



Anwendungshilfe zu DIN 18014





Inhaltsverzeichnis

1. ERLÄUTERUNGEN ZUR NORM	
Hinweise zum Anwendungsbereich der DIN 18014	5
1.1 Anwendungsbeginn und Übergangsfristen	5
1.2 Planung von Erdungsanlagen	6
1.3 Errichtung von Erdungsanlagen	6
1.4 Arten und Ausführung von Erdern	7
1.5 Was ist bei der Ausführung von Erdungsanlagen in Gebäuden mit mehreren Netzanschlüssen zu beachten?	8
1.6 Wie können bei Standardwohngebäuden ohne kombinierte Potentialausgleichsanlage Betriebsmittel niederimpedant an die Haupterdungsschiene angeschlossen werden?	9
1.7 Warum sind mehrere Anschlusspunkte notwendig?	10
1.8 Weitere Anforderungen an Erdungsanlagen	13
1.9 Was umfasst eine Dokumentation von Erdungsanlagen?	13
2. STANDARDWOHNGEBÄUDE	14
3. FAQ-LISTE	14
3.1 Was versteht man in der Norm unter einer „aussagekräftigen Fotodokumentation der Gesamterdungsanlage“?	14
3.2 Wie sind Tiefenerder und Strahlenerder zu verlegen?	16
3.3 Welche Vorteile bietet die Verbindung von Erdungsanlagen bei einer baulichen Anlage, die zwei oder mehr Gebäude umfasst?	16
3.4 Können die Vorgaben der DIN 18014 auch bei baulichen Anlagen, die keine Gebäude sind, angewendet werden?	17
3.5 Kann bei Bestandsgebäuden eine Erdungsanlage nach DIN 18014 errichtet werden?	17
3.6 Welchen Widerstand muss man bei der Messung einer Erdungsanlage nach DIN 18014 erreichen?	18
3.7 Wie ist zu verfahren, wenn die geforderte Erdungsanlage mangelhaft, nicht vorhanden oder der Nachweis der Wirksamkeit aufgrund fehlender Dokumentation nicht möglich ist?	18
3.8 Können bei der Ausführung von Erdern als Tiefenerder die Erdungsleiter zur Verbindung der Tiefenerder bei einer Kombination von Erdern berücksichtigt werden?	19
3.9 In welchem Abstand ist der Ringerder zu Gebäudeaußenwand zu verlegen?	19
3.10 Was ist für die Notwendigkeit eines zusätzlichen erdfühligem Erders entscheidend?	19
3.11 Wie sind eingebrachte, kapillarbrechende, schlecht elektrisch leitende Bodenschichten unter der Bodenplatte hinsichtlich ihrer Erdfähigkeit zu bewerten?	20
3.12 Wie sind Anschlusspunkte und elektrische Verbindungen im Hinblick auf Ausgleichs- und Fehlerströme zu dimensionieren?	20
3.13 Wie ist die kombinierte Potentialausgleichsanlage bei Fundamenten ohne geeignete leitfähige Teile der Bewehrung zu errichten?	20
3.14 Wie ist bei Verwendung von Bandstahl eine elektrisch leitende Verbindung als Schweißverbindung mit einer wirksamen Schweißnahtlänge von mindestens 50 mm zu realisieren?	20
4. REDUZIERTES VEREINFACHTES FORMBLATT FÜR STANDARDWOHNGEBÄUDE	21



In dieser Publikation werden wichtige Fragen zur Anwendung und Umsetzung der neu veröffentlichten Norm DIN 18014:2023-06 von den Experten beantwortet, die an der Erarbeitung dieser Norm beteiligt waren.

Die überarbeitete DIN 18014 beschränkt sich nicht mehr, wie die Vorgängernorm, auf den Fundamentbereich sondern befasst sich generell mit der Planung, Errichtung und Dokumentation von Erdungsanlagen für Gebäude mit Fokussierung auf deren bautechnischer Errichtung. Die Planung und Ausführung einer Erdungsanlage wird zunehmend von den bauphysikalischen Gegebenheiten bestimmt. Da sich die Bautechnik ständig weiterentwickelt, muss auch die „ganzheitlich zu betrachtende Erdungsanlage“ weiterentwickelt und angepasst werden. Dieser Entwicklung wurde und wird mit der stetigen Fortschreibung der DIN 18014 Rechnung getragen und spiegelt sich auch in der neuen Bezeichnung der Norm wider. Wie in der Vergangenheit befasst sich diese Norm mit dem „Wie“ aber nicht mit dem „Warum“. Dieses Warum wird weiterhin in den entsprechenden Fachnormen und -dokumenten begründet. Eine Übersicht hierzu enthält Anhang A der Norm.

Diese Druckschrift bietet keine umfassende Gesamtdarstellung aller Anforderungen an die Planung, Errichtung und Dokumentation von Erdungsanlagen für Gebäude. Vielmehr liegt der Fokus dieser Anwendungshilfe bei der Umsetzung der DIN 18014 in Standardwohngebäuden – siehe Abschnitt 2 dieser Druckschrift. Für weiterführende Informationen, besonders bei gewerblich genutzten Gebäuden, wird auf die Norm DIN 18014 verwiesen.

Die aktuelle Ausgabe der Norm für Erdungsanlagen bietet verschiedene Möglichkeiten, eine geeignete Lösung für die Erfordernisse des jeweiligen Gebäudes oder der baulichen Anlage zu finden. Dies gelingt durch die größere Auswahl an Erdertypen sowie deren möglicher Kombination untereinander. Darüber hinaus können nun unter Einhaltung der in der Norm beschriebenen Kriterien auch natürliche Erder und tragende Elemente von Gebäuden, wie zum Beispiel bei Modulbauten üblich, für die Erdung mit genutzt werden.

Mithilfe dieser flexiblen Herangehensweise lassen sich Erdungsanlagen noch besser an die tatsächlichen Anforderungen anpassen und können unter diesem Gesichtspunkt auch wirtschaftlicher errichtet werden.



1. ERLÄUTERUNGEN ZUR NORM

Hinweise zum Anwendungsbereich der DIN 18014:

Die DIN 18014 legt Anforderungen an die Planung, Ausführung und Dokumentation von Erdungsanlagen für Gebäude fest. Die Forderung nach Errichtung von Erdungsanlagen für neu zu errichtende Gebäude ist in anderen Normen enthalten, z.B. in VDE-AR-N 4100, DIN VDE 0100-410 und DIN VDE 0100-540.

Die Norm kann für Wohngebäude, für komplexe Verwaltungsgebäude, Industrieanlagen etc. angewendet werden. Auch für sonstige bauliche Anlagen (z.B. für Ladestationen, PV-Anlagen, Mobilfunkstationen, Container und Wärmepumpen) ist eine Anwendung von DIN 18014 möglich, sofern eine Erdungsanlage benötigt wird.

Die aktuelle DIN 18014 wurde technologieoffen und für unterschiedliche Anforderungen konzipiert. So ist beispielsweise der Aufwand für die Erdungsanlage eines Standardwohngebäudes, mit einem Umfang < 80 m, in vielen Fällen geringer als im Vergleich zu gewerblich genutzten Gebäuden. Für diesen Gebäudeumfang kann jetzt unter bestimmten Bedingungen nach der neuen Normausgabe auf die kombinierte Potentialausgleichsanlage verzichtet werden.

Aufgrund der Technologieoffenheit ist die Norm für Neubauten aber auch für Nachrüstungen an Bestandsgebäuden geeignet. Es wird die Ausführung verschiedener Erderarten dargestellt und durch Beispiele erläutert.

1.1 | Anwendungsbeginn und Übergangsfristen

Die neue DIN 18014 gilt seit Juni 2023 und ist für die sofortige Anwendung bei neuen Erdungsanlagen sowie bei Änderungen oder Erweiterungen vorhandener Erdungsanlagen vorgesehen.

Für die alte DIN 18014 vom März 2014 besteht für in Bau und in Planung befindliche Anlagen eine Übergangsfrist bis 1. Juni 2024. Mögliche Unsicherheiten für Planer und Errichter einer Erdungsanlage können vermieden werden, wenn die neue Norm DIN 18014 sofort angewendet wird.



1.2 | Planung von Erdungsanlagen

Die Planung der Erdungsanlage muss durch eine Blitzschutz- oder Elektrofachkraft mit den entsprechenden Kenntnissen

für die vorgesehene Erdungsanlage erfolgen und zu Ausführungsbeginn vorgelegt werden.

1.3 | Errichtung von Erdungsanlagen

Erdungsanlagen können errichtet werden durch:

- eine Blitzschutzfachkraft,
- Elektrofachkraft oder
- eine Baufachkraft unter Leitung und Aufsicht einer Blitzschutz- oder Elektrofachkraft.

Die Forderung „unter Leitung und Aufsicht einer Blitzschutz- oder Elektrofachkraft“ bedeutet in Anlehnung an die DGUV Vorschrift 3 die Wahrnehmung von Führungs- und Fachverantwortung, insbesondere:

- die Qualifizierung der Baufachkraft,
- das Überwachen der ordnungsgemäßen Errichtung von Erdungsanlagen.

Die Forderung „unter Leitung und Aufsicht“ bedeutet nicht, insbesondere bei immer wiederkehrenden Ausführungen von Standardwohngebäuden nach Kapitel 2 dieser Anwendungshilfe, dass die Blitzschutz- oder Elektrofachkraft dauerhaft vor Ort sein muss. Dabei muss die Blitzschutz- oder Elektrofachkraft nicht notwendigerweise im gleichen Unternehmen wie die Baufachkraft angestellt sein.

Bei komplexeren Erdungsanlagen, wie sie beispielhaft in Abschnitt 1.8 dieser Anwendungshilfe aufgeführt sind, ist im Regelfall die Ausführung durch eine Blitzschutz- oder Elektrofachkraft notwendig, bzw. die Anwesenheit einer Blitzschutz- oder Elektrofachkraft während der gesamten Bauphase der Erdungsanlage geboten.

Die Baufachkraft kann davon ausgehen, dass die Erdungsanlage im Vorfeld ihrer Herstellung mit dem Auftraggeber/Anschlussnehmer abgestimmt und entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik geplant wurde. Somit erfolgt die Errichtung der Erdungsanlage auf Basis der vom Fachplaner bereitgestellten Planungsunterlagen.

Wie erfolgt die Qualifizierung einer Baufachkraft, die unter Leitung und Aufsicht einer Elektro- oder Blitzschutzfachkraft eine Erdungsanlage errichten darf?

Die Baufachkraft muss für die Tätigkeiten qualifiziert sein, die sie tatsächlich durchführt. Eine solche Qualifizierung erfolgt im Rahmen einer theoretischen und praktischen Schulung, für welche die folgenden Inhalte empfohlen werden:

- Begriffe
- Funktionsweise und Einsatzbedingungen der Erdungsanlage
- Anschlusspunkte und Verbindungen (Produkt- und Montageanforderungen an Bauteile, Bauwerksdurchdringungen, Abdichtungen, Schutzbinde, Markierung)
- Werkstoffe und Bauteile
- Zusammenstellen der notwendigen Daten für die Dokumentation z.B.
 - aussagekräftige Fotodokumentation,
 - Ergebnisse der Durchgangsmessung (Messprotokoll)
 - Planänderungen, abschließender Ausführungsplan
 - Skizzen
- Montage (Beispiele/Abbildungen, Praxisbeispiele, Installationsräume, erforderliche Werkzeuge, beispielsweise zum Eintreiben von Tiefenerdern)
- Vorbereitung (Freigabegenehmigung / Leitungsplanauskünfte)
- „Bedenkenanmeldung, bei Abweichungen im Vorgewerk oder von der geplanten Ausführung“ z.B. abweichende Ausführung des Fundaments, abweichende Betonarten

Bei Standardwohngebäuden nach der vorliegenden Schrift beschränken sich die notwendigen Tätigkeiten zur Herstellung der Erdungsanlage im Wesentlichen auf das Verlegen von Band- und/oder Rundstählen, die Herstellung einfacher mechanischer Verbindungen sowie die Zusammenstellung von Daten zum Einbau für die Dokumentation.



1.4 | Arten und Ausführung von Erdern

Die Auswahl der verwendeten Erderart erfolgt unter Berücksichtigung der konkreten technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen. Dabei kann die folgende Tabelle 1 mit den Eigenschaften der jeweiligen Erderart dem Anwender die Auswahl erleichtern.

Erderart	Eigenschaften
Tiefenerder	<ul style="list-style-type: none"> • Geringer Platzbedarf • In der Regel geringerer Aufwand für Erdarbeiten • Geeignet für Neuerrichtung und Nachrüstung • Gegebenenfalls Einschränkungen bei felsigem Untergrund oder Versorgungsleitungen und/oder Kampfmitteln im Untergrund • Geringe Anfälligkeit gegenüber äußeren Einwirkungen oder Beschädigungen bei Erdarbeiten • Nahezu konstante Erderwirkung über gesamten Jahresverlauf
Ringerder / Strahlerder	<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächennahe Einbringung auch bei felsigem Untergrund • Anschlusspunkte einfacher zu errichten • Ohne besondere Werkzeuge zu verlegen • Schwanken der Erdwirkung über gesamten Jahresverlauf • In der Regel höherer Aufwand für Erdarbeiten, wenn kein Graben o.ä. vorhanden • Gute Potentialsteuerung des Ringerders besonderes bei Blitzschutz und hohen zu erwartenden Fehlerströmen • Üblicherweise angewendet bei ausgedehnten Grundflächen (> 1000m²) unter wirtschaftlichen Bedingungen in Verbindung mit einer kombinierten Potentialausgleichsanlage
Fundamenterder	<ul style="list-style-type: none"> • Kann gleichzeitig Funktionen „Erdung“ - Erdfähigkeit vorausgesetzt - und „Funktions- und Schutzpotentialausgleich“ übernehmen • Gegebenenfalls bei neuen Gebäuden nicht ausreichende Erdfähigkeit aufgrund von Dämmung, Abdichtung etc. • Geschützt gegen äußere Einwirkungen oder Beschädigungen und gegen Korrosion • Keine zusätzlichen Erdarbeiten notwendig

> Tabelle 1: Arten und Eigenschaften von Erdern

Welche Tiefenerderlänge ist notwendig?

Die in DIN 18014 geforderte Mindesteintreibtiefe von 5 m bezieht sich auf die tatsächliche Länge der Erder. Die Frosttiefe ist bei der Mindesteintreibtiefe nicht zu berücksichtigen und somit muss zu dieser Erderlänge die Tiefe des Bodenfrostes nicht mehr addiert werden. Andere Vorgaben können gelten bei Anlagen, für die Anforderungen des Blitzschutzes nach DIN EN 62305 berücksichtigt werden müssen.

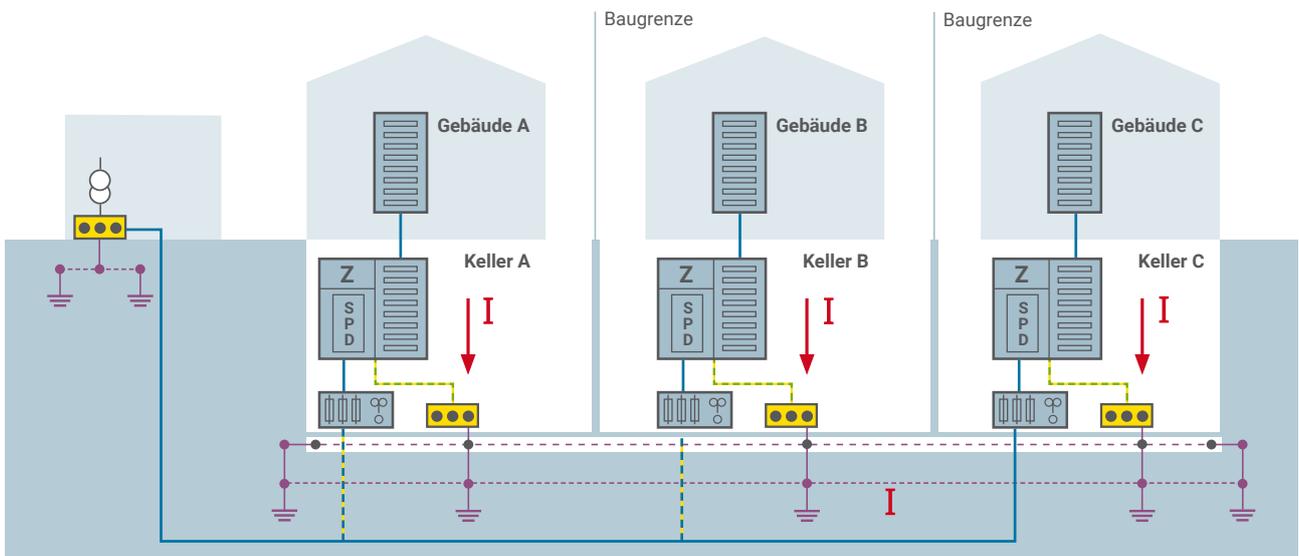
Wie kann die notwendige Mindestverlegetiefe von Strahlen- bzw. Ringerdern entsprechend der geografischen Lage ermittelt werden?

Die in der Norm geforderte Mindestverlegetiefe von 50 cm bis 1 m ist abhängig von der Frostfreiheit. Diese ergibt sich aus dem geografischen Standort eines Gebäudes und ist grundsätzlich im Rahmen der Gesamtplanung des Gebäudes (z.B. im Baugrundgutachten) zu ermitteln.

1.5 | Was ist bei der Ausführung von Erdungsanlagen in Gebäuden mit mehreren Netzanschlüssen zu beachten?

Bei Erdungsanlagen in einem Gebäude mit mehreren Netzanschlüssen oder einer gemeinsamen Erdungsanlage für mehrere Gebäude ist bei einer gemeinsamen Bodenplatte eine kombinierte Potentialausgleichsanlage erforderlich.

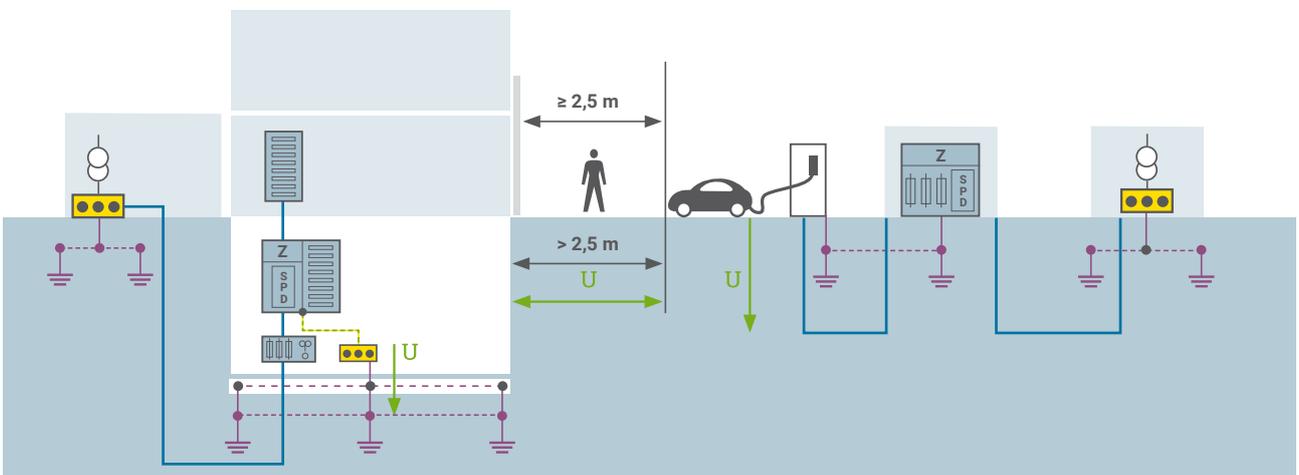
Damit werden ein gemeinsamer niederimpedanter Potentialausgleich in der Bodenplatte realisiert und mögliche Streuströme in der übrigen elektrischen Anlage reduziert – siehe Bild 1.



> Bild 1: Aufteilung der Betriebsströme über Erdungsanlage und PEN-Leiter

Bei der Versorgung von mehreren Netzanschlüssen aus unterschiedlichen Transformatorstationen – siehe Bild 2 – können unzulässige Berührungsspannungen auftreten. Zur Reduzierung dieser Risiken und zu den Bedingungen für die Versorgung aus

mehreren Netzanschlüssen - siehe VDE FNN-Hinweis „Hinweise für die Errichtung von mehreren Netzanschlüssen am Niederspannungsnetz in einem Gebäude und auf einem Grundstück - Januar 2023“ und TAB 2023 - Bundesmusterwortlaut.



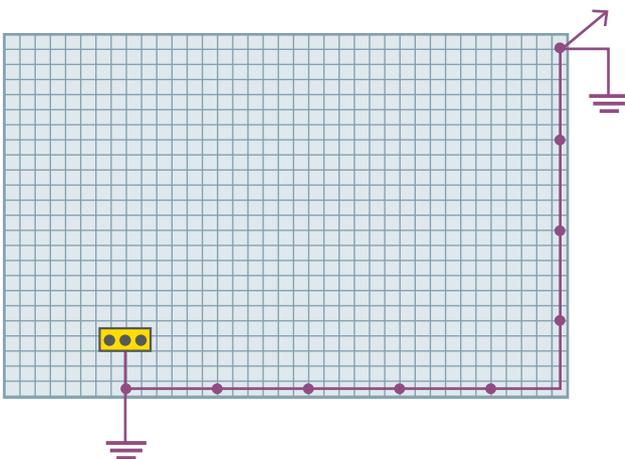
> Bild 2: Unterschiedliche elektrische Potentiale bei mehreren Netzanschlüssen



1.6 | Wie können bei Standardwohngebäuden ohne kombinierte Potentialausgleichsanlage Betriebsmittel niederimpedant an die Erdungsanlage angeschlossen werden?

Wird in Gebäuden unter den in der Norm beschriebenen Bedingungen auf eine kombinierte Potentialausgleichsanlage verzichtet, ist eine niederimpedante Anbindung von Betriebsmitteln nach Bild 3 empfehlenswert. Dies dient der Sicherstellung der Funktion bei transienten Störungen z.B. Schaltüberspannungen beim Schalten von hohen Fehler-, oder Betriebsströmen und/oder Überspannungen von nahen oder fernen Blitzschlägen bzw. hochfrequenten Ableitströmen von Frequenzumrichtern. Dies kann durch die mehrfache Kontaktierung der Bewehrung erreicht werden. Ergänzend zur Haupterdungsschiene sind zusätzliche Anschlusspunkte vorzusehen, insbesondere wenn nachfolgende Bedingungen vorliegen:

- Betriebsmittel mit höheren Last- bzw. Fehlerströmen z.B. PV-Wechselrichter, Speicher, Ladeeinrichtungen für Elektrostraßenfahrzeuge, Wärmepumpe mit Funktionspotentialausgleichsanschluss und

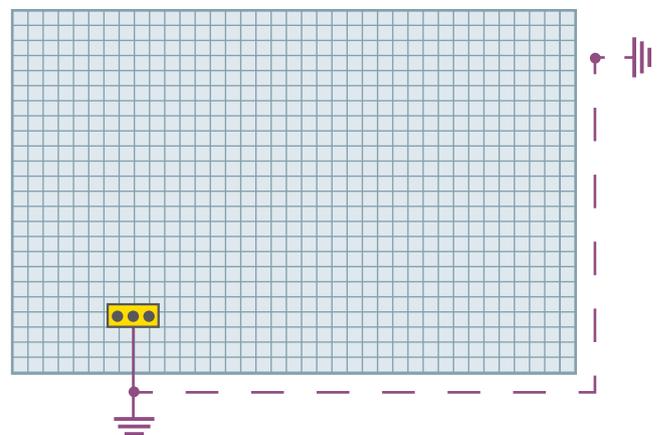


> Bild 3: Erdungsanlage mit niederimpedanter Anbindung bei einem Fundament mit erhöhtem Erdübergangswiderstand ohne kombinierte Potentialausgleichsanlage - Erdungsleiter mit Bewehrung verbunden

- Abstand zwischen Haupterdungsschiene und Betriebsmittel bei einer Leitungslänge > 10 Metern und
- Bei vernetzten Systemen (Netz- und Datenleitung)

Die niederimpedante Anbindung nach Bild 3 ist die bevorzugte Ausführung für den Neubau. Bestimmte Maßnahmen z.B. eine ausreichende Anzahl von Anschlusspunkten oder ein kombinierter Potentialausgleich, die nicht bereits bei der Errichtung des Gebäudes getroffen werden, können später in gleicher Qualität und Funktionalität nicht mehr oder nur mit erheblichem Mehraufwand umgesetzt werden.

Bild 4 zeigt eine niederohmige Verbindung zwischen Stab-/Tiefenerdern, besonders geeignet zur Nachrüstung von Erdungsanlagen. Eine solch niederohmiger Potentialausgleich ist besonders wirksam bei niederfrequenten Strömen, zum Beispiel bei Netzwechselströmen (50 Hz) oder Gleichströmen.



> Bild 4: Erdungsanlage mit niederohmiger Anbindung bei einem Fundament mit erhöhtem Erdübergangswiderstand ohne kombinierte Potentialausgleichsanlage - Erdungsleiter außerhalb des Fundaments verlegt



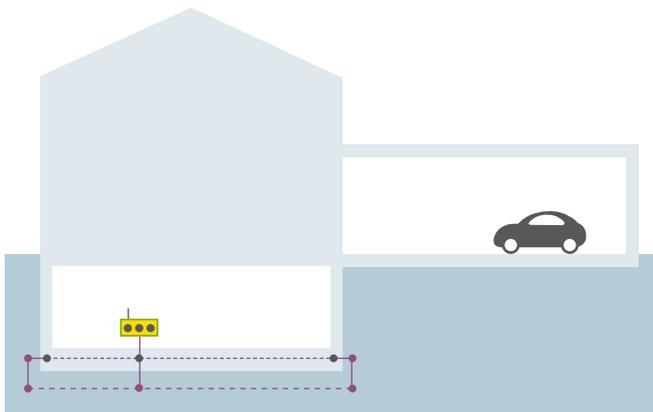
Bei nicht leitfähig bewehrten Bodenplatten, z.B. bei Faserbeton, ist unabhängig von der Grundfläche die Errichtung einer kombinierten Potentialausgleichsanlage nach DIN 18014 nicht möglich. Deshalb ist unter der Bodenplatte ein Ringerder mit einer Maschenweite von $\leq 10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ zu verlegen - siehe Bild 10. Bei weiteren Anforderungen, zum Beispiel aus EMV-Gründen, können zusätzliche Maßnahmen notwendig sein (siehe DIN EN 50310). So können zum Beispiel einlagige Bewehrungsmatten, die zur Lagefixierung von Fußbodenheizungen zur Anwendung kommen, genutzt werden – siehe Bild 5.

> Bild 5: Nutzung von Bewehrungsmatten zur Lagefixierung der Fußbodenheizung als kombinierte Potentialausgleichsanlage bei nicht leitfähig bewehrter Bodenplatte

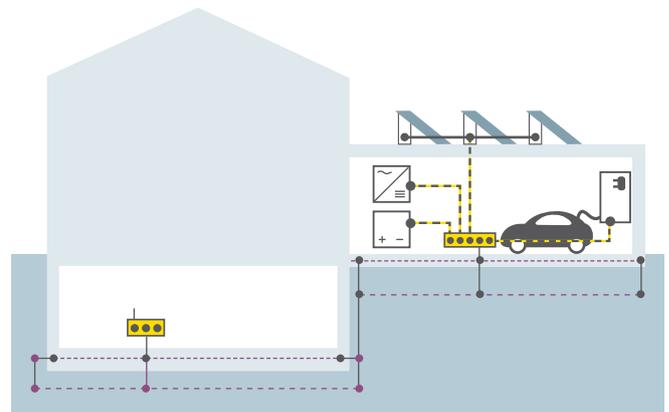
1.7 | Warum sind mehrere Anschlusspunkte notwendig?

Anschlusspunkte sind Teil der Erdungsanlage und ermöglichen eine direkte elektrische Verbindung von Betriebsmitteln zur Erdungsanlage. Deshalb sind Anschlusspunkte bei der Planung und Errichtung einer Erdungsanlage von besonderer Bedeutung. Die richtige und sorgfältige Ausführung und die Berücksichtigung der verschiedenen Anforderungen, bestimmen maßgeblich die Qualität und den Nutzen der Erdungsanlage. So können abhängig von der Anlagengröße und -nutzung zusätzliche Anschlusspunkte notwendig sein - siehe dazu auch Bilder 6 und 7 - zum Beispiel für:

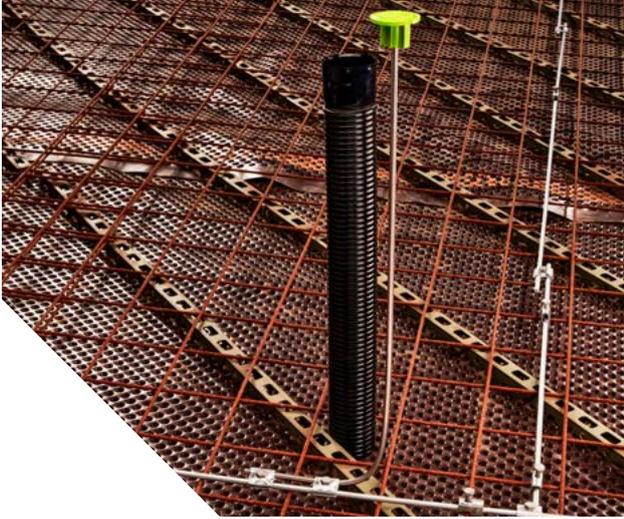
- Ersatz eines separaten Potentialausgleichsleiters bei metallenen Rohrleitungen von Versorgungssystemen, die von außen ein Erdpotential in ein Gebäude einführen können und für Klima-, Lüftungs-, Heizungsanlagen;
- Aufzugsanlagen;
- Ladeeinrichtungen für Elektrostraßenfahrzeuge;
- elektrische Energiespeicher;
- stationäre elektrische Maschinen;
- Technikräume;
- PV-Anlagen.



> Bild 6: Wohngebäude ohne Erdungsanlage im Nebengebäude



> Bild 7: Wohngebäude mit Erdungsanlage im Nebengebäude



Nach Fertigstellung eines Gebäudes lassen sich Anschlusspunkte nur mit hohem Aufwand oder im schlimmsten Fall nicht mehr nachrüsten.

Um Planern und Errichtern die Ermittlung von Anschlusspunkten für bauliche Anlagen mit komplexer Anlagentechnik und besonderen Anforderungen (z.B. Ex-Anlagen, Rechenzentren, Umspannwerken oder Krankenhäusern) zu erleichtern, kann, unter Berücksichtigung von Abschnitt 8 und Bild 25 der Norm, das Erfordernis von Anschlusspunkten festgelegt werden.

Die Niederohmigkeit von $< 1 \text{ Ohm}$ zwischen dem Anschlusspunkt für die Haupterdungsschiene oder einem Bezugspunkt und allen anderen Anschlusspunkten ist messtechnisch nachzuweisen und zu dokumentieren.

Ausführung von Anschlusspunkten:

Anschlusspunkte können nach Norm wie folgt ausgeführt werden:

- Anschlussplatte;
- Anschlussfahne;
- Erdungsfestpunkt;
- Erdungsklemme;
- Erdungsschiene

Die Bilder 8 und 9 zeigen eine mögliche Ausführung von Anschlusspunkten und sind sinngemäß auch für nicht unterkellerte Gebäude anwendbar. Diese Bilder stellen Erdungsanlagen mit einer kombinierte Potentialausgleichsanlage dar – zum Verzicht auf eine kombinierte Potentialausgleichsanlage siehe Abschnitt 1.6 dieser Druckschrift.



> Bild 8: Niederimpedante Anbindung von Betriebsmitteln in den Potentialausgleich durch Nutzung der kombinierten Potentialausgleichsanlage als Potentialausgleichsleiter



> Bild 9: Niederohmige Anbindung von Betriebsmitteln an Haupterdungsschiene durch Potentialausgleichsleiter

In Bild 8 wird die kombinierte Potentialausgleichsanlage als Potentialausgleichsleiter nach DIN VDE 0100-540 genutzt. Falls die kombinierte Potentialausgleichsanlage als gemeinsamer Schutz- und Funktionspotentialausgleichsleiter verwendet wird,

müssen die Vorgaben nach DIN VDE 0100-540 erfüllt werden. Durch eine Ausführungsform nach Bild 8 kann sich der Montageaufwand gegenüber einer Ausführung nach Bild 9 verringern und die spätere Besichtigung bei Wiederholungsprüfungen erleichtert werden.



> Bild 10: Ausführung bei nicht leitfähig bewehrter Bodenplatte - Ringerder mit einer Maschenweite von $\leq 10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ unter der Bodenplatte

1.8 | Weitere Anforderungen an Erdungsanlagen

Wann sind über die Anforderungen von DIN 18014 hinaus weitere Anforderungen zu berücksichtigen?

DIN 18014 legt als Querschnittsnorm die Mindestanforderungen an die Planung, Ausführung und Dokumentation von Erdungsanlagen für Gebäude fest. Abhängig von der Art und Nutzung des Gebäudes müssen darüber hinaus zusätzliche Anforderungen beachtet werden, beispielsweise bei:

- elektrischen Anlagen über 1 kV nach DIN EN IEC 61936-1 (VDE 0101-1) und DIN EN 50522 (VDE 0101-2);
- explosionsgefährdeten Bereichen nach DIN EN 60079 (VDE 0165) (alle Teile);

- Blitzschutzsystemen nach DIN EN 62305 (VDE 0185-305) (alle Teile);
- informationstechnischen Systemen nach DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310);
- Kabelnetzen und Antennenanlagen nach DIN EN 60728-11 (VDE 0855-1);
- Funksende-/empfangssysteme für Senderausgangsleistungen bis 1 kW nach DIN VDE 0855-300 (VDE 0855-300);
- Anlagen mit Fernspeisung nach DIN VDE 0800-3 (VDE 0800-3)

Diese zusätzlichen Anforderungen werden in dieser Anwendungshilfe nicht beschrieben.

1.9 | Was umfasst eine Dokumentation von Erdungsanlagen?

Die Elektro- oder Blitzschutzfachkraft bescheinigt im Rahmen der Dokumentation die Übereinstimmung der Erdungsanlage mit den Vorgaben von DIN 18014. Elektro- oder Blitzschutzfachkraft können sich der Mithilfe der qualifizierten Baufachkraft bedienen und von dieser nachfolgende Unterlagen einfordern:

- Ausführungspläne der Erdungsanlage;
- Ausführung der kombinierten Potentialausgleichsanlage, falls gefordert;

- aussagekräftige Fotografien der Gesamterdungsanlage;
- eindeutig zuordnungsbar Detailaufnahmen von Verbindungsstellen z.B. zu Haupterdungsschienen, Anschlussstellen der Blitzschutzanlage;
- Ergebnisse der Durchgangsmessung
Falls diese Unterlagen nicht vorliegen, kann die Funktionsfähigkeit der Erdungsanlage nicht bescheinigt werden.“



2. STANDARDWOHNGEBÄUDE

Die Regelungen von DIN 18014 können grundsätzlich bei allen Gebäuden angewendet werden. Insbesondere bei Gebäuden mit großer Flächenausdehnung und/oder solchen mit aufwendigen elektrotechnischen Anlagen sind meist komplexe Planungen und dementsprechend aufwändige Ausführungen von Erdungsanlagen notwendig. Anders ist es bei Gebäuden, die der üblichen Wohnnutzung dienen, nachfolgend Standardwohngebäude genannt.

Das Standardwohngebäude im Sinne der vorliegenden Schrift ist definiert als Gebäude,

- das hauptsächlich dem Wohnen dient,
- dessen Umfang ≤ 80 m beträgt,
- das mit wohnungsüblicher IT- und Medientechnik ausgestattet ist,
- für das bauordnungsrechtlich kein Blitzschutz gefordert wird,
- das mit einer marktüblichen Heizung beheizt wird, z.B. Wärmepumpe,
- das ggfs. mit PV-Modulen und zugehörigem Wechselrichter sowie elektrischen Speicher bestückt ist,

- in dem ggfs. Ladeeinrichtungen (z.B. Wallbox) installiert oder vorgesehen sind,
- für das keine Mehrfacheinspeisung vorgesehen ist.

Standardwohngebäude besitzen Räume, Wände oder Nischen zur Anordnung von Haus-Anschlusseinrichtungen - siehe dazu DIN 18012. Wärmepumpen, PV-Wechselrichter und Ladeeinrichtung befinden sich in geringer Entfernung zur Haupterdungsschiene. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn ihr Abstand zur Haupterdungsschiene ≤ 10 m beträgt.

In Ergänzung zum informativen Formblatt nach Anhang C von DIN 18014 wurde für Standardwohngebäude, wie sie in diesem Dokument definiert sind, ein vereinfachtes Formblatt abgeleitet – siehe Abschnitt 4 dieser Druckschrift. Nach einer Bewertung, entsprechend dieses Formblattes mit dem Auftraggeber bzw. Anschlussnehmer und des Planers der Erdungsanlage, kann für die oben beschriebenen Standardwohngebäude auf eine kombinierte Potentialausgleichsanlage verzichtet werden – siehe dazu auch Abschnitt 1.6 dieser Druckschrift.

3. FAQ-LISTE ZUR DIN 18014:2023-06

Ergänzend zur Norm werden hier durch Normungsexperten weiterführende Ausführungshinweise zur praktischen Umsetzung der normativen Anforderungen in Form von Fragen und Antworten (FAQ) gegeben. Diese FAQ-Liste wird bei Bedarf ergänzt.

Die Antworten bieten keine umfassende Gesamtdarstellung aller Anforderungen. Für weiterführende Informationen wird auf die Norm selbst verwiesen.

3.1 | Was versteht man in der Norm unter einer „aussagekräftigen Fotodokumentation der Gesamterdungsanlage“?

- Es muss die gesamte Erdungsanlage eindeutig der Örtlichkeit zugeordnet werden können – beispielsweise über Geodaten, oder Bildhintergrund – Bilder 11a und 11b;
- Darstellung der Teile der Erdungsanlage aus unterschiedlichen Blickwinkeln, damit wird die Forderung nach Fotografien der Gesamterdungsanlage erfüllt – Bilder 12a und 12b;

- Aufnahmen der einzelnen Anschlussfahnen und Anschlusspunkte – Bilder 13a und 13b;
- Verbindungen im Erdreich – Bilder 14a und 14b.

Die Dokumentation jeder einzelnen Verbindung (Klemme) ist nicht notwendig.



> Bild 11a: Zuordnung der Örtlichkeit durch Bildhintergrund – Beispiel für Ringender



> Bild 11b: Zuordnung der Örtlichkeit durch Bildhintergrund – Beispiel für kombinierte Potentialausgleichsanlage



> Bild 12a: Beispiel für Darstellung der Teile der Erdungsanlage aus unterschiedlichen Blickwinkeln – Ansicht 1



> Bild 12b: Beispiel für Darstellung der Teile der Erdungsanlage aus unterschiedlichen Blickwinkeln - Ansicht 2



> Bild 13a: Darstellung von Anschlusspunkten – Beispiel Anschlussfahne an kombinierte Potentialausgleichsanlage



> Bild 13b: Darstellung von Anschlusspunkten – Beispiel Anschlussfahne an Einzelfundament



> Bild 14a: Darstellung von Verbindungen im Erdreich Anschlusspunkten – Beispiel Übersicht



> Bild 14b: Darstellung von Verbindungen im Erdreich Anschlusspunkten – Beispiel Anschluss an Ringender Hinweis: Darstellung vor Anbringen der Schutzbinde



3.2 | Wie sind Tiefenerder und Strahlenerder zu verlegen?

Tiefenerder

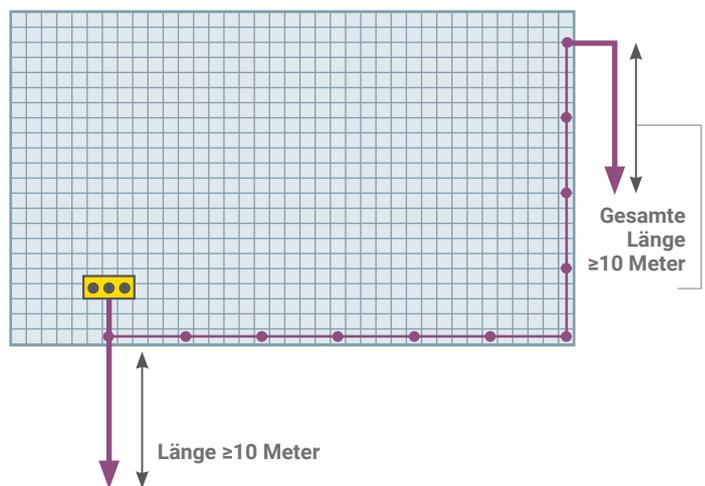
Zusätzliche Informationen zu kombinierten Verwendung von Strahlenerdern und Tiefenerdern werden in einer separaten FAQ mit zusätzlichem Bilder gegeben.



Strahlenerder

Strahlenerder sollten vorzugsweise an den diagonal gegenüberliegenden Fundamentecken möglichst gestreckt/geradlinig und erdfühlig verlegt werden. Praktikabel wäre eine Verlegung abgehend von den Gebäudekanten, oder unter Benutzung von vorhandenen Gräben, oder Schachtungen – siehe Bild 15. Weitere Strahlenerder sind möglichst gleichmäßig entlang der Außenwände des Fundaments anzuordnen. Es ist möglich mehrere Strahlenerder zusammenzufassen und mit einem Erdungsleiter an die Haupterdungsschiene anzuschließen.

Bei der Verlegung von Strahlenerdern ist ein ausreichender Abstand zu weiteren Erdungsanlagen z.B. von Netzbetreibern und Bahnanlagen zu berücksichtigen.



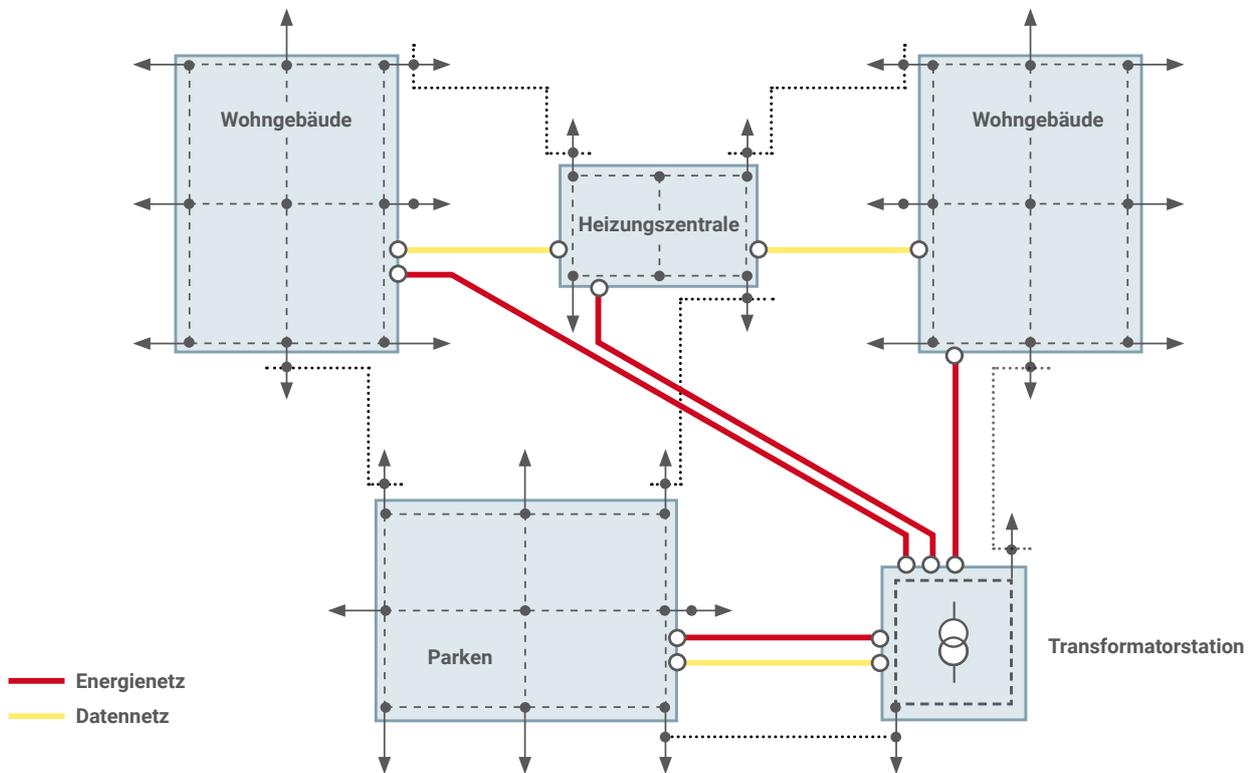
> Bild 15: Mögliche Verlegung von Strahlenerdern bei Erdungsanlage mit niederimpedanter Anbindung bei einem Fundament mit erhöhtem Erdübergangswiderstand ohne kombinierte Potentialausgleichsanlage - Erdungsleiter mit Bewehrung verbunden

3.3 | Welche Vorteile bietet die Verbindung von Erdungsanlagen bei einer baulichen Anlage, die zwei oder mehr Gebäude umfasst?

Wenn eine bauliche Anlage aus mehr als einem Gebäude besteht und zwischen diesen elektrische und elektrisch leitende informationstechnische Verbindungsleitungen vorhanden sind, dann werden durch eine Verbindung der einzelnen Erdungsanlagen Potentialdifferenzen bei transienten oder hochfrequenten Ereignissen reduziert – mögliche Ausführung siehe Bild 16.

Die versorgten Betriebsmittel werden somit durch deutlich niedrigere Spannungen beansprucht. Weitere Maßnahmen zur Reduzierung elektromagnetischer Störungen sind in DIN VDE 0100-444 enthalten.

Es sind Anschlusspunkte am Gebäudeeintritt/-austritt für gebäudeüberschreitenden Leitungen vorzusehen.



> Bild 16: Mögliche Verbindung von Erdungsanlagen bei mehr als zwei Gebäuden – am Beispiel einer Quartierslösung

3.4 | Können die Vorgaben der DIN 18014 auch bei baulichen Anlagen, die keine Gebäude sind, angewendet werden?

Auch bei baulichen Anlagen, die keine Gebäude sind, zum Beispiel Ladestationen, PV-Freiflächenanlagen oder Mobilfunkstationen können Erdungsanlagen nach DIN 18014 errichtet werden.

3.5 | Kann bei Bestandsgebäuden eine Erdungsanlage nach DIN 18014 errichtet werden?

Die Errichtung einer Erdungsanlage bei Bestandsgebäuden kann nach DIN 18014 erfolgen - siehe auch Tabelle 1 dieser Anwendungshilfe.

DIN 18014 enthält keine Forderung nach Errichtung von Erdungsanlagen für Bestandgebäude. Ob eine Nachrüstung notwendig ist, kann aus den Funktionalitäten und Schutzzielen abgeleitet werden, wie sie in den Normen beschrieben werden, die im informativen Anhang A der DIN 18014 aufgeführt sind.

Eine mögliche Lösung zur Nachrüstung von Erdungsanlagen kann durch Tiefenerder bzw. Strahlenerder erfolgen, siehe Bild 4 dieser Druckschrift. Bei der Ausgestaltung sind die jeweiligen technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen zu berücksichtigen. Bei einer Nachrüstung sind ggfs. die Funktionen einer kombinierten Potentialausgleichsanlage nicht gegeben.



3.6 | Welchen Widerstand muss man bei der Messung einer Erdungsanlage nach DIN 18014 erreichen?

Hier ist zwischen dem Wert des Durchgangswiderstandes und dem Ausbreitungswiderstand der Erdungsanlage zu unterscheiden.

DIN 18014 fordert nur die Messung des Durchgangswiderstandes zwischen dem Anschlusspunkt für die Haupterdungsschiene oder einem Bezugspunkt und allen anderen Anschlusspunkten. Der Wert des Durchgangswiderstandes ist in DIN 18014 auf ≤ 1 Ohm festgelegt.

DIN 18014 gibt keinen konkreten Wert für einen Ausbreitungswiderstand vor und fordert auch nicht die Messung des Ausbreitungswiderstands. Im informativen Anhang G der Norm werden typische Werte für Ausbreitungswiderstände von verschiedenen Gebäudegrundflächen bei unterschiedlichen spezifischen Bodenwiderständen angegeben, die nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) näherungsweise bestimmt wurden. Neben dem Begriff „Ausbreitungswiderstand“ werden auch die Begriffe „Erdungswiderstand“ und „Erdausbreitungswiderstand“ genutzt.

3.7 | Wie ist zu verfahren, wenn die Erdungsanlage nicht normenkonform ausgeführt ist?

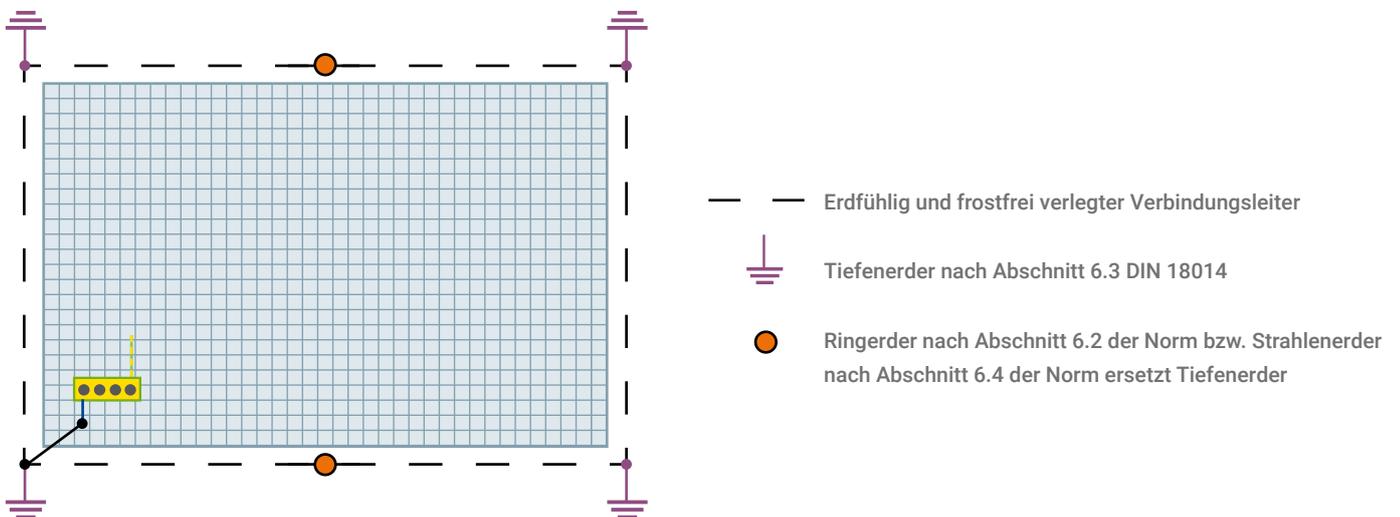
Über die nicht normenkonforme Ausführung sollte der Auftraggeber durch eine Mängelanzeige informiert werden.

Wenn die geforderte Erdungsanlage mangelhaft, nicht vorhanden oder der Nachweis der Wirksamkeit aufgrund fehlender Dokumentation nicht möglich ist, ist dies dem Auftraggeber anzuzeigen. DIN 18014 führt aus, dass in diesem Fall ein Erder in einer Ausführung nach Abschnitt 6 und, falls gefordert, eine kombinierte Potentialausgleichsanlage nach 7.1 nachträglich technisch ausführbar ist.

In Abschnitt 11.1 wird für diesen Fall auf die technischen Möglichkeiten zur nachträglichen Herstellung eines normkonformen Zustands entsprechend Abschnitt 6.1. (bzw. 7.1 für eine geforderte Potentialausgleichsanlage) verwiesen. Die juristische Bewertung ist nicht Gegenstand der Norm.

3.8 | Können bei der Ausführung von Erdern als Tiefenerder die Erdungsleiter zur Verbindung der Tiefenerder bei einer Kombination von Erdern berücksichtigt werden?

Werden Tiefenerder über erdfühlig und frostfrei außerhalb des Fundaments verlegte Erdungsleiter verbunden, dann können diese Leitungen bei der Auslegung der Anzahl und Länge von Tiefenerdern entsprechend Abschnitt 6.3 DIN 18014 berücksichtigt werden.



> Bild 17:

3.9 | In welchem Abstand ist der Ringerder zu Gebäudeaußenwand zu verlegen?

DIN 18014 gibt unter Berücksichtigung einer erdfühlig Verlegung keinen Mindestabstand vor. Wenn der Ringerder die Funktionen eines Erders von VDE 0101-2 bzw. VDE 0185-305

mit übernehmen soll, dann sollte ein Abstand von mindestens 1m eingehalten werden.

3.10 | Was ist für die Notwendigkeit eines zusätzlichen erdfühlig Erders entscheidend – Beton nach der WU-Richtlinie oder Beton ab der Betongüte C25/30?

Im Sinne der DIN 18014 kann Beton der Güte C25/30 unabhängig von weiteren Zusätzen, die für WU-Beton zugesetzt werden,

als wasserundurchlässiger Beton angesehen werden. Der Beton muss nicht als WU-Beton klassifiziert sein (Kennzeichnung „WU“).



3.11 | Wie sind eingebrachte, kapillarbrechende, schlecht elektrisch leitende Bodenschichten unter der Bodenplatte z.B. aus Recyclingmaterial hinsichtlich ihrer Erdfähigkeit zu bewerten?

Weisen die Bodenschichten einen spezifischen Bodenwiderstand von $\leq 1000 \Omega\text{m}$ auf, so kann in dieser Bodenschicht der Erder verlegt werden.

- Verlegung eines Erders unterhalb der schlecht elektrisch leitenden Bodenschicht
- Einsatz von Stab- /Tiefenerder

Kann der spezifische Bodenwiderstand der Bodenschichten nach einem Viersonden-Verfahren, z.B. Messmethode nach Wenner, nicht bestimmt werden, oder die Messung zeigt einen spezifischen Bodenwiderstand von $> 1000 \Omega\text{m}$ dann sind folgende Verlegearten möglich:

Darüber hinaus zeigt der informative Anhang G der DIN 18014 typische Ausbreitungswiderstände für unterschiedliche Gebäudegrundflächen und spezifischen Bodenwiderständen von $\geq 1000 \Omega\text{m}$.

3.12 | Wie sind Anschlusspunkte und elektrische Verbindungen im Hinblick auf Ausgleichs- und Fehlerströme zu dimensionieren?

Die in der Norm angegebenen Nennmaße sind Mindestmaße zur Sicherung der Wirksamkeit, mechanischer Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit. Eine unzulässige Erwärmung von Anschlusspunkten und elektrischen Verbindungen durch Ausgleichströme und Fehlerströme ist durch eine entsprechende Dimensionierung

und Materialauswahl zu vermeiden. Es sind die Herstellervorgaben zur Stromtragfähigkeit zu berücksichtigen.

Für Standardwohngebäude sind die in Abschnitt 10 der Norm angegebenen Mindestmaße in der Regel ausreichend.

3.13 | Wie ist die kombinierte Potentialausgleichsanlage bei Fundamenten ohne geeignete leitfähige Teile der Bewehrung zu errichten?

Sind in der Bewehrung des Fundaments keine geeigneten leitfähigen Teile der Bewehrung vorhanden (z.B. bei Faserbeton), so ist die Verlegung nur eines erdfähig verlegten Potentialausgleichleiters aus korrosionsbeständigem Material (Maschenweite $\leq 10\text{m} \times 10\text{m}$) innerhalb einer erdfähigen Bodenplatte ausreichend.

Dieser übernimmt gleichzeitig die Funktion eines Erders und einer kombinierten Potentialausgleichsanlage. Aufgrund der fehlenden metallenen Bewehrung können z.B. für einen niederimpedanten Potentialausgleich zu EMV-Zwecken zusätzliche Maßnahmen gefordert sein.

3.14 | Wie ist bei Verwendung von Bandstahl eine elektrisch leitende Verbindung als Schweißverbindung mit einer wirksamen Schweißnahtlänge von mindestens 50 mm zu realisieren?

Durch die Definition einer wirksamen Länge von mindestens 50mm der Schweißnaht sind Schweißverbindungen mit

Schweißnähten von $2 \times 30\text{mm}$ (links und rechts der Kreuzung) = 60mm wirksame Schweißnaht, abgedeckt.

4. FORMBLATT FÜR ERDUNGSANLAGEN VON STANDARDWOHNGEBÄUDEN

Die informativen Formblätter (4 Seiten) zur Planung und Dokumentation aus der Norm werden hier für die Anwendung bei einem Standardwohngebäude nach Abschnitt 2

zusammengefasst. Es werden nur die für solche Gebäude in der Regel notwendigen Funktionalitäten berücksichtigt.

FORMBLATT FÜR ERDUNGSANLAGEN VON STANDARDWOHNGEBÄUDEN

Angabe zum Gebäude	Datum der Prüfung		Name des Erstellers	
	Straße			
	PLZ, Ort			
	Hausung			
	Bauart			
Angabe zum Plan	Art des Fundaments			
	<input type="checkbox"/> Einzelfundament		<input type="checkbox"/> Stufenfundament	
	Form, Name			
	Straße			
Vom Auftragnehmer bzw. Bauherrn/Architekten verantwortete Lebensdauer des Gebäudes	<input type="checkbox"/> Jahre			
	Anmerkung: Wenn keine weiteren Angaben, dann ein Betrachtungsraum von mindestens 50 Jahre			
Beurteilung der Ausführung des Fundaments	Großgruppenprüfung zur Planung		Überwachungs- oder Ausführung mit der Planung	
	<input type="checkbox"/> Fundamentplatte			
	<input type="checkbox"/> Stufenfundament			
	<input type="checkbox"/> Einzelfundament			
	<input type="checkbox"/> geglättete Wanne Anmerkung: Ringstirnseite schwarz oder weißer Wanne <input type="checkbox"/> Fassaden <input type="checkbox"/>			
Eignung des Betons für Fundamente	<input type="checkbox"/> Beton geeignet für Fundamente			
	Anmerkung: Siehe Tabelle C10/C15 <input type="checkbox"/> Beton nicht geeignet für Fundamente Anmerkung:			
Sicherstellung Erdbebenlasten nicht gegliedert durch Verwendung von	<input type="checkbox"/> Stummelschichtung (schwere Wanne)			
	<input type="checkbox"/> schräge Konstruktionshöhe als Saubaltschicht			
	<input type="checkbox"/> Fundamentdämmung, weicht und auf die Unterseite des Fundaments (Vollgruppenprüfung)			
Beispiele	<input type="checkbox"/> Kapillarsperre, selbst nicht elektrisch leitend (Bodenbeschichten mit Recyclingmaterial (z. B. Glasfaserschwamm, Recyclingbeton, verminte Böden))			
	<input type="checkbox"/> Radonschutz			
	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>			
Beispiele	<input type="checkbox"/> Dämmungslagen			
	<input type="checkbox"/> Baugrenzen			
	<input type="checkbox"/> mehrere Netzanschlüsse innerhalb der Erdungsanlage			
	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/> Blitzschutzsystem nach DIN EN 62571/VDE 0185 305 Anmerkung: Falls Blitzschutzsystem gewünscht, dann siehe weitere Maßnahmen nach DIN EN 62571/VDE 0185 305 <input type="checkbox"/> Informationsvisuelles System nach DIN EN 30310/VDE 0802 2 310			

Seite 1



Ausfüllbares PDF finden Sie hier oder unter www.zveh.de/erdungsanlagen.





Bildnachweise:

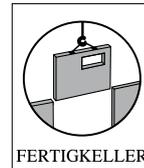
- Deckblatt: DEHN SE
- Seite 2: Phoenix Contact
- Seite 4: W. Wettingfeld GmbH & Co. KG
- Seite 5: DEHN SE
- Seite 6: DEHN SE
- Seite 7: W. Wettingfeld GmbH & Co. KG
- Seite 9: Phoenix Contact | DEHN SE
- Seite 10: Fritz Mauermann Blitzableiter- und Elektrobau GmbH & Co. KG
- Seite 11 links: DEHN SE
- Seite 11 rechts: W. Wettingfeld GmbH & Co. KG
- Seite 11 unten: DEHN SE
- Seite 12: DEHN SE
- Seite 13 rechts: Glatthaar Keller GmbH & Co. KG
- Seite 15: Bild 11 a: Fritz Mauermann Blitzableiter- und Elektrobau GmbH & Co. KG
Bild 11 b: Fritz Mauermann Blitzableiter- und Elektrobau GmbH & Co. KG
Bild 12 a + b: Fritz Mauermann Blitzableiter- und Elektrobau GmbH & Co. KG
Bild 13 a: Fritz Mauermann Blitzableiter- und Elektrobau GmbH & Co. KG
Bild 14 a: W. Wettingfeld GmbH & Co. KG
Bild 14 b: DEHN SE
- Seite 16 rechts: Glatthaar Keller GmbH & Co. KG
- Seite 16 links: Fritz Mauermann Blitzableiter- und Elektrobau GmbH & Co. KG
- Seite 17: Bild 16: DEHN SE
- Seite 18 rechts: Glatthaar Keller GmbH & Co. KG
- Seite 18 links: DEHN SE
- Seite 20: DEHN SE
- Rückseite links: Glatthaar Keller GmbH & Co. KG
- Rückseite rechts: DEHN SE

Herausgeber/Impressum:



ArGe Medien im ZVEH
Lilienthalallee 4
60487 Frankfurt am Main

Mit freundlicher Unterstützung von:



Stand: Juli 2024