

11 Erdungsanlagen – DIN VDE 0100-540 Abschnitt 542

11.1 Allgemeine Anforderungen – Teil 540 Abschnitt 542.1

Erdungsanlagen von elektrischen Anlagen können für

- Schutzzwecke und/oder
- Funktionszwecke

entweder gemeinsam oder getrennt angeordnet und verwendet werden. Die Festlegungen für Schutzzwecke haben dabei Vorrang.

Alle Bauteile einer Erdungsanlage müssen den Anforderungen der elektrischen Anlage gerecht werden. Ziel einer Erdungsanlage ist es, eine dauerhaft zuverlässige Verbindung zur Erde herzustellen. Besonders zu beachten sind, dass die Erdungsanlage

- die Erdfehlerströme und Schutzleiterströme zur Erde führen kann, ohne dass eine Gefahr durch thermische, thermomechanische oder elektromechanische Beanspruchungen entsteht
- gegen mögliche äußere Einflüsse widerstandsfähig oder mechanisch geschützt ist und entsprechend widerstandsfähig gegen Korrosion ist

was durch entsprechende Wahl der Querschnitte und Materialien der Erdungsleiter und Erder sicherzustellen ist.

Wenn die Einspeisung über ein Hochspannungsnetz (gemeint ist ein Mittelspannungsnetz mit einer Nennspannung bis 30 kV) erfolgt, müssen Maßnahmen getroffen sein, damit im Falle eines Fehlers im Mittelspannungsnetz gegen Erde, Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-442 (VDE 0100-442) „Schutz von Niederspannungsanlagen bei Erdschlüssen in Netzen mit höherer Spannung“, keine Gefahr auftreten kann.

Anmerkung: In der Regel wird dies sichergestellt durch die Begrenzung des Erdschlussstroms bzw. Erdschlussreststroms im Mittelspannungsnetz, oder durch Abschaltung des Mittelspannungsnetzes im Fehlerfall.

11.2 Erder – Teil 540 Abschnitt 542.2

Ein Erder wird entweder direkt in das Erdreich eingebacht (z. B. ein Banderder oder ein Staberder), oder in Beton verlegt (z. B. ein Fundamenterder).

Für das Errichten und Erweitern und den Korrosionsschutz von Erdern und Erdungsanlagen gibt DIN VDE 0151 „Werkstoffe und Mindestmaße von Erdern bezüglich der Korrosion“ wichtige Regeln an. Die Norm gibt auch allgemeine Hinweise zur Vermeidung bzw. Verringerung der Korrosionsgefahr an Erdern und wenn diese Erder mit anderen Anlagen, die mit Erde in Verbindung stehen, metallisch leitend verbunden sind.

Werkstoffe und Abmessungen der Erder müssen so ausgewählt werden, dass sie der üblicherweise auftretenden Korrosion widerstehen und eine angemessene Festigkeit besitzen.

Die gebräuchlichen Werkstoffe für Erder im Erdreich und die minimalen Abmessungen unter Berücksichtigung der Korrosion und der mechanischen Festigkeit sind in **Tabelle 11.1** angegeben.

Als Erder bzw. als Materialien für Erder dürfen verwendet werden

- Stäbe oder Rohre
- Bänder oder Drähte
- Platten
- unterirdische Konstruktionsteile aus Metall, die im Fundament eingebettet sind
- Bewehrungen von im Erdreich eingebetteten Beton, ausgenommen Spannbeton
- Metallmäntel und andere Metallumhüllungen von Kabeln, entsprechend den örtlichen Auflagen oder Gegebenheiten
- andere geeignete unterirdische Konstruktionsteile aus Metall, entsprechend den örtlichen Auflagen oder Gegebenheiten

Nicht als Erder dürfen verwendet werden

- Wasserrohre und Gasrohre
- Rohrleitungen aus Metall für brennbare Flüssigkeiten oder Gase

Anmerkung: Diese Festlegung schließt nicht aus, diese Rohrleitungen in den Schutzpotentialausgleich einzubeziehen.

Ungeeignet als Erder und deshalb nicht zulässig sind

- in Wasser eingetauchte Metallteile
Anmerkung: Hier besteht die Gefahr der Austrocknung des Wassers. Außerdem besteht die Gefahr, dass bei einem elektrischen Fehler in der Anlage, Personen mit dem Wasser in Berührung kommen, wodurch eine Gefahr entstehen könnte.
- Spannbetonbauteile
Anmerkung: Beim Durchgang von Blitzentladungsströmen können unzulässige mechanische Beanspruchungen auftreten

Werkstoff	Oberfläche	Form	Mindestmaße				
			Durchmesser	Querschnitt	Dicke	Dicke der Beschichtung/ Umhüllung	
						Einzelwert µm	Mittelwert µm
mm	mm ²	mm					
Stahl	feuerverzinkt ¹⁾ oder nicht rostend ^{1), 2)}	Band ³⁾	–	90	3	63	70
		Profil	–	90	3	63	70
		Rundstab für Tiefenerder	16	–	–	63	70
		Runddraht für Oberflächenerder	10	–	–	–	50 ⁵⁾
		Rohr	25	–	2	47	55
	mit Kupferumhüllung	Rundstab für Tiefenerder	15	–	–	2 000	
	elektrolytisch verkupfert	Rundstab für Tiefenerder	14	–	–	90	100
Kupfer	blank ¹⁾	Band	–	50	2	–	–
		Runddraht für Oberflächenerder	–	25 ⁶⁾	–	–	–
		Seil	1,8 für Einzeldraht	25	–	–	–
		Rohr	20	–	2	–	–
	verzinkt	Seil	1,8 für Einzeldraht	25	–	1	5
	verzinkt	Band ⁴⁾	–	50	2	20	40

1) verwendbar auch für Erder bei Einbettung in Beton
2) ohne Beschichtung
3) Band in gewalzter Form oder geschnitten und mit gerundeten Kanten
4) Band mit gerundeten Kanten
5) bei Verzinkung im Durchlaufbad z. B. fertigungstechnisch nur mit 50 µm Dicke herstellbar
6) Wenn erfahrungsgemäß das Risiko von Korrosion und mechanischer Beschädigung sehr gering ist, darf 16 mm² verwendet werden.

Tabelle 11.1 Gebräuchliche Werkstoffe und minimale Abmessungen für Erder eingebettet im Erdreich unter Berücksichtigung von Korrosion und mechanischer Festigkeit (Quelle: DIN VDE 0100-540:2007-06 Tabelle 54.1)