

DIN 18014



ICS 29.120.50; 91.140.50

Ersatz für
DIN 18014:2007-09**Fundamente der –
Planung, Ausführung und Dokumentation**Foundation earth electrode –
Planning, execution and documentationPrise de terre de fondation –
Planification, exécution et documentation

Gesamtumfang 29 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN



Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Anforderungen an den Fundamenterder.....	7
4.1 Allgemeines.....	7
4.2 Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene	7
4.3 Funktionspotentialausgleich	8
4.3.1 EMV-Anforderungen	8
4.3.2 Blitzschutzsysteme.....	8
5 Ausführung.....	8
5.1 Allgemeines.....	8
5.2 Fundamenterder.....	8
5.3 Ringerder	9
5.4 Unbewehrte Fundamente/Faserbeton	9
5.5 Bewehrte Fundamente	9
5.6 Einzelfundamente	9
5.7 Fundamente mit erhöhtem Erdübergangswiderstand	9
5.7.1 Allgemeines.....	9
5.7.2 Kombinierte Potentialausgleichsanlage (CBN)	10
5.8 Anschlussteile.....	10
5.9 Verbindungen.....	11
6 Werkstoffe	11
6.1 Werkstoffe für Fundamenterder/Funktionspotentialausgleichsleiter	11
6.2 Werkstoffe für Ringerder	11
6.3 Werkstoffe für Anschlussteile und Verbinder an Fundamenterder.....	12
6.4 Werkstoffe für Anschlussteile und Verbinder an Ringerder	12
7 Dokumentation und Durchgangsmessung	13
7.1 Allgemeines.....	13
7.2 Dokumentation.....	13
7.3 Durchgangsmessung	13
Anhang A (informativ) Formblatt für die Dokumentation des Fundamenterders	26
Anhang B (informativ) Entscheidungshilfe zur Ausführung des Fundamenterders.....	28
Literaturhinweise	29

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-09-85 AA „Elektrische Anlagen in Wohngebäuden“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) im DIN erstellt.

Eine Erdungsanlage für ein Gebäude dient der Umsetzung von Maßnahmen

- zum Schutz gegen den elektrischen Schlag,
- zur Unterstützung der Wirkung des Schutzpotentialausgleichs,
- zur Unterstützung der Wirkung eines Funktionspotentialausgleichs,
- zur Potentialsteuerung für das Gebäude,
- zur Erdung des Blitzschutzsystems.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 18014:2007-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm wurde neu gegliedert;
- b) Ausführungsanforderungen bei Faserbeton und bei Fundamenten mit erhöhtem Erdübergangswiderstand wurden beschrieben;
- c) bei einem notwendigen Einsatz von Ringerdern wird ein Funktionspotentialausgleichsleiter im Betonfundament gefordert;
- d) Maschenweite eines Funktionspotentialausgleichsleiters und die Verbindungen zum Ringerder wurden festgelegt;
- e) Dokumentation und die Durchgangsmessung wurden konkretisiert.

Frühere Ausgaben

DIN 18014: 1994-02, 2007-09

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Planung und Ausführung von Fundamenterdern. Die Forderung nach dem Fundamenterder ist in DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540), DIN 18015-1, und in den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) der Netzbetreiber enthalten.

Fundamenterder/Ringerder nach dieser Norm dienen u. a. für folgende Maßnahmen:

- als Anlagenerder zur Verbindung mit dem Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene nach DIN VDE 0100-540 (VDE-0100-540);
- zum Funktionspotentialausgleich und zur Funktionserdung;
- zur Potentialsteuerung in Gebäuden nach DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444) und DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310);
- Erdung von Blitzschutzsystemen und Überspannungsschutzeinrichtungen.

Die Anforderungen an die Ausführung der Ringerder können auch für die nachträgliche Installation bei bestehenden Gebäuden angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1045-2, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 2: Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität — Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1*

DIN 18195-9, *Bauwerksabdichtungen — Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse*

DIN 18533, *Abdichtungen für erdberührte Bauteile/Abdichtungen in und unter Wänden*¹⁾

DIN EN 206, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN EN 50310 (VDE 0800 Teil 2-310), *Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik*

DIN EN 50522 (VDE 0101-2), *Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV*

DIN EN 61557-4 (VDE 0413-4), *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V — Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen — Teil 4: Widerstand von Erdungsleitern, Schutzleitern und Potentialausgleichsleitern*

DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1), *Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV — Teil 1: Allgemeine Bestimmungen*

Normen der Reihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305), *Blitzschutz*

DIN EN 62561-1 (VDE 0185-561-1), *Blitzschutzbauteile — Teil 1: Anforderungen für Verbindungsbauteile*

DIN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2), *Blitzschutzbauteile — Teil 2: Anforderungen an Leitungen und Erder*

1) In der Erarbeitung durch den NA 005-02-13 AA „Abdichtungen für erdberührte Bauteile“.

DIN EN 62561-5 (VDE 0185-561-5), *Blitzschutzsystembauteile (LPSC) — Teil 5: Anforderungen an Revisionskästen und Erderdurchführungen*

DIN EN ISO 17660 (alle Teile), *Schweißen — Schweißen von Betonstahl*

DIN EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern*

DIN VDE 0100-20 (VDE 0100-200), *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 200: Begriffe*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410), *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-41: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen elektrischen Schlag*

DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444), *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-444: Schutzmaßnahmen — Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen*

DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540), *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter*

DIN VDE 0151 (VDE 0151), *Werkstoffe und Mindestmaße von Erdern bezüglich der Korrosion*

DIN VDE 0618-1 (VDE 0618-1), *Betriebsmittel für den Potentialausgleich — Potentialausgleichsschiene (PAS) für den Hauptpotentialausgleich*

IEC 60050-195, *International Electrotechnical Vocabulary — Part 195: Earthing and protection against electric shock*

Verordnung zum Erlass von Regelungen des Netzanschlusses von Letztverbrauchern in Niederspannung und Niederdruck (Artikel I Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung (Niederspannungsanschlussverordnung – NAV))²⁾

BDEW TAB 2007, *Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz — TAB 2007²⁾*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200) und die folgenden Begriffe.

3.1

örtliche Erde

Teil der Erde, der sich im elektrischen Kontakt mit einem Erder befindet und dessen elektrisches Potential nicht notwendigerweise null ist

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-01-03, modifiziert]

3.2

Erder

leitfähiges Teil, das in Erde oder in ein bestimmtes leitfähiges Medium, z. B. Beton, eingebettet sein kann und in elektrischem Kontakt mit Erde steht

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-02-01, modifiziert]

3.3

Erdfähigkeit

elektrisch leitfähiger Kontakt mit der Erde

2) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN Software GmbH, zu beziehen bei Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

3.4

Fundamenterder

leitfähiges Teil, das im Beton eines Gebädefundamentes als geschlossener Ring eingebettet ist

3.5

Ringerder

leitfähiges Teil, das außerhalb eines Gebädefundaments in das Erdreich als geschlossener Ring eingebettet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Ringerder wird in DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) als „Fundamenterder, in Erde verlegt“ bezeichnet.

3.6

Erdungsanlage

Gesamtheit der zum Erden eines Netzes, einer Anlage oder eines Betriebsmittels verwendeten elektrischen Verbindungen und Einrichtungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Elektrisch leitende Einrichtungen sind z. B. Erdungsleiter, Mastfüße, Bewehrungen, Kabelmetallmäntel.

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-02-20]

3.7

Erdungsleiter

Leiter, der einen Strompfad oder einen Teil des Strompfads zwischen einem gegebenen Punkt in einem Netz, in einer Anlage oder in einem Betriebsmittel und einem Erder herstellt

BEISPIEL Verbindungsleitung zwischen der Haupterdungsschiene und dem Erder.

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-02-03]

3.8

Anschlusssteil

elektrisch leitendes Teil des Fundamenterders/Ringerders, das es ermöglicht, diesen mit anderen leitfähigen Teilen zu verbinden

3.9

Anschlussfahne

Anschlusssteil zwischen dem Fundamenterder/Ringerder und anderen leitfähigen Teilen außerhalb des Fundamentes in Form von Band- oder Rundmaterial

3.10

Anschlussplatte

in Beton eingebettetes, elektrisch leitendes Bauelement, das als Anschlusssteil genutzt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Anschlussplatte ist z. B. ein Erdungsfestpunkt.

3.11

Funktionspotentialausgleichsleiter

Leiter zum Zweck des Funktionpotentialausgleichs

BEISPIEL Leiter zum Herstellen elektrischer Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen, um Potentialgleichheit zu erzielen

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-02-16]

3.12

Schutzpotentialausgleichsleiter

Schutzleiter zur Herstellung des Schutzpotentialausgleichs

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, IEC 195-02-10]

3.13**Haupterdungsschiene**

Anschlusspunkt, Klemme oder Schiene, die Teil der Erdungsanlage einer Anlage ist und die elektrische Verbindung von mehreren Leitern zu Erdungszwecken ermöglicht

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, IEC 195-02-33, modifiziert]

3.14**Perimeterdämmung**

Wärmedämmung, die den erdberührten Bereich des Bauwerkes von außen umschließt

3.15**Bewegungsfuge**

Fuge zwischen zwei Bauteilen, die Bewegungen wie Dehnungen, Setzungen und dergleichen ermöglicht, so dass keine schädlichen mechanischen Spannungen an den Bauteilen auftreten können

3.16**Verbindungen**

elektrisch leitende Verbindung von Teilen des Fundamenterders/Ringerders und Funktionspotentialausgleichsleiters untereinander und mit der Bewehrung mittels Schweiß-, Schraub- oder Klemmverbindung

4 Anforderungen an den Fundamenterder**4.1 Allgemeines**

Der Fundamenterder ist ein leitfähiges Teil im Gebäudefundament, das im elektrischen Kontakt mit der Erde steht und über die Haupterdungsschiene mit der elektrischen Anlage verbunden wird. Somit ist der Fundamenterder Bestandteil der elektrischen Anlage gemäß der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV).

Der Fundamenterder dient dazu, eine Verbindung zur Erde herzustellen, die:

- für die Erfüllung von Schutzmaßnahmen in der elektrischen Anlage geeignet ist;
- Erdfehlerströme und Schutzleiterströme zur Erde führen kann, ohne dass eine Gefahr durch thermische, thermomechanische oder elektromechanische Beanspruchungen und durch elektrischen Schlag, hervorgerufen durch diese Ströme, entsteht;
- wenn erforderlich, auch für Funktionsanforderungen geeignet ist.

Als Fundamenterder nach dieser Norm wird ein Erder bezeichnet, der im Beton eingebettet ist. Wird ein Betonfundament aus bautechnischen Gründen mit einem erhöhten Erdübergangswiderstand ausgeführt, so ist der Fundamenterder in Erde zu verlegen, er wird dann als Ringerder bezeichnet.

Eine Entscheidungshilfe zur Ausführung des Fundamenterders ist in Anhang B (informativ) enthalten.

4.2 Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene

Der Fundamenterder verbessert die Wirksamkeit des Schutzpotentialausgleichs.

Der Fundamenterder/Ringerder ist mit der Haupterdungsschiene zu verbinden.

Wird ein Ringerder außerhalb der Gebäudefundamente errichtet, ist ein zusätzlicher Funktionspotentialausgleichsleiter zur Potentialsteuerung innerhalb der Gebäudefundamente notwendig.

4.3 Funktionspotentialausgleich

4.3.1 EMV-Anforderungen

Der Fundamenterder in Verbindung mit dem zusätzlichen Funktionspotentialausgleichsleiter bildet die Grundlage des Funktionspotentialausgleichs entsprechend EMV-Anforderungen.

4.3.2 Blitzschutzsysteme

Bei Gebäuden, für die ein Blitzschutzsystem vorgesehen ist, sind zusätzliche Maßnahmen entsprechend der Normenreihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305) anzuwenden.

5 Ausführung

5.1 Allgemeines

Der Fundamenterder/Ringerder ist als geschlossener Ring auszuführen. Bei größeren Gebäuden ist der Fundamenterder/Ringerder durch Querverbindungen zu vermaschen. Die Maschenweite von 20 m × 20 m darf nicht überschritten werden. Wird der Fundamenterder/Ringerder gleichzeitig für ein Blitzschutzsystem nach der Normenreihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305) verwendet, sind gegebenenfalls auch geringere Maschenweiten gefordert. Für Gebäude mit besonderen Anforderungen, z. B. Gebäude mit informationstechnischen Systemen, sind weitere Maßnahmen, z. B. nach DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310) zu berücksichtigen. Für Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV ist zudem DIN EN 50522 (VDE 0101-2) und DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) zu beachten.

ANMERKUNG 1 Bei Bauwerksabdichtungen, wie z. B. einer schwarzen oder weißen Wanne oder bei Perimeterdämmung, ist die Erdfähigkeit des Erders beeinträchtigt. Ausführungen siehe 5.7.

Bezüglich des Korrosionsschutzes von Erdern ist DIN VDE 0151 (VDE 0151) zu beachten.

ANMERKUNG 2 Definition der Maschenweite siehe Anhang B.

5.2 Fundamenterder

Der Fundamenterder ist in den Fundamenten der Außenwände des Gebäudes oder in der Fundamentplatte entsprechend anzuordnen (siehe Bilder 1, 2 und 3).

Der Fundamenterder ist so anzuordnen, dass er allseitig mit min. 5 cm Beton umschlossen ist.

Bei Verwendung von Bandmaterial in unbewehrten Fundamenten sollte dieser hochkant eingelegt werden um eine allseitige Umhüllung mit Beton sicherzustellen.

Bei bewehrten Fundamenten und maschineller Verdichtung (z. B. mittels Innenrüttler) des Betons, kann der Bandstahl auch flach montiert werden.

Der Fundamenterder darf nicht über Bewegungsfugen geführt werden. Bei betonierten Wänden kann er an diesen Stellen durch Anschlusssteile in der senkrechten Wand herausgeführt werden. Sind die Wände gemauert, können Anschlussfahnen aus der Wand herausgeführt werden. Die Anschlusssteile sind mit flexiblen Überbrückungsbändern oder Erdungsleitern aus Kupfer oder Aluminium mit einem Querschnitt von mindestens 50 mm² miteinander zu verbinden. Die Verbindungsstellen müssen jederzeit kontrollierbar sein (siehe Bild 4).

5.3 Ringerder

Der Ringerder ist außerhalb der Fundamente erdfühlig zu installieren.

Um einen konstanten, niedrigen Erdausbreitungswiderstand zu erzielen, muss der Ringerder im durchfeuchten, frostfreien Bereich außerhalb des Fundaments erdfühlig angeordnet werden.

ANMERKUNG Dies ist z. B. bei großen Dachüberständen besonders zu berücksichtigen.

Montagebeispiele:

- seitlich im Arbeitsraum der Baugrube, ggf. unterhalb einer Drainageschicht (siehe Bild 5 a), oder
- unterhalb des Fundaments im Bereich der Außenwände (siehe Bild 5b) oder
- außerhalb einer Frostschutzschürze (siehe Bild 5c).

5.4 Unbewehrte Fundamente/Faserbeton

Die Anordnung des Fundamenterders in unbewehrtem Fundament oder bei einem Fundament aus Faserbeton erfolgt nach Bild 6. Zur Lagefixierung vor und während des Betonierens sind Abstandhalter (siehe Bild 7) zu verwenden.

Kann eine allseitige Umhüllung mit Beton von mindestens 5 cm nicht sichergestellt werden, z. B. auf Grund der Einbringtechnik des Betons, ist ein Ringerder nach 5.3 zu errichten.

5.5 Bewehrte Fundamente

Die Anordnung des Fundamenterders in bewehrtem Fundament erfolgt nach Bild 8. Der Fundamenterder ist mit der Bewehrung in Abständen von höchstens 2 m dauerhaft elektrisch leitend zu verbinden. Als Verbindungen sind Schweiß-, Schraub- oder Klemmverbindungen anzuwenden (siehe 5.9).

5.6 Einzelfundamente

Bauwerke mit Einzelfundamenten z. B. für Stützen, sind mit einem Fundamenterder, dessen Länge in jedem Fundament mindestens 2,5 m betragen muss, zu versehen.

Die Einzelfundamente sind miteinander elektrisch leitend zu verbinden um den Potentialausgleich zwischen den Einzelfundamenten zu erreichen. Die Korrosionsbeständigkeit der Verbindungsleitungen ist sicherzustellen.

Ist aus bautechnischen Gründen ein erhöhter Erdübergangswiderstand (siehe 5.7) zu erwarten, ist ein Ringerder nach 5.3 auszuführen.

5.7 Fundamente mit erhöhtem Erdübergangswiderstand

5.7.1 Allgemeines

Ist die notwendige Erdfähigkeit des Erders im Fundament nicht gegeben, z. B. durch die Verwendung von:

- wasserundurchlässigen Beton nach DIN EN 206 und DIN 1045-2 (weiße Wanne), siehe Bild 9;
- Bitumenabdichtungen (schwarze Wanne) z. B. Bitumenbahnen, kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung (KMB), siehe Bild 10;
- schlagzähen Kunststoffbahnen;
- Wärmedämmung (Perimeterdämmung) auf der Unterseite und Seitenwänden der Fundamente, siehe Bild 11;
- zusätzlich eingebrachten, kapillarbrechenden, schlecht elektrisch leitenden Bodenschichten z. B. aus Recyclingmaterial,

ist ein Ringerder zu installieren.

5.7.2 Kombinierte Potentialausgleichsanlage (CBN) (en: common bonding network)

Zur Reduzierung elektromagnetischer Störungen ist eine kombinierte Potentialausgleichsanlage nach DIN VDE 0100-444 (VDE 0100-444) zu errichten. Dazu ist zusätzlich zum Ringerder ein Funktionspotentialausgleichsleiter aus Rund- oder Bandmaterial im bewehrten Fundament entlang der Außenwände vorzusehen. Der Funktionspotentialausgleichsleiter ist mit der Bewehrung in Abständen von höchstens 2 m dauerhaft elektrisch leitend zu verbinden und weist eine Maschenweite von $\leq 20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ auf. Weitere Ausführungsbedingungen nach 5.2 sind zu beachten.

Folgende Verbindungen sind herzustellen:

- zum Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410);
- zum Ringerder mindestens alle 20 m des Gebäudeumfangs;
- zum Blitzschutzsystem, je Ableitung;
- zu weiteren metallisch leitfähigen Teilen zum Zwecke des Funktionspotentialausgleiches.

Zusätzliche Maßnahmen können nach DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310) und DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4) erforderlich sein.

5.8 Anschlusssteile

Zur Verbindung der Erdungsanlage mit Anlagenteilen sind Anschlusssteile notwendig. Dies sind z. B. Verbindungen zu:

- der Haupterdungsschiene für den Schutzpotentialausgleich;
- den zusätzlichen Potentialausgleichsschienen;
- den Ableitungen eines Blitzschutzsystems;
- sonstigen Konstruktionsteilen aus Metall.

Die Anschlusssteile für den Anschluss an die Haupterdungsschiene nach DIN VDE 0618-1 (VDE 0618-1) zum Schutzpotentialausgleich ist in der Nähe des elektrischen Netz-/Hausanschlusses anzuordnen. Weitere Anschlusssteile sind an erforderlichen Stellen, z. B. in Technikräumen, Aufzugsschächten, zu errichten. Anschlusssteile sind im Grundrissplan einzutragen und zu vermaßen. Beispiele von Anschlusssteilen siehe Bild 14.

Anschlussfahnen sollten von der Eintrittsstelle in den Raum eine Länge von mindestens 1,5 m haben. Die Anschlussfahnen sind während der Bauphase zum Schutz auffällig zu kennzeichnen.

Soll der Fundamenterder als Teil des Blitzschutzsystems verwendet werden, so sind zusätzliche Anschlusssteile zum Anschluss der Ableitungen nach außen zu führen. Für die Anzahl und die Ausführung dieser Anschlusssteile gilt DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3).

Es ist sicherzustellen, dass alle Anschlusssteile untereinander und an Fundamenterder/Ringerder bzw. Potentialausgleichsleiter einen niederohmigen Durchgangswiderstand von $\leq 0,2 \Omega$ haben.

Anschlusssteile, die durch Abdichtungen des Gebäudes hindurchgeführt werden, müssen DIN EN 62561-5 (VDE 0185-561-5) entsprechen. Bei der Ausführung ist DIN 18195-9³⁾ zu berücksichtigen.

3) Zukünftig in DIN 18533 geregelt zz. in Bearbeitung.

5.9 Verbindungen

Teile eines Fundamenterders sind durch Schweiß-, Schraub- oder Klemmverbindung elektrisch leitend und mechanisch fest zu verbinden. Schweißverbindungen mit der Bewehrung sind nach DIN EN ISO 17660 in Verbindung mit DIN EN ISO 4063 herzustellen. Schweißverbindungen sind nur in Abstimmung mit dem Bauingenieur zulässig. Jede Schweißverbindung sollte über eine Länge von mindestens 50 mm zusammengeschweißt werden.

Wird der Fundamenterder/Ringerder als Teil des Blitzschutzsystems verwendet, sind Verbindungsbauteile nach DIN EN 62561-1 (VDE 0185-561-1) zu verwenden.

Wird der Beton maschinell verdichtet (z. B. mittels Innenrüttler), dürfen als Klemmverbindung keine Keilverbinder verwendet werden.

6 Werkstoffe

6.1 Werkstoffe für Fundamenterder/Funktionspotentialausgleichsleiter

Für Fundamenterder/Funktionspotentialausgleichsleiter ist

- Rundmaterial mit mindestens 10 mm Durchmesser oder
- Bandmaterial mit den Maßen von mindestens 30 mm × 3,5 mm zu verwenden.

Als Erderwerkstoff dürfen blanker oder verzinkter Stahl verwendet werden.

Bei besonderen Anforderungen dürfen nichtrostender Stahl sowie Kupferwerkstoffe verwendet werden. Bei Verwendung unterschiedlicher Werkstoffe (insbesondere auch Verbindungen zwischen Fundamenterder und Baustahl) in einer Erdungsanlage muss deren elektrochemische Korrosion berücksichtigt werden.

Bei Gebäuden z. B. mit integrierten Transformatorenstationen sind besondere Bedingungen nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) und DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) zu beachten.

Bei der Verwendung des Fundamenterders als Teil des Blitzschutzsystems sind Werkstoffe für Leitungen nach DIN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2) zu berücksichtigen.

6.2 Werkstoffe für Ringerder

Für Ringerder sind

- Rundstahl mit mindestens 10 mm Durchmesser oder
- Bandstahl mit den Maßen von mindestens 30 mm × 3,5 mm oder
- Kupferseile (blank oder verzinkt), mehrdrähtig, mit einem Mindestquerschnitt von 50 mm²

zu verwenden.

Rund- und Bandstähle müssen dauerhaft korrosionsbeständig sein, z. B. nichtrostender Stahl mit der Zusammensetzung Chrom > 16 %, Nickel > 5 %, Molybdän > 2 %, Kohlenstoff < 0,08 %, zum Beispiel Werkstoffnummer 1.4571. Feuerverzinktes Material ist nicht zulässig.

Bei Gebäuden, z. B. mit integrierten Transformatorenstationen, sind besondere Bedingungen nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2) und DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) zu beachten.

Bei der Verwendung des Ringerders als Teil des Blitzschutzsystems sind Werkstoffe für Leitungen nach DIN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2) zu berücksichtigen.

6.3 Werkstoffe für Anschlussteile und Verbinder an Fundamenterder

Anschlussfahnen und Anschlussplatten sind aus dauerhaft korrosionsbeständigen Materialien auszuführen.

Anschlussfahnen sind aus

- Rundstahl mit mindestens 10 mm Durchmesser, oder
- Bandstahl mit den Maßen von mindestens 30 mm × 3,5 mm,
- Kupferkabel NYY mit einem Mindestquerschnitt von 50 mm²,
- Kupferseile (blank oder verzinkt), mehrdrähtig, mit einem Mindestquerschnitt von 50mm²

herzustellen.

Rund- und Bandstähle müssen dauerhaft korrosionsbeständig sein, z. B. nichtrostender Stahl mit der Zusammensetzung Chrom > 16 %, Nickel > 5 %, Molybdän > 2 %, Kohlenstoff < 0,08 %, zum Beispiel Werkstoffnummer 1.4571. Feuerverzinktes Material ist nicht zulässig.

Anschlussplatten können z. B. Erdungsfestpunkte mit Metallteilen aus Stahl und Innengewinde (mindestens M10 × 1,5) sein.

Verbinder aus Stahl, die allseitig mindestens von 5 cm Beton umhüllt sind, können verzinkt oder auch unverzinkt sein.

Bei Verwendung des Fundamenterders für Blitzschutzsysteme müssen die Verbinder der DIN EN 62561-1 (VDE 0185-561-1) entsprechen.

6.4 Werkstoffe für Anschlussteile und Verbinder an Ringerder

Für Anschlussteile ist

- Rundstahl mit mindestens 10 mm Durchmesser oder
- Bandstahl mit den Maßen von mindestens 30 mm × 3,5 mm zu verwenden.
- Kupferseile (blank oder verzinkt), mehrdrähtig, mit einem Mindestquerschnitt von 50mm²

Rund- und Bandstähle müssen dauerhaft korrosionsbeständig sein, z. B. nichtrostender Stahl mit der Zusammensetzung Chrom > 16 %, Nickel > 5 %, Molybdän > 2 %, Kohlenstoff < 0,08 %, zum Beispiel Werkstoffnummer 1.4571 oder feuerverzinkte Stähle mit dauerhaft beständiger Kunststoffummantelung. Feuerverzinktes Material ist nicht zulässig.

Verbindungen im Erdreich müssen an der Verbindungsstelle mit einer Korrosionsschutzbinde geschützt werden.

Bei Verwendung des Ringerders für Blitzschutzsysteme müssen die Verbinder der DIN EN 62561-1 (VDE 0185-561-1) entsprechen.

7 Dokumentation und Durchgangsmessung

7.1 Allgemeines

Vor dem Einbringen des Betons ist durch eine Elektrofachkraft oder Blitzschutzfachkraft eine Dokumentation nach 7.2 zu erstellen und eine Durchgangsmessung nach 7.3 durchzuführen.

7.2 Dokumentation

Die Dokumentation muss enthalten:

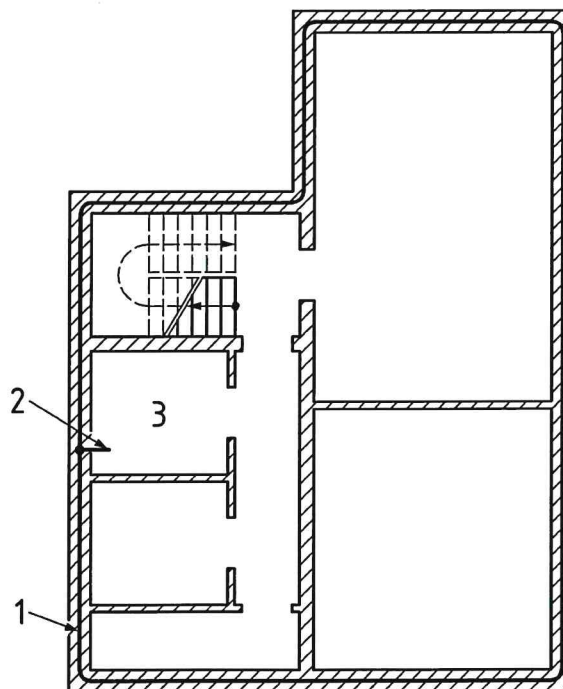
- Ausführungspläne des Fundamenterders oder des Ringerders einschließlich des Funktionspotentialausgleichsleiters;
- aussagekräftige Fotografien der Gesamterdungsanlage;
- eindeutig zuordnungsbar Detailaufnahmen von Verbindungsstellen z. B. zu Haupterdungsschienen, Anschlussstellen der Blitzschutzanlage;
- Ergebnisse der Durchgangsmessung nach 7.3.

Ein Beispiel für die Dokumentation der Erdungsanlage ist im Anhang A (informativ) enthalten.

7.3 Durchgangsmessung

Die Durchgangsmessung zwischen dem Anschlussstück für die Haupterdungsschiene und allen anderen Anschlussstellen muss einen Widerstandswert nach 5.8 von $\leq 0,2 \Omega$ aufweisen. Es sind Messeinrichtungen nach DIN EN 61557-4 (VDE 0413-4) zu verwenden. Die Durchgangsmessung hat vor dem Einbringen des Betons zu erfolgen.

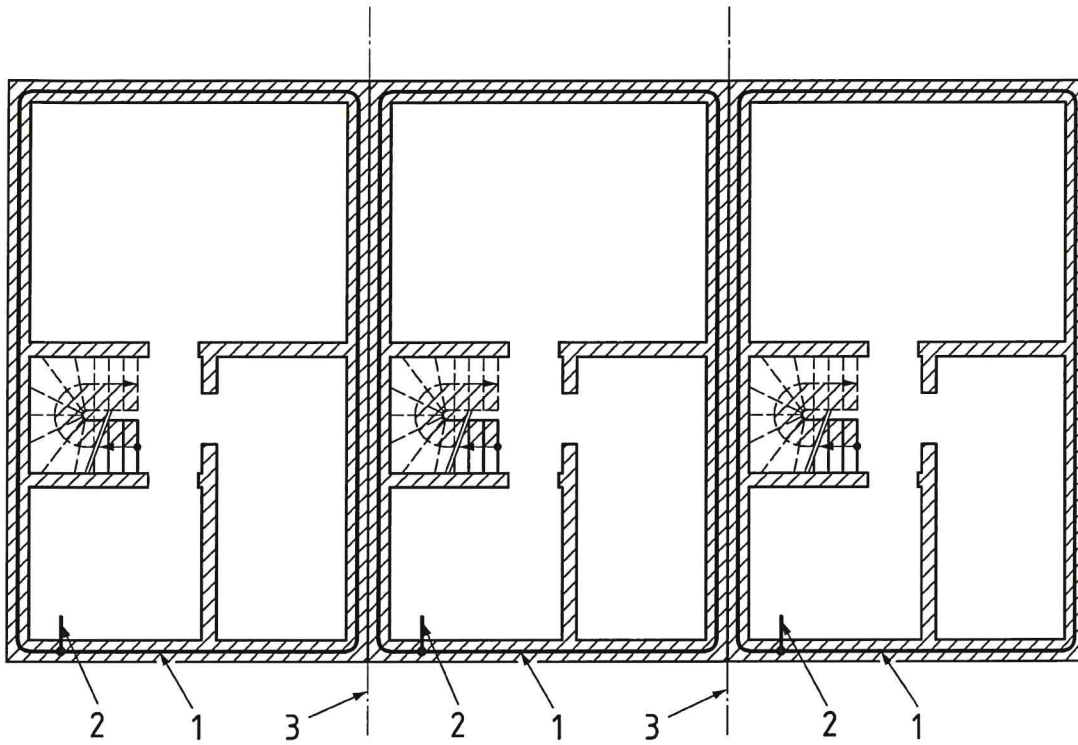
ANMERKUNG Der Messstrom beträgt nach DIN EN 61557-4 (VDE 0413-4) innerhalb des minimalen Messbereichs 0,2 A.



Legende

- 1 Fundamenterde
- 2 Anschlussstück (Anschluss-Fahne/-Platte)
- 3 Stelle des Hausanschlusses

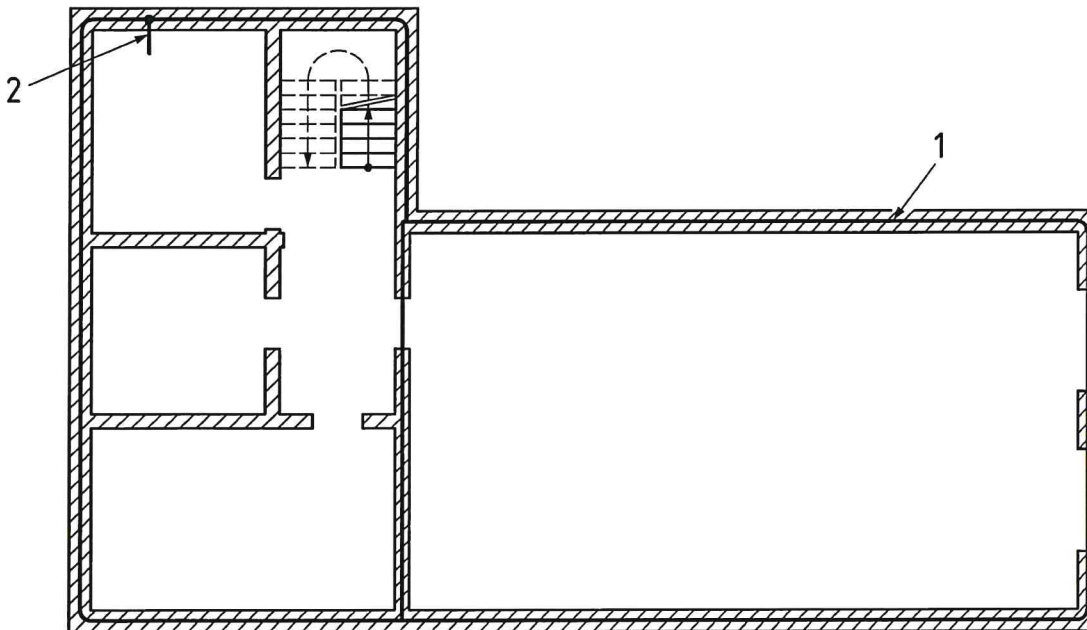
Bild 1 — Beispiel für die Anordnung des Fundamenterders im freistehenden Gebäude



Legende

- 1 Fundamenterder
- 2 Anschlusssteil (Anschluss-Fahne/-Platte)
- 3 Grundstücksgrenze

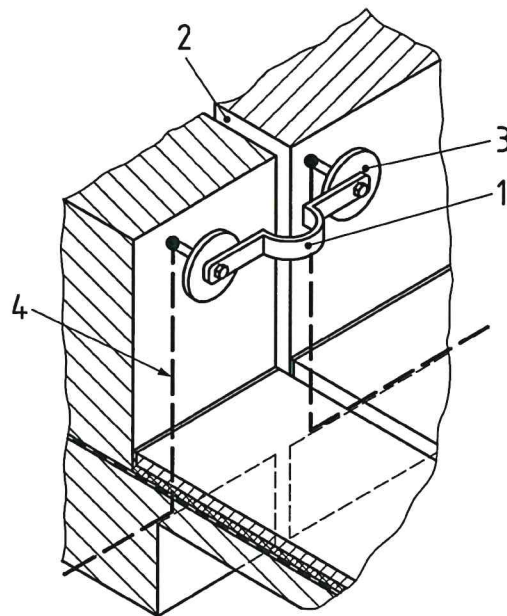
Bild 2 — Beispiel für die Anordnung des Fundamenterders in Reihenhäusern



Legende

- 1 Fundamenterder (Maschenweite max. 20 m × 20 m)
- 2 Anschlusssteil (Anschluss-Fahne/-Platte)

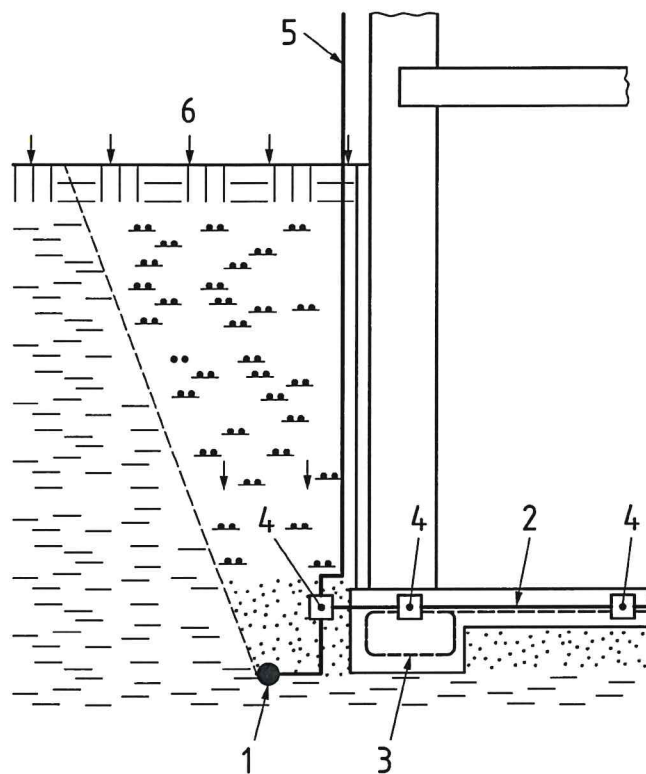
Bild 3 — Beispiel für die Anordnung des Fundamenterders bei einem größeren Gebäude



Legende

- 1 Dehnungsband, 50 mm² Cu/Al
- 2 Bewegungsfuge
- 3 Anschlussplatte/Erdungsfestpunkt
- 4 Rundstahl, 10 mm oder Bandstahl, 30 mm × 3,5 mm

Bild 4 — Beispiel für die Überbrückung von Bewegungsfugen mit Anschlussplatten (Erdungsfestpunkten) und flexiblen Erdungsleitungen im Inneren von Bauwerken

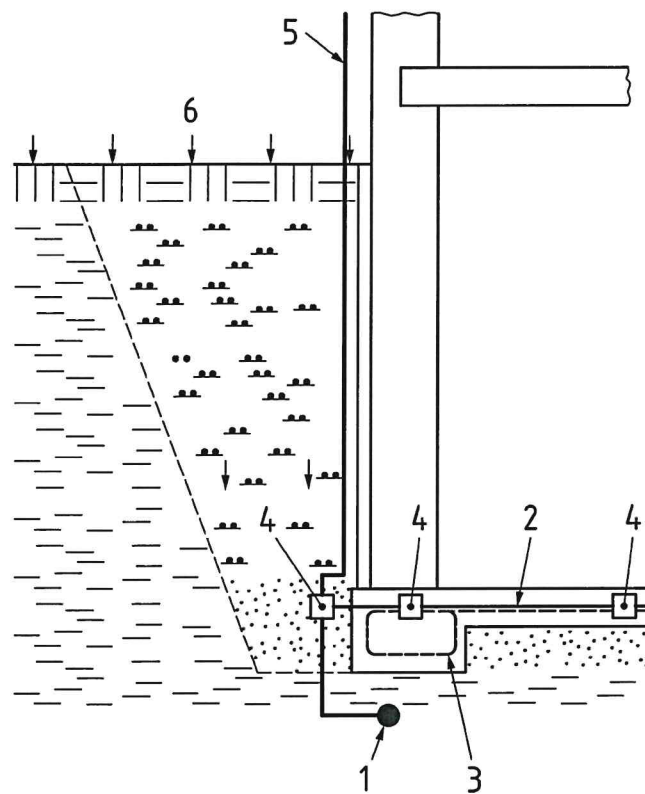


Legende

- 1 Ringerder, im erdfülligen Bereich
- 2 Funktionspotentialausgleichsleiter, ≤ 2 m mit der Bewehrung verbunden
- 3 Bewehrung
- 4 Verbindungsklemme
- 5 Anschlusssteil für Blitzschutzsystem
- 6 Niederschlag

a) Lage des Ringerders im Arbeitsraum der Baugrube, ggf. unter einer Drainageschicht

Bild 5 — Beispiele für die Anordnung des Ringerders (1 von 3)

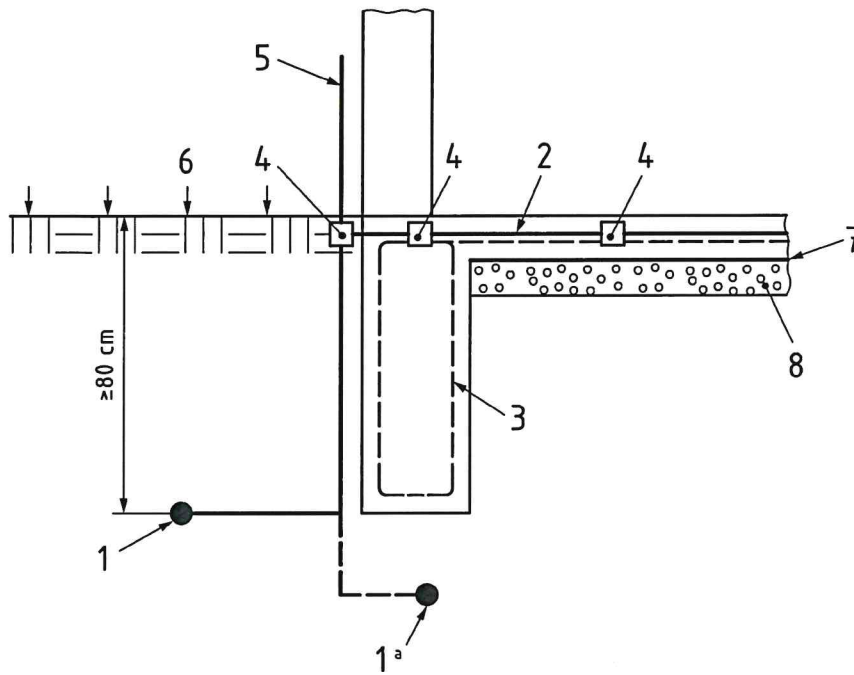


Legende

- 1 Ringerder, im erdfühlihen Bereich
- 2 Funktionspotentialausgleichsleiter, ≤ 2 m mit der Bewehrung verbunden
- 3 Bewehrung
- 4 Verbindungsklemme
- 5 Anlussteil für Blitzschutzsystem
- 6 Niederschlag

b) Lage des Ringeders unterhalb des Fundaments im Bereich der Außenwände

Bild 5 — Beispiele für die Anordnung des Ringeders (2 von 3)

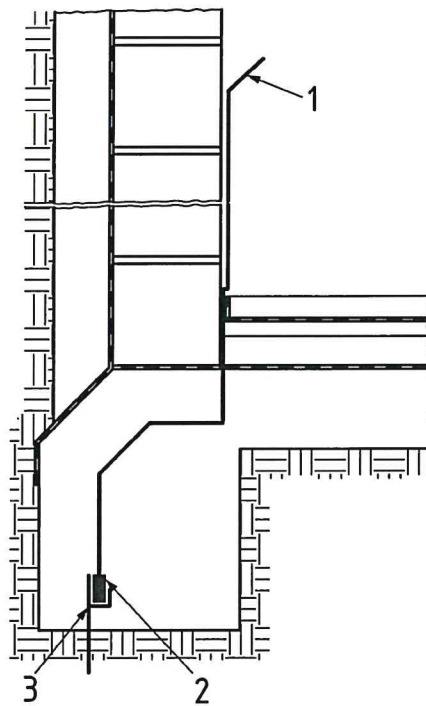


Legende

- 1 Ringerder, im erdfühlihen Bereich
- 1a alternative Lage des Ringerders
- 2 Funktionspotentialausgleichsleiter, ≤ 2 m mit der Bewehrung verbunden
- 3 Bewehrung
- 4 Verbindungsklemme
- 5 Anlussteil für Blitzschutzsystem
- 6 Niederschlag
- 7 PE-Folie
- 8 (Kiesschüttung) Sauberkeitsschicht

c) Lage des Ringerders bei Fundamentplatte mit Frostschrürze aus WU-Beton

Bild 5 — Beispiele für die Anordnung des Ringerders (3 von 3)



Legende

- 1 Anschlussfahne
- 2 Fundamenterder, mind. 5 cm Betonüberdeckung
- 3 Abstandhalter

Bild 6 — Beispiel für die Anordnung des Fundamenterders in unbewehrtem Fundament

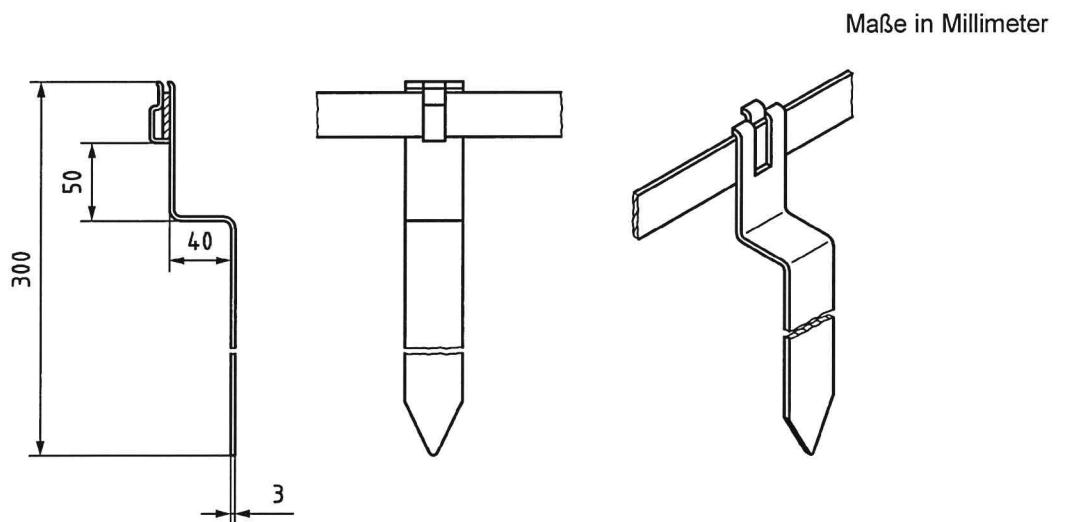
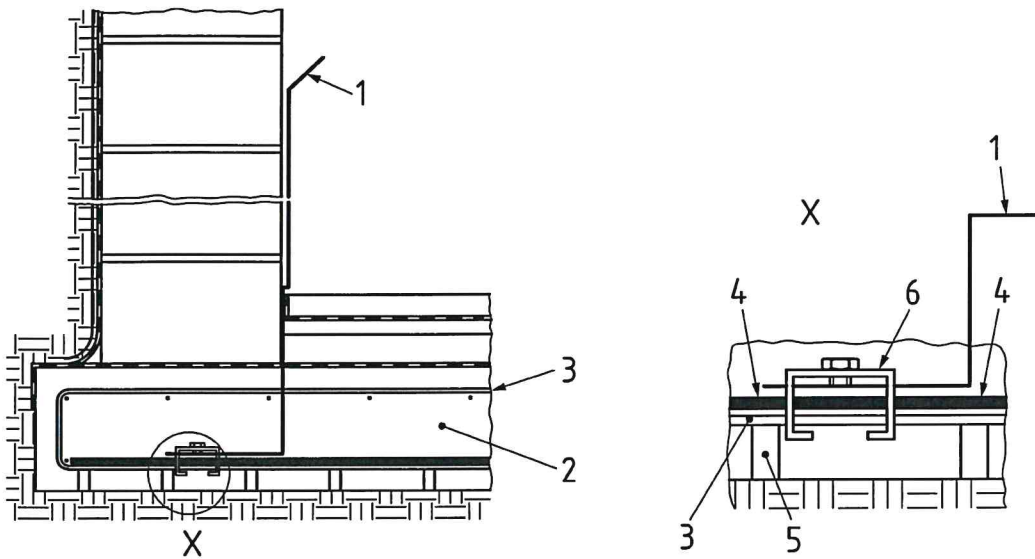


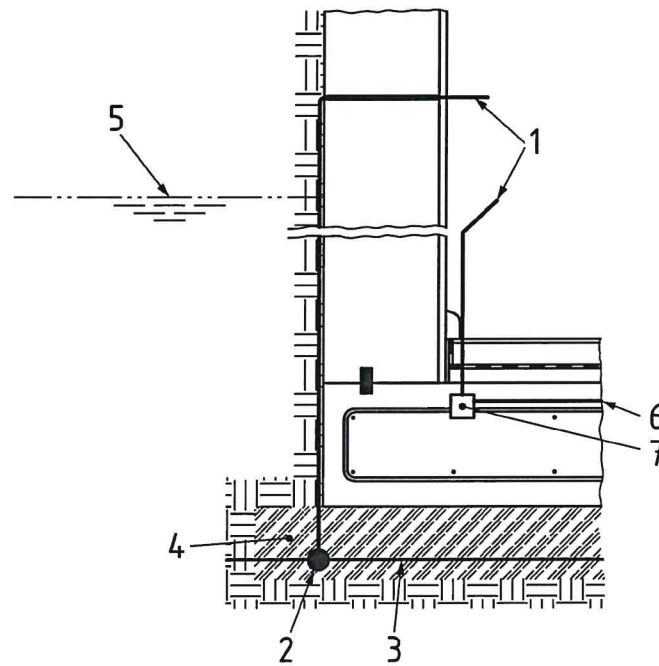
Bild 7 — Beispiel eines Abstandhalters für Fundamenterder



Legende

- 1 Anschlussfahne
- 2 Fundamentplatte
- 3 Bewehrung
- 4 Fundamenterder im Abstand von 2 m mit der Bewehrung verkleben oder verschweißen
- 5 Abstandhalter für die Bewehrung
- 6 Verbindungsklemme

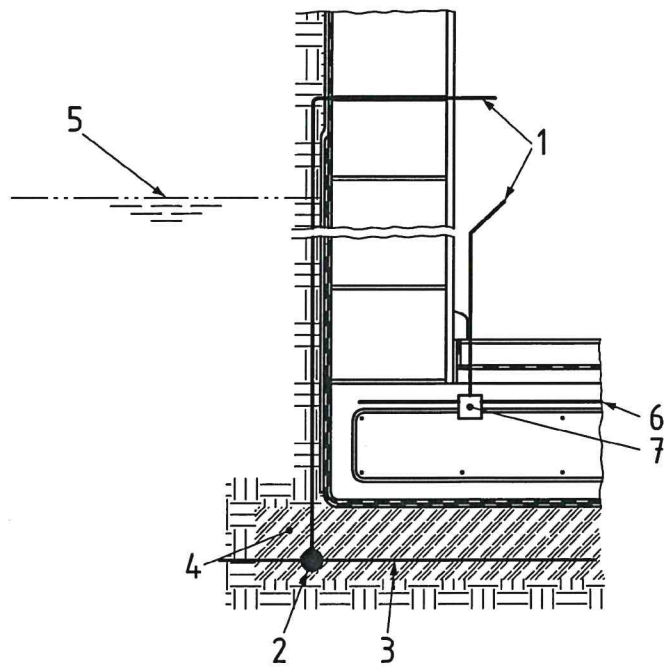
Bild 8 — Beispiel für die Anordnung des Fundamenterders in bewehrtem Fundament



Legende

- 1 Anschlussfahne
- 2 Anschluss an Ringerder
- 3 Ringerder
- 4 Sauberkeitsschicht
- 5 Bemessungswasserstand
- 6 Funktionspotentialausgleicheiter, ≤ 2 m mit der Bewehrung verbunden
- 7 Verbindung zur Bewehrung

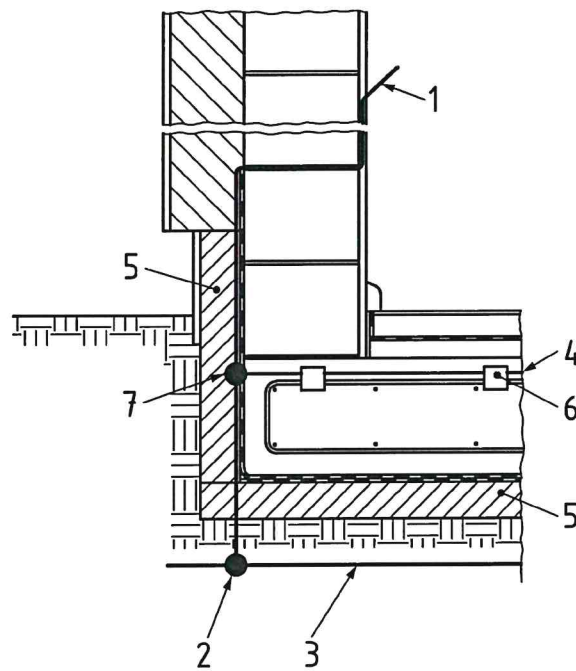
Bild 9 — Beispiel für die Anordnung des Ringerders bei wasserundurchlässigem Beton (weiße Wanne) in bewehrtem Fundament



Legende

- 1 Anschlussfahne
- 2 Anschluss an Ringerder
- 3 Ringerder
- 4 Sauberkeitsschicht
- 5 Bemessungswasserstand
- 6 Funktionspotentialausgleichsleiter, ≤ 2 m mit der Bewehrung verbunden
- 7 Verbindung zur Bewehrung

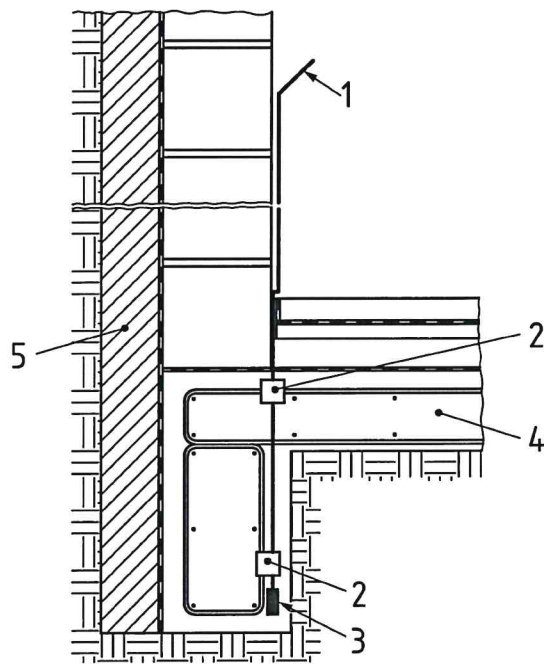
Bild 10 — Beispiel für die Anordnung des Ringerders bei Bitumenabdichtung (schwarze Wanne) in bewehrtem Fundament



Legende

- 1 Anschlussfahne
- 2 Verbindung zum Ringerder
- 3 Bodenplatte mit Bewehrung
- 4 Funktionspotentialausgleichsleiter, ≤ 2 m mit der Bewehrung verbunden
- 5 Wärmedämmung (Perimeterdämmung)
- 6 Verbindung zur Bewehrung
- 7 Verbindung Ringerder/Potentialausgleichsleiter

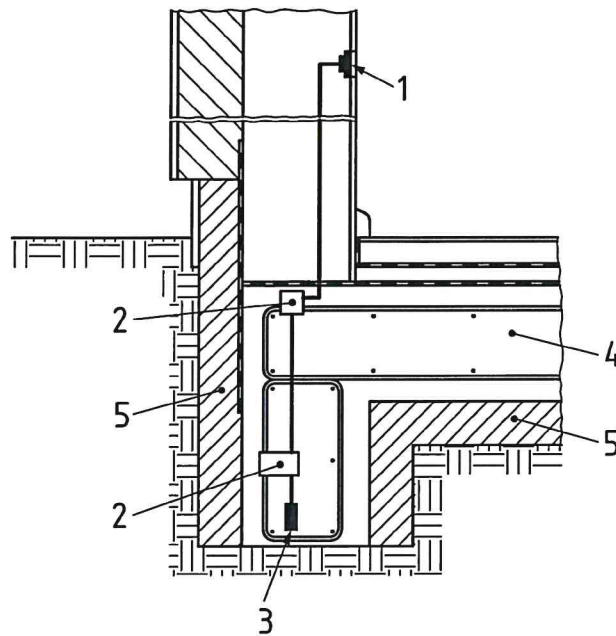
Bild 11 — Beispiel für die Anordnung des Ringerders bei Wärmedämmung (Perimeterdämmung) seitlich und unterhalb der Fundamentplatte in bewehrtem Fundament



Legende

- 1 Anschlussfahne
- 2 Verbindung zur Bewehrung
- 3 Fundamenterder
- 4 Bodenplatte mit Bewehrung
- 5 Wärmedämmung (Perimeterdämmung)

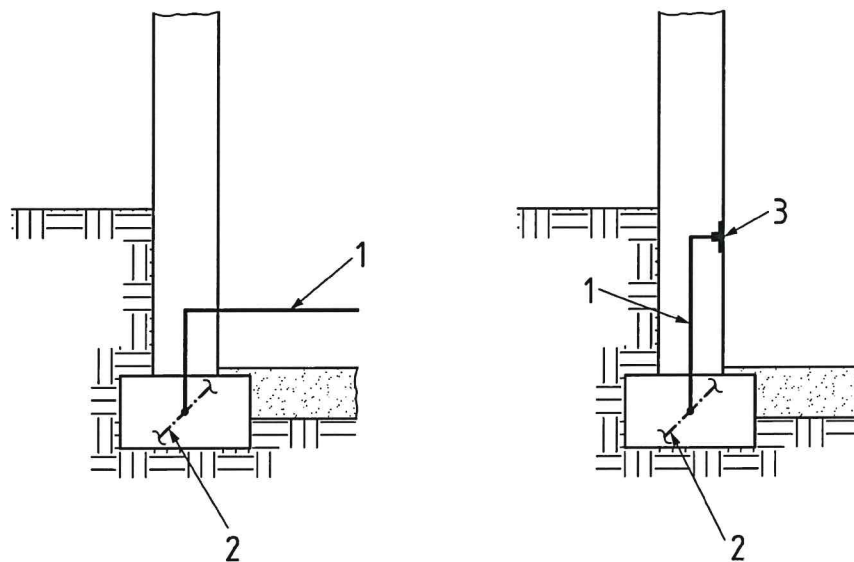
Bild 12 — Beispiel für die Anordnung des Ringerders bei einseitiger Anordnung der Wärmedämmung (Perimeterdämmung) in bewehrtem Fundament



Legende

- 1 Anschlussplatte (Erdungsfestpunkt)
- 2 Verbindung zur Bewehrung
- 3 Fundamenterder
- 4 Bodenplatte
- 5 Wärmedämmung (Perimeterdämmung)

Bild 13 — Beispiel für die Anordnung des Ringerders bei beidseitiger Anordnung der Wärmedämmung (Perimeterdämmung) in bewehrtem Fundament



Legende

- 1 Anschlussfahne
- 2 Fundamenterder
- 3 Anschlussplatte (Erdungsfestpunkt)

Bild 14 — Beispiele für Anschlusssteile (Anschlussfahnen oder Anschlussplatte [Erdungsfestpunkte]) nach innen

Anhang A (informativ)

Formblatt für die Dokumentation des Fundamenterders

Dem Anwender dieses Formblattes ist unbeschadet der Rechte des DIN an der Gesamtheit des Dokumentes die Vervielfältigung des Formblattes gestattet.

Dokumentation des Fundamenterders nach DIN 18014 (Seite 1)

Bericht-Nr.:	Datum der Prüfung:	Name des Erstellers:	
Angaben zum Gebäude	Straße:		
	PLZ, Ort:		
	Nutzung:		
	Bauart:		
	Art des Fundamentes:		
Angaben zum Planer	Name:		
	Straße:		
	PLZ, Ort:		
Angaben zum Errichter	<input type="checkbox"/> Elektro-Fachkraft	<input type="checkbox"/> Blitzschutz-Fachkraft	<input type="checkbox"/> Bauunternehmen unter Aufsicht einer Elektro-/Blitzschutzfachkraft
	Firma, Name:		
	Straße:		
	PLZ, Ort:		
Zweck	<input type="checkbox"/> Schutzerdung für elektrische Sicherheit		
	<input type="checkbox"/> Funktionserdung für		
Angaben zur Ausführung	<input type="checkbox"/> Fundamenterder	<input type="checkbox"/> Stahl blank	<input type="checkbox"/> Stahl verzinkt
	<input type="checkbox"/> Ringerder	<input type="checkbox"/> nichtrostender Stahl	
		<input type="checkbox"/> Kupfer	
	<input type="checkbox"/> Rundmaterial	<input type="checkbox"/> Bandmaterial	<input type="checkbox"/>
	Anschlussteile innen	<input type="checkbox"/> Stahl verzinkt mit Kunststoffummantelung <input type="checkbox"/> nichtrostender Stahl, <input type="checkbox"/> Anschlussplatte (Erdungsfestpunkt) <input type="checkbox"/> Kupferseil <input type="checkbox"/> Kupferkabel NYY	
Anschlussteile außen	<input type="checkbox"/> Stahl verzinkt mit Kunststoffummantelung <input type="checkbox"/> nichtrostender Stahl, Werkstoff-Nr.: <input type="checkbox"/> Anschlussplatte (Erdungsfestpunkt) <input type="checkbox"/> Kupferseil		

Anhang B
(informativ)

Entscheidungshilfe zur Ausführung des Fundamenterrders

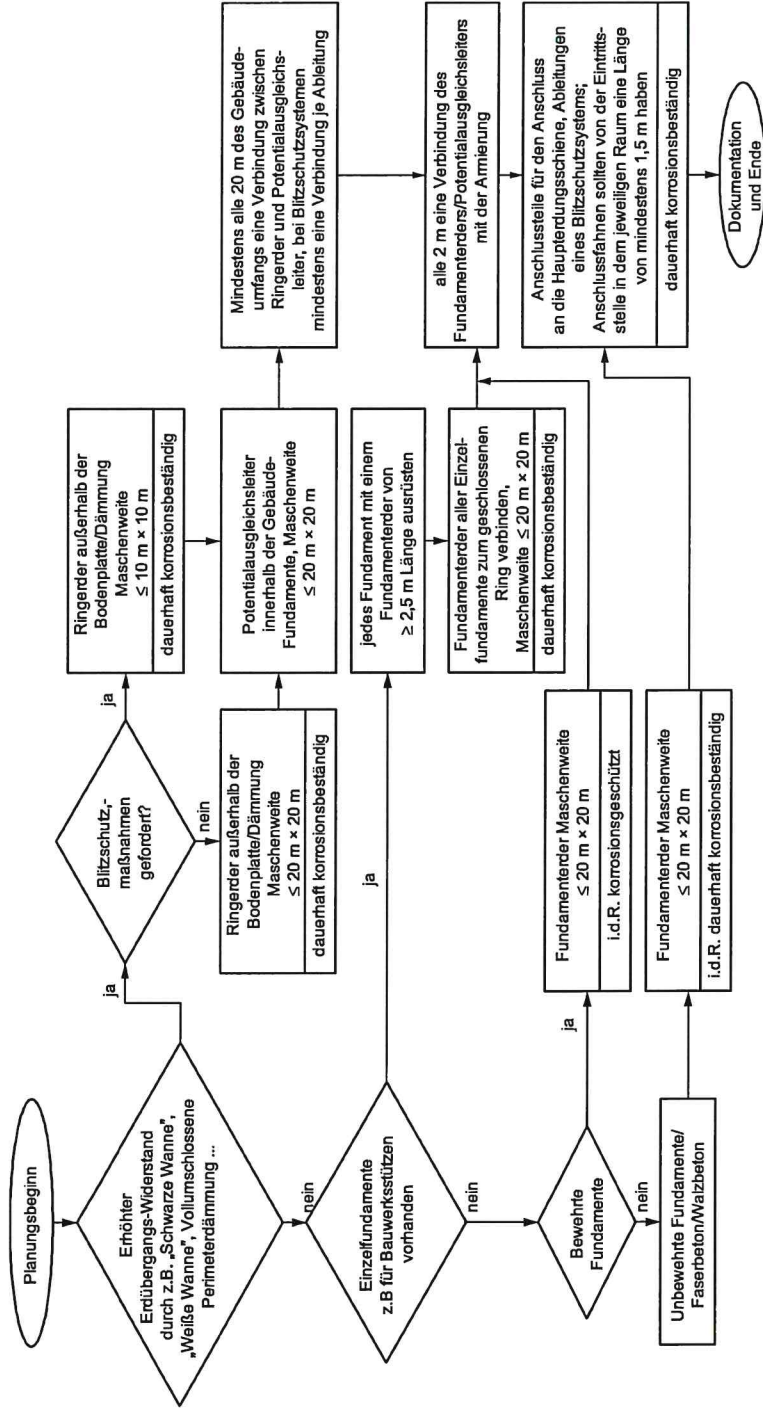


Bild B.1 — Entscheidungshilfe zur Ausführung des Fundamenterrders

Literaturhinweise

DAfStb-Richtlinie — Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)