



# Praxisfragen und Lösungen zum Fundament-/Ringerder nach DIN 18014:2014-03





## Oliver Born

Stellv. Obmann DIN NAbau  
Vorsitzender AdHoc AK Fundamentender

Leiter Vertriebsmarketing  
Vertrieb Deutschland

**DEHN + SÖHNE  
GmbH + CO.KG.**

Hans-Dehn-Str. 1  
92318 Neumarkt  
Tel.: +49 9181 906-1173  
FAX: +49 9181 906-551173

[oliver.born@dehn.de](mailto:oliver.born@dehn.de)  
[www.dehn.de](http://www.dehn.de)

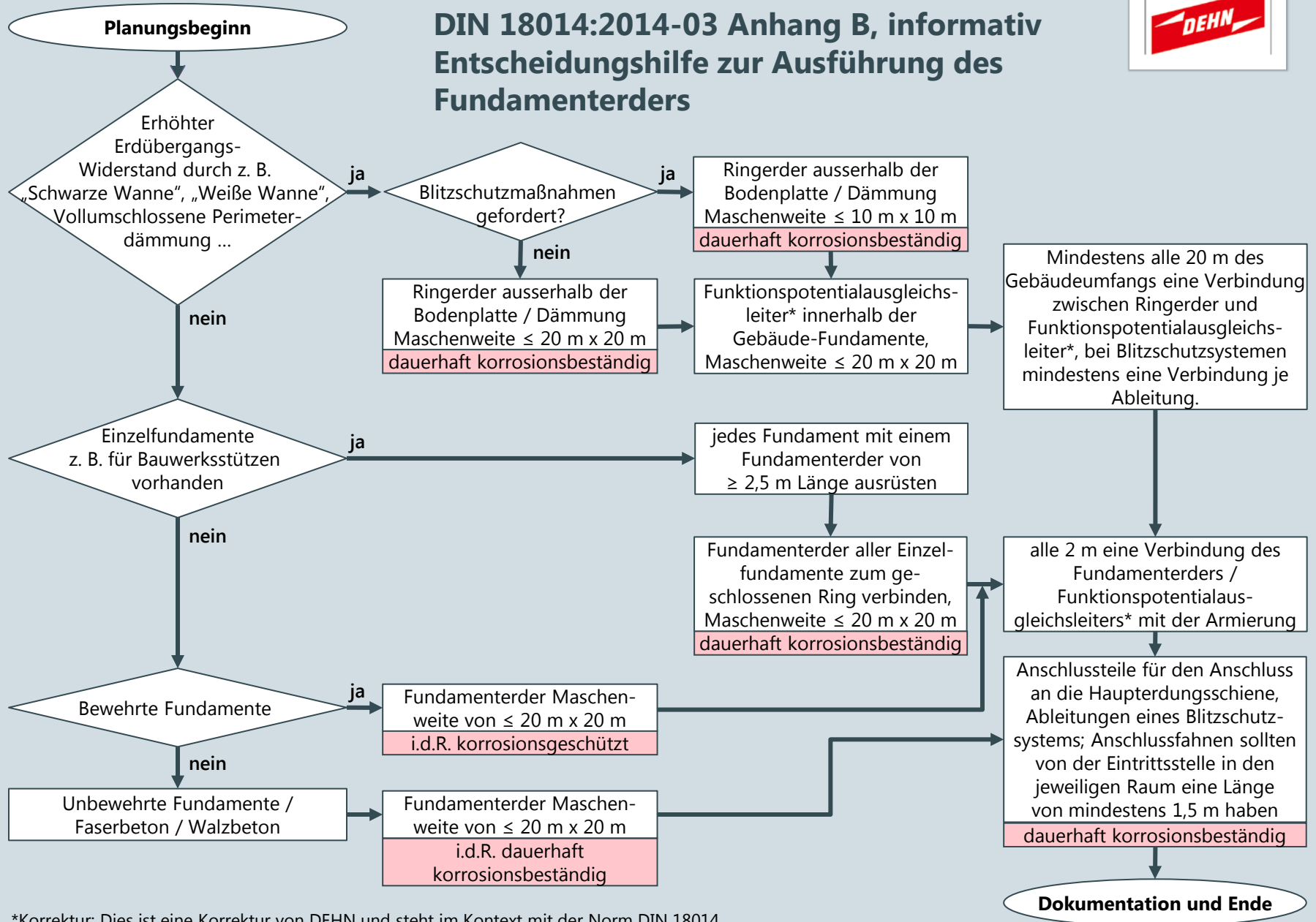
# Praxisfragen zum Fundament-/Ringerder nach DIN 18014:2014-03



- Wer bestimmt ob für das Fundament ein erhöhter Erdübergangswiderstand zu erwarten ist?
- Welche Aufgabe erfüllt der Funktionspotentialausgleichsleiter FPAL?
- Kann der Fundamenteerder auch in eine unbewehrte Frostschräge eingebaut werden? Was ist dabei zu beachten?
- Kann für eine Anschlussfahne auch noch kunststoffummantelter, feuerverzinkter Stahldraht verwendet werden?
- Wie ist der Durchgangswiderstand Fundamenteerder/ Funktionspotentialausgleichsleiter FPAL bei nur einer Anschlussstelle zu messen?



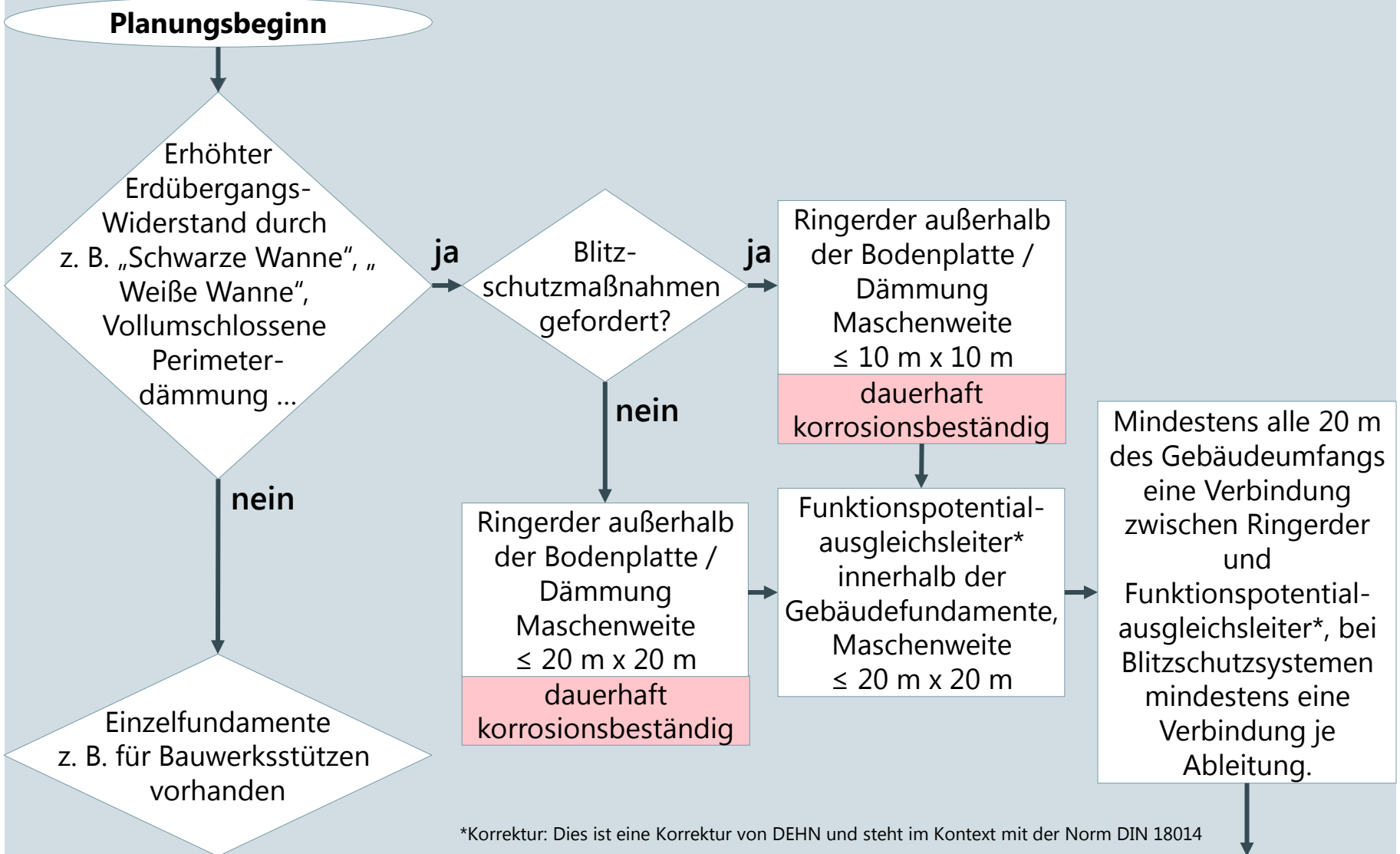
# DIN 18014:2014-03 Anhang B, informativ Entscheidungshilfe zur Ausführung des Fundamenterders



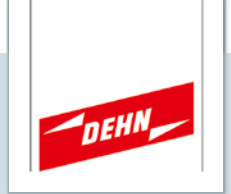
\*Korrektur: Dies ist eine Korrektur von DEHN und steht im Kontext mit der Norm DIN 18014

# DIN 18014:2014-03 Anhang B, informativ

## Entscheidungshilfe zur Ausführung des Fundamenterders



\*Korrektur: Dies ist eine Korrektur von DEHN und steht im Kontext mit der Norm DIN 18014



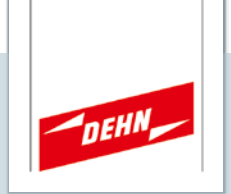
## 5.7 Fundamente mit erhöhtem Erdübergangswiderstand

### 5.7.1 Allgemeines

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

- **wasserundurchlässigen Beton** nach DIN EN 206 und DIN 1045-2 (weiße Wanne);
- **Bitumenabdichtungen** (schwarze Wanne) z. B. Bitumenbahnen, kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung (KMB);
- **schlagzähen Kunststoffbahnen**;
- **Wärmedämmung** (Perimeterdämmung) auf der **Unterseite und Seitenwänden** der Fundamente;
- **zusätzlich eingebrachten, kapillARBrechenden**, schlecht elektrisch leitenden **Bodenschichten** z. B. **aus Recyclingmaterial**;

**ist ein Ringerder zu installieren.**



## 4 Anforderungen an den Fundamenterder

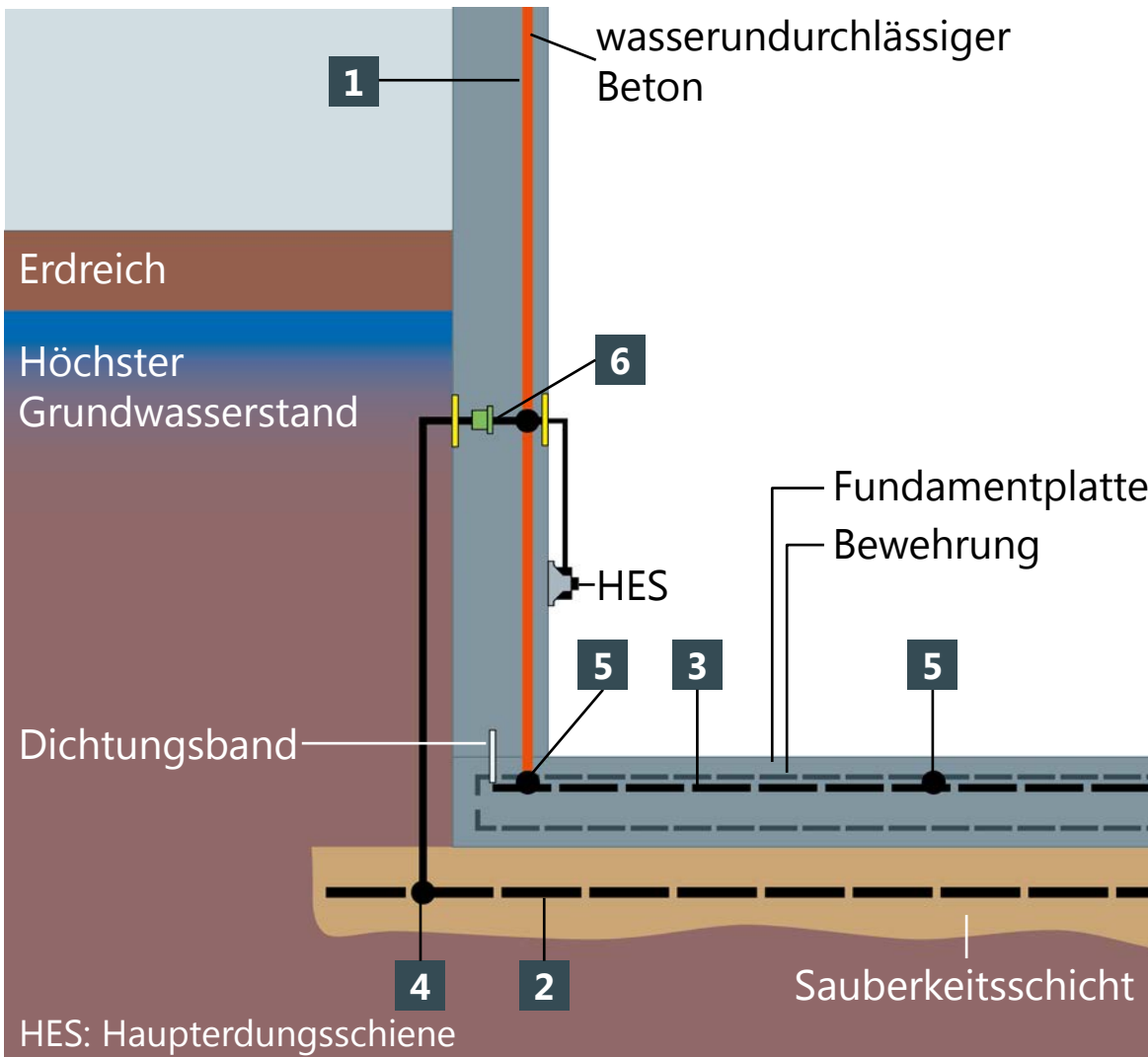
### 4.2 Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene

Der **Fundamenterder/Ringerder** ist mit der **Haupterdungsschiene** zu **verbinden**.

Der Fundamenterder verbessert die Wirksamkeit des Schutzpotentialausgleichs.

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

# Anordnung des Erders nach DIN 18014 bei einer „Weißen Wanne“ aus wasserundurchlässigem Beton



HES: Haupterdungsschiene

**1 Anschlussfahne Blitzschutz**  
z. B. NIRO (V4A)

**2 Ringerder** korrosionsfest  
z. B. NIRO (V4A),  
Maschenweite  $\leq 10 \times 10 \text{ m}$

**3 Funktions-  
Potentialausgleichsleiter**  
Maschenweite  $\leq 20 \times 20 \text{ m}$

**4 Kreuzstück**



**5 Verbindungsklemme**  
Verbindung  
alle 2 m



**6 Wanddurchführung**  
druckwasserdicht

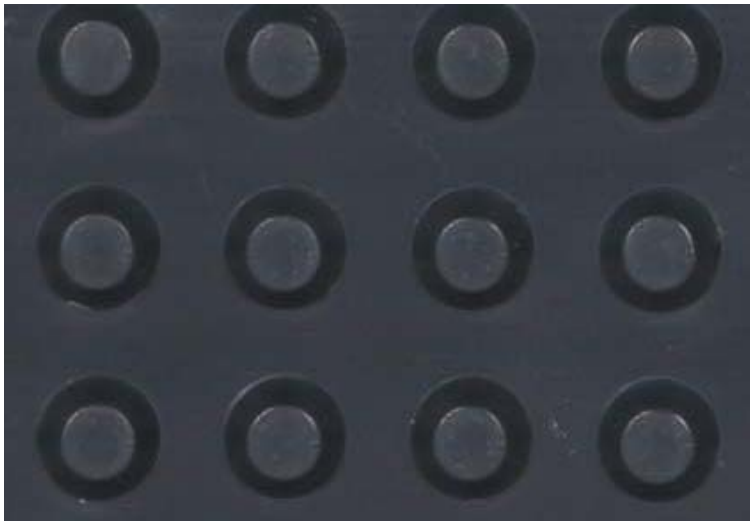
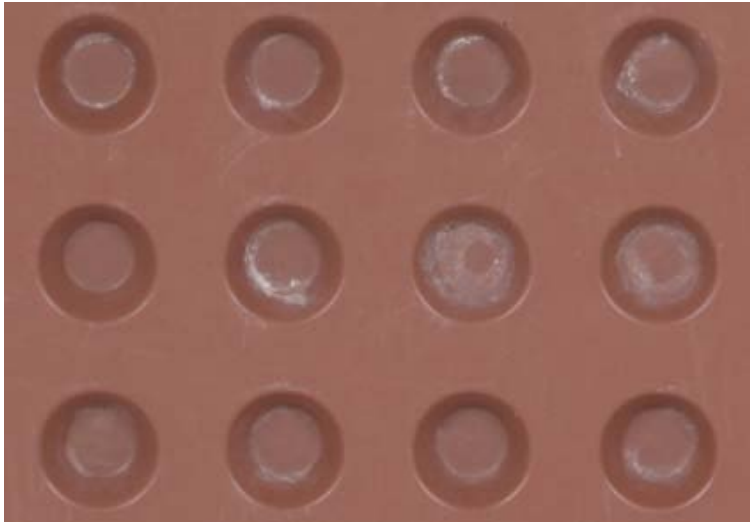




# Wannenabdichtung „Schwarze Wanne“



# Schlagzähe Kunststoffbahnen z. B. Noppenbahnen als Ersatz für Sauberkeitsschicht



# Noppenbahnen als Ersatz für Sauberkeitsschicht



Quelle: [www.doerken.de](http://www.doerken.de)

# Ringerder bei Perimeterdämmung Verlegung in der Sauberkeitsschicht



**Ringerder**  
Werkstoff NIRO (V4A)  
Maschenweite 10 x 10 m  
bei Blitzschutzanlagen

Quelle: Fritz Mauermann GmbH + Co. KG, Paderborn

# Recyclingmaterial



Quelle: Technopor

# Recyclingmaterial Verwendung von Glasschaumschotter im Wohnbau





## **Aus welchem Material besteht das Fundament?**

- Normaler Beton
- Wasserundurchlässiger Beton/Wanne (WU-Beton/Weiße Wanne)

## **Werden außerhalb des Fundamentes Materialien eingesetzt, die elektrisch schlecht leitend sind?**

### **Beispiele:**

- Bitumen-Abdichtungen (Schwarze Wanne)
- Schlagzähe Kunststoffbahnen als Sauberkeitsschicht
- Perimeterdämmung seitlich und unterhalb des Fundamentes (Vollperimeterdämmung)
- kapillARBrechende, schlecht elektrisch leitende Bodenschichten aus Recyclingmaterial z. B. Glasschaumschotter

# Praxisfragen zum Fundament-/Ringerder nach DIN 18014:2014-03



- Wer bestimmt ob für das Fundament ein erhöhter Erdübergangswiderstand zu erwarten ist?  
→ Nur der Architekt/Baufirma kann/muss diese Frage beantworten!
- Welche Aufgabe erfüllt der Funktionspotentialausgleichsleiter FPAL?

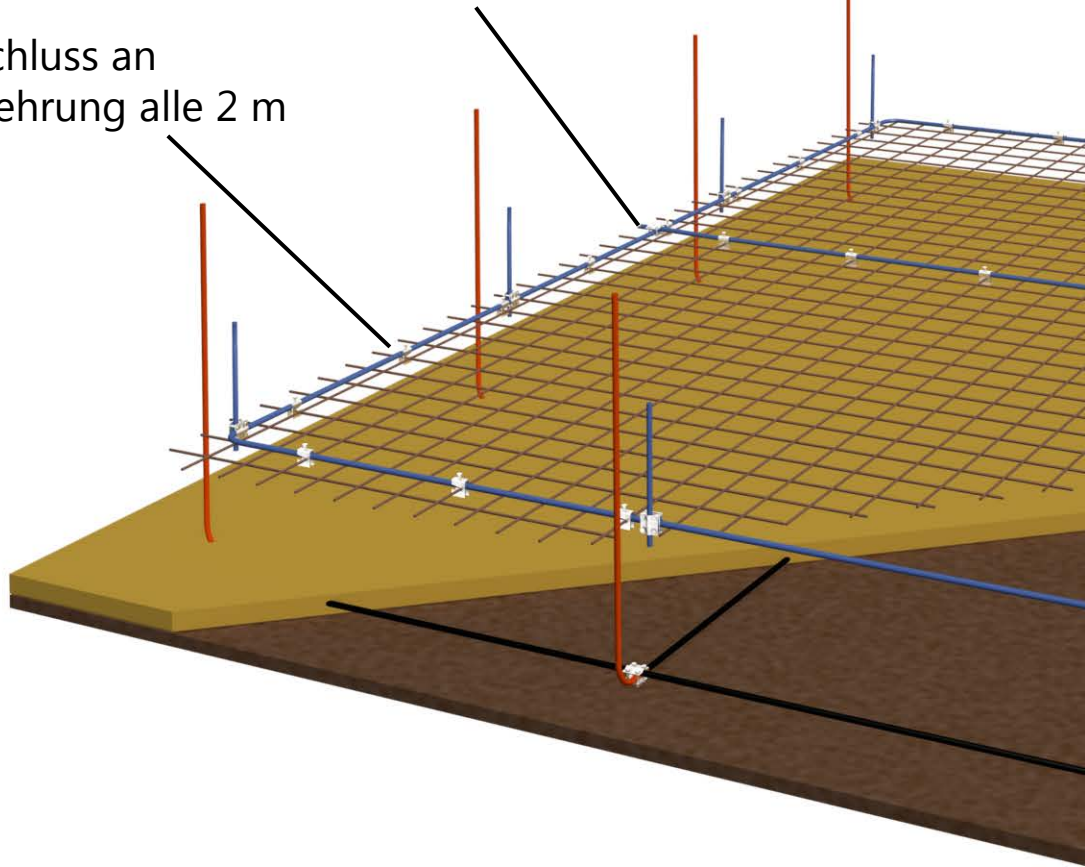


# Erdungsanlage nach DIN 18014 bei Fundamenten mit erhöhtem Erdübergangswiderstand



Funktionspotentialausgleichsleiter,  
Maschenweite  $\leq 20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$

Anschluss an  
Bewehrung alle 2 m





## 5.7 Fundamente mit erhöhtem Erdübergangswiderstand

### 5.7.2 Kombinierte Potentialausgleichsanlage

Zur Reduzierung elektromagnetischer Störungen ist eine kombinierte Potentialausgleichsanlage nach DIN VDE 0100-444 zu errichten. Dazu ist **zusätzlich zum Ringerder ein Funktionspotentialausgleichsleiter** aus Rund- oder Bandmaterial **im bewehrten Fundament entlang der Außenwände vorzusehen**. Der Funktionspotentialausgleichsleiter ist **mit der Bewehrung in Abständen** von höchstens **2 m dauerhaft elektrisch leitend zu verbinden** ist und weist eine **Maschenweite von  $\leq 20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$  auf**. Weitere Ausführungsbedingungen entsprechend 5.2 sind zu beachten.

Folgende Verbindungen sind herzustellen:

- zum Schutzpotentialausgleich über die **Haupterdungsschiene** nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410);
- zum **Ringerder** mindestens **alle 20 m** des **Gebäudeumfangs**;
- zum Blitzschutzsystem, **je Ableitung**;
- zu **weiteren metallisch leitfähigen Teilen** zum Zwecke des Funktionspotentialausgleiches.



## **444.3.3 kombinierte Potentialausgleichsanlage CBN (en: common bonding network)**

Potentialausgleichsanlage, die sowohl Schutzpotentialausgleich als auch Funktionspotentialausgleich herstellt. [IEV 195-02-25]

## **444.5.3.4 Vermaschte sternförmige Potentialausgleichsanlage**

Eine derartige Potentialausgleichsanlage ist anwendbar in Anlagen mit einer hohen Dichte von entsprechend empfindlichen Betriebsmitteln für Kommunikationszwecke (siehe Bild 44.R14).

Eine **vermaschte Potentialausgleichsanlage** besteht **aus der Metallkonstruktion des Gebäudes**. Sie wird durch Leiter, die in Form eines quadratischen Gitternetzes verlegt sind, ergänzt.

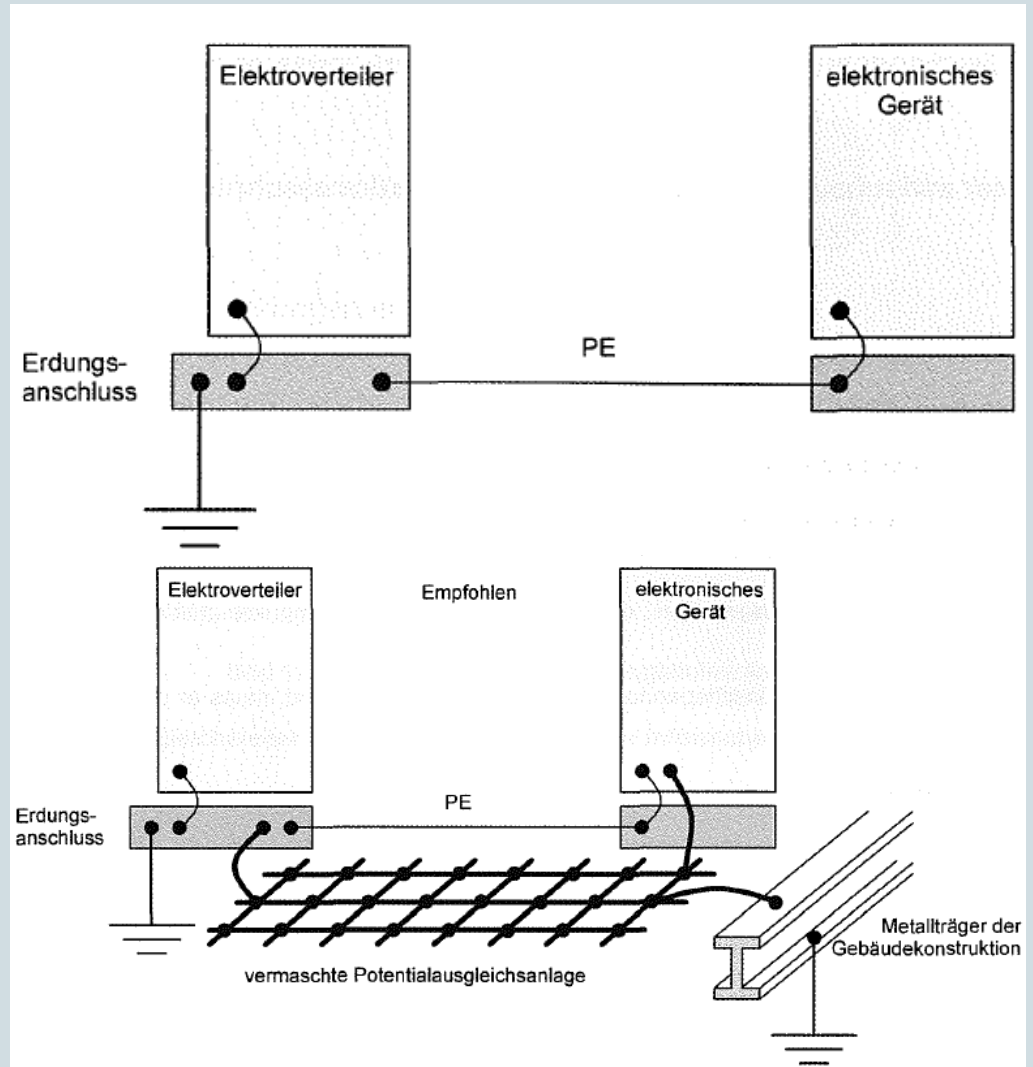


## 6.1 Allgemein

Zur Bildung einer grundlegenden CBN **müssen metallene Bauteile benutzt werden** (z. B. Haupterdungsklemme oder -schiene (MET), Schutzleiter (PE), metallene Rohrleitungen, **Baustahl, Bewehrungsstäbe**) unter Berücksichtigung der nationalen oder örtlichen Vorschriften.

Eine CBN **kann durch Verringerung der Impedanz** und höhere Strombelastbarkeit **unter Verwendung von leitfähigen Bauteilen verbessert werden.**

## Beispiel einer vermaschten Potentialausgleichsanlage

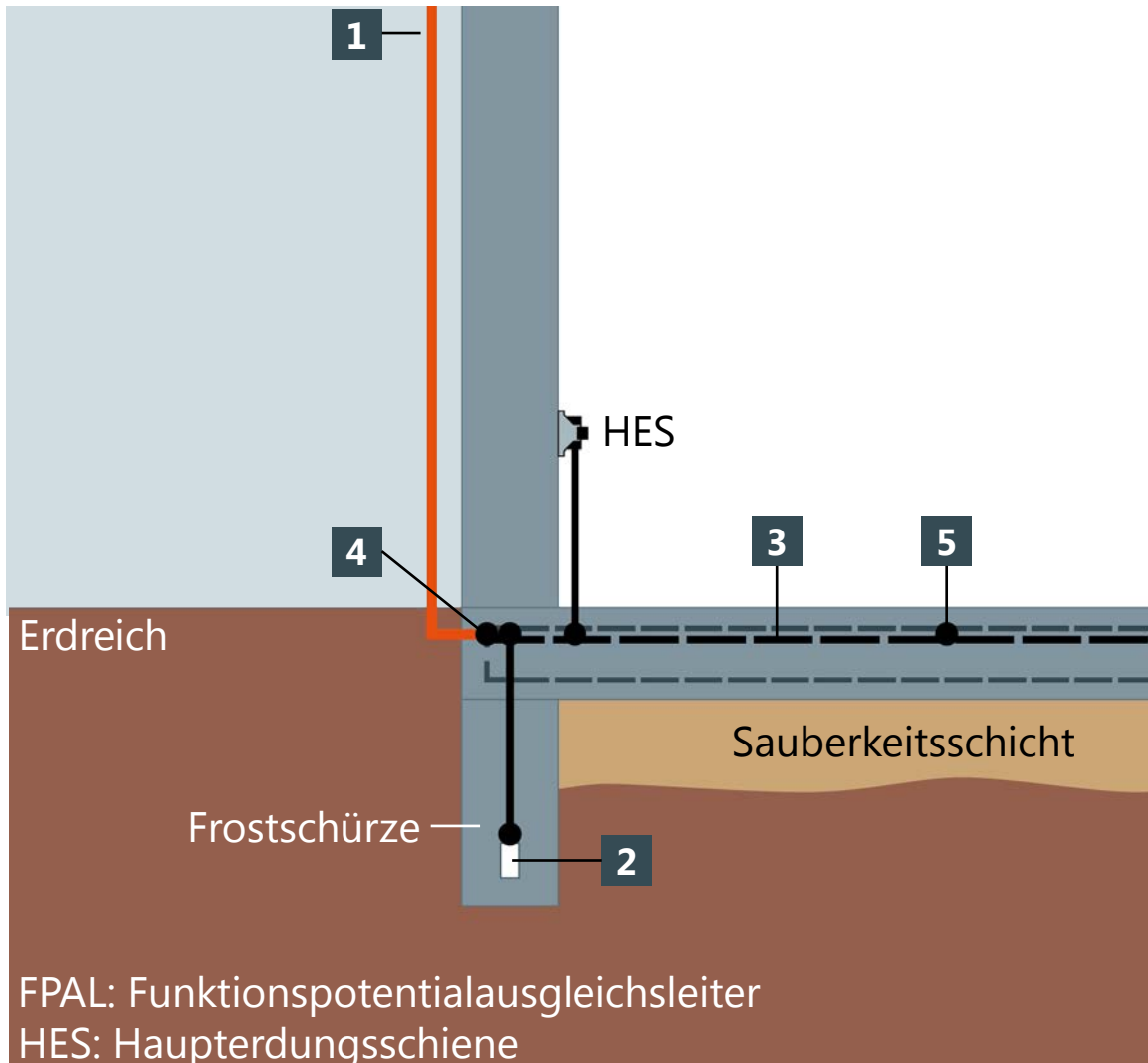


# Praxisfragen zum Fundament-/Ringerder nach DIN 18014:2014-03



- Wer bestimmt ob für das Fundament ein erhöhter Erdübergangswiderstand zu erwarten ist?
- Welche Aufgabe erfüllt der Funktionspotentialausgleichsleiter FPAL?  
→ Der FPAL ist die Grundlage für eine wirksame, kombinierte Potentialausgleichsanlage CBN zum sicheren Betrieb von elektronischen Systemen im Gebäude (vom Wohngebäude bis zum Industriebetrieb)
- Kann der Fundamenterder auch in eine unbewehrte Frostschräge eingebaut werden? Was ist dabei zu beachten?

# Fundamenterder bei bewehrter WU-Fundamentplatte mit unbewehrter Frostschrürze und zusätzlichem FPAL



**1 Anschlussfahne Blitzschutz**

**2 Fundamenterder**

**3 Funktionspotentialausgleichsleiter**

**4 SV-Klemme**

**5 Verbindungsklemme**  
Verbindung alle 2 m

# Praxisfragen zum Fundament-/Ringerder nach DIN 18014:2014-03



- Wer bestimmt ob für das Fundament ein erhöhter Erdübergangswiderstand zu erwarten ist?
- Welche Aufgabe erfüllt der Funktionspotentialausgleich?
- Kann der Fundamenterder auch in eine unbewehrte Frostschräge eingebaut werden? Was ist dabei zu beachten?  
→ Ja, der Fundamenterder kann in die unbewehrte Frostschräge eingebaut werden. Ist eine bewehrte Fundamentplatte aus WU-Beton vorhanden, ist zusätzlich der FPAL zu installieren.
- Kann für eine Anschlussfahne auch noch kunststoffummantelter, feuerverzinkter Stahldraht verwendet werden?



# Korrosion von Anschlussfahnen (St/tZn) im Innenraum während der Bauphase





## 6. Werkstoffe

### 6.3 Werkstoffe für Anschlusssteile und Verbinder an Fundamentender

**Anschlussfahnen** und Anschlussplatten **sind aus dauerhaft korrosionsbeständigen Materialien auszuführen.**

Anschlussfahnen sind aus

- Rundstahl mit mindestens 10 mm Durchmesser, oder
- Bandstahl mit den Maßen von mindestens 30 mm × 3,5 mm,
- **Kupferkabel NYY** mit einem Mindestquerschnitt von **50 mm<sup>2</sup>**,
- **Kupferseile** (blank oder verzinkt), mehrdrähtig, mit einem Mindestquerschnitt von **50 mm<sup>2</sup>** herzustellen.

**Rund- und Bandstähle** müssen **dauerhaft korrosionsbeständig** sein, z. B. **nichtrostender Stahl** mit der Zusammensetzung Chrom > 16 %, Nickel > 5 %, Molybdän > 2 %, Kohlenstoff < 0,08 %, zum Beispiel Werkstoffnummer 1.4571.

**Feuerverzinktes Material ist nicht zulässig.**



- Wer bestimmt ob für das Fundament ein erhöhter Erdübergangswiderstand zu erwarten ist?
- Welche Aufgabe erfüllt der Funktionspotentialausgleichsleiter FPAL?
- Kann der Fundamenterder auch in eine unbewehrte Frostschräge eingebaut werden? Was ist dabei zu beachten?
- Kann für eine Anschlussfahne auch noch kunststoffummantelter, feuerverzinkter Stahldraht verwendet werden?  
→ Ja, die Beispielaufzählung schließt nicht kunststoffummantelten, feuerverzinkten Runddraht aus. Nur feuerverzinktes Material ist nicht zulässig! Es empfiehlt sich jedoch NIRO V4A, da Verletzungen des PVC-Mantels bei unsachgemäßer Handhabung möglich sind.
- Wie ist der Durchgangswiderstand Fundamenterder/ Funktionspotentialausgleichsleiter FPAL bei nur einer Anschlussstelle zu messen?



## 7 Dokumentation und Durchgangsmessung

### 7.1 Allgemeines

Vor dem Einbringen des Betons ist **durch eine Elektrofachkraft oder Blitzschutzfachkraft eine Dokumentation nach 7.2 zu erstellen und eine Durchgangsmessung nach 7.3 durchzuführen.**

### 7.2 Dokumentation

Es ist eine Dokumentation anzufertigen. Die Dokumentation muss enthalten:

- **Ausführungspläne** des Fundamenterders oder des Ringerders einschließlich des Funktionspotentialausgleichsleiters;
- **aussagekräftige Fotografien** der Gesamterdungsanlage;
- **eindeutig zuordnungsbar Detailaufnahmen** von Verbindungsstellen z. B. zu Haupterdungsschienen, Anschlussteilen der Blitzschutzanlage;
- **Ergebnisse** der **Durchgangsmessung** nach 7.3.

Ein Beispiel für die Dokumentation der Erdungsanlage ist im Anhang A (informativ) enthalten.



## 7 Dokumentation und Durchgangsmessung

### 7.3 Durchgangsmessung

Die **Durchgangsmessung** zwischen dem **Anschlussstück** für die **Haupterdungsschiene** und **allen anderen Anschlussstücken** muss einen **Widerstandswert** nach 5.8 von  **$\leq 0,2 \Omega$**  aufweisen. Es sind Messeinrichtungen nach DIN EN 61557-4 (VDE 0413-4) zu verwenden. Die **Durchgangsmessung** hat **vor dem Einbringen des Betons zu erfolgen**.

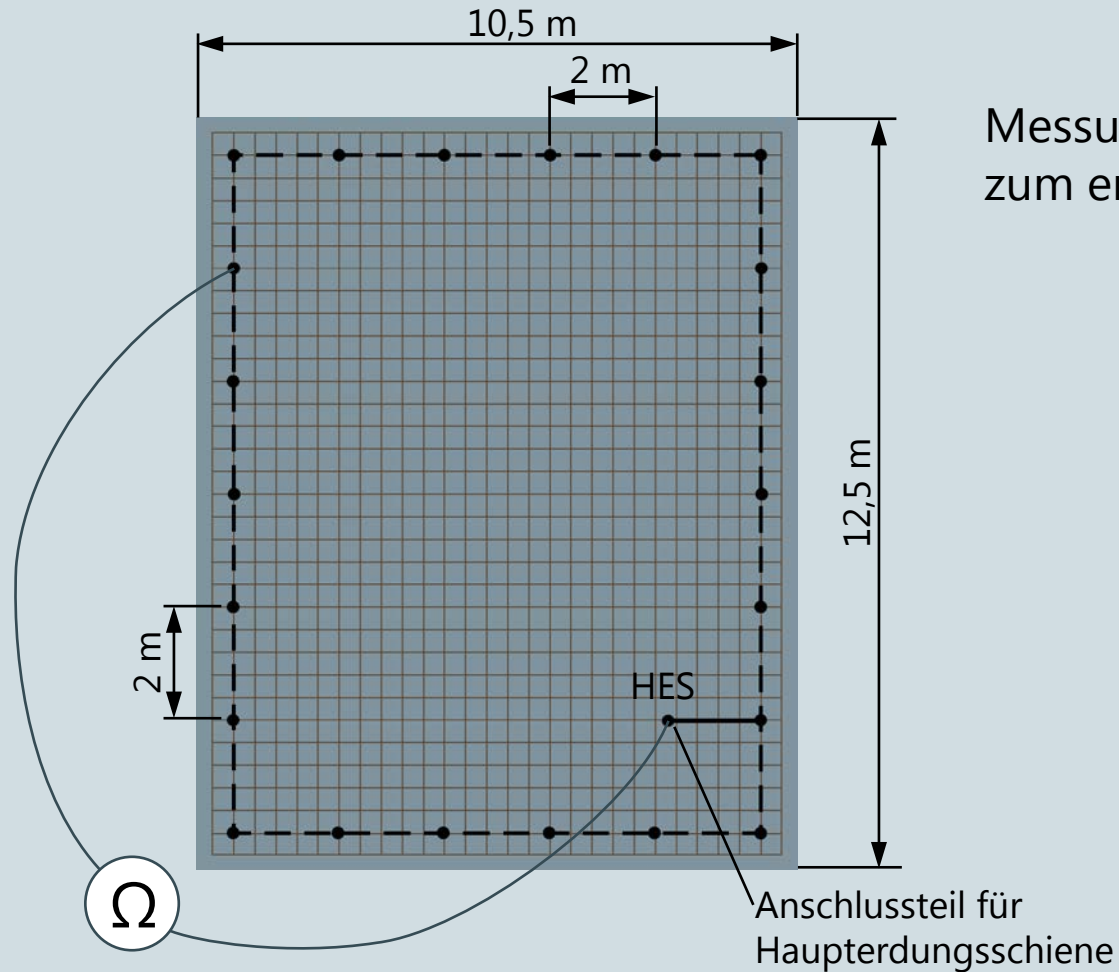
#### ANMERKUNG

Der Messstrom beträgt nach DIN EN 61557-4 (VDE 0413-4) innerhalb des minimalen Messbereichs 0,2 A.

# Durchgangsmessung bei Erstellung eines Fundamenterders nach DIN 18014



## Durchgangsmessung bei kleineren Gebäuden und einem Anschlussteil

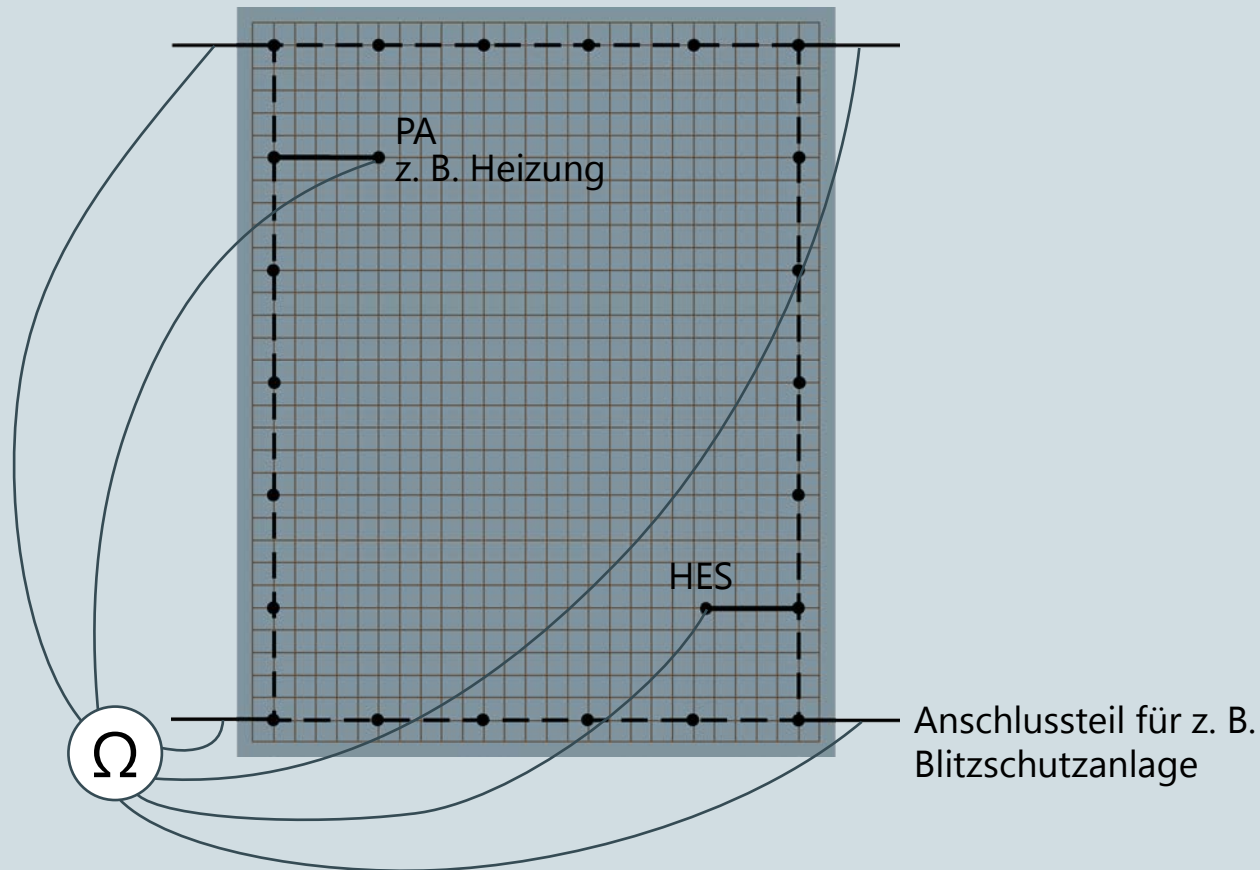


Messung diagonal  
zum entferntesten Punkt

# Durchgangsmessung bei Erstellung eines Fundamenterders nach DIN 18014



## Durchgangsmessung bei Gebäuden mit mehreren Anschlussstellen



## EP 4

### Art.-Nr. 578 370

- für die Messung von Widerständen bei z. B. Fang-, Ableitungen und Erdungsanlagen nach DIN 18014 mit einem Prüfstrom von 0,2 A
- Digitale LCD-Anzeige
- Messbereich 0,01  $\Omega$  ... 2000 k $\Omega$
- automatische Messwertspeicherung
- schnelle Kompensation der Messleitung
- klein und handlich
- einfache Bedienung





## GMC Profitest

---

Durchgangswiderstandsmessung:  
Messstrom 0,2 A





- Wer bestimmt ob für das Fundament ein erhöhter Erdübergangswiderstand zu erwarten ist?
- Welche Aufgabe erfüllt der Funktionspotentialausgleichsleiter FPAL?
- Kann der Fundamenteerder auch in eine unbewehrte Frostschräge eingebaut werden? Was ist dabei zu beachten?
- Kann für eine Anschlussfahne auch noch kunststoffummantelter, feuerverzinkter Stahldraht verwendet werden?
- Wie ist der Durchgangswiderstand Fundamenteerder/ Funktionspotentialausgleichsleiter FPAL bei nur einer Anschlussstelle zu messen?
  - ➔ Die Messung ist von der Anschlussstelle zum entferntesten Punkt des Leiters zu messen.

# Druckschriften



**Download: [www.dehn.de](http://www.dehn.de)**

Der Fundamenterder

[www.dehn.de](http://www.dehn.de)



Der Fundamenterder

5. Auflage

**Download: [www.elektroplus.com](http://www.elektroplus.com)**

ELEKTRO+



Herzlichen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit!

