



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen



Stefan Neumann (Dipl.-Ing., Dip.-Wirt.-Ing.)

• ABB-Delegierter des VDB

Klaus Neumann GmbH

Lupinenweg 25, D-33334 Gütersloh

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 1





DIN 18014 -Vorwort-

Eine Erdungsanlage für ein Gebäude dient der Umsetzung von Maßnahmen

- zum Schutz gegen den elektrischen Schlag,
- zur Unterstützung der Wirkung des Schutzpotentialausgleichs,
- zur Unterstützung der Wirkung eines Funktionspotentialausgleichs
- zur Potentialsteuerung für das Gebäude,
- zur Erdung des Blitzschutzsystems

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 2





VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

DIN 18014 -4.1 Allgemeines-

Der Fundamenterder ist ein leitfähiges Teil im Gebäudefundament, das im **elektrischen Kontakt mit der Erde steht** und über die Haupterdungsschiene mit der elektrischen Anlage verbunden wird.



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 3

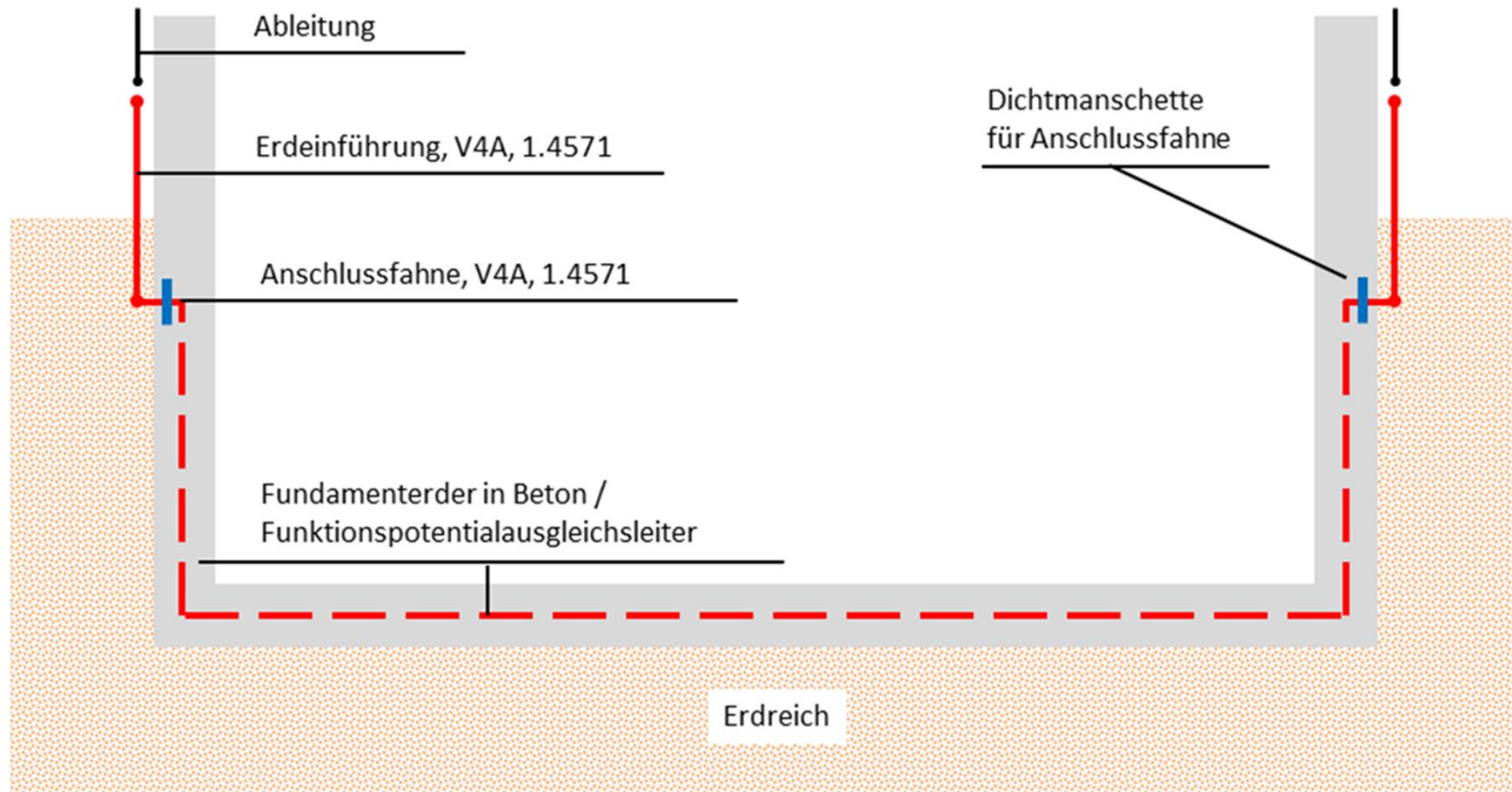




VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 4



Ausführung A: Klassischer Fundamenterder



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

DIN 18014 -4.1 Allgemeines-

Als Fundamenterder nach dieser Norm wird ein Erder bezeichnet, der im Beton eingebettet ist.

Wird ein Betonfundament aus bautechnischen Gründen mit einem erhöhten Erdübergangswiderstand ausgeführt, **so ist der Fundamenterder in Erde zu verlegen**, er wird dann als **Ringerder** bezeichnet

DIN 18014 -4.2 Schutzpotentialausgleich-

Wird ein **Ringerder** außerhalb der Gebäudfundamente errichtet, ist ein zusätzlicher Funktionspotentialausgleichsleiter zur Potentialsteuerung innerhalb der Gebäudfundamente notwendig.

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 5





VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfühligkeit von Erdungsanlagen

DIN 18014 -5.3 Ringerder-

Der Ringerder ist außerhalb der Fundamente erdfühlig zu installieren.

Um einen konstanten, niedrigen Erdausbreitungswiderstand zu erzielen, muss der Ringerder im durchfeuchteten, frostfreien Bereich außerhalb des Fundaments erdfühlig angeordnet werden



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 6





VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfühligkeit von Erdungsanlagen

Definition der Erdfühligkeit: Unter **Erdfühligkeit** wird der Kontakt eines Erders mit gewachsenen örtlichem Erdreich verstanden.



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 7

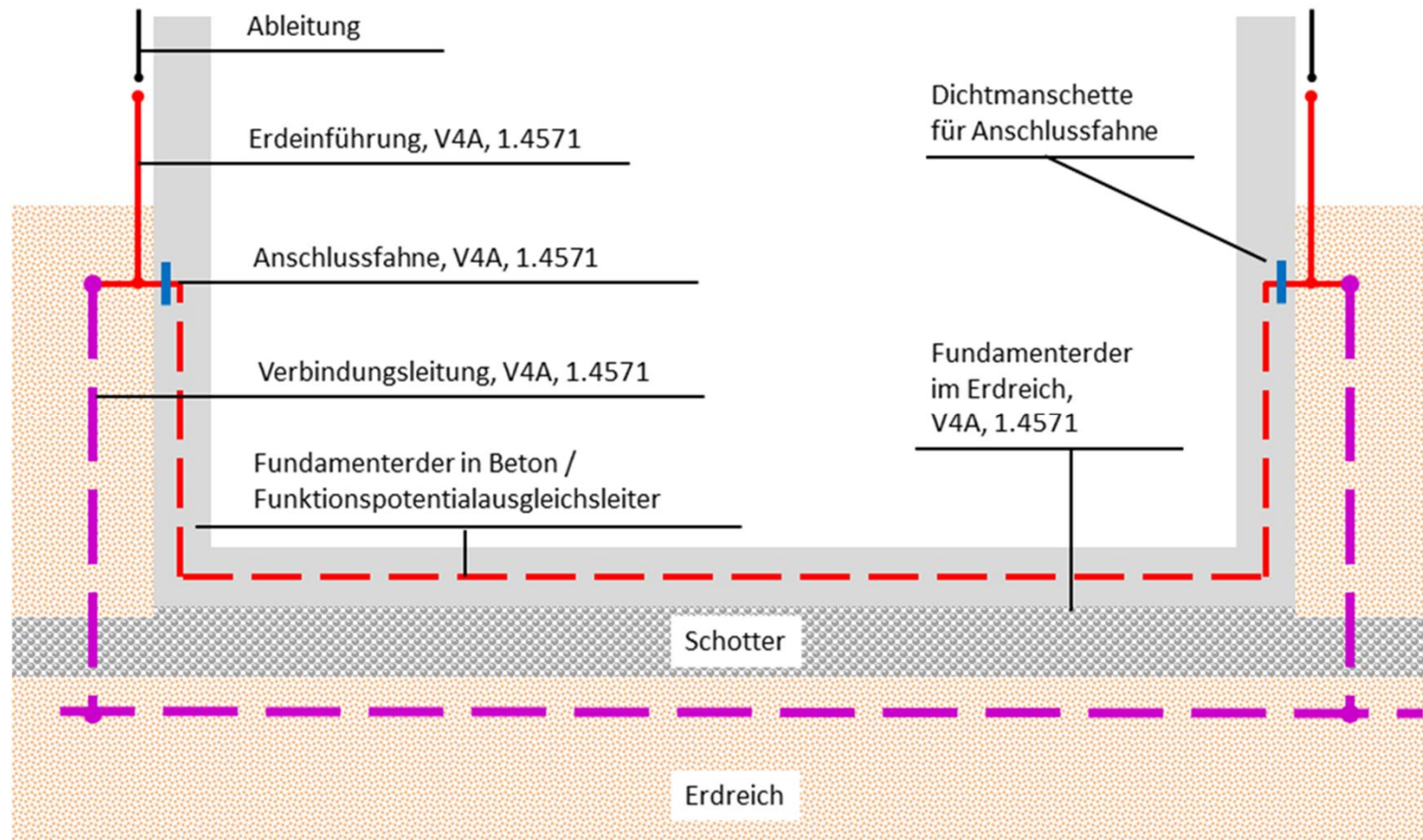




VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 8



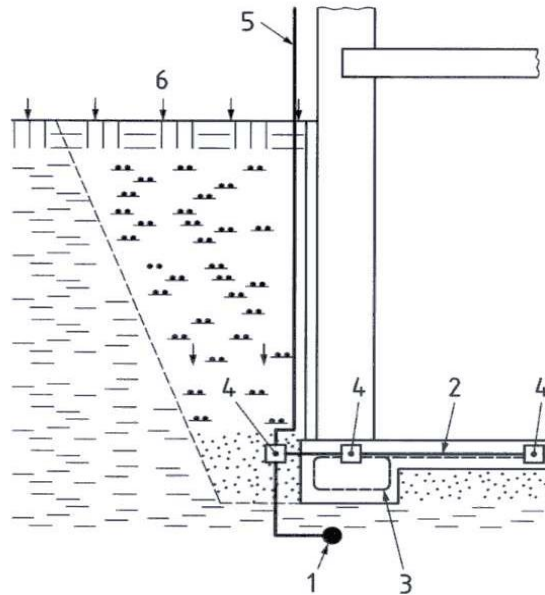
Ausführung B: Fundamenterder mit Ringerder



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen



Legende

- 1 Ringerder, im erdfähigen Bereich
- 2 Funktionspotentialausgleichsleiter, ≤ 2 m mit der Bewehrung verbunden
- 3 Bewehrung
- 4 Verbindungsklemme
- 5 Anschlusssteil für Blitzschutzsystem
- 6 Niederschlag

b) Lage des Ringerders unterhalb des Fundaments im Bereich der Außenwände

Bild 5 — Beispiele für die Anordnung des Ringerders (2 von 3)

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 9



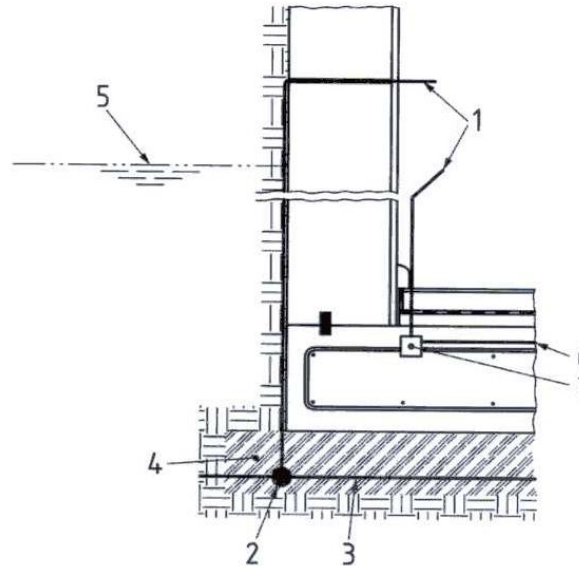
Ausführung nach DIN 18014: Fundamenterder mit Ringerder



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfühligkeit von Erdungsanlagen



Legende

- 1 Anschlussfahne
- 2 Anschluss an Ringerder
- 3 Ringerder
- 4 Sauberkeitsschicht
- 5 Bemessungswasserstand
- 6 Funktionspotentialausgleichsleiter, ≤ 2 m mit der Bewehrung verbunden
- 7 Verbindung zur Bewehrung

Bild 9 — Beispiel für die Anordnung des Ringerders bei wasserundurchlässigem Beton (weiße Wanne) in bewehrtem Fundament

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 10



Ausführung nach DIN 18014: Fundamenterder mit Ringerder



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

DIN 18014 -5.7 Fundamente mit erhöhtem Erdübergangswiderstand-

Ist die notwendige **Erdfähigkeit des Erders** im Fundament nicht gegeben, z.B. durch die Verwendung von:

- zusätzlich eingebrachten, kapillarbrechenden, schlecht elektrisch leitenden Bodenschichten z.B. aus Recyclingmaterial

ist ein **Ringerder** zu installieren



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 11





VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

Als **kapillarbrechende Schicht** (ist das Verhalten von Flüssigkeiten, das sie bei Kontakt mit kapillaren, z. B. engen Röhren, Spalten oder Hohlräumen in Feststoffen) wird eine Lage aus Schotter unterhalb der Sohle oder des Fussbodens eines Bauwerkes bezeichnet, welche die kapillare Weiterleitung von Bodenfeuchtigkeit oder Grundwasser unterbricht.

Aus baustatischen Gründen (z.B. Anpassung des Geländeneiveaus, Tragfähigkeit für das zu errichtende Gebäude) kann es notwendig sein unterhalb des Fundamentes eine Schotterschicht in das Erdreich einzubringen. Diese Schotterschicht besteht z.B. aus Naturschotter oder RC-Schotter und hat einen hohen spezifischen Widerstand zur Folge.

Überschreitet der spezifische Bodenwiderstand einen Wert von 1000 Ohm m, dann ist die Erfordernis von zusätzlichen Erdungsmassnahmen zu prüfen.

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 12





VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfühligkeit von Erdungsanlagen

Die **Erdfühligkeit** einer Erdungsanlage kann durch unterschiedliche Bauausführungen beeinträchtigt werden.

- **Feinplanum** Unter der Bodenplatte wird ein Feinplanum aus Schotter bzw. Split erstellt.
- **Tragschicht** Unterhalb der Bodenplatte wird eine Schotterschicht eingebaut
- **Hydraulisch Gebundene Tragschicht (HGT)**
Die HGT besteht aus gebrochenen und ungebrochenen Baustoffgemischen und beigefügten hydraulischen Bindemitteln.
- **Perimeterdämmung**
Wärmedämmung erdberührter Bauteile unterhalb der Bodenplatte sowie an der Außenseite einer erdbedeckten Außenwand
- **Errichtung bei Bestandsgebäuden**
- **fehlerhafte Ausführung (empfehlende Ersatzmaßnahme)**

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 13





VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

Problemstellung: Ist ein Ringender verlegt auf einer Schottererschicht **erdfähig** installiert ?



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 14





VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

Der Erdungswiderstand einer Erdungsanlage ist unmittelbar proportional dem spezifischen Erdwiderstand ρ .

Weiterhin lassen sich die elektrischen Eigenschaften des Bodens durch den spezifischen Erdwiderstand ρ charakterisieren.

Der Ausbreitungswiderstand R_E eines Erders hängt vom spezifischen Erdwiderstand sowie von den Abmessungen und der Anordnung des Erders ab.

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 15





VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfühligkeit von Erdungsanlagen

Beispiele für mittlere spezifische Erdwiderstände

Bodenart	Spezifischer Erdwiderstand ρ_E
Lehm, Ton, Humus, Ackerboden	20..200
Steiniger Boden mit Lehm	200
Sand	200 - 2500
Verwitterter Fels	bis 1000
Kies	2000 - 3000
Granit	bis 50000
Beton	10000

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 16



H.Neuhaus: VDE Schriftenreihe Band 44 (1983), S. 180
Tabelle 1



Berechnung zu erwartender Ausbreitungswiderstand – Fundamenterder:

Bei Fundamenterdern darf so gerechnet werden, als wenn der Erder im umgebenden Erdreich verlegt wäre. Der Ausbreitungswiderstand eines Maschenerders ist näherungsweise:

$$R_A = \frac{\rho_E}{2 \times D}$$

$$R_A = \frac{\rho_E}{\pi \times d}$$

$$D = 1,13 \sqrt{A \times B}$$

$$D = 1,57 \sqrt[3]{A \times B \times C}$$

Vermaschter Ringerder oder
Fundament im Erdreich

Fundament auf dem Erdreich



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

Überschlägige Berechnung eines Ringerders:

Ringerder				
Abmessungen: 40 x 20 m				
Durchmesser der durch einen Ringerder eingeschlossenen Kreisfläche: 31,96 m				
Spezifischer Erdwiderstand				
Ackerboden	Sandboden feucht	Kies	Steiniges Erdreich	
100	200	1000	3000	
$R_A = \text{Ausbreitungswiderstand } [\Omega]$				
1,56	3,13	15,64	46,93	

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 18



Wettingfeld, Neumann: ABB-Beitrag, 08.06.2018, Frankfurt/M.



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfühligkeit von Erdungsanlagen

Überschlägige Berechnung des Fundamenterders:

Fundamenterder – Bodenplatte D = 0,2 m

Abmessungen: 40 x 20 x 0,2 m (A x B x C)

Durchmesser der Halbkugel bzw. einer dem Fundament inhaltsgleichen Ersatz-Halbkugel: 8,52 m

Spezifischer Erdwiderstand

Ackerboden	Sandboden feucht	Beton, bodenfeucht, etwa gleich dem umgebenden Erdreich	Steiniges Erdreich	Beton oberirdisch, trocken, mit erhöhtem Widerstand
100	200	500	3000	10000
$R_A =$ Ausbreitungswiderstand [Ω]				
3,73	7,47	18,68	112,04	373,46

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 19





VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

Überschlägige Berechnung des Fundamenterders:

Fundamenterder in – 5 m nach dem Verfüllen

Abmessungen: 40 x 20 x 5 m (A x B x C)

Durchmesser der Halbkugel bzw. einer dem Fundament inhaltsgleichen Ersatz-Halbkugel: 24,92 m

Spezifischer Erdwiderstand

Ackerboden	Sandboden feucht	Beton, bodenfeucht, etwa gleich dem umgebenden Erdreich	Steiniges Erdreich	Beton oberirdisch, trocken, mit erhöhtem Widerstand
100	200	500	3000	10000
$R_A =$ Ausbreitungswiderstand [Ω]				
1,28	2,55	6,39	38,32	127,72

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 20



Wettingfeld, Neumann: ABB-Beitrag, 08.06.2018, Frankfurt/M.



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

Lösung (Gebäude mit Blitzschutzanlagen):

Um einen empfohlenen Gesamterdungswiderstand $< 10 \text{ Ohm}$ zu erreichen, kann die Erderwirkung durch zusätzliche Tiefenerder verbessert werden, die die Schotterschicht durchdringen.

Die Tiefenerder werden vorzugsweise an den Ecken des Gebäudes und an den Kreuzungspunkten mit dem Ringerder angeordnet.

Diese Tiefenerder sollten eine Mindestlänge von $L = 9,00 \text{ Meter}$ haben.

Als Erderwerkstoff für die Tiefenerder ist nichtrostender Stahl (V4A-Material, massiv d.h. keine Rohrerder), zu verwenden.

Die zusätzlichen Erdungsmassnahmen sind zu dokumentieren (Verlegezeichnung, Fotodokumentation) und vor Ausführung der Fundamentarbeiten messtechnisch zu prüfen.

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

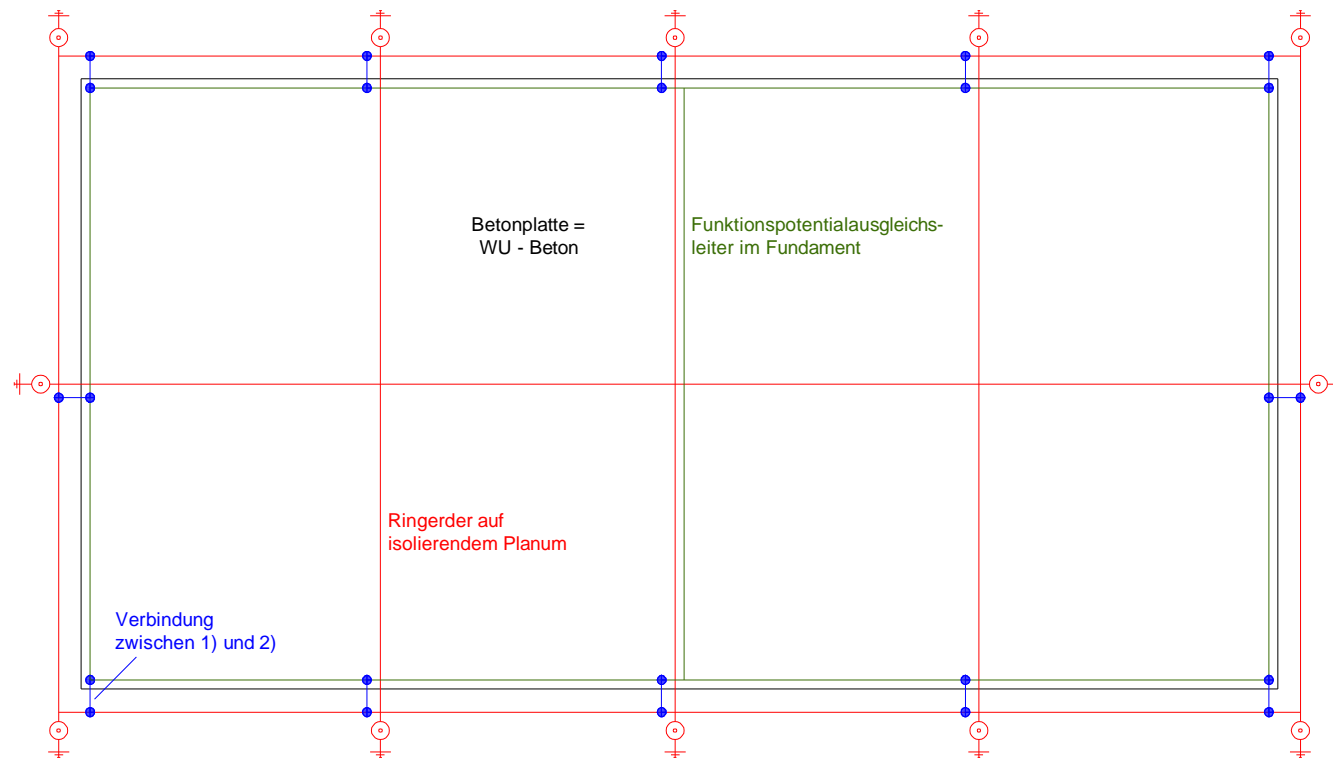
Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 21





Lösung (Gebäude mit Blitzschutzanlagen):



Betonplatte =
WU - Beton

Funktionspotentialausgleichs-
leiter im Fundament

Ringerder auf
isolierendem Planum

Verbindung
zwischen 1) und 2)

Tiefenerder, V4A,
L = 9 m, als Zusatzmaßnahme

- 1) Vermaschter "Ringerder" auf isolierendem Planum
- 2) Vermaschter "Funktionspotentialausgleichserder im Fundament"

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 22





VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

Lösung (Gebäude ohne Blitzschutzanlagen):

Der Errichter bzw. der Installateur der Erdungsanlage ist für die Wirksamkeit des zu errichtenden Erdungssystems verantwortlich.

Ist die Verlegung eines erdfähigen Ringerders nicht möglich, kann die Erderwirkung durch zusätzliche Tiefenerder verbessert werden, die z.B. die Schotterschicht durchdringen.

Die Tiefenerder werden hier auf den Gebäudeumfang, alle 20 Meter, bei den Verbindungsstellen von Ringerder und Fundamenterder installiert.

Als Tiefenerderwerkstoff ist nichtrostender Stahl (V4A) zu verwenden.

Die zusätzlichen Erdungsmassnahmen sind auch hier zu dokumentieren (Verlegezeichnung, Fotodokumentation) und vor Ausführung der Fundamentarbeiten messtechnisch zu prüfen.

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 23

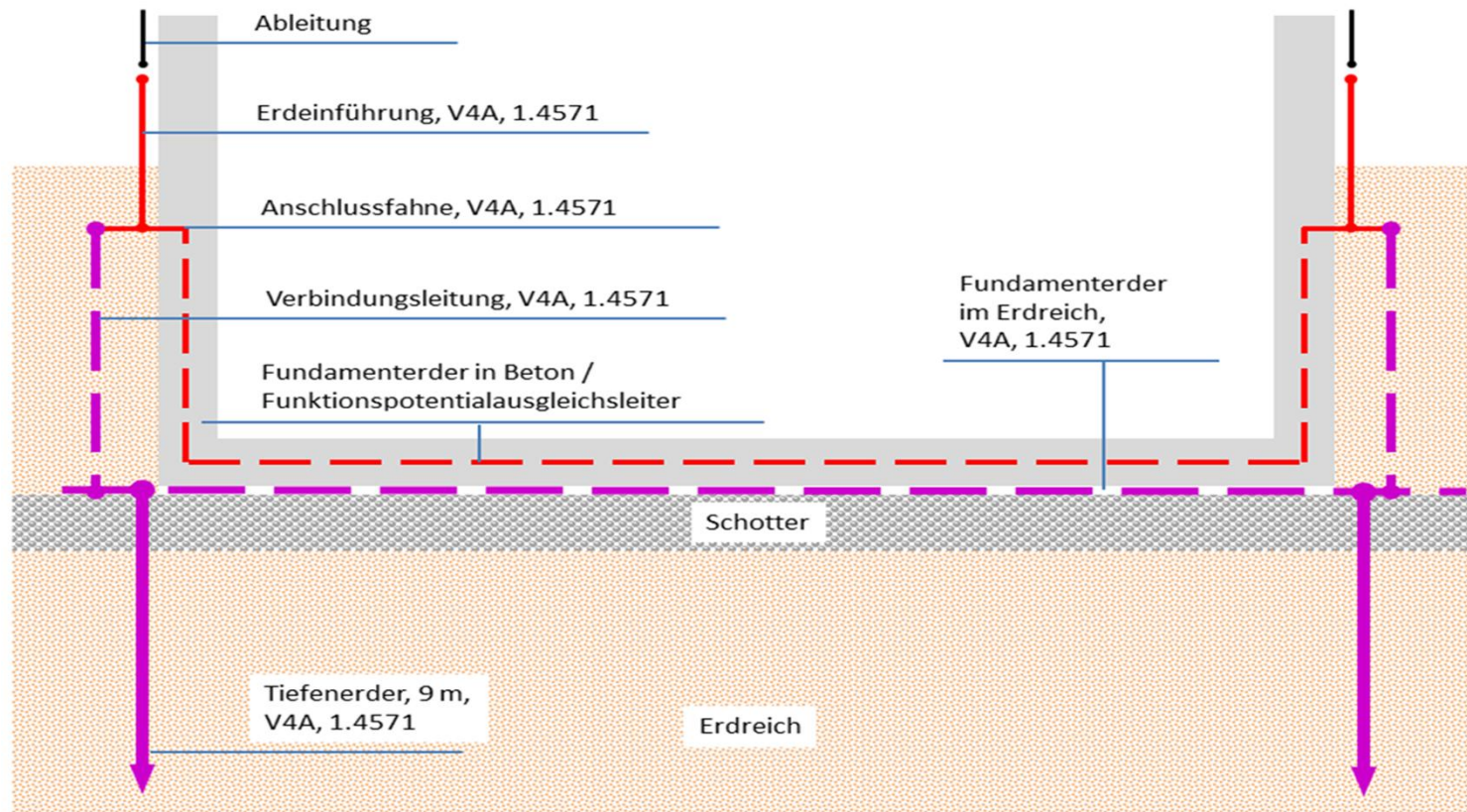




VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 24



Ausführung C: Fundamenterder mit Ringerder und zusätzlichen Tiefenerdungen zur Gewährleistung der Erdfähigkeit bzw. Verbesserung des Ausbreitungswiderstandes



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

A.) Lösungen aus der Praxis: Neubau eines Pförtnergebäudes mit Schotterschicht und bauseitigen Aushub von Erdgräben



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 25



Nachteil: Die „ausgehobene“ Schotterschicht wird durch die Erdarbeiten „verunreinigt“, d.h. die Feuchtigkeit kann zur Sohle aufsteigen



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

B.) Lösungen aus der Praxis: Anbau eines Schulgebäudes mit einer 3-fachen Schotter- schicht mit entsprechender Kunststofflage



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 26





B.) Lösung: Anbau eines Schulgebäudes



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 27



Lösung: Installation eines V4A-Edelstahl-Ringerders auf den Schotter-schichten



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

B.) Lösung: Anbau eines Schulgebäudes



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 28



Lösung: Zusätzliche Installation von V4A-Tiefenerdungen,
L=9,00 Meter, an den Kreuzungspunkten des Ringerders



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfühligkeit von Erdungsanlagen

C.) Lösungen aus der Praxis: Lagergebäude mit Ex-Bereichen



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 29



Lösung: Installation des Ringerders unter der Schotterschicht



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfühligkeit von Erdungsanlagen

C.) Lösungen aus der Praxis: Lagergebäude mit Ex-Bereichen



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 30



Nachteile /Probleme: Bei der anschließenden Auftragung der Schotterdecke wird der verlegte Ringanker und die Anschlussfahnen möglicherweise beschädigt



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

D.) Lösungen aus der Praxis: Industriehalle mit Recyclingschotter



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 31



Lösung: Installation des Ringerders auf der Schottererschicht



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

D.) Lösungen aus der Praxis: Industriehalle mit Recyclingschotter



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 32



Lösung: Zusätzliche Installation von Tiefenerdungen (V4A, L= 9,00 Meter) an den Ecken der Anlage und den Kreuzungspunkten des Ringerders



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfühligkeit von Erdungsanlagen

E.) Lösungen aus der Praxis: Gefahrgutgebäude mit Ex-Bereichen



Lösung: Installation eines Ringerders (Hinweis: Der Ringerder sollte nach Planung unter der Schotter-schicht liegen)

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 33





E.) Lösungen aus der Praxis: Gefahrgutgebäude mit Ex-Bereichen



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 34



Lösung: Zusätzliche Installation von Tiefenerdungen (V4A, L= 9,00 Meter) an den Ecken der Anlage und den Kreuzungspunkten des Ringerders mit dem Funktionspotentialausgleichserder



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

F.) Lösungen aus der Praxis: Übergabestation, 12 KV



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 35



Lösung: Montage eines Ringerders , Kupfer-verzinkt 95 mm², mit zusätzlichen Tiefenerdungen (V4A, L= 12,00 Meter) an den Zuleitungen zu den Potentialausgleichen

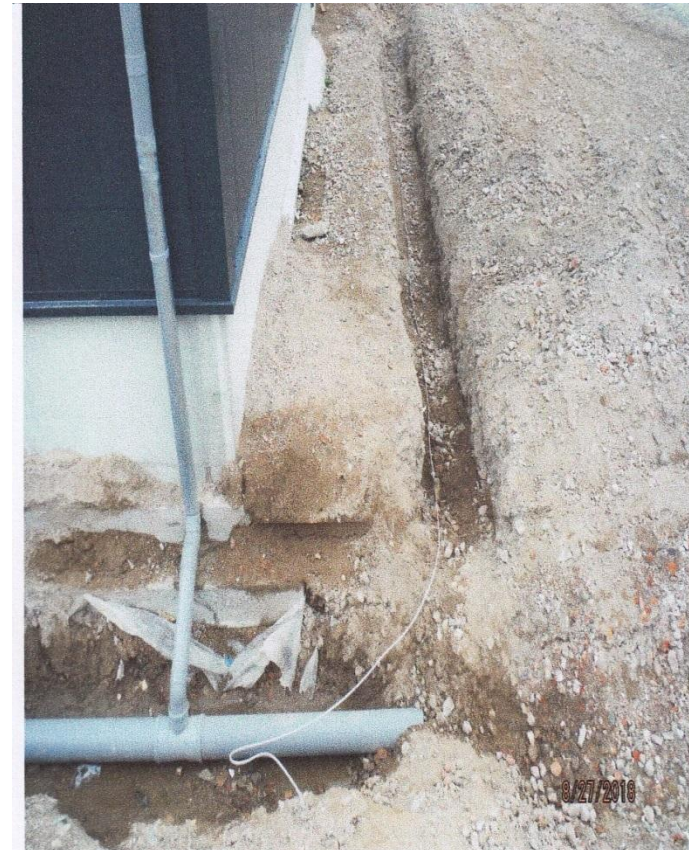
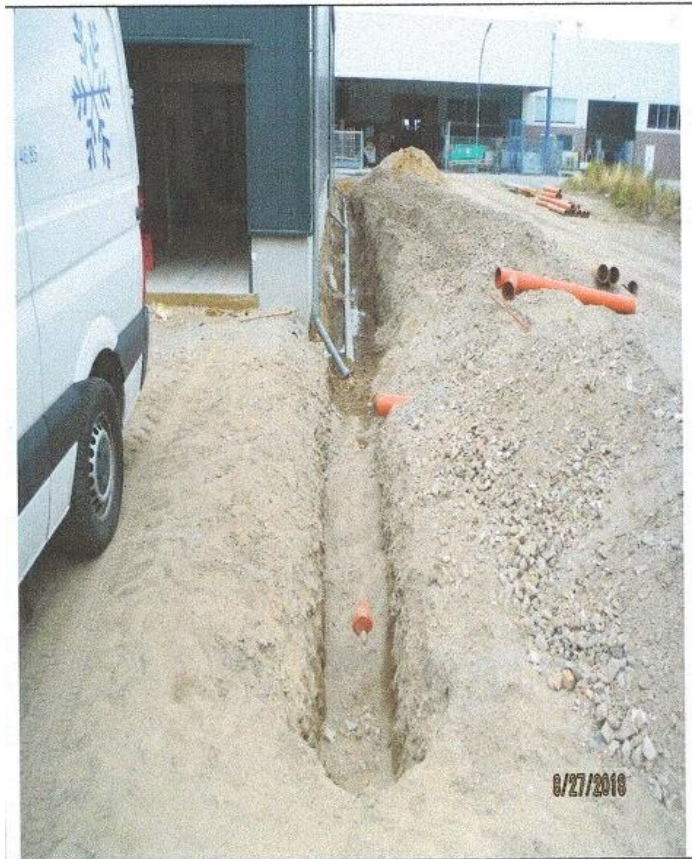


VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

G.) Lösungen aus der Praxis: Produktionsgebäude ohne Erdungsanlage



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 36



Lösung: Nachrüstung eines Ringerders aus Runddraht-V4A 10 mm, in der Schotterschicht des Gebäudes (Hinweis: Gebäude bekommt keinen Gebäudeblitzschutz)



G.) Lösungen aus der Praxis: Produktionsgebäude ohne Erdungsanlage



VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 37



Lösung: Zusätzliche Installation von Tiefenerdungen (V4A, hier: L= 3,00 Meter) an den Zuleitungen zu den gescannten Bewehrungs-/Armierungseisen des Gebäudes (ca. alle 20,00 Meter)

VERBAND DEUTSCHER BLITZSCHUTZFIRMEN E.V.



VDB-Forum 2019

am 8.-9. März 2019 im Dorint Hotel am Neumarkt, Köln

Erdfähigkeit von Erdungsanlagen

A photograph of a city skyline at night, with several tall buildings illuminated from within. The sky is dark, and several bright, jagged lightning bolts are striking down from the clouds, illuminating the scene. The text 'Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit' is overlaid in the center of the image.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

VDB-Forum
8.-9.03.2019
Köln

Verfasser:
Dipl. Ing.,
Dip.-Wirt.-Ing.
Stefan Neumann

Folie Nr. 38

