



DEHN + SÖHNE

# DEHN schützt



## Erdungsmessung

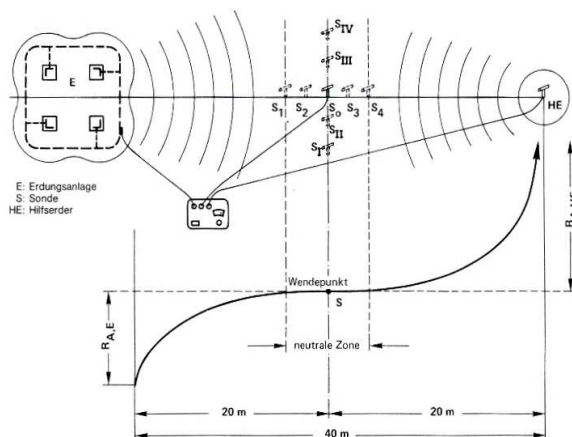
Praxislösung

# DEHN schützt

## Erdungsmessung und Prüfung der Durchgängigkeit von Leitungen und Verbindungen des Äußeren Blitzschutzes

Um den Blitzstrom in die Erde einzuleiten und hohe Spannungsfälle zu reduzieren sind Form und Abmessung der Erdungsanlage die wichtigsten Kriterien. In DIN EN 62305-3 (DIN VDE 0185-305-3):2006-10 wird neben Form und Abmessung auch der Ausbreitungswiderstand der Erdungsanlage bewertet. Durch regelmäßige Prüfungen werden sicherheitsrelevante Veränderungen an der Erdungsanlage frühzeitig erkannt.

Da die DIN EN 62305-3 (DIN VDE 0185-305-3):2006-10 den konsequenten Blitzschutz-Potentialausgleich fordert, wird für den Erdausbreitungswiderstand ( $R_A$ ) kein besonderer Wert vorgeschrieben. Im Allgemeinen wird jedoch ein niedriger Erdungswiderstand (kleiner 10 Ohm, gemessen mit einer von der Netzfrequenz und deren Oberschwingungen abweichenden Frequenz, um Interferenzen zu vermeiden) empfohlen.



## Messung des Erdungswiderstandes nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2008-06

Die Messung des Erdungswiderstandes ist in VDE 0100 Teil 600 wie folgt definiert.

Zwischen einer Erdungsanlage (E) und einem Hilfserder (HE) wird ein konstanter Wechselstrom zum Fließen gebracht, ohne dass sich die Ausbreitungswiderstände der beiden Elektroden beeinflussen.

Eine weitere Sonde (S) wird im halben Abstand zwischen E und HE eingebracht. Der Spannungsfall zwischen E und S wird gemessen. Dieser Vorgang wird zwei weitere Male wiederholt in dem S in der neutralen Zone an den verschiedenen Messpunkten  $S_{1-4}$  oder  $S_{I-IV}$  eingesetzt wird (Bild 1). Diese Messwerte werden miteinander addiert und durch die Anzahl der Messungen dividiert.

Der Abstand des einzusetzenden Hilfserders und der Messsonde ergeben sich aus der Berechnung des mittleren Durchmessers ( $D_m$ ) resultierend aus der Gesamtfläche (A) der Erdungsanlage

$$D_m = 2 \times \sqrt{A/\pi}$$

Beim Übertritt des Stromes vom Erder ins Erdreich steht nur ein verhältnismäßig kleiner Querschnitt zur Verfügung. Nach ca. 20 Meter ist der Widerstand im Erdreich nur noch ca. 50 mΩ/km (neutrale Zone)

$$R_A = U_E / I_M$$

$R_A$  = Erdausbreitungswiderstand  
 $U_E$  = Spannungsfall am Erder  
 $I_M$  = Messstrom Erdungsmessgerät

Bild 1: Messung des Erdungswiderstandes nach DIN VDE 0100-600:2008-06 Anhang B

# DEHN schützt

## Vereinfachte Messung des Erdausbreitungswiderstandes mit dem Stromzangen-Messgerät (Schleifenwiderstandsmessung)

Dieses Messverfahren ist geeignet zur Messung einzelner Erder und einzelner Erdungsanlagen. In Gebieten mit dichter Bebauung kann dies die einzige Möglichkeit darstellen den Erdungswiderstand festzustellen.

Mit einem Wandler wird eine Spannung in die Erdungsanlage induziert, über einen zweiten Wandler wird der daraus resultierende Strom gemessen. In modernen Messzangen sind die beiden Wandler bereits eingebaut.

Das Prinzip der Messung beruht auf einer Parallelschaltung verschiedener Erdungsanlagen, die mit dem PEN-Leiter untereinander verbunden sind (Bild 2). Daher ist diese Messung nur im TN-System mit geerdetem PEN-Leiter möglich.

Zur Bewertung des Messergebnisses kann der niedrige Widerstand des PEN-Leiters sowie der niederohmige Ersatzwiderstand der benachbarten Erdungsanlagen vernachlässigt werden. Dies bedeutet, der gemessene Widerstand entspricht annähernd dem Erdausbreitungswiderstand des Erders.

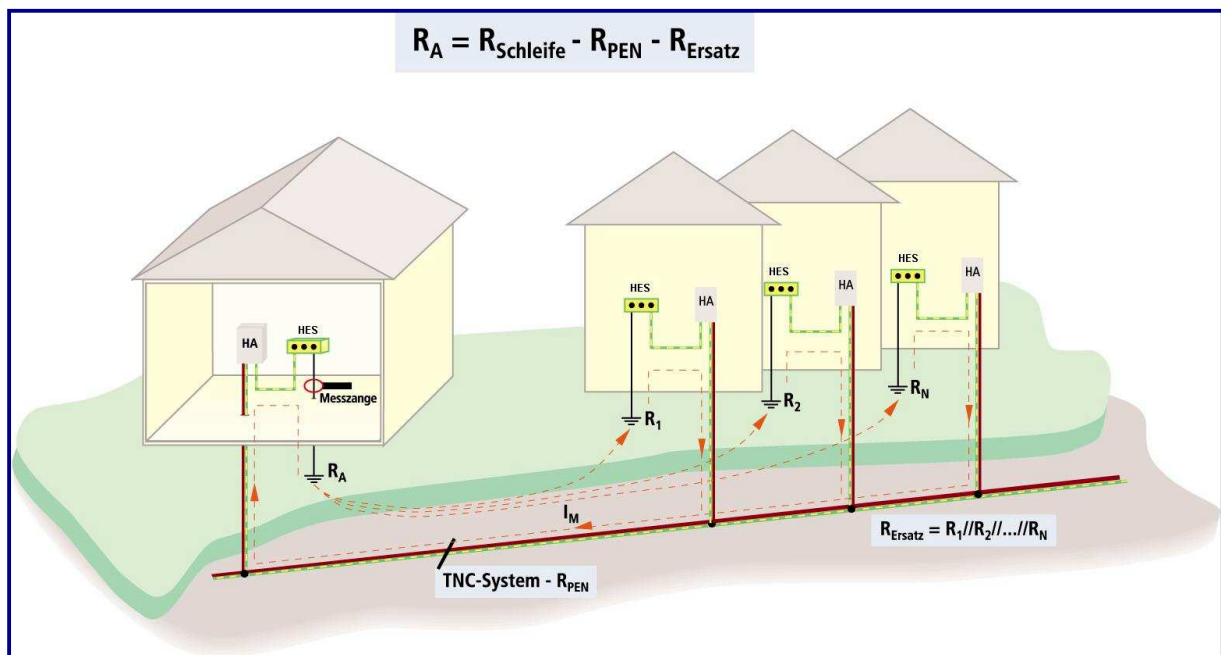


Bild 2: Erdungsmessung mit Messzange im TN-C System

# DEHN schützt

- **Messung der Erdungsanlage als Einzelerder**

Der Erder und der PEN-Leiter müssen mit der Haupterdungsschiene verbunden sein. Die Messung erfolgt am Erder.

- **Gesamterdungswiderstand einer Erdungsanlage mit Einzelerdern**

Die Einzelerder müssen direkt, oder als Ring untereinander, mit der Haupterdungsschiene verbunden werden. Der Gesamterdungswiderstand wird an der Verbindung der Erdungsanlage zum PEN-Leiter gemessen.

- **Messung der Erdungsanlage als Fundamenterder**

Der Fundamenterder und der PEN-Leiter müssen an der Haupterdungsschiene angebunden sein. Der Gesamterdungswiderstand der Erdungsanlage wird zwischen Fundamenterder und Potentialausgleichsschiene gemessen.

## Feststellung der Durchgängigkeit von Leitungen und Verbindungen

DIN EN 62305-3 Bbl 3 (VDE 0185-305-3 Bbl 3):2007-01, Absatz 4.3.

Für die **Blitzschutz-Fangeinrichtung und die Ableitungen** muss der niederohmige Durchgang aller Verbindungen (Richtwert  $< 1 \Omega$ ) nachgewiesen werden. Zur Messung werden alle Trennstellen geöffnet. Gemessen wird zwischen den Ableitungen 1/2, 2/3, 3/4 und 4/1 (Bild 3, Messung A). Die Messergebnisse sind zu dokumentieren (z. B.: DEHN + SÖHNE Formblatt 2110).

Der Übergangswiderstand zur **Erdungsanlage**, gemessen an den Messstellen 1/2, 2/3, 3/4 und 4/1 (Bild 3, Messung B) dient zur Feststellung der niederohmigen Durchgängigkeit (Richtwert  $< 1 \Omega$ ).

Zur Messung der Übergangswiderstände in der Erdungsanlage oder in der oberirdischen Blitzschutzanlage müssen alle Trennstellen geöffnet werden.

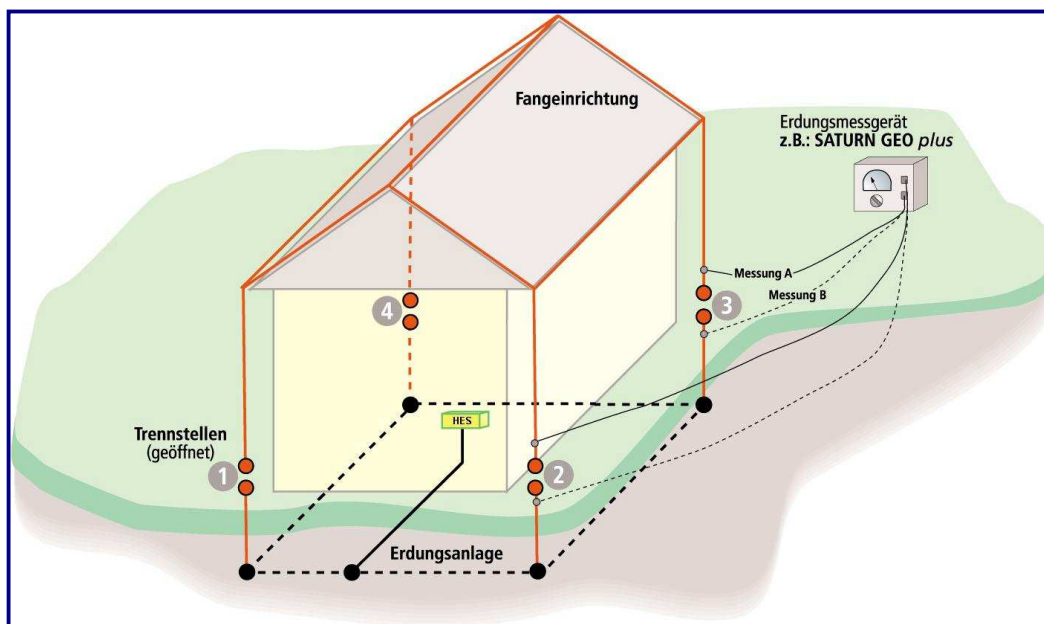


Bild 3: Durchgangsmessung am Blitzschutzsystem

# DEHN schützt

## Prüffristen für Wiederholungsprüfungen

Entsprechend der festgelegten (Blitz-) Schutzklasse I, II, III oder IV müssen Blitzschutzsysteme in regelmäßigen Abständen geprüft werden. Diese Prüfungen sollen alle 2 bis 4 Jahre durchgeführt werden.

Die Tabelle E.2 der Blitzschutznorm DIN EN 62305-3:2006-10, enthält Empfehlungen für den zeitlichen Abstand der Prüfungen bei durchschnittlichen Umgebungsbedingungen.

Die zuvor beschriebenen Messungen der Erdungsanlage und die Durchgängigkeit der Leitungen und Verbindungen sind Bestandteil der vollständigen Prüfung.

<b>Blitzschutzklasse</b>	<b>Sichtprüfung (Jahr)</b>	<b>Umfassende Prüfung (Jahr)</b>	<b>Umfassende Prüfung Kritischer Systeme (Jahr)</b>
I/II	1	2	1
III/IV	2	4	1

Tabelle E.2 aus DIN EN 62305-3:2006-10