



ÖVE/ÖNORM

E 8014-2

Ausgabe: 2006-08-01

Auch Normengruppe 330

Ersatz für ÖNORM E 2790:1991

ICS 29.020;
91.120.40;
91.140.50

Errichtung von Erdungsanlagen für elektrische Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V Teil 2: Fundamentender

Erection of earthing installations for electrical installations with rated voltages up to AC 1000 V and DC 1500 V – Part 2: Earth electrodes in the foundation of buildings

Erection d'installations de mise à la terre pour installations à courant fort jusqu'à AC 1000 V et DC 1500 V – Partie 2: Prises de terre installées dans les fondations des bâtiments

Dieses Dokument hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971.

Fortsetzung
ÖVE/ÖNORM E 8014-2 Seiten 2 bis 10

Medieninhaber und Hersteller: Österreichischer Verband für Elektrotechnik, 1010 Wien
Österreichisches Normungsinstitut, 1020 Wien
Copyright © ÖVE/ON - 2006. Alle Rechte vorbehalten;
Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung des ÖVE/ON gestattet!
Verkauf von in- und ausländischen Normen und technischen Regelwerken durch:
Österreichisches Normungsinstitut (ON), Heinestraße 38, 1020 Wien
Tel.: (+43 1) 213 00-805, Fax: (+43 1) 213 00-818, E-Mail: sales@on-norm.at,
Internet: <http://www.on-norm.at>
Alle Regelwerke für die Elektrotechnik auch erhältlich bei: Österreichischer Verband für Elektrotechnik (ÖVE), Eschenbachgasse 9, 1010 Wien, Telefon: (+43 1) 587 63 73, Telefax: (+43 1) 586 74 08, E-Mail: verkauf@ove.at, Internet: <http://www.ove.at>

Fach(normen)ausschuss
FA/FNA E
Elektrische
Niederspannungsanlagen

Preisgruppe 7

Nationales Vorwort

Auf Grund der Vereinbarung zwischen dem ÖVE und dem Österreichischem Normungsinstitut werden alle elektrotechnischen Dokumente als „Doppelstatusdokumente“ veröffentlicht. Diese Dokumente haben daher sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971.

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Erläuterungen zum Ersatzvermerk

Die ÖVE/ÖNORM E 8014 Reihe ersetzt ÖNORM E 2790:1991. Da die zu ersetzende ÖNORM jedoch mit der ETV 2002/A1 verbindlich erklärt ist, kann die Zurückziehung dieser Bestimmung erst mit Erscheinen einer neuen ETV erfolgen.

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe	3
4 Ausführung	4
4.1 Allgemeines	4
4.2 Werkstoff	4
4.3 Anordnung in unbewehrtem Fundament	4
4.4 Anordnung in bewehrtem Fundament sowie bei Wannenabdichtungen	4
4.5 Verbindung der Teile von Fundamenterdern	5
4.6 Zuverlässig elektrisch leitende Verbindungen	5
4.7 Anschlussfahnen und Anschlussteile	5
5 Kontrolle und Dokumentation	5
6 Fundamenterderbeton	5
Anhang A (informativ): Ausführungsbeispiele	6
Anhang B (informativ): Literaturhinweise	10

Vorbemerkung

Die ÖVE/ÖNORM E 8014 Reihe besteht aus folgenden Teilen:

- | | |
|--------|--|
| Teil 1 | Allgemeine Anforderungen und Begriffe |
| Teil 2 | Fundamenterder |
| Teil 3 | Besonderheiten von Erdungsanlagen in Gebäuden mit speziellen EMV-Anforderungen der informationstechnischen Einrichtungen |

Die vorliegende ÖVE/ÖNORM ist das Ergebnis einer Überarbeitung und Anpassung von ÖNORM E 2790 „Elektroinstallationen – Erdungsanlagen – Fundamenterder“ an den neuesten Stand der Technik, wobei auch die normativen Verweisungen aktualisiert wurden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Anordnung und den Einbau von Fundamenterdern und ist gemeinsam mit ÖVE/ÖNORM E 8014-1 und ÖVE/ÖNORM E 8014-3 anzuwenden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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). Rechtsvorschriften sind immer in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

ÖNORM B 5432	Elektroinstallationen – Bauliche Vorkehrungen für Fundamenterder
ÖNORM E 2960-1	Blitzschutzanlagen – Klemm- und Befestigungsmaterial – Allgemeines, Laschen, Stützen, Dachdurchführungen, Kasten
ÖVE/ÖNORM E 8001-1	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen)
ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Teil 6-61: Prüfungen – Erstprüfungen
ÖVE/ÖNORM E 8001-6-63	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Teil 6-63: Prüfungen – Anlagenbuch und Prüfbefund
ÖVE/ÖNORM E 8014-1	Errichtung von Erdungsanlagen für elektrische Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Begriffe
ÖVE/ÖNORM E 8014-3	Errichtung von Erdungsanlagen für elektrische Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Teil 3: Besonderheiten von Erdungsanlagen in Gebäuden mit speziellen EMV-Anforderungen der informationstechnischen Einrichtungen
ÖVE/ÖNORM E 8049-1	Blitzschutz baulicher Anlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze
ÖVE/ÖNORM EN 50164-1	Blitzschutzbauteile – Teil 1: Anforderungen für Verbindungsbauteile
ÖVE/ÖNORM EN 50164-2	Blitzschutzbauteile – Teil 2: Anforderungen an Leitungen und Erder

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser ÖVE/ÖNORM gelten die Begriffe nach ÖVE/ÖNORM E 8001-1 und ÖVE/ÖNORM E 8014-1.

4 Ausführung

4.1 Allgemeines

4.1.1 Für die Verlegung des Fundamenterders werden die für den Bau notwendigen Aufgrabungen ausgenützt. Er ist so anzuordnen, dass er allseitig mindestens 5 cm mit Beton umhüllt ist.

4.1.2 Der Fundamenterder ist als geschlossener Ring auszuführen und in den Fundamenten der Außenwände des Gebäudes oder in der Fundamentplatte entsprechend anzuordnen (siehe Bild A.1). Sind Punkte innerhalb des Fundamentgrundrisses weiter als 5 m von den in den Fundamenten der Außenwände zu verlegenden Erdern entfernt, so sind weitere Verbindungen so einzulegen, dass dieses Maß nicht überschritten wird, sofern in den betreffenden Bereichen Fundamente bzw. Bodenplatten errichtet werden. Innerhalb des geschlossenen Ringes sind maximale Maschenweiten von 10 x 20 m zulässig (siehe Bild A.2).

ANMERKUNG:

Die Verbindungsleitungen können je nach baulicher Gestaltung des Gebäudes sowohl in Fundamenten, als auch in anderen Bauteilen (Bodenplatten) oder erforderlichenfalls in Erde eingebettet sein. Für die Führung in anderen Bauteilen braucht die Forderung nach Verlegung dieser Verbindungsleitung unter der Feuchtigkeitsisolierung gemäß 4.4.2 nicht erfüllt zu werden. Für in Erde zu verlegende Verbindungsleitungen ist ÖVE/ÖNORM E 8014-1:2006, Anhang A, zu beachten.

4.1.3 Wird der Fundamenterder über Bewegungsfugen geführt, ist er an diesen Stellen zu unterbrechen. Die Enden sind aus dem Fundament herauszuführen und als Bewegungsausgleich zu verbinden. Die Verbindungsstellen müssen jederzeit kontrollierbar sein (siehe Bild A.4).

4.1.4 Als Fundamenterder verwendetes Baustahlgitter ist so anzuordnen, dass es allseitig mindestens 5 cm mit Beton umhüllt ist.

4.1.5 Hinsichtlich der baulichen Maßnahmen (zB Ausführung und Eigenschaften des Betons für Fundamenterder) ist ÖNORM B 5432 anzuwenden.

4.2 Werkstoff

Als Werkstoff für Fundamenterder und Anschlussfahnen ist vorzugsweise Rundstahl (mindestens 10 mm Durchmesser), allenfalls auch Bandstahl (mindestens 30 mm x 3 mm) zu verwenden. Im Betonkörper dürfen blanker oder verzinkter Stahl und andere Materialien, außerhalb des Betonkörpers dürfen in Erde nur mindestens Edelstahl V4A, Kupfer oder elektrochemisch gleichwertiges Material verwendet werden.

Es wird empfohlen, eine vorhandene Bewehrung jedenfalls mit dem Fundamenterder zu verbinden. Unter bestimmten Bedingungen (siehe Abschnitt 4.5 und 4.6) dürfen Teile der Bewehrung auch als Teil des Fundamenterders verwendet werden.

4.3 Anordnung in unbewehrtem Fundament

Das für den Fundamenterder verwendete Rund- oder Bandstahlmaterial ist so zu verlegen, dass es nach Einbringen des Fundamenterderbetons allseitig mindestens 5 cm mit Beton umhüllt ist. Dazu sind diese Leiter vor Einbringen des Betons mit geeigneten Halterungen zuverlässig zu befestigen (Beispiel siehe Bild A.3). Bei Verwendung von Bandmaterial muss dieses jedenfalls hochkant eingebaut werden, damit sich beim Einfüllen des Betons keine Hohlräume bilden können.

4.4 Anordnung in bewehrtem Fundament sowie bei Wannenabdichtungen

4.4.1 Der Fundamenterder ist auf einer Bewehrungslage anzuordnen und zur Lagefixierung in Abständen von mindestens 2 m mit der Bewehrung zu verrödeln (Beispiele siehe Bild A.4 und A.5).

4.4.2 Bei Gebäuden mit Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser und bei gegenüber dem Erdreich mit einer Wärmeisolierung versehenen Fundamenten ist der Fundamenterder in der Betonschicht unterhalb der Abdichtung oder Wärmeisolierung zu verlegen. Die Anschlussfahnen sind unter Beachtung der Erfordernisse des Korrosionsschutzes gemäß ÖVE/ÖNORM E 8014-1:2006, Anhang A, entweder an der Außenfläche oder innerhalb der Vormauerung eingebettet hoch zu führen und oberhalb des höchsten Grundwasserstandes in das Gebäude einzuführen (siehe Bild A.6). Anschlussfahnen bzw. -teile dürfen auch durch die Abdichtung hindurch in das Gebäude eingeführt werden, wenn dabei die Dichtheit gewährleistet wird. Wird unterhalb der Abdichtung keine Betonschicht errichtet, in die ein wirksamer Fundamenterder eingebaut werden kann, so ist unter Beachtung der Erfordernisse des Korrosionsschutzes gemäß ÖVE/ÖNORM E 8014-1:2006, Anhang A, außerhalb oder unterhalb des Fundaments eine ausreichende Erdungsanlage zu errichten.

ANMERKUNG:

Baufolien mit einer Dicke bis zu 0,5 mm, die zwischen Fundamenterderbeton und der kapillarbrechenden Schicht (Rollierung) verlegt werden, stellen keine elektrische Isolierung dar.

4.4.3 Die Bewehrung einer gegen Wasser abgedichteten oder wärmeisolierten Fundamentplatte ist ebenfalls mit Anschlußfahnen an den Potenzialausgleich anzuschließen, um diesem eine möglichst gute Basis zu geben.

4.5 Verbindung der Teile von Fundamenterdern

Die Teile des Fundamenterders sind untereinander und mit den Anschlussfahnen gemäß 4.6 zuverlässig elektrisch leitend und mechanisch fest zu verbinden. Verwürgen, Rödeln und ähnliche Verbindungen sind unzulässig.

Zuverlässig elektrisch leitend miteinander gemäß 4.6 verbundene Teile der Bewehrung dürfen auch als Teile des Fundamenterders verwendet werden. Haben diese Bewehrungsteile einen geringeren Durchmesser als 10 mm (zB Baustahlgitter), so ist ihre Verwendung als Teile des Fundamenterders dann zulässig, wenn die Anschlussfahnen entsprechend oft zuverlässig an unterschiedlichen Stellen (mindestens querschnittsgleich zu 10 mm Durchmesser) mit den Bewehrungsteilen verbunden werden.

4.6 Zuverlässig elektrisch leitende Verbindungen

Der Zusammenschluss der Teile, aus denen Fundamenterder aufgebaut sind, muss galvanisch einwandfrei sein, zB durch geeignete Klemm-, Schweiß- oder Schraub-Verbindungen. Wird die Verbindung mit nur einer Schraube ausgeführt, so ist mindestens Gewinde M 10 zu verwenden. Das Leitungs-, Klemm- und Befestigungsmaterial muss ÖVE/ÖNORM EN 50164-1 und ÖVE/ÖNORM EN 50164-2 entsprechen.

Schweißverbindungen an Bewehrungsstählen dürfen nur im Einvernehmen mit dem Ersteller des Stahlbetons hergestellt werden.

4.7 Anschlussfahnen und Anschlussteile

4.7.1 Es ist mindestens eine Anschlussfahne oder ein Anschlussteil für den Anschluss an die Potenzialausgleichsschiene anzuordnen.

4.7.2 Anschlussfahnen sind innen bis etwa 1 m über Fußboden bzw. außen etwa 1 m über das geplante Geländeniveau hochzuführen. Sie sind während der Bauphase auffällig und dauerhaft grün/gelb zu kennzeichnen.

4.7.3 Soll der Fundamenterder auch als Erder für den Blitzschutz (siehe ÖVE/ÖNORM E 8049-1) verwendet werden, so sind weitere Anschlussfahnen bzw. Anschlussteile zum Anschluss der Ableitungen auszuführen (siehe ÖVE/ÖNORM E 8014-1:2006, Anhang A).

4.7.4 Sollen Konstruktionsteile aus Metall, zB Führungsschienen für Aufzüge, Regenfallrohre u. dgl. direkt mit dem Fundamenterder verbunden werden, so sind ebenfalls zusätzliche Anschlussfahnen bzw. -teile an den erforderlichen Stellen vorzusehen.

4.7.5 Für Anlagen gemäß ÖVE/ÖNORM E 8014-3 ist eine entsprechend größere Anzahl von Anschlussfahnen mit Anschlussteilen erforderlich.

5 Kontrolle und Dokumentation

Vor Einbringung des Betons sind die korrekte Lage des Fundamenterders und seiner Anschlussfahnen sowie die Zuverlässigkeit aller Verbindungen von einem dazu befugten Elektrotechniker zu kontrollieren.

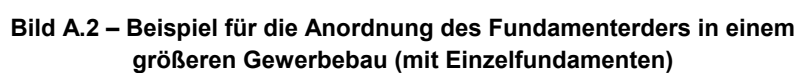
Die Lage des gesamten Fundamenterders ist nachvollziehbar zu dokumentieren (zB durch Fotos).

Nachdem der Beton abgebunden hat, ist die Messung des Erdungswiderstandes gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-61 vorzunehmen. Dies ist üblicherweise nach 28 Tagen der Fall.

Die Dokumentation der Lage und Ausführung des Fundamenterders und der Anschlussfahnen sowie die Messergebnisse sind gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001-6-63 in das Anlagenbuch aufzunehmen.

6 Fundamenterderbeton

Fundamenterderbeton muss eine gute elektrische Leitfähigkeit besitzen und den Erder vor Korrosion schützen. Er muss gemäß ÖNORM B 5432 einen Zementgehalt von mindestens 240 kg/m³ aufweisen und in der Konsistenzklasse K3 oder weicher hergestellt werden.



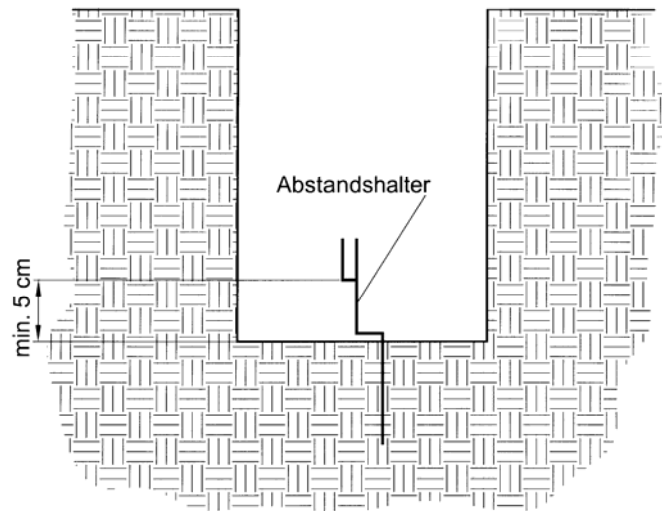
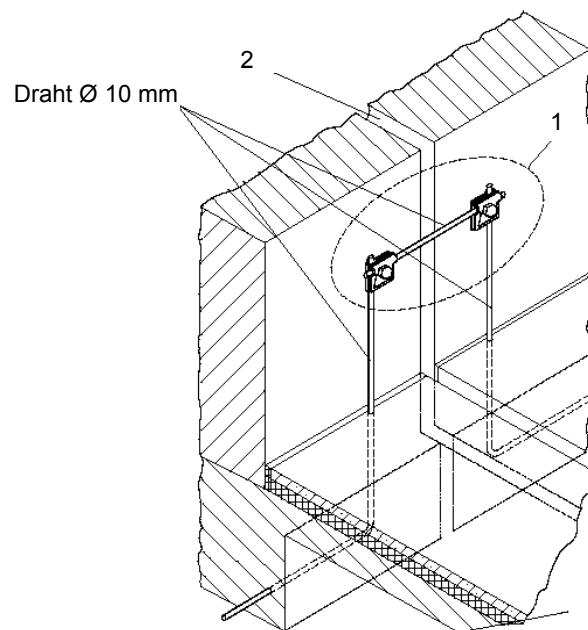
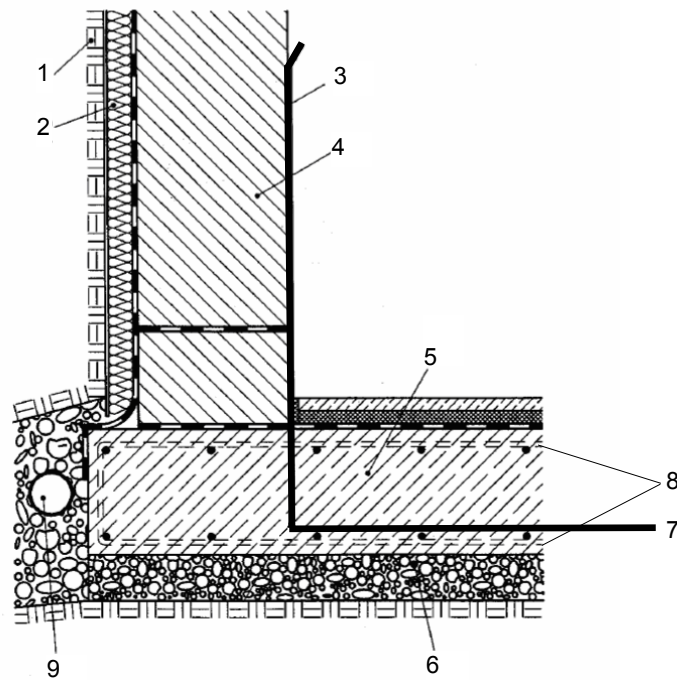


Bild A.3 – Beispiel für die Halterung des Fundamenterders in einem unbewehrten Fundament



- 1 Bewegungsausgleich
- 2 Bewegungsfuge

Bild A.4 – Beispiel für die Überbrückung einer Bewegungsfuge mit Bewegungsausgleich im Inneren von Bauwerken



- 1 Erdreich
- 2 Dämmplatte
- 3 Anschlussfahne
- 4 Kelleraußenwand
- 5 Fundamentplatte
- 6 Sauberkeitsschicht

- 7 Fundamenterder, zur Lagefixierung im Abstand von mindestens 2 m mit der Bewehrung verrödelt
- 8 Bewehrungskorb
- 9 Drainage

Bild A.5 – Beispiel für die Anordnung des Fundamenterders in einem bewehrten Fundament, wobei die Bewehrung kein Teil des Fundamenterders ist

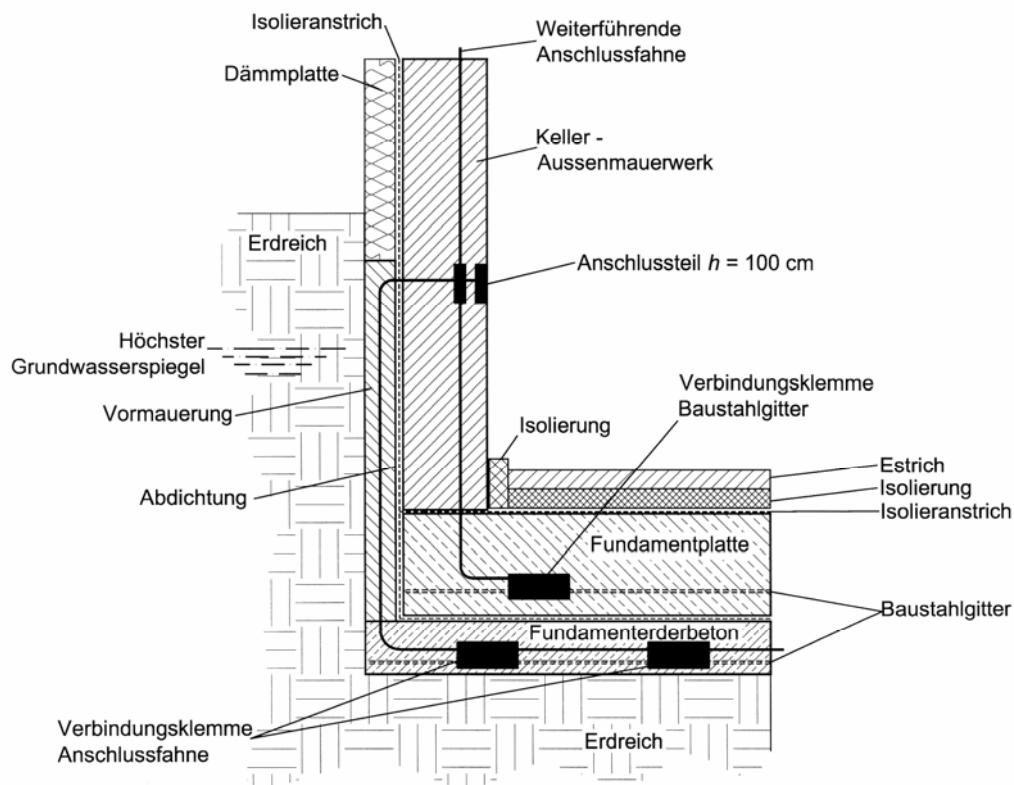


Bild A.6 – Beispiel für eine Anordnung des Fundamenterders bei Wannenabdichtung

Bei Bild A.6 ist der Fundamenterder in einer zusätzlichen Betonschicht unterhalb der abgedichteten Fundamentwanne angeordnet. Anstelle eines Fundamenterderringes wurden in dieser Betonschicht Bewehrungsmatten mit einem Stabdurchmesser $< 10 \text{ mm}$ an mehreren Stellen zuverlässig elektrisch leitend untereinander und mit den Anschlussfahnen verbunden und bilden damit den Fundamenterder. Die Anschlussfahnen sind in einer Vormauerung bis über den höchsten Grundwasserspiegel geführt und mit Anschlussstellen verbunden.

Zusätzlich wird in diesem Beispiel die Bewehrung der abgedichteten Fundamentplatte gemäß den Forderungen von ÖVE/ÖNORM E 8014-3 für den Potenzialausgleich genutzt und es sind weiterführende Anschlussfahnen in die oberen Geschosse vorhanden.

Anhang B (informativ): Literaturhinweise

ÖVE/ÖNORM E 8383	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1 kV
ÖVE E 40	Schutz von Erdern und erdverlegten Metallteilen gegen Korrosion
ÖVE EH 41	Erdungen in Wechselstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
ÖVE/ÖNORM EN 50174-2	Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung – Teil 2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden
BGBL II Nr. 322/1998	Nullungsverordnung