

TAR-Infotage
Mittel- und Hochspannung

Nachweis der elektrischen Eigenschaften- Zertifikate

Dr.-Ing. Mark Meuser,
Leiter Zertifizierungsstelle/Prüflabor,
FGH Zertifizierungsgesellschaft
Leipzig, 03.04.2019



Einführung

Übersicht der Nachweispfade

Ablauf, Nachweisumfang und Prüfverfahren

- Einheiten- und Komponentenzertifikate
- Anlagenzertifikat A und B
- Anlagenzertifikat C

Zusammenfassung



Einführung

Energiewende und ihre Implikationen

- Übernahme der bisher vornehmlich durch konventionelle thermische Großkraftwerke erbrachten Systemdienstleistungen durch dezentrale Erzeugungsanlagen
 - Frequenzhaltung
 - Spannungshaltung
 - Netzstützung bei Störungsereignissen
 - Schutzkonzepte
 - Zuschaltbedingungen
 - Spannungsqualität

Energiewende und ihre Implikationen

Definition und Quantifizierung erforderlicher Systemdienstleistungen
(technischer Anforderungen) von/an Erzeugungsanlagen

→ Netzanschlussregeln: z.B. VDE-AR-N 4110, 4120)

Sicherstellung der Einhaltung der
Netzanschlussregeln durch die EZA
(Konformitätsbewertung)

→ Nachweisverfahren (Prüf-, Validierungs- und
Zertifizierungsverfahren): FGW, VDE & IEC / CLC

Verpflichtungen der Netzbetreiber und gesetzlicher Rahmen

- Gewährleistung technischer Sicherheit der betriebenen Anlagen (§49 EnWG)
 - Einhaltung der maßgeblichen „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ bei Einhaltung VDE-Vorschriften vermutet
 - auch deswegen technische Regelsetzung beim FNN unter VDE-Dach
 - Anschlusspflicht von Netzkunden zu transparenten Bedingungen (§17 EnWG) bedingt Recht und Erfordernis zu deren Definition und Veröffentlichung (§19 EnWG)
 - außerdem Verordnungsermächtigungen für das BMWi zur Definition von Anforderungen und deren Nachweisprozess (insbesondere §17 und §49 EnWG)
- Elektrotechnische-Eigenschaften-Nachweis-Verordnung - NELEV)
- gilt auch Speicheranlagen

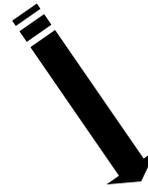
WAS!

Netzanschlussregel
(VDE-AR-N 4110 / 4120)



WIE!

FGW-TR8
Zertifizierungsverfahren



FGW-TR3
(mit Verweisen auf IEC 61400-21)
Bestimmung der elektrischen
Eigenschaften

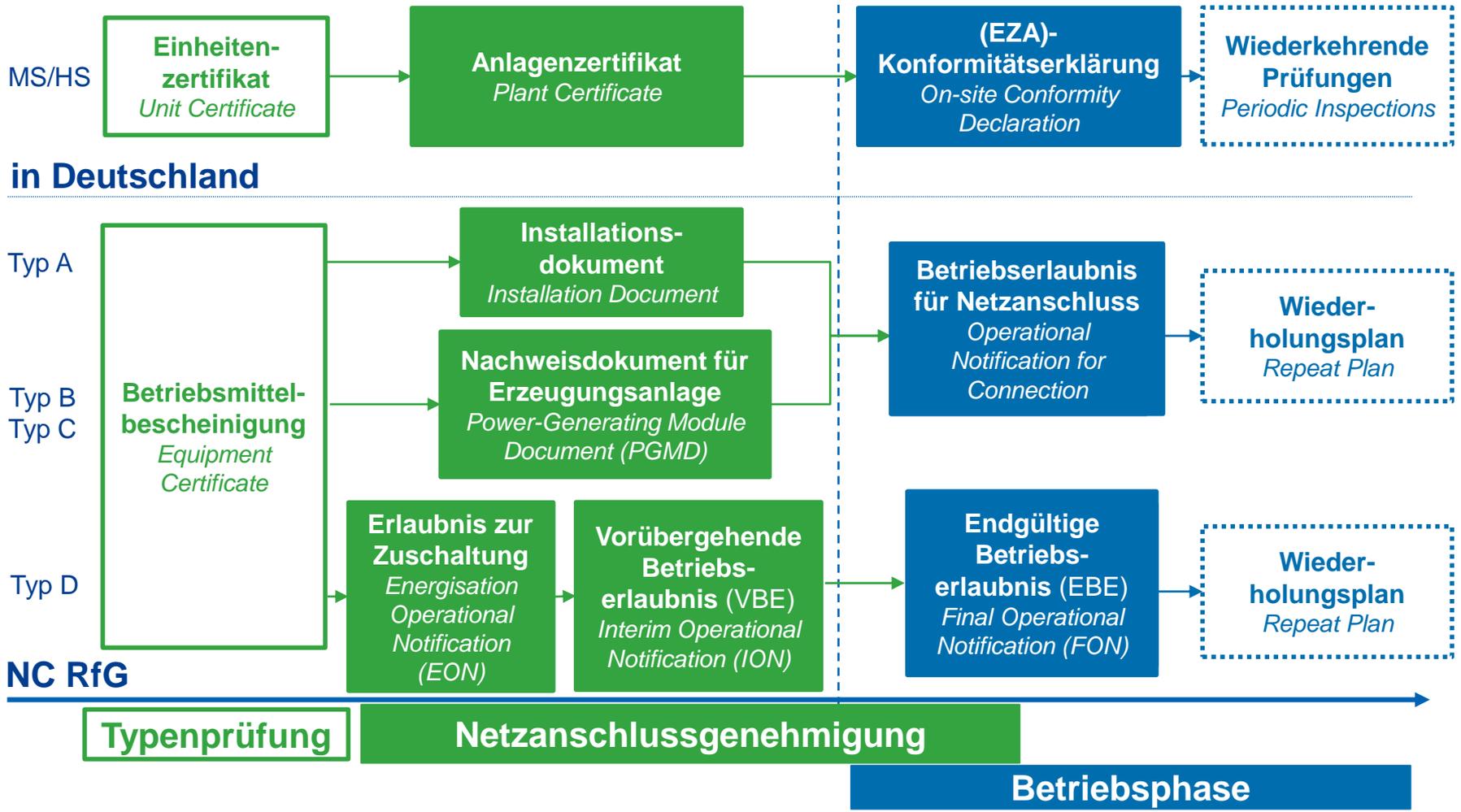
FGW-TR4
(mit Verweisen auf IEC 61400-27)
Modellvalidierung & Anlagensimulation



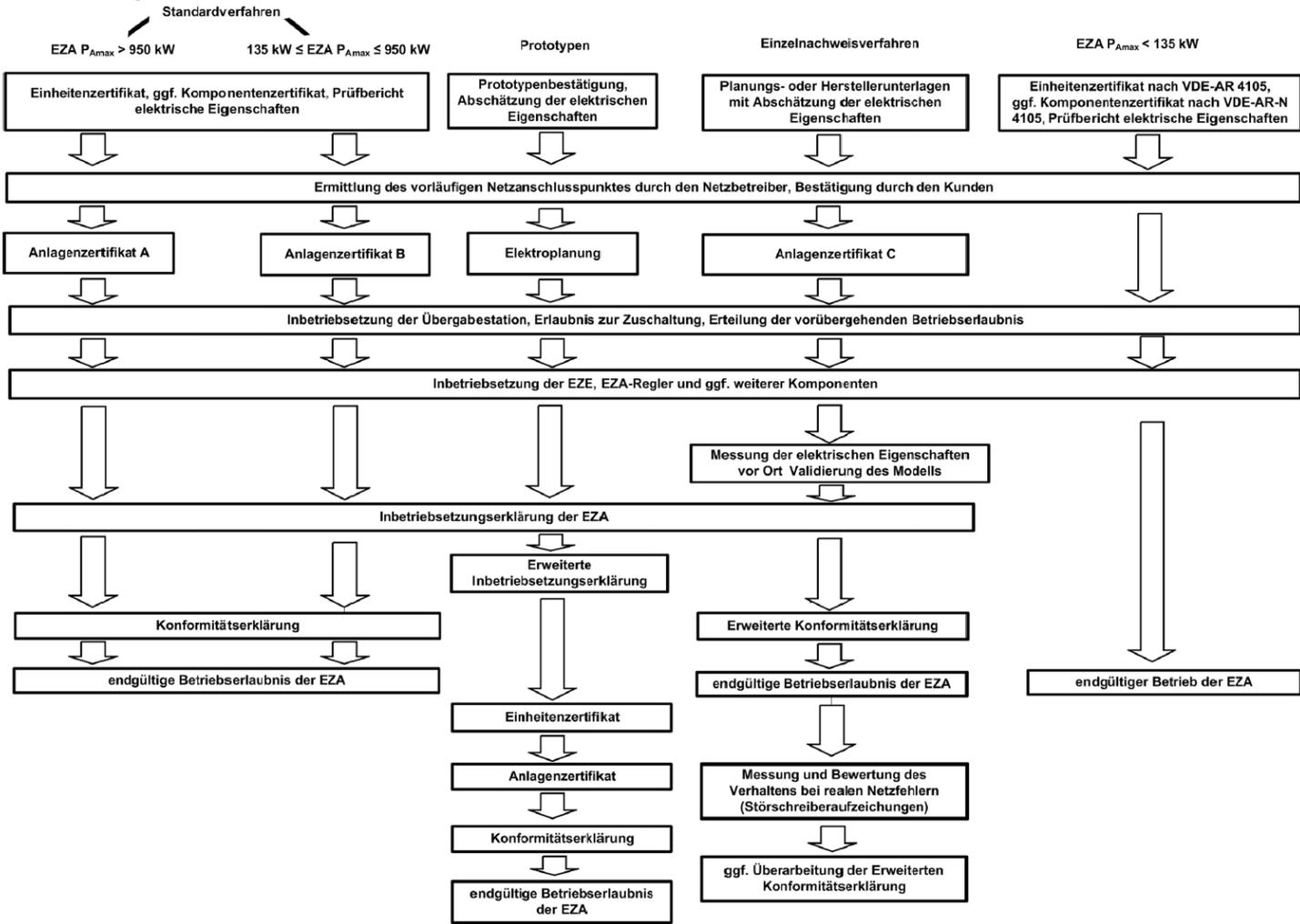
Übersicht der Nachweispfade

Kategorie	Spannungsebene	Technische Anforderungen aus RfG		Nachweisverfahren / Compliance
	Netzanschlussleistung	Non-Exhaustive Requirements → Nationale Implementierung	Exhaustive Requirements → Fixe Vorgaben	
<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center;">steigende Anforderungen</div>	Typ A VDE-AR-N 4100 / 4105	$U_N < 110 \text{ kV}$ $P \geq 0,8 \text{ kW}$ (DE: $P \geq 0,8 \text{ kW}$)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannungshaltung und -stützung ▪ Frequenzhaltung und -stützung ▪ Schutzsystem und -einstellungen ▪ Netzwiederaufbau ▪ Fernwirktechnik ▪ Regelungs- & Kommunikationstechnik ▪ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Installationsdokument <i>(Installation document)</i> → enthält u.a. Betriebsmittelbescheinigung <i>(Equipment Cert.)</i>
	Typ B VDE-AR-N 4110	$U_N < 110 \text{ kV}$ $P \geq 0,1 \dots 1 \text{ MW}$ (DE: $P \geq 135 \text{ kW}$)		
	Typ C VDE-AR-N 4110	$U_N < 110 \text{ kV}$ $P \geq 5 \dots 50 \text{ MW}$ (DE: $P \geq 36 \text{ MW}$)		
	Typ D VDE-AR-N 4120 / 4130	$U_N \geq 110 \text{ kV}$ oder $P \geq 10 \dots 75 \text{ MW}$ (DE: $P \geq 45 \text{ MW}$)		
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Betriebsmittelbescheinigung <i>(Equipment Certificate)</i> ▪ Nachweisdokument für Stromerzeugungsanlagen <i>(Power Generating Module Documentation)</i> ▪ Nachweis durch Tests und/oder Simulationen 	

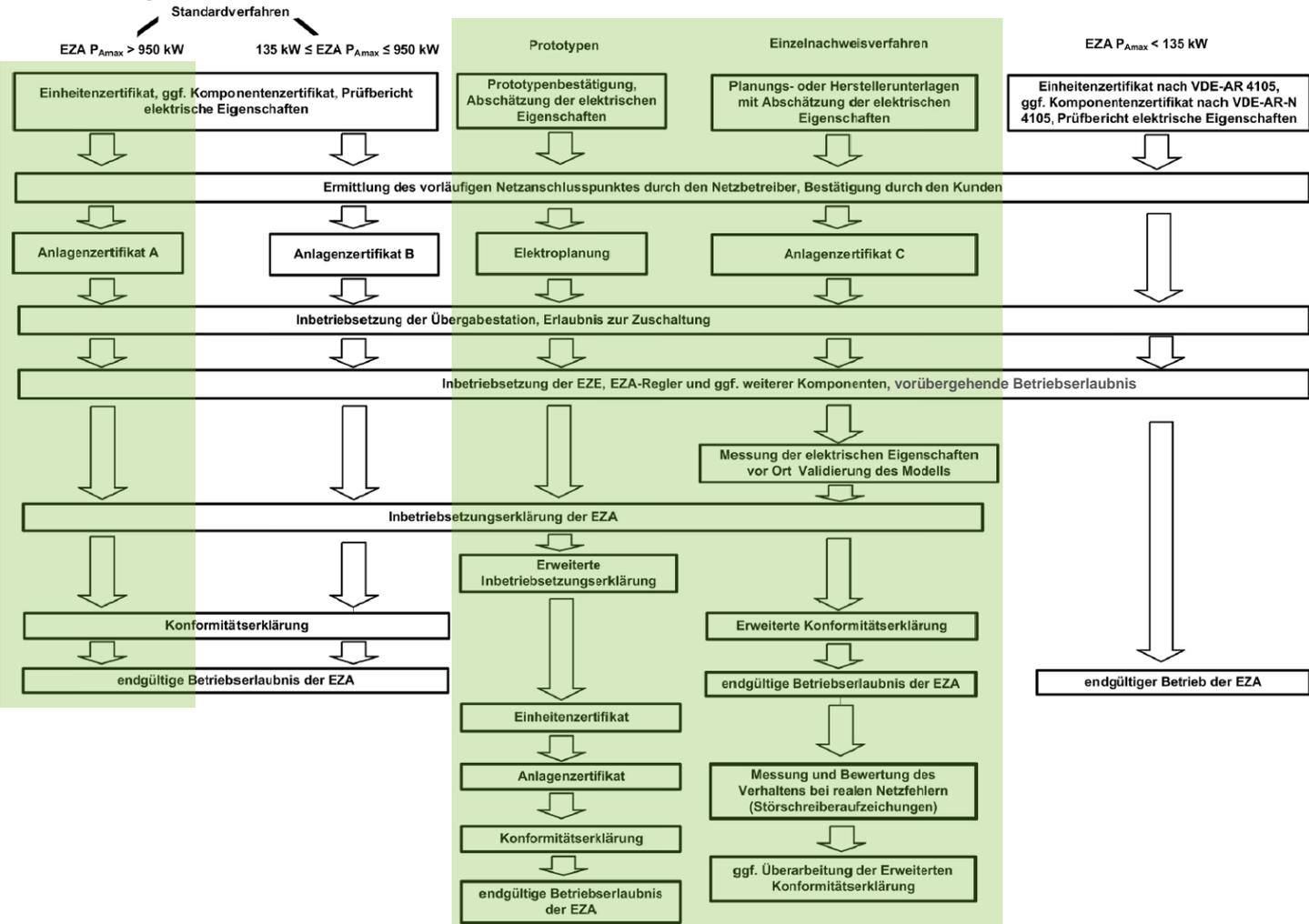
Inbetriebsetzung



VDE-AR-N 4110



VDE-AR-N 4120



Übersicht der Nachweisdokumente

TAR-Infotage Mittel- und Hochspannung

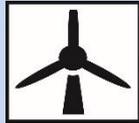
VDE-AR-N	4105	4110	4120
Einheitenzertifikat (EZE / Speicher)	basierend auf Typprüfung nach VDE 0124-100	basierend auf Typprüfung nach FGW-TR3 inkl. Modellvalidierung nach FGW-TR4	basierend auf Typprüfung nach FGW-TR3 inkl. Modellvalidierung nach FGW-TR4
Komponentenzertifikat Schutzeinrichtung	für zentralen NA-Schutz basierend auf Typprüfung nach VDE 0124-100	basierend auf Typprüfung nach FGW-TR3	basierend auf Typprüfung nach FGW-TR3
Komponentenzertifikat (EZA-)Regler	-	basierend auf Typprüfung nach FGW-TR3 inkl. Modellvalidierung nach FGW-TR4	basierend auf Typprüfung nach FGW-TR3 inkl. Modellvalidierung nach FGW-TR4
Komponentenzertifikat Aktive Kompensation	-	basierend auf Typprüfung nach FGW-TR3 inkl. Modellvalidierung nach FGW-TR4	basierend auf Typprüfung nach FGW-TR3 inkl. Modellvalidierung nach FGW-TR4
Anlagenzertifikat	-	Typ A: Standardverfahren auf Basis von Einheiten- und Komponentenzertifikaten Typ B: wie Typ A, aber reduzierter Nachweisumfang Typ C: Für EZE in Kleinstserie und EZE sehr großer Leistung ($S_{rE} \geq 5$ MVA) basierend auf einer EZA-Vermessung an Kundenanlage vor Ort	Typ A: Standardverfahren auf Basis von Einheiten- und Komponentenzertifikaten Typ C: Einzelnachweisverfahren basierend auf einer EZA-Vermessung an der betriebsbereiten Kundenanlage vor Ort
Modellzertifikat	-	Bei Anlagenzertifikat Typ A: nein Bei Anlagenzertifikat Typ C: ja	Bei Anlagenzertifikat Typ A: nein Bei Anlagenzertifikat Typ C: ja
Inbetriebsetzungs- und Konformitätserklärung	-	Gemäß FGW-TR8 Bei Anlagenzertifikat Typ C: Erweiterte Konformitätserklärung auf Basis der EZA-Vermessung an Kundenanlage vor Ort	Gemäß FGW-TR8 Bei Anlagenzertifikat Typ C: Erweiterte Konformitätserklärung auf Basis der EZA-Vermessung an Kundenanlage vor Ort



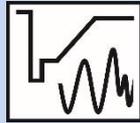
Ablauf, Nachweisumfang und Prüfverfahren

Erzeugungseinheit (EZE)

EZE-Modell



Typprüfungen (TR3)



Hersteller-
erklärung/en

Einheitszertifikat

Vollständige Beschreibung
aller EZE-Funktionalitäten
(Technische Daten, Modi,
Einstellbereiche)

Validierung (TR4) = Vergleich der Kenngrößen
(I_w, I_b), P, Q aus Simulation und Vermessung bei
identischem Prüfaufbau

- FRT-Verhalten
- Wirkleistungs-
verhalten
- Blindleistungs-
bereitstellung
- Netzurückwirkungen
- Schutzfunktionen
- ...

Vollständige,
projektspezifische
Berechnung der
EZA-Charakteristiken

Projektspezifische
Bewertung der
elektrischen
EZA-Eigenschaften

Anlagenzertifikat A

Validiertes Modell



EZA



Netz



Berechnung des
Verhaltens von EZA

Anlagenzertifikat B : Vereinfachte Zertifizierung

TAR-Infotage
Mittel- und Hochspannung

VDE FNN

Kategorie	Bewertung im Vgl. zu Anlagenzertifikat A
Einspeiseleistung	wie A
Bemessung der Betriebsmittel	Keine Bewertung
Spannungsänderung am Netzanschlusspunkt NAP	Keine Bewertung
Erforderliche Kurzschlussleistung für Typ 1 Anlagen	Keine Bewertung
Schnelle Spannungsänderungen / Flicker / Oberschwingungen	Keine Bewertung
Kommutierungseinbrüche	Keine Bewertung
Unsymmetrien	wie A
Tonfrequenzrundsteuerung & Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes	Keine Bewertung
Quasistationärer Betrieb	wie A, aber an EZE-Klemmen
Polrad- und Netzpendelungen	wie A
Nachweis Inselbetrieb und Teilnetzbetriebsfähigkeit	wie A
Schwarzstartfähigkeit	wie A

Anlagenzertifikat B : Vereinfachte Zertifizierung

TAR-Infotage
Mittel- und Hochspannung

VDE FNN

Kategorie	Bewertung im Vgl. zu Anlagenzertifikat A
Statische Spannungshaltung	wie A, aber an EZE-Klemmen zzgl. EZA-Regler-Konzept
Verhalten im Netzfehlerfall FRT	Keine Bewertung (Einheitszertifikat ausreichend)
Wirkleistungsabgabe, Netzsicherheitsmanagement	wie A
Leistungs-/Frequenzregelung P(f)	Keine Bewertung (Einheitszertifikat ausreichend)
Kurzschlussstromeintrag	Kein Ausweis
Schutztechnik und -einstellungen	wie A
Zuschaltbedingungen & Synchronisierung	wie A
Abfangen auf Eigenbedarf	wie A
USV	wie A
Sprunghafte Spannungsänderungen	Keine Bewertung
Simulationsmodell der EZA	Keine Bewertung

Elektroplanung
Prototypen

Inbetriebsetzung Übergabestation

Vorläufige Betriebserlaubnis

Inbetriebsetzung EZE, EZA-Regler, ggf.
weitere Komponenten

Inbetriebsetzungserklärung

Erweiterte Inbetriebsetzungserklärung

Einheitenzertifikat

Anlagenzertifikat

Konformitätserklärung

Endgültige Betriebserlaubnis

Basis (für jede EZE erforderlich):

Einheitenzertifikat soweit vorhanden, sonst
alternativ Prototypenbestätigung

**Berechnungen für die netztechnische
Bewertung des Netzbetreibers:**

1. Lastflussberechnungen für Q-
Stellbereich, Dauerbetriebsbereich (U)
inkl. Einfluss Schutzeinstellungen
2. Abschätzung der Netzurückwirkungen auf
Basis der Herstellerangaben

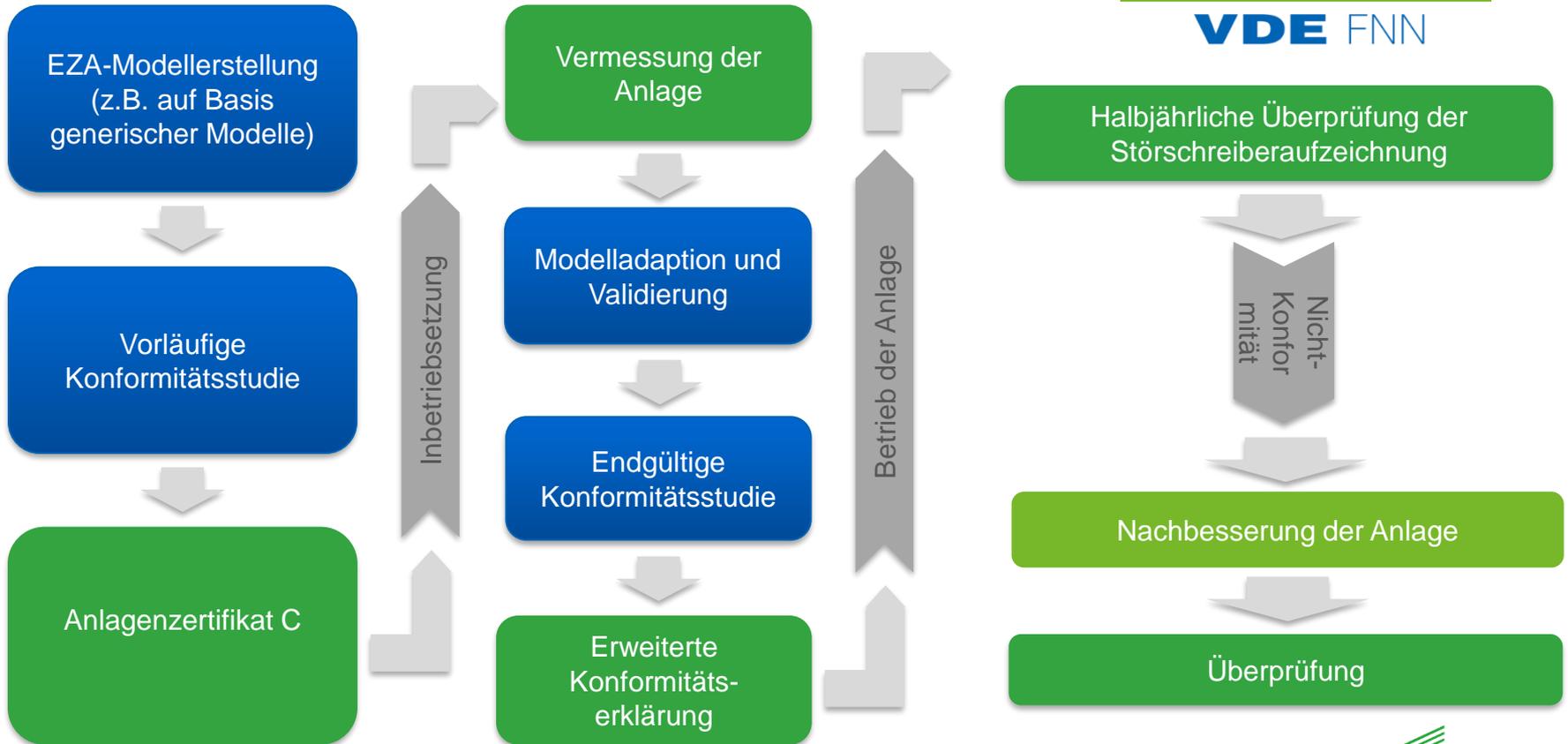
**Sonstige Angaben für die netztechnische
Bewertung des Netzbetreibers:**

1. Dauerbetriebsbereich (f) und FRT auf
EZE-Ebene basierend auf Angaben im
EZE-Z bzw. in der Prototypenbestätigung)
2. Wirk- und Blindleistungsregelung
(basierend auf Angaben im EZE-Z bzw. in
der Prototypenbestätigung)

Einzelnachweisverfahren - Anlagenzertifikat C

TAR-Infotage
Mittel- und Hochspannung

VDE FNN





Zusammenfassung

- VDE FNN TARs bilden den notwendigen Rahmen zur Systemintegration von (dezentralen) Erzeugungsanlagen durch Bündelung der technischen Anforderungen an elektrische Kraftwerkseigenschaften (Systemdienstleistungen)
- Anforderungen an die elektrischen Eigenschaften und deren Nachweis sind in Deutschland über EnWG / NEIEV bindend und Voraussetzung für die Inbetriebsetzung
- Nachweise sind für einzelne Einheiten/Komponenten wie auch projektspezifisch für ganze Erzeugungsanlagen als Zertifikate zu erbringen ($P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$)
- Technische Richtlinien der FGW bzw. VDE gestalten Details des Zertifizierungsprozesses, der Vermessung und der Modellvalidierung im gegebenen TAR-Rahmen
- Vereinfachte Nachweisprozesse für Anlagen kleiner Leistung, Sonderverfahren für Anlagen sehr großer Leistung

**TAR-Infotage
Mittel- und Hochspannung**

VDE FNN

**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**

Ihr Ansprechpartner



Dr. Mark Meuser

Leiter Zertifizierung/ Prüflabor

FGH Zertifizierungsgesellschaft mbH

mark.meuser@fgh-zertifizierung.de

+49 241 997857 200

IMPRESSUM

FNN Fachtagung
„TAR-Infotage Mittel- und Hochspannung“
2. bis 4. April 2019, Leipzig

Veranstalter und Herausgeber
EW Medien und Kongresse GmbH
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin
www.ew-online.de

April 2019

Copyright:
Sämtliche Texte, Bilder und andere veröffentlichten Informationen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem Copyright von EW Medien und Kongresse GmbH. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung von EW Medien und Kongresse GmbH unzulässig und strafbar. Das gilt vor allem für Vervielfältigungen in jeglicher Form, Übersetzung, die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, sowie Verlinkung, Weiterleitung per Mail oder Verbreitung auf Websites oder im Intranet.