

# 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<br>– 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-<br>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<br>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<br>(CPS, Central Safety Power Supply System) .....              | 87        |
| 8.3.2    | Sicherheitsstromversorgungssystem<br>mit Leistungsbegrenzung (LPS, Low Power<br>Safety Supply System) ..... | 88        |
| 8.4      | Batterien und Batterieanlagen.....  | 88        |
| 8.4.1    | Batterien für Anlagen mit zentraler Sicherheits-<br>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<br>EU-Richtlinien .....               | 124        |
| 9.4.2    | Kennzeichnung nach DIN EN IEC 60598-1<br>(VDE 0711-1) .....                 | 125        |
| 9.4.3    | Zusätzliche Angaben nach DIN EN 60598-2-22 .....                            | 126        |
| 9.4.4    | Kennzeichnung von montierten Notleuchten<br>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<br>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<br>der Sicherheitsleuchten zur Ausleuchtung<br>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<br>Elektromagnetische Felder (EMF) bei Not- und<br>Sicherheitsbeleuchtung ..... | 140        |
| 9.10.1        | EMV-Richtlinie und Normen<br>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<br>Organismus .....   | 146        |
| 9.10.4        | Messverfahren zur Messung elektrischer Felder<br>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<br>zu errichten? .....   | 150        |
| 10.4          | Dynamische Fluchtweglenkung .....  | 151        |
| 10.5          | Systemgrenzen der Steuerung der dynamischen<br>Leitsysteme.....  | 156        |
| 10.6          | Elektrisch betriebene optische Sicherheitsleitsysteme<br>in der Normung .....  | 156        |
| <b>Anhang</b> | .....  | <b>159</b> |
| Anhang A      | Begriffe .....   | 159        |
| Anhang B      | Arbeitsrecht – Auszüge zur Sicherheits-<br>beleuchtung .....   | 166        |
| B.1           | Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV .....   | 166        |
| B.2           | Technische Regeln für Arbeitsstätten – ASR.....  | 168        |
| B.2.1         | ASR A1.3 – Sicherheits- und Gesundheits-<br>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<br>von Hochhäusern – MHHR.....   | 204 |
|          | C.6 Musterverordnung über den Bau und Betrieb<br>von Versammlungsstätten – MVStättVO .....  | 207 |
|          | C.7 Muster-Bauordnung – MBO .....   | 211 |
|          | C.8 Muster-Richtlinie über brandschutztechnische<br>Anforderungen an Leitungsanlagen – MLAR.....  | 212 |
|          | C.9 Verordnung über den Bau von Betriebsräumen<br>für elektrische Anlagen – EltBauV .....   | 214 |
| Anhang D | Richtlinien.....  | 217 |
|          | D.1 Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU .....  | 217 |
|          | D.2 EMV-Richtlinie 2014/30/EU<br>(Elektromagnetische Verträglichkeit).....  | 217 |
|          | D.3 EMF-Richtlinie 2013/35/EU<br>(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<br>von energieverbrauchsrelevanten Produkten<br>(Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG)..... | 221 |
|          | D.8 Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie 2010/31/EU.....   | 221 |
|          | D.9 Verordnung 244/2012 zur Ergänzung<br>der Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie .....  | 222 |
|          | D.10 Richtlinie 2014/53/EU vom 16. April 2014<br>zur Bereitstellung von Funkanlagen<br>(Funkanlagenrichtlinie).....                       | 223 |
| Anhang E | Herleitung der grundlegenden lichttechnischen<br>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> |