



OVE E 8014

Ausgabe: 2019-01-01

Fundamentender und ergänzende Maßnahmen mit Erdung und Potentialausgleich für Einrichtungen der Informationstechnik

Foundation earth electrode and supplementary measures with earthing and equipotential bonding for information technology facilities

Prise de terre à fond de fouille et mesures supplémentaires avec mise à la terre et liaison équipotentielle pour les installations de technologie de l'information

Medieninhaber und Hersteller:

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

ICS 29.020; 91.140.50

Copyright © OVE – 2019.

Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: <http://www.ove.at>
Webshop: www.ove.at/webshop
Tel.: +43 1 587 63 73

Ersatz für ÖVE/ÖNORM E 8014-1:2006
ÖVE/ÖNORM E 8014-2:2006
ÖVE/ÖNORM E 8014-3:2006

zuständig OVE/TK E
Elektrische Niederspannungsanlagen

Vorwort

Diese Norm hat den Status einer nationalen elektrotechnischen Norm gemäß ETG 1992. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser nationalen elektrotechnischen Norm ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten rein österreichischen elektrotechnischen Normen ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm 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.

Änderungen

Die vorliegende OVE-Norm ist das Ergebnis einer Adaptierung der Normenreihe ÖVE/ÖNORM E 8014. Gegenüber der Normenreihe ÖVE/ÖNORM E 8014:2006 wurden folgende Änderungen und Anpassungen vorgenommen, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt:

- Zusammenfassung der Teile 1 bis 3 aus ÖVE/ÖNORM E 8014 Reihe;
- Überarbeitung der normativen und informativen Verweisungen;
- Aktualisierung der Normenverweise;
- Anpassung der Begriffe an das IEV, Formulierungen der Bautechnik, ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe und OVE EN 50310;
- Einarbeitung der Tabelle betreffend Expositionsklassen und Eignung von Beton als Fundamenterdebeton;
- Einarbeitung der Tabelle „Zusammenschluss von Erdern aus verschiedenen Werkstoffen“ aus ÖVE-E 40/1987.

Erläuterungen zum Ersatzvermerk

Die vorliegende Ausgabe ersetzt die Normenreihe ÖVE/ÖNORM E 8014:2006.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Anforderungen an Fundamenterder.....	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Nutzung von natürlichen Bestandteilen.....	8
5 Ausführung	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Ergänzende Anforderungen an Fundamenterder, in Beton gebettet.....	9
5.3 Ergänzende Anforderungen an Fundamenterder, in Erde gebettet.....	9
5.4 Ergänzende Anforderungen bei Anordnung in unbewehrtem Fundament bzw. in Faserbeton.....	10
5.5 Ergänzende Anforderungen bei Anordnung in bewehrtem Fundament sowie bei Wannenabdichtungen	10
5.6 Verbindung der Teile von Fundamenterdern	11
5.7 Zuverlässig elektrisch leitende Verbindungen	11
5.8 Anschlussfahnen, Anschlussteile.....	12
5.9 Werkstoff	12
6 Fundamenterderbeton.....	13
7 Maßnahmen für Einrichtungen der Informationstechnik mit geschirmten Verkabelungssystemen	15
7.1 Schutzziel	15
7.2 Ausführung	15
8 Prüfung und Dokumentation	16
Anhang A (informativ) Grundlagen der elektrochemischen Korrosion.....	18
Anhang B (informativ) Entscheidungshilfe zur Ausführung eines Fundamenterders.....	20
Anhang C (informativ) Ausführungsbeispiele	22
Literaturhinweise	30

1 Anwendungsbereich

Diese OVE-Norm legt die Anforderungen für die Anordnung, den Einbau und die Prüfung von Fundamenterdern in Gebäuden fest.

Werden Einrichtungen der Informationstechnik mit geschirmten Verkabelungssystemen installiert, gelten ergänzend die Maßnahmen gemäß Abschnitt 7. Bei ungeschirmten Verkabelungssystemen können die Maßnahmen sinngemäß angewendet werden.

Besondere Hinweise zum Korrosionsschutz von Erdungsanlagen siehe Abschnitt 5.9 und Anhang A.

ANMERKUNG 1 Anforderungen an die Errichtung von Erdungsanlagen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser OVE-Norm siehe OVE E 8101.

ANMERKUNG 2 Anforderungen für Blitzschutzsysteme (LPS) siehe ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe.

Ist für die elektrische Anlage ein in Beton gebetteter Erder erforderlich, aber handelt es sich nicht um ein Gebäudefundament, sind die zutreffenden Anforderungen aus den Abschnitten 5, 6, 7 und 8 sinngemäß 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.

OVE E 8101, *Elektrische Niederspannungsanlagen*

ÖVE/ÖNORM EN 50173-1, *Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

ÖVE/ÖNORM EN 50174 Reihe, *Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung*

OVE EN 50310, *Telekommunikationstechnische Potentialausgleichsanlagen für Gebäude und andere Strukturen*

ÖVE/ÖNORM EN 50522, *Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV*

ÖVE/ÖNORM EN 60728-11, *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 11: Sicherheitsanforderungen*

ÖVE/ÖNORM EN 61557-4, *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*

ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe, *Blitzschutz*

ÖVE/ÖNORM EN 62561 Reihe, *Blitzschutzbauteile*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser OVE-Norm gelten die Begriffe gemäß OVE E 8101 Teil 2 und die folgenden:

3.1

Erder

leitfähiges Teil, das in das Erdreich oder in ein anderes bestimmtes leitfähiges Medium, zB Beton, das in elektrischem Kontakt mit der Erde steht, eingebettet ist

[QUELLE: IEV 826-13-05, mod.]

3.2

Fundamenterder

leitfähiges Teil, das unter einem Gebäudefundament¹⁾ in das Erdreich oder bevorzugt im Beton eines Gebäudefundamentes, im Allgemeinen als geschlossener Ring, eingebettet ist

[QUELLE: IEV 826-13-08]

3.2.1

Fundamenterder, in Beton gebettet

Erder in Beton eines Gebäudefundaments gebettet, im Allgemeinen als geschlossener Ring

[QUELLE: IEV 826-13-08, mod.]

3.2.2

Fundamenterder, in Erde gebettet

Erder erdfühlig unterhalb bzw. außerhalb des Betonkörpers eines Gebäudefundaments verlegt, im Allgemeinen als geschlossener Ring

[QUELLE: IEV 826-13-08, mod.]

3.3

Erdungsleiter

Leiter, der einen Strompfad oder einen Teil des Strompfads zwischen einem gegebenen Punkt eines Netzes, einer Anlage oder eines Betriebsmittels und einem Erder oder einem Erdernetz herstellt

[QUELLE: IEV 826-13-12]

Anmerkung 1 zum Begriff: In der elektrischen Anlage einer baulichen Anlage ist der gegebene Punkt üblicherweise die Haupterdungsschiene (Haupterdungsklemme) und der Erdungsleiter verbindet diesen Punkt mit dem Erder oder dem Erdernetz.

3.4

Erdungsanlage

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

[QUELLE: IEV 826-13-04]

¹⁾ Ein Fundament (en: foundation) oder eine Gründung im Sinne dieser Norm ist Teil der tragenden Struktur einer baulichen Anlage, die die auf die Konstruktion wirkenden Lasten in den Baugrund (Boden) überträgt und im direkten Kontakt mit dem Boden steht (siehe dazu ÖNORM ENV 1993-5:2000, mod., 1.4.1 und ÖVE/ÖNORM EN 61400-3:2010, 3.11, mod.).

3.5

Anschlussfahne

Verbindungsstück zwischen dem Fundamenterder und der Haupterdungsschiene (Potentialausgleichsschiene – PAS; Haupterdungsklemme) oder Verbindungsstück zum Anschluss der Ableitungseinrichtung zB eines Blitzschutzsystems, eines Anschlusssteiles oder sonstiger Konstruktionsteile aus Metall an den Fundamenterder

3.6

Anschlusssteil

in Beton oder im Mauerwerk oberflächenbündig eingebettetes Bauelement, das mit dem Fundamenterder zB über Anschlussfahnen verbunden ist und zum Anschluss anderer leitfähiger Teile dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anschlusssteile werden auch als Erdungsfestpunkte oder als Zugangspunkte bezeichnet.

3.7

verrödeln

Herstellen einer mechanischen Verbindung von Metallteilen durch Umwickeln mit Eisendraht, dessen Enden verdrillt werden

3.8

zuverlässig elektrisch leitende Verbindungen

galvanisch einwandfreie Klemm-, Schweiß- oder Schraub-Verbindung

3.9

Informationstechnik

Technologie, die sich mit der Übertragung, dem Senden und dem Empfang von Zeichen, Signalen, Texten, Bildern und Tönen beschäftigt; d.h. Information aller Art über Draht, Funk, Licht oder elektromagnetische Systeme

[QUELLE: ÖVE/ÖNORM EN 50173-1:2011]

Anmerkung 1 zum Begriff: Dazu zählen auch Alarmanlagen, Brandmeldeanlagen, EDV-Netzwerke, Steuer- und Regelungstechnik.

3.10

Perimeterdämmung

Wärmedämmung erdberührter Bauteile zwischen Bauwerk und Abdichtung oder außerhalb der Abdichtung

[QUELLE: ÖNORM B 3692]

3.11

Bewegungsfuge (Dehnungsfuge)

Spalt zur Trennung von Bauwerken oder Bauteilen, um unterschiedliche Bewegungen derselben zu ermöglichen

[QUELLE: ÖNORM B 3430-1]

3.12

leitfähiges Teil

Teil, das elektrischen Strom führen kann

[QUELLE: IEV 826-12-09]

3.13

MICE-Klassifizierung

Klassifikationssystem, das die Umgebungsbedingungen, die auf eine informationstechnische Übertragungsstrecke lokal einwirken, auf der Grundlage folgender Faktoren beschreibt: mechanisch (M), Eindringen (I), klimatisch und chemisch (C) und elektromagnetisch (E)

[QUELLE: ÖVE/ÖNORM EN 50173-1]

3.14

Potentialausgleich

Herstellen elektrischer Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen, um Potentialgleichheit zu erzielen

[QUELLE: IEV 826-13-19]

3.15

Potentialausgleichsanlage

en: equipotential bonding system

Gesamtheit der Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen, die den Potentialausgleich zwischen diesen Teilen herstellt

[QUELLE: IEV 826-13-30]

3.16

Schutzpotentialausgleichsanlage

en: protective equipotential bonding system

Potentialausgleichsanlage, die Schutzpotentialausgleich herstellt

[QUELLE: IEV 826-13-31]

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schutzpotentialausgleich ist der Potentialausgleich zum Zweck der Sicherheit.

[QUELLE: IEV 826-13-20]

3.17

kombinierte Potentialausgleichsanlage

Potentialausgleichsanlage, die sowohl Schutzpotentialausgleich als auch Funktionspotentialausgleich herstellt

[QUELLE: IEV 826-13-33]

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff entspricht dem Begriff der „gemeinsamen Potentialausgleichsanlage“ gemäß OVE EN 50310:2017.

3.18

natürlicher Bestandteil der Potentialausgleichsanlage

leitender Bestandteil, der nicht eigens für den Potentialausgleich eingebaut wurde, der aber zusätzlich für den Potentialausgleich genutzt wird oder in manchen Fällen die Funktion eines oder mehrerer Teile eines Potentialausgleichs übernehmen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für die Anwendung dieses Begriffes sind:

- die durchverbundene Bewehrung der baulichen Anlage;
- das Metall des elektrisch verbundenen Stahlbetonskeletts der baulichen Anlage;

In Stahlbetonfertigteilen ist es wichtig, Verbindungsstellen zwischen den Bewehrungsteilen vorzusehen. Es ist weiterhin wichtig, dass im Stahlbeton eine leitfähige Verbindung zwischen allen Verbindungsstellen ist. Die einzelnen Teile sollten auf der Baustelle während der Montage miteinander verbunden werden.

Im Falle von Spannbeton sollte auf das Risiko unzulässiger mechanischer Folgen geachtet werden, die entweder durch Blitzströme oder als Folge des Anschlusses an das Blitzschutzsystem auftreten können.

Anmerkung 2 zum Begriff: Anforderungen an diese Bauteile zur Verwendung als natürliche Bestandteile siehe Abschnitt 4.2.

3.19

natürlicher Bestandteil des Blitzschutzsystems (LPS)

leitender Bestandteil, der nicht eigens für das LPS eingebaut wurde, der aber zusätzlich zum LPS genutzt wird oder in manchen Fällen die Funktion eines oder mehrerer Teile eines LPS übernehmen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für die Anwendung dieses Begriffes sind:

- natürliche Fangeinrichtung;
- natürliche Ableitung;
- natürlicher Erder.

[QUELLE: ÖVE/ÖNORM EN 62305-3]

Anmerkung 2 zum Begriff: Anforderungen an diese Bestandteile zur Verwendung als natürliche Bestandteile siehe ÖVE/ÖNORM EN 62305-3.

3.20

Erdernetz

Teil einer Erdungsanlage, der nur die Erder und ihre elektrischen Verbindungen untereinander umfasst

[QUELLE: IEC 826-13-06]

4 Anforderungen an Fundamenterder

4.1 Allgemeines

ANMERKUNG 1 Die Anforderung, dass bei neuen Gebäuden bzw. Gebäudeteilen in denen elektrische Anlagen errichtet werden, ein Fundamenterder errichtet werden muss, siehe OVE E 8101.

Fundamenterder gemäß dieser OVE-Norm dienen dazu, eine Verbindung zur Erde herzustellen, und sind die Basis für:

- die Erfüllung von Schutzmaßnahmen in elektrischen Nieder- und Hochspannungsanlagen (siehe zB OVE E 8101, ÖVE/ÖNORM EN 50522);

ANMERKUNG 1 Für die Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV (zB für Trafostationen) siehe ÖVE/ÖNORM EN 50522.

- den Potentialausgleich und die Potentialsteuerung in Gebäuden (siehe OVE E 8101 und OVE EN 50310);
- die Erdung von Blitzschutzsystemen und Überspannungsschutzeinrichtungen (siehe ÖVE/ÖNORM EN 62305-3);
- die Gewährleistung der Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit;
- den Funktionspotentialausgleich und die Funktionserdung.

ANMERKUNG 2 Eine Entscheidungshilfe zur Ausführung des Fundamenterders siehe Anhang B.

4.2 Nutzung von natürlichen Bestandteilen

Natürliche Bestandteile aus leitenden Werkstoffen, die immer in/auf der baulichen Anlage verbleiben und nicht geändert werden (zB durchverbundene Stahlbewehrung, Stahlskelett der baulichen Anlage), dürfen als Teil des Erders (oder als Teil der Potentialausgleichsanlage) verwendet werden, sofern sie gemäß Abschnitt 5.7 verbunden sind.

Als Erder sollte vorzugsweise durchverbundener Bewehrungsstahl in Betonfundamenten oder andere geeignete unterirdische Anlagenteile aus Metall genutzt werden. Wird die Betonbewehrung als Teil des

Erder (oder als Teil der Potentialausgleichsanlage) benutzt, müssen die Verbindungen der Bewehrungsstäbe besonders sorgfältig ausgeführt werden, um eine Zersplitterung des Betons zu vermeiden.

ANMERKUNG Siehe dazu auch ÖVE/ÖNORM EN 62305-3:2012, 5.4.4 mod..

5 Ausführung

5.1 Allgemeines

5.1.1 Durch eine vorhersehbare Änderung des Erdungswiderstandes (zB aufgrund von Korrosion, Austrocknung oder Frost) dürfen die Maßnahmen für den Schutz gegen elektrischen Schlag gemäß OVE E 8101, nicht unzulässig beeinflusst werden.

5.1.2 Ausführungen, Werkstoffe und Abmessungen der Erder müssen so ausgewählt werden, dass sie über die zu erwartende Lebenszeit der Korrosion widerstehen und eine angemessene mechanische Festigkeit besitzen.

ANMERKUNG Zur Vermeidung von Korrosion sind folgende Eigenschaften zu betrachten: Der pH-Wert des Erdreichs, Widerstand und Feuchtigkeit des Erdreichs, Streuströme und Ableitströme (AC und DC), chemische Belastung des Bodens und die örtliche Nähe von unterschiedlichen Materialien.

5.1.3 Wird ein Gebäude mit einem Blitzschutzsystem ausgestattet, müssen ergänzend die Anforderungen betreffend der Erdungsanlage gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305 Teil 3 und Teil 4 erfüllt werden.

5.1.4 Wenn eine elektrische Anlage mit Hochspannung versorgt wird, müssen die Anforderungen betreffend der Erdungsanlage für die Hochspannungs- und die Niederspannungsseite gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50522 bzw. OVE E 8101 erfüllt werden.

5.1.5 Besonders betrachtet werden müssen Erdungsanlagen, in denen Ströme mit hohen Frequenzen erwartet werden.

5.2 Ergänzende Anforderungen an Fundamenterder, in Beton gebettet

5.2.1 Für die Verlegung (Bettung) des Fundamenterders in Beton werden die für den Bau notwendigen Aufgrabungen ausgenützt. Der Fundamenterder ist so anzuordnen, dass er allseitig mindestens 5 cm mit Beton gemäß Abschnitt 6 umhüllt ist.

5.2.2 Der Fundamenterder in Beton ist im Allgemeinen als geschlossener Ring auszuführen und in den Fundamenten der Außenwände des Gebäudes beziehungsweise in der Fundamentplatte entsprechend anzuordnen (Beispiele siehe Bilder C.1 und C.2). Sind Punkte innerhalb des Fundamentgrundrisses weiter als 5 m von den in den Fundamenten der Außenwände zu verlegenden Erdern entfernt, so sind weitere Verbindungen derart zu verlegen, dass dieses Maß nicht überschritten wird. Innerhalb des geschlossenen Ringes sind Maschenweiten von höchstens 10 m x 20 m zulässig.

ANMERKUNG In Abhängigkeit von der Nutzung (MICE-Klassifizierung gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50173-1) können geringere Maschenweiten gemäß OVE EN 50310 erforderlich sein.

5.2.3 Wird der Fundamenterder in Beton über Bewegungsfugen (Dehnungsfugen) geführt, ist er an diesen Stellen zu unterbrechen und über einen Bewegungsausgleich zuverlässig elektrisch leitend zu verbinden (Beispiele siehe Bild C.7).

5.2.4 Der Fundamenterder in Beton ist mit einer vorhandenen Bewehrung in Abständen von höchstens 2 m zuverlässig elektrisch leitend zu verbinden. Unter bestimmten Bedingungen (siehe Abschnitte 5.6 und 5.7) können Teile der Bewehrung die Funktion eines Fundamenterders erfüllen.

5.3 Ergänzende Anforderungen an Fundamenterder, in Erde gebettet

Dieser Erder ist außerhalb des Betonkörpers erdfühlig anzuordnen.

Um einen konstanten, niedrigen Erdausbreitungswiderstand zu erzielen, muss der Erder im frostfreien Erdreich außerhalb des Fundaments angeordnet werden, sofern die Bodenverhältnisse dies erlauben.

ANMERKUNG 1 Frostfrei bedeutet im Allgemeinen eine Verlegetiefe von mindestens 0,8 m.

Wird der Fundamenterder in Erde gebettet, gelten, insbesondere für die maximale Maschenweite, die Abschnitte 5.2.2, 5.4 und soweit sinngemäß anwendbar Abschnitt 5.5.

ANMERKUNG 2 Beispiele für die Anordnung:

- seitlich im Arbeitsraum der Baugrube, ggf. unterhalb einer Drainageschicht; oder
- unterhalb des Fundaments im Bereich der Außenwände; oder
- in der Sauberkeitsschicht; oder
- außerhalb einer Frostschutzschürze.

5.4 Ergänzende Anforderungen bei Anordnung in unbewehrtem Fundament bzw. in Faserbeton

Das für den Fundamenterder verwendete Material gemäß Abschnitt 5.9 ist so zu verlegen, dass es nach Einbringen des Betons allseitig mindestens 5 cm mit Beton gemäß Abschnitt 6 umhüllt ist. Die Maschenweite darf höchstens 10 m x 20 m betragen.

ANMERKUNG In Abhängigkeit von der Nutzung (MICE-Klassifizierung gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50173-1) können geringere Maschenweiten gemäß OVE EN 50310 erforderlich sein.

Bei Verwendung von Bandmaterial sollte dieses hochkant eingebaut werden, damit sich beim Einfüllen des Betons keine Hohlräume bilden können. Im Falle einer maschinellen Verdichtung (zB mittels Innenrüttler) des Betons, kann das Bandmaterial auch flach eingebaut werden.

Kann eine allseitige Umhüllung mit Beton von mindestens 5 cm nicht sichergestellt werden, ist ein Werkstoff gemäß Abschnitt 5.9 wie außerhalb des Betonkörpers zu verwenden.

5.5 Ergänzende Anforderungen bei Anordnung in bewehrtem Fundament sowie bei Wannendichtungen

5.5.1 Dieser Fundamenterder ist auf einer Bewehrungslage anzuordnen (Beispiele siehe Bilder C.8 und C.9).

ANMERKUNG Bei bewehrten Fundamenten und maschineller Verdichtung (zB mittels Innenrüttler) des Betons, kann Bandstahl auch flach verlegt werden.

5.5.2 Bei Gebäuden mit Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser oder bei gegenüber dem Erdreich mit einer Perimeterdämmung versehenen Fundamenten ist zusätzlich zum Fundamenterder in Beton ein Fundamenterder in Erde mit einer Maschenweite von höchstens 10 m x 20 m, unter Beachtung der Erfordernisse des Korrosionsschutzes gemäß Anhang A, unterhalb oder außerhalb der Abdichtung oder Wärmeisolierung zu verlegen (Beispiel siehe Bild C.9).

Die Anschlussfahnen sind unter Beachtung der Erfordernisse des Korrosionsschutzes gemäß Anhang A entweder an der Außenfläche oder innerhalb einer Vormauerung eingebettet hoch zu führen und oberhalb des höchsten Grundwasserstandes in das Gebäude einzuführen. Anschlussfahnen bzw. Anschlusssteile dürfen auch durch die Abdichtung hindurch in das Gebäude eingeführt werden, wenn dabei die Dichtheit gewährleistet wird.

Im Abstand von höchstens 10 m am Gebäudeumfang ist eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Fundamenterder im Beton und dem Fundamenterder in Erde herzustellen und mindestens eine Verbindung je Ableitung zu errichten (gemäß Blitzschutzklasse).

ANMERKUNG Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser oder Perimeterdämmung kann zB sein:

- wasserundurchlässiger Beton (WU-Beton oder weiße Wanne) gemäß ÖNORM B 4710-1 Expositionsklasse ab XC3 oder Betonsorte B1;
- Abdichtungen zB Bitumenbahnen (schwarze Wanne), kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung (KMB), (Bau-)Folien;
- zusätzlich eingebrachte, kapillarbrechende, schlecht elektrisch leitenden Bodenschichten zB aus Recyclingmaterial, Glasschaumschotter, Blähton.

5.5.3 Einzelfundamente

5.5.3.1 Bei Bauwerken oder Gebäuden deren Fundamente nur aus der Erdung von Einzelfundamenten (zB für Stützen; Beispiele siehe Bilder C.3, C.4, C.5 und C.6) besteht, ist jedes Einzelfundament mit einem Horizontalerder mit einer Mindestlänge von 5 m in Erde oder mit einem Vertikalerder mit einer Mindestlänge von 2,5 m auszustatten.

ANMERKUNG 1 Horizontalerder sind Erder, die im Wesentlichen waagrecht in geringer Tiefe eingebracht und zB als Strahlen-, Ring- oder Maschenerder oder als Kombination aus diesen ausgeführt werden.

ANMERKUNG 2 Vertikalerder sind Erder, die im Wesentlichen lotrecht in größere Tiefen eingebracht werden zB Staberder.

Wenn das Einzelfundament die entsprechenden Abmessungen hat und erdfühlig ist, kann der Horizontalerder auch in diesem Fundament verlegt werden.

Die Einzelfundamente sind miteinander mit Erdermaterial gemäß Abschnitt 5.9 zuverlässig elektrisch leitend zu verbinden um den Potentialausgleich zwischen den Einzelfundamenten zu erreichen. Die Korrosionsbeständigkeit der Verbindungsleitungen ist sicherzustellen.

5.5.3.2 Bei Einzelfundamenten außerhalb von Bauwerken oder Gebäuden, ist die Mindestlänge der Erdungsanlage gemäß OVE E 8101 und ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe auszuführen (Beispiele siehe auch Bilder C.2 und C.4).

5.6 Verbindung der Teile von Fundamentenerdern

Die Teile des Fundamenterders sind untereinander und mit den Anschlussfahnen gemäß Abschnitt 5.7 zuverlässig elektrisch leitend und mechanisch fest zu verbinden. Verrödeln und ähnliche Verbindungen sind unzulässig.

Zuverlässig elektrisch leitend miteinander gemäß Abschnitt 5.7 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 Teil des Fundamenterders dann zulässig, wenn die Anschlussfahnen entsprechend oft zuverlässig elektrisch leitend an unterschiedlichen Stellen (mindestens querschnittsgleich zu 10 mm Durchmesser) mit den Bewehrungsteilen verbunden werden.

5.7 Zuverlässig elektrisch leitende Verbindungen

Als zuverlässig elektrisch leitende Verbindungen gelten galvanisch einwandfreie 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 62561-1 und ÖVE/ÖNORM EN 62561-2 entsprechen.

Wird der Beton maschinell verdichtet (zB mittels Rüttler), so dürfen Keilverbinder nicht verwendet werden, da sich diese durch den Verdichtungsvorgang lösen können.

Schweißverbindungen an Bewehrungsstählen und Gebäudeteilen aus Stahl dürfen nur im Einvernehmen mit dem Ersteller des Stahlbetons hergestellt werden.

5.8 Anschlussfahnen, Anschlusssteile

5.8.1 Es ist mindestens eine Anschlussfahne oder ein Anschlusssteil für den Anschluss der Potentialausgleichsschiene/Haupterdungsschiene anzuordnen.

5.8.2 In der Bauphase sind Anschlussfahnen innen bis etwa 1 m über Fußboden bzw. außen etwa 1 m über das geplante Geländeniveau hochzuführen sowie auffällig und dauerhaft gelb zu kennzeichnen.

5.8.3 Soll der Fundamenterder auch als Erder für ein Blitzschutzsystem gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe verwendet werden, so sind weitere Anschlussfahnen bzw. Anschlusssteile zum Anschluss der Ableitungen auszuführen.

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

5.8.5 Für Gebäude mit Einrichtungen der Informationstechnik ist eine entsprechend größere Anzahl von Anschlussfahnen mit Anschlusssteilen erforderlich (siehe 7.2 e)).

5.8.6 Die Verbindung des Anschlusssteiles mit dem Fundamenterder kann über eine Anschlussfahne oder einen Schutzpotentialausgleichsleiter erfolgen.

ANMERKUNG Anforderungen an Schutzpotentialausgleichsleiter siehe ÖVE E 8101.

5.9 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 feuerverzinkter Stahl und andere Materialien, außerhalb des Betonkörpers in Erde dürfen nur nichtrostender Stahl (mindestens „V4A“²⁾ mit mindestens 10 mm Durchmesser), Kupfer (mindestens 8 mm Durchmesser) oder elektrochemisch gleichwertiges Material verwendet werden. Bei Anschlussfahnen in den Luftraum (Innenräume oder an der Gebäudeaußenseite ausreichend über Erde) ist ein einfacher Korrosionsschutz zB feuerverzinkter Stahl ausreichend.

ANMERKUNG 1 Mindestquerschnitte von Erdern siehe ÖVE/ÖNORM EN 62561-2:2013, Tabelle 3.

ANMERKUNG 2 Ordnungsgemäß in Fundamenterderbeton verlegter Stahl (ungeschützt oder feuerverzinkt) und auch dessen Verbindungen gemäß 5.6 sind durch die chemische Wirkung des Betons in hohem Maße, meist auf Lebensdauer des Bauwerks, gegen Korrosion geschützt. Zu beachten ist jedoch, dass Stahl in Beton ein elektrochemisches Potential annimmt, das mit dem von Kupfer in Erde annähernd gleich ist. Aufgrund der Potentialverhältnisse dürfen Erdmaterialien aus verzinktem Stahl keinesfalls aus dem Betonfundament direkt ins Erdreich herausgeführt werden, weil unmittelbar neben dem Fundament die elektrochemische Korrosionswirkung am größten ist, siehe auch Anhang A.

ANMERKUNG 3 Wird für eine Anlage bzw. einen Anlagenteil (zB Gasverdichterstation) ein lokaler kathodischer Korrosionsschutz (LKS) errichtet, und ist die Erdungsanlage Teil der durch den LKS geschützten Anlage, so kann aufgrund dieser technischen Maßnahme die Erdungsanlage mit blankem oder feuerverzinktem Stahl ausgeführt werden.

²⁾ „V4A“ ist eine alte Bezeichnung und steht für Chrom-Nickel-Stahl mit Molybdänzusatz. V4A gibt es nicht mehr, wird aber weiterhin noch immer als Begriff genutzt. Der V4A-Stahl ist in den Ausführungen 1.4401, 1.4404 und 1.4571 erhältlich. Eingesetzt werden diese Stähle in der Bauindustrie, im Offshore-Bereich, an Chemietankern sowie in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie.

6 Fundamenterderbeton

Fundamenterderbeton muss eine gute elektrische Leitfähigkeit besitzen und den Erder vor Korrosion schützen. Als Fundamenterderbeton sind nur die Expositionsklasse X0, XC1 und XC2 geeignet (siehe Tabelle 1).

ANMERKUNG Anforderungen an die Festlegung, Herstellung, Verwendung und Konformitätsnachweis an den Beton siehe ÖNORM B 4710-1.

Tabelle 1 – Übersicht und Eignung von Beton als Fundamenterderbeton

Kurzbezeichnung Österreich	–	–	–	B1	B4	B2	–	–	B5	B3	B7	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Expositions-klasse	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1 XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1L	XA2L	XA3L	XA1T	XA2T	XA3T	XM1	XM2	XM3
max. W/B-Wert	–	0,7	0,65	0,6	0,5	0,55	0,45	0,55	0,5	0,55	0,45	0,55	0,45	–	0,55	0,45	–	0,55	0,45	0,45
Bindemittelgehalt mind. kg/m³	80	260	260	280	300	300	320	300	320	300	340	300	360	–	300	360	–	300	340	340
Beton geeignet für Fundamenterder	Ja ^a	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
^a geeignet bei korrosionsbeständigem Erdermaterial (zB V4A, Kupfer)																				
ANMERKUNG W/B-Wert bedeutet „Wasser-Bindemittelwert“.																				

7 Maßnahmen für Einrichtungen der Informationstechnik mit geschirmten Verkabelungssystemen

7.1 Schutzziel

Ziel der nachfolgenden Maßnahmen ist es, für Einrichtungen der Informationstechnik mit geschirmten Verkabelungssystemen innerhalb von Gebäuden in allen Bereichen direkte Anschlüsse an ein vermaschtes System von Schutzpotentialausgleichsleitern (eine vermaschte Potentialausgleichsanlage³⁾) zu ermöglichen.

ANMERKUNG 1 Dies erfolgt in der Regel durch die

- Erhöhung der Anzahl der Anschlussfahnen bzw. der Verbindungsleitung zum Fundamenterder;
- Errichtung von Potentialausgleichsanlagen in den Geschossen bei Gebäuden mit mehreren Stockwerken;
- Errichtung von Potentialausgleichsanlagen in den Geschoßwänden;
- Errichtung von Anschlussteilen für den Potentialausgleich.

ANMERKUNG 2 Über die allgemeinen Eigenschaften eines Fundamenterders gemäß der Abschnitte 4 und 5 hinaus, wird ein vermaschter Potentialausgleich im Sinne dieser OVE-Norm auch zur Verbesserung der EMV-Eigenschaften der Anlage verwendet. Dies wird, zB in neu errichteten Gebäuden dadurch erreicht, dass alle metallenen Konstruktionsteile (zB Stahlskelett und Bewehrung) zuverlässig elektrisch leitend verbunden und an die Potentialausgleichsanlage angeschlossen werden. Das gilt auch für vorgefertigte Bauteile (zB Betonfertigteile).

ANMERKUNG 3 Wird für eine Anlage bzw. einen Anlagenteil (zB Gasverdichterstation) ein lokaler kathodischer Korrosionsschutz (LKS) errichtet, sind die Auswirkungen auf geschirmte Verkabelungssysteme der Informationstechnik zu berücksichtigen.

7.2 Ausführung

Um das Schutzziel gemäß 7.1 zu erreichen, sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- a) Ergänzung des Fundamenterders um eine vermaschte Potentialausgleichsanlage;

Die erforderliche Maschenweite der Potentialausgleichsanlage ist abhängig vom ausgewählten Gefährdungspegel für den Blitzschutz gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305-4, von der Störfestigkeit der Betriebsmittel als Teil der Anlage und von den für die Datenübertragung verwendeten Frequenzen.

Die elektromagnetische Beeinflussung wird in einer vermaschten Potentialausgleichsanlage deutlich verringert, wenn die Maschenweite verkleinert wird. Die Maschenweite muss daher an die Anforderungen und die Abmessungen des zu schützenden Gebäudes angepasst sein, darf aber in Bereichen, in denen empfindliche Betriebsmittel installiert sind gemäß OVE E 8101 Abschnitt 444, höchstens 2 m x 2 m sein.

Zur Verbesserung der Maßnahmen können auch die Bestandteile des LPS und die natürlichen Bestandteile des Gebäudes (zB Betonbewehrung im Boden des Geschosses mit einer Maschenweite ca. 20 cm; Metall des elektrisch verbundenen Stahlbetonskeletts) verwendet werden (siehe Bild C.12).

Wenn keine Bewehrung vorhanden oder diese nicht zugänglich ist, müssen zusätzlich Baustahlgitter oder Ähnliches (Maschenweite ca. 20 cm) in die Fußbodenkonstruktion verlegt und zuverlässig elektrisch leitend verbunden werden. Hat dieses Baustahlgitter einen geringeren Durchmesser als 8 mm, so ist seine Verwendung dann zulässig, wenn die Anschlussfahnen entsprechend oft zuverlässig elektrisch leitend an unterschiedlichen Stellen (mindestens querschnittsgleich zu 8 mm Durchmesser) mit dem Baustahlgitter verbunden werden.

³⁾ Durch die Vermaschung der Potentialausgleichsanlagen besitzen diese eine erhöhte Störfestigkeit gegen EMI. Die vermaschten Potentialausgleichsanlagen (zB die Standardtopologie MESH-BN gemäß OVE EN 50310) müssen mit der Schutzpotentialausgleichsanlage innerhalb des Gebäudes verbunden werden. Eine MESH-BN erweitert die Schutzpotentialausgleichsanlage durch Erhöhung der örtlichen Leiterdichte und funktioniert durch Aufteilen und Begrenzen der Hochfrequenz-Fangschleifenfläche der Strompfade derart, dass die Stromdichte in jedem Leiter oder jeder leitenden Schleife auf einen annehmbaren Wert verringert wird.

ANMERKUNG 1 Anforderungen an die natürlichen Bestandteile (Erder, Ableitungseinrichtungen) siehe ÖVE/ÖNORM EN 62305-3.

- b) Erhöhung der Anzahl der Anschlussfahnen bzw. der Verbindungsleitungen zum Fundamenterder;
Anschlussfahnen an den Fundamenterder sind zumindest in einem Abstand von höchstens 10 m im Bereich aller Außenwände (auch solcher zu Lichthöfen) und bei jeder Säule der Baukonstruktion auszuführen. Wenn die Bewehrung selbst als Fundamenterder genutzt wird, ist für den Anschluss der Anschlussfahnen Abschnitt 5.8 zu beachten.

- c) Errichtung von Potentialausgleichsanlagen in den Geschoßen;

Mindestanforderung ist die Errichtung eines Potentialausgleichs mit einer Maschenweite von höchstens 10 m x 20 m im jeweiligen Geschoss. Eine Verbesserung des Schutzes der Einrichtungen der Informationstechnik bietet eine vermaschte Potentialausgleichsanlage wie in a) beschrieben.

Die Potentialausgleichsanlagen in den Geschoßen sind untereinander über vertikale Schutzpotentialausgleichsleiter⁴⁾ (so kurz wie möglich) zu verbinden. Diese Schutzpotentialausgleichsleiter sind bis zum Dachgeschoß zu führen, u.a. um auch für Antennenanlagen einen Erdungsanschluss gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60728-11 zu ermöglichen.

Wenn das Gebäude über vertikale (bauliche) Konstruktionsteile aus Stahl verfügt, so sind diese über mindestens eine Anschlussfahne mit dem Fundamenterder zu verbinden und diese können, sofern sie in jedem Geschoss für einen Anschluss zugänglich sind, als vertikale Schutzpotentialausgleichsleiter verwendet werden. Gleiches gilt für bewehrte vertikale Konstruktionsteile aus Beton unter der Voraussetzung, dass die Bewehrung in jedem Geschoss für einen Anschluss zugänglich und mit ausreichendem Querschnitt gemäß 7.2. a) zuverlässig elektrisch leitend untereinander und durchgängig mit der Fundamenterdungsanlage verbunden ist.

ANMERKUNG 2 Anforderungen an Schutzpotentialausgleichsleiter siehe OVE E 8101.

- d) Errichtung von Potentialausgleichsanlagen in den Geschoßwänden;

In Räumen mit erhöhten EMV-Anforderungen (siehe ÖVE/ÖNORM EN 50173-1:2011, MICE Tabelle 2, Umgebungsklasse E2 bzw. E3) sind gegebenenfalls in den raumumschließenden Wänden ergänzende Maßnahmen erforderlich und mit den vertikalen Schutzpotentialausgleichsleitern, der Potentialausgleichsanlage des Geschoßes und den Bewehrungen zuverlässig elektrisch leitend zu verbinden.

- e) Errichtung von Anschlussstellen für den Potentialausgleich;

In jedem Geschoß sind Anschlussstellen in einem Abstand von höchstens 10 m, gemessen am inneren Gebäudeumfang, an die vertikalen Schutzpotentialausgleichsleiter gemäß OVE EN 50310 und ÖVE/ÖNORM EN 50174-2 zuverlässig elektrisch leitend anzuschließen.

Anschlussstellen sind wandbündig in einer empfohlenen Höhe von 0,3 m bis 1 m über der fertigen Fußbodenoberkante anzuordnen (siehe Bilder C.3, C.8, C.9 und C.10).

Diese Anschlussstellen können für den Anschluss von metallenen Installationskanälen, Netzwerksschränken und für andere Zwecke verwendet werden. So können zB die notwendigen Verbindungen zu den Schutzleiterschienen der energietechnischen Verteiler im Stockwerk dort angeschlossen werden.

Bei Doppelböden können die Anschlussstellen auch horizontal angeordnet werden (siehe Bild C.11).

Alle Anschlussstellen sind mit dem Erdungssymbol sichtbar und dauerhaft zu kennzeichnen sowie zu dokumentieren.

8 Prüfung und Dokumentation

Vor dem Verfüllen des Erders (zB Einbringung des Betons oder Erdreiches) sind die korrekte Lage des Erders und seiner Anschlussfahnen sowie die Zuverlässigkeit aller Verbindungen von einem befugten Elektrotechniker zu prüfen, zu dokumentieren und freizugeben.

⁴⁾ Vertikale Schutzpotentialausgleichsleiter verbinden die Potentialausgleichsanlagen in den Geschossen bei Gebäuden mit mehreren Stockwerken untereinander. Sie können als Schutzpotentialausgleichsleiter bzw. als natürliche Bestandteile ausgeführt werden.

Die Lage des gesamten Fundamenterders ist durch Erdungspläne mit aussagekräftigen Fotos der Gesamterdungsanlage und eindeutig zuordenbare Detailaufnahmen von Verbindungsstellen (zB zu Haupterdungsschiene, Anschlussteilen des Blitzschutzsystems) nachvollziehbar zu dokumentieren.

Vor dem Einbringen des Betons sind

- durch eine Durchgangsmessung die Niederohmigkeit (Messung des ausreichend niedrigen elektrischen Widerstandes mit einem Messgerät gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61557-4) zwischen allen Anschlussfahnen und Erdungsfestpunkte untereinander und dem Fundamenterder nachzuweisen und
ANMERKUNG 1 Dieser Wert sollte nicht höher als $0,2 \Omega$ sein.
- die Lage der Anschlusssteile sowie aller zugehörigen Verbindungen entsprechend dieser Norm von einem dazu befugten Elektrotechniker zu kontrollieren.

Die Ergebnisse der Prüfung sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

Nachdem der Beton abgebunden hat, ist die Messung des Erdungswiderstandes gemäß OVE E 8101 vorzunehmen.

ANMERKUNG 2 Dies ist üblicherweise nach 28 Tagen der Fall.

Die Dokumentation der Lage und Ausführung des Fundamenterders und der Anschlussfahnen sowie die Messergebnisse sind gemäß OVE E 8101 in die Dokumentation aufzunehmen.

Anhang A (informativ)

Grundlagen der elektrochemischen Korrosion

A.1 Die Korrosion eines Metalls im Erdreich (das als Elektrolytlösung wirkt) steht im Zusammenhang mit dem Metall-Erdboden-Potential. Dieses Potential hängt ab vom Metall und dessen Oberflächenzustand sowie von der Art und Zusammensetzung des Erdbodens. Hierbei spielen die Belüftung, die Konzentration chemischer Bestandteile im Erdboden und der pH-Wert eine Rolle.

Entlang von Erdern, Rohrleitungen oder anderen Bauteilen aus einheitlichem Werkstoff, die von verschiedenen Bodenarten umgeben sind, entstehen unterschiedliche Metall-Erdboden-Potentiale. Es bilden sich anodische und kathodische Bereiche, wobei die anodischen Bereiche die negativeren Potentiale aufweisen und korrosionsgefährdet sind. Für die Korrosionsgeschwindigkeit sind neben der Potentialdifferenz zwischen kathodischem und anodischem Bereich (Elementspannung) Flächenverhältnis A_k/A_a , dieser, die von der Gleichstromdichte und der Zeit abhängigen anodischen und kathodischen Polarisierungsspannungen und Polarisationswiderstände sowie der spezifische Widerstand des Erdbodens maßgebend.

A.2 Für erste Abschätzungen kann davon ausgegangen werden, dass bei einem Flächenverhältnis $A_k/A_a \leq 100$ (Verhältnis der kathodischen Fläche zur anodischen Fläche) im Wesentlichen die Eigenkorrosion maßgebend ist. Bei Überschreiten dieses Werts muss mit einer bedeutenden Zunahme der Korrosionsgeschwindigkeit gerechnet werden.

A.3 Folgende Erdermaterialien verhalten sich gegenüber Stahl kathodisch:

- blankes Kupfer;
- verzinntes Kupfer;
- Kupfer oder Stahl mit Bleimantel;
- Stahl in Beton.

A.4 Beim Ermitteln der anodischen Fläche ist zu beachten:

A.4.1 An Fehlstellen in der elektrisch isolierenden Umhüllung von Rohrleitungen oder Behältern können wegen des ungünstigen Flächenverhältnisses besonders hohe Elementstromdichten auftreten.

A.4.2 Erdverlegte blanke Metallteile, die mit elektrisch isolierend umhüllten Rohrleitungen oder Behältern elektrisch leitend verbunden sind, verändern das Flächenverhältnis. Sie sind daher beim Ermitteln der anodischen Fläche zu berücksichtigen.

A.5 Die wirksame Oberfläche der Metallbewehrung kann gleich der Fundamentfläche gesetzt werden, wenn die Bewehrungseisen genügend engmaschig durchverbunden sind.

A.6 Feuerverzinkte Erder aus Stahl verhalten sich, solange die Zinkschicht ausreichend dick ist (siehe Tabelle A.1), beim Zusammenschluss mit erdverlegten Anlagen aus blankem Stahl stets anodisch.

A.7 Es muss berücksichtigt werden, dass sich die Verhältnisse entscheidend verändern können, sobald metallene Beschichtungen bzw. Mäntel verletzt oder abgetragen werden.

ANMERKUNG Das elektrochemische Potential eines Fundamenterders oder einer elektrisch verbundenen Armierung in Beton ist auch auf Rohrleitungen aus Metall wirksam, die in das Gebäude eingeführt werden. Diese sind daher vorzugsweise durch Isoliermuffen zu trennen, oder es sind besondere Maßnahmen für einen kathodischen Korrosionsschutz zu treffen. Eine Beschichtung oder Ummantelung mit Korrosionsschutzbinden schützt hier auf Dauer nicht, weil diese erfahrungsgemäß immer einzelne Fehlerstellen aufweisen wird, an denen dann ein besonders intensiver Lochfraß einsetzt.

Tabelle A.1 – Zusammenschluss metallischer Werkstoffe im Hinblick auf Korrosion

		Werkstoff mit großem Flächenanteil (aber unter Einhaltung von $A_w/A_a \leq 100$)							
		Stahl	Stahl verzinkt	Stahl in Beton	Stahl verzinkt in Beton	Stahl nicht rostend	Kupfer	Kupfer verzinkt	Kupfer mit Bleimantel
Werkstoff mit kleinem Flächenanteil	Stahl	ja	ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja
	Stahl verzinkt	ja ^a	ja	nein	ja ^a	nein	nein	nein	ja ^a
	Stahl in Beton	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Stahl nicht rostend	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Stahl mit Bleimantel	ja	ja	bedingt ^b	ja	nein	nein	ja	ja
	Stahl mit Kupfermantel	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Kupfer	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Kupfer verzinkt	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Kupfer mit Bleimantel	ja	ja	bedingt ^b	ja	bedingt ^b	bedingt ^b	ja	ja
^a Zinkabtrag									
^b Bleiabtrag									
ja Zusammenschluss zulässig									
nein Zusammenschluss nicht zulässig									

Anhang B (informativ)

Entscheidungshilfe zur Ausführung eines Fundamenterders

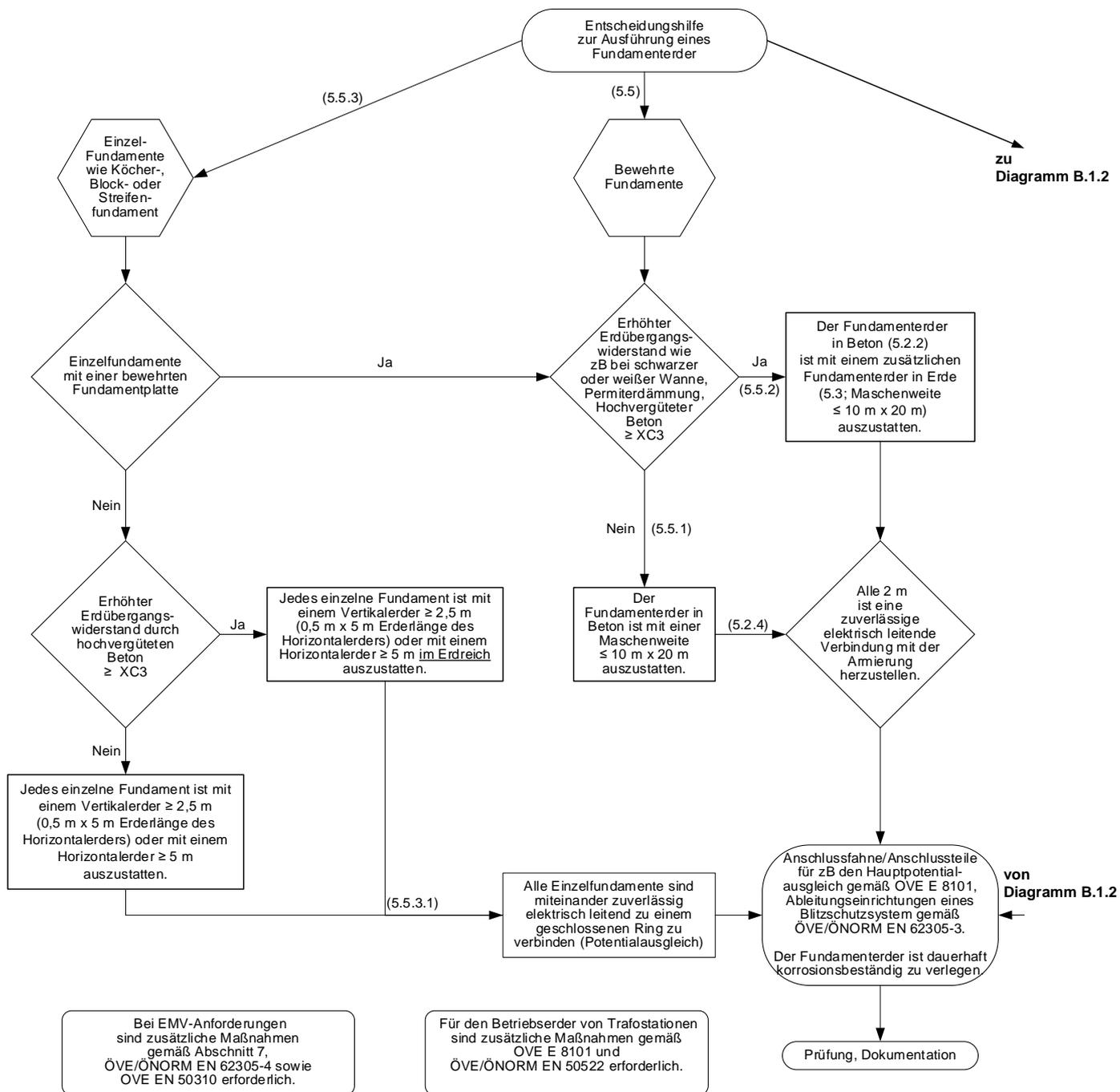


Diagramm B.1.1 – Ablauf für Einzelfundamente und bewehrte Fundamente

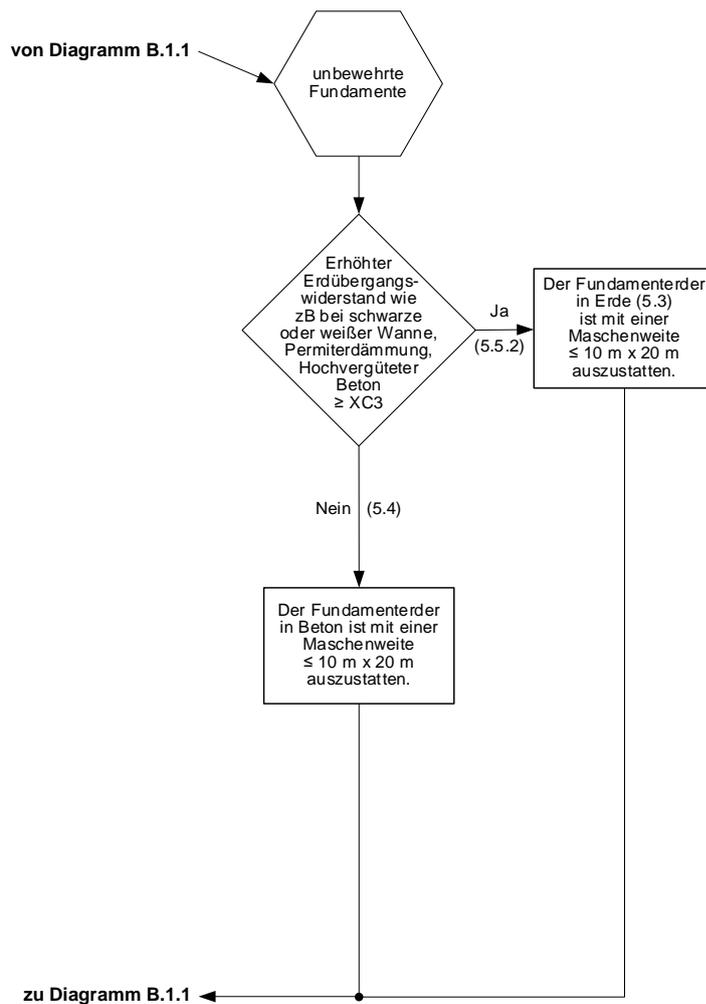


Diagramm B.1.2 – Ablauf für unbewehrte Fundamente

Diagramm B.1 – Entscheidungshilfe

Anhang C (informativ)

Ausführungsbeispiele

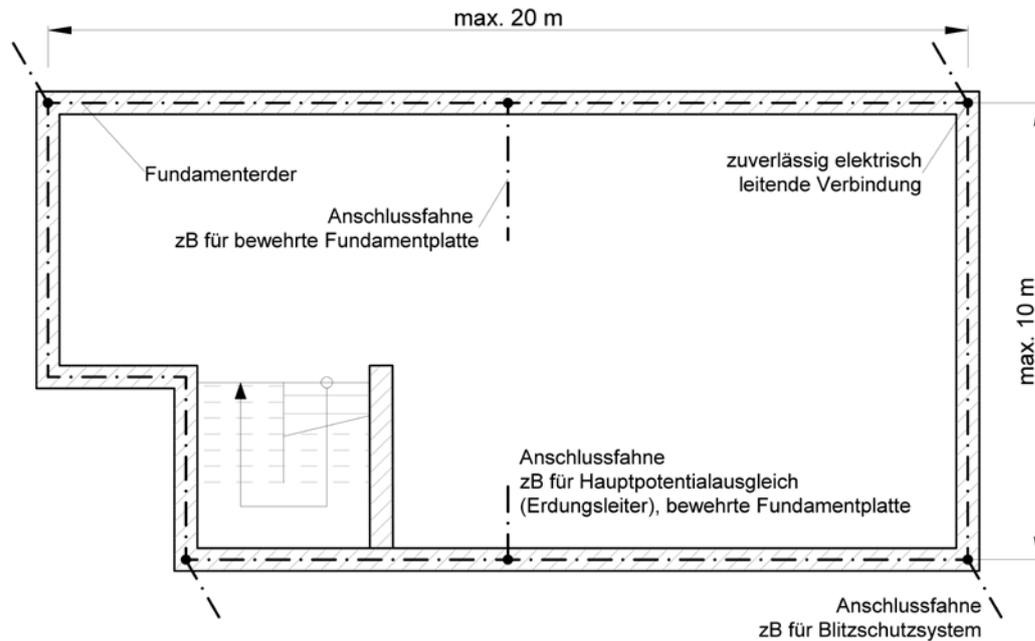
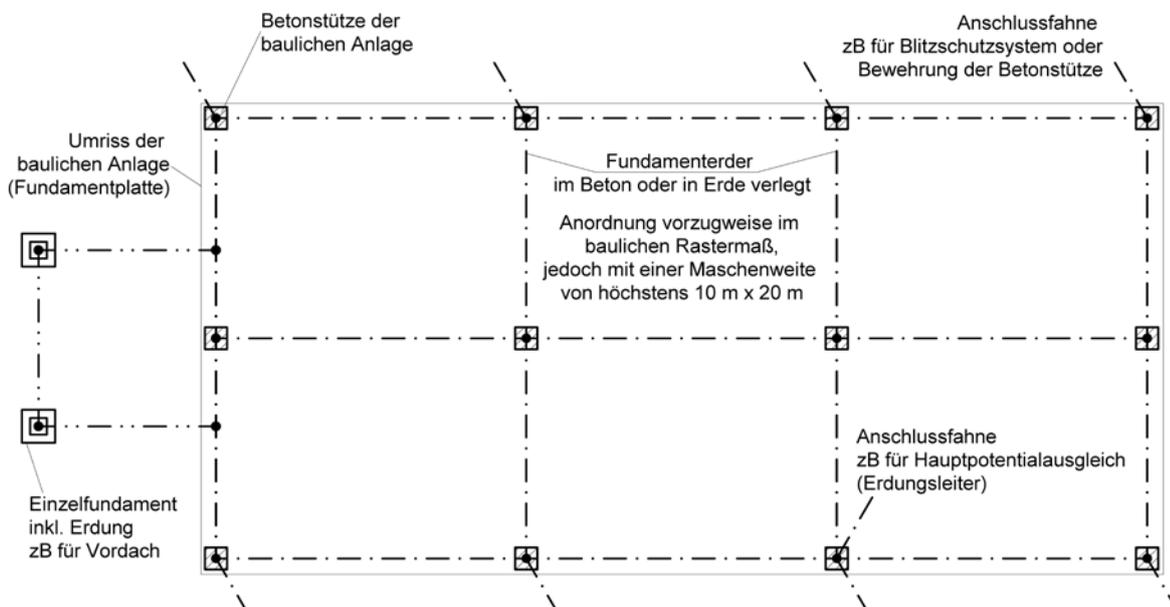


Bild C.1 – Beispiel für die Anordnung des Fundamenterders im stahlbewehrten Beton-Streifenfundament in den Außenwänden eines Gebäudes



Auf der Fundamentplatte befinden sich Säulen des Gebäudes (zB Industriehalle). Außerhalb des Gebäudes befinden sich noch Einzelfundamente für zB ein Vordach oder eine Überbauung.

Bild C.2 – Beispiel für die Anordnung des Fundamenterdes eines Gebäudes mit zusätzlichen Erdern im baulichen Raster zur Einhaltung der Maschenweite von höchstens 10 m x 20 m

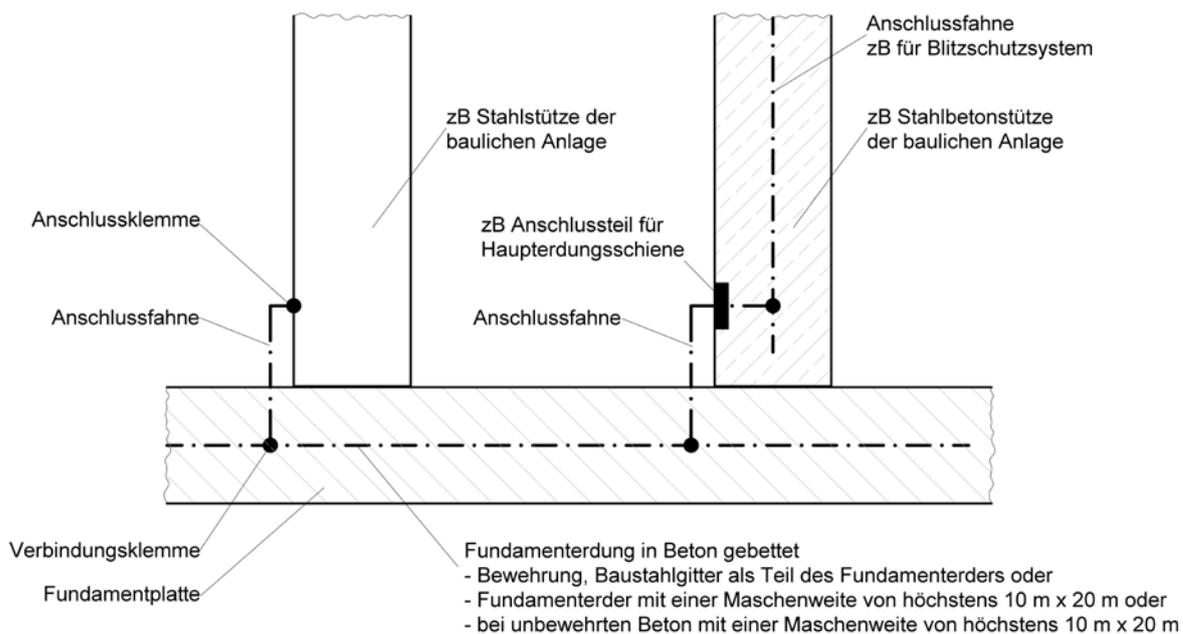


Bild C.3 – Schnittdarstellung zu Bild C.2

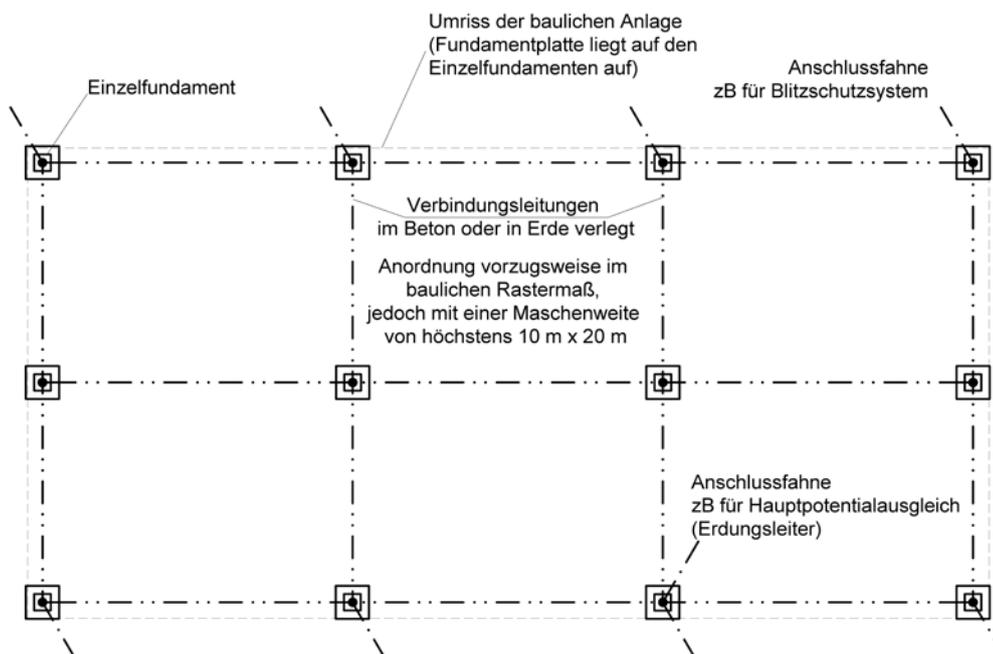


Bild C.4 – Beispiel für die Anordnung des Fundamenterders bei einem Gebäude auf Einzelfundamenten (siehe Abschnitt 5.5.3)

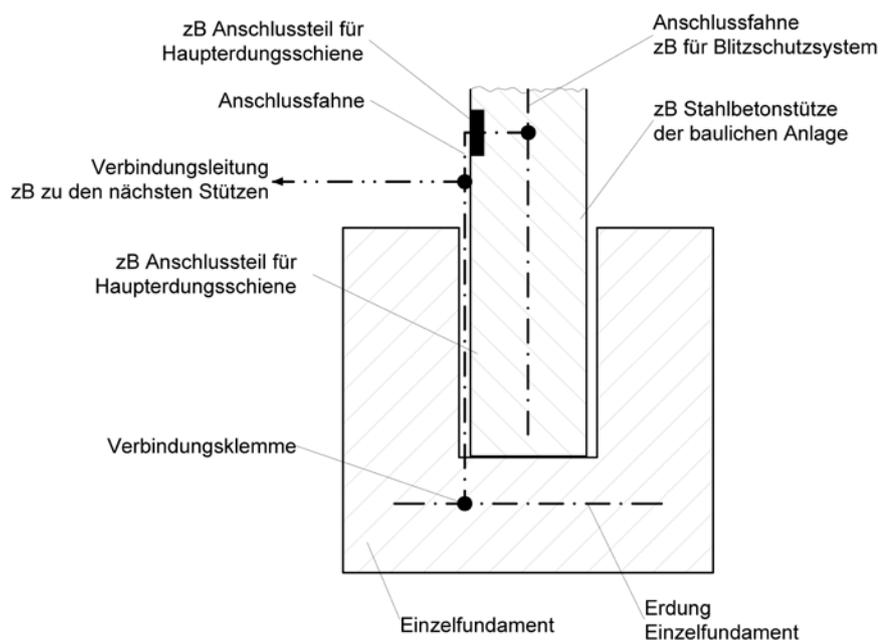


Bild C.5 – Schnittdarstellung zu Bild C.4

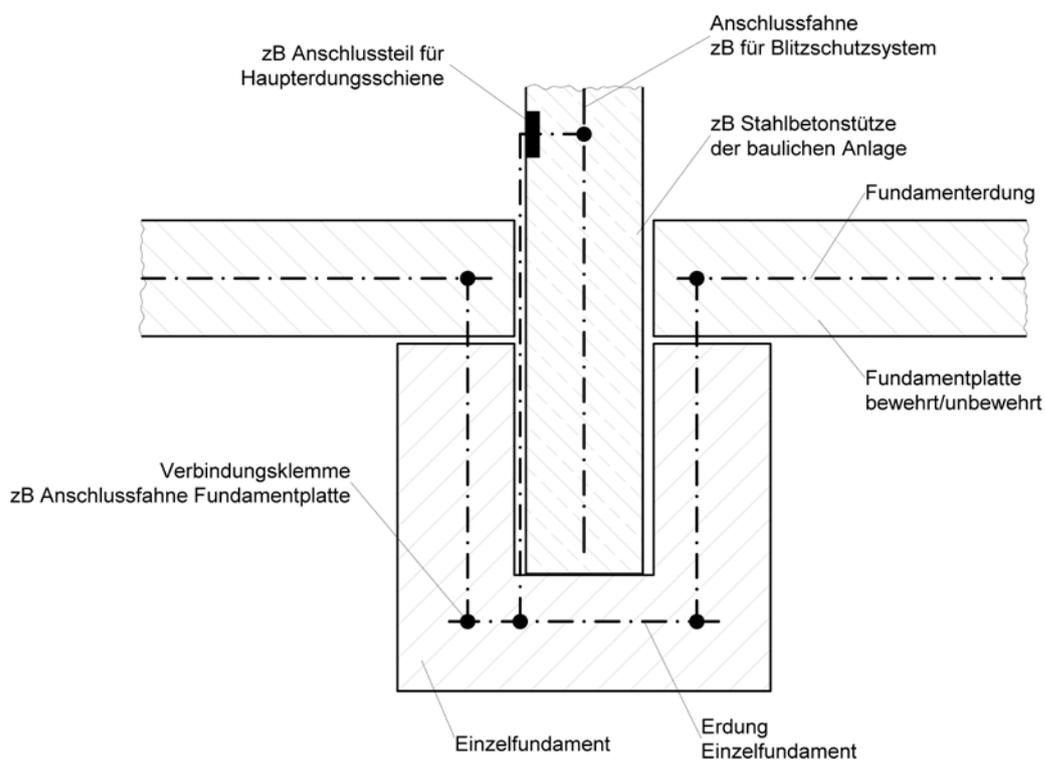


Bild C.6 – Schnittdarstellung zu Bild C.4

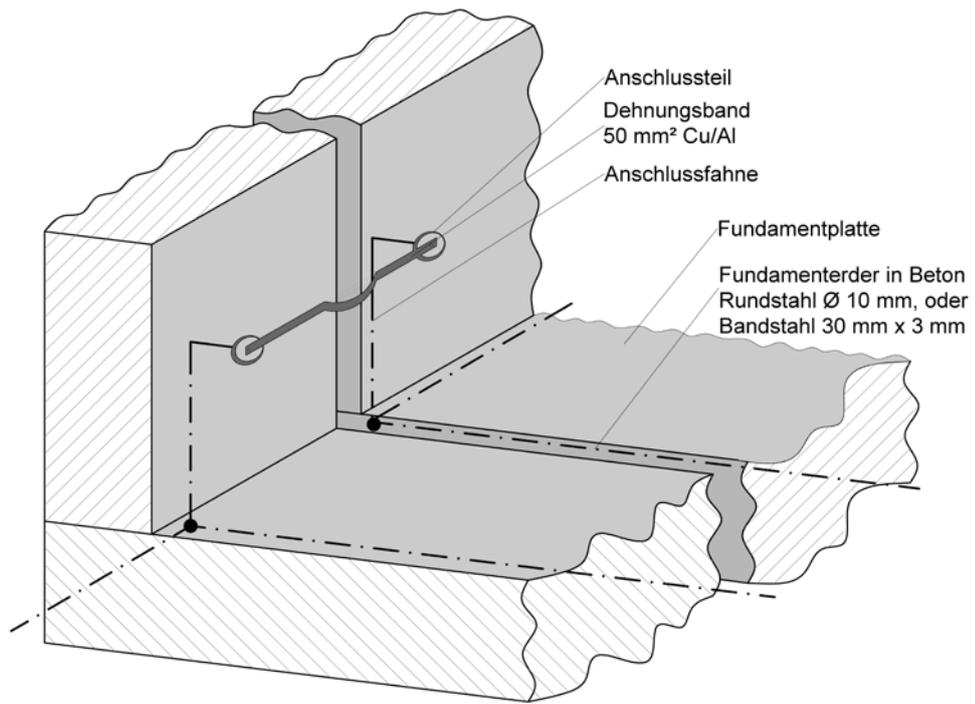


Bild C.7.1 – Beispiel für eine Dehnungsfuge in der Außenwand

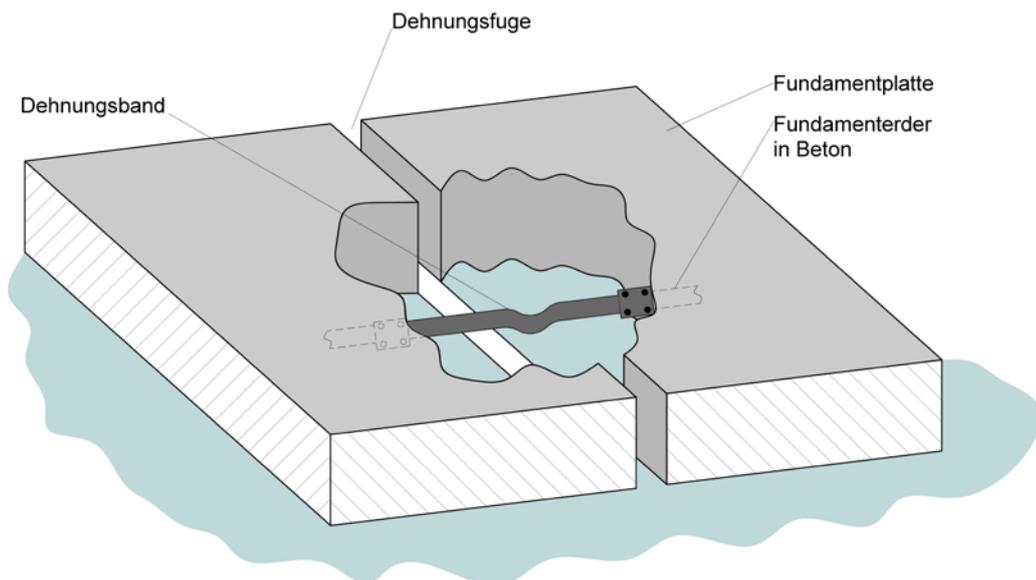


Bild C.7.2 – Beispiel für eine Dehnungsfuge in der Fundamentplatte

Bild C.7 – Beispiele für die Überbrückung einer Bewegungsfuge mit Bewegungsausgleich im Inneren von Bauwerken

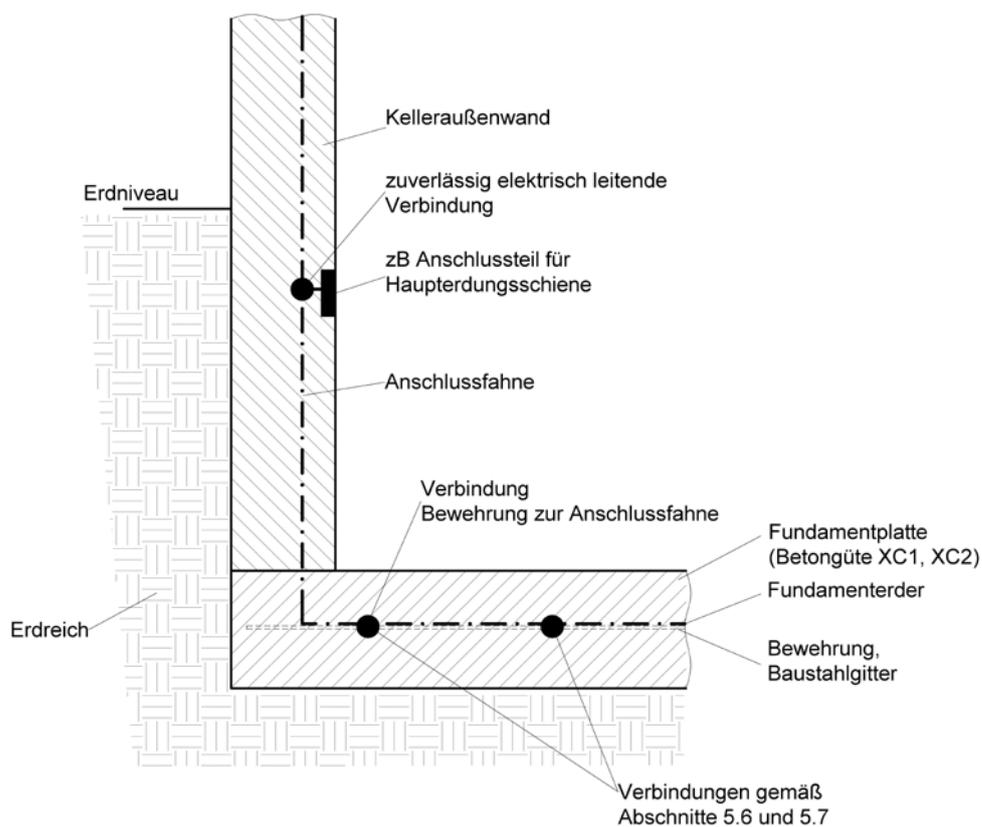


Bild C.8 – Beispiel für die Anordnung des Fundamenterders in einem bewehrten Fundament ohne Wannenabdichtung

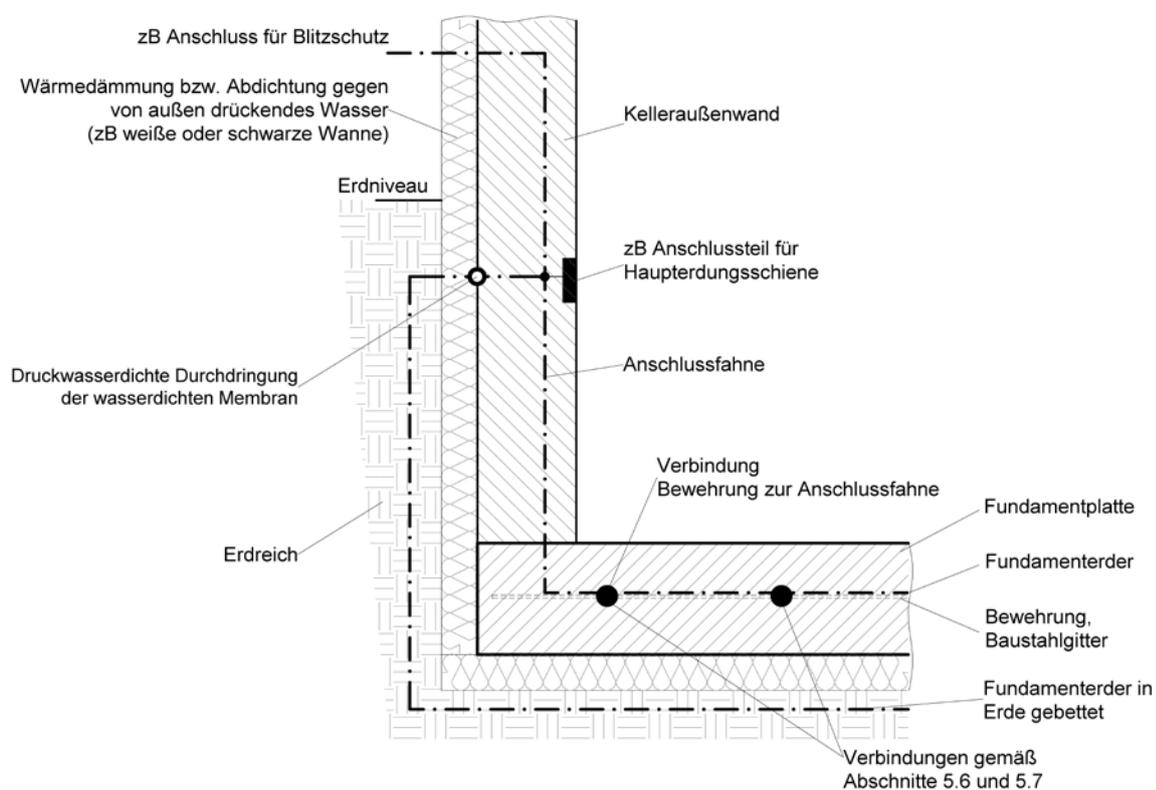


Bild C.9 – Beispiel für eine Anordnung von Fundamenterdern bei Wärmedämmung bzw. Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser

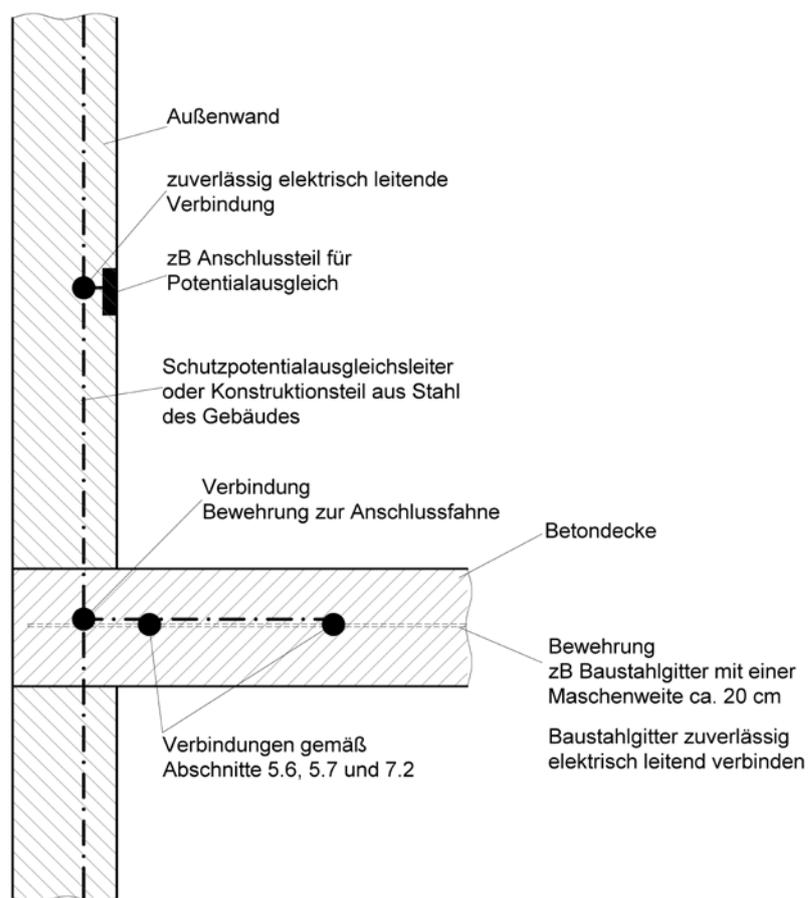
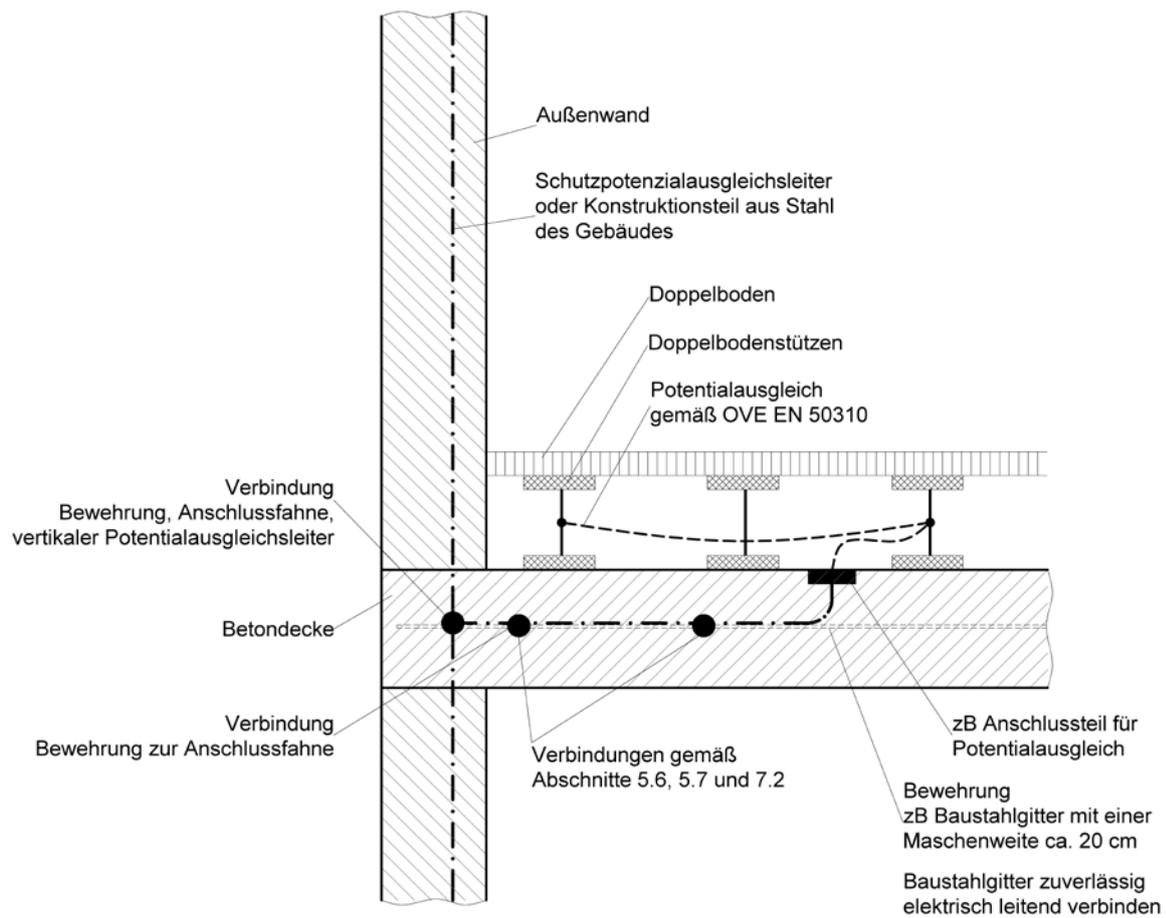
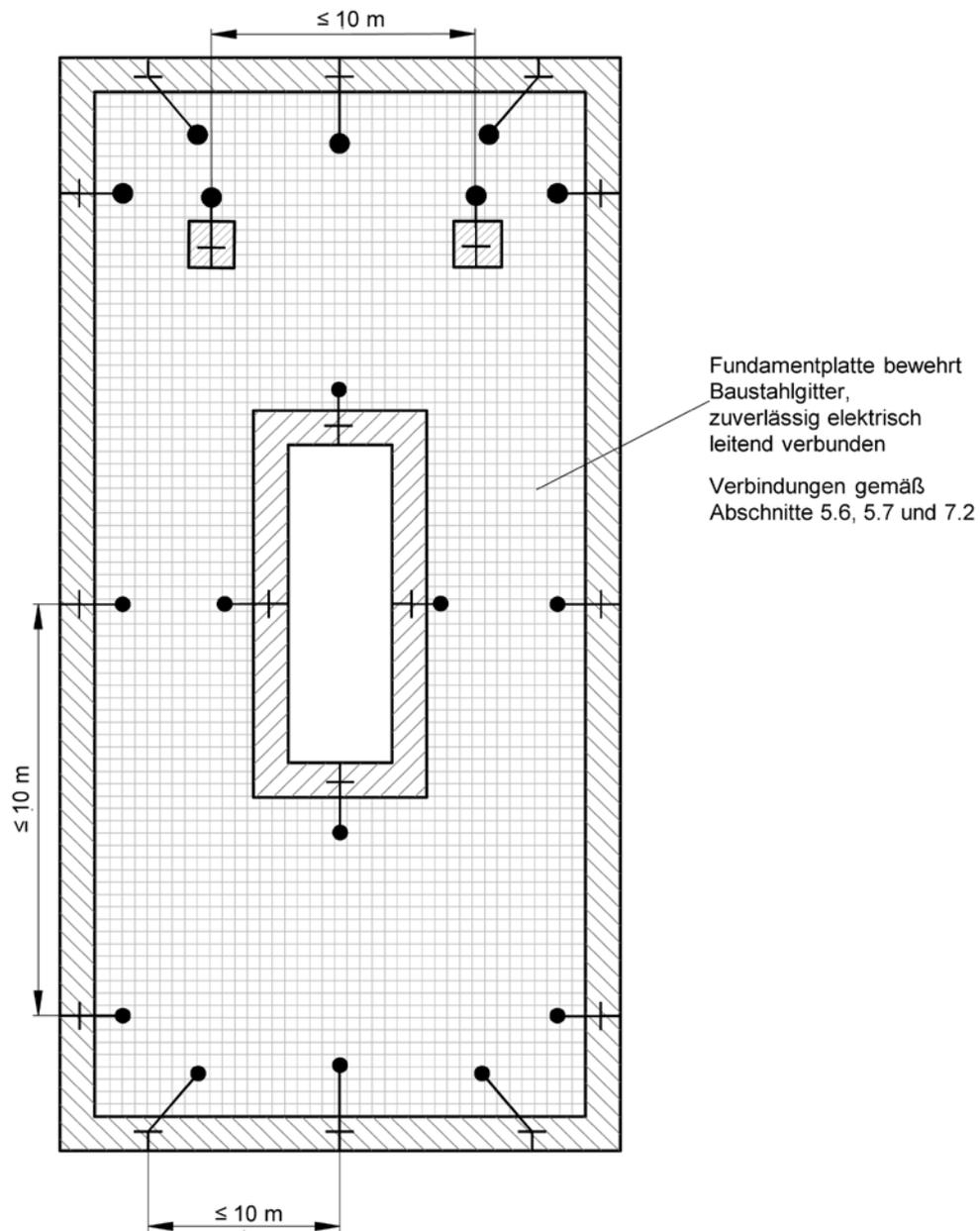


Bild C.10 – Beispiel für ein vertikales Anschlussstück im Geschoss für EMV-Maßnahmen



**Bild C.11 – Beispiel für ein horizontales Anschlussstück im Geschoss
mit Doppelboden für EMV-Maßnahmen**



Legende

- ⊥ Anschlussfahne/Anschlusssteil
- zuverlässig elektrisch leitende Verbindung

Das Gebäude besitzt einen Innenhof und zwei zusätzlich tragende Säulen. Für Einrichtungen der Informationstechnik wird für EMV-Maßnahmen die Bewehrung (Baustahlgitter) genutzt und besitzt eine Maschenweite von höchstens 20 cm.

Bild C.12 – Beispiel für den Grundriss eines Gebäudes (Fundament oder Obergeschoss)

Literaturhinweise

ÖNORM B 3430-1, *Planung und Ausführung von Maler- und Beschichtungsarbeiten – Teil 1: Beschichtungen auf Holz, Holzwerkstoffen, Metall, Kunststoff, Mauerwerk, Putz, Beton und Leichtbauplatten*

ÖNORM B 3692, *Planung und Ausführung von Bauwerksabdichtungen*

ÖNORM B 4710-1, *Beton – Teil 1: Festlegung, Herstellung, Verwendung und Konformitätsnachweis (Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 206-1 für Normal- und Schwerbeton)*

ÖNORM ENV 1993-5, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlkonstruktionen – Teil 5: Pfähle und Spundwände*

ÖVE/ÖNORM EN 61400-3, *Windenergieanlagen – Teil 3: Auslegungsanforderungen für Windenergieanlagen auf offener See*

BGBl II Nr. 322/1998, *Nullungsverordnung*

BGBl. I Nr. 70/2003, *Telekommunikationsgesetz 2003 – TKG 2003*

IEV Electrotechnical Vocabulary, <http://www.electropedia.org/>

Online Browsing Platform (OBP), <http://www.iso.org/obp>



WICHTIGE INFORMATIONEN FÜR ANWENDER VON NORMEN

Normen werden im Dialog und Konsens aller Betroffenen und Interessierten entwickelt. Sie legen im elektrotechnischen Bereich Anforderungen an Produkte, Anlagen, Dienstleistungen, Systeme und Qualifikationen fest und definieren, wie die Einhaltung dieser Anforderungen überprüft wird. Von Ihrem Wesen her sind Normen Empfehlungen. Ihre Anwendung ist somit freiwillig (ausgenommen gesetzlich verbindliche Normen), aber naheliegend, da Normen den aktuellen Stand der Technik dokumentieren: das, was in einem bestimmten Fachgebiet „Standard“ ist. Dafür bürgen das hohe Fachwissen und die Erfahrung der Expertinnen und Experten in den zuständigen Komitees auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene – sowie die Kompetenz des Österreichischen Verbands für Elektrotechnik (OVE) und seiner Referenten.

Aktualität des Normenwerks

Analog zur technischen und wirtschaftlichen Weiterentwicklung unterliegen Normen einem kontinuierlichen Wandel. Sie werden vom zuständigen Komitee laufend auf Aktualität überprüft und bei Bedarf überarbeitet und dem aktuellen Stand der Technik angepasst. Für den Anwender von Normen ist es daher wichtig, immer Zugriff auf die neuesten Ausgaben der Normen seines Fachgebiets zu haben, um sicherzustellen, dass seine Produkte und Produktionsverfahren bzw. Dienstleistungen den Markterfordernissen entsprechen.

Wissen um Veränderungen

Um zuverlässig über Änderungen in den Normenwerken informiert zu sein und um stets Zugriff auf die jeweils gültigen Fassungen zu haben, bietet der Österreichische Verband für Elektrotechnik gemeinsam mit der Austrian Standards plus GmbH den Norm-Anwendern zahlreiche und auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Angebote. Das reicht von klassischen Fachgebiets-Abonnements bis hin zu innovativen kundenspezifischen Online-Lösungen und Update-Services. Die Austrian Standards plus GmbH ist ein hundertprozentiges Tochterunternehmen von Austrian Standards International.

Kontakt

Weitere Informationen über Dienstleistungen und Angebote des OVE bietet Ihnen:

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

Eschenbachgasse 9
1010 Wien
E-Mail: ove@ove.at
Internet: www.ove.at
Tel.: +43 1 587 63 73