

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser VDE-Anwendungsregel ist 2018-11-01.

Bis 2019-04-26 darf das zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser VDE-Anwendungsregel gültige Regelwerk angewendet werden.

Es sind die Fristen des NC RfG (Artikel 4, Abs. 2 und Artikel 72), des NC DCC (Artikel 4, Abs. 2 und Artikel 59) sowie nationale Festlegungen zu beachten.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	11
Einleitung	12
1 Anwendungsbereich.....	13
2 Normative Verweisungen	15
3 Begriffe und Abkürzungen.....	18
3.1 Begriffe	18
3.2 Abkürzungen	32
4 Allgemeine Grundsätze	33
4.1 Bestimmungen und Vorschriften	33
4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen.....	34
4.2.1 Allgemeines.....	34
4.2.2 Anschlussanmeldung/Grobplanung (Punkte 1 und 2 der Tabelle 1)	36
4.2.3 Reservierung/Feinplanung (Punkte 3 bis 6 der Tabelle 1).....	37
4.2.4 Bauvorbereitung und Bau (Punkte 7 bis 10 der Tabelle 1).....	38
4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkte 11 bis 14 der Tabelle 1).....	39
4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation (Punkt 15 der Tabelle 1).....	40
4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage (Punkte 16 bis 18 der Tabelle 1).....	41
5 Netzanschluss	43
5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes.....	43
5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel	44
5.3 Betriebsspannung und minimale Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt.....	44
5.3.1 Allgemein.....	44
5.3.2 Zulässige Spannungsänderung.....	44
5.3.3 Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Anlagen	45
5.4 Netzurückwirkungen	45
5.4.1 Allgemeines	45
5.4.2 Schnelle Spannungsänderungen	46
5.4.3 Flicker	47
5.4.4 Oberschwingungen, Zwischenharmonische und Supraharmonische	48
5.4.5 Kommutierungseinbrüche	51
5.4.6 Unsymmetrien	51

	Seite
5.4.7	Tonfrequenz-Rundsteuerung 52
5.4.8	Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes 52
5.4.9	Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen 52
5.5	Blindleistungsverhalten 52
6	Übergabestation 54
6.1	Baulicher Teil 54
6.1.1	Allgemeines 54
6.1.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung 54
6.1.3	Hinweisschilder und Zubehör 57
6.2	Elektrischer Teil 58
6.2.1	Allgemeines 58
6.2.2	Schaltanlagen 58
6.2.3	Sternpunktbehandlung 62
6.2.4	Erdungsanlage 62
6.3	Sekundärtechnik 63
6.3.1	Allgemeines 63
6.3.2	Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle 63
6.3.3	Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung 63
6.3.4	Schutzeinrichtungen 64
6.4	Störschreiber 67
7	Abrechnungsmessung 68
7.1	Allgemeines 68
7.2	Zählerplatz 68
7.3	Netz-Steuerplatz 69
7.4	Messeinrichtung 69
7.5	Messwandler 69
7.6	Datenfernübertragung 70
7.7	Spannungsebene der Abrechnungsmessung 71
8	Betrieb der Kundenanlage 71
8.1	Allgemeines 71
8.2	Netzführung 71
8.3	Arbeiten in der Übergabestation 72
8.4	Zugang 73
8.5	Bedienung vor Ort 73
8.6	Instandhaltung 73
8.7	Kupplung von Stromkreisen 73
8.8	Betrieb bei Störungen 74
8.9	Notstromaggregate 74
8.9.1	Allgemeines 74

	Seite
8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebes.....	75
8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern.....	75
8.10.1 Betriebsmodi.....	75
8.10.2 Technisch-bilanzielle Anforderungen.....	76
8.10.3 Lastmanagement.....	76
8.10.4 Dynamische Netzstützung im Betriebsmodus „Energiebezug“.....	76
8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.....	76
8.11.1 Allgemeines.....	76
8.11.2 Blindleistung.....	76
8.11.3 Wirkleistungsbegrenzung.....	77
8.11.4 Wirkleistungsabgabe bei Über- und Unterfrequenz.....	77
8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung.....	77
8.13 Leistungsüberwachung.....	77
9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage.....	78
10 Erzeugungsanlagen.....	78
10.1 Allgemeines.....	78
10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz.....	79
10.2.1 Allgemeines.....	79
10.2.2 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung.....	81
10.2.3 Dynamische Netzstützung.....	92
10.2.4 Wirkleistungsabgabe.....	100
10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen.....	109
10.3.1 Allgemeines.....	109
10.3.2 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers.....	110
10.3.3 Entkopplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers.....	110
10.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerks.....	113
10.3.5 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz.....	116
10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen.....	119
10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung.....	120
10.4.1 Allgemeines.....	120
10.4.2 Zuschalten nach Auslösung durch Schutzeinrichtungen.....	120
10.4.3 Zuschaltung mit Hilfe von Synchronisierungseinrichtungen.....	121
10.4.4 Zuschaltung von Asynchrongeneratoren.....	122
10.4.5 Kuppelschalter.....	122
10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen.....	122
10.5.1 Abfangen auf Eigenbedarf.....	122
10.5.2 Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität.....	122
10.5.3 Fähigkeit zur Bereitstellung von Primärregelleistung.....	123
10.5.4 Fähigkeit zur Bereitstellung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve.....	123

	Seite
10.6 Modelle.....	123
10.6.1 Allgemeines.....	123
10.6.2 Funktionsumfang und Genauigkeitsanforderungen.....	123
10.6.3 Modelldokumentation.....	124
11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen.....	125
11.1 Gesamter Nachweisprozess.....	125
11.2 Einheitenzertifikat.....	128
11.2.1 Allgemeines.....	128
11.2.2 Netzurückwirkungen.....	129
11.2.3 Quasistationärer Betrieb und Pendelungen.....	130
11.2.4 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung.....	131
11.2.5 Dynamische Netzstützung.....	131
11.2.6 Modelle.....	137
11.2.7 Wirkleistungsabgabe und Netzsicherheitsmanagement.....	139
11.2.8 Wirkleistungsanpassung in Abhängigkeit der Netzfrequenz.....	139
11.2.9 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungseinheit.....	142
11.2.10 Schutztechnik und Schutzeinstellungen.....	143
11.2.11 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung.....	143
11.2.12 Trennen der Erzeugungseinheit vom Netz bei Instabilität.....	144
11.3 Komponentenzertifikat.....	144
11.3.1 Allgemeines.....	144
11.3.2 EZA-Regler.....	145
11.3.3 Aktive statische Kompensationsanlagen.....	146
11.3.4 Spannungsregler inkl. des Erregersystems einer Typ-1-Erzeugungseinheit.....	146
11.3.5 Anforderungen an Hilfsaggregate bei Typ-1-Erzeugungseinheiten.....	148
11.3.6 Modelle.....	148
11.4 Anlagenzertifikat.....	149
11.4.1 Allgemeines.....	149
11.4.2 Vom Anschlussnehmer zur Erstellung des Anlagenzertifikates bereitzustellenden Unterlagen.....	150
11.4.3 Einspeiseleistung.....	150
11.4.4 Bemessung der Betriebsmittel.....	151
11.4.5 Spannungsänderung am Netzanschlusspunkt.....	151
11.4.6 Erforderliche Netzkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt von Typ-1-Anlagen.....	151
11.4.7 Netzurückwirkungen.....	152
11.4.8 Quasistationärer Betrieb, Polrad-/Netzpendelungen.....	155
11.4.9 Nachweis des Inselbetriebes und der Teilnetzbetriebsfähigkeit.....	155
11.4.10 Nachweis der Schwarzstartfähigkeit.....	156
11.4.11 Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung.....	156

	Seite	
11.4.12	Dynamische Netzstützung.....	158
11.4.13	Wirkleistungsabgabe	162
11.4.14	Netzsicherheitsmanagement.....	162
11.4.15	Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz (Über- und Unterfrequenz).....	163
11.4.16	Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage.....	163
11.4.17	Schutztechnik und Schutzeinstellungen.....	163
11.4.18	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	164
11.4.19	Abfangen auf Eigenbedarf bzw. schnelle Resynchronisierung.....	165
11.4.20	Anforderungen an eine Regelleistungsbereitstellung.....	165
11.4.21	Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung.....	165
11.4.22	Sprunghafte Spannungsänderungen	166
11.4.23	EZA-Modell.....	166
11.4.24	Anlagenzertifikat B	166
11.4.25	Nachtrag zum Anlagenzertifikat	167
11.5	Inbetriebsetzungsphase	168
11.5.1	Inbetriebsetzung der Übergabestation	168
11.5.2	Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten	168
11.5.3	Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung.....	169
11.5.4	Konformitätserklärung	171
11.5.5	Betriebsphase.....	172
11.5.6	Störende Rückwirkungen auf das Netz.....	173
11.6	Einzelnachweisverfahren.....	173
11.6.1	Allgemeines	173
11.6.2	Anlagenzertifikat C	174
11.6.3	Inbetriebsetzung einer Erzeugungsanlage im Einzelnachweisverfahren.....	175
11.6.4	Erweiterte Konformitätserklärung	176
11.6.5	Betrieb der Erzeugungsanlage.....	177
12	Prototypen-Regelung.....	177
Anhang A (informativ) Begriffe „Kundenanlage“, „Bezugsanlage“, „Erzeugungsanlage“, „Mischanlage“ und „Speicher“		180
Anhang B (informativ) Erläuterungen		183
B.1	Drehstrom- und Drehspannungssystem.....	183
B.2	Erläuterungen zur sprunghaften Spannungsänderung	184
B.3	Kurzschlussverhalten von Erzeugungseinheiten (Typ-2-Anlagen)	184
B.4	„Fault-Ride-Through“-Kurven	186
B.5	Typischer Zyklus einer erfolglosen AWE und Mitnahmeschaltung	186
B.6	Ermittlung des k -Faktors am Netzanschlusspunkt	188
B.7	Gleichungen für die Beschreibung der dynamischen Netzstützung	189
B.8	Richtungsdefinition von P und Q	190

	Seite
B.9 Netzurückwirkungen.....	191
B.9.1 Spannungsänderung in Kundenanlagen.....	191
B.9.2 Einschaltströme bei Netztransformatoren im laufenden Betrieb der Kundenanlagen.....	192
B.9.3 Spannungsänderungen bei Erzeugungseinheiten.....	192
B.9.4 Flickerwirksamkeit der schnellen Spannungsänderungen von Windenergieanlagen.....	193
B.9.5 Flicker für Erzeugungsanlagen.....	193
B.9.6 Addition der Flickerstärken.....	193
B.9.7 Bewertungsschema für Flickerbetrachtung für Kundenanlagen im Mittelspannungsnetz.....	194
B.9.8 Summierung von Oberschwingungen für Kundenanlagen.....	194
B.9.9 Erläuterungen zu 5.4.....	195
B.9.10 Erläuterungen zu 5.4.4 Verträglichkeitspegel.....	196
B.9.11 Erläuterungen zu 5.4.4 Resonanzfaktor.....	196
B.10 Minimale Netzkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Anlagen.....	197
B.11 Beispielhafte Befüllung des Erdungsprotokolls E.6.....	197
Anhang C (normativ) Weitere Festlegungen.....	200
C.1 Toleranzbereich für den zusätzlichen Blindstrom.....	200
C.2 Prinzipielles Reglerverhalten.....	201
C.3 Anforderungen an das Regelverhalten nach 10.2.2.4.....	202
C.4 Prozessdatenumfang.....	203
Anhang D (informativ) Beispiele für Mittelspannungs-Netzanschlüsse.....	208
Anhang E (normativ) Vordrucke.....	217
E.1 Antragstellung.....	218
E.2 Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen.....	219
E.3 Netzanschlussplanung.....	221
E.4 Errichtungsplanung.....	222
E.5 Inbetriebsetzungsauftrag.....	223
E.6 Erdungsprotokoll.....	226
E.7 Inbetriebsetzungsprotokoll für Übergabestationen.....	228
E.8 Datenblatt einer Erzeugungsanlage/eines Speichers – Mittelspannung.....	229
E.9 Netzbetreiber-Abfragebogen.....	234
E.10 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher.....	241
E.11 Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher.....	243
E.12 Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen/Speicher.....	247
E.13 Einheitenzertifikat.....	249
E.14 Komponentenzertifikat.....	250
E.15 Anlagenzertifikat.....	251
E.16 Betriebserlaubnisverfahren.....	252
E.17 Beschränktes Betriebserlaubnisverfahren.....	253
Anhang F (informativ) Störschreiber.....	254

	Seite
Literaturhinweise.....	256
Bilder	
Bild 1 – Inbetriebsetzungsphasen und dazugehörige Nachweise.....	42
Bild 2 – Zulässiger Bereich des Verschiebungsfaktors $\cos \varphi$ bei Wirkleistungsbezug der Kundenanlage (dargestellt im Verbraucherzählpeilsystem).....	53
Bild 3 – Beispiel für eine Prüfklemmenleiste	67
Bild 4 – Anforderungen an den quasistationären Betrieb von Erzeugungsanlagen.....	79
Bild 5 – Anforderungen an Erzeugungsanlagen an die Blindleistungsbereitstellung am Netzanschlusspunkt	82
Bild 6 – P/Q -Diagramm der Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt im Verbraucherzählpeilsystem	83
Bild 7 – Beispiel des Regelverhaltens bei einem Sollwertsprung mit der Höhe 1 (normiert) und einer Zeitvorgabe (3τ) von 10 s	85
Bild 8 – Beispiel für eine $Q(U)$ -Kennlinie	86
Bild 9 – Beispiel für eine $Q(P)$ -Kennlinie.....	88
Bild 10 – Beispiel für eine Q -Vorgabe.....	89
Bild 11 – Beispiel der Erfüllung der $Q(U)$ -Kennlinien-Regelung an dem zu vereinbarenden Ort bei Mischanlagen	91
Bild 12 – Grenzkurve für relative Spannungserhöhungen.....	94
Bild 13 – Fault-Ride-Through-Grenzkurve (FRT) für den Spannungsverlauf am Netzanschlusspunkt für eine Erzeugungsanlage vom Typ 1.....	95
Bild 14 – Fault-Ride-Through-Grenzkurve für den Spannungsverlauf am Netzanschlusspunkt für eine Erzeugungsanlage vom Typ 2.....	96
Bild 15 – Prinzip der Spannungsstützung bei Netzfehlern	98
Bild 16 – Verhalten nach Fehlerende bis zum Erreichen des stationären Betriebes	100
Bild 17 – Anforderung an die Abgabeleistung der Erzeugungseinheiten im dynamischen Kurzzeitbereich.....	103
Bild 18 – Wirkleistungsanpassung von Erzeugungsanlagen vom Typ 1 und Typ 2 sowie steuerbarer Verbrauchseinrichtungen und Speicher vom Typ 1 bei Über- und Unterfrequenz mit einer Statik von 5 % und Frequenzgrenzwerten von 49,8 Hz und 50,2 Hz für den Beginn der Wirkleistungsanpassung.....	105
Bild 19 – Wirkleistungsanpassung stufenlos steuerbarer Verbrauchseinrichtungen und Speicher vom Typ 2 bei Über- und Unterfrequenz mit einer Statik von 2 % und Frequenzgrenzwerten von 49,8 Hz und 50,2 Hz für den Beginn der Wirkleistungsanpassung.....	106
Bild 20 – Prinzipskizze der $Q-U$ -Schutzfunktion	112
Bild 21 – Schutzkonzept bei Anschluss von Erzeugungsanlagen an die Sammelschiene eines UW	116
Bild 22 – Schutzkonzept bei Anschluss von Erzeugungsanlagen im Mittelspannungsnetz.....	119
Bild 23 – Funktionsschema Wiedereinschaltung eines Kuppelschalters (der Erzeugungseinheiten).....	121
Bild 24 – Darstellung des Nachweisprozesses.....	126
Bild 25 – Veranschaulichung der Frequenzsprünge für Erzeugungseinheiten der Typen 1 und 2 sowie Speicher vom Typ 1	141
Bild 26 – Veranschaulichung der Frequenzsprünge für Speicher vom Typ 2	141
Bild A.1 – Erläuterungen zu den Begriffen „Kundenanlage“, „Bezugsanlage“, „Erzeugungsanlage“, „Mischanlage“ und „Speicher“	180

	Seite
Bild A.2 – Erzeugungsanlage mit Anschluss im Mittelspannungsnetz.....	181
Bild A.3 – Erzeugungsanlage mit Anschluss im Mittelspannungsnetz und zusätzlichem, kundeneigenem Netztransformator.....	182
Bild B.1 – Symmetrische Quellenspannung.....	183
Bild B.2 – Ersatzschaltbild für eine Erzeugungseinheit und/oder ein Drehstromnetz.....	183
Bild B.3 – Beispiel für eine sprunghafte Spannungsänderung.....	184
Bild B.4 – Darstellung von Erzeugungseinheiten mit Stromquellen in symmetrischen Komponenten	185
Bild B.5 – Darstellung einer Erzeugungseinheit mit Spannungsquelle in symmetrischen Komponenten	185
Bild B.6 – Spannungsverlauf bei einer erfolglosen AWE im übergeordneten Netz	186
Bild B.7 – Fehler auf der vorgelagerten 110-kV-Leitung	187
Bild B.8 – Spannungsverlauf bei einer erfolglosen zweifachen AWE im MS-Netz	188
Bild B.9 – Beispiel der Ermittlung der k -Faktoren eines Windparks.....	189
Bild B.10 – Positive Richtung von Spannungen und Strömen. Ein Betriebsmittel kann beispielsweise eine Bezugsanlage, eine Erzeugungsanlage, eine Erzeugungseinheit oder ein FACTS-Element sein.....	190
Bild B.11 – Scheinleistungskreis	191
Bild B.12 – Bewertungsschema für Flickerbetrachtung für Kundenanlagen im Mittelspannungsnetz.....	194
Bild B.13 – Beispiel für die Aufteilung des Verträglichkeitspegels	196
Bild B.14 – Beispiel für die Bewertung der minimalen Netzkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ-1-Anlagen	197
Bild C.1 – Toleranzbereich für Δi_B	200
Bild C.2 – Prinzipielles Reglerverhalten einer Erzeugungsanlage.....	201
Bild C.3 – Sprungantwort mit auswertungsrelevanten Toleranzen bei $3 \tau = 10 \text{ s}$	202
Bild C.4 – Sprungantwort mit den auswertungsrelevanten Toleranzen (Konstruktion)	203
Bild C.5 – Beispielhafte Darstellung zur Verdeutlichung der Übertragungsfunktion nach 10.2.2.4 und der Wirkungsweise bei Parameterumschaltungen.....	203
Bild D.1 – Beispiel für eine Übergabestation mit einem Netztransformator	208
Bild D.2 – Beispiel für eine Übergabestation mit einem oder mehreren Netztransformatoren, mittelspannungsseitige Messung	209
Bild D.3 – Beispiel für einen Umspannwerks-Sammelschienenanschluss mit mittelspannungsseitiger Messung.....	210
Bild D.4 – Beispiel für einen Umspannwerks-Sammelschienenanschluss mit nachgelagerter Übergabestation und mittelspannungsseitiger Messung	211
Bild D.5 – Beispiel für die Erweiterung einer Bestandsanlage	212
Bild D.6 – Beispiel für den Aufbau einer Erzeugungsanlage einschließlich Speicher	213
Bild D.7 – Beispiel einer vollständigen Messwerterfassungs- und Kommunikationsstruktur einer Erzeugungsanlage mit kundeneigenem Mittelspannungsnetz, mit der sowohl der Datenaustausch zum VNB als auch die Einhaltung der Anforderungen dieser VDE-AR-N 4110 am Netzanschlusspunkt erfüllt werden kann	214
Bild D.8 – Beispiel einer vollständigen Messwerterfassungs- und Kommunikationsstruktur bei Mischanlagen, mit der sowohl der Datenaustausch zum VNB als auch die Einhaltung der Anforderungen dieser VDE-AR N 4110 am Netzanschlusspunkt erfüllt werden kann	215

Tabellen

Tabelle 1 – Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses.....	34
Tabelle 2 – Zulässige Spannungsänderung in Abhängigkeit von Häufung und Pausenzeit.....	46
Tabelle 3 – Minimal zulässige Flickerstärke-Grundpegel.....	47
Tabelle 4 – Proportionalitätsfaktoren für die vereinfachte Berechnung der zulässigen Oberschwingungsströme.....	49
Tabelle 5 – Proportionalitätsfaktoren für die Berechnung der zulässigen zwischenharmonischen Ströme.....	50
Tabelle 6 – Proportionalitätsfaktoren für die vereinfachte Berechnung der zulässigen Gegensystem- Ströme.....	52
Tabelle 7 – Richtwerte für Messwandler-Sekundärleitungen.....	70
Tabelle 8 – Beispielhafte Darstellung der resultierenden Leistungen und Spannungen des Standardwertepaares der $Q(U)$ -Kennlinie für eine Erzeugungsanlage mit einer vereinbarten Anschlusswirkleistung $P_{AV, E}$ von 2 MW.....	87
Tabelle 9 – Anforderungen an die Anschlag- und Einschwingzeiten bezüglich Wirkleistungseinspeisung bei Über- und Unterfrequenz.....	107
Tabelle 10 – Empfohlene Einstellwerte für den Schutz einer Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt bei Anschluss an die Sammelschiene eines UW.....	114
Tabelle 11 – Empfohlene Einstellwerte für den Schutz an der Erzeugungseinheit bei Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines UW.....	115
Tabelle 12 – Empfohlene Einstellwerte für den Schutz einer Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt bei Anschluss im Mittelspannungsnetz.....	117
Tabelle 13 – Empfohlene Einstellwerte für den Schutz an der Erzeugungseinheit bei Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz.....	118
Tabelle 14 – Prüfsequenz für Mehrfachfehler.....	132
Tabelle 15 – Umfang der notwendigen Angaben im Einheitszertifikat zu Kurzschlussstrombeiträgen.....	142
Tabelle 16 – Zeitpunkte nach Fehlereintritt zum Ausweis der Kurzschlussströme.....	143
Tabelle 17 – Vom Anschlussnehmer bereitzustellende Unterlagen zur Erarbeitung des Anlagenzertifikates.....	150
Tabelle 18 – Bewertungsumfang für ein Anlagenzertifikat B.....	166
Tabelle C.1 – Beispiel für Prozessdatenumfang für Kundenanlagen.....	205
Tabelle C.2 – Beispiel für zusätzliche Prozessdaten für Erzeugungsanlagen.....	206