

Inhalt

1	Einleitung	13
2	Rechtliche Grundlagen	25
2.1	Allgemeine Übersicht – Europa und Deutschland	25
2.2	Aufstellung der wichtigsten Verordnungen, Richtlinien, Unfallverhütungsvorschriften und Bestimmungen, TRBS und Gefährdungsbeurteilung	41
2.3	Sammelwerk der VDE-Bestimmungen	43
2.4	Organisationsgrundlage für die Schaltberechtigung im Unternehmen	51
2.5	Die Unfallverhütungsvorschrift BGV A1 „Grundsätze der Prävention“	58
2.6	Unfallverhütungsvorschrift „Arbeitsmedizinische Vorsorge“	80
3	Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ – seit 1.1.2005 BGV A3 (vormals VBG 4 und BGV A2) oder GUV-VA3	83
3.1	Allgemeine Übersicht	83
3.2	Gliederung der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3	84
3.3	BGV A3 mit Kommentar	86
3.4	Die neue BGR A3 „Arbeiten unter Spannung an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“	123
4	Ausbildungsplan für die Qualifizierung zur Schaltberechtigung an Land und auf See	131
4.1	Ausbildungsziel	131
4.2	Ausbildungsplan Schaltberechtigung	134
4.3	Beschreibung der Unterrichtsthemen.	135
4.4	Besonderheiten für den sicheren elektrischen Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) nach BGI 657.	146
4.5	Besonderheiten für den sicheren Betrieb elektrischer HS-Anlagen auf Seeschiffen nach Richtlinie der BG Verkehr.	152

5	Grundlagen der Elektrotechnik für Schaltberechtigte	159
5.1	Grundlagen der Elektrotechnik	159
5.2	Genormte Nennwerte.	164
5.2.1	Netzspannungen	164
5.2.2	Genormte Bemessungs-Betriebsströme (rated normal current).	164
5.2.3	Genormte Bemessungs-Kurzzeitströme (rated short-time withstand current)	164
5.3	Wie kommt der Strom ins Haus?	165
5.4	Netzstrukturen	169
5.5	Netzformen nach DIN VDE 0100-100	173
5.6	Sternpunktbehandlung im Mittel- und Hochspannungsnetz	176
5.7	Netzstörungen	182
5.7.1	Schutzeinrichtungen	184
5.8	Schaltgeräte	185
5.9	Lichtbogen-Löscheinrichtungen	199
5.9.1	Leistungsschalter (LS).	199
5.9.2	Löschprinzip Lasttrennschalter	204
5.9.3	Löschprinzip Sicherungen.	206
5.10	Schaltanlagen	207
5.10.1	Allgemein	207
5.10.2	Geschichtliche Übersicht der Schaltanlagenbauweisen.	209
5.10.3	Leistungsmerkmale einer neuzeitlichen, SF ₆ -gasisolierten Schaltanlage	214
5.11	Störlichtbogen und Personenschutz.	217
5.11.1	Störlichtbogen	217
5.11.2	Personenschutz – PSA – BGI 5188	219
5.11.3	IEC 62271-200 entsprechend DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200): Neue Klassen in der Mittelspannungs-Schaltanlagennormung für den Bedienschutz und die Störlichtbogenqualifikation.	227
5.11.4	Schutzgrade nach VDE, IEC und DIN für Schaltanlagen	235

5.11.5	Für die Mittelspannungs-Schaltanlagentechnik wichtige VDE-Bestimmungen und IEC-Publikationen	237
5.12	Gasisolierte, metallgekapselte Schaltanlagen (GIS) – der sichere Umgang mit GIS und dem Isoliergas Schwefelhexafluorid (SF ₆).	239
5.12.1	Allgemeines zu Schwefelhexafluorid (SF ₆)	239
5.12.2	GIS-Aufbau der Spannungsebene 1 kV bis 52 kV und Betrieb	246
5.12.3	Sicherer Umgang mit SF ₆ -gasisolierten Schaltanlagen	265
6	Besondere Situationen	277
6.1	Verhalten bei Störungen.	277
6.2	Verhalten bei Unfällen mit Personenschäden.	283
6.3	Brände in elektrischen Anlagen.	285
6.3.1	Verhalten bei Bränden	285
6.3.2	Grundlagen des Brandprozesses	286
6.3.3	Begriffserklärungen.	290
6.3.4	Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen von Löschmitteln bei Bränden in elektrischen Anlagen	290
7	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz nach BGV A8 (vormals VBG 125) oder GUV-V A8 . . .	295
8	Auswirkungen des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper	303
8.1	Physiologische Wirkung	303
8.2	Elektrische Werte.	306
9	Fehlschaltungsanalyse	311
9.1	Fehlverhalten der Schaltberechtigten als Unfallursache	311
9.2	Fehlschaltungsbeispiele.	314
9.3	Ermittlung der Ursachen von Fehlschaltungen	315
9.4	Verhaltensmaßregeln für den Schaltberechtigten und Vorgesetzten, wenn es doch zu einer Fehlschaltung gekommen ist	320

10	DIN VDE 0105-100	
	Arbeitsmethoden: Herstellen und Sicherstellen des spannungs-	
	freien Zustands an der Arbeitsstelle, Freigabe zur Arbeit,	
	Freimeldung der Arbeitsstelle und Inbetriebnahme.	327
10.1	Allgemeines.	327
10.2	Leitfaden für Schalthandlungen und Checkliste	328
10.3	Fünf Sicherheitsregeln und Hilfsmittel zu ihrer Durchführung	332
10.3.1	Freischalten	333
10.3.2	Gegen Wiedereinschalten sichern	335
10.3.3	Spannungsfreiheit feststellen.	337
10.3.4	Erden und Kurzschließen.	343
10.3.5	Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.	351
10.3.6	Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile	355
10.3.7	Freigabe zur Arbeit	360
10.3.8	Verhalten während der Arbeit	360
10.3.9	Ablauf nach beendeter Arbeit	360
10.3.10	Übersicht der Arbeitsabläufe	362
10.3.11	Checklisten	363
10.3.12	Fotos aus der Praxis zu den fünf Sicherheitsregeln	376
11	Begriffsbestimmungen	385
11.1	Begriffsbestimmungen von A bis Z	385
12	Schaltgespräch/Schaltung.	407
12.1	Einleitung	407
12.2	Grundsätzliches zum Schalten.	412
12.3	Benennung von Schaltgeräten und Schaltzuständen	416
12.4	Aufbau eines Schaltauftrags	418
12.5	Regeln für die Führung von Schaltgesprächen zwischen Schaltauftragsberechtigten und Schaltberechtigten.	419
12.6	Beispiele zum besseren Verständnis zur Führung von Schaltgesprächen.	422

13	Testfragen zum Thema Schaltberechtigung	443
14	Anhang, Formblattsammlung	451
15	Literatur	474
16	Bildquellennachweis	476
	Stichwortverzeichnis	477