

Zertifizierung von Stromerzeugungsanlagen anhand der TOR-Erzeuger Richtlinie

Univ.-Prof. DDipl.-Ing. Dr.techn. Robert Schürhuber | Dipl.-Ing.
Darko Brankovic

17.02.2022

Inhalt

- Motivation und Hintergründe
- TOR-Erzeuger
- Grundaufbau der RKS-AT
- Ablauf für den Konformitätsnachweis
- Auszüge anhand der Anforderung LF5M-O

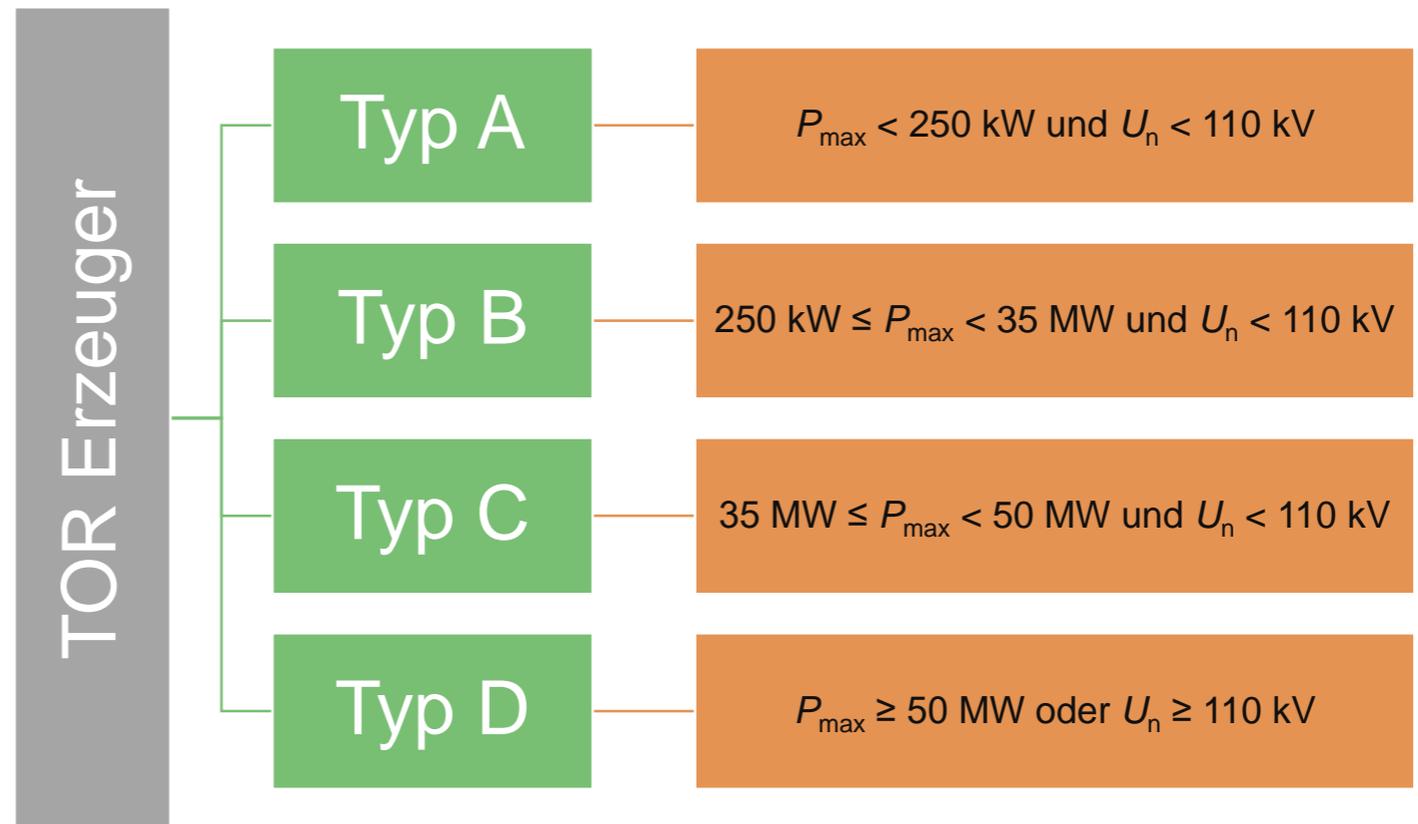
Netzanschlussregeln

- **EU Verordnung 2016/631**
(Requirements for Generators, „RfG“)
- **Nationale Umsetzung der EU-Länder**
- **Umsetzung in Österreich**
 - TOR-Erzeuger
 - Inkrafttreten 01. August 2019



Typendefinition laut TOR-Erzeuger

- Vier Typen vorhanden
- Klassifizierung nach
 - Leistung
 - Spannungsebene
- Anforderungen:
A < B < C < D



Konformitätsanforderungen laut TOR-Erzeuger

		Anforderung	Test	Simulation	Anmerkung	
Typ D	Typ C	Typ B	Limited Frequency Sensitive Mode – O	S,NS	S,NS	
			Fault Ride Through – Fähigkeit		S,NS	
			Dynamische Blindstromstützung		NS	
			Wiederkehr der Wirkleistungsabgabe nach einem Fehler		S,NS	
		Limited Frequency Sensitive Mode – U	S,NS	S,NS		
		Frequency Sensitive Mode	S,NS	S,NS	Optional	
		Regelung zur Frequenzwiederherstellung	S,NS		Optional	
		Synthetische Schwungmasse		NS	Optional	
		Regelung der Dämpfung von Leistungspendelungen		NS		
		Blindleistungskapazität	S,NS	S,NS		
	Test Spannungsregelmodus	NS				
	Test Blindleistungsregelmodus	NS				
	Test Leistungsfaktorregelung	NS				
	Regelbarkeit und Regelbereich der Wirkleistungsabgabe	NS				
	Schwarzstartfähigkeit	S		Optional		
	Inselbetrieb		S,NS	Optional		
	Nachweis Neusynchronisationszeit	S				
			Regelung der Dämpfung von Leistungspendelungen		S	

Gültigkeit der TOR Erzeuger

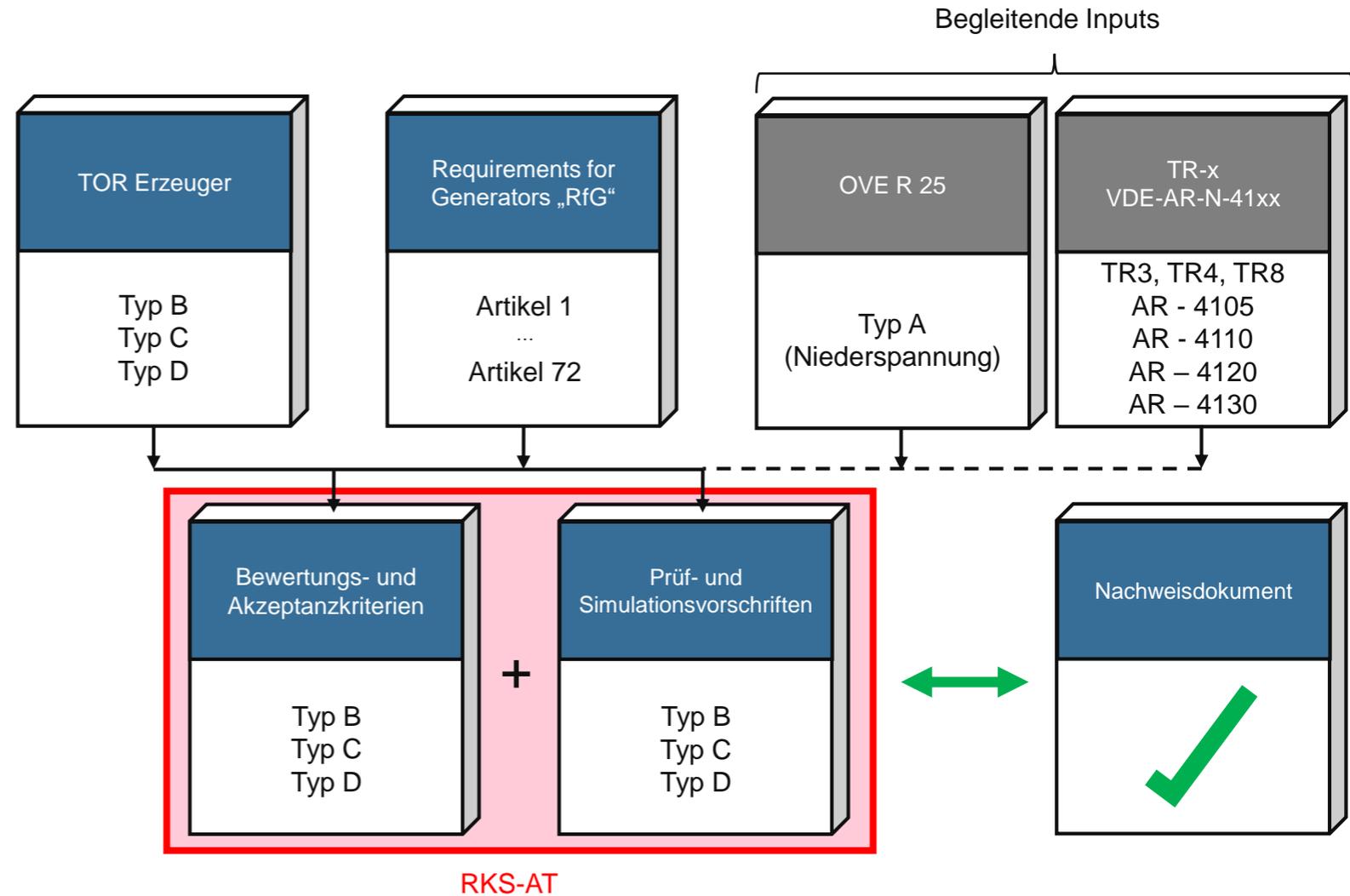
- Neu installierte Stromerzeugungsanlagen bzw. -einheiten
- Wesentliche Änderung
 - Erhöhung der Maximalkapazität um mehr als 15 %
 - Gemeinsamer Tausch von Generator und Erregungseinrichtung
 - Ersatz eines Wechselrichters mit erweiterten elektrischen Eigenschaften
 - Zubau einer Stromerzeugungseinheit
 - Änderung der Spannungsebene auf Betreiben des Netzbenutzers

Motivation für RKS-AT

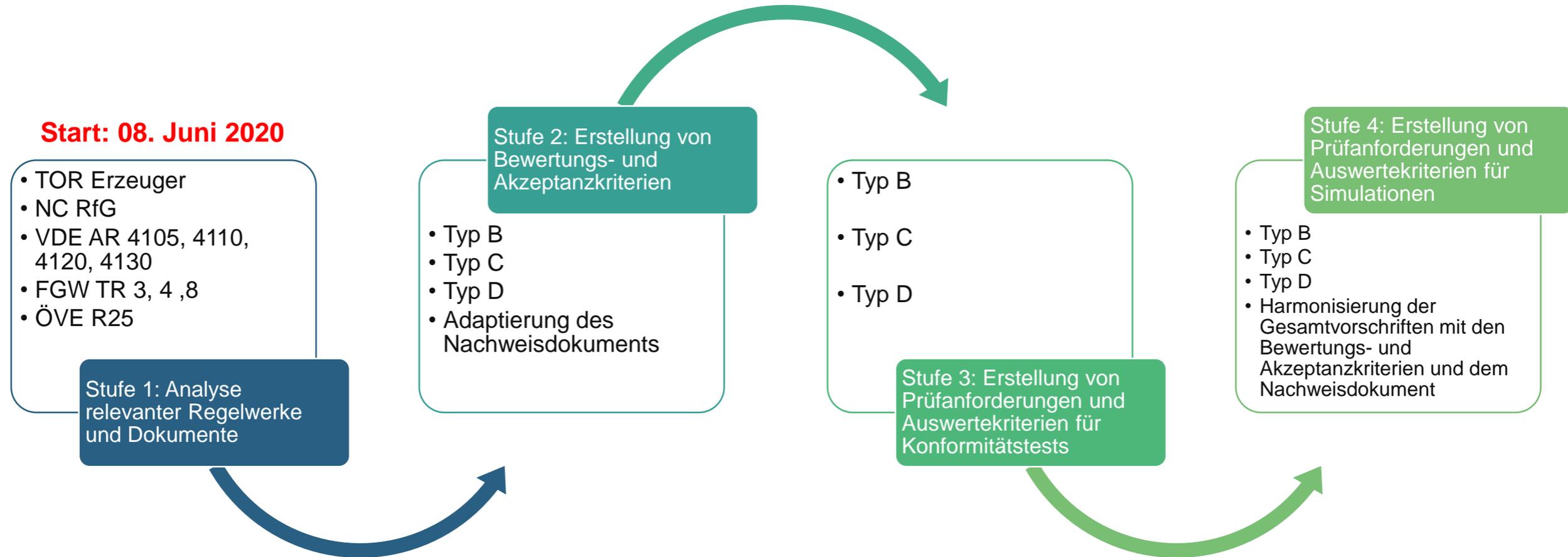
- Keine nationalen Richtlinien für die Erfüllung der Anforderungen aus TOR-Erzeuger für Typ B, Typ C und Typ D
- Berücksichtigung der Vorgaben aus NC RfG bzw. TOR Erzeuger für den Konformitätsnachweis und das Betriebserlaubnisverfahren
- Harmonisierung des Konformitätsnachweises für Österreich
- Beauftragung der TU Graz durch Oesterreichs Energie

Grundaufbau der RKS-AT

- RKS-AT als filterbare Dokumente
- Bewertungs- und Akzeptanzkriterien
- Prüf- und Simulationsvorschriften

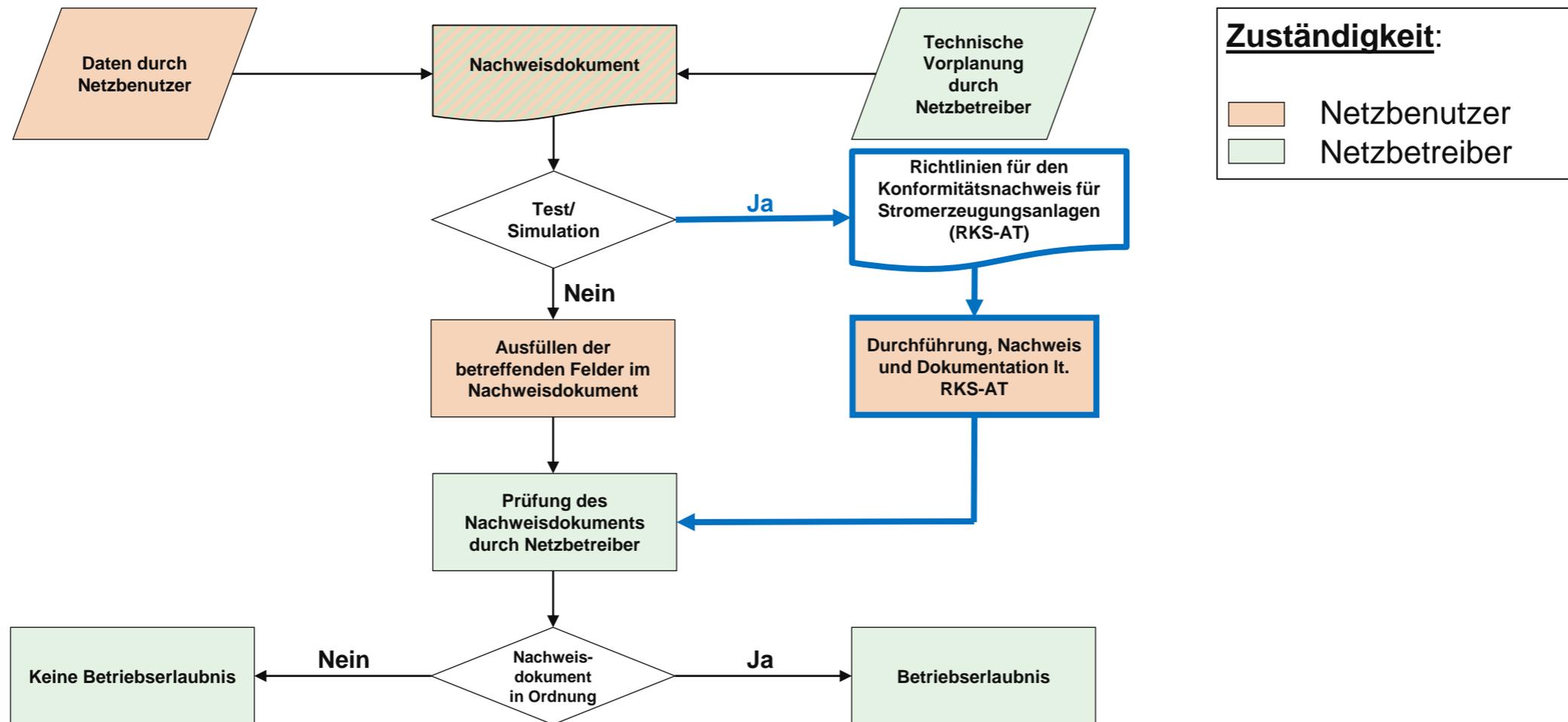


Ablauf zur Erstellung der RKS-AT



Intensive Abstimmungen mit dem Auftraggeber OE (Expertenpool Betriebserlaubnis) und mit ECA sowie relevanten Stakeholdern!

Zukünftiger Ablauf für den Konformitätsnachweis laut TOR



Auszug aus den Bewertungs- und Akzeptanzkriterien zur Anforderung „Limited Frequency Sensitive Mode LFISM-O“

Die Verzögerungszeit $T_{\text{Verzögerung}}$ entspricht den Anforderungen.

S ... synchron

NS ... nicht synchron

Verweis auf TOR Erzeuger Kapitel

Anforderung laut TOR Erzeuger

Anmerkung	Akzeptanzkriterium	Typ	Bestätigung mittels ...	TOR Erzeuger
Falls parametrierbare künstliche Verzögerungszeit vorhanden	Deaktiviert oder 0	S/NS	<input type="checkbox"/> Herstellererklärung <input type="checkbox"/> Zertifikate/Prüfberichte <input type="checkbox"/> Prototypenbestätigung <input type="checkbox"/> Test <input type="checkbox"/> Simulation <input type="checkbox"/> Vor Ort	5.1.3
Falls keine parametrierbare künstliche Verzögerungszeit vorhanden	$\leq 2 \text{ s}$	S/NS	<input type="checkbox"/> Herstellererklärung <input type="checkbox"/> Zertifikate/Prüfberichte <input type="checkbox"/> Prototypenbestätigung <input type="checkbox"/> Test <input type="checkbox"/> Simulation <input type="checkbox"/> Vor Ort	

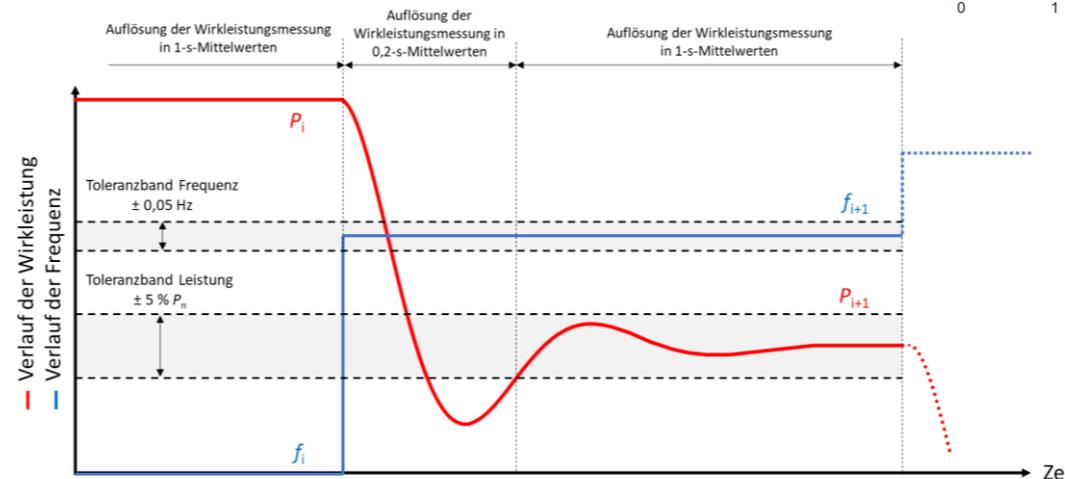
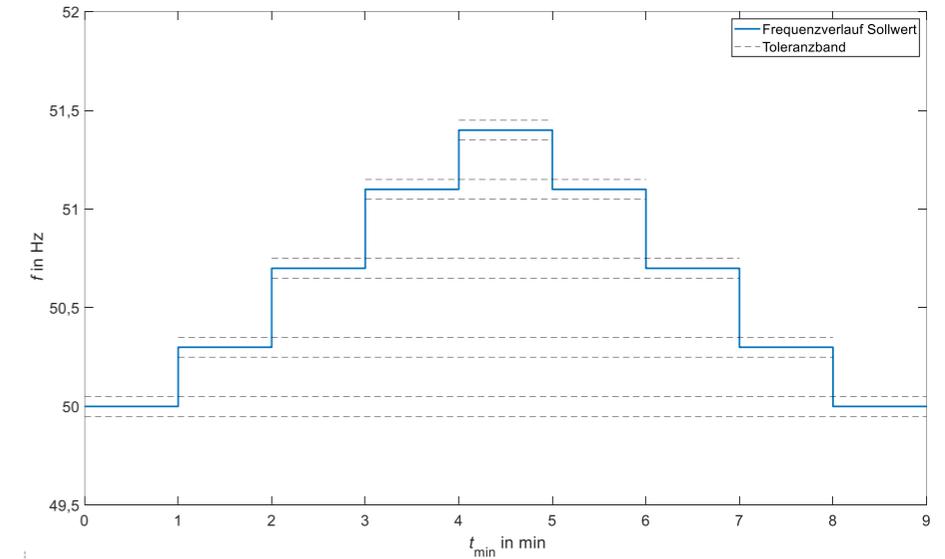
Zusätzliche relevante Anmerkungen

Akzeptanzbereich

Art des Konformitätsnachweises

Auszug aus den Prüfvorschriften zur Anforderung „Limited Frequency Sensitive Mode LFISM-O“

- Vorfehlerbedingungen
- Methodik
- Auswertung
- Dokumentation



Zusammenfassung

- RfG wurde in Österreich durch die TOR-Erzeuger Richtlinie implementiert
- Fehlende Umsetzungsrichtlinie für die Anforderungen gemäß TOR-Erzeuger → Beauftragung TU Graz
- Kompakte Ausarbeitung und klare Strukturierung erstrebt
- Einfache Korrespondenz zwischen Netzbenutzer und Netzbetreiber

Quellen

- Europäische Kommission, „E-Control,“ 27 04 2016. [Online]. Available: <https://www.e-control.at/rfg-network-code>. [Zugriff am 17 11 2021].
- E-Control, „E-Control,“ 12 12 2019. [Online]. Available: <https://www.e-control.at/recht/marktregeln/tor>. [Zugriff am 17 11 2021].



ELEKTRISCHE ANLAGEN & NETZE TU GRAZ