

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis..... 13

1 Einleitung..... 17

1.1 Zielsetzung..... 19

1.2 Vorgehen..... 19

1.3 Technische Anlagen in den Bauvorschriften für die verschiedenen Gebäudetypen des elektrotechnischen Brandschutzes 21

1.3.1 Technische Anlagen zum Brandschutz für Arbeitsstätten 22

Geforderte technische Anlagen nach MindBauRL 23

1.3.2 Technische Anlagen zum Brandschutz für Versammlungsstätten (1), hier insbesondere für Theater, Szenenflächen im Freien, Aulas, Kinos, Hörsäle, Ausstellungshallen usw. 25

Geforderte technische Anlagen für den Brandschutz 26

Besonderheit für Großbühnen und Räume mit besonderer Brandgefahr 28

1.3.3 Technische Anlagen zum Brandschutz für Versammlungsstätten (2), hier insbesondere für Gaststätten, Restaurants, Diskotheken usw. 28

Geforderte Technische Anlagen für den Brandschutz

Anforderungen wie Versammlungsstätten (1) 28

1.3.4 Technische Anlagen zum Brandschutz für Versammlungsstätten (3), insbesondere für Sportstätten, Stadien, Schwimmbäder usw. 29

Geforderte technische Anlagen für den Brandschutz

Anforderungen wie Versammlungsstätten (1)

Besonderheit für Anlagen mit mehr als 5000 Besucher 30

1.3.5 Technische Anlagen zum Brandschutz für Verkaufsstätten wie Kaufhäuser, Supermärkte, Einkaufszentren usw. 31

Geforderte technische Anlagen für den Brandschutz 31

1.3.6 Technische Anlagen zum Brandschutz für Beherbergungsstätten wie Hotels, Pensionen, Altenheime usw. 34

Geforderte technische Anlagen für den Brandschutz ab 60 Gastbetten 34

1.3.7 Technische Anlagen zum Brandschutz für Schulen wie Grundschulen, Gymnasien, Berufsschulen usw. 36

Geforderte technische Anlagen für den Brandschutz 36

1.3.8 Technische Anlagen zum Brandschutz für Garagen wie Parkhäuser, Tiefgaragen usw. 37

Geforderte technische Anlagen für den Brandschutz 37

1.3.9 Technische Anlagen zum Brandschutz für hohe Gebäude und Hochhäuser wie Wohnhochhäuser, hohe Bürogebäude usw. 41

Geforderte technische Anlagen für den Brandschutz 41

1.3.10 Technische Anlagen zum Brandschutz für medizinisch genutzte Bereiche wie Krankenhäuser, Kliniken, Arzthäuser, Polikliniken, Arztpraxen, Pflegeheime usw. 44

Geforderte technische Anlagen für den Brandschutz 44

1.3.11 Technische Anlagen zum Brandschutz für fliegende Bauten wie Oktoberfestzelte, Tragluftbauten, Weihnachtsmarkt-Verkaufszelte usw. 47

Geforderte technische Anlagen für den Brandschutz bei mehr als 1.000 m² Grundfläche 47

1.3.12	Technische Anlagen zum Brandschutz in unregelten Sonderbauten.....	48
1.3.13	Anforderungen für die Installation der Sicherheitsbeleuchtung nach der aktuellen Norm.....	49
1.4	Verantwortung für Planung, Installation und Inbetriebnahme	51
1.5	Unterscheidung von Sachverständigen und Sachkundigen	52
1.6	Planung und Ausschreibung.....	53
1.6.1	Grundsätze der Planung durch Elektro-Fachplaner.....	53
1.6.2	Grundsätze der Umsetzung durch den ausführenden Elektro-Fachbetrieb	54
1.6.3	Grundsätze der Prüfung durch Prüfsachverständige.....	54
1.7	Anmeldung und Inbetriebsetzung	55
1.7.1	Aufgaben des Betreibers	55
1.7.2	Aufgaben des Elektro-Fachplaners	56
	Sicherheitsanlagen.....	56
	Kabel/Leitungen für Anlagen der Versorgungstechnik.....	56
1.8	Definition der Feuerwiderstandsklassen	57
1.9	Anforderungen an den Schallschutz.....	58
2	Räume, die für den Einbau der Sicherheitsanlagen geplant werden müssen.....	61
	Angaben zu den Räumen für den Architekten durch den Elektro-Fachplaner.....	61
	Angaben zu den Räumen für den Architekten durch den Fachplaner der Versorgungstechnik	62
2.1	Planung der Räume für elektrische Anlagen – Betriebsräumebauverordnung EltBauV	63
2.2	Empfehlung für die Platzierung der Technikräume im Gebäude	64
2.2.1	Energiezentrale – Trafostation mit Raum für die Energieverteilung NSHV-AV	66
	Raumplanung nach Stationsart.....	70
	Raumtemperatur für die MS-Schaltzellen	71
	Raumbedarf für die MS-Schaltzellen.....	71
	Angaben zum Gewicht für die MS-Schaltanlage	72
	Netzkurzschlussleistungen der verschiedenen Spannungsebenen.....	73
	Parallelschaltung von Trafos.....	74
	Doppelboden für den Einbau der Kabelverbindungen	75
	Kabelanlage vom Transformator zur NSHV	81
	Kabelanbindung zwischen Transformator und NSHV mit Einleiterkabel bzw. Stromschiene 4-polig.....	84
	Kriterien für die Bestimmung des Erdungsleiterquerschnitts (PE) vom Trafo zur NSHV	86
	Vorgaben für den Bau der NSHV-AV.....	88
	Angaben zum Gewicht der Niederspannungshauptverteilung NSHV	90
	NSHV mit Doppelseinspeisung und Kuppelschalter	91
	Aufbau der Stromversorgung mit Einbau des ZEP in den verschiedenen Netzebenen	91
	Aufbau der Stromversorgung nach der Netzebene 5 im TN-S-System	92
	Aufbau der Stromversorgung nach der Netzebene 6 im TN-S-System	93
	Aufbau der Stromversorgung nach der Netzebene 7 im TN-S-System	93
	Schutz der Steigleitung im TT-System.....	94
	Erdungsanlage – multifunktionale, globale Einrichtung	99

2.2.2	Netzersatzanlage – Sicherheitsstromversorgung mit Raum der Energieverteilung NSHV-SV	102
2.2.3	Zentralbatterieanlage für Sicherheitsbeleuchtung	102
2.2.4	Räume für SAA-, HAA- und BMA-Zentralen	108
2.2.5	Raum für Feuerwehranlaufstelle	113
2.2.6	Räume für Druckbelüftung, Sprinkleranlage, Aufzugsanlagen usw.	114
2.2.7	Räume für Verteilungen – SV-Stromversorgung in Geschossen (Hochhaus)	115
2.2.8	Räume für Verteiler der Gruppe 1 und 2 von Krankenhäusern	116
2.2.9	Raum für BOS-Funkanlage	117
2.2.10	Elektro- und Hausanschlussraum nach TAB und DIN 18012	119
	Weitere Vorgaben nach DIN	122
2.3	Einhausung der Sicherheitszentrale/-anlage mit Raum und Tür	124
2.4	Zusätzliche Vorgaben für Türen in Technikräumen	125
2.5	Bestimmung der Raumlüftung nach Ermittlung der Wärmelast	125
2.6	Weitere Technikräume, die in der Grundrissplanung einzuzeichnen sind	127
2.7	Leitungsanlagen in notwendigen Fluren und Treppenräumen	130
2.8	Befestigung von fest verlegten Leitungen bei waagerechter/senkrechter Installation	135
2.9	Besonderer Schutz durch Fehlerlichtbogenschutzeinrichtungen (Brandschutzschalter)	135
2.10	Vorgaben für Unter-Putz-Verteilungen in Flucht- und Rettungswegen....	137
2.11	Leitungsanlage innerhalb von F30-/F60-/F90-Metallständerwänden von Raumtrenn- und Brandwänden	138
2.12	Leitungsanlage in Deckenhohlräumen	138
2.13	Vorgaben für die Raumplanung an Architekt und Versorgungstechnik ...	140
3	Sicherheitsstromversorgung, baurechtlich gefordert im BSK.....	143
3.1	Anforderungen und Kriterien der räumlichen Planung mit der NSHV-SV nach EltBauV	144
3.2	Planung der Raumgröße	145
3.3	Anforderung und Anordnung der SV-Unterverteiler für Funktionserhalt.	147
3.4	Planung des Raums mit dem Aggregat nach EltBauV	150
3.5	Weitere Überlegungen, die als Empfehlung und auch für die Funktion umzusetzen sind	153
3.6	Anforderungen und Kriterien der technischen Planung	157
3.7	Kurzschlussstrom der unterschiedlichen Aggregatgrößen	166
3.8	Dimensionierung der Netzersatzanlage	167
3.8.1	Berechnung der Aggregatleistung	168

3.8.2	Bestimmung des Generatorkennstroms	169
3.8.3	Ermittlung der Tankkapazität	169
3.8.4	Anlagenauslegung für Pumpe von Sprinkleranlage	170
3.8.5	Einplanung der Kraftstoffversorgung	171
3.8.6	Auslegung des Abgassystems	172
3.8.7	Kriterien für den Einbau der Raumbelüftung	173
3.9	Sicherheitsstromversorgung mit NEA im Container	174
3.10	Containeranlage auf dem Dach	175
3.11	Gas-Warnanlage im Raum mit Notstrom-Dieselaggregat	176
3.12	Bestimmung der Aggregatgröße nach dem größten Sicherungsabgang	178
3.13	Unterbrechungsfreie Stromversorgung für Sicherheitsanlagen	180
4	Varianten für den Aufbau der Sicherheitsstromversorgung	183
4.1	Zentrale NEA im Container für mehrere Gebäude	187
4.2	Sicherheitsstromversorgung durch redundante Einspeisung	189
4.3	Sicherheitsstromversorgung – dezentrale Umschaltung AV/SV	191
4.4	Sicherheitsstromversorgung – zentrale Umschaltung AV/SV	193
4.5	Aufschaltung nicht sicherheitsrelevanter Anlagen	195
4.6	Erzeugungsanlagen im Netzparallelbetrieb	197
5	Hinweis zu Pumpen und Ventilatoren für die Kabeldimensionierung 201	
5.1	Stern-Dreieck-Schaltung (y/ Δ) von Pumpen und Ventilatoren	202
6	Vorgaben für die Stromversorgung von Sprinkleranlagen	205
7	Vorgaben an die Kabel- und Leitungsinstallation für Sicherheitsanlagen	207
	Überprüfung der Selektivität	209
	Betrachtung der Selektivität nach den Kombinationen der Schutzeinrichtungen	211
	Selektivität und SH-Schalter	214
	Backup-Schutz von Sicherungseinrichtungen	214
	Forderung an Kurzschlusschutzeinrichtungen	215
	1 Ermittlung der Impedanzen am Knoten K_A	216
	2 Berechnung des Kurzschlussstroms $I_{K1 \min}$ am Knoten K_A	217
	3 Berechnung des Kurzschlussstroms $I_{K1 \min}$ am Knoten K_B	217
	4 Berechnung des Kurzschlussstroms $I_{K1 \min}$ am Knoten K_C	217
	5 Impedanzen der Leitungen	217
	6 Impedanz für den Generator (Z_{Gmin})	217
	Kriterien für den Einbau von LS-Automaten in der NSHV-SV für Sicherheitsanlagen	218
	Berechnung der max. Leitungslänge nach dem Abschaltstrom I_a eines LS-Automaten	219
	Abschaltstrom von gG-Sicherungen	220
	Anwendung der Bemessungsstromregel	221

EMV – Überspannungsschutz	222
Beachtung der Brandabschnitte	222
Virtueller Brandabschnitt	223
Kabel mit verbessertem Brandverhalten	224
Zulässiger Spannungsfall	224
Berechnung des Spannungsfalls in Volt für Leitungsquerschnitt $A_{Cu} < 50 \text{ mm}^2$ und $A_{Al} < 70 \text{ mm}^2$	225
Berechnung der zulässigen Leitungslänge für Leitungsquerschnitt $A_{Cu} \geq 50 \text{ mm}^2$ und $A_{Al} \geq 70 \text{ mm}^2$	225
Umschaltsteuerung von Kuppelschalter – Generatorschalter	226
Einheitstemperaturkurve für Kabel- und Leitungsanlagen	226
7.1 Sprinkleranlage, Druckwassererhöhung	227
7.2 Maschinelle Entrauchung – Brandgasventilator / Lüftungsanlage	229
7.3 Druckbelüftung – Rauchschutz-Druckanlage	233
7.3.1 Druckbelüftung in Sicherheitstreppenhaus	235
7.4 Feuerwehr-Aufzug, Bettenaufzug	237
7.5 Brandfallsteuerung Personenaufzug	238
7.6 Brandmeldeanlage	240
7.6.1 Kriterien für die Planung der Ringleitung	244
7.6.2 Kriterien für die Planung der Stichleitung	248
7.6.3 Bestimmung von Anzahl und Platzierung der Alarmgeber	250
7.6.4 Wahl der automatischen Brandmelder	251
7.6.5 Anordnung automatischer Punktmelder	252
7.6.6 Berücksichtigung von hochliegenden Deckenteilen	255
7.6.7 Berücksichtigung von Unterzügen	257
7.6.8 Maßnahmen zur Falschalarmvermeidung	259
7.6.9 Perforierte Zwischendecken und Punktmelder	261
7.6.10 Platzierung der Rauchmelder nach der 0,6-Regel	261
7.6.11 Platzierung der Rauchmelder im Treppenraum	262
7.7 Sprachalarmanlage (Evakuierungsanlage)	262
7.7.1 Grundlage für die Planung der Lautsprecher im BA	264
7.7.2 Bestimmung von Anzahl und Platzierung der Lautsprecher	266
7.7.3 Installation der Lautsprecher im BA	267
7.8 Natürlicher Rauchabzug Dachkuppel/Oberlicht	270
Natürlicher Rauchabzug mit CO-Auslöser	275
7.9 Natürlicher Rauchabzug Treppenhaus	276
7.10 Verkabelung Antriebe 24 V mit Schwerpunkt: Leiterquerschnitte und Adernzahl	280
Verkabelung der NRA ohne Überwachung der Leitungsverlegung	281
Verkabelung der NRA mit Überwachung der Leitungsverlegung	281
Berechnung der Querschnitte ohne Berücksichtigung der Wärmeeinwirkung	282

Berechnung der Querschnitte mit Berücksichtigung der Wärmeeinwirkung	283
Die Formel, die hier anzuwenden ist	283
7.11 RWA-Anlagen in Großobjekten mit 230-V-Antrieben	283
7.12 Rauchabführung Fahrtschacht Aufzug	284
7.13 Sonnenschutz vor NRA-Öffnungen / 2. Rettungsweg	285
7.14 Sicherheitsbeleuchtung mit zentralem Stromversorgungssystem	288
7.15 Stromkreisverteiler SV-Stromversorgung Hochhaus	296
7.16 Stromkreisverteiler SV-Krankenhaus für Räume Gruppe 1	296
7.17 Stromkreisverteiler SV-Krankenhaus für Räume Gruppe 2	297
7.18 Hausalarmanlage Typ A	299
7.19 Hausalarmanlage Typ B	302
7.20 BOS-Funkanlage	303
7.21 Brandschutztor, Rauchschutzvorhang, Feststellanlagen	304
7.22 Gas-Warnanlage für Notstrom-Dieselaggregat	306
8 Anforderung an Kabelanlagen für den Funktionserhalt	307
8.1 Technik der Kabel und Leitungen mit integriertem Funktionserhalt	308
8.2 Planung und Installation der Kabelanlage mit Funktionserhalt E30/E90 ..	309
8.2.1 Horizontale Verlegung von Kabelanlagen mit E30/E90 Funktionserhalt	310
8.2.2 Horizontale Installation der Kabelanlage an Wand und Decke als Einzel-/Bündelverlegung ..	311
8.2.3 Horizontale Installation der Kabelanlage an Wand und Decke mit Kabelrinne	313
8.2.4 Horizontale Installation der Kabelanlage an Wand und Decke mit Brandschutzkanal	313
8.2.5 Vertikale Verlegung von Kabelanlagen mit E30/E90 Funktionserhalt	315
8.2.6 Wirksame Unterstützung durch nachgewiesene Schellenausbildung	316
8.2.7 Unter-Putz-Verlegung von Kabeln mit E30 Funktionserhalt	317
8.2.8 Verlegung von Kabeln mit Funktionserhalt in Hohlwänden mit Brandschutzanforderung ..	318
8.2.9 Verlegung in Beton-Leerrohren – horizontal und vertikal	318
8.2.10 Gewicht der Leitungs-/Kabelanlagen	320
8.2.11 Querschnittsermittlung bei Sicherheitskabel mit Funktionserhalt E30 und E90	320
Berechnung der Strombelastbarkeit	321
Berechnung des Leitungsquerschnitts und Einrechnung des Faktors für den Funktionserhalt ..	321
Querschnittsermittlung über das Verhältnis von kalter zu heißer Kabellänge	322
Widerstand von Kabel- und Leitungen für Sicherheitsanlagen im Brandfall	323
Querschnitt der Leitungen für Wechselstrom 230 V von Sicherheitsanlagen	324
Möglichkeit 2: Am einfachsten geht diese Berechnung mit der Software von DATWYLER, die unter der Internetadresse www.datwyler.com herunter geladen werden kann	325
8.2.12 Fachgerechte Verlegung der funktionserhaltenden Kabel	325
8.2.13 Anforderungen an die Installation der Kabelanlagen im Erdreich	328
8.2.14 Problem der stromlos im Erdreich verlegten Kabel	330

8.2.15	Gewährleistung des Funktionserhalts mit Kunststoffkabel/-leitungen	331
8.2.16	Weitere Kriterien für die Verlegung und Befestigung funktionserhaltender Kabel	333
8.2.17	Räumliche Trennung der Leitungs-/Kabelanlagen	335
8.2.18	Bauliche Trennung der Leitungs-/Kabelanlagen	335
9	Vorrangiger Stromkreis – Sprinklerschaltung.....	339
9.1	Anlagen, für die der vorrangige Stromkreis angewendet werden darf.....	341
9.2	Besondere Varianten, die sich im Zuge der Umsetzung aus der Gebäudestruktur ergeben	343
9.2.1	Absicherung im oberen Abgangsfeld bei Zählerplatz	344
9.2.2	Absicherung im Stromkreisverteiler vor dem Hauptschalter	345
9.3	Stromabschaltung durch die Einsatzkräfte der Feuerwehr	346
10	Funktionen der statischen, halbdynamischen und dynamischen Brandfallsteuerung	347
10.1	Statische Brandfallsteuerung.....	350
10.2	Halbdynamische Brandfallsteuerung	350
10.3	Dynamische Brandfallsteuerung	350
10.4	Kabelanlage für Aufzug mit Brandfallsteuerung	350
10.5	Nachrüstung einer Brandfallsteuerung.....	351
11	Überwachung der Anlagen bei Störungen/Defekten.....	353
12	Brandfallmatrix – Technik für die Personenrettung.....	355
Anhang	361	
Pflichtenheft für Anforderungen an Technikräume nach Sicherheit und Funktion in Gebäuden		361
Batterieraum Sicherheitsbeleuchtung		361
Sprachalarmierungsanlage – SAA		361
Brandmeldeanlage – BMA		362
Elektro-Raum mit NSHV-AV (-SV)		362
Sicherheitsstromversorgung NEA-Aggregatraum		363
Raum VT EDV		364
Vorgaben für den Einbau der BMA-Komponenten an der Außenwand, sowie unmittelbar innen beim Zugang für die Rettungskräfte, insbesondere der Feuerwehr		364
FSD	= Feuerwehr Schlüssel Depot	365
NFSD	= Not Feuerwehr Schlüssel Depot	365
FSE	= Freischalt Element	365
Infolicht		365
FEC	= Feuerwehr Einsatz Center	365

Literaturverzeichnis.....367

Bücher 367

Verordnungen, VDE-Vorschriften, Planungshandbücher, Kataloge, Zeitschriften..... 367