereich	Mindestzeitraum
0,90 pu – 1,118 pu	unbegrenzt
1,118 pu – 1,15 pu	30 Minuten

Tabelle 2: Mindestzeiträume, in denen Netze und Lasten in der Lage sein müssen, den Betrieb in verschiedenen, vom Referenzwert 1 pu abweichenden Spannungsbereichen am Netzanschlusspunkt ohne Trennung vom Netz aufrechtzuerhalten, wenn die Basisspannung für die Per-Unit-Werte bei 110 kV liegt

Wenn ein relevanter VNB dies verlangt, müssen Netze und Lasten in der Lage sein, sich bei bestimmten Spannungen automatisch vom Netz zu trennen. Die Bestimmungen und Einstellungen für eine solche automatische Trennung werden zwischen dem relevanten VNB und dem nachgelagerten VNB oder Netzbenutzer vereinbart.

5.3.2 Spannungsqualität

Nachgelagerte VNB oder Netzbenutzer stellen sicher, dass ihr Netzanschluss nicht zu unzulässigen Netzurückwirkungen führt. Das Ausmaß der Verzerrung darf das ihnen vom relevanten VNB zugestandene Maß nicht überschreiten.

Das zugestandene Ausmaß der Verzerrung ist projektspezifisch zwischen dem relevanten VNB und dem nachgelagerten VNB oder Netzbenutzer zu vereinbaren. Der relevante VNB und der nachgelagerte VNB oder Netzbenutzer führen hierzu Beurteilungsrechnungen entsprechend den **TOR Netzurückwirkungen** „Richtlinie zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“ durch.

Der Bewertung von Netzurückwirkungen und der Beurteilung ihrer Zulässigkeit ist die am Netzanschlusspunkt anstehende minimale Kurzschlussleistung unter normalen Betriebsbedingungen zugrunde zu legen. Die Möglichkeit des Auftretens von Resonanzen ist zu beachten.

Transformatoren sowie andere Anlagen- und Betriebseinrichtungen sind entweder so auszulegen und zu steuern oder mit geeigneten Schaltgeräten derart zu schalten, dass es zu keinen unzulässigen Rückwirkungen auf Anlagen anderer Netzbetreiber oder Netzbenutzer kommt.

5.4 Anforderungen hinsichtlich des Informationsaustauschs

Dieses Kapitel gilt nur für Netze und Lasten, welche im Anwendungsbereich „SOGL Datenaustauschverordnung“ genannt werden.

Hinsichtlich des Informationsaustausches zwischen dem relevanten VNB und nachgelagerten VNB oder Netzbenutzer gelten dabei folgende Bestimmungen:

Netze und Lasten müssen nach den Standards ausgerüstet sein, die der relevante VNB für den Informationsaustausch veröffentlicht.

Da sich die Standards für den Informationsaustausch im Laufe der Zeit ändern können, kann der relevante VNB die entsprechenden Vorgaben für Netze und Lasten aktualisieren. Der relevante VNB informiert bei geplanten Änderungen der Standards für den Informationsaustausch vorab die betroffenen Partner und veröffentlicht diese.

Die für den sicheren und stabilen Netzbetrieb erforderlichen Informationen aus dem eigenen Netz müssen dem jeweils anderen Netzbetreiber an einer definierten Schnittstelle und in einem abgestimmten Format und Zyklus bereitgestellt werden können.

Der VNB kann abhängig von der Art der auszutauschenden Informationen gemäß nationaler Umsetzung der SOGL (z.B. Stammdaten, Fahrplan- und Prognosedaten oder Echtzeitdaten) unterschiedliche Vorgaben für die anzuwendenden Schnittstellen, Formate und einzuhaltenden Zyklen festlegen.

Im Hinblick auf die Verhältnismäßigkeit und Effizienz beim Informationsaustausch sollen standardisierte und international anerkannte Protokolle (z.B. TASE2, Protokolle der IEC 60870-5-Reihe etc.) genutzt werden.

Im Hinblick auf die Zuverlässigkeit und Cybersicherheit sollen die erforderlichen Informationen auf einem sicheren Übertragungsweg ausgetauscht werden.

Im Hinblick auf den Austausch von Informationen für den Echtzeitbetrieb (Echtzeitdaten) müssen Kundenanlagen oder Verteilernetze in der Lage sein, die erforderlichen Daten mit dem VNB in entsprechender zeitlicher Auflösung und Qualität auszutauschen. Sofern es effizient und für den

sicheren und stabilen Netzbetrieb unkritisch ist, können bestimmte Echtzeitdaten auch über eine spontane Messwerterfassung ausgetauscht werden.

Der relevante VNB veröffentlicht eine detaillierte Liste der erforderlichen Daten, welche im Sinne der SOGL und deren nationalen Umsetzung für einen sicheren und stabilen Netzbetrieb erforderlich sind.

Der relevante VNB kann mit dem nachgelagerten VNB oder Netzbenutzer zusätzliche Vereinbarungen hinsichtlich der erforderlichen Daten treffen. Der tatsächliche Umfang der auszutauschenden Daten sowie sonstige erforderliche Rahmenbedingungen werden mit dem nachgelagerten VNB oder Netzbenutzer vertraglich festgelegt.

In Bezug auf die Sprachkommunikation für den Netzwiederaufbau sind die Anforderungen an die Notstromversorgung und die Redundanz der Geräte in der ER-VO und dem „Netzwiederaufbauplan Österreich“, welcher auf Basis der ER-VO erstellt wird, festgelegt.

5.5 Anforderungen hinsichtlich Netzmanagements - Wirkleistungsvorgabe bei Kundenanlagen

Bei Kundenanlagen ist der relevante VNB berechtigt, bei nachfolgenden Fällen eine vorübergehende Vorgabe bzw. Einschränkung der Wirkleistungsaufnahme bis hin zur Abschaltung vorzunehmen:

- um eine unmittelbare, auch bloß vermutete Gefahr für Personen oder Sachen abzuwenden;
- wenn dies durch die Befolgung behördlicher Anordnungen, Auflagen usw. erforderlich ist;
- bei einer durch höhere Gewalt oder sonstige, nicht in der Sphäre des VNB liegende, Umstände bedingten Verhinderung der Erbringung der Netzdienstleistungen;
- bei Setzung von Maßnahmen zur Vermeidung von Großstörungen und Begrenzung ihrer Auswirkungen gemäß TOR Systemschutzplan;
- bei einem drohenden oder bereits eingetretenen Netzzusammenbruch;
- bei Durchführung betriebsnotwendiger Arbeiten im Netz.

Der Netzbenutzer ist, wenn möglich, vor der Durchführung von Maßnahmen bei seiner Anlage zu informieren.

Diese Maßnahmen werden einschließlich des Anlasses vom relevanten VNB in geeigneter Form dokumentiert (z.B. Eintrag ins Betriebsbuch) und betroffenen Anlagenbetreibern wird auf Anfrage Auskunft erteilt.

Kundenanlagen müssen in der Lage sein, den Sollwert der Wirkleistungsaufnahme entsprechend den Anweisungen des relevanten VNB anzupassen.

Der Netzbenutzer hat diese Anpassung nur innerhalb des Betriebsbereichs der Kundenanlage und je nach technischer Flexibilität der Lasten bzw. Produktionsprozesse durchzuführen.

Wenn technisch nicht anders möglich, kann die Anpassung der Wirkleistungsaufnahme auch durch Zu- bzw. Abschaltung von Verbrauchseinheiten innerhalb der Kundenanlage realisiert werden.

Der relevante VNB greift nicht in die Steuerung der Kundenanlage ein. Er ist lediglich für die Signalgebung verantwortlich. Die Anpassung der Wirkleistungsaufnahme erfolgt in Eigenverantwortung des Anlagenbetreibers.

Die Anforderungen an die fernwirktechnische Schnittstelle zur Anpassung der Wirkleistungsaufnahme werden zwischen dem relevanten VNB und Netzbenutzer im Netzanschlussvertrag vereinbart.

5.6 Anforderungen hinsichtlich des Systemschutzes und Netzwiederaufbaus

5.6.1 Allgemeines

Die im Kapitel 5.6.2 sowie Kapitel 5.6.3 beschriebenen Punkte stellen Grundanforderungen für den Unterfrequenz- und Unterspannungslastabwurf im Sinne der DCC-VO dar und sind nur für Netze und Lasten zu erfüllen, welche im Anwendungsbereich der TOR Systemschutzplan genannt werden. Die entsprechenden nationalen Anforderungen, Einstellparameter sowie (Begriffs-) Präzisierungen werden in den TOR Systemschutzplan festgelegt. Im Besonderen wird hier in den TOR Systemschutzplan auf das Kapitel „Technische Anforderungen an die Einrichtungen für die frequenz- und spannungsabhängigen Maßnahmen“ verwiesen.

Die im Kapitel 5.6.4 beschriebenen Punkte stellen Grundanforderungen für die Fähigkeit zur Wiederschaltung und Trennung dar. Die entsprechenden nationalen Anforderungen, Einstellparameter sowie (Begriffs-) Präzisierungen werden im „Netzwiederaufbauplan Österreich (NWAP Ö)“, welcher auf Basis der ER-VO erstellt wird, festgelegt.

5.6.2 Anforderungen für das Verhalten bei Unter- und Überfrequenz

5.6.2.1 Anforderungen hinsichtlich des Unterfrequenzlastabwurfes

Zur Erreichung der Anforderungen des Unterfrequenzlastabwurfes gemäß TOR Systemschutzplan legt jeder VNB mit seinen ihm nachgelagerten VNB die erforderlichen Maßnahmen fest. Netze und Lasten müssen die folgenden Anforderungen hinsichtlich ihrer Vorrichtungen für den Unterfrequenzlastabwurf erfüllen:

Jeder nachgelagerte VNB und, soweit dies vom ÜNB bestimmt wird, jeder Netzbenutzer hält Vorrichtungen bereit, die einen bestimmten Anteil seiner Last bei Unterfrequenzen automatisch vom Netz trennen können. Der relevante ÜNB kann auf der Grundlage einer Kombination aus Unterfrequenz und dem Frequenzgradienten Auslösekriterien für diese Trennung festlegen.

Die Vorrichtungen für den Unterfrequenzlastabwurf müssen es ermöglichen, Lasten in einem bestimmten Bereich von Betriebsfrequenzen stufenweise vom Netz zu trennen.

Die Vorrichtungen für den Unterfrequenzlastabwurf müssen die technischen Anforderungen gemäß TOR Systemschutzplan erfüllen.

5.6.2.2 Anforderungen für Pumpanlagen innerhalb von Pumpspeicherkraftwerken

Pumpanlagen innerhalb von Pumpspeicherkraftwerken müssen in der Lage sein, sich automatisch und unverzögert nach einem mit dem relevanten VNB abzustimmenden Frequenz-Staffelplan bei Unterfrequenz vom Netz zu trennen bzw. bei Überfrequenz zuzuschalten.

5.6.3 Anforderungen für das Verhalten bei Unter- und Überspannung

5.6.3.1 Anforderungen hinsichtlich des Unterspannungslastabwurfes

Der relevante VNB kann in Abstimmung mit den nachgelagerten VNB für Verteilernetzanlagen festlegen, welche Vorrichtungen für den Unterspannungslastabwurf einzusetzen sind.

Der relevante VNB kann in Abstimmung mit den Netzbenutzern Vorrichtungen für den Unterspannungslastabwurf für die Kundenanlagen bestimmen.

Auf der Grundlage der Bewertung des relevanten VNB hinsichtlich der Systemsicherheit müssen die nachgelagerten VNB Vorrichtungen zum Blockieren des Laststufenschalters und für den Unterspannungslastabwurf einsetzen.

Entscheidet der relevante VNB, dass eine Vorrichtung für den Unterspannungslastabwurf einzusetzen ist, sind die Betriebsmittel sowohl zum Blockieren des Laststufenschalters als auch für den Unterspannungslastabwurf in Abstimmung mit dem relevanten VNB zu installieren.

Der Unterspannungslastabwurf erfolgt mithilfe von Relais oder wird von der Leitwarte des relevanten VNB aus eingeleitet.

Die Vorrichtungen für den Unterspannungslastabwurf müssen folgende Möglichkeiten umfassen:

1. Überwachung der Spannung durch Messung aller drei Phasen (die Messeinrichtungen müssen in allen betrieblich zulässigen Spannungs- und Frequenzzuständen zuverlässig arbeiten und verkettete Spannungen überwachen);
2. Blockieren der Relais-Auslösung auf der Grundlage der Wirkleistungs- oder Blindleistungsflussrichtung.

Für das Blockieren der Laststufenschalter gelten folgende Bestimmungen:

- a) Wenn der relevante VNB dies verlangt, muss es möglich sein, den Laststufenschalter des Transformators der Verteilernetzanlage automatisch oder manuell zu blockieren;
- b) der relevante VNB legt fest, auf welche Weise das automatische Blockieren des Laststufenschalters umzusetzen ist.

5.6.3.2 Anforderungen für Kompensationseinrichtungen in nachgelagerten Verteilernetzen mit Verteilernetzanschluss

Nachgelagerte Verteilernetze müssen unter Berücksichtigung der vorhandenen Möglichkeiten in der Lage sein, nach dem in den TOR Systemschutzplan festgelegten Stufenplan bei Unterspannung zumindest manuelle Maßnahmen im Rahmen des Normalbetriebs durchzuführen, z.B.:

- Abschaltung noch am Netz befindlicher Blindleistungsverbraucher (z.B. Drosseln);
- Einschalten kapazitiver Netzelemente (z.B. Kondensatorbatterien);
- Zuschaltung temporär abgeschalteter Leitungen (sofern netzbetrieblich möglich).

5.6.4 Anforderungen für die Fähigkeit zur Wiederzuschaltung und zur Trennung

5.6.4.1 Allgemeines

Netze und Lasten müssen die folgenden Anforderungen in Bezug auf ihre Trennung und Wiederzuschaltung erfüllen:

Hinsichtlich der Fähigkeit zur Wiederzuschaltung nach einer Trennung legt der relevante VNB fest, unter welchen Bedingungen Netze und Lasten wieder mit dem Verteilernetz verbunden werden dürfen. Systeme zur automatischen Wiederzuschaltung dürfen nur mit der vorherigen Zustimmung des relevanten VNB installiert werden;

Bei der Wiederzuschaltung müssen Netze und Lasten in der Lage sein, sich in den in Kapitel 5.1.1 genannten Frequenzbereichen zu synchronisieren. Der relevante VNB und der nachgelagerte VNB oder Netzbenutzer vereinbaren die Einstellungen der Synchronisationsgeräte vor dem Anschluss der Anlage bzw. des Netzes, einschließlich Spannung, Frequenz, Phasenwinkelbereich sowie Spannungs- und Frequenzabweichungen.

Eine Wiedereinschaltung darf nur nach Freigabe durch den relevanten VNB und innerhalb der festgelegten Grenzen erfolgen. Die konkrete Vorgangsweise beim Wiedereinschalten ist zwischen den betroffenen Partnern zu vereinbaren.

Parallelschaltungen von Netzen des VNB und nachgelagerten VNB müssen koordiniert und mit anderen betroffenen Netzbetreibern abgesprochen werden.

Netze und Lasten müssen fernwirktechnisch vom Verteilernetz getrennt werden können, wenn der relevante VNB dies verlangt. Soweit anwendbar, legt der relevante VNB die Betriebsmittel zur automatischen Trennung für die Neukonfiguration des Systems zur Vorbereitung auf sprunghafte Lastzuschaltungen fest. Der relevante VNB legt den für die fernwirktechnische Trennung erforderlichen Zeitraum fest.

5.6.4.2 Anforderungen für elektrische Energiespeicher, regelbare Lasten und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Folgende Bedingungen gelten für die (automatische) Netzzuschaltung nach einer unbeabsichtigten Trennung, sowohl aufgrund eines gestörten Betriebs, als auch aufgrund einer Netzstörung.

Eine automatische Netzzuschaltung von als Verbraucher wirkenden elektrischen Energiespeichern, regelbaren Lasten und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeugen muss möglich sein. Die Netzzuschaltung darf nur bei Erfüllung der folgenden Bedingungen erfolgen:

Zuschaltbedingungen für als Verbraucher wirkende elektrische Energiespeicher:

- siehe Zuschaltbedingungen gemäß **TOR Stromerzeugungsanlagen** (elektrische Energiespeicher im Einspeisemodus)

Zuschaltbedingungen für regelbare Lasten und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge:

- Der Spannungsbereich muss mit dem relevanten VNB abgestimmt werden; und
- Netzfrequenz zwischen 49,90 Hz und 50,10 Hz; und
- es steht kein Auslösekriterium des Netzentkupplungsschutzes an.

Die Wartezeit muss grundsätzlich zwischen 0 und 300 Sekunden einstellbar sein.¹⁴ Es werden folgende Standardeinstellungen empfohlen:

- Wartezeit bei automatischer bzw. betriebsbedingter Zuschaltung: 60 s
- Wartezeit bei Zuschaltung nach einer Auslösung des Entkupplungsschutzes¹⁵: 300 s

Bei einem Hochlauf nach Wiedereinschaltung ist eine Hochlauf mit einer Steigung von 10 % der Nennleistung bzw. des Nennstroms pro Minute zu implementieren. Dabei sind eine Abweichung von $\pm 5\%$ der Nennleistung sowie ein Sprung auf eine technische Minimalleistung bzw. einen technischen Minimalstrom zulässig.

Bei der Netzzuschaltung darf das Netz des relevanten Netzbetreibers nicht unzulässig beeinflusst werden (siehe **TOR Netzurückwirkungen**).

5.7 Informationen und Parameter für Netzberechnungen und Simulationen

(1) Der relevante VNB kann für Anlagen Simulationsmodelle oder gleichwertige Informationen anfordern, die das Verhalten der Netzbenutzer durch Simulationen zeigen. Bei Erfordernis

¹⁴ Es besteht die Möglichkeit einen manuellen Taster am Gerät zu implementieren, um die Wartezeit ausschließlich für eine Inbetriebnahme oder Schutzprüfung überbrücken zu können.

¹⁵ Während dieser Wartezeit dürfen die Zuschaltbedingungen nicht verletzt werden. Anderenfalls beginnt die Zeitzählung von vorne.

können Simulationsmodelle oder gleichwertige Informationen, die das Verhalten der Netzbenutzer beschreiben, vom relevanten VNB gefordert werden.

- (2) Der relevante VNB legt Inhalt und Format dieser Simulationsmodelle oder gleichwertigen Informationen fest. Inhalt und Format müssen Folgendes umfassen:
 - a) Anlagenkonzept und Einliniensaltbild
 - b) statische und dynamische Parameter
 - c) transiente Rückwirkungen am Netzanschlusspunkt
 - d) Betriebsart und Schutzkonzept
- (3) Im Hinblick auf dynamische Simulationen müssen folgende Modelle oder gleichwertige Informationen übermittelt werden:
 - a) Wirk- und Blindleistungsregelung
 - b) Spannungsregelung;
 - c) Schutz;
 - d) dynamische Merkmale der Netzbenutzer; und
 - e) Stromrichterverhalten;
- (4) Der relevante VNB legt die Anforderungen an die Erfassung und Archivierung von Betriebsdaten von Netzbenutzer fest, um die Modelle validieren zu können.
- (5) Der Netzbenutzer legt dem relevanten VNB auf Aufforderung alle erforderlichen Simulationsparameter (z.B. technische Kennwerte) vor, damit dieser die genannten Simulationen selbst oder gemeinsam mit dem Netzbenutzer durchführen kann. Der relevante VNB und Netzbenutzer stimmen den Umfang und Austausch der relevanten Simulationsparameter projektspezifisch ab.
- (6) Der Netzbenutzer legt dem relevanten VNB auf Aufforderung alle erforderlichen Simulationsparameter (z.B. technische Kennwerte) für die in Abs. (3) angeführten Teile vor, damit dieser die genannten Simulationen selbst durchführen kann.

5.8 Besondere Anforderungen an Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

5.8.1 Allgemeines

Die folgenden besonderen Anforderungen gelten für den Betriebsmodus "Energiebezug" von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge (Ladevorgang). Für den Betriebsmodus "Energiefreisetzung" (Entladevorgang; „vehicle to grid“) gelten die Regelungen der **TOR Stromerzeugungsanlagen**. Für die Typeneinteilung gemäß **TOR Stromerzeugungsanlagen** ist die vereinbarte maximale Einspeisekapazität am Netzanschlusspunkt zu berücksichtigen.

5.8.2 Symmetriebedingungen

Der Anschluss der Betriebsmittel einer Ladeeinrichtung an die drei Außenleiter ist derart aufzuteilen, dass eine möglichst symmetrische Belastung des Verteilernetzes erreicht wird. Anlagen > 3,68 kVA sind grundsätzlich über einen Drehstromanschluss anzuschließen.

Beim Anschluss mehrere Ladeeinrichtungen in einer Anlage eines Netzbenutzers sind die Leiter L1, L2, L3 an den Anschlussklemmen je Ladepunkt zyklisch zu tauschen, um gehäuftes 1~ (2~) Laden typisch z.B. an L1 (und L2) zu vermeiden.¹⁶

¹⁶ Anmerkung: 1-phasig ladende Fahrzeuge werden standardmäßig immer an L1 der Ladeeinrichtung betrieben (2-phasig ladende Fahrzeuge an L1 und L2).

Die Unsymmetrie der Leiterströme muss auf maximal 16 A je speisendem Leiter begrenzt werden. Die Einhaltung der Unsymmetrie kann durch die Ladeeinrichtung intern oder durch eine Symmetrieeinrichtung erfolgen.

5.8.3 Blindleistungsverhalten

Für den Betriebsmodus "Energiefreisetzung" (Entladevorgang) sind die Anforderungen nach **TOR Stromerzeugungsanlagen** einzuhalten.

Für den Betriebsmodus "Energiebezug" (Ladevorgang) ist im Sinne der DIN EN ISO 17409 bei P_n ein $\cos \varphi \geq 0,95$ und im Leistungsbereich $5 \% P_n \leq P < 100 \% P_n$ ein $\cos \varphi \geq 0,90$ anzustreben. Blindleistungssprünge sollten dabei vermieden werden.

5.8.4 Unterspannungsauslösung (Pausieren) für Ladeeinrichtungen

Ladeeinrichtungen ≥ 5 MW müssen in der Lage sein, bei einer länger als 3 Sekunden dauernden Unterspannung von weniger als 90% der Nennspannung die Ladung zu unterbrechen. Für die Wiedereinschaltung sind die Zuschaltbedingungen gemäß Kapitel 5.6.4.2 zu berücksichtigen. Während dieser Netzüberwachungszeit dürfen die Zuschaltbedingungen nicht verletzt werden, sonst beginnt die Zeitählung von vorne.

5.8.5 Nachweis der Erfüllung der technischen Anforderungen

Die Erfüllung der Anforderungen ist für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, die Energie aus dem öffentlichen Netz beziehen und in dieses einspeisen, ist mittels "Datenblatt für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge" (Anhang) nachzuweisen.

5.8.6 Manipulationssicherheit

Die VNB-relevanten Einstellwerte dürfen nicht in der Benutzeroberfläche veränderbar sein (z.B. über Smartphone App, Webbrowser) Änderungen (nur durch Elektrofachpersonal) per Software sind nur mit ausreichendem Passwortschutz möglich.

Wenn die Einstellungen durch z.B. sog. dip-switches erfolgen, sind diese durch Abdeckungen zu schützen, die nur mit Werkzeugen (z.B. Schraubenzieher) entfernt werden können.

5.8.7 Parametereinstellung der Ladeeinrichtung

Im Auslieferungszustand ist die Ladeeinrichtung bevorzugt auf die Ländereinstellung Österreich eingestellt. Alternativ ist eine Herstellerparametrieranleitung oder eine Auswahl der Ländereinstellung direkt am Gerät möglich.

5.8.8 Dokumentation der Einstellparameter und Nachweisdokument

Die Elektrofachkraft muss in der Lage sein, die Einstellparameter zu dokumentieren und auf Verlangen des VNB die Einstellparameter und ein Nachweisdokument (Anhang) in maschinenlesbarer Form an den relevanten VNB übermitteln können.

6 Ausführung der Anlage und Schutz

6.1 Primärtechnik

Die elektrischen Anlagen von Netzen und Lasten müssen so ausgelegt, konstruiert und errichtet werden, dass sie den mechanischen und thermischen Auswirkungen eines Kurzschlussstromes sicher standhalten können.

Spannungs- und Isolationspegel einzelner Geräte oder einer gesamten Schaltanlage müssen mit dem jeweiligen Spannungs- und Isolationspegel des Netzes koordiniert sein. Dies gilt insbesondere für die Auslegung und Situierung von Überspannungsableitern.

6.1.1 Entkopplungsstelle

Die Entkopplungsstelle sichert eine Trennung der Netze und Lasten vom Verteilernetz. Die Schalteinrichtung der Entkopplungsstelle wird von den relevanten Schutzeinrichtungen angesteuert und löst automatisch aus, wenn eine der Schutzfunktionen der Schutzeinrichtungen anspricht.

Die Schalteinrichtung der Entkopplungsstelle muss mindestens Lastschaltvermögen haben und für die maximal abzuschaltende Kurzschlussleistung ausgelegt sein.

Die Funktion der Schaltgeräte der Entkopplungsstelle muss überprüfbar sein.

6.1.2 Sternpunktbehandlung

Für Netze und Lasten sind hinsichtlich der Sternpunktbehandlung folgende Punkte abzustimmen:

- Art der Sternpunktbehandlung
- bei Erdschlusslöschung: eigene Löschspule oder Mitlöschung durch Netzbetreiber
- bei Sternpunkterdung: Begrenzung von Erdkurzschlussströmen.
- Dauer und Höhe der zu erwartenden Kurzschlussströme.
- Beschaltung der ober- und unterspannungsseitigen Sternpunkte an den Transformatoren, um eine gegenseitige Beeinflussung zu minimieren.

6.2 Sekundärtechnik

6.2.1 Regelsysteme und -einstellungen

Der relevante VNB und der nachgelagerte VNB oder Netzbenutzer bzw. VNBs mit Querverbindung auf gleicher Spannungs- und Netzebene vereinbaren die für die Netzsicherheit relevanten Systeme und Einstellungen der einzelnen Regelungsgeräte für Netze und Lasten.

Die Vereinbarung umfasst mindestens die folgenden Aspekte:

- a) Inselbetrieb des Netzbenutzers oder Ersatzversorgung durch Aggregat
- b) Störungen des Verteilnetzes
- c) automatischer Übergang zur Ersatzversorgung und Rückkehr zur normalen Netztopologie;
- d) automatisches Wiedereinschalten der Schutzeinrichtungen.

Der relevante VNB und der nachgelagerte VNB oder Netzbenutzer vereinbaren etwaige Änderungen an den für die Netzsicherheit relevanten Systemen und Einstellungen der verschiedenen Regelungsgeräte von Netzen und Lasten.

Hinsichtlich der Priorität von Schutz- und Regelungseinrichtungen organisiert der nachgelagerte VNB oder Netzbenutzer die Schutz- und Regelungsvorrichtungen von Netzen und Lasten gemäß der folgenden (absteigend geordneten) Prioritätsliste:

- a) Schutz des Verteilernetzes;
- b) Schutz der Kundenanlage bzw. des nachgelagerten Verteilernetzes;
- c) Frequenzregelung (Anpassung der Wirkleistung);
- d) Leistungsbegrenzung.

6.3 Anforderungen hinsichtlich des Schutzes

Der relevante VNB legt unter Berücksichtigung der Merkmale von Netzen und Lasten fest, welche Geräte und Einstellungen für den Schutz des Verteilernetzes erforderlich sind. Der relevante VNB und der nachgelagerte VNB oder Netzbenutzer bzw. VNBs mit Querverbindung auf gleicher Spannungs- und Netzebene vereinbaren die für Netze und Lasten relevanten Schutzsysteme und -einstellungen. Die Koordination diverser Schutzeinstellparameter mit jenen der Netze und Lasten schließt die technischen Anforderungen (Kernausslegung...) für jene Strom- und Spannungswandler in den Netzkuppelstellen mit ein, an welche der Schutz angeschlossen wird.

Bei der Konzeption der Schutzeinrichtungen sind entsprechende Reserveschutzkonzepte zu berücksichtigen.

Der elektrische Schutz von Netzen und Lasten hat Vorrang vor betrieblichen Regelungen, wobei die Sicherheit des Systems sowie die Gesundheit und Sicherheit der Mitarbeiter und der Öffentlichkeit zu berücksichtigen sind.

Unter Berücksichtigung des vorhergehenden Absatzes müssen die Einstellungen der Schutzeinrichtungen so gewählt werden, dass Fehler in Netzen und Lasten selektiv und ohne unzulässige Rückwirkungen auf das Verteilernetz abgeschaltet werden. Einstellungen von Schutzeinrichtungen, deren Funktionen für das Verteilernetz relevant sind, werden einvernehmlich von den Partnern festgelegt.

Schutzgeräte können die folgenden Aspekte umfassen:

- a) externe und interne Kurzschlüsse;
- b) Über- und Unterspannungen am Netzanschlusspunkt mit dem Verteilernetz;
- c) Über- und Unterfrequenzen;
- d) Schutz der Verbraucherstromkreise;
- e) Transformatorschutz;
- f) Reserveschutzkonzepte für Schutz- und Schaltfehler

Signifikanten Änderungen in den Betriebsverhältnissen ist durch eine rechtzeitige Überprüfung und Anpassung des Schutzkonzeptes zu entsprechen.

Der relevante VNB und der nachgelagerte bzw. angeschlossene VNB oder Netzbenutzer vereinbaren etwaige Änderungen an den für Netze und Lasten relevanten Schutzsystemen sowie an den gemeinsamen Regelungen für die Schutzsysteme von Netzen und Lasten.

6.3.1 Schutz bei Übergabestationen und Kundenanschlüssen

Bei der Konzeption der Schutzeinrichtungen für Übergabestationen und Kundenanschlüsse sind Maßnahmen derart zu treffen, dass bei Ausfall einer Schutzkomponente nicht die gesamte Schutzfunktionskette ausfällt (verschiedene Stromwandlerkerne, Spannungswandlerwicklungen, Auslösekreise, getrennte Absicherung von Steuerungs und Schutz auslösekreisen etc.). Die

Notwendigkeit der Realisierung derartiger Maßnahmen richtet sich nach dem Gesamtschutzkonzept für das Netz sowie für die betroffene Kundenanlage oder des Verteilernetzes.

Die Schutzeinrichtungen des vorgelagerten Netzbetreibers können nicht als Reserveschutzeinrichtungen für den Transformatorschutz betrachtet werden. Für die als Kuppel-element zwischen den Netzen eingesetzten Transformatoren sind daher entsprechende Reserveschutzeinrichtungen zu installieren. Ist das Kuppel-element zur Kundenanlage bzw. des Verteilernetzes eine 110 kV-Leitung, muss auch die Gegenstation im Übertragungsnetz in das Schutzkonzept einbezogen werden.

Für den Fall des Versagens eines Schalters oder einer Schutz-einrichtung sind geeignete Reserveschutzeinrichtungen vorzusehen. Einrichtungen in der Primärtechnik und daran angeschlossene sekundärtechnische Geräte müssen auf die zulässige Belastbarkeit des zu schützenden Betriebsmittels abgestimmt sein.

7 Betriebserlaubnisverfahren

Der (zukünftige) Netzbenutzer weist dem relevanten Netzbetreiber nach, dass er die Anforderungen gemäß Kapitel 5 und Kapitel 6 sowie die projektspezifisch vereinbarten Anforderungen aus dem Netzanschlussvertrag erfüllt und durchläuft dazu das beschriebene Betriebserlaubnisverfahren für den Anschluss.

Für Netzanschlüsse gelten für die Durchführung des Betriebserlaubnis- und Konformitätsverfahrens sinngemäß die Festlegungen der „TOR Netze und Lasten mit Übertragungsnetzanschluss“ Kapitel 7 und 8 in der geltenden Fassung.

8 Konformität

Die VNB und Netzbenutzer stellen sicher, dass ihre Netze und Lasten die Anforderungen dieses Teils der TOR erfüllen.

8.1 Konformitätsüberwachung

8.1.1 Aufgaben der nachgelagerten VNB oder Netzbenutzer

Alle Absichten zur Änderung der technischen Fähigkeiten von Netzen und Lasten, die sich auf die Erfüllung der Anforderungen dieses Teils der TOR auswirken, werden dem relevanten VNB zum frühestmöglichen Zeitpunkt gemeldet, bevor die Änderungen erfolgen.

Alle betrieblichen Vorkommnisse oder Ausfälle in Netzen und Lasten, die sich auf die Erfüllung der Anforderungen dieses Teils der TOR auswirken, werden dem relevanten VNB direkt oder indirekt über einen Dritten unverzüglich nach dem Vorkommnis gemeldet.

8.1.2 Aufgaben des relevanten VNB

Der relevante VNB gibt öffentlich bekannt, wie die Verantwortlichkeiten für Konformitätsüberwachung zwischen dem VNB oder Netzbenutzer und dem relevanten VNB aufgeteilt sind.

Der relevante VNB ist in Einzelfällen und nach angemessener Vorankündigung berechtigt, auch vor Ort Prüfungen vorzunehmen.

9 Betrieb

9.1 Allgemeines

Der Betrieb von elektrischen Anlagen gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 [18] umfasst alle Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann. Dies umfasst Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten.

Beim Betrieb der Anschlussanlage sind zusätzlich zu den jeweils gültigen gesetzlichen und behördlichen Vorschriften, insbesondere bei Schalthandlungen und Arbeiten am Netzanschlusspunkt, die Bestimmungen und Richtlinien des relevanten VNB einzuhalten.

In einem zwischen dem VNB oder Netzbenutzer und dem relevanten VNB abzuschließenden Vertrag sollten z.B. folgende Punkte enthalten sein:

- Eigentumsgrenze und gegebenenfalls Grenze des Zuständigkeitsbereiches (z.B. Verfügungsbereich, Betriebsführungsbereich, Zugangsberechtigungen) zwischen ÜNB und VNB oder Netzbenutzer;
- Benennung eines Anlagenbetreibers mit der Gesamtverantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage gem. ÖVE/ÖNORM EN 50110-1;
- Art und Weise der Sicherstellung der Funktionalität der Schutzeinrichtungen (z.B. Wiederholungsprüfungen), Art und Weise der Dokumentation von Prüfungen;
- Ergänzende Vereinbarungen zum Informationsaustausch, Vorgangsweise bei betriebsnotwendigen Arbeiten und geplanten Abschaltungen im Netz;
- Benennung mindestens eines jederzeit erreichbaren Schaltberechtigten jedes Partners für Schalthandlungen an der Schaltstelle;
- Abwicklung des Schaltdienstes;
- Anzuwendende Sicherheitsbestimmungen.

9.2 Zugang zur Anschlussanlage

Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-4-44 bzw. ÖVE E 8101 Teil 7-729 müssen stets verschlossen gehalten werden. Sie dürfen nur von Elektrofachkräften und elektrotechnisch unterwiesenen Personen, bzw. von anderen Personen nur unter Aufsicht von Elektrofachkräften und elektrotechnisch unterwiesenen Personen, betreten werden.

Dem relevanten VNB ist jederzeit ein gefahrloser Zugang zu seinen Einrichtungen und den in seinem Verfügungsbereich liegenden Anlagenteilen in der Anschlussanlage zu ermöglichen (z.B. durch ein Doppelschließsystem). Das gleiche gilt für – wenn vorhanden - separate Räume für die Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen. Den Fahrzeugen des relevanten VNB muss die Zufahrt zur Anschlussanlage jederzeit möglich sein.

Bei einer Änderung am Zugang zur Anschlussanlage, z.B. am Schließsystem, ist der relevante NB unverzüglich darüber in Kenntnis zu setzen und der ungehinderte Zugang sicherzustellen.

Der relevante NB kann dem VNB oder Netzbenutzer und dessen Fachpersonal Zutritt zu den Anlagen des NB gewähren.

9.3 Bedienung vor Ort

Der relevante VNB ordnet für die in seinem ausschließlichen Verfügungsbereich stehenden Anlagenteile die Schalthandlungen an (Schaltanweisung). Sofern sich Schaltgeräte im gemeinsamen Verfügungsbereich von VNB und VNB oder Netzbenutzer befinden, stimmen sich VNB und VNB oder Netzbenutzer bzw. deren Beauftragte über die Schalthandlungen in diesen Schaltfeldern ab und legen jeweils im konkreten Fall fest, wer die Schalthandlung anordnet. Die Schalthandlungen für die übrigen Anlagenteile werden durch den VNB, Netzbenutzer oder dessen Beauftragte angeordnet.

Bedienhandlungen werden nur nach Anordnung des Verfügungsbereichs-Berechtigten (VNB und/oder VNB oder Netzbenutzer) durchgeführt. Bedienhandlungen dürfen nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen vorgenommen werden.

9.4 Instandhaltung

Für die ordnungsgemäße Instandhaltung von Netzen und Lasten und deren Betriebsmittel ist der VNB oder Netzbenutzer verantwortlich.

Der VNB oder Netzbenutzer hat in periodischen Abständen die entsprechenden Anlagenüberprüfungen gemäß den gesetzlichen Vorgaben und Vorschriften vorzunehmen. Insbesondere hat der VNB oder Netzbenutzer die Schutzzeineinrichtungen von einer hierzu befugten Person prüfen zu lassen und auf Verlangen dem relevanten NB die entsprechenden Prüfbefunde unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

Freischaltungen im Verfügungsbereich des VNB vereinbart der VNB oder Netzbenutzer rechtzeitig mit dem relevanten VNB.

9.5 Störungen und Vorgehensweisen bei der Fehlerortung und -behebung

Bei Störungen in den Anlagen von VNB oder Netzbenutzern ist jegliche nachteilige Rückwirkung auf den sicheren Betrieb, die Versorgungssicherheit und die Spannungsqualität im Netz des relevanten VNB so gering wie möglich zu halten. Insbesondere sind Konzepte mit automatischen oder händischen Nachschaltungen zur Fehlereingrenzung mit dem relevanten VNB zwingend abzustimmen. Konzepte und Vorgehensweisen zur Ortung von Fehlern sowie damit im Zusammenhang stehende Eigenschaften der Anlagen des VNB oder Netzbenutzers müssen dem relevanten VNB in geeigneter Form unentgeltlich vor deren Inbetriebnahme zur Verfügung gestellt werden. Darauf aufbauend können zwischen dem relevanten VNB und dem VNB oder Netzbenutzer für zu erwartende Fehlerfälle grundsätzliche Vereinbarungen getroffen werden. Vorgehensweisen des VNB oder Netzbenutzers, welche nicht grundsätzlichen Vereinbarungen entsprechen, dürfen nur in unmittelbarer Abstimmung mit dem relevanten VNB angewendet werden. Der VNB oder Netzbenutzer ist dabei verpflichtet, Anweisungen des relevanten VNB Folge zu leisten. Im Fall von Netzzuständen, welche die Anwendung von grundsätzlich vereinbarten Vorgehensweisen nicht zulassen (z.B. Sonderschaltzustände), ist der relevante VNB verpflichtet den VNB oder Netzbenutzer unverzüglich bzw. mit angemessener Vorlaufzeit zu informieren.

Für die Fehlerbehandlung gegebenenfalls zusätzlich erforderliche Betriebsmittel (wie z.B. Petersen-Spulen, Blindstromkompensationen etc.) hat der VNB oder Netzbenutzer selbst Sorge zu tragen.

10 Zählung

10.1 Allgemeines

Alle Aufgaben im Zusammenhang mit der Zählung und Datenbereitstellung müssen vom relevanten VNB unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere des EIWOG 2010 [N4] und des Maß- und Eichgesetzes 1950 (MEG [N9]) in der jeweils geltenden Fassung, der Allgemeinen Bedingungen des relevanten VNB, den TOR Stromzähler und der Sonstigen Marktregeln, insbesondere Kapitel 6 „Zählwerte, Datenformate und standardisierte Lastprofile“, nach transparenten, objektiven und diskriminierungsfreien Kriterien durchgeführt werden.

10.2 Einrichtungen für Zählung und Messung

Die Einrichtungen für Zählung und Messung sind nach den Anforderungen des relevanten VNB auszuführen.

Die Stromwandler am Zählpunkt müssen mit getrennten Kernen für Zählung/Messung und für den Schutz ausgeführt sein. Die Spannungswandlerkreise für Zählung/Messung und für den Schutz müssen entweder auf getrennte Wicklungen oder auf getrennt abgesicherte Spannungswandlerkreise aufgeteilt sein.

Die Klassengenauigkeit der Wandlerkerne bzw. Wandlerwicklungen für die Zählung muss der im TOR Stromzähler geforderten Klassengenauigkeit der Zähleinrichtungen entsprechen. An jeder Zähl-/Messstelle werden durch den relevanten VNB grundsätzlich Wirk- und Blindenergie in jeder Richtung (Lieferung und Bezug) sowie Wirk- und Blindleistung gemessen. Für die Ausführung der Einrichtungen für Zählung/Messung und Transfer der diesbezüglichen Daten ist der vom relevanten VNB angewandte Standard zu beachten.

Abschnitt II:

Verbrauchseinheiten mit Verteilernetzanschluss zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten

Die folgenden besonderen Anforderungen gelten für Laststeuerungsdienste (Flexibilitäten), die durch Verbrauchseinheiten oder geschlossene Verteilernetze zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten (kurz: „Verbrauchseinheiten“) zur Verfügung gestellt werden. Die Ansteuerung erfolgt dabei durch externe Signale oder automatisch auf Basis bestimmter Netzparameter – wie Frequenz oder Spannung.

Kundenanlagen und geschlossene Verteilernetze können mit Verbrauchseinheiten entsprechende Laststeuerungsdienste für relevante Netzbetreiber erbringen. Laststeuerungsdienste können — gemeinsam oder einzeln — eine Erhöhung oder Verringerung des Verbrauchs umfassen.

Die Einhaltung der Verpflichtungen des Netzbenutzers aus der Netzzugangsvereinbarung mit dem relevanten VNB ist weiterhin auch bei Erbringung von Laststeuerungsdiensten durch Dritte (z.B. Aggregator) vom Netzbenutzer sicherzustellen.

Bei Laststeuerungsdiensten für relevante Netzbetreiber (ÜNB und VNB)¹⁷ werden folgende Kategorien unterschieden:

- a) mit Fernwirkungseinrichtung:
 - i. lastseitige Steuerung zur Wirkleistungsregelung;
 - ii. lastseitige Steuerung zur Blindleistungsregelung;
 - iii. lastseitige Steuerung zum Engpassmanagement
- b) eigene Steuerung oder Regelung:
 - i. lastseitige Steuerung zur Frequenzregelung;
 - ii. lastseitige Steuerung zur sehr schnellen Wirkleistungsregelung

Die oben genannten Kategorien sind nicht als erschöpfend anzusehen und die DCC-VO schließt die Entwicklung weiterer Kategorien nicht aus. Die DCC-VO und dieser Teil der TOR gelten nicht für Laststeuerungsdienste, die für andere Akteure als für VNB oder ÜNB erbracht werden.¹⁸

Netzbetreiber, Betreiber von geschlossenen Verteilernetzen (GVNB) oder Aggregatoren können mit dem relevanten VNB auf Basis der Vorgaben des Kapitels 11 individuelle Vereinbarungen für die Erbringung von Laststeuerungsdiensten abschließen.

¹⁷ Der relevante VNB ist im Sinne dieses Kapitels als der Nutzer der Laststeuerungsdienste zu verstehen. Der relevante Netzbetreiber ist in diesem Fall nicht zwingend der relevante VNB, mit welchem der Netzbetreiber eine Netzzugangsvereinbarung abschließt.

¹⁸ Dies sind z.B. direkt oder über Aggregatoren gebündelte Laststeuerungen für Strommärkte; für Verbrauchseinheiten, die als Regelreserven eingesetzt werden, gelten die Präqualifikationsbedingungen.

11 Anforderungen an Verbrauchseinheiten zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten

11.1 Allgemeine Anforderungen an Laststeuerungsdienste

Der Netzbenutzer oder GVNB, der dem relevanten Netzbetreiber Laststeuerungsdienste einzeln oder gemeinsam über Aggregatoren zur Verfügung stellen will, muss mit dem relevanten VNB eine Netzzugangsvereinbarung über die technischen Bedingungen der Teilnahme bzw. entsprechenden Erbringung abschließen. In dieser Vereinbarung sind unter Anderem Details zu Laständerungsgeschwindigkeiten, Schnittstellen zum Datenaustausch, Übertragung von Online-Messwerten und Sollwertvorgaben durch den relevanten VNB festzulegen.

Der Anschlussnetzbetreiber ist berechtigt, die Bereitstellung von Laststeuerungsdiensten im Falle von Netzrestriktionen zu beschränken. Dabei ist im Falle von ungeplanten Einschränkungen im Netz des Anschlussnetzbetreibers zu beachten, dass die betriebliche Vorgabe durch den Anschlussnetzbetreiber Vorrang hat.

11.2 Frequenz- und Spannungsbereiche

Einzeln bzw. gemeinsam angesteuerte Verbrauchseinheiten, die für die Laststeuerung genutzt werden, müssen in der Lage sein, in den in Kapitel 5.1.1 genannten Frequenzbereichen zu arbeiten. Zusätzlich müssen die Verbrauchseinheiten in den in Kapitel 5.3.1 genannten Spannungsbereichen arbeiten, wenn diese auf einer Spannungsebene von mindestens 110 kV angeschlossen sind. Unterhalb von 110 kV müssen Verbrauchseinheiten in der Lage sein, im Spannungsbetriebsbereich $\pm 10\%$ der Referenzspannung 1 p.u. am physischen Anschlusspunkt zu arbeiten.

11.3 P/Q-Regelung oder Engpassmanagement

Verbrauchseinheiten, die für die Laststeuerung zur Wirkleistungsregelung, zur Blindleistungsregelung oder zum Engpassmanagement genutzt werden, müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

11.3.1 Frequenzgradienten

Sie müssen ausreichend widerstandsfähig sein, um die Verbindung mit dem Netz bei Frequenzgradienten bis 2 Hz/s aufrechtzuerhalten. Hinsichtlich dieser Widerstandsfähigkeit wird der Wert des Frequenzgradienten als Durchschnitt über einen Zeitraum von 500 ms berechnet.

11.3.2 Anpassung der Leistungsaufnahme und Informationsübermittlung

Sie müssen in der Lage sein, die Leistungsaufnahme aus dem Netz in einem mit dem relevanten Netzbetreiber direkt oder indirekt über einen **Aggregator** vereinbarten Bereich zu regeln;

Sie müssen über die erforderlichen Betriebsmittel verfügen, um Anweisungen des relevanten Netzbetreibers zur Anpassung ihres Verbrauchs direkt oder indirekt über einen **Aggregator** entgegenzunehmen und die erforderlichen Informationen zu übermitteln.

Sie müssen in der Lage sein, ihre Leistungsaufnahme innerhalb eines vom relevanten Netzbetreiber festgelegten Zeitraums anzupassen.

Der Mindestzeitraum für die Anpassung der Leistungsaufnahme im Rahmen der zur Verfügung gestellten Dienstleistung wird vertraglich zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Netzbenutzer, dem GVNB oder Aggregator vereinbart.

Sie müssen in der Lage sein, eine Anweisung des relevanten Netzbetreibers zur Änderung der Leistungsaufnahme bis zu den vertraglich vereinbarten Grenzen der Netzzugangsvereinbarung mit dem relevanten VNB vollständig auszuführen.

Sie dürfen nach Durchführung der Änderung der Leistungsaufnahme und während der Dauer der angeforderten Änderung die für die Erbringung des Dienstes genutzte Last nur ändern, wenn dies vom relevanten Netzbetreiber innerhalb der vertraglich vereinbarten Grenzen der Netzzugangsvereinbarung mit dem relevanten VNB gefordert wird. Anweisungen zur Änderung der Leistungsaufnahme können mit sofortiger oder verzögerter Wirkung erfolgen;

Sie müssen dem relevanten Netzbetreiber Änderungen der Kapazitäten zur lastseitigen Steuerung melden.

Die Modalitäten hinsichtlich Meldungen zu Änderungen der Kapazitäten zur lastseitigen Steuerung werden vertraglich zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Netzbenutzer, dem GVNB oder Aggregatoren vereinbart.

Der relevante Netzbetreiber veröffentlicht die Spezifikationen der für die Informationsübermittlung zulässigen Betriebsmittel.

11.4 Netzfrequenzregelung

Für Verbrauchseinheiten zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten zur Netzfrequenzregelung ist im Sinne der DCC-VO eine allfällige Aktivierung ausschließlich außerhalb des Frequenzbereichs von $50 \text{ Hz} \pm 0,2 \text{ Hz}$ vorgesehen.¹⁹

Verbrauchseinheiten, die für die lastseitige Steuerung zur Netzfrequenzregelung im Sinne der DCC-VO genutzt werden, müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

11.4.1 Anforderungen hinsichtlich der Regelungssysteme

Sie müssen über ein Regelungssystem verfügen, das im Bereich des Totbandes von $50 \text{ Hz} \pm 0,2 \text{ Hz}$ unempfindlich ist.

Sie müssen in der Lage sein, bei der Rückkehr zu einer Frequenz innerhalb des festgelegten Totbandes von $50 \text{ Hz} \pm 0,2 \text{ Hz}$ vor der Wiederaufnahme des normalen Betriebs eine randomisierte Zeitverzögerung von bis zu 5 Minuten einzuhalten.

Die maximale Frequenzabweichung vom Nennwert $50,00 \text{ Hz}$, bei der eine Reaktion erfolgen muss, beträgt -1 Hz für den Unterfrequenzmodus und $+1,5 \text{ Hz}$ für den Überfrequenzmodus

Bei einer Netzfrequenz ober- oder unterhalb des Totbandes um die Nennfrequenz ($50,00 \text{ Hz}$) wird die Last erhöht bzw. verringert;

Sie müssen mit einem Regelungsgerät ausgestattet sein, das die tatsächliche Netzfrequenz misst. Die Messungen werden mindestens alle $0,2 \text{ Sekunden}$ aktualisiert;

Hinsichtlich der Empfindlichkeit des lastseitigen Steuerungssystems zur Frequenzregelung und der Genauigkeit der Frequenzmessung sowie der daraus resultierenden Laständerung müssen sie in der Lage sein, Änderungen der Netzfrequenz um $0,01 \text{ Hz}$ festzustellen und insgesamt eine linear-

¹⁹ Die Vorgaben für alle anderen Verbrauchseinheiten, die als Regelreserven im Frequenzbereich von $50 \text{ Hz} \pm 0,2 \text{ Hz}$ eingesetzt werden, werden in den Präqualifikationsbedingungen der APG festgelegt.

proportionale Systemreaktion herbeizuführen. Die Verbrauchseinheit muss in der Lage sein, Änderungen der Netzfrequenz innerhalb von 0,4 Sekunden zu erkennen und darauf zu reagieren. Bei der Frequenzmessung ist im stationären Zustand eine permanente Abweichung von bis zu 0,05 Hz akzeptabel.

11.5 Sehr schnelle Wirkleistungsregelung

Der relevante ÜNB kann in Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber mit dem **Netzbenutzer**, einem GVNb **oder** einem **Aggregator** einen Vertrag zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten für eine sehr schnelle Wirkleistungsregelung schließen.

Wird die in oben genannte Einigung erzielt, ist in dem genannten Vertrag Folgendes festzulegen:

- a) Änderungen der Wirkleistung bei bestimmten Größen, wie dem Frequenzgradienten, für diesen Teil der Last;
- b) das Betriebsprinzip dieses Regelungssystems und die damit verbundenen Leistungsparameter;
- c) die Reaktionszeit für die sehr schnelle Wirkleistungsregelung, die 2 Sekunden nicht überschreiten darf.

11.6 Betriebserlaubnisverfahren für Verbrauchseinheiten zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten

Das Betriebserlaubnisverfahren im Sinne der DCC-VO versteht sich als Teil eines Zulassungsverfahrens (Präqualifikationsverfahren), wobei die konkreten Rahmenbedingungen für solch ein Verfahren noch prozessuale und organisatorische Abstimmungen erfordern.

Anhang

Für den Fall von inhaltlichen Widersprüchen zwischen dem Hauptteil dieser TOR (Kapitel 1 bis 11) und den Anhängen geht der Inhalt des Hauptteils den Anhängen vor. Dies gilt nur insofern, als der jeweilige Inhalt der Anhänge nicht aufgrund von Gesetzen oder Verordnungen für verbindlich erklärt wurde.

ENTWURF

Datenblatt „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“

Datenblatt „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“ (vom Anschlussnehmer oder seinem Beauftragten auszufüllen)	
Anschlussnehmer	Vorname, Name _____
	Straße, Hausnummer _____
	PLZ, Ort _____
Betreiber	Vorname, Name _____
	Straße, Hausnummer _____
	PLZ, Ort _____
Angaben zum Anschlussobjekt	Straße, Haus-Nr. _____
	PLZ/Ort _____ / Standort: <input type="checkbox"/> öffentlich <input type="checkbox"/> nicht öffentlich (privat)
Anschlussnehmer	Lageplan vorhanden ? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Hersteller	Hersteller/Typ: _____ Anzahl der Ladepunkte: _____
	Anzahl baugleicher Ladeeinrichtungen: _____
Ausführung der Ladeeinrichtung (Angaben bezogen auf 400/230V)	Max. Netzbezugsleistung: _____ kVA Max. Netzeinspeiseleistung: _____ kVA
	Regelbereich der Ladeleistung _____ kVA bis _____ kVA
	Wirkleistung steuerbar ? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Art der Ladung <input type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> DC
	<input type="checkbox"/> Wechselstrom <input type="checkbox"/> L1 <input type="checkbox"/> L2 <input type="checkbox"/> L3 <input type="checkbox"/> Drehstrom
Dokumentation	Ladeeinrichtung im Übersichtsschaltplan zur Verbrauchsanlage dargestellt ? <input type="checkbox"/> ja
Errichter (eingetragenes Elektroinstallationsunternehmen)	Firmenname _____ Ausweis-Nr. _____
	Straße, Haus Nr. _____
	PLZ, Ort _____ beim
	Telefonnummer _____ Netzbetreiber
	E-Mail Adresse _____
Bemerkungen	_____
Der Elektrofachbetrieb bestätigt mit seiner Unterschrift die Richtigkeit der Angaben.	
Ort, Datum _____	Unterschrift Elektrofachbetrieb _____

Tabelle 3: Datenblatt Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Datenblatt „Wärmepumpen/Klimageräte“

Datenblatt „Wärmepumpen/Klimageräte“	
(vom Anschlussnehmer oder seinem Beauftragten auszufüllen)	
Anschlussnehmer	Vorname, Name _____
	Straße, Hausnummer _____
	PLZ, Ort _____
Angaben zum Anschlussobjekt	Straße, Haus-Nr. _____
	PLZ/Ort _____ / _____
Hersteller	Hersteller/Typ: _____
	Elektrische Leistungen: <input type="checkbox"/> 1~ <input type="checkbox"/> 3~
	Blindleistungsverhalten: _____
	Zusatzheizung (Heizstab) vorhanden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Leistung der Zusatzheizung (Heizstab): _____ kW
Errichter (eingetragenes Elektroinstallationsunternehmen)	Firmenname _____ Ausweis-Nr. _____
	Straße, Haus Nr. _____
	PLZ, Ort _____ beim _____
	Telefonnummer _____ Netzbetreiber _____
	E-Mail Adresse _____
Bemerkungen	_____
Der Elektrofachbetrieb bestätigt mit seiner Unterschrift die Richtigkeit der Angaben.	
Ort, Datum _____	Unterschrift Elektrofachbetrieb _____

Tabelle 4: Datenblatt Wärmepumpen/Klimageräte

Nachweisdokument „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“

Nachweisdokument „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“ (vom Anschlussnehmer oder seinem Beauftragten auszufüllen)	
Anschlussnehmer	Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____
Betreiber	Vorname, Name _____ Straße, Hausnummer _____ PLZ, Ort _____
Angaben zum Anschlussobjekt	Straße, Haus-Nr. _____ PLZ/Ort _____ / _____ Standort: <input type="checkbox"/> öffentlich <input type="checkbox"/> nicht öffentlich (privat)
Anschlussnehmer	Lageplan vorhanden ? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Hersteller	Hersteller/Typ: _____ Anzahl der Ladepunkte: _____ Anzahl baugleicher Ladeeinrichtungen: _____
Ausführung der Ladeeinrichtung (Angaben bezogen auf 400/230V)	Max. Netzbezugsleistung: _____ kVA Max. Netzeinspeiseleistung: _____ kVA Regelbereich der Ladeleistung _____ kVA bis _____ kVA Wirkleistung steuerbar ? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Art der Ladung <input type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> Wechselstrom <input type="checkbox"/> L1 <input type="checkbox"/> L2 <input type="checkbox"/> L3 <input type="checkbox"/> Drehstrom
Dokumentation	Ladeeinrichtung im Übersichtsschaltplan zur Verbrauchsanlage dargestellt? <input type="checkbox"/> ja
Errichter (eingetragenes Elektroinstallationsunternehmen)	Firmenname _____ Ausweis-Nr. _____ Straße, Haus Nr. _____ PLZ, Ort _____ beim Telefonnummer _____ Netzbetreiber E-Mail Adresse _____
Bemerkungen	_____
Bestätigung der vertragskonformen Anlagenerrichtung	
Die Ladeeinrichtung erfüllt am Netzanschlusspunkt die Anforderungen der TOR Netze und Lasten Verteilernetze, sowie die in der Netzzugangsvereinbarung festgelegten Anforderungen.	
Der Elektrofachbetrieb bestätigt mit seiner Unterschrift die Richtigkeit der Angaben.	
Ort, Datum _____	Unterschrift Netzbenutzer _____ Unterschrift Elektrofachbetrieb _____

Tabelle 5: Nachweisdokument „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“

Nachweisdokument „Wärmepumpen/Klimageräte“

Nachweisdokument „Wärmepumpen/Klimageräte“		
(vom Anschlussnehmer oder seinem Beauftragten auszufüllen)		
Anschlussnehmer	Vorname, Name _____	
	Straße, Hausnummer _____	
	PLZ, Ort _____	
Angaben zum Anschlussobjekt	Straße, Haus-Nr. _____	
	PLZ/Ort _____ / _____	
Hersteller	Hersteller/Typ: _____	
	Elektrische Leistungen: <input type="checkbox"/> 1~ <input type="checkbox"/> 3~	
	Blindleistungsverhalten: _____	
	Zusatzheizung (Heizstab) vorhanden <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Leistung der Zusatzheizung (Heizstab): _____ kW	
Errichter (eingetragenes Elektroinstallationsunternehmen)	Firmenname _____	Ausweis-Nr. _____
	Straße, Haus Nr. _____	_____
	PLZ, Ort _____	beim _____
	Telefonnummer _____	Netzbetreiber _____
	E-Mail Adresse _____	_____
Bemerkungen	_____	
Bestätigung der vertragskonformen Anlagerrichtung		
Die Wärmepumpen oder Klimageräte erfüllen am Netzanschlusspunkt die Anforderungen der TOR Verteilernetzanschluss, sowie die in der Netzzugangsvereinbarung festgelegten Anforderungen.		
Der Elektrofachbetrieb bestätigt mit seiner Unterschrift die Richtigkeit der Angaben.		
Ort, Datum _____	Unterschrift Netzbenutzer _____	Unterschrift Elektrofachbetrieb _____

Tabelle 6: Nachweisdokument „Wärmepumpen/Klimageräte“

Übersicht – Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber

In den folgenden Fällen ist eine Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber erforderlich:

- Anschluss einer neuen Kundenanlage
- Trennung / Zusammenlegung von Kundenanlagen
- Änderung von Netzanschlüssen (z.B. Umverlegung)
- Erweiterung der Kundenanlage, wenn die im Netzanschlussvertrag vereinbarte gleichzeitig benötigte Leistung überschritten wird
- vorübergehend angeschlossene Anlagen, z.B. Baustellen und Schaustellerbetriebe
- Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit Bemessungsleistungen ≥ 10 kVA
- Geräte zur Beheizung oder Klimatisierung mit Bemessungsleistungen ≥ 10 kVA
- Anschluss von Verbrauchseinheiten, die für Laststeuerungsdienste eingesetzt werden (z.B. Boiler, Wärmepumpen, etc.)
- Netzurückwirkungsrelevante Anlagen und elektrische Verbrauchsmittel nach **TOR Netzurückwirkungen**
- Oberschwingungsrelevante Betriebs- oder Verbrauchsmittel $> 1,3$ kVA (L-N), $> 1,9$ kVA (L-L), $> 3,8$ kVA (L-L-L(-N)) mit Gleichrichtung oder Phasenanschnittsteuerung nach **TOR Netzurückwirkungen**
- Betriebs- oder Verbrauchsmittel > 4 kVA (L-N), $> 10,0$ kVA (L-L), $> 20,0$ kVA (L-L-L(-N)) mit Schwingungspaket- oder Thermostatsteuerung (Wiederholrate $r < 1$ [1/min] nach **TOR Netzurückwirkungen**

Übersicht – Anforderungen für Kundenanlagen

Anforderung	Bestimmungen
Netzanschlussantrag	Der Anschluss und Parallelbetrieb von Netzen und Lasten erfordert den Abschluss eines Netzanschlussvertrages mit dem relevanten VNB entsprechend dem Verfahren in dessen Allgemeinen Bedingungen (Kapitel 4).
Anschlussbeurteilung und -konzept	Der VNB führt grundsätzlich eine Anschlussbeurteilung durch. Im Ermessen des relevanten VNB kann die Anschlussbeurteilung entfallen. (z.B. Anlagen $\leq 75A$). Die Anforderungen der TOR Netzurückwirkungen sind einzuhalten. (Kapitel 4.3)
Frequenzbereiche	Verteilernetze und Verbrauchseinheiten zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten müssen in der Lage sein, die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb in den in Tabelle 1 aufgeführten Frequenzbereichen und Zeiträumen aufrechtzuerhalten. Die Anforderungen gemäß Tabelle 1 sollten ebenso von elektrischen Energiespeichern, regelbaren Lasten und Ladeeinrichtungen erfüllt werden, sofern sie technologie- bzw. prozessbedingt dazu in der Lage sind.

Wirkleistungsverhalten bei Über- und Unterfrequenz	Elektrische Energiespeicher, regelbare Lasten und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge müssen bei Über- und Unterfrequenz (LFSM-OC, LFSM-UC) ein definiertes Wirkleistungsverhalten aufweisen (Kapitel 5.1.2).
FRT-Fähigkeit	Umrichtergekoppelte Kundenanlagen ≥ 5 MW, Betriebsmittel ≥ 5 MW und DC-Ladeeinrichtungen ≥ 5 MW müssen in der Lage sein, die Verbindung mit dem Netz und einen stabilen Betrieb aufrechtzuerhalten, wenn im Stromnetz Störungen in Form von konzeptgemäß zu beherrschenden Fehlern (im Übertragungs- oder Verteilnetz) aufgetreten sind (Kapitel 5.2).
Spannungshaltung	Netze und Lasten mit Anschluss in der NE 3 müssen in der Lage sein, die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb in den in Tabelle 2 aufgeführten Spannungsbereichen und Zeiträumen aufrechtzuerhalten (Kapitel 5.3.1)
Informationsaustausch	Netze und Lasten, welche im Anwendungsbereich der „SOGL Datenaustauschverordnung“ genannt werden, müssen die in Kapitel 5.5 erläuterten Bestimmungen zu Informationsaustausch zwischen dem relevanten VNB und nachgelagerten VNB oder Netzbenutzer einhalten.
Wirkleistungsvorgabe bei Kundenanlagen	Bei Kundenanlagen mit Netzanschlusspunkt in NE 3 ist der relevante VNB in speziellen Fällen berechtigt, eine vorübergehende Vorgabe bzw. Einschränkung der Wirkleistungsaufnahme bis hin zur Abschaltung vorzunehmen.
Systemschutz und Netzwiederaufbau	Die im Kapitel 5.6.2 sowie Kapitel 5.6.3 beschriebenen Punkte stellen Grundanforderungen für den Unterfrequenz- und Unterspannungslastabwurf im Sinne der DCC-VO dar und sind von Netzen und Lasten zu erfüllen, welche im Anwendungsbereich der TOR Systemschutzplan genannt werden.
Fähigkeit zur Wiederschaltung und zur Trennung	Netze und Lasten mit Netzanschlusspunkt in der NE 3 müssen die Anforderungen des Kapitels 5.6.4 in Bezug auf ihre Trennung und Wiederschaltung erfüllen.
Daten und Parameter für Netzberechnungen und Simulationen	Der relevante VNB kann für Anlagen in der NE 3 Simulationsmodelle oder gleichwertige Informationen anfordern, die das Verhalten der Anlagen der Netzbenutzer durch Simulationen zeigen. (Kapitel 5.7)
Anforderungen an Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge	Beim Anschluss von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge sind diverse Anforderungen einzuhalten (Kapitel 5.8)
Ausführung der Anlage und Schutz	Elektrische Anlagen von Netzen und Lasten müssen die Anforderungen des Kapitels 6 erfüllen.

Betriebserlaubnis und Konformität	Nachgelagerte VNB oder Netzbenutzer müssen die in Kapitel 7 erwähnten Dokumente und Nachweise erbringen bzw. auf Verlangen des relevanten Netzbetreibers vorlegen.
Verbrauchseinheiten mit Verteilernetzanschluss zur Erbringung von Laststeuerungsdiensten	Die in Kapitel 11 beschriebenen Anforderungen gelten für Verbrauchseinheiten und geschlossene Verteilernetze, die Laststeuerungsdienste erbringen

Tabelle 7: Übersicht – Anwendungsbereiche und Anforderungen für Kundenanlagen

ENTWURF