

Testplan

gemäß Art. 4 Abs. 2 lit. g) der Verordnung (EU) 2017/2196 der Kommission vom 24. November 2017 zur Festlegung eines Netzkodex über den Notzustand und den Netzwiederaufbau des Übertragungsnetzes

-

50Hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW

Dokumenteninformationen:

Dokument	Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017
Bearbeitungsstand	Final
Bearbeitungsdatum	16.12.2019

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

1	Inhaltsverzeichnis	
2	1	Vorwort..... 5
3	2	Ziele des Testplans 6
4	3	Grundsätzliche Regelungen..... 7
5	3.1	Richtlinien und Regelwerke..... 7
6	3.2	Betroffene Anlagen 8
7	3.3	Prüfverfahren 8
8	3.4	Aufgaben und Rollen..... 9
9	3.4.1	Testverantwortliche..... 9
10	3.4.2	Nachweisempfänger..... 9
11	3.5	Kostentragung 9
12	3.6	Anlässe und Fristen..... 9
13	3.7	Verfahren bei Misserfolg von Überprüfungen 10
14	3.8	Verfahren bei Pflichtverletzungen 10
15	4	Systemschutzplan 11
16	4.1	Maßnahmen bei Frequenzabweichungen 11
17	4.1.1	Unterfrequenzlastabwurfrelais 11
18	4.1.2	Abschaltbare Lasten (mit Frequenzabschaltvorrichtung)..... 12
19	4.1.3	Anpassung der Wirkleistungsabgabe entsprechend einer definierten Statik 13
20	4.1.4	Reduktion des Wirkleistungsbezuges der HGÜ-Systeme 14
21	4.1.5	Umsteuerung von Pumpspeicherkraftwerken und Leistungsreduktion von Speichern 14
22	4.1.6	Vermeidung der Netztrennung von Erzeugungsanlagen 15
23	4.2	Maßnahmen für Spannungsabweichungen 16
24	4.2.1	Blockieren der Transformatorstufenregler 17
25	4.2.2	Maßnahmen der dezentralen Blindleistungseinspeisung 18
26	4.2.3	Automatischer spannungsabhängiger Lastabwurf 18
27	4.3	Anpassung der Wirk- und Blindleistungseinspeisung von Erzeugungsanlagen..... 19
28	4.4	Überprüfung des Systemschutzplans 20
29	4.5	Kommunikationsübung Kaskade..... 21
30	5	Netzwiederaufbauplan..... 23
31	5.1	Netzersatzanlagen und Notstromversorgung 23
32	5.2	Schwarzstarttests..... 24
33	5.3	Betriebsversuche 24
34	5.4	Abfangen auf Eigenbedarf 26
35	5.5	Überprüfung kritischer IT-Systeme und Anlagen 27

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

36	5.6	Überprüfung Transferverfahren Haupt- und Reserveleitwarte	28
37	5.7	Überprüfung des Netzwiederaufbauplans.....	28
38	6	Betriebsmittel für Netzwiederaufbau und Systemschutzplan.....	30
39	6.1	Parallelschaltgeräte	30
40	6.1.1	Überprüfung des Modus für synchrone Netze.....	30
41	6.1.2	Überprüfung des Modus für asynchrone Netze.....	31
42	7	Kommunikationseinrichtungen	32
43	7.1	Sprachkommunikation	32
44	7.1.1	Betriebstelefonie	32
45	7.1.2	Satellitentelefonie	33
46	7.2	Datenkommunikation	34
47	7.2.1	Systemzustandsmonitor der ÜNB	35
48	7.2.2	Netzzustandsmonitor ÜNB-VNB.....	36
49	7.3	Backup-Stromversorgung der Kommunikationssysteme	36
50	8	Training und Schulung	38
51	8.1	Betriebliche Trainingsveranstaltungen	38
52		Literaturverzeichnis	40
53			

54 **Abkürzungsverzeichnis**

Abkürzung	Begriff
AbLa	Abschaltbare Lasten
AbLaV	Verordnung über Vereinbarungen zu abschaltbaren Lasten
BNetzA	Bundesnetzagentur
EAS	ENTSO-E Awareness System
ENTSO-E	Verband Europäischer Übertragungsnetzbetreiber
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
gVNB	geschlossene Verteilnetzbetreiber
NC ER	Network Code „Emergency & Restoration“ (deutscher Titel „Netzkodex über den Notzustand und den Netzwiederaufbau des Übertragungsnetzes“)
NEA	Netzersatzanlage
NWA	Netzwiederaufbau
NWAP	Netzwiederaufbauplan
SAFA	Synchronous Area Framework Agreement for Regional Group Continental Europe
SNN	Signifikante Netznutzer (Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen), nähere Definition Kapitel 3.2
SO GL	System Operation Guideline
SOL	Sofort abschaltbare Last
SSP	Systemschutzplan
TAR	Technische Anschlussregeln
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UFLA	Unterfrequenzabhängiger Lastabwurf
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VNB	Verteilnetzbetreiber

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

55 **1 Vorwort**

56 Gemäß *EU-Verordnung 2017/2196 „zur Festlegung eines Netzkodex über den Notzustand und*
57 *den Netzwiederaufbau des Übertragungsnetzes“* (NC ER) vom 24. November 2017 [1] haben
58 die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) am 18. Dezember 2018 der Bundesnetzagentur (BNetzA)
59 Netzwiederaufbaupläne mit einem Rahmendokument (NWAP) [2] sowie den Systemschutzplan
60 (SSP) [3] übermittelt.

61 Weiter sind die ÜNB gemäß NC ER Art. 43 [1] verpflichtet, bis 18. Dezember 2019 in Konsultati-
62 on mit den VNB, den in Art. 11 Abs. 4 und Art. 23 Abs. 4 genannten SNN, den Anbietern von
63 Systemdienstleistungen zur Vermeidung der Störungsausweitung und den Anbietern von Sys-
64 temdienstleistungen zum Netzwiederaufbau einen Testplan festzulegen.

65 Der Testplan nennt die zu testenden, für den Systemschutzplan [3] und den Netzwiederaufbau-
66 plan [2] relevanten Betriebsmittel und Fähigkeiten, beschreibt die Mindestanforderungen an die
67 durchzuführenden Tests, darunter Testumfang, Testzyklen und Verantwortlichkeiten. Er ist ge-
68 mäß NC ER Art. 6 Abs. 2 (g) [1] bei der BNetzA einzureichen.

69 Die Übertragungsnetzbetreiber sind gemäß NC ER Art. 5 und Art. 7 [1] zur Konsultation ver-
70 pflichtet.

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

71 **2 Ziele des Testplans**

72 Der NC ER [1] schreibt zur Sicherstellung der Wirksamkeit der im Systemschutzplan [3] und im
73 Netzwiederaufbauplan [2] festgelegten Maßnahmen regelmäßige Überprüfungen vor.

74 Die Überprüfungen werden gemäß NC ER [1] in einem Testplan beschrieben. Dieser muss die
75 zeitlichen Abstände und Bedingungen der Tests enthalten, wobei die Mindestanforderungen
76 gemäß Art. 44 bis 47 einzuhalten sind.

77 Folgende Artikel des NC ER [1] enthalten Regelungen hinsichtlich erforderlicher Konformität und
78 Überprüfungen:

- 79 - Art. 44 Konformitätstests hinsichtlich der Fähigkeiten von Stromerzeugungsanlagen
- 80 - Art. 45 Konformitätstests bei Verbrauchsanlagen mit lastseitiger Steuerung
- 81 - Art. 46 Konformitätstests hinsichtlich HGÜ-Fähigkeiten
- 82 - Art. 47 Konformitätstests bei Unterfrequenzlastabwurf-Relais
- 83 - Art. 48 Tests der Kommunikationssysteme
- 84 - Art. 49 Tests von IT-Systemen und Anlagen
- 85 - Art. 50 Konformitätstests und regelmäßige Überprüfung des Systemschutzplans
- 86 - Art. 51 Konformitätstests und regelmäßige Überprüfung des Netzwiederaufbauplans

87 Die ÜNB, VNB, SNN und Anbieter von Systemdienstleistungen zum Netzwiederaufbau dürfen die
88 Betriebssicherheit des europäischen Verbundnetzes (Übertragungsnetze sowie angeschlossene
89 Verteilnetze und sonstige Akteure) während der Tests nicht gefährden. Bei der Durchführung
90 der Tests müssen die Auswirkungen auf die Netznutzer minimiert werden.

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

91 **3 Grundsätzliche Regelungen**

92 **3.1 Richtlinien und Regelwerke**

93 Dem Testplan liegen die jeweils für die betroffenen Akteure und Anlagen gültigen Richtlinien
94 und Regelwerke zugrunde. Folgende europäische Verordnungen sind zu beachten:

- 95 - EU-Verordnung 2017/2196 „zur Festlegung eines Netzkodex über den Notzustand und
96 den Netzwiederaufbau des Übertragungsnetzes“ (NC ER) [1]
- 97 - 2016/631 „Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger“ (NC RfG) [4]
- 98 - EU-Verordnung 2016/1447 „Netzkodex für den Netzanschluss für Hochspannungs-
99 Gleichstrom-Übertragungssysteme und nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen mit
100 Gleichstromanbindung“ (NC HVDC) [5]
- 101 - EU-Verordnung 2016/1388 „Netzkodex für den Lastanschluss der Europäischen
102 Kommission“ (NC DCC) [6]

103 Darüber hinaus existieren nationale Regelwerke, die die Vorgaben der EU-Verordnungen kon-
104 kretisieren bzw. auf nationaler Ebene in Kraft setzen. Folgende Regelwerke sind zu beachten:

- 105 - VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ (TAR
106 Niederspannung) [7]
- 107 - VDE-AR-N 4110 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittel-
108 spannungsnetz und deren Betrieb“ (TAR Mittelspannung) [8]
- 109 - VDE-AR-N 4120 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hoch-
110 spannungsnetz und deren Betrieb“ (TAR Hochspannung) [9]
- 111 - VDE-AR-N 4130 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das
112 Höchstspannungsnetz und deren Betrieb“ (TAR Höchstspannung) [10]
- 113 - VDE-AR-N 4140 „Kaskadierung von Maßnahmen für die Systemsicherheit von elektrischen
114 Energieversorgungsnetzen“ (EnWG Kaskade) [11]
- 115 - VDE-AR-N 4141-1 „Technische Regeln für den Betrieb und die Planung von elektrischen
116 Netzen - Teil 1: Schnittstelle Übertragungs- und Verteilnetze“ [12]
- 117 - VDE-AR-N 4142 „Automatische Letztmaßnahmen zur Vermeidung von
118 Systemzusammenbrüchen“ [13]

119 Grundlagen für weitere Anforderungen sind in den operativen Plänen für kritische Netzsituatio-
120 nen definiert, die gemäß NC ER [1] von den vier deutschen ÜNB entwickelt und vorgehalten
121 werden. Dies sind:

- 122 - Netzwiederaufbaupläne der ÜNB (intern) [2]
- 123 - Systemschutzplan der vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber [3]

124 Die zuvor genannten Regelwerke gelten ausschließlich für Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen,
125 deren Erstinbetriebnahme oder Wiederinbetriebnahme nach maßgeblichen Änderungen an sich
126 auf die betreffenden Eigenschaften auswirkenden Komponenten nach Inkrafttreten der betref-
127 fenden Regelwerke erfolgte. Für Bestandsanlagen sind daher immer die jeweils zum Zeitpunkt
128 der (Wieder-)Inbetriebnahme gültigen Regelwerke anzuwenden. Zu diesen Regelwerken zählen
129 insbesondere:

- 130 - Transmission Code 2007 [14]
- 131 - Distribution Code 2007 [15]

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

132 Sofern die Anforderungen der zuvor genannten Regelwerke in den individuellen Netzanschluss-
133 verträgen detaillierter ausgestaltet sind, ist den Vereinbarungen der Netzanschlussverträge Fol-
134 ge zu leisten.

135 Sofern weitere Regelwerke den im diesen Testplan beschriebenen Tests zugrunde liegen, ist
136 dies jeweils gesondert ausgewiesen.

137 **3.2 Betroffene Anlagen**

138 Von den Tests betroffen sind alle relevanten Anlagen, die von

- 139 - Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB),
- 140 - Verteilnetzbetreibern (VNB),
- 141 - Anbietern von Systemdienstleistungen zum Netzwiederaufbau
- 142 - und signifikanten Netznutzern (SNN, siehe nachfolgende Auflistung),

143 soweit sie von den im NC ER [1] enthaltenen Aufgabenstellungen des Netzwiederaufbauplans
144 und des Systemschutzplans betroffen sind, betrieben werden.

145 Der Begriff der signifikanten Netznutzer (SNN) im Sinne des Testplans fasst folgende Entitäten
146 zusammen, die elektrotechnische Anlagen zur Erzeugung, Transport (Hochspannungsgleich-
147 stromübertragung (HGÜ)), Zwischenspeicherung und zum Verbrauch von elektrischer Energie
148 betreiben:

- 149 1. bestehende und neue Erzeugungsanlagen des Typs A nach Kategorisierung des NC
150 RfG [4] in Verbindung mit der Festlegung der Leistungsklassen durch die Bundesnetza-
151 gentur vom 24.04.2018 (Beschluss BK6-16-166 [16]) soweit diese aus Sicht des jeweili-
152 gen VNBs für den Systemschutzplan und den Netzwiederaufbauplan des ÜNB relevant
153 sind;
- 154 2. bestehende und neue Erzeugungsanlagen des Typs B, C und D nach Kategorisierung
155 des NC RfG [4] in Verbindung mit der Festlegung der Leistungsklassen durch die Bun-
156 desnetzagentur vom 24.04.2018 (Beschluss BK6-16-166) [16];
- 157 3. Speichieranlagen deren Einspeisung den Typen B, C und D nach Kategorisierung des NC
158 RfG [4] zuzuordnen ist;
- 159 4. bestehende und neue Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss
160 (380/220 kV) oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz (110 kV) ;
- 161 5. vertraglich gesicherte abschaltbare Lasten (nicht nur nach EnWG, AbLaV [17]) aber
162 auch die zukünftig möglichen zuschaltbaren Lasten;
- 163 6. externe Betreiber bestehender und neue HGÜ-Systeme.

164 In den einzelnen Kapiteln des Testplans werden die SNN differenziert aufgeführt. Der Begriff
165 des SNN ist daher im Folgenden lediglich als übergeordneter Sammelbegriff zu verstehen.

166 **3.3 Prüfverfahren**

167 Die durchzuführenden Konformitätstests sind in den folgenden Kapiteln definiert. Dabei ergeben
168 sich Umfang und die Ausgestaltung sowie die zu führenden Nachweise aus den geltenden und
169 unter Kapitel 3.1 aufgeführten Richtlinien, Regelwerken und Normen.

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

170 **3.4 Aufgaben und Rollen**

171 Die folgenden Abschnitte beschreiben die Aufgaben der Beteiligten in ihren Rollen als Testver-
172 antwortliche und Nachweisempfänger.

173 **3.4.1 Testverantwortliche**

174 In ihrer Rolle als Testverantwortliche sind die jeweils benannten ÜNB, Anschlussnetzbetreiber,
175 Netznutzer, Netzbetreiber und Anlagenbetreiber für eine eigenständige, termingerechte und
176 regelkonforme Durchführung von Überprüfungen und Tests sowie für deren Dokumentation
177 verantwortlich.

178 Sie führen den Nachweis über die erfolgreiche Überprüfung gegenüber dem ÜNB oder An-
179 schlussnetzbetreiber.

180 Die Nachweise umfassen ausreichende Informationen, um dem ÜNB oder Anschlussnetzbetrei-
181 ber eine Beurteilung der Überprüfungen und Tests zu ermöglichen. Hierzu gehören ggf. auch
182 Einstellparameter der technischen Einrichtungen.

183 Darüber hinaus wird die konkrete inhaltliche und formelle Ausgestaltung der Nachweise zwi-
184 schen den ÜNB und Anschlussnetzbetreiber einerseits und den beteiligten Netznutzern und
185 Netzbetreibern andererseits festgelegt.

186 Alle Nachweise sind mindestens 10 Jahre aufzubewahren.

187 **3.4.2 Nachweisempfänger**

188 Nachweisempfänger ist entweder der ÜNB oder der Anforderer des Tests. Erfolgt die Anforde-
189 rung der Nachweise nicht durch den ÜNB, tritt dieser als nachgelagerter Nachweisempfänger
190 auf. ÜNB und Nachweisempfänger stimmen sich dabei über das Vorgehen bezüglich der Nach-
191 weise ab.

192 Der Nachweisempfänger erhält von den Testverantwortlichen die Dokumentation der Nachweise
193 über die durchgeführten Tests. Wenn dies für den jeweiligen Test so festgelegt ist, sind von
194 den Testverantwortlichen Nachweise unaufgefordert in geeigneter Form spätestens 12 Wochen
195 nach Ablauf der Überprüfungsfrist zu liefern. Die regulatorische Grundlage für diese Anforde-
196 rung stellt der hier vorliegende und durch die Bundesnetzagentur genehmigte Testplan dar.

197 Auch wenn keine explizite Übermittlung der Nachweise an den Nachweisempfänger vorge-
198 schrieben ist, sind die Nachweise im Rahmen der Tests zu erstellen. Der Nachweisempfänger ist
199 berechtigt, solche Nachweise stichprobenartig einzufordern.

200 **3.5 Kostentragung**

201 Die Kosten, die zum Nachweis der Erfüllung von Anwendungsregeln, Anschlussrichtlinien sowie
202 technischen Normen und allgemein anerkannten Regeln der Technik dienen, sind durch den
203 Testverantwortlichen zu tragen. Explizit davon ausgenommen sind die Nachweise zu den Punk-
204 ten 5.2 (Schwarzstarttest) und 5.3 (Betriebsversuche). Kosten von Netzbetreibern stellen ge-
205 mäß NC ER Art. 8 [1] anrechenbare Netzkosten dar.

206 **3.6 Anlässe und Fristen**

207 Ein Nachweis erfolgt mindestens bei Erstinbetriebnahme und bei Wiederinbetriebnahme einer
208 Anlage nach Änderungen an Anlagenteilen oder Betriebsmitteln, welche sich auf die jeweilige

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

209 Fähigkeit auswirken. Gleiches gilt auch nach einem Stillstand einer Anlage, sofern sich der Still-
210 stand auf die betreffende Fähigkeit der Anlage auswirkt.

211 Darüber hinaus enthalten die Regelungen für die einzelnen Tests auch zyklische Überprüfungen.

212 **3.7 Verfahren bei Misserfolg von Überprüfungen**

213 Erbringen die durchgeführten Überprüfungen kein positives oder ausreichendes Ergebnis, so
214 veranlasst der betroffene Netznutzer oder Netzbetreiber eigenständig geeignete Schritte, um
215 Abhilfe zu schaffen. Er informiert den zuständigen ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber über die
216 veranlassten Maßnahmen einschließlich des vorgesehenen zeitlichen Ablaufs und weist den
217 Erfolg der Maßnahmen mit einer Wiederholung der fehlgeschlagenen Überprüfung nach. Bei
218 Bedarf werden diese Informationen vom zuständigen ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber einge-
219 fordert. Gelingt trotz dieser Maßnahmen keine erfolgreiche Überprüfung, wird die Bundesnetza-
220 gentur vom ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber über diesen Vorgang in Kenntnis gesetzt.

221 **3.8 Verfahren bei Pflichtverletzungen**

222 Kommt ein Testverantwortlicher seinen Pflichten nach diesem Testplan nicht nach, wird er vom
223 zuständigen Nachweisempfänger erster Ordnung mit Setzung einer geeigneten Frist aufgefor-
224 dert, die fälligen Nachweise zu liefern (erste Mahnung). Erfolgt dies nach wiederholter Aufforde-
225 rung (zweite Mahnung) nicht, wird die Bundesnetzagentur vom Nachweisempfänger erster oder
226 zweiter Ordnung über diesen Vorgang in Kenntnis gesetzt.

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

227 **4 Systemschutzplan**

228 Aus dem NC ER [1] ergeben sich folgende Anforderungen für Konformitätstests der Maßnahmen
 229 bei Frequenz- und Spannungsabweichungen, bei der Ansteuerung von Erzeugungsanlagen und
 230 Verbrauchsanlagen mit lastseitiger Steuerung sowie bezüglich Systemschutzstudien zu Über-
 231 und Unterfrequenz und der Überprüfung des Systemschutzplans.

232 **4.1 Maßnahmen bei Frequenzabweichungen**

233 Die Konformitätstests zu Maßnahmen bei Frequenzabweichungen betreffen Funktionen zum
 234 Lastabwurf über Unterfrequenzlastabwurfrelais, die Ansteuerung von Abschaltbaren Lasten,
 235 Anpassungen der Leistungsabgabe oder Reduktion des Leistungsbezugs von Anlagen sowie die
 236 Umsteuerung von Pumpspeicherkraftwerken bei Unterfrequenz.

237 **4.1.1 Unterfrequenzlastabwurfrelais**

238 Lässt sich die Netzfrequenz nicht stabilisieren, sind automatische Letztmaßnahmen im Bereich
 239 zwischen 49,0 Hz und 48,1 Hz im Rahmen des Systemschutzplans vorgesehen, um ein weiteres
 240 Absinken der Netzfrequenz zu verhindern und die Wiederherstellung des Leistungsgleichgewich-
 241 tes zu erreichen. Die ÜNB sind im Rahmen ihrer Systemverantwortung u. a. für die Einhaltung
 242 des Lastabwurfkonzeptes verantwortlich, ebenso für Reporting, Monitoring und Protokollierung.
 243 Alle am UFLA-Konzept beteiligten Netznutzer und Netzbetreiber sind zur Informationsweiterga-
 244 be verpflichtet.

245

Überprüfung Funktion Unterfrequenzlastabwurfrelais
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> - VDE-AR-N 4142 [13] - FNN-Hinweis zur VDN-Richtlinie „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ [18] - FNN-Hinweis „Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen“ [19] - IEC 60255-181 (Ed.1.0 - Measuring relays and protection equipment - Part 181: Functional requirements for frequency protection) [20] Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Reporting und Monitoring der Abwurfleistung des UFLA - Regelmäßige Überprüfung der Schutzfunktion der Einrichtungen des UFLA im Rahmen von Schutzprüfungen
Testverantwortlicher
VNB, gVNB, Industriekunden
Nachweisempfänger
ÜNB

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

Prüftermine
Jährliches Reporting gemäß VDE-AR-N 4142 [13] Mindestens alle fünf Jahre deutschlandweites und auf ein Kalenderjahr bezogenes Monitoring gemäß VDE-AR-N 4142 [13]
Nachweis
Datenlieferung für Reporting (jährlich) Datenlieferung für Monitoring Schutzprüfprotokolle auf Anforderung

246 **4.1.2 Abschaltbare Lasten (mit Frequenzabschaltleinrichtung)**

247 Eine Maßnahme zum Gegensteuern bei kurzzeitigen starken Frequenzeinbrüchen ist die auto-
248 matische frequenzgesteuerte Abschaltung präqualifizierter „Sofort abschaltbarer Lasten“ (SOL).

249 Bei einer Unterschreitung der Auslöseschwelle von 49,7 Hz ist innerhalb von 350 ms eine Ab-
250 schaltung herbeizuführen. Zur Sicherstellung der einwandfreien Funktion der Abschaltleinrich-
251 tungen von SOL ist die Funktionsfähigkeit nachzuweisen. Die Nachweispflicht liegt beim Betrei-
252 ber (Anbieter) der SOL.

253

Überprüfung „Sofort abschaltbare Last“ (SOL)
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> - FNN-Hinweis zur VDN-Richtlinie „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ [18] - AbLaV [17] - „Präqualifikationsanforderungen für AbLa“ Kapitel 3.2.7.1 [21] - Anlage „Anlage Präqualifikations-Anforderungen für die Erbringung von Abschaltleistung aus Abschaltbaren Lasten“ [22] - Bilateraler Vertrag Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Test der Funktionsfähigkeit der Abwurfrelais
Testverantwortlicher
Betreiber (Anbieter) von AbLa
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

Bei Präqualifikation Prüfzyklus nach Empfehlungen der VDN-Richtlinie
Nachweis
<ul style="list-style-type: none"> - Schutzprüfprotokoll (nach FNN-Hinweis zur VDN-Richtlinie „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ [18]) <p>Auf Anforderung von ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber</p>

254 **4.1.3 Anpassung der Wirkleistungsabgabe entsprechend einer definierten Statik**

255 Erzeugungseinheiten und Speicher müssen, auch wenn sie sich nicht an der Primärregelleistung
 256 beteiligen, ab einer Netzfrequenz von 50,2 Hz ihre Leistung mit einer vorgegebenen Statik re-
 257 duzieren. Neuanlagen müssen hierüber hinaus ab einer Unterfrequenz von 49,8 Hz ihre Leis-
 258 tung mit einer vorgegebenen Statik so weit wie möglich erhöhen. Die Werte für die Statik sind
 259 dabei in den jeweils gültigen Technischen Anschlussregeln und ggf. zusätzlich in den Netzan-
 260 schlussverträgen vorgegeben.

261

Überprüfung Anpassung Wirkleistungsabgabe an die vorgegebene Statik
Anforderungen und Prüfverfahren
<p>Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - für die Erzeugungsanlage jeweils gültige Technische Anschlussbedingungen (siehe Kapitel 3.1) - Netzanschlussregeln der Anschlussnetzbetreiber <p>Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Funktion
Testverantwortlicher
Betreiber von Erzeugungsanlagen
Nachweisempfänger
ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber
Prüftermine
<p>Bei Erstinbetriebnahme</p> <p>Nach jeder Änderung an Betriebsmitteln, die sich auf die genannte Fähigkeit auswirkt, bei der Wiederinbetriebnahme nach der Instandsetzung der Anlage</p> <p>Nach einem Stillstand, sofern sich dieser auf die betreffende Fähigkeit der Anlage auswirkt</p> <p>Mindestens alle fünf Jahre</p>
Nachweis

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

Auf Anforderung von ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber

262 **4.1.4 Reduktion des Wirkleistungsbezuges der HGÜ-Systeme**

263 Die Überprüfung betrifft den Übergang von HGÜ-Verbindungen in andere Synchrongebiete in
 264 den Modus zur Reduktion des Wirkleistungsbezuges bis zur Wirkleistungseinspeisung.

265

Überprüfung Reduktion Wirkleistungsbezug HGÜ-Systeme
Anforderungen und Prüfverfahren
Prüfung der Funktion Testen der Einstellparameter
Testverantwortlicher
Anlagenbetreiber
Nachweisempfänger
ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber
Prüftermine
Bei Erstinbetriebnahme Nach jeder Änderung an Betriebsmitteln, die sich auf die genannte Fähigkeit auswirkt, bei der Wiederinbetriebnahme nach der Instandsetzung der Anlage Nach einem Stillstand, sofern sich dieser auf die betreffende Fähigkeit der Anlage auswirkt Mindestens alle fünf Jahre
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber

266 **4.1.5 Umsteuerung von Pumpspeicherkraftwerken und Leistungsreduktion von**
 267 **Speichern**

268 Zur Stützung des Netzes bei Absinken der Netzfrequenz werden in mehreren Stufen automa-
 269 tisch

- 270 - Generatoren der Pumpspeicherkraftwerke in den Generatorbetrieb gefahren,
- 271 - noch im Pumpbetrieb befindliche Maschinen in den Generatorbetrieb umgesteuert,
- 272 - bei weiterem schnellen Absinken der Netzfrequenz noch in Betrieb befindliche Pumpen
- 273 unverzüglich abgeworfen und
- 274 - der Wirkleistungsbezug von Speichersystemen bis zur Wirkleistungseinspeisung reduziert.

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

275 Die Frequenzstufen werden zwischen ÜNB und Anlagenbetreiber bilateral auf Grundlage der
 276 bestehenden Richtlinien beispielsweise in den Netzanschlussverträgen vereinbart.
 277

Umsteuerung von Pumpspeicherkraftwerken und Leistungsreduktion Speichersysteme
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> - VDE-AR-N 4142 [13] - TC2007 [14] - DC2007 [15] - BDEW-Mittelspannungsrichtlinie [23] Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Funktion bei den jeweiligen Frequenzschwellen - Testen der Einstellparameter
Testverantwortlicher
Anlagenbetreiber
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine
Bei Erstinbetriebnahme Nach jeder Änderung an Betriebsmitteln, die sich auf die genannte Fähigkeit auswirkt, bei der Wiederinbetriebnahme nach der Instandsetzung der Anlage Nach einem Stillstand, sofern sich dieser auf die betreffende Fähigkeit der Anlage auswirkt Jährliche Prüfung der Auslösewege Abwurf der Pumpen <ul style="list-style-type: none"> - mindestens alle fünf Jahre - auch im Rahmen von ohnedies stattfindenden Prüfungen der Funktion
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber

278 **4.1.6 Vermeidung der Netztrennung von Erzeugungsanlagen**

279 Erzeugungsanlagen müssen im quasistationären Betrieb zu einem Netzparallelbetrieb im Fre-
 280 quenzbereich von 47,5 Hz bis 51,5 Hz entsprechend der zeitlichen Mindestanforderungen der

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

281 TAR in der Lage sein. Der Nachweis der Funktionalität erfolgt im Rahmen der Inbetriebnahme
 282 und ist bei wesentlichen Änderungen des Kraftwerks wieder nachzuweisen.

283

Netztrennung von Erzeugungsanlagen
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> - für die Erzeugungsanlage jeweils gültige Technische Anschlussbedingungen (siehe Kapitel 3.1) - Netzanschlussregeln der Anschlussnetzbetreiber Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Funktion - Testen der Einstellparameter
Testverantwortlicher
Betreiber von Erzeugungsanlagen
Nachweisempfänger
ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber
Prüftermine
Bei Erstinbetriebnahme Nach jeder Änderung an Betriebsmitteln, die sich auf die genannte Fähigkeit auswirkt, bei der Wiederinbetriebnahme nach der Instandsetzung der Anlage Nach einem Stillstand, sofern sich dieser auf die betreffende Fähigkeit der Anlage auswirkt
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber

284 **4.2 Maßnahmen für Spannungsabweichungen**

285 Das Konzept der automatischen Letztmaßnahmen zur Vermeidung eines Spannungskollapses
 286 gemäß der VDE-AR-N 4142 [13] beinhaltet folgende Maßnahmen:

- 287 - Automatisches Blockieren der Regler von HöS/HS-Transformatoren
- 288 - Automatisches Blockieren der Regler von HS/MS-Transformatoren und unterlagerter
- 289 Transformatoren (zentral über das Netzleitsystem des Verteilnetzbetreibers oder dezentral
- 290 in der Sekundärtechnik der HS/MS-Schaltanlage)
- 291 - Maßnahmen der dezentralen Blindleistungseinspeisung
- 292 - Automatischer spannungsabhängiger Lastabwurf

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

293 Unter Beachtung der regionalen Gegebenheiten erfolgt eine abgestimmte Umsetzung der ge-
 294 eigneten Maßnahme zwischen ÜNB und VNB gemäß VDE-AR-N 4141-1 [12].

295 Bei Rechner-Rechnerkopplungen zwischen ÜNB und VNB oder VNB und VNB ist die Funktions-
 296 kette zur Vermeidung eines Spannungskollapses mindestens einmal jährlich zu überprüfen.

297 **4.2.1 Blockieren der Transformatorstufenregler**

298 Das Blockieren der Transformatorstufenregler gehört zu den Maßnahmen zur Vermeidung eines
 299 Spannungskollapses.

300

Überprüfung „Blockieren der Transformatorstufenregler“
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> - VDE-AR-N 4141-1 [12] - VDE-AR-N 4142 [13] - TC2007 [14] - DC2007 [15] - FNN-Hinweis zur VDN-Richtlinie „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ [18] - FNN-Hinweis „Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen“ [19] - IEC 60255-181 (Ed.1.0 - Measuring relays and protection equipment - Part 181: Functional requirements for frequency protection) [20] Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Funktion - Reglerblockierung testen - Regler EIN/AUS-Schalten bei Prüfungen - Fernsteuerung
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine
Jährlich
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

301 **4.2.2 Maßnahmen der dezentralen Blindleistungseinspeisung**

302 Eine dezentrale Blindleistungseinspeisung gehört zu den Maßnahmen zur Vermeidung eines
303 Spannungskollapses.

304 Dezentrale Erzeugungsanlagen müssen auf Anforderung des Anschlussnetzbetreibers (bilateral
305 vereinbarte Kommunikation) ihre Blindleistungsabgabe ändern können. Auf Basis der VDE-AR-
306 N 4140 [11] kann der ÜNB Anpassungen der dezentralen Erzeugung bei unterlagerten Netzbe-
307 treibern verlangen.

Überprüfung „ Maßnahmen der dezentralen Blindleistungseinspeisung“
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen für Neuanlagen <ul style="list-style-type: none"> - VDE-AR-N 4142 [13] - Anschlussrichtlinien des VDE (4110 [8], 4120 [9] und 4130 [10])
Anforderungen für Bestandsanlagen <ul style="list-style-type: none"> - TC2007 [14] - DC2007 [15] - BDEW-Mittelspannungsrichtlinie [23]
Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikationswege - Funktion einschließlich Ansteuerung (Änderung der Blindleistung)
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB, Betreiber von Erzeugungsanlagen
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine
Jährlich
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber

308 **4.2.3 Automatischer spannungsabhängiger Lastabwurf**

309 Der automatische spannungsabhängige Lastabwurf gehört zu den Maßnahmen zur Vermeidung
310 eines Spannungskollapses, soweit entsprechende Einrichtungen gemäß AR 4142 [13] vorhan-
311 den sind.

312

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

Überprüfung „Automatischer spannungsabhängiger Lastabwurf“
Anforderungen und Prüfverfahren
<p>Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - VDE-AR-N 4142 [13] - Anschlussrichtlinien des VDE (4110 [8], 4120 [9] und 4130 [10]) - FNN-Hinweis zur VDN-Richtlinie „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ [18] <p>Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Funktion der Relais
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB, SNN (Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz)
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine
Mindestens alle 4 Jahre
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber

313 **4.3 Anpassung der Wirk- und Blindleistungseinspeisung von Erzeugungsanlagen**

314 Erzeugungsanlagen, welche unter die Definition signifikanter Netznutzer nach Kapitel 3.2 fallen,
 315 müssen in der Lage sein, auf Anweisung des Anschlussnetzbetreibers (z.B. telefonisch, über
 316 Fernsteuerung oder sonstige bilateral vereinbarte Kommunikation) ihre Wirk- und Blindlei-
 317 stungsabgabe zu ändern. Auf Basis der VDE-AR-N 4140 kann [11] der ÜNB Anpassungen der
 318 Erzeugung bei unterlagerten Netzbetreibern verlangen.

319

Überprüfung „Anpassung der Wirk- und Blindleistungseinspeisung von Erzeugungsanlagen“
Anforderungen und Prüfverfahren
<p>Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - für die Erzeugungsanlage jeweils gültige Technische Anschlussbedingungen (siehe Kapitel 3.1) - Netzanschlussregeln der Anschlussnetzbetreiber <p>Prüfverfahren</p>

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

<ul style="list-style-type: none">- Kommunikationswege- Funktion einschließlich Ansteuerung (Änderung der Wirk- und Blindleistung)
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB, Betreiber von Erzeugungsanlagen
Nachweisempfänger
ÜNB auf Anforderung, Anschlussnetzbetreiber
Prüftermine
Alle drei Jahre, sofern die Kommunikationswege und die Funktion nicht im laufenden Betrieb genutzt wurden
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber

320 **4.4 Überprüfung des Systemschutzplans**

321 Der ÜNB überprüft mindestens alle fünf Jahre seinen Systemschutzplan [3] auf Wirksamkeit.
322 Eine Überprüfung ist auch vor Änderungen der Netzkonfiguration notwendig. Bei Bedarf ist der
323 Systemschutzplan anzupassen.

324 Bei der Überprüfung werden

- 325 - Netzausbau,
- 326 - Betriebsmittel,
- 327 - SNN,
- 328 - Tests und Störfälle sowie
- 329 - Betriebsdaten

330 berücksichtigt.

331 Für die Überprüfung des Systemschutzplans für Über- und Unterfrequenz auf Wirksamkeit ist
332 eine simulative Prüfung der Konzepte zur automatischen Frequenzregelung vorgesehen.

333 Für diese simulative Prüfung ist eine vertiefte Zusammenarbeit zwischen den Verbundnetzpart-
334 nern notwendig. Eine detaillierte Aufstellung der für die Systemstudien benötigten Detailinfor-
335 mationen kann dem Kapitel 6 des Systemschutzplans [3] entnommen werden. Informationen
336 zwischen den Übertragungsnetzbetreibern innerhalb des Verbundnetzes werden im Rahmen der
337 ENTSO-E-Kooperationen erhoben und ausgetauscht.

338 Das Vorgehen und die Grundlagen für die durch den ÜNB durchzuführende Systemstudien sind
339 im Systemschutzplan beschrieben. Da die hierfür notwendigen Daten nur schwer zu beschaffen
340 und bereitzustellen sind, werden durch den ÜNB statistische Erhebungen von direkt nachgela-
341 gerten Netzbetreibern und signifikanten Netznutzern angefordert, mindestens in folgenden Um-
342 fang:

- 343 - Nennleistung und Typ von direkt oder in nachgelagerten Netzgebieten angeschlossenen Er-
344 zeugungsanlagen

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

- 345 - Aufschlüsselung nach Inbetriebsetzungsdatum und geltender Anschlussrichtlinie
346 - Informationen über geltende Anforderungen bezüglich frequenzabhängiger Wirkleistungseinspeisung (bspw. als Dokument)
347
348 - Daten zur Umsetzung des UFLA (Auslösezeiten, Bezugsleistung, Auslösestufen)
349 Die simulative Überprüfung erfolgt durch die ÜNB gemäß Systemschutzplan [3].
350

Systemschutzstudien Über- und Unterfrequenz
Anforderungen und Prüfverfahren
Datenlieferung an ÜNB und Anschlussnetzbetreiber Simulation durch die ÜNB
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine
Anlassbezogen, alle fünf Jahre
Nachweis
An ÜNB

351 **4.5 Kommunikationsübung Kaskade**

- 352 Das EnWG verpflichtet in § 13 die ÜNB zur Wahrnehmung der Systemverantwortung. Nach
353 § 14 (1) EnWG gilt dies entsprechend für VNB. In der VDE-AR-N 4140 [11] ist das genaue Vor-
354 gehen in der Kaskade beschrieben.
- 355 Bei der Wahrnehmung der Systemverantwortung gilt unter anderem, dass das bilanzielle
356 Gleichgewicht von Last und Erzeugung in der eigenen Regelzone sichergestellt werden muss
357 sowie Netzengpässe vermieden werden. Sollten bei einer Systembilanzstörung oder bei Netz-
358 engpässen die netz- und marktbezogenen Maßnahmen nicht mehr ausreichen oder nicht mehr
359 rechtzeitig wirksam werden, sind die ÜNB nach § 13 (2) EnWG berechtigt und verpflichtet,
360 sämtliche Stromeinspeisungen, Stromtransite und Stromabnahmen anzupassen oder eine An-
361 passung zu verlangen.
- 362 Zur Umsetzung von Maßnahmen kann eine kaskadierte Vorgehensweise über alle Netzebenen,
363 ausgehend von demjenigen Netzbetreiber, der eine Gefährdung oder Störung der Systemsi-
364 cherheit feststellt (auslösender Netzbetreiber), erforderlich sein.
- 365 Zur Überprüfung der Interaktion der verschiedenen Akteure zur Sicherstellung der Kommunika-
366 tionswege und Systeme sowie der Überprüfung des Verfahrens gemäß EnWG ist mindestens
367 einmal jährlich eine Kaskadenübung zwischen ÜNB und den VNB 1. Ordnung sowie zwischen
368 den VNB und den ihnen jeweils direkt nachgelagerten VNB innerhalb der Kaskade bis zum letz-

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

369 ten nachgelagerten VNB nach Abstimmung durchzuführen. Die Übungen werden vom vor- und
370 nachgelagertem Netzbetreiber durchgeführt und dokumentiert. Dieser kann bei Bedarf einen
371 Nachweis über die Übungen führen.
372

Kommunikationsübung Kaskade
Anforderungen und Prüfverfahren
Prüfung der Kommunikationswege, Vorgehensweise und Systeme gemäß EnWG Gemeinsame Übung jeweils zwischen vor- und nachgelagertem Netzbetreiber
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB
Nachweisempfänger
ÜNB, VNB (Nachweis durch VNB nur an den jeweils direkt vorgelagerten Netzbetreiber)
Prüftermine
Übung mindestens einmal jährlich
Nachweis
Auf Anforderung des vorgelagerten Netzbetreibers

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

373 **5 Netzwiederaufbauplan**

374 **5.1 Netzersatzanlagen und Notstromversorgung**

375 Netzersatzanlagen und Anlagen der Notstromversorgung (z. B. Dieselgeneratoren, Batterieanlagen,
 376 Hausmaschinen in Pumpspeicherkraftwerken), nachstehend zusammengefasst unter Net-
 377 zersatzanlagen (NEA), dienen u. a. der schwarzfallsicheren Absicherung der Eigenbedarfsver-
 378 sorgung zur Aufrechterhaltung der Kommunikation und Überwachung der eigenen Anlagen. Bei
 379 ÜNB und VNB stellen NEA darüber hinaus die schwarzfallfeste Eigenbedarfsversorgung der netz-
 380 und systemführenden Stellen, des Prozess- und Kommunikationsnetzes sowie der für den Netz-
 381 wiederaufbau relevanten Umspannwerke und Schaltanlagen sicher.

382

Überprüfung „Funktion von Netzersatzanlagen und Notstromversorgung“
Anforderungen und Prüfverfahren
Überprüfung der NEA (z. B. Dieselgeneratoren, Batterieanlagen oder Hausmaschinen), die für die Eigenbedarfsversorgung der Leitstelle(n), des Prozessnetzes oder der Anlage zuständig sind Probeläufe mit und ohne Last sowie Überprüfung der Umschaltautomatiken
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB, SNN (Erzeugungsanlagen mit Netzersatzanlage Typen C und D, Speicheranlagen mit Netzersatzanlage Typen C und D, Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz, ab- und zuschaltbare Lasten, HGÜ-Systeme)
Nachweisempfänger
Anschlussnetzbetreiber
Prüftermine
Alle drei Monate Probelauf ohne Last (ausgenommen Batterieanlagen) Einmal jährlich Test der Umschaltautomatiken Alle zwei Jahre Probelauf mit Belastung
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber Geeignete Dokumentation der Prüfungen (schließt Diagramme mit Messwerten und Zeitverläufen ein) Dokumentation der Primärenergievorhaltung

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

383 **5.2 Schwarzstarttests**

384 Schwarzstarttests sind Bestandteil der vertraglichen Modalitäten für Anbieter von Systemdienst-
 385 leistungen zum Netzwiederaufbau. Sie dienen der regelmäßigen Überprüfung der vertraglich
 386 zugesicherten Fähigkeit von Schwarzstartanlagen zur Erbringung der Systemdienstleistung
 387 „Schwarzstartfähigkeit“.

388

Überprüfung „Test Schwarzstart“
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> - Vertragliche Modalitäten für Anbietern von Systemdienstleistungen zum Netzwieder- aufbau - Individuelle Verträge mit Anbietern der Systemdienstleistung „Schwarzstartfähigkeit“ Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Funktionstest
Testverantwortlicher
Betreiber von den ÜNB kontrahierten Schwarzstartanlagen
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine
Bei Erstinbetriebnahme Nach Änderungen an Anlagenteilen oder Betriebsmitteln sowie nach längeren Stillstandszeiten, sofern sich diese auf die jeweilige Fähigkeit auswirken Jährliche Prüfung
Nachweis
Gemäß den vertraglichen Vereinbarungen an den ÜNB Geeignete Dokumentation der Prüfungen (schließt Diagramme mit Messwerten und Zeitverläu- fen ein)

389 **5.3 Betriebsversuche**

390 Betriebsversuche sind Bestandteil der vertraglichen Modalitäten für Anbieter von Systemdienst-
 391 leistungen zum Netzwiederaufbau. Sie dienen der Erprobung und dem Nachweis, dass die im
 392 Netzwiederaufbauplan des ÜNB festgelegten Vorgehensweisen und Handlungsprozesse unter
 393 realistischen Bedingungen tatsächlich möglich sind. Ein Betriebsversuch involviert relevante
 394 Akteure, um die vollständige Funktion des Schwarzstartkonzepts innerhalb des Netzwiederauf-
 395 bauplans zu überprüfen und erweiterte Erkenntnisse zu erlangen. Betriebsversuche können

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

- 396 dabei die betreffenden Hochfahrnetze / Schwarzstartpfade vollumfänglich beinhalten oder aber
397 auch in reduzierter Form wesentliche Teilaspekte abdecken.
- 398 Vollumfängliche Betriebsversuche beinhalten das Schalten des vollständigen betreffenden Hoch-
399 fahrnetzes / Schwarzstartpfades und die Einbeziehung aller im Konzept involvierten Partner.
400 Diese Versuche verursachen sehr hohe Aufwände aufgrund der erforderlichen umfangreichen
401 Freischaltungen im Netz und werden nach Bedarf bzw. bei signifikanten Änderungen durchge-
402 führt.
- 403 Reduzierte Betriebsversuche beschränken sich hingegen auf Teile des Hochfahrnetzes /
404 Schwarzstartpfads oder stellen eine Abwandlung dieser dar. Es sind neben den betreffenden
405 Schwarzstartanlagen geeignete Lasten einzubeziehen. Diese Versuche finden in der Regel alle
406 fünf Jahre statt.
- 407 Für Betriebsversuche sind grundsätzlich die jeweilige Situation im Netz sowie die Belange der
408 Anlagenbetreiber und weiterer involvierter Partner zu berücksichtigen. Entsprechend kann es
409 dadurch zu einer Anpassung des Prüfumfanges oder einer Verschiebung des Betriebsversuchs
410 kommen und der Zeitraum von fünf Jahren ausgedehnt werden.
- 411

Überprüfung „Betriebsversuche“
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen - Vertragliche Modalitäten für Anbietern von Systemdienstleistungen zum Netzwiederaufbau
Prüfverfahren - Festlegung des Prüfumfanges durch den zuständigen ÜNB in Abstimmung mit den beteiligten Partnern - Individuelle Verträge und Vereinbarungen mit den Anbietern der Systemdienstleistung „Schwarzstartfähigkeit“
Testverantwortlicher
Hauptverantwortlicher / Koordinator: ÜNB Beteiligte Partner mit Anlagen- / Teilverantwortung: Betreiber der vom ÜNB kontrahierten Schwarzstartanlagen, sofern erforderlich VNB und SNN (Erzeugungsanlagen Typen B, C und D, Speicheranlagen Typen B, C und D, Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz, ab- und zuschaltbare Lasten, HGÜ-Systeme)
Nachweisempfänger
ÜNB und beteiligte Partner mit Anlagen- / Teilverantwortung
Prüftermine
Betriebsversuche finden in der Regel alle fünf Jahre statt. Anmerkung: Hierfür sind insbesondere die jeweilige Situation im Netz sowie die Belange der Anlagenbetreiber und weiterer involvierter Partner zu berücksichtigen. Entsprechend kann es dadurch zu einer Anpassung des Prüfumfanges oder einer Verschiebung des Betriebsversuchs

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

kommen und der Zeitraum von fünf Jahren ausgedehnt werden.
Nachweis
Gemäß den vertraglichen Vereinbarungen an den ÜNB Geeignete Dokumentation der Prüfungen (schließt Diagramme mit Messwerten und Zeitverläufen ein) Erstellung eines Abschlussberichts durch den ÜNB

412 **5.4 Abfangen auf Eigenbedarf**

413 Erzeugungsanlagen am Hoch- und Höchstspannungsnetz müssen gemäß der TAR Hoch- (VDE-
414 AR-N 4120 [9]) und Höchstspannung (VDE-AR-N 4130 [10]) sowie der vorangegangenen Re-
415 gelwerke die technische Fähigkeit nachweisen, sich bei einer Trennung vom Netz entweder:

- 416 - unabhängig vom Netz für zwei Stunden mit Eigenbedarf zu versorgen und innerhalb von
417 15 min in der Lage sein, sich mit dem Netz zu resynchronisieren; oder
- 418 - ohne zwischenzeitliche Eigenbedarfsversorgung von bis zu zwei Stunden nach Wiederher-
419 stellung der Eigenbedarfsversorgung innerhalb von 15 min zu resynchronisieren; oder
- 420 - auf Eigenbedarf aus jedem gemäß Generator-Leistungsdigramm zulässigen Betriebspunkt
421 abzufangen und für zwei Stunden in diesem Betriebszustand betrieben werden zu können.

422 Im Rahmen der mit dem Anschlussnetzbetreiber vereinbarten Tests zum Abfangen auf Eigen-
423 bedarf ist auch die Fähigkeit zur kontrollierten Zuschaltung mit Synchronisation der Anlage zu
424 testen. Dies beinhaltet das Schließen des Leistungsschalters nach Synchronisation und die Wie-
425 deraufnahme der Wirkleistungseinspeisung. Beide Überprüfungen stellen die Erfüllung der tech-
426 nischen Grundanforderungen gemäß technischer Anschlussrichtlinien (TAR) in Folge von Ände-
427 rungen an der Anlage sicher.

428

Überprüfung „Abfangen auf Eigenbedarf“
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> - für die Erzeugungsanlage jeweils gültige Technische Anschlussbedingungen (siehe Kapitel 3.1) - Netzanschlussregeln der Anschlussnetzbetreiber - NC ER Art. 44 Abs. 2 [1] Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Funktionstest
Testverantwortlicher
Betreiber von Erzeugungsanlagen mit Anschluss an der Hoch- und Höchstspannung
Nachweisempfänger

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

ÜNB, Anschlussnetzbetreiber
Prüftermine
Bei Erstinbetriebnahme Nach Änderungen an Anlagenteilen oder Betriebsmitteln sowie nach längeren Stillstandszeiten, sofern sich diese auf die jeweilige Fähigkeit auswirken Nach zweimalig aufeinanderfolgendem Scheitern des Abfangens auf Eigenbedarf-Inselbetrieb oder schneller Resynchronisation
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB oder Anschlussnetzbetreiber Geeignete Dokumentation der Prüfungen (schließt Diagramme mit Messwerten und Zeitverläufen ein)

429 **5.5 Überprüfung kritischer IT-Systeme und Anlagen**

430 Der ÜNB testet die Funktionsfähigkeit kritischer IT-Systeme und Anlagen mindestens alle drei
431 Jahre unter Berücksichtigung von Haupt- und Reserve-Systemen und -Anlagen. Bei Bedarf sind
432 die beteiligten VNB und SNN zu den Tests hinzuzuziehen. Diese Tests umfassen dabei die Un-
433 tersuchung der Funktionstüchtigkeit unter anderem von Prognose-Tools, der Netzsicherheits-
434 rechnung und State Estimation, der Fahrplanmanagement-, Kraftwerkssteuerungs- und SCADA-
435 Systemen sowie der Kraftwerksleittechnik.

436 Weitere IT-Systeme, die sich auf Sprach- und Datenkommunikation beziehen, werden geson-
437 dert in Kapitel 7 des vorliegenden Testplans behandelt.

438

Überprüfung kritischer IT-Systeme und Anlagen
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> - SO GL [24] - NC ER Art. 49 Abs. 2[1] - „ENTSO-E Implementation Guide for critical tools and facilities“ [25] Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Funktion
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB, SNN (Erzeugungsanlagen Typen C und D, Speicheranlagen Typen C und D, Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz, ab- und zuschaltbare Lasten, HGÜ-Systeme)
Nachweisempfänger

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

ÜNB
Prüftermine
Mindestens alle drei Jahre
Nachweis
Testdokumentation beim ÜNB

439 **5.6 Überprüfung Transferverfahren Haupt- und Reserveleitwarte**

440 Der ÜNB testet das Transferverfahren zur Übertragung von Funktionen der Hauptleitwarte in
 441 die Reserveleitwarte mindestens einmal jährlich.

442

Überprüfung „Transferverfahren Haupt- und Reserveleitwarte“
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen - NC ER Art. 42 Abs. 4[1] Prüfverfahren - Prüfung der Funktionsübertragung zwischen Haupt- und Reserveleitwarte
Testverantwortlicher
ÜNB
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine
Mindestens einmal jährlich
Nachweis
Testdokumentation beim ÜNB

443 **5.7 Überprüfung des Netzwiederaufbauplans**

444 Der ÜNB überprüft mindestens alle fünf Jahre seinen Netzwiederaufbauplan, insbesondere das
 445 Schwarzstartkonzept (Netzwiederaufbau aus eigener Kraft), auf Wirksamkeit. Eine Überprüfung
 446 ist auch vor Änderungen der Netzkonfiguration notwendig. Bei Bedarf ist der Netzwiederauf-
 447 bauplan anzupassen.

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

- 448 In statischen und dynamischen Computersimulationen erfolgt die Überprüfung der wesentlichen
449 Aspekte des Netzwiederaufbauplans unter Verwendung ÜNB-eigener, von den relevanten VNB
450 und SNN gelieferten Daten. Die Überprüfung umfasst mindestens:
- 451 - die im Schwarzstartkonzept definierten Schwarzstartpfade bzw. Hochfahrnetze,
 - 452 - Szenarien mit Spannungsvorgabe benachbarter ÜNB zum Anfahren von Erzeugungsanla-
453 gen in der Regelzone,
 - 454 - Szenarien der schrittweisen Lastwiederzuschaltung,
 - 455 - Resynchronisationsverfahren für Netze im Inselbetrieb sowie
 - 456 - die Überprüfung der Schutzeinstellungen.
- 457

Überprüfung des Netzwiederaufbauplans (Simulationstechnische Verifizierung)
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen <ul style="list-style-type: none">- NC ER Artikel 51 Absatz 1[1] Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none">- statische und dynamische Simulationsberechnungen durch den ÜNB
Testverantwortlicher
ÜNB
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine
Mindestens alle fünf Jahre
Nachweis
Dokumentation der Simulationsberechnungen und Erstellung eines Abschlussberichts

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

458 **6 Betriebsmittel für Netzwiederaufbau und Systemschutzplan**

459 **6.1 Parallelschaltgeräte**

460 Parallelschaltgeräte (PSG) werden im Höchst- und Hochspannungsnetz verwendet, um Verbindungen innerhalb des synchronen Netzes durch Schließen eines Leistungsschalters herzustellen
 461 oder getrennte asynchrone Netze bei Störungen nach Netztrennungen wieder an geeigneten
 462 Kuppelstationen über einen Leistungsschalter parallelzuschalten. In allen Fällen muss dies ohne
 463 Netzstörungen oder unzulässige Kraftwerksbelastungen erfolgen.
 464

465 Prinzipiell werden in dem PSG

- 466 - die Winkeldifferenz $\Delta\vartheta$,
- 467 - die Frequenzdifferenz Δf und
- 468 - die Spannungsdifferenz ΔU

469 über dem offenen Leistungsschalter überwacht, der mit Hilfe des PSG eingeschaltet werden
 470 soll. Weiterhin wird der zulässige Bereich der Spannung und der Frequenz, in dem das PSG
 471 schalten würde, überwacht.

472 Hierbei ist sowohl die konzeptgemäße Funktionalität bei Erfüllung der Einschaltbedingungen
 473 (Leistungsschalter schaltet EIN) als auch bei Überschreitung der zulässigen Grenzwerte (Leistungsschalter schaltet nicht EIN) zu prüfen.
 474

475 Grundsätzlich sind zwei unterschiedliche Arbeitsmodi im PSG möglich:

- 476 - Schalten im synchronen Netz
- 477 - Schalten im asynchronen Netz

478 **6.1.1 Überprüfung des Modus für synchrone Netze**

479 Mindestens alle vier Jahre ist jedes Parallelschaltgerät zum synchronen Einschalten des Leistungsschalters zu nutzen. Hierzu ist das jeweilige Parallelschaltgerät von der steuernden Stelle aus zu aktivieren. Die Prüfung kann entfallen, sofern die Funktionalität im Normalbetrieb in kürzeren Intervallen Anwendung findet.
 482

483

Überprüfung Parallelschaltgeräte im Modus für synchrone Netze
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderung <ul style="list-style-type: none"> - FNN-Hinweis zur VDN-Richtlinie „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ [18] Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Überprüfen der Funktion
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB, SNN (Erzeugungsanlagen Typen B, C und D, Speicheranlagen Typen B, C und D, Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz, HGÜ-Systeme)

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

Nachweisempfänger
Anschlussnetzbetreiber
Prüftermine
Alle vier Jahre, kann jedoch entfallen, sofern die Funktionalität im Normalbetrieb in kürzeren Intervallen Anwendung findet
Nachweis
Schutzprüfprotokoll Auf Anforderung von ÜNB

484 **6.1.2 Überprüfung des Modus für asynchrone Netze**

485 Mindestens alle vier Jahre ist die Funktionsfähigkeit des Parallelschaltgerätes im Rahmen der
486 üblichen digitalen Schutzprüfung und der dazu üblichen Verfahrensweise zu testen.

487

Überprüfung Parallelschaltgeräte im Modus für asynchrone Netze
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderung <ul style="list-style-type: none"> - FNN-Hinweis zur VDN-Richtlinie „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen“ [18] Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Überprüfen der Funktion
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB, SNN (Erzeugungsanlagen Typen B, C und D, Speicheranlagen Typen B, C und D, Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz, HGÜ-Systeme)
Nachweisempfänger
Anschlussnetzbetreiber
Prüftermine
Alle vier Jahre
Nachweis
Schutzprüfprotokoll Auf Anforderung von ÜNB

488 **7 Kommunikationseinrichtungen**

489 Die Einrichtungen für die Sprach- und Datenkommunikation sind unverzichtbare Hilfsmittel zur
490 Koordination von Maßnahmen aus dem Netzwiederaufbauplan [2] und dem Systemschutzplan
491 [3]. Der Umfang der Prüfungen richtet sich nach dem Vorhandensein von Kommunikationsein-
492 richtungen und Backup-Stromversorgungssystemen.

493 **7.1 Sprachkommunikation**

494 Die ÜNB, VNB, für den Netzwiederaufbau relevante SNN und Anbieter von Systemdienstleistun-
495 gen zum Netzwiederaufbau führen mindestens einmal jährlich einen Test der Sprachkommuni-
496 kationssysteme durch.

497 **7.1.1 Betriebstelefonie**

498 Als Regelkommunikationsebene steht den ÜNB und ggf. auch den VNB der 1. Ebene die vom
499 öffentlichen Telefonnetz unabhängige Betriebstelefonie zur Verfügung. Die Systeme der Be-
500 triebstelefonie sind auch im Krisenfall höchst verfügbar, da sie unabhängig vom öffentlichen
501 Telefonnetz betrieben werden, redundant aufgebaut sowie mit USV- und NEA-Anlagen schwarz-
502 fallfest abgesichert sind. Die Betriebstelefonie dient als Notfallebene für die Kommunikation der
503 ÜNB und VNB der 1. Ebene mit den relevanten Partnern. Die Einrichtungen der Betriebstelefo-
504 nie, und somit die Durchführung der Tests, stehen dabei in der Verantwortung des jeweiligen
505 Netzbetreibers. Die daran angeschlossenen SNN sind ausschließlich für die Überprüfung der
506 Einrichtungen in ihrem Eigentum im Rahmen gemeinsamer Tests mit dem Netzbetreiber ver-
507 antwortlich.

508 Zur Überprüfung der redundanten Wegeführung und Schwarzfallfestigkeit einschließlich der
509 Unterbrechung der öffentlichen und eigenen Kommunikationswege (Regel- und Ersatzweg),
510 sind folgende Verbindungen zu testen:

- 511 - ÜNB <-> ÜNB
- 512 - ÜNB <-> VNB 1. Ebene
- 513 - ÜNB <-> SNN
- 514 - VNB 1. Ebene <-> SNN
- 515 - ÜNB <-> für den NWA relevante Umspannwerke

516

Überprüfung Betriebstelefonie
Anforderungen und Prüfverfahren
Prüfung der Einzelverbindungen (für schwarzfallfeste Verbindungen auch unter Schwächung der Redundanz und mit Trennung von öffentlichen Netzen) Komponententest
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB, Anbieter von Systemdienstleistungen zum Netzwiederaufbau, SNN (Erzeugungsan-

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

lagen Typen C und D, Speicheranlagen Typen C und D, Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz, ab- und zuschaltbare Lasten, HGÜ-Systeme)
Nachweisempfänger
Anschlussnetzbetreiber
Prüftermine
Funktion: jährlich, sofern die Einzelverbindungen nicht im laufenden Betrieb genutzt werden Alle zwei Jahre Überprüfung der redundanten Wegeführung und Schwarzfallfestigkeit einschließlich der Unterbrechung der öffentlichen und eigenen Kommunikationswege (Regel- und Ersatzweg)
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB

517 **7.1.2 Satellitentelefonie**

518 Bei einem Komplettausfall der öffentlichen Telefonie und der Betriebstelefonie stehen ausge-
519 wählten Partnern zusätzlich Satellitentelefone zur Verfügung. Es ist sicherzustellen, dass die
520 Leitstellen der ÜNB und die für die Netz- und Systemführung relevanten Partner über die Satelli-
521 tentelefonie desselben Anbieters verfügen und damit die Kommunikation nicht von der Verfüg-
522 barkeit von Bodenstationen abhängig und damit unabhängig von der örtlichen Energieversor-
523 gung ist. Aus diesem Grund halten die ÜNB die SAT-Telefonie-Anbieter Inmarsat und Iridium
524 vor.

525 Mindestens einmal jährlich werden folgende Satellitentelefon-Verbindungen getestet, wobei
526 immer beide SAT-Telefonie-Anbieter geprüft werden:

- 527 - ÜNB <-> ÜNB
- 528 - ÜNB <-> VNB 1. Ebene
- 529 - ÜNB <-> SNN
- 530 - VNB 1. Ebene <-> SNN
- 531 - ÜNB <-> ÜNB interne Hilfs- oder Ersatzsteuerstellen

532 Zu besserer Durchführbarkeit werden die Tests aufgeteilt und quartalsweise durchgeführt.

533

Überprüfung Satellitentelefonie
Anforderungen und Prüfverfahren
Prüfung der Funktion und der Einzelverbindungen Immer Überprüfung beider SAT-Telefonie-Anbieter
Testverantwortlicher

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

ÜNB, VNB, Anbieter von Systemdienstleistungen zum Netzwiederaufbau, SNN (Erzeugungsanlagen Typen C und D, Speicheranlagen Typen C und D, Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz, ab- und zuschaltbare Lasten, HGÜ-Systeme)
ÜNB, VNB, SNN
Nachweisempfänger
Anschlussnetzbetreiber
Prüftermine
Funktion: monatlich Einzelverbindungen jährlich, sofern die Einzelverbindungen nicht im laufenden Betrieb genutzt werden (quartalsweise aufgeteilt)
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB

534 **7.2 Datenkommunikation**

535 Die Datenkommunikation zwischen den Leitstellen der Netzbetreiber und Leitstellen der SNN
 536 bzw. direkt zu den SNN über Leitstellenkopplungen und andere Datenverbindungen ist mit dem
 537 Austausch von Zustandsdaten von Netz-, Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen, dem Austausch
 538 von Messwerten und der Vorgabe von Sollwerten eine wichtige und besonders in Krisensituati-
 539 onen unbedingt notwendige Funktionalität. Zu den für die Datenkommunikation notwendigen
 540 Systemen und Einrichtungen gehören auch die gesicherten Übertragungswege über die Weit-
 541 verkehrs- und Prozessdatennetze der beteiligten Partner. Tests zur Schwarzfallfestigkeit dieser
 542 Datenkommunikationssysteme sind auch dann erforderlich, wenn sie im Normalbetrieb genutzt
 543 werden.

544

Überprüfung Datenkommunikation
Anforderungen und Prüfverfahren
Prüfung der Komponenten und Übertragungswege hinsichtlich Schwarzfallfestigkeit
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB, SNN (Erzeugungsanlagen Typen B, C und D, Speicheranlagen Typen B, C und D, Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz, ab- und zuschaltbare Lasten, HGÜ-Systeme)
Nachweisempfänger
Anschlussnetzbetreiber
Prüftermine

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

Jährliche Prüfung
Nachweis
Dokumentation beim Anschlussnetzbetreiber

545 **7.2.1 Systemzustandsmonitor der ÜNB**

546 Zur Sicherstellung der Wirksamkeit des Systemschutzplans [3] ist es erforderlich, dass die Über-
 547 tragungsnetzbetreiber in der Lage sind, Echtzeitdaten insbesondere bezogen auf die Systemzu-
 548 stände miteinander auszutauschen. Die Funktion der Systeme ist durch regelmäßige Prüfungen
 549 nachzuweisen.

550 Zum Austausch der Daten zwischen den ÜNB wird das „ENTSO-E Awareness System“ (EAS)
 551 benutzt, das in allen Hauptschaltleitungen der ÜNB im Netzgebiet der ENTSO-E verfügbar ist. Es
 552 wird als Client-Server-System betrieben, die Serversysteme werden bei RTE und Amprion geh-
 553 ostet.

554 Das EAS wird im täglichen Betrieb regelmäßig genutzt, wodurch seine Funktionsfähigkeit grund-
 555 sätzlich nachgewiesen ist. Funktionalitäten, die nicht im Normalbetrieb getestet werden können,
 556 aber relevant für die Anwendung des Systemschutzplans [3] und Netzwiederaufbauplans [2]
 557 sind, sind in regelmäßigen Übungen zu testen. Zu diesen Funktionalitäten gehören insbesondere
 558 der Austausch von Systemzuständen und zugehörige Informationen.

559 Die ÜNB führen alle drei Monate Kommunikationsübungen im EAS durch. Hierbei werden min-
 560 destens alle für den Systemschutzplan [3] und Netzwiederaufbauplan [2] relevanten Funktiona-
 561 litäten getestet. Neben der Überprüfung des Systems dienen die Tests gleichzeitig dem Training
 562 der Anwender. Teilnehmer sind alle am EAS angeschlossenen ÜNB.

563 Organisation, Durchführung und Auswertung der Tests liegen in der Verantwortung von RTE
 564 und Amprion. Die Testauswertung wird allen Teilnehmern zur Verfügung gestellt.

565

Überprüfung Systemzustandsmonitor ÜNB
Anforderungen und Prüfverfahren
Test der Funktionalitäten
Testverantwortlicher
ÜNB
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine
Vierteljährlich
Nachweis

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

Dokumentation beim ÜNB

566 **7.2.2 Netzzustandsmonitor ÜNB-VNB**

567 Neben dem Austausch von Echtzeitdaten zwischen den Leitsystemen der ÜNB, VNB und SNN
 568 spielt der Austausch relevanter normierter Informationen (Netzzustandsmonitor) über rechner-
 569 gestützte Schnittstellen eine wichtige Rolle, weshalb die Funktion des Datenaustauschs durch
 570 regelmäßige Prüfungen zwischen den Leitwarten nachzuweisen ist.

571 Zur Sicherstellung der Wirksamkeit von Systemschutzplan [3] und Netzwiederaufbauplan [2] ist
 572 es erforderlich, dass die Leitwarten von ÜNB und VNB alle drei Monate eine Kommunikations-
 573 übung durchführen. Hierbei sollten mindestens alle für den Systemschutzplan [3] und Netzwie-
 574 deraufbauplan [2] relevanten Funktionalitäten getestet werden. Neben der Überprüfung des
 575 Systems dienen die Tests gleichzeitig dem Training der Anwender.

576

Überprüfung Netzzustandsmonitor ÜNB-VNB
Anforderungen und Prüfverfahren
Test der Funktionalitäten
Testverantwortlicher
ÜNB und VNB
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine
Vierteljährlich
Nachweis
Dokumentation beim ÜNB Auf Anforderung Nachweis durch VNB

577 **7.3 Backup-Stromversorgung der Kommunikationssysteme**

578 Die sichere Funktion der Backup-Stromversorgung der Kommunikationssysteme ist für einen
 579 erfolgreichen Netzwiederaufbau unerlässlich und muss mindestens einmal jährlich auf Funktion
 580 überprüft werden.

581 Die Einrichtungen zur Backup-Stromversorgung, und somit die Durchführung der Tests, stehen
 582 dabei in der Verantwortung des jeweiligen Testverantwortlichen. Die Überprüfung umfasst ne-
 583 ben den Endpunkten auch alle Zwischenstationen auf den Kommunikationswegen. Die SNN, die
 584 über Einrichtungen zur Backup-Stromversorgung verfügen, sind ausschließlich für die Überprü-
 585 fung der Einrichtungen in ihrem Eigentum verantwortlich.

586

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

Überprüfung Backup-Stromversorgung der Kommunikationssysteme
Anforderungen und Prüfverfahren
Funktionsprüfung
Testverantwortlicher
ÜNB, VNB, Anbieter von Systemdienstleistungen zum Netzwiederaufbau, SNN (Erzeugungsanlagen Typen B, C und D, Speicheranlagen Typen B, C und D, Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz, ab- und zuschaltbare Lasten, HGÜ-Systeme)
Nachweisempfänger
Auf Anforderung des Anschlussnetzbetreiber bzw. ÜNB
Prüftermine
Mindestens einmal jährlich
Nachweis
Auf Anforderung von ÜNB

588 **8 Training und Schulung**

589 Neben der effektiven Vermittlung von Fachwissen, welches für eine spezifische Qualifizierung
590 der Mitarbeiter der ÜNB, VNB und SNN benötigt wird, ist die Aus- und Weiterbildung durch ge-
591 meinsame Schulungen, Trainings und Informationsaustausche so zu gestalten, dass ein gleiches
592 Verständnis im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten für die Maßnahmen zur
593 Erhaltung der Netz- und Systemsicherheit sowie des Netzwiederaufbaus sichergestellt wird.
594 Insbesondere sollen Trainings- und Schulungsmaßnahmen dazu führen, dass alle betroffenen
595 Mitarbeiter ihre Kenntnis der Methoden des Systemschutzplans [3] und des Netzwiederaufbau-
596 plans [2] und ihrer Anwendung festigen.

597 **8.1 Betriebliche Trainingsveranstaltungen**

598 Insbesondere haben ÜNB und VNB gemäß VDE-AR-N 4141-1 [12] gemeinsam dafür Sorge zu
599 tragen, dass mit den direkt angeschlossenen VNB und den betroffenen SNN einzeln oder in
600 Gruppen einmal jährlich ein gemeinsames Training abgehalten wird. Gemeinsame Trainings
601 unter Mitwirkung von SNN sind zwischen den Partnern abzustimmen. Die Trainingsveranstal-
602 tungen sind so zu planen, dass alle mit der Netzführung beauftragten Mitarbeiter die Möglich-
603 keit haben, regelmäßig mindestens einmal alle fünf Jahre daran teilzunehmen.

604 Die Netzbetreiber binden nach Möglichkeit die Einsatzverantwortlichen der an ihre Netzebene
605 angeschlossenen relevanten Kundenanlagen geeignet in die Trainingsmaßnahmen ein.

606 Bei der Gestaltung der Trainings ist auf Realitätsnähe zu achten. Das Training beinhaltet auch
607 praktische Übungen an einem Echtzeitsimulator. Dazu sind im Simulator die Netze von Übertra-
608 gungsnetzbetreiber und Verteilnetzbetreibern sowie die relevanten Erzeugungsanlagen und
609 angeschlossene Verbraucher geeignet abzubilden.

610 Das Training muss u. a. Übungen zu folgenden betrieblichen Situationen beinhalten:

- 611 - Netzwiederaufbau
- 612 - Beherrschung kritischer Situationen
- 613 - Anpassung von Einspeisungen und Verbrauchern (Kaskade)
- 614 - Spannungskollaps und Blindleistungsmanagement

615

Betriebliche Trainingsveranstaltungen
Anforderungen und Prüfverfahren
Anforderungen <ul style="list-style-type: none">- Trainings-/Schulungskonzept der 4 ÜNB- VDE-AR-N 4141-1 [12]
Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none">- Betriebliches Training der Zusammenarbeit in der Netzführung, insbesondere zur Beherrschung besonderer betrieblicher Situationen- Gemeinsame Übung, auch mit Simulatortraining
Testverantwortlicher

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

ÜNB und direkt angeschlossene VNB, SNN (in Abhängigkeit vom Trainingsziel, unter anderem Erzeugungsanlagen Typen C und D, Speicheranlagen Typen C und D, Verbrauchsanlagen mit direktem Übertragungsnetzanschluss oder direktem Anschluss an das Hochspannungsnetz, HGÜ-Systeme)
Nachweisempfänger
ÜNB
Prüftermine
Gemeinsames Training mindestens einmal jährlich Teilnahme aller Mitarbeiter in der Netzführung mindestens alle fünf Jahre
Nachweis
Durch ÜNB

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

616 **Literaturverzeichnis**

617

- [1] „NC ER (2017/2196): Netzkodex über den Notzustand und den Netzwiederaufbau des Übertragungsnetzes,“ Amtsblatt der Europäischen Union , Brüssel, 24. November 2017.
- [2] „50Hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW: Netzwiederaufbaupläne mit Rahmendokument,“ 2018.
- [3] „50 Hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW: Systemschutzplan,“ 2018.
- [4] „NC RfG (2016/631): Netzkodex mit Netzanschlussbestimmungen für Stromerzeuger der Europäischen Kommission,“ Amtsblatt der Europäischen Union, Brüssel, 14. April 2016.
- [5] „NV HVDC (2016/1447): Netzkodex für den Netzanschluss für Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme und nichtsynchrone Stromerzeugungsanlagen mit Gleichstromanbindung,“ Amtsblatt der Europäischen Union, Brüssel, 26. August 2016.
- [6] „NC DCC (2016/1388): Netzkodex für den Lastanschluss der Europäischen Kommission,“ Amtsblatt der Europäischen Union, Brüssel, 17. August 2016.
- [7] Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) - VDE, „VDE-AR-N 4105: Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz - Technische Mindestanforderungen für den Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz,“ VDE Verlag GmbH, Berlin, 2018.
- [8] Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) - VDE, „VDE-AR-N 4110: Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung),“ VDE Verlag GmbH, Berlin, 2018.
- [9] Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) - VDE, „VDE-AR-N 4120: Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung),“ VDE Verlag GmbH, Berlin, 2018.
- [10] Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) - VDE, „VDE-AR-N 4130: Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Höchstspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Höchstspannung),“ VDE Verlag GmbH, Berlin, 2018.
- [11] Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) - VDE, „VDE-AR-N 4140: Kaskadierung von Maßnahmen für die Systemsicherheit von elektrischen Energieversorgungsnetzen,“ VDE Verlag GmbH, Berlin, 2017.
- [12] Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) - VDE, „VDE-AR-N 4141-1: Technische Regeln für den Betrieb und die Planung von elektrischen Netzen - Teil 1: Schnittstelle Übertragungs- und Verteilnetze,“ VDE Verlag GmbH, Berlin, 2018.
- [13] Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) - VDE, „VDE-AR-N 4142: Automatische Letztmaßnahmen zur Vermeidung von Systemzusammenbrüchen,“ VDE Verlag GmbH, Berlin, 2018.
- [14] Verband der Netzbetreiber - VDN, „TransmissionCode 2007: Netz- und Systemregeln der deutschen Übertragungsnetzbetreiber,“ Berlin, 2007.
- [15] Verband der Netzbetreiber - VDN e.V., „Distribution Code 2007: Regeln für den Zugang zu Verteilungsnetzen,“ Berlin, 2007.

Testplan zur Umsetzung der EU-Verordnung 2017/2196 vom 24. November 2017

- [16] Bundesnetzagentur, „BK6-16-166 Beschluss Schwellwerte Erzeugungsanlagen Typ B,C,D,“ Bonn, 2018.
- [17] „AbLaV Verordnung über Vereinbarungen zu abschaltbaren Lasten,“ 16. August 2016.
- [18] „FNN-Hinweis zur VDN-Richtlinie "Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen",“ 2015.
- [19] „FNN-Hinweis "Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen",“ 2009.
- [20] „IEC 60255-181 (Ed.1.0 - Measuring relays and protection equipment - Part 181: Functional requirements for frequency protection)“.
- [21] „Präqualifikations-Anforderungen für AbLa,“ 2017.
- [22] „Anlage Präqualifikations-Anforderungen für die Erbringung von Abschaltleistung aus Abschaltbaren Lasten,“ 2012.
- [23] BDEW, „Technische Richtlinie: Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz,“ Berlin, 2008.
- [24] „SO GL (2017/1485): Festlegung einer Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb,“ Amtsblatt der Europäischen Union, Brüssel, 2017.
- [25] ENTSOE, „ENTSOE - Implementation Guide for critical tools and facilities,“ Brüssel.
- [26] ENTSO-E, „ENTSO-E Awareness System – Usage Procedure,“ Brüssel, 2016.
- [27] Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) - VDE, „VDE-AR-N 4131: Technische Regeln für den Anschluss von HGÜ-Systemen und über HGÜ-Systeme angeschlossene Erzeugungsanlagen (TAR HGÜ),“ VDE Verlag GmbH, Berlin, 2018.
- [28] T. H. J. W. G. D. Joachim Lehner, „Approach to Design and Review the System Defence Plan for Over-frequency,“ Stockholm, 2018.
- [29] ENTSO-E, „Policy on Load-Frequency Control and Reserves [Policy on LFC&R],“ Brüssel, 2019.
- [30] ENTSO-E, „Policy on Emergency and Restoration,“ Brüssel, 2019.
- [31] VDE|FNN, Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Höchstspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Höchstspannung) des VDE|FNN, Berlin: VDE VERLAG GmbH, 2018.
- [32] 50Hertz Transmission GmbH, Technische Anschlussbedingungen Teil A: Ergänzungen zur VDE-AR-N 4130, Berlin, 2019.
- [33] VDE|FNN, Technische Regeln für den Anschluss von HGÜ-Systemen und über HGÜ-Systeme angeschlossene Erzeugungsanlagen (TAR HGÜ), Berlin: VDE Verlag GmbH, 2019.
- [34] „50Hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW: Frequenzstabilität - Notwendiges Zeitverhalten bei Über- und Unterfrequenz,“ Mai 2018. [Online]. Available: <https://www.netztransparenz.de/Weitere-Veroeffentlichungen/Studie-zur-Frequenzstabilitaet>. [Zugriff am 30. Oktober 2018].