



Für die Zukunft gerüstet – neue TOR für Erzeuger

Network Codes / Guidelines der EU

Neuorganisation der TOR

Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen

Nächste Schritte und Beteiligung

Network Codes / Guidelines der EU

Neuorganisation der TOR

Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen

Nächste Schritte und Beteiligung

Die Network Codes / Guidelines der EU auf Basis des 3. Energie-Binnenmarktpakets¹

Strom

Markt

Netzanschluss

Betrieb

CACM

RfG

SO

FCA

DCC

ER

EB

HVDC

Gas

CAM

Balancing

Interoperability

Tariff

Abkürzungen:

- CACM Capacity Allocation and Congestion Management
- FCA Forward Capacity Allocation
- EB Electricity Balancing
- RfG Requirements for Generators
- DCC Demand Connection Code
- HVDC High Voltage Direct Current
- SO System Operation
- ER Emergency and Restoration
- CAM Capacity Allocation Mechanisms

¹RL (EG) 72/2009, RL (EG) 73/2009, VO (EG) 713/2009, VO (EG) 714/2009 , VO (EG) 715/2009

Neue Regeln für den Anschluss von Anlagen und den Netzbetrieb



Verordnungen und Richtlinien der EU¹



Network Codes der EU (z.B. RfG-VO)



Elektrizitätswirtschafts- u. Organisationsgesetz EIWOG



E-CONTROL

Verordnungen, Bescheide



E-CONTROL

AB, TOR, SoMa²

Network Codes

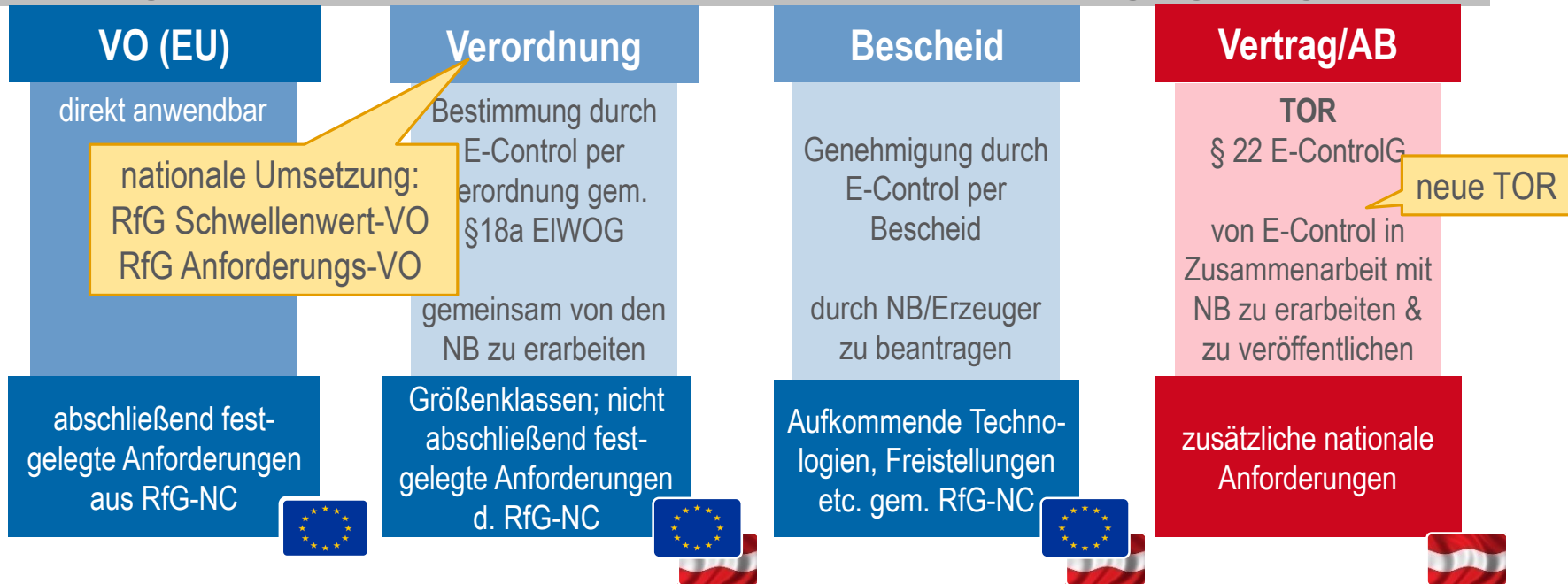
- sind als EU-Verordnung unmittelbar gültig
- betreffen Netzbetreiber, Erzeuger und Verbraucher
- **VO(EU) 631/2016 „Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger“ (Requirements for Generators, RfG-NC)**
- VO(EU) 2017/1485 „Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb“ (System Operation Guideline, SO-GL)
- VO(EU) 2017/2196 „Netzkodex über den Notzustand und den Netzwiederaufbau des Übertragungsnetzes“ (Emergency and Restoration, ER-NC)

¹z.B. 3. Energie-Binnenmarktpaket

²Allgemeine Bedingungen, Technische und organisatorische Regeln, Sonstige Marktregeln

Neuordnung der Bestimmungen für Stromerzeugungsanlagen: Requirements for Generators (RfG-NC)

Regeln für den Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen



Network Codes / Guidelines der EU

Neuorganisation der TOR

Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen

Nächste Schritte und Beteiligung

Alle Bestimmungen für Stromerzeugungsanlagen werden in den neuen „TOR Erzeuger“ gebündelt



Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen

**TOR Erzeuger:
Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B**

(Maximalkapazität ≥ 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV)

TOR Erzeuger Version 1.0 Seite 20

Abbildung 8: FRT-Profil nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen

5.2.2 Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern

5.2.2.1 Verhalten im Fehlerfall

Bei Fehlern, die eine FRT-Fähigkeit erfordern, müssen nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen mit Netzananschlusspunkt im Niederspannungsnetz in der Lage sein, Spannungseinstürze $U < 0,8 U_N$ zu durchfahren, ohne sich dabei vom Netz zu trennen und ohne dabei einen Strom in das Netz des Netzbetreibers einzuspeisen (eingeschränkte dynamische Netznützung). Sofern nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen mit Netzananschlusspunkt 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.

Bei Fehlern, die eine FRT-Fähigkeit erfordern, müssen nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen mit Anschluss an das Mittelspannungsnetz oder eine höhere Spannungsebene die Netzspannung durch Einspeisung eines geeigneten Blindstromes stützen. Die Blindstromeinspeisung hat auch bei asymmetrischen Fehlern zu erfolgen.

Alternativ kann von diesen Vorgaben abgesehen werden, sofern es das Schutzkonzept des relevanten Netzbetreibers erfordert.

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:

- Beim Auftreten einer springhaften Spannungsänderung¹ bzw. bei einer Spannung am Netzananschlusspunkt von $> 1,1 U_N$ oder $< 0,9 U_N$ müssen nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen die Spannung durch Erhöhung oder Absenkung eines zusätzlichen Blindstromes ΔI_{BL} im MS- und Gegensystem stützen.
- Der zusätzliche Blindstrom ΔI_{BL} ist proportional zur Spannungsabweichung ΔU_{LL} und einem Verstärkungsfaktor k , welcher vom relevanten Netzbetreiber unter Berücksichtigung der wesentlichen Impedanzen zwischen der oder den Stromerzeugungsstelle(n)en der

¹ Abweichung des gemessenen Momentanwerts einer Spannung um einen Betrag von mindestens 5 % des Momentanwerts der theoretisch fortgeführten Vorleistungsspannung kann sich sowohl auf Leiter-Leiter als auch Leiter-Erde Spannungen beziehen; Vektorgrößen werden damit ebenso wie Kurzschluss als sprungartige Spannungsänderung betrachtet

Wiedergaben aus übergeordneten Rechtsakten werden speziell gekennzeichnet (z.B. grau)

Neuorganisation der TOR im Jahr 2019: Schrittweise Umstellung auf „sprechende“ Titel

TOR neu		
Titel	Bezeichnung neu	Vers.
Übersicht	Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen	2.3
Teil A Begriffe	Allgemeines, Begriffsbestimmungen, Quellenverweis	1.9.2.0
Teil B	Technische Regeln für Netze mit Nennspannung ≥ 110 kV	2.0.3.0
Teil C	Technische Regeln für Netze mit Nennspannung < 110 kV	2.0
Teil D	Besondere technische Regeln	2.0.3.0
Hauptabschnitt D1	Netzurückwirkungsrelevante elektrische Betriebsmittel; Schwellwerte für die notwendige Beurteilung durch den Netzbetreiber und Festlegungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit	2.0
Hauptabschnitt D2	Richtlinie zur Beurteilung von Netzurückwirkungen	
Hauptabschnitt D3	Tonfrequenz-Rundsteuerung; Empfehlung zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen	
Hauptabschnitt D4	Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen mit Verteilernetzen	
Teil E Systemschutzplan	Technische Maßnahmen zur Vermeidung von Großstörungen und Begrenzung ihrer Auswirkungen	2.2.3.0
Teil F	Technische Regeln für Zählwerterfassung und Zählwertübertragung	2.2
Erzeuger	Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen	1.0
Typ A	Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs A	1.0
Typ B	Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B	
Typ C	Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs C	
Typ D	Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs D	
Netze und Lasten	Anschluss und Parallelbetrieb von Netzen und Lasten	1.0

wird tlw. ersetzt durch „TOR Erzeuger“

wird ersetzt

„TOR Erzeuger“
aufgrund RfG-NC

„TOR Systemschutzplan“
aufgrund von ER-NC

„TOR Netze und Lasten“
aufgrund DCC-NC

Network Codes / Guidelines der EU

Neuorganisation der TOR

Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen

Nächste Schritte und Beteiligung

1. Begriffe und Definitionen
 2. Anwendungsbereich
 3. Bestimmungen, Vorschriften und Verweise
 4. Netzanschlussverfahren und relevante Unterlagen
 5. Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz
 - 5.1 Frequenzhaltung
 - 5.2 Robustheit
 - 5.3 Statische Spannungshaltung
 - 5.4 Netzmanagement und Systemschutz
 - 5.5 Synchronisierung und Netzwiederaufbau
 - 5.6 Informationsaustausch → Anhang
 6. Ausführung der Anlage und Schutz
 - 6.1 Primärtechnik
 - 6.2 Sekundärtechnik
 - 6.3 Schutzeinrichtung
 7. Betriebserlaubnisverfahren
 8. Konformität
 9. Betrieb
 10. Zählung
- Anhang: Informationsaustausch, Beispiele Schutz, Einstellwerte Umrichter, Ablauf Betriebserlaubnis, Nachweisdokumente, Konformitätstests und –simulationen, Parameter für Simulationsmodelle

Wesentliche Anforderungen¹ für Typ A

(< 250 kW und < 110 kV)

1. Begriffe wesentliche Änderung bestehender Stromerzeugungsanlagen
- 2. Anwendungsbereich**
3. Bestimmungen Mindestfrequenzbereich & -zeitraum, Mindestfrequenzgradient
4. Netzanschluss An- & Einschwingzeit LFSM-O² en
5. Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz Fernabschaltung
 - 5.1 Frequenzhaltung**
 - 5.2 Robustheit** Blindstromstützung bei Fehlern, tlw. FRT³-Fähigkeit
 - 5.3 Statische Spannungshaltung**
 - 5.4 Netzmanagement und System
 - 5.5 Synchronisierung und Netzwick
 - 5.6 Informationsaustausch → Anhang
6. Ausführung der Anlage und Schutz Freischaltstelle
 - 6.1 Primärtechnik
 - 6.2 Sekundärtechnik**
 - 6.3 Schutzeinrichtung**
- 7. Betriebserlaubnisverfahren**
8. Konformität Prüfbericht, optional Betriebsmittelbescheinigung, Übergangsfrist
9. Betrieb
10. Zählung inhang: Informationsaustausch, Beispiele Schutz, instellwerte Umrichter, **Ablauf Betriebserlaubnis, Nachweisdokumente**, Konformitätstests und -simulationen, Parameter für Simulationsmodelle

¹geplante Änderungen gegenüber den bisherigen TOR Teil D4/Teil B **in Rot**

²Limited Frequency Sensitive Mode - Overfrequency, Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz

³Fault Ride Through, Fähigkeit zum Durchfahren eines Fehlers

Wesentliche zusätzliche Anforderungen für Typ B

(≥ 250 kW und < 35 MW und < 110 kV)



1. Begriffe und Definitionen
2. Anwendungsbereich
3. Bestimmungen, Vorschriften und Verweise
4. Netzanschlussverfahren und relevante Unterlagen
5. Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz

5.1 Frequenzhaltung

5.2 Robustheit

TOR Systemschutzplan

5.3 Statische Spannungshaltung

5.4 Netzmanagement und Systemschutz

5.5 Synchronisierung und Netz

5.6 Informationsaustausch

Echtzeit-, Nichtverfügbarkeits-
u. Fahrplandaten gem. Art.
40(5) SO-GL, SOGL
Datenaustausch-VO offen!

6. Ausführung der A

6.1 Primärtechnik

6.2 Sekundärtechnik

6.3 Schutzeinrichtung

7. Betriebserlaubnisverfahren

8. Konformität

9. Betrieb

10. Zählung

Anhang: Informationsaustausch, Beispiele Schutz,
Einstellwerte Umrichter, Ablauf Betriebserlaubnis,
Nachweisdokumente, Konformitätstests und
-simulationen, Parameter für Simulationsmodelle

Backup-Stromversor-
gungsquelle ab 1 MW

Tests und
Simulationen

Wesentliche zusätzliche Anforderungen für Typ C

(≥ 35 MW und < 50 MW und < 110 kV)



1. Begriffe und Definitionen
 2. Anwendungsbereich
 3. Bestimmungen, Vorschriften und Verweise
 4. Netzanschluss
**Frequenzabhängiger Modus (FSM, optional),
An- und Einschwingzeit LFSM-U¹**
 5. Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz
 - 5.1 Frequenzhaltung** **Statische Stabilität bei**
 - 5.2 Robustheit** **Leistungsschwankungen**
 - 5.3 Statische Spannungshaltung **Simulationsmodelle**
 - 5.4 **Netzmanagement** und Systemschutz
 - 5.5 Synchronisierung und Netzwiederaufbau**
 - 5.6 Informationsaustausch → Anmelde- und Leistungsdaten
**Optional: Inselbetriebs-
u. Schwarzstartfähigkeit**
 6. Ausführung der Anlage und Schutz
 - 6.1 Primärtechnik
 - 6.2 Sekundärtechnik
 - 6.3 Schutzeinrichtung
 7. Betriebserlaubnisverfahren
 8. Konformität
 9. Betrieb
 10. Zählung
- Anhang: Informationsaustausch, Beispiele Schutz, Einstellwerte Umrichter, Ablauf Betriebserlaubnis, Nachweisdokumente, Konformitätstests und –simulationen, Parameter für Simulationsmodelle

¹Limited Frequency Sensitive Mode – Underfrequency, Wirkleistungserhöhung bei Unterfrequenz

Wesentliche zusätzliche Anforderungen für Typ D

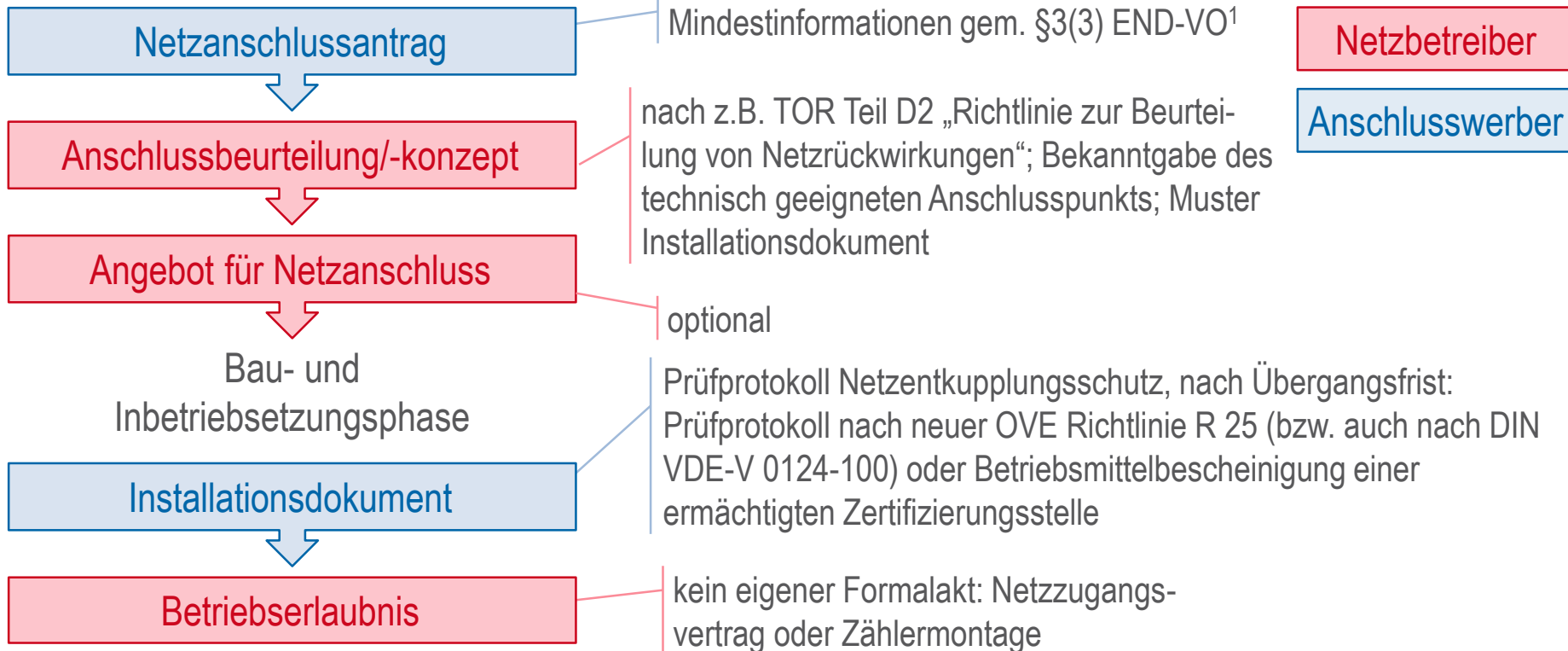
(≥ 50 MW oder ≥ 110 kV - Hochspannung)

1. Begriffe und Definitionen
 2. Anwendungsbereich
 3. Bestimmungen, Vorschriften und Verweise
 4. Netzanschlussverfahren und relevante Unterlagen
 5. Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz
 - 5.1 Frequenzhaltung
 - 5.2 Robustheit
 - 5.3 Statische Spannungshaltung**
 - 5.4 Netzmanagement und Systemschutz
 - 5.5 Synchronisierung und Netzwiederaufbau
 - 5.6 Informationsaustausch → Anhang
 6. Ausführung der Anlage und Schutz
 - 6.1 Primärtechnik
 - 6.2 Sekundärtechnik
 - 6.3 Schutzeinrichtung
 - 7. Betriebserlaubnisverfahren**
 8. Konformität
 9. Betrieb
 10. Zählung
- Anhang: Informationsaustausch, Beispiele Schutz, Einstellwerte Umrichter, Ablauf Betriebserlaubnis, Nachweisdokumente, Konformitätstests und –simulationen, Parameter für Simulationsmodelle

Blindleistungsfähigkeit
bei Teillast

Mehrstufige
Betriebserlaubnis

Betriebserlaubnisverfahren für Typ A



¹END-VO: NetzdienstleistungsVO Strom

Fernwirktechnik und Datenaustausch

(SOGL Datenaustausch-VO offen)

	RfG/TOR	Art 40(5) SOGL
<p>≥ 0,8 kW</p>	<p>Fernwirktechnik <u>Beenden</u> der Wirkleistungsabgabe (1 potentialfreier Kontakt)</p>	<p>bis 2025 ca. 1.600 neue Anlagen bis 1 MW betroffen</p> <p>nur Neuanlagen neu und Bestand</p>
<p>≥ 250 kW</p>	<p>Fernwirktechnik stufenweise <u>Reduktion</u> der Wirkleistungsabgabe (4 potentialfreie Kontakte)</p>	<p>Vorschlag ÜNB https://www.apg.at/de/netz/Network-Codes</p> <p>ca. 1.700 neue und bestehende Anlagen > 1 MW</p>
<p>≥ 1 MW</p>	<p>Fernwirktechnik <u>Sollwertvorgabe</u> (Kommunikationsstandard, z.B. IEC 101/104)</p>	<p>Echtzeitdaten Kommunikationsstandard (z.B. IEC 101/104)</p>
<p>≥ 5 MW</p>		
<p>≥ 25 MW</p>		<p>Vorschlag ÜNB</p> <p>Nichtverfügbarkeits- u. Fahrplandaten (nicht dargebotsabhängig)</p> <p>einige hundert neue und bestehende nicht dargebotsabhängige Anlagen bis 5 MW</p> <p>NV- u. FPL-Daten</p>

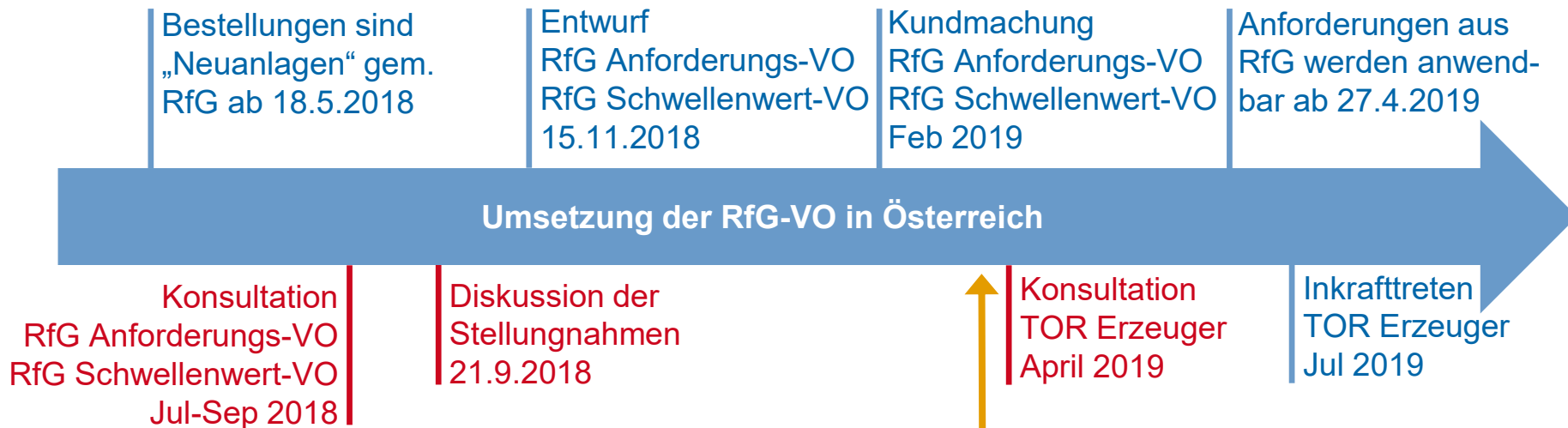
Network Codes / Guidelines der EU

Neuorganisation der TOR

Anforderungen an Stromerzeugungsanlagen

Nächste Schritte und Beteiligung

Nächste Schritte und Beteiligung von Stakeholdern



Stakeholder

Bleiben Sie informiert:

<https://meine.e-control.org/verteilerlisten/>
<https://www.e-control.at/rfg-network-code>

26.3.2019

DI DR. CHRISTINE MATERAZZI-WAGNER



+43 1 24724 500



christine.materazzi-wagner@e-control.at



www.e-control.at

Die Unterlagen zum heutigen Webinar sowie den Link zu dessen Aufzeichnung erhalten Sie morgen automatisch per E-Mail!

48. Webinar

**„Auf dem Weg in die Zukunft: Öffentliche Konsultation von CEER
zur Digitalisierung des Energiesystems “**

mit

DI Stefan Vögel

Leiter Systembetrieb, Abteilung Strom

am Mittwoch, 24. April 2019

Zeit: 11:30 – 12:00 Uhr

ECONERO

Unsere Energie gehört der Zukunft