

Fachlicher Hinweis
**Erdungsanlagen von Gebäuden –
Die Basis für eine sichere und
zukunftsfähige Elektroinstallation**

Impressum

Fachlicher Hinweis
Erdungsanlagen von Gebäuden –
Die Basis für eine sichere und
zukunftsfähige Elektroinstallation

Herausgeber:
ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
Telefon: +49 69 6302-0
Fax: +49 69 6302-317
E-Mail: zvei@zvei.org
www.zvei.org

Kontakt:
Hajo Deul
Fachverband Elektroinstallationssysteme
E-Mail: hajo.deul@zvei.org

Dieser fachliche Hinweis wurde unter Mitwirkung des Technischen Ausschuss des ZVEI-Fachverbandes Elektroinstallationssysteme erstellt.

1. Auflage, Februar 2021

Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernimmt der ZVEI keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung, sowie der Übersetzung sind vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Einführung	4
1. Erdungsanlagen für Gebäude	4
2. Historie	4
3. Erdungsanlagen sind wichtig für den Funktionserhalt	4
4. Fachlicher Hintergrund, Globales Erdungssystem	4
5. Erdungsanlagen - Nutzen für die Kundenanlage	5
6. Erdungsanlagen im Kontext zur bautechnischen Weiterentwicklung von Gebäudefundamenten	5
7. Zukunftsfähige Elektroinstallation	6
8. Fazit	7

Einführung

Der Nutzwert eines Gebäudes und dessen Zukunftsfähigkeit wird zunehmend von der elektrischen Infrastruktur bestimmt. Wirksame Erdungsanlagen sind die Voraussetzung für eine komplexe, digitale und vernetzte Elektroinstallation und damit für zukunftssicheres Bauen und Wohnen.

1. Erdungsanlagen für Gebäude

Erdungsanlagen gewährleisten die Sicherheit von Personen, Nutztieren und Sachwerten vor elektrischen Gefahren und Beschädigungen sowie den Funktionserhalt von elektrischen Systemen.

Erdungsanlagen von Gebäuden sind wesentlicher und grundlegender Bestandteil der elektrischen Anlagen im Sinne der Niederspannungsanschlussverordnung (§ 13 NAV).

Erdungsanlagen, wie der Fundamenterder, haben sich in den letzten Jahrzehnten in der Fachwelt, bei der Gebäudeerrichtung etabliert.

2. Historie

Mit der Einführung von Fundamenterdern in Gebäudefundamenten wurde bereits im Jahr 1966 ein wesentlicher Schritt für die elektrische Sicherheit vollzogen. Begründet wurde dies mit einem „erhöhten Schutz insbesondere gegen Berührungsspannungen“ beim Auftreten von Mängeln und Gefährdungen in der Niederspannungsanlage (Zitat aus VDEW Richtlinie von 1966).

Auf der Basis dieser grundlegenden Funktionen eines Fundamenterders ist nach den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) der Netzbetreiber seit 1970 in neu zu errichtenden Gebäuden eine Erdungsanlage nach der damaligen VDEW-Richtlinie vorzusehen.

Die Forderung nach einem Fundamenterder wurde in die Normen des DIN und VDE als anerkannte Regeln der Technik übernommen. Die normgerechte Ausführung von Fundamenterdern erfolgt anhand der seit 1994 gültigen DIN 18014.

3. Erdungsanlagen sind wichtig für den Funktionserhalt

Eine als Fundamenterder ausgeführte Erdungsanlage stellt innerhalb des Gebäudes auch einen niederimpedanten Potentialausgleich sicher. Dieser ist für den Funktionserhalt elektrischer Systeme insbesondere in ausgedehnten Kundenanlagen bei hochfrequenten oder transienten Störungen wichtig und stellt eine wesentliche EMV-Maßnahme dar.

4. Fachlicher Hintergrund, Globales Erdungssystem

Bei einem TN-System erfolgt die Erdung des PEN-Leiters grundsätzlich an der Stromquelle. Durch die Vielzahl von Verbindungen des PEN-Leiters mit einer gebäudeeigenen Erdungsanlage wird ein vermaschtes Erdungssystem („globales Erdungssystem“) aufgebaut.

Aufgrund des geringen gegenseitigen Abstands dieser Erdungsanlagen ist sichergestellt, dass keine gefährlichen Berührungsspannungen am PEN-Leiter auftreten können (Einhaltung der „Spannungswaage“).

Dies ist die Voraussetzung dafür, dass in Deutschland der Neutralleiter im Fehlerfall keine unzulässigen Berührungsspannungen führt und nicht abgeschaltet werden muss!

Ohne zuverlässige Erdungsmaßnahmen in Gebäuden ist eine allpolige Abschaltung und eine aufwendigere und kostenintensivere Ausstattung der Schalt- und Schutztechnik in allen elektrischen Kundenanlagen notwendig.

Ohne globales Erdungssystem könnten Netzbetreiber vermehrt am Übergabepunkt an die Kundenanlage die Bedingungen für ein TT-System übergeben, mit den einhergehenden Aufwendungen für einen Anlagenerder in der Kundenanlage und weiteren Schutzeinrichtungen für den Fehlerschutz. Dies hätte auch Auswirkungen auf Bestandsanlagen in ehemaligen TN-Systemen (Nachrüstaufwand).

5. Erdungsanlagen - Nutzen für die Kundenanlage

Zusätzlich zur Umsetzung von Schutzmaßnahmen unterstützt eine Erdungsanlage in einem globalen Erdungssystem den Funktionserhalt von Geräten und Einrichtungen für:

- Blitzschutzmaßnahmen;
- Überspannungsschutz;
- Schutz- und Funktionserdung von Antennenanlagen;
- Schutz- und Funktionserdung von Erzeugungsanlagen und Speichern;
- Funktionserdung von Breitbandkabel- und Telekommunikationsanwendungen.

Der PEN-Leiter bzw. Neutralleiter (N) des Niederspannungsnetzes im TN-System darf nicht als Erdungsleiter für diese Schutz- und Funktionszwecke verwendet werden.

Darüber hinaus dient eine Erdungsanlage im Gebäude der

- Erhöhung der Wirksamkeit des Hauptpotentialausgleichs;
- Schutzerdung in TT-Systemen;
- Potentialausgleichssteuerung;
- elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).

Ohne Erdungsanlagen in Gebäuden müssen in jeder Kundenanlage für diese Anwendungen jeweils individuelle Konzepte umgesetzt werden.

6. Erdungsanlagen im Kontext zur bautechnischen Weiterentwicklung von Gebäudefundamenten

Seit mehr als 50 Jahren haben sich Fundamenterder als eine kostengünstige Ausführungsform von Erdungsanlagen bei der Errichtung neuer Gebäude bewährt.

Eine wirksame Erdungsanlage gewährleistet bei fach- und bedarfsgerechter Planung, Ausführung und Dokumentation nach DIN 18014 im TN-System die Wirksamkeit der Maßnahmen für den Schutz gegen elektrischen Schlag, im TT-System ist die Erdungsanlage hierfür eine zwingende Voraussetzung.

Der Fundamenterder ist im Beton vor Korrosion und mechanischen Beschädigungen langlebig geschützt, von jahreszeitlichen Schwankungen nahezu unabhängig und damit dauerhaft wirksam und wartungsfrei.

Bei einem Fundamenteerder werden auf der unteren Bewehrungslage der Bodenplatte Erdungsleiter vermascht verlegt und mit der Bewehrung verbunden. An geeigneten und notwendigen Stellen werden Anschlussteile herausgeführt, die später für die Erdungs- und Potentialausgleichsmaßnahmen genutzt werden können. Voraussetzung für die Wirksamkeit des Fundamenteerders ist eine ausreichende Erdfähigkeit (elektrisch leitfähiger Kontakt mit der Erde) der Bodenplatte.

Dieser Fundamenteerder erfüllt bauartbedingt gleichermaßen die Funktionen „Erdung“ und niederimpedanter Potentialausgleich.

Die Errichtung von Fundamenten hat sich über die letzten Jahre verändert. Eine Erdfähigkeit wird in der Regel durch die geforderten, heute üblichen Bauweisen von Gebäuden reduziert. Gründe für eine Änderung der Bauweise von Gebäudefundamenten sind zum Beispiel:

- Abdichtung von Gebäuden gegen Wasser und Feuchtigkeit;
- Wärmedämmung des Fundaments;
- Zusätzliche Maßnahmen gegen den Eintritt von Radon gemäß Strahlenschutzgesetz;
- Sauberkeitsschicht - Einbringung von kapillarbrechenden Bodenschichten.

Bei Erdungsanlagen für neue Gebäude sind diese Funktionen auf einen im Erdreich verlegten Erder und einem in der Bodenplatte des Gebäudes eingebrachten niederimpedanten Schutzpotential- und Funktionspotentialausgleich aufgeteilt. Dabei kann unter bestimmten Voraussetzungen, zum Beispiel bei Einfamilienhäusern, auf eine niederimpedante Potentialsteuerung verzichtet werden.

Werden Erdungsanlagen nicht wie bisher üblich als Fundamenteerder ausgeführt, sondern als Ring- oder Vertikalerder, sind im Hinblick auf eine dauerhafte und gleichwertige Schutzwirkung bzgl. der Erdfähigkeit und der Dauerhaftigkeit folgende Auswahlkriterien zu berücksichtigen:

- Schutz vor Korrosion und vor mechanischer Beschädigung;
- Ausreichende Stromtragfähigkeit;
- Gesamterdungswiderstand.

Die Anforderungen an die Ausführung von Fundamenteertern wurden im Laufe der Zeit regelmäßig unter Beteiligung aller betroffenen Fachkreise (Elektrohandwerk, Bauhandwerk, Blitzschutzbauer, Hersteller, Fachplaner und Netzbetreiber) an den aktuellen Stand der Technik im Bauwesen angepasst. Mittlerweile werden diese Erfahrungen auch in anderen Ländern genutzt.

7. Zukunftsfähige Elektroinstallation

Ein Gebäude wird in der Regel für einen Nutzungszeitraum von mehreren Jahrzehnten erstellt. Hieraus ergeben sich besondere Anforderungen an den Planer, der sicherstellen muss, dass die Erdungsanlage den aktuellen Erfordernissen gerecht wird, aber nach Möglichkeit auch dauerhaft beständig und zukunftsfähig ist. Für den ordnungsgemäßen und sicheren Betrieb einer zukunftsfähigen Elektroinstallation mit zunehmendem Einsatz von dezentraler Stromerzeugung und -speicherung sowie der fortschreitenden Digitalisierung des Gebäudes ist eine entsprechende Erdungsanlage erforderlich.

Anwendungsbeispiele sind die Schutz- und Funktionserdung von:

- Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge;
- Erzeugungsanlagen (z. B. PV-Anlagen);
- Batteriespeichern;
- DC-Verteilungen im Gebäude;
- Kommunikationsanwendungen.

8. Fazit

Das globale Erdungssystem erhöht die elektrische Sicherheit durch eine Verringerung der gefährlichen Berührungsspannungen und durch eine schnellere und zuverlässige Abschaltung im Fehlerfall. Der Neutraleiter muss aufgrund des globalen Erdungssystems in Deutschland nicht geschaltet werden, was zu einer Reduzierung der Installationskosten für den Kunden führt.

Sich ändernde bauphysikalische Gegebenheiten und neue Anwendungen in der Elektroinstallation haben Auswirkungen auf Erdungsanlagen. Deshalb werden Planung und Ausführung von Erdungsanlagen kontinuierlich angepasst und weiterentwickelt.

Die Zukunftsfähigkeit eines Gebäudes und dessen Nutzwert wird zunehmend von der elektrischen Infrastruktur bestimmt. Wirksame Erdungsanlagen sind die Grundvoraussetzung für eine komplexere, digitale und vernetzte Elektroinstallation und damit für zukunftssicheres Bauen und Wohnen. Erdungsanlagen müssen bezüglich Schutzwirkung und Funktion für die Lebensdauer eines Gebäudes wirksam sein.

Maßnahmen, die nicht bereits bei der Errichtung des Gebäudes getroffen werden, können nachträglich nur mit erheblichem baulichem und finanziellem Mehraufwand für den Kunden umgesetzt werden.