

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	13
2	Störung der Stromversorgung – Notbeleuchtung mit Sicherheit ...	15
3	Europäische Richtlinien – Arbeitsschutz in Deutschland	21
3.1	Allgemeines	21
3.2	Rechtsgrundlagen in der Europäischen Union	23
3.3	Regulierung ohne Handelshemmnisse in der EU	25
3.4	Arbeitsschutz	27
4	Baurecht	31
5	Normen	33
6	Lichttechnik	37
6.1	Tagesehen, Nachtsehen, Adaptation	37
6.1.1	Tages- und Nachtsehen.....	37
6.1.2	Adaptation	39
6.2	Lichtstrom	39
6.3	Beleuchtungsstärke	40
6.3.1	Horizontale und vertikale Beleuchtungsstärke	40
6.3.2	Gleichmäßigkeit, Ungleichmäßigkeit.....	41
6.3.3	Messraster der Beleuchtungsstärke	41
6.3.4	Wartungsfaktor	42
6.4	Raumwinkel.....	42
6.5	Lichtstärke.....	43
6.6	Leuchtdichte	45
6.7	Blendung	45
6.7.1	Psychologische Blendung	46
6.7.2	Physiologische Blendung	46
6.7.3	Direktblendung.....	47
6.7.4	Reflexblendung.....	47
6.8	Lichtfarbe	48
6.9	Farbwiedergabe.....	48
6.10	Flimmern und stroboskopische Effekte	48
6.11	Reflexionsgrad – Transmissionsgrad – Absorptionsgrad.....	49
6.12	Berechnung der Beleuchtungsstärke	49

7	Lichtechnische Anforderungen	51
7.1	Kennzeichnung von Flucht- und Rettungswegen	52
7.1.1	Rettungszeichen.....	52
7.1.2	Erkennungsweite	55
7.1.3	Lichtechnische Anforderungen an Rettungszeichen...	56
7.1.3.1	Rettungszeichen im „Netzbetrieb“	56
7.1.3.2	Rettungszeichen im „Notbetrieb“	57
7.1.4	Anbringung der Rettungszeichen	58
7.1.5	Kennzeichnung der Fluchtrichtung.....	59
7.2	Ausleuchtung.....	64
7.2.1	Beleuchtungsstärke	64
7.2.2	Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege	66
7.2.3	Antipanikbeleuchtung	67
7.2.4	Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung.....	68
7.2.5	Blendungsbegrenzung	68
7.2.6	Farbwiedergabe-Index R_a	69
7.2.7	Auszuleuchtende Bereiche	70
7.3	Messung der Sicherheitsbeleuchtung	71
8	Sicherheitsbeleuchtungsanlagen	75
8.1	Anlagen nach VDE 0108-100	75
8.2	Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung	77
8.3	Stromversorgungssysteme.....	79
8.3.1	Zentrales Stromversorgungssystem (CPS, Central Power Supply System)	80
8.3.2	Stromversorgungssystem mit Leistungsbegrenzung (LPS, Low Power Supply System)	80
8.3.3	Einzelbatterie.....	80
8.4	Batterien und Batterieanlagen.....	81
8.4.1	Batteriekapazität	82
8.4.2	Ladung	85
8.5	Umschalten.....	86
8.5.1	Umschalten – Normalbetrieb zu Notbetrieb	86
8.5.2	Umschaltzeit.....	87
8.6	Bemessungsbetriebsdauer.....	87
8.6.1	Bemessungslichtstrom.....	87
8.6.2	Nennbetriebsdauer	87
8.6.3	Grenzbetriebsdauer.....	88

8.7	Überwachung der Stromversorgung.....	88
8.8	Endstromkreise.....	88
8.9	Aufstellung von Anlage und Batterie.....	89
8.9.1	Elektrischer Betriebsraum.....	89
8.9.2	Batterieräume.....	91
8.9.2.1	Grundlegende Anforderungen an Batterieräume.....	91
8.9.2.2	Be- und Entlüftung des Batterieraumes.....	92
8.10	Funktionserhalt.....	93
8.11	Steuerungs- und Bussysteme.....	94
8.12	Prüfung und Überwachung.....	95
8.12.1	Prüfintervalle.....	96
8.12.2	Prüfeinrichtungen.....	98
8.12.3	Prüfbuch.....	98
8.13	Leitungskonzepte.....	102
9	Leuchten.....	107
9.1	Allgemeines.....	107
9.1.1	Arten von Notleuchten.....	108
9.1.2	Einteilung der Notleuchten.....	110
9.1.3	Kennzeichnung nach DIN EN 60598-1 und DIN EN 60598-2-22 (VDE 0711-2-22).....	114
9.1.3.1	Kennzeichnung zurückgehend auf europäische Richtlinien.....	114
9.1.3.2	Kennzeichnung zurückgehend auf DIN EN 60598-1.....	115
9.1.3.3	Weitere Angaben, die für eine Leuchte nach DIN EN 60598-2-22 erforderlich sind.....	115
9.1.4	Zusätzliche Angaben und Montageanweisung.....	117
9.2	Aufbau.....	119
9.2.1	Notleuchten mit Leuchtstofflampen.....	120
9.2.2	Notleuchten mit LED-Lichtquellen.....	120
9.2.3	Betriebs- und Steuergeräte in Notleuchten.....	121
9.2.4	Notleuchten im Fehlerfall.....	121
9.2.5	Mechanische Festigkeit.....	121
9.2.6	Netzanschluss.....	122
9.2.6.1	Notleuchten mit Einzelbatterie.....	122
9.2.6.2	Kombinierte Notleuchten.....	122
9.2.7	Batterieladeeinrichtung von Notleuchten mit Einzelbatterie.....	123
9.2.8	Batterien der Einzelbatterieleuchten.....	123

9.2.9	Manuelle oder nicht selbst-zurücksetzende Schalter	124
9.2.10	Ausfall einer Lichtquelle.....	125
9.2.11	Weiteres zu Notleuchten mit Einzelbatterien	126
9.2.11.1	Batterietypen und Zellanordnungen	126
9.2.11.2	Störungen im Leuchtenbetrieb	126
9.2.11.3	Fernausschalt- und/oder Ruhezustands-Funktion ...	126
9.2.11.4	Glühlampen.....	126
9.2.11.5	Betriebsgeräteeinheit	126
9.2.11.6	Wärmebeständigkeit, Feuerbeständigkeit und Kriechstromfestigkeit	127
9.2.12	Äußere und innere Leitungen.....	127
9.2.13	Lichtschiensysteme	128
9.2.14	Prüfeinrichtungen für den Notbetrieb.....	128
9.3	Einrichtungen für Ruhezustand und Fernausschaltung.....	129
9.4	Weitere elektrotechnische Anforderungen an Notleuchten, an Komponenten und an deren Eigenschaften.....	130
9.5	Lichttechnische Daten.....	131
9.5.1	Allgemeines	131
9.5.2	Messung der Lichtstärkeverteilung der Leuchten zur Ausleuchtung der Flucht- und Rettungswege	132
9.5.3	Vermessung von Rettungszeichenleuchten	134
9.5.4	Farbwiedergabeindex der Lichtquellen	137
9.6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Elektromagnetische Felder (EMF) bei Not- und Sicherheitsbeleuchtung	137
9.6.1	EMV-Richtlinie und Normen in der Europäischen Union	139
9.6.2	EMV Anforderungen an die Notbeleuchtung.....	140
9.6.2.1	Störemission	141
9.6.2.2	Störfestigkeit.....	142
9.6.3	EMF-Anforderungen an die Notbeleuchtung	143
9.6.3.1	Einleitung zu elektromagnetischen Feldern (EMF)	143
9.6.3.2	Wirkungen von EMF auf den menschlichen Organismus	143
9.6.4	Messverfahren zur Messung elektrischer Felder von Leuchten.....	144
9.6.4.1	EMF-Leuchten, Norm DIN EN 62493	145
9.6.4.2	Van-der-Hoofden-Messaufbau für Leuchten	146

10 Elektrisch betriebene optische Sicherheitsleitsysteme	147
10.1 Einführung.....	147
10.2 Was sind optische Sicherheitsleitsysteme nach ASR A3.4/3?	148
10.2.1 Was ist ein dynamisches Sicherheitsleitsystem?	148
10.2.2 Wie sind Sicherheitsleitsysteme zu errichten?	148
10.3 In welchen Fällen ist ein Sicherheitsleitsystem zu errichten?	149
10.4 Dynamische Fluchtweglenkung	149
10.5 Systemgrenzen der Steuerung der dynamischen Leitsysteme	153
10.6 Normenentwurf „Elektrisch betriebene optische Sicherheitsleitsysteme“	154
Anhang	157
A Begriffe	157
B Arbeitsrecht – Auszüge zur Sicherheitsbeleuchtung	168
B.1 Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV.....	168
B.2 Technische Regeln für Arbeitsstätten – ASR	169
B.2.1 ASR A1.3 – Sicherheits- und Gesundheitsschutz- kennzeichnung	169
B.2.2 ASR A2.3 – Sicherheits- und Gesundheitsschutz- kennzeichnung	175
B.2.3 ASR A3.4/3 – Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitsleitsysteme	179
C Baurecht – Auszüge zur Sicherheitsbeleuchtung.....	187
C.1 Muster-Beherbergungsstätten – MBeVO	187
C.2 Muster-Garagenverordnung – MGarVO.....	188
C.3 Muster-Verkaufsstättenverordnung – MVKVO	189
C.4 Muster-Schulbaurichtlinie – MSchulbauR.....	191
C.5 Muster-Richtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern – MHHR.....	192
C.6 Musterverordnung über den Bau und Betrieb von Versammlungsstätten – MVStättVO	195
C.7 Musterbauordnung – MBO	199
C.8 Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen – MLAR	200
C.9 Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen – EltBauV.....	202
D Richtlinien	205
D.1 Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU	205

D.2	EMV-Richtlinie 2014/108/EVG (Elektromagnetische Verträglichkeit) integriert in die Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.....	205
D.3	EMF-Richtlinie 2013/35/EU (Elektromagnetische Felder)	206
D.4	ATEX-Richtlinien (Atmosphères Explosibles).....	206
D.4.1	EU-Richtlinie 2014/34/EU/EG (ATEX 95-Produktrichtlinie)	207
D.4.2	EU-Richtlinie 1999/92/EG (ATEX 137-Betriebsrichtlinie	207
D.5	RoHS-Richtlinie 2011/65/EU.....	208
D.6	WEEE-Richtlinie 2012/19/EU	208
D.7	ErP-Richtlinie zur umweltgerechten Gestaltung von energieverbrauchsrelevanten Produkten (Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG)	209
D.8	Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie 2010/31/EU	209
D.9	Verordnung 244/2012 zur Ergänzung der Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie	210
D.10	Zusammenfassung und Ausblick	212
Literaturverzeichnis		215
Stichwortverzeichnis.....		222