

# Fundamente der vergessen – Nachrüstung

TAB 2000, DIN 18014, DIN VDE 0100-410, DIN VDE 0800-2 (VDE 0800 Teil 2):1985-07

## FRAGESTELLUNG

Ein Einfamilienhaus-Neubau (Versorgungsbereich e.dis) ist entgegen den Vorschriften ohne Fundamente errichtet worden. Weitere Informationen zum Objekt:

- EFH Flachbau 10 x 12 m, ohne Keller
- Vom Eigentümer ist derzeit keine Blitzschutzanlage geplant
- Der Baufortschritt lässt eine nachträgliche Einführung einer Erdleitung bis zur Potentialausgleichsschiene (PAS) zu.

1) Ist es notwendig bei der Errichtung der Elektroinstallation für den Hauptpotentialausgleich eine Erdungsanlage zum Beispiel als Tiefenerder oder Strahlenerder zu errichten?

2) Wie ermittle ich die erforderlichen Erderlängen bei den unbekanntem spez. Erdungswiderständen (30...300  $\Omega/m$ ), um die geforderte Größe des Erdungswiderstands von mind. 10  $\Omega$  zu erreichen?

W. B., Berlin

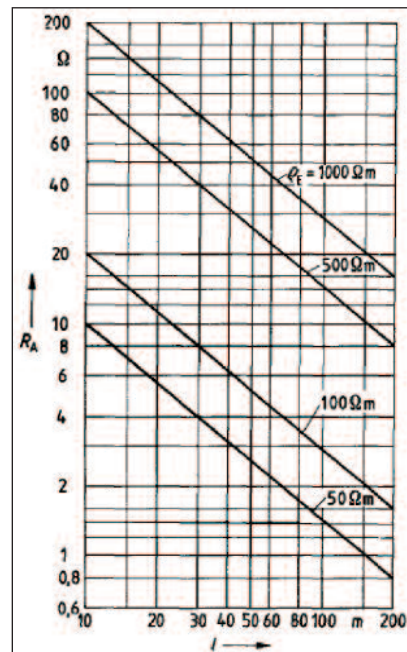
## ANTWORT

### Zu Frage 1

Die TAB 2000 (eine neue TAB befindet sich in Vorbereitung), Abschnitt 12 (2), sieht für Neubauten ein Fundamente der zum Zwecke des Blitzschutzes, der Schutzerdung von Antennenanlagen, der Erdung von Überspannungsschutzableitern, der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV), der Funktionserdung informationstechnischer Einrichtungen und Erhöhung der Wirksamkeit des Hauptpotentialausgleichs nach DIN VDE 0100-410.

Wie aber sieht es aus, wenn z.B. das Fundament vollständig isoliert ist (schwarze Wanne, Wärmedämmung usw.) oder wenn dies vergessen wurde, wie in Ihrem Fall? Dann müssen andere Erdungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Die weiteren Beschreibungen beziehen sich nur auf die Maßnahmen für ein



Quelle: DIN VDE 0800-2 (VDE 0800 Teil 2):1985-07

**Bild 1: Ausbreitungswiderstand  $R_A$  von Oberflächenerdern (aus Band, Rundmaterial oder Seil) in Abhängigkeit der Länge  $l$  bei verschiedenen spezifischen Erdungswiderständen**

Einfamilienhaus. Bei größeren baulichen Anlagen oder auch abhängig von der baulichen Anlage müssen noch weitere Maßnahmen getroffen werden.

Als Ersatz für einen Fundamente der kommt bei einem Einfamilienhaus ein Tiefenerder oder ein Bänderder als Ring- oder Strahlenerder zur Anwendung. Die Größe der Erdungsanlage beschreibe ich in der Antwort zu Frage 2.

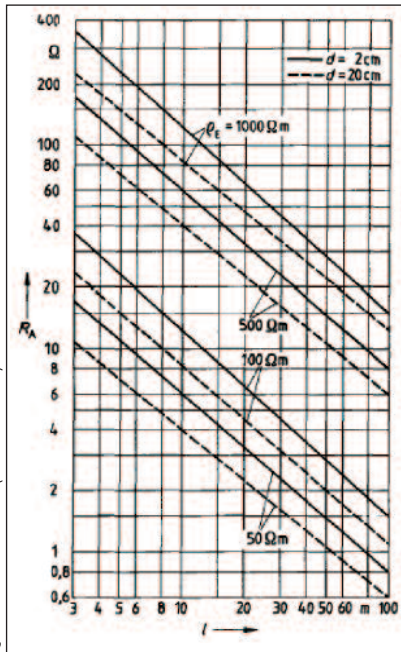
Soll das gebaute Einfamilienhaus einen Blitzschutz erhalten, dann ist in dem Fall ein Ringerder die bessere Lösung. Damit sind an den Stellen, wo

## Richtwerte für Erdungswiderstände

Bodenart	spezifischer Erdungswiderstand $\rho_E$ [ $\Omega/m$ ]
Moorboden, Sumpf, Humuserde in feuchter Lage	30
Lehmboden, Tonboden, Ackerboden	100
sandiger Lehm	150
Sandboden feucht	200
Sandboden trocken	1000
Kies feucht	500
Kies trocken	1000
steiniger Boden	3000
Beton (B25) – 1 Zement : 3 Kies	150
Beton – 1 Zement : 5 Kies	400
Beton – 1 Zement : 7 Kies	500

Zum Schätzen des spezifischen Erdungswiderstands

Quelle: DIN VDE 0800-2 (VDE 0800 Teil 2):1985-07



**Bild 2: Ausbreitungswiderstand  $R_A$  von eingetragenen Tiefenerdern in Abhängigkeit der Länge  $l$  bei verschiedenen spezifischen Erdwiderständen der Erde**

z.B. die Regenfallrohre geplant sind, bereits die Anschlussmöglichkeiten für zukünftige Erdereinführungen vorbereitet. Tiefenerder empfehle ich nicht, weil Sie diese miteinander verbinden müssen. Wenn bei einem Einfamilienhaus der Größe 10 m x 12 m ein Blitzschutz installiert wird, so genügen zwei Ableitungen. Die Ableitungen und damit die beiden Erdereinführungen sollen diagonal zum Einfamilienhaus angeordnet sein. Wenn aber die leitfähigen Regenfallrohre nicht diagonal verteilt sind, so sollten Sie auch für eines der Regenfallrohre eine Erdungsalternative vorbereiten.

Die alternativen Erdungsanlagen oder die Kombination müssen Sie mit der Hauptpotentialausgleichsschiene verbinden.

## Zu Frage 2

Diese Frage lässt sich nicht so einfach beantworten, da sie die Information enthält, dass ein spezifischer Erdungswiderstand von 30 bis 3000  $\Omega/m$  vorhanden sei.

Wenn Sie z.B. Erdungsmaßnahmen für den Blitzschutz des Einfamilienhauses planen, dann gibt es folgende Möglichkeiten:

- Ringerder oder
- bei jeder Ableitung des Blitzschutzes
  - ein 5-m-Strahlenerder oder
  - ein 2,5-m-Tiefenerder.

Diese Maße gelten für den Blitzschutz der Blitzschutzklassen 3 und 4, unabhängig vom spezifischen Erdungswiderstand.

Wenn Sie wissen wollen, wie groß die Erdungsanlage sein muss, wenn Sie einen kleineren Widerstand als 10  $\Omega/m$  erreichen müssen, so messen Sie vorher mit der Wenner-Methode den spezifischen Erdungswiderstand. Mit der Wenner-Messmethode kann der spezifische Erdwiderstand ungefähr bis zu einer Tiefe, die dem Abstand zweier Spieße (bei allen vier) entspricht, berechnet werden. Andererseits können Sie vorher auch den Widerstand grob nach der **Tabelle** schätzen.

Wenn Sie den spezifischen Erdwiderstand mit der Wenner-Messmethode ermittelt haben, können Sie genau planen, wie lang oder wie tief die Erdungsanlage sein muss – für einen bestimmten vorgeschriebenen Erdungswert.

Aus dem Diagramm in **Bild 1** lässt sich der Ausbreitungswiderstand  $R_A$  von Oberflächenerdern (aus Band, Rundmaterial oder Seil) und aus dem Diagramm in **Bild 2** der  $R_A$  von eingetragenen Tiefenerdern in Abhängigkeit der Länge  $l$  bei verschiedenen spezifischen Erdwiderständen ablesen.

Die Abschätzung der Erdungsanlagengröße erfolgt so: Gemäß Tabelle oder durch die Messung nach der Wenner-Messmethode erfahren Sie, dass z.B. der Ackerboden einen spezifischen Erdungswiderstand von 100  $\Omega/m$  aufweist. Aus **Bild 1** entnehmen Sie auf der senkrechten Achse den gewünschten Wert von 10  $\Omega$ . Man kann an der Stelle, wo die schräge Linie des spezifischen Erdungswiderstands von 100  $\Omega/m$  die waagerechte Linie von 10  $\Omega/m$  kreuzt, auf der senkrechten Linie ca. 23 m der Erdungsanlage ablesen. Auf die gleiche Weise können Sie diese Beurteilung auch beim Tiefenerder nach **Bild 2** durchführen.

Nicht immer stehen diese genormten Bilder 1 und 2 auf der Baustelle zur Verfügung. In so einem Fall können Sie eine ungefähre Berechnung für den Banderder folgendermaßen durchführen:

$$\text{Aus } R_E = \frac{2 \cdot \rho_E}{l}$$

$$\text{ergibt sich } l = \frac{2 \cdot \rho_E}{R_E} = \frac{2 \cdot 100 \Omega m}{10 \Omega} = 20 m$$

Für Tiefenerder gilt Folgendes:

$$\text{Aus } R_E = \frac{\rho_E}{l}$$

$$\text{ergibt sich } l = \frac{\rho_E}{R_E} = \frac{100 \Omega m}{10 \Omega} = 10 m$$

Mit dieser Berechnung haben Sie geringfügig kleinere Werte erhalten als nach der oben genormten Tabelle. Sie sollten jedoch die Erdungsanlage für alle Jahreszeiten und Wetterverhältnisse einbauen (der Erdungswiderstand weicht bis zu 30 % je nach Jahreszeit und Wetterverhältnisse ab). Daher empfehle ich Ihnen, noch mehr von den ermittelten Erdern im Erdbereich zu installieren.

V. Kopecky