



VDB-Forum 2016

am 4. und 5. November 2016 im Dorint Hotel am Heumarkt, Köln

Ihr Referent für das Thema

WORKSHOP **Erdung im Bestand -** **Abweichungen von den Normen**



Oliver Born

Leiter Vertriebsmarketing Deutschland
Stellv. Obmann DIN NA Bau

DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG.
Hans-Dehn-Straße 1
D-92318 Neumarkt

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 1





Arten von Erdern nach

- DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3)
- DIN 18014

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

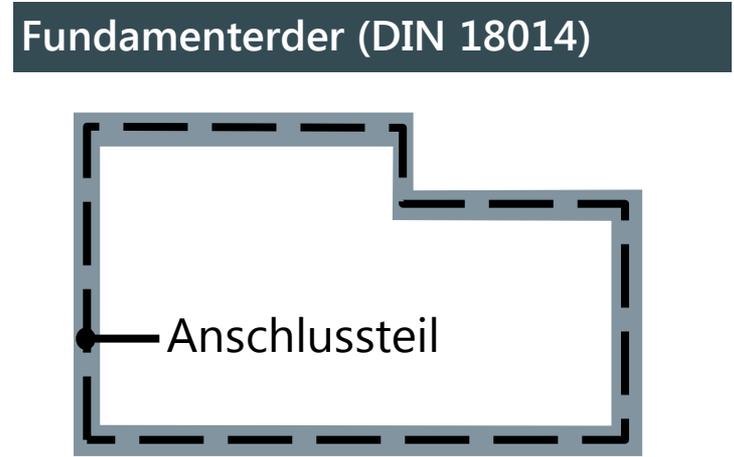
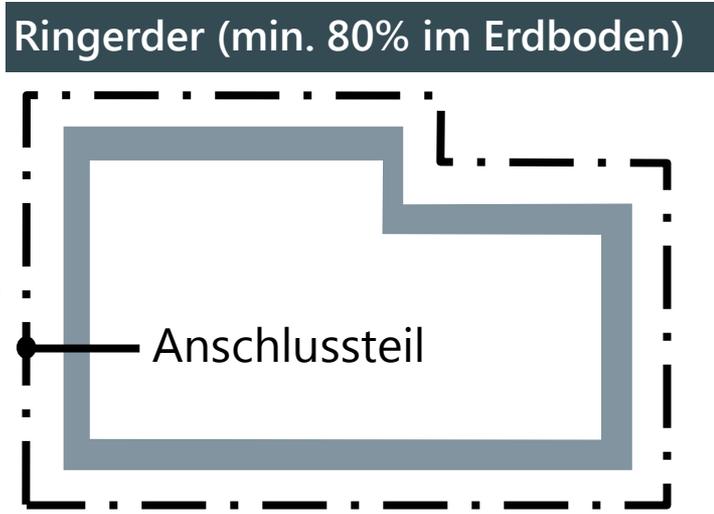
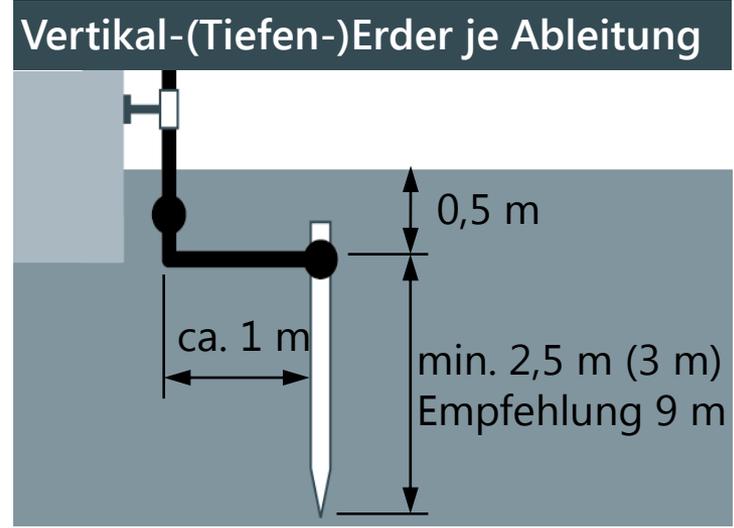
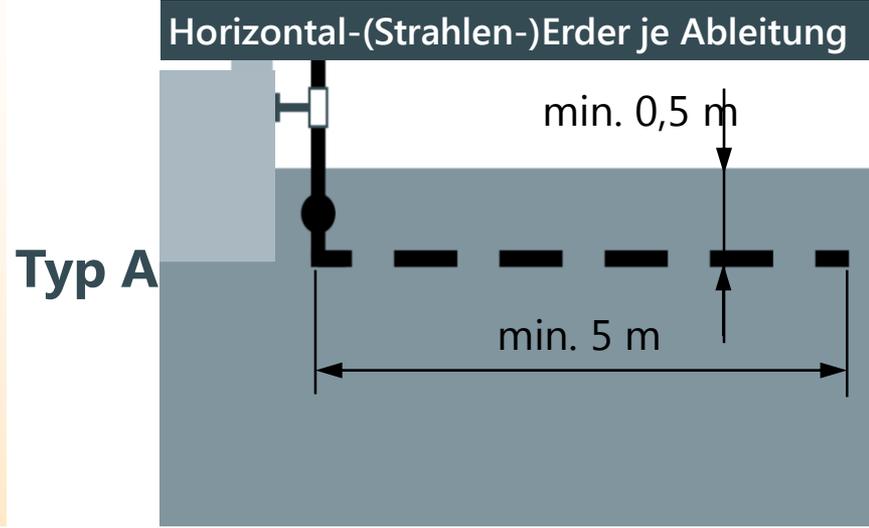
Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 2





Erder nach VDE 0185-305-3 und DIN 18014



VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln

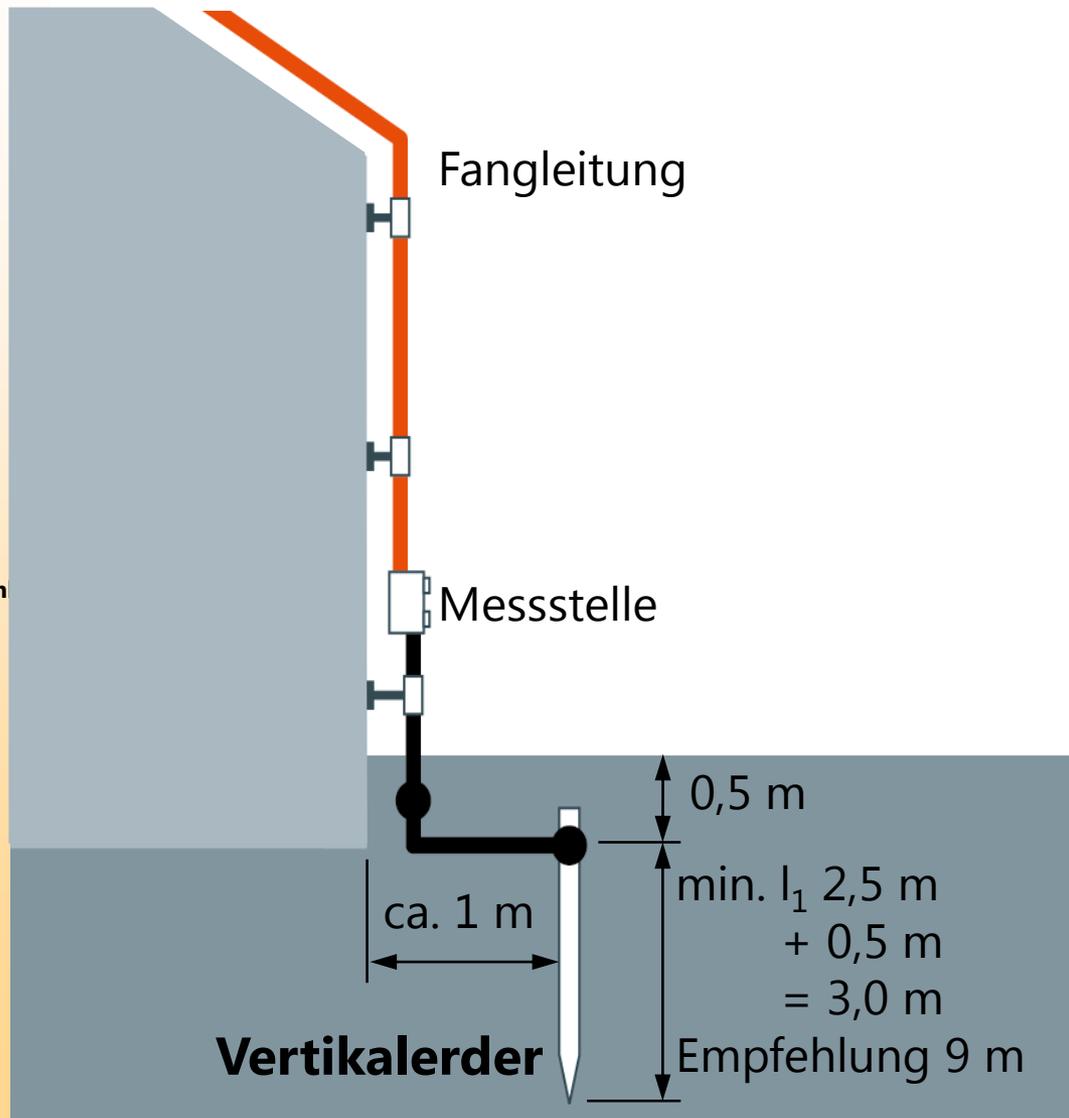
Verfasser: Oliver Born

Folie Nr. 3





Erder Typ A Vertikalerder (Tiefenerder)



Das obere Ende eines Erders muss sich mindestens 0,5 m in der Erde befinden.

Die Verlegetiefe ... muss so gewählt werden, dass Einflüsse von Korrosion, Bodentrockenheit und -frost gering sind ...

Folglich sollte zu jeder Länge l_1 eines Vertikalerders 0,5 m addiert werden.

VDE 0185-305-3:2011-10, Abs. 5.4.3 + ANMERKUNG 2

Erderlängen von 9 m haben sich als vorteilhaft erwiesen.

VDE 0185-305-3 Bbl 1:2012-10, Abs. 5.4.2.1

VDB Forum am 4. und 5. Novem 2016 in Köln

Verfasser: Oliver Born

Folie Nr. 4





Betonfundament mit Bewehrung



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

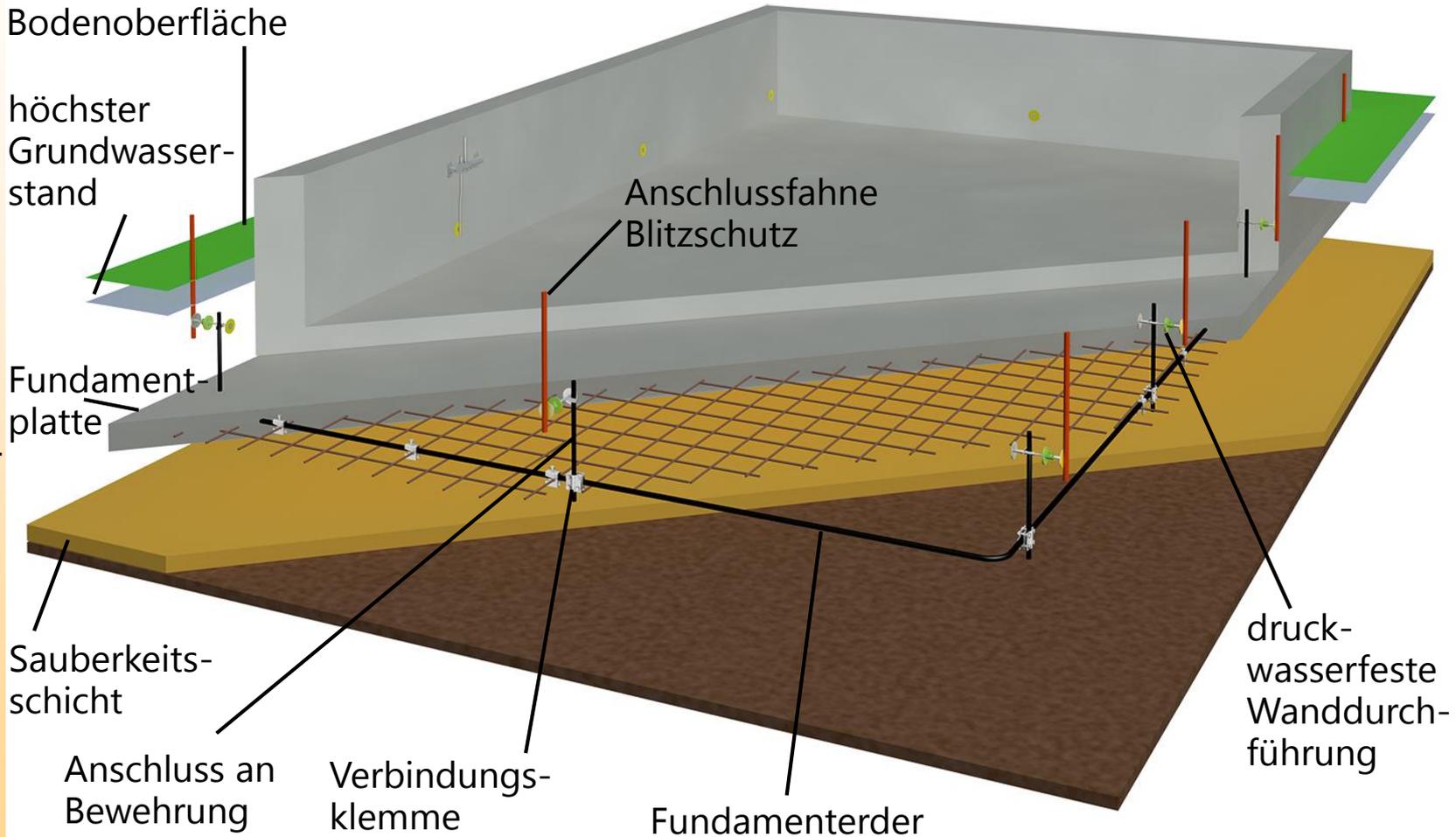
Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 5





Fundamenterder nach DIN 18014



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 6





Ringerder



Ringerder

Werkstoff NIRO (V4A)
Rundstahl 10 mm
Maschenweite 10 x 10 m
bei Blitzschutzanlagen

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 7





Ringerder



Ringerder
Werkstoff NIRO (V4A)
Bandstahl 30 x 3,5 mm

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 8





Erdung im Bestand

**VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln**

Verfasser:
Oliver Born

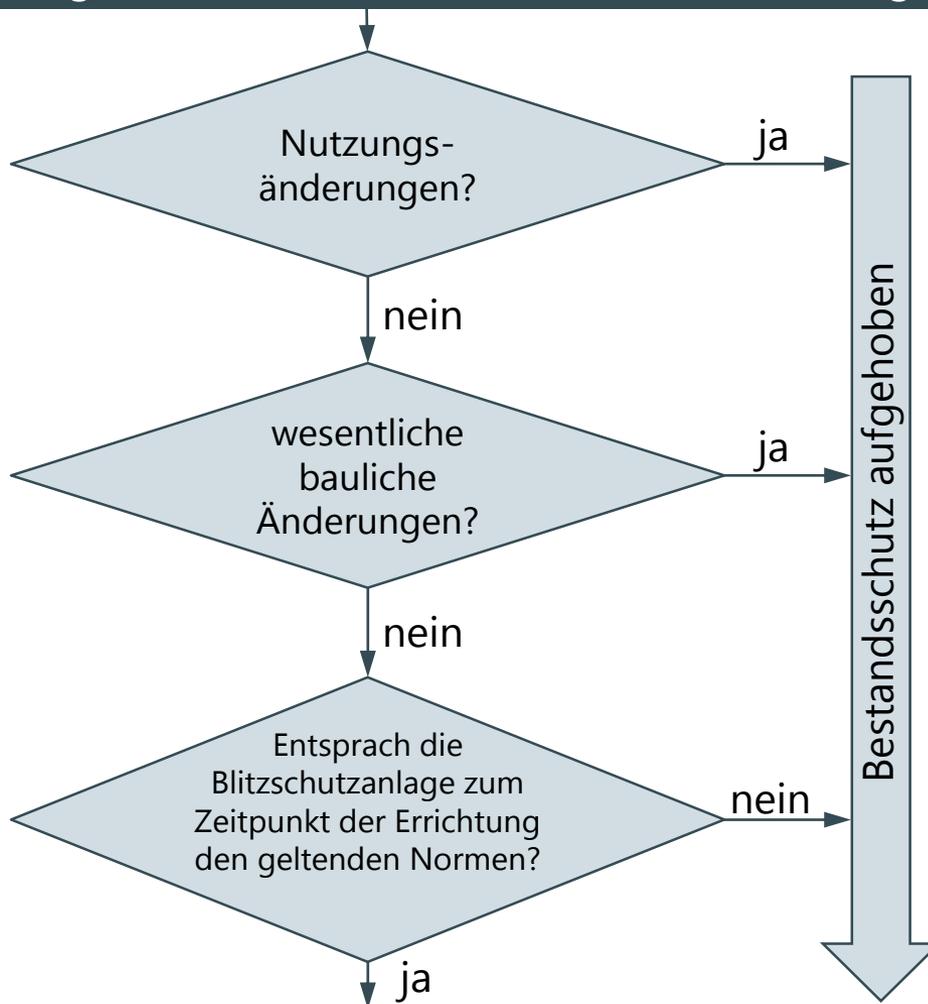
Folie Nr. 9





Wann gilt Bestandschutz?

Erfolgt seit Installation bzw. seit letzter Prüfung



Beispiele / Hinweise:

Eine ehemalige Scheune wird als Diskothek genutzt; ein Unterakunftsgebäude der Bundeswehr wird in ein Telekommunikations-Servicezentrum umfunktioniert

Aufstockung einer baulichen Anlage, Änderung der Dachform (Flach- statt Satteldach), Anbauten u.s.w.

1985 wurde eine Blitzschutzanlage gem. VDE 0185 Teil 1 mit der Maschenweite 15 x 20 m errichtet.

Lit.: DIN EN 62305-3 Bbl 3 (VDE 0185-305-3 Bbl 3):2012-10

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln

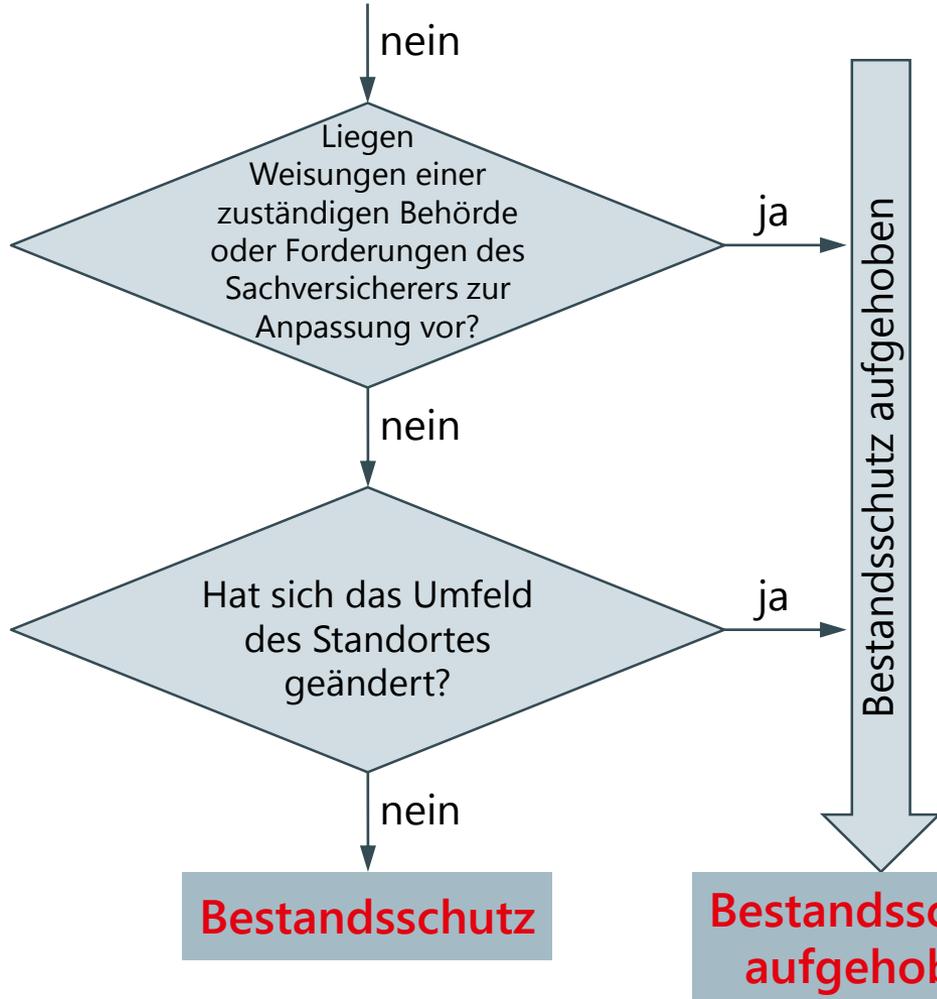
Verfasser: Oliver Born

Folie Nr. 10





Wann gilt Bestandschutz?



Der Sachversicherer vereinbart vertraglich die VdS 2010 (beachte Abschnitt 7)

Wegfall eines Schutzbereichs von Nachbargebäuden

VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln

Verfasser: Oliver Born

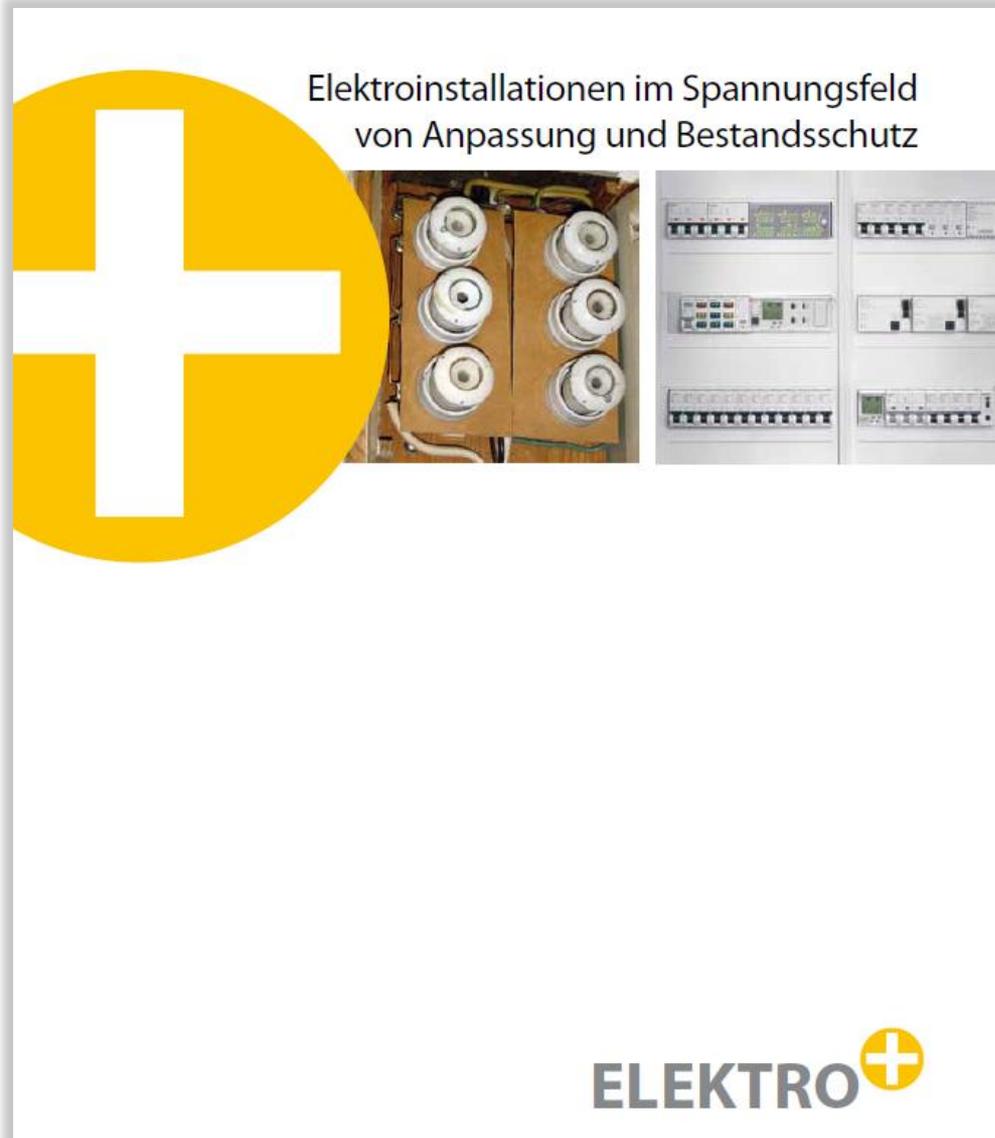
Folie Nr. 11





Broschüre ELEKTRO-Plus

www.elektro-plus.com



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 12





Erdung im Bestand Themen

1. Verwendungszweck der Erdungsanlage
2. Berücksichtigung Umgebungsparameter
3. Lösungen angenähert an Normenvorgaben
4. Messung und Dokumentation

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 13





Bestandsanalyse Messung und Dokumentation

Erdung im Bestand Verwendungszweck der Erdungsanlage

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 14





Bestandsanalyse Verwendungszweck der Erdungsanlage

Erdung für die elektrischen Systeme

Fragen:

- Welches Netzsystem nach Art der Erdverbindung ist vorhanden?
 - TN-C-S-System
 - TT-System
 - IT-System (Krankenhäuser, besondere Anlagen, ...)
- Ist ein Potentialausgleich vorhanden nach VDE 0100-410 und -540?
- Sind Datenetze, Antennenanlagen, Erzeugungsanlagen (z. B. Photovoltaik) vorhanden?
- Ist ein Blitzschutzsystem vorhanden/notwendig/geplant?

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

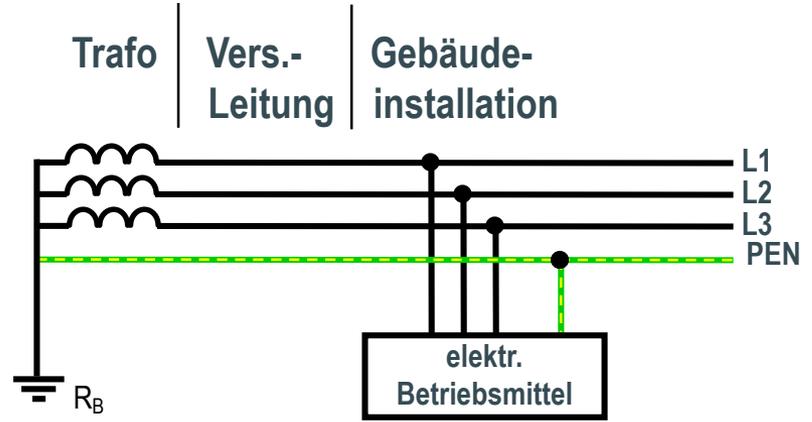
Folie Nr. 15



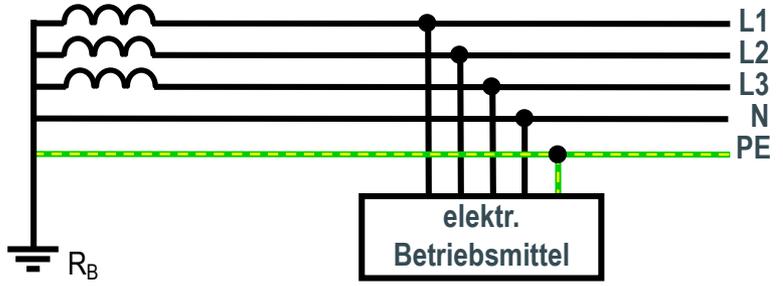


Netzsysteme TN-System

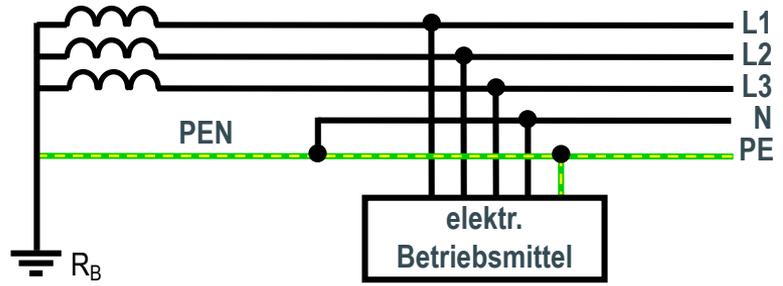
TN-C-System



TN-S-System



TN-C-S-System



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

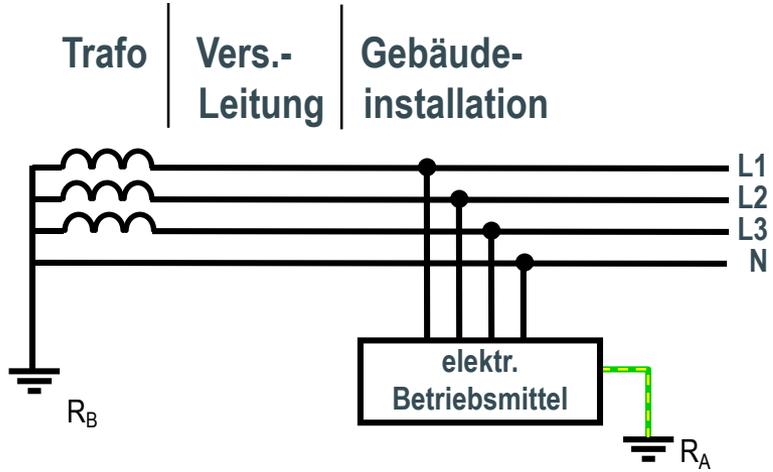
Folie Nr. 16



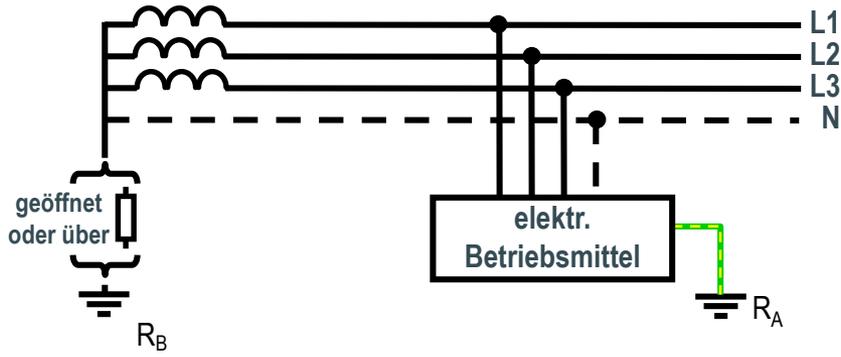


Netzsysteme TT-System, IT-System

TT-System



IT-System



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 17





Anforderungen der Netzsysteme an die Erdung TN-System

TN-System:

411.4.1 In TN-Systemen hängt die Erdung der elektrischen Anlage von der **zuverlässigen und wirksamen Verbindung des PEN-Leiters** oder Schutzleiters **mit Erde ab**. Wo die Erdung durch ein öffentliches oder anderes Versorgungssystem vorgesehen wird, sind die notwendigen Bedingungen außerhalb der elektrischen Anlage **in der Verantwortlichkeit des Verteilungsnetzbetreibers**.

...

ANMERKUNG 2

Es wird empfohlen, **Schutzleiter oder PEN-Leiter** an der **Eintrittsstelle** in jegliche Gebäude oder Anwesen **zu erden**, ...

- Der Netzbetreiber **fordert** die **Verbindung zwischen Erder und PEN am Hausanschluss**. Der R_{ges} sollte **nicht höher als 2Ω** betragen.



Anforderungen der Netzsysteme an die Erdung TT-System

TT-System:

411.5.1 Alle Körper, die gemeinsam durch dieselbe Schutz-einrichtung geschützt werden, müssen durch Schutzleiter an einen gemeinsamen Erder angeschlossen werden. ...

- Der Errichter der Anlage muss eine Erdungsanlage installieren. Der Erderwiderstand ist abhängig von den eingesetzten RCDs (Fehlerstrom-Schutzeinrichtung) und deren Bemessungsdifferenzstrom. Typisches Beispiel:

$$R_A \leq \frac{50 \text{ V}}{I_{\Delta N}} = \frac{50 \text{ V}}{0,03 \text{ A}} = \mathbf{1.666 \Omega}$$



5.4 Erdungsanlage

5.4.1 Allgemeines

Um den Blitzstrom in der Erde zu verteilen (Hochfrequenzverhalten) und dabei gefährliche Überspannungen zu reduzieren, sind Form und Abmessungen die wichtigsten Kriterien. Im Allgemeinen wird jedoch ein **niedriger Erdungswiderstand (kleiner als 10 Ω** , gemessen bei Niederfrequenz) **empfohlen**.

Unter dem Gesichtspunkt des Blitzschutzes ist **eine einzige** in die baulichen Anlage **integrierte Erdungsanlage** zu bevorzugen, die **für alle Zwecke geeignet ist** (z. B. Blitzschutz, Energieversorgung und Telekommunikationsanlagen).

Erdungsanlagen **müssen** mit dem Potentialausgleich nach 6.2 verbunden werden.

FAZIT: Da die Erdungsanlage für viele Zwecke genutzt wird, sollte der Erdungswiderstand so gering wie möglich sein. **Richtwert: $\leq 10 \Omega$**



DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2) Informationstechnik - Installation von Kommunikationsverkabelung

7.1.3 Auslegung der Erdungsmaßnahmen

In allen Fällen muss die Elektroinstallation mit einer funktionsfähigen **Potentialausgleichsanlage** (entsprechend HD 60364-4-41, HD 60364-5-54 und EN 50310) **zur Verfügung gestellt werden**, die Folgendes verbindet:

- a) Haupterdungsklemme;
- b) jede installierte Erdungselektrode oder jedes Erdungselektrodenetz;
- c) metallene Wasserleitungsrohre und andere fremde, leitfähige Teile (z. B. metallene Elemente der Gebäudekonstruktion);
- d) die (Haupt-)Schutzerdungsleiter.

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 21





DIN EN 50174-2 (VDE 0800-174-2) Informationstechnik - Installation von Kommunikationsverkabelung

7.1.3 Auslegung der Erdungsmaßnahmen

Alle anderen Potentialausgleichsmaßnahmen einschließlich der folgenden Beispiele müssen elektrisch mit der funktionsfähigen Potentialausgleichsanlage verbunden werden, um ein vermaschtes Netz zu bilden:

- 1) Ableiter der Blitzschutzanlage des Gebäudes;
- 2) Überspannungsschutzgeräte;
- 3) Funktionserdungsleiter (siehe HD 60364-5-54);
- 4) verbindende Schutzerdungsleiter (z. B. von einem benachbarten Gebäude);
- 5) parallele Erdungsleiter (siehe Reihe IEC/TR 61000-5).

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 22





Bestandsanalyse Messung und Dokumentation

Erdung im Bestand Berücksichtigung Umgebungsparameter

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 23





Bestandsanalyse Berücksichtigung der Umgebungsparameter

- Ist es Möglich eine Fundamenterder als geschlossenen Ring zu errichten?
- Kann ein Teil-Fundamenterder errichtet werden?
- Kann ein Ringerder mit min. 80 % Erdfähigkeit verlegt werden?
- Ist die Montage von Tiefenerdern möglich?
- Wie kann der Funktionspotentialausgleich für Informationstechnische Systeme nachgerüstet werden?

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 24





Information über erdverlegte Trassen/Kanäle/Leitungen



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

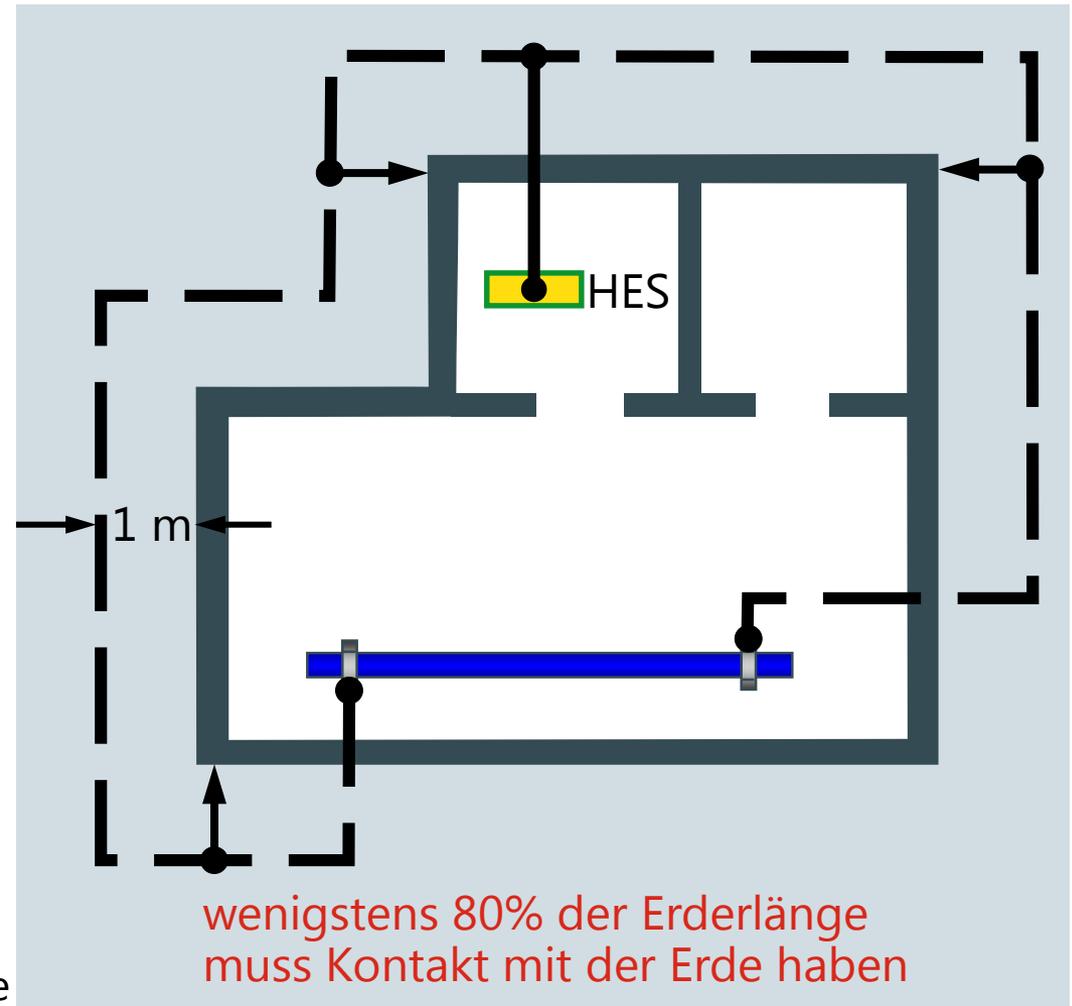
Folie Nr. 25





Erdungsanlagen Ringerder nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3)

- Ringerder außerhalb der zu schützenden baulichen Anlage, der über wenigstens 80 % seiner Gesamtlänge im Erdboden verlegt ist

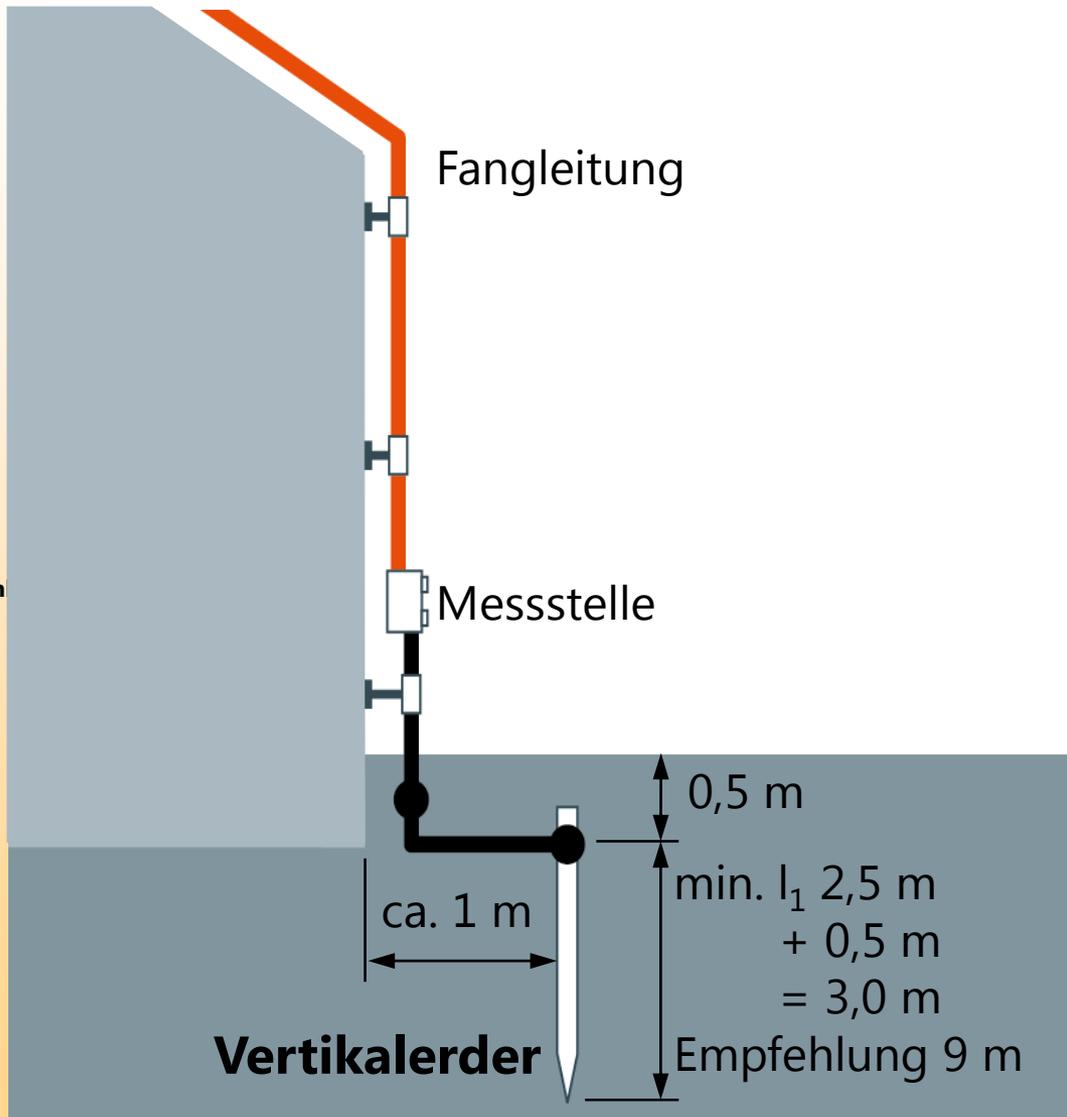


HES: Haupterdungsschiene

Lit.: DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2011-10, Abs. 5.4.2.2



Erder Typ A Vertikalerder (Tiefenerder)



Das obere Ende eines Erders muss sich mindestens 0,5 m in der Erde befinden.

Die Verlegetiefe ... muss so gewählt werden, dass Einflüsse von Korrosion, Bodentrockenheit und -frost gering sind ...

Folglich sollte zu jeder Länge l_1 eines Vertikalerders 0,5 m addiert werden.

VDE 0185-305-3:2011-10, Abs. 5.4.3 + ANMERKUNG 2

Erderlängen von 9 m haben sich als vorteilhaft erwiesen.

VDE 0185-305-3 Bbl 1:2012-10, Abs. 5.4.2.1

VDB Forum am 4. und 5. Novem 2016 in Köln

Verfasser: Oliver Born

Folie Nr. 27





Eintreiben eines Vertikalender (Tiefenerder) mit Vibrationshammer und Hammergerüst



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 28





Eintreiben eines Vertikalerder (Tiefenerder) mit Vibrationshammer



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 29

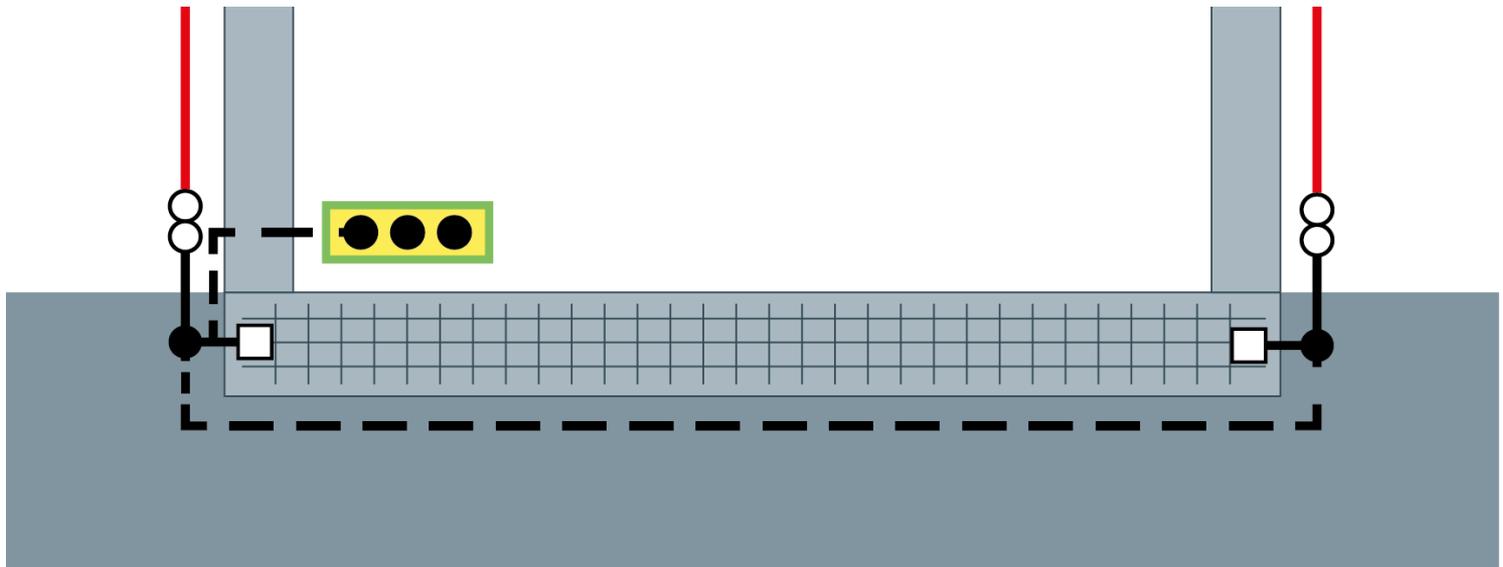




Lösungen, angenähert an Normenvorgaben

Fehlende Erdung und Funktionspotentialausgleich:

1. Installation eines Ringerders nach DIN 18014, Material NIRO V4A, Rundstahl 10 mm oder Bandstahl 30 x 3,5 mm
2. Anschluss der Bewehrung alle 10 m
3. Anschlüsse für HPAS und weiteren elektrisch leitenden Systemen z. B. Heizung, Klima, Metallkonstruktionen, ...



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

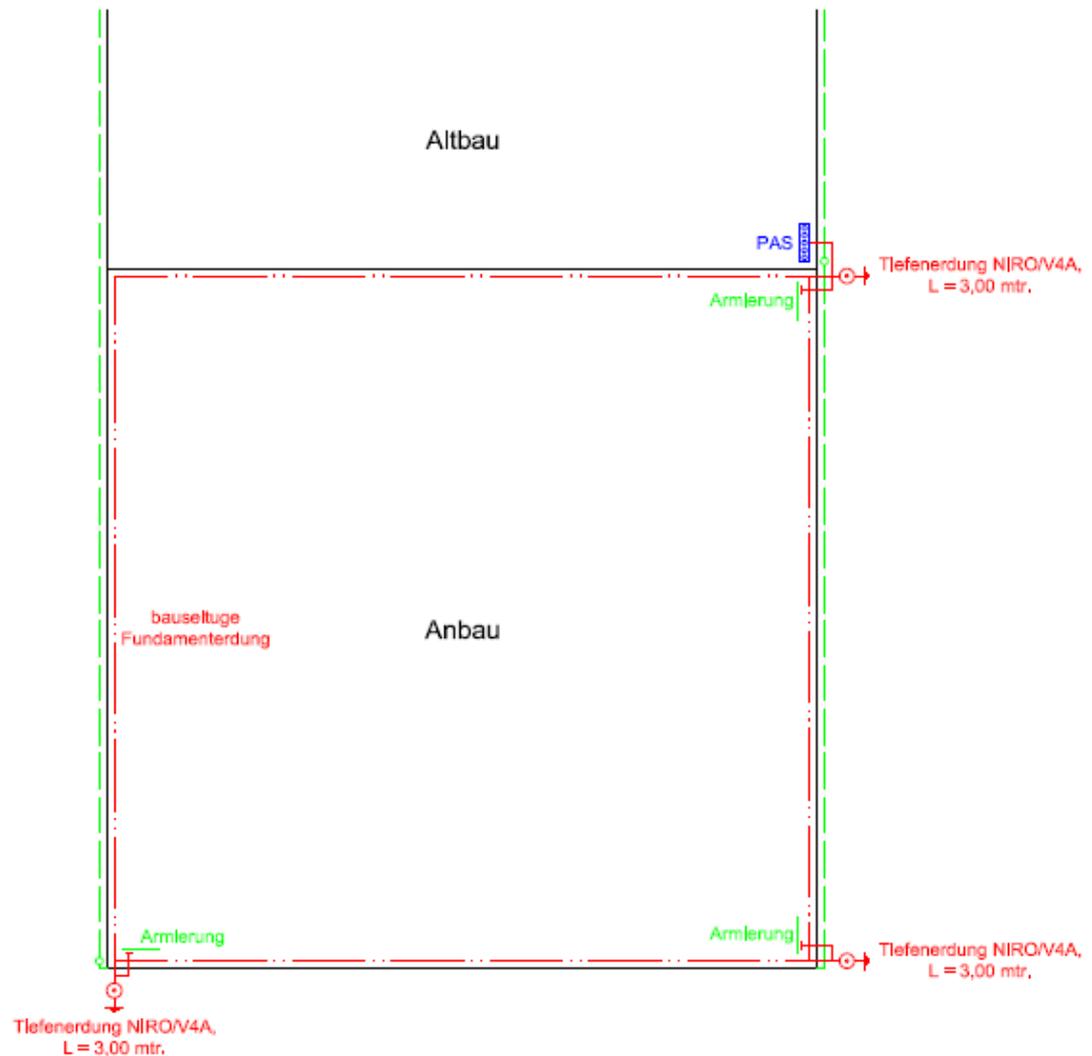
Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 30





Bestandsbau mit Anbau Nachrüstung Erdung



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 31





Erden im Bestand Suchen, Freilegen und Messung der Bewehrung



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 32

Quelle: Klaus Neumann GmbH, Güthersloh

© 2016 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

VDB Fachforum 2016





Erden im Bestand



Anschluss Ableitung

Anschluss Bewehrung
über Schweißnaht min. 5 cm

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 33



Quelle: Klaus Neumann GmbH, Güthersloh

© 2016 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

VDB Fachforum 2016



Erden im Bestand



Anschluss Ableitung

Anschluss Bewehrung
über Schweißnaht min. 5 cm

Anschluss Tiefenerder

Quelle: Klaus Neumann GmbH, Güthersloh

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 34





Erden im Bestand

Druckwasserdichte Wanddurchführung



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 35

Quelle: Klaus Neumann GmbH, Güthersloh

© 2016 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

VDB Fachforum 2016





Wand-/Erderdurchführung

- zur druckwasserdichten Durchführung der Erd-/ Potentialausgleichsleiter durch Mauern und Wände
- mit Druckwasserprüfung bis 1 bar (Einbausituationen bis zu einer Tiefe von 10 m)
- nachträglicher Einbau (Bohrung Ø 14 mm)
- alle erdzugewandten Bauteile aus NIRO (V4A)
- Montage von Innen durch Kontermuttern möglich (1 Monteur)
- anschlussfertig mit MV-Klemme

Wand-/Erderdurchführung



Loser Flansch
Innenseite

Fester Flansch
Druckwasserseite

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 36





Erdungsleiter

Verbindungsleitung Erder - Haupterdungsschiene

DIN VDE 0100-540 (Niederspannungsanlagen)

542.3 Erdungsleiter

... Der Querschnitt darf nicht kleiner als 6 mm² Kupfer oder 50 mm² Stahl sein. ...

VDE 0185-305-3 (Blitzschutz)

Tabelle 8

Kupfer 16 mm², Aluminium 25 mm², Stahl 50 mm²

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 37

FAZIT: Es empfiehlt sich mind. **16 mm² Kupfer** zu verwenden (Schriftenreihe 35, S. 58) Ausnahmen können Industrieanlagen mit hohen Kurzschlussströmen sein, eine Berechnung nach DIN VDE 0100-540, Abs. 543.1.2 ist notwendig.





Bestandsanalyse Messung und Dokumentation

Erdung im Bestand Messung und Dokumentation

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 38





7 Dokumentation und Durchgangsmessung

7.3 Durchgangsmessung

Die **Durchgangsmessung** zwischen dem **Anschluss**teil für die **Haupterdungsschiene** und **allen anderen Anschluss**teilen 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.

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 39

ANMERKUNG

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





Messgeräte für die Durchgangsmessung

GMC Profitest

Durchgangs-
widerstandsmessung:
Messstrom 0,2 A



Universalmessgerät HT ET5071

Art.-Nr.: 578 390



Durchgangsprüfer EP4

Art.-Nr.: 578 370



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

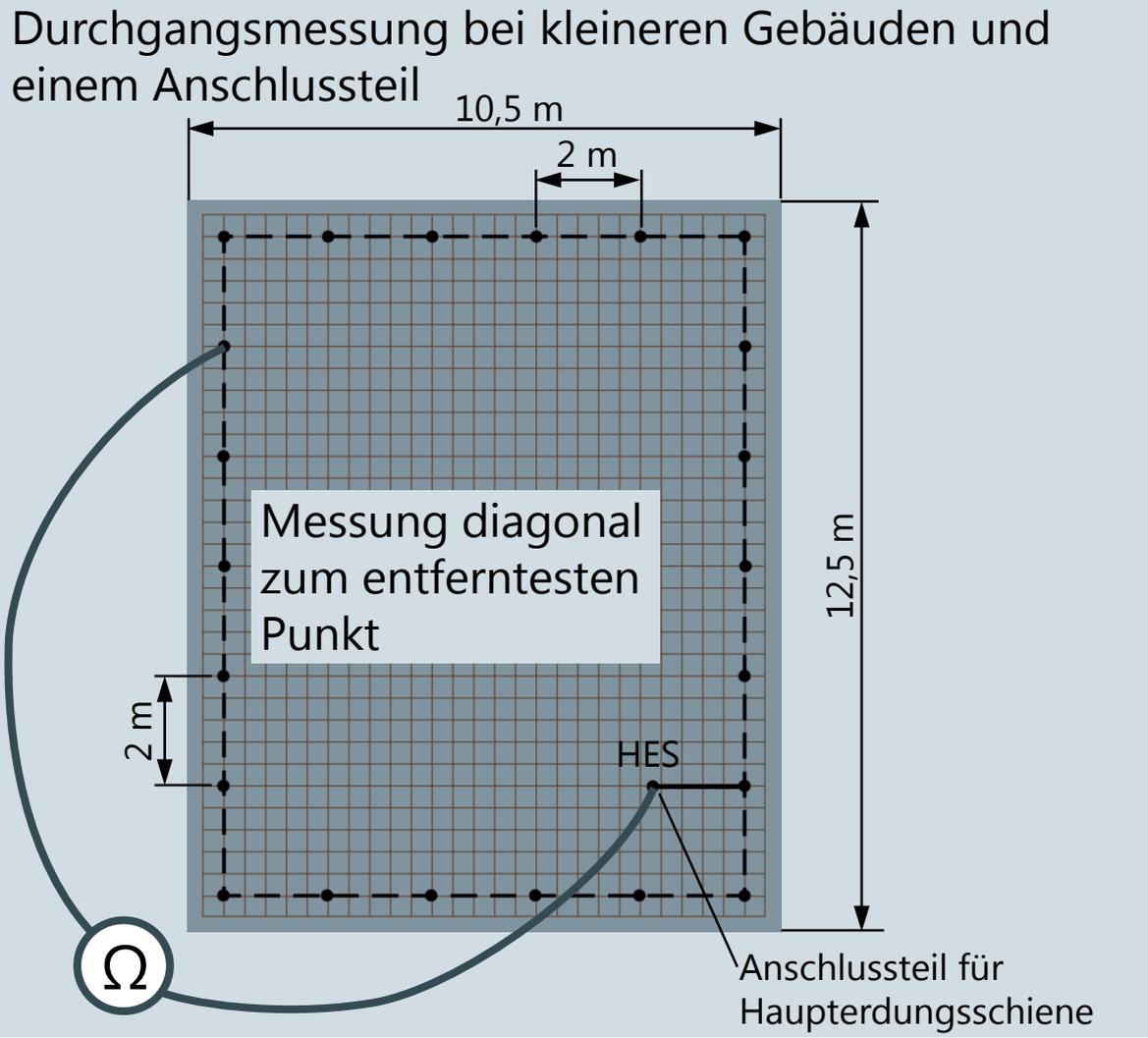
Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 40





Durchgangsmessung nach DIN 18014



VDB Forum am 4. und 5. November 2016 in Köln

Verfasser: Oliver Born

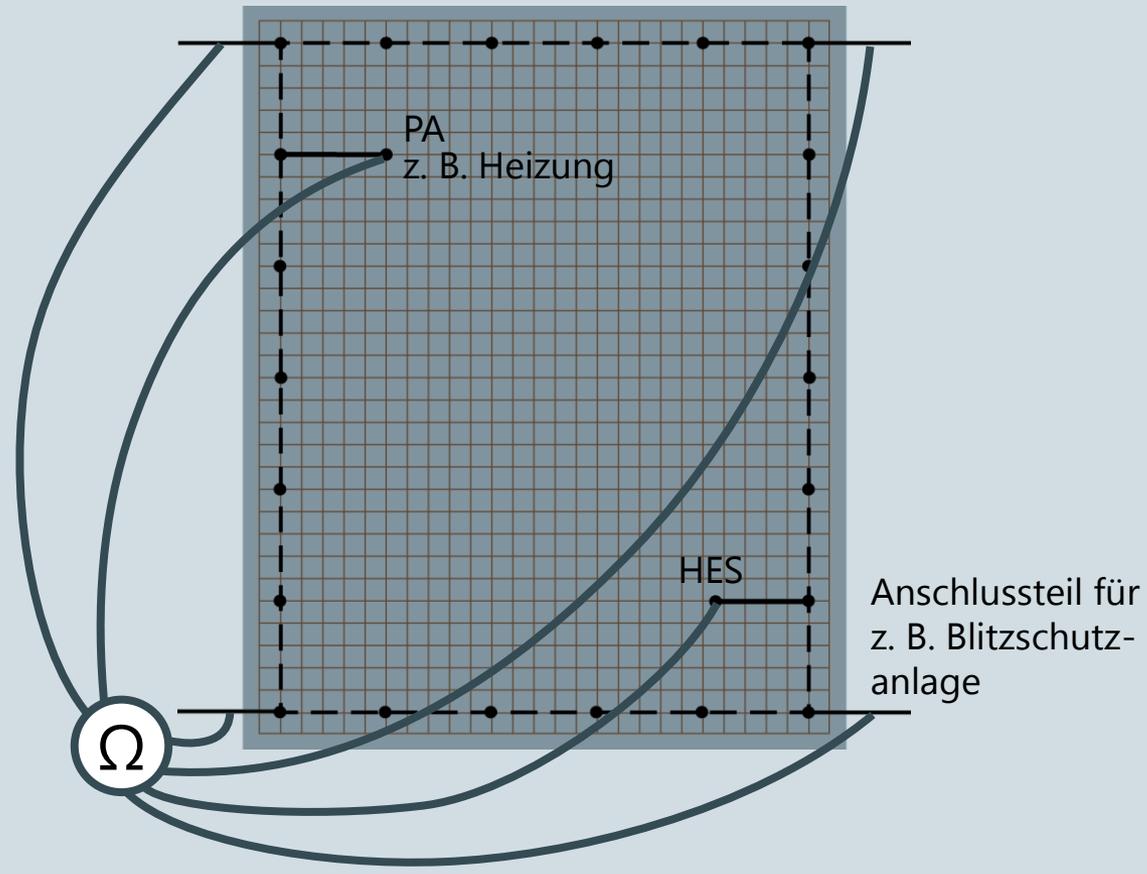
Folie Nr. 41





Durchgangsmessung nach DIN 18014

Durchgangsmessung bei Gebäuden mit mehreren Anschlussstellen



VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 42





Fundamenterder nach DIN 18014

Dokumentation DEHN Formblatt 2120

DEHN-Formblatt-Nr. 2120/0414 Seite 1

Dokumentation und Durchgangsmessung der Erdungsanlage nach DIN 18014:2014-03

Ersteller _____ Datum _____ Bericht-Nr. _____

Eigentümer des Gebäudes	Name: _____ Straße: _____ PLZ, Ort: _____
Angaben zum Gebäude	Standort: _____ Nutzung: _____ Bauart: _____ Art des Fundamentes: _____ Bauunternehmer: _____ Baujahr: _____
Planer der Erdungsanlage	Name: _____ Straße: _____ PLZ Ort: _____

DEHN-Formblatt-Nr. 2120/0414 Seite 2

Dokumentation und Durchgangsmessung der Erdungsanlage nach DIN 18014:2014-03

Ersteller _____ Datum _____ Bericht-Nr. _____

Zeichnungen, Bilder	<input type="checkbox"/> Ausführungspläne, Zeichnung Nr.: _____ <input type="checkbox"/> Fotografien Gesamterdungsanlage	<input type="checkbox"/> Exemplarische Fotografien von Verbindungsstellen <input type="checkbox"/>
Zweck der Dokumentation	<input type="checkbox"/> Abnahme / Übergabe <input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung	
Durchgangsmessung	Messergebnis der Durchgangsmessprüfung zwischen den Anschlussstellen $\leq 0,2 \Omega$ erfüllt? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Prüfergebnis:	Die Anlage stimmt mit den vorliegenden Plänen überein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Die Anlage ist ohne Mängel bzgl. der Anforderungen nach DIN 18014:2014-03 <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Die Prüfung hat folgende Mängel ergeben:		

Download: www.dehn.de

Verwendung der Erdungsanlage	<input type="checkbox"/> Schutzerdung für elektrische Sicherheit Funktionserdung für: <input type="checkbox"/> Blitzschutzsystem <input type="checkbox"/> Antennenanlage <input type="checkbox"/>
	Gelten weitere Anforderungen an die Erdungsanlage z. B. Anlagen über 1 kV (DIN VDE 0101-2/0141) <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Ausführung der Erdungsanlage / Kombinierte Potentialausgleichsanlage	Art der Erdungsanlage: <input type="checkbox"/> Fundamenterder <input type="checkbox"/> Ringerder mit Funktionspotentialausgleichsleiter Werkstoff Fundamenterder / Funktionspotentialausgleichsleiter: <input type="checkbox"/> Stahl blank <input type="checkbox"/> Stahl verzinkt Werkstoff Ringerder: <input type="checkbox"/> Edelstahl NIRO (V4A) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rundmaterial <input type="checkbox"/> Bandmaterial <input type="checkbox"/> nach DIN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2) Abmessungen: Entsprechen die Verbindungselemente den Anforderungen nach DIN EN 62561-1 (VDE 0185-561-1) <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Anschlussstelle innen: <input type="checkbox"/> Edelstahl NIRO (V4A) <input type="checkbox"/> Erdungsfestpunkt <input type="checkbox"/> StZn mit Kunststoffummantelung <input type="checkbox"/>
	Anschlussstelle außen: <input type="checkbox"/> Edelstahl NIRO (V4A) <input type="checkbox"/> Erdungsfestpunkt <input type="checkbox"/> StZn mit Kunststoffummantelung <input type="checkbox"/>

--	--

_____ Datum _____ Stempel / Unterschrift Elektro- / Blitzschutzfachkraft

Hinweis für den Eigentümer des Gebäudes
 - Der Eigentümer des Gebäudes hat für die Beseitigung der Mängel zu sorgen.
 - Bei baulichen Veränderungen oder Veränderung der Nutzung des Gebäudes ist umgehend der Fachbetrieb zu verständigen.

VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 43





Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**VDB Forum am
4. und 5. November
2016 in Köln**

Verfasser:
Oliver Born

Folie Nr. 44

