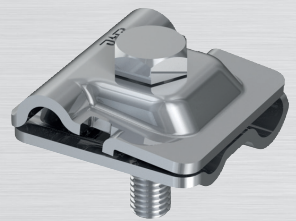
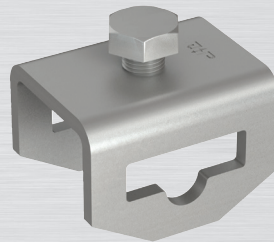
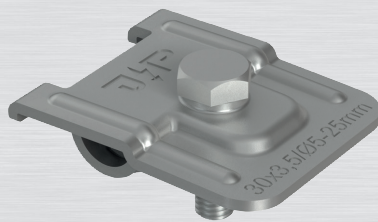
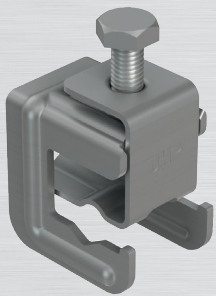




Neue Fassung DIN 18014:2023-06 Erdungsanlagen für Gebäude - Planung, Ausführung und Dokumentation



**Mit Sicherheit
immer eine
Idee voraus!**



Veröffentlichung DIN 18014:2023-06

Im Juni 2023 wird die neue Ausgabe der Norm DIN 18014 veröffentlicht und ersetzt damit DIN 18014:2014-03 „Fundamenterder – Planung, Ausführung und Dokumentation“ mit einer Übergangsfrist bis zum 01.06.2024.

Die sich weiterentwickelnde Bautechnik bei der Erstellung von Fundamenten hat eine Überarbeitung der Norm notwendig gemacht.

Wesentliche Änderungen

Wesentliche Änderungen gegenüber DIN 18014:2014-03 sind u. a.

- Der Titel wurde geändert von „Fundamenterder – Planung, Ausführung und Dokumentation“ in „Erdungsanlagen für Gebäude – Planung, Ausführung und Dokumentation“.
- Eine umfangreiche inhaltliche Überarbeitung hat stattgefunden.
- Kriterien für die Gleichwertigkeit verschiedener technischer Ausführungen von Erdungsanlagen wurden aufgenommen.

Die Anforderungen dieser Norm sind auch für die nachträgliche Errichtung von Erdungsanlagen bei Bestandsgebäuden anwendbar.

Forderungen einer Erdungsanlage nach DIN 18014

Die Forderung bei jedem Neubau eine Erdungsanlage entsprechend DIN 18014 zu errichten, findet sich u. a. in folgenden Normen und Verordnungen:

- VDE-AR-N 4100
- TAB
- DIN 18015-1
- DIN VDE 0100-540
- DIN VDE 0100-410

Funktionen von Erdungsanlagen

Erdungsanlagen, die nach DIN 18014 errichtet werden, erfüllen eine Vielzahl von wichtigen Aufgaben.

Einige relevante Funktionen sind z. B.:

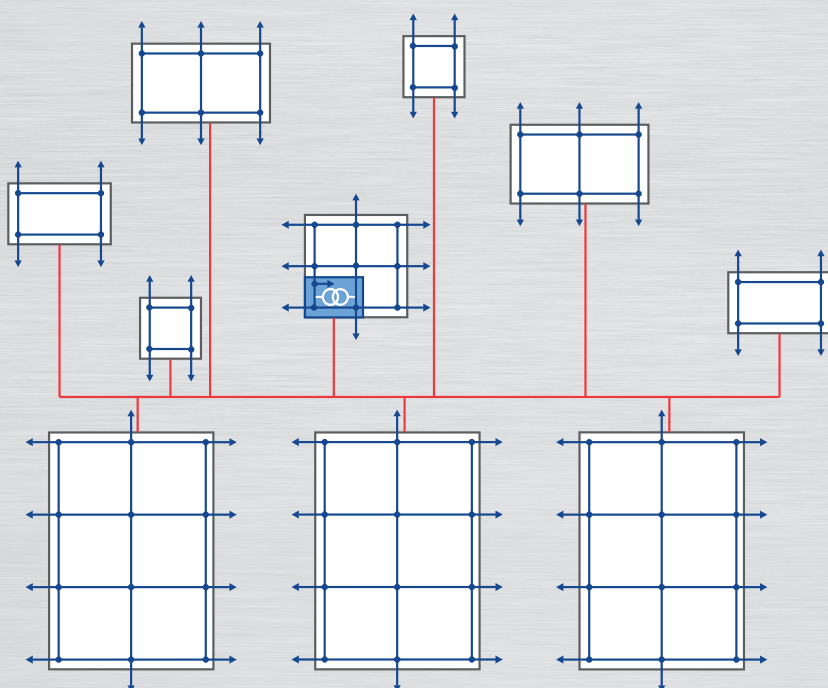
- Erfüllen von Schutzmaßnahmen in der elektrischen Anlage.
- Funktionserdung, z. B. für ein Blitzschutzsystem.
- Schutzerdung im TT-System.
- Potentialsteuerung innerhalb des Gebäudes.
- Erdung von Antennen und Kabelnetzen.
- Erdung von Überspannungsschutzgeräten.
- Führen von Ausgleichsströmen.
- Führen von Erdfehlerströmen und Schutzleiterströmen.
- Erhöhung der Wirksamkeit des Schutzpotentialausgleichs.
- Schutz und Funktionserdung von Erzeugungsanlagen, z. B. von PV-Anlagen.
- Direkte Anbindung eines Betriebsmittels an die kombinierte Potentialausgleichsanlage.
- Sicherstellung der Spannungswaage; globales Erdungssystem.

Erdungsanlagen müssen im Hinblick auf Korrosionsbeständigkeit und die zu erwartende Lebensdauer der Gebäude einen dauerhaft hinreichenden elektrischen Kontakt zur Erde herstellen.



Sicherstellung der Spannungswaage; Globales Erdungssystem

Eine wichtige Funktion einer nach DIN 18014 errichteten Erdungsanlage ist die Sicherstellung der „Spannungswaage“ entsprechend DIN VDE 0100-410. In einem TN-System wird der PEN-Leiter an der Stromquelle geerdet. Durch die zusätzlichen Verbindungen des PEN-Leiters



mit den jeweiligen Erdungsanlagen der Gebäude entsteht ein vermaschtes globales Erdungssystem. Dieses globale Erdungssystem stellt sicher, dass keine gefährlichen Berührungsspannungen am PEN-Leiter auftreten können und ist somit auch die Grundlage dafür, dass in Deutschland der Neutralleiter im Fehlerfall nicht abgeschaltet werden muss.

Städtische und industrielle Bereiche mit entsprechend verteilten Niederspannungs- und Mittelspannungserdungsanlagen stehen exemplarisch für globale Erdungssysteme.

Bild 1: Funktion von Erdungsanlagen - Globales Erdungssystem

Wer plant Erdungsanlagen?

Der Planer für Erdungsanlagen ist eine Elektro- oder Blitzschutzfachkraft mit entsprechender Fachkompetenz für die vorgesehene Erdungsanlage.

Wer installiert Erdungsanlagen?

Die Erdungsanlage ist gemäß der Niederspannungsanschlussverordnung ein Bestandteil der elektrischen Anlage und entsprechend der DGUV Vorschrift 3 werden elektrische Anlagen nur von einer Elektrofachkraft oder unter deren Leitung und Aufsicht errichtet.

Die Errichtung der Erdungsanlage erfolgt deshalb durch:

- Eine Elektro- oder Blitzschutzfachkraft
- Eine Baufachkraft unter Leitung und Aufsicht einer Elektro- oder Blitzschutzfachkraft

Falls die Errichtung durch eine Baufachkraft erfolgt, muss sie für die Tätigkeiten qualifiziert sein, die sie durchführt. Eine solche Qualifizierung kann z. B. durch entsprechende Schulungsmaßnahmen zu dem Thema „Errichtung von Erdungsanlagen“ erfolgen. Die normative Forderung „unter Leitung und Aufsicht“ bedeutet nicht, dass die Elektro- oder Blitzschutzfachkraft dauerhaft vor Ort sein muss, sondern das Wahrnehmen der Führungs- und Fachverantwortung, z. B. durch Überwachung, Unterweisung und Kontrolle. Bei komplexeren Erdungsanlagen kann jedoch die Anwesenheit einer Elektro- oder Blitzschutzfachkraft während der gesamten Bau-phase der Erdungsanlage geboten sein.



Fundamenterder

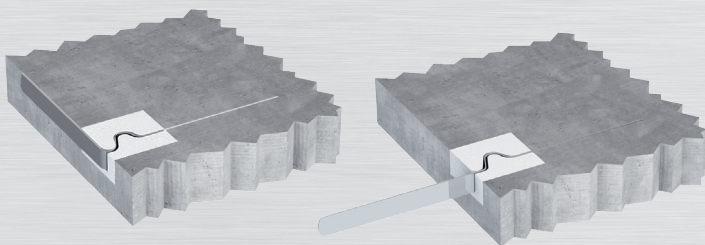
Der „klassische“ Fundamenterder ist durch seine Einbettung in Beton sehr gut gegen Korrosion und mechanische Einwirkungen geschützt und stellt eine wichtige Maßnahme zur Potentialsteuerung dar.

Bei Fundamenterdern kann davon ausgegangen werden, dass die Wirksamkeit der Erdungsanlage über die gesamte Lebensdauer des Gebäudes erhalten bleibt.

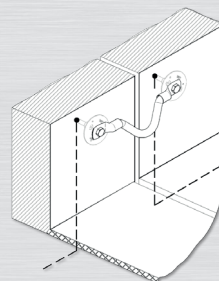
Für Fundamenterder sind Betongüten bis C20/25 geeignet.

Ausführung

Der Fundamenterder wird als geschlossener Ring mit einer Maschenweite von $\leq 20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ verlegt. Er muss aus Korrosionsschutzgründen allseitig mit mindestens 5 cm Beton umschlossen sein. Dies muss bei unbewehrten Fundamenten oder bei Faserbeton mitberücksichtigt werden. Der Fundamenterder darf nicht starr über Bewegungsfugen geführt werden. Die Anschlusspunkte für die Bewegungsfugen werden mit mind. 50 mm^2 Kupfer oder Aluminium überbrückt.



Anwendungsbild 1: Ausdehnungsstück



Anwendungsbild 2: Überbrückung von Bewegungsfugen außerhalb des Betons

Werkstoffe

Als Werkstoffe für Fundamenterder kommen zum Einsatz:

- Stahl/verzinkt oder unverzinkt (Es dürfen auch VA Stähle verwendet werden)
 - Rundstahl $\text{Ø} 10 \text{ mm}$
 - Bandstahl mind. $30 \text{ mm} \times 3,5 \text{ mm}$
- Kupfer Rund/Seil/Band mind. 50 mm^2

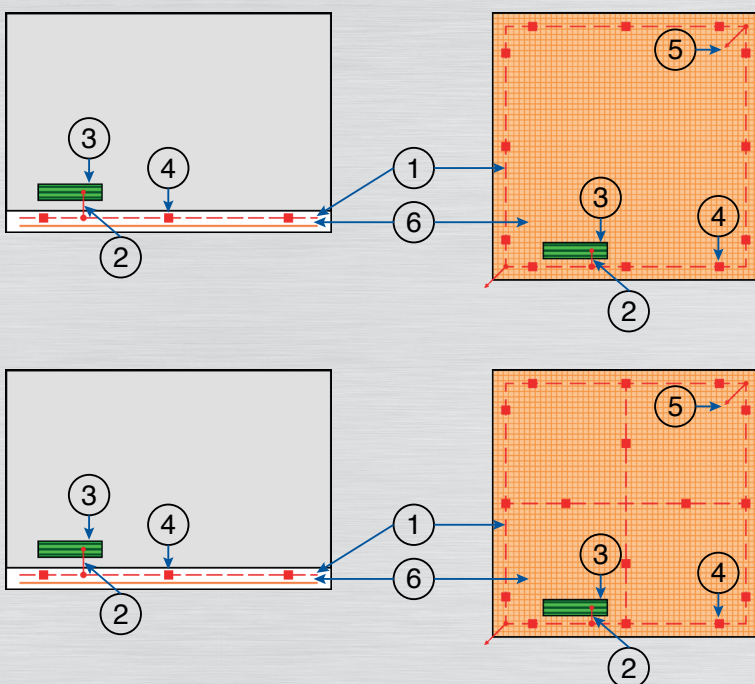


Bild 2: Beispiel für einen Fundamenterder ohne Vermaschung (Fundament $\leq 20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$)

Nr.	Bezeichnung
1	Fundamenterder
2	Erdungsleiter
3	Haupterdungsschiene
4	Verbindungsklemme
5	Anschlusspunkt / Anschlussfahne
6	Bewehrung

Bild 3: Beispiel für einen Fundamenterder mit gleichmäßiger Vermaschung (Fundament $> 20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$)



Verbindungen

Folgende Anforderungen gelten für die Verbindungen von Fundamenterdern:

- Erlaubt sind Schweiß-, Schraub- oder Klemmverbindungen.
- Schraub- oder Klemmverbindungen müssen nach DIN EN 62561-1 geprüft sein.
- Schweißverbindungen (mind. 50 mm Länge) mit der Bewehrung sind nur in Abstimmung mit dem zuständigen Statiker zulässig und werden von Betrieben mit entsprechendem Nachweis hergestellt.
- Wird der Beton maschinell eingebracht oder verdichtet, dürfen als Klemmverbindung keine Keilverbinder verwendet werden.
- Rödelverbindungen sind nicht zulässig. Sie sind ausschließlich zur Lagefixierung und für EMV-Zwecke geeignet.
- Der Fundamenterder ist mit der Bewehrung in Abständen von höchstens 2 Metern dauerhaft elektrisch leitend zu verbinden.

Typische Komponenten und Zubehör sind zum Beispiel:

Homepage



Gesamtkatalog 2023



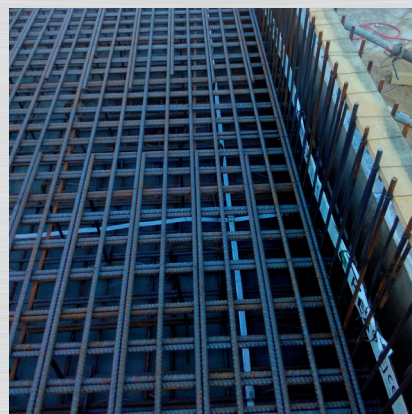
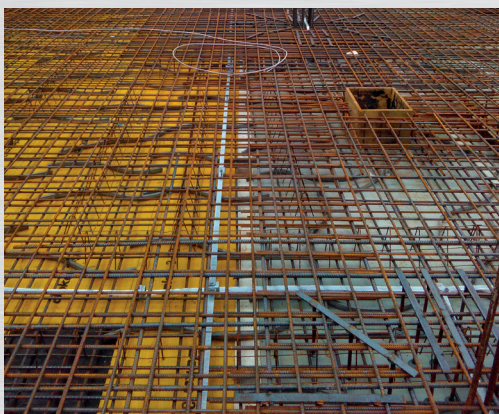
(Seite 42-43)



(Seite 116-122)



(Seite 179)



Praxisbilder 1-3: Fundamenterder bzw. kombinierte Potentialausgleichsanlage

Erdfähigkeit des Erders im Fundament nicht gegeben

Durch die zunehmende Verwendung von

- WU-Beton
- Bitumenabdichtungen
- Noppenbahnen
- Perimeterdämmungen
- zusätzlich eingebrachten, kapillarbrechenden, schlecht elektrisch leitenden Bodenschichten wie Glasschaumschotter etc.

kann heute davon ausgegangen werden, dass fast alle neu errichteten Fundamente einen erhöhten Erdübergangswiderstand aufweisen, so dass ein Erder außerhalb des Betons erdfähig zu verlegen ist.



Kombinierte Potentialausgleichsanlage

Bei Fundamenten mit einem erhöhten Erdübergangswiderstand ist die Aufgabe einer kombinierten Potentialausgleichsanlage die Schaffung eines gemeinsamen, vermaschten niederimpedanten Schutz- und Funktionspotentialausgleichs innerhalb eines Gebäudes und die Reduzierung von elektromagnetischen Störungen.

Ein Fundamenterder übernimmt gleichzeitig die Funktion einer kombinierten Potentialausgleichsanlage.

Bei folgenden Ausführungsformen der Erdungsanlage ist eine eigenständige kombinierte Potentialausgleichsanlage vorzusehen:

- Fundamenterder in unbewehrten Fundamenten, bei Faserbeton und CFK-Bewehrung
- Ringerder
- Tiefenerder
- Strahlenerder

Bezüglich der Werkstoffe und der Ausführung gelten die gleichen Anforderungen wie an den Fundamenterder. Bei einer kombinierten Potentialausgleichsanlage ohne eine geeignete Bewehrung gilt für die Maschenweite allerdings $\leq 10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ anstatt $\leq 20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$.

Folgende Verbindungen sind herzustellen:

- Zum Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene.
- Zu weiteren metallisch leitfähigen Teilen zum Zwecke des Funktionspotentialausgleiches.
- Zu den Tiefenerdern oder Strahlenerdern alle 20 m des Gebäudeumfangs.
- Zum Ringerder mindestens alle 20 m des Gebäudeumfangs.

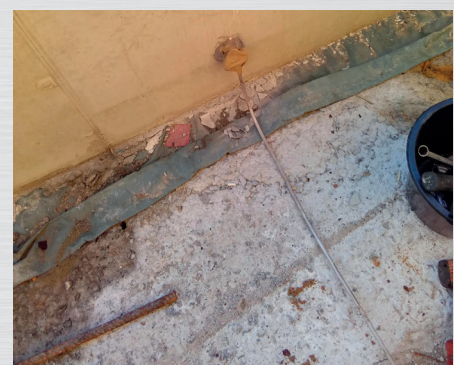
Bei Gebäuden mit einem Blitzschutzsystem erfolgt diese Verbindung entsprechend DIN EN 62305-3 Bbl. 1 bei jeder Ableitung.

Unter den folgenden Bedingungen kann entsprechend der Norm theoretisch auf eine kombinierte Potentialausgleichsanlage verzichtet werden:

- Der Erder muss nicht vermascht werden, da der Gebäudeumfang $\leq 80 \text{ m}$ ist UND
- Es erfolgte eine Bewertung mit dem Auftraggeber und dem Planer der Erdungsanlage UND
- Diese Bewertung wurde schriftlich vor der Errichtung der Erdungsanlage dokumentiert UND
- Die oben aufgeführten Funktionen der Erdungsanlage sind dauerhaft nicht vorgesehen.

Gerade im Hinblick auf mögliche hochfrequente und transiente Störungen sollte ein Potentialausgleich nicht nur niederohmig, sondern auch niederimpedant ausgeführt werden. Für einen niederimpedanten Potentialausgleich ist aber eine kombinierte Potentialausgleichsanlage erforderlich. Da eine solche kombinierte Potentialausgleichsanlage nachträglich nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand realisiert werden kann, empfiehlt es sich, sie für alle Gebäude immer mit vorzusehen.

Praxisbild 4: Verbindung der kombinierten Potentialausgleichsanlage mit dem Ringerder über eine druckwasserdichte Erderdurchführung oder einen Erdungsfestpunkt





Nr.	Bezeichnung
1	Erdungsanlage
2	Kombinierte Potentialausgleichsanlage
3	Haupterdungsschiene
4	Erdungsleiter
5	Anschlusspunkt/ Anschlussfahne
6	Kombinierter Potentialausgleichsleiter
7	Bewehrung
8	Verbindungsklemme
9	Elektroverteiler
10	elektronisches Gerät
11	Metallträger der Gebäudekonstruktion

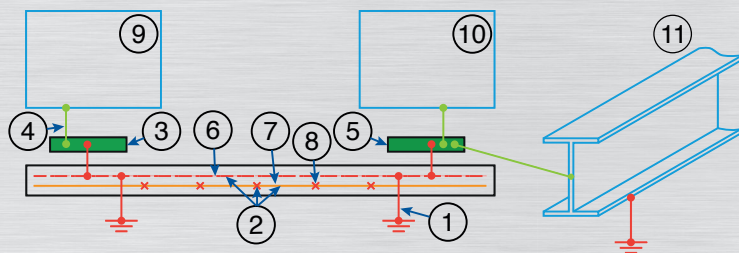


Bild 4: Niederimpedante, kombinierte Potentialausgleichsanlage

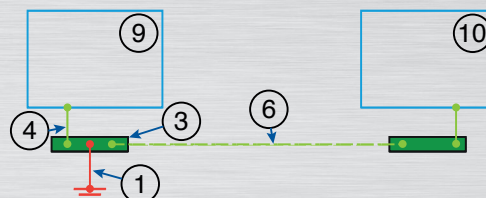


Bild 5: Separat geführter niederohmiger Potentialausgleichsleiter

Ringerder

Ringerder sind im Erdreich eingebettete, horizontal angeordnete und als geschlossener Ring ausgeführte Erder aus Rund- oder Bandstahl. Sie werden im frostfreien Bereich, also abhängig von der geographischen Lage in einer Tiefe von mindestens 0,5 Meter bis 1,0 Meter erdfühlig verlegt.

Durch die oberflächennahe Einbringung ist der Einsatz auch im felsigen Untergrund möglich. Vorteile bieten Ringerder immer dann, wenn bereits ein Graben unterhalb der Frosttiefe um das Gebäude vorhanden ist.

Werkstoffe

- Nichtrostender Edelstahl V4A, z. B. Werkstoffnummer 1.4401, 1.4404 oder 1.4571:
 - Rundstahl \varnothing 10 mm
 - Bandstahl mind. 30 mm x 3,5 mm
- Kupferseile blank oder verzinkt, mehrdrätig oder Band, Mindestquerschnitt von 50 mm², Dicke mind. 2 mm; Empfehlung: 25 x 2 mm
- Kupferdraht blank oder verzinkt, eindrätig, \varnothing 8 mm

Ausführung

Der Ringerder wird als geschlossener Ring mit Maschenweite ≤ 20 m x 20 m verlegt. Für Gebäude mit einem Äußeren Blitzschutzsystem gilt entsprechend DIN EN 62305-3 Bbl. 1 für den Ringerder eine maximale Maschenweite ≤ 10 m x 10 m.

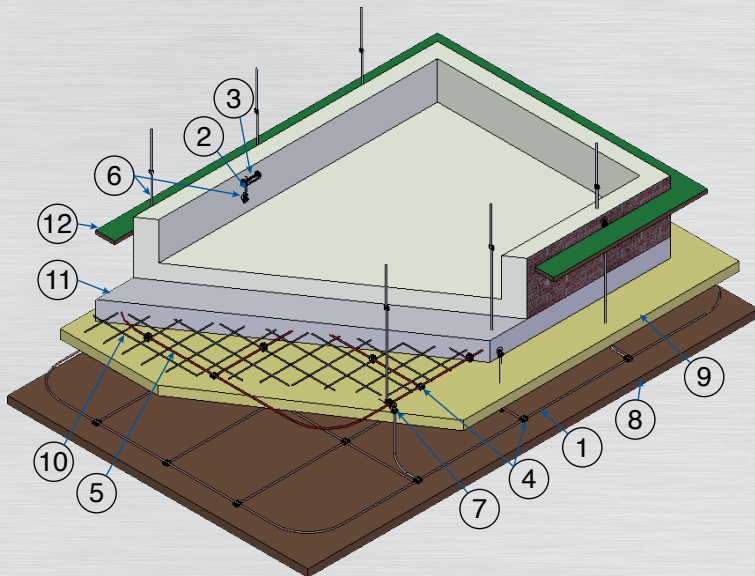


Bild 6: Ringerder: Räumliche Anordnung - Ringerder und kombinierte Potentialausgleichsanlage

Nr.	Bezeichnung
1	Ringerder
2	Erdungsleiter
3	Haupterdungsschiene
4	Verbindungsklemme
5	Kombinierte Potentialausgleichsanlage
6	Anschlusspunkt/ Anschlussfahne
7	Druckwasserdichte Erderdurchführung
8	Erdreich
9	Sauberkeitsschicht
10	Bewehrung
11	Fundamentplatte
12	Bodenoberkante

Nr.	Bezeichnung
1	Ringerder
2	Erdungsleiter
3	Haupterdungsschiene
4	Verbindungsklemme (alle 2 m)
5	Kombinierte Potentialausgleichsanlage
6	Anschlusspunkt/ Anschlussfahne
7	Bodenoberkante
8	Erdreich
9	Sauberkeitsschicht
10	Bewehrung
11	Perimeterdämmung
12	Druckwasserdichte Erderdurchführung

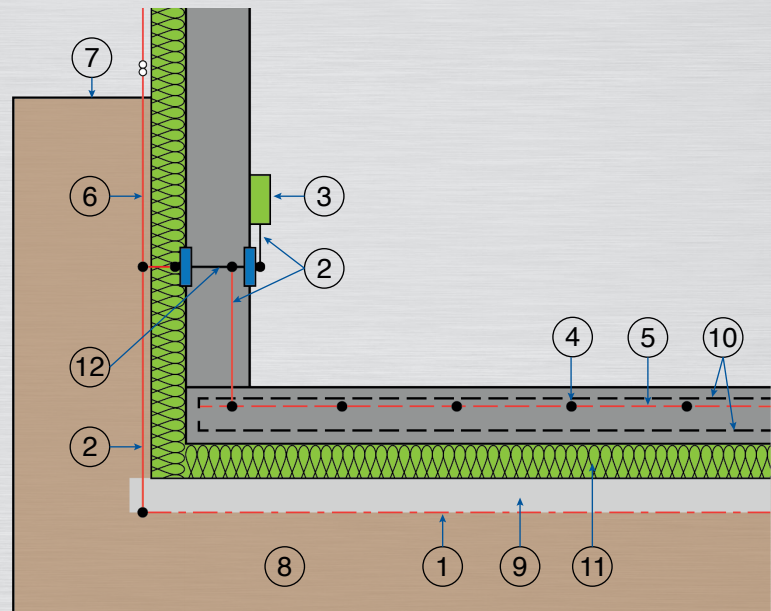
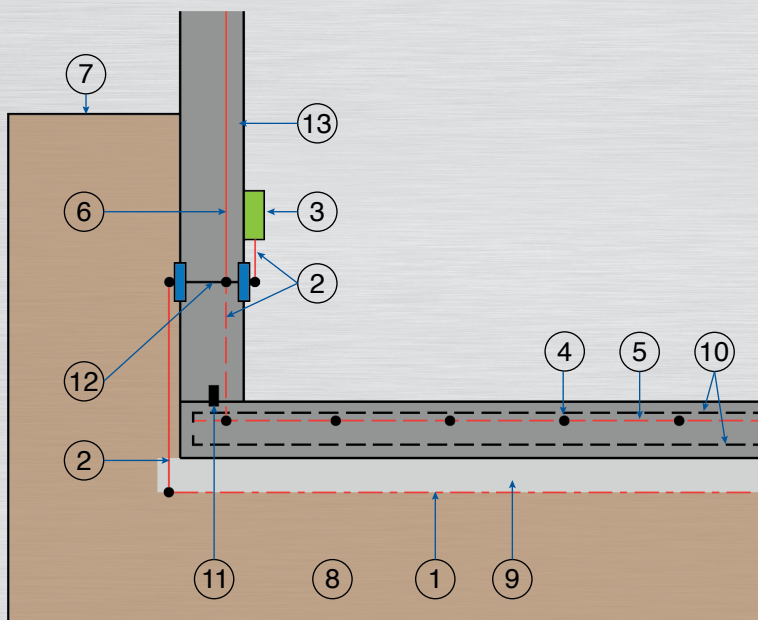


Bild 7: Ringerder und kombinierte Potentialausgleichsanlage bei Wärmedämmung (Perimeterdämmung) auf der Unterseite und/oder den Seitenwänden der Fundamente - druckwasserfeste Ausführung



Nr.	Bezeichnung
1	Ringerder
2	Erdungsleiter
3	Haupterdungsschiene
4	Verbindungsklemme (alle 2 m)
5	Kombinierte Potentialausgleichsanlage
6	Anschlusspunkt/ Anschlussfahne
7	Bodenoberkante
8	Erdreich
9	Sauberkeitsschicht
10	Bewehrung
11	Fugenabdichtung
12	Druckwasserdichte Erderdurchführung
13	WU-Beton

Bild 8: Ringerder und kombinierte Potentialausgleichsanlage bei wasserundurchlässigem Beton (weiße Wanne) in bewehrtem Fundament

Typische Komponenten und Zubehör sind zum Beispiel:

Homepage



Gesamtkatalog 2023



(Seite 42-43)

(Seite 116-122)



Praxisbild 5: Ringerder

Verbindungen im Erdboden

Klemm- und Schraubverbindungen im Erdboden müssen zum Schutz gegen Schmutz und Feuchte mit einer Korrosionsschutzbinde versehen werden. Die Werkstoffe für die Verbindungsbauteile müssen ein identisches Korrosionsverhalten haben wie die Leiter, die sie verbinden. Sie müssen also aus dem gleichen Werkstoff oder aus korrosionsschutztechnischer Sicht kompatiblen Materialien bestehen.

Typische Komponenten und Zubehör sind zum Beispiel:

Homepage



Gesamtkatalog 2023



(Seite 178)



Tiefenerder

Tiefenerder sind vertikal in den Boden getriebene, aus einem Metallstab bestehende Erder und sind üblicherweise in den Ausführungsformen Vollstab- oder Rohrerder erhältlich. Sie haben den Vorteil, dass sie in größeren Tiefen in Erdschichten eingebracht werden, deren spezifischer Widerstand meist geringer und somit vorteilhafter ist als im oberflächennahen Bereich. Sie eignen sich besonders gut für den Einsatz in dicht bebautem Gebiet, zum Nachrüsten bei bestehenden baulichen Anlagen oder als eine Maßnahme zur Verbesserung der Erdung, z. B. bei Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen von über 1 kV entsprechend DIN VDE 0101-2.

Vor dem Einbringen der Tiefenerder ist zu überprüfen, ob der Untergrund dafür geeignet ist, so muss er z. B. frei von Versorgungsleitungen oder Kampfmitteln sein.

Ausführung

Bei einer Grundfläche des Fundamentes kleiner 200 m² werden mindestens 2 Tiefenerder, bei einer Grundfläche des Fundamentes von 200 – 400 m² mindestens 4 Tiefenerder installiert. Bei größeren Grundflächen wird je 100 m² ein weiterer Tiefenerder vorgesehen.

Die Norm DIN 18014 sieht als Mindestlänge für jeden Tiefenerder 5 Meter vor.

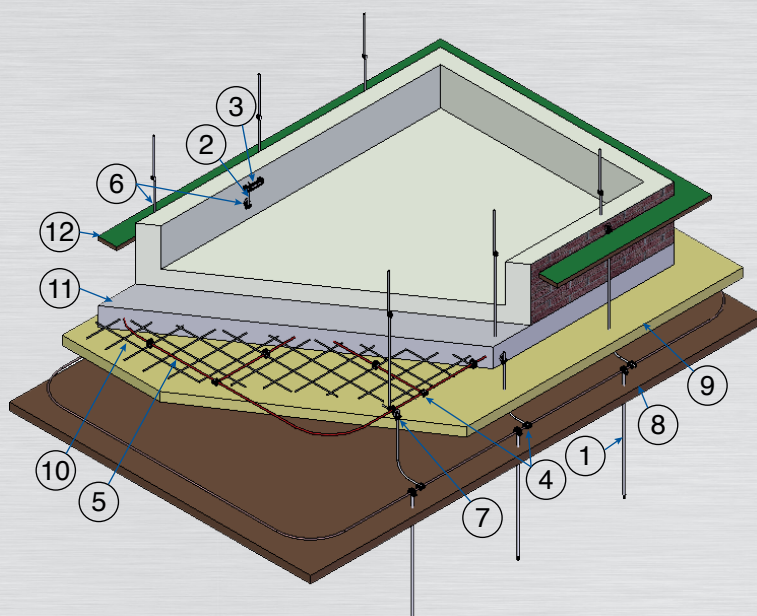
Ist das Einbringen dieser Mindestlänge aufgrund der örtlichen Bodenverhältnisse nicht möglich, kann auch je ein Tiefenerder von 5 Meter Länge durch z. B. zwei Tiefenerder von jeweils 3 m Länge ersetzt werden.

Die Tiefenerder werden bevorzugt außerhalb des Fundaments, an diagonal gegenüberliegenden Fundamentecken eingebracht. Alle weiteren Tiefenerder sind möglichst gleichmäßig entlang der Außenwände des Fundaments anzuordnen, dabei sollte der Abstand zwischen den jeweiligen Tiefenerdern mindestens gleich der Eintreibtiefe sein.

Jeder Tiefenerder muss mit der Haupterdungsschiene verbunden werden. Dabei können auch mehrere Tiefenerder gruppenweise oder alle Tiefenerder zusammengefasst werden.

Die Blitzschutznorm DIN EN 62305-3 empfiehlt den oberen Teil des Tiefenerders entsprechend der Tiefe des Bodenfrostes als unwirksam zu betrachten. Zu jeder nach dieser Norm berechneten oder vorgegebenen Erderlänge werden somit mindestens 0,5 Meter addiert.

Im Gegensatz zu DIN EN 62305-3 bezieht sich die in DIN 18014 geforderte minimale Eintreibtiefe von 5 Metern auf die physikalische Länge der Erder. Deshalb muss zu dieser Erderlänge die Tiefe des Bodenfrostes nicht mehr addiert werden.



Nr.	Bezeichnung
1	Stab-/Tiefenerder
2	Erdungsleiter
3	Haupterdungsschiene
4	Verbindungsklemme
5	Kombinierte Potentialausgleichsanlage
6	Anschlusspunkt/ Anschlussfahne
7	Druckwasserdichte Erderdurchführung
8	Erdreich
9	Sauberkeitsschicht
10	Bewehrung
11	Fundamentplatte
12	Bodenoberkante

Bild 9: Stab-/Tiefenerder: Räumliche Anordnung - Tiefenerder und kombinierte Potentialausgleichsanlage



Nr.	Bezeichnung
1	Stab-/Tiefenerder
2	Erdungsleiter
3	Haupterdungsschiene
4	Verbindungsklemme (alle 2 m)
5	Kombinierte Potentialausgleichsanlage
6	Anschlusspunkt/ Anschlussfahne
7	Bodenoberkante
8	Erdreich
9	Sauberkeitsschicht
10	Bewehrung
11	Fugenabdichtung
12	Druckwasserdichte Erderdurchführung
13	WU-Beton

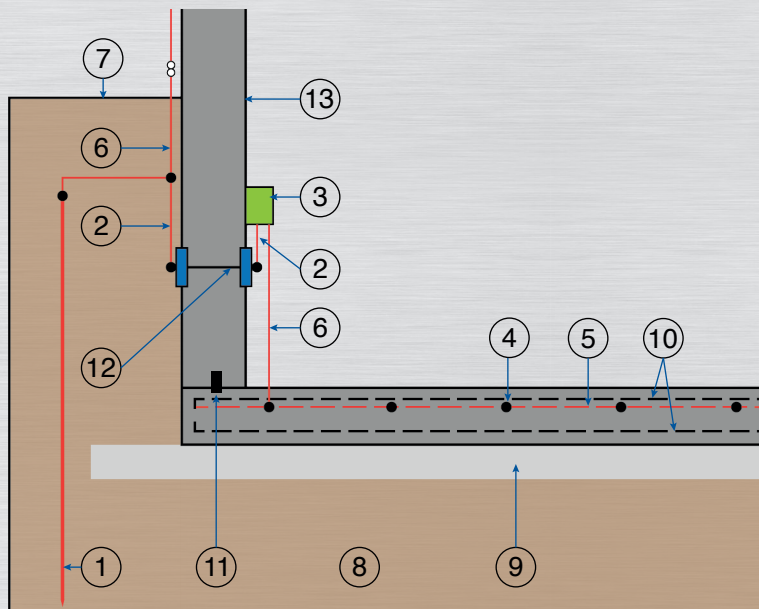


Bild 10: Stab-/Tiefenerder und kombinierte Potentialausgleichsanlage bei wasserundurchlässigem Beton (weiße Wanne) in bewehrtem Fundament

Typische Komponenten und Zubehör sind zum Beispiel:

Homepage



Gesamtkatalog 2023



(Seite 123)



(Seite 124)

Strahlenerder

Strahlenerder sind im Erdboden horizontal angeordnete Erder aus Rund- oder Bandstahl. Sie werden im frostfreien Bereich, also abhängig von der geographischen Lage in einer Tiefe von mindestens 0,5 Meter bis 1,0 Meter erdfühlig verlegt. Genau wie beim Ringerder ist durch die oberflächennahe Verlegung ein Einsatz auch in felsigen Untergründen möglich. Vorteile bieten Strahlenerder immer dann, wenn eine Einbringung unter Benutzung vorhandener Gräben oder Schachtungen möglich ist.

Ausführung

Bei einer Grundfläche des Fundamentes kleiner 200 m² werden mindestens 2 Strahlenerder, bei einer Grundfläche des Fundamentes von 200 – 400 m² mindestens 4 Strahlenerder installiert. Bei größeren Grundflächen wird je 100 m² ein weiterer Strahlenerder vorgesehen.

Die Norm DIN 18014 sieht als Mindestlänge für jeden Strahlenerder 10 Meter vor.

Die Strahlenerder sind idealerweise an diagonal gegenüberliegenden Fundamentecken einzubringen. Alle weiteren Strahlenerder sind möglichst gleichmäßig entlang der Außenwände des Fundaments anzuordnen.

Jeder Strahlenerder muss mit der Haupterdungsschiene verbunden werden. Dabei können mehrere Strahlenerder gruppenweise oder alle Strahlenerder zusammengefasst werden.



Kombination von Erdern

Folgende alternative Ausführungsformen von Erdern sind im Hinblick auf das Schutzziel als gleichwertig zu betrachten:

- Ringerder
- Tiefenerder
- Strahlenerder
- Fundamenterder
- Eine Kombination dieser Erder

Durch die Kombination der jeweiligen Erder ist eine optimal angepasste Lösung für jedes Gebäude möglich.

Nr.	Bezeichnung
1	Tiefenerder ≥ 5 m
2	2x Tiefenerder ≥ 3 m
3	Strahlenerder ≥ 10 m

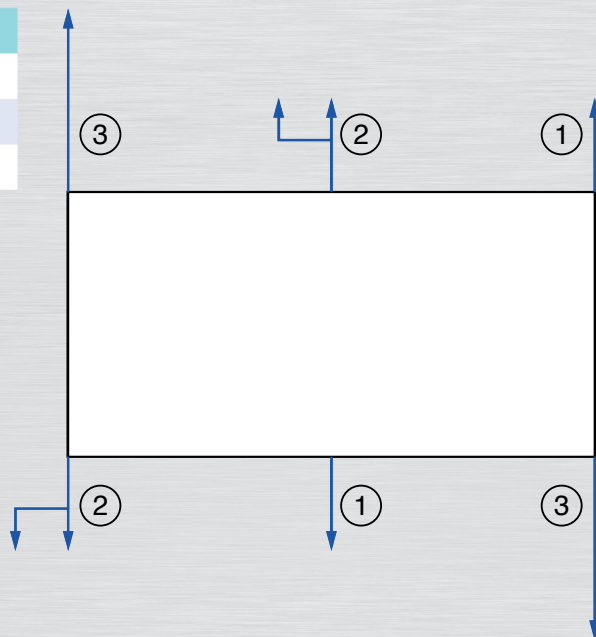


Bild 11: Kombination von Erdern

Anschlusspunkte

Anschlusspunkte sind Teil der Erdungsanlage und ermöglichen eine niederohmige und im Falle einer vorhandenen kombinierten Potentialausgleichsanlage auch eine niederimpedante Verbindung zwischen leitfähigen Teilen und der Erdungsanlage. Sie bilden somit die Basis einer EMV-gerechten, zukunftsfähigen Elektroinstallation.

Da Anschlusspunkte nachträglich nicht oder nur mit erhöhtem Aufwand nachgerüstet werden können, sind Anzahl und Lage bereits während der Planungsphase zu ermitteln.

Anschlusspunkte zur Erdungsanlage werden u. a. vorgesehen für

- die Haupterdungsschiene.
- weitere Potentialausgleichsschienen.
- alle Ableitungen eines möglichen Blitzschutzsystems.
- sonstige Konstruktionsteile aus Metall.
- Informationstechnische Anlagen.
- von außen in das Gebäude eingeführte metallene Rohrleitungen.
- Klima-, Lüftungs-, Heizungsanlagen.
- Schächte von Aufzugsanlagen.
- Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.
- elektrische Energiespeicher.
- leistungsstarke stationäre elektrische Maschinen.
- Technikräume.
- PV-Anlagen.



Werkstoffe für Anschlussfahnen und Erdungsleiter

- Nichtrostender Edelstahl V4A, z. B. Werkstoffnummer 1.4401, 1.4404 oder 1.4571:
 - Rundstahl Ø 10 mm
 - Bandstahl mind. 30 mm x 3,5 mm
- Kupferseile blank oder verzinkt, mehrdrähtig, 50 mm²
- Kupferkabel NYY, 50 mm²

Typische Komponenten und Zubehör sind zum Beispiel:

Homepage

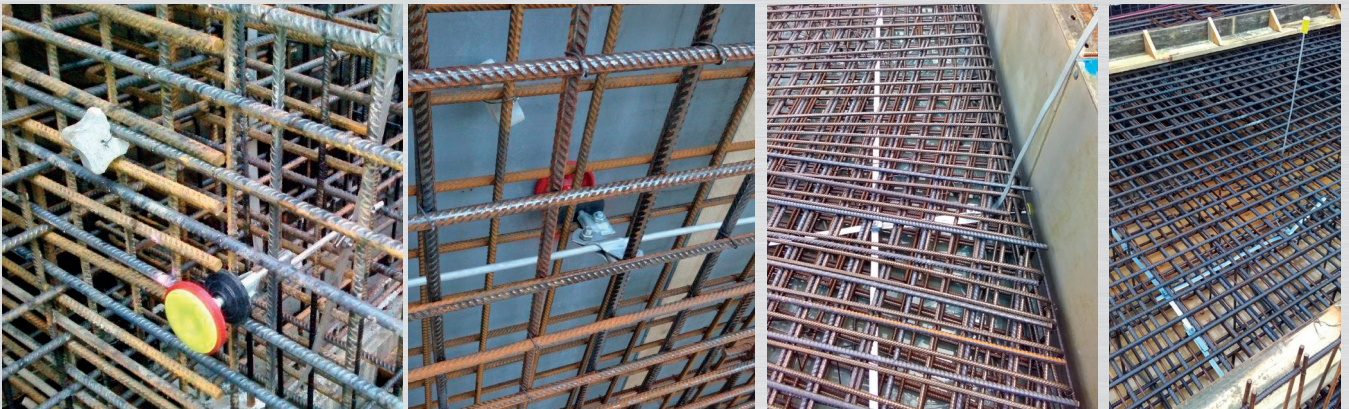


Gesamtkatalog 2023



(Seite 127-131)

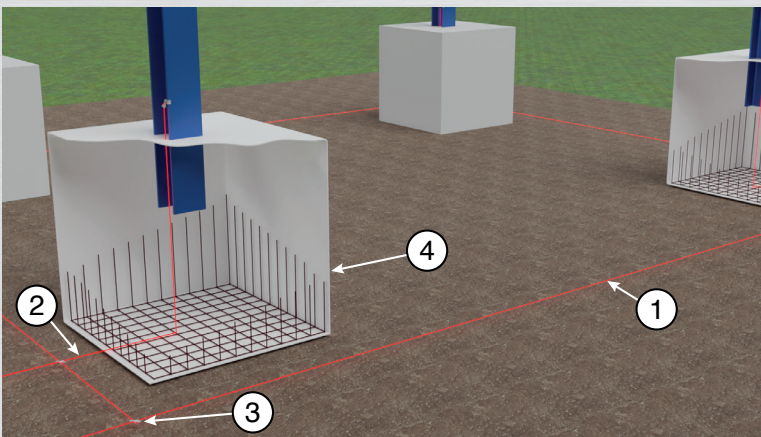
(Seite 114)



Praxisbilder 6-9: Erdungsfestpunkte und Anschlussfahnen

Einzelfundamente

Aufgrund der verwendeten Betongüten eignen sich Einzelfundamente üblicherweise nicht als Erder. Um sie in den Potentialausgleich einzubinden, sind die Bewehrung jedes Einzelfundamentes, die Stahlstützen der Gebäude oder berührbare Bewehrungen von Gebäudekonstruktionen auf möglichst kurzem Weg an die Erdungsanlage anzuschließen



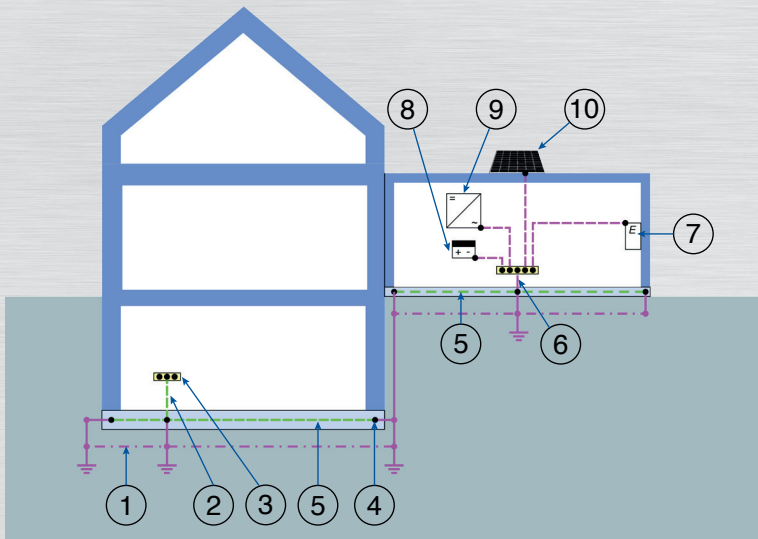
Nr.	Bezeichnung
1	Ringerder
2	Erdungsleiter
3	Verbindungsklemme
4	Einzelfundament WU-Beton einschließlich Verbindungsleitung zur Stahlstütze

Bild 12: Erdungsanlagen bei Einzelfundamenten



Erdungsanlagen bei teilunterkellerten Bauwerken

Bei teilunterkellerten Gebäuden wird sowohl für den unterkellerten als auch für den nichtunterkellerten Gebäudeteil eine gemeinsame Erdungsanlage errichtet. Die Anforderungen an die Erdung der nicht unterkellerten Bereiche richten sich jedoch nach der geplanten Nutzung und können im Einzelfall gegebenenfalls geringer sein.



Nr.	Bezeichnung
1	Ringerdere
2	Erdungsleiter
3	Haupterdungsschiene
4	Verbindungsklemme
5	Kombinierte Potentialausgleichsanlage
6	Anschlusspunkt/ Anschlussfahne
7	Ladeeinrichtung
8	Speicher
9	Wechselrichter
10	PV-Anlage

Bild 13: Teilunterkellertes Gebäude mit Erdungsanlage im Nebengebäude

Nr.	Bezeichnung
1	Ringerdere
2	Erdungsleiter
3	Haupterdungsschiene
4	Verbindungsklemme
5	Kombinierte Potentialausgleichsanlage

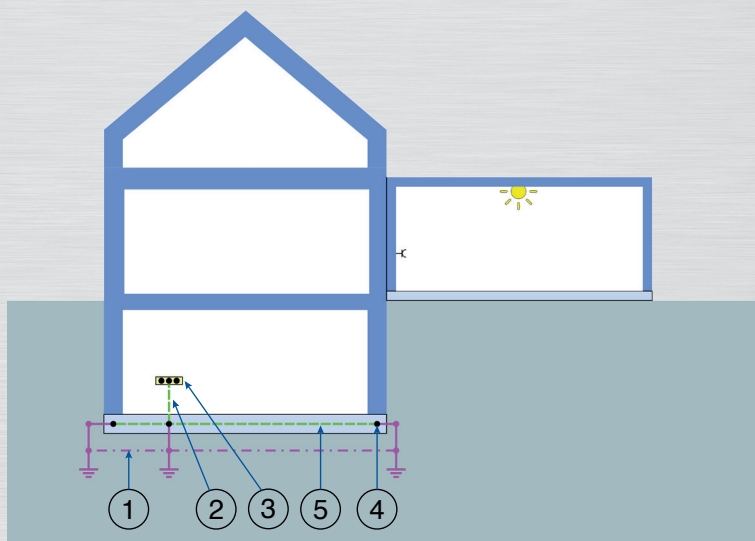


Bild 14: Teilunterkellertes Gebäude ohne Erdungsanlage im Nebengebäude

Erdungsanlagen bei mehreren Netzanschlüssen

Bei Erdungsanlagen in Gebäuden, die über mehrere Netzanschlüsse verfügen, ist eine kombinierte Potentialausgleichsanlage erforderlich. Das gleiche gilt für mehrere Gebäude, wie z. B. Doppel- oder Reihenhäuser, die über eine gemeinsame Bodenplatte verfügen.

Bei Doppel- oder Reihenhäusern kann allerdings im Einzelfall aus Gründen der rechtlich eindeutigen Zuordnung für jeden Hausteil die Errichtung eines eigenen Erders gefordert sein.

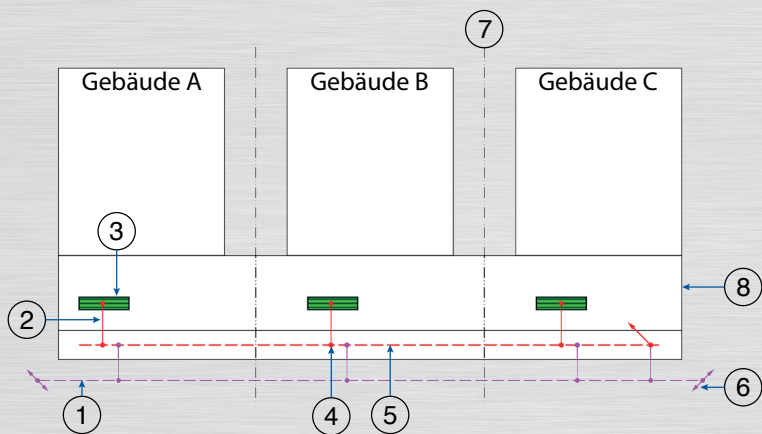


Bild 15: Anordnung eines Ringerders bei einem Gebäude mit mehreren Netzanschlüssen und einer gemeinsamen Erdungsanlage

Nr.	Bezeichnung
1	Ringerder
2	Erdungsleiter
3	Haupterdungsschiene
4	Verbindungsklemme
5	Kombinierte Potentialausgleichsanlage
6	Anschlusspunkt/ Anschlussfahne
7	Baugrenze
8	z.B. Tiefgarage
9	Dehnungsausgleich falls erforderlich
10	Stab-/Tiefen-/Strahlenerder

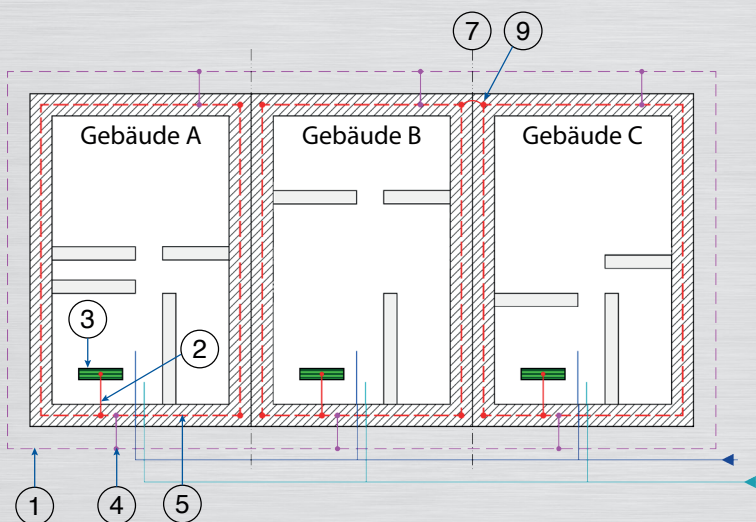


Bild 16: Anordnung eines Ringerders in Reihen-/Doppelhäusern

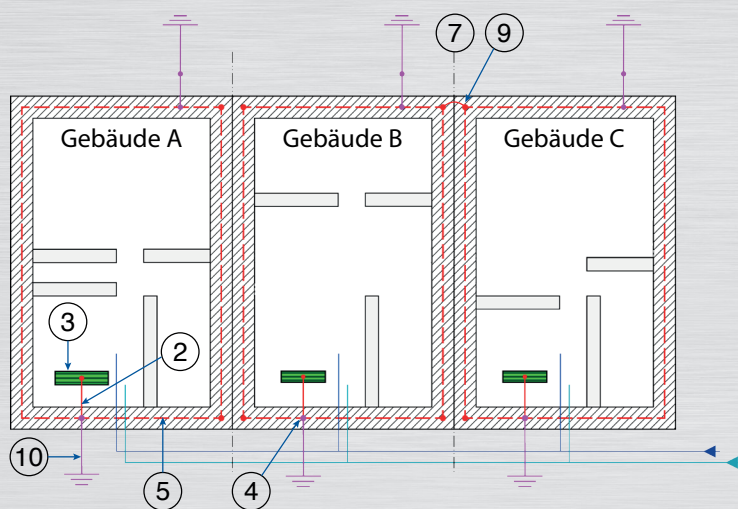


Bild 17: Anordnung von Stab-/Tiefen-/Strahlenerdern in Reihen-/Doppelhäusern



Ladeeinrichtungen für Elektromobilität

Aufgrund der zunehmenden Bedeutung ist in die Norm DIN 18014 das Thema „Ladeeinrichtungen im Einflussbereich der Erdungsanlage des Gebäudes“ neu mit aufgenommen worden. Hierbei wird zwischen den folgenden grundlegenden Anwendungsfällen unterschieden:

1) Ladeeinrichtung innerhalb eines Gebäudes:

In diesem Fall wird die Ladeeinrichtung mit der Erdungsanlage des Gebäudes direkt verbunden.

2) Ladeeinrichtung aus Gebäude versorgt:

Die Ladeeinrichtung verfügt über eine eigene Erdungsanlage, welche mit der Erdungsanlage des Gebäudes niederimpedant verbunden wird.

3) Ladeeinrichtung mit eigenem Netzanschluss:

Die Ladeeinrichtung verfügt über eine eigene Erdungsanlage, welche im Einflussbereich der Erdungsanlage des Gebäudes liegt.

Bei gleichzeitig berührbaren Körpern mit verschiedenen Erdungsanlagen, werden diese Erdungsanlagen miteinander verbunden. Netzanschlüsse, die mit einer gemeinsamen Erdungsanlage verbunden sind, werden immer aus derselben Transformatorstation versorgt. Bei Netzanschlüssen, die aus unterschiedlichen Transformatoren versorgt werden ist diese Verbindung allerdings ausgeschlossen.

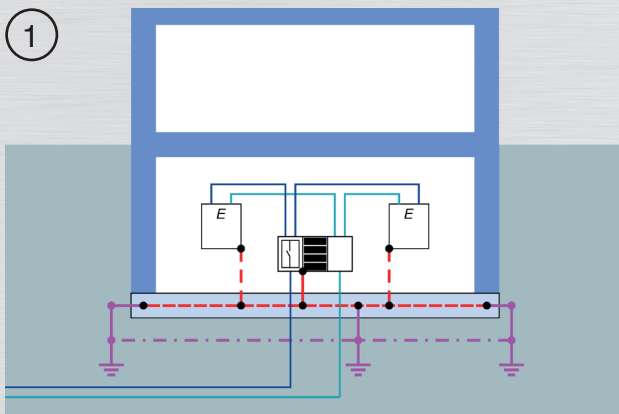


Bild 18: Ladeeinrichtung im Gebäude

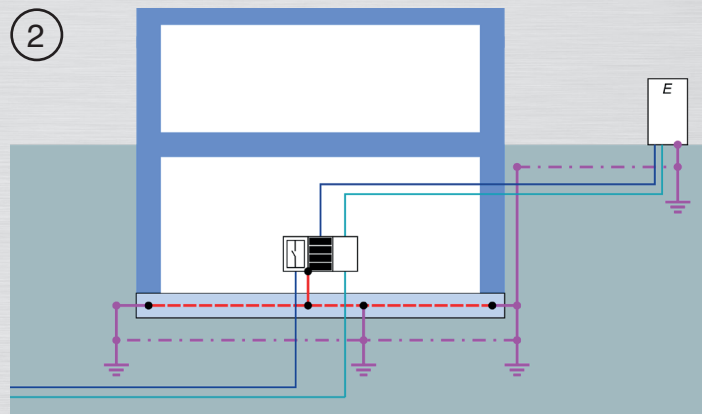


Bild 19: Ladeeinrichtung aus Gebäude versorgt

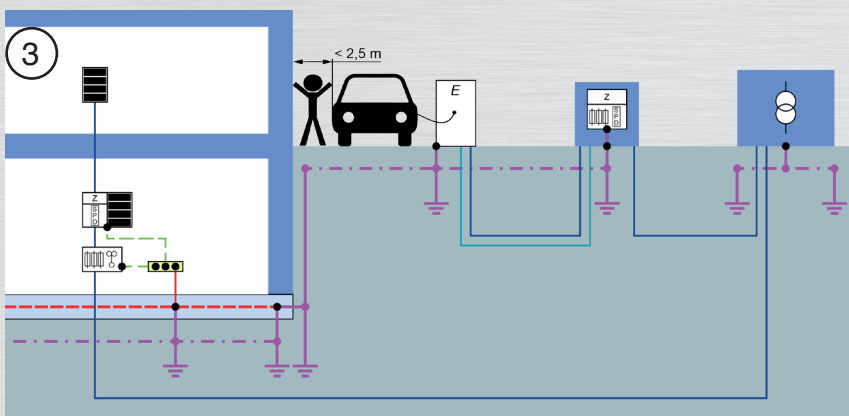


Bild 20: Mehrere Netzanschlüsse auf einem Grundstück mit verbundenen Erdungsanlagen, versorgt aus einer Ortsnetzstation



Verbindungen von Erdungsanlagen

Bestehen bauliche Anlagen aus mehreren separaten Gebäuden, die über elektrische Leitungen miteinander verbunden sind, ist es vorteilhaft die Erdungsanlagen der einzelnen Gebäude miteinander zu verbinden um die bei transienten und hochfrequenten Ereignissen auftretenden Potentialdifferenzen zu reduzieren.

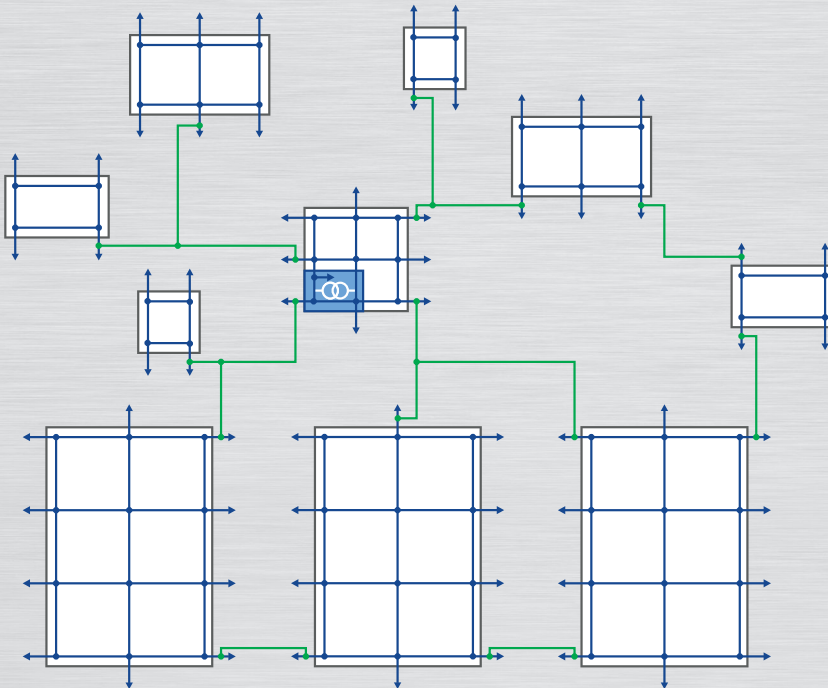


Bild 21: Verbindungen von Erdungsanlagen

Carbonbeton

Carbonbeton oder CFK Beton ist ein nichtmetallischer Verbundwerkstoff aus Beton und einer Bewehrung aus Kohlenstofffasern. Untersuchungen haben gezeigt, dass bereits geringe Blitzteilströme oder niedrige 50 Hz Ausgleichsströme zu irreversiblen Schädigungen an der CFK Bewehrung führen können. Deshalb werden bei Carbonbeton entweder Ringerder, Tiefererder oder Strahlenerder eingesetzt. Eine elektrische Verbindung zwischen einer möglichen kombinierten Potentialausgleichsanlage und der CFK Bewehrung ist in jedem Fall zu vermeiden.

Maximaler Erdungswiderstand

Der jeweilige Erdungswiderstand oder Erdausbreitungswiderstand einer Erdungsanlage ist abhängig von den örtlichen Bodenverhältnissen und dem Aufbau der Erdungsanlage.

Die Norm DIN 18014 gibt selbst keinen maximalen Erdungswiderstand vor. Deshalb ist eine Messung des Erdungswiderstandes im Zuge der DIN 18014 Dokumentation auch nicht explizit gefordert.

Vorgaben an einen maximalen Erdungswiderstand einer Erdungsanlage können sich aber dennoch ergeben, z. B. durch die Verwendung als Erder für

- ein Äußeres Blitzschutzsystem.
- Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV.
- Gebäude in einem TT-System.



Überprüfung und Dokumentation

Nach der Fertigstellung und vor dem Überdecken der Erdungsanlage mit Beton oder Erdreich muss überprüft werden, ob die Erdungsanlage normgerecht errichtet worden ist.

Hierzu wird eine Dokumentation erstellt und Durchgangsmessungen durchgeführt. Die Durchgangsmessungen sollen dabei die Niederohmigkeit aller Verbindungen sicherstellen. Die Prüfung und Dokumentation erfolgt durch eine

- Elektrofachkraft oder
- Blitzschutzfachkraft oder
- eine Baufachkraft unter Leitung und Aufsicht einer Elektro- oder Blitzschutzfachkraft

Die Dokumentation muss u. a. enthalten:

- Pläne der Erdungsanlage und der kombinierten Potentialausgleichsanlage
- Aussagekräftige Fotografien der gesamten Erdungsanlage
- Eindeutig zuordnungsbar Detailaufnahmen von relevanten Verbindungsstellen wie z. B. zur Haupterdungsschiene oder zum Blitzschutzsystem etc.
- Die Ergebnisse der Durchgangsmessungen

Die Durchgangsmessungen zwischen dem Anschlusspunkt für die Haupterdungsschiene oder einem anderen Bezugspunkt und allen anderen Anschlusspunkten müssen immer einen Widerstandswert von $\leq 1 \Omega$ aufweisen.

Die normative Forderung nach „aussagekräftigen Fotografien der Gesamterdungsanlage“ und „eindeutig zuordnungsbar Detailaufnahmen von Verbindungsstellen“ bedeutet in diesem Zusammenhang nicht, dass jede einzelne Verbindungsstelle dokumentiert werden muss.

Auf den Fotos dargestellt werden sollten z. B. die Verbindungen im Erdreich und die Anschlusspunkte. Gegebenenfalls sollten auch Teile der Erdungsanlage aus verschiedenen Blickwinkeln dargestellt werden. Die Gesamterdungsanlage muss eindeutig der Örtlichkeit zugeordnet werden können, z. B. über Geodaten oder den Bildhintergrund.

Ist die Erdungsanlage mangelhaft, nicht vorhanden oder ist ein Nachweis der Funktion aufgrund einer fehlenden Dokumentation nicht möglich, so ist der Auftraggeber entsprechend zu informieren. Die Errichtung einer funktionstüchtigen Erdungsanlage ist nachträglich realisierbar.

Typische Komponenten und Zubehör sind zum Beispiel:

Homepage



Gesamtkatalog 2023



(Seite 180)



Zusätzliche normative Anforderungen

Wird für Gebäude ein Blitzschutzsystem vorgesehen, so sind zusätzlich die Vorgaben der Normenreihe DIN EN 62305 zu beachten.

Bei Gebäuden mit umfangreichen informationstechnischen Anlagen kann entsprechend DIN EN 50310 eine kleinere Maschenweite notwendig werden, um die elektromagnetischen Beeinflussungen zu verringern.

Die Bemessung der Erdungsanlagen von Gebäuden mit einer eigenen Transformatorstation erfolgt entsprechend DIN EN 50522 (VDE 0101-2). Die Erdungsanlagen werden dabei so ausgelegt, dass sie den mechanischen und thermischen Auswirkungen eines Kurzschlussstromes sicher standhalten. Für eine fachgerechte Auswahl der Erdmaterialien siehe auch JP Druckschrift „50 Hz Strombelastbarkeit“.

Fazit / Ausblick

Der stetige technologische Wandel hin zu Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung, nicht nur im industriellen Bereich, sondern auch bei Wohngebäuden mit Smart Home-Systemen und intelligentem Energiemanagement wird auch immer komplexer werdende Anforderungen an zukünftige Erdungsanlagen stellen.

Da Erdungsanlagen, Anschlusspunkte und kombinierte Potentialausgleichsanlagen nur mit größerem Aufwand nachgerüstet werden können, ist bei der Errichtung von neuen Gebäuden – gerade im Hinblick auf die zu erwartende Lebensdauer der Gebäude – Weitsicht von den Planern und Errichtern gefordert.

Der neuen Ausgabe der Norm DIN 18014 ist es gelungen, technologieoffen sowohl aktuelle baupraktische Erfordernisse, als auch Anforderungen an eine zukunftsfähige Elektroinstallation in Einklang zu bringen. Somit unterstreicht sie ihre außergewöhnliche Bedeutung für die Bereiche Bau- und Elektrotechnik.

Autor: Klaus Gottschalk

Produktmanagement - Erdung und Überspannungsschutz



Werk I Neumarkt



Werk II Frankenberg



Werk III Deining



J. Pröpster GmbH Spezialfabrik für Blitzschutz- und Erdungsmaterial

Werk I:

Regensburger Str. 116
D-92318 Neumarkt/OPf.
Telefon +49 9181 2590-0
Telefax +49 9181 2590-10
E-Mail: info@proepster.de
Internet: www.proepster.de

Werk II:

Lerchenstraße 48
D-09669 Frankenberg/SN
Telefon +49 37206 2592
Telefax +49 37206 2821
E-Mail: info@proepster.de
Internet: www.proepster.de

Werk III:

Gewerbepark C1
D-92364 Deining
Telefon +49 9181 2590-0
Telefax +49 9181 2590-10
E-Mail: info@proepster.de
Internet: www.proepster.de