



Wegfall des Wasserrohrnetzes als Erder

Praxislösung



Inhalt

Historie

Notwendigkeit eines Erders im
TN- und im TT-System

Notwendigkeit eines Erders beim
Vorhandensein einer Antenne

Erderwerkstoff

Wegfall des Wasserrohrnetzes als Erder

Praxislösung



Historie

Bereits vor Jahren hatte die DIN VDE 0190:1986-05 auf den zukünftigen Wegfall des metallischen Wasserrohrnetzes hingewiesen. Nach einer individuellen Übergangsfrist sollten die EVUs die notwendigen Maßnahmen umsetzen, um die Netzsysteme weiter sicher betreiben zu können. Ein Teil dieser Maßnahmen war auch ein Informationsschreiben an die Anschlussnehmer, dass sie sich mit einer Elektrofachkraft in Verbindung setzen sollten, um die Notwendigkeit einer Erdungsanlage für ihre Abnehmeranlage zu ermitteln.

Notwendigkeit eines Erders im TN-System

Für die Schutzmaßnahme automatische Abschaltung der Stromversorgung im 230/400 V TN-System liegt die max. Abschaltzeit für fest angeschlossene elektrische Verbrauchsmittel bis 32 A Nennstrom bei 0,4 s und für Verteilungsstromkreise und für andere Stromkreise bei 5 s. Im TN-System sind die Schutzleiter der Anlage mit dem ankommenden Sternpunktleiter (PEN-Leiter) in der Anlage verbunden und daher lassen sich die geforderten Abschaltzeiten mittels Überstrom-Schutzeinrichtungen realisieren.

Zwar ist die Erdung des PEN-Leiters und die damit verbundenen Bedingungen durch das öffentliche Verteilernetz sichergestellt, aber man findet in der Anmerkung 2 des Absatzes 411.4.2 der DIN VDE 0100-410:2018-10 folgende Aussage: „Es wird empfohlen, Schutzleiter oder PEN-Leiter an der Eintrittsstelle in jegliche Gebäude oder Anwesen zu erden.“ Eine Mindestlänge bzw. ein Mindestwiderstandswert wird hier normativ nicht gefordert.

Notwendigkeit eines Erders im TT-System

Für die Schutzmaßnahme automatische Abschaltung der Stromversorgung im 230/400 V TT-System liegt die max. Abschaltzeit für fest angeschlossene elektrische Verbrauchsmittel bis 32 A Nennstrom bei 0,2 s und für Verteilungsstromkreise und für andere Stromkreise bei 1 s. Im TT-System sind die Schutzleiter der Anlage nicht mit dem ankommenden Sternpunktleiter (N-Leiter) in der Anlage verbunden. Sie erhalten einen eigenen Anlagenerder (R_A) und daher lassen sich die geforderten Abschaltzeiten nur mittels RCDs erreichen.

Die Berechnung des Anlagenerders R_A (inkl. Schutzleiter) erfolgt nach folgender Formel:

$$R_A \leq \frac{50 \text{ V}}{I_{\Delta N}}$$

$I_{\Delta N}$ der Bemessungsdifferenzstrom in A des RCDs

Bei Anwendung der vorstehenden Formel heißt das, dass für einen RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 0,03 A ein max. R_A von 1666 Ω ausreichen würde. Bei einem RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 0,3 A sind es max. 166 Ω .

Nun gilt es jedoch noch zu beachten, dass jede Erdungsanlage jahreszeitlichen Schwankungen unterliegt und auch die prozentuale Messgeräteunsicherheit berücksichtigt werden muss. Bei Oberflächenerdern ist mit einer jahreszeitlichen Schwankung des spezifischen Erdwiderstandes von bis zu $\pm 30\%$ zu rechnen. Hinzu kommt noch die prozentuale Betriebsmessunsicherheit nach DIN VDE 0413-5:2007-12, welche evtl. mit max. $\pm 30\%$ vom Messwert zu bewerten ist.

Geht man beispielsweise von einem erforderlichen Wert von 166 Ω aus, und berücksichtigt +30% als jahreszeitliche Schwankung des spezifischen Erdwiderstandes und +30% als prozentuale Messunsicherheit, sieht die Rechnung wie folgt aus:

$$R_{\text{Anzeige}} \cdot 1,3 \cdot 1,3 = 166 \Omega$$

$$R_{\text{Anzeige}} = \frac{166}{1,3 \cdot 1,3} = 98 \Omega$$

Somit sind die 98 Ω der Messwert, den das Erdungsmessgerät höchstens anzeigen darf (**Bild 1**).

Um die erforderliche Länge eines Tiefenerders für einen geforderten R_A im Vorfeld abschätzen zu können, ist die Kenntnis des spezifischen Erdwiderstandes erforderlich (**Tabelle 1**).

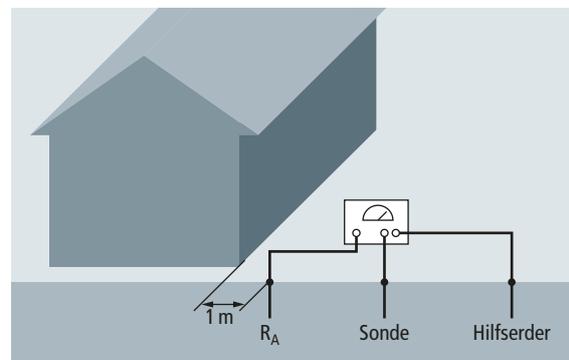


Bild 1 Messung eines Tiefenerders im Dreileiter-Messverfahren

Bodenart	Spezifischer Erdwiderstand ρ_E [Ωm]
Moorboden	5 ... 40
Humus	20 ... 200
Erde steinig	100 ... 3000
Sandboden feucht	200 ... 400
Kies	200 ... 1300
Kalk	500 ... 1000
Sandboden trocken	1000 ... 2000

Tabelle 1 Spezifische Erdwiderstände

Wegfall des Wasserrohrnetzes als Erder

Praxislösung



Die Länge eines Tiefenerders ergibt sich dann wie folgt:

$$I \approx \frac{\rho_E}{R_A}$$

Nimmt man für einen, mit Steinen durchsetzten Boden ca. 300 Ωm an und berücksichtigt die vorgenannte + 30 prozentige Toleranz der jahreszeitlichen Schwankung des spezifischen Erdwiderstandes, so ergibt sich bei einem geforderten R_A von 166 Ω eine Tiefenerdermindestlänge von:

$$I \approx \frac{1,3 \cdot \rho_E}{R_A} \approx \frac{1,3 \cdot 300 \Omega m}{166 \Omega} = 2,35 m$$

Da die ersten 0,5 m nicht erderwirksam sind, empfiehlt es sich zwei 1,5 m lange Tiefenerder einzusetzen.

Notwendigkeit eines Erders beim Vorhandensein einer Antenne

Unabhängig von den beschriebenen Erfordernissen im TT- und TN-System ist eine vor Blitzeinschlägen nicht geschützte angeordnete terrestrische bzw. SAT-Antennenanlage immer zu erden. Gemäß TAB darf für Antennenanlagen weder der PEN-Leiter noch der N-Leiter als Erdungsleiter für Schutz- und Funktionszwecke herangezogen werden. Die DIN VDE 0855-1:2017-10 fordert hierfür unter anderem einen 16 mm² Cu-Volldraht- oder Mehrdrahtleiter und eine wirksame Mindesterdlerlänge von 2,5 m für einen Tiefenerder (**Bild 2**). Die grundsätzliche Verlegetiefe der Erder ist ≥ 0,5 m (Frosttiefe).

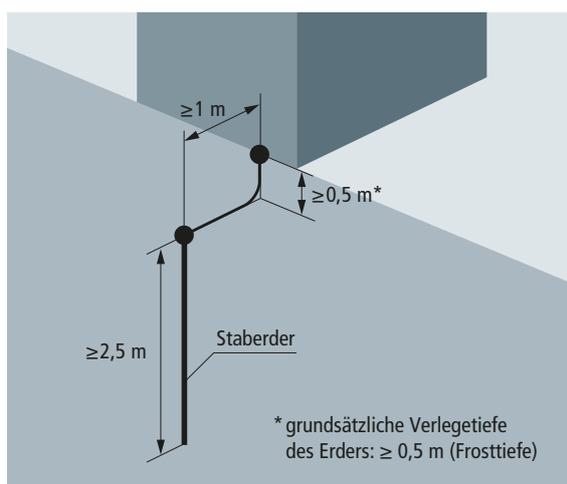


Bild 2 Mindesttieferdlerlänge für eine Antennenanlage

Auch erfordert ein koaxialer BK-Anschluss nach DIN VDE 0855-1:2017-10 den Potentialausgleich des Außenleiters (Schirm des koaxialen Kabels) über einen örtlichen Erder. Somit ist das Vorhandensein eines Erders die Grundvoraussetzung, dass Kabelnetzbetreiber einen beantragten Anschluss ausführen.

Erderwerkstoff

Prinzipiell gelten hinsichtlich korrosiver Betrachtungen von Erderwerkstoffen die Aussagen der DIN VDE 0151:1986-06. Da ein Tiefenerder im TN-System immer mit höherwertigen Erden (z.B. Fundamenterden) über den PEN-Leiter verbunden wird, ist seine Korrosionsgefahr sehr hoch. Verwendet man als Erderwerkstoff Kupfer, darf das Erdreich nicht sauer, sauerstoffangereichert, ammoniakhaltig bzw. schwefelhaltig sein. Da eine solche Beurteilung nicht immer möglich ist, hat sich der Einsatz von Tiefenerdern aus NIRO (V4A, Werkstoffnummer 1.4571 / 1.4404 / 1.4401) bewährt.

Im TT-System ist der Tiefenerder elementarer Bestandteil der Schutzmaßnahme und muss immer verfügbar sein. Daher ist hierfür ebenfalls ein NIRO (V4A, Werkstoffnummer 1.4571 / 1.4404 / 1.4401) Erder einzusetzen.



Nr.	Typ	Art.-Nr.
1	Rohrerder NIRO (V4A), 1,5 m (2 Stück)	649 150
2	Stahldraht NIRO (V4A), Ø 10 mm	860 020
3	Anschlussschelle NIRO (V4A)	540 121
4	PA-Schiene sw. K12	563 201
5	Korrosionsschutzbinde	556 105

Bild 3 NIRO (V4A) Tiefenerder für das TN und TT-System

www.dehn.de/vertrieb-de



**Überspannungsschutz
Blitzschutz/Erdung
Arbeitsschutz
DEHN schützt.®**

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co.KG.

Hans-Dehn-Str. 1
Postfach 1640
92306 Neumarkt
Germany

Tel. +49 9181 906-0
Fax +49 9181 906-1100
info@dehn.de
www.dehn.de



www.dehn.de/vertrieb-de

Diejenigen Bezeichnungen von in der Praxislösung genannten Erzeugnissen, die zugleich eingetragene Marken sind, wurden nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen der Markierung TM oder © nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Ebenso wenig ist zu entnehmen, ob Patente, Gebrauchsmuster oder sonstige intellektuelle und gewerbliche Schutzrechte vorliegen. Änderungen in Form und Technik, bei Maßen, Gewichten und Werkstoffen behalten wir uns im Sinne des Fortschrittes der Technik vor. Die Abbildungen sind unverbindlich. Druckfehler, Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

Informationen zu unseren eingetragenen Marken („Registered Trademarks“) finden Sie im Internet unter de.hn/uem.