

# Inhaltsverzeichnis

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>I</b>  | <b>Prüfdokumentation .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>1</b>  | <b>Der Prüfbericht .....</b>  | <b>15</b> |
| 1.1       | Allgemeine Angaben .....  | 16        |
| 1.1.1     | Gegenstand der Prüfung .....  | 16        |
| 1.1.2     | Prüfgrundlage .....   | 18        |
| 1.1.3     | Umfang der Prüfung .....  | 19        |
| 1.2       | Die Bewertungskriterien .....   | 24        |
| 1.3       | Unterlagen .....  | 27        |
| 1.3.1     | Messgeräte .....  | 27        |
| 1.3.2     | Messwerte .....   | 28        |
| 1.4       | Mängel und Hinweise .....   | 31        |
| 1.4.1     | Mängel .....  | 31        |
| 1.4.2     | Hinweise .....  | 33        |
| <b>II</b> | <b>Ergänzende Prüfungen .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>2</b>  | <b>Fundamenterder-Nachweise über die Wirksamkeit<br/>der Erdungsanlage gemäß DIN 18014 Abs. 7.2 .....</b> | <b>35</b> |
| <b>3</b>  | <b>Prüfung von Frequenzumrichtern<br/>nach DIN VDE 0100-410 Anhang D .....</b>                            | <b>37</b> |
| 3.1       | Prüfung des Versorgungskreises .....  | 38        |
| 3.2       | Prüfung der Lastseite .....   | 40        |
| 3.3       | Umgang mit Umrichtersystemen eines Herstellers .....  | 42        |
| 3.4       | Erforderliche Herstellerangaben .....   | 42        |
| <b>4</b>  | <b>Prüfen von Stromversorgungssystemen zum Laden<br/>von Elektrofahrzeugen .....</b>                      | <b>45</b> |
| 4.1       | Besichtigen .....   | 46        |
| 4.2       | Dokumentation .....   | 49        |
| 4.3       | Erproben .....  | 50        |
| 4.4       | Messen .....  | 50        |
| 4.4.1     | Durchgängigkeit der Leiter .....  | 51        |
| 4.4.2     | Prüfung der Spannungspolarität und Phasenfolge<br>der Außenleiter .....                                   | 52        |
| 4.4.3     | Prüfung der Wirksamkeit der automatischen<br>Abschaltung im Fehlerfall .....                              | 52        |

|       |   |           |
|-------|---|-----------|
| 4.4.4 | Prüfung der Wirksamkeit des zusätzlichen Schutzes ....                                | 52        |
| 4.4.5 | Isolationswiderstand .....  | 53        |
| 4.4.6 | Einrichtungen zur Überwachung (IT-System) .....                                       | 54        |
| 4.5   | Anforderungen an öffentliche Anschlusspunkte nach<br>Ladesäulenverordnung (LSV) ..... | 54        |
| 4.5.1 | Anforderungen an Interoperabilität und Sicherheit ....                                | 55        |
| 4.5.2 | Anmeldeprotokoll .....  | 57        |
| 5     | <b>Prüfung von Photovoltaik-Stromversorgungssystemen .....</b>                        | <b>59</b> |
| 5.1   | Prüfgrundlagen für Erst- und Wiederholungsprüfungen .....                             | 59        |
| 5.1.1 | Die Erstprüfung .....   | 59        |
| 5.1.2 | Die wiederkehrende Prüfung .....  | 60        |
| 5.2   | Gegenstand und Bewertungskriterien .....  | 65        |
| 5.3   | Eigenschaften von PV-Generatoren und Schutzmaßnahmen ...                              | 66        |
| 5.3.1 | Elektrisches Verhalten der PV-Module .....  | 66        |
| 5.3.2 | Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag<br>am PV-Generator .....                    | 69        |
| 5.3.3 | Auswahl der Schutzmaßnahmen<br>nach DIN VDE 0100-712 .....                            | 70        |
| 5.4   | Durchführung und Bewertungskriterien .....  | 71        |
| 5.5   | Dokumentation und Kennzeichnung .....   | 72        |
| 5.5.1 | Aufschriften und Kennzeichnungen .....  | 72        |
| 5.5.2 | Die Prüfung der Anforderungen an die System-<br>dokumentation .....                   | 72        |
| 5.6   | Besichtigen der Gleichspannungsseite .....  | 74        |
| 5.6.1 | Auswahl der PV-Module nach Anwendungsklassen ....                                     | 75        |
| 5.6.2 | Auswahl entsprechend den Betriebsbedingungen ....                                     | 76        |
| 5.6.3 | Auswahl der Betriebsmittel hinsichtlich<br>der äußeren Einwirkungen .....             | 77        |
| 5.6.4 | Montagekonstruktion .....   | 78        |
| 5.6.5 | Auswahl der Befestigungsmittel und Dach-<br>dichtigkeit .....                         | 81        |
| 5.6.6 | Baulicher Brandschutz .....   | 81        |
| 5.6.7 | Brandlast und Brandfortleitung .....  | 82        |
| 5.6.8 | Bauwerksdurchdringungen und Kabelführung<br>im Gebäude .....                          | 85        |
| 5.7   | Messungen an der Gleichspannungsseite .....   | 87        |
| 5.7.1 | Durchgängigkeit des Schutzleitersystems .....   | 88        |
| 5.7.2 | Messung der Leerlaufspannungen .....  | 89        |
| 5.7.3 | Messung des Kurzschlussstroms .....   | 90        |

|   |            |
|---|------------|
| 5.7.4 Alternative zur Leerlauf- und Kurzschlussmessung .....                    | 92         |
| 5.7.5. Isolationswiderstand des PV-Generators .....                             | 93         |
| 5.8 Fehlerbilder .....  | 95         |
| 5.9 Schutz bei Überstrom auf der DC-Seite .....                                 | 97         |
| 5.9.1 Strombelastbarkeit der DC-Seite .....                                     | 97         |
| 5.9.2 Schutz bei Überlast auf der DC-Seite .....                                | 99         |
| 5.10 Prüfungen auf der Wechselspannungsseite .....                              | 101        |
| 5.11 Schutz bei Überstrom auf der AC-Seite .....                                | 102        |
| 5.11.1 Überlastschutz .....   | 102        |
| 5.11.2 Kurzschlusschutz .....   | 103        |
| 5.12 Schutz gegen elektrischen Schlag auf der AC-Seite .....                    | 103        |
| 5.12.1 Auswahl der Schutzeinrichtungen gegen<br>elektrischen Schlag .....       | 104        |
| 5.12.2 Erproben und Messen auf der AC-Seite .....                               | 105        |
| 5.12.3 Messen des Isolationswiderstands .....                                   | 105        |
| 5.12.4 Nachweis des Schutzes durch automatische<br>Abschaltung .....            | 106        |
| 5.13 Inselanlagen .....   | 107        |
| 5.14 Blitz- und Überspannungsschutz von PV-Anlagen .....                        | 110        |
| <br><b>6 Prüfung des Netzanschlusses nach VDE-AR-N 4100 .....</b>               | <b>113</b> |
| 6.1 Prüfung der formalen Voraussetzungen .....                                  | 113        |
| 6.2 Ausführung des Hauptstromversorgungssystems .....                           | 115        |
| 6.2.1 Hauptstromversorgungskabel .....  | 115        |
| 6.2.2 Hauptstromversorgungskabel in Wohngebäuden.....                           | 116        |
| 6.2.3 Messeinrichtungen .....   | 117        |
| 6.2.4 Auswahl der Schutzeinrichtungen im Haupt-<br>stromversorgungssystem ..... | 118        |
| 6.2.5 Spannungsfall im Hauptstromversorgungssystem .....                        | 118        |
| 6.3 Belastungs- und Bestückungsvarianten .....                                  | 118        |
| 6.4 Überspannungsschutz .....   | 119        |
| 6.5 Anforderungen an den Anschlussraum .....                                    | 120        |
| 6.6 Fundamenterder .....  | 121        |
| 6.7 Netzrückwirkungen .....   | 122        |
| 6.8 Anschluss und symmetrischer Betrieb .....                                   | 124        |
| 6.8.1 Ladeeinrichtungen für EV.....   | 124        |
| 6.8.2 Speicher .....  | 125        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>III</b> | <b>Checklisten und Hilfsmittel zur Prüfung .....</b>  | <b>127</b> |
| <b>7</b>   | <b>Checkliste für die Prüfung elektrischer Anlagen .....</b>  | <b>127</b> |
| 7.1        | Prüfung .....   | 127        |
| 7.2        | Netzspannung/Netzform .....   | 128        |
| 7.3        | Besichtigen .....   | 128        |
| 7.3.1      | Auswahl der Betriebsmittel .....  | 128        |
| 7.3.2      | Trenn- und Schaltgeräte .....   | 129        |
| 7.3.3      | Brandschottungen .....  | 130        |
| 7.3.4      | Kabel, Leitungen und Stromschienen .....  | 130        |
| 7.3.5      | Kennzeichnung der Stromkreise und<br>Betriebsmittel .....   | 130        |
| 7.3.6      | Kennzeichnung N- und PE-Leiter .....  | 131        |
| 7.3.7      | Leiterverbindungen .....  | 131        |
| 7.3.8      | Schutz- und Überwachungseinrichtungen .....   | 132        |
| 7.3.9      | Auswahl von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen<br>gemäß Schutzziel .....   | 133        |
| 7.3.10     | Auswahl von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen<br>hinsichtlich der Verträglichkeit .....                                   | 133        |
| 7.3.11     | Auswahl und Anordnung der Schutzeinrichtungen<br>hinsichtlich Selektivität .....  | 134        |
| 7.3.12     | Schutz gegen direktes Berühren .....  | 134        |
| 7.3.13     | Zugänglichkeit .....  | 134        |
| 7.3.14     | Schutzzentialausgleich .....  | 135        |
| 7.3.15     | Zusätzlicher örtlicher Schutzzentialausgleich .....   | 135        |
| 7.3.16     | Dokumentation .....   | 135        |
| 7.3.17     | Busleitung/Aktoren/Gebäudesystemtechnik .....   | 135        |
| 7.4        | Erprobung .....   | 135        |
| <b>8</b>   | <b>Inhalte von Prüfberichten und Unterlagen .....</b>   | <b>137</b> |
| 8.1        | Erstprüfung und wiederkehrende Prüfung .....  | 137        |
| 8.2        | Mindestinhalte eines Prüfberichts .....   | 137        |
| 8.3        | Unterlagen und Dokumente .....  | 138        |
| 8.3.1      | Allgemeine Anforderungen .....  | 138        |
| 8.3.2      | Zusätzliche Anforderungen in Wohngebäuden .....   | 138        |
| 8.3.3      | Zusätzliche Anforderungen zu Abnahmeprüfungen ...   | 139        |
| 8.3.4      | Ergänzende Unterlagen für öffentliche Gebäude,<br>Sonderbauten und Arbeitsstätten (Listung nicht<br>abschließend) ..... | 140        |
| 8.3.5      | Unterlagen für den Anschluss am Nieder-<br>spannungsnetz .....  | 140        |

|  |            |
|--|------------|
| 8.4 Dokumente zur Abnahme nach DIN 18382-2<br>(VOB/C) Abs. 3.4 .....                                   | 140        |
| <b>9 Beispiele für weitere Bewertungskriterien.....</b>  | <b>143</b> |
| 9.1 Ergänzende Bewertungskriterien für Wohngebäude<br>oder Gebäude ähnlicher Nutzung .....             | 143        |
| 9.2 Ergänzende Bewertungskriterien für notwendige Flure<br>und Treppenräume .....                      | 144        |
| 9.3 Ergänzende Bewertungskriterien für den Anschluss<br>von Kundenanlagen am Niederspannungsnetz ..... | 144        |
| <b>10 Typische Mängel .....</b>  | <b>147</b> |
| <b>Literatur- und Quellenverzeichnis .....</b>   | <b>155</b> |
| <b>Stichwortverzeichnis .....</b>  | <b>161</b> |