DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2024-06

Normentitel
Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter
Gremium
Nationales Arbeitsgremium DKE/UK 221.1 „Schutz gegen elektrischen Schlag“
Normenausgabe
Deutsche Norm
Vorgängerdokumente
■ DIN VDE 0190:1940-07 ■ DIN VDE 0190:1970-10 ■ DIN VDE 0190 (VDE 0190):1973-05 ■ DIN VDE 0190 (VDE 0190):1986-05 ■ DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):1986-05 ■ DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):1991-11 ■ DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2007-06 ■ DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2012-06
Neuerungen gegenüber dem Vorgängerdokument DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2012-06
■ Festlegung einer eindeutigen Abgrenzung zwischen Funktionserdung und Schutzerdung (siehe Einleitung) ■ Aufnahme zusätzlicher Anforderungen an Funktionserdung und Funktionspotenzialausgleich für Anlagen der Informationstechnik und Kommunikationseinrichtungen (IuK)
Kurzinformation über den Anwendungsbereich
In dieser Norm werden Erdungsanlagen und Schutzleiter sowie Schutzpotenzialausgleichsleiter beschrieben. Ziel ist es, dadurch die Sicherheit elektrischer Anlagen zu gewährleisten.

Mehr Infos zum Buch: www.weka.de/1805

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Praxisbezug
Der Aufbau von Erdungsanlagen in Gebäuden ist durch diese Norm definiert. Eine Erdungsanlage dient zum Schutz gegen den elektrischen Schlag. Erläutert sind Begriffe wie Erder, Erdungsleiter oder Haupterdungsschiene. Die Verwendung von Schutzleitern, z.B. Mindestquerschnitte und Arten von Schutzleitern, sowie der Schutzpotenzialausgleich werden erklärt. Dieses Regelwerk unterstützt den Praktiker bei dem Aufbau von Erdungsanlagen, wodurch die Funktionalität und der Schutz gegen den elektrischen Schlag sichergestellt wird.
Anforderungen
Erdungsanlagen dienen Schutz- und Funktionszwecken, entsprechend den Anforderungen der elektrischen Anlage. In Deutschland muss in allen neuen Gebäuden ein Fundamenterder nach der nationalen Norm DIN 18014 errichtet werden. Wenn in der elektrischen Anlage ein Erder vorhanden ist, muss dieser durch einen Erdungsleiter mit der Haupterdungsschiene verbunden werden. Die Anforderungen an Erdungsanlagen dienen dazu, eine Verbindung der elektrischen Anlage zur Erde herzustellen. Dadurch werden die Schutzanforderungen der elektrischen Anlage erfüllt sowie die Abführung von Erdfehlerströmen und Schutzleiterströmen zum Erdreich sichergestellt.

Inhalte der Norm	
Allgemeines	■ Die Anforderung an die Sicherheit einer elektrischen Anlage setzt eine funktionsfähige Erdungsanlage und einen durchgehenden Schutzleiter einschließlich eines Schutzpotenzialausgleichsleiters voraus. ■ Zusätzlich werden die Anforderungen zur Erdung und zum Potenzialausgleich für Anlagen der Informationstechnik und Kommunikationstechnik erläutert.
Erdungsanlagen	■ Die Erdungsanlagen für Schutz- und Funktionszwecke dürfen gemeinsam und auch getrennt verwendet werden. Die Anlage für Schutzzwecke ist aber immer vorrangig anzuwenden. ■ Bei elektrischen Anlagen für Hochspannung ist die Erdungsanlage nach DIN VDE 0100-442 auszuführen. Ebenfalls muss eine Erdungsanlage, die mit Strömen hoher Frequenzen in Verbindung kommen könnte, die Anforderungen nach DIN VDE 0100-444 erfüllen. ■ Die Verbindung der Erdungsanlage zur Erde ist eine Schutzanforderung für die elektrische Anlage und führt Schutzleiterströme zur Erde ab.

Mehr Infos zum Buch: www.weka.de/1805

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Inhalte der Norm	
Erdungsanlagen	■ Ist in der Anlage ein Erder vorhanden, ist dieser durch einen Erdungsleiter mit der Haupterdungsschiene dauerhaft zu verbinden. Die Ausführung, der Werkstoff und die Abmessungen müssen so gewählt werden, dass eine lebenslange Funktion gewährleistet ist. ■ Jeder Erdungsleiter muss die Schutzleiteranforderungen erfüllen und einen Querschnitt zwischen 6 mm² Kupfer und 50 mm² Stahl haben. Er darf nicht aus Aluminium sein und alle Anschlüsse müssen dauerhaft fest und elektrisch zuverlässig ausgeführt sein. ■ Eine Haupterdungsschiene ist in jeder Anlage mit Schutzpotenzialausgleich verpflichtend und mit folgenden Leitern zu verbinden: – Schutzpotenzialausgleichsleiter – Erdungsleiter – Schutzleiter – Funktionserdungsleiter ■ Die Anschlüsse dürfen nur mithilfe eines Werkzeugs einzeln gelöst werden.
Schutzleiter	■ Der Querschnitt des Schutzleiters ist entweder zu berechnen oder aus einer entsprechenden Tabelle aus der Norm zu ermitteln. Dazu muss die Bedingung der automatischen Abschaltung der Absicherung durch einen möglichen Fehlerstrom berücksichtigt werden. Sollte der Schutzleiter nicht Bestandteil des Kabels sein, so ist ein Leitungsquerschnitt von mindestens 2,5 mm² Kupfer oder 16 mm² Aluminium vorzusehen, wenn bei der Verlegung ein Schutz gegen eine mechanische Beschädigung vorgesehen ist. Sollte kein mechanischer Schutz vorgesehen sein, muss der Querschnitt bei Kupfer mindestens 4 mm² oder bei Aluminium 16 mm² betragen. ■ Der Schutzleiter darf in verschiedenen Arten ausgeführt sein: – Leiter in mehradrigen Kabeln oder Leitungen – isolierter oder blanke Leiter in gemeinsamer Umhüllung mit aktiven Leitern – fest verlegte blanke oder isolierte Leiter – unter bestimmten Bedingungen auch metallene Kabelmäntel, Kabelschirme, Kabelbewehrungen, Aderbündel, konzentrische Leiter oder metallene Elektroinstallationsrohre

Mehr Infos zum Buch: www.weka.de/1805

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Inhalte der Norm	
Schutzleiter	■ Unter bestimmten Voraussetzungen dürfen sogar metallische Gehäuse von Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen als Schutzleiter genutzt werden. ■ Als Neuerung in dieser Norm wird jetzt auf Metallteile hingewiesen, die nicht als Schutzleiter verwendet werden dürfen: – Wasserleitungen aus Metall – Metallrohre, die brennbare Stoffe enthalten – Konstruktionsteile, die für mechanische Beanspruchungen ausgelegt sind – flexible oder biegsame Elektroinstallationsrohre aus Metall – flexible Metallteile – Tragseile – Kabelwannen und Kabelpritschen ■ Die dauerhafte elektrische Durchgängigkeit des Schutzleiters ist zu gewährleisten, und die Verbindungen sind so auszuführen, dass sie einen hinreichenden mechanischen Schutz und eine entsprechende Festigkeit aufweisen. Alle geschraubten und gesteckten Schutzleiterverbindungen müssen zugänglich ausgeführt sein. Verschlossene, vergossene oder gepresste Verbindungen sind davon ausgenommen. ■ Ein PEN-, PEL- oder PEM-Leiter übernimmt zwei Funktionen und muss deshalb immer mit einem Mindestquerschnitt von 16 mm^2 (Aluminium) oder 10 mm^2 (Kupfer) ausgeführt sein. Außerdem darf er nur in fest installierten Anlagen verwendet werden und muss eine Isolierung haben, die für die Bemessungsspannung des Außenleiters vorgesehen ist. Sollte in einer Anlage schon eine Trennung stattgefunden haben, dürfen diese Leiter nicht wieder zusammengeführt werden. Auch muss der PEN-, PEL- oder PEM-Leiter immer mit dem Schutzleiter verbunden sein. ■ Wird ein kombinierter Schutzerdungs- und Funktionserdungsleiter verwendet, sind die Anforderungen für den Schutzerdungsleiter immer vorrangig anzuwenden.

Mehr Infos zum Buch: www.weka.de/1805

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Inhalte der Norm	
Schutzpotenzialausgleichsleiter	■ Der Schutzpotenzialausgleichsleiter ist die Verbindung zur Haupterdungsschiene und ist in den Mindestquerschnitten von 6 mm² (Kupfer), 16 mm² (Aluminium) oder 50 mm² (Stahl) auszuführen. Der maximale Querschnitt für Kupfer ist 25 mm², für die anderen Materialien ist der Querschnitt vergleichbar anzusetzen. ■ Der Schutzpotenzialausgleichsleiter zwischen zwei elektrischen Betriebsmitteln darf nicht kleiner als der kleinste angeschlossene Schutzleiter sein.
Funktionserdung und Funktionspotenzialausgleich für Anlagen der Informationstechnik und Kommunikationseinrichtungen (ICT)	■ Der Funktionspotenzialausgleich besteht aus: – Funktionserdungsleiter – Funktionspotenzialausgleichsleiter – Hauptfunktionserdungsklemme/Hauptfunktionserdungsschiene ■ Sollten in der elektrischen Anlage mehrere Funktionspotenzialausgleichleiter vorhanden sein, muss eine separate Klemme oder Schiene gesetzt und nur einmal mit der Haupterdungsschiene verbunden werden. ■ Der Mindestquerschnitt richtet sich nach dem Schutz gegen mechanische Beschädigung – ob vorgesehen oder nicht vorgesehen. ■ Der Funktionserdungsleiter wie auch der Funktionspotenzialausgleichsleiter müssen eine entsprechende Kennzeichnung bekommen. ■ Die elektrische Durchgängigkeit von Funktionspotenzialausgleichsleiter muss geprüft und dokumentiert werden. Der Funktionspotenzialausgleichsleiter muss so aufgebaut werden, dass eine dauerhafte Verbindung zu allen Teilen zu jeder Zeit gewährleistet ist. ■ Ein kombinierter Schutz- und Funktionspotenzialausgleichsleiter muss die Anforderungen für einen Schutzpotenzialausgleichsleiter erfüllen und mit Grün-Gelb gekennzeichnet sein. ■ Die Hauptfunktionserdungsklemme oder Hauptfunktionserdungsschiene muss dauerhaft mit dem Funktionserdungsleiter und dem Funktionspotenzialausgleichsleiter verbunden sein. ■ Die Haupterdung kann als Potenzialausgleichsringleiter ausgeführt sein und muss dann über die kürzeste Verbindung mit in den Potenzialausgleich eingebunden werden. Der minimale Querschnitt ist 50 mm² bei feuerverzinktem Stahl und bei Kupfer 16 mm².

Mehr Infos zum Buch: www.weka.de/1805

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Inhalte der Norm	
Anhänge	■ Anhang A – Verfahren zur Berechnung des Faktors k im Unterabschnitt ■ Anhang B – Beispiel für die Darstellung von Erdungsanlagen und Schutzleitern ■ Anhang C – Errichten von Fundamenterdern in Beton verlegt ■ Anhang D – Errichten von Fundamenterdern in Erde verlegt

Weitere Literatur

- DIN 18014 Erdungsanlagen für Gebäude – Planung, Ausführung und Dokumentation
- VDE-Schriftenreihe – Normen verständlich, Band 35: Potentialausgleich, Erdungsanlage, Korrosionsgefährdung
- Fachbroschüren Elektro+ „Der Fundamenterder“ und „Dokumentation der Erdungsanlage nach DIN 18014“

Mehr Infos zum Buch: www.weka.de/1805

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Mehr Infos zum Buch: www.weka.de/1805

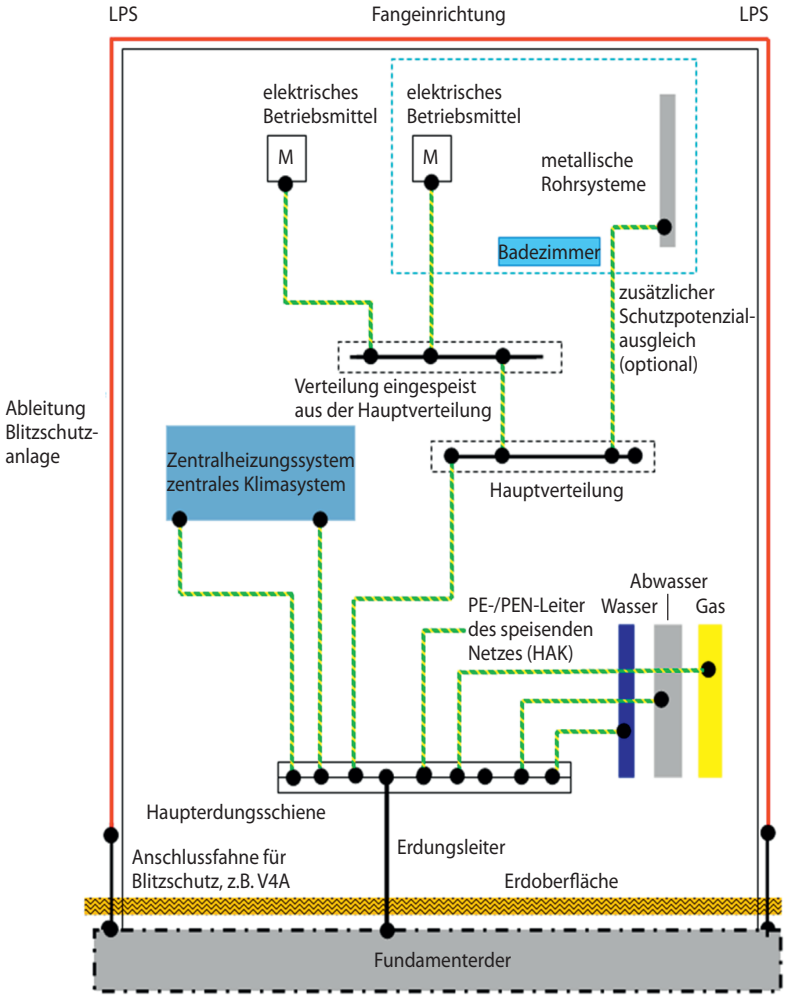

Abb. 1: *Schematische Darstellung der Schutzerdung, des Schutzpotenzialausgleichs, der Erdungsanlage und des Blitzschutzes (Quelle: BFE)*

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Legende mit neuen Bezeichnungen und Abkürzungen nach DIN VDE 0100-540:2024-06

Alte Bezeichnung aus der DIN VDE 0100-540: 2012-06	Neue Bezeichnung aus der DIN VDE 0100-540: 2024-06	Abkürzung aus der DIN VDE 0100-540:2024-06
Haupterdungsschiene	Main Earthing Terminal	MET
Hauptverteilung	Main Distribution Board	MDB
Verteilung	Distribution Board	DB
zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich	Supplementary Equipotential Bonding Terminal	SEBT

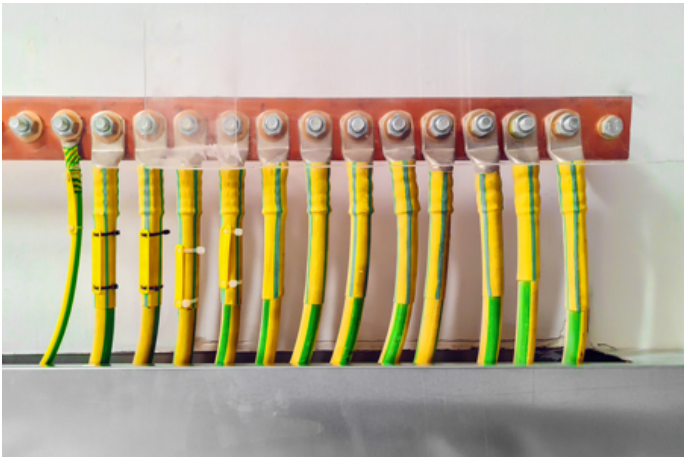

Abb. 2: *Haupterdungsschiene (Quelle: Getty Images)*

Mehr Infos zum Buch: www.weka.de/1805

© WEKA Media GmbH & Co. KG