



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

**TOR Erzeuger:
Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen**

des Typs A und Kleinsterzeugungsanlagen

1

x

x

x

x

2

x

	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
(Maximalkapazität < 250 kW und Nennspannung < 110 kV)						
des Typs B						
(Maximalkapazität \geq 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV)	3		x			
des Typs C						
(Maximalkapazität \geq 35 MW und < 50 MW und Nennspannung < 110 kV)	4			x		
des Typs D						
(Maximalkapazität \geq 50 MW oder Nennspannung \geq 110 kV)	5				x	
	6	x	x	x	x	

TOR Erzeuger V1.0					Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle										
Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.																				
gültig ab 1.7.2019																				
Dokumenten-Historie					7	x	x	x	x											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Version</th> <th>Veröffentlichung</th> <th>Inkrafttreten</th> <th>verantwortlich</th> <th>Anmerkungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>1.7.2019</td> <td>1.7.2019</td> <td>E-Control</td> <td>Ersatz von TOR D4 V2.3 sowie von TOR B V2.0 Kapitel 6 durch die nationale Umsetzung der Verordnung (EU) 2016/631 zur Festlegung eines Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger (Requirements for Generators, RfG-VO)</td> </tr> </tbody> </table>					Version	Veröffentlichung	Inkrafttreten	verantwortlich	Anmerkungen	1.0	1.7.2019	1.7.2019	E-Control	Ersatz von TOR D4 V2.3 sowie von TOR B V2.0 Kapitel 6 durch die nationale Umsetzung der Verordnung (EU) 2016/631 zur Festlegung eines Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger (Requirements for Generators, RfG-VO)	8	x	x	x	x	
Version	Veröffentlichung	Inkrafttreten	verantwortlich	Anmerkungen																
1.0	1.7.2019	1.7.2019	E-Control	Ersatz von TOR D4 V2.3 sowie von TOR B V2.0 Kapitel 6 durch die nationale Umsetzung der Verordnung (EU) 2016/631 zur Festlegung eines Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger (Requirements for Generators, RfG-VO)																
<p>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.</p> <p>Für den Inhalt verantwortlich:</p> <p>Energie-Control Austria für die Regulierung der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft (E-Control) Rudolfsplatz 13a 1010 Wien</p> <p>Tel: +43 1 24724-0 E-Mail: tor@e-control.at</p>					9	x	x	x	x	TOR										

	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
Inhaltsverzeichnis						
Inhaltsverzeichnis	4					
Einleitung	8					
1 Begriffe und Abkürzungen	9					
2 Anwendungsbereich	10					
2.1 Allgemeiner Anwendungsbereich und Ausnahmen	10					
2.2 Wesentliche Änderung bestehender Stromerzeugungsanlagen	12					
2.3 Anwendung auf in Industrieanlagen integrierte KWK-Anlagen	13					
2.4 Anwendung auf Speicher	14					
2.5 Freistellung von Bestimmungen der RfG-VO bzw. der RfG Anforderungs-V	14					
3 Bestimmungen, Vorschriften und Verweise	14					
3.1 Bestimmungen und Vorschriften	14					
3.2 Verweise auf andere Netzwirkkodizes	15	10	x	x	x	
3.3 Normative Verweise	15					
4 Netzanschlussverfahren und relevante Unterlagen	17					
4.1 Bestimmung der Maximalkapazität der Stromerzeugungsanlage	17					
4.2 Netzanschlussantrag	17					
4.3 Anschlussbeurteilung und -konzept	19					
4.4 Netzanschlussvertrag	20					
5 Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz	21					
5.1 Anforderungen an die Frequenzhaltung	21					
5.1.1 Frequenzbereiche	21					
5.1.2 Frequenzgradienten	22					
5.1.3 Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O)	22					
5.1.4 Wirkleistungsabgabe gemäß Sollwert	25					

<i>TOR Erzeuger V1.0</i>		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i>							
5.1.5	Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe bei abnehmender Frequenz	25					
5.1.6	Wirkleistungserhöhung bei Unterfrequenz (LFSM-U)	27					
5.1.7	Frequenzabhängiger Modus (Frequency Sensitive Mode, FSM)	30					
5.1.8	Bereitstellung von synthetischer Schwungmasse	35					
5.2	Anforderungen hinsichtlich Robustheit und dynamischer Netzstützung	35					
5.2.1	FRT-Fähigkeit (fault ride through) von Stromerzeugungsanlagen	35					
5.2.2	Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern	40					
5.2.3	Stabilität bei Netzpendelungen	41					
5.3	Anforderungen hinsichtlich statischer Spannungshaltung	42					
5.3.1	Spannungsbereiche	42					
5.3.2	Trennung der Stromerzeugungsanlage vom Netz	43					
5.3.3	Blindleistungskapazität	44					
5.3.4	Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung	56					
5.3.5	Spannungsregelung synchroner Stromerzeugungsanlagen	61					
5.3.6	Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung	62					
5.4	Anforderungen hinsichtlich Netzmanagement und Systemschutz	64					
5.4.1	Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber	64					
5.4.2	Simulationsmodelle und Simulationsparameter	66					
5.4.3	Systemschutz	67					
5.5	Anforderungen hinsichtlich Synchronisierung und Netzwiederaufbau	68					
5.5.1	Synchronisierungsvorrichtungen	68					
5.5.2	Zuschaltbedingungen	69					
5.5.3	Schwarzstartfähigkeit	70					
5.5.4	Inselbetriebsfähigkeit	70					
5.5.5	Schnelle Neusynchronisierung	71					
5.6	Anforderungen hinsichtlich Datenaustausch	72					
6	Ausführung der Anlage und Schutz	73					

<i>TOR Erzeuger V1.0</i>		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i>							
6.1	Primärtechnik	73					
6.1.1	Anschlussanlage und Symmetrie	73					
6.1.2	Schaltstelle	74					
6.1.3	Entkupplungsstelle	75					
6.1.4	Sternpunktbehandlung	76					
6.2	Sekundärtechnik	77					
6.2.1	Fernsteuerung bzw. fernwirktechnische Schnittstelle	77					
6.2.2	Backup-Systeme für Kommunikation	77					
6.2.3	Regelsysteme und -einstellungen	77					
6.2.4	Messinstrumente	78					
6.3	Schutzeinrichtungen/Netzentkupplungsschutz	79					
6.3.1	Allgemeines zum Netzentkupplungsschutz	81					
6.3.2	Schutzfunktionen der Schutzeinrichtung für die Entkupplungsstelle	82					
6.3.3	Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz	84					
6.3.4	Prüfklemmleiste	86					
7	Betriebserlaubnisverfahren	87					
7.1.1	Erlaubnis zur Zuschaltung	89					
7.1.2	Vorübergehende Betriebserlaubnis	89					
7.1.3	Endgültige Betriebserlaubnis	90					
7.1.4	Beschränkte Betriebserlaubnis	90					
8	Konformität	91					
8.1	Konformitätsnachweis	91					
8.2	Konformitätstests und Konformitätssimulationen	93					
8.3	Konformitätsüberwachung	96					
8.3.1	Verantwortung des Netzbenutzers	96					
8.3.2	Aufgaben des relevanten Netzbetreibers	97					
9	Betrieb	98					

<i>TOR Erzeuger V1.0</i>		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i>							
9.1	Allgemeines	98					
9.2	Zugang zur Anschlussanlage	98					
9.3	Bedienung vor Ort	99					
9.4	Instandhaltung	99					
9.5	Betrieb bei Instandhaltungen oder Störungen im Netz	10					
10	Zählung	10					
10.1	Allgemeines	10					
10.2	Einrichtungen für Zählung und Messung	10					
Anhang		10					
A1.	Anwendbarkeit und Umfang des Datenaustauschs	10					
A2.	Funktionsbeispiele Netzentkupplungsschutz	10					
A3.	Einstellwerte für Umrichter an Niederspannungs-Verteilernetzen	10					
	Standardeinstellungen für die Q(U)-Regelung	10					
	Standardeinstellungen für die P(U)-Regelung	10					
	Standardeinstellungen für die Zuschaltbedingungen	10					
	Passwortschutz für netzbetriebliche Einstellwerte	10					
A4.	Grundsätzlicher Ablauf des Betriebserlaubnisverfahrens	10					
A5.	Vorlagen für Installations- bzw. Nachweisdokumente	11					
A6.	Beschreibung der Konformitätstests und -simulationen	12					
	Konformitätstests für synchrone Stromerzeugungsanlagen	12					
	Konformitätstests für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen	13					
	Konformitätssimulationen für synchrone Stromerzeugungsanlagen	13					
	Konformitätssimulationen für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen	14					
A7.	Technische Kennwerte und Parameter für Simulationsmodelle	14					
A8.	Informationen und Unterlagen zur Konformitätsüberwachung	15					

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<h2 style="color: #0056b3;">Einleitung</h2>	11	x	x	x	x	
<p>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 Verteiler- oder Übertragungsnetzen zwischen Netzbetreiber und Netzbenutzer² vereinbart.</p> <p>Dieses Dokument enthält technische und organisatorische Mindestanforderungen an Stromerzeugungsanlagen aus folgenden europäischen und nationalen Rechtsquellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - abschließend festgelegte Anforderungen aus der Verordnung (EU) 2016/631 zur Festlegung eines Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger, ABI L 112 vom 27.4.2016 Seite 1 (Requirements for Generators, RfG-VO); - nicht abschließend festgelegte Anforderungen aus der RfG-VO, welche mit der Verordnung des Vorstands der E-Control betreffend die Festlegung von allgemeinen technischen Anforderungen für den Netzanschluss von Stromerzeugungsanlagen (RfG Anforderungs-V, BGBl. II Nr. 56/2019) festgesetzt wurden; - Verordnung des Vorstands der E-Control betreffend die Festlegung von Schwellenwerten für Stromerzeugungsanlagen des Typs B, C und D gemäß Artikel 5 Abs. 3 der Verordnung (EU) 2016/631 zur Festlegung eines Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger (RfG Schwellenwert-V, BGBl. II Nr. 55/2019) bestimmt wurden; - Verordnung des Vorstands der E-Control betreffend Umfang und Inhalt des Datenaustauschs für signifikante Netznutzer gemäß Artikel 40 Abs. 5 der Verordnung (EU) 2017/1485 zur Festlegung einer Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb, ABI L 220 vom 25.8.2016 Seite 1 (System Operation Guideline, SOGL) (SOGL Datenaustausch-V, BGBl. [noch offen]) - zusätzliche nationale Anforderungen auf Grundlage des § 22 Abs. 2 E-ControlG (TOR), welche auch einvernehmlich zwischen Netzbetreiber und Netzbenutzer abgeändert werden können. 	12	x	x	x	x	TOR, neu
<p>Technische Besonderheiten des Netzbetriebes können in Einzelfällen jedoch zusätzliche Anforderungen und Maßnahmen erforderlich machen, welche vom Netzbetreiber festzulegen und nachvoll-</p>	13	x	x	x	x	TOR D4 3

¹ Netzzugangsverträge gemäß EIWOG 2010 entsprechen dem Netzanschlussvertrag in diesem Teil der TOR

² Der Netzbenutzer übernimmt die Verpflichtungen des Eigentümers der Gesamtanlage zur Stromerzeugung aus der RfG-VO und der RfG Anforderungs-V sowie die Verpflichtungen des Anlagenbetreibers aus diesem Teil der TOR. Sollte er die Verpflichtungen des Anlagenbetreibers gem. ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 delegieren, so ist dies dem Netzbetreiber bekannt zu geben.

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle																
ziehbar und schlüssig zu begründen sind. Dabei sind die aufsichtsrechtlichen Aspekte gemäß Art. 7 Abs. 3 RfG-VO zu berücksichtigen.																						
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.	14	x	x	x	x	TOR, neu																
1 Begriffe und Abkürzungen	15	x	x	x	x																	
Die in diesem Teil der TOR verwendeten Begriffsbestimmungen und -erklärungen sind in den TOR Begriffe gesammelt enthalten.	16	x	x	x	x	TOR																
Die Basisspannung für die <i>p.u.</i> -Werte (Referenzspannung bzw. Spannung für den Referenzwert 1 p.u.) ist für Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt ³ auf der <ul style="list-style-type: none"> - NS-Ebene die Nennspannung U_n; - MS- u. HS-Ebene die Nennspannung U_n bzw. die vereinbarte Versorgungsspannung U_c, falls im Netzanschlussvertrag vereinbart. 	17	x	x	x	x	TOR, neu																
Für die Netzspannungsebene 400 kV (alternativ oft 380 kV-Ebene) entspricht der Referenzwert 1 p.u. 400 kV.	18				x	RfG-VO 16 (2) a iv																
<p>In diesem Teil der TOR werden folgende Abkürzungen verwendet:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">AVR</td> <td>Automatic Voltage Regulator</td> </tr> <tr> <td>BBE</td> <td>Beschränkte Betriebserlaubnis</td> </tr> <tr> <td>EBE</td> <td>Endgültige Betriebserlaubnis</td> </tr> <tr> <td>EIWOG</td> <td>Elektrizitätswirtschafts- u. -organisationsgesetz</td> </tr> <tr> <td>EMV</td> <td>Elektromagnetische Verträglichkeit</td> </tr> <tr> <td>ER-VO</td> <td>Emergency and Restoration-Verordnung</td> </tr> <tr> <td>EZZ</td> <td>Erlaubnis zur Zuschaltung</td> </tr> <tr> <td>FRT</td> <td>Fault Ride Through</td> </tr> </table>	AVR	Automatic Voltage Regulator	BBE	Beschränkte Betriebserlaubnis	EBE	Endgültige Betriebserlaubnis	EIWOG	Elektrizitätswirtschafts- u. -organisationsgesetz	EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	ER-VO	Emergency and Restoration-Verordnung	EZZ	Erlaubnis zur Zuschaltung	FRT	Fault Ride Through	19	x	x	x	x	TOR, neu
AVR	Automatic Voltage Regulator																					
BBE	Beschränkte Betriebserlaubnis																					
EBE	Endgültige Betriebserlaubnis																					
EIWOG	Elektrizitätswirtschafts- u. -organisationsgesetz																					
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit																					
ER-VO	Emergency and Restoration-Verordnung																					
EZZ	Erlaubnis zur Zuschaltung																					
FRT	Fault Ride Through																					

³ Der Netzanschlusspunkt, wie in Art 2 Z 15 RfG-VO definiert und in diesem Teil der TOR verwendet, entspricht der Schnittstelle nach Errichtung der Anschlussanlage (vgl. Übergabestelle). In den Allgemeinen Bedingungen der Netzbetreiber wird dieser sinngemäß als technisch geeigneter Anschlusspunkt zum Zeitpunkt des Anschlusskonzepts oder Netzzutrittsvertrags verwendet.

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen . Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
FSM	Frequency Sensitive Mode						
HS	Hochspannung						
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung						
LFSM-O	Limited Frequency Sensitive Mode – Overfrequency						
LFSM-U	Limited Frequency Sensitive Mode – Underfrequency						
MS	Mittelspannung						
NS	Niederspannung						
ÖVE	Österreichischer Verband für Elektrotechnik						
PSS	Power System Stabilizer						
RfG-VO	Requirements for Generators-Verordnung						
SNN	Signifikanter Netznutzer						
SOGL	System Operation Guideline						
TOR	Technische und organisatorische Regeln						
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber						
VBE	Vorübergehende Betriebserlaubnis						
VNB	Verteilernetzbetreiber						
2 Anwendungsbereich		20	x	x	x	x	
2.1 Allgemeiner Anwendungsbereich und Ausnahmen		21					
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 vom relevanten Netzbetreiber vorliegt.		22	x	x	x	x	TOR
Dieser Teil der TOR gilt für den Anschluss und Parallelbetrieb von neuen oder wesentlich geänderten bestehenden Stromerzeugungsanlagen mit einer Maximalkapazität P_{max} kleiner als 250 kW und einem Netzanschlusspunkt am Verteilernetz mit einer Nennspannung unter 110 kV. Das sind Stromerzeugungsanlagen, die gemäß RfG Schwellenwert-V als Typ A eingestuft sind bzw. Stromerzeugungsanlagen, deren Maximalkapazität P_{max} in Summe 0,8 kW nicht übersteigt („Kleinsterzeugungsanlagen“).		23	x				TOR, neu
Dieser Teil der TOR gilt für den Anschluss und Parallelbetrieb von neuen oder wesentlich geänderten bestehenden Stromerzeugungsanlagen vom Typ B an Verteilernetzen. Stromerzeugungsanlagen mit einer Maximalkapazität P_{max} ab 250 kW und weniger als 35 MW und einem Netzanschlusspunkt mit		24		x			TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
einer Nennspannung unter 110 kV sind gemäß RfG Schwellenwert-V als Typ B eingestuft.						
Dieser Teil der TOR gilt für den Anschluss und Parallelbetrieb von neuen oder wesentlich geänderten Stromerzeugungsanlagen vom Typ C an Verteilernetzen. Stromerzeugungsanlagen mit einer Maximalkapazität P_{max} ab 35 MW und weniger als 50 MW und einem Netzanschlusspunkt mit einer Nennspannung unter 110 kV sind gemäß RfG Schwellenwert-V als Typ C eingestuft.	25			x		TOR, neu
Dieser Teil der TOR gilt für den Anschluss und Parallelbetrieb von neuen oder wesentlich geänderten bestehenden Stromerzeugungsanlagen vom Typ D an Übertragungs- und Verteilernetzen. Stromerzeugungsanlagen mit einer Maximalkapazität P_{max} ab 50 MW oder einem Netzanschlusspunkt mit einer Nennspannung von mindestens 110 kV sind gemäß RfG Schwellenwert-V als Typ D eingestuft.	26				x	TOR, neu
Beim Anschluss von Stromerzeugungsanlagen an ein im Eigentum des Netzbenutzers stehendes Netz (z.B. internes Netz eines Industrieunternehmens) oder an eine eigene Transformatorstation gelten die Bestimmungen dieses Teils der TOR sinngemäß.	27	x	x	x	x	TOR D4 1
Der relevante Netzbetreiber erteilt keine Genehmigung für den Anschluss von Stromerzeugungsanlagen, die die in der RfG-VO bzw. RfG Anforderungs-V beschriebenen Anforderungen nicht erfüllen und keiner von E-Control gewährten Freistellung unterliegen. Im Falle einer Ablehnung übermittelt der relevante Netzbetreiber dem Netzbenutzer ⁴ eine begründete schriftliche Erklärung.	28	x	x	x	x	RfG-VO 3(1)
Die Bestimmungen dieses Teils der TOR, ausgenommen Kapitel 6.1.3 „Entkupplungsstelle“, Kapitel 6.3.2 „Schutzfunktionen der Schutzeinrichtung für die Entkupplungsstelle“ und Kapitel 6.3.3 „Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz“ gelten nicht für:	29	x	x	x	x	TOR, neu
<ul style="list-style-type: none"> - Stromerzeugungsanlagen, die als Notstromsysteme installiert wurden und weniger als fünf Minuten je Kalendermonat parallel zum Netz betrieben werden, wenn sich das Netz im Normalzustand befindet. Ein Netzparallelbetrieb dieser Stromerzeugungsanlage während der Wartung oder bei Inbetriebnahmeprüfungen wird nicht auf diese fünf Minuten angerechnet; 	30	x	x	x	x	RfG-VO 3(2)b
<ul style="list-style-type: none"> - Stromerzeugungsanlagen, die nicht über einen ständigen Netzanschlusspunkt verfügen und von den Netzbetreibern verwendet werden, um vorübergehend Strom zu liefern, wenn die normale Netzkapazität nicht oder nicht vollständig zur Verfügung steht; 	31	x	x	x	x	RfG-VO 3(2)c
<ul style="list-style-type: none"> - Kleinsterzeugungsanlagen. Diese müssen aber die Bestimmungen des Kapitels 5.1.3 „Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O)“, der ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-2 und ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-3+A1+A2 erfüllen und mit einem festen Verschiebungsfaktor $\cos \varphi = 1$ betrieben werden. Die korrekte Erfassung des Energiebezuges einer Anlage des 	32	x				TOR

⁴ Der Eigentümer der Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung aus der RfG-VO und der RfG Anforderungs-V wurde in diesem Dokument zur besseren Lesbarkeit durch Netzbenutzer ersetzt.

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Netzbenutzers darf nicht beeinträchtigt werden. Dazu ist spätestens zwei Wochen vor Inbetriebnahme der Netzbetreiber schriftlich zu verständigen.</p>						
<p>2.2 Wesentliche Änderung bestehender Stromerzeugungsanlagen</p>	33	x	x	x	x	
<p>Geplante Änderungen einer Stromerzeugungsanlage, die die elektrischen Eigenschaften der Stromerzeugungsanlage oder des Anschlusses der Anlage an das Netz betreffen und vom im Netzanschlussvertrag vereinbarten Stand abweichen, sind dem relevanten Netzbetreiber mitzuteilen und die konkrete Anwendung dieses Teils der TOR sowie eine allfällige Abänderung des Netzanschlussvertrags abzustimmen.</p>	34	x	x			TOR, neu
<p>Eine Änderung einer Stromerzeugungsanlage ist im Sinne dieses Teils der TOR dann wesentlich, wenn durch die Änderung die elektrischen Eigenschaften der Stromerzeugungsanlage bzw. des Anschlusses der Anlage an das Netz vom im Netzanschlussvertrag vereinbarten Stand abweichen und diese Änderung den Netzbetrieb maßgeblich beeinflussen kann.</p>	35	x	x			TOR, neu
<p>Bestehende Stromerzeugungsanlagen unterliegen nur dann den Anforderungen der RfG-VO und dieses Teils der TOR, wenn eine Stromerzeugungsanlage in einem solchen Umfang geändert wurde, dass ihr Netzanschlussvertrag nach dem folgenden Verfahren wesentlich überarbeitet werden muss:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Netzbenutzer, die beabsichtigen, eine Anlage zu modernisieren oder Betriebsmittel auszutauschen, legen ihre Pläne vorab dem relevanten Netzbetreiber vor, wenn sich die Modernisierung oder der Austausch auf die technischen Fähigkeiten der Stromerzeugungsanlage auswirkt; ii. ist der relevante Netzbetreiber der Ansicht, dass aufgrund des Umfangs der Modernisierung oder des Austauschs von Betriebsmitteln ein neuer Netzanschlussvertrag erforderlich ist, unterrichtet er die E-Control; und iii. E-Control entscheidet, ob der bestehende Netzanschlussvertrag überarbeitet werden muss oder ein neuer Netzanschlussvertrag erforderlich ist und welche Anforderungen der RfG-VO und dieses Teils der TOR anzuwenden sind. 	36			x	x	RfG-VO 4(1)a), TOR
<p>Wesentliche Änderungen können z.B. sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Maximalkapazität P_{max} einer Stromerzeugungseinheit um mehr als 15 %, wobei der Netzbenutzer einen abweichenden Wert akzeptiert, sofern der relevante Netzbetreiber dies nachvollziehbar und schlüssig begründet; - Gemeinsamer Tausch von Generator und Erregungseinrichtung bei synchronen Stromerzeugungseinheiten; - Ersatz eines Wechselrichters bei nichtsynchrone Stromerzeugungseinheiten durch einen 	37	x	x	x	x	TOR, neu

<i>TOR Erzeuger V1.0</i> <i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Wechselrichter, der erweiterte elektrische Eigenschaften besitzt;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zubau einer neuen Stromerzeugungseinheit in einer bestehenden Stromerzeugungsanlage; - Änderung der Spannungsebene auf Betreiben des Netzbenutzers. 						
<p>Grundsätzlich sind im Fall von wesentlichen Änderungen die Bestimmungen dieses Teils der TOR nur auf die erneuerten, verstärkten oder zugebauten Stromerzeugungseinheiten anwendbar. Für diese muss der Anlagenregler ebenfalls die Anforderungen dieses Teils der TOR erfüllen. Führt eine wesentliche Änderung zum Überschreiten des für die Kategorisierung der Stromerzeugungsanlage maßgeblichen Leistungsschwellenwerts gem. RfG Schwellenwert-V, so sind die Anforderungen für den nächsthöheren Typ zu erfüllen.</p>	38	x	x	x	x	TOR, neu
<p>Keine wesentlichen Änderungen im Sinne dieses Teils der TOR sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Erneuerung von Maschinentransformatoren durch den Netzbetreiber auf Grund der Anpassung der Spannungsebene am Netzanschlusspunkt; - ein Tausch von Hauptbetriebsmitteln durch typgleiche oder elektrotechnisch gleichwertige Betriebsmittel in einer bestehenden Stromerzeugungseinheit, solange sichergestellt ist, dass das elektrische Verhalten der Stromerzeugungsanlage 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. 	39	x	x	x	x	TOR, neu
<p>2.3 Anwendung auf in Industrieanlagen integrierte KWK-Anlagen</p>	40	x	x	x	x	
<p>Hinsichtlich Stromerzeugungsanlagen, die in die Netze von Industrieanlagen integriert sind, können die Netzbenutzer, die Netzbetreiber von Industrieanlagen und die relevanten Netzbetreiber, deren Netz mit dem Netz einer Industrieanlage verbunden ist die Bedingungen für eine Trennung dieser Stromerzeugungsanlagen zusammen mit den kritischen Lasten, die für die Sicherung der Produktionsprozesse erforderlich sind, vom Netz des relevanten Netzbetreibers vereinbaren. Die Ausübung dieses Rechts wird mit dem relevanten ÜNB abgestimmt.</p>	41	x	x	x	x	RfG-VO 6.3
<p>Mit Ausnahme der Anforderungen aus Kapitel 5.1.3 „Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O)“ und 5.1.5 „Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe bei abnehmender Frequenz“ oder soweit in nationalem Recht nichts anderes bestimmt ist, gelten die Anforderungen dieses Teils der TOR hinsichtlich der Fähigkeit, eine konstante Wirkleistungsabgabe aufrechtzuerhalten oder die Wirkleistungsabgabe anzupassen, nicht für Stromerzeugungsanlagen von Kraft- Wärme-Kopplungsanlagen, die in die Netze von Industrieanlagen integriert sind, wenn sämtliche der folgenden Kriterien erfüllt sind:</p>	42	x	x	x		RfG-VO 6.4

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
a) Der Hauptzweck dieser Anlagen ist die Erzeugung von Wärme für Produktionsverfahren der betreffenden Industrieanlage;	43	x	x	x		RfG-VO 6.4.a)
b) Wärme- und Stromerzeugung sind untrennbar miteinander verbunden, d. h., jede Änderung der Wärmeerzeugung führt unweigerlich zu einer Änderung der Wirkleistungserzeugung und umgekehrt;	44	x	x	x		RfG-VO 6.4.b)
Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen werden auf der Grundlage ihrer elektrischen Maximalkapazität bewertet.	45	x	x	x	x	RfG-VO 6.5
2.4 Anwendung auf Speicher	46	x	x	x	x	
Pumpspeicher-Stromerzeugungsanlagen (Pumpspeicherkraftwerke) müssen sowohl im Stromerzeugungsbetrieb als auch im Pumpbetrieb alle relevanten Anforderungen erfüllen. Der Phasenschieberbetrieb von Pumpspeicher-Stromerzeugungsanlagen darf durch die technische Auslegung der Stromerzeugungsanlagen nicht zeitlich begrenzt werden.	47	x	x	x	x	RfG-VO 6(2)
Pumpspeicher-Stromerzeugungsanlagen mit variabler Drehzahl müssen die für synchrone Stromerzeugungsanlagen geltenden Anforderungen sowie die in Kapitel 5.2.2.1 „Verhalten im Fehlerfall“ beschriebenen Anforderungen erfüllen.	48		x	x	x	RfG-VO 6(2)
Elektrische Energiespeicher sind in ihrer Wirkung auf das Netz grundsätzlich wie Stromerzeugungsanlagen oder Verbraucheranlagen zu werten. Sofern nicht ausdrücklich anders bestimmt, gelten für sie die Bestimmungen der TOR gleichermaßen.	49	x	x	x	x	TOR D4 3
2.5 Freistellung von Bestimmungen der RfG-VO bzw. der RfG Anforderungs-V	50	x	x	x	x	
E-Control kann auf Ersuchen des (möglichen) Netzbenutzers, eines relevanten Netzbetreibers oder eines relevanten ÜNB (möglichen) Netzbenutzern, relevanten Netzbetreibern oder relevanten ÜNB im Einklang mit den Art 61 bis 63 RfG-VO für neue und bestehende Stromerzeugungsanlagen Freistellungen von einer oder mehreren Bestimmungen gewähren.	51	x	x	x	x	RfG-VO 60(1)
Nähere Informationen zum Freistellungsverfahren sind in den „Kriterien für die Gewährung von Freistellungen“ der E-Control auf www.e-control.at/rfg-network-code veröffentlicht.	52	x	x	x	x	TOR, neu
3 Bestimmungen, Vorschriften und Verweise	53	x	x	x	x	
3.1 Bestimmungen und Vorschriften	54	x	x	x	x	
Für die Errichtung und den Betrieb der Stromerzeugungsanlage als elektrische Anlage sind insbe-	55					TOR, neu

<i>TOR Erzeuger V1.0</i> <i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>sondere einzuhalten (jeweils in der gültigen Fassung):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrotechnikgesetz 1992 (ETG 1992); - Elektrotechnikverordnung 2002 mit allen darin enthaltenen Normen (ETV 2002); - Elektroschutzverordnung 2012 (ESV 2012); - Elektromagnetische Verträglichkeitsverordnung 2015 (EMV-V 2015); - Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz 2010 (EIWOG 2010); - Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994) - ArbeitnehmerInnenschutzgesetz 1994 (ASG 1994); 						
<p>Alle technischen Einrichtungen der Stromerzeugungsanlage müssen den zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden anerkannten Regeln der Technik entsprechen.</p>	56	x	x	x	x	TOR D4
<p>Die Betriebsweise der Stromerzeugungsanlage muss so konzipiert sein, dass sowohl die Sicherheit von Personen und Sachen, die Aufgaben des Netzbetreibers gegenüber Netzbenutzern als auch die Sicherheit des Betriebes der Stromerzeugungsanlage und des vorgelagerten Netzes gewährleistet ist und bleibt.</p>	57	x	x	x	x	TOR D4 3
<p>3.2 Verweise auf andere Netzkodizes</p>	58	x	x	x	x	
<p>Für (auch bestehende) Stromerzeugungsanlagen, die als Signifikante Netznutzer (SNN) nach Art 2 Abs 1 der Verordnung (EU) 2017/1485 zur Festlegung einer Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb (System Operation Guideline, SO GL) gelten, können besondere Verpflichtungen - insbesondere zur Informationsübermittlung – bestehen.</p>	59	x	x	x	x	TOR, neu
<p>Für ausgewählte (auch bestehende) Stromerzeugungsanlagen, die als Signifikante Netznutzer (SNN) nach Art 2 Abs 2 der Verordnung (EU) 2017/2196 zur Festlegung eines Netzkodex über den Notzustand und den Netzwiederaufbau des Übertragungsnetzes (Emergency and Restoration, ER-VO) 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 zu beachten.</p>	60	x	x	x	x	TOR, neu
<p>3.3 Normative Verweise</p>	61	x	x	x	x	
<p>Die folgenden Normen, geltend zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser TOR, sind für die Anwendung dieses Teils der TOR zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ÖVE/ÖNORM EN 50160 „Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen“ - ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 „Betrieb von elektrischen Anlagen - Teil 1: Allgemeine Anforder- 	62	x	x	x	x	TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>rungen“</p> <ul style="list-style-type: none"> - ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17025 „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“ - ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17065 „Konformitätsbewertung - Anforderungen an Stellen, die Produkte, Prozesse und Dienstleistungen zertifizieren“ - ÖVE/ÖNORM EN 61000-4-7 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-7: Prüf- und Messverfahren - Allgemeiner Leitfaden für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Geräten“ - ÖVE/ÖNORM EN 61000-4-30 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) -- Teil 4-30: Prüf- und Messverfahren - Verfahren zur Messung der Spannungsqualität“ 						
<ul style="list-style-type: none"> - ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-2 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme“ - ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-3 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen“ - ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-11 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-11: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen - Geräte und Einrichtungen mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen“ - ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-12 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-12: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom > 16 A und ≤ 75 A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind“ - ÖVE/ÖNORM EN 50438 „Anforderungen für den Anschluss von Klein-Generatoren an das öffentliche Niederspannungsnetz“ - TAEV „Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an öffentliche Versorgungsnetze mit Betriebsspannungen unter 1000 Volt mit Erläuterung der einschlägigen Vorschriften“, herausgegeben von Oesterreichs Energie in der bundeseinheitlichen Fassung mit den Ausführungsbestimmungen für das jeweilige Bundesland bzw. des relevanten Netzbetreibers 	63	x				TOR, neu
<ul style="list-style-type: none"> - OVE E 8101 „Elektrische Niederspannungsanlagen“ - prEN 50549-1 “Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks - Part 1: Connection to a LV distribution network - Generating plants up to and in- 	64	x	x			TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>cluding Type B”</p> <ul style="list-style-type: none"> - prEN 50549-1 “Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks - Part 2: Connection to a MV distribution network - Generating plants up to and including Type B” - OVE-Richtlinie R 20 „Stationäre elektrische Energiespeichersysteme vorgesehen zum Festanschluss an das Niederspannungsnetz“ - OVE-Richtlinie R 25 „Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten (Generatoren) vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen“ - DIN VDE V 0126-1-1 „Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Eigenerzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz“ 						
<h4 style="color: #0056b3;">4 Netzanschlussverfahren und relevante Unterlagen</h4>	65	x	x	x	x	
<h5 style="color: #0056b3;">4.1 Bestimmung der Maximalkapazität der Stromerzeugungsanlage</h5>	66	x	x	x	x	
<p>Basis für die an eine Stromerzeugungsanlage gestellten Anforderungen im Rahmen dieses Teils der TOR ist u.a. ihre Maximalkapazität P_{max} am Netzanschlusspunkt. Diese wird zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Netzbenutzer vereinbart und entspricht im Normalfall der Netto-Engpassleistung bzw. der Bemessungsleistung (Nennleistung)⁵ der Stromerzeugungsanlage.</p>	67	x	x	x	x	TOR, neu
<p>Mehrere verteilte Stromerzeugungseinheiten eines Netzbenutzers, die über einen gemeinsamen Netzanschlusspunkt an das Netz angeschlossen werden, gelten als eine Stromerzeugungsanlage.</p>	68	x	x	x	x	TOR D4 4.1, Erwägungsgrunds 9 der RfG-VO
<p>Bei Kombination von Stromerzeugungseinheiten bzw. elektrischen Energiespeichern und entsprechender Regelungstechnik sind diese immer in ihrer Gesamtwirkung zu betrachten: Es wird die maximale Bemessungsleistung der Gesamtanordnung angesetzt, wie sie gemäß dem vom Netzbenutzer vorgesehenen Betriebskonzept am Netzanschlusspunkt wirksam werden kann (kumulierte netzwerk-same Bemessungsleistung).⁶</p>	69	x	x	x	x	TOR D4 4.1
<h5 style="color: #0056b3;">4.2 Netzanschlussantrag</h5>	70	x	x	x	x	
<p>Der Anschluss und Parallelbetrieb einer Stromerzeugungsanlage erfordert den Abschluss eines Netzanschlussvertrages mit dem relevanten Netzbetreiber entsprechend dem Verfahren in dessen</p>	71	x	x	x	x	TOR, neu

⁵ Ist nur die Nennscheinleistung S_n gegeben, so ist über $P_n = S_n \cos \varphi_{max}$ umzurechnen, wobei $\cos \varphi_{max}$ der gemäß Betriebskonzept maximal mögliche Verschiebungsfaktor (in der Regel 1) ist.

⁶ Wird z.B. ein elektrischer Energiespeicher zwecks Eigenverbrauchsmaximierung so gesteuert, dass dieser nicht ins Netz einspeist, so bestimmt die maximale Bemessungsleistung der vorhandenen Stromerzeugungseinheiten die Maximalkapazität und die Leistung des elektrischen Energiespeichers ist nicht zu addieren.

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Allgemeinen Bedingungen.</p>						
<p>Dazu stellt der (zukünftige) Netzbenutzer vor Beginn einer detaillierten Projektierung einen Netzan-schlussantrag beim relevanten Netzbetreiber mit folgenden Informationen (z.B. über ein Formular von der Homepage des Netzbetreibers):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Name und Anschrift des Antragstellers bzw. des Netzzugangsberechtigten und Anschrift des anzuschließenden Objekts; - Gewünschter Beginn der Einspeisung; - Höchstleistung in kW, die den tatsächlichen Kapazitätsbedürfnissen des Netzbenutzers ent-spricht (z.B. Engpassleistung, Peakleistung); - Anlagen- und Betriebsart (z.B. Photovoltaikanlage, Kleinwasserkraftwerk, Erdgas-BHKW, Voll- oder Überschusseinspeisung) - Prognostizierte Jahresenergiemenge in kWh - bei gemeinschaftlichen Erzeugungsanlagen sind die Informationen gem. EIWOG 2010 (§ 16a etc.) zu übermitteln; 	72	x	x	x	x	TOR D4 4.1
<ul style="list-style-type: none"> - Lageplan, aus dem die Bezeichnungen und die Grenzen des Grundstückes sowie der Aufstel-ort hervorgehen (falls für Planung des Verteilernetzbetreibers notwendig); - Projektpläne und technische Unterlagen, je nach Anforderung des Verteilernetzbetreibers - einpolige Darstellung der elektrischen Einrichtungen und Angaben über die technischen Da-ten der eingesetzten Betriebsmittel; - Nennstrom der Stromerzeugungsanlage oder Nennscheinleistung; - Maximalstrom im Kurzschlussfall (Kurzschlussstrombeitrag⁷); - geplante Betriebsweise der Stromerzeugungsanlage; - Beschreibung des vorgesehenen Schutzkonzeptes mit Angaben über Schutzfunktionen und Einstellwerte. 	73		x	x	x	TOR D4 4.1
<p>Überschlägig können zur Ermittlung des Kurzschlussstrombeitrages einer Stromerzeugungsanlage folgende Werte angenommen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei Synchrongeneratoren das 8-fache des Bemessungsstroms; - bei Asynchrongeneratoren und doppelt gespeisten Asynchrongeneratoren das 6-fache des Bemessungsstromes; - bei Stromerzeugungsanlagen mit Wechselrichtern der Umrichter-Nennstrom. 	74		x	x		TOR D4 4.2

⁷ durch den Betrieb einer Stromerzeugungsanlage wird der Netzkurzschlussstrom, insbesondere in der Umgebung des Netzanschlusspunktes, um den Kurzschlussstrom der Stromerzeugungsanlage erhöht

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<h3>4.3 Anschlussbeurteilung und -konzept</h3>	75	x	x	x	x	
<p>Der relevante Netzbetreiber erstellt und übermittelt auf der Grundlage des vorgelegten und vollständigen Netzanschlussantrags und nach seiner Anschlussbeurteilung (siehe auch TOR Teil D2 „Richtlinie zur Beurteilung von Netzurückwirkungen“) ein Anschlusskonzept als Basis einer Anschlusszusage oder eines Angebots für Netzanschluss.</p>	76	x	x	x	x	TOR D4 4.1
<p>Das Anschlusskonzept enthält beispielsweise</p> <ul style="list-style-type: none"> - Art, Zahl und Lage der Teile der Anschlussanlage; - den technisch geeigneten Netzanschlusspunkt (Netzebene) und die Zählpunktsbezeichnung⁸; - die Maximalkapazität P_{max} am Netzanschlusspunkt; - den Verknüpfungspunkt und die zulässigen Netzurückwirkungen der Stromerzeugungsanlage; - die Nennspannung U_n bzw. die vereinbarte Versorgungsspannung U_C; 	77	x	x	x	x	TOR D4 4.1
<ul style="list-style-type: none"> - in Hochspannungsnetzen die örtlich übliche Betriebsspannung gem. TOR Systemschutzplan und die zu erwartende niedrigste und höchste Versorgungsspannung⁹. 	78				x	TOR, neu
<ul style="list-style-type: none"> - in Mittel- und Hochspannungsnetzen die zu erwartende minimale und maximale dreipolige (Netz)Kurzschlussleistung; - ggf. den alternativen Blindleistungsbereich; 	79		x	x	x	TOR
<ul style="list-style-type: none"> - das Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung. 	80	x	x	x	x	TOR
<p>Alternative Anschlusskonzepte können im Rahmen eines Planungsauftrages gesondert analysiert werden.</p>	81	x	x	x	x	TOR
<p>Der Netzanschlusspunkt und der Verknüpfungspunkt werden unter Berücksichtigung der gegebenen und zukünftigen Netzverhältnisse, der Maximalkapazität und der mit dem zukünftigen Netzbenutzer abgestimmten Betriebsweise der Stromerzeugungsanlage vom Netzbetreiber festgelegt. Damit soll unter anderem sichergestellt werden, dass die Stromerzeugungsanlage keine unzulässigen Netzurückwirkungen verursacht.</p>	82	x	x	x	x	TOR
<p>Bestimmungen zur Ausführung der Anschlussanlage und Symmetrie sind in Kapitel 6.1.1 gegeben.</p>	83	x				TOR
<p>Die maximale Leistung, bis zu der ein Anschluss an eine bestimmte Netzebene erfolgen kann und ab der ein Anschluss an die nächsthöhere Netzebene erforderlich ist, hängen von den Netzverhältnissen (z.B. Netz-Kurzschlussleistung, Betriebskonzept) ab.</p>	84	x	x	x	x	TOR D4 4.4
<p>Kann die beantragte Höchstleistung in kW nicht zur Gänze über den vorgesehenen oder vorhande-</p>	85	x	x	x	x	TOR B 6.2, D4 4.1, 4.2

⁸ diese kann nach dem Netzanschlussantrag des (zukünftigen) Netzbenutzers vom Netzbetreiber auch vorab mitgeteilt werden

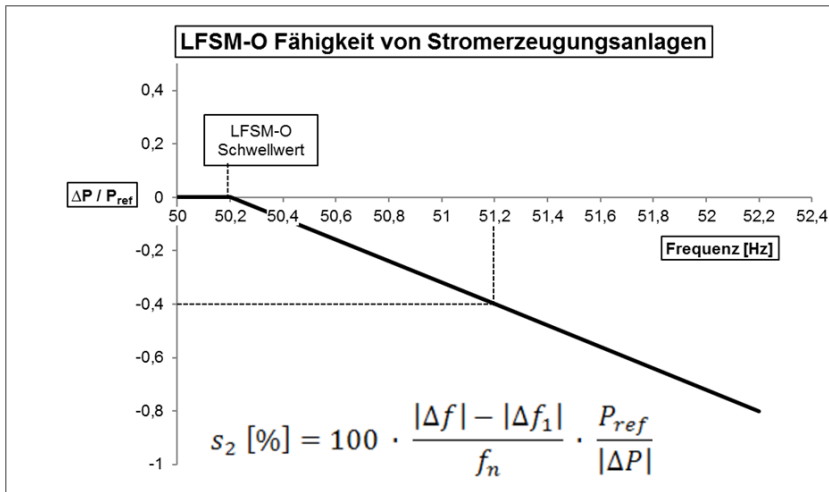
⁹ in Anlehnung an ÖVE/ÖNORM EN 50160

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>nen Netzanschlusspunkt in das Netz eingespeist werden, so schlägt der Netzbetreiber die mögliche Maximalkapazität sowie technische Alternativen für die Einspeisung der beantragten Höchstleistung in kW vor. Diese können z.B. sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Netzanschlusspunkt mit höherer (Netz-)Kurzschlussleistung S_{KV}; - Spannungsregelung durch netztechnische Betriebsmittel; - Erhöhung der (Netz-)Kurzschlussleistung S_{KV} durch netztechnische Maßnahmen. 						
<p>Wird durch die Stromerzeugungsanlage der Kurzschlussstrom im Netz über den definierten Bemessungswert der Betriebsmittel erhöht, so sind zwischen Netzbetreiber und Netzbenutzer geeignete Maßnahmen (z.B. Kurzschlussstrombegrenzung, Anlagenverstärkung) festzulegen.</p>	86	x	x	x	x	TOR
<p>4.4 Netzanschlussvertrag</p>	87	x	x	x	x	
<p>Das Anschlusskonzept unterliegt hinsichtlich der Gültigkeit grundsätzlich einer zu vereinbarenden zeitlichen Frist, beginnend ab dem Zeitpunkt der Übermittlung durch den Netzbetreiber (z.B. 6 Monate).</p>	88	x	x	x	x	TOR D4 4.1
<p>Im Netzanschlussvertrag werden beispielsweise folgende Aspekte des Parallelbetriebes zwischen Netzbetreiber und Netzbenutzer vereinbart:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betriebsweise der Stromerzeugungsanlage; - Angaben zur notwendigen Mess-, Zähl- und Informationstechnik bzw. Kommunikationsschnittstellen; - Schutzkonzept; 	89	x				TOR D4 4.1
<ul style="list-style-type: none"> - Angaben zur Sternpunktbehandlung; - Leistungsvorgabe durch den Netzbetreiber und Angaben zur Schnittstelle; - Einbindung in das Konzept der Spannungsregelung; - Beteiligung an der Erbringung von Netzdienstleistungen; - Beteiligung an frequenz- und spannungsabhängigen Maßnahmen zur Vermeidung oder Begrenzung von Großstörungen bzw. zur Verminderung ihrer Auswirkungen; 	90		x	x	x	TOR B 6.1, D4 4.1
<ul style="list-style-type: none"> - Zuschaltbedingungen. 	91				x	TOR
<p>Die im Netzanschlussvertrag vereinbarte Maximalkapazität P_{max} am Netzanschlusspunkt ist immer einzuhalten.</p>	92	x	x	x	x	TOR D4 4.1

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle										
5 Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz		93	x	x	x	x											
5.1 Anforderungen an die Frequenzhaltung		94	x	x	x	x											
Stromerzeugungsanlagen müssen die folgenden Anforderungen an die Frequenzhaltung erfüllen:		95	x	x	x	x											
5.1.1 Frequenzbereiche		96	x	x	x	x											
a) Stromerzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, innerhalb der in Tabelle 1 angegebenen Frequenzbereiche und Zeiträume die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb aufrechtzuerhalten;		97	x	x	x	x	RfG-VO 13(1)a)i)										
b) der relevante Netzbetreiber kann in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB mit dem Netzbenutzer breitere Frequenzbereiche, längere Mindestzeiträume für den Betrieb oder spezifische Anforderungen hinsichtlich kombinierter Frequenz- und Spannungsabweichungen vereinbaren, um eine bestmögliche Nutzung der technischen Fähigkeiten einer Stromerzeugungsanlage sicherzustellen, wenn dies erforderlich ist, um die Systemsicherheit zu erhalten oder wiederherzustellen;		98	x	x	x	x	RfG-VO 13(1)a)ii)										
c) der Netzbenutzer darf seine Zustimmung zur Anwendung breiterer Frequenzbereiche oder längerer Mindestzeiträume für den Betrieb unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit nicht ohne triftigen Grund verweigern.		99	x	x	x	x	RfG-VO 13(1)a)iii)										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Frequenzbereich</th> <th>Mindestzeitraum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>47,5 Hz – 48,5 Hz</td> <td>60 Minuten</td> </tr> <tr> <td>48,5 Hz – 49,0 Hz</td> <td>90 Minuten¹⁰</td> </tr> <tr> <td>49,0 Hz – 51,0 Hz</td> <td>unbegrenzt</td> </tr> <tr> <td>51,0 Hz – 51,5 Hz</td> <td>30 Minuten</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabelle 1: Mindestzeiträume, in deren eine Stromerzeugungsanlage in der Lage sein muss, bei Abweichungen von der Nennfrequenz ohne Trennung vom Netz zu arbeiten</i></p>		Frequenzbereich	Mindestzeitraum	47,5 Hz – 48,5 Hz	60 Minuten	48,5 Hz – 49,0 Hz	90 Minuten ¹⁰	49,0 Hz – 51,0 Hz	unbegrenzt	51,0 Hz – 51,5 Hz	30 Minuten	100	x	x	x	x	RfG-VO 13(1)a)i), RfG Anforderungs-V §3
Frequenzbereich	Mindestzeitraum																
47,5 Hz – 48,5 Hz	60 Minuten																
48,5 Hz – 49,0 Hz	90 Minuten ¹⁰																
49,0 Hz – 51,0 Hz	unbegrenzt																
51,0 Hz – 51,5 Hz	30 Minuten																
Ausnahmen sind nur im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber zulässig. Die Frequenz, mit der sich eine Stromerzeugungseinheit vom Netz zu trennen hat, ist mit dem Netzbetreiber zu vereinbaren.		101	x	x	x	x	RfG-VO 13(1)a)										
Unbeschadet des Kapitels 5.1.5 „Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe bei abnehmender Frequenz“ müssen Stromerzeugungsanlagen in der Lage sein, die Verbindung mit dem Netz und		102			x	x	RfG-VO 15.4.b										

¹⁰ sollte dieser Zeitraum unter Berücksichtigung der Merkmale der Hauptantriebstechnologie der Stromerzeugungsanlage nicht möglich sein, der längstmögliche Zeitraum, zumindest jedoch 60 Minuten

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
den Betrieb ohne Leistungsverringerung aufrechtzuerhalten, solange Frequenz und Spannung innerhalb der gemäß Kapitel 5.1.1 und 5.3.1 festgelegten Bereiche liegen.						
5.1.2 Frequenzgradienten	103	x	x	x	x	
Stromerzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, bei Frequenzgradienten bis zu 2 Hz/s die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb aufrechtzuerhalten, soweit die Trennung vom Netz nicht von einer Auslösung des Netzausfallschutzes in Folge des Frequenzgradienten verursacht wurde.	104	x	x	x	x	RfG-VO 13(1)b), RfG Anforderungs-V §4
Eine Frequenzgradienten-getriggerte Schutzfunktion ist in Kapitel 6.3 „Schutzeinrichtungen/Netzentspannungsschutz“ grundsätzlich nicht vorgesehen. Der relevante Netzbetreiber kann unter bestimmten Umständen verlangen, dass eine Frequenzgradienten-getriggerte Schutzfunktion vorzusehen ist.	105	x	x	x	x	TOR
Die Parametrierung des Netzausfallschutzes (Generatorschutz) mit dem Frequenzgradienten wird vom relevanten Netzbetreiber in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB bestimmt.	106	x	x	x	x	RfG-VO 13(1)b), RfG Anforderungs-V §4
5.1.3 Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O)	107	x	x	x	x	
Für den beschränkt frequenzabhängigen Modus – Überfrequenz (limited frequency sensitive mode – overfrequency, LFSM-O) gelten folgende Bestimmungen:	108	x	x	x	x	RfG-VO 13(2)
Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt im Niederspannungsnetz, welche technologiebedingt nicht in der Lage sind die Bestimmungen für den beschränkt frequenzabhängigen Modus Überfrequenz (LFSM-O) zu erbringen, müssen sich alternativ im Frequenzbereich zwischen 50,2 Hz und 51,5 Hz vom Netz trennen. Der Einstellwert der Auslösefrequenz wird vom relevanten Netzbetreiber vorgegeben (Staffelung).	109	x				RfG Anforderungs-V §5(3)



$$\Delta f = f_{\text{Messung}, t+1} - f_n$$

$$\Delta f_1 = f_{\text{Messung}, t} - f_n$$

Abbildung 1: Fähigkeit von Stromerzeugungsanlagen zur frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistung im LFSM-O-Modus

P_{ref} ist die Referenzwirkleistung und entspricht bei synchronen Stromerzeugungsanlagen der Maximalkapazität P_{max} und bei nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen der tatsächlichen Wirkleistungsabgabe zum Zeitpunkt t der Erreichung des Frequenzschwellenwerts; ΔP ist die Änderung der Wirkleistungsabgabe der Stromerzeugungsanlage 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_2 ist die Statik des LFSM-O-Modus in %.

Bei Überfrequenzen, bei denen Δf über Δf_1 liegt, muss die Stromerzeugungsanlage in Abhängigkeit von der Statik s_2 die abgegebene Wirkleistung verringern.

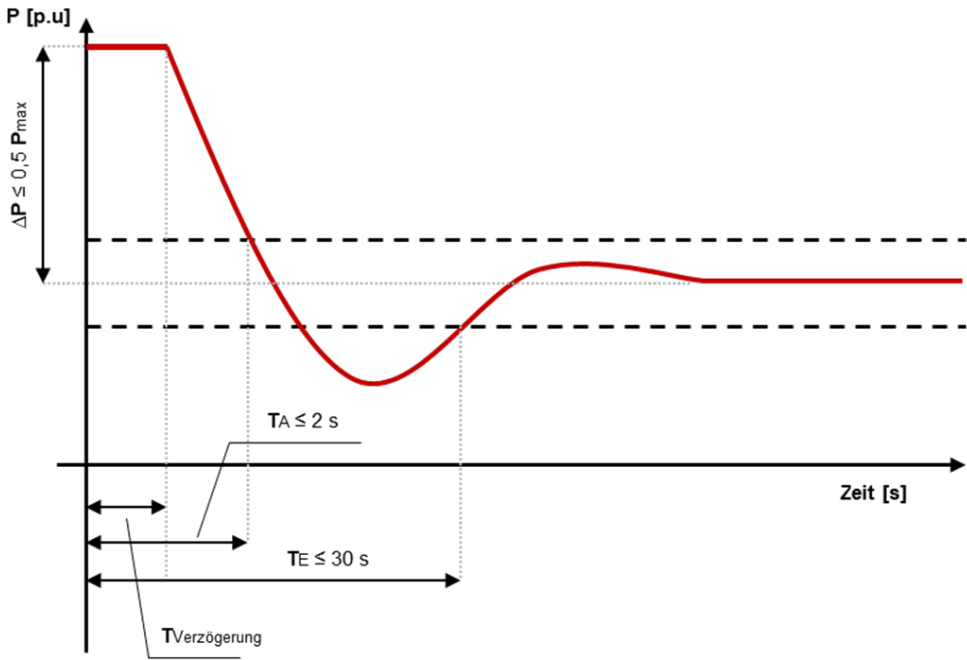
Der Frequenzschwellenwert für den Beginn des LFSM-O-Modus muss von 50,2 Hz bis 50,5 Hz frei einstellbar sein. Die Statik s_2 für den LFSM-O-Modus muss von 2 % bis 12 % frei einstellbar sein. Sofern der Netzbetreiber keine anderweitige Vorgabe für den LFSM-O-Modus macht, sind ein Frequenzschwellenwert von 50,2 Hz und eine Statik von 5 % zu verwenden - siehe Abbildung 1.

Die Auflösung der Frequenzmessung muss ≤ 10 mHz sein.

Die Stromerzeugungsanlage muss die frequenzabhängige Anpassung der Wirkleistungsabgabe nach einer möglichst kurzen anfänglichen Zeitverzögerung aktivieren können. Beträgt diese Zeitverzögerung mehr als zwei Sekunden, muss der Netzbetreiber die Verzögerung unter Vorlage technischer Nachweise gegenüber dem relevanten ÜNB begründen.

Die Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, bei Erreichen der Mindestleistung für den regel-fähigen Betrieb weiterhin bei diesem Mindestregelwert zu arbeiten.

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
110	x	x	x	x	RfG-VO 13(2)a
111	x	x	x	x	RfG Anforderungs-V §5(2)
112	x	x	x	x	RfG-VO 13(2) Abb. 1
113	x	x	x	x	RfG Anforderungs-V §5
114	x	x	x	x	TOR, neu
115	x	x	x	x	RfG-VO 13(2)e)
116	x	x	x	x	RfG-VO 13(2)f), RfG Anforderungs-V §5(4)

	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
Die Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, während des LFSM-O-Betriebs stabil zu arbeiten. Ist der LFSM-O-Betrieb aktiviert, hat der LFSM-O-Sollwert Vorrang vor allen anderen Sollwerten für die Wirkleistungsabgabe.	117	x	x	x	x	RfG-VO 13(2) g)
Die Regelzeiten (An- und Einschwingzeit) im LFSM-O-Modus für synchrone Stromerzeugungsanlagen (inklusive Pumpspeicherkraftwerke) sind projektspezifisch mit dem Netzbetreiber abzustimmen.	118	x	x	x	x	TOR, neu
Folgende Regelzeiten (An- und Einschwingzeit) im LFSM-O-Modus werden unter Berücksichtigung des momentan erreichbaren Standes der Technik für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen empfohlen: $T_A \leq 2 \text{ s}$ für eine Wirkleistungsverringerung von 50 % von P_{max} $T_E \leq 20 \text{ s}$	119	x	x	x	x	TOR, neu
 <p>Abbildung 2: Beispiel für Anschwing- und Einschwingzeiten nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen im LFSM-O-Modus</p>	120	x	x	x	x	TOR, neu
T_A ist die Anschwingzeit zwischen dem sprunghaften Eintritt einer Regelabweichung und dem erstmaligen Erreichen des Toleranzbandes um den stationären Endwert der Regelgröße in s; T_E ist die Einschwingzeit in s, die benötigt wird, bis die Regelgröße dauerhaft im Toleranzband um den stationären Endwert verbleibt.	121	x	x	x	x	TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>5.1.4 Wirkleistungsabgabe gemäß Sollwert</p>	122	x	x	x	x	
<p>Die Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, unabhängig von Frequenzänderungen eine konstante Wirkleistungsabgabe gemäß ihrem Sollwert abzugeben, außer wenn sich die Leistungsabgabe aufgrund eines der in Kapitel 5.1 „Anforderungen an die Frequenzhaltung“ beschriebenen Modi oder aufgrund nicht ausreichend verfügbarer Primärenergie ändert.</p>	123	x	x	x	x	RfG-VO 13(3)
<p>5.1.5 Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe bei abnehmender Frequenz</p>	124	x	x	x	x	RfG-VO 13(4)
<p>Die zulässige Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe $\Delta P/P_{max}$ bei abnehmender Frequenz beträgt bei synchronen Stromerzeugungsanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bis 49,5 Hz: 0 %; - unterhalb von 49,5 Hz: Verringerung um je 10 % der Maximalkapazität bei 50 Hz je Hz Frequenzabfall. 	125	x	x	x	x	RfG Anforderungs-V §6(1)
<p>Die zulässige Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe $\Delta P/P_{max}$ bei abnehmender Frequenz beträgt bei nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bis 49,0 Hz: 0 %; - unterhalb von 49,0 Hz: Verringerung um je 2 % der Maximalkapazität bei 50 Hz je Hz Frequenzabfall. 	126	x	x	x	x	RfG Anforderungs-V §6(1)
<p>Technologieabhängige Abweichungen von den geforderten Werten sind mit dem relevanten Netzbetreiber im Netzanschlussvertrag abzustimmen.</p>	127	x	x	x	x	RfG Anforderungs-V §6(2)
<p>Beim Nachweis der zulässigen Wirkleistungsreduktion bei Unterfrequenz werden die herrschenden Umgebungsbedingungen vom Netzbetreiber in Abstimmung mit dem Netzbenutzer festgelegt. Sofern der relevante Netzbetreiber keine anderweitige Vorgabe macht, sollen sich die festzulegenden Umgebungsbedingungen nach DIN ISO 2533 „Normatmosphäre“ richten.</p>	128	x	x	x	x	RfG Anforderungs-V §6(3)

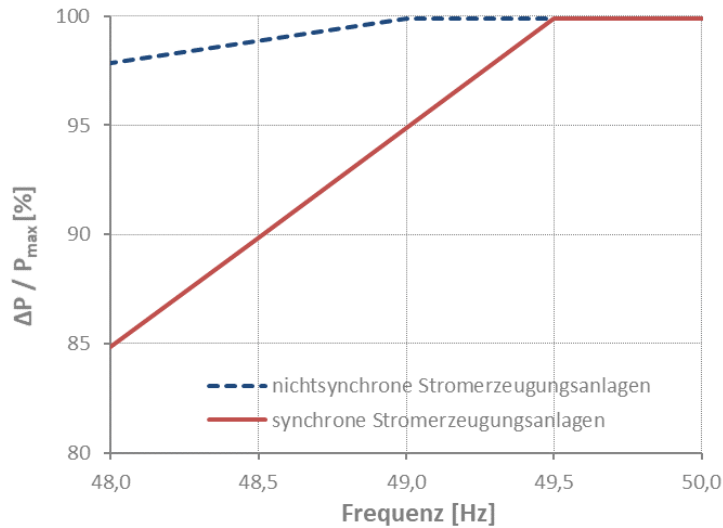


Abbildung 3: Zulässige Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe bei abnehmender Frequenz

$\Delta P/P_{max}$ ist das dimensionslose Verhältnis der Änderung der Wirkleistungsabgabe ΔP zur Maximalkapazität P_{max} .

	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
	129	x	x	x	x	RfG Anforderungs-V §6(1)
	130	x	x	x	x	
Eine Stromerzeugungsanlage darf bei einem Frequenzverlauf im Bereich zwischen 50 Hz und der stark gezeichneten Linie in Abbildung 4 ihre Wirkleistungsabgabe nicht verringern, auch wenn sie mit Maximalkapazität betrieben wird. Ein kurzzeitiges Unterschwingen der Frequenz unter 48,0 Hz darf zu keiner Leistungsreduktion der Stromerzeugungseinheit führen, damit die Stufen der automatischen Lastanpassung eine effiziente Lastangleichung bringen können.	131				x	TOR B 6.4.5.

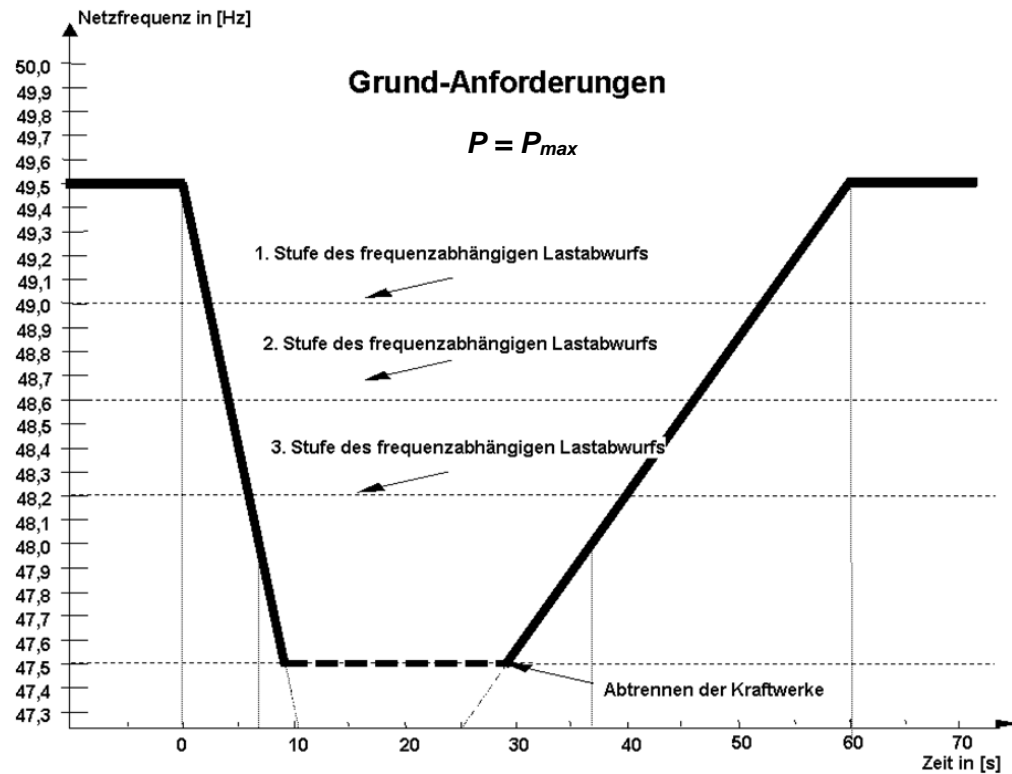


Abbildung 4: Zu garantierende Abgabeleistung einer Stromerzeugungseinheit an das Netz mit Nennspannung ≥ 110 kV im dynamischen Kurzzeitbereich

	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
	132				x	TOR B 6.4.5.
5.1.6 Wirkleistungserhöhung bei Unterfrequenz (LFSM-U)	133	x	x	x	x	
Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen vorgesehen.	134	x	x			TOR, neu
Für den beschränkt frequenzabhängigen Modus – Unterfrequenz (limited frequency sensitive mode – underfrequency, LFSM-U) gelten folgende Bestimmungen:	135			x	x	RfG-VO 15(2)c)
i. Bei Stromerzeugungsanlagen muss der LFSM-U Frequenzschwellenwert - der Frequenzwert für den Beginn des LFSM-U-Modus - von 49,8 Hz bis 49,5 Hz frei einstellbar sein. Die Statik s_2 für den LFSM-U-Modus muss von 2 % bis 12 % frei einstellbar sein. Sofern der Netzbetreiber keine anderweitige Vorgabe für den LFSM-U-Modus macht, sind ein LFSM-U-Frequenzschwellenwert von 49,8 Hz und eine Statik s_2 von 5 % zu verwenden – siehe Abbildung 5;	136			x	x	RfG Anforderungs-V §7(1)

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
ii.	bei der tatsächlichen Durchführung der Wirkleistungsanpassung im LFSM-U-Modus ist Folgendes zu berücksichtigen: <ul style="list-style-type: none"> - die Umgebungsbedingungen zum Zeitpunkt der Anpassung; - die Betriebsbedingungen der Stromerzeugungsanlage, insbesondere Beschränkungen für den Betrieb nahe der Maximalkapazität bei Unterfrequenzen und der jeweilige Einfluss der Umgebungsbedingungen; sowie - die Verfügbarkeit der Primärenergiequellen; 	137			x	x	RfG-VO 15(2)c)i)
iii.	die Aktivierung der Wirkleistungsanpassung durch die Stromerzeugungsanlage darf nicht unangemessen verzögert werden. Beträgt die Zeitverzögerung mehr als zwei Sekunden, muss der Netzbenutzer dies gegenüber dem relevanten ÜNB begründen;	138			x	x	RfG-VO 15(2)c)iii)
iv.	im LFSM-U-Modus muss die Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, ihre Leistung bis zur Maximalkapazität zu erhöhen;	139			x	x	RfG-VO 15(2)c)iv)
v.	im LFSM-U-Modus muss ein stabiler Betrieb der Stromerzeugungsanlage sichergestellt sein;	140			x	x	RfG-VO 15(2)c)v)
	<div data-bbox="145 726 963 1252" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="996 933 1344 1085" data-label="Equation-Block"> $\Delta f = f_{\text{Messung, } t+1} - f_n$ $\Delta f_1 = f_{\text{Messung, } t} - f_n$ </div>	141			x	x	RfG-VO15(2)c)
	<p><i>P_{ref} ist die Referenzwirkleistung und entspricht bei synchronen Stromerzeugungsanlagen der Maximalkapazität P_{max} und bei nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen der tatsächlichen Wirkleistungsabgabe zum Zeitpunkt t der Erreichung des Frequenzschwellenwerts; ΔP ist die Änderung der Wirkleistungsabgabe der Stromerzeugungsanlage 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 (bei Unterfrequenzen, bei denen Δf unter Δf₁ liegt, muss die Stromerzeugungsanlage in Abhängigkeit von der Statik s₂ ihre Wirkleistungsabgabe erhöhen); Δf₁ ist die Frequenzabweichung im Netz zum Zeitpunkt t in Hz und s₂ ist die Statik des</i></p>	142			x	x	RfG-VO 15(2)c), RfG Anforderungs-V §7(2)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<i>LFSM-U-Modus in %.</i>						
<p>Stromerzeugungsanlagen müssen bei der Erhöhung der Wirkleistungsabgabe im LFSM-U Modus auf Änderungen der Netzfrequenz schnellstmöglich entsprechend ihrer technischen Fähigkeit reagieren.</p>	143			x	x	TOR, neu
<p>Für synchrone Stromerzeugungsanlagen (inklusive Pumpspeicherkraftwerke) sind die Regelzeiten im LFSM-U-Modus (Anschwingzeit T_A, Einschwingzeit T_E) projektspezifisch mit dem Netzbetreiber abzustimmen.</p>	144			x	x	TOR, neu
<p>Für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen sind die Regelzeiten im LFSM-U-Modus nach dem Stand der Technik einzuhalten. Folgende Regelzeiten werden (mit Ausnahme von Windenergieanlagen) empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $T_A \leq 10$ s für eine Wirkleistungserhöhung von 50 % P_{max}; - T_E wird projektspezifisch mit dem relevanten Netzbetreiber abgestimmt; <p>Folgende Regelzeiten werden für Windenergieanlagen empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $T_A \leq 5$ s für eine Wirkleistungserhöhung von 20 % P_{max}, sofern sich die Momentanleistung bei Aktivierung des LFSM-U Modus ≥ 50 % P_{max} ist; falls die Momentanleistung bei Aktivierung des LFSM-U Modus weniger als 50 % P_{max} beträgt, soll die Stromerzeugungsanlage eine Wirkleistungserhöhung so schnell wie technisch möglich umsetzen; - T_E wird projektspezifisch mit dem relevanten Netzbetreiber abgestimmt. 	145			x	x	TOR, neu

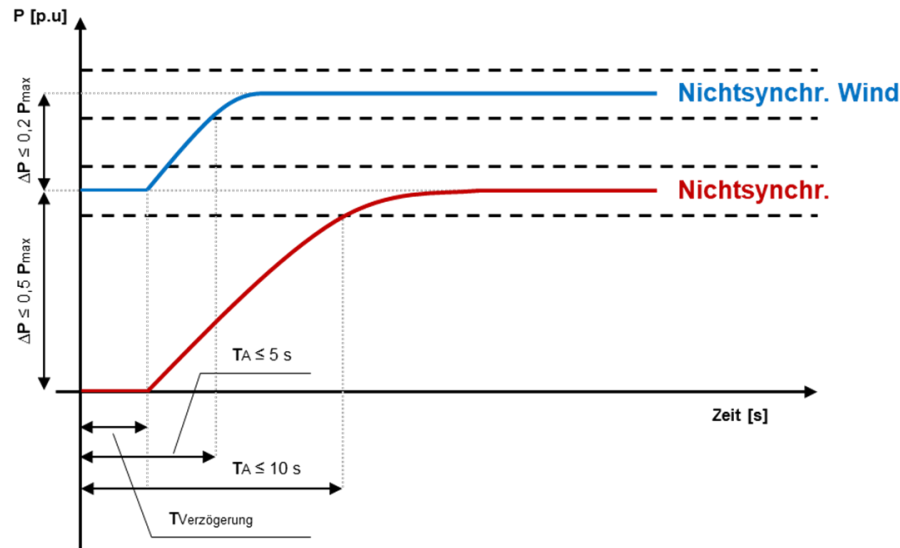


Abbildung 6: Beispiel für Anschlagzeiten nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen im LFSM-U Modus

T_A ist die Zeit zwischen dem sprunghaften Eintritt einer Regelabweichung und dem erstmaligen Erreichen des Toleranzbandes um den stationären Endwert der Regelgröße in s; T_E ist die Zeit in s, die benötigt wird, bis die Regelgröße dauerhaft im Toleranzband um den stationären Endwert verbleibt.

5.1.7 Frequenzabhängiger Modus (Frequency Sensitive Mode, FSM)

Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen vorgesehen.

Die Fähigkeit frequenzabhängiger Modus (FSM) ist nicht zwingend erforderlich, kann aber zwischen relevantem ÜNB in Abstimmung mit dem relevanten VNB und Netzbenutzer vereinbart werden.

Es gelten folgende Anforderungen kumulativ bei Betrieb im frequenzabhängigen Modus¹¹:

- i. die Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, im Einklang mit den Parametern, deren Werte in Tabelle 2 festgelegt sind, die Wirkleistungsabgabe frequenzabhängig anzupassen. Bei der frequenzabhängigen Wirkleistungsabgabe ist folgendes zu berücksichtigen:
 - bei Überfrequenzen wird die frequenzabhängige Anpassung der Wirkleistungsabgabe durch die Mindestleistung für den regelfähigen Betrieb begrenzt;
 - bei Unterfrequenzen wird die frequenzabhängige Anpassung der Wirkleistungsabgabe durch die Maximalkapazität begrenzt;

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
146			x	x	TOR, neu
147			x	x	TOR, neu
148	x	x	x	x	
149	x	x			TOR, neu
150			x	x	TOR, neu
151			x	x	RfG-VO 15(2)d)
152			x	x	RfG-VO 15(2)d)i)

¹¹ Die Einhaltung der in diesem Kapitel beschriebenen Anforderungen berechtigt nicht zur Teilnahme am Regelreservemarkt. Hierfür sind zusätzlich die aktuell gültigen Präqualifikationsbedingungen für Primärregelreserve des relevanten ÜNB zu erfüllen.

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle											
- die tatsächliche Durchführung der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe hängt von den Betriebs- und Umgebungsbedingungen der Stromerzeugungsanlage zum Zeitpunkt der Anpassung ab, insbesondere von Beschränkungen für den Betrieb nahe der Maximalkapazität bei Unterfrequenzen gemäß Kapitel 5.1.5 "Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe bei abnehmender Frequenz" und den verfügbaren Primärenergiequellen;																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parameter für die frequenzabhängige Wirkleistungsanpassung</th> <th>Bereich bzw. Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirkleistungsbereich, bezogen auf die Maximalkapazität $\frac{ \Delta P_1 }{P_{max}}$</td> <td>mind. 1,5 %</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Unempfindlichkeit der frequenzabhängigen Reaktion $\frac{ \Delta f_i }{f_n}$</td> <td>10 mHz</td> </tr> <tr> <td>0,02 %</td> </tr> <tr> <td>Totband der frequenzabhängigen Reaktion</td> <td>einstellbar zwischen 0 und 200 mHz; bei der Erbringung von Primärregelreserve ist das Totband der frequenzabhängigen Reaktion zu deaktivieren oder mit 0 mHz zu parametrieren; bei nicht für die Primärregelreserve präqualifizierten Stromerzeugungsanlagen ist das Totband mit ± 200 mHz um den Nennwert 50 Hz einzustellen</td> </tr> <tr> <td>Statik s_1</td> <td>einstellbar ab 2 %</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabelle 2: Parameter für die frequenzabhängige Wirkleistungsanpassung</i></p>		Parameter für die frequenzabhängige Wirkleistungsanpassung	Bereich bzw. Wert	Wirkleistungsbereich, bezogen auf die Maximalkapazität $\frac{ \Delta P_1 }{P_{max}}$	mind. 1,5 %	Unempfindlichkeit der frequenzabhängigen Reaktion $\frac{ \Delta f_i }{f_n}$	10 mHz	0,02 %	Totband der frequenzabhängigen Reaktion	einstellbar zwischen 0 und 200 mHz; bei der Erbringung von Primärregelreserve ist das Totband der frequenzabhängigen Reaktion zu deaktivieren oder mit 0 mHz zu parametrieren; bei nicht für die Primärregelreserve präqualifizierten Stromerzeugungsanlagen ist das Totband mit ± 200 mHz um den Nennwert 50 Hz einzustellen	Statik s_1	einstellbar ab 2 %	153			x	x	RfG-VO 15(2)d)i), TOR
Parameter für die frequenzabhängige Wirkleistungsanpassung	Bereich bzw. Wert																	
Wirkleistungsbereich, bezogen auf die Maximalkapazität $\frac{ \Delta P_1 }{P_{max}}$	mind. 1,5 %																	
Unempfindlichkeit der frequenzabhängigen Reaktion $\frac{ \Delta f_i }{f_n}$	10 mHz																	
	0,02 %																	
Totband der frequenzabhängigen Reaktion	einstellbar zwischen 0 und 200 mHz; bei der Erbringung von Primärregelreserve ist das Totband der frequenzabhängigen Reaktion zu deaktivieren oder mit 0 mHz zu parametrieren; bei nicht für die Primärregelreserve präqualifizierten Stromerzeugungsanlagen ist das Totband mit ± 200 mHz um den Nennwert 50 Hz einzustellen																	
Statik s_1	einstellbar ab 2 %																	

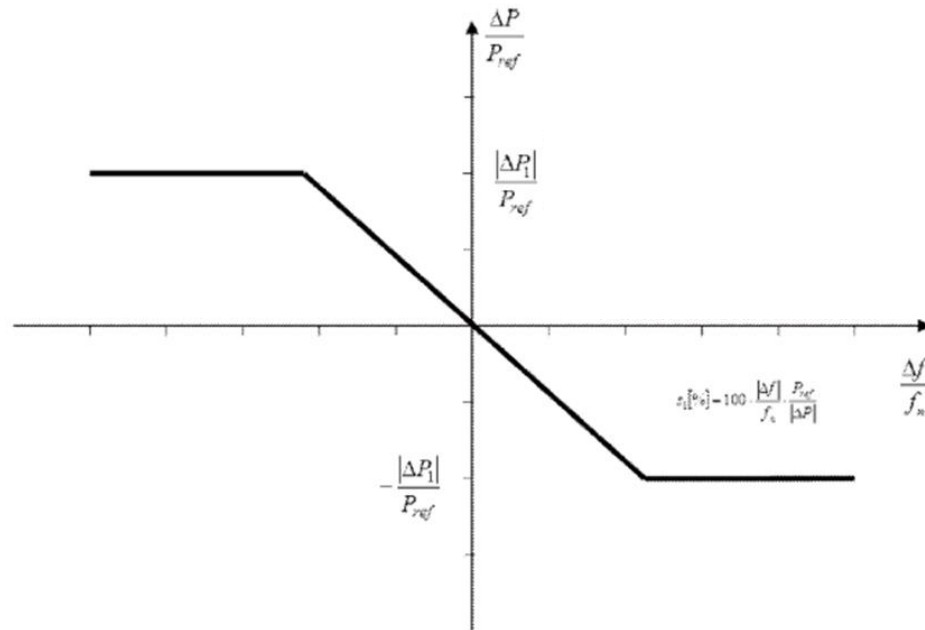


Abbildung 7: Fähigkeit der Stromerzeugungsanlage zur frequenzabhängigen Anpassung ihrer Wirkleistungsabgabe im FSM (ohne Totband und Unempfindlichkeit der frequenzabhängigen Reaktion)

P_{ref} ist die Referenzwirkleistung und entspricht der Maximalkapazität P_{max} ; s_1 ist die Statik der frequenzabhängigen Reaktion; ΔP ist die Änderung der Wirkleistungsabgabe der Stromerzeugungsanlage; f_n ist die Nennfrequenz (50 Hz) des Netzes und Δf ist die Frequenzabweichung im Netz.

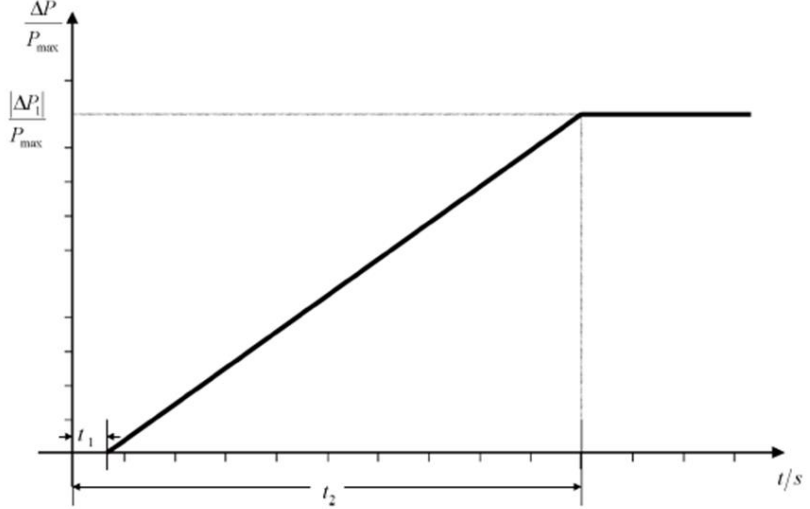
ii. das Totband der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe und die Statik s_1 müssen wiederholt neu gewählt werden können;

iii. im Falle eines Frequenzsprungs muss die Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, die volle frequenzabhängige Anpassung der Wirkleistungsabgabe auf oder oberhalb der in Abbildung 8 dargestellten durchgehenden Linie vorzunehmen und dabei die Parameter einzuhalten, deren Werte in Tabelle 3 angegeben sind;

iv. die anfängliche Aktivierung der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe darf nicht unangemessen verzögert werden.

Beträgt die anfängliche Verzögerung bei der Aktivierung der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe mehr als 2 Sekunden, muss der Netzbenutzer technische Nachweise für die Notwendigkeit dieses längeren Zeitraums vorlegen.

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
154			x	x	RfG-VO 15(2)d)i)
155			x	x	RfG-VO 15(2)d)i), TOR
156			x	x	RfG-VO 15(2)d)ii)
157			x	x	RfG-VO 15(2)d)iii)
158			x	x	RfG-VO 15(2)d)iv)
159			x	x	RfG-VO 15(2)d)iv)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Für Stromerzeugungsanlagen ohne Schwungmasse darf die anfängliche Verzögerung bei der Aktivierung der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe nicht mehr als der in Tabelle 3 angegebene Wert betragen. Kann der Netzbenutzer diese Anforderung nicht erfüllen, so muss er technische Nachweise für die Notwendigkeit eines längeren Zeitraums für die anfängliche Aktivierung der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe vorlegen;</p>	160			x	x	RfG-VO 15(2)d)iv
<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Abbildung 8: Fähigkeit zur frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe</p>	161			x	x	RfG-VO 15(2)d)iv)
<p>P_{max} ist die Maximalkapazität, auf die sich ΔP bezieht; ΔP ist die Änderung der Wirkleistungsabgabe der Stromerzeugungsanlage; die Stromerzeugungsanlage muss zwischen den Zeitpunkten t_1 und t_2 die Wirkleistungsänderung ΔP bis zum Punkt ΔP_1 herbeiführen, wobei die Werte gemäß Tabelle 3 festgelegt sind; t_1 ist die anfängliche Verzögerung in s und t_2 ist der Zeitraum bis zur vollständigen Aktivierung in s.</p>	162			x	x	RfG-VO 15(2)d)iv), TOR

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>Bereich bzw. Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirkleistungsbereich, bezogen auf die Maximalkapazität (Bereich der frequenzabhängigen Anpassung)</td> <td>mind. 1,5 %</td> </tr> <tr> <td>$\frac{ \Delta P_1 }{P_{max}}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bei Stromerzeugungsanlagen mit Schwungmasse maximal zulässige anfängliche Verzögerung t_1, soweit nicht gemäß Ziffer iv ein anderer Wert gerechtfertigt ist</td> <td>2 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>Bei Stromerzeugungsanlagen ohne Schwungmasse maximal zulässige anfängliche Verzögerung t_1, soweit nicht gemäß Ziffer iv ein anderer Wert gerechtfertigt ist</td> <td>0,5 Sekunden</td> </tr> <tr> <td>Maximaler Zeitraum bis zur vollständigen Aktivierung t_2, soweit der relevante ÜNB nicht aus Gründen der Systemstabilität einen längeren Aktivierungszeitraum gestattet</td> <td>30 Sekunden</td> </tr> </tbody> </table>		Parameter	Bereich bzw. Wert	Wirkleistungsbereich, bezogen auf die Maximalkapazität (Bereich der frequenzabhängigen Anpassung)	mind. 1,5 %	$\frac{ \Delta P_1 }{P_{max}}$		Bei Stromerzeugungsanlagen mit Schwungmasse maximal zulässige anfängliche Verzögerung t_1 , soweit nicht gemäß Ziffer iv ein anderer Wert gerechtfertigt ist	2 Sekunden	Bei Stromerzeugungsanlagen ohne Schwungmasse maximal zulässige anfängliche Verzögerung t_1 , soweit nicht gemäß Ziffer iv ein anderer Wert gerechtfertigt ist	0,5 Sekunden	Maximaler Zeitraum bis zur vollständigen Aktivierung t_2 , soweit der relevante ÜNB nicht aus Gründen der Systemstabilität einen längeren Aktivierungszeitraum gestattet	30 Sekunden	163			x	x	RfG-VO 15(2)d)iv), TOR
Parameter	Bereich bzw. Wert																		
Wirkleistungsbereich, bezogen auf die Maximalkapazität (Bereich der frequenzabhängigen Anpassung)	mind. 1,5 %																		
$\frac{ \Delta P_1 }{P_{max}}$																			
Bei Stromerzeugungsanlagen mit Schwungmasse maximal zulässige anfängliche Verzögerung t_1 , soweit nicht gemäß Ziffer iv ein anderer Wert gerechtfertigt ist	2 Sekunden																		
Bei Stromerzeugungsanlagen ohne Schwungmasse maximal zulässige anfängliche Verzögerung t_1 , soweit nicht gemäß Ziffer iv ein anderer Wert gerechtfertigt ist	0,5 Sekunden																		
Maximaler Zeitraum bis zur vollständigen Aktivierung t_2 , soweit der relevante ÜNB nicht aus Gründen der Systemstabilität einen längeren Aktivierungszeitraum gestattet	30 Sekunden																		
<p><i>Tabelle 3: Parameter für die vollständige Aktivierung der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe aufgrund eines Frequenzsprungs</i></p>																			
v.	die Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, die vollständige frequenzabhängige Anpassung der Wirkleistungsabgabe gemäß den Vorgaben des relevanten ÜNB für einen Zeitraum von mindestens 30 Minuten vorzunehmen. Bei der Festlegung des Zeitraums berücksichtigt der ÜNB den Spielraum der Wirkleistungsabgabe sowie die Primärenergiequelle der Stromerzeugungsanlage;	164			x	x	RfG-VO 15(2)d)v), TOR												
vi.	innerhalb des o.g. Zeitraums darf die Wirkleistungsregelung keine negativen Auswirkungen auf die frequenzabhängige Anpassung der Wirkleistungsabgabe der Stromerzeugungsanlage haben;	165			x	x	RfG-VO 15(2)d)vi)												
	Hinsichtlich der Frequenzwiederherstellung (frequency restoration reserve, FRR) muss die Stromerzeugungsanlage Funktionen bieten, die den Vorgaben des relevanten ÜNB entsprechen und dazu dienen, den Frequenznennwert erneut zu erreichen oder die geplanten Werte der Stromaustauschflüsse zwischen Regelzonen aufrechtzuerhalten.	166			x	x	RfG-VO 15(2)e)												
	Gesamteinrichtungen zur Stromerzeugung, die auch als Last wirken können, wie z. B. Pump-Speicher-Kraftwerke, müssen in der Lage sein, diese Last bei Unterfrequenzen vom Netz zu trennen. Diese Anforderung gilt nicht für Hilfsversorgungssysteme.	167			x	x	RfG-VO 15(2)f)												
	5.1.7.1 Echtzeitüberwachung des frequenzabhängigen Modus:	168			x	x													
i.	zur Überwachung des Betriebs der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe muss die Kommunikationsschnittstelle über Betriebsmittel verfügen, die es ermöglichen, auf	169			x	x	RfG-VO 15(2)g)i)												

<p style="text-align: center;"><i>TOR Erzeuger V1.0</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Aufforderung des relevanten Netzbetreibers oder des relevanten ÜNB mindestens die folgenden Signale in Echtzeit gesichert von der Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung an das Netzkontrollzentrum des relevanten Netzbetreibers oder des relevanten ÜNB zu übertragen: Status des frequenzabhängigen Modus FSM (ein/aus);</p> <ul style="list-style-type: none"> - geplante Wirkleistungsabgabe; - tatsächlicher Wert der Wirkleistungsabgabe; - tatsächliche Parametereinstellungen für die frequenzabhängige Anpassung der Wirkleistungsabgabe; - Statik und Totband; 						
<p>ii. der relevante Netzbetreiber und der relevante ÜNB legen fest, welche weiteren Signale die Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung mithilfe von Überwachungseinrichtungen und Aufzeichnungsgeräten bereitstellen muss, um die Durchführung der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe der teilnehmenden Stromerzeugungsanlagen prüfen zu können.</p>	170			x	x	RfG-VO 15(2)g)ii)
<p>5.1.8 Bereitstellung von synthetischer Schwungmasse</p>	171	x	x	x	x	
<p>Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen vorgesehen.</p>	172	x				TOR, neu
<p>Die Bereitstellung von synthetischer Schwungmasse durch nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen kann zwischen dem Netzbenutzer und dem relevanten ÜNB vereinbart werden, wobei insbesondere das Funktionsprinzip der für die Bereitstellung der synthetischen Schwungmasse installierten Regelungssysteme und die zugehörigen Leistungsparameter festgelegt werden.</p>	173		x	x	x	TOR, neu
<p>5.2 Anforderungen hinsichtlich Robustheit und dynamischer Netzstützung</p>	174	x	x	x	x	
<p>5.2.1 FRT-Fähigkeit (fault ride through) von Stromerzeugungsanlagen</p>	175	x	x	x	x	
<p>Die Anforderungen an FRT-Fähigkeit gelten sowohl für symmetrische als auch für asymmetrische Fehler im Netz.</p>	176		x	x	x	RfG Anforderungs-V §8(1)
<p>Die Anforderungen an FRT-Fähigkeit gelten sowohl für symmetrische als auch für asymmetrische Fehler im Netz.</p>	177	x				TOR
<p>Stromerzeugungsanlagen 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 Übertragungsnetz aufgetreten sind. Diese Fähigkeit entspricht einem Spannungs-Zeit-Profil am Netzanschlusspunkt, das für Fehlerbedingungen festgelegt ist. Das Spannungs-</p>	178		x	x	x	RfG-VO 14(3)a)i), ii), 16(3)a)i)

<p style="text-align: center;"><i>TOR Erzeuger V1.0</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Zeit-Profil gibt den unteren Grenzwert des tatsächlichen Verlaufs der Außenleiterspannungen auf Netzspannungsebene am Netzanschlusspunkt während eines Fehlers als Funktion der Zeit vor dem Fehler, während des Fehlers und nach dem Fehler wieder.</p>						
<p>Stromerzeugungsanlagen 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 Übertragungsnetz aufgetreten sind. Diese Fähigkeit entspricht einem Spannungs-Zeit-Profil am Netzanschlusspunkt, das für Fehlerbedingungen festlegt 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.</p>	179	x				TOR, neu
<p>Stromerzeugungsanlagen müssen für das Durchfahren von mehreren aufeinanderfolgenden Fehlern ausgelegt sein. Wenn durch mehrere aufeinanderfolgende durchgeführte Fehler die thermischen Auslegungsgrenzen überschritten werden, darf sich die Stromerzeugungsanlage vom Netz entkoppeln.</p>	180	x	x	x	x	TOR, neu
<p>Die Schutzsysteme und -einstellungen für interne elektrische Fehler dürfen die FRT-Fähigkeit nicht gefährden; unbeschadet dessen ist der Unterspannungsschutz (entweder FRT-Fähigkeit oder festgelegte Mindestspannung am Netzanschlusspunkt) vom Netzbenutzer unter Berücksichtigung der Fähigkeiten der Stromerzeugungsanlage so breit wie möglich festzulegen, soweit der relevante Netzbetreiber gemäß Kapitel 6.3 „Schutzsysteme und -einstellungen“ keine engeren Grenzen für die Einstellungen vorschreibt. Der Netzbenutzer muss die Einstellungen nach diesem Grundsatz begründen.</p>	181		x	x	x	RfG-VO 14.3.a(vi), 14.3.a(vii)
<p>Die Schutzsysteme und -einstellungen für interne elektrische Fehler dürfen die FRT-Fähigkeit nicht gefährden; unbeschadet dessen ist der Unterspannungsschutz (entweder FRT-Fähigkeit oder festgelegte Mindestspannung) vom Netzbenutzer unter Berücksichtigung der Fähigkeiten der Stromerzeugungsanlage so breit wie möglich festzulegen, soweit der relevante Netzbetreiber gemäß Kapitel 6.3 „Schutzsysteme und -einstellungen“ keine engeren Grenzen für die Einstellungen vorschreibt. Der Netzbenutzer muss die Einstellungen nach diesem Grundsatz begründen.</p>	182	x				TOR, neu
<p>Auf Ersuchen des Netzbenutzers stellt der relevante Netzbetreiber folgende Ergebnisse der Berechnungen für die hinsichtlich der FRT-Fähigkeit zu berücksichtigenden Bedingungen am Netzanschlusspunkt vor und nach einem Fehler bereit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mindestkurzschlussleistung vor dem Fehler an jedem Netzanschlusspunkt in MVA; - Betriebspunkt der Stromerzeugungsanlage vor dem Fehler (abgegebene Wirk- und Blindleistung am Netzanschlusspunkt und Spannung am Netzanschlusspunkt); und - Mindestkurzschlussleistung nach dem Fehler an jedem Netzanschlusspunkt in MVA. 	183		x	x	x	RfG-VO 14(3)a)v), 16(3)b

<p style="text-align: center;"><i>TOR Erzeuger V1.0</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Alternativ kann der relevante Netzbetreiber aus typischen Fällen abgeleitete generische Werte angeben.</p>						
<p>Sofern der relevante Netzbetreiber keine anderwärtigen Vorgaben macht, sind die Standardbedingungen gemäß Tabelle 16 in Kapitel 8.2 „Konformitätstests und Konformitätssimulationen“ zu berücksichtigen.</p>	184		x	x	x	TOR, neu
<p>Die folgenden Diagramme zeigen auf der y-Achse den unteren Grenzwert eines Spannungs-Zeit-Profiles der Spannung U am Netzanschlusspunkt als Verhältnis ihres tatsächlichen Werts zu ihrem Referenzwert 1 p.u. vor einem Fehler, während eines Fehlers und nach einem Fehler. Auf der x-Achse ist die Zeit t nach Fehlerbeginn in Sekunden aufgetragen.</p>	185		x	x	x	RfG-VO 14.3, 16.3
<p>Die folgenden Diagramme zeigen auf der y-Achse den unteren Grenzwert eines Spannungs-Zeit-Profiles der Spannung U am Netzanschlusspunkt als Verhältnis ihres tatsächlichen Werts zu ihrem Referenzwert 1 p.u. vor einem Fehler, während eines Fehlers und nach einem Fehler. Auf der x-Achse ist die Zeit t nach Fehlerbeginn in Sekunden aufgetragen.</p>	186	x				TOR, neu
<p>Synchrone Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt im Niederspannungsnetz sollen während eines Fehlers die Verbindung mit dem Netz und einen stabilen Betrieb nach Können und Vermögen entsprechend Herstellerangaben aufrechterhalten.</p>	187	x				TOR
<p>Für synchrone Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt im Mittelspannungsnetz gilt folgendes FRT-Profil:</p>	188	x				TOR
<p>Folgende FRT-Profile gelten für Stromerzeugungsanlagen, die unterhalb der 110 kV-Ebene an das Netz angeschlossen sind:</p>	189				x	TOR

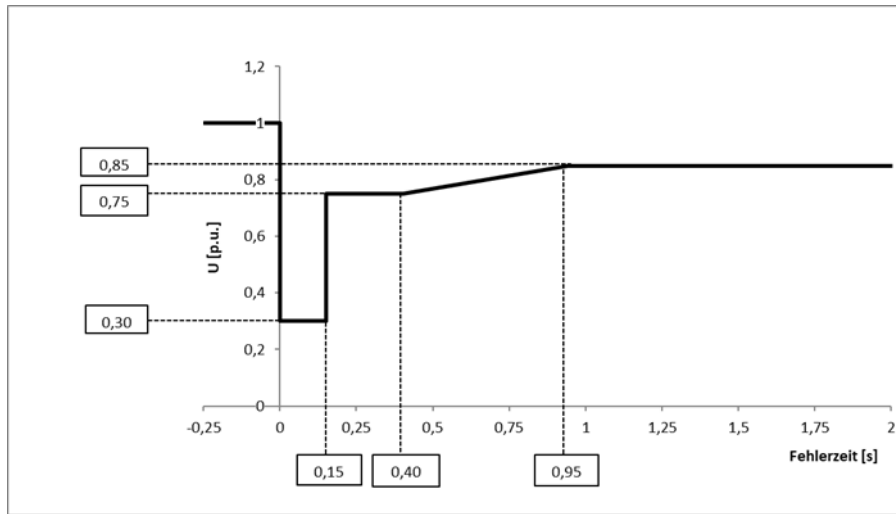


Abbildung 9: FRT-Profil synchroner Stromerzeugungsanlagen

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
190	x	x	x	x	RfG Anforderungs-V §8(1), TOR bei Typ A, neu
Für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen gilt folgendes FRT-Profil:	x				TOR
192	x	x	x	x	RfG Anforderungs-V §8(1), TOR bei Typ A, neu
Folgende FRT-Profile gelten für Stromerzeugungsanlagen, die auf oder oberhalb der 110 kV-Ebene an das Netz angeschlossen sind:				x	TOR

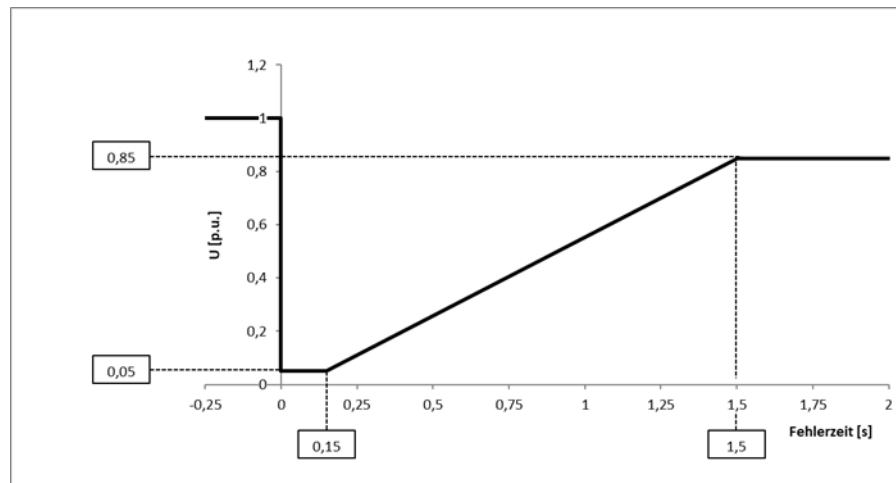


Abbildung 10: FRT-Profil nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen

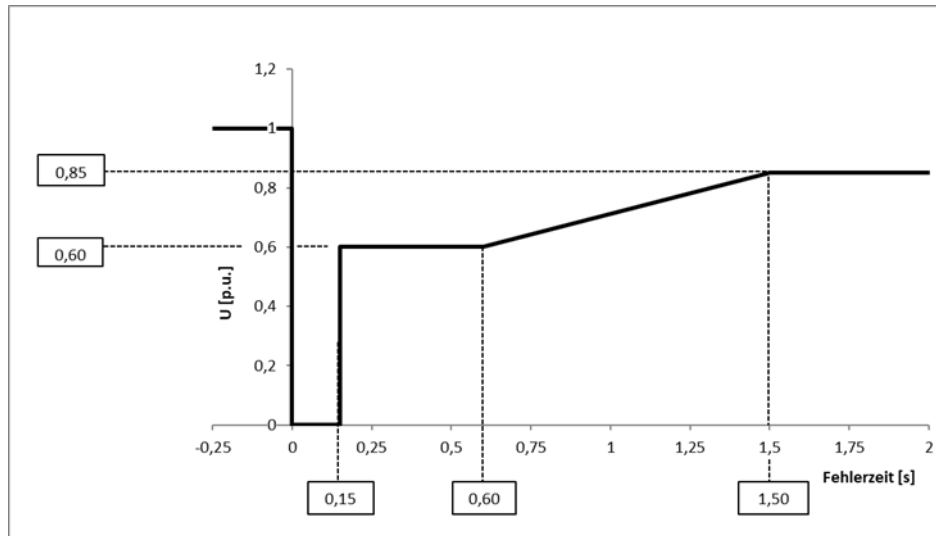


Abbildung 11: FRT-Profil synchroner Stromerzeugungsanlagen

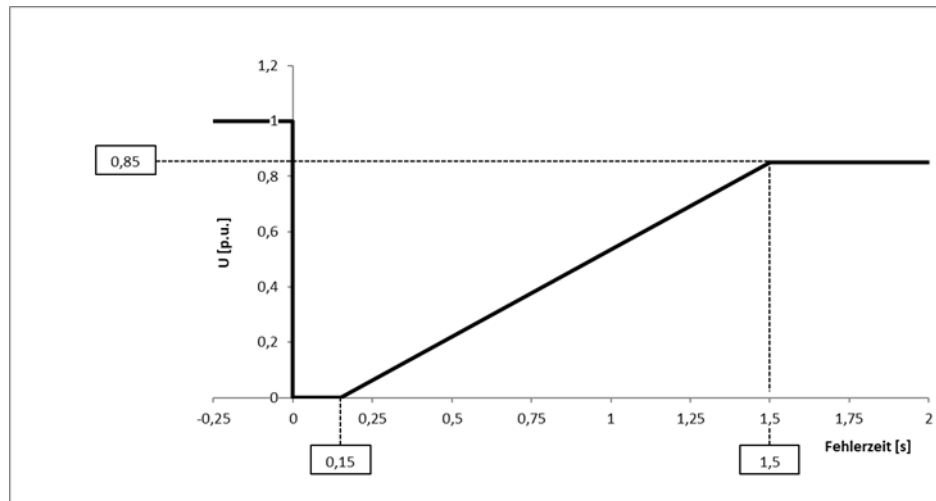


Abbildung 12: FRT-Profil nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen

Stromerzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, die Verbindung mit dem Netz während einer ein- oder dreiphasigen automatischen Wiedereinschaltung (AWE) auf Leitungen des vermaschten Netzes aufrechtzuerhalten, wenn dies für das Netz, an das sie angeschlossen sind, relevant ist. Die Einzelheiten dieser Fähigkeit werden gemäß Kapitel 6.3 „Schutzrichtungen/Netzentskupplungsschutz“

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
194				x	RfG Anforderungs-V §8(2)
195				x	RfG Anforderungs-V §8(2)
196			x	x	RfG-VO 15.4.c

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
abgestimmt und in Vereinbarungen über Schutzsysteme und Einstellungen festgelegt.							
5.2.2 Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern		197	x	x	x	x	
5.2.2.1 Verhalten im Fehlerfall		198	x	x	x	x	
<p>Bei Fehlern, die eine FRT-Fähigkeit erfordern, müssen nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt im Niederspannungsnetz in der Lage sein, Spannungseinbrüche mit einer Restspannung $U < 0,8 U_n$ zu durchfahren, ohne sich dabei vom Netz zu trennen und ohne dabei einen Strom in das Netz des Netzbetreibers einzuspeisen (eingeschränkte dynamische Netzstützung).</p> <p>Sofern nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt im Niederspannungsnetz in der Lage sind, bei Fehlern, die eine FRT-Fähigkeit erfordern, einen definierten Betriebspunkt zu halten, sollen diese abweichend zur obigen Vorgabe die Wirk- und Blindstromeinspeisung mit einer möglichst hohen Genauigkeit aufrechterhalten.</p>		199	x	x			TOR (aus VDE AR-N-4105/4110), neu
<p>Bei Fehlern, die eine FRT-Fähigkeit erfordern, müssen nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen mit Anschluss an das Mittelspannungsnetz die Netzspannung durch Einspeisung eines geeigneten Blindstromes stützen. Die Blindstromeinspeisung hat auch bei asymmetrischen Fehlern zu erfolgen.</p> <p>Alternativ kann von diesen Vorgaben abgewichen werden, sofern es das Schutzkonzept des relevanten Netzbetreibers erfordert.</p>		200	x	x			TOR, neu
<p>Bei Fehlern, die eine FRT-Fähigkeit erfordern, müssen nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen mit Anschluss an das Mittelspannungsnetz oder einer höheren Spannungsebene dem Blindleistungsbeitrag gegenüber dem Wirkleistungsbeitrag Vorrang geben. Der relevante Netzbetreiber kann in begründeten Fällen im Netzanschlussvertrag eine Abweichung von dieser Priorisierung vorsehen.</p>		201			x	x	RfG Anforderungs-V §10
<p>Nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen mit Anschluss an das Mittelspannungsnetz oder einer höheren Spannungsebene müssen bei symmetrischen und asymmetrischen Fehlern unter den folgenden Bedingungen eine dynamische Blindstromstützung bereitstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beim Auftreten einer sprunghaften Spannungsänderung¹² bzw. bei einer Spannung am Netzanschlusspunkt von $> 1,1$ p.u. oder $< 0,9$ p.u. müssen nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen die Spannung durch Erhöhung oder Absenkung eines zusätzlichen Blindstromes $\Delta i_{B1,2}$ im Mit- und Gegensystem stützen; - Der zusätzliche Blindstrom $\Delta i_{B1,2}$ ist proportional zur Spannungsabweichung $\Delta u_{1,2}$ und einem 		202		x	x	x	RfG Anforderungs-V §11(1)

¹² Abweichung des gemessenen Momentanwerts einer Spannung um einen Betrag von mindestens 5 % des Momentanwerts der theoretisch fortgeführten Vorfehlerspannung (kann sich sowohl auf Leiter-Leiter als auch Leiter-Erde Spannungen beziehen); Vektorsprünge werden damit ebenso wie Kurzschlüsse als sprunghafte Spannungsänderung betrachtet

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Verstärkungsfaktor k, welcher vom relevanten Netzbetreiber unter Berücksichtigung der wesentlichen Impedanzen zwischen der oder den Stromerzeugungseinheit(en) der nichtsynchronen Stromerzeugungsanlage und dem Netzanschlusspunkt vorgegeben wird. Sofern der relevante Netzbetreiber keine anderwärtige Vorgabe für den Verstärkungsfaktor k macht, ist ein Wert $k = 2$ zu wählen.</p> $\Delta i_{B1} = k * \Delta u_1$ $\Delta i_{B2} = k * \Delta u_2$						
<p>Δi_{B1}...zusätzlicher Blindstrom im Mitsystem Δi_{B2}...zusätzlicher Blindstrom im Gegensystem Δu_1... Änderung der Mitsystemspannung Δu_2... Änderung der Gegensystemspannung k...Verstärkungsfaktor ($2 \leq k \leq 6$), einstellbar in Schritten von 0,5 (ausgenommen Stromerzeugungsanlagen mit direkt gekoppelten Asynchrongeneratoren bei asymmetrischen Fehlern);</p>	203		x	x	x	RfG Anforderungs-V §11(1)
<p>Nach Fehlerende¹³ erfolgt der Übergang von der dynamischen Blindstromstützung zur statischen Spannungshaltung. Der Übergang sollte kontinuierlich und nicht sprungförmig erfolgen. Nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, einen Blindstrom von mindestens der Höhe des Bemessungsstromes einzuspeisen.</p>	204		x	x	x	RfG Anforderungs-V §11(2)
<p>Ebenfalls zulässig ist eine kontinuierliche dynamische Netzstützung im Sinne der vorgenannten Anforderungen, die unabhängig von der Erfüllung der Kriterien für Fehlerbeginn und Fehlerende permanent und parallel zur stationären Spannungshaltung im Eingriff ist.</p>	205		x	x	x	TOR, neu
<p>5.2.2 Wiederaufnahme der Wirkleistungsabgabe nach Fehlerklärung</p>	206	x	x	x	x	
<p>Falls sich die Netzspannung nach Fehlerklärung wieder innerhalb des zulässigen Spannungsbandes befindet und die Wirkleistungsabgabe während des Netzfehlers reduziert wurde, müssen Stromerzeugungsanlagen in der Lage sein, die Wirkleistungsabgabe so schnell wie technisch möglich wieder auf den Vorfehlerwert zu steigern. Die Blindleistungsbereitstellung erfolgt schnellstmöglich.</p>	207	x	x	x	x	RfG Anforderungs-V §9
<p>5.2.3 Stabilität bei Netzpendelungen</p>	208	x	x	x	x	
<p>Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen vorgesehen.</p>	209	x				TOR, neu
<p>Netzpendelungen (Leistungs- und/oder Netzfrequenzschwankungen) treten im kontinentaleuropäischen Synchrongebiet derzeit erfahrungsgemäß mit Eigenfrequenzen von 0,15 Hz bis 1,5 Hz auf. Diese dürfen nicht zu einer Auslösung des Schutzes der Stromerzeugungseinheit führen. Auch darf die Wirkleistung der Stromerzeugungseinheit bei einer Netzpendelung nicht reduziert werden, es sei</p>	210			x	x	TOR B 6.4.10.2

¹³ Zeitpunkt des Wiedereintritts der Netzspannung nach Fehlerklärung in das zulässige Spannungsband gem. ÖVE/ÖNORM EN 50160

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle								
<p>denn,</p> <ul style="list-style-type: none"> - diese trägt gewollt zur Dämpfung der Netzpendelungen bei; - eine Überlastung von Betriebsmitteln wird dadurch vermieden. 														
<p>Bei Netzpendelungen müssen die Stromerzeugungsanlagen die statische Stabilität aufrechterhalten können, wenn sie in einem beliebigen Betriebspunkt des P-Q-Diagramms arbeiten.</p>	211			x	x	RfG-VO 15.4.a, TOR								
<p>Nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, zur Dämpfung von Netzpendelungen beizutragen, wenn der relevante ÜNB dies verlangt. Die Merkmale der Spannungs- und Blindleistungsregelung von nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen dürfen die Dämpfung von Netzpendelungen nicht beeinträchtigen.</p>	212			x	x	RfG-VO 21.3.f, TOR								
<p>5.3 Anforderungen hinsichtlich statischer Spannungshaltung</p>	213	x	x	x	x									
<p>5.3.1 Spannungsbereiche</p>	214	x	x	x	x									
<p>Unbeschadet der FRT-Fähigkeit muss eine Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, während der in folgenden Tabellen angegebenen Zeiträume und innerhalb der in diesen Tabellen aufgeführten Netzspannungsbereiche, die als Spannung am Netzanschlusspunkt in Bezug auf den Referenzwert 1 p.u. angegeben sind, die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb aufrechtzuerhalten:</p>	215				x	RfG-VO 16(2)								
<p>Unbeschadet der FRT-Fähigkeit muss eine Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, während der in folgenden Tabellen angegebenen Zeiträume und innerhalb der in diesen Tabellen aufgeführten Netzspannungsbereiche, die als Spannung in Bezug auf den Referenzwert 1 p.u. angegeben sind, die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb aufrechtzuerhalten:</p>	216	x	x	x		TOR, neu								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Spannungsbereich</th> <th>Mindestzeitraum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,85 p.u. – 0,9 p.u.</td> <td>60 Minuten</td> </tr> <tr> <td>0,9 p.u. – 1,1 p.u.</td> <td>unbegrenzt</td> </tr> <tr> <td>1,1 p.u. – 1,12 p.u.</td> <td>10 Minuten</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabelle 4: Mindestzeiträume, in denen eine Stromerzeugungsanlage mit Netzanschlusspunkt auf NS-Ebene in der Lage sein muss, bei Abweichungen der Spannung vom Referenzwert 1 p.u. ohne Trennung vom Netz zu arbeiten</i></p>	Spannungsbereich	Mindestzeitraum	0,85 p.u. – 0,9 p.u.	60 Minuten	0,9 p.u. – 1,1 p.u.	unbegrenzt	1,1 p.u. – 1,12 p.u.	10 Minuten	217	x	x			TOR, neu
Spannungsbereich	Mindestzeitraum													
0,85 p.u. – 0,9 p.u.	60 Minuten													
0,9 p.u. – 1,1 p.u.	unbegrenzt													
1,1 p.u. – 1,12 p.u.	10 Minuten													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Spannungsbereich</th> <th>Mindestzeitraum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,85 p.u. – 0,9 p.u.</td> <td>60 Minuten</td> </tr> <tr> <td>0,9 p.u. – 1,1 p.u.</td> <td>unbegrenzt</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabelle 5: Mindestzeiträume, in denen eine Stromerzeugungsanlage mit Netzanschlusspunkt auf MS-Ebene in</i></p>	Spannungsbereich	Mindestzeitraum	0,85 p.u. – 0,9 p.u.	60 Minuten	0,9 p.u. – 1,1 p.u.	unbegrenzt	218	x	x	x		TOR, neu		
Spannungsbereich	Mindestzeitraum													
0,85 p.u. – 0,9 p.u.	60 Minuten													
0,9 p.u. – 1,1 p.u.	unbegrenzt													

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle								
<p style="text-align: center;">der Lage sein muss, bei Abweichungen der Spannung vom Referenzwert 1 p.u. ohne Trennung vom Netz zu arbeiten</p>														
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">Spannungsbereich</th> <th style="background-color: #cccccc;">Mindestzeitraum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,85 p.u. – 0,9 p.u.</td> <td>60 Minuten</td> </tr> <tr> <td>0,9 p.u. – 1,118 p.u.</td> <td>unbegrenzt</td> </tr> <tr> <td>1,118 p.u. – 1,15 p.u.</td> <td>30 Minuten</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabelle 6: Mindestzeiträume, in denen eine Stromerzeugungsanlage in der Lage sein muss, bei Abweichungen der Spannung am Netzanschlusspunkt vom Referenzwert 1 p.u. ohne Trennung vom Netz zu arbeiten, wenn die Basisspannung für die p.u.-Werte zwischen 110 kV und 300 kV liegt</i></p>	Spannungsbereich	Mindestzeitraum	0,85 p.u. – 0,9 p.u.	60 Minuten	0,9 p.u. – 1,118 p.u.	unbegrenzt	1,118 p.u. – 1,15 p.u.	30 Minuten	219				x	RfG-VO Tab. 6-1, RfG Anforderungs-V §12
Spannungsbereich	Mindestzeitraum													
0,85 p.u. – 0,9 p.u.	60 Minuten													
0,9 p.u. – 1,118 p.u.	unbegrenzt													
1,118 p.u. – 1,15 p.u.	30 Minuten													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">Spannungsbereich</th> <th style="background-color: #cccccc;">Mindestzeitraum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,85 p.u. – 0,9 p.u.</td> <td>60 Minuten</td> </tr> <tr> <td>0,9 p.u. – 1,05 p.u.</td> <td>unbegrenzt</td> </tr> <tr> <td>1,05 p.u. – 1,1 p.u.</td> <td>30 Minuten</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabelle 7: Mindestzeiträume, in denen eine Stromerzeugungsanlage in der Lage sein muss, bei Abweichungen der Spannung am Netzanschlusspunkt vom Referenzwert 1 p.u. ohne Trennung vom Netz zu arbeiten, wenn die Basisspannung für die p.u.-Werte zwischen 300 kV und 400 kV liegt</i></p>	Spannungsbereich	Mindestzeitraum	0,85 p.u. – 0,9 p.u.	60 Minuten	0,9 p.u. – 1,05 p.u.	unbegrenzt	1,05 p.u. – 1,1 p.u.	30 Minuten	220				x	RfG-VO Tab. 6-2, RfG Anforderungs-V §12
Spannungsbereich	Mindestzeitraum													
0,85 p.u. – 0,9 p.u.	60 Minuten													
0,9 p.u. – 1,05 p.u.	unbegrenzt													
1,05 p.u. – 1,1 p.u.	30 Minuten													
<p>Für den Fall einer gleichzeitigen Überspannung und Unterfrequenz oder einer gleichzeitigen Unterspannung und Überfrequenz kann der relevante ÜNB kürzere Zeiträume festlegen, in denen Stromerzeugungsanlagen die Verbindung mit dem Netz aufrechterhalten müssen.</p>	221				x	RfG-VO 16 (2) a ii								
<p>Für den Fall einer gleichzeitigen Überspannung und Unterfrequenz oder einer gleichzeitigen Unterspannung und Überfrequenz kann der relevante Netzbetreiber in Abstimmung mit dem ÜNB kürzere Zeiträume festlegen, in denen Stromerzeugungsanlagen die Verbindung mit dem Netz aufrechterhalten müssen.</p>	222		x			TOR, neu								
<p>Der relevante Netzbetreiber und der Netzbenutzer können in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB breitere Spannungsbereiche oder längere Mindestzeiträume für den Betrieb vereinbaren. Sind breitere Spannungsbereiche oder längere Mindestzeiträume wirtschaftlich und technisch möglich, darf der Netzbenutzer seine Zustimmung nicht ohne triftigen Grund verweigern.</p>	223				x	RfG-VO 16 (2) b								
<p>5.3.2 Trennung der Stromerzeugungsanlage vom Netz</p>	224	x	x	x	x									
<p>Hinsichtlich der Spannungshaltung müssen Stromerzeugungsanlagen in der Lage sein, sich automatisch vom Netz zu trennen, wenn die Spannung am Netzanschlusspunkt Werte erreicht, die der rele-</p>	225	x	x	x		RfG-VO 15(3)								

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
vante Netzbetreiber in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB festgelegt hat, siehe Kapitel 6.3.3 „Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz“.						
Unbeschadet Kapitel 5.3.1 „Spannungsbereiche“ kann der relevante Netzbetreiber in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB Spannungen am Netzanschlusspunkt bestimmen, bei denen eine Stromerzeugungsanlage in der Lage sein muss, sich automatisch vom Netz zu trennen. Die Bestimmungen und Einstellungen für eine solche automatische Trennung werden zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Netzbenutzer vereinbart.	226				x	RfG-VO 16 (2) c
5.3.3 Blindleistungskapazität	227	x	x	x	x	
Die Anforderungen an die Blindleistungskapazität gelten für die Klemmen des Generators/Umrichters.	228	x				TOR
Die Anforderungen an die Blindleistungskapazität gelten für den Netzanschlusspunkt.	229		x	x	x	RfG-VO 18(2)b)iii
Die Stromerzeugungsanlage muss unabhängig von der Anzahl der einspeisenden Phasen unter normalen stationären Betriebsbedingungen in den geforderten Blindleistungsbereichen betrieben werden können.	230	x	x			TOR D4 7.1.3
Die Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, in einem angemessenen Zeitraum jeden vom relevanten Netzbetreiber als Zielwert festgelegten Betriebspunkt innerhalb des geforderten Blindleistungsbereichs zu erreichen.	231			x	x	RfG-VO 18(2)b)iv, 21(3)c)iv)
Die Blindleistung der Stromerzeugungsanlage muss innerhalb der geforderten Blindleistungsbereiche einem vom relevanten Netzbetreiber vorgegebenen Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung gemäß Kapitel 5.3.4 folgen können.	232	x	x	x	x	TOR D4 7.1.3.4
Für nachfolgende Grafiken wird das Erzeugerzählpfeilsystem EZS ¹⁴ verwendet.	233	x	x	x	x	TOR

¹⁴ Im EZS ist die von der Stromerzeugungsanlage abgegebene Wirk- und induktive Blindleistung positiv, es gilt $Q > 0$ für übererregten (spannungserhöhenden) Betrieb, $Q < 0$ für untererregten (spannungsabsenkenden) Betrieb

5.3.3.1 Blindleistungskapazität bei Nennscheinleistung bzw. Maximalkapazität

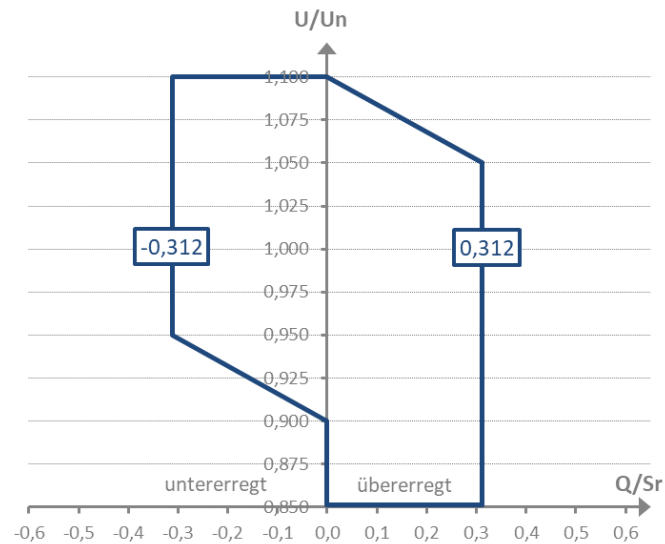


Abbildung 13: Blindleistungsbereich von Stromerzeugungsanlagen mit $S_r \leq 3,68$ kVA (ohne Umrichter¹⁵) bei Nennscheinleistung

Stromerzeugungsanlagen mit $S_r \leq 3,68$ kVA ohne Umrichter müssen einen Verschiebungsfaktor von $\cos \varphi = 0,95$ untererregt bis $\cos \varphi = 0,95$ übererregt ($Q_{max} = \pm 0,312 S_r$) abdecken können.

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
234	x	x	x	x	
235	x				TOR D4 7.1.3
236	x				TOR D4 7.1.3.3

¹⁵ bei denen die gesamte elektrische Leistung des Generators über Leistungselektronik in das Netz abgegeben wird

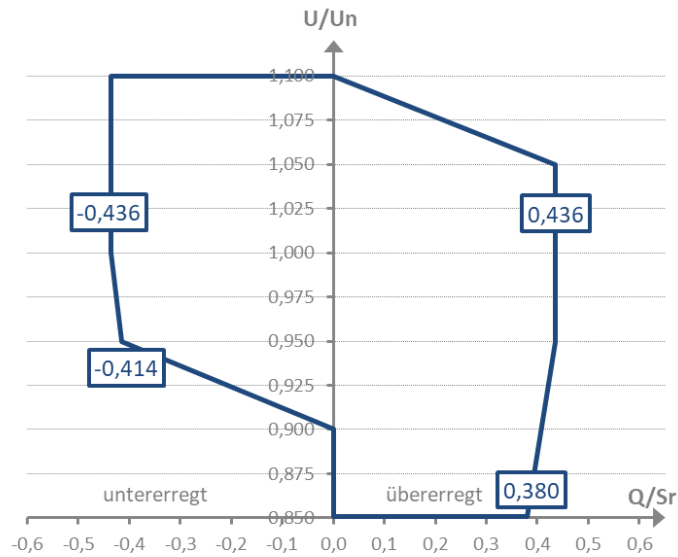


Abbildung 14: Blindleistungsbereich von Stromerzeugungsanlagen bei Nennscheinleistung (ausgenommen Stromerzeugungsanlagen mit $S_r \leq 3,68$ kVA ohne Umrichter)

U ist die Betriebsspannung in V; U_n ist die Nennspannung in V; Q ist die Blindleistung der Stromerzeugungsanlage in var und S_r ist die Nennscheinleistung der Stromerzeugungsanlage in VA.

Stromerzeugungsanlagen (ausgenommen Stromerzeugungsanlagen mit $S_r \leq 3,68$ kVA ohne Umrichter) müssen bei Nennscheinleistung S_r einen Verschiebungsfaktor von $\cos \varphi = 0,9$ untererregt bis $\cos \varphi = 0,9$ übererregt ($Q_{max} = \pm 0,436 S_r$) abdecken können.

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
237	x				TOR D4 7.1.3.2
238	x				TOR
239	x				TOR D4 7.1.3.3

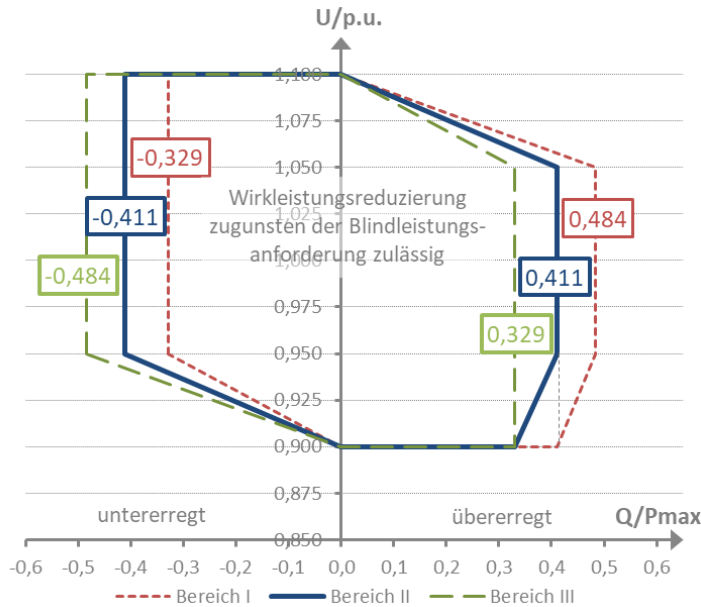


Abbildung 15: Blindleistungsbereiche synchroner und nichtsynchrone Stromezeugungsanlagen bei Maximalkapazität

U ist die Betriebsspannung; 1 p.u. ist ihr Referenzwert; Q ist die Blindleistung der Stromezeugungsanlage in var und P_{max} ist die Maximalkapazität der Stromezeugungsanlage in W.

Blindleistungsbereich	Q/P_{max} (bei 1 p.u.)	Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$
Bereich I	- 0,329 bis + 0,484	0,95 untererregt bis 0,9 übererregt
Bereich II	- 0,411 bis + 0,411	0,925 untererregt bis 0,925 übererregt
Bereich III	-0,484 bis + 0,329	0,9 untererregt bis 0,95 übererregt

Tabelle 8: Blindleistungsbereiche synchroner und nichtsynchrone Stromezeugungsanlagen bei Maximalkapazität

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
240		x			RfG Anforderungs-V §13(1)
241		x			TOR
242		x			RfG Anforderungs-V §13(1)

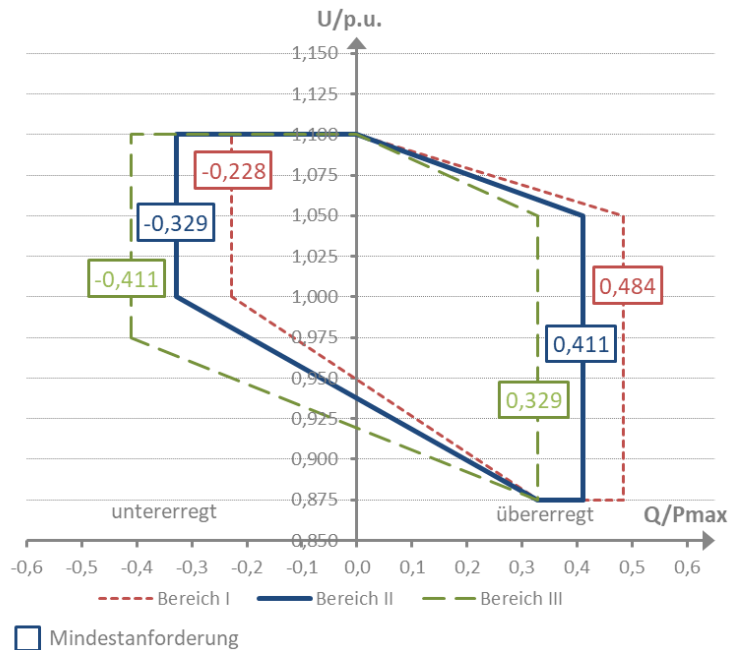


Abbildung 16: Blindleistungsbereiche synchroner und nichtsynchrone Stromezeugungsanlagen bei Maximalkapazität

U ist die Betriebsspannung; 1 p.u. ist ihr Referenzwert; Q ist die Blindleistung der Stromezeugungsanlage in var und P_{max} ist die Maximalkapazität der Stromezeugungsanlage in W.

Blindleistungsbereich	Q/P _{max} (bei 1 p.u.)	Verschiebungsfaktor cos φ
Bereich I	- 0,228 bis + 0,484	0,975 untererregt bis 0,9 übererregt
Bereich II	- 0,329 bis + 0,411	0,95 untererregt bis 0,925 übererregt
Bereich III	-0,411 bis + 0,329	0,925 untererregt bis 0,95 übererregt

Tabelle 9: Blindleistungsbereiche synchroner und nichtsynchrone Stromezeugungsanlagen bei Maximalkapazität

Es gilt grundsätzlich der Blindleistungsbereich II. In lokal begrenzten Ausnahmefällen kann vom relevanten Netzbetreiber alternativ im Netzanschlussvertrag der Blindleistungsbereich I oder III gefordert werden. Dies ist gegenüber dem Netzbetreiber nachvollziehbar und schlüssig zu begründen.

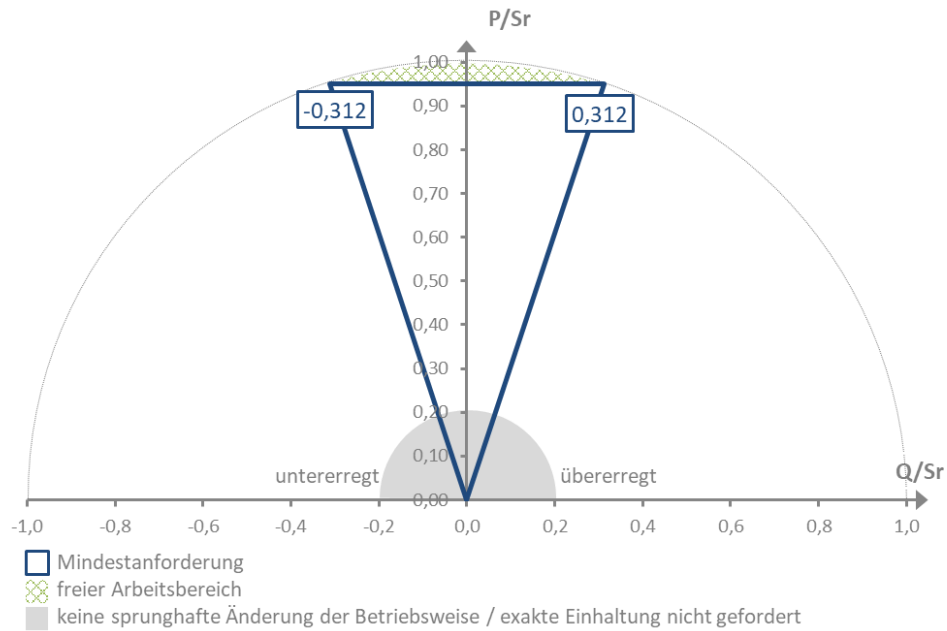
Eine Reduzierung der Wirkleistung zugunsten der Blindleistungsbereitstellung ist zulässig.

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
243			x	x	RfG Anforderungs-V §15(1)
244			x	x	TOR, neu
245			x	x	RfG Anforderungs-V §15(1)
246		x	x	x	RfG Anforderungs-V §13, §15
247		x			RfG Anforderungs-V §13(3)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>In den Arbeitsbereichen $Q/P_{max} > 0$ und $U/p.u. < 0,85$ (übererregter Betrieb und Unterspannung) bzw. $Q/P_{max} < 0$ und $U/p.u. > 1,1$ (untererregter Betrieb und Überspannung) soll die Stromerzeugungsanlage nach Können und Vermögen weiterhin spannungsstützend wirken.</p>	248	x				TOR D4 7.1.3.2
<p>In den Arbeitsbereichen $Q/P_{max} > 0$ und $U/p.u. < 0,9$ (übererregter Betrieb und Unterspannung) bzw. $Q/P_{max} < 0$ und $U/p.u. > 1,1$ (untererregter Betrieb und Überspannung) soll die Stromerzeugungsanlage nach Können und Vermögen weiterhin spannungsstützend wirken und erforderlichenfalls ihre Betriebsweise gemäß den Vorgaben der TOR Systemschutz, anpassen.</p>	249		x			RfG Anforderungs-V §13(4)
<p>In den Arbeitsbereichen $Q/P_{max} > 0$ und $U/p.u. < 0,875$ (übererregter Betrieb und Unterspannung) sowie $Q/P_{max} < 0$ und $U/p.u. > 1,1$ (untererregter Betrieb und Überspannung) soll die Stromerzeugungsanlage nach Können und Vermögen weiterhin spannungsstützend wirken und erforderlichenfalls ihre Betriebsweise gemäß den Vorgaben der TOR Systemschutzplan anpassen.</p>	250			x	x	RfG Anforderungs-V §15(3)

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
251	x	x	x	x	

5.3.3.2 Blindleistungskapazität unterhalb der Nennscheinleistung bzw. Maximalkapazität



252	x				TOR D4 7.1.3.3
-----	---	--	--	--	----------------

Abbildung 17: Blindleistungsbereich von Stromerzeugungsanlagen mit $S_r \leq 3,68 \text{ kVA}$ (ohne Umrichter) unterhalb der Nennscheinleistung

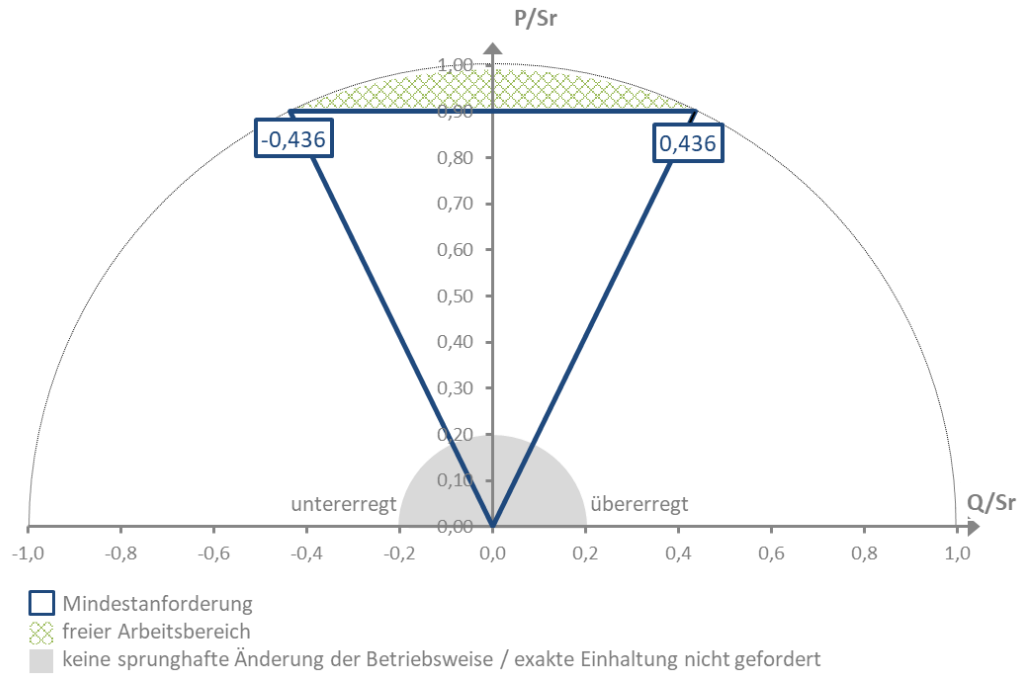


Abbildung 18: Blindleistungsbereich von Stromerzeugungsanlagen mit $S_r \leq 3,68$ kVA (nur Umrichter) unterhalb der Nennscheinleistung

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
253	x				TOR D4 7.1.3.2

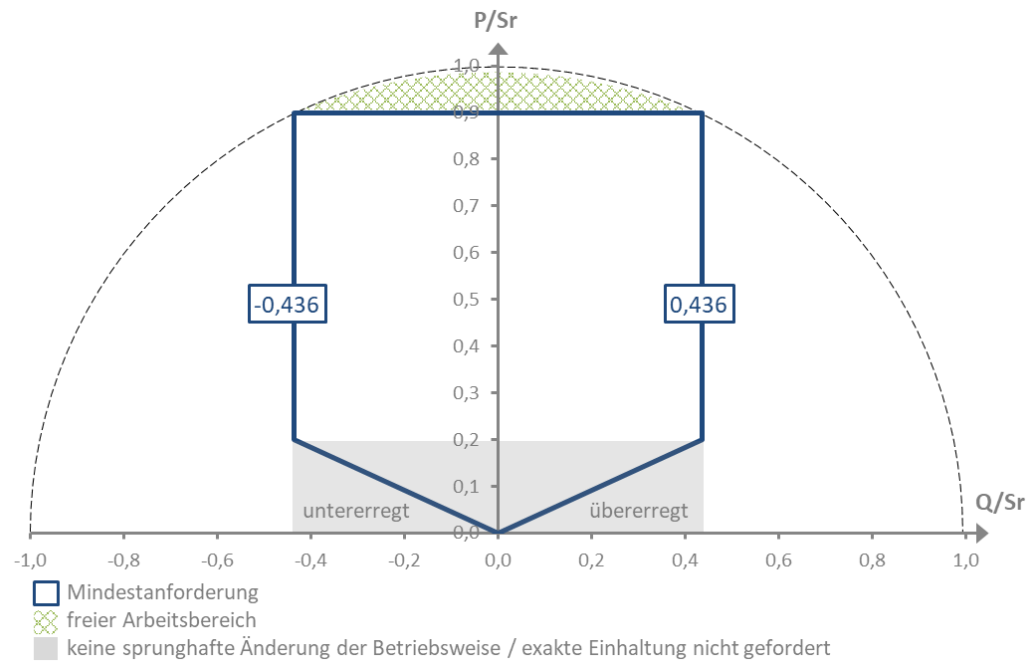


Abbildung 19: Blindleistungsbereich von Stromerzeugungsanlagen mit $S_r > 3,68 \text{ kVA}$ unterhalb der Nennscheinleistung

P ist die Wirkleistung der Stromerzeugungsanlage in W; Q ist die Blindleistung der Stromerzeugungsanlage in var und S_r ist die Nennscheinleistung der Stromerzeugungsanlage in VA.

Für Stromerzeugungsanlagen mit $S_r > 3,68 \text{ kVA}$ ohne Umrichter besteht die Möglichkeit einer weiteren Einschränkung des Blindleistungsbereichs unterhalb der Nennscheinleistung, wenn Wertebereiche (beispielsweise unter die minimale Erregungsgrenze) wegen der Grenzen im PQ-Diagramm des Generators nachweislich nicht angefahren werden können. Diese unzulässigen Betriebsbereiche werden aus dem Blindleistungsbereich gemäß Abbildung 19 ausgespart. Die Grundausslegung des Generators hat jedoch immer auf den Verschiebungsfaktor nach Kapitel 5.3.3.1 zu erfolgen.

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
254	x				TOR D4 7.1.3.2
255	x				TOR
256	x				TOR D4 7.1.3.4

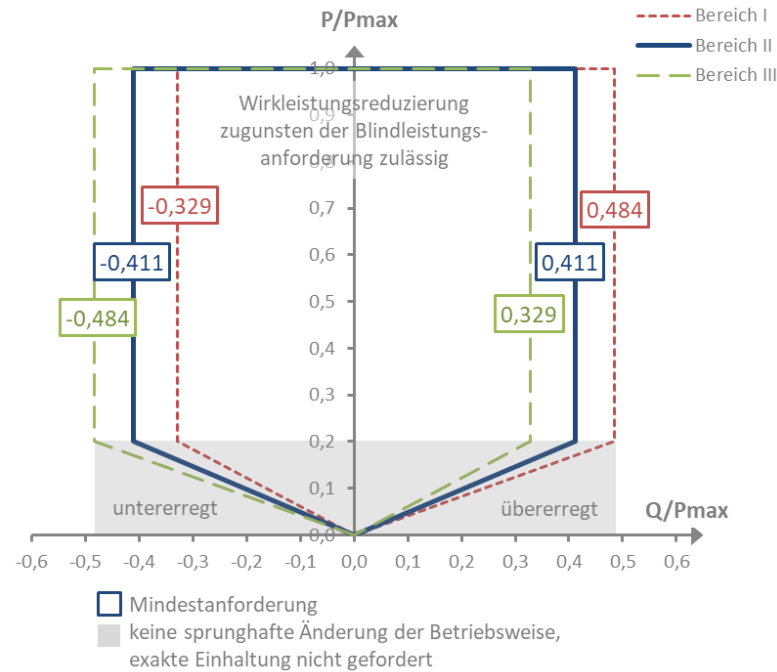


Abbildung 20: Blindleistungsbereiche synchroner und nichtsynchrone Stromezeugungsanlagen unterhalb der Maximalkapazität

P ist die Wirkleistung der Stromezeugungsanlage in W; Q ist die Blindleistung der Stromezeugungsanlage in var und P_{max} ist die Maximalkapazität der Stromezeugungsanlage in W.

Synchrone Stromezeugungsanlagen, die mit einer Wirkleistungsabgabe unterhalb der Maximalkapazität ($P < P_{max}$) arbeiten, müssen in der Lage sein, in jedem möglichen Betriebspunkt innerhalb des P - Q -Diagramms ihres Generators und mindestens bis zur Mindestleistung für den stabilen Betrieb zu arbeiten. Auch bei verringerter Wirkleistungsabgabe muss die Blindleistungsabgabe am Netzananschlusspunkt dem P - Q -Diagramm des Generators dieser synchronen Stromezeugungsanlage vollständig entsprechen, wobei der Eigenbedarf sowie die Wirk- und Blindleistungsverluste eines etwaigen Netztransformators zu berücksichtigen sind Die Grundausslegung soll dabei nach Abbildung 21 wie bei nichtsynchrone Stromezeugungsanlagen erfolgen.

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
257		x			RfG Anforderungs-V §14(1)
258		x			TOR
259			x	x	RfG-VO 18(2)c, TOR, neu

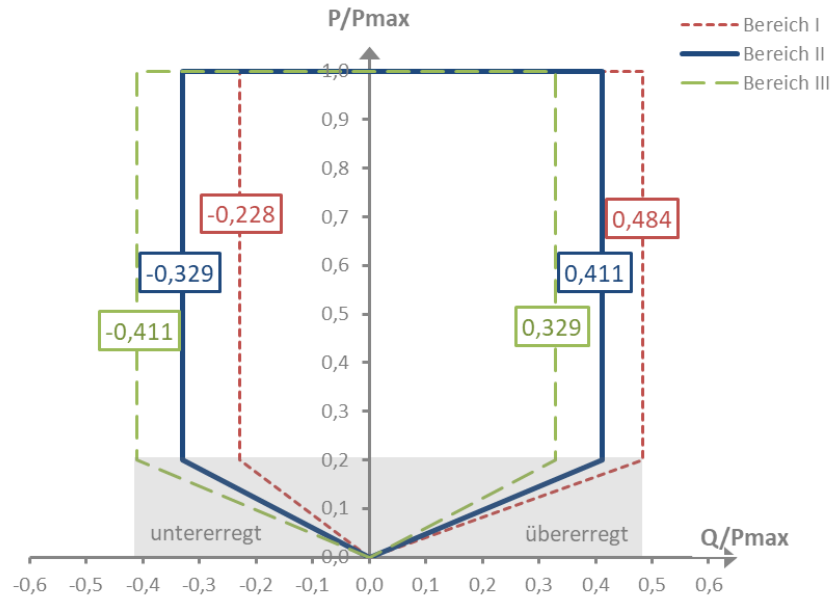


Abbildung 21: Blindleistungsbereiche nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen unterhalb der Maximalkapazität

P ist die Wirkleistung der Stromerzeugungsanlage in W; Q ist die Blindleistung der Stromerzeugungsanlage in var und P_{max} ist die Maximalkapazität der Stromerzeugungsanlage in VA.

Im Arbeitsbereich $P < 0,2 P_{max}$ darf sich das Blindleistungsverhalten der Stromerzeugungsanlage nicht sprunghaft ändern; eine exakte Einhaltung der Vorgabe wird in diesem Arbeitsbereich nicht gefordert (grauer Bereich in der Abbildung).

Im Arbeitsbereich $P < 0,2 P_{max}$ darf sich das Blindleistungsverhalten der Stromerzeugungsanlage nicht sprunghaft ändern; eine exakte Einhaltung der Vorgabe wird in diesem Arbeitsbereich nicht gefordert (grauer Bereich in der Abbildung).

Im Arbeitsbereich $P < 0,2 P_{max}$ darf sich das Blindleistungsverhalten der nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage nicht sprunghaft ändern; eine exakte Einhaltung der Vorgabe wird in diesem Arbeitsbereich nicht gefordert (grauer Bereich in der Abbildung).

Für Stromerzeugungsanlagen, die nur oberhalb einer Mindestwirkleistung zeitlich unbegrenzt stabil betrieben werden können, ist $0,2 P_{max}$ sinngemäß durch diese Mindestleistung für den stabilen Betrieb zu ersetzen.

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
260			x	x	RfG Anforderungs-V §16(1)
261			x	x	TOR, neu
262	x				TOR D4 7.1.3.4
263		x			RfG Anforderungs-V §14(2)
264			x	x	RfG Anforderungs-V §16(2)
265		x			RfG Anforderungs-V §14(3)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Für Stromerzeugungsanlagen, die nur oberhalb einer Mindestwirkleistung zeitlich unbegrenzt stabil betrieben werden können, ist $0,2 P_{max}$ sinngemäß durch diese Mindestleistung für den stabilen Betrieb zu ersetzen.</p>	266	x				TOR, neu
<p>Während des Betriebs unterhalb der Maximalkapazität ($P < P_{max}$) muss die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, Blindleistung auf jedem Betriebspunkt innerhalb ihres P-Q/P_{max}-Profils bereitzustellen, wenn alle Stromerzeugungseinheiten dieser nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage technisch zur Verfügung stehen, d. h. nicht wegen Wartungsarbeiten oder eines Ausfalls außer Betrieb sind; anderenfalls können unter Berücksichtigung der technischen Verfügbarkeit geringere Blindleistungskapazitäten zur Verfügung stehen.</p>	267			x	x	RfG-VO 21(3)c)iii)
<p>5.3.3.3 Blindleistungskompensation</p>	268	x	x	x	x	
<p>Der relevante Netzbetreiber kann verlangen, dass eine zusätzliche Blindleistung bereitzustellen ist, wenn sich der Netzanschlusspunkt einer Stromerzeugungsanlage weder an den Klemmen des Netztransformators der Spannungsebene des Netzanschlusspunktes noch an den Klemmen des Umrichters (Generators) befindet, falls kein Netztransformator vorhanden ist. Diese zusätzliche Blindleistung muss den Blindleistungsbedarf der Leitung oder des Kabels zwischen den Klemmen des Netztransformators der Stromerzeugungsanlage oder, falls kein Netztransformator vorhanden ist, zwischen den Klemmen des Umrichters (Generators) und dem Netzanschlusspunkt decken und ist vom zuständigen Eigentümer dieser Leitung bzw. dieses Kabels bereitzustellen.</p>	269			x	x	RfG-VO 18(2)a, 21(3)a
<p>Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt auf MS-Ebene</p>	270	x	x			TOR, neu
<p>Der relevante Netzbetreiber kann verlangen, dass eine zusätzliche Blindleistung bereitzustellen ist, wenn sich der Netzanschlusspunkt weder an den Klemmen des Netztransformators der MS-Ebene noch an den Klemmen des Umrichters (Generators) befindet, falls kein Netztransformator vorhanden ist. Diese zusätzliche Blindleistung muss den Blindleistungsbedarf der MS-Leitung oder des MS-Kabels zwischen den Klemmen des Netztransformators der Stromerzeugungsanlage oder, falls kein Netztransformator vorhanden ist, zwischen den Klemmen des Umrichters (Generators) und dem Netzanschlusspunkt decken und ist vom Netzbenutzer bereitzustellen.</p>	271	x	x			TOR, neu
<p>Stromerzeugungsanlagen mit Kompensationsbedarf</p>	272	x	x			TOR, neu
<p>Stromerzeugungsanlagen, welche von ihrer Konstruktion her einen Blindleistungsbedarf aufweisen (z.B. Asynchrongeneratoren), der nicht aus dem Verteilernetz gedeckt werden soll, benötigen eine Einrichtung zur Blindleistungskompensation (z.B. Kondensatoren).</p> <p>Die Art, Leistung und Schaltung der Blindleistungskompensationsanlage sowie die Regelungsart und</p>	273	x	x			TOR D4 7.1.3.5

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle																												
<p>der Kompensationsgrad (siehe TOR Hauptabschnitt D1) sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen. Kompensationskondensatoren dürfen nicht vor dem Generator zugeschaltet bzw. müssen gleichzeitig abgeschaltet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass es bei der Trennung der Stromerzeugungsanlage vom Verteilernetz unter bestimmten Umständen zu einer Eigenerrregung des Generators durch die Kompensationskondensatoren kommen könnte, welche durch eine geeignete Schaltung vermieden werden muss.</p> <p>Bei stark schwankendem Blindleistungsbedarf der Stromerzeugungsanlage muss die Blindleistungskompensation entsprechend geregelt werden. Eine Überkompensation ohne Vorgabe durch den Netzbetreiber ist zu vermeiden. Zur Vermeidung von Resonanzen und von unzulässigen Rückwirkungen auf Tonfrequenz- Rundsteueranlagen des Netzbetreibers können zusätzliche Maßnahmen (z.B. eine Verdrosselung der Kompensationskondensatoren) erforderlich sein. Art und Umfang solcher Maßnahmen sind in den TOR Hauptabschnitt D3 festgelegt.</p>																																		
<p>5.3.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung</p>	274	x	x	x	x																													
<p>Innerhalb ihrer Blindleistungsbereiche gem. Kapitel 5.3.3 muss sich die Blindleistung der Stromerzeugungsanlage automatisch auf den im Rahmen des vom relevanten Netzbetreiber vorgegebenen Verfahrens zur Blindleistungsbereitstellung bestimmten fixen Wert oder auf die bestimmte Kennlinie einstellen.</p>	275	x	x	x	x	TOR D4 7.1.3.5																												
<p>Für Stromerzeugungsanlagen wird eines der nachstehenden Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung vom Netzbetreiber vorgegeben:</p> <table border="1" data-bbox="224 997 1281 1441" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th rowspan="3" style="text-align: center;">Verfahren</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">Stromerzeugungsanlagen</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">nur Umrichter</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">alle anderen</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">$S_r \leq 3,68 \text{ kVA}$</th> <th style="text-align: center;">$S_r > 3,68 \text{ kVA}$</th> <th style="text-align: center;">$S_r \leq 3,68 \text{ kVA}$</th> <th style="text-align: center;">$S_r > 3,68 \text{ kVA}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">fester Verschiebungsfaktor $\cos \varphi \text{ fix}$</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Verschiebungsfaktor- /Wirkleistungskennlinie $\cos \varphi (P)$</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Blindleistungs- /Spannungskennlinie $Q (U)$</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </tbody> </table>	Verfahren	Stromerzeugungsanlagen				nur Umrichter		alle anderen		$S_r \leq 3,68 \text{ kVA}$	$S_r > 3,68 \text{ kVA}$	$S_r \leq 3,68 \text{ kVA}$	$S_r > 3,68 \text{ kVA}$	fester Verschiebungsfaktor $\cos \varphi \text{ fix}$	x	x	x	x	Verschiebungsfaktor- /Wirkleistungskennlinie $\cos \varphi (P)$	x	x		x	Blindleistungs- /Spannungskennlinie $Q (U)$	x	x		x	276	x				TOR
Verfahren		Stromerzeugungsanlagen																																
		nur Umrichter		alle anderen																														
	$S_r \leq 3,68 \text{ kVA}$	$S_r > 3,68 \text{ kVA}$	$S_r \leq 3,68 \text{ kVA}$	$S_r > 3,68 \text{ kVA}$																														
fester Verschiebungsfaktor $\cos \varphi \text{ fix}$	x	x	x	x																														
Verschiebungsfaktor- /Wirkleistungskennlinie $\cos \varphi (P)$	x	x		x																														
Blindleistungs- /Spannungskennlinie $Q (U)$	x	x		x																														

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.				Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
feste Blindleistung Q_{fix} x x ¹⁶ x Tabelle 10: Vorgesehene Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung für Stromerzeugungsanlagen									
Für Stromerzeugungsanlagen wird eines der nachstehenden Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung vom Netzbetreiber vorgegeben: <ul style="list-style-type: none"> - fester Verschiebungsfaktor $\cos \varphi_{\text{fix}}$; - Verschiebungsfaktor-/Wirkleistungskennlinie $\cos \varphi (P)$; - Blindleistungs-/Spannungskennlinie $Q (U)$; - feste Blindleistung Q_{fix}¹⁷. 				277		x	x	x	TOR
Die Vorgabe eines Verfahrens zur Blindleistungsbereitstellung erfolgt im Netzanschlussvertrag. Der relevante Netzbetreiber darf in begründeten Fällen auch zu einem späteren Zeitpunkt ein anderes der vorgesehenen Verfahren vorgeben. Diese Änderung ist durch den Netzbetreiber innerhalb von 4 Wochen umzusetzen.				278	x				TOR (aus VDE AR-N-4105), neu
Der Netzbetreiber kann fixe Werte im Rahmen eines Fahrplans vorschreiben.				279		x	x	x	TOR D4 7.1.3.5
Bei Stromerzeugungsanlagen mit einer Maximalkapazität ≥ 1 MW kann der Netzbetreiber auch fixe Werte als Online-Sollwertvorgabe sowie eine Umschaltung zwischen den vorgesehenen Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung über eine fernwirktechnische Schnittstelle vorschreiben. Die Sollwerte sind spätestens nach einer Minute an der Messstelle zu realisieren.				280		x			TOR, neu
Der Netzbetreiber kann auch fixe Werte als Online-Sollwertvorgabe sowie eine Umschaltung zwischen den vorgesehenen Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung über eine fernwirktechnische Schnittstelle vorschreiben. Die Sollwerte sind spätestens nach einer Minute an der Messstelle zu realisieren.				281			x	x	TOR, neu
Der Standardeinstellwert ohne Vorgabe des Netzbetreibers ist ein fester Verschiebungsfaktor $\cos \varphi = 1$.				282	x	x	x	x	TOR D4 7.1.3.5
Ein abweichendes Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung, z.B. $\cos \varphi (U)$, kann mit dem Netzbetreiber vereinbart werden.				283	x	x	x	x	TOR D4 7.1.3.6
Um bei schwankender Wirkleistungseinspeisung Spannungssprünge zu vermeiden, sollte eine Kennlinie mit kontinuierlichem Verlauf und begrenzter Steilheit gewählt werden.				284		x	x	x	TOR D4 7.1.3.6

¹⁶ Q_{fix} kann insbesondere bei Asynchrongeneratoren mit Fixkompensation sinnvoll sein

¹⁷ Ist nur in regional begründeten Fällen und in vollem Ausmaß unterhalb der Maximalkapazität zeitlich eingeschränkt vorgesehen.

5.3.4.1 Standard-Kennlinien für Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung im Niederspannungsnetz

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
285	x	x			
286	x	x			TOR D4 7.1.3.5
287	x	x			TOR
288	x	x			TOR D4 7.1.3.5
289	x	x			TOR

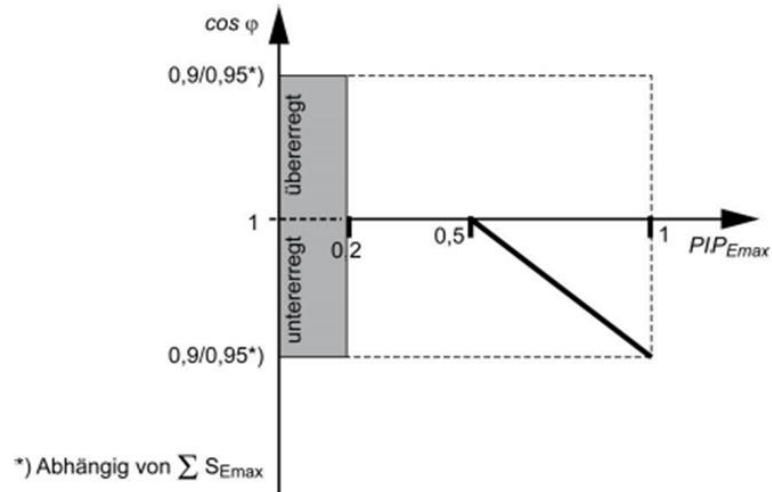


Abbildung 22: Verschiebungsfaktor-/Wirkleistungskennlinie $\cos \varphi(P)$ im Niederspannungsnetz

$\cos \varphi$ ist der Verschiebungsfaktor der Stromerzeugungsanlage; P ist die Wirkleistung der Stromerzeugungsanlage in W; P_{max} ist die Maximalkapazität der Stromerzeugungsanlage in W; S_{max} ist die maximale Scheinleistung der Stromerzeugungsanlage in VA.

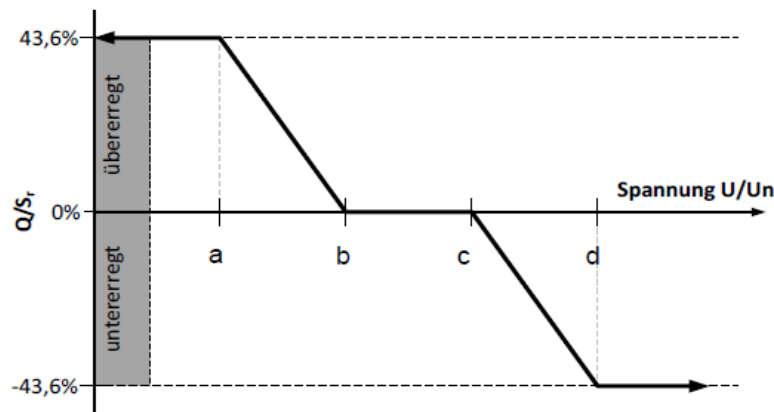


Abbildung 23: Blindleistungs-/Spannungskennlinie $Q(U)$ im Niederspannungsnetz

Q ist die Blindleistung der Stromerzeugungsanlage in var; S_r ist die Nennscheinleistung der Stromerzeugungsanlage in VA; U ist die Betriebsspannung und U_n ist die Nennspannung.

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.				Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle																				
Folgende Standardeinstellung der vier Stützpunkte in Abbildung 23 wird empfohlen:																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Stützpunkt</th> <th>U/U_n</th> <th>Q/S_r</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>0,92 U_n</td> <td>0,436</td> <td>$\cos \varphi = 0,9$ übererregt</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>0,96 U_n</td> <td>0</td> <td>$\cos \varphi = 1$</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>1,05 U_n</td> <td>0</td> <td>$\cos \varphi = 1$</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>1,08 U_n</td> <td>-0,436</td> <td>$\cos \varphi = 0,9$ untererregt</td> </tr> </tbody> </table>										Stützpunkt	U/U_n	Q/S_r		a	0,92 U_n	0,436	$\cos \varphi = 0,9$ übererregt	b	0,96 U_n	0	$\cos \varphi = 1$	c	1,05 U_n	0	$\cos \varphi = 1$	d	1,08 U_n	-0,436	$\cos \varphi = 0,9$ untererregt
Stützpunkt	U/U_n	Q/S_r																											
a	0,92 U_n	0,436	$\cos \varphi = 0,9$ übererregt																										
b	0,96 U_n	0	$\cos \varphi = 1$																										
c	1,05 U_n	0	$\cos \varphi = 1$																										
d	1,08 U_n	-0,436	$\cos \varphi = 0,9$ untererregt																										
Tabelle 11: Stützpunkte der Blindleistungs-/Spannungskennlinie $Q(U)$ im Niederspannungsnetz																													
Beim Verfahren der Blindleistungsregelung $Q(U)$ müssen die Stützpunkte (minimal 4) der $Q(U)$ -Kennlinie frei in der Blindleistung und der Spannung im Bereich gemäß Kapitel 5.3.3.1 parametrierbar sein (Schrittweite $\leq 1\% U_n$). Sofern nicht jede Phase einzeln geregelt wird, ist symmetrisch auf die höchste Phasenspannung ¹⁸ zu regeln. Für P und Q muss bei der Einstellung dasselbe Zählpfeilsystem gelten.																													
Die Dynamik der $Q(U)$ -Regelung entspricht einem Filter erster Ordnung ($PT1$ -Glieder), mit einer konfigurierbaren Zeitkonstante zwischen 3 s und 60 s, wobei standardmäßig eine Zeitkonstante von 5 s eingestellt werden muss. Innerhalb der dreifachen Zeitkonstante muss 95 % eines neuen Sollwerts erreicht werden.																													
Die $Q(U)$ -Regelung muss nach einem Sollwertsprung nach einer möglichst kurzen anfänglichen Zeitverzögerung (maximal 1 s) aktiviert werden. Eine allenfalls parametrierbare künstliche Verzögerungszeit muss deaktiviert oder auf 0 s eingestellt werden.																													
5.3.4.2 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen																													
i. die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, entweder über die Spannungsregelung, die Blindleistungsregelung oder die Regelung des Leistungsfaktors ¹⁹ automatisch Blindleistung bereitzustellen;																													
ii. im Modus der Spannungsregelung muss die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, durch Blindleistungsaustausch mit dem Netz zur Spannungsregelung am Netzanschlusspunkt beizutragen, wobei der Spannungssollwert 0,95 bis 1,05 pu in Schritten von höchstens 0,01 p.u. umfasst und einen Gradienten von mindestens 2 % bis 7 % in Schritten																													

¹⁸ Alternativ kann auch, wie derzeit in der EN 50438 festgelegt, der Mittelwert der Phasenspannungen herangezogen werden, auch wenn dies in manchen Fällen zu einer Minderung der Wirksamkeit der $Q(U)$ -Regelung führen würde

¹⁹ Der Betrag des Verschiebungsfaktors $\cos \varphi$ entspricht dann dem Leistungsfaktor, wenn nur eine sinusförmige Grundschwingung vorliegt

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
	von höchstens 0,5 % aufweist. Die Blindleistungsabgabe muss null betragen, wenn die Netzspannung am Netzanschlusspunkt dem Spannungssollwert entspricht;						
iii.	der Sollwert kann mit oder ohne Totband in einem wählbaren Bereich von null bis ± 5 % des Referenzwerts 1 p.u. der Netzspannung in Schritten von höchstens 0,5 % eingestellt werden;	296			x	x	RfG-VO 21 (3) d iii)
iv.	nach einem Spannungssprung muss die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, 90 % der Änderung der Blindleistungsabgabe innerhalb einer Zeit t_1 zu erreichen und sich auf dem durch den Gradienten bestimmten Wert innerhalb einer Zeit t_2 einzustellen, wobei die Toleranz für die Blindleistung im statischen Zustand höchstens 5 % der maximalen Blindleistung beträgt;	297			x	x	RfG-VO 21(3)d)iv
	Die Werte für t_1 und t_2 werden zwischen dem Netzbenutzer und dem relevanten Netzbetreiber vereinbart. Folgende Werte werden empfohlen: $t_1 = 1$ Sekunde $t_2 = 10$ Sekunden	298			x	x	RfG Anforderungs-V §17(1)
v.	im Modus der Blindleistungsregelung muss die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, die Blindleistung auf jeden Punkt innerhalb des in Kapitel 5.3.3 „Blindleistungskapazität“ festgelegten Blindleistungsbereichs einzustellen, wobei die Einstellungsschrittweite höchstens 5 MVar bzw. 5 % der vollen Blindleistung betragen darf (wobei der jeweils niedrigere Wert anzuwenden ist);	299			x	x	RfG-VO 21 (3) d v)
vi.	im Modus der Leistungsfaktorregelung muss die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, den Leistungsfaktor am Netzanschlusspunkt innerhalb des vom relevanten Netzbetreiber gemäß Kapitel 5.3.3.1 festgelegten Bereichs in Schritten von höchstens 0,01 auf einen Zielleistungsfaktor zu regeln. Der Toleranzbereich des Zielleistungsfaktors wird durch den Toleranzbereich der entsprechenden Blindleistung angegeben. Diese Blindleistungstoleranz wird entweder durch einen absoluten Wert oder durch einen prozentualen Anteil an der maximalen Blindleistung der nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage angegeben;	300			x	x	RfG-VO 21 (3) d vi)
	Der Zielwert des Leistungsfaktors, der Toleranzbereich und der Zeitraum, in dem der Zielleistungsfaktor nach einer plötzlichen Änderung der Wirkleistungsabgabe erreicht werden muss, werden zwischen dem Netzbenutzer und dem relevanten Netzbetreiber vereinbart. Folgende Werte werden empfohlen: - Toleranzbereich des Zielleistungsfaktors: 1 % der maximalen Blindleistung der nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage - Zeitraum, in dem der Zielleistungsfaktor nach einer plötzlichen Änderung der Wirkleistungsabgabe erreicht werden muss: 10 Sekunden	301			x	x	RfG Anforderungs-V §17(2)

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
vii.	der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB und dem Netzbenutzer fest, welche der vorstehend beschriebenen Fähigkeiten für die Blindleistungsregelung und die entsprechenden Sollwerte anzuwenden ist und welches weitere Betriebsmittel erforderlich ist, um den jeweiligen Sollwert per Fernbedienung anpassen zu können;	302			x	x	RfG-VO 21 (3) d vii)
5.3.5 Spannungsregelung synchroner Stromerzeugungsanlagen		303	x	x	x	x	
Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen aus der RfG-VO vorgesehen.		304	x				TOR, neu
Synchrone Stromerzeugungsanlagen müssen über ein permanentes automatisches Erregersystem verfügen, das eine konstante Generatorklemmenspannung mit einem wählbaren Sollwert sicherstellt, ohne dass im Arbeitsbereich der synchronen Stromerzeugungsanlage instabile Zustände auftreten.		305		x	x		RfG-VO 17 (2) b
Synchrone Stromerzeugungsanlagen müssen folgende Anforderungen hinsichtlich der Spannungshaltung erfüllen:		306				x	RfG-VO 19 (2)
a)	Die Parameter und Einstellungen der Bestandteile des Spannungsregelungssystems werden zwischen dem Netzbenutzer und dem relevanten Netzbetreiber in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB vereinbart;	307				x	RfG-VO 19 (2) a
b)	Diese Vereinbarung umfasst die Spezifikationen und die Leistungsfähigkeit eines automatischen Spannungsreglers (AVR) bei der statischen und dynamischen Spannungsregelung sowie die Spezifikationen und Leistungsfähigkeit des Erregersystems. Letzteres umfasst:	308				x	RfG-VO 19 (2) b
i.	eine Begrenzung der Bandbreite des Ausgangssignals, um sicherzustellen, dass die höchste Antwortfrequenz an anderen mit dem Netz verbundenen Stromerzeugungsanlagen keine Torsionsschwingungen verursachen kann;	309				x	RfG-VO 19 (2) b i)
ii.	einen Untererregungsbegrenzer, um zu verhindern, dass der AVR die Generatorerregung auf einen Wert begrenzt, der die Stabilität des synchronen Betriebs gefährden würde;	310				x	RfG-VO 19 (2) b ii)
iii.	einen Übererregungsbegrenzer, um sicherzustellen, dass die Generatorerregung nicht unterhalb des maximal erreichbaren Werts begrenzt wird, wobei gleichzeitig sicherzustellen ist, dass die synchrone Stromerzeugungsanlage innerhalb ihrer Auslegungsgrenzen betrieben wird;	311				x	RfG-VO 19 (2) b iii)
iv.	einen Statorstrombegrenzer; und	312				x	RfG-VO 19 (2) b iv)
v.	eine PSS-Funktion (Power System Stabilizer), um Leistungspendelungen zu dämpfen, wenn die Größe der Stromerzeugungsanlage eine vom relevanten ÜNB festgelegte Maximalkapazität von 200 MW überschreitet. Auf Aufforderung des relevanten ÜNB sind die PSS zu aktivieren und nach den entsprechenden Vorgaben des ÜNB zu parametrieren.	313				x	RfG Anforderungs-V §18

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Der relevante ÜNB und der Netzbenutzer schließen eine Vereinbarung über die technischen Fähigkeiten der Stromerzeugungsanlage zur Unterstützung der Winkelstabilität unter Fehlerbedingungen.</p>	314				x	RfG-VO 19 (3)
<p>5.3.6 Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung</p>	315	x	x	x	x	
<p>Zur Einhaltung des oberen Randwertes der Spannung gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50160 kann vom Netzbetreiber von Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt im Niederspannungsnetz zur Vermeidung einer Überspannungsauslösung eine spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung gefordert werden. Damit soll bei konzeptgemäß seltenem Überschreiten des oberen Spannungsrandwertes die eingespeiste Wirkleistung verringert werden, bevor durch den Netzentkupplungsschutz eine Totalabschaltung der Anlage erfolgt. Die Anwendung und Festlegungen zur $P(U)$-Regelung werden im Netzanschlussvertrag vereinbart. Dabei sind, falls vorhanden, die in Wechselrichter integrierten $P(U)$-Regelungen zu verwenden.</p>	316	x				TOR D4 7.2.2, neu
<p>Für die spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung kann der Netzbenutzer zwischen zwei Verfahren wählen:</p>	317	x				TOR D4 7.2.2
<p>a) Beim $P(U)$-Wirkleistungsbetriebsbereich wird die maximal zulässige Wirkleistungseinspeisung entsprechend Abbildung 24 (a) abhängig von der Spannung begrenzt. Bei Überschreiten der Spannung U_{Knick} reduziert sich der zulässige Maximalwert von 100 % der Bemessungswirkleistung linear auf 0 bei U_{Grenz}</p>	318	x				TOR D4 7.2.2
<p>b) Die spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung wird durch eine $P(U)$-Kennlinie realisiert. Bei Überschreiten der Spannung U_{Knick} erfolgt eine lineare Reduktion der Einspeiseleistung um ΔP bezogen auf die momentane Einspeiseleistung P_{Knick} (Wirkleistung zum Zeitpunkt der Überschreitung von U_{Knick}) entsprechend Abbildung 24 (b).</p>	319	x				TOR D4 7.2.2

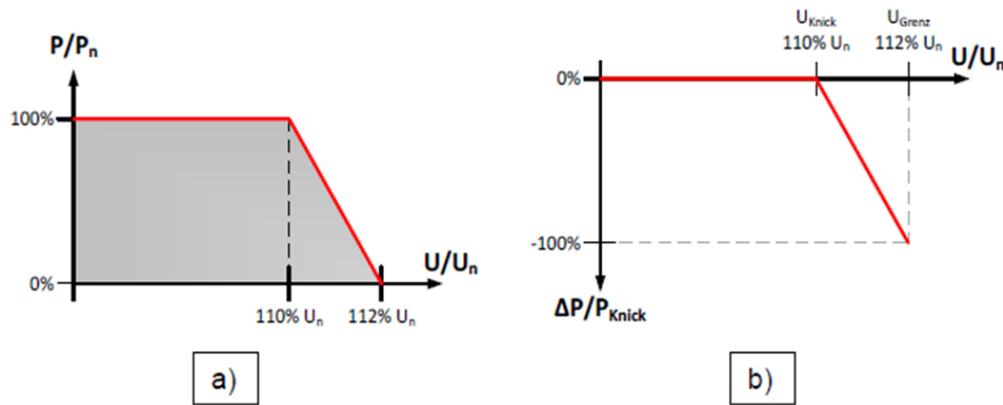


Abbildung 24: Standardeinstellungen der P(U)-Regelung

P ist die Wirkleistung der Stromerzeugungsanlage in W ; P_n ist die Nennwirkleistung der Stromerzeugungsanlage in W ; U ist die Betriebsspannung in V ; U_n ist die Nennspannung des Netzes in V ; U_{Knick} ist jene Betriebsspannung, bei der die $P(U)$ -Regelung einsetzt, in V ; U_{Grenz} ist jene Betriebsspannung, bei der die vollständige Reduktion der Wirkleistung erfolgt sein soll, in V ; ΔP ist die Veränderung der Wirkleistung in W ; P_{Knick} ist die Wirkleistung zum Zeitpunkt der Überschreitung von U_{Knick} in W .

Durch die Wahl des Knickpunktes $U_{Knick} = 1,10 U_n$ wird vermieden, dass die Stromerzeugungsanlage im unzulässigen Spannungsbereich arbeitet.

Die Dynamik der $P(U)$ -Regelung entspricht einem Filter erster Ordnung ($PT1$ -Glied) mit einer konfigurierbaren Zeitkonstante zwischen 3 s und 60 s, wobei standardmäßig eine Zeitkonstante von 5 s eingestellt werden muss. Innerhalb der dreifachen Zeitkonstante muss 95 % eines neuen Sollwerts erreicht werden.

Die $P(U)$ -Regelung muss nach einem Sollwertsprung nach einer möglichst kurzen anfänglichen Zeitverzögerung (maximal 1 s) aktiviert werden. Eine allenfalls parametrierbare künstliche Verzögerungszeit muss deaktiviert oder auf 0 s eingestellt werden.

Die Messstelle für die Umsetzung dieser Anforderungen ist, sofern nicht zwischen Netzbetreiber und Netzbewerber abweichend vereinbart, die Generatorklemme bzw. Anschlusspunkt des Wechselrichters.

Die Einstellwerte U_{Knick} und U_{Grenz} sind insbesondere zur Berücksichtigung der Auslegung der Energieableitung in der Anlage des Netzbewerbers im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber auch abweichend einstellbar. Die Regelung darf nicht zu Schwingungen oder Sprüngen in der Ausgangsleistung führen.

Stromerzeugungsanlagen, die nur oberhalb einer Mindestleistung betrieben werden können (z.B.

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
320	x				TOR D4 7.2.2
321	x				TOR
322	x				TOR D4 7.2.2
323	x				TOR, neu
324	x				TOR D4 7.2.2
325	x				TOR D4 7.2.2
326	x				TOR D4 7.2.2

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
Verbrennungskraftmaschinen) müssen die Wirkleistung entsprechend Verfahren a) oder b) nur bis zu dieser Mindestleistung reduzieren.						
Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen vorgesehen.	327		x	x	x	TOR
5.4 Anforderungen hinsichtlich Netzmanagement und Systemschutz	328	x	x	x	x	
Stromerzeugungsanlagen müssen die folgenden allgemeinen Anforderungen hinsichtlich des Netzmanagements erfüllen:	329		x	x	x	RfG-VO 14.5
5.4.1 Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber	330	x	x	x	x	
Die Stromerzeugungsanlage muss über eine fernwirktechnische Schnittstelle (Eingangsport) verfügen, die es ermöglicht, die Wirkleistungsabgabe innerhalb von 5 Sekunden zu beenden, nachdem dort eine entsprechende Anweisung eingegangen ist.	331	x				RfG-VO 13.6
Zur Regelung der abgegebenen Wirkleistung muss die Stromerzeugungsanlage über eine Schnittstelle (Eingangsport) verfügen, die es ermöglicht, die Wirkleistungsabgabe zu verringern, nachdem dort eine entsprechende Anweisung eingegangen ist.	332		x			RfG-VO 14.2 a
<p>Bei Stromerzeugungsanlagen mit einer Maximalkapazität $P_{max} < 1$ MW erfolgt dies durch Vorgabe eines Sollwerts in Form der maximalen Wirkleistungsabgabe im Verhältnis zur Maximalkapazität. Die Sollwerte werden vom Netzbetreiber in maximal 4 Stufen, z.B. 100 %, 60 %, 30 % und 0 %, vorgegeben.</p> <p>Die Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe muss in jedem Betriebszustand und bei jedem Betriebspunkt möglich sein.</p>	333		x			TOR, neu
Die Stromerzeugungsanlage muss in der Lage sein, den Sollwert der Wirkleistungsabgabe entsprechend den Anweisungen anzupassen, die der relevante Netzbetreiber oder der relevante ÜNB dem Netzbenutzer erteilt.	334			x	x	RfG-VO 15.2a
Der Netzbenutzer hat diese Anpassung nur innerhalb des Betriebsbereichs der Stromerzeugungsanlage zwischen Mindestleistung und Maximalkapazität und je nach Verfügbarkeit der Primärenergie durchzuführen.	335			x	x	TOR
Manuelle Maßnahmen vor Ort sind zulässig, wenn automatische Fernbedienungseinrichtungen außer Betrieb sind, beispielsweise nach telefonischer Anweisung durch den relevanten Netzbetreiber.	336			x	x	RfG-VO 15.2.b, TOR
Stromerzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, den Sollwert innerhalb von 5 Minuten zu erreichen. Nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen (nur Umrichter) müssen in der Lage sein, den Sollwert innerhalb von 1 Minute zu erreichen.	337		x			TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Stromerzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, folgende Leistungsgradienten für die Änderung der Wirkleistungsabgabe innerhalb ihres Betriebsbereiches zwischen Mindestlast und Maximallast in beide Richtungen einzuhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obergrenze (Maximalgradient): 40 % von P_{max} pro Minute - Untergrenze (Mindestgradient): 1,66 % von P_{max} pro Minute <p>Damit ergeben sich für eine vollständige Änderung der Wirkleistungsabgabe im Bereich 0 bis 100 % von P_{max} folgende Zeiträume (vorbehaltlich der Verfügbarkeit des Primärenergieträgers):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mindestzeitraum: 2,5 Minuten - Maximalzeitraum: 60 Minuten <p>Abhängig vom eingesetzten Primärenergieträger, von der Stromerzeugungstechnologie und der Systemrelevanz der Stromerzeugungsanlage können zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Netzbenutzer abweichende Werte für die Zeiträume zur Erreichung des Sollwerts der Wirkleistungsabgabe vereinbart werden.</p>	338			x	x	RfG Anforderungs-V §23
<p>Der Toleranzbereich für die Einhaltung der vorgegebenen Sollwerte beträgt $\pm 5\%$ der Maximalkapazität P_{max}.</p>	339			x	x	RfG Anforderungs-V §24
<p>Kann der Sollwert im Falle einer vorgegebenen Wirkleistungsreduktion innerhalb des vorgegebenen Zeitraums nicht erreicht werden, ist die Stromerzeugungsanlage abzuschalten.</p>	340	x				TOR
<p>Wenn technisch nicht anders möglich, kann die Wirkleistungsreduktion auch durch Abschaltung von Stromerzeugungseinheiten realisiert werden. Unterhalb der Mindestleistung dürfen sich die Stromerzeugungseinheiten vom Netz trennen.</p>	341	x	x	x		TOR D4 7.2.3
<p>Der Netzbetreiber greift nicht in die Steuerung der Stromerzeugungsanlage ein. Er ist lediglich für die Signalgebung verantwortlich - siehe auch Kapitel 6.2.1 „Fernsteuerung bzw. fernwirktechnische Schnittstelle“. Die Änderung der Wirkleistungseinspeisung erfolgt nach den technischen Möglichkeiten der Stromerzeugungsanlage in Eigenverantwortung des Anlagenbetreibers.</p>	342	x	x	x	x	TOR D4 7.2.3
<p>In folgenden Fällen ist der relevante Netzbetreiber berechtigt, eine vorübergehende Vorgabe bzw. Einschränkung der Wirkleistung vorzunehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - betriebsnotwendige Arbeiten bzw. Gefahr von Überlastungen im Verteilernetz; - potenzielle Gefahr für den sicheren Systembetrieb; - Gefährdung der statischen oder der dynamischen Netzstabilität; - systemgefährdender Frequenzanstieg; - Instandsetzungen bzw. Durchführung von Baumaßnahmen im Verteilernetz. <p>Diese Maßnahmen werden einschließlich des Anlasses vom Netzbetreiber in geeigneter Form doku-</p>	343	x	x	x	x	TOR D4 7.2.3

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>mentiert (z.B. Eintrag ins Betriebsbuch) und betroffenen Anlagenbetreibern auf Anfrage Auskunft erteilt.</p>						
<p>5.4.2 Simulationsmodelle und Simulationsparameter</p>	344	x	x	x	x	
<p>Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen vorgesehen.</p>	345	x				TOR
<p>Netzbenutzer können in Abstimmung dem relevanten Netzbetreiber Simulationsmodelle, die das Verhalten der Stromerzeugungsanlage sowohl durch statische als auch dynamische Simulationen (50-Hz-Komponente) gemäß Kapitel 8.2 oder durch Simulation transienter elektromagnetischer Vorgänge widerspiegeln, vorlegen.</p>	346		x			
<p>i. Auf Aufforderung des relevanten Netzbetreibers oder des relevanten ÜNB legt der Netzbenutzer im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens Simulationsmodelle vor, die das Verhalten der Stromerzeugungsanlage sowohl durch statische als auch dynamische Simulationen (50-Hz-Komponente) oder durch Simulation transienter elektromagnetischer Vorgänge widerspiegeln; der Netzbenutzer stellt sicher, dass die vorgelegten Simulationsmodelle auf Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Konformitätstests gemäß Kapitel 8.2 überprüft wurden, und übermittelt die Ergebnisse dieser Überprüfung dem relevanten Netzbetreiber oder dem relevanten ÜNB;</p>	347			x	x	RfG-VO 15.6.c.i, TOR, neu
<p>ii. die vom Netzbenutzer vorgelegten Simulationsmodelle müssen in Abhängigkeit von den vorhandenen Komponenten und Vorgaben des relevanten Netzbetreibers folgende Teile umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generator und Antriebsmaschine; - Drehzahl- und Leistungsregelung; - Spannungsregelung, einschließlich eines ggf. vorhandenen Pendeldämpfungsgeräts (PSS) und Erregersystems; - Simulationsmodelle für den Schutz der Stromerzeugungsanlage gemäß den Vereinbarungen zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Netzbenutzer; und - Umrichtermodelle für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen; 	348			x	x	RfG-VO 15.6.c.ii, TOR
<p>iii. die unter Ziffer i genannte Aufforderung des relevanten Netzbetreibers ist mit dem relevanten ÜNB abzustimmen. Sie muss Folgendes umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Format, in dem die Simulationsmodelle vorzulegen sind; - die Bereitstellung von Unterlagen zur Struktur des Simulationsmodells und zu seinen Blockdiagrammen; - eine Schätzung der minimalen und maximalen Kurzschlussleistung am Netzanschluss- 	349			x	x	RfG-VO 15.6.c.iii

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
punkt in MVA als Netzäquivalent;							
iv.	der Netzbenutzer stellt dem relevanten Netzbetreiber oder dem relevanten ÜNB auf Aufforderung Aufzeichnungen über das Verhalten der Stromerzeugungsanlage zur Verfügung. Der relevante Netzbetreiber oder der relevante ÜNB kann diese Aufzeichnungen anfordern, um die Reaktion der Simulationsmodelle mit diesen Aufzeichnungen vergleichen zu können.	350			x	x	RfG-VO 15.6.c.iv
Der Netzbenutzer legt dem relevanten Netzbetreiber auf Aufforderung alle erforderlichen Simulationsparameter (z.B. technische Kennwerte) für die in Punkt ii angeführten Teile vor, damit dieser die in Punkt i genannten Simulationen erforderlichenfalls selbst durchführen kann. Dazu stellt der relevante Netzbetreiber dem Netzbenutzer ein geeignetes Formular zur Verfügung (beispielhaft siehe Anhang A7 „Technische Kennwerte und Parameter für Simulationsmodelle“) oder veröffentlicht dieses auf seiner Homepage.		351			x	x	TOR, neu
Der Netzbenutzer legt dem relevanten Netzbetreiber auf Aufforderung alle erforderlichen Simulationsparameter (z.B. technische Kennwerte) für die nachstehend angeführten Teile vor, damit dieser Simulationen des statischen als auch dynamischen Betriebsverhaltens erforderlichenfalls selbst durchführen kann. Dazu stellt der relevante Netzbetreiber dem Netzbenutzer ein geeignetes Formular zur Verfügung (siehe Vorlage eines Nachweisdokuments in Anhang A5) oder veröffentlicht dieses auf seiner Homepage. <ul style="list-style-type: none"> - Generator und Antriebsmaschine; - Drehzahl- und Leistungsregelung; - Spannungsregelung, einschließlich eines ggf. vorhandenen Pendeldämpfungsgeräts (PSS) und Erregersystems; - Umrichtermodelle für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen. 		352		x			TOR, neu
5.4.3 Systemschutz		353	x	x	x	x	
Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen vorgesehen.		354	x				
Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt auf MS- oder HS-Ebene müssen die Vorgaben des nationalen Systemschutzplans gem. Art. 11 ER-VO bzw. TOR Systemschutzplan einhalten.		355		x	x	x	TOR (SSP), neu
Stromerzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, eine automatische Umschaltung des Verfahrens der Blindleistungsbereitstellung auf ein spannungsstützendes Verfahren zu ermöglichen:		356		x	x	x	TOR (SSP), neu
<ul style="list-style-type: none"> - Verfahren einer Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U) gem. Kapitel 5.3.4. 		357		x	x	x	TOR (SSP), neu
<ul style="list-style-type: none"> - unter Berücksichtigung des Modus der Spannungsregelung nach Sollwert gemäß Kapitel 5.3.4.2 für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen 		358			x	x	

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
- unter Berücksichtigung der Spannungsregelung gemäß Kapitel 5.3.5 für synchrone Anlagen	359				x	
- mit Änderung des Spannungssollwertes um bis zu 5%, ansonsten erfolgt die Umschaltung seitens der Erregungseinrichtung stoßfrei	360				x	TOR (SSP), neu
Die entsprechenden Einstellparameter sowie die betrieblichen Anforderungen sind in den TOR Systemschutzplan definiert bzw. mit dem relevanten Netzbetreiber abzustimmen.	361		x	x	x	TOR (SSP), neu
5.5 Anforderungen hinsichtlich Synchronisierung und Netzwiederaufbau	362	x	x	x	x	
5.5.1 Synchronisierungsvorrichtungen	363	x	x	x	x	
Stromerzeugungsanlagen müssen mit einer Synchronisationsvorrichtung ausgestattet sein.	364	x	x	x	x	RfG-VO 16.4.b
Stromerzeugungsanlagen müssen innerhalb der in Tabelle 1 „Mindestzeiträume, in deren eine Stromerzeugungsanlage in der Lage sein muss, bei Abweichungen von der Nennfrequenz ohne Trennung vom Netz zu arbeiten“ angegebenen Frequenzbereiche synchronisiert werden können.	365	x	x	x	x	RfG-VO 16.4.c
<p>Stromerzeugungsanlagen (mit Ausnahme von Asynchrongeneratoren) oder inelbetriebsfähige Netze mit Anlagen von Netzbenutzern mit integrierten Stromerzeugungsanlagen dürfen nur über Synchronisationsvorrichtungen bzw. erst nach Durchführung einer Kontrolle von Frequenzsynchronität und Spannungsgleichheit zwischen Netz und Anlagen von Netzbenutzern an das Netz geschaltet werden.</p> <p>Wenn Netzentkupplungsschutz und Synchronisationsvorrichtungen in einem gemeinsamen Gerät realisiert werden, ist zu verhindern (z.B. mittels Prüfschalter), dass beim Einspeisen von analogen Prüfgrößen für die Schutzprüfung eine Fehlsynchronisierung möglich ist.</p> <p>Bei Wechselrichtern mit eingebauter Netzsynchronisation ersetzt die eingebaute Frequenz- und Spannungsangleichung eine in einem getrennten Gerät realisierte Synchronisationsvorrichtung.</p>	366	x	x	x	x	TOR, neu für Typ A
Die Einstellungen der Synchronisationsvorrichtungen müssen auf die Betriebsbedingungen des Netzes abgestimmt sein und werden vom Netzbetreiber vorgegeben.	367	x	x	x		TOR
<p>Der relevante Netzbetreiber und der Netzbenutzer vereinbaren die Einstellungen der Synchronisationsvorrichtungen vor dem Betrieb der Stromerzeugungsanlage. Diese Vereinbarung umfasst folgende Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Spannung; ii. Frequenz; iii. Phasenwinkelbereich; iv. Phasenfolge; v. Spannungs- und Frequenzabweichungen. 	368				x	RfG-VO 16.4.d

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
Die Zuschaltung auf ein bespanntes Netz muss im Normalbetrieb und im gestörten Betrieb möglich sein.	369				x	TOR
5.5.2 Zuschaltbedingungen	370	x	x	x	x	
Folgende Bedingungen gelten für die (automatische) Netzzuschaltung nach einer unbeabsichtigten Trennung, sowohl aufgrund eines gestörten Betriebs der Stromerzeugungsanlage, als auch aufgrund einer Netzstörung.	371	x	x	x	x	TOR, neu
Der Netzbenutzer darf die Stromerzeugungsanlage erst nach Genehmigung durch den relevanten Netzbetreiber synchronisieren.	372				x	RfG-VO 16.4.a, RfG Anforderungs-V §20(2)
<p>Eine automatische Netzzuschaltung von Stromerzeugungsanlagen muss möglich sein. Die Netzzuschaltung darf nur bei Erfüllung der folgenden Bedingungen erfolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $U/p.u. \geq 0,85$ sowie $U/p.u. \leq 1,09$; und - Netzfrequenz zwischen 47,5 Hz und 50,10 Hz; und - es steht kein Auslösekriterium des Netzentkupplungsschutzes an. <p>Die Wartezeit muss grundsätzlich zwischen 0 und 300 Sekunden einstellbar sein. Sofern der Netzbetreiber keine anderweitige Vorgabe für die Wartezeit macht, wird eine Wartezeit von 60 Sekunden empfohlen.</p> <p>Nach einer automatischen Netzzuschaltung im Falle eines gestörten Betriebs darf die an das Netz abgegebene Wirkleistung den Gradienten von 10 % P_{max} pro Minute nicht überschreiten. Für das Erreichen der Mindestleistung für einen stabilen Betrieb können der Netzbenutzer und der relevante Netzbetreiber abweichende Gradienten im Einklang mit Kapitel 5.4.1 „Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber“ vereinbaren.</p>	373	x	x	x		RfG Anforderungs-V §19, §20(1)
Bei der Netzzuschaltung einer Stromerzeugungsanlage bzw. bei Zu- oder Abschaltungen von Kompensationseinrichtungen darf das Netz des relevanten Netzbetreibers nicht unzulässig beeinflusst werden (siehe TOR Teil D2).	374	x	x	x	x	TOR
<p>Bei inselbetriebsfähigen Stromerzeugungsanlagen mit Wechselrichtern, die nicht spannungslos zugeschaltet werden, sind die Zuschaltbedingungen für Synchrongeneratoren einzuhalten.</p> <p>Nicht selbsterregte Asynchrongeneratoren dürfen in der Regel nur im Bereich von 95 % bis 105 % ihrer Synchrondrehzahl zugeschaltet werden. Wird beim Zuschalten der maximal zulässige Spannungseinbruch überschritten, sind entsprechende Maßnahmen zur Strombegrenzung vorzusehen (siehe TOR Teil D2).</p>	375	x	x	x		TOR D4 10.2, TOR B 6.2.2

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
5.5.3 Schwarzstartfähigkeit	376	x	x	x	x	
Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen vorgesehen.	377	x	x			TOR
i. eine Schwarzstartfähigkeit ist nicht zwingend erforderlich;	378			x	x	RfG-VO 15.5
ii. auf Aufforderung des relevanten ÜNB müssen die Netzbenutzer jedoch ein Angebot für die Schwarzstartfähigkeit vorlegen. Der relevante ÜNB kann ein solches Angebot einholen, wenn er der Ansicht ist, dass die Systemsicherheit in seiner Regelzone aufgrund mangelnder Schwarzstartfähigkeit gefährdet ist;	379			x	x	RfG-VO 15.5
iii. Stromerzeugungsanlagen mit Schwarzstartfähigkeit müssen in der Lage sein, aus abgeschaltetem Zustand ohne Zufuhr elektrischer Energie von außen innerhalb eines vom relevanten Netzbetreiber in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB festgelegten Zeitraums wieder hochzufahren;	380			x	x	RfG-VO 15.5
Der festgelegte Zeitraum muss kompatibel mit den Vorgaben der vertraglichen Modalitäten für Anbieter von Systemdienstleistungen zum Netzwiederaufbau gemäß der ER-VO sein.	381			x	x	RfG Anforderungs-V §21
iv. Stromerzeugungsanlagen mit Schwarzstartfähigkeit müssen in der Lage sein, sich im innerhalb der in Kapitel 5.5.1 „Synchronisierungsvorrichtungen“ genannten Frequenzbereiche sowie ggf. innerhalb der in Kapitel 5.3.1 genannten Spannungsbereiche zu synchronisieren;	382			x	x	RfG-VO 15.5
v. Stromerzeugungsanlagen mit Schwarzstartfähigkeit müssen in der Lage sein, Spannungseinbrüche aufgrund von Lastzuschaltungen automatisch auszuregeln;	383			x	x	RfG-VO 15.5
vi. Stromerzeugungsanlagen mit Schwarzstartfähigkeit müssen <ul style="list-style-type: none"> - in der Lage sein, sprunghafte Lastzuschaltungen auszuregeln; - in der Lage sein, gemäß Kapitel 5.1.3 und Kapitel 5.1.6 im LFSM-O- und LFSM-U-Modus zu arbeiten; - die Frequenz im Falle einer Über- oder Unterfrequenz innerhalb des gesamten Wirkleistungsbereichs zwischen der Mindestleistung für den regelfähigen Betrieb und der Maximalkapazität sowie auf Höhe des Eigenbedarfs regeln; - mit einigen Stromerzeugungsanlagen innerhalb einer Insel parallel betrieben werden können; und - die Spannung während der Wiederherstellung des Netzes automatisch regeln. 	384			x	x	RfG-VO 15.5
5.5.4 Inselbetriebsfähigkeit	385	x	x	x	x	
Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen vorgesehen.	386	x	x			TOR
Inselbetriebsfähigkeit ist nicht zwingend erforderlich. Anlagen von Netzbenutzern mit Stromerzeu-	387			x	x	TOR

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>gungsanlagen können bei Störungen im vorgelagerten Netz zur Deckung des Eigenverbrauchs in den Inselbetrieb gehen. Ein vom Netzbenutzer vorgesehener Inselbetrieb ist mit dem relevanten Netzbetreiber zu vereinbaren.</p>						
<p>i. Für Stromerzeugungsanlagen mit Inselbetriebsfähigkeit gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Frequenzgrenzwerte für den Inselbetrieb müssen den gemäß Kapitel 5.1.1 „Frequenzbereiche“ festgelegten Grenzwerten entsprechen; - die Spannungsgrenzwerte für den Inselbetrieb müssen den gemäß Kapitel 5.3.1 „Spannungsbereiche“ und Kapitel 5.3.2 „Trennung der Stromerzeugungsanlage vom Netz“ festgelegten Grenzwerten entsprechen; 	388			x	x	RfG-VO 15.5 b i
<p>ii. Stromerzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, während des Inselbetriebs gemäß Kapitel 5.1.7 im frequenzabhängigen Modus zu arbeiten.</p>	389			x	x	RfG-VO 15.5 b ii
<p>Dies muss speziell im Parallelbetrieb mit anderen Stromerzeugungsanlagen in diesem Inselnetz sichergestellt sein (siehe auch TOR Systemschutzplan).</p>	390			x	x	TOR B 6.4.11.2
<p>Bei Leistungsüberschüssen müssen Stromerzeugungsanlagen in der Lage sein, die Wirkleistungsabgabe von einem bisherigen Betriebspunkt auf einen neuen Betriebspunkt des <i>P-Q</i>-Diagramms zu verringern. Dabei muss die Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, die abgegebene Wirkleistung so weit zu verringern, wie dies angesichts ihrer inhärenten Eigenschaften technisch möglich ist, mindestens jedoch auf 55 % ihrer Maximalkapazität;</p>	391			x	x	RfG-VO 15.5 b ii
<p>iii. die Methode zur Feststellung des Wechsels vom Verbundnetzbetrieb zum Inselbetrieb wird zwischen dem Netzbenutzer und dem relevanten Netzbetreiber in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB vereinbart.</p>	392			x	x	RfG-VO 15.5 b ii
<p>Die Feststellung des Wechsels vom Verbundnetzbetrieb zum Inselbetrieb wird typischerweise über die Frequenzabweichung detektiert.</p>	393			x	x	TOR
<p>iv. Stromerzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, während des Inselbetriebs im LFSM-O-Modus gemäß Kapitel 5.1.3 und im LFSM-U-Modus gemäß Kapitel 5.1.6 zu arbeiten.</p>	394			x	x	RfG-VO 15.5 b ii
<p>Bei Betrieb einer inselbetriebsfähigen Stromerzeugungsanlage mit Teillast im Inselbetriebsfall muss die Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, stoßartige Lastzuschaltungen bis 10 % der Maximalkapazität P_{max} auszuregeln.</p>	395			x	x	TOR B 6.4.11.2
<p>5.5.5 Schnelle Neusynchronisierung</p>	396	x	x	x	x	
<p>Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen vorgesehen.</p>	397	x	x			TOR
<p>i. Bei einer Trennung der Stromerzeugungsanlage vom Netz muss diese in der Lage sein, sich</p>	398			x	x	RfG-VO 15.5 c

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
ii.	im Einklang mit der Schutzstrategie, die der relevante Netzbetreiber in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB und dem Netzbenutzer vereinbart hat, schnell neu zu synchronisieren; eine Stromerzeugungsanlage mit einer Mindestneusynchronisationszeit von mehr als 15 Minuten nach der Trennung von einer externen Stromversorgung muss darauf ausgelegt sein, sich von jedem Betriebspunkt ihres P-Q-Diagramms auf Eigenbedarfsbetrieb abzufangen. In diesem Fall darf sich die Feststellung des Eigenbedarfsbetriebs nicht nur auf die Schalterstellungssignale des Netzbetreibers stützen;						
iii.	Stromerzeugungsanlagen müssen in der Lage sein, nach einem Abfangen auf Eigenbedarfsbetrieb unabhängig von einem Eigenbedarfsanschluss an das externe Netz weiter zu arbeiten.						
	Stromerzeugungsanlagen müssen nach Abfangen in den Eigenbedarfsbetrieb in der Lage sein, die Eigenbedarfsleistung für den mit dem relevanten Netzbetreiber unter Berücksichtigung der Merkmale der Hauptantriebstechnologie vereinbarten Zeitraum, mindestens aber für 2 Stunden, sollte dieser Zeitraum aus technischen Gründen nicht möglich sein für den längsten möglichen Zeitraum, sicherzustellen.	399			x	x	RfG Anforderungs-V §22
5.6 Anforderungen hinsichtlich Datenaustausch		400	x	x	x	x	
i.	Gesamteinrichtungen zur Stromerzeugung müssen in der Lage sein, mit dem relevanten Netzbetreiber oder dem relevanten ÜNB in Echtzeit oder periodisch mit Erfassung des Zeitpunkts Informationen auszutauschen, wobei die Vorgaben des relevanten Netzbetreibers oder des relevanten ÜNB einzuhalten sind;	401		x	x	x	RfG-VO 14.5.d
ii.	der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB den Inhalt des Informationsaustauschs einschließlich einer genauen Liste der von der Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung zu übermittelnden Daten fest.	402		x	x	x	RfG-VO 14.5.d
Anwendbarkeit und Umfang des Datenaustauschs (Stammdaten, Echtzeitdaten, Nichtverfügbarkeiten, Fahrpläne) für signifikante Netznutzer gemäß Art 2 Abs 1 SOGL werden in der SOGL Datenaustausch-V festgelegt und sind in Anhang A1 angegeben. Damit verbundene weitere organisatorische und technische Anforderungen (z.B. Änderungsmitteilungen, Übermittlungsfrequenz, Zeitstempel, Formate, Protokolle, Sicherheitsvorschriften etc.) für den Datenaustausch werden nach den wichtigsten organisatorischen Anforderungen, Aufgaben und Zuständigkeiten im Zusammenhang mit dem Datenaustausch gemäß Art 40 Abs 6 SOGL (Key Organisational Requirements, Roles and Responsibilities – KORRR) vom relevanten ÜNB bzw. VNB spezifiziert und veröffentlicht.		403		x	x	x	TOR, neu
Bezüglich der Übermittlung von Echtzeitdaten, Nichtverfügbarkeitsdaten und Fahrplänen an die rele-		404	x				TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
vanten Netzbetreiber sind keine Anforderungen vorgesehen.						
6 Ausführung der Anlage und Schutz	405	x	x	x	x	
6.1 Primärtechnik	406	x	x	x	x	
6.1.1 Anschlussanlage und Symmetrie	407	x	x	x	x	
Die Anschlussanlage ist die physische Verbindung der Anlage eines Netzbenutzers mit dem Netzsystem. Sie beginnt am Netzanschlusspunkt und endet an der im Netzanschlussvertrag vereinbarten Eigentumsgrenze. Der Netzbetreiber ist für die betriebsbereite Erstellung, Änderung und Erweiterung der Anschlussanlage, der Netzbenutzer für die nach der Eigentumsgrenze befindlichen Anlagenteile verantwortlich.	408	x	x	x	x	TOR (AB VNB), neu
Für die Errichtung der Anschlussanlage sind die TAEV einzuhalten. Die Anforderungen hinsichtlich der Ausführung der Anschlussanlage sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.	409	x	x	x	x	TOR, neu
Stromerzeugungsanlagen einschließlich allfälliger elektrischer Energiespeicher sind als symmetrische dreiphasige Drehstromanlagen auszulegen, fest an das Netz anzuschließen und mit einer entsprechenden Schalt- und Entkupplungsstelle auszurüsten.	410	x	x	x	x	TOR D4 4.3
Die Einspeisung über eine berührungssichere Steckverbindung ist zulässig, wenn die Anlage insgesamt ausdrücklich für eine derartige Verwendung zugelassen ist.	411	x				TOR D4 4.3
Die elektrischen Anlagen müssen so ausgelegt, konstruiert und errichtet werden, dass sie den mechanischen und thermischen Auswirkungen eines Kurzschlussstromes sicher standhalten können.	412		x	x	x	TOR
Spannungs- und Isolationspegel einzelner Geräte oder einer gesamten Schaltanlage müssen mit dem jeweiligen Spannungs- und Isolationspegel des Netzes mit Nennspannung ≥ 110 kV koordiniert sein. Dies gilt insbesondere für die Auslegung und Situierung von Überspannungsableitern. Die Koordination ist vom Netzbetreiber wahrzunehmen und mit dem Netzbenutzer zu vereinbaren.	413				x	TOR B 6.2.1
Als Ausnahme können Stromerzeugungsanlagen unter Berücksichtigung einer maximalen resultierenden Unsymmetrieleistung von 3,68 kVA auch einphasig an das Verteilernetz angeschlossen werden. Somit können maximal 3 x 3,68 kVA einphasig (verteilt auf die drei Außenleiter) angeschlossen werden.	414	x				TOR D4 4.3
Wenn durch eine kommunikative Kopplung zwischen einphasigen Stromerzeugungseinheiten eine symmetrische Einspeisung der Stromerzeugungseinheiten in die einzelnen Außenleiter des Drehstromnetzes sichergestellt wird, ist die Stromerzeugungsanlage wie eine symmetrische Dreh-	415	x				TOR D4 4.3

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
stromeinspeisung zu betrachten.						
Werden Stromerzeugungsanlagen mit elektrischen Energiespeichern kombiniert, gilt Folgendes:	416					
Bei Verwendung gleichstromgekoppelter Systeme (elektrischer Energiespeicher gemeinsam mit Gleichstromerzeugungsanlage am selben Wechselrichter angeschlossen) dürfen ebenfalls bis zu drei einphasige Wechselrichter mit je maximal 3,68 kVA an die drei Außenleiter angeschlossen werden.	417	x				TOR D4 4.3
<p>Beim Einsatz wechselstromgekoppelter Systeme (elektrischer Energiespeicher inklusive Wechselrichter und Erzeugungsanlage wechselstromseitig angeschlossen) gilt zur Vermeidung unzulässiger Unsymmetrien im Netz folgende Fallunterscheidung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fall 1: Einphasige Einspeisung, einphasiger Speicher Da Speichersysteme in der Regel zur Eigenverbrauchsmaximierung eingesetzt werden, wird bei derzeitigem Stand davon ausgegangen, dass die Speicher nicht ins Netz rückspeisen. Zum Erreichen minimaler Unsymmetrie sind in diesem Fall Erzeugungsanlage und Wechselrichter des elektrischen Energiespeichers an derselben Phase anzuschließen. - Fall 2: Einphasige Einspeisung, dreiphasiger Speicher oder umgekehrt Die Scheinleistung eines einphasig angeschlossenen Wechselrichters, eines elektrischen Energiespeichers oder einer einphasig angeschlossenen Stromerzeugungseinheit darf 3,68 kVA betragen und es dürfen maximal 3 einphasige Geräte aufgeteilt auf die drei Phasen angeschlossen werden. - Fall 3: Dreiphasige Einspeisung, dreiphasiger Speicher Der zulässige Unsymmetriegrad gemäß TOR D2 des AC-gekoppelten Systems ist mit einem Wert von $k_U = 0,7\%$ begrenzt. 	418	x				TOR D4 4.3
6.1.2 Schaltstelle	419	x	x	x	x	TOR D4 5
Aus Gründen der Betriebsführung und Personensicherheit muss eine für den Netzbetreiber jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion und Lastschaltvermögen vorhanden sein. Sie dient der Einhaltung der fünf Sicherheitsregeln gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 und kann mit der Entkuppelungsstelle identisch sein.	420	x	x	x	x	TOR D4 5
In Niederspannungsnetzen kann die Schaltstelle entfallen, wenn die Wechselrichter mit einer selbsttätig wirkenden Freischaltstelle gemäß ÖVE-Richtlinie R 25 ausgerüstet sind und die Summe der Nennscheinleistungen (kumulierte netzwirksame Bemessungsleistung) aller Wechselrichter des Netzbenutzers am Netzanschlusspunkt 30 kVA nicht übersteigt.	421	x	x			TOR D4 5

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
6.1.3 Entkopplungsstelle	422	x	x	x	x	TOR D4 6
Die Entkopplungsstelle sichert eine Trennung der Stromerzeugungsanlage vom Netz und von der übrigen Anlage des Netzbenutzers. Die Schalteinrichtung der Entkopplungsstelle (Entkopplungsschalter) wird von der Schutzeinrichtung (Entkopplungsschutz) angesteuert und löst automatisch aus, wenn eine der Schutzfunktionen der Schutzeinrichtung anspricht.	423	x	x	x	x	TOR D4 6
Die Entkopplungsstelle ist im Einvernehmen mit dem Netzbetreiber festzulegen und kann auf der Ober- oder Unterspannungsseite vorgesehen werden. Die Schalteinrichtung der Entkopplungsstelle muss elektrisch unverzögert auslösbar sein und eine allpolige galvanische Trennung bewirken.	424	x	x			TOR D4 6
Sofern kein Inselbetrieb vorgesehen ist, können die dezentralen Schalteinrichtungen der einzelnen Stromerzeugungseinheiten (Generatorschalter, integrierte Schalteinrichtungen der selbsttätig wirkenden Freischaltstelle) als Entkopplungsstelle verwendet werden.	425	x	x	x	x	
Werden Stromerzeugungsanlagen und/oder elektrische Energiespeicher auch zur Ersatzstromversorgung einer Anlage des Netzbenutzers eingesetzt, so ist eine zentrale Entkopplungsstelle vorzusehen.	426	x	x	x	x	TOR D4 8.1
Bei inselbetriebsfähigen Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt im Niederspannungsnetz kann eine vierpolige Abschaltung notwendig sein und vom Netzbetreiber gefordert werden. In diesem Fall sind die Sicherheitsvorschriften für die Trennung und Erdung eines PEN-Leiters besonders zu beachten.	427	x	x			TOR D4 6
Die Schalteinrichtung der Entkopplungsstelle muss mindestens Lastschaltvermögen haben und für die maximal abzuschaltende Kurzschlussleistung ²⁰ ausgelegt sein.	428	x	x	x	x	TOR D4 6
Wenn Sicherungen als Kurzschlussschutz eingesetzt werden, ist das Schaltvermögen der Schalteinrichtung mindestens gemäß dem Ansprechbereich der vorgeschalteten Sicherung zu bemessen. Die Schalteinrichtung muss aber für die Zuschaltung der Stromerzeugungsanlage und zur Abschaltung der maximal möglichen Erzeugungsleistung geeignet sein.	429	x	x			TOR D4 6
Die Funktion der Schaltgeräte der Entkopplungsstelle muss überprüfbar sein. Diese Überprüfung kann bei selbsttätig wirkenden Freischaltstellen gem. Kapitel 6.3.1 entfallen.	430	x	x	x	x	TOR D4 6

²⁰ Die maximal zu erwartende Kurzschlussleistung hängt vom Netz und der Stromerzeugungsanlage ab.

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
6.1.4 Sternpunktbehandlung	431	x	x	x	x	
6.1.4.1 Netzanschluss im Niederspannungsnetz	432	x	x			
Asynchrongeneratoren werden im Allgemeinen in Dreieckschaltung betrieben. Bei Sternschaltung ist der Sternpunkt isoliert zu betreiben.	433	x	x			TOR D4 9
Synchrone Stromerzeugungsanlagen können mit isoliertem Sternpunkt betrieben werden. Bei synchronen Stromerzeugungsanlagen, deren Sternpunkt mit dem PEN-Leiter des Netzes verbunden wird, darf dies nur dann direkt erfolgen, wenn der auftretende Oberschwingungsstrom über den Sternpunkt weniger als ca. 20 % des Bemessungsstroms des Generators beträgt. Höhere Ströme erfordern gegebenenfalls den Einbau einer Sternpunktrossel bzw. anderweitige Maßnahmen. ²¹	434	x	x			TOR D4 9
6.1.4.2 Netzanschluss im Mittelspannungsnetz	435	x	x	x	x	
Die Vorrichtungen zur Erdung des Sternpunkts auf der Netzseite von Netztransformatoren müssen den Vorgaben des relevanten Netzbetreibers entsprechen.	436	x	x	x	x	TOR
6.1.4.3 Netzanschluss im Hochspannungsnetz	437				x	
Die Vorrichtungen zur Erdung des Sternpunkts auf der Netzseite von Netztransformatoren müssen den Vorgaben des relevanten Netzbetreibers entsprechen.	438				x	TOR
Die Sternpunktbehandlung in Anlagen des Netzbenutzers wird von der Sternpunktbehandlung auf der gleichen Spannungsebene eines Netzes mit Nennspannung ≥ 110 kV vorgegeben. Es kann daher erforderlich sein, auch in den Stromerzeugungsanlagen entsprechende technische Einrichtungen zur Erfüllung der Sternpunktbehandlung zu installieren und darüber entsprechende Vereinbarungen zu treffen. Davon betroffen sind z. B.: <ul style="list-style-type: none"> - die Ausführung eines Transformators betreffend Schaltgruppe (z. B. Stern, Dreieck) auf der Oberspannungsseite; - die Installation von Erdungstrennern bei Transformatorsternpunkten in Netzen mit wirksam geerdetem Sternpunkt; - die Auswahl und den Anschluss von Erdschluss-Löschspulen in gelöschten 110 kV-Netzen. 	439				x	TOR B 6.2.1

²¹ Die Sternpunktbelastbarkeit hängt im Allgemeinen von der Konstruktions- und Bauart des Generators ab. Im Wesentlichen ist dabei auf die Belastbarkeit des Generators bezüglich Schiefast und der Oberschwingungsströme 3. Ordnung und Vielfacher davon zu achten.

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
6.2 Sekundärtechnik		440	x	x	x	x	
6.2.1 Fernsteuerung bzw. fernwirktechnische Schnittstelle		441	x	x	x	x	
6.2.1.1 Stromerzeugungsanlagen mit $P_{max} < 1$ MW		442		x			
Die fernwirktechnische Schnittstelle zur Wirkleistungsvorgabe nach Kapitel 5.4.1 ist in Form von potentialfreien Kontakten zu realisieren, die am Fernwirkgerät (z.B. Funkrundsteuerempfänger, Gateway) des Netzbetreibers zur Verfügung gestellt werden. Allfällige Anforderungen an die Einrichtungen zur Übermittlung von Echtzeitdaten nach Kapitel 5.6 werden zwischen dem relevanten Netzbetreiber und Netzbenutzer vereinbart.		443	x	x			TOR D4 7.2.3
6.2.1.2 Stromerzeugungsanlagen mit $P_{max} \geq 1$ MW		444		x			
Die fernwirktechnische Schnittstelle zur Wirkleistungsvorgabe nach Kapitel 5.4.1, zur Blindleistungsvorgabe nach Kapitel 5.3.4 (Online-Sollwertvorgaben) und zur Übermittlung von Echtzeitdaten nach Kapitel 5.6 ist mit einem gängigen Kommunikationsstandard (z.B. IEC 61850) nach Wahl des relevanten Netzbetreibers im Netzanschlussvertrag, auszustatten.		445		x	x	x	TOR D4 7.1.3.5
6.2.2 Backup-Systeme für Kommunikation		446	x	x	x	x	
Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen vorgesehen.		447	x				TOR
Stromerzeugungsanlagen mit Online-Sollwertvorgabe nach Kapitel 6.2.16.2.1.2 müssen Kommunikationssysteme mit Backup-Stromversorgungsquellen aufweisen, um mindestens 8 Stunden lang erforderliche Informationen austauschen zu können, falls die externe Stromversorgung vollständig ausfällt.		448		x	x	x	TOR, neu
Stromerzeugungsanlagen, die signifikante Netznutzer gem. Art. 23 (4) ER-VO sind, müssen Kommunikationssysteme mit ausreichender Redundanz und Backup-Stromversorgungsquellen aufweisen, um mindestens 24 Stunden lang für den Netzwiederaufbauplan erforderliche Informationen austauschen zu können, falls die externe Stromversorgung vollständig ausfällt oder einzelne Kommunikationsanlagen nicht zur Verfügung stehen.		449		x	x	x	Art 41 ER-VO
6.2.3 Regelsysteme und -einstellungen		450	x	x	x	x	
Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen aus der RfG-VO vorgesehen.		451	x				TOR
i. die Systeme und Einstellungen der verschiedenen Regeleinrichtungen der Stromerzeugungsanlage, die für die Stabilität des Übertragungsnetzes und für Notfallmaßnahmen erforderlich		452		x	x	x	RfG-VO 14.5.a.i

<i>TOR Erzeuger V1.0</i> Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
sind, werden zwischen dem relevanten ÜNB, dem relevanten Netzbetreiber und dem Netzbenutzer abgestimmt und vereinbart;						
ii. alle Änderungen an den unter Ziffer i genannten Systemen und Einstellungen der verschiedenen Regelungseinrichtungen der Stromerzeugungsanlage werden zwischen dem relevanten ÜNB, dem relevanten Netzbetreiber und dem Netzbenutzer abgestimmt und vereinbart, insbesondere wenn sie in den in Ziffer i genannten Umständen angewandt werden.	453		x	x	x	RfG-VO 14.5.a.ii
6.2.4 Messinstrumente	454	x	x	x	x	
Diesbezüglich sind keine Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen aus der RfG-VO vorgesehen.	455	x	x			TOR
i. Gesamteinrichtungen zur Stromerzeugung müssen über Vorrichtungen zur Aufzeichnung von Fehlern und zur Überwachung des dynamischen Systemverhaltens verfügen. Diese Vorrichtungen zeichnen die folgenden Parameter auf: - Spannung; - Wirkleistung; - Blindleistung; und - Frequenz. Der relevante Netzbetreiber kann mit angemessener Vorankündigung Parameter für die Versorgungsqualität festlegen;	456			x	x	RfG-VO 15.6.b.i
ii. die Einstellungen der Vorrichtungen zur Fehleraufzeichnung, einschließlich der Auslösekriterien und der Aufzeichnungsraten, werden zwischen dem Netzbenutzer und dem relevanten Netzbetreiber in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB vereinbart;	457			x	x	RfG-VO 15.6.b.ii
iii. die Vorrichtungen zur Überwachung des dynamischen Systemverhaltens müssen entsprechend den Vorgaben des relevanten Netzbetreibers, die dieser mit dem relevanten ÜNB abstimmt, ein Auslösekriterium zur Feststellung schlecht gedämpfter Leistungspendelungen umfassen;	458			x	x	RfG-VO 15.6.b.iii
iv. die Vorrichtungen hinsichtlich der Versorgungsqualität und der Überwachung des dynamischen Systemverhaltens müssen Möglichkeiten für den Netzbenutzer, den relevanten Netzbetreiber und den relevanten ÜNB umfassen, auf die Informationen zuzugreifen. Die Kommunikationsprotokolle für Datenaufzeichnungen werden zwischen dem Netzbenutzer, dem relevanten Netzbetreiber und dem relevanten ÜNB vereinbart.	459			x	x	RfG-VO 15.6.b.iv
Ist der relevante Netzbetreiber oder der relevante ÜNB der Ansicht, dass in einer Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung zusätzliche Geräte installiert werden sollten, um den Netzbetrieb oder die Systemsicherheit wiederherzustellen oder aufrechtzuerhalten, so prüfen der relevante Netzbetreiber oder	460			x	x	RfG-VO 15.6.d

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
der relevante ÜNB und der Netzbenutzer dies und vereinbaren eine geeignete Lösung.						
6.3 Schutzeinrichtungen/Netzentkupplungsschutz	461	x	x	x	x	TOR D4 8
Der relevante Netzbetreiber legt unter Berücksichtigung der Merkmale der Stromerzeugungsanlage die für den Schutz des Netzes erforderlichen Systeme und Einstellungen fest. Die für die Stromerzeugungsanlage und das Netz erforderlichen Schutzsysteme sowie die für die Stromerzeugungsanlage relevanten Einstellungen werden zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Netzbenutzer abgestimmt und vereinbart. Die Schutzsysteme und -einstellungen für interne elektrische Fehler dürfen die geforderte Leistungsfähigkeit einer Stromerzeugungsanlage nicht gefährden.	462		x	x	x	RfG-VO 14.5.b.i
Der relevante Netzbetreiber legt unter Berücksichtigung der Merkmale der Stromerzeugungsanlage die für den Schutz des Netzes erforderlichen Systeme und Einstellungen fest. Die für die Stromerzeugungsanlage und das Netz erforderlichen Schutzsysteme sowie die für die Stromerzeugungsanlage relevanten Einstellungen werden zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Netzbenutzer abgestimmt und vereinbart. Die Schutzsysteme und -einstellungen für interne elektrische Fehler dürfen die geforderte Leistungsfähigkeit einer Stromerzeugungsanlage nicht gefährden.	463	x				TOR, neu
Bei Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt auf HS-Ebene kann eine Berücksichtigung der Kapitel 6.3.1, 6.3.2 und 6.3.3 entfallen.	464				x	TOR, neu
Der elektrische Schutz der Stromerzeugungsanlage hat Vorrang vor betrieblichen Regelungen, wobei die Sicherheit des Netzes, die Gesundheit und Sicherheit der Mitarbeiter und der Öffentlichkeit sowie die Begrenzung etwaiger Schäden an der Stromerzeugungsanlage zu berücksichtigen sind.	465		x	x	x	RfG-VO 14.5.b.ii
Der elektrische Schutz der Stromerzeugungsanlage hat Vorrang vor betrieblichen Regelungen, wobei die Sicherheit des Netzes, die Gesundheit und Sicherheit der Mitarbeiter und der Öffentlichkeit sowie die Begrenzung etwaiger Schäden an der Stromerzeugungsanlage zu berücksichtigen sind.	466	x				TOR, neu
Unter Berücksichtigung des vorhergehenden Absatzes müssen die Einstellungen der Schutzeinrichtungen so gewählt werden, dass sie den Netzbetrieb unterstützen und sicherstellen, dass Netzfehler immer zuerst von den Netzschutzeinrichtungen im kleinstmöglichen Umfang, selektiv abgeschaltet werden müssen. Stromerzeugungseinheiten dürfen bei Netzfehlern als letzte Objekte nur bei Gefahr abgeschaltet werden (Endzeitstaffelplan).	467	x	x	x	x	TOR
Grundsätzlich liegen Auswahl, Umfang und Funktionen der elektrischen Schutzeinrichtungen von Stromerzeugungseinheiten (Generatorschutz) allein im Ermessen und im Verantwortungsbereich des Anlagenbetreibers. Bei der Auswahl sind die Selektivität und Kompatibilität zu den Netzschutzeinrichtungen zu beachten.	468	x	x	x	x	TOR

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Schutzsysteme können die folgenden Aspekte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - externe und interne Kurzschlüsse - unsymmetrische Lasten (negative Phasenfolge) - Stator- und Rotor-Überlast - Über-/Unterregung - Über-/Unterspannung am Netzanschlusspunkt - Über-/Unterspannung an den Klemmen des Umrichters (Generators) - Verbundnetzpendelungen - Einschaltströme - asynchroner Betrieb (Polschlupf) - Schutz vor unzulässiger Wellentorsion (z. B. subsynchrone Resonanzen) - Leitungsschutz der Stromerzeugungsanlage - Transformatorschutz - Back-up-Systeme für Schutz- und Schaltfehler - Übererregung (U/f) - Rückleistung - Frequenzgradient und - Verlagerungsspannung. 	469		x	x	x	RfG-VO 14.5.b.iii
<p>Der Netzbenutzer organisiert seine Schutz- und Regelvorrichtungen gemäß der folgenden (absteigend geordneten) Prioritätsliste:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Schutz des Netzes und der Stromerzeugungsanlage; 2) ggf. synthetische Schwungmasse; 3) Frequenzregelung (Anpassung der Wirkleistungsabgabe); 4) Leistungsbegrenzung; und 5) Begrenzung des Leistungsgradienten. 	470		x	x	x	RfG-VO 14.5.c
<p>Bei einem Verlust der Winkelstabilität oder der Steuerbarkeit muss die Stromerzeugungsanlage in der Lage sein, sich automatisch vom Netz zu trennen, um zur Aufrechterhaltung der Systemsicherheit beizutragen oder Schäden an der Stromerzeugungsanlage zu verhindern. Der Netzbenutzer und der relevante Netzbetreiber vereinbaren in Abstimmung mit dem relevanten ÜNB die Kriterien für die Feststellung eines Verlusts der Winkelstabilität oder der Steuerbarkeit.</p>	471			x	x	RfG-VO 15.6.a
<p>Die Schutzeinrichtungen müssen so ausgelegt werden, dass es bei Versagen von Steuerungs- und/oder Reglereinrichtungen der Stromerzeugungseinheit (z. B. Spannungsregler, Erregereinrichtung, Turbinenregler) zu einer unverzüglichen Trennung der Stromerzeugungseinheit kommt, sobald</p>	472		x	x	x	TOR B 6.4.4.2

<p style="text-align: center;"><i>TOR Erzeuger V1.0</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
ein unzulässiger Betriebszustand auftritt.						
Zum Schutz anderer Netzbenutzer und Kunden vor unzulässigen Frequenz- und Spannungswerten bei Inselbetrieb müssen Frequenz- und Spannungsschutzfunktionen vorgesehen werden.	473		x	x	x	TOR B 6.4.4.2
Signifikanten Änderungen in den Betriebsverhältnissen ist durch eine rechtzeitige Überprüfung und Anpassung des Schutzkonzeptes zu entsprechen.	474	x	x	x	x	TOR B 6.4.4.2
Erforderliche Änderungen an den Schutzsystemen der Stromerzeugungsanlage und des Netzes und an den für die Stromerzeugungsanlage relevanten Einstellungen werden vorab zwischen dem Netzbetreiber und dem Netzbenutzer vereinbart.	475		x	x	x	RfG-VO 14.5.b.iv
6.3.1 Allgemeines zum Netzentkupplungsschutz	476	x	x	x	x	TOR D4 8.1
Die Festlegungen dieses Kapitels beziehen sich nicht auf die Schutzmaßnahmen für die Stromerzeugungsanlage oder Stromerzeugungseinheiten (Generatorschutz), sondern ausschließlich auf die Schutzfunktionen des Netzentkupplungsschutzes.	477	x	x	x	x	TOR D4 8.1
Die Schutzeinrichtung steuert den zentralen oder die dezentralen Entkupplungsschalter an, wenn bei gestörten Betriebszuständen eine der Schutzfunktionen in der Schutzeinrichtung anspricht.	478	x	x	x	x	TOR, neu
Grundsätzlich ist eine zentrale Schutzeinrichtung als eigenes elektrisches Betriebsmittel vorzusehen.	479	x	x	x	x	TOR D4 6
Bis zu einer Summe der Nennscheinleistungen aller Stromerzeugungsanlagen (kumulierte netzwirksame Bemessungsleistung) von maximal 30 kVA je Netzanschlusspunkt eines Netzbenutzers im Niederspannungsnetz können auch selbsttätig wirkende Freischaltstellen gemäß ÖVE-Richtlinie R 25 verwendet werden. Die angewandte Methode des Entkupplungsschutzes bleibt dem Anlagenbetreiber überlassen.	480	x				TOR, neu
Die grundsätzliche Wirkungsweise der Schutzeinrichtungen und der Zuschaltverriegelungen ist in den Funktionsbeispielen in Anhang A2 wiedergegeben.	481	x	x	x		TOR D4 8.1
Eine Auslösung der Entkupplungsstelle durch die Schutzeinrichtungen braucht nur wirksam zu sein, wenn die Stromerzeugungsanlage parallel mit dem Netz betrieben wird.	482	x	x	x	x	TOR D4 8.1
Die einzelnen Schutzfunktionen der Schutzeinrichtung können in Einzelgeräten oder in einem gemeinsamen Gerät realisiert werden.	483	x	x	x	x	TOR D4 8.1
Die Schutzfunktionen können sowohl in einer von der Anlagensteuerung getrennten als auch in einer gemeinsamen Hardware realisiert werden. Dieses gilt auch für Einrichtungen zur Zuschaltkontrolle und Zuschaltfreigabe. Wenn die Schutzfunktionen von der Anlagensteuerung getrennt ausgeführt werden, sind die Auslösekontakte der Schutzeinrichtungen direkt fest verdrahtet auf die Schalteinrichtung der Entkupplungsstelle zu führen.	484	x	x	x	x	TOR D4 8.1

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Eine Arbeitsstromauslösung des Schaltgerätes der Entkopplungsstelle darf weder mit der Netzspannung noch mit der Generatorspannung betrieben werden oder davon abhängig sein. Unterspannungsauslöser in Ruhestromschaltung, die mit der Netzspannung oder der Generatorspannung betrieben werden, dürfen eingesetzt werden. Der Ausfall der Hilfsspannung oder das Ansprechen der Selbstüberwachung der Schutzeinrichtung muss zum Auslösen des Entkopplungsschalters führen. Diese Forderung gilt gleichermaßen für eigenständige Schutzeinrichtungen und für kombinierte Geräte, in welchen Schutzfunktionen und Steuerungsfunktionen in einer gemeinsamen Hardware realisiert sind.</p>	485	x	x	x	x	TOR D4 8.1
<p>Die Schutzfunktionen müssen durch Vorgabe analoger Größen (Strom, Spannung) überprüfbar sein. Diese Überprüfung kann bei selbsttätig wirkenden Freischaltstellen gem. Kapitel 6.3.1 entfallen.</p>	486	x	x			TOR D4 8.1
<p>Der Netzbetreiber kann die Schutzeinrichtungen plombieren oder sie auf andere Weise gegen ungewollte Veränderungen schützen bzw. schützen lassen (z.B. Codewortschutz).</p>	487	x	x	x		TOR D4 8.1
<p>Zusätzliche Schutz- und Sicherheitsbestimmungen für Stromerzeugungsanlagen, welche eine umschaltbare Versorgungsalternative zur allgemeinen Stromversorgung darstellen, sind etwa in ÖVE-EN 1 Teil 4 § 53 und OVE Richtlinie R 20 enthalten. Die Einhaltung der Kriterien hinsichtlich der Versorgungsqualität für den Inselbetrieb in der Anlage des Netzbenutzers liegt in der Verantwortung des Anlagenbetreibers.</p>	488	x	x	x	x	TOR D4 8.1
<p>Bei Inselbetriebsfähigen Stromerzeugungsanlagen (einschließlich elektrischer Energiespeicher) ist nach Netzausfall und Spannungswiederkehr ein asynchrones Wiedereinschalten zu verhindern.</p>	489	x	x	x	x	TOR D4 8.1
<p>Ersatzstromversorgungsanlagen, die in eine netzgespeiste Verbraucheranlage einspeisen können und nicht für Netzparallelbetrieb ausgerüstet sind, sind mit einer verriegelten Umschalteneinrichtung (Umschaltung mit Unterbrechung) auszurüsten.</p>	490	x	x	x	x	TOR D4 8.1
<p>Stromerzeugungsanlagen für den reinen Inselbetrieb (z.B. Stromerzeugungsanlagen in den Anlagen des Netzbenutzers ohne Netzanschluss oder Ersatzstromversorgungsanlagen) unterliegen diesen Bedingungen nicht.</p>	491	x	x	x	x	TOR D4 8.1
<p>6.3.2 Schutzfunktionen der Schutzeinrichtung für die Entkopplungsstelle</p>	492	x	x	x	x	TOR D4 8.2
<p>6.3.2.1 Spannungsschutzfunktionen</p>	493	x	x	x	x	TOR D4 8.2.1
<p>Die Spannungsschutzfunktionen müssen im Bereich von 45 Hz bis 55 Hz die Genauigkeit von $\leq 1\%$ erfüllen und dreiphasig mit einstellbarer Auslöseverzögerung ausgeführt werden.</p>	494	x	x	x	x	TOR D4 8.2.1
<p>(Ausnahme siehe Tabelle 13: Einstellwerte für den Entkopplungsschutz von Wechselrichtern mit selbsttätig wirkender Freischaltstelle).</p>	495	x	x			TOR D4 8.2.1

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>In Mittelspannungsnetzen mit isoliertem oder induktiv geerdetem Sternpunkt werden die Spannungen zwischen den Außenleitern, in Niederspannungsnetzen die Spannungen der Außenleiter gegen den Neutralleiter überwacht.</p>	496	x	x	x		TOR D4 8.2.1
<p>Die Ansprechwerte müssen mit einer Stufung von $\leq 0,5 \% U_n$ einstellbar sein. Die Zeitverzögerung muss mindestens im Bereich von 0 s bis ca. 180 s mit einer Stufung von 0,05 s einstellbar sein.</p>	497	x	x	x	x	TOR D4 8.2.1
<p>Der Einsatz von mehrstufigen Relais bietet den Vorteil einer besseren Anpassung der Auslösewerte an die Netzgegebenheiten.</p>	498	x	x	x	x	TOR D4 8.2.1
<p>- Unterspannungsschutz $U<$ bzw. $U<<$ Der Unterspannungsschutz regt an, wenn eines der drei Messglieder das Unterschreiten des eingestellten Schwellwertes erkennt, d.h. die Messglieder sind logisch ODER-verknüpft. Das Rückfallverhältnis muss im Bereich von $1,01 U_n$ bis $1,05 U_n$ einstellbar sein.</p>	499	x	x	x	x	TOR D4 8.2.1
<p>- Überspannungsschutz $U>$ bzw. $U>>$ Der Überspannungsschutz regt an, wenn eines der drei Messglieder das Überschreiten des eingestellten Schwellwertes erkennt, d.h. die Messglieder sind logisch ODER-verknüpft. Das Rückfallverhältnis muss im Bereich von $0,95 U_n$ bis $0,99 U_n$ einstellbar sein</p>	500	x	x	x	x	TOR D4 8.2.1
<p>6.3.2.2 Frequenzschutzfunktionen</p>	501	x	x	x	x	TOR D4 8.2.2
<p>Der Frequenzschutz muss mindestens im Bereich von $0,7 U_n$ bis $1,3 U_n$ spannungsunabhängig sein. Die Messzeit muss kürzer als 100 ms sein, eine etwaige Zeitverzögerung muss auf "unverzögert" eingestellt werden können. Die Ansprechwerte müssen mit einer Stufung von $\leq 0,2$ Hz einstellbar sein und die Messgenauigkeit muss ≤ 50 mHz betragen. Die Frequenzschutzfunktionen können ein- oder dreiphasig ausgeführt sein. In isolierten und gelöschten Netzen sind ausschließlich verkettete Spannungen auszuwerten.</p> <p>- Unterfrequenzschutz $f<$ - Überfrequenzschutz $f>$</p>	502	x	x	x	x	TOR D4 8.2.2
<p>6.3.2.3 Blindleistungs-Unterspannungsschutz ($Q+$ & $U<$)</p>	503	x	x	x	x	TOR D4 8.2.3
<p>Der Blindleistungs-Unterspannungsschutz ($Q+$ & $U<$) trennt die Stromerzeugungsanlage nach 0,5 s vom Netz, wenn die Spannung am Netzanschlusspunkt $< 0,85 U_n$ bzw. U_c ist und wenn die Stromerzeugungsanlage gleichzeitig induktive Blindleistung aus dem Netz des Netzbetreibers aufnimmt. Für die Spannungsmessung sind immer die verketteten Spannungen heranzuziehen. Die Auslösungen der drei Messglieder werden logisch UND-verknüpft.</p>	504	x	x	x	x	TOR D4 8.2.3
<p>Der Schutz überwacht das systemgerechte Verhalten der Stromerzeugungsanlage nach einem Feh-</p>	505	x	x	x	x	TOR D4 8.2.3

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>ler im Netz. Stromerzeugungsanlagen, die den Wiederaufbau der Netzspannung durch Aufnahme von induktiver Blindleistung aus dem Verteilernetz oder durch mangelnde Spannungsstützung behindern, werden vor Erreichen der Endzeit der Netzschutzeinrichtungen vom Netz getrennt.</p>						
<p>6.3.2.4 Erdschlussschutz ($U_{e>}$)</p>	506	x	x	x	x	TOR D4 8.2.4
<p>Der Netzbetreiber kann eine Erdschlusserfassung fordern, um im Erdschlussfall die Stromerzeugungsanlage vom Netz trennen zu können bzw. eine Zuschaltung zu verhindern. Einstellbereiche: 0 bis 70 % Spannungsverlagerung in einem und Zeitbereich von 0 bis 180 s.</p>	507	x	x	x	x	TOR D4 8.2.4
<p>6.3.2.5 Weitere Schutzfunktionen</p>	508	x	x	x	x	
<p>Fallweise kann der Einsatz weiterer Schutzfunktionen (z. B. Vektorsprung- oder Lastsprung-Schutzfunktion) zur Sicherstellung der Entkupplungsfunktion oder für einen gesicherten Netzbetrieb notwendig sein.</p>	509	x	x	x	x	TOR D4 8.2.5
<p>Ein Vektorsprungrelais ist nur in Kombination mit einer weiteren Schutzfunktion (UND-Verknüpfung) zulässig (z.B. darf ein Vektorsprung in Kombination mit einem Unterspannungskriterium zu keiner Auslösung führen, hingegen ist bei einem Vektorsprung ohne Unterspannungskriterium (dies deutet auf eine Schalthandlung im Netz) eine Entkupplung zulässig).</p>	510	x	x	x	x	TOR D4 8.2.5
<p>6.3.3 Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz</p>	511	x	x	x	x	
<p>Der Netzbetreiber legt im Rahmen des Gesamtschutzkonzeptes die Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz fest und kann zur Erreichung der Schutzziele gegebenenfalls Abänderungen verlangen. Dies erfolgt grundsätzlich in Abstimmung mit dem Betreiber der Stromerzeugungsanlage und unter Berücksichtigung ihrer technischen Möglichkeiten.</p>	512	x	x	x	x	TOR D4 8.3
<p>Die Einstellwerte der Spannungsschutzfunktionen müssen auf die Nennspannung U_n (bei Niederspannung) bzw. auf die vereinbarte Versorgungsspannung U_C (bei Mittel- und Hochspannung) bezogen werden.</p>	513	x	x	x	x	TOR D4 8.3
<p>Wenn eine Stromerzeugungsanlage an ein Netz angeschlossen ist, welches mit einer automatischen Wiedereinschaltung (AWE) in einem vorgelagerten Netz betrieben wird, müssen Auslöseschwelle und Auslösezeit des Netzentkupplungsschutzes so bemessen sein, dass bei einem Lichtbogenfehler auf dieser Leitung der Lichtbogen in der verbleibenden spannungslosen Pause erlöschen kann und eine genügend lange Entionisationszeit gegeben ist.</p>	514	x	x	x	x	TOR D4 8.3
<p>Eine Gesamtauslösezeit der einzelnen Schutzfunktionen einschließlich Eigenzeit des Schaltgerätes in der Entkupplungsstelle von maximal 0,2 s muss erreichbar sein.</p>	515	x	x	x	x	TOR D4 8.3

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.		Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle																																		
6.3.3.1 Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz im Niederspannungsnetz		516	x	x																																					
Als Grundeinstellung des Netzentkupplungsschutzes werden folgende Einstellwerte empfohlen:																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Funktion</th> <th>Einstellbereich des Schutzrelais</th> <th colspan="2">empfohlene Schutzrelais-einstellwerte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >>$</td> <td>1,00 – 1,30 U_n</td> <td>$\leq 1,15 U_n^{22}$</td> <td>$\leq 0,1 \text{ s}$</td> </tr> <tr> <td>Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >$ oder Überwachungsschutz $U_{\text{eff}} >$ mit Überwachung des gleitenden 10 min-Mittelwertes</td> <td>1,00 – 1,30 U_n</td> <td>1,11 U_n</td> <td>$\leq 60 \text{ s}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1,11 U_n</td> <td>$\leq 0,1 \text{ s}$</td> </tr> <tr> <td>Unterspannungsschutz $U_{\text{eff}} <$</td> <td>0,10 – 1,00 U_n</td> <td>0,8 U_n</td> <td>0,2 s</td> </tr> <tr> <td>Überfrequenzschutz $f >$</td> <td>50 – 55 Hz</td> <td>51,5 Hz (50,2 – 51,5 Hz)²³</td> <td>$\leq 0,1 \text{ s}$</td> </tr> <tr> <td>Unterfrequenzschutz $f <$</td> <td>45 – 50 Hz</td> <td>47,5 Hz</td> <td>$\leq 0,1 \text{ s}$</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabelle 12: Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz im Niederspannungsnetz</i></p>								Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	empfohlene Schutzrelais-einstellwerte		Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >>$	1,00 – 1,30 U_n	$\leq 1,15 U_n^{22}$	$\leq 0,1 \text{ s}$	Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >$ oder Überwachungsschutz $U_{\text{eff}} >$ mit Überwachung des gleitenden 10 min-Mittelwertes	1,00 – 1,30 U_n	1,11 U_n	$\leq 60 \text{ s}$			1,11 U_n	$\leq 0,1 \text{ s}$	Unterspannungsschutz $U_{\text{eff}} <$	0,10 – 1,00 U_n	0,8 U_n	0,2 s	Überfrequenzschutz $f >$	50 – 55 Hz	51,5 Hz (50,2 – 51,5 Hz) ²³	$\leq 0,1 \text{ s}$	Unterfrequenzschutz $f <$	45 – 50 Hz	47,5 Hz	$\leq 0,1 \text{ s}$	517	x	x			TOR D4 8.3.2
Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	empfohlene Schutzrelais-einstellwerte																																							
Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >>$	1,00 – 1,30 U_n	$\leq 1,15 U_n^{22}$	$\leq 0,1 \text{ s}$																																						
Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >$ oder Überwachungsschutz $U_{\text{eff}} >$ mit Überwachung des gleitenden 10 min-Mittelwertes	1,00 – 1,30 U_n	1,11 U_n	$\leq 60 \text{ s}$																																						
		1,11 U_n	$\leq 0,1 \text{ s}$																																						
Unterspannungsschutz $U_{\text{eff}} <$	0,10 – 1,00 U_n	0,8 U_n	0,2 s																																						
Überfrequenzschutz $f >$	50 – 55 Hz	51,5 Hz (50,2 – 51,5 Hz) ²³	$\leq 0,1 \text{ s}$																																						
Unterfrequenzschutz $f <$	45 – 50 Hz	47,5 Hz	$\leq 0,1 \text{ s}$																																						
Kommen Wechselrichter mit selbsttätig wirkender Freischnittstelle gem. Kapitel 6.3.1 zur Anwendung, so müssen sie die Abschaltung unter den in Tabelle 13 festgelegten Netzbedingungen sicherstellen.																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Funktion</th> <th colspan="2">Einstellwerte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >>$</td> <td>1,15 U_n</td> <td>$\leq 0,1 \text{ s}$</td> </tr> <tr> <td>Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >$ mit Überwachung des gleitenden 10 min-Mittelwertes (Überwachung der Spannungsqualität)</td> <td>1,11 U_n^{24}</td> <td>$\leq 0,1 \text{ s}$</td> </tr> <tr> <td>Unterspannungsschutz $U_{\text{eff}} <$</td> <td>0,8 U_n</td> <td>$\leq 0,2 \text{ s}^{25}$</td> </tr> <tr> <td>Überfrequenzschutz $f >$</td> <td>51,5 Hz</td> <td>$\leq 0,1 \text{ s}$</td> </tr> <tr> <td>Unterfrequenzschutz $f <$</td> <td>47,5 Hz</td> <td>$\leq 0,1 \text{ s}$</td> </tr> <tr> <td>Netzausfall²⁶</td> <td></td> <td>$\leq 5 \text{ s}$</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabelle 13: Einstellwerte für den Entkupplungsschutz von Wechselrichtern mit selbsttätig wirkender Freischnittstelle</i></p>								Funktion	Einstellwerte		Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >>$	1,15 U_n	$\leq 0,1 \text{ s}$	Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >$ mit Überwachung des gleitenden 10 min-Mittelwertes (Überwachung der Spannungsqualität)	1,11 U_n^{24}	$\leq 0,1 \text{ s}$	Unterspannungsschutz $U_{\text{eff}} <$	0,8 U_n	$\leq 0,2 \text{ s}^{25}$	Überfrequenzschutz $f >$	51,5 Hz	$\leq 0,1 \text{ s}$	Unterfrequenzschutz $f <$	47,5 Hz	$\leq 0,1 \text{ s}$	Netzausfall ²⁶		$\leq 5 \text{ s}$	518	x	x			TOR D4 8.3.1							
Funktion	Einstellwerte																																								
Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >>$	1,15 U_n	$\leq 0,1 \text{ s}$																																							
Überspannungsschutz $U_{\text{eff}} >$ mit Überwachung des gleitenden 10 min-Mittelwertes (Überwachung der Spannungsqualität)	1,11 U_n^{24}	$\leq 0,1 \text{ s}$																																							
Unterspannungsschutz $U_{\text{eff}} <$	0,8 U_n	$\leq 0,2 \text{ s}^{25}$																																							
Überfrequenzschutz $f >$	51,5 Hz	$\leq 0,1 \text{ s}$																																							
Unterfrequenzschutz $f <$	47,5 Hz	$\leq 0,1 \text{ s}$																																							
Netzausfall ²⁶		$\leq 5 \text{ s}$																																							

²² Einstellwert ist mit dem Netzbetreiber abzustimmen

²³ Der Einstellwert von 50,2 – 51,5 Hz gilt für Stromerzeugungsanlagen, welche technologiebedingt nicht in der Lage sind, die Bestimmungen des Kapitels 5.1.3 „Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O)“ zu erbringen. Dieser Wert wird vom Netzbetreiber vorgegeben (gestaffelte Auslösung).

²⁴ einzustellen zwischen 1,10 U_n und 1,15 U_n um den Spannungsfall zwischen dem Einbauort und dem Verknüpfungspunkt zu berücksichtigen. Der Auslieferungszustand ist eine Auslöseschwelle 1,11 U_n . Ist eine Einstellung der Auslöseschwelle nicht möglich, so ist ein Einstellwert von 1,10 U_n bei der Auslieferung vorzusehen. Am Verknüpfungspunkt sind die Vorgaben der ÖNORM EN 50160 einzuhalten.

²⁵ Bei aktiviertem LV FRT (Low Voltage Fault Ride Through) kann ein höherer Einstellwert erforderlich sein

²⁶ Bei Netzausfall (auch bei gleichzeitig angepasster Erzeugung und Verbrauch von Wirk- und Blindleistung) muss der Wechselrichter den Einspeisebetrieb innerhalb von 5 s beenden. Diese Anforderungen gelten unabhängig von der Einspeiseleistung des Wechselrichters.

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.			Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle																																
6.3.3.2 Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz im Mittelspannungsnetz			519	x	x	x	x																																	
Als Grundeinstellung des Netzentkupplungsschutzes werden folgende Einstellwerte empfohlen:																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Funktion</th> <th>Einstellbereich des Schutzrelais</th> <th colspan="2">Empfohlene Schutzeinstellwerte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Überspannungsschutz U>></td> <td>1,00 – 1,30 U_n</td> <td>1,05 – 1,15 U_C^{27}</td> <td>$\leq 0,10$ s</td> </tr> <tr> <td>Überspannungsschutz U></td> <td>1,00 – 1,30 U_n</td> <td>1,02 – 1,05 U_C^{27}</td> <td>≤ 60 s²⁷</td> </tr> <tr> <td>Unterspannungsschutz U<</td> <td>0,10 – 1,00 U_n</td> <td>0,7 U_C</td> <td>0 – 2,7 s²⁷</td> </tr> <tr> <td>Unterspannungsschutz U<<</td> <td>0,10 – 1,00 U_n</td> <td>0,3 U_C^{28}</td> <td>$\leq 0,15$ s</td> </tr> <tr> <td>Überfrequenzschutz f></td> <td>50 – 55 Hz</td> <td>51,5 Hz</td> <td>$\leq 0,10$ s</td> </tr> <tr> <td>Unterfrequenzschutz f<</td> <td>45 – 50 Hz</td> <td>47,5 Hz</td> <td>$\leq 0,10$ s</td> </tr> <tr> <td>Blindleistungs- /Unterspannungsschutz Q+&U<</td> <td>0,70 – 1,00 U_n</td> <td>0,85 U_C</td> <td>$t_1 = 0,5$ s</td> </tr> </tbody> </table>									Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Empfohlene Schutzeinstellwerte		Überspannungsschutz U>>	1,00 – 1,30 U_n	1,05 – 1,15 U_C^{27}	$\leq 0,10$ s	Überspannungsschutz U>	1,00 – 1,30 U_n	1,02 – 1,05 U_C^{27}	≤ 60 s ²⁷	Unterspannungsschutz U<	0,10 – 1,00 U_n	0,7 U_C	0 – 2,7 s ²⁷	Unterspannungsschutz U<<	0,10 – 1,00 U_n	0,3 U_C^{28}	$\leq 0,15$ s	Überfrequenzschutz f>	50 – 55 Hz	51,5 Hz	$\leq 0,10$ s	Unterfrequenzschutz f<	45 – 50 Hz	47,5 Hz	$\leq 0,10$ s	Blindleistungs- /Unterspannungsschutz Q+&U<	0,70 – 1,00 U_n	0,85 U_C	$t_1 = 0,5$ s
Funktion	Einstellbereich des Schutzrelais	Empfohlene Schutzeinstellwerte																																						
Überspannungsschutz U>>	1,00 – 1,30 U_n	1,05 – 1,15 U_C^{27}	$\leq 0,10$ s																																					
Überspannungsschutz U>	1,00 – 1,30 U_n	1,02 – 1,05 U_C^{27}	≤ 60 s ²⁷																																					
Unterspannungsschutz U<	0,10 – 1,00 U_n	0,7 U_C	0 – 2,7 s ²⁷																																					
Unterspannungsschutz U<<	0,10 – 1,00 U_n	0,3 U_C^{28}	$\leq 0,15$ s																																					
Überfrequenzschutz f>	50 – 55 Hz	51,5 Hz	$\leq 0,10$ s																																					
Unterfrequenzschutz f<	45 – 50 Hz	47,5 Hz	$\leq 0,10$ s																																					
Blindleistungs- /Unterspannungsschutz Q+&U<	0,70 – 1,00 U_n	0,85 U_C	$t_1 = 0,5$ s																																					
<i>Tabelle 14: Einstellwerte für den Netzentkupplungsschutz im Mittelspannungsnetz</i>																																								
Anmerkungen: Die Einstellwerte beziehen sich auf die vereinbarte Spannung U_C im Mittelspannungsnetz. Diese sind entsprechend der Wandlerübersetzung auf die Sekundärspannung umzurechnen. U_n ist die sekundäre Wandlernennspannung und damit die Bezugsspannung der Schutzeinrichtung. Zu beachten ist, dass sich die Abschaltzeiten aus der Summe der Einstellzeiten und der Eigenzeiten von Schaltgerät und Schutz ergeben.																																								
			521	x	x	x	x	TOR D4 8.3.3																																
6.3.4 Prüfklemmleiste			522	x	x	x	x																																	
Zur Durchführung der Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen ist als Schnittstelle eine Klemmenleiste mit Längstrennung und Prüfbuchsen vorzusehen, die an gut zugänglicher Stelle anzubringen ist. Über diese Klemmenleiste sind die Messeingänge der Schutzeinrichtungen, die Hilfsspannungen und die Auslösungen für den Kuppelschalter zu führen (siehe Abbildung 25).																																								
			523	x	x	x	x	TOR D4 8.1																																
Bei Anlagen mit selbsttätig wirkender Freischaltstelle gem. Kapitel 6.3.1 kann auf die Prüfklemmenleiste verzichtet werden.																																								
			524	x				TOR D4 8.1																																

²⁷ Die Einstellwerte und die Einstellzeiten werden vom Netzbetreiber vorgegeben, abhängig vom Schutzkonzept des Netzbetreibers, von der Betriebsweise (AWE), dem Verknüpfungspunkt (Einspeisung UW-Sammelschiene oder im Verteilernetz) und der Einspeiseleistung der Stromerzeugungsanlage.

²⁸ Diese Spannungsstufe bewirkt eine schnelle Netztrennung bei kraftwerksnahen Kurzschlüssen (siehe Kapitel 6.3.2.1 „Spannungsschutzfunktionen“).

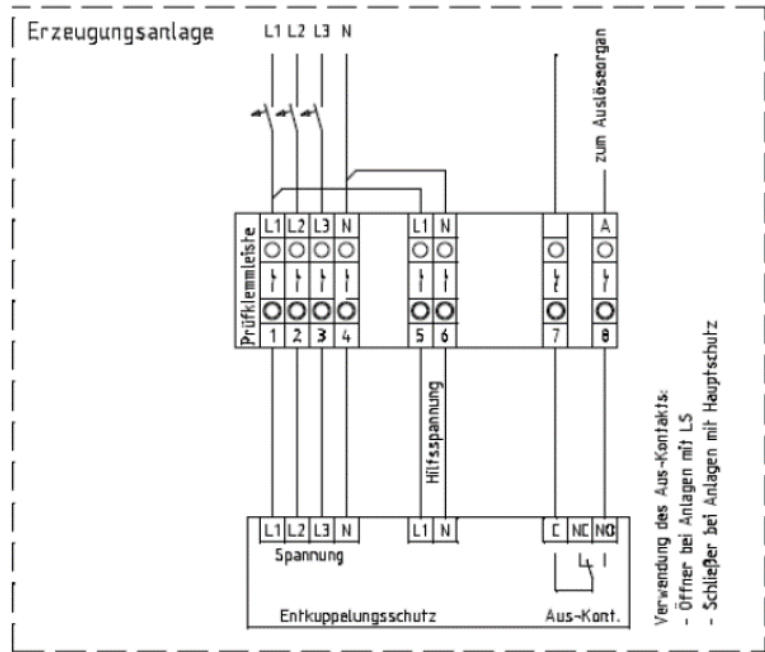


Abbildung 25: Typischer Aufbau einer Prüfklemmleiste

	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
	525	x	x	x	x	TOR D4 Anhang
7 Betriebserlaubnisverfahren	526	x	x	x	x	
Der (zukünftige) Netzbenutzer weist dem relevanten Netzbetreiber nach, dass er die Anforderungen gemäß Kapitel 5 „Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz“ und Kapitel 6 „Ausführung der Anlage und Schutz“ sowie die projektspezifisch vereinbarten Anforderungen aus dem Netzan-schlussvertrag erfüllt und durchläuft dazu das für jede Stromerzeugungsanlage beschriebene Be-triebserlaubnisverfahren für den Anschluss.	527	x	x	x	x	RfG-VO Art 29(1)
Die Inbetriebsetzung und der erstmalige Parallelbetrieb der Stromerzeugungsanlage im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens dürfen nur in Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber erfolgen.	528	x	x			TOR
Der erstmalige Parallelbetrieb der Stromerzeugungsanlage im Rahmen des Betriebserlaubnisverfah-rens darf nur in Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber erfolgen.	529			x	x	TOR
Der grundsätzliche Ablauf des Betriebserlaubnisverfahrens ist in Anhang A4 dargestellt. Der relevan-te Netzbetreiber erklärt und veröffentlicht die Einzelheiten des Betriebserlaubnisverfahrens.	530	x	x	x	x	RfG-VO Art 29(2), TOR neu
Das Betriebserlaubnisverfahren für den Anschluss jeder neuen Stromerzeugungsanlage umfasst die	531	x				RfG-VO Art 30(1)

	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p style="text-align: center;"><i>TOR Erzeuger V1.0</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p> <p>Vorlage eines Installationsdokuments. Der Netzbenutzer stellt sicher, dass die verlangten Angaben in ein Installationsdokument eingetragen sind, das der relevante Netzbetreiber bereitstellt und das diesem vorgelegt wird.</p>						
<p>Das Installationsdokument enthält allgemeine Daten, technische Daten sowie Nachweise der Konformität der Stromerzeugungsanlage gemäß Kapitel 8.1. Die Vorlage für ein Installationsdokument ist in Anhang A5 enthalten.</p>	532	x				TOR, neu
<p>Für jede Stromerzeugungsanlage innerhalb der Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung wird ein gesondertes Installationsdokument vorgelegt. Wurden mehrere baugleiche Stromerzeugungsanlagen/-einheiten im Zuge eines Gesamtprojektes errichtet, dann reicht die Vorlage eines einzigen Installationsdokuments.</p>	533	x				RfG-VO Art 30(1), TOR, neu
<p>Der relevante Netzbetreiber stellt sicher, dass die verlangten Angaben im Auftrag des Netzbenutzers von Dritten vorgelegt werden können.</p>	534	x				RfG-VO Art 30(1)
<p>Nach der Annahme des vollständigen, angemessenen Installationsdokuments für Stromerzeugungsanlagen erteilt der relevante Netzbetreiber dem Netzbenutzer die Betriebserlaubnis.</p>	535	x				TOR
<p>Der Netzbenutzer stellt sicher, dass dem relevanten Netzbetreiber die dauerhafte Außerbetriebnahme einer Stromerzeugungsanlage mitgeteilt wird. Der relevante Netzbetreiber sorgt dafür, dass Dritte, einschließlich Aggregatoren, eine solche Mitteilung vornehmen können.</p>	536	x				RfG-VO Art 30(3)
<p>Für die Zwecke der Betriebserlaubnis für den Anschluss jeder neuen Stromerzeugungsanlage legt der Netzbenutzer dem relevanten Netzbetreiber ein Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen vor, das eine Konformitätserklärung enthält. Für jede Stromerzeugungsanlage innerhalb der Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung wird ein gesondertes, unabhängiges Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen vorgelegt.</p>	537		x	x		RfG-VO Art 32(1)
<p>Die Nachweisdokumente enthalten allgemeine Daten, ausführliche technische Daten sowie Nachweise der Konformität der Stromerzeugungsanlage gemäß Kapitel 8.1. Die Vorlagen für Nachweisdokumente sind in Anhang A5 enthalten.</p>	538		x	x	x	TOR, neu
<p>Nach der Annahme des vollständigen, angemessenen Nachweisdokuments für Stromerzeugungsanlagen erteilt der relevante Netzbetreiber dem Netzbenutzer eine endgültige Betriebserlaubnis.</p>	539		x	x		RfG-VO Art 32(3)
<p>Bei Bedarf kann der relevante Netzbetreiber dem Netzbenutzer bei Erfüllung der Anforderungen gemäß Anhang A5 eine vorübergehende Betriebserlaubnis (VBE) erteilen. Die vorübergehende Betriebserlaubnis ist grundsätzlich für 12 Monate befristet und kann erforderlichenfalls vom relevanten Netzbetreiber verlängert werden.</p>	540		x	x		TOR, neu
<p>Der Netzbenutzer teilt dem relevanten Netzbetreiber die dauerhafte Außerbetriebnahme einer Strom-</p>	541		x	x		RfG-VO Art 32(4) und (5)

<i>TOR Erzeuger V1.0</i> <i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
erzeugungsanlage mit. Der relevante Netzbetreiber stellt gegebenenfalls sicher, dass die Inbetriebnahme und die Außerbetriebnahme von Stromerzeugungsanlagen elektronisch mitgeteilt werden können.						
Das Betriebserlaubnisverfahren für den Anschluss jeder neuen Stromerzeugungsanlage umfasst: a) die Erlaubnis zur Zuschaltung (EZZ); b) die vorübergehende Betriebserlaubnis (VBE); c) die endgültige Betriebserlaubnis (EBE).	542				x	RfG-VO Art 33
Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbenutzer fest, welche projektspezifischen Unterlagen (z.B. Daten, Studien) zusätzlich zu den Konformitätsnachweisen gemäß Kapitel 8 zur Erlangung der EZZ, VBE und EBE erforderlich sind.	543				x	TOR, neu
7.1.1 Erlaubnis zur Zuschaltung	544				x	
Eine EZZ berechtigt den (zukünftigen) Netzbenutzer, sein internes Netz und Eigenbedarfseinrichtungen der Stromerzeugungsanlagen unter Nutzung des für den Netzanschlusspunkt bestimmten Netzanschlusses einzuschalten.	545				x	RfG-VO Art 34(1)
Der relevante Netzbetreiber stellt eine EZZ aus, wenn: - die projektspezifischen Vorarbeiten und die erforderlichen Verträge abgeschlossen und unterzeichnet sind, und - die projektspezifisch vereinbarten Unterlagen zur Erlangung der EZZ vorgelegt wurden (einschließlich der zwischen dem relevanten Netzbetreiber und dem Netzbenutzer geschlossenen Vereinbarung über die für den Netzanschlusspunkt relevanten Schutz- und Regeleinstellungen).	546				x	TOR, neu
7.1.2 Vorübergehende Betriebserlaubnis	547				x	
Eine VBE berechtigt den (zukünftigen) Netzbenutzer, die Stromerzeugungsanlage zu betreiben und unter Nutzung des Netzanschlusses während eines befristeten Zeitraums Strom zu erzeugen.	548				x	RfG-VO Art 35(1)
Der relevante Netzbetreiber stellt eine VBE aus, sofern die Prüfung der Unterlagen zur Erlangung der VBE sowie die Realisierung des Netzanschlusses und die Errichtung der Stromerzeugungsanlage abgeschlossen ist. Für die Prüfung sind dem relevanten Netzbetreiber vom Netzbenutzer projektspezifisch vereinbarte Unterlagen und Konformitätsnachweise gemäß Kapitel 8 vorzulegen.	549				x	TOR, neu
Der Netzbenutzer kann den Status VBE maximal 24 Monate behalten. Der relevante Netzbetreiber kann für die Gültigkeit der VBE eine kürzere Dauer vorgeben. Eine Verlängerung der VBE wird nur gewährt, wenn der Netzbenutzer erhebliche Fortschritte im Hinblick auf die vollständige Konformität	550				x	RfG-VO Art 35(4)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
erzielt hat. Die noch offenen Punkte sind beim Einreichen des Verlängerungsantrags deutlich auszuweisen.						
Der Zeitraum, in dem der Netzbenutzer den Status VBE behalten darf, kann über den oben genannten Zeitraum hinaus verlängert werden, wenn beim relevanten Netzbetreiber vor Ablauf dieses Zeitraums nach dem Freistellungsverfahren gemäß RfG-VO (siehe auch Kapitel 2.5) eine Freistellung beantragt wird.	551				x	RfG-VO Art 35(5)
7.1.3 Endgültige Betriebserlaubnis	552				x	
Eine EBE berechtigt den (zukünftigen) Netzbenutzer, eine Stromerzeugungsanlage unter Verwendung des Netzanschlusses zu betreiben.	553				x	RfG-VO Art 36(1)
Der relevante Netzbetreiber stellt eine EBE aus, nachdem sämtliche für die Zwecke des Status VBE ermittelte Unvereinbarkeiten beseitigt wurden und sofern die im Zuge der Inbetriebsetzung (gemäß IBN-Programm des relevanten Netzbetreibers) erfolgte Prüfung der Unterlagen abgeschlossen ist.	554				x	RfG-VO Art 36(2), TOR, neu
Für die Prüfung sind dem relevanten Netzbetreiber vom Netzbenutzer projektspezifisch vereinbarte Unterlagen und noch abschließend zu erbringende Konformitätsnachweise gemäß Kapitel 8 vorzulegen.	555				x	TOR, neu
Wird in Verbindung mit der Ausstellung der EBE eine Unvereinbarkeit festgestellt, kann nach Antragstellung gemäß Art. 62 RfG-VO beim relevanten Netzbetreiber eine Freistellung gewährt werden (siehe auch Kapitel 2.5). Der relevante Netzbetreiber stellt eine EBE aus, wenn die Stromerzeugungsanlage die Freistellungsbestimmungen erfüllt.	556				x	RfG-VO Art 36(4)
Wird ein Freistellungsantrag abgelehnt, kann der relevante Netzbetreiber die Betriebserlaubnis für die Stromerzeugungsanlage so lange verweigern, bis der Netzbenutzer und der relevante Netzbetreiber die Unvereinbarkeit ausgeräumt haben und der relevante Netzbetreiber der Auffassung ist, dass die Stromerzeugungsanlage die Anforderungen dieses Teils der TOR erfüllt.	557				x	RfG-VO Art 36(4), TOR
Beseitigen der relevante Netzbetreiber und der Netzbenutzer die Unvereinbarkeit nicht innerhalb eines angemessenen Zeitraums, spätestens jedoch binnen sechs Monaten nach der Mitteilung der Ablehnung des Freistellungsantrags, so kann jeder Beteiligte die E-Control mit der Angelegenheit befassen.	558				x	RfG-VO Art 36(4)
7.1.4 Beschränkte Betriebserlaubnis	559				x	
Die (zukünftigen) Netzbenutzer, denen eine EBE gewährt wurde, setzen den relevanten Netzbetreiber unverzüglich in Kenntnis über a) eine vorübergehende beträchtliche Änderung oder einen Verlust von Fähigkeiten der Anlage,	560				x	RfG-VO Art 37(1)

<p style="text-align: center;"><i>TOR Erzeuger V1.0</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>die bzw. der ihre Leistungsfähigkeit beeinträchtigt, oder</p> <p>b) einen Ausfall von Betriebsmitteln, der dazu führt, dass einige wesentliche Anforderungen nicht erfüllt sind.</p>						
<p>Der Netzbenutzer beantragt bei dem relevanten Netzbetreiber eine BBE, wenn er realistisch erwartet, dass die vorher genannten Umstände länger als drei Monate andauern werden.</p>	561				x	RfG-VO Art 37(2)
<p>Der relevante Netzbetreiber stellt eine BBE aus, die folgende eindeutig ausgewiesene Informationen enthält:</p> <p>a) die offenen Punkte, die die Gewährung der BBE rechtfertigen;</p> <p>b) die Verantwortlichkeiten und Fristen für die erwartete Lösung;</p> <p>c) eine maximale Gültigkeitsdauer, die zwölf Monate nicht überschreiten darf. Der anfangs gewährte Zeitraum kann kürzer sein und verlängert werden, wenn zur Zufriedenheit des relevanten Netzbetreibers nachgewiesen wird, dass erhebliche Fortschritte im Hinblick auf die vollständige Konformität erzielt wurden.</p>	562				x	RfG-VO Art 37(3)
<p>Während der Gültigkeit der BBE wird die EBE für die Teile ausgesetzt, für die die BBE erteilt wurde. Die Gültigkeit der BBE kann erneut verlängert werden, wenn vor Ablauf ihrer Gültigkeit beim relevanten Netzbetreiber nach dem Freistellungsverfahren gem. Art. 62 RfG-VO eine Freistellung beantragt wurde.</p> <p>Nach Ablauf der Gültigkeit der BBE kann der relevante Netzbetreiber den Betrieb der Stromerzeugungsanlage untersagen. In solchen Fällen verliert die EBE automatisch ihre Gültigkeit.</p> <p>Wenn der relevante Netzbetreiber die Gültigkeitsdauer der BBE nicht verlängert oder nach Ablauf der BBE den Betrieb der Stromerzeugungsanlage untersagt, kann der Netzbenutzer binnen sechs Monaten nach Mitteilung des Beschlusses des relevanten Netzbetreibers die E-Control mit der Angelegenheit befassen.</p>	563				x	RfG-VO Art 37(4)-(7)
<p>8 Konformität</p>	564	x	x	x	x	
<p>8.1 Konformitätsnachweis</p>	565	x	x	x	x	
<p>Der Netzbenutzer erbringt den Nachweis der Konformität der Stromerzeugungsanlage im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens durch Vorlage folgender Unterlagen:</p>	566	x	x	x	x	TOR (RfG-VO Art 41 Abs 3)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
- Prüfbericht des Netzentkupplungsschutzes bzw. der Schutzeinrichtung einer/s dazu befähigten Person/Unternehmens ²⁹ ;	567	x	x	x	x	TOR, neu
- Bestätigung der vertragskonformen Errichtung durch den Anlagenerrichter und den Netzbenutzer;	568	x				TOR (RfG-VO Art 30 Abs 2 h)
- eine nach den einzelnen Bestandteilen aufgeschlüsselte Konformitätserklärung durch den Anlagenerrichter und den Netzbenutzer.	569		x	x	x	TOR auf Basis Art 41(3), Art 32(2)b, Art 35(3)a, Art 36(3)a
Auf Anforderung des relevanten Netzbetreibers sind vom Netzbenutzer im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens noch folgende Unterlagen bereitzustellen:	570	x	x	x	x	TOR, neu
- CE-Konformitätserklärungen für Geräte bzw. elektrische Betriebsmittel (nach EN 61000-3-2 und EN 61000-3-3 bzw. EN 61000-3-11 und EN 61000-3-12);	571	x				TOR, neu
- Prüfberichte einer/s dazu befähigten Person/Unternehmens für selbsttätig wirkende Freischaltstellen nach ÖVE-Richtlinie R 25 ³⁰ ;	572	x	x			TOR, neu
- Prüfberichte einer/s dazu befähigten Person/Unternehmens für Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt auf NS-Ebene gemäß Prüfnorm ÖVE-Richtlinie R 25 ³¹ .	573	x	x			TOR, neu
- Bestätigung des Anlagenerrichters bzw. einer Elektrofachkraft für Stromerzeugungsanlagen mit Umrichtern und Netzanschlusspunkt auf NS-Ebene, dass ein Setup mit den empfohlenen oder vorgeschriebenen Ländereinstellungen „Österreich“ - siehe Anhang A3 „Einstellwerte für Umrichter an Niederspannungs-Verteilernetzen“ - durchgeführt wurde.	574	x	x			TOR, neu
Für Stromerzeugungsanlagen, deren elektrische Eigenschaften das Netz bzw. den Netzbetrieb maßgeblich beeinflussen können und sofern der relevante Netzbetreiber dies nachvollziehbar und schlüssig begründet, sind auf Anforderung des relevanten Netzbetreibers vom Netzbenutzer im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens auch folgende Unterlagen bereitzustellen:	575		x			TOR, neu
- Ergebnisse und Berichte zu Konformitätstests und Konformitätssimulationen gemäß Kapitel 8.2 einer/s dazu befähigten Person/Unternehmens für Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt auf MS- oder HS-Ebene ³² ;	576		x	x	x	TOR, neu
- Simulationsparameter (z.B. technische Kennwerte) der Stromerzeugungsanlage gemäß Kapi-	577		x	x	x	TOR, neu

²⁹ z.B. akkreditierte Prüfstelle, Ziviltechniker, Universitätsinstitut oder Inhaber eines Gewerbes mit entsprechender Befähigung (Elektrotechnik)

³⁰ Eine selbsttätige Schaltstelle gemäß DIN VDE V 0126-1-1 gilt ebenfalls als selbsttätig wirkende Freischaltstelle im Sinne dieses Teils der TOR, sofern die Einhaltung der Schutzfunktionen und Einstellwerte dieses Teils der TOR von einer Elektrofachkraft bestätigt wurde.

³¹ Anstelle der Prüfberichte werden auch Herstellererklärungen anerkannt, welche ab 1.1.2020 auch eine Dokumentation des Setups mit den empfohlenen oder vorgeschriebenen Ländereinstellungen „Österreich“ gemäß Anhang A3 „Einstellwerte für Umrichter an Niederspannungs-Verteilernetzen“ enthält

³² entsprechende Prüfnormen/Prüfverfahren/Bewertungskriterien sind in Erarbeitung; bis zum 31.12.2020 sind anstelle der Test- oder Simulationsberichte auch Herstellererklärungen ausreichend

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
tel 5.4.2 für Studien des statischen und dynamischen Betriebsverhaltens;						
<ul style="list-style-type: none"> - Simulationsmodelle der Stromerzeugungsanlage gemäß Kapitel 5.4.2 für Studien des statischen und dynamischen Betriebsverhaltens; 	578			x	x	TOR, neu
<p>Anstatt die entsprechenden Prüfungen, Tests und Simulationen (ganz oder zum Teil) durchzuführen, können Netzbenutzer die Erfüllung der betreffenden Anforderung anhand der von einer ermächtigten Zertifizierungsstelle³³ ausgestellten Betriebsmittelbescheinigungen nachweisen. In diesem Fall sind die Betriebsmittelbescheinigungen dem relevanten Netzbetreiber vorzulegen.</p>	579	x	x	x	x	RfG-VO Art 31, Art 44(1), Art 45(1), Art 46(2), Art 47(1), Art 48(1), Art 49(2), Art 51(1), Art 52(1), Art 51(1), Art 54(1), Art 55(1), Art 56(2), TOR (Typ A)
<p>Dem Netzbetreiber bleibt es vorbehalten, bei der Überprüfung folgender Punkte anwesend zu sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trennfunktion der Schaltstelle und Kontrolle der Zugänglichkeit; - Schutzeinrichtungen der Entkopplungsstelle durch Vorgabe analoger Prüfgrößen und Erstellung eines Prüfprotokolls mit Ansprechwerten und Auslösezeiten; - Auslösung des Entkopplungsschaltgerätes durch den Netzentkupplungsschutz; - Zu- und Abschaltung sowie Funktionsprüfung allfälliger Kompensationseinrichtungen; - Einhaltung der Grenzwerte der Netzurückwirkungen; - Einhaltung der Zuschaltbedingungen; - Blindleistungs- und Spannungsregelung; - gegebenenfalls relevante Betriebsmessenrichtungen. 	580	x	x			TOR D4 13.2
<p>Das Prüfprotokoll der Prüfung der Schutzfunktionen des Netzentkupplungsschutzes muss mindestens folgende Kontrollen beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - der Ansprech- und Rückfallwerte der Schutzfunktionen durch Einspeisen analoger Prüfgrößen; - der Auslösezeiten der Schutzfunktionen; - der Auslösung der Schalteinrichtung der Entkopplungsstelle durch die Schutzfunktionen. <p>Bei Einsatz einer selbsttätig wirkenden Freischaltstelle gem. Kapitel 6.3.1 ist die Kontrolle laut Angaben der Prüfanstalt oder des Herstellers durchzuführen.</p>	581	x	x			TOR D4 13.2
<p>8.2 Konformitätstests und Konformitätssimulationen</p>	582		x	x	x	
<p>Konformitätstests zur Prüfung des Betriebsverhaltens sowie die Simulation des netzkonformen Verhaltens einzelner Stromerzeugungsanlagen in einer Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung dienen</p>	583		x	x	x	RfG-VO Art 42(1), 43(1)

³³ bezeichnet gemäß Art 2 Z 46 RfG-VO eine Stelle, die Betriebsmittelbescheinigungen und das Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen ausstellt und nach ÖVE/ÖNORM EN ISO 17065 akkreditiert ist.

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.					Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle																																																																	
dem Nachweis, dass die Anforderungen aus Kapitel 5 „Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz“ und Kapitel 6 „Ausführung der Anlage und Schutz“ erfüllt werden.																																																																											
Der relevante Netzbetreiber gibt öffentlich bekannt, wie die Verantwortlichkeiten für Konformitätstests, -simulationen und -überwachung zwischen dem Netzbenutzer und dem Netzbetreiber aufgeteilt sind.					584	x	x	x	x	RfG-VO Art 41(4)																																																																	
Der Netzbetreiber vereinbart mit dem Netzbenutzer die Durchführung nur eines bestimmten Nachweisverfahrens (Konformitätstest oder Konformitätssimulation), wenn dieses effizienter ist und ausreicht, um nachzuweisen, dass die Stromerzeugungsanlage die Anforderungen erfüllt. Insbesondere wenn Konformitätstests nicht verhältnismäßig oder anwendbar oder vollständig durchführbar sind oder das Risiko besteht, Schäden an den Anlagen oder unzulässige Netzrückwirkungen zu verursachen, kann dieser Nachweis auch mittels Konformitätssimulationen erfolgen.					585		x	x	x	IGD Compliance Monitoring, TOR, neu																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Anforderung</th> <th>Kapitel</th> <th>Test</th> <th>Simulation</th> <th>Anm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LFSM-O</td> <td>5.1.3</td> <td>S, NS</td> <td>S, NS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FRT-Fähigkeit</td> <td>5.2.1</td> <td></td> <td>S, NS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dynamische Blindstromstützung</td> <td>5.2.2</td> <td></td> <td>NS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler</td> <td>5.2.2</td> <td></td> <td>S, NS</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Anforderung	Kapitel	Test	Simulation	Anm.	LFSM-O	5.1.3	S, NS	S, NS		FRT-Fähigkeit	5.2.1		S, NS		Dynamische Blindstromstützung	5.2.2		NS		Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler	5.2.2		S, NS		586		x	x	x	TOR (RfG Titel IV)																																								
Anforderung	Kapitel	Test	Simulation	Anm.																																																																							
LFSM-O	5.1.3	S, NS	S, NS																																																																								
FRT-Fähigkeit	5.2.1		S, NS																																																																								
Dynamische Blindstromstützung	5.2.2		NS																																																																								
Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler	5.2.2		S, NS																																																																								
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>LFSM-U</td> <td>5.1.6</td> <td>S, NS</td> <td>S, NS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FSM</td> <td>5.1.7</td> <td>S, NS</td> <td>S, NS</td> <td>optional</td> </tr> <tr> <td>Regelung zur Frequenzwiederherstellung</td> <td>5.1.7</td> <td>S, NS</td> <td></td> <td>optional</td> </tr> <tr> <td>Synthetische Schwungmasse</td> <td>5.1.8</td> <td></td> <td>NS</td> <td>optional</td> </tr> <tr> <td>Regelung der Dämpfung von Leistungspendelungen</td> <td>5.2.3</td> <td></td> <td>N</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Blindleistungskapazität</td> <td>5.3.3</td> <td>S, NS</td> <td>S, NS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Test Spannungsregelmodus</td> <td>5.3.4.2</td> <td>NS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Test Blindleistungsregelmodus</td> <td>5.3.4.2</td> <td>NS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Test Leistungsfaktorregelung</td> <td>5.3.4.2</td> <td>NS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Regelbarkeit und Regelbereich der Wirkleistungsabgabe</td> <td>5.4.1</td> <td>NS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Schwarzstartfähigkeit</td> <td>5.5.3</td> <td>S</td> <td></td> <td>optional</td> </tr> <tr> <td>Inselbetrieb</td> <td>5.5.4</td> <td></td> <td>S, NS</td> <td>optional</td> </tr> <tr> <td>Nachweis Neusynchronisationszeit < 15 min, sonst: Abfangen auf Eigenbedarfsbetrieb</td> <td>5.5.5</td> <td>S</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					LFSM-U	5.1.6	S, NS	S, NS		FSM	5.1.7	S, NS	S, NS	optional	Regelung zur Frequenzwiederherstellung	5.1.7	S, NS		optional	Synthetische Schwungmasse	5.1.8		NS	optional	Regelung der Dämpfung von Leistungspendelungen	5.2.3		N		Blindleistungskapazität	5.3.3	S, NS	S, NS		Test Spannungsregelmodus	5.3.4.2	NS			Test Blindleistungsregelmodus	5.3.4.2	NS			Test Leistungsfaktorregelung	5.3.4.2	NS			Regelbarkeit und Regelbereich der Wirkleistungsabgabe	5.4.1	NS			Schwarzstartfähigkeit	5.5.3	S		optional	Inselbetrieb	5.5.4		S, NS	optional	Nachweis Neusynchronisationszeit < 15 min, sonst: Abfangen auf Eigenbedarfsbetrieb	5.5.5	S			587			x	x	TOR (RfG Titel IV)
LFSM-U	5.1.6	S, NS	S, NS																																																																								
FSM	5.1.7	S, NS	S, NS	optional																																																																							
Regelung zur Frequenzwiederherstellung	5.1.7	S, NS		optional																																																																							
Synthetische Schwungmasse	5.1.8		NS	optional																																																																							
Regelung der Dämpfung von Leistungspendelungen	5.2.3		N																																																																								
Blindleistungskapazität	5.3.3	S, NS	S, NS																																																																								
Test Spannungsregelmodus	5.3.4.2	NS																																																																									
Test Blindleistungsregelmodus	5.3.4.2	NS																																																																									
Test Leistungsfaktorregelung	5.3.4.2	NS																																																																									
Regelbarkeit und Regelbereich der Wirkleistungsabgabe	5.4.1	NS																																																																									
Schwarzstartfähigkeit	5.5.3	S		optional																																																																							
Inselbetrieb	5.5.4		S, NS	optional																																																																							
Nachweis Neusynchronisationszeit < 15 min, sonst: Abfangen auf Eigenbedarfsbetrieb	5.5.5	S																																																																									
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Regelung der Dämpfung von Leistungspendelungen</td> <td>5.3.5</td> <td></td> <td>S</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Regelung der Dämpfung von Leistungspendelungen	5.3.5		S		588				x	TOR (RfG Titel IV)																																																												
Regelung der Dämpfung von Leistungspendelungen	5.3.5		S																																																																								
<p><i>Tabelle 15: Checkliste für Konformitätstests u. -simulationen von synchronen (S) und nichtsynchrone (NS) Stromerzeugungsanlagen</i></p>					589		x	x	x	TOR (RfG Titel IV)																																																																	
Unbeschadet der Mindestanforderungen dieses Teils der TOR an Konformitätstests und Konformitätssimulation (siehe Tabelle 15, Kapitel 5.4.2 und Anhang A6) kann der relevante Netzbetreiber					590		x	x	x	RfG-VO Art 42(2), 43(2), TOR																																																																	

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>a) dem Netzbenutzer gestatten, alternative Testreihen oder Konformitätssimulationen durchzuführen, sofern diese Tests oder Konformitätssimulationen effizient sind und ausreichen, um nachzuweisen, dass die Stromerzeugungsanlage die Anforderungen dieses Teils der TOR erfüllt;</p> <p>b) vom Netzbenutzer verlangen, in den Fällen, in denen die dem relevanten Netzbetreiber übermittelten Angaben zu Konformitätstests oder Konformitätssimulationen nicht ausreichen, um die Erfüllung der Anforderung dieses Teils der TOR nachzuweisen, zusätzliche oder alternative Testreihen oder Konformitätssimulationen durchzuführen; und</p> <p>c) vom Netzbenutzer verlangen, geeignete Tests durchzuführen, um die Leistung einer Stromerzeugungsanlage nachzuweisen, wenn diese mit alternativen Brennstoffen oder Brennstoffgemischen betrieben wird. Der relevante Netzbetreiber und der Netzbenutzer vereinbaren, für welche Brennstoffarten Tests durchzuführen sind, und</p>						
<p>Der Netzbenutzer ist dafür verantwortlich, dass die Tests im Einklang mit den Bedingungen gemäß Anhang A6 durchgeführt werden. Der relevante Netzbetreiber kooperiert und verzögert die Durchführung der Tests nicht ohne triftigen Grund.</p>	591		x	x	x	RfG-VO Art. 42(3), TOR, neu
<p>Der relevante Netzbetreiber kann an den Konformitätstests entweder vor Ort oder von seinem Kontrollzentrum aus teilnehmen. Zu diesem Zweck stellt der Netzbenutzer die Überwachungseinrichtungen bereit, die notwendig sind, um alle relevanten Testsignale und -messwerte aufzuzeichnen, und stellt sicher, dass die erforderlichen Vertreter des Netzbenutzers während der gesamten Testlaufzeit vor Ort verfügbar sind. Die vom relevanten Netzbetreiber spezifizierten Signale werden übermittelt, wenn dieser bei ausgewählten Tests die Leistung mit seinen eigenen Betriebsmitteln aufzeichnen möchte. Die Teilnahme des relevanten Netzbetreibers liegt in seinem alleinigen Ermessen.</p>	592		x	x	x	RfG-VO Art. 42(4)
<p>Als Nachweis, dass die Anforderungen dieses Teils der TOR erfüllt sind, legt der Netzbenutzer einen Bericht mit den Simulationsergebnissen für jede einzelne Stromerzeugungsanlage in der Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung vor. Der Netzbenutzer erstellt auf Aufforderung des relevanten Netzbetreibers für eine bestimmte Stromerzeugungsanlage ein validiertes Simulationsmodell und legt dieses vor.</p>	593			x	x	RfG-VO Art. 43(3), TOR
<p>Der Anwendungsbereich der Simulationsmodelle ist in Kapitel 5.4.2 „Simulationsmodelle und Simulationsparameter“ festgelegt.</p>	594		x	x	x	RfG-VO Art. 43(3)
<p>Der relevante Netzbetreiber kann sich vergewissern, dass eine Stromerzeugungsanlage die Anforderungen dieses Teils der TOR erfüllt, indem er seine eigenen Konformitätssimulationen auf Basis der vorgelegten Simulationsparameter gemäß Kapitel 5.4.2 bzw. der Simulationsberichte, Simulationsmodelle und Konformitätstestmessungen durchführt.</p>	595		x	x	x	RfG-VO Art. 43(4), TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle								
<p>Der relevante Netzbetreiber stellt dem Netzbenutzer technische Daten und ein Netzsimulationsmodell zur Verfügung, soweit dies erforderlich ist, um die verlangten Konformitätssimulationen durchzuführen.</p>	596		x	x	x	RfG-VO Art. 43(5)								
<p>Der relevante Netzbetreiber stellt dem Netzbenutzer die für die Konformitätssimulationen erforderlichen Daten grundsätzlich auf Basis eines reduzierten Netzmodells (in der Regel bestehend aus einem Knoten, welcher dem geplanten Netzanschlusspunkt entspricht) zur Verfügung. Bei der Erstellung des reduzierten Netzmodells berücksichtigt der relevante Netzbetreiber geeignete Betriebsszenarien (Istzustand und zukünftige Ausbauszenarien).</p> <p>In begründeten Fällen können darauf aufbauend Daten für weiterführende Konformitätssimulationen vom relevanten Netzbetreiber zur Verfügung gestellt werden.</p>	597		x	x	x									
<p>Für die Durchführung von Konformitätssimulationen zum Nachweis der FRT-Fähigkeit gemäß Kapitel 5.2.1 sind, sofern der relevante Netzbetreiber keine anderwärtigen Vorgaben macht, folgende Standardbedingungen zu berücksichtigen:</p> <table border="1" data-bbox="315 727 1184 938" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="315 727 770 772">Beschreibung</th> <th data-bbox="770 727 1184 772">Bedingung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="315 772 770 839">Betriebspunkt der Stromerzeugungsanlage vor dem Fehler</td> <td data-bbox="770 772 1184 839">$P_{vor_Fehler} = P_{max}, \cos \varphi_{vor_Fehler} = 1$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="315 839 770 906">Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt vor und nach dem Fehler</td> <td data-bbox="770 839 1184 906">$S_{k,min,vor_Fehler} = S_{k,min,nach_Fehler}$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="315 906 770 938">Vorfehlerspannung</td> <td data-bbox="770 906 1184 938">$U_{vor_Fehler} = 1$ p.u. gemäß FRT-Kurve</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Tabelle 16: Standardbedingungen für die Durchführung von Konformitätssimulationen zum Nachweis der FRT-Fähigkeit</i></p>	Beschreibung	Bedingung	Betriebspunkt der Stromerzeugungsanlage vor dem Fehler	$P_{vor_Fehler} = P_{max}, \cos \varphi_{vor_Fehler} = 1$	Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt vor und nach dem Fehler	$S_{k,min,vor_Fehler} = S_{k,min,nach_Fehler}$	Vorfehlerspannung	$U_{vor_Fehler} = 1$ p.u. gemäß FRT-Kurve	598		x	x	x	TOR, neu
Beschreibung	Bedingung													
Betriebspunkt der Stromerzeugungsanlage vor dem Fehler	$P_{vor_Fehler} = P_{max}, \cos \varphi_{vor_Fehler} = 1$													
Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt vor und nach dem Fehler	$S_{k,min,vor_Fehler} = S_{k,min,nach_Fehler}$													
Vorfehlerspannung	$U_{vor_Fehler} = 1$ p.u. gemäß FRT-Kurve													
<p>Können aus Gründen, die der relevante Netzbetreiber zu vertreten hat, die Konformitätstests oder -simulationen nicht so durchgeführt werden, wie der relevante Netzbetreiber und der Netzbenutzer dies vereinbart haben, so darf der relevante Netzbetreiber die Betriebserlaubnis gemäß Kapitel 7 nicht ohne triftigen Grund verweigern.</p>	599		x	x	x	RfG-VO Art 41(6)								
<p>8.3 Konformitätsüberwachung</p>	600	x	x	x	x									
<p>8.3.1 Verantwortung des Netzbenutzers</p>	601	x	x	x	x									
<p>Der Netzbenutzer stellt sicher, dass jede Stromerzeugungsanlage während der gesamten Lebensdauer der Anlage die nach diesem Teil der TOR geltenden Anforderungen erfüllt.</p>	602	x	x	x	x	RfG-VO Art. 40(1)								
<p>Dazu erstellt der Netzbenutzer regelmäßig (in Arbeitsstätten entsprechend der geforderten Zeitabstände von wiederkehrenden Prüfungen gemäß ESV 2010, sonst jedoch zumindest alle 5 Jahre) die</p>	603	x	x	x	x	TOR, neu								

<p style="text-align: center;"><i>TOR Erzeuger V1.0</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>in Anhang A8 angeführten Informationen und Unterlagen und übermittelt diese auf Verlangen dem relevanten Netzbetreiber.</p>						
<p>Der Netzbenutzer kann hierbei auf gemäß der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 ausgestellte Betriebsmittelbescheinigungen zurückgreifen.</p>	604	x				RfG-VO Art. 40(1)
<p>Der Netzbenutzer unterrichtet den relevanten Netzbetreiber über jede geplante Änderung an den technischen Fähigkeiten einer Stromerzeugungsanlage, die die Erfüllung der nach diesem Teil der TOR geltenden Anforderungen beeinträchtigen könnte, bevor er diese Änderung in die Wege leitet.</p>	605	x	x	x	x	RfG-VO Art. 40(2), TOR
<p>Der Netzbenutzer unterrichtet den relevanten Netzbetreiber über alle Störungen oder Ausfälle einer Stromerzeugungsanlage, die die Erfüllung der Anforderungen dieses Teils der TOR beeinträchtigen, unverzüglich nach deren Eintreten.</p>	606	x	x	x	x	RfG-VO Art. 40(3), TOR
<p>Der Netzbenutzer unterrichtet den relevanten Netzbetreiber rechtzeitig über die geplanten Testprogramme und -verfahren, die bei der Prüfung der Erfüllung der Anforderungen dieses Teils der TOR durch eine Stromerzeugungsanlage durchzuführen sind, bevor er sie einleitet. Die geplanten Testprogramme und -verfahren bedürfen der vorherigen Erlaubnis des relevanten Netzbetreibers. Der Netzbetreiber muss die Erlaubnis zügig erteilen und darf sie nicht ohne triftigen Grund versagen. Der relevante Netzbetreiber kann an solchen Tests teilnehmen und das Betriebsverhalten der Stromerzeugungsanlagen aufzeichnen.</p>	607		x	x	x	RfG-VO Art. 40(4)-(5), TOR
<p>8.3.2 Aufgaben des relevanten Netzbetreibers</p>	608	x	x	x	x	
<p>Der relevante Netzbetreiber prüft während der gesamten Lebensdauer der Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung, ob eine Stromerzeugungsanlage die nach diesem Teil der TOR geltenden Anforderungen erfüllt. Der Netzbenutzer wird über das Ergebnis dieser Prüfung unterrichtet.</p>	609	x	x	x	x	RfG-VO Art. 41(1), TOR
<p>Wenn der Netzbenutzer die in Kapitel 8.3.1 angeführten Informationen und Unterlagen regelmäßig erstellt und auf Verlangen dem Netzbetreiber vorlegt, so wird davon ausgegangen, dass die Verpflichtung gemäß Art. 41 Abs. 1 RfG-VO erfüllt ist.</p>	610	x	x	x	x	TOR, neu
<p>Der relevante Netzbetreiber kann für diese Prüfung auf von einer ermächtigten Zertifizierungsstelle ausgestellte Betriebsmittelbescheinigungen zurückgreifen.</p>	611	x				RfG-VO Art. 41(1)
<p>Der relevante Netzbetreiber kann vom Netzbenutzer verlangen, gemäß einem Wiederholungsplan oder allgemeinen Schema oder nach einem Ausfall, einer Änderung oder dem Austausch von Betriebsmitteln, die bzw. der die Erfüllung der Anforderungen dieses Teils der TOR durch die Stromerzeugungsanlage beeinflussen kann, Konformitätstests und -simulationen durchzuführen.</p>	612		x	x	x	RfG-VO Art. 41(2), TOR
<p>Der relevante Netzbetreiber kann die Überwachung der Einhaltung der Vorschriften ganz oder teil-</p>	613		x	x	x	RfG-VO Art. 41(5)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
weise auf Dritte übertragen. In solchen Fällen sorgt der relevante Netzbetreiber weiterhin für die Erfüllung der Vertraulichkeitsverpflichtungen gemäß RfG-VO, einschließlich des Abschlusses von Vertraulichkeitsverpflichtungen mit dem beauftragten Dritten.						
9 Betrieb	614	x	x	x	x	
9.1 Allgemeines	615	x	x	x	x	TOR D4 7.2.3
Der Betrieb von elektrischen Anlagen gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 umfasst alle Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann. Dies umfasst Schalten, Regeln, Überwachen und Instandhalten sowie elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten.	616	x	x	x	x	TOR, neu
Bei dem 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 Netzbetreibers einzuhalten.	617	x	x	x	x	TOR (VDE AR-N-4105, 4110, 4120), neu
<p>In einem zwischen dem Betreiber der Stromerzeugungsanlage und dem Netzbetreiber abzuschließenden Vertrag sollten u. a. folgende Punkte enthalten sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigentumsgrenze und gegebenenfalls Grenze des Zuständigkeitsbereiches (z.B. Verfügungsbereich, Betriebsführungsbereich, Zugangsberechtigungen) zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber sind zu definieren, - Benennung eines Anlagenbetreibers mit der Gesamtverantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage gem. ÖVE/ÖNORM EN 50110-1, - Der Betreiber einer Stromerzeugungsanlage muss mindestens einen jederzeit erreichbaren Schaltberechtigten für Schalthandlungen an der Schaltstelle namhaft machen, - Art und Weise der Sicherstellung der Funktionalität des Netzentkupplungsschutzes und der Entkupplungsschaltinrichtungen (z.B. Wiederholungsprüfungen), Art und Weise der Dokumentation von Prüfungen, - Ergänzende Vereinbarungen zum Informationsaustausch, - Vorgangsweise bei betriebsnotwendigen Arbeiten und geplanten Abschaltungen im Netz, 	618	x	x	x	x	TOR D4 13.1
9.2 Zugang zur Anschlussanlage	619	x	x	x	x	
Dem relevanten Netzbetreiber ist nach Abstimmung mit dem Anlagenbetreiber Zugang zur Schaltstelle, zu den Einrichtungen des Netzbetreibers (z.B. Zählerinrichtungen) und den in seinem Verfügungsbereich liegenden Anlagenteilen in der Anschlussanlage zu ermöglichen.	620	x				TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-4-44 bzw. OVE 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.</p>	621		x	x	x	TOR (ÖVE ÖNORM EN 50110), neu
<p>Dem Netzbetreiber 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 Netzbetreibers muss die Zufahrt zur Anschlussanlage jederzeit möglich sein.</p>	622		x	x	x	TOR (VDE AR-N-4110), neu
<p>Bei einer Änderung am Zugang zur Anschlussanlage, z.B. am Schließsystem, ist der Netzbetreiber unverzüglich darüber in Kenntnis zu setzen und der ungehinderte Zugang sicherzustellen. Der Netzbetreiber kann dem Anlagenbetreiber und dessen Fachpersonal Zutritt zu den Anlagen des Netzbetreibers gewähren.</p>	623		x	x	x	TOR (VDE AR-N-4110), neu
<p>9.3 Bedienung vor Ort</p>	624	x	x	x	x	
<p>Für Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt auf MS-Ebene gilt:</p>	625	x	x	x		TOR
<p>Für Stromerzeugungsanlagen mit Netzanschlusspunkt auf MS- oder HS-Ebene gilt:</p>	626				x	TOR
<p>Der Netzbetreiber ordnet für die in seinem ausschließlichen Verfügungsbereich stehenden Anlagenteile die Schalthandlungen an (Schaltanweisung). Sofern sich Schaltgeräte im gemeinsamen Verfügungsbereich von Netzbetreiber und Anlagenbetreiber befinden, stimmen sich Netzbetreiber und Anlagenbetreiber 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 Anlagenbetreiber oder dessen Beauftragte angeordnet. Bedienhandlungen werden nur nach Anordnung des Verfügungsbereichs-Berechtigten (Netzbetreiber und/oder Anlagenbetreiber) durchgeführt. Bedienhandlungen dürfen nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen vorgenommen werden.</p>	627	x	x	x	x	TOR (VDE AR-N-4110, 4120), neu
<p>9.4 Instandhaltung</p>	628	x	x	x	x	
<p>Für die ordnungsgemäße Instandhaltung der Stromerzeugungsanlage und deren Betriebsmittel ist der <u>Netzbenutzer</u> verantwortlich.</p>	629	x	x	x	x	TOR (BDEW 5.4), neu
<p>Der Anlagenbetreiber hat in periodischen Abständen die entsprechenden Anlagenüberprüfungen gemäß den gesetzlichen Vorgaben und Vorschriften vorzunehmen. Insbesondere hat der Anlagenbe-</p>	630	x	x	x	x	TOR D4 13.2

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>treiber die Schutz- und Entkupplungseinrichtungen von einer hierzu befugten Person prüfen zu lassen und auf Verlangen dem Netzbetreiber die entsprechenden Prüfbefunde unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.</p>						
<p>Bei Einsatz von selbsttätig wirkenden Freischaltstellen gem. Kapitel 6.3.1 ist die Kontrolle laut Angaben der Prüfanstalt oder des Herstellers durchzuführen.</p>	631	x	x			TOR D4 13.2, neu
<p>Freischaltungen im Verfügungsbereich des Netzbetreibers vereinbart der Anlagenbetreiber rechtzeitig mit dem Netzbetreiber.</p>	632	x	x	x	x	TOR (BDEW 5.4), neu
<p>9.5 Betrieb bei Instandhaltungen oder Störungen im Netz</p>	633	x	x	x	x	
<p>Bei geplanten Abschaltungen von Netzbetriebsmitteln durch den Netzbetreiber sowie bei wartungsbedingten Schaltzustandsänderungen kann es erforderlich sein, die Stromerzeugungsanlage vorübergehend vom Netz zu trennen oder in ihrer Leistung zu reduzieren. Die Durchführung dieser Arbeiten erfolgt mit angemessener Vorankündigung.</p>	634	x	x			TOR D4 13.1 (BDEW 5.1)
<p>Der Netzbetreiber ist bei unmittelbarer Gefahr und im Störfall berechtigt, die Stromerzeugungsanlage vom Netz zu trennen. Wegen der jederzeit möglichen Rückkehr der Spannung im Falle einer Unterbrechung der Netzversorgung ist das Netz als dauernd unter Spannung stehend zu betrachten. Eine Verständigung vor Wiedereinschaltung durch den Netzbetreiber erfolgt üblicherweise nicht.</p>	635	x	x	x	x	TOR D4 13.1 (BDEW 5.1, AR 4120 Pkt 8.8)
<p>10 Zählung</p>	636	x	x	x	x	
<p>10.1 Allgemeines</p>	637	x	x	x	x	TOR D4 12
<p>Alle Aufgaben im Zusammenhang mit der Zählung und Datenbereitstellung müssen vom Netzbetreiber unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere des EIWOG 2010 und des Maß- und Eichgesetzes 1950 (MEG) in der jeweils geltenden Fassung, der Allgemeinen Bedingungen des relevanten Netzbetreibers, den TOR Teil F „Zählwerterfassung und Zählwertübertragung“ und der Sonstigen Marktregeln, insbesondere Kapitel 6 „Zählwerte, Datenformate und standardisierte Lastprofile“, nach transparenten, objektiven und diskriminierungsfreien Kriterien durchgeführt werden.</p>	638	x	x	x	x	TOR D4 12
<p>10.2 Einrichtungen für Zählung und Messung</p>	639	x	x	x	x	
<p>Die Einrichtungen für Zählung und Messung sind nach den Anforderungen des relevanten Netzbetreibers auszuführen.</p>	640	x	x	x	x	TOR, neu
<p>Die Stromwandler am Zählpunkt müssen mit getrennten Kernen für Zählung/ Messung und für den</p>	641				x	TOR B 6.6

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
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 Teil F geforderten Klassengenauigkeit der Zähleinrichtungen entsprechen. An jeder Zähl-/Messstelle werden durch die Netzbetreiber in der Regel 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 Netzbetreiber angewandte Standard zu beachten.	642	x	x	x	x	TOR B 6.6
Anhang	643	x	x	x	x	
A1. Anwendbarkeit und Umfang des Datenaustauschs	644	x	x	x	x	
Dieser Anhang wird nach Kundmachung der SOGL Datenaustausch-V ergänzt.	645	x	x	x	x	TOR, neu
A2. Funktionsbeispiele Netzentkupplungsschutz	646	x	x	x	x	
Diesbezüglich sind keine Beispiele angegeben.	647				x	TOR

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
648	x	x			TOR D4 Anhang A

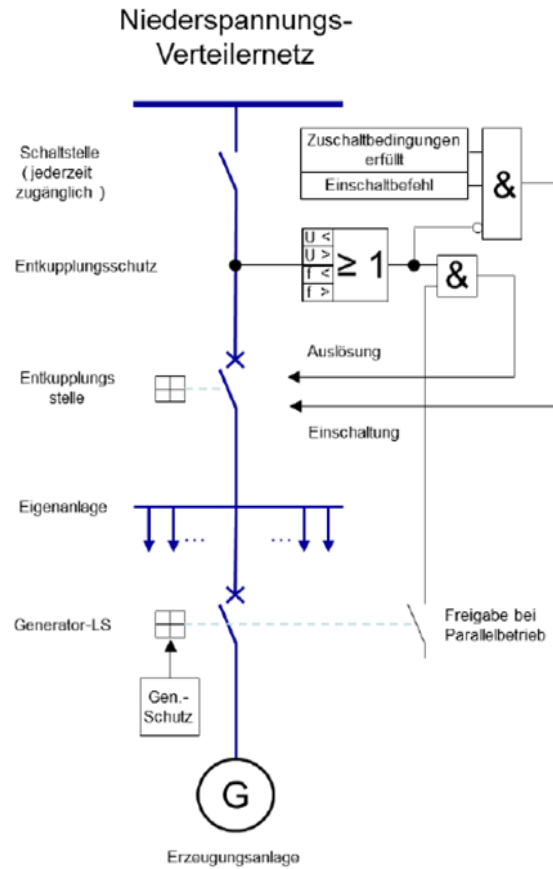
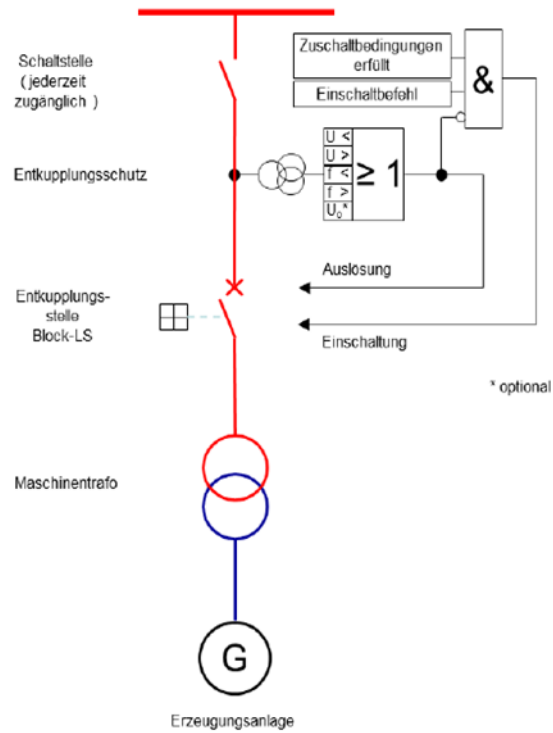


Abbildung 26: Netzanschluss am Niederspannungs-Verteilernetz mit zweiseitig versorgbarer Anlage des Netzbetreibers

Mittelspannungs-Verteilernetz



Lfd. Nr.

Typ A

Typ B

Typ C

Typ D

Rechtsgrundlage bzw. Quelle

649

x

x

x

TOR D4 Anhang A

Abbildung 27: Netzanschluss an das Mittelspannungsnetz mit Netzentkopplungsschutz

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
650	x				TOR D4 Anhang A

Niederspannungs-Verteilernetz

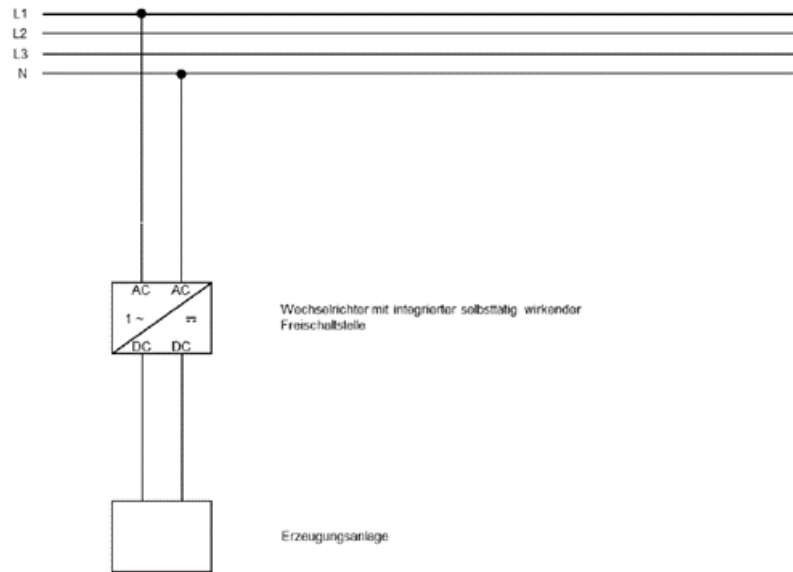


Abbildung 28: Netzanschluss bei Einsatz einer selbsttätig wirkenden Freischnittstellen für einphasige Wechselrichter (max. 3,68 kVA)

Niederspannungs-Verteilernetz

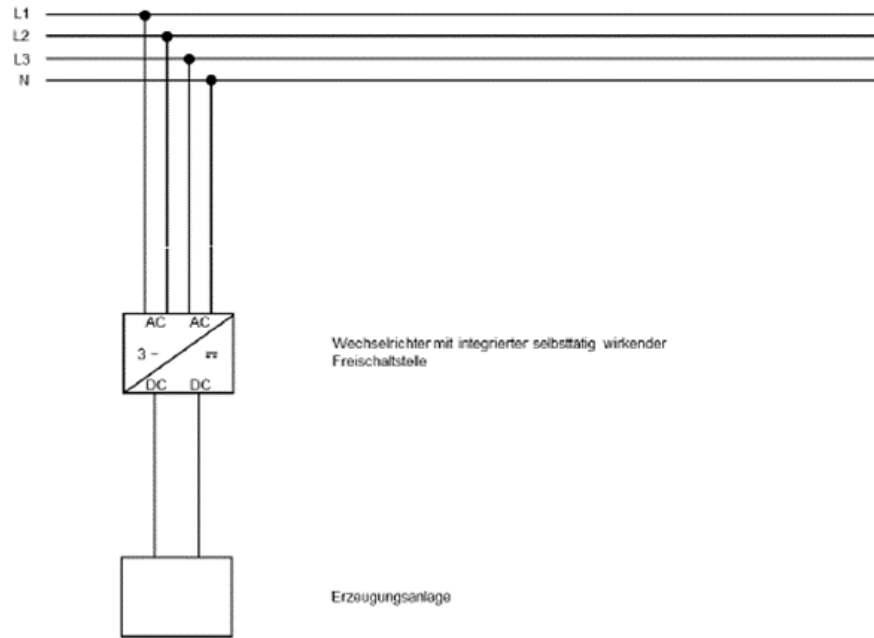


Abbildung 29: Netzanschluss bei Einsatz einer selbsttätig wirkenden Freischaltstelle für mehrphasige Wechselrichter (max. 30 kVA)

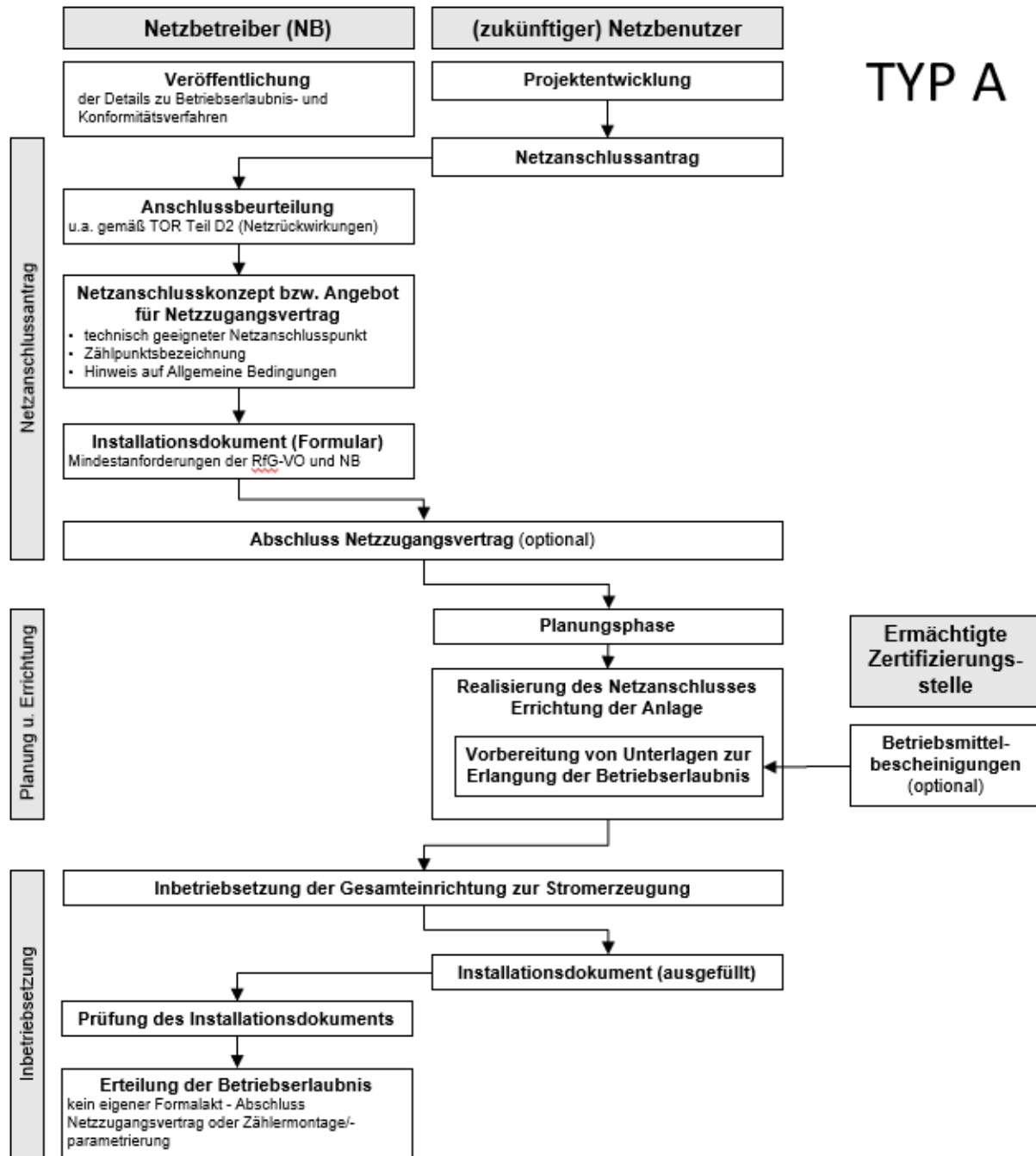
	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Niederspannungs-Verteilernetz</p> <p>Abbildung 29: Netzanschluss bei Einsatz einer selbsttätig wirkenden Freischaltstelle für mehrphasige Wechselrichter (max. 30 kVA)</p>	651	x				TOR D4 Anhang A
<p>A3. Einstellwerte für Umrichter an Niederspannungs-Verteilernetzen</p>	652	x	x	x	x	TOR
<p>Dieser Anhang ist nicht anwendbar.</p>	653			x	x	TOR
<p>Die einheitliche Vorgabe von Einstellwerten für umrichterbasierte Erzeugungsanlagen für den Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen hat zum Ziel, die Planungssicherheit auf Seiten der Hersteller, der Errichter von elektrischen Anlagen und der relevanten Netzbetreiber zu erhöhen. Insbesondere sollen dadurch Fehleinstellungen und eine damit verbundene mögliche Beeinträchtigung der betrieblichen Sicherheit der Netze vermieden werden.</p> <p>Die in diesem Anhang beschriebenen Standardwerte stellen eine Empfehlung dar, die als Teil eines Satzes von Einstellungen im Wechselrichter zusammengefasst werden können. Sämtliche Parameter müssen einzeln einstellbar sein. Vor der Erstinbetriebnahme der Anlage sind die von der Standardeinstellung abweichenden Parameter nach Vorgabe des Netzbetreibers entsprechend einzustellen.</p>	654	x	x			TOR

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Falls die tatsächlichen eingestellten Werte von der empfohlenen Standardeinstellung abweichen, sollte dies am Gerät gekennzeichnet werden bzw. am Display oder beim Auslesen der Einstellungen (z.B. über eine Schnittstelle) ersichtlich sein³⁴.</p> <p>Die Überprüfung der Funktionen und deren Einstellungen erfolgt nach Maßgabe des Kapitels 8.1 im Rahmen des Konformitätsnachweises (z.B. ÖVE-Richtlinie R 25).</p>						
<p>Standardeinstellungen für die Q(U)-Regelung</p>	655	x	x			TOR
<p>Die 4 Stützpunkte der Blindleistungs-/Spannungskennlinie der Q(U)-Regelung sind mit den in Tabelle 11 gegebenen Standardwerten zu konfigurieren. Die Zeitkonstante des Filters 1. Ordnung (PT1-Glied) ist auf 5 s einzustellen. Eine allenfalls parametrierbare Verzögerungszeit zur Aktivierung der Q(U)-Regelung muss deaktiviert oder auf 0 s eingestellt sein.</p>	656	x	x			TOR
<p>Das voreingestellte Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung ohne nähere Vorgabe des Netzbetreibers ist jedoch ein fester Verschiebungsfaktor $\cos \varphi = 1$.</p>	657	x	x			TOR
<p>Standardeinstellungen für die P(U)-Regelung</p>	658	x				TOR
<p>Die spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung (P(U)-Regelung) gemäß Kapitel 5.3.6 muss bei Auslieferung standardmäßig aktiv sein. Dabei kann der Netzbewutzer zwischen den zwei genannten Verfahren wählen – die Kennlinie ist nach Abbildung 24 zu konfigurieren. Die Zeitkonstante des Filters 1. Ordnung (PT1-Glied) ist auf 5 s einzustellen. Eine allenfalls parametrierbare Verzögerungszeit zur Aktivierung der P(U)-Regelung muss deaktiviert oder auf 0 s eingestellt sein.</p>	659	x				TOR
<p>Standardeinstellungen für die Zuschaltbedingungen</p>	660	x	x			TOR
<p>Die Bedingungen für eine automatische Netzzuschaltung sind nach Kapitel 5.5.2 zu konfigurieren. Die Wartezeit nach einer unbeabsichtigten Trennung aufgrund eines gestörten Betriebs der Stromerzeugungsanlage ist auf 60 s, die Wartezeit nach einer unbeabsichtigten Trennung aufgrund einer Netzstörung auf 300 s einzustellen.</p> <p>Nicht regelbare Stromerzeugungsanlagen können bei Erfüllung der Zuschaltbedingungen nach einer randomisierten Zeit (zwischen 1 min bis 10 min) zuschalten.</p>	661	x	x			TOR
<p>Passwortschutz für netzbetriebliche Einstellwerte</p>	662	x	x			TOR
<p>Es ist sicherzustellen, dass die netzbetrieblichen Einstellwerte nicht durch unbefugte Benutzer verändert werden können. Dies kann beispielsweise durch einen geeigneten Passwortschutz erreicht wer-</p>	663	x	x			TOR, neu

³⁴ Dies kann beispielsweise durch die Anmerkung „Einstellung TOR Erzeuger modifiziert“ oder durch die Hervorhebung der abweichend eingestellten Werte erfolgen.

Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
den. Das Passwort darf unbefugten Benutzern nicht zugänglich sein und dessen Sicherheit muss mindestens 5 Zahlen aufweisen (kein Standard-Passwort wie z.B. „123456“).						

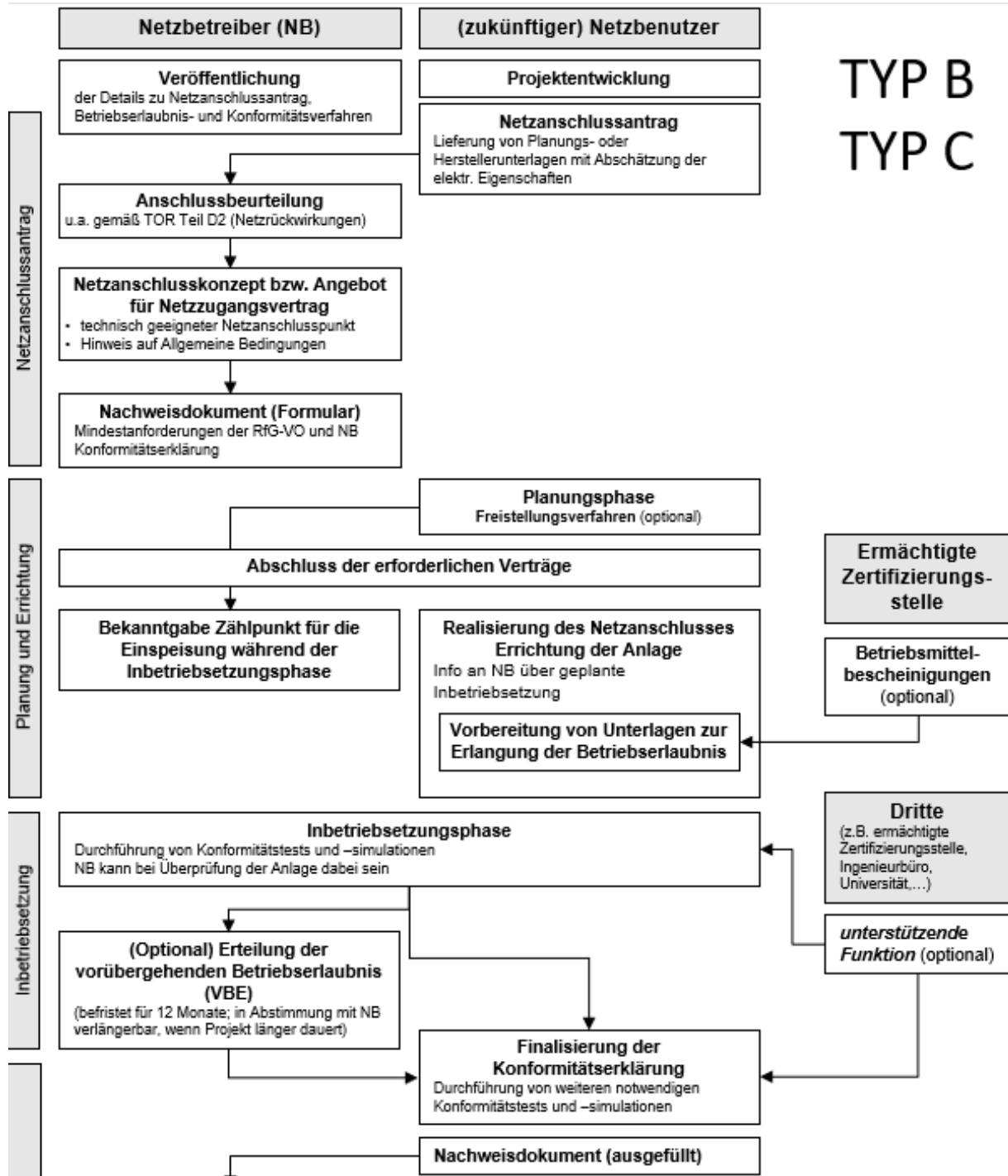
<p style="text-align: center;"><i>TOR Erzeuger V1.0</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>A4. Grundsätzlicher Ablauf des Betriebserlaubnisverfahrens</p>	664	x	x	x	x	TOR, neu



665

x

TOR, neu



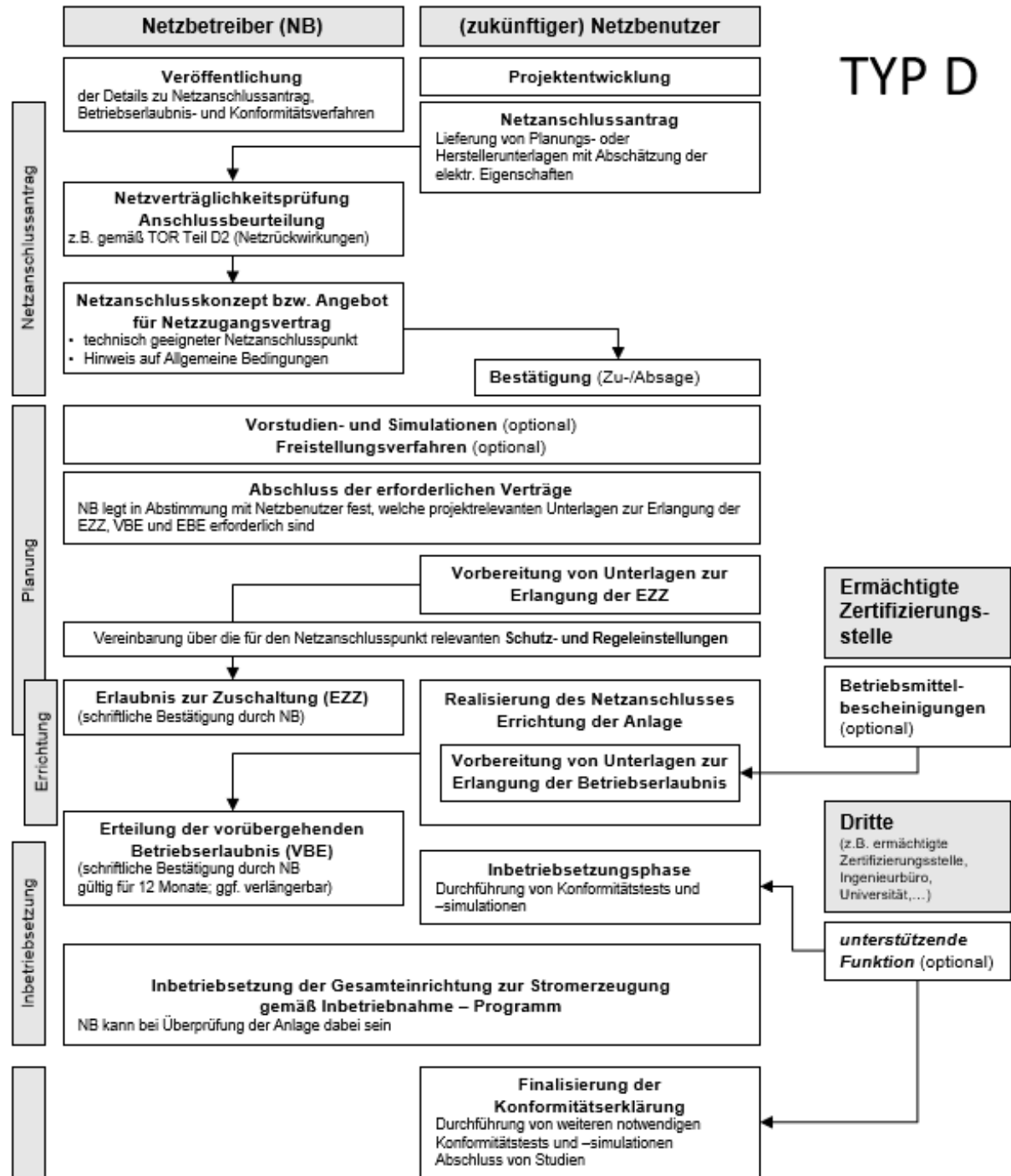
TYP B
TYP C

666

x

x

TOR, neu



667

x

TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p style="text-align: center;">Abbildung 30: Grundsätzlicher Ablauf des Betriebserlaubnisverfahrens</p>	668	x	x	x	x	TOR, neu

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
----------	-------	-------	-------	-------	-----------------------------

A5. Vorlagen für Installations- bzw. Nachweisdokumente

669

x

x

x

x

TOR, neu

Installationsdokument der Stromerzeugungsanlage des Typs A

Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber sowie die erforderlichen Nachweise zur Erlangung der Betriebserlaubnis. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste der vom Netzbetreiber im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen.

Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche zusätzlich erforderlichen (projektspezifischen) Unterlagen zur Erlangung der Betriebserlaubnis erforderlich sind.

Angaben durch Anschlusswerber
Angaben durch Netzbetreiber

Allgemeine Daten der Erzeugungsanlage	Beschreibung der Erzeugungsanlage	Anmerkungen
Name und Anschrift des Netzbetreibers		
Auflistung der Einzelerzeugungsanlagen samt Anschrift		
Anlage 01		Hersteller, Artikel-, Chargen-, Typen- oder Seriennummer
Anlage 02		KG-Name
Anlage X		Grst.Nr.
Art der Primärenergiequelle		Wind/Wasser/Sonne/ Gas/ usw.

Technische Daten der Erzeugungsanlage	Technische Werte aus der Vorplanung	Tatsächliche Werte nach IBN	Abweichung nach IBN zu Vorgaben [%]
Netzanschlusspunkt			
maximale Wirkleistung am Netzanschlusspunkt	kVA	kVA	
cos Phi am Netzanschlusspunkt			
Daten der Anlage			
Generatormennleistung	kVA	kVA	
Rückleistungsbeschränkung	kVA	kVA	
Betriebsweise	o Volleinspeisung o Überschusseinspeisung o Batteriespeicher o Inselfähigkeit	o Volleinspeisung o Überschusseinspeisung o Batteriespeicher o Inselfähigkeit	
Schutzkonzept	o Netzentkupplungsschutz o Selbsttätig wirkende Freischaltstelle	o Netzentkupplungsschutz o Selbsttätig wirkende Freischaltstelle	
Synchronmaschine			
sd* (bei Synchronmaschine)	A	A	
Asynchronmaschine			
Generator Anzugsstrom	A	A	
Anlauf der ASM	o über Netz o über Turbine		
Blindstromkompensation	kVar		
Anforderungen an die Erzeugungsanlage			
Blindleistungsvermögen			
Vorgegebene Blindleistungsregelstrategie	Cos fi (P), cos fi (fest), cos fi (U), Q(U), Q(fix)		
Profil zur Blindleistungsbereitstellung	1,2,3		
Schutz und Regeleinrichtungen:			
Wechselrichteranlagen: selbsttätig wirkende Freischaltstelle (maximale Wirkleistung am Netzanschlusspunkt bis 30 kVA)		Einstellung gemäß ÖVE R25	
Netzentkupplungsschutz			
Einstellwert Überspannung	%UN	%UN	
Einstellwert Überspannung - Verzögerungszeit	Sekunden	Sekunden	
Einstellwert Unterfrequenz	Hz	Hz	
Einstellwert Unterfrequenz - Auslösezeit	Sekunden	Sekunden	
Einstellwert Überfrequenz	Hz	Hz	
Einstellwert Überfrequenz - Verzögerungszeit	Sekunden	Sekunden	
Einstellwerte zum LFSM-O			
Frequenzschwellwert für Beginn des LFSM-O Modus	50,2 Hz	Hz	
Einzustellende Steilk.	5 %	%	
Maximale Zeitverzögerung zur Aktivierung des LFSM-O Modus	2 sec.	sec.	
Dynamische Blindstromstützung		Einstellung gemäß ÖVE R25	

670

x

TOR, neu

Bestätigung der vertragskonformen Anlagenerrichtung

Die Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung erfüllt am Netzanschlusspunkt die Anforderungen der Verordnung EU 2016/631 der Kommission vom 14. April 2016 zur Festlegung eines Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger und den in diesem Zusammenhang verordneten nationalen Festlegungen für Stromerzeugungsanlagen des Typs A sowie die in der Netzzugangsvereinbarung festgelegten Anforderungen.

Anhang:
 Prüfprotokoll des Netzentkupplungsschutzes
 CE-Konformitätserklärung (nach EN61000-3-2 und EN61000-3-3 bzw. EN61000-3-11 und EN61000-3-12)
 Konformitätserklärung zur Einhaltung der ÖVE R25

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p style="text-align: center;">Tabelle 17: Installationsdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs A zur Erlangung der Betriebserlaubnis</p>	671	x				TOR, neu

TOR Erzeuger V1.0

Teildokument für **Typ A erstellen**. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen **neu** nummerieren.

Lfd. Nr.

Typ A

Typ B

Typ C

Typ D

Rechtsgrundlage bzw. Quelle

Vorlage für Netzbetreiber - Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs B zur Erlangung der vorübergehenden Betriebserlaubnis (VBE)

Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber sowie die erforderlichen Nachweise (inkl. Konformitätserklärung) zur Erlangung der VBE für Stromerzeugungsanlagen des Typs B. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste der vom Netzbetreiber im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen.

Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche zusätzlich erforderlichen (projektspezifischen) Unterlagen zur Erlangung der VBE erforderlich sind.

Hinweis: Der Netzbetreiber kann in Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber bestimmte Konformitätstests- und simulationen bereits im Zuge der Erlangung der VBE vorziehen.

Unterlagen zur Erlangung der VBE

Mindestanforderungen	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber
		Erfledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Angaben zu wesentlichen Änderungen gegenüber der Vorplanung	Wesentliche Änderungen gegenüber der Vorplanung umfassen beispielsweise: - Erhöhung der Einspeiseleistung - Änderungen der wesentlichen elektrischen Parameter der Stromerzeugungsanlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Detaillierte technische Daten der Stromerzeugungsanlage Datenblätter und Typenbezeichnungen (Generator, Transformator, Spannungsregler, Turbinenregler,...) Angaben hinsichtlich Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	Für die Vorlage der anlagenspezifischen Kennwerte und Informationen stellt der relevante Netzbetreiber dem Netzbetreiber ein geeignetes Formular für Stromerzeugungsanlagen zur Verfügung oder veröffentlicht dieses auf seiner Homepage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schnittstelle für Informationsaustausch und Regelbarkeit	Vorlage von Mess- und Prüfprotokollen (z.B. Prüfung des Datenumfanges gemäß Kommunikationskonzept)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zur Wirkleistungsreduzierung	Funktionsprüfung der Umsetzung der Vorgabewerte durch den relevanten Netzbetreiber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Schutzkonzept und zu Schutzeinstellungen inkl. Sternpunktbehandlung	Funktionsprüfung der netzseitigen Schutzeinrichtungen (Netzentkopplungsschutz) Prüfung der Strom- und Spannungswandler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktionsprüfung der Hilfsenergieversorgung	Funktionsprüfung der Hilfsenergieversorgung für Schutz-, Steuer- und Regelsysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben hinsichtlich Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	Detaillierte Angaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der VBE	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber
		Erfledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der VBE	Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche projektspezifischen Unterlagen zusätzlich zu den Mindestanforderungen zur Erlangung der VBE erforderlich sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfung von projektspezifisch vereinbarten Einstellparametern (gemäß den Vorgaben des relevanten Netzbetreibers)	Vorlage von Mess- und Prüfprotokollen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Optionale Unterlagen	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber
		Erfledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Angaben zu relevanten Betriebsmittelbescheinigungen (Einheiten- oder Komponentenzertifikate)	Für das Betriebserlaubnisverfahren für den Anschluss jeder neuen Stromerzeugungsanlage dürfen von einer ermächtigten Zertifizierungsstelle ausgestellte Betriebsmittelbescheinigungen verwendet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

--	--	--	--	--	--	--	--

Anmerkungen:

672

x

TOR, neu

Tabelle 18: Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs B zur Erlangung der vorübergehenden Betriebserlaubnis (VBE)

673

x

TOR, neu

Vorlage für Netzbetreiber - Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs B für die Erlangung der Betriebserlaubnis inkl. Konformitätserklärung

Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber sowie die erforderlichen Nachweise zur Erlangung der Betriebserlaubnis. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste der vom Netzbetreiber im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen.

Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche zusätzlich erforderlichen (projektspezifischen) Unterlagen zur Erlangung der Betriebserlaubnis erforderlich sind.

... Angaben durch Anschlusswerber				
... Angaben durch Netzbetreiber				

Allgemeine Daten der Stromerzeugungsanlage		Angaben	Anmerkungen
Name und Anschrift des Netzbetreibers			
Auflistung der Einzelerzeugungsanlagen samt Anschrift			
	Anlage 01		Hersteller, Artikel-, Chargen-, Typen- oder Seriennummer
	Anlage 02		KG-Name
	Anlage X		Grst.Nr
Art der Primärenergiequelle			Wind/Wasser/Sonne/ Gas/ usw.
Beschreibung Netzanschlusspunkt/Übergabepunkt/Eigentumsgrenze			

Technische Daten	Technische Werte aus der Vorplanung	Tatsächliche Werte nach IBN	Abweichung nach IBN zu Vorgaben [%]
Netzanschlusspunkt			
maximale Scheinleistung am Netzanschlusspunkt		MVA	MVA
maximale Wirkleistung am Netzanschlusspunkt		MW	MW
cos Phi am Netzanschlusspunkt			
Nennspannung am Netzanschlusspunkt		kV	kV
Leitungen / Kabel zwischen Stromerzeugungsanlagen und Netzanschlusspunkt			
Kabel-/Leitungstyp			
Leitmaterial			
Kabel-/Leitungsquerschnitt		mm²	mm²
Kabel-/Leitungslänge		m	m
Erzeugungsanlage			
maximale Scheinleistung der Erzeugungsanlage(n)		MVA	MVA
maximale Wirkleistung der Erzeugungsanlage(n)		MW	MW
cos Phi der Erzeugungsanlage(n)			
Generatormennspannung		kV	kV
x ² (bei Synchronmaschine)			
maximale Kurzschlussleistung S _k		MVA	MVA
Generatoranlaufstrom (bei Asynchronmaschine)		A	A
Anlauf der Asynchronmaschine über Netz			
Anlauf der Asynchronmaschine über Turbine			
Blindstromkompensation für Asynchronmaschine		MVar	MVar
Schutzkonzept Betriebsweise			
Transformator			
Transformatormennleistung		MVA	MVA
Transformatorspannung OS		kV	kV
Transformatorspannung US		kV	kV
Schallgruppe			
Kurzschlussleistung u _k		%	%
Netz			
Nennspannung des Netzes		kV	kV
max. +/- Abw. der Spannung		%	%
Sternpunktbehandlung			
Max. Netzschlussleistung		MVA	MVA
Min. Netzschlussleistung		MVA	MVA

674

x

TOR, neu

TOR Erzeuger V1.0

Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
Anforderungen an die Erzeugungsanlage					
Schnittstelle zu Netzsystem für Informationsaustausch und Regelbarkeit	Fernwirkprotokoll (Art, Norm)				
	Datenverbindung (Technologie)				
	Übergabepunkt der Datenanbindung				
	Eigentumsgränze der Datenanbindung				
	Mindestverfügbarkeit	% p.a.		% p.a.	
	Zeitraum in dem die Backup-Stromversorgung des Kommunikationssystem nach Ausfall der Netzspannung versorgen muss	Stunden		Stunden	
Parameter die durch den Netzbetreiber vorgegeben werden können müssen	Wirkleistungsreduktion				
	Blindleistung/Leistungsfaktor				
Informationen die gesichert an das Netzsystem zu übertragen sind	tatsächlicher Wert der Wirkleistungsabgabe	MVA	MVA		
	tatsächlicher Wert der Blindleistungsabgabe	MVAR	MVAR		
	Leistungsfaktor	0-1			
	Spannung	kV	kV		
	Schalterstellungsmeldung				
Angaben zur Erfüllung der FRT-Fähigkeit	FRT-Grenzkurve (Spannungs-Zeit-Profil)	laut RIG-Anforderung V			
	Mindestkurzschlussleistung vor dem Fehler	MVA	MVA		
	Betriebspunkt der Stromerzeugungsanlage vor dem Fehler	MW	MW		
		MVAR	MVAR		
	Mindestkurzschlussleistung nach dem Fehler	MVA	MVA		
Frequenzgradienten-getriggerte Schutzfunktion:	Frequenzgradient bis zu dem die Verbindung mit dem Netz und der Betrieb aufrechterhalten ist	Hz/s	Hz/s		
Einstellwerte für den LFSM-O-Modus (frequenzabhängige Anpassung der Wirkleistungsabgabe bei Überfrequenz)	Frequenzschwellwert für Beginn des LFSM-O Modus	Hz	Hz		
	Einzustellende Statik	%	%		
	Maximale Zeitverzögerung zur Aktivierung des LFSM-O Modus	sec.	sec.		
	Anschwingzeit IA für eine Wirkleistungsreduktion von 50% Pmax	sec.	sec.		
	Einschwingzeit IE	sec.	sec.		
Dynamische Blindstromstützung bei symmetrischen (dreiphasigen) Fehler - (nur nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen)	Funktion dynamische Blindstromstützung gefordert				
	Art, Zeitpunkt und Zeitbereich der Feststellung der Spannungsabweichung				
	tatsächlicher Wert der Blindstromstützung				
	Zeitpunkt der Bereitstellung nach Fehlereintritt				
	Genauigkeit der Blindstromstützung				
	Dauer der Blindstromstützung				
Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler (nur nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen)	Zeitpunkt des Beginnes der Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe auf Grundlage des Spannungskriteriums				
	maximale zulässiger Zeitraum für die Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe				
	Höhe der Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe				
	Genauigkeit der Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe				
Vorgabe der Schutzsysteme und Schutzeinstellungen bei der sich die Erzeugungsanlage vom Netz trennen muss (Werte gelten am Übergabepunkt)	Einstellwert Unterspannung	%UN	%UN		
	Einstellwert Unterspannung-Verzögerungszeit	Sekunden	Sekunden		
	Einstellwert Überspannung	%UN	%UN		
	Einstellwert Überspannung - Verzögerungszeit	Sekunden	Sekunden		
	Einstellwert Unterfrequenz	Hz	Hz		
	Einstellwert Unterfrequenz - Auslösezeit	Sekunden	Sekunden		
	Einstellwert Überfrequenz	Hz	Hz		
	Einstellwert Überfrequenz- Verzögerungszeit	Sekunden	Sekunden		
Konformitätserklärung					
Die Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung erfüllt am Netzanschlusspunkt die Anforderungen der Verordnung EU 2016/631 der Kommission vom 14. April 2016 zur Festlegung eines Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger und den in diesem Zusammenhang verordneten nationalen Festlegungen für Stromerzeugungsanlagen des Typs B.					
Beilagen:					
Vorzulegende Nachweise zu nachfolgenden Funktionen	bei synchronen Stromerzeugungsanlagen	bei nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen	Anmerkung		
LFSM-O	Ergebnisse des Konformitätstests oder der Konformitätssimulation	Ergebnisse des Konformitätstests oder der Konformitätssimulation			
FRT-Fähigkeit	Ergebnisse der Konformitätssimulation	Ergebnisse der Konformitätssimulation			
Dynamische Blindstromstützung	Ergebnisse der Konformitätssimulation	Ergebnisse der Konformitätssimulation			
Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler	Ergebnisse der Konformitätssimulation	Ergebnisse der Konformitätssimulation			
Alternativ dazu können auch Betriebsmittelbescheinigungen vorgelegt werden.					

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Tabelle 19: Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs B zur Erlangung der Betriebserlaubnis</p>	675		x			TOR, neu

TOR Erzeuger V1.0

Teildokument für **Typ A erstellen**. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen **neu** nummerieren.

Lfd. Nr.

Typ A

Typ B

Typ C

Typ D

Rechtsgrundlage bzw. Quelle

Vorlage für Netzbetreiber - Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs C zur Erlangung der vorübergehenden Betriebsberaubnis (VBE)

Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber sowie die erforderlichen Nachweise (inkl. Konformitätserklärung) zur Erlangung der VBE für Stromerzeugungsanlagen des Typs C. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste der vom Netzbetreiber im Rahmen des Betriebsberaubnisverfahrens zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen.

Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche zusätzlich erforderlichen (projektspezifischen) Unterlagen zur Erlangung der VBE erforderlich sind.

Hinweis: Der Netzbetreiber kann in Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber bestimmte Konformitätstests- und Simulationen bereits im Zuge der Erlangung der VBE vorziehen.

Unterlagen zur Erlangung der VBE

Mindestanforderungen	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber
		Erladigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Angaben zu wesentlichen Änderungen gegenüber der Vorplanung	Wesentliche Änderungen gegenüber der Vorplanung umfassen beispielsweise: - Erhöhung der Einspeiseleistung - Änderungen der wesentlichen elektrischen Parameter der Stromerzeugungsanlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Detaillierte technische Daten der Stromerzeugungsanlage Datenblätter und Typenbezeichnungen (Generator, Transformator, Spannungsregler, Turbinenregler,...) Angaben hinsichtlich Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	Für die Vorlage der anlagenspezifischen Kennwerte und Informationen stellt der relevante Netzbetreiber dem Netzbetreiber ein geeignetes Formular für Stromerzeugungsanlagen zur Verfügung oder veröffentlicht dieses auf seiner Homepage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schnittstelle für Informationsaustausch und Regelbarkeit	Vorlage von Mess- und Prüfprotokollen (z.B. Prüfung des Datenumfanges gemäß Kommunikationskonzept)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zur Wirkleistungsreduzierung	Funktionsprüfung der Umsetzung der Vorgabewerte durch den relevanten Netzbetreiber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Schutzkonzept und zu Schutzeinstellungen inkl. Sternpunktbehandlung	Funktionsprüfung der netzseitigen Schutzeinrichtungen (Netzentkopplungsschutz) Prüfung der Strom- und Spannungswandler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktionsprüfung der Hilfsenergieversorgung	Funktionsprüfung der Hilfsenergieversorgung für Schutz-, Steuer- und Regelsysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben hinsichtlich Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	Detaillierte Angaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

676

x

TOR, neu

Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der VBE	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber
		Erladigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der VBE	Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche projektspezifischen Unterlagen zusätzlich zu den Mindestanforderungen zur Erlangung der VBE erforderlich sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfung von projektspezifisch vereinbarten Einstellparametern (gemäß den Vorgaben des relevanten Netzbetreibers)	Vorlage von Mess- und Prüfprotokollen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Optionale Unterlagen	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber
		Erladigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Angaben zu relevanten Betriebsmittelbescheinigungen (Einheiten- oder Komponentenzertifikate)	Für das Betriebsberaubnisverfahren für den Anschluss jeder neuen Stromerzeugungsanlage dürfen von einer ermächtigten Zertifizierungsstelle ausgestellte Betriebsmittelbescheinigungen verwendet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anmerkungen:

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Tabelle 20: Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs C zur Erlangung der vorübergehenden Betriebserlaubnis (VBE)</p>	677			x		TOR, neu

TOR Erzeuger V1.0

Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.

Lfd. Nr.

Typ A

Typ B

Typ C

Typ D

Rechtsgrundlage bzw. Quelle

Vorlage für Netzbetreiber - Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs C für die Erlangung der Betriebserlaubnis inkl. Konformitätserklärung

Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber sowie die erforderlichen Nachweise zur Erlangung der Betriebserlaubnis. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste der vom Netzbetreiber im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen.

Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche zusätzlich erforderlichen (projektspezifischen) Unterlagen zur Erlangung der Betriebserlaubnis erforderlich sind.

... Angaben durch Anschlusswerber

... Angaben durch Netzbetreiber

Allgemeine Daten der Stromerzeugungsanlage

Angaben

Anmerkungen

Name und Anschrift des Netzbetreibers				
Auflistung der Einzelerzeugungsanlagen samt Anschrift				
	Anlage 01			Hersteller, Artikel-, Chargen-, Typen- oder Seriennummer
	Anlage 02			KG-Name
	Anlage X			Grst.Nr
Art der Primärenergiequelle				Wind/Wasser/Sonne/ Gas/ usw.
Beschreibung Netzanschlusspunkt/Übergabepunkt/Eigentumsgränze				

Technische Daten

Technische Werte aus der Vorplanung

Tatsächliche Werte nach IBN

Abweichung nach IBN zu Vorgaben [%]

Netzzanschlusspunkt				
maximale Scheinleistung am Netzanschlusspunkt	MVA		MVA	
maximale Wirkleistung am Netzanschlusspunkt	MW		MW	
cos Phi am Netzanschlusspunkt				
Nennspannung am Netzanschlusspunkt	kV		kV	

Leitungen / Kabel zwischen Stromerzeugungsanlagen und Netzanschlusspunkt

Kabel-/Leitungstyp				
Leitermaterial				
Kabel-/Leitungsquerschnitt	mm²		mm²	
Kabel-/Leitungslänge	m		m	

Erzeugungsanlage

maximale Scheinleistung der Erzeugungsanlage(n)	MVA		MVA	
maximale Wirkleistung der Erzeugungsanlage(n)	MW		MW	
cos Phi der Erzeugungsanlage(n)				
Generatormennspannung	kV		kV	
x _d ' (bei Synchronmaschine)				
maximale Kurzschlussleistung S _k	MVA		MVA	
Generatoranlaufstrom (bei Asynchronmaschine)	A		A	
Anlauf der Asynchronmaschine über Netz				
Anlauf der Asynchronmaschine über Turbine				
Blindstromkompensation für Asynchronmaschine	MVar		MVar	

Schutzkonzept

Betriebsweise				
---------------	--	--	--	--

Transformator

Transformatornennleistung	MVA		MVA	
Transformatorspannung OS	kV		kV	
Transformatorspannung US	kV		kV	
Schallgruppe				
Kurzschlussleistung I _k	%		%	

Netz

Nennspannung des Netzes	kV		kV	
max. +/- Abw. der Spannung	%		%	
Sternpunktbehandlung				
Max. Netz Kurzschlussleistung	MVA		MVA	
Min. Netz Kurzschlussleistung	MVA		MVA	

Anforderungen an die Erzeugungsanlage

Schnittstelle zu Netzleitsystem für Informationsaustausch und Regelbarkeit	Fernwirkprotokoll (Art, Norm)			
	Datenverbindung (Technologie)			
	Übergabepunkt der Datenanbindung			
	Eigentumsgränze der Datenanbindung			
	Mindestverfügbarkeit	% p.a.		% p.a.
Zeitraum in dem die Backup-Stromversorgung das Kommunikationssystem nach Ausfall der Netzspannung versorgen muss		Stunden		Stunden

Parameter die durch Sollwertvorgabe vom Netzleitsystem gesteuert werden können müssen

Wirkleistungsabgabe				
Blindleistung/Leistungsfaktor				

Zeitraum innerhalb dessen der Sollwert der Wirkleistungsabgabe erreicht werden muss (vorbehaltlich der Verfügbarkeit des Primärenergieträgers)

Zeitraum in dem der vorgegebene Sollwert erreicht wird	5	Sekunden		Sekunden
Zeittoleranz für Erreichung des Sollwertes	+1	Sekunden		Sekunden

Informationen die gesichert an das Netzleitsystem zu übertragen sind

tatsächlicher Wert der Wirkleistungsabgabe		MVA		MVA
tatsächlicher Wert der Blindleistungsabgabe		MVar		MVar
Leistungsfaktor	0-1			
Spannung		kV		kV
Schalterstellungsmeldung				

Signale die bei Aufforderung durch den Netzbetreiber in Echtzeit an das Netzleitsystem zu übertragen sind (Echtzeitüberwachung des frequenzabhängigen Modus)

Status des frequenzabhängigen Modus FSM (ein/aus)				
geplante Wirkleistungsabgabe		MW		MW

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p><i>Tabelle 21: Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs C zur Erlangung der Betriebserlaubnis</i></p>	679			x		TOR, neu

TOR Erzeuger V1.0

Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.

Lfd. Nr.

Typ A

Typ B

Typ C

Typ D

Rechtsgrundlage bzw. Quelle

Vorlage für Netzbetreiber - Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs D zur Erlangung der Erlaubnis zur Zuschaltung (EZZ)

Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber sowie die erforderlichen Nachweise (inkl. Konformitätserklärung) zur Erlangung der EZZ für Stromerzeugungsanlagen des Typs D. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste der vom Netzbetreiber im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen.

Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche zusätzlich erforderlichen (projektspezifischen) Unterlagen zur Erlangung der EZZ erforderlich sind.

Unterlagen zur Erlangung der EZZ

Mindestanforderungen	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber
		Erfledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Vorläufige technische Daten der Stromerzeugungsanlage Datenblätter und Typenbezeichnungen (Generator, Transformator, Spannungsregler, Turbinenregler,...) Angaben zu Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgungsanlagen	Für die Vorlage der anlagenspezifischen Kennwerte und Informationen stellt der relevante Netzbetreiber dem Netzbetreiber ein geeignetes Formular für Stromerzeugungsanlagen zur Verfügung oder veröffentlicht dieses auf seiner Homepage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorläufige Unterlagen zur Anlagenberechnung unter Berücksichtigung der vom relevanten Netzbetreiber bereitgestellten Daten		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einphasiger Übersichtsschaltplan	Einphasiger Übersichtsschaltplan der Stromerzeugungsanlage einsch. Eigentumsgrenze, Transformatoren, Mess-, Zähl-, Schutz- und Steuer-/Regeleinrichtungen, Darstellung der Leitungsverbindungen, Angabe von Kabeltypen, -längen und -querschnitten und Angabe der technischen Kennwerte der Schaltanlagen (Bemessung der Betriebsmittel)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lageplan inkl. Koordinaten der Stromerzeugungsanlage		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zu Netzzurückwirkungen	Vorläufige Angaben entsprechend dem aktuellen Planungsstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zur Betriebsweise (Betriebskonzept)	Vorläufige Angaben entsprechend dem aktuellen Planungsstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Regelungskonzept	Vorläufige Angaben entsprechend dem aktuellen Planungsstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Kommunikations- und Fernsteuerkonzept	Vorläufige Angaben entsprechend dem aktuellen Planungsstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Schutzkonzept und zu Schutzeinstellungen inkl. Sternpunktbehandlung	Vorläufige Angaben entsprechend dem aktuellen Planungsstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Systemschutz (gemäß TOR Systemschutzplan)	Vorläufige Angaben entsprechend dem aktuellen Planungsstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben hinsichtlich Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	Vorläufige Angaben entsprechend dem aktuellen Planungsstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Baufortschritt der Stromerzeugungsanlagen (technische Einrichtungen)	Die Angaben zum Baufortschritt sollen zur Nachvollziehbarkeit der Notwendigkeit einer EZZ dienen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der EZZ	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber
		Erfledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der EZZ	Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche projektspezifischen Unterlagen zusätzlich zu den Mindestanforderungen zur Erlangung der EZZ erforderlich sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Optionale Unterlagen	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber
		Erfledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Vorläufige Unterlagen zu Simulationsmodellen	In Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber kann der Netzbetreiber Unterlagen zu Simulationsmodellen vorlegen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zu relevanten Betriebsmittelbescheinigungen (Einheiten- oder Komponentenzertifikate)	Für das Betriebserlaubnisverfahren für den Anschluss jeder neuen Stromerzeugungsanlage dürfen von einer ermächtigten Zertifizierungsstelle ausgestellte Betriebsmittelbescheinigungen verwendet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

680

x

TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p style="text-align: center;">Tabelle 22: Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs D zur Erlangung der Erlaubnis zur Zuschaltung (EZZ)</p>	681				x	

TOR Erzeuger V1.0

Teildokument für **Typ A erstellen**. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen **neu** nummerieren.

Lfd. Nr.

Typ A

Typ B

Typ C

Typ D

Rechtsgrundlage bzw. Quelle

Vorlage für Netzbetreiber - Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs D zur Erlangung der vorübergehenden Betriebserlaubnis (VBE)

Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber sowie die erforderlichen Nachweise (inkl. Konformitätserklärung) zur Erlangung der VBE für Stromerzeugungsanlagen des Typs D. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste der vom Netzbetreiber im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen.

Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche zusätzlich erforderlichen (projektspezifischen) Unterlagen zur Erlangung der VBE erforderlich sind.

Hinweis: Der Netzbetreiber kann in Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber bestimmte Konformitätstests- und Simulationen gemäß Anhang EBE (während IBS) bereits im Zuge der Erlangung der VBE vorziehen.

Unterlagen zur Erlangung der VBE

Mindestanforderungen	Beschreibung	Netzbetreiber	
		Netzbetreiber	Netzbetreiber
		Erladigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Angaben zu wesentlichen Änderungen gegenüber der Vorplanung	Wesentliche Änderungen gegenüber der Vorplanung umfassen beispielsweise: - Erhöhung der Einspeiseleistung - Änderungen der wesentlichen elektrischen Parameter der Stromerzeugungsanlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Errichterbescheinigung des Herstellers		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Detaillierte technische Daten der Stromerzeugungsanlage Datenblätter und Typenbezeichnungen (Generator, Transformator, Spannungsregler, Turbinenregler,...) Angaben hinsichtlich Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung	Für die Vorlage der anlagenspezifischen Kennwerte und Informationen stellt der relevante Netzbetreiber dem Netzbetreiber ein geeignetes Formular für Stromerzeugungsanlagen zur Verfügung oder veröffentlicht dieses auf seiner Homepage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Detaillierte Unterlagen zur Anlagenberechnung unter Berücksichtigung der vom relevanten Netzbetreiber bereitgestellten Daten		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zu Netzzrückwirkungen	Aktualisierte und detaillierte Angaben Vorlage von Mess- und Prüfprotokollen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zur Betriebsweise (Betriebskonzept)	Aktualisierte und detaillierte Angaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Regelungskonzept	Aktualisierte und detaillierte Angaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Kommunikations- und Fernsteuerkonzept	Aktualisierte und detaillierte Angaben Vorlage von Mess- und Prüfprotokollen (z.B. Prüfung des Datenumfanges gemäß Kommunikationskonzept)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Schutzkonzept und zu Schutzeinstellungen inkl. Sternpunktbehandlung	Aktualisierte und detaillierte Angaben Funktionsprüfung der netzseitigen Schutzvorrichtungen Prüfung der Strom- und Spannungswandler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben zum Systemschutz (gemäß TOR Systemschutzplan)	Aktualisierte und detaillierte Angaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angaben hinsichtlich Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	Aktualisierte und detaillierte Angaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der VBE		Netzbetreiber	
	Beschreibung	Erladigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der VBE	Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche projektspezifischen Unterlagen zusätzlich zu den Mindestanforderungen zur Erlangung der VBE erforderlich sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfung von projektspezifisch vereinbarten Einstellparametern (gemäß den Vorgaben des relevanten Netzbetreibers)	Vorlage von Mess- und Prüfprotokollen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Optionale Unterlagen		Netzbetreiber	
	Beschreibung	Erladigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
Detaillierte Unterlagen zu Simulationsmodellen	In Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber kann der Netzbetreiber Informationen zu Simulationsmodellen vorlegen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

682

x

TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p style="text-align: center;">Tabelle 23: Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs D zur Erlangung der vorübergehenden Betriebserlaubnis (VBE)</p>	683				x	

Vorlage für Netzbetreiber - Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs D zur Erlangung der endgültigen Betriebserlaubnis (EBE) (während IBS)

Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber sowie die erforderlichen Nachweise (inkl. Konformitätserklärung) zur Erlangung der EBE für Stromerzeugungsanlagen des Typs D. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste der vom Netzbetreiber im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen.

Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche zusätzlich erforderlichen (projektspezifischen) Unterlagen zur Erlangung der EBE erforderlich sind.

Hinweis: Der Netzbetreiber kann in Abstimmung mit dem relevanten Netzbetreiber bestimmte Konformitätstests- und Simulationen gemäß der untenstehenden Tabelle bereits im Zuge der Erlangung der VBE erbringen.

Angaben zu Konformitätstests und -simulationen

Mindestanforderungen	Beschreibung			Netzbetreiber	Netzbetreiber
				Erledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
LFSM-O	Sonstige Angaben:	Simulation <input type="checkbox"/>	Test <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LFSM-U	Sonstige Angaben:	Simulation <input type="checkbox"/>	Test <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neusynchronisationszeit Abfangen auf Eigenbedarfsbetrieb (nur für synchrone Stromerzeugungsanlagen)	Sonstige Angaben: Neusynchronisationszeit < 15 min <input type="checkbox"/>				
	Neusynchronisationszeit > 15 min <input type="checkbox"/> Abfangen auf Eigenbedarfsbetrieb		Test <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blindleistungskapazität	Sonstige Angaben:	Simulation <input type="checkbox"/>	Test <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regelbarkeit und Regelbereich der Wirkleistungsabgabe (nur für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen)	Sonstige Angaben:		Test <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spannungsregelmodus / Blindleistungsregelmodus / Leistungsfaktorregelung (nur für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen)	Sonstige Angaben:		Test <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FRT	Sonstige Angaben:	Simulation <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regelung der Dämpfung von Leistungspendelungen	Sonstige Angaben:	Simulation <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dynamische Blindstromstützung (nur für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen)	Sonstige Angaben:	Simulation <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler	Sonstige Angaben:	Simulation <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Optionale Unterlagen	Beschreibung			Netzbetreiber	Netzbetreiber
				Erledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung
FSM	Sonstige Angaben:	Simulation <input type="checkbox"/>	Test <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regelung zur Frequenzwiederherstellung	Sonstige Angaben:		Test <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schwarzstartfähigkeit (nur für synchrone Stromerzeugungsanlagen)	Sonstige Angaben:		Test <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inselbetrieb	Sonstige Angaben:	Simulation <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Synthetische Schwungmasse (nur für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen)	Sonstige Angaben:	Simulation <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

684

x

TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle																																																								
<p>Tabelle 24: Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs D zur Erlangung der endgültigen Betriebserlaubnis (EBB) während der Inbetriebsetzung</p>	685				x																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="background-color: #e0e0e0;">Vorlage für Netzbetreiber - Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs D zur Erlangung der endgültigen Betriebserlaubnis (EBE) (nach IBS)</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="font-size: small;">Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber sowie die erforderlichen Nachweise (inkl. Konformitätserklärung) zur Erlangung der EBE für Stromerzeugungsanlagen des Typs D. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste der vom Netzbetreiber im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen.</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="font-size: small;">Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche zusätzlich erforderlichen (projektspezifischen) Unterlagen zur Erlangung der EBE erforderlich sind.</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="background-color: #e0e0e0;">Unterlagen zur Erlangung der EBE</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #003366; color: white;">Mindestanforderungen</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">Beschreibung</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">Netzbetreiber</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">Netzbetreiber</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Erledigt</td> <td style="text-align: center;">Sachlich geprüft und in Ordnung</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Vollständige Inbetriebsetzungs- u. Konformitätserklärung (erstellt durch Netzbetreiber oder Hersteller bzw. Dritte im Auftrag des Netzbetreibers)</td> <td style="font-size: small;">Beinhaltet aktualisierte Unterlagen sowie Konformitätstests und -simulationen, welche zum Zeitpunkt der Erlangung der VBE noch nicht vollständig verfügbar oder noch nicht durchführbar waren. = Nachweis, dass sämtliche für die Zwecke des Status VBE ermittelte Unvereinbarkeiten beseitigt wurden;</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <th style="background-color: #003366; color: white;">Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der EBE</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">Beschreibung</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">Netzbetreiber</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">Netzbetreiber</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Erledigt</td> <td style="text-align: center;">Sachlich geprüft und in Ordnung</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der EBE</td> <td style="font-size: small;">Vorlage von Unterlagen, welche zum Zeitpunkt der Erlangung der VBE noch nicht vollständig verfügbar waren.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Prüfung von projektspezifisch vereinbarten Einstellparametern (gemäß den Vorgaben des relevanten Netzbetreibers)</td> <td style="font-size: small;">Vorlage von Mess- und Prüfprotokollen, welche zum Zeitpunkt der Erlangung der VBE noch nicht vollständig verfügbar oder noch nicht durchführbar waren.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <th style="background-color: #003366; color: white;">Optionale Unterlagen</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">Beschreibung</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">Netzbetreiber</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">Netzbetreiber</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Erledigt</td> <td style="text-align: center;">Sachlich geprüft und in Ordnung</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Detaillierte Unterlagen zu Simulationsmodellen</td> <td style="font-size: small;">Vorlage eines validierten Simulationsmodells</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Tabelle 25: Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs D zur Erlangung der endgültigen Betriebserlaubnis (EBE) nach der Inbetriebsetzung</p>	Vorlage für Netzbetreiber - Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs D zur Erlangung der endgültigen Betriebserlaubnis (EBE) (nach IBS)				Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber sowie die erforderlichen Nachweise (inkl. Konformitätserklärung) zur Erlangung der EBE für Stromerzeugungsanlagen des Typs D. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste der vom Netzbetreiber im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen.				Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche zusätzlich erforderlichen (projektspezifischen) Unterlagen zur Erlangung der EBE erforderlich sind.				Unterlagen zur Erlangung der EBE				Mindestanforderungen	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber			Erledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung	Vollständige Inbetriebsetzungs- u. Konformitätserklärung (erstellt durch Netzbetreiber oder Hersteller bzw. Dritte im Auftrag des Netzbetreibers)	Beinhaltet aktualisierte Unterlagen sowie Konformitätstests und -simulationen, welche zum Zeitpunkt der Erlangung der VBE noch nicht vollständig verfügbar oder noch nicht durchführbar waren. = Nachweis, dass sämtliche für die Zwecke des Status VBE ermittelte Unvereinbarkeiten beseitigt wurden;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der EBE	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber			Erledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung	Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der EBE	Vorlage von Unterlagen, welche zum Zeitpunkt der Erlangung der VBE noch nicht vollständig verfügbar waren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prüfung von projektspezifisch vereinbarten Einstellparametern (gemäß den Vorgaben des relevanten Netzbetreibers)	Vorlage von Mess- und Prüfprotokollen, welche zum Zeitpunkt der Erlangung der VBE noch nicht vollständig verfügbar oder noch nicht durchführbar waren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Optionale Unterlagen	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber			Erledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung	Detaillierte Unterlagen zu Simulationsmodellen	Vorlage eines validierten Simulationsmodells	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	686				x	TOR, neu
Vorlage für Netzbetreiber - Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen des Typs D zur Erlangung der endgültigen Betriebserlaubnis (EBE) (nach IBS)																																																														
Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber sowie die erforderlichen Nachweise (inkl. Konformitätserklärung) zur Erlangung der EBE für Stromerzeugungsanlagen des Typs D. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste der vom Netzbetreiber im Rahmen des Betriebserlaubnisverfahrens zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen.																																																														
Der relevante Netzbetreiber legt in Abstimmung mit dem Netzbetreiber fest, welche zusätzlich erforderlichen (projektspezifischen) Unterlagen zur Erlangung der EBE erforderlich sind.																																																														
Unterlagen zur Erlangung der EBE																																																														
Mindestanforderungen	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber																																																											
		Erledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung																																																											
Vollständige Inbetriebsetzungs- u. Konformitätserklärung (erstellt durch Netzbetreiber oder Hersteller bzw. Dritte im Auftrag des Netzbetreibers)	Beinhaltet aktualisierte Unterlagen sowie Konformitätstests und -simulationen, welche zum Zeitpunkt der Erlangung der VBE noch nicht vollständig verfügbar oder noch nicht durchführbar waren. = Nachweis, dass sämtliche für die Zwecke des Status VBE ermittelte Unvereinbarkeiten beseitigt wurden;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der EBE	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber																																																											
		Erledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung																																																											
Projektspezifische Unterlagen zur Erlangung der EBE	Vorlage von Unterlagen, welche zum Zeitpunkt der Erlangung der VBE noch nicht vollständig verfügbar waren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Prüfung von projektspezifisch vereinbarten Einstellparametern (gemäß den Vorgaben des relevanten Netzbetreibers)	Vorlage von Mess- und Prüfprotokollen, welche zum Zeitpunkt der Erlangung der VBE noch nicht vollständig verfügbar oder noch nicht durchführbar waren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
Optionale Unterlagen	Beschreibung	Netzbetreiber	Netzbetreiber																																																											
		Erledigt	Sachlich geprüft und in Ordnung																																																											
Detaillierte Unterlagen zu Simulationsmodellen	Vorlage eines validierten Simulationsmodells	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																											
<p>A6. Beschreibung der Konformitätstests und -simulationen</p>	687	x	x	x	x	TOR, neu																																																								
<p>Diesbezüglich sind keine Anforderungen vorgesehen.</p>	688	x				TOR, neu																																																								
<p>Konformitätstests für synchrone Stromerzeugungsanlagen</p>	689		x	x	x	TOR, neu																																																								
<p>Test des LFSM-O-Betriebes</p>	690		x	x	x																																																									
<p>(Zukünftige) Netzbetreiber testen die Konformität der Reaktionen im LFSM-O-Betrieb von synchronen</p>	691		x	x	x	RfG-VO Art 44(1)																																																								

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Stromerzeugungsanlagen.</p>						
<p>Für den Test der Reaktionen im LFSM-O-Betrieb gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage technisch in der Lage ist, die Wirkleistungsabgabe kontinuierlich anzupassen, um im Fall eines starken Frequenzanstiegs im Netz zur Frequenzregelung beizutragen. Die Regelparameter für das statische Betriebsverhalten, wie Statik und Totband, und die dynamischen Parameter, einschließlich der Reaktion auf einen Frequenzsprung, sind zu überprüfen; b) für den Test werden unter Berücksichtigung der Einstellungen für Statik und Totband Frequenzsprünge und -rampen simuliert, die groß genug sind, um eine Änderung der Wirkleistungsabgabe um mindestens 10 % der Maximalkapazität auszulösen. Erforderlichenfalls werden unter Beachtung des Schemas der Regelungssysteme simulierte Frequenzabweichungssignale gleichzeitig auf den Drehzahl- und den Lastregler der Regelungssysteme aufgeschaltet. c) Der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> i. die Testergebnisse erfüllen sowohl für die dynamischen als auch für die statischen Parameter die Anforderungen des Kapitels 5.1.3 Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O) und ii. nach der Anpassung an den Frequenzsprung treten keine ungedämpften Leistungspendelungen auf. 	692		x	x	x	RfG-VO Art 44(2)
<p>Test des LFSM-U-Betriebes</p>	693			x	x	
<p>Für den Test des LFSM-U-Betriebs gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage technisch in der Lage ist, bei Betriebspunkten unterhalb der Maximalkapazität die Wirkleistungsabgabe kontinuierlich anzupassen, um im Fall eines starken Frequenzabfalls im Netz zur Frequenzregelung beizutragen; b) für den Test werden geeignete Lastpunkte für die Wirkleistungsabgabe mit Sprüngen und Rampen bei Unterfrequenz simuliert, die groß genug sind, um unter Berücksichtigung der Einstellungen für Statik und Totband eine Änderung der Wirkleistungsabgabe um mindestens 10 % der Maximalkapazität auszulösen. Erforderlichenfalls werden simulierte Frequenzabweichungssignale gleichzeitig auf die Sollwerte des Drehzahl- und Lastregelungssystems aufgeschaltet; c) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> i. die Testergebnisse erfüllen sowohl für die dynamischen als auch für die statischen Parameter die Anforderungen aus Kapitel 5.1.6 „Wirkleistungserhöhung bei Unterfre- 	694			x	x	RfG-VO Art 45(2)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>quenz (LFSM-U)“ und</p> <p>ii. nach der Anpassung an den Frequenzsprung treten keine ungedämpften Leistungspendelungen auf.</p>						
<p>Test des FSM-Betriebes (optional)</p>	695			x	x	
<p>Für den Test des FSM-Betriebs gelten folgende Anforderungen:</p> <p>a) Es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage technisch in der Lage ist, im gesamten Betriebsbereich zwischen Maximalkapazität und Mindestleistung für den regelfähigen Betrieb die Wirkleistungsabgabe kontinuierlich anzupassen, um zur Frequenzregelung beizutragen. Die Regelparameter für das statische Betriebsverhalten wie Statik und Totband, und die dynamischen Parameter, einschließlich des Erhalts der Stabilität während der Leistungsanpassung bei einem Frequenzsprung und bei starken, schnellen Frequenzabweichungen, sind zu überprüfen;</p> <p>b) der Test wird durchgeführt, indem Frequenzsprünge und -rampen simuliert werden, die groß genug sind, um unter Berücksichtigung der Einstellungen für Statik und Totband sowie der Fähigkeiten zur tatsächlichen Wirkleistungssteigerung oder -absenkung im jeweiligen Betriebspunkt den gesamten Bereich der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe zu aktivieren. Erforderlichenfalls werden simulierte Frequenzabweichungssignale gleichzeitig auf die Sollwerte des Drehzahl- und Lastregelungssystems aufgeschaltet;</p> <p>c) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Bedingungen gemäß Kapitel 5.1.7 „Frequenzabhängiger Modus (Frequency Sensitive Mode, FSM)“ erfüllt sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. die Aktivierungszeit für den gesamten Bereich der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe infolge des Frequenzsprungs überschreitet nicht den in Kapitel 5.1.7 genannten Zeitraum; ii. nach der Anpassung an den Frequenzsprung treten keine ungedämpften Leistungspendelungen auf; iii. die anfängliche Verzögerung entspricht den Bedingungen in Kapitel 5.1.7; iv. die Statik ist innerhalb des in Kapitel 5.1.7 genannten Bereichs einstellbar, und das Totband (Schwelle) überschreitet nicht den in dem Artikel genannten Wert; v. die Unempfindlichkeit der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe in jedem relevanten Betriebspunkt überschreitet nicht den in Kapitel 5.1.7 festgelegten Bereich. 	696			x	x	RfG-VO Art 45(3)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Test der Regelung zur Frequenzwiederherstellung (optional)</p>	697			x	x	
<p>Für den Test der Regelung zur Frequenzwiederherstellung gelten folgende Anforderungen gemäß Kapitel 5.1.7 „Frequenzabhängiger Modus (Frequency Sensitive Mode, FSM)“:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage technisch in der Lage ist, sich an der Regelung zur Frequenzwiederherstellung zu beteiligen, und es wird das Zusammenspiel von FSM-Modus und Regelung der Frequenzwiederherstellung geprüft; b) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn die Ergebnisse sowohl für die dynamischen als auch für die statischen Parameter die Anforderungen des Kapitels 5.1.7 erfüllen. 	698			x	x	RfG-VO Art 45(4)
<p>Test der Schwarzstartfähigkeit (optional)</p>	699			x	x	
<p>Verfügt eine Stromerzeugungsanlage über Schwarzstartfähigkeit, so müssen (zukünftige) Netzbenutzer außerdem die unter diesem Punkt genannten Tests durchführen.</p>	700			x	x	RfG-VO Art 45(1)
<p>Für den Test der Schwarzstartfähigkeit gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Bei Stromerzeugungsanlagen mit Schwarzstartfähigkeit wird nachgewiesen, dass sie technisch in der Lage sind, nach dem Abschalten ohne externe elektrische Energieversorgung zu starten; b) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn die Startzeit innerhalb des Zeitrahmens gemäß Kapitel 5.5.3 „Schwarzstartfähigkeit“ liegt. 	701			x	x	RfG-VO Art 45(5)
<p>Test des Abfangens auf Eigenbedarfsbetrieb</p>	702			x	x	
<p>Für den Test des Abfangens auf Eigenbedarfsbetrieb gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlagen technisch in der Lage sind, sich auf Eigenbedarfsbetrieb abzufangen und im Eigenbedarfsbetrieb stabil zu arbeiten; b) die Tests werden bei der Maximalkapazität und der Nennblindleistung der Stromerzeugungsanlage vor dem Lastabwurf durchgeführt; c) der relevante Netzbetreiber kann unter Berücksichtigung des Kapitels 5.5.5 „Schnelle Neusynchronisierung“ weitere Bedingungen festlegen; d) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn erfolgreich in den Eigenbedarfsbetrieb abgefangen wurde, ein stabiler Eigenbedarfsbetrieb für den in Kapitel 5.5.5 genannten Zeitraum nachgewiesen wurde und die Neusynchronisation mit dem Netz gelungen ist. 	703			x	x	RfG-VO Art 45(6)
<p>Test der Blindleistungskapazität</p>	704			x	x	
<p>Für den Test der Blindleistungskapazität gelten folgende Anforderungen:</p>	705			x	x	RfG-VO Art 45(7)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>a) Es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage technisch in der Lage ist, im Einklang mit Kapitel 5.3.3 „Blindleistungskapazität“ kapazitive und induktive Blindleistung zu erzeugen;</p> <p>b) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:</p> <p style="margin-left: 20px;">i. die Stromerzeugungsanlage wird unter folgenden Bedingungen mindestens eine Stunde lang jeweils bei maximaler kapazitiver und maximaler induktiver Blindleistung betrieben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei Mindestleistung für den stabilen Betrieb, - bei der Maximalkapazität und - bei einem Wirkleistungsbetriebspunkt zwischen diesen Maximal- und Minimalwerten; <p style="margin-left: 20px;">ii. es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, jeden Zielwert der Blindleistung innerhalb des vereinbarten oder festgelegten Blindleistungsbereichs zu erreichen.</p>						
<p>Konformitätstests für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen</p>	706		x	x	x	
<p>Test des LFSM-O-Betriebes</p>	707		x	x	x	
<p>(Zukünftige) Netzbenutzer testen die Konformität der Reaktionen im LFSM-O-Betrieb von nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen. Tests des LFSM-O-Betriebes für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen berücksichtigen das vom relevanten Netzbetreiber gewählte Regelungssystem.</p>	708		x	x	x	RfG-VO Art 47(1), (2)
<p>Für den Test der Reaktionen im LFSM-O-Betrieb gelten folgende Anforderungen:</p> <p>a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage technisch in der Lage ist, die Wirkleistungsabgabe kontinuierlich anzupassen, um im Falle eines Frequenzanstiegs im Netz zur Frequenzregelung beizutragen. Die Regelparameter für das statische Betriebsverhalten, wie Statik und Totband, sowie die dynamischen Parameter sind zu überprüfen;</p> <p>b) für den Test werden unter Berücksichtigung der Einstellungen für Statik und Totband Frequenzsprünge und -rampen simuliert, die groß genug sind, um eine Änderung der Wirkleistungsabgabe um mindestens 10 % der Maximalkapazität auszulösen. Zur Durchführung dieses Tests werden simulierte Frequenzabweichungssignale gleichzeitig auf die Sollwerte der Regelungssysteme aufgeschaltet;</p> <p>c) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn die Testergebnisse sowohl für die dynamischen als auch für die statischen Parameter die Anforderungen des Kapitels 5.1.3</p>	709		x	x	x	RfG-VO Art 47(3)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
„Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O)“ erfüllen.						
<p>Test in Bezug auf die Regelbarkeit und den Regelbereich der Wirkleistungsabgabe</p>	710			x	x	
<p>Für den Test in Bezug auf die Regelbarkeit und den Regelbereich der Wirkleistungsabgabe gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage bei einer Last unterhalb des vom relevanten Netzbetreiber oder dem relevanten ÜNB festgelegten Sollwerts betrieben werden kann; b) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> i. die Last der nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage wird unterhalb des Sollwerts gehalten; ii. die Einstellung erfolgt gemäß den Anforderungen in Kapitel 5.4.1 „Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber“ und iii. die Genauigkeit der Regelung entspricht dem in Kapitel 5.4.1 durch den Netzbetreiber spezifizierten Wert. 	711			x	x	RfG-VO Art 48(2)
<p>Test des LFSM-U-Betriebes</p>	712			x	x	
<p>Für den Test der Reaktionen im LFSM-U-Betrieb gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage technisch in der Lage ist, die Wirkleistungsabgabe kontinuierlich anzupassen, um im Fall eines starken Frequenzabfalls im Netz zur Frequenzregelung beizutragen; b) für den Test werden unter Berücksichtigung der Einstellungen von Statik und Totband Frequenzsprünge und -rampen simuliert, die groß genug sind, um bei einem Startpunkt von höchstens 80 % der Maximalkapazität eine Änderung der Wirkleistungsabgabe um mindestens 10 % der Maximalkapazität auszulösen; c) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> i. die Testergebnisse erfüllen sowohl für die dynamischen als auch die statischen Parameter die Anforderungen des Kapitels 5.1.6 „Wirkleistungserhöhung bei Unterfrequenz (LFSM-U)“, und ii. nach der Anpassung an den Frequenzsprung treten keine ungedämpften Leistungspendelungen auf. 	713			x	x	RfG-VO Art 48(3)
<p>Test des FSM-Betriebes (optional)</p>	714			x	x	
Für den Test der Reaktionen im FSM-Betrieb gelten folgende Anforderungen:	715			x	x	RfG-VO Art 48(4)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage technisch in der Lage ist, im gesamten Betriebsbereich zwischen Maximalkapazität und Mindestleistung für den regelfähigen Betrieb die Wirkleistungsabgabe kontinuierlich anzupassen, um zur Frequenzregelung beizutragen. Die Regelparameter für das statische Betriebsverhalten, wie Unempfindlichkeit, Statik, Totband und Regelbereich, sowie die dynamischen Parameter, einschließlich die Reaktion auf einen Frequenzsprung, werden überprüft;</p> <p>b) für den Test werden unter Berücksichtigung der Einstellungen von Statik und Totband Frequenzsprünge und -rampen simuliert, die groß genug sind, um den gesamten Bereich der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe abzudecken. Zur Durchführung des Tests werden simulierte Frequenzabweichungssignale aufgeschaltet.</p> <p>c) Der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Bedingungen gemäß Kapitel 5.1.7 „Frequenzabhängiger Modus (Frequency Sensitive Mode, FSM)“ erfüllt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. die Aktivierungszeit für den gesamten Bereich der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe infolge des Frequenzsprungs überschreitet nicht den in Kapitel 5.1.7 genannten Zeitraum; ii. nach der Anpassung an den Frequenzsprung treten keine ungedämpften Leistungspendelungen auf; iii. die anfängliche Verzögerung steht mit Kapitel 5.1.7 im Einklang; iv. die Statik ist innerhalb der in Kapitel 5.1.7 genannten Bereiche einstellbar, und das Totband (Schwelle) überschreitet nicht den vom relevanten ÜNB gewählten Wert; v. die Unempfindlichkeit der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe auf einem relevanten Betriebspunkt entspricht den Anforderungen in Kapitel 5.1.7. 						
<p>Test der Regelung zur Frequenzwiederherstellung (optional)</p>	716			x	x	
<p>Für den Test der Regelung zur Frequenzwiederherstellung gelten folgende Anforderungen:</p> <p>a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage technisch in der Lage ist, sich an der Regelung der Frequenzwiederherstellung zu beteiligen. Das Zusammenspiel von FSM-Modus und Regelung der Frequenzwiederherstellung wird geprüft;</p> <p>b) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn die Anforderungen des Kapitels 5.1.7 „Frequenzabhängiger Modus (Frequency Sensitive Mode, FSM)“ sowohl für die dynamischen als auch für die statischen Parameter erfüllt sind.</p>	717			x	x	RfG-VO Art 48(5)
<p>Test der Blindleistungskapazität</p>	718			x	x	
<p>Für den Test der Blindleistungskapazität gelten folgende Anforderungen:</p>	719			x	x	RfG-VO Art 48(6)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage technisch in der Lage ist, im Einklang mit Kapitel 5.3.3 „Blindleistungskapazität“ kapazitive und induktive Blindleistung bereitzustellen;</p> <p>b) der Test wird jeweils bei maximaler kapazitiver und maximaler induktiver Blindleistung durchgeführt und betrifft folgende Parameter:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Betrieb bei mehr als 60 % der Maximalkapazität während 30 Minuten; ii. Betrieb im Bereich von 30-50 % der Maximalkapazität während 30 Minuten; iii. Betrieb im Bereich von 10-20 % der Maximalkapazität während 60 Minuten; 						
<p>c) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage wird jeweils bei maximaler kapazitiver und maximaler induktiver Blindleistung während eines Zeitraums betrieben, der mindestens dem in Buchstabe b) für jeden Parameter geforderten Zeitraum entspricht; ii. es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, innerhalb des vereinbarten oder festgelegten Blindleistungsbereichs jeden Zielwert der Blindleistung zu erreichen; iii. innerhalb der im Blindleistungskapazitätsdiagramm definierten Betriebsbereichsgrenzen finden keine Schutzauslösungen statt. 	720			x	x	RfG-VO Art 48(6) 3
<p>Der relevante Netzbetreiber kann eine der drei nachfolgenden Regelungsoptionen zur Prüfung auswählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Test des Spannungsregelungsmodus; - Test des Blindleistungsregelungsmodus; - Test des Modus der Leistungsfaktorregelung. 	721			x	x	RfG-VO Art 48(10)
<p>Test des Spannungsregelungsmodus</p>	722			x	x	
<p>Für den Test des Spannungsregelungsmodus gelten folgende Anforderungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage unter den in Kapitel 5.3.4.2 „Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen“ genannten Bedingungen im Spannungsregelungsmodus betrieben werden kann; b) beim Test des Spannungsregelungsmodus werden folgende Parameter überprüft: <ol style="list-style-type: none"> i. der eingestellte Gradient und das Totband gemäß Kapitel 5.3.4.2 ii. die Genauigkeit der Regelung; iii. die Unempfindlichkeit der Regelung; iv. das Zeitverhalten der Blindleistungsaktivierung. 	723			x	x	RfG-VO Art 48(7)

<p style="text-align: center;"><i>TOR Erzeuger V1.0</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</i></p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>c) Der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. der Bereich der Regelung sowie der Einstellungen von Statik und Totband entspricht den vereinbarten oder festgelegten Parametern gemäß Kapitel 5.3.4.2 ii. im Einklang mit Kapitel 5.3.4.2 beträgt die Unempfindlichkeit der Spannungsregelung höchstens 0,01 pu; iii. nach einem Spannungssprung müssen 90 % der Änderung der Blindleistungsabgabe innerhalb der in Kapitel 5.3.4.2 spezifizierten Zeiten und Toleranzen erreicht werden. 						
<p>Test des Blindleistungsregelungsmodus</p>	724			x	x	
<p>Für den Test des Blindleistungsregelungsmodus gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage im Einklang mit Kapitel 5.3.4.2 „Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen“ im Blindleistungsregelungsmodus betrieben werden kann; b) der Test des Blindleistungsregelungsmodus ergänzt den Test der Blindleistungskapazität; c) beim Test des Blindleistungsregelungsmodus werden folgende Parameter überprüft: <ul style="list-style-type: none"> i. der Bereich und die Schrittweite der Blindleistungseinstellung; ii. die Genauigkeit der Regelung; iii. der für die Blindleistungsaktivierung erforderliche Zeitraum. d) Der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> i. der Bereich und die Schrittweite der Blindleistungseinstellung stehen mit Kapitel 5.3.4.2 im Einklang; ii. die Genauigkeit der Regelung entspricht den in Kapitel 5.3.4.2 festgelegten Bedingungen. 	725			x	x	RfG-VO Art 48(8)
<p>Test des Modus der Leistungsfaktorregelung</p>	726			x	x	
<p>Für den Test des Modus der Leistungsfaktorregelung gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage im Einklang mit Kapitel 5.3.4.2 „Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen“ im Modus der Leistungsfaktorregelung betrieben werden kann; b) beim Test des Modus der Leistungsfaktorregelung werden folgende Parameter überprüft: <ul style="list-style-type: none"> i. der Einstellungsbereich des Leistungsfaktors; ii. die Genauigkeit der Regelung; iii. die Anpassung der Blindleistung aufgrund einer sprunghaften Änderung der Wirkleistungsabgabe; 	727			x	x	RfG-VO Art 48(9)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>c) der Test wird als erfolgreich erachtet, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. der Bereich und die Schrittweite der Leistungsfaktoreinstellung stehen mit Kapitel 5.3.4.2 im Einklang; ii. der für die Blindleistungsaktivierung infolge einer sprunghaften Änderung der Wirkleistungsabgabe erforderliche Zeitraum überschreitet nicht den in Kapitel 5.3.4.2 genannten Zeitraum; iii. die Genauigkeit der Regelung entspricht dem in Kapitel 5.3.4.2 festgelegten Wert. 						
<p>Konformitätssimulationen für synchrone Stromerzeugungsanlagen</p>	728		x	x	x	
<p>Simulation der Reaktionen im LFSM-O-Betrieb</p>	729		x	x	x	
<p>Für die Simulation der Reaktionen im LFSM-O-Betrieb gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Durch Simulation wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, im Einklang mit Kapitel 5.1.3 „Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O)“ die Wirkleistungsabgabe bei Überfrequenzen anzupassen; b) die Simulation wird unter Berücksichtigung der Einstellungen von Statik und Totband anhand von Frequenzsprüngen und -rampen bei Überfrequenzen durchgeführt, bis die Mindestleistung für den regelfähigen Betrieb erreicht ist; c) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn <ul style="list-style-type: none"> i. das Simulationsmodell der Stromerzeugungsanlage auf Übereinstimmung mit dem Konformitätstest für den LFSM-O-Betrieb geprüft wurde; ii. die Einhaltung der Anforderung in Kapitel 5.1.3 nachgewiesen wird. 	730		x	x	x	RfG-VO Art 51(2)
<p>Simulation der FRT-Fähigkeit</p>	731		x	x	x	
<p>Für die Simulation der FRT-Fähigkeit von synchronen Stromerzeugungsanlagen gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Durch Simulation wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage unter den in Kapitel 5.2.1 FRT-Fähigkeit von Stromerzeugungsanlagen und Kapitel 8.2 „Allgemeine Bestimmungen für Konformitätstests und Konformitätssimulationen genannten Bedingungen in der Lage ist, einen Fehler zu durchfahren; b) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn die Erfüllung der Anforderung in Kapitel 5.2.1 FRT-Fähigkeit von Stromerzeugungsanlagen nachgewiesen wird. 	732		x	x	x	RfG-VO Art 51(3)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Simulation der Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler</p>	733		x	x	x	
<p>Für die Simulation der Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, die Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler unter den in Kapitel 5.2.2 „Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern“ genannten Bedingungen wiederherzustellen; b) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn die Erfüllung der Anforderung in Kapitel 5.2.2 nachgewiesen wird. 	734		x	x	x	RfG-VO Art 51(4)
<p>Simulation der Reaktionen im LFSM-U-Betrieb</p>	735			x	x	
<p>Für die Simulation der Reaktionen im LFSM-U-Betrieb gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, im Einklang mit Kapitel 5.1.6 „Wirkleistungserhöhung bei Unterfrequenz (LFSM-U)“ die Wirkleistungsabgabe bei Unterfrequenz anzupassen; b) die Simulation wird unter Berücksichtigung der Einstellungen von Statik und Totbands anhand von Frequenzsprüngen und -rampen bei Unterfrequenz durchgeführt, bis die Maximalkapazität erreicht ist; c) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn <ul style="list-style-type: none"> i. das Simulationsmodell der Stromerzeugungsanlage auf Übereinstimmung mit dem Konformitätstest für den LFSM-U-Betrieb geprüft wurde; ii. die Einhaltung der Anforderung in Kapitel 5.1.6 nachgewiesen wird. 	736			x	x	RfG-VO Art 52(2)
<p>Simulation der Reaktionen im FSM-Betrieb (optional)</p>	737			x	x	
<p>Für die Simulation der Reaktionen im FSM-Betrieb gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, im Einklang mit Kapitel 5.1.7 „Frequenzabhängiger Modus (Frequency Sensitive Mode, FSM)“ im gesamten Frequenzbereich die Wirkleistungsabgabe anzupassen; b) für die Simulation werden unter Berücksichtigung der Einstellungen für Statik und Totband Frequenzsprünge und -rampen simuliert, die groß genug sind, um den gesamten Bereich der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe abzudecken. c) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn <ul style="list-style-type: none"> i. das Simulationsmodell der Stromerzeugungsanlage auf Übereinstimmung mit dem Konformitätstest für den FSM-Betrieb geprüft wurde; 	738			x	x	RfG-VO Art 52(3)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
ii. die Einhaltung der Anforderung in Kapitel 5.1.7 nachgewiesen wird.						
Simulation des Inselbetriebs	739			x	x	
<p>Für die Simulation des Inselbetriebs gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird die Leistung der Stromerzeugungsanlage im Inselbetrieb unter den in Kapitel 5.5.4 „Inselbetriebsfähigkeit“ genannten Bedingungen nachgewiesen; b) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn die Stromerzeugungsanlage die abgegebene Wirkleistung vom bisherigen Betriebspunkt auf einen neuen Betriebspunkt des P-Q-Diagramms innerhalb der in Kapitel 5.5.4 genannten Grenzen verringert oder erhöht, ohne dass sich die Stromerzeugungsanlage wegen einer Über- oder Unterfrequenz von der Insel trennt. 	740			x	x	RfG-VO Art 52(4)
Simulation der Blindleistungskapazität	741			x	x	
<p>Für die Simulation der Blindleistungskapazität gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, im Einklang mit den Bedingungen von Kapitel 5.3.3 „Blindleistungskapazität“ kapazitive und induktive Blindleistung bereitzustellen; b) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> i. das Simulationsmodell der Stromerzeugungsanlage wurde auf Übereinstimmung mit dem Konformitätstest für die Blindleistungskapazität geprüft; ii. die Einhaltung der Anforderungen in Kapitel 5.3.3 wird nachgewiesen. 	742			x	x	RfG-VO Art 52(5)
Simulation der Regelung der Dämpfung von Leistungspendelungen	743				x	
<p>Für die Simulation der Regelung der Dämpfung von Leistungspendelungen gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass das Regelungssystem der Stromerzeugungsanlage („PSS-Funktion“) in der Lage ist, Wirkleistungspendelungen im Einklang mit den in Kapitel 5.3.5 „Spannungsregelung synchroner Stromerzeugungsanlagen“ genannten Bedingungen zu dämpfen; b) die Regelung muss bewirken, dass Wirkleistungspendelungen durch den AVR in Verbindung mit der PSS-Funktion besser gedämpft werden als durch den AVR allein, c) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> i. die PSS-Funktion dämpft die bestehenden Wirkleistungspendelungen der Stromerzeugungsanlage innerhalb des vom relevanten ÜNB vorgegebenen Frequenzbereichs. 	744				x	RfG-VO Art 53(2)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Dieser Frequenzbereich umfasst sowohl die Eigenfrequenz der lokalen Pendelung des Generators gegen das Netz als auch die Eigenfrequenzen der überregionalen Pendelungen;</p> <p>ii. eine plötzliche Entlastung der Stromerzeugungsanlage von 1 pu auf 0,6 pu der Maximalkapazität führt nicht zu ungedämpften Pendelungen der Wirk- oder Blindleistung der Stromerzeugungsanlage.</p>						
<p>Konformitätssimulationen für nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen</p>	745		x	x	x	
<p>Simulation des LFSM-O-Betriebs</p>	746		x	x	x	
<p>Für die Simulation des LFSM-O-Betriebs gelten folgende Anforderungen:</p> <p>a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, im Einklang mit Kapitel 5.1.3 „Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O)“ bei Überfrequenzen die Wirkleistungsabgabe anzupassen;</p> <p>b) die Simulation wird unter Berücksichtigung der Einstellungen von Statik und Totband anhand von Frequenzsprüngen und -rampen bei Überfrequenzen durchgeführt, bis die Mindestleistung für den regelfähigen Betrieb erreicht ist;</p> <p>c) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn</p> <p style="margin-left: 20px;">i. das Simulationsmodell der nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage auf Übereinstimmung mit dem Konformitätstest für den LFSM-O-Betrieb geprüft wurde;</p> <p style="margin-left: 20px;">ii. die Einhaltung der Anforderung in Kapitel 5.1.3 nachgewiesen wird.</p>	747		x	x	x	RfG-VO Art 54(2)
<p>Simulation der dynamischen Blindstromstützung</p>	748		x	x	x	
<p>Für die Simulation der dynamischen Blindstromstützung gelten folgende Anforderungen:</p> <p>a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, im Einklang mit den in Kapitel 5.2.2 „Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern“ genannten Bedingungen eine dynamische Blindstromstützung einzuspeisen;</p> <p>b) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn die Erfüllung der Anforderung in Kapitel 5.2.2 nachgewiesen wird.</p>	749		x	x	x	RfG-VO Art 54(3)
<p>Simulation der FRT-Fähigkeit</p>	750					
<p>Für die Simulation der FRT-Fähigkeit von nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen des Typs B gelten folgende Anforderungen:</p> <p>a) Durch Simulation wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage unter</p>	751		x	x	x	RfG-VO Art 54(4)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>den in Kapitel 5.2.1 „FRT-Fähigkeit (fault ride through) von Stromerzeugungsanlagen“ genannten Bedingungen in der Lage ist, einen Fehler zu durchfahren;</p> <p>b) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn die Erfüllung der Anforderung in Kapitel 5.2.1 und Kapitel 8.2 „Konformitätstests und Konformitätssimulationen“ nachgewiesen wird.</p>						
<p>Simulation der Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler</p>	752					
<p>Für die Simulation der Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler gelten folgende Anforderungen:</p> <p>a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, die Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler unter den in Kapitel 5.2.2 „Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern“ genannten Bedingungen wiederherzustellen;</p> <p>b) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn die Erfüllung der Anforderung in Kapitel 5.2.2 nachgewiesen wird.</p>	753		x	x	x	RfG-VO Art 54(5)
<p>Simulation des LFSM-U-Betriebs</p>	754			x	x	
<p>Für die Simulation des LFSM-U-Betriebs gelten folgende Anforderungen:</p> <p>a) Es wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, im Einklang mit Kapitel 5.1.6 „Wirkleistungserhöhung bei Unterfrequenz (LFSM-U)“ die Wirkleistungsabgabe bei Unterfrequenz anzupassen;</p> <p>b) die Simulation wird unter Berücksichtigung der Einstellungen für Statik und Totband durch die Simulation von Frequenzsprüngen und -rampen bei Unterfrequenz durchgeführt, bis die Maximalkapazität erreicht ist;</p> <p>c) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn</p> <ol style="list-style-type: none"> i. das Simulationsmodell der nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage auf Übereinstimmung mit dem Konformitätstest für den LFSM-U-Betrieb geprüft wurde; ii. die Einhaltung der Anforderung in Kapitel 5.1.6 nachgewiesen wird. 	755			x	x	RfG-VO Art 55(2)
<p>Simulation der Reaktionen im FSM-Betrieb (optional)</p>	756			x	x	
<p>Für die Simulation der Reaktionen im FSM-Betrieb gelten folgende Anforderungen:</p> <p>a) Durch Simulation wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, im Einklang mit Kapitel 5.1.7 „Frequenzabhängiger Modus (Frequency Sensitive Mode, FSM)“ die Wirkleistungsabgabe über den gesamten Frequenzbereich anzupassen;</p> <p>b) für die Simulation werden unter Berücksichtigung der Einstellungen für Statik und Totband</p>	757			x	x	RfG-VO Art 55(3)

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p>Frequenzsprünge und -rampen simuliert, die groß genug sind, um den gesamten Bereich der frequenzabhängigen Anpassung der Wirkleistungsabgabe abzudecken;</p> <p>c) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> i. das Simulationsmodell der nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage auf Übereinstimmung mit dem Konformitätstest für den FSM-Betrieb geprüft wurde; ii. die Einhaltung der Anforderung in Kapitel 5.1.7 nachgewiesen wird. 						
<p>Simulation des Inselbetriebs</p>	758			x	x	
<p>Für die Simulation des Inselbetriebs gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird die Leistung der Stromerzeugungsanlage im Inselbetrieb unter den in Kapitel 5.5.4 „Inselbetriebsfähigkeit“ genannten Bedingungen nachgewiesen; b) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn die Stromerzeugungsanlage die abgegebene Wirkleistung vom bisherigen Betriebspunkt auf einen neuen Betriebspunkt des P-Q-Diagramms innerhalb der in Kapitel 5.5.4 genannten Grenzen verringert oder erhöht, ohne dass sich die Stromerzeugungsanlage wegen einer Über- oder Unterfrequenz von der Insel trennt. 	759			x	x	RfG-VO Art 55(4)
<p>Simulation der Fähigkeit zur Bereitstellung von synthetischer Schwungmasse (optional)</p>	760			x	x	
<p>Für die Simulation der Fähigkeit zur Bereitstellung von synthetischer Schwungmasse gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Mithilfe des Modells wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage unter den in Kapitel 5.1.8 „Bereitstellung von synthetischer Schwungmasse“ genannten Bedingungen in der Lage ist, bei Unterfrequenzen synthetische Schwungmasse bereitzustellen; b) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn mithilfe des Modells nachgewiesen wird, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage die Bedingungen des Kapitels 5.1.8 erfüllt. 	761			x	x	RfG-VO Art 55(5)
<p>Simulation der Blindleistungskapazität</p>	762			x	x	
<p>Für die Simulation der Blindleistungskapazität gelten folgende Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Es wird nachgewiesen, dass die Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, im Einklang mit den Bedingungen von Kapitel 5.3.3 „Blindleistungskapazität“ kapazitive und induktive Blindleistung bereitzustellen; b) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: <ul style="list-style-type: none"> i. das Simulationsmodell der Stromerzeugungsanlage wurde auf Übereinstimmung mit dem Konformitätstest für die Blindleistungskapazität geprüft; 	763			x	x	RfG-VO Art 55(6)

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.						Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle																																																																						
ii. die Einhaltung der Anforderungen in Kapitel 5.3.3 wird nachgewiesen.																																																																																	
Simulation der Regelung zur Dämpfung von Leistungspendelungen						764			x	x																																																																							
Für die Simulation der Regelung zur Dämpfung von Leistungspendelungen gelten folgende Anforderungen: a) Mithilfe des Modells wird nachgewiesen, dass die nichtsynchrone Stromerzeugungsanlage in der Lage ist, die Wirkleistungspendelungen gemäß Kapitel 5.2.3 „Stabilität bei Netzpendelungen“ zu dämpfen; b) die Simulation wird als erfolgreich erachtet, wenn mithilfe des Modells nachgewiesen wird, dass die in Kapitel 5.2.3 beschriebenen Bedingungen erfüllt sind.						765			x	x	RfG-VO Art 55(7)																																																																						
A7. Technische Kennwerte und Parameter für Simulationsmodelle						766	x	x	x	x	TOR, neu																																																																						
Diesbezüglich sind keine Anforderungen vorgesehen.						767	x	x			TOR, neu																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Einheit</th> <th>Erklärung</th> <th>Anmerkungen</th> <th>Wert (Summe)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Blockanzahl</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Generatoranzahl</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Transformatoranzahl</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Kraftwerkstyp</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Scheinleistung</td><td>MVA</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Engpassleistung</td><td>MVA</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Eigenbedarf</td><td>MW</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Pumpleistung</td><td>MW</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Turbinenleistung</td><td>MW</td><td>Bemessungsleistung</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>OS-Blindleistung</td><td>Mvar</td><td></td><td>SS-Blindleistung mit Berücksichtigung der Kraftwerksleitung (fiktives u_k)</td><td></td></tr> <tr><td>Betreiber</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Fremdeinspeisung</td><td>MVA</td><td></td><td>S_k (Kurzschlussleistung aus Mittelspannung)</td><td></td></tr> <tr><td>Blindleistungsdigramm</td><td></td><td>U-cos φ - Diagramm</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							Einheit	Erklärung	Anmerkungen	Wert (Summe)	Blockanzahl					Generatoranzahl					Transformatoranzahl					Kraftwerkstyp					Scheinleistung	MVA				Engpassleistung	MVA				Eigenbedarf	MW				Pumpleistung	MW				Turbinenleistung	MW	Bemessungsleistung			OS-Blindleistung	Mvar		SS-Blindleistung mit Berücksichtigung der Kraftwerksleitung (fiktives u_k)		Betreiber					Fremdeinspeisung	MVA		S_k (Kurzschlussleistung aus Mittelspannung)		Blindleistungsdigramm		U-cos φ - Diagramm			768			x	x	TOR, neu
	Einheit	Erklärung	Anmerkungen	Wert (Summe)																																																																													
Blockanzahl																																																																																	
Generatoranzahl																																																																																	
Transformatoranzahl																																																																																	
Kraftwerkstyp																																																																																	
Scheinleistung	MVA																																																																																
Engpassleistung	MVA																																																																																
Eigenbedarf	MW																																																																																
Pumpleistung	MW																																																																																
Turbinenleistung	MW	Bemessungsleistung																																																																															
OS-Blindleistung	Mvar		SS-Blindleistung mit Berücksichtigung der Kraftwerksleitung (fiktives u_k)																																																																														
Betreiber																																																																																	
Fremdeinspeisung	MVA		S_k (Kurzschlussleistung aus Mittelspannung)																																																																														
Blindleistungsdigramm		U-cos φ - Diagramm																																																																															
Tabelle 26: Technische Kennwerte und Parameter für Simulationsmodelle - Gesamteinrichtung zur Stromerzeugung (Kraftwerk)																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>Kurzbezeichnung</th> <th>Einheit</th> <th>Erklärung</th> <th>Anmerkungen</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						1	Kurzbezeichnung	Einheit	Erklärung	Anmerkungen	Wert							769			x	x	TOR, neu																																																										
1	Kurzbezeichnung	Einheit	Erklärung	Anmerkungen	Wert																																																																												

					Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
2	Generator									
3	Generatortyp		Schenkelpol/Vollpol							
4	S_{rG}	MVA	Bemessungsscheinleistung							
5	$\cos\phi_{rG}$		Bemessungsleistungsfaktor							
6	P_{rG}	MW	Bemessungswirkleistung							
7	Q_{rG}	Mvar	Bemessungsblindleistung							
8	U_{rG}	kV	Bemessungsspannung							
9	pG	%	Generatorstellbereich							
10	Leistungsdiagramm		Generatorleistungsdiagramm							
11	Leerlauf-Kurzschluss-Kennlinien									
12	SG10	pu	Hauptfeldsättigung	Alternativ zu der Zeile 10						
13	SG12	pu								
14	n	min ⁻¹	Nennzahl							
15	GD ² Turbine	tm ²	Schwungmoment der Turbine							
16	GD ² Generator	tm ²	Schwungmoment der Generator							
17	GD ² Turbine+Generator	tm ²	Schwungmoment gemeinsam							
18	J Turbine	tm ²	Trägheitsmoment der Turbine	Alternativ zu den Zeilen 15-17						
19	J Generator	tm ²	Trägheitsmoment der Generator							
20	J Turbine+Generator	tm ²	Trägheitsmoment gemeinsam							
21	T_m, T_J	s	Anlaufzeitkonstante (Turbunde+Generator)	Alternativ zu den Zeilen 15-17, 18-20, mit Angabe der Bezugsgröße (Wirk- oder Scheinleistung)						
22	x_d	%	synchrone Längsreaktanz ungesättigt							
23	$x_d'_{sat}$	%	transiente Längsreaktanz gesättigt							
24	x_d'	%	transiente Längsreaktanz ungesättigt							
25	$x_d''_{sat}$	%	subtransiente Längsreaktanz gesättigt							
26	x_d''	%	subtransiente Längsreaktanz ungesättigt							
27	x_{qsat}	%	synchrone Querreaktanz gesättigt	Bei Turbo- bzw. Vollpolgeneratoren nicht nötig						
28	x_q	%	synchrone Querreaktanz ungesättigt	Bei Turbo- bzw. Vollpolgeneratoren nicht nötig						
29	$x_q'_{sat}$	%	transiente Querreaktanz gesättigt	Bei Turbo- bzw. Vollpolgeneratoren nicht nötig						
30	x_q'	%	transiente Querreaktanz ungesättigt	Bei Turbo- bzw. Vollpolgeneratoren nicht nötig						
31	$x_q''_{sat}$	%	subtransiente Querreaktanz gesättigt	Bei Turbo- bzw. Vollpolgeneratoren nicht nötig						
32	x_q''	%	subtransiente Querreaktanz	Bei Turbo- bzw. Vollpolgeneratoren						

TOR Erzeuger V1.0

Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.

					Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
			ungesättigt	nicht nötig						
33	T _a	s	(Anker-) Gleichstromzeitkonstante							
34	T _d '	s	transiente Kurzschlusszeitkonstante Längsachse							
35	T _d "	s	subtransiente Kurzschlusszeitkonstante Längsachse							
36	T _q '	s	transiente Kurzschlusszeitkonstante Querachse	Bei Turbo- bzw. Vollpolgeneratoren nicht nötig						
37	T _q "	s	subtransiente Kurzschlusszeitkonstante Querachse	Bei Turbo- bzw. Vollpolgeneratoren nicht nötig						
38	T _{d0} '	s	transiente Leerlaufzeitkonstante Längsachse							
39	T _{d0} "	s	subtransiente Leerlaufzeitkonstante Längsachse							
40	T _{q0} '	s	transiente Leerlaufzeitkonstante Querachse	Bei Turbo- bzw. Vollpolgeneratoren nicht nötig						
41	T _{q0} "	s	subtransiente Leerlaufzeitkonstante Querachse	Bei Turbo- bzw. Vollpolgeneratoren nicht nötig						
42	r _G , r _a	pu	bezogener Ständer/Ankerwiderstand							
43	X _{oa}	pu	bezogene Ständer/Anker-Streufeldreaktanz							
44	Turbinenregler									
45	σ	%	Statik							
46	σ _t	%	temporäre Statik							
47	K _p	pu	Proportionalanteil							
48	K _i	pu	Integralanteil							
49	K _d	pu	Differenzialanteil	Wenn vorhanden						
50	T _w	s	Anlaufzeitkonstante der Druckrohrleitung	Bei Kaplan- oder Peltonturbinen						
51	L	m	Länge der Druckrohrleitung	Alternativ zu Zeile 50						
52	H	m	Fallhöhe bei Bemessungsleistung							
53	U	m/s	Geschwindigkeit des Wassers in der Druckrohrleitung bei Bemessungsleistung							
54	v _s	pu/s	Düsen/Ventil-Stellgeschwindigkeit	Alternativ zu Zeile 54						
55	t _{öffnen}	s	Düsen/Ventil Öffnungszeit (0-100%)							
56	t _{schließen}	s	Düsen/Ventil Schließzeit (100-0%)							
57	vollst. IEC-Reglermodell			Alternativ zu den obrigen Zeilen 45-58						

TOR Erzeuger V1.0					Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
Teildokument für Typ A erstellen . Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.										
58										
59	Erregung und Spannungsregler									
60	Erregerspannungsquelle		Erregermaschine, statische Nebenschlusserregung, zusätzlicher Strombooster							
61	U_{fmax}	pu	Deckenspannung (im ungestörten Betrieb, Nennspannung)	Bei Generatornennspannung; angeben, ob auf Nennererregerspannung oder Leerlauferregerspannung (IEC) bezogen						
62	U_{fmin}	pu	minimale Erregerspannung	Angabe, ob auf Nennererregerspannung oder Leerlauferregerspannung (IEC) bezogen						
63	I_{fmax}	pu	maximaler Erregerstrom (Kurzzeit)	Angabe, ob auf Nennererregerstrom oder Leerlauferregerstrom (IEC) bezogen						
64	I_{fmin}	pu	minimaler Erregerstrom	Angabe, ob auf Nennererregerstrom oder Leerlauferregerstrom (IEC) bezogen						
65	T_E	s	äquivalente Erregerzeitkonstante	Äquivalente Zeitkonstante (Verzögerungsglied 1. Ordnung) für Erregermaschine						
66	K_p	pu	Proportionalanteil	Allg. Modell, gegebenenfalls Schaltbild mit Reglerstruktur angeben						
67	K_i	pu	Integralanteil	Allg. Modell, gegebenenfalls Schaltbild mit Reglerstruktur angeben						
68	K_d	pu	Differenzialanteil	Allg. Modell, gegebenenfalls Schaltbild mit Reglerstruktur angeben						
69	V_{PU}	pu	Verstärkung Spannungsregler	Elin-Bezeichnungen; alternativ zu Zeilen 61-69						
70	K_{DU}	pu	Verstärkung Differenzanteil	Elin-Bezeichnungen; alternativ zu Zeilen 61-69						
71	T_{vU}	s	Dämpfungszeitkonstante	Elin-Bezeichnungen; alternativ zu Zeilen 61-69						
72	T_{nU}	s	Nachstellzeit	Elin-Bezeichnungen; alternativ zu Zeilen 61-69						
73	vollst. IEC-Reglermodell			Alternativ zu den obigen Zeilen 60-73						
74	Vermeidung von Großstörungen, Netzwiederaufbau									
75	Nennspannung	kV								
76	Nennleistung	MVA								
77	Frequenz	Hz	Überfrequenzauslösung	Pumpe / Generator	/					
78	Verzögerungszeit	s		Pumpe / Generator	/					
79	Frequenz	Hz	Unterfrequenzauslösung	Pumpe / Generator	/					
80	Verzögerungszeit	s		Pumpe / Generator	/					
81	Spannung	kV	Überspannungsauslösung	Pumpe / Generator	/					
82	Verzögerungszeit	s		Pumpe / Generator	/					
83	Spannung	kV	Unterspannungsauslösung	Pumpe / Generator	/					

TOR Erzeuger V1.0						Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.											
84	Verzögerungszeit	s		Pumpe / Generator	/						
85	% der Bemessungsspannung	%	Überstrom-, Überlastauslösung								
86	Verzögerungszeit	s									
87	Frequenz <	Hz	Funktionsgrenzen der Synchronisierereinrichtung								
88	Frequenz >	Hz									
89	Spannung <	kV									
90	Spannung >	kV									
91	Abstellen von Pumpen bei Unterfrequenz	Hz									
92	Umschalten von Pumpe zum Generatorbetrieb bei Unterfrequenz	Hz									
93	Anfahren der Generatoren bei Unterfrequenz	Hz									
94	Starten von Pumpen bei Überfrequenz	Hz									
95	Eigenbedarfsversorgung - Dauer	min	Netzwiederaufbau								
96	Schwarzstartfähigkeit										
97	Inselbetriebsfähigkeit (mit höherer Reglerdämpfung)										
98	Inselaufbaufähigkeit										
99	Anfahrtszeit bis Nennleistung	s									
100	Schiefastschutz + Zeitverzögerung										

Tabelle 27: Technische Kennwerte und Parameter für Simulationsmodelle - Generator

Kurzbezeichnung	Einheit	Erklärung	Anmerkungen	Wert
S_{rT}	MVA	Bemessungsscheinleistung		
U_{rTUS}	kV	Bemessungsspannung Unterspannungsseite(n)	Angabe aller Bemessungsspannungen	
U_{rTOS}	kV	Bemessungsspannung Oberspannungsseite		
u_k	%	bezogene Kurzschlussspannung zwischen den einzelnen Wicklungen	Angabe aller Kurzschlussspannungen	
v_{Cu}	kW	Kupferverluste	Angabe aller Kupferverluste	
v_{Fe}	kW	Eisenverluste	Falls bekannt	
Verstelltyp		Stufenschalter oder Umsteller		

770			x	x	TOR, neu
-----	--	--	---	---	----------

Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle

p_T	%	Gesamstellbereich	Bereich der Trafostufenstellung
Stufenanzahl			
aktuelle Stufe			Für Blocktransformatoren die mit (mehr oder weniger) fixer Stufenstellung betrieben werden
Schaltgruppe			
Sternpunktterdung			Mit Angabe ob schaltbar, händisch entfernbar oder fix
R_0	Ω	Leerlaufnullreaktanz	Falls bekannt
X_0	Ω	Leerlaufnullimpedanz	Falls bekannt
R_{0K}	Ω	Kurzschlussnullreaktanz	Falls bekannt
X_{0K}	Ω	Kurzschlussnullimpedanz	Falls bekannt
i_{lr}	%	Leerlaufstrom	Falls bekannt
P_{lr}	kW	Leerlaufleistung	Falls bekannt

Tabelle 28: Technische Kennwerte und Parameter für Simulationsmodelle - Transformator

Pflicht	Kurzbezeichnung	Einheit	Erklärung	Anmerkungen
Windkraftpark allgemein (gesamt)				
x	Kraftwerkstyp			
x	Scheinleistung	MVA		
x	Engpassleistung	MW		
	Eigenbedarf	MW		
x	Betreiber			
x	Fremdeinspeisung	MVA		S_k (Kurzschlussleistung aus Mittelspannung)
Gesamter Windkraftpark (Summenwerte)				
x	Generatoranzahl			
x	S_{rG}	MVA	Bemessungsscheinleistung	inkl. Kabelnetz!
x	$\cos\phi_{rG}$	MW/MVA	Bemessungsleistungsfaktor	inkl. Kabelnetz!
x	P_{rG}	MW	Bemessungswirkleistung	inkl. Kabelnetz!
x	Q_{rG}	MVar	Bemessungsblindleistung	inkl. Kabelnetz!
x	U_{rG}	kV	Bemessungsspannung	inkl. Kabelnetz!
x	Q_{min}	MVA	untere Blindleistungsgrenze	inkl. Kabelnetz!
x	Q_{max}	MVA	obere Blindleistungsgrenze	inkl. Kabelnetz!
x	S_k^{min}	MVA	minimale subtransiente Kurzschlussleistung	inkl. Kabelnetz!
x	S_k^{max}	MVA	maximale subtransiente Kurzschlussleistung	inkl. Kabelnetz!

771			x	x	TOR, neu
-----	--	--	---	---	----------

x	Spannungs-/Blindleistungsregelungskonzept			Diagramm in Abhängigkeit der Spannung am Übergabepunkt
x	Nachbildungsmodell			vom Hersteller empfohlen
x	Einliniens Schaltplan des Windparks			
Generator (für jeden einzelnen Generatortyp im Windpark)				
x	Generatortyp		Doppelt gespeiste Asynchronmaschine, Synchronmaschine mit Umrichter, usw.	
x	Generatoranzahl			
x			Hersteller	
x			Typenbezeichnung des Herstellers	
x	S_{rG}	MVA	Bemessungsscheinleistung	
x	$\cos\phi_{rG}$	MW/MVA	Bemessungsleistungsfaktor	
x	P_{rG}	MW	Bemessungswirkleistung	
x	Q_{rG}	MVar	Bemessungsblindleistung	
x	U_{rG}	kV	Bemessungsspannung	
x	Q_{min}	MVA	untere Blindleistungsgrenze	
x	Q_{max}	MVA	obere Blindleistungsgrenze	
x	S_k^{min}	MVA	minimale subtransiente Kurzschlussleistung	
x	S_k^{max}	MVA	maximale subtransiente Kurzschlussleistung	
x	U_{min}	pu	minimale Betriebsspannung	
x	Spannungsregelung			Ja/Nein, Wenn ja, genaue Beschreibung
x	Blindleistungsregelung			Ja/Nein, Wenn ja, genaue Beschreibung
x	Nachbildungsmodell			vom Hersteller empfohlen
Blocktrafo				
x	S_T	MVA	Bemessungsscheinleistung	
x	U_{rTUS}	kV	Bemessungsspannung Unterspannungsseite	
x	U_{rTOS}	kV	Bemessungsspannung Oberspannungsseite	
x	u_k	%	bezogene Kurzschlussspannung	
x	V_{Cu}	kW	Kupferverluste	
	V_{Fe}	kW	Eisenverluste	falls bekannt
x	Verstelltyp		Stufenschalter oder Umsteller	

TOR Erzeuger V1.0 Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.					Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
x	p_T	%	Gesamstellbereich	Bereich der Transformatorstufeneinstellung (U_{zusatz}/U_{nenn})						
x	Stufenanzahl									
x	Schaltgruppe									
x	Sternpunktterdung			mit Angabe ob schaltbar, händisch entfernbar oder fix						
	R_0	Ω	Nullimpedanz (Leerlaufnullreaktanz)	falls bekannt						
	X_0	Ω	Nullimpedanz (Leerlaufnullimpedanz)	falls bekannt						
	R_{0K}	Ω	Nullimpedanz (Kurzschlussnullreaktanz)	falls bekannt						
x	X_{0K}	Ω	Nullimpedanz (Kurzschlussnullimpedanz)							
	i_{lr}	%	Leerlaufstrom	falls bekannt						
	P_{lr}	kW	Leerlaufleistung	falls bekannt						
Stromregler des Generators (Parameter für DigSILENT)										
	K_d		Proportionalanteil der Längsachse	falls bekannt						
	T_d	s	Integrationszeitkonstante der Längsachse	falls bekannt						
	K_q		Proportionalanteil der Querachse	falls bekannt						
	T_q	s	Integrationszeitkonstante der Querachse	falls bekannt						
<i>Tabelle 29: Technische Kennwerte und Parameter für Simulationsmodelle - Windpark</i>										
A8. Informationen und Unterlagen zur Konformitätsüberwachung					772	x	x	x	x	
Diesbezügliche Anforderungen werden noch nachgereicht.					773	x	x			TOR, neu

TOR Erzeuger V1.0

Teildokument für **Typ A erstellen**. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen **neu** nummerieren.

Lfd. Nr.

Typ A

Typ B

Typ C

Typ D

Rechtsgrundlage bzw. Quelle

Vorlage für Netzbetreiber - Checkliste für Stromerzeugungsanlagen des Typs C zur Konformitätsüberwachung

Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber der vom Netzbetreiber im Rahmen der Konformitätsüberwachung zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen für Stromerzeugungsanlagen des Typs C. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste und kann in Abstimmung mit dem Netzbetreiber festlegen, welche zusätzlich erforderlichen Unterlagen zur Konformitätsüberwachung erforderlich sind.

Der relevante Netzbetreiber prüft auf Basis dieser Vorlage, ob eine Stromerzeugungsanlage die (im Netzanschlussvertrag vereinbarten) Anforderungen erfüllt. Der Netzbetreiber wird über das Ergebnis dieser Prüfung unterrichtet. Bei Verstößen gegen die (im Netzanschlussvertrag vereinbarten) Anforderungen ist der relevante Netzbetreiber berechtigt, die Stromerzeugungsanlage des Netzbetreibers vom Netz zu trennen.

Informationen und Unterlagen

Regelmäßig zu übermittelnde Informationen und Unterlagen	Beschreibung	Zeitvorgabe	Netzbetreiber	Netzbetreiber
			Geprüft und in Ordnung	Informationen und Unterlagen erhalten
Funktionsprüfung der netzseitigen Schutzrichtungen	Optionale Angaben: Schutzprüfprotokolle	Alle 5 Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktionsprüfung der Backup-Systeme für die Kommunikation		xxx gemäß Testplan gemäß NC E&R (bis 12/2019 einzureichen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktionsprüfung der Anforderungen gemäß TOR Systemschutzplan	Überprüfung der Anforderung gemäß TOR Systemschutzplan in Verbindung mit dem Testplan gemäß NC E&R	xxx gemäß Testplan gemäß NC E&R (bis 12/2019 einzureichen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fallbezogen (vom Netzbetreiber) zu übermittelnde Informationen und Unterlagen	Beschreibung	Zeitvorgabe	Netzbetreiber	Netzbetreiber
			Mitteilung erforderlich ?	Informationen und Unterlagen erhalten
Wesentliche Änderungen der Stromerzeugungsanlage	Angabe von geplanten Änderungen der Stromerzeugungsanlage, die die elektrischen Eigenschaften der Stromerzeugungsanlage oder des Netzanschlusses betreffen und vom im Netzanschlussvertrag vereinbarten Stand abweichen.	Geplante Änderungen einer Stromerzeugungsanlage, die die elektrischen Eigenschaften der Stromerzeugungsanlage oder des Netzanschlusses betreffen und vom im Netzanschlussvertrag vereinbarten Stand abweichen, sind dem relevanten Netzbetreiber ehestmöglich mitzuteilen .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Angabe von vorübergehenden, beträchtlichen Änderungen, welche die Leistungsfähigkeit der Stromerzeugungsanlage wesentlich beeinträchtigen.	Ungeplante Änderungen einer Stromerzeugungsanlage, welche die Leistungsfähigkeit wesentlich beeinträchtigen, sind dem relevanten Netzbetreiber unverzüglich mitzuteilen .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Angabe von ausgefallenen Betriebsmitteln, deren Ausfall dazu führte, dass einige wesentliche Anforderungen nicht erfüllt sind.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Optional: Gültigkeit von Betriebsmittelbescheinigungen	Verliert eine Betriebsmittelbescheinigung ihre Gültigkeit, so muss dies durch die akkreditierte Zertifizierungsstelle öffentlich bekannt gemacht werden. Der Inhaber der Betriebsmittelbescheinigung ist in diesem Fall verpflichtet, die betroffenen Netzbetreiber zu informieren. Der Netzbetreiber unterrichtet hierüber den relevanten Netzbetreiber.	Der Verlust der Gültigkeit von Betriebsmittelbescheinigungen ist dem relevanten Netzbetreiber ehestmöglich mitzuteilen .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nach Ankündigung durch den relevanten Netzbetreiber zu übermittelnde Informationen und Unterlagen	Beschreibung	Zeitvorgabe	Netzbetreiber	Netzbetreiber
			Erliegt	Informationen und Unterlagen erhalten
Aufzeichnungen über das Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz	Aufzeichnungen über das Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz während kritischen Netzsituationen (z.B. bei Spannungseinbrüchen, Über-/Unterfrequenz,...)	Nach Ankündigung durch den relevanten Netzbetreiber sind vom Netzbetreiber Aufzeichnungen über das Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz ehestmöglich bereitzustellen .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktionsprüfung der Wirkleistungsvorgabe und Blindleistungsbereitstellung	Die Funktionsweise der Wirkleistungsvorgabe und Blindleistungsbereitstellung sollte in Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem relevanten Netzbetreiber überprüft werden, sofern diese nicht im Rahmen des Netzbetriebes erfolgte.	Alle XXX Jahre, sofern die Funktionsprüfung nicht im Rahmen des Netzbetriebes erfolgte. Die Überprüfung erfolgt nach Ankündigung in Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem relevanten Netzbetreiber.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einhaltung der zulässigen Grenzwerte bezüglich Netzurückwirkungen	Die Einhaltung der zulässigen Grenzwerte bezüglich Netzurückwirkungen ist in begründeten Fällen durch den Netzbetreiber nachzuweisen, wenn Netzurückwirkungen	In begründeten Fällen und nach Ankündigung durch den relevanten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

774

x

TOR, neu

TOR Erzeuger V1.0

Teildokument für **Typ A erstellen**. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen **neu** nummerieren.

Lfd. Nr.

Typ A

Typ B

Typ C

Typ D

Rechtsgrundlage bzw. Quelle

Vorlage für Netzbetreiber - Checkliste für Stromerzeugungsanlagen des Typs D zur Konformitätsüberwachung

Diese Vorlage enthält die harmonisierten Mindestanforderungen der österreichischen Netzbetreiber der vom Netzbetreiber im Rahmen der Konformitätsüberwachung zu übermittelnden Informationen und Unterlagen sowie der von ihm zu erfüllenden Anforderungen für Stromerzeugungsanlagen des Typs D. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht auf Basis dieser Vorlage eine detaillierte Liste und kann in Abstimmung mit dem Netzbetreiber festlegen, welche zusätzlich erforderlichen Unterlagen zur Konformitätsüberwachung erforderlich sind.

Der relevante Netzbetreiber prüft auf Basis dieser Vorlage, ob eine Stromerzeugungsanlage die (im Netzanschlussvertrag vereinbarten) Anforderungen erfüllt. Der Netzbetreiber wird über das Ergebnis dieser Prüfung unterrichtet. Bei Verstößen gegen die (im Netzanschlussvertrag vereinbarten) Anforderungen ist der relevante Netzbetreiber berechtigt, die Stromerzeugungsanlage des Netzbetreibers vom Netz zu trennen.

Informationen und Unterlagen

Regelmäßig zu übermittelnde Informationen und Unterlagen	Beschreibung	Zeitvorgabe	Netzbetreiber	Netzbetreiber
			Geprüft und in Ordnung	Informationen und Unterlagen erhalten
Funktionsprüfung der netzseitigen Schutzeinrichtungen	Optionale Angaben: Schutzprüfprotokolle	Alle 5 Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktionsprüfung der Backup-Systeme für die Kommunikation		xxx gemäß Testplan gemäß NC E&R (bis 12/2019 einzureichen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktionsprüfung der Anforderungen gemäß TOR Systemschutzplan	Überprüfung der Anforderung gemäß TOR Systemschutzplan in Verbindung mit dem Testplan gemäß NC E&R	xxx gemäß Testplan gemäß NC E&R (bis 12/2019 einzureichen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fallbezogen (vom Netzbetreiber) zu übermittelnde Informationen und Unterlagen	Beschreibung	Zeitvorgabe	Netzbetreiber	Netzbetreiber
			Mitteilung erforderlich ?	Informationen und Unterlagen erhalten
Wesentliche Änderungen der Stromerzeugungsanlage	Angabe von geplanten Änderungen der Stromerzeugungsanlage, die die elektrischen Eigenschaften der Stromerzeugungsanlage oder des Netzanschlusses betreffen und vom im Netzanschlussvertrag vereinbarten Stand abweichen.	Geplante Änderungen einer Stromerzeugungsanlage, die die elektrischen Eigenschaften der Stromerzeugungsanlage oder des Netzanschlusses betreffen und vom im Netzanschlussvertrag vereinbarten Stand abweichen, sind dem relevanten Netzbetreiber ehestmöglich mitzuteilen .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Angabe von vorübergehenden, beträchtlichen Änderungen, welche die Leistungsfähigkeit der Stromerzeugungsanlage wesentlich beeinträchtigen.	Ungeplante Änderungen einer Stromerzeugungsanlage, welche die Leistungsfähigkeit wesentlich beeinträchtigen, sind dem relevanten Netzbetreiber unverzüglich mitzuteilen .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Angabe von ausgefallenen Betriebsmitteln, deren Ausfall dazu führte, dass einige wesentliche Anforderungen nicht erfüllt sind.			
Optional: Gültigkeit von Betriebsmittelbescheinigungen	Verliert eine Betriebsmittelbescheinigung ihre Gültigkeit, so muss dies durch die akkreditierte Zertifizierungsstelle öffentlich bekannt gemacht werden. Der Inhaber der Betriebsmittelbescheinigung ist in diesem Fall verpflichtet, die betroffenen Netzbetreiber zu informieren. Der Netzbetreiber unterrichtet hierüber den relevanten Netzbetreiber.	Der Verlust der Gültigkeit von Betriebsmittelbescheinigungen ist dem relevanten Netzbetreiber ehestmöglich mitzuteilen .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nach Ankündigung durch den relevanten Netzbetreiber zu übermittelnde Informationen und Unterlagen	Beschreibung	Zeitvorgabe	Netzbetreiber	Netzbetreiber
			Erliegt	Informationen und Unterlagen erhalten
Aufzeichnungen über das Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz	Aufzeichnungen über das Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz während kritischen Netzsituationen (z.B. bei Spannungseinbrüchen, Über-/Unterfrequenz,...)	Nach Ankündigung durch den relevanten Netzbetreiber sind vom Netzbetreiber Aufzeichnungen über das Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz ehestmöglich bereitzustellen .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktionsprüfung der Wirkleistungsvorgabe und Blindleistungsbereitstellung	Die Funktionsweise der Wirkleistungsvorgabe und Blindleistungsbereitstellung sollte in Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem relevanten Netzbetreiber überprüft werden, sofern diese nicht im Rahmen des Netzbetriebes erfolgte.	Alle XXX Jahre, sofern die Funktionsprüfung nicht im Rahmen des Netzbetriebes erfolgte. Die Überprüfung erfolgt nach Ankündigung in Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem relevanten Netzbetreiber.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einhaltung der zulässigen Grenzwerte bezüglich	Die Einhaltung der zulässigen Grenzwerte bezüglich Netzrückwirkungen ist in begründeten Fällen durch den Netzbetreiber nachzuweisen, wenn Netzrückwirkungen	In begründeten Fällen und nach Ankündigung durch den relevanten Netzbetreiber.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

775

x

TOR, neu

<p style="text-align: center;">TOR Erzeuger V1.0</p> <p style="text-align: center;">Teildokument für Typ A erstellen. Nach dem Einfügen oder Löschen von Zeilen neu nummerieren.</p>	Lfd. Nr.	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Rechtsgrundlage bzw. Quelle
<p style="text-align: center;">Tabelle 30: Informationen und Unterlagen zur Konformitätsüberwachung</p>	776			x	x	TOR, neu