

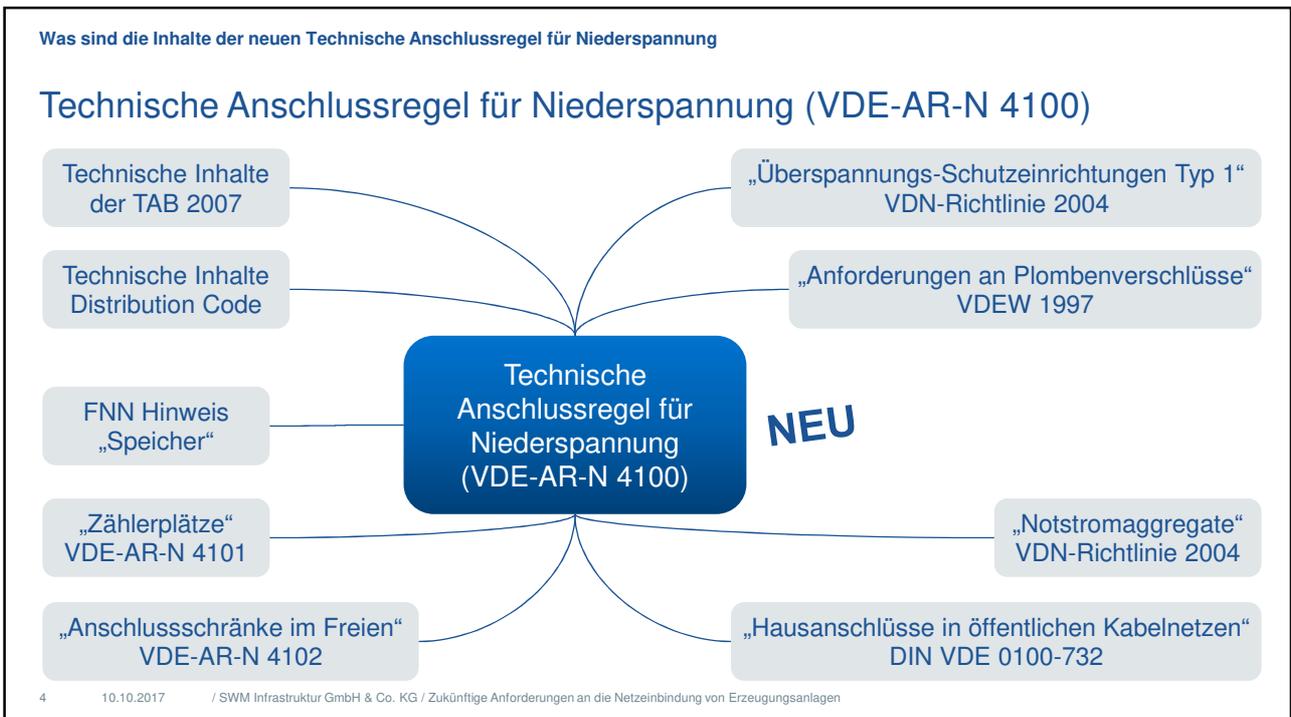
Technische Anschlussbedingungen

Technische Anschlussbedingungen für Niederspannung (TAB 2018)



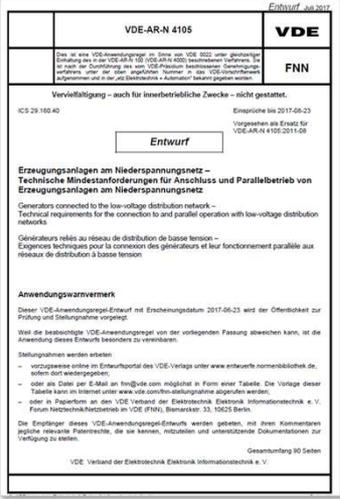
- ▶ Kein offizielles Einspruchsverfahren vorgesehen
- ▶ Das Dokument verweist auf die technischen Mindestanforderungen, die in der VDE-AR-N 4100 und 4105 geregelt sind
- ▶ Inhalte:
 - ▶ Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte
 - ▶ Inbetriebnahme / -setzung
 - ▶ Netzanschluss
 - ▶ Hauptstromversorgung
 - ▶ Mess- /Steuereinrichtungen, Zählerplätze, Kommunikation
 - ▶ Elektrische Verbrauchsgeräte
 - ▶ Vorübergehend angeschlossene Anlagen
 - ▶ Auswahl Schutzmaßnahmen
 - ▶ Erzeugungsanlagen, Speicher, Notstromaggregate

3 10.10.2017 / SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG / Zukünftige Anforderungen an die Netzeinbindung von Erzeugungsanlagen



Entwurf 2017 – VDE-AR-N 4105

VDE-Anwendungsregel „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“



- ▶ Der Entwurf enthält zahlreiche technische Neuerungen
- ▶ Höhere Anforderungen an dezentrale Erzeugungsanlagen sorgen für Integration künftiger Erzeugungsleistung mit neuen netzstützenden Eigenschaften
- ▶ Anwendungsregel setzt Europäischen Network Code „Requirements for Generators“ für die Niederspannung um
- ▶ Zusammen mit der „TAR Niederspannung“ (E VDE-AR-N 4100) entsteht ein neues Basisregelwerk für diese Spannungsebene

5 10.10.2017 / SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG / Zukünftige Anforderungen an die Netzeinbindung von Erzeugungsanlagen

Entwurf 2017 – VDE-AR-N 4105

Wesentliche Neuerungen sind unter anderem

- ▶ **Dynamische Netzstützung**
 - ▶ Neue Erzeugungsanlagen müssen künftig bei kurzzeitigen Spannungseinbrüchen oder -erhöhungen am Netz bleiben und es so stützen.
- ▶ **Einspeisung von Blindleistung in Abhängigkeit von der Spannung (Q(U)-Regelung)**
 - ▶ Je nach örtlichen Gegebenheiten lassen sich so mehr Erzeugungsanlagen in ein vorhandenes Netz integrieren.
- ▶ **Wirkleistungsabgabe bei Unterfrequenz**
 - ▶ Wenn Leistung im System fehlt, speisen Erzeugungsanlagen und Speicher künftig verstärkt ein und stützen so das System.

6 10.10.2017 / SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG / Zukünftige Anforderungen an die Netzeinbindung von Erzeugungsanlagen

Entwurf 2017 – VDE-AR-N 4105

Anwendungsbereich, Leistungsklassen

- ▶ Die VDE-AR-N 4105 gilt für alle Erzeugungsanlagen (EZA) im Niederspannungsnetz
- ▶ Stromspeicher wurden neu in der Anwendungsregel integriert
- ▶ Für EZA mit einem Kurzzeitparallelbetrieb > 100 ms kommt die VDE-AR-N 4105 zur Anwendung
- ▶ Die neue 150 kVA-Grenze gibt folgendes vor:
 - ▶ Für EZA < 150 kVA
welche auch im MS-Netz angeschlossen sind, gelten die Vorgaben aus der VDE-AR-N 4105
 - ▶ Für EZA > 150 kVA
welche auch im NS-Netz angeschlossen sind, gelten die Vorgaben aus der künftigen VDE-AR-N 4110 „Technische Anschlussregel Mittelspannung“

7 10.10.2017 / SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG / Zukünftige Anforderungen an die Netzeinbindung von Erzeugungsanlagen

Entwurf 2017 – VDE-AR-N 4105

Begriffe

- ▶ Neue und wichtige Begriffe:
 - ▶ **$P_{AV, E}$**
zwischen Netzbetreiber und Anschlussnehmer vereinbarte Wirkleistung der Kundenanlage für Einspeisung
 - ▶ **Speicher**
Anlage, die elektrische Energie aus dem kundeneigenen Netz bzw. aus dem öffentlichen Netz beziehen und einspeisen kann
 - ▶ **Typ 1**
Synchrongeneratoren
 - ▶ **Typ 2**
Umrichter, Asynchrongeneratoren, Stirlinggenerator, Brennstoffzellen

8 10.10.2017 / SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG / Zukünftige Anforderungen an die Netzeinbindung von Erzeugungsanlagen

Entwurf 2017 – VDE-AR-N 4105

Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) / Kuppelschalter

▶ NA-Schutz

- ▶ Typgeprüfte Schutzeinrichtung mit Zertifikat
- ▶ Neue Einstellwerte
- ▶ Ein Ausfall der Hilfsspannung muss zum unverzögerten Auslösen des Kuppelschalters führen

Schutzfunktion	Schutzrelais-Einstellwerte*					
	Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen		direkt gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n > 50$ kW		Umrichter	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	$1,15 U_n$	≤ 100 ms	$1,25 U_n$	≤ 100 ms	$1,25 U_n$	≤ 100 ms
Spannungssteigerungsschutz $U >$	$1,10 U_n^{**}$	≤ 100 ms	$1,10 U_n^{**}$	≤ 100 ms	$1,10 U_n^{**}$	≤ 100 ms
Spannungsrückgangsschutz $U <$	$0,8 U_n^{***}$	≤ 100 ms	$0,8 U_n$	$1,0$ s****	$0,8 U_n$	$3,0$ s
Spannungsrückgangsschutz $U <<$	entfällt		$0,45 U_n$	300 ms****	$0,45 U_n$	300 ms
Frequenzrückgangsschutz $f <$	$47,5$ Hz	≤ 100 ms	$47,5$ Hz	≤ 100 ms	$47,5$ Hz	≤ 100 ms
Frequenzsteigerungsschutz $f >$	$51,5$ Hz	≤ 100 ms	$51,5$ Hz	≤ 100 ms	$51,5$ Hz	≤ 100 ms

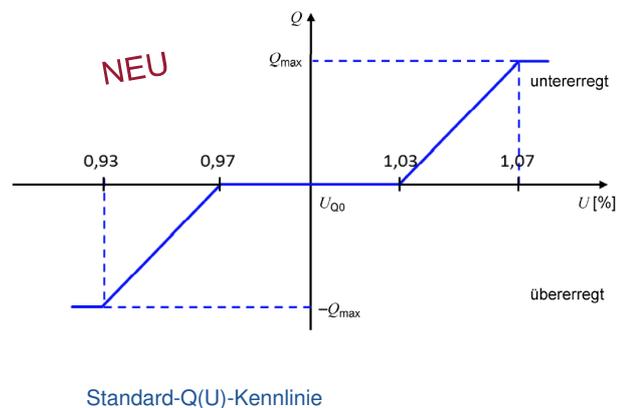
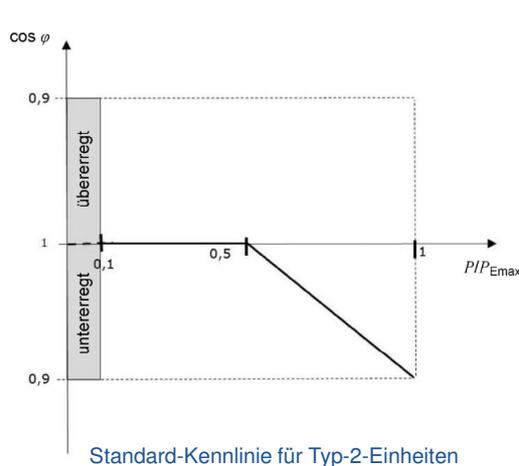
▶ Kuppelschalter

- ▶ Es ist ein Kuppelschalter zu verwenden. Er wird vom NA-Schutz angesteuert und löst automatisch aus, wenn mindestens eine Schutzfunktion anspricht.

9 10.10.2017 / SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG / Zukünftige Anforderungen an die Netzeinbindung von Erzeugungsanlagen

Entwurf 2017 – VDE-AR-N 4105

Blindleistungseinspeisung Spannungsabhängigkeit (Q(U)-Regelung)



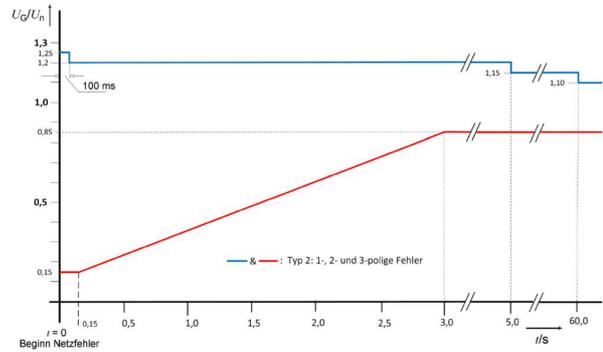
10 10.10.2017 / SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG / Zukünftige Anforderungen an die Netzeinbindung von Erzeugungsanlagen

Entwurf 2017 – VDE-AR-N 4105

Dynamische Netzstützung für Typ-2-Einheiten

▶ Solange die an die Erzeugungseinheit oder dem Speicher anliegenden Außenleiter-Neutralleiter-Spannungen an den Generatorklemmen innerhalb der im Bild dargestellten Grenzkurven liegen, darf es im gesamten Betriebsbereich der Erzeugungseinheit als auch des Speichers nicht zur Instabilität der Erzeugungseinheit und des Speichers und nicht zu einer Trennung vom Netz kommen.

- ▶ rot Unterspannungs-Grenzkurve
- ▶ blau Überspannungs-Grenzkurve



Legende
 — & — : Typ 2: 1-, 2- und 3-polige Fehler
 — : FRT-Kurve für 1-, 2- und 3-polige Netzfehler
 UG : Effektivwert der aktuellen Spannung an den Generatorklemmen

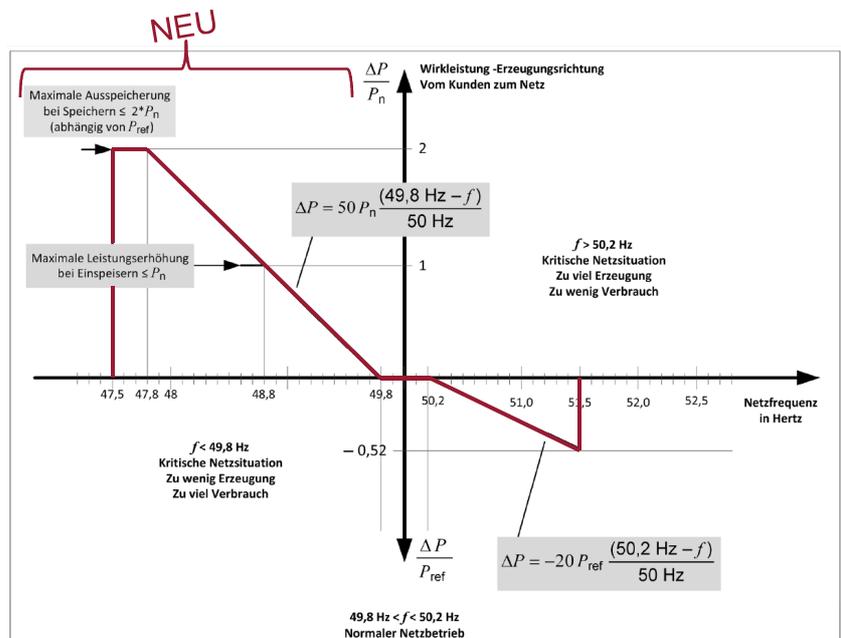
Grenzwerte für den Spannungsverlauf an den Generatorklemmen

Entwurf 2017 – VDE-AR-N 4105

Wirkleistungsabgabe bei Unterfrequenz

Liegt die Netzfrequenz außerhalb des Toleranzbandes von ± 200 mHz um die Netznennfrequenz von 50,0 Hz, liegt ein kritischer Systemzustand im Verbundnetz vor und alle regelbaren Erzeugungsanlagen, Speicher und regelbaren Lasten müssen zur Stützung der Netzfrequenz beitragen.

Alle Erzeugungseinheiten müssen bei Frequenzen unterhalb von 49,8 Hz die momentan erzeugte Wirkleistung P_{mom} mit einem Gradienten von 100 % P_{ref} je Hertz bis zu Ihrem technisch möglichen Maximalwert steigern.



Entwurf 2017 – VDE-AR-N 4105

Nachweise durch Zertifikate einer Zertifizierungsstelle

- ▶ Einheitszertifikat ersetzt den Konformitätsnachweis für Erzeugungseinheiten
- ▶ Zertifikat für den NA-Schutz ersetzt den Konformitätsnachweis

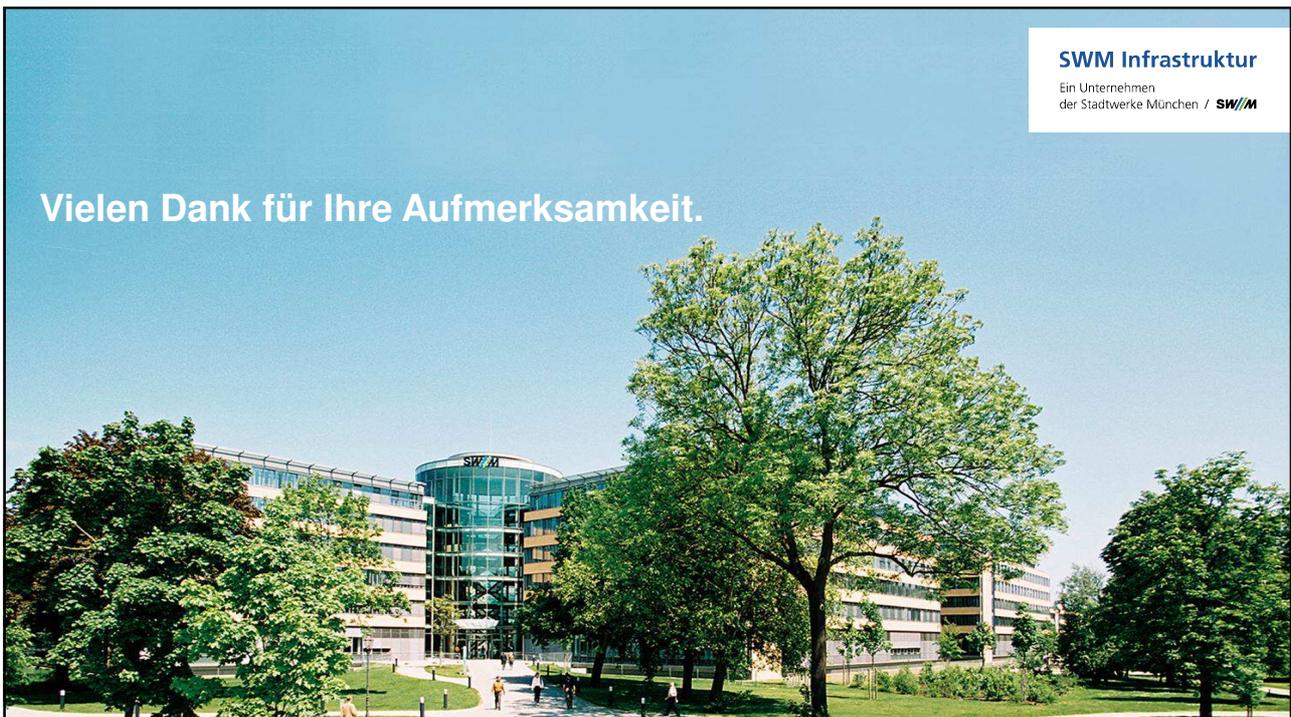
E.4 Einheitszertifikat
(Dieses Formular ist zur Verneinung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

Einheitszertifikat		Nr.: JJJJ - nnnn (laufende Nr.)	
		Untersicherte Kopie No. 1	
Hersteller			
Typ Erzeugungseinheit			
<input type="checkbox"/> Umrichter <input type="checkbox"/> Asynchrongenerator <input type="checkbox"/> Synchrongenerator			
<input type="checkbox"/> Stirlinggenerator <input type="checkbox"/> Brennstoffzelle <input type="checkbox"/> andere			
Bemessungswerte	max. Wirkleistung P_{max}	_____ kW	
	max. Scheinleistung S_{max}	_____ kVA	
	Bemessungsspannung	_____ V	
Bemessungswerte	Bemessungsstrom (AC) I_n	_____ A	
Bemessungswerte	Kurzschlussstrom I_k	_____ A	
Netzanschlussregel	VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz		
Prüfanforderung	DIN VDE V 0124-100 „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“ Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz		
Prüfbericht	_____ vom (TT.MM.JJJJ)		
Die oben bezeichnete Erzeugungseinheit erfüllt die Anforderungen der VDE-AR-N 4105.			
Ort, Datum (TT.MM.JJJJ)	Zertifizierungsstelle		
Dieses Einheitszertifikat darf nicht in Ausschnitten verwendet werden.			

E.6 Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz
(Dieses Formular ist zur Verneinung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

Zertifikat für den NA-Schutz		Nr.: JJJJ - nnnn (laufende Nr.)	
		Untersicherte Kopie No. 1	
Hersteller			
Typ NA-Schutz			
<input type="checkbox"/> Zentraler NA-Schutz <input type="checkbox"/> Integrierter NA-Schutz			
Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ _____			
Netzanschlussregel	VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz		
Prüfanforderung	DIN VDE V 0124-100 „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“ Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz		
Prüfbericht	_____ vom (TT.MM.JJJJ)		
Der oben bezeichnete Netz- und Anlagenschutz erfüllt die Anforderungen der VDE-AR-N 4105.			
Ort, Datum (TT.MM.JJJJ)	Zertifizierungsstelle		
Dieses Zertifikat für den NA-Schutz darf nicht in Ausschnitten verwendet werden.			
Zertifizierungsstelle, Firmen-LOGO, Adresse, E-Mail			

13 10.10.2017 / SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG / Zukünftige Anforderungen an die Netzeinbindung von Erzeugungsanlagen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

SWM Infrastruktur
Ein Unternehmen
der Stadtwerke München / **SWM**