

## 6.2.1 Anforderungen an den zusätzlichen Schutzpotentialausgleich

Auch in IT-Systemen muss ein zusätzlicher Schutzpotentialausgleichsleiter installiert werden, wenn die automatische Abschaltung in der geforderten Zeit nicht erreicht werden kann.

Die Anforderungen an diesen zusätzlichen Schutzpotentialausgleich sind in DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) im Abschnitt 544 festgelegt:

- Ein Schutzpotentialausgleichsleiter, der zwei Körper elektrischer Betriebsmittel verbindet, muss eine Leitfähigkeit haben, die nicht kleiner ist als die des kleineren Schutzleiters, der an die Körper angeschlossen ist.
- Ein Schutzpotentialausgleichsleiter, der Körper elektrischer Betriebsmittel mit fremden leitfähigen Teilen verbindet, muss eine Leitfähigkeit haben, die mindestens halb so groß ist wie die des Querschnitts des entsprechenden Schutzleiters.

## 6.3 Prüfungen von IT-Systemen nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2008-06

Im Juni 2008 trat die überarbeitete DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) „Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 6: Prüfungen“ in Kraft. Sie enthält die deutsche Übernahme des Kapitels 61 des europäischen Harmonisierungsdokuments HD 60364-6:2006 „Electrical installations of buildings – Part 6: Verifications“ mit gemeinsamen Abänderungen von CENELEC. Die deutsche Übernahme des Kapitels 62 von HD 60364-6:2007 ist in DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2009-10 enthalten.

Im nationalen Vorwort ist eine Erläuterung zur Verdeutlichung der gewählten Begriffe *Isolationsüberwachungseinrichtung* und *Isolationsüberwachungsgerät (IMD)* zu finden.

„Isolationsüberwachungseinrichtungen und Isolationsüberwachungsgeräte (IMDs): Eine Isolationsüberwachungseinrichtung besteht aus dem Isolationsüberwachungsgerät (IMD) und kann zusätzlich eine Melde- und Prüfeinrichtung haben. In Fällen ohne Melde- und Prüfkombination gelten die Prüfanforderungen für Isolationsüberwachungseinrichtungen somit für Isolationsüberwachungsgeräte (IMDs).“

Dieser Teil 600 der DIN VDE 0100 (VDE 0100) enthält Anforderungen an die Erstprüfung und die wiederkehrende Prüfung von elektrischen Anlagen.

Der Anwendungsbereich legt fest:

*„Der Abschnitt 61 der Norm enthält Anforderungen an die Erstprüfung elektrischer Anlagen durch Besichtigen, Erproben und Messen, mit denen – soweit sinnvoll*

*durchführbar – festgestellt werden soll, ob die Anforderungen der anderen Teile von DIN VDE 0100 (VDE 0100) und die Anforderungen an die Erstellung eines Prüfberichts nach Abschluss der Erstprüfung erfüllt sind. Die Erstprüfung wird nach Fertigstellung einer neuen Anlage oder von Erweiterungen oder Änderungen bestehender Anlagen durchgeführt.“*

Frühere Ausgaben der DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) enthielten Anforderungen an den ordnungsgemäßen Zustand und allen dazugehörigen Betriebsmittel und an die Erstellung eines Prüfberichts. All dies ist jetzt im Abschnitt 62 enthalten, der in DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2009-10 „Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Grundsätze“ veröffentlicht wurde. Darauf wird in diesem Kapitel des Buchs nur verwiesen.

### **6.3.1 Begriffe**

In DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) werden die folgenden Begriffe, geltend für die Abschnitte 61 und 62, definiert:

- *Prüfung*  
*alle Maßnahmen, mit denen die Übereinstimmung der elektrischen Anlage mit den Anforderungen von DIN VDE 0100 (VDE 0100) überprüft wird.*  
*Anmerkung: Die Prüfung besteht aus dem Besichtigen, Erproben und Messen sowie dem Erstellen eines Prüfberichts*  
*[Definition 6.3.1]*
- *Besichtigen*  
*Untersuchung einer elektrischen Anlage mit allen Sinnen, um die richtige Auswahl und die ordnungsgemäße Errichtung der elektrischen Betriebsmittel nachzuweisen*  
*[Definition 6.3.2]*
- *Erproben und Messen*  
*Durchführen von Maßnahmen, mit denen die ordnungsgemäße Funktion einer elektrischen Anlage nachgewiesen wird.*  
*Anmerkung: Hierzu gehört die Ermittlung von Werten, die durch Besichtigen nicht festgestellt werden können, mit geeigneten Messgeräten*  
*[Definition 6.3.3]*
- *Prüfbericht*  
*Aufzeichnung der Ergebnisse aus Besichtigen, Erproben und Messen*  
*[Definition 6.3.4]*
- *Instandhaltung*  
*Alle technischen und administrativen Tätigkeiten, einschließlich deren Überwachung, die dazu vorgesehen sind, ein Teil in einem Zustand zu erhalten oder es wieder in einen Zustand zu bringen, mit dem es die gewünschte Funktion erfüllen kann*  
*[Definition 6.3.5]*

### 6.3.2 Erstprüfung

Abschnitt 61 der Norm enthält Anforderungen an die Erstprüfung. Im Allgemeinen muss jede Niederspannungsanlage – soweit sinnvoll durchführbar – während der Errichtung und nach Fertigstellung geprüft werden, bevor sie vom Benutzer in Betrieb genommen wird. Dabei müssen die nach DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510): 2007-06, 514.5 geforderten Informationen (Schaltpläne) sowie andere für die Erstprüfung notwendige Informationen den Personen, die die Erstprüfung durchführen, zur Verfügung gestellt werden. Notwendig ist dabei der Vergleich der Ergebnisse mit den geltenden Bestimmungen, um zu bestätigen, dass die Anforderungen aus der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) erfüllt sind.

In Deutschland gelten nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600), 61.1.3 die folgenden drei Anmerkungen:

- *Anmerkung 1:*  
*Wird bei Prüfungen festgestellt, dass die Festlegungen der Errichtungsbestimmungen nicht eingehalten sind, z. B. minimal oder maximal zulässige Werte, ist nach Fehlersuche und Mängelbeseitigung die Prüfung zu wiederholen. Bei Messwerten, die die Normanforderungen erfüllen, aber auffällig von den zu erwarteten Werten abweichen, sollte die Ursache der Abweichung untersucht werden.*
- *Anmerkung 2:*  
*Jede Niederspannungsanlage, auch eventuelle Änderungen oder Erweiterungen, haben den zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden Bestimmungen zu entsprechen, soweit nicht für bestehende Anlagen eine Anpassung an die aktuellen Normen gefordert wird, die vorrangig gilt.*
- *Anmerkung 3:*  
*Um Gefahren durch das Messen zu vermeiden und um Messergebnisse mit hinreichender Genauigkeit zu erzielen, ist die Auswahl normgerechter Messgeräte für die Messaufgabe entsprechend DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2008-06, Tabelle 1 gefordert.*

Des Weiteren besagt die Norm, dass Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden müssen, um sicherzustellen, dass durch die Prüfung keine Gefahr für Personen oder Nutztiere entsteht und Eigentum sowie Betriebsmittel nicht beschädigt werden, auch bei Fehlern im Stromkreis. Bei Erweiterungen oder Änderungen einer bestehenden Anlage muss nachgewiesen werden, dass die Änderungen oder Erweiterungen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) entsprechen und die Sicherheit der bestehenden Anlage nicht beeinträchtigt ist. Auch muss eine Erstprüfung von einer Elektrofachkraft vorgenommen werden, die zur Durchführung von Prüfungen befähigt ist. Die Norm merkt an, dass die Festlegung von Anforderungen hinsichtlich der Qualifikation von Unternehmen und Personen eine nationale Angelegenheit ist.

### 6.3.3 Besichtigen

Im Kapitel 61.2 sind die Anforderungen ans Besichtigen einer Anlage festgelegt. Das Besichtigen muss vor dem Erproben und Messen durchgeführt werden und bevor die Anlage in Betrieb genommen wird. Durch die Maßnahme soll bestätigt werden, dass die Betriebsmittel der ortsfesten Anlage

- den Sicherheitsanforderungen der zutreffenden Betriebsmittelnormen entsprechen,
- entsprechend der Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) und
- den Herstellerangaben ausgewählt und errichtet worden ist und ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen sind.

**Tabelle 6.1** gibt einen Überblick auf die Normen, die insbesondere bei den Überprüfungen berücksichtigt werden müssen, sofern zutreffend.

| Überprüfung nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) Absatz 61.2.3                                                  | Nach DIN VDE 0100- (VDE 0100-)      | Absatz |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| a) Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag                                                                    | DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)     |        |
| b) Vorhandensein von Brandabschottungen und andere Vorkehrungen gegen die Ausbreitung von Feuer                 | DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420)     |        |
| Maßnahmen zum Schutz gegen thermische Einflüsse                                                                 | DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520)     | 527    |
| c) Auswahl der Kabel und Leitungen und Stromschielen hinsichtlich der Strombelastbarkeit und Spannungsfall      | DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430) und |        |
|                                                                                                                 | DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) und | 525    |
|                                                                                                                 | DIN VDE 0298-4 (VDE 0298-4)         |        |
| d) Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten                                                  | DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530) und |        |
|                                                                                                                 | DIN V VDE 0100-534 (VDE V 0100-534) |        |
| e) Vorhandensein und richtige Anordnung von geeigneten Trenn- und Schaltgeräten                                 | DIN VDE 0100-537 (VDE 0100-537)     |        |
| f) Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und der Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse | DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420) und | 422    |
|                                                                                                                 | DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510) und | 512.2  |
|                                                                                                                 | DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520)     | 522    |

**Tabelle 6.1** Mindestüberprüfungen beim Besichtigen nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2008-06, 61.2.3 a) bis m)

| <b>Überprüfung nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) Absatz 61.2.3</b>                                                                                                                                                   | <b>Nach DIN VDE 0100- (VDE 0100-)</b> | <b>Absatz</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| g) ordnungsgemäße Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleiter                                                                                                                                                           | DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510)       | 514           |
| h) Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in den Außenleitern                                                                                                                                                           | DIN VDE 0100-537 (VDE 0100-537)       |               |
| i) Vorhandensein von Schaltungsunterlagen, Warnhinweisen und anderen ähnlichen Informationen                                                                                                                            | DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510)       | 514.5         |
| j) Kennzeichnung der Stromkreise, Überstrom-Schutzeinrichtungen, Schalter, Klemmen u. dgl.                                                                                                                              | DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510)       | 514           |
| k) ordnungsgemäße Leiterverbindungen                                                                                                                                                                                    | DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520)       | 526           |
| l) Vorhandensein und richtige Verwendung von Schutzleitern, einschließlich Schutzpotentialausgleichsleitern für den Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene und den zusätzlichen Schutzpotentialausgleich | DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540)       |               |
| m) leichte Zugänglichkeit der elektrischen Betriebsmittel zur Bedienung, Kennzeichnung und Instandhaltung                                                                                                               | DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510)       | 513 und 514   |

**Tabelle 6.1** (Fortsetzung) Mindestüberprüfungen beim Besichtigen nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2008-06, 61.2.3 a) bis m)

### 6.3.4 Erproben und Messen

Im Abschnitt 61.3.1 sind Prüfverfahren als Referenzverfahren beschrieben, die andere Verfahren nicht ausschließen, sofern sie zu gleichwertigen Ergebnissen führen. Die angewandten Mess- und Überwachungsgeräte sowie Messverfahren müssen den Anforderungen der Reihe DIN EN 61557 (VDE 0413) entsprechen oder mindestens die gleichen Leistungsmerkmale und die gleiche Sicherheit aufweisen. Auch sollten die Herstellerangaben berücksichtigt werden.

**Tabelle 6.2** gibt einen Überblick der in Reihenfolge durchgeführten Prüfungen.

| <b>Reihenfolge</b> | <b>Prüfung durch Erproben und Messen nach 61.3.1</b> | <b>Beschreibung der Prüfung</b>                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>nach Abschnitt</b> |
|--------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| a)                 | Durchgängigkeit der Leiter                           | Prüfung bei: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzleitern, einschließlich der Schutzpotentialausgleichsleiter über die Haupterdungsschiene und der Leiter des zusätzlichen Schutzpotentialausgleichs</li> <li>• den aktiven Leitern bei ringförmigen Endstromkreisen</li> </ul> | 61.3.2                |

**Tabelle 6.2** Prüfung durch Erproben und Messen nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600), 61.3.1

| Reihenfolge | Prüfung durch Erproben und Messen nach 61.3.1                         | Beschreibung der Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | nach Abschnitt                     |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| b)          | Isolationswiderstand der elektrischen Anlage                          | Der Isolationswiderstand muss zwischen den aktiven Leitern und dem mit der Erde verbundenen Schutzleiter gemessen werden. Die aktiven Leiter dürfen dabei miteinander elektrisch verbunden sein.                                                                                                                                                      | 61.3.3<br>Tabelle 6A               |
|             |                                                                       | Der mit der Messgleichspannung nach Tabelle 6A – Mindestwerte des Isolationswiderstands – gemessene Isolationswiderstand ist ausreichend, wenn jeder Stromkreis ohne angeschlossene elektrische Verbrauchsmittel einen Isolationswiderstand aufweist, der nicht kleiner als der zugehörige Wert in Tabelle 6A ist (s. a. Kapitel 6.3.5 dieses Buchs). |                                    |
| c)          | Schutz durch Kleinspannung SELV, PELV oder durch Schutztrennung       | Die sichere Trennung der aktiven Teile von denen anderer Stromkreise und von Erde muss durch eine Messung des Isolationswiderstands bestätigt werden. Die festgestellten Widerstandswerte müssen den Angaben in Tabelle 6A entsprechen.                                                                                                               | 61.3.4.1,<br>61.3.4.2,<br>61.3.4.3 |
| d)          | Widerstand/Impedanz von isolierenden Fußböden und isolierenden Wänden | Wenn die Einhaltung der Anforderungen nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, C.1, notwendig ist, müssen mindestens drei Messungen in demselben Raum durchgeführt werden.                                                                                                                                                                       | 61.3.5                             |
| e)          | Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung             | Anmerkung: Wenn Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) auch aus Brandschutzgründen eingesetzt werden, dürfen die Prüfungen zum Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung auch für die Einhaltung der Anforderungen von DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482) herangezogen werden (s. a. Kapitel 6.3.6 dieses Buchs).                        | 61.3.6                             |
| f)          | zusätzlicher Schutz                                                   | Wird erfüllt durch Besichtigen und Messen. Wenn Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) für den zusätzlichen Schutz gefordert sind, muss die Wirksamkeit der automatischen Abschaltung der Stromversorgung durch die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit geeigneten Messgeräten nach DIN EN 61557-6 (VDE 0413-6) geprüft werden.                | 61.3.7                             |
| g)          | Spannungspolarität                                                    | Wenn Regeln den Einbau von einpoligen Schalteinrichtungen im Neutralleiter verbieten, muss durch eine Prüfung der Spannungspolarität festgestellt werden, dass diese Schalteinrichtung nur in den Außenleitern angeordnet sind.                                                                                                                       | 61.3.8                             |

**Tabelle 6.2** (Fortsetzung) Prüfung durch Erproben und Messen nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600), 61.3.1

| Reihenfolge | Prüfung durch Erproben und Messen nach 61.3.1 | Beschreibung der Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | nach Abschnitt |
|-------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| h)          | Phasenfolge der Außenleiter                   | Im Fall von mehrphasigen Stromkreisen muss die Einhaltung der Reihenfolge der Phasen geprüft werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 61.3.9         |
| i)          | Funktions- und Betriebsprüfungen              | Baugruppen, wie Schaltgerätekombinationen, Antriebe, Stelleneinrichtungen und Verriegelungen, müssen einer Funktionsprüfung unterzogen werden, um nachzuweisen, dass sie entsprechend den zutreffenden Anforderungen dieser Norm richtig montiert, eingestellt und errichtet sind. Bei Schutzzeineinrichtungen muss, soweit erforderlich, eine Funktionsprüfung durchgeführt werden, um festzustellen, dass sie bestimmungsgemäß errichtet und eingestellt sind. | 61.3.10        |
| j)          | Spannungsfall                                 | Wenn die Erfüllung von DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2003-06, 525, gefordert ist, dürfen folgende Prüfungen durchgeführt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung des Spannungsfalls durch Messung der Impedanz des Stromkreises;</li> <li>• Bestimmung des Spannungsfalls durch Anwendung von Diagrammen, siehe Beispiel in Anhang D.</li> </ul>                                                                                           | 61.3.11        |

**Tabelle 6.2** (Fortsetzung) Prüfung durch Erproben und Messen nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600), 61.3.1

### 6.3.5 Isolationswiderstand der elektrischen Anlage

Der Isolationswiderstand muss zwischen den aktiven Leitern und dem mit der Erde verbundenen Schutzleiter gemessen werden. Bei dieser Prüfung dürfen die aktiven Leiter miteinander elektrisch verbunden werden.

Um den Aufwand zu reduzieren, empfiehlt es sich, vor Anschluss der elektrischen Verbrauchsmittel während der Errichtung zu messen.

In IT-Systemen erfüllen Isolationsüberwachungseinrichtungen bei eingeschalteter elektrischer Anlage die Messaufgabe der Messung des Isolationswiderstands. Vor dem Anschluss der Isolationsüberwachungseinrichtungen ist eine Isolationswiderstandsmessung als Erstprüfung durchzuführen.

Die Messung des Isolationswiderstands hat für den gesamten Stromkreis nur dann Aussagekraft, wenn alle im Stromkreis enthaltenen Schalter geschlossen sind.

Die Mindestwerte des Isolationswiderstands sind in **Tabelle 6.3** festgelegt. Für Netze mit Nennspannungen bis 500 V ist der Isolationswiderstand von  $\geq 1 \text{ M}\Omega$  für jeden Stromkreis ohne angeschlossene Verbraucher ausreichend.