

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Vorwort zu A1 .....	2
Einleitung .....	14
1 Anwendungsbereich .....	16
2 Begriffe, Symbole und Verweisungen .....	16
2.1 Begriffe .....	16
2.2 Symbole.....	27
2.3 Normative Verweisungen .....	32
3 Grundlagen für Auslegung und Bemessung .....	36
3.1 Allgemeines .....	36
3.2 Anforderungen.....	37
3.2.1 Grundlegende Anforderungen.....	37
3.2.2 Zuverlässigkeit von Freileitungen.....	37
3.2.3 Anforderungen an die Betriebssicherheit .....	39
3.2.4 Anforderungen an die Personensicherheit während der Errichtung und Instandhaltung .....	39
3.2.5 Abstimmung der Beanspruchbarkeit .....	39
3.2.6 Zusätzliche Betrachtungen.....	39
3.2.7 Geplante Lebensdauer .....	39
3.2.8 Dauerhaftigkeit .....	40
3.2.9 Qualitätssicherung.....	40
3.3 Grenzzustände .....	40
3.3.1 Allgemeines .....	40
3.3.2 Grenzlastzustände.....	40
3.3.3 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit .....	40
3.3.4 Auslegung im Hinblick auf Grenzzustände .....	41
3.4 Einwirkungen .....	41
3.4.1 Einteilung in Hauptklassen .....	41
3.4.2 Charakteristische Werte der Einwirkungen .....	42
3.4.3 Kombinationswerte für veränderliche Einwirkungen .....	42
3.5 Werkstoffeigenschaften .....	43
3.6 Modellbildung für Tragwerksberechnung und Tragwerksbeanspruchbarkeit .....	43
3.6.1 Allgemeines .....	43
3.6.2 Zusammenwirken zwischen Tragwerksgründungen und Boden .....	43
3.7 Bemessungswerte und Nachweismethode .....	44
3.7.1 Allgemeines .....	44
3.7.2 Bemessungswerte .....	44
3.7.3 Grundlegende Bemessungsgleichung .....	45
3.7.4 Kombination von Einwirkungen .....	45

	Seite
4	Einwirkungen auf Freileitungen ..... 46
4.1	Einführung..... 46
4.2	Einwirkungen, allgemeine Vorgehensweise ..... 46
4.2.1	Ständige Lasten..... 46
4.2.2	Windlasten ..... 47
4.2.3	Eislasten ..... 56
4.2.4	Gleichzeitige Wind- und Eislasten ..... 57
4.2.5	Temperatureinwirkungen ..... 59
4.2.6	Lasten aus Errichtung und Instandhaltung ..... 60
4.2.7	Lasten im Hinblick auf die Betriebssicherheit ..... 60
4.2.8	Kurzschlusslasten ..... 61
4.2.9	Andere Sonderlasten ..... 61
4.2.10	Lastfälle..... 62
4.2.11	Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen ..... 65
4.3	Einwirkungen, empirische Vorgehensweise ..... 66
4.3.1	Ständige Lasten..... 66
4.3.2	Windlasten ..... 66
4.3.3	Eislasten ..... 67
4.3.4	Gleichzeitige Wind- und Eislasten ..... 67
4.3.5	Temperatureinwirkungen ..... 67
4.3.6	Lasten aus Errichtung und Instandhaltung ..... 67
4.3.7	Lasten im Hinblick auf die Betriebssicherheit ..... 67
4.3.8	Kurzschlusslasten ..... 67
4.3.9	Andere Sonderlasten ..... 67
4.3.10	Lastfälle..... 68
4.3.11	Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen ..... 69
5	Elektrische Anforderungen ..... 71
5.1	Einteilung nach Spannungen..... 71
5.2	Ströme ..... 71
5.2.1	Betriebsstrom..... 71
5.2.2	Kurzschlussstrom ..... 72
5.3	Isolationskoordination ..... 72
5.3.1	Allgemeines ..... 72
5.3.2	Ursprung und Einteilung der Spannungsbeanspruchung von Freileitungen und Ermittlung der repräsentativen Überspannungen ..... 72
5.3.3	Bestimmung der Koordinationsstehspannung ( $U_{cw}$ ) ..... 73
5.3.4	Bestimmung der erforderlichen Stehspannung ( $U_{rw}$ ) ..... 75
5.3.5	Elektrische Abstände zum Vermeiden von Überschlägen ..... 75

	Seite
5.4 Innere und äußere Abstände.....	80
5.4.1 Einführung .....	80
5.4.2 Allgemeine Überlegungen und Lastfälle.....	81
5.4.3 Abstände im Feld und am Mast.....	83
5.4.4 Abstände zum Boden in Gebieten außerhalb von Gebäuden, Straßen, Eisenbahnen und schiffbaren Wasserwegen .....	86
5.4.5 Abstände zu Gebäuden, Verkehrswegen, anderen Freileitungen und Erholungsflächen .....	87
5.5 Auswirkungen der Corona .....	95
5.5.1 Funkstörungen.....	95
5.5.2 Koronageräusche .....	96
5.5.3 Koronaverluste .....	96
5.6 Elektrische und magnetische Felder .....	97
5.6.1 Elektrische und magnetische Felder unter einer Freileitung .....	97
5.6.2 Induktion infolge elektrischer und magnetischer Felder.....	97
5.6.3 Beeinflussung von Fernmeldestromkreisen .....	98
6 Erdungsanlagen .....	98
6.1 Zweck .....	98
6.2 Auslegung von Erdungsanlagen bei Betriebsfrequenz .....	98
6.2.1 Allgemeines .....	98
6.2.2 Auslegung bezüglich Korrosion und mechanischer Festigkeit.....	99
6.2.3 Auslegung bezüglich thermischer Festigkeit.....	99
6.2.4 Auslegung bezüglich Personensicherheit .....	100
6.3 Erstellen von Erdungsanlagen .....	103
6.3.1 Einbau von Erdern und Erdungsleitungen .....	103
6.3.2 Potentialverschleppungen .....	104
6.4 Erdungsmaßnahmen gegen Blitzauswirkungen.....	104
6.5 Messungen für und an Erdungsanlagen .....	104
6.6 Inspektion von Erdungsanlagen vor Ort und Dokumentation.....	104
7 Stützpunkte.....	104
7.1 Einführende Überlegungen zur Bemessung .....	104
7.2 Werkstoffe.....	105
7.2.1 Stahlwerkstoffe, Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben, Schweißwerkstoffe .....	105
7.2.2 Kaltverformter Stahl.....	105
7.2.3 Anforderungen an zum Verzinken geeignete Stahlgüten.....	105
7.2.4 Ankerschrauben .....	105
7.2.5 Beton und Bewehrungsstahl .....	105
7.2.6 Holz.....	105
7.2.7 Werkstoffe für Abspannungen.....	105
7.2.8 Andere Werkstoffe.....	105

	Seite
7.3	Stahlgittermasten ..... 106
7.3.1	Allgemeines ..... 106
7.3.2	Grundlagen für Bemessung und Konstruktion..... 106
7.3.3	Werkstoffe..... 106
7.3.4	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit ..... 106
7.3.5	Grenzlastzustände der Tragfähigkeit..... 106
7.3.6	Verbindungen ..... 108
7.3.7	Fertigung und Montage..... 109
7.3.8	Versuchsgestützte Bemessung ..... 109
7.4	Einstielige Stahlmasten ..... 109
7.4.1	Allgemeines ..... 109
7.4.2	Grundlagen für die Bemessung und Konstruktion..... 109
7.4.3	Werkstoffe..... 110
7.4.4	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit ..... 110
7.4.5	Grenzzustände der Beanspruchbarkeit ..... 110
7.4.6	Verbindungen ..... 111
7.4.7	Fertigung und Montage..... 112
7.4.8	Versuchsgestützte Bemessung ..... 112
7.5	Holzmasten ..... 113
7.5.1	Allgemeines ..... 113
7.5.2	Grundlagen für Auslegung und Berechnung ..... 113
7.5.3	Werkstoffe..... 113
7.5.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ..... 113
7.5.5	Grenzzustand der Beanspruchbarkeit ..... 113
7.5.6	Beanspruchbarkeit von Verbindungen ..... 114
7.5.7	Versuchsgestützte Bemessung ..... 114
7.6	Betonmasten..... 114
7.6.1	Allgemeines ..... 114
7.6.2	Grundlagen für Berechnung und Konstruktion ..... 114
7.6.3	Werkstoffe..... 115
7.6.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ..... 115
7.6.5	Grenzlastzustände ..... 115
7.6.6	Versuchsgestützte Bemessung ..... 116
7.7	Abgespannte Tragwerke..... 116
7.7.1	Allgemeines ..... 116
7.7.2	Grundlagen der Bemessung und Konstruktion..... 116
7.7.3	Werkstoffe..... 116
7.7.4	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ..... 116
7.7.5	Grenzlastzustände ..... 117

	Seite
7.7.6 Einzelheiten der Ankerausführung .....	118
7.8 Andere Tragwerke .....	118
7.9 Korrosionsschutz und Endbehandlung.....	119
7.9.1 Allgemeines .....	119
7.9.2 Verzinkung.....	119
7.9.3 Metallspritzverzinkung .....	119
7.9.4 Beschichtung verzinkter Teile in der Werkstatt (Duplex-System) .....	119
7.9.5 Farbliche Endbehandlung .....	120
7.9.6 Verwendung von wetterfesten Stählen.....	120
7.9.7 Schutz von Holzmasten.....	120
7.10 Instandhaltungseinrichtungen.....	120
7.10.1 Besteigen.....	120
7.10.2 Instandhaltbarkeit .....	120
7.10.3 Anforderungen an die Personensicherheit.....	120
7.11 Belastungsprüfungen.....	121
7.12 Zusammenbau und Errichtung .....	121
8 Gründungen.....	121
8.1 Einführung .....	121
8.2 Allgemeine Anforderungen .....	121
8.3 Baugrunderkundungen .....	122
8.4 Auf die Gründungen einwirkende Lasten .....	122
8.5 Geotechnische Bemessung.....	123
8.5.1 Allgemeines .....	123
8.5.2 Geotechnische Bemessung durch Berechnung.....	123
8.5.3 Geotechnische Bemessung mit praktisch bewährten Methoden .....	124
8.6 Belastungsprüfungen.....	124
8.7 Bautechnische Bemessung und Ausführung .....	125
8.8 Herstellung und Einbringung .....	125
9 Leiter und Erdseile mit oder ohne Telekommunikations-Komponenten .....	125
9.1 Einführung .....	125
9.2 Leiter mit Aluminium als Leitmaterial.....	126
9.2.1 Kennwerte und Maße .....	126
9.2.2 Elektrische Anforderungen .....	126
9.2.3 Leiterbetriebstemperaturen und Eigenschaften des Fetts .....	127
9.2.4 Mechanische Anforderungen .....	127
9.2.5 Korrosionsschutz .....	127
9.2.6 Prüfungsanforderungen.....	128
9.3 Leiter aus Stahldrähten .....	128
9.3.1 Kennwerte und Maße .....	128

	Seite
9.3.2 Elektrische Anforderungen .....	128
9.3.3 Leiterbetriebstemperaturen und Kennwerte des Fetts .....	128
9.3.4 Mechanische Anforderungen.....	128
9.3.5 Korrosionsschutz .....	129
9.3.6 Prüfanforderungen.....	129
9.4 Leiter aus Kupferdrähten .....	129
9.5 Leiter und Erdseile mit optischen Fasern für Telekommunikationskreise .....	129
9.5.1 Kennwerte und Maße .....	129
9.5.2 Elektrische Anforderungen .....	129
9.5.3 Leiterbetriebstemperatur.....	130
9.5.4 Mechanische Anforderungen.....	130
9.5.5 Korrosionsschutz .....	130
9.5.6 Prüfanforderungen.....	130
9.6 Allgemeine Anforderungen .....	130
9.6.1 Vermeiden von Beschädigungen.....	130
9.6.2 Teilsicherheitsbeiwert für Leiter .....	130
9.6.3 Durchhangs-Spannungsberechnungen.....	131
9.7 Prüfberichte und -zertifikate.....	131
9.8 Auswahl, Lieferung und Verlegung von Leitern.....	131
10 Isolatoren .....	131
10.1 Allgemeines .....	131
10.2 Genormte elektrische Anforderungen.....	132
10.3 Anforderungen an die Funkstörfestigkeit und Koronaaussetzspannung.....	132
10.4 Anforderungen an das Verhalten unter Verschmutzung .....	132
10.5 Anforderungen an das Leistungslichtbogenverhalten .....	133
10.6 Anforderungen an das Geräuschverhalten.....	133
10.7 Mechanische Anforderungen.....	133
10.8 Anforderungen an die Dauerhaftigkeit.....	133
10.8.1 Allgemeine Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Isolatoren .....	133
10.8.2 Schutz gegen Vandalismus .....	134
10.8.3 Schutz der Eisenwerkstoffe .....	134
10.8.4 Zusätzlicher Korrosionsschutz.....	134
10.9 Werkstoffwahl und -festlegung .....	134
10.10 Kennwerte und Maße von Isolatoren.....	134
10.11 Anforderungen an Typprüfungen.....	135
10.11.1 Genormte Typprüfungen.....	135
10.11.2 Wahlfreie Typprüfungen .....	135
10.12 Anforderungen an die Stichprobenprüfung.....	135
10.13 Anforderungen an die Stückprüfung.....	136

	Seite
10.14 Zusammenfassung der Prüfanforderungen.....	136
10.15 Prüfberichte und -zertifikate.....	136
10.16 Auswahl, Lieferung und Einbau von Isolatoren.....	136
11 Freileitungszubehör – Freileitungsarmaturen.....	137
11.1 Allgemeines.....	137
11.2 Elektrische Anforderungen.....	137
11.2.1 Für alle Armaturen geltende Anforderungen.....	137
11.2.2 Für stromfeste Armaturen geltende Anforderungen.....	137
11.3 Anforderungen an Funkstörspannungen und Koronaaussetzspannungen.....	137
11.4 Magnetische Eigenschaften.....	137
11.5 Anforderungen hinsichtlich Kurzschluss- und Lichtbogenfestigkeit.....	137
11.6 Mechanische Anforderungen.....	138
11.7 Anforderungen an die Dauerbeständigkeit.....	138
11.8 Werkstoffauswahl und -spezifikation.....	138
11.9 Kennwerte und Maße von Armaturen.....	139
11.10 Anforderungen an Typprüfungen.....	139
11.10.1 Genormte Typprüfungen.....	139
11.10.2 Wahlfreie Typprüfungen.....	139
11.11 Anforderungen an Stichprobenprüfungen.....	139
11.12 Anforderungen an Stückprüfungen.....	139
11.13 Prüfberichte und Zertifikate.....	139
11.14 Auswahl, Lieferung und Einbau von Armaturen.....	139
12 Qualitätssicherung, Prüfungen und Abnahmen.....	140
12.1 Qualitätssicherung.....	140
12.2 Prüfungen und Abnahmen.....	140
Anhang A (informativ) Abstimmung der Beanspruchbarkeit.....	141
A.1 Empfohlene Auslegungskriterien.....	141
A.2 Vorschlag für Abstimmung der Beanspruchbarkeit.....	141
Anhang B (informativ) Extreme Windgeschwindigkeiten und Eislasten.....	143
B.1 Definition von im Anhang B verwendeten Symbolen.....	143
B.2 Auswertung von extremen Windgeschwindigkeiten.....	143
B.3 Definition der extremen Eislast.....	144
B.4 Statistische Eisparameter.....	145
B.4.1 Grundeislast.....	145
B.4.2 Größte jährliche Eislast $I_m$ .....	145
B.4.3 Größte Eislast während mehrerer Jahre $I_{max}$ .....	145
B.4.4 Mittelwert $I_{mm}$ der größten jährlichen Eislasten.....	145

	Seite
B.4.5	Variationskoeffizient $v_1$ für größte jährliche Eislasten ..... 145
B.5	Auswertung der größten Eislasten, die aus unterschiedlichen Datenquellen stammen ..... 146
B.5.1	Datenquellen für die statistische Auswertung..... 146
B.5.2	Jährliche Größtwerte der Eislasten während einer Periode von wenigstens 10 Jahren sind verfügbar ..... 146
B.5.3	Nur die größte Eislast $I_{\max}$ ist für eine bestimmte Anzahl von Jahren bekannt..... 146
B.5.4	Ermittlung der größten jährlichen Eislast durch Auswertung von meteorologischen Daten..... 146
B.6	Gleichzeitige Wind- und Eisbelastung ..... 147
B.6.1	Größte Eislast $I_L$ gleichzeitig mit einer mäßigen Windgeschwindigkeit $V_{IH}$ ..... 147
B.6.2	Hohe Windgeschwindigkeit $V_{IL}$ gleichzeitig mit mäßiger Eislast $I_H$ ..... 147
Anhang C (informativ) Sonderlasten ..... 148	
C.1	Definition von im Anhang C verwendeten Symbolen ..... 148
C.2	Lasten infolge von Kurzschlüssen ..... 148
C.3	Lawinen, rutschender Schnee ..... 149
C.4	Erdbeben ..... 149
Anhang D (informativ) Statistische Daten für die Gumbel-Extremwertverteilungen ..... 150	
D.1	Definition der in diesem Anhang verwendeten Symbole ..... 150
D.2	Gumbel-Verteilung ..... 150
D.3	Beispiel für die Verwendung von $C_1$ und $C_2$ ..... 154
D.4	Berechnung von $C_1$ und $C_2$ ..... 154
Anhang E (normativ) Elektrische Anforderungen..... 158	
E.1	Definition der in diesem Anhang verwendeten Symbole ..... 158
E.2	Isolationskoordination ..... 159
E.2.1	Entwicklung theoretischer Formeln für die Berechnung elektrischer Abstände ..... 159
E.2.2	Erforderliche Stehspannung in Luft $U_{rw}$ ..... 159
E.2.3	Zu berücksichtigende Überspannungen ..... 162
E.2.4	Berechnungsformeln ..... 164
E.2.5	Höhenfaktor ..... 164
Anhang F (informativ) Elektrische Anforderungen ..... 167	
F.1	Definition der in diesem Anhang verwendeten Symbole ..... 167
F.2	Isolationskoordination – Beispiele für die Berechnung von $D_{el}$ , $D_{pp}$ und $D_{50\text{ Hz}}$ für unterschiedliche Netzspannungen..... 167
F.2.1	Bereich I: 90-kV-Stromkreis, ausgerüstet mit Isolator Ketten aus 6 Kappenisolatoren ..... 167
F.2.2	Bereich I: 90-kV-Stromkreis, ausgerüstet mit Isolator Ketten aus 9 Kappenisolatoren ..... 169
F.2.3	Bereich II: 400-kV-Stromkreis ..... 170

	Seite
Anhang G (normativ) Erdungsanlagen .....	172
G.1 Definition der in diesem Anhang verwendeten Symbole.....	172
G.2 Mindestmaße von Erdern und Schutzüberzügen, um mechanische Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit sicherzustellen .....	173
G.3 Berechnung der Stromtragfähigkeit.....	174
G.4 Berührungsspannung und Körperstrom .....	176
G.4.1 Zusammenhang zwischen Berührungsspannung und Körperstrom .....	176
G.4.2 Berechnung mit Berücksichtigung zusätzlicher Widerstände .....	178
G.5 Messung von Berührungsspannungen.....	179
G.6 Reduktionsfaktor durch Erdseile auf Freileitungen .....	180
G.6.1 Allgemeines .....	180
G.6.2 Werte für den Reduktionsfaktor von Freileitungen.....	180
Anhang H (informativ) Erdungsanlagen.....	181
H.1 Definition der in diesem Anhang verwendeten Symbole.....	181
H.2 Grundlagen für den Nachweis.....	181
H.2.1 Spezifischer Erdwiderstand .....	181
H.2.2 Erdausbreitungswiderstand.....	182
H.3 Einbau von Erdern und Erdungsleitern .....	184
H.3.1 Einbau von Erdern.....	184
H.3.2 Einbau von Erdungsleitern .....	185
H.4 Messungen für und an Erdungsanlagen .....	186
H.4.1 Messung der spezifischen Erdwiderstände.....	186
H.4.2 Messung von Ausbreitungswiderständen und Erdungsimpedanzen .....	186
H.4.3 Bestimmung der Erdungsspannung .....	187
Anhang J (normativ) Stahlgittermasten .....	188
J.1 Definition von im Anhang J verwendeten Symbolen.....	188
J.2 Einstufung in Querschnittsklassen .....	189
J.2.1 Grundlagen.....	189
J.2.2 Einstufung.....	189
J.2.3 Wirksame Querschnittswerte für druckbeanspruchte Stäbe .....	189
J.3 Querschnitt .....	190
J.3.1 Bruttoquerschnitt .....	190
J.3.2 Nettofläche.....	190
J.4 Nachweis der Querschnittsbeanspruchbarkeit.....	191
J.4.1 Zugbelastung.....	191
J.4.2 Druckbelastung.....	192
J.4.3 Biegemoment .....	192
J.4.4 Biegung und axiale Kräfte .....	192

	Seite
J.5	Nachweis der Knickbeanspruchbarkeit von Stäben ..... 192
J.5.1	Druckbeanspruchte Stäbe ..... 192
J.5.2	Biegedrillknicken von Biegeträgern ..... 194
J.5.3	Biegung und axiale Zugkraft ..... 194
J.5.4	Biegung und axiale Druckkraft ..... 194
J.6	Knicklänge von Stäben ..... 194
J.6.1	Allgemeines ..... 194
J.6.2	Eckstiele und Gurte ..... 194
J.6.3	Ausfachungsarten ..... 195
J.6.4	Zusammengesetzte Stäbe ..... 199
J.7	Zusätzliche Empfehlungen für Ausfachungsformen ..... 201
J.7.1	Waagerechte Randstäbe mit waagerechten Querverbänden ..... 201
J.7.2	Waagerechte Randstäbe ohne waagerechten Querverband ..... 202
J.7.3	Geknicktes K-Fachwerk ..... 203
J.7.4	Portalrahmen ..... 203
J.8	Berechnung der wirksamen Schlankheit $\lambda_{\text{eff}}$ (durch Belastungsprüfungen unterstützte Tragwerksbemessung) ..... 204
J.9	Wahl des Knickfalls für Winkelprofile (durch Belastungsprüfungen gestützte Tragwerksberechnung) ..... 204
J.9.1	Einfachwinkel ..... 204
J.9.2	Mehrteilige Stäbe/Gitterstäbe ..... 205
J.10	Sekundärstäbe (Null-Stäbe) ..... 206
J.11	Schraubverbindungen ..... 207
Anhang K (normativ) Einstielige Stahlmasten ..... 208	
K.1	Definitionen von im Anhang K verwendeten Symbolen ..... 208
K.2	Einstufung in Querschnittsklassen ..... 209
K.3	Wirksame Querschnittswerte für Querschnitte der Klasse 4 ..... 209
K.4	Beanspruchbarkeit von kreisförmigen Querschnitten ohne Öffnungen mit überwiegendem Biegemoment ..... 210
K.5	Beanspruchbarkeit von polygonalen Querschnitten ohne Öffnungen mit überwiegendem Biegemoment ..... 211
K.5.1	Querschnitte der Klasse 3 ..... 211
K.5.2	Querschnitte der Klasse 4 ..... 211
K.6	Bemessung von Ankerschrauben ..... 212
Anhang L (informativ) Bemessungsanforderungen für Tragwerke und Gründungen ..... 215	
L.1	Das Tragwerk betreffende Anforderungen ..... 215
L.2	Anforderungen an die Anordnung: Arten der Stützpunkte und ihr Verwendungszweck ..... 215
L.3	Befestigung für Leiter und Erdseile ..... 218
L.4	Stahlkonstruktion in der Gründung ..... 218

	Seite
L.5	Einrichtungen für Errichtung und Instandhaltung ..... 218
L.6	Einschränkungen bezüglich Massen und Maßen ..... 218
Anhang M (informativ) Typische Werte für geotechnische Parameter von Böden und Felsen..... 219	
M.1	Allgemeines ..... 219
M.2	Definitionen..... 219
M.3	Einheiten..... 219
Anhang N (informativ) Leiter und Erdseile ..... 222	
N.1	Festlegungen für Leiter und Erdseile ..... 222
N.1.1	Bedingungen, die die Leiter- und Erdseilwahl und -bemessung beeinflussen..... 222
N.1.2	Betriebliche Einflüsse ..... 222
N.1.3	Anforderungen hinsichtlich Instandhaltung ..... 222
N.1.4	Umweltparameter ..... 222
N.2	Leiter- und Erdseilauswahl ..... 223
N.3	Verpackung und Lieferung von Leitern und Erdseilen ..... 223
N.4	Vorkehrungen während des Verlegens von Leitern und Erdseilen ..... 223
Anhang P (informativ) Prüfungen an Freileitungsisolatoren und Isolator Ketten aus Porzellan- und Glasisolierwerkstoffen ..... 224	
Anhang Q (informativ) Isolatoren..... 226	
Q.1	Spezifikation von Isolatoren..... 226
Q.1.1	Bedingungen, die die Isolatorspezifikation beeinflussen..... 226
Q.1.2	Betriebliche Faktoren..... 226
Q.1.3	Anforderungen hinsichtlich Instandhaltung ..... 226
Q.1.4	Umweltparameter ..... 226
Q.2	Isolatorauswahl..... 227
Q.3	Verpackung und Lieferung ..... 227
Q.4	Vorsichtsmaßnahmen während des Einbaus..... 227
Anhang R (informativ) Freileitungszubehör – Freileitungsarmaturen ..... 228	
R.1	Festlegung und Auswahl von Armaturen ..... 228
R.1.1	Einflussfaktoren, die die Armaturenauslegung und -auswahl beeinflussen..... 228
R.1.2	Betriebliche Einflussfaktoren ..... 228
R.1.3	Anforderungen hinsichtlich der Instandhaltung ..... 228
R.1.4	Umwelteinflüsse ..... 228
R.2	Verpackung und Lieferung von Armaturen..... 229
R.3	Vorsichtsmaßnahmen während des Einbaus von Armaturen ..... 229