

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Störung der Stromversorgung</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Rechtliche Grundlagen – Produktrecht und Arbeitsschutz</b> .....	<b>21</b>
3.1	Produktrecht – Richtlinienkonformität .....	21
3.2	Arbeitsschutz .....	27
<b>4</b>	<b>Baurecht</b> .....	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>Normen</b> .....	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>Lichttechnik</b> .....	<b>37</b>
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 der Ausleuchtung .....	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 .....	46
6.7.1	Psychologische Blendung .....	46
6.7.2	Physiologische Blendung .....	46
6.7.3	Direktblendung .....	48
6.7.4	Reflexblendung .....	48
6.8	Lichtfarbe .....	49
6.9	Farbwiedergabe .....	49
6.10	Flimmern und stroboskopische Effekte .....	49
6.11	Reflexionsgrad – Transmissionsgrad – Absorptionsgrad .....	50
6.12	Berechnung der Beleuchtungsstärke .....	50
<b>7</b>	<b>Lichttechnische Anforderungen</b> .....	<b>53</b>
7.1	Kennzeichnung von Flucht- und Rettungswegen .....	55
7.1.1	Erkennungsweite .....	58
7.1.2	Lichttechnische Anforderungen an Rettungszeichen ...	59
7.1.2.1	Rettungszeichen im „Netz- bzw. im Normalbetrieb“ ...	59
7.1.2.2	Rettungszeichen im „Notbetrieb“ .....	60

7.1.3	Anbringung der Rettungszeichen – Erkennungsweite und Montagehöhe.....	61
7.1.4	Kennzeichnung der Fluchtrichtung.....	63
7.1.5	Kennzeichnung von Haupt- und Nebenfluchtwegen....	66
7.1.6	Kennzeichnung von Fluchtwegen für nicht- gehfähige bzw. gehbeeinträchtigte Personen .....	67
7.2	Ausleuchtung – Beleuchtungsstärke.....	68
7.2.1	Beleuchtungsstärke.....	68
7.2.1.1	Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege.....	70
7.2.1.2	Antipanikbeleuchtung.....	73
7.2.1.3	Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung.....	73
7.2.1.4	Spezifische Bereiche und örtliche Beleuchtung .....	74
7.2.2	Blendungsbegrenzung.....	75
7.2.3	Farbwiedergabeindex $R_a$ .....	76
7.2.4	Auszuleuchtende Bereiche .....	76
7.3	Messungen .....	78
7.3.1	Messung der Beleuchtungsstärke.....	78
7.3.2	Messung der physiologischen Blendung.....	81
<b>8</b>	<b>Sicherheitsbeleuchtungsanlagen .....</b>	<b>83</b>
8.1	Anlagen nach VDE 0108-100.....	83
8.2	Anforderungen an die Sicherheitsbeleuchtung .....	84
8.3	Stromversorgungssysteme .....	87
8.3.1	Zentrales Sicherheitsstromversorgungssystem (CPS, Central Safety Power Supply System) .....	87
8.3.2	Sicherheitsstromversorgungssystem mit Leistungsbegrenzung (LPS, Low Power Safety Supply System) .....	88
8.4	Batterien und Batterieanlagen.....	88
8.4.1	Batterien für Anlagen mit zentraler Sicherheits- stromversorgung.....	88
8.4.2	Stromquellen für selbstversorgte Notleuchten.....	89
8.4.3	Batteriekapazität .....	90
8.4.4	Ladung .....	94
8.5	Umschalten – Normalbetrieb zu Notbetrieb .....	94
8.6	Bemessungsbetriebsdauer.....	95
8.7	Überwachung der Stromversorgung.....	96
8.8	Endstromkreise .....	96
8.9	Standort von Anlage und Batterie .....	97
8.9.1	Elektrischer Betriebsraum .....	98

---

8.9.2	Batterieräume .....	99
8.9.2.1	Grundlegende Anforderungen an Batterieräume .....	100
8.9.2.2	Be- und Entlüftung des Batterieraumes .....	101
8.10	Funktionserhalt.....	102
8.11	Steuerungs- und Bussysteme für Betrieb und Überwachung.....	104
8.12	Prüfung und Überwachung.....	104
8.12.1	Personal .....	104
8.12.2	Prüfintervalle.....	106
8.12.2.1	Erstprüfung .....	106
8.12.2.2	Wiederkehrende Prüfungen .....	106
8.12.3	Prüfeinrichtungen .....	109
8.12.4	Prüfbuch .....	111
8.13	Leitungskonzepte .....	113
<b>9</b>	<b>Leuchten.....</b>	<b>119</b>
9.1	Allgemeines.....	119
9.2	Notleuchten und ihre Ausführungsformen .....	119
9.3	Einteilung der Notleuchten .....	121
9.3.1	Allgemeine Einteilung von Leuchten .....	121
9.3.2	Ergänzende Einteilung von Notleuchten .....	122
9.4	Kennzeichnung von Notleuchten.....	124
9.4.1	Kennzeichnung aufgrund von relevanter EU-Richtlinien .....	124
9.4.2	Kennzeichnung nach DIN EN IEC 60598-1 (VDE 0711-1).....	125
9.4.3	Zusätzliche Angaben nach DIN EN 60598-2-22 .....	126
9.4.4	Kennzeichnung von montierten Notleuchten im Betrieb .....	128
9.5	Aufbau.....	129
9.5.1	Lichtquellen .....	129
9.5.2	Betriebs- und Steuergeräte in Notleuchten.....	130
9.5.3	Schalter in Notleuchten .....	131
9.5.4	Betriebsgeräteeinheit und Steuereinheit .....	131
9.6	Schaltungsarten .....	132
9.6.1	Notleuchte in Dauerschaltung .....	132
9.6.2	Notleuchte in Bereitschaftsschaltung .....	132
9.6.3	Betrieb der Notleuchten im Ruhezustand und im Fernausschaltbetrieb .....	132
9.7	Notleuchten im Fehlerfall.....	134
9.8	Lichtschienensysteme .....	134
9.9	Lichttechnische Daten.....	135

9.9.1	Allgemeines.....	135
9.9.2	Messung der Lichtstärkeverteilung der Sicherheitsleuchten zur Ausleuchtung der Flucht- und Rettungswege .....	136
9.9.3	Vermessung von Rettungszeichenleuchten.....	138
9.9.4	Farbwiedergabeindex der Lichtquellen .....	139
9.10	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Elektromagnetische Felder (EMF) bei Not- und Sicherheitsbeleuchtung .....	140
9.10.1	EMV-Richtlinie und Normen in der Europäischen Union .....	141
9.10.2	EMV-Anforderungen an die Notbeleuchtung.....	142
9.10.2.1	Störemission.....	143
9.10.2.2	Störfestigkeit .....	145
9.10.3	EMF-Anforderungen an die Notbeleuchtung.....	145
9.10.3.1	Einleitung zu elektromagnetischen Feldern (EMF) ....	145
9.10.3.2	Wirkungen von EMF auf den menschlichen Organismus .....	146
9.10.4	Messverfahren zur Messung elektrischer Felder von Leuchten.....	146
9.10.4.1	EMF-Leuchten, Norm DIN EN 62493.....	148
9.10.4.2	Van-der-Hoofden-Messaufbau für Leuchten .....	148
<b>10</b>	<b>Elektrisch betriebene optische Sicherheitsleitsysteme .....</b>	<b>149</b>
10.1	Einführung .....	149
10.2	Optische Sicherheitsleitsysteme nach ASR A2.3.....	150
10.3	In welchen Fällen ist ein Sicherheitsleitsystem zu errichten? .....	150
10.4	Dynamische Fluchtweglenkung .....	151
10.5	Systemgrenzen der Steuerung der dynamischen Leitsysteme.....	156
10.6	Elektrisch betriebene optische Sicherheitsleitsysteme in der Normung .....	156
<b>Anhang</b>	.....	<b>159</b>
Anhang A	Begriffe .....	159
Anhang B	Arbeitsrecht – Auszüge zur Sicherheits- beleuchtung .....	166
B.1	Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV .....	166
B.2	Technische Regeln für Arbeitsstätten – ASR.....	168
B.2.1	ASR A1.3 – Sicherheits- und Gesundheits- schutzkennzeichnung .....	169

	B.2.2 ASR A2.3 – Fluchtwege und Notausgänge .....	175
	B.2.3 ASR A3.4 – Beleuchtung.....	193
Anhang C	Baurecht – Auszüge zur Sicherheitsbeleuchtung.....	198
	C.1 Muster-Beherbergungsstätten – MbeVO .....	198
	C.2 Muster-Garagen- und Stellplatzverordnung M-GarVO ....	199
	C.3 Muster-Verkaufsstättenverordnung – MVKVO .....	200
	C.4 Muster-Schulbaurichtlinie – MschulbauR .....	202
	C.5 Muster-Richtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern – MHHR.....	204
	C.6 Musterverordnung über den Bau und Betrieb von Versammlungsstätten – MVStättVO .....	207
	C.7 Muster-Bauordnung – MBO .....	211
	C.8 Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen – MLAR.....	212
	C.9 Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen – EltBauV.....	214
Anhang D	Richtlinien.....	217
	D.1 Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU .....	217
	D.2 EMV-Richtlinie 2014/30/EU (Elektromagnetische Verträglichkeit).....	217
	D.3 EMF-Richtlinie 2013/35/EU (Elektromagnetische Felder) .....	218
	D.4 ATEX-Richtlinien (Atmosphères Explosibles) .....	218
	D.4.1 EU-Richtlinie 2014/34/EU.....	219
	D.4.2 EU-Richtlinie 1999/92/EG.....	219
	D.5 RoHS-Richtlinie 2011/65/EU.....	220
	D.6 WEEE-Richtlinie 2012/19/EU.....	220
	D.7 ErP-Richtlinie zur umweltgerechten Gestaltung von energieverbrauchsrelevanten Produkten (Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG).....	221
	D.8 Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie 2010/31/EU.....	221
	D.9 Verordnung 244/2012 zur Ergänzung der Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie .....	222
	D.10 Richtlinie 2014/53/EU vom 16. April 2014 zur Bereitstellung von Funkanlagen (Funkanlagenrichtlinie).....	223
Anhang E	Herleitung der grundlegenden lichttechnischen Anforderungen an die Notbeleuchtung.....	224
	E.1 Einleitung .....	224
	E.2 Mindestbeleuchtungsstärke .....	225
	E.3 Gleichmäßigkeit.....	229

---

E.4 Blendung .....	230
E.5 Zusammenfassung .....	234
E.6 Literaturangaben .....	234
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>237</b>
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>246</b>