



DEHN + SÖHNE

DEHN schützt



Korrosion an Erdungsanlagen

Praxislösung

DEHN schützt

Korrosion an Erdungsanlagen und Blitzschutzsystemen

Anwendungshinweise aus der Blitzschutznorm DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2006-10

Die Auswahl nicht zugelassener Erderwerkstoffe oder Werkstoffkombinationen können die Wirkung von Blitzschutzsystemen stark reduzieren oder innerhalb weniger Jahre komplett aufheben. Durch Korrosion werden Fangeinrichtung und Ableitungen sowie deren Verbindungsbauteile zerstört. Einführungen von Ableitungen ins Erdreich oder in Betonfundamente sind zusätzlich Stellen mit erhöhter Korrosionsgefahr (Bild 1).



Bild 1: Tiefenerder Ø 25 mm, verzinkt

Geeignete Werkstoffe für Blitzschutzsysteme sind Kupfer, Aluminium, nichtrostender Stahl oder verzinkter Stahl. Verbindungs- und Befestigungselemente müssen dem Blitzschutzsystem elektrochemisch entsprechen.

Feuerverzinkter Stahl mit der geforderten Zinkauflage von 50 µm bzw. 70 µm, wie in Tabelle 1 und 2 beschrieben, eignet sich als Erder und kann für Fangeinrichtungen und Ableitungen verwendet werden. Die Zinkauflage bildet an der Oberfläche eine dichte,

festhaftende Oxideckschicht, die den langfristigen Korrosionsschutz gewährleistet (Bild 2).



Bild 2: Korrosionsschaden Bänderle aus Stahl 30x3 mm, St/tZn

Kupfer ist aufgrund seiner Stellung in der elektrochemischen Spannungsreihe sehr beständig. Hinzu kommt, dass beim Zusammenschluss mit Erden oder anderen Anlagen im Erdboden aus unedleren Werkstoffen, zusätzlich kathodisch geschützt wird (allerdings durch Materialabtrag der unedleren Metalle).

Nichtrostende Stähle (z. B. V4A, Werkstoff-Nr.: 1.4571) nach DIN EN 10088 sind im Erdboden passiv und korrosionsbeständig. Edelstähle sollten mindestens 16 % Chrom, 5 % Nickel und 2 % Molybdän enthalten. Aufgrund umfangreicher Messungen hat sich ergeben, dass nur hochlegierte Edelstähle mit den oben genannten Eigenschaften ausreichend korrosionsbeständig sind.

Aluminium als Fangeinrichtung oder Ableitung wird wegen des geringen Gewichts bevorzugt verwendet. Da es sich leicht verformen lässt, kann es ohne großen Zeitaufwand an komplexe Gebäudestrukturen angepasst werden.

DEHN schützt

Auswahl und Verlegung von Metallen im Erdreich

Zugelassene Werkstoffe, Form und Mindestabmessungen von Erdern sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Werkstoff	Form	Mindestmaße			Anmerkungen
		Staberder Ø mm	Erdleiter	Plattenerder mm	Anmerkungen
Kupfer	Seil ³⁾		50 mm ²		Minstdurchmesser jedes Seils 1,7 mm
	massives Rundmaterial ³⁾		50 mm ²		8 mm Durchmesser
	massives Flachmaterial ³⁾		50 mm ²		Mindestdicke 2 mm
	massives Rundmaterial	15 ⁸⁾			
	Rohr	20			Mindestwandstärke 2 mm
	massive Platte			500 x 500	Mindestdicke 2 mm
	Gitterplatte			600 x 600	Abschnitt 25 mm x 2 mm, Mindestlänge der Gitterkonstruktion: 4,8 m
Stahl	verzinktes massives Rundmaterial ^{1), 2)}	16 ⁹⁾	10 mm Durchmesser		Mindestwandstärke 2 mm
	verzinktes Rohr ^{1), 2)}	25			Mindestdicke 3 mm
	verzinktes massives Flachmaterial ¹⁾		90 mm ²		Mindestdicke 3 mm
	verzinkte massive Platte ¹⁾			500 x 500	Mindestdicke 3 mm
	verzinktes Gitterblech ¹⁾			600 x 600	Abschnitt 30 mm x 3 mm
	kupferbeschichtetes massives Rundmaterial ⁴⁾	14			mindestens 250 µm Kupferauflage mit 99,9 % Kupfergehalt
	blankes massives Rundmaterial ⁵⁾		10 mm Durchmesser		
	blankes oder verzinktes massives Flachmaterial ^{5), 6)}		75 mm ²		Mindestdicke 3 mm
	verzinktes Seil ^{5), 6)}		70 mm ²		Minstdurchmesser jedes Drahts 1,7 mm
	verzinktes Kreuzprofil ¹⁾	50 x 50 x 3			
nicht rostender Stahl ⁷⁾	massives Rundmaterial	15	10 mm Durchmesser		
	massives Flachmaterial		100 mm ²		Mindestdicke 2 mm

¹⁾ Der Überzug muss glatt, durchgehend und frei von Flussmittelresten sein mit einer Mindestdicke von 50 µm für Rundmaterial und 70 µm für Flachmaterial.
²⁾ Gewinde müssen vor der Verzinkung geschnitten werden.
³⁾ Darf auch verzinkt sein.
⁴⁾ Das Kupfer sollte mit dem Stahl unlösbar verbunden sein.
⁵⁾ Nur zulässig, wenn vollständig in Beton eingebettet.
⁶⁾ In dem erdberührenden Teil des Fundaments nur erlaubt, wenn wenigstens alle 5 m eine sichere Verbindung mit der Bewehrung besteht.
⁷⁾ Chrom ≥ 16 %, Nickel ≥ 85 %, Molybdän ≥ 2 %, Kohlenstoff ≤ 0,08 %.
⁸⁾ In einigen Ländern sind 12 mm erlaubt.
⁹⁾ Erdeinführungsstangen werden in einigen Ländern gebraucht, um die Ableitung mit dem Erder zu verbinden.

Tabelle 1: Erderwerkstoffe nach DIN EN 62305-3:2006

DEHN schützt

Auswahl und Verlegung von Metallen als Fangeinrichtung und Ableitung

Zugelassene Werkstoffe, Form und Mindestquerschnitte von Fangleitungen, Fangstangen und Ableitungen sind in Tabelle 2 aufgezeigt.

Werkstoff	Form	Mindestquerschnitt mm ²	Anmerkungen ¹⁰⁾
Kupfer	massives Flachmaterial	50 ⁸⁾	Mindestdicke 2 mm
	massives Rundmaterial ⁷⁾	50 ⁸⁾	Durchmesser 8 mm
	Seil	50 ⁸⁾	Minstdurchmesser jedes Seils 1,7 mm
	massives Rundmaterial ^{3), 4)}	200 ⁸⁾	Durchmesser 16 mm
verzinnertes Kupfer ¹⁾	massives Flachmaterial	50 ⁸⁾	Mindestdicke 2 mm
	massives Rundmaterial ⁷⁾	50 ⁸⁾	Durchmesser 8 mm
	Seil	50 ⁸⁾	Minstdurchmesser jedes Seils 1,7 mm
Aluminium	massives Flachmaterial	70	Mindestdicke 3 mm
	massives Rundmaterial	50 ⁸⁾	Durchmesser 8 mm
	Seil	50 ⁸⁾	Minstdurchmesser jedes Seils 1,7 mm
Aluminiumlegierung	massives Flachmaterial	50 ⁸⁾	Mindestdicke 2,5 mm
	massives Rundmaterial	50	Durchmesser 8 mm
	Seil	50 ⁸⁾	Minstdurchmesser jedes Seils 1,7 mm
	massives Rundmaterial ³⁾	200 ⁸⁾	Durchmesser 16 mm
feuerverzinkter Stahl ²⁾	massives Flachmaterial	50 ⁸⁾	Mindestdicke 2,5 mm
	massives Rundmaterial ⁹⁾	50	Durchmesser 8 mm
	Seil	50 ⁸⁾	Minstdurchmesser jedes Seils 1,7 mm
	massives Rundmaterial ^{3), 4), 9)}	200 ⁸⁾	Durchmesser 16 mm
nicht rostender Stahl ⁵⁾	massives Flachmaterial ⁶⁾	50 ⁸⁾	Mindestdicke 2 mm
	massives Rundmaterial ⁶⁾	50	Durchmesser 8 mm
	Seil	70 ⁸⁾	Minstdurchmesser jedes Seils 1,7 mm
	massives Rundmaterial ^{3), 4)}	200 ⁸⁾	Durchmesser 16 mm

¹⁾ Feuerverzinkt oder galvanisch verzinkt, Mindestdicke des Überzugs 1 µm.
²⁾ Der Überzug sollte glatt, durchgehend und frei von Flussmittelresten sein und eine Mindestdicke von 50 µm aufweisen.
³⁾ Anwendbar für Fangstangen. Für Anwendungen, wo mechanische Beanspruchungen wie Windlast nicht kritisch sind, kann eine höchstens 1 m lange Fangstange mit einem Durchmesser von 10 mm mit einer zusätzlichen Befestigung verwendet werden.
⁴⁾ Anwendbar für Erdeinführungsstangen.
⁵⁾ Chrom ≥ 16 %, Nickel ≥ 8 %, Kohlenstoff ≤ 0,07 %.
⁶⁾ Bei nicht rostendem Stahl im Beton und/oder in direktem Kontakt mit entflammbarem Werkstoff sollte der Mindestquerschnitt für massives Rundmaterial auf 78 mm² (10 mm Durchmesser) und für massives Flachmaterial auf 75 mm² (3 mm Dicke) erhöht werden.
⁷⁾ In bestimmten Anwendungen, bei denen mechanische Festigkeit nicht von Bedeutung ist, darf 50 mm² (8 mm Durchmesser) auf 28 mm² (6 mm Durchmesser) verringert werden. Dabei sollte die Verringerung des Abstandes der Befestigungselemente beachtet werden.
⁸⁾ Wenn thermische und mechanische Anforderungen von Bedeutung sind, können diese Maße für massives Flachmaterial auf 60 mm² und für massives Rundmaterial auf 78 mm² erhöht werden.
⁹⁾ Bei einer spezifischen Energie von 10 000 kJ/Ω beträgt der Mindestquerschnitt zur Verhinderung des Schmelzens 16 mm² (Kupfer), 25 mm² (Aluminium), 50 mm² (Stahl) und 50 mm² (nicht rostender Stahl). Weiter Informationen siehe Anhang E.
¹⁰⁾ Dicke, Breite und Durchmesser sind bei einer Toleranz von ± 10 % definiert.

Tabelle 2: Werkstoffe für Fangeinrichtungen und Ableitungen

DEHN schützt

Zusammenschluss von verschiedenen Metallen

In Tabelle 3 sind zulässige und unzulässige Werkstoffkombinationen für Fangeinrichtung, Ableitungen und Konstruktionsteile dargestellt.

Verbindungen zwischen verschiedenen Metallen sollten vermieden werden. Ist dies unumgänglich, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Korrosionsschutz berücksichtigt werden.

Unter der Voraussetzung, dass keine besonderen aggressiven Umwelteinflüsse zu berücksichtigen sind, haben sich nachstehende **Werkstoffkombinationen (für Fangeinrichtungen, Ableitungen und Konstruktionsteile)** bewährt. Dabei handelt es sich um Erfahrungswerte aus der Praxis.

In EN 62305-3:2006 sind Maßnahmen zur Vermeidung von Korrosion als Beispiele genannt.

	Stahl (tZn)	Aluminium	Kupfer	Nichtrostender Stahl	Titan	Zinn
Stahl (tZn)	ja	ja	nein	ja	ja	ja
Aluminium	ja	ja	nein	ja	ja	ja
Kupfer	nein	nein	ja	ja	nein	ja
Nichtrostender Stahl	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Titan	ja	ja	nein	ja	ja	ja
Zinn	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Tabelle 3: Werkstoffkombinationen für Fangeinrichtungen, Ableitungen und Konstruktionsteile