

# Erdung und Potentialausgleich in elektrischen Anlagen

- Unterscheidung der Schutzzwecke
- Wird der Nutzen von Erdungen elektrischer Anlagen überschätzt?



Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger der Handwerkskammer für  
Unterfranken im Elektrotechniker-Handwerk und  
elektrische, magnetische und elektromagn. Felder

**Martin Schauer**

## Fachtagung 2017

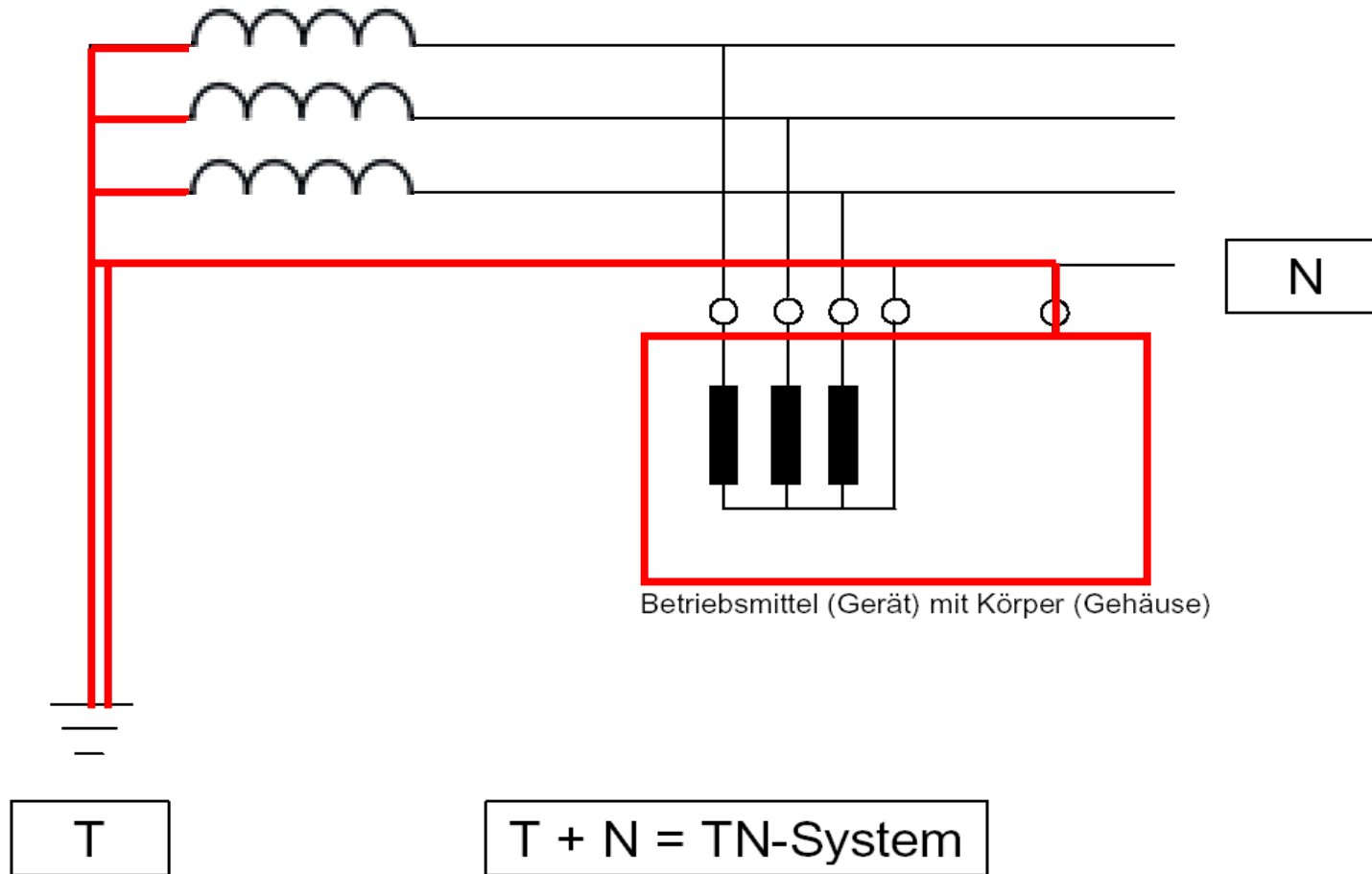


# Themen

---

- Einführung – Erdungsanlagen
- Messungen an einem Modellaufbau
- Messungen und Simulationen an Erdungsanlagen
- Einführung – Potentialausgleich
- Überlegungen zum Schutzpotentialausgleich
- Vorstellung des BVS Standpunktes  
„Fundamentender-Erdungsanlagen 06-2016“
- Schlussgedanke

# TN-System (Nullung)





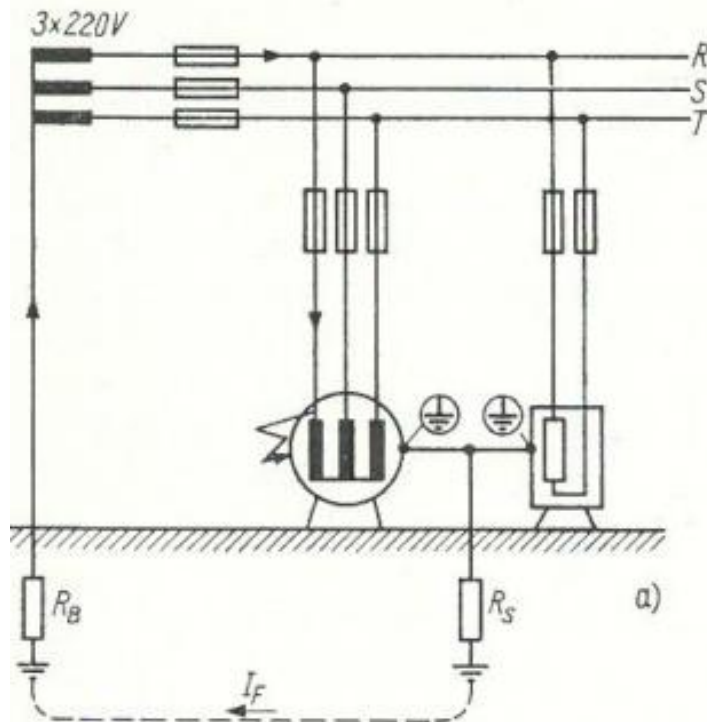
---

# Einführung - Erdungsanlagen

- Schutzerdung, Nullung
- Berührungsspannung
- Probleme mit der EMV
- Problematik / Wirtschaftlichkeit von Erdungsanlagen
- Fehlerhafte bzw. fragwürdige Regelwerke

# Schutzerdung / TT-System

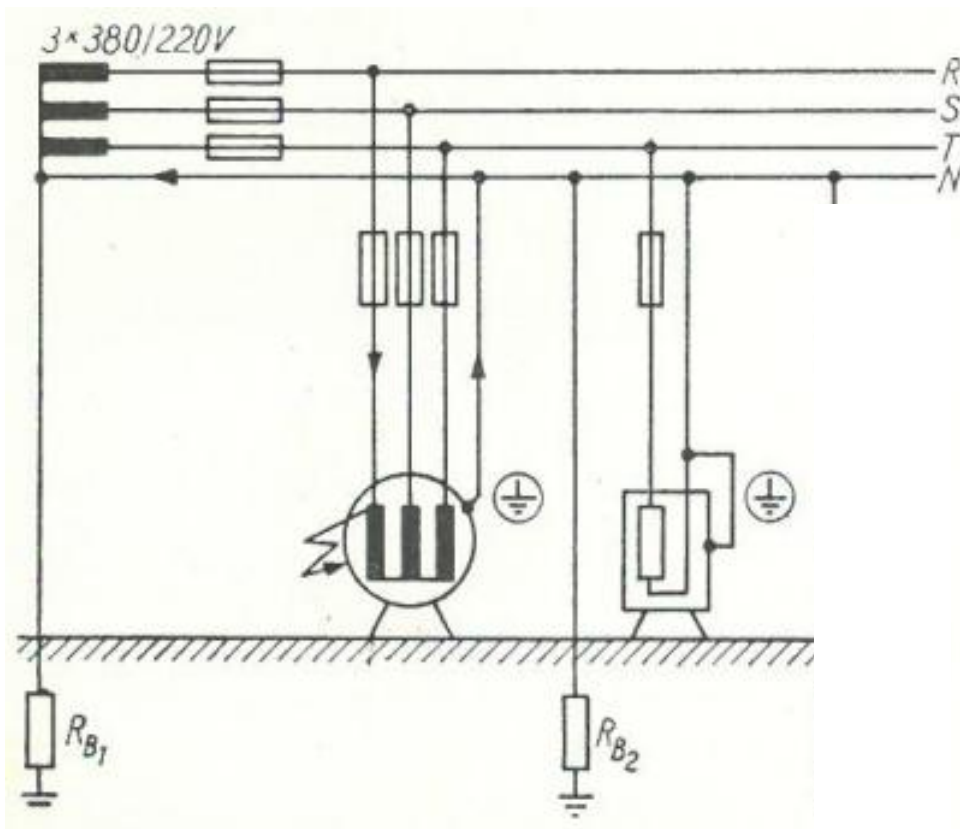
- Die Schutzerdung ist die älteste Schutzmaßnahme und wurde kurz vor 1900 entwickelt; damals noch ohne Angaben zum höchstzulässigen Erdungswiderstand; erste Angaben zum Erdungswiderstand dann im Jahr 1924; genaue Definitionen der Schutzerdung durch die VDE-Leitsätze 0140 erst im Jahr 1932 [1].



- Fehlerstrom ist abhängig von den Erdungswiderständen
- Kleiner Fehlerstrom bedeutet lange Abschaltzeit, dafür eine geringere Berührungsspannung
- Großer Fehlerstrom bedeutet Abschaltung in kürzerer Zeit
- Die Schutzerdung verhindert das *Bestehenbleiben* einer hohen Berührungsspannung

# Nullung / TN-System

- Konkrete Vorschläge zur Nullung, also der Nutzung von metallenen Leitern zur Rückführung des Fehlerstromes zum Sternpunkt des Transformators wurden von der AEG im Jahr 1914 formuliert [1].



- Fehlerstrom = Kurzschlussstrom!
- sehr kurze Abschaltzeit
- Fehlerspannung =  $\frac{1}{2}$  der Strangspannung  $U_0$   
= **115 V** (bei  $U_0 = 230 \text{ V}$ ), wenn N-Leiter an  $R_{B1}$  einseitig geerdet ist.

# **TN-System – Forderung der DIN VDE 0100-410**

---

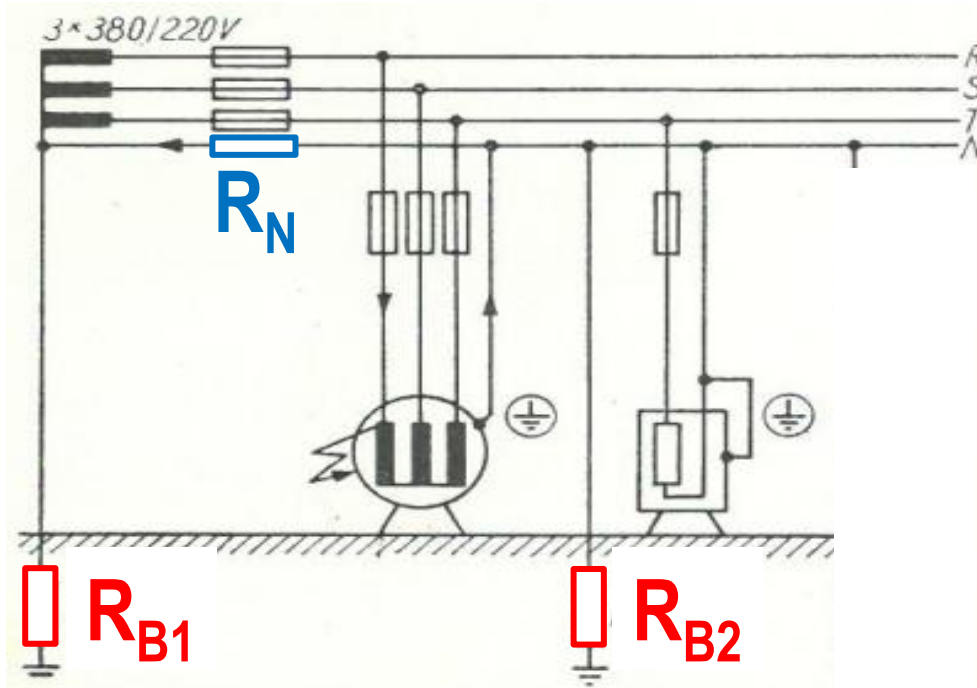
**DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06**

***ANMERKUNG 2 Es wird empfohlen, Schutzleiter oder PEN-Leiter an der Eintrittsstelle in jegliche Gebäude oder Anwesen zu erden, wobei über Erde zurückfließende (vagabundierende) Neutralleiterströme, die nur bei Erdung von PEN-Leitern auftreten, berücksichtigt werden sollten.***



# Anwendung eines weiteren Betriebserders

- Fehlerspannung bei Anwendung eines weiteren Betriebserders am Gebäude; Beispiel:  $R_{B1} + R_{B2} = 5 \Omega$ ;  $R_N = 0,25 \Omega$



$$R_{\text{ges}} = \frac{5 \Omega \cdot 0,25 \Omega}{5 \Omega + 0,25 \Omega} = 0,24 \Omega$$

$$U_B = \frac{230 \text{ V} \cdot 0,24 \Omega}{0,25 \Omega + 0,24 \Omega} = 112 \text{ V}$$

- **112 V** ist nur unwesentlich kleiner als **115 V**; „von einer tatsächlichen Reduzierung der Fehlerspannung durch die Erdung des N- (PEN-) Leiters kann kaum gesprochen werden“ [2].

# TN-System – Forderung der DIN VDE 0100-410

---

## 411.4 TN-Systeme

**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.

In Deutschland ist es für den Verteilungsnetzbetreiber verpflichtend, die Bedingung  $R_B / R_E \leq 50 \text{ V} / (U_0 - 50 \text{ V})$  einzuhalten. Damit sind die Anforderungen erfüllt.

Dabei ist

$R_B$  der Erderwiderstand in  $\Omega$  aller parallelen Erder;

$R_E$  der kleinste Widerstand in  $\Omega$  von fremden leitfähigen Teilen, die sich in Kontakt mit Erde befinden und nicht mit einem Schutzleiter verbunden sind und über die ein Fehler zwischen Außenleiter und Erde auftreten kann;

$U_0$  die Nennwechselspannung in V Außenleiter gegen Erde.

**Relevanz – wenn überhaupt bei Freileitungen!**

**Der Verteilungsnetzbetreiber steht in der Pflicht!**

# Nullung / TN-System

---

## Schon 1930 erkannte man:

- Erdung des Nullleiters an zusätzlichen Punkten im Netz:  
„Im Störfall können aber solche Erdungen die Berührungsspannungen nicht wesentlich verringern“.  
„In Fachkreisen bezeichnet man sie deshalb als sogenannte  
**Dekorationserder**,  
d.h. sie dienen nur zum Schein und nicht dem technischen Zweck“ [3].
- IEC 60364-5 54:2011: „Eine elektrische Anlage benötigt keinen eigenen Erder“
- DIN VDE 0100-410; Abschaltbedingungen lt. Abs. 411.4.4:  
In dieser Formel taucht kein Erdungswiderstand auf; die Schutzmaßnahmen im TN-System werden ohne Erdung realisiert.

$$Z_S = \frac{U_0}{I_a}$$

# DIN 18014

---

- Anforderung aus der DIN VDE 0100-540:2012-06, jedoch **nur in Deutschland**

## 542 Erdungsanlagen

### 542.1 Allgemeine Anforderungen

**542.1.1** Erdungsanlagen dürfen für Schutz- und für Funktionszwecke, entsprechend den Anforderungen der elektrischen Anlage, gemeinsam oder getrennt verwendet werden. Die Anforderungen für Schutzzwecke müssen immer Vorrang haben.

In Deutschland muss in allen neuen Gebäuden ein Fundamenterder nach der nationalen Norm DIN 18014 errichtet werden.

**542.1.2** Wenn in der elektrischen Anlage ein Erder vorhanden ist, muss dieser durch einen Erdungsleiter mit der Haupterdungsschiene verbunden werden.

**ANMERKUNG** Eine elektrische Anlage benötigt keinen eigenen Erder.

**Grundlage aus IEC 60364-5 54:2011**

# Wirtschaftliche Überlegungen

---

- Die sachgerechte Ausführung eines Fundamentterders gemäß DIN 18014 kostet für ein Einfamilienhaus überschlägig ermittelt ca. 2.600,-- €.
- Werden Einfamilienhäuser bzw. Reihenhäuser ohne besondere Anforderungen im TN-System errichtet, hat der Fundamentterder keine Funktion und für den Betreiber des Gebäudes keinen Nutzen.
- Dieser Umstand fällt beim kostengünstigen Bauen z.B. bei Reihenhäusern mit Herstellungskosten < 200.000 € besonders ins Gewicht. Der Fundamentterder „verschlingt“ dabei bereits eine Bausumme > 1 % - und dies ohne Nutzen!

# Formblatt Dokumentation DIN 18014

---

- DIN 18014 / *Formblatt für die Dokumentation des Fundamenterders* Seite 26; hier ist der Zweck der Erdungsanlage anzukreuzen.
- Liegt ein TN-System und keine Funktionserde vor, dann ist der Fundamenterder „zwecklos“

<b>Zweck</b>	<input type="checkbox"/> Schutzerdung für elektrische Sicherheit
	<input type="checkbox"/> Funktionserdung für

**X** Zwecklos

# Probleme mit der EMV

---

- Je niedriger der Erdübergangswiderstand ist, desto höher ist der Betriebsstrom (Streustrom), der parallel zum PEN-Leiter zum Sternpunkt des Transformators fließt.
- Steigt der Streustrom an, dann hat dies Auswirkungen auf die Immissionen durch Magnetfelder im Umfeld der Gebäudeeinführungskabel, dem Potentialausgleichssystem (Verbindung Hausanschlusskasten zur Haupterdungsschiene) und Erdungsleiter.
- Dies führt dazu, dass „sensible“ technische Einrichtungen, z.B. der Medizin- und Informationstechnik nicht mehr funktionieren.
- Fatal ist: Je besser die Erdungsanlage ausgeführt ist, desto höher sind die Magnetfelder im Umfeld der o.a. Objekte.

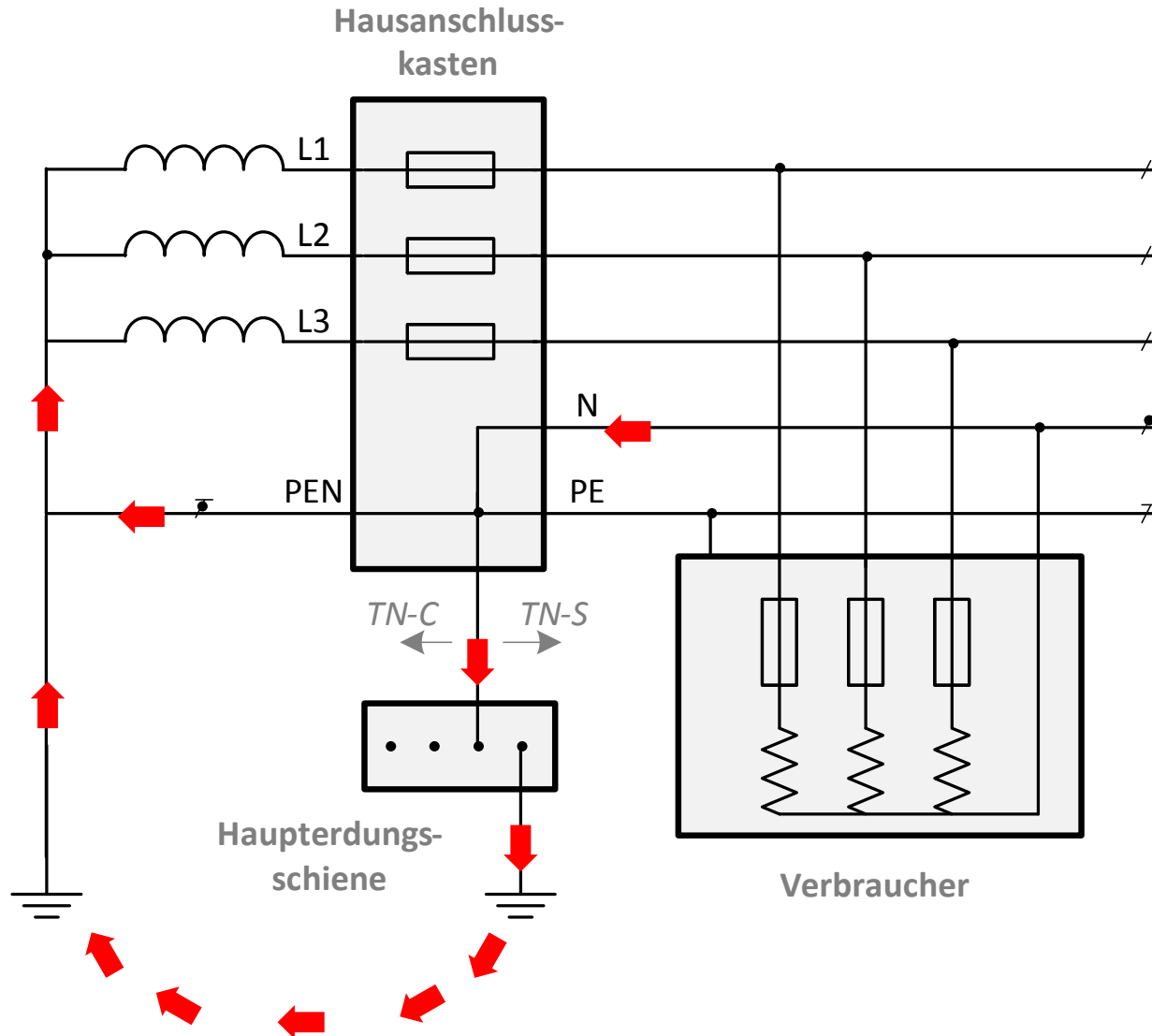
---

# Messungen an einem Modell

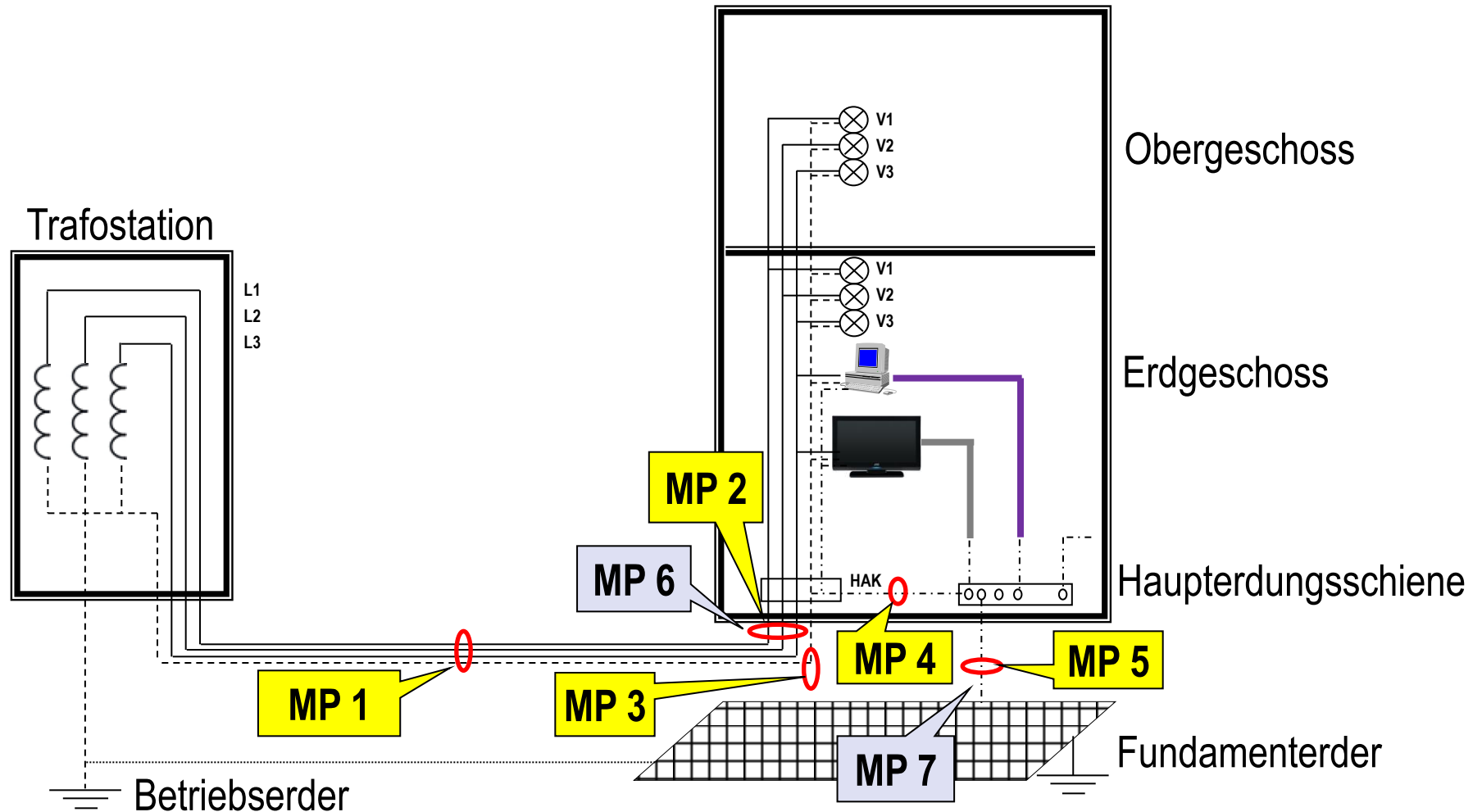
- TN-C-S-System mit „hochohmigem“ Betriebserder
- TN-C-S-System mit „niederohmigem“ Betriebserder
- Messungen von Streuströmen
- Messungen der magnetischen Flussdichte



# Messung von Streuströmen im TN-C-S-System



# Messung von Streuströmen im TN-C-S-System



# Messung von Streuströmen im TN-C-S-System

Fundamenterder / Erdübergangswiderstand  $R_A = 10 \, \Omega$  bzw. **0,5  $\Omega$**

		Ort des Messpunktes	Beschreibung der Messung	Kurzzeichen	Stromstärke [A]	
					$R_A = 10 \, \Omega$	$R_A = 0,5 \, \Omega$
MP	1	Hauseinführungskabel	Messung über L1, L2, L3, PEN	$\Delta I$	<b>0,01</b>	<b>1,60</b>
MP	2	Hauseinführungskabel	Messung über L1, L2, L3	$I_{\text{PEN-Bedarf}}$	<b>5,80</b>	<b>5,90</b>
MP	3	Hauseinführungskabel	Messung über PEN-Leiter	$I_{\text{PEN-Ist}}$	<b>5,70</b>	<b>4,30</b>
MP	4	Verbindung HAK – Haupterdungsschiene	Einleiter-Strommessung	$I_{\text{Pot}}$	<b>0,01</b>	<b>1,60</b>
MP	5	Erdungsleitung / Fundamenterder	Einleiter-Strommessung	$I_{\text{Pot}}$	<b>0,01</b>	<b>1,60</b>

		Ort des Messpunktes	Beschreibung der Messung	Kurzzeichen	Magnetische Flussdichte [ $\mu\text{T}$ ]	
					$R_A = 10 \, \Omega$	$R_A = 0,5 \, \Omega$
MP	6	Hauseinführungskabel	Magnetische Flussdichte	B	<b>0,70</b>	<b>1,30</b>
MP	7	Erdungsleitung / Fundamenterder	50 Hz Messung dreidimensional	B	<b>0,50</b>	<b>2,30</b>

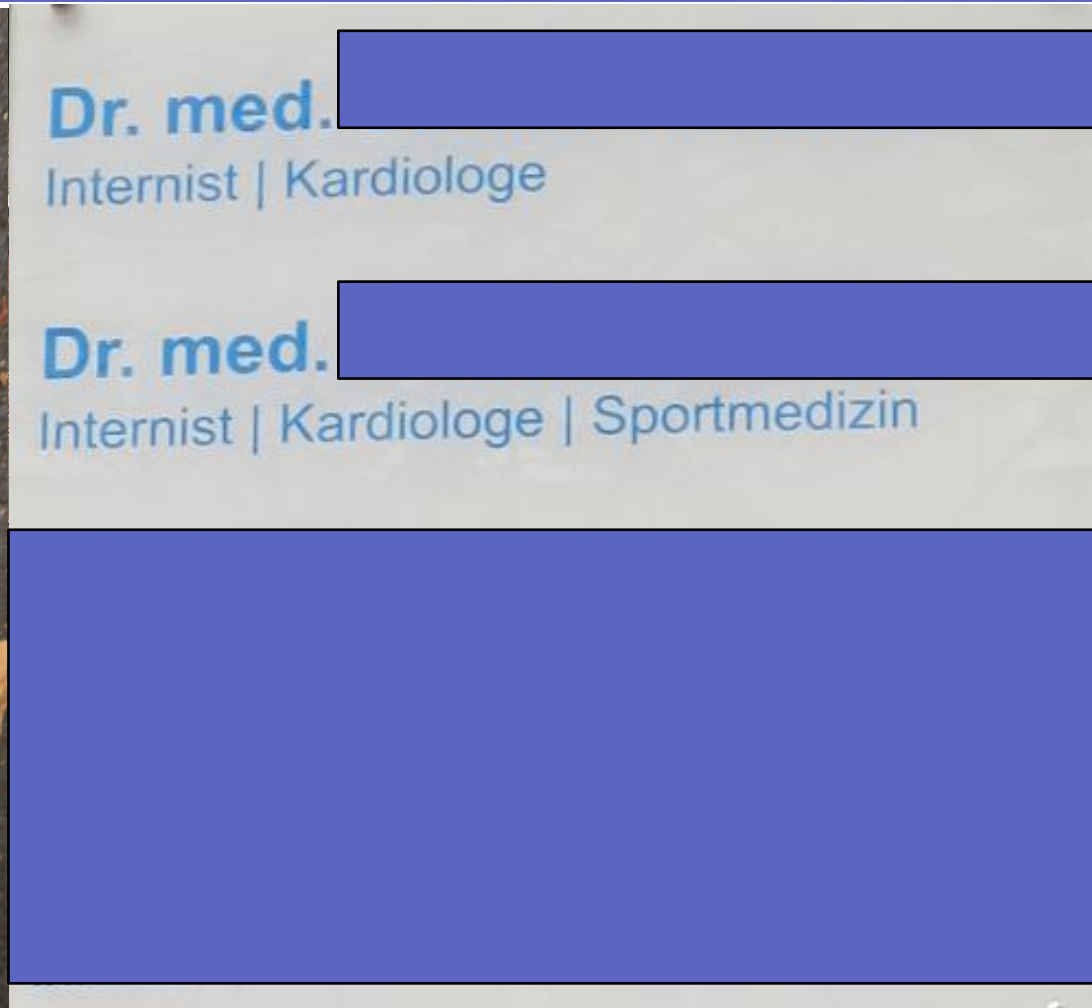
# Probleme mit der EMV

---

- Diese Tatsache führt dazu, dass ein Konflikt mit dem EMV-Gesetz nicht auszuschließen ist; hier sind insbesondere informations- und medizintechnische Einrichtungen betroffen.
- Die DIN 18014 berücksichtigt nicht, dass 85 % der Versorgungsnetze im TN-System ausgeführt sind und dabei immer PEN-Leiter (TN-C-System) angewandt werden.
- Im Umfeld von Gebäudeeinführungskabel, Potentialausgleichsleiter, der Haupterdungsschiene und Erdungsleiter können Immissionen von bis zu 2,5  $\mu\text{T}$  gemessen werden.

Hinweis: Grenzwerte für Gebäude mit medizinischen Einrichtungen in VDE 0100-710;  
EMG > 0,1  $\mu\text{T}$ , EEG > 0,2  $\mu\text{T}$ , EKG > 0,4  $\mu\text{T}$

# Probleme mit der EMV



**Immissionen der magnetische Flussdichte vor einer Praxis mit EKG: 2,5 Mikrottesla [ $\mu$ T]**



# Welches Gebäude ist für eine Arztpraxis besser geeignet?



**Gebäude ca. 600 Jahre alt:  
Ohne Erdungsanlage**



**Modernes Gebäude  
mit Fundamenterder;  
sehr niedriger  
Erdübergangswiderstand**

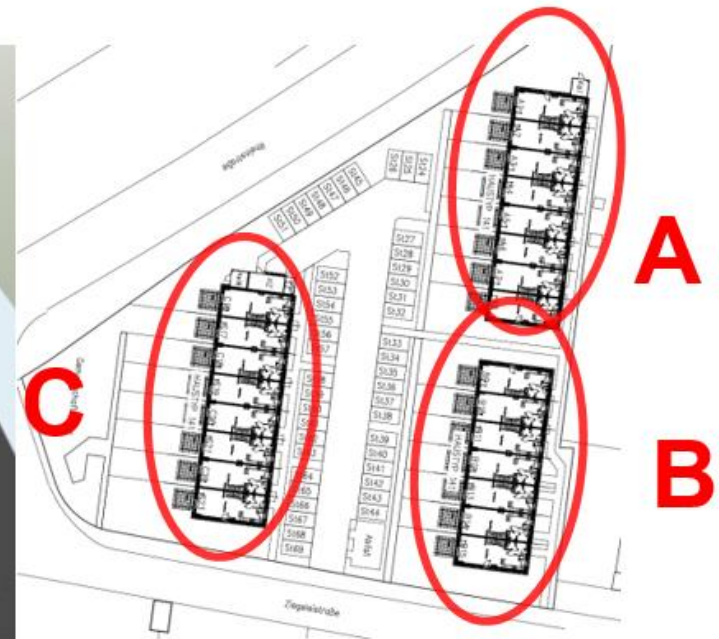
---

# Messungen und Simulationen an Erdungsanlagen

- Messungen an Reihenhaushaus-Erdungsanlagen
- Simulationen / Berechnungen

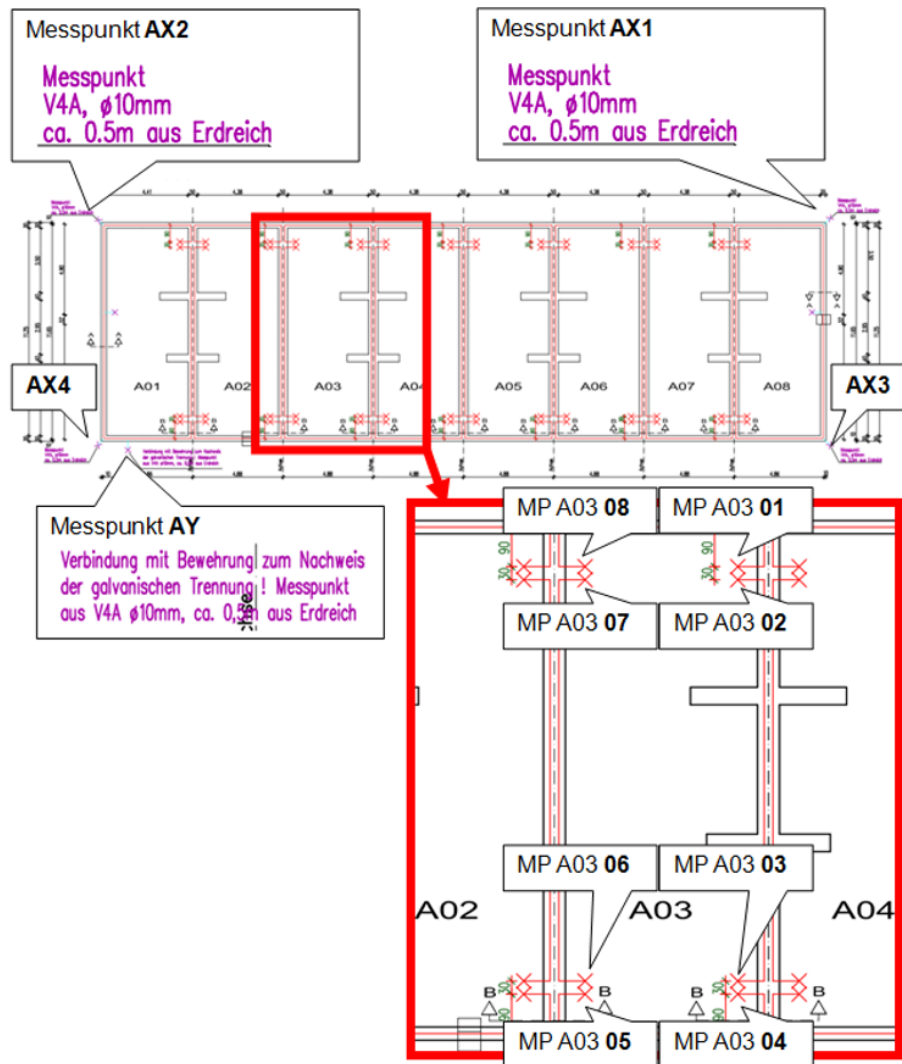
# Messungen an Erdungsanlagen

## Durchführung von Messungen an Reihenhäusern mit Fundamenterdern

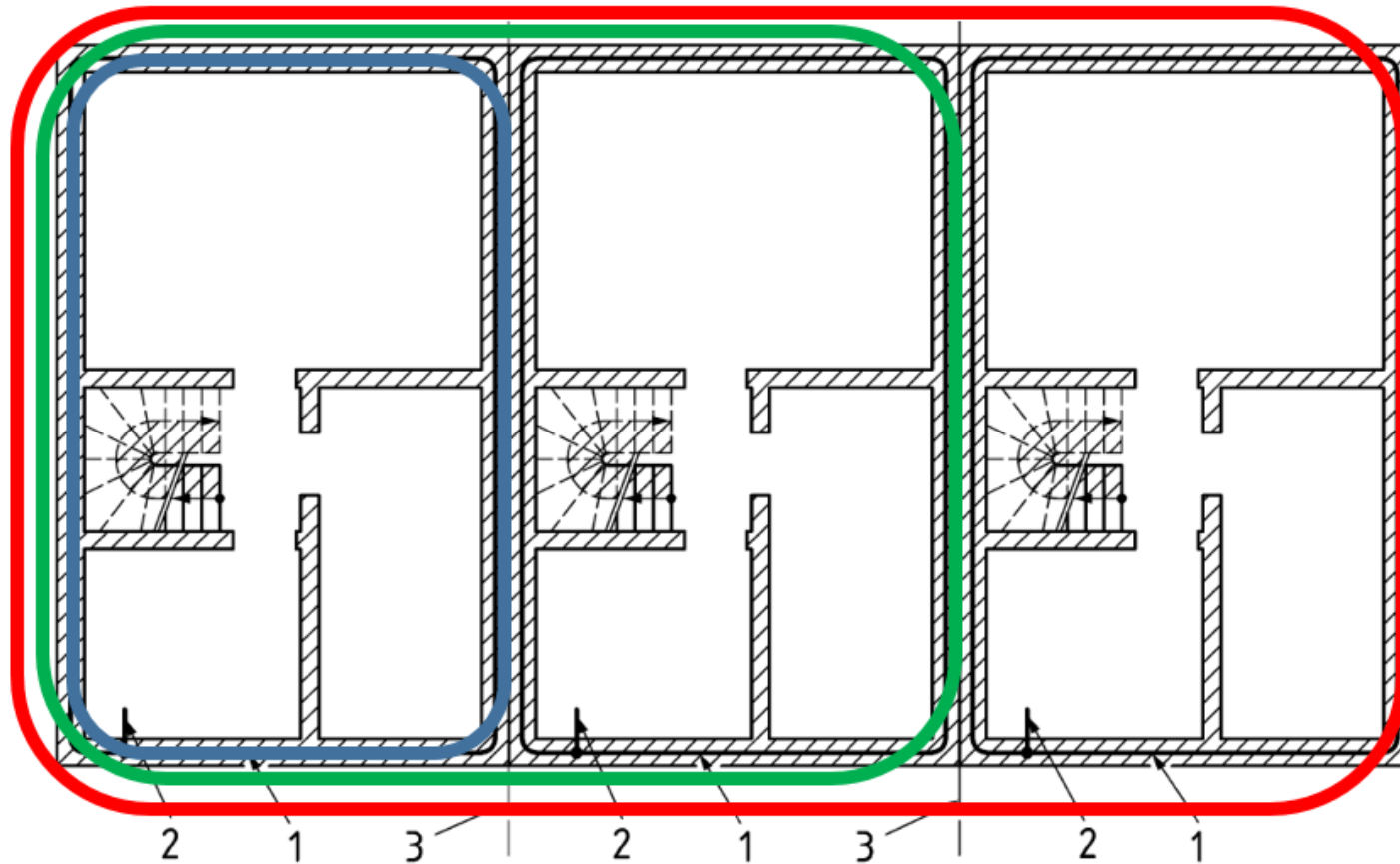




# Ausführungsplan Erdungsanlage für Messungen



# Anforderung gem. DIN 18014



## Legende

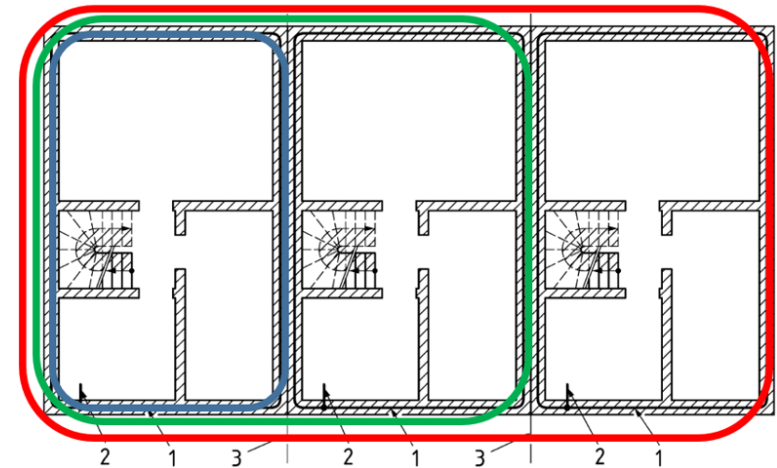
- 1 Fundamenterder
- 2 Anschlusssteil (Anschluss-Fahne/-Platte)
- 3 Grundstücksgrenze

**Bild 2 — Beispiel für die Anordnung des Fundamenterders in Reihenhäusern**

# Messergebnisse

Messungen des Erdungswiderstands  $R_E$  mit kalibriertem Messgerät (Typ: PROFITEST MXTRA, Hersteller: Gossen Metrawatt)

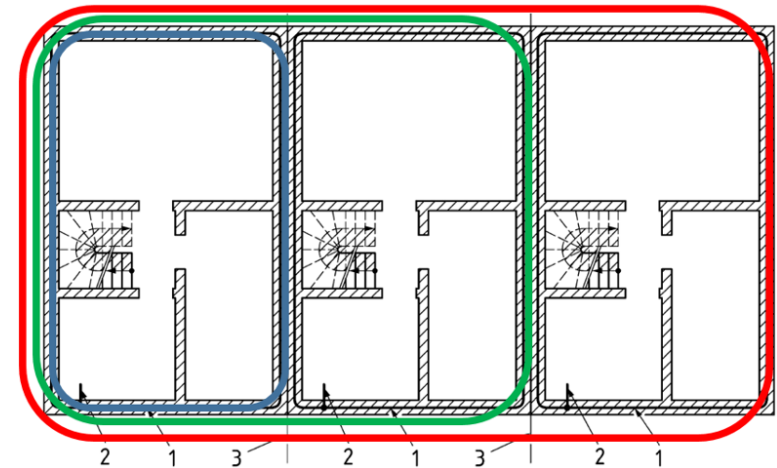
Maschen	$R_E$ / [ $\Omega$ ] gemessen	
A01	3,46	<input type="text"/>
A01 - A02	2,50	<input type="text"/>
A01 - A03	2,46	<input type="text"/>



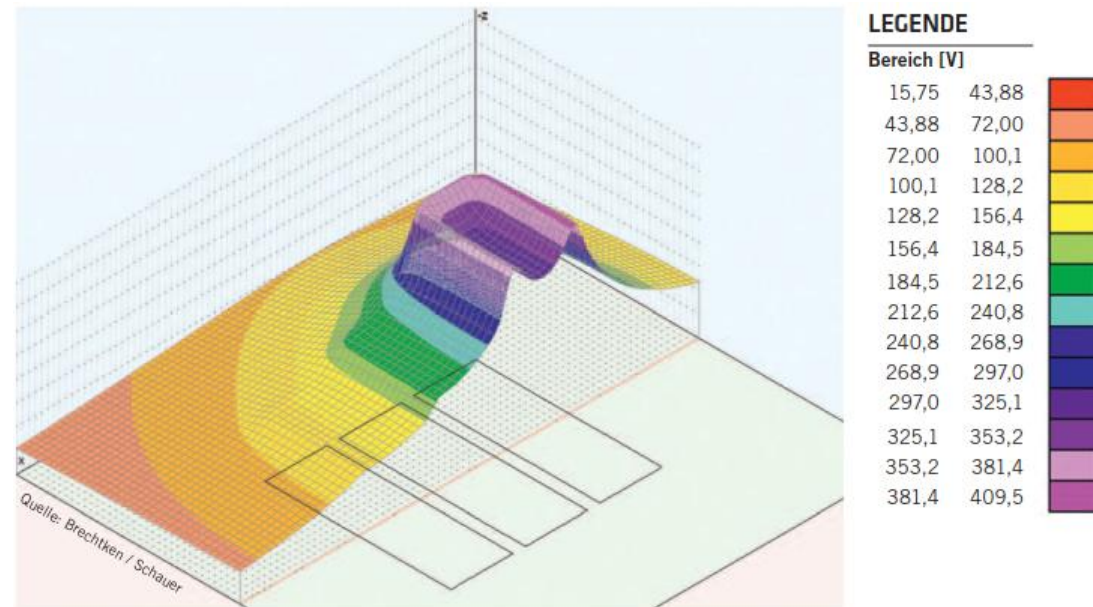
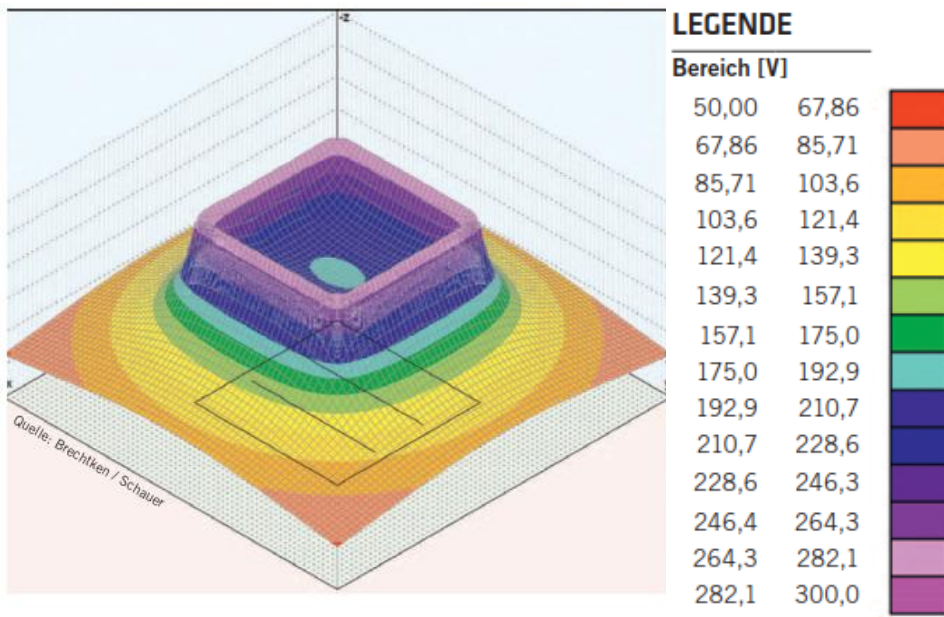
# Berechnungsergebnisse

Berechnung des Erdungswiderstands  $R_E$  mit XGSLab,  
Rechenverfahren gem. Maxwell/Sommerfeld  
(Hersteller: SINT Ingegneria S.r.l., Italien)

Maschen	$R_E$ [ $\Omega$ ] berechnet
A01	5,30 <input type="text"/>
A01 - A02	4,34 <input type="text"/>
A01 - A03	3,74 <input type="text"/>



# Vergleich Messung vs. Berechnung



Oben: Potentialverlauf bei Einspeisung eines Stromes in die Erdungsanlage

Maschen	$R_E$ /[Ω] gemessen	$R_E$ /[Ω] berechnet
A01	3,46	5,30
A01 - A02	2,50	4,34
A01 - A03	2,46	3,74

**Mehr dazu demnächst in einem ausführlichen Fachartikel in der »de«**

# 1. Fazit - Erdungsanlagen

---

- Die Schutzwirkung von Erdungsanlagen wird häufig überschätzt
- Die generelle Forderung gemäß DIN VDE 0100-540 nach einen Fundamenterder ist aus physikalischer Sicht nicht nachzuvollziehen.
- Die Anforderung der DIN 18014, nach welcher jede Masche eines Reihenhauses einen eigenen Fundamenterder benötigt, ist nicht nachvollziehbar; weder die Potentialverteilung noch der Erdungswiderstand wird nachhaltig günstig beeinflusst.

---

# Potentialausgleich in Gebäuden

- „Arten“ des Potentialausgleichs
- Aufgabe des Potentialausgleichs
- Schutzpotentialausgleich
- Auswirkung auf die Berührungsspannung

# „Arten“ des Potentialausgleichs

---

- Schutzpotentialausgleich
- Blitzschutzpotentialausgleich
- Funktionspotentialausgleich



# Aufgabe des Potentialausgleichs

---

Ein elektrisches Potential kann - simpel dargestellt - als ein Energieniveau bezeichnet werden.

Vergleicht man zwei Punkte mit unterschiedlichen Potentialen so bezeichnet man deren Differenz als elektrische Spannung.

Hieraus folgt die Aufgabe des Potentialausgleichs:  
Ausgleich der Potentiale, Minimieren der elektrischen Spannung.

Bei der Minimierung der Fehler- bzw. Berührungsspannung in Gebäuden spricht man vom **Schutzpotentialausgleich**.

# Aufgabe des Schutzpotentialausgleichs

---

- Lt. VDE 0100-410 werden keine Doppelfehler betrachtet.
- Demzufolge werden bei der Wirkung des Schutzpotentialausgleichs nicht irgendwelche Fehler bzw. Potentiale aus der elektrischen Anlage betrachtet, sondern „fremde Potentiale“, außerhalb von Gebäuden, die durch „fremde leitfähige Teile“, die nicht zur elektrischen Anlage gehören, jedoch „fremde Potentiale“ in das Gebäude einführen können. Hierzu zählen z.B.:
  - Wasserleitungen
  - Gasleitungen
  - Erder
  - berührbare leitfähige Teile der Gebäudekonstruktion

# Aufgabe des Schutzpotentialausgleichs

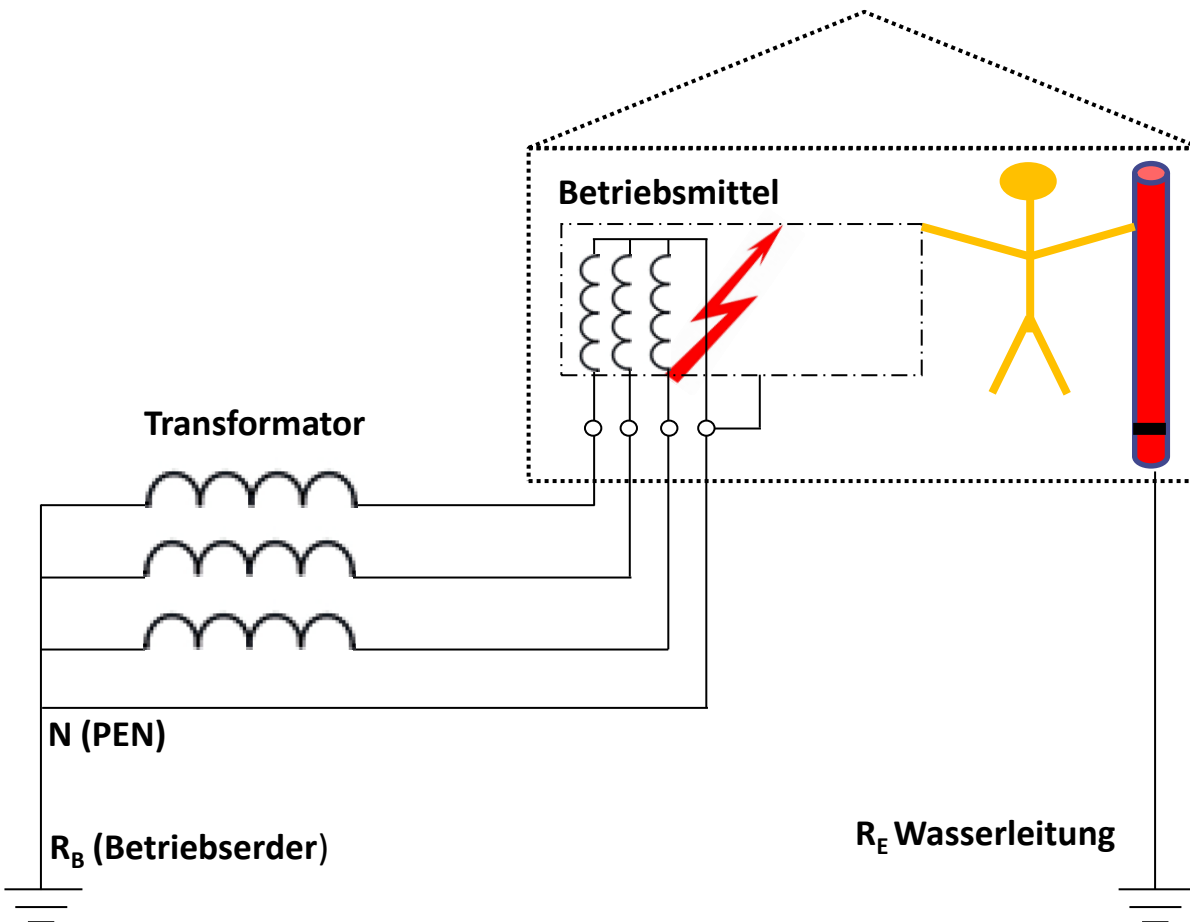
---

- Durch den Schutzpotentialausgleich wird verhindert, dass ein Potential von außerhalb in das Gebäude hinein verschleppt wird.
- Durch Anschluss u.a. von
  - Wasserleitungen, Gasleitungen, Erder, Gebäudekonstruktion
  - Betriebsmittel Schutzklasse I

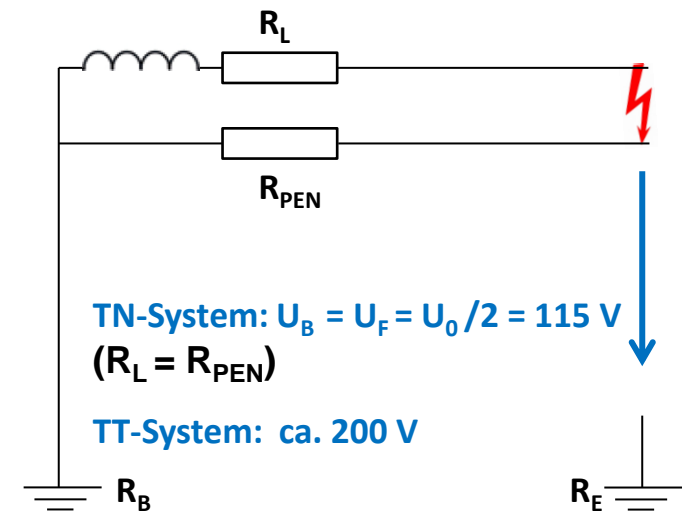
an die Haupterdungsschiene wird ein einheitliches Potential im Gebäude hergestellt.

- Es kann bei einem Körperschluss maximal die Spannung als Berührungsspannung auftreten, die durch den fließenden Fehlerstrom entlang des Schutzleiters als Spannungsfall entsteht.

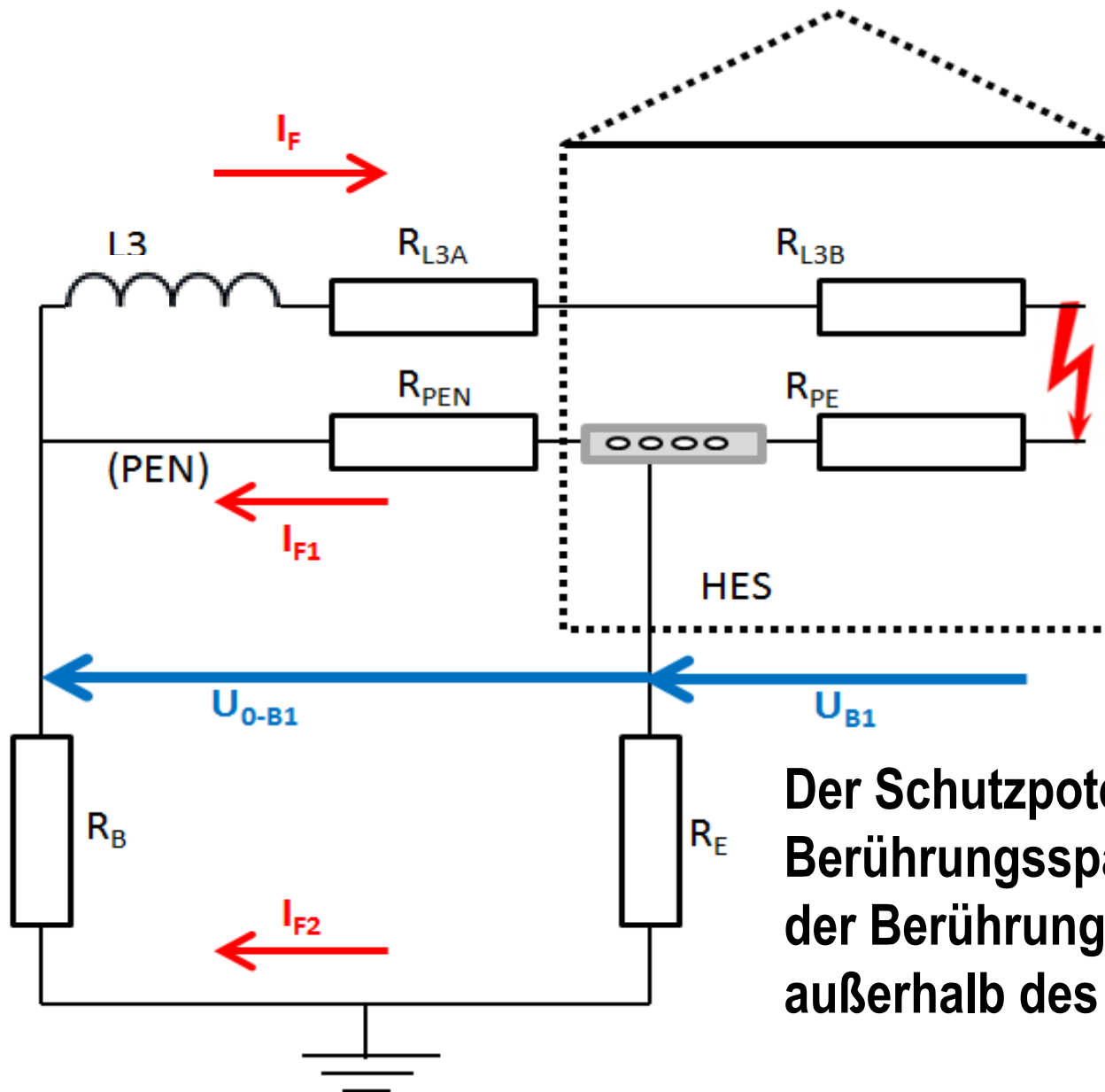
# Gebäude ohne Schutzpotentialausgleich im TN-System



## Ersatzschaltbild

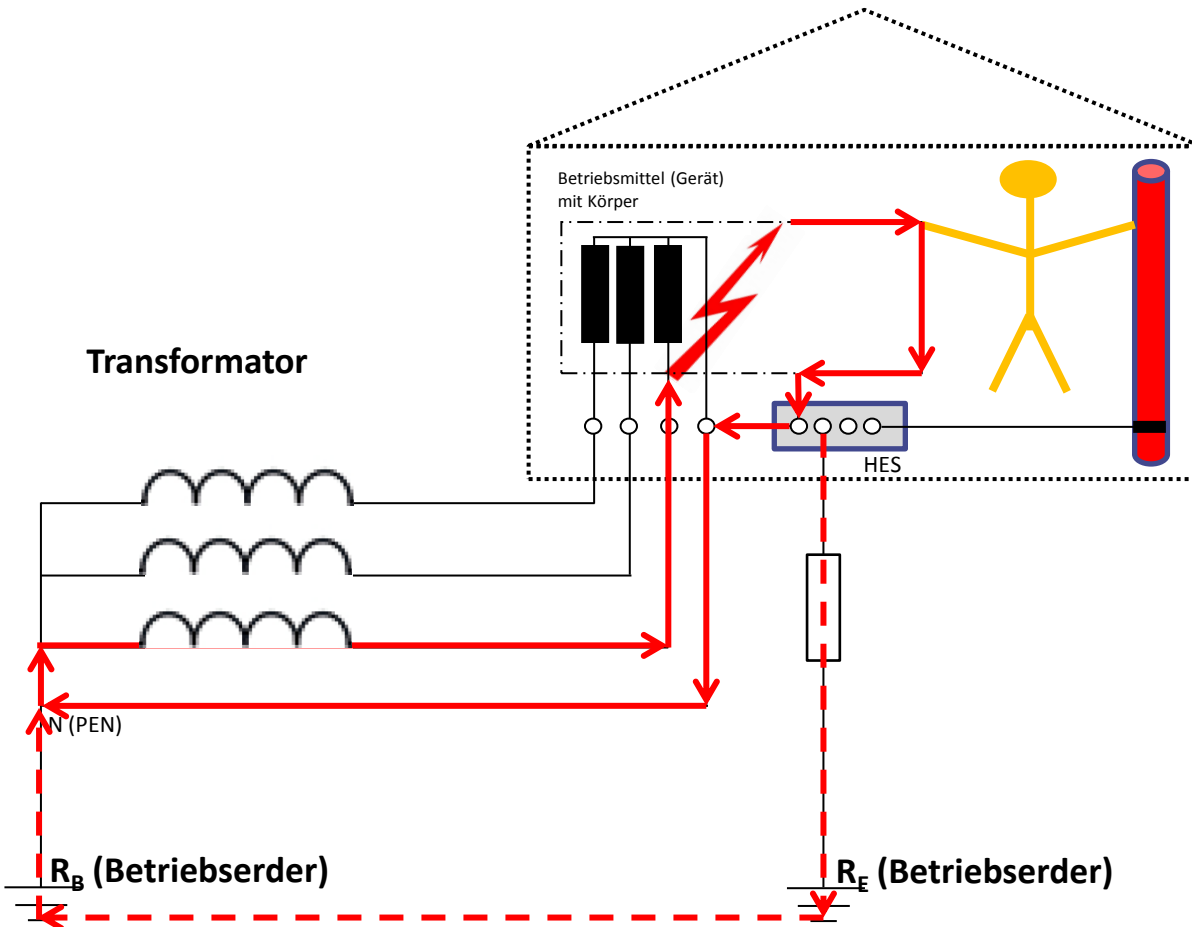




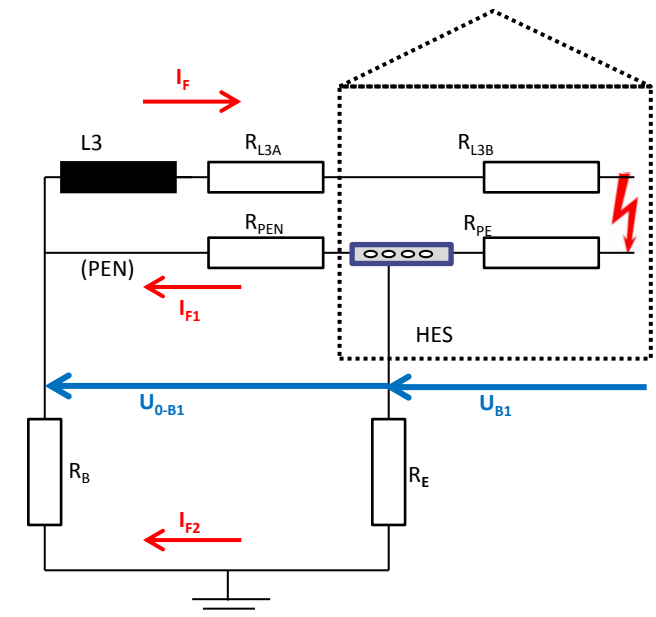


**Der Schutzpotentialausgleich reduziert die Berührungsspannung. Ein erheblicher Teil der Berührungsspannung „bleibt“ außerhalb des Gebäudes!**

# Reduziert die Erdungsanlage die Berührungsspannung?



## Ersatzschaltbild



# Reduziert die Erdungsanlage die Berührungsspannung?

---

Rechnung mit Fundamenterder

$$U_B = I_F \cdot R_{PE}$$

$$R_{PEN} = 0,02 \, \Omega \mid R_{L3A} = 0,02 \, \Omega \mid R_{PE} = 0,1 \, \Omega \mid R_{L3B} = 0,1 \, \Omega$$

$$R_{Bges} = 2 \, \Omega$$

$$R_{Sch} = 0,0192 \, \Omega + 0,1 \, \Omega + 0,1 \, \Omega + 0,02 \, \Omega + 0,02 \, \Omega$$

$$R_{Sch} = 0,25 \, \Omega$$

$$I_F = 230 \, V / 0,25 \, \Omega = 920 \, A$$

$$U_B = 920 \, A \cdot 0,1 \, \Omega = \mathbf{92 \, V}$$



# Reduziert die Erdungsanlage die Berührungsspannung?

---

Rechnung ohne Fundamenterder

$$U_B = I_F \cdot R_{PE}$$

$$R_{PEN} = 0,02 \, \Omega \mid R_{L3A} = 0,02 \, \Omega \mid R_{PE} = 0,1 \, \Omega \mid R_{L3B} = 0,1 \, \Omega$$

$$R_{Sch} = 0,1 \, \Omega + 0,1 \, \Omega + 0,02 \, \Omega + 0,02 \, \Omega$$

$$R_{Sch} = 0,24 \, \Omega$$

$$I_F = 230 \, V / 0,24 \, \Omega = 958 \, A$$

$$U_B = 958 \, A \cdot 0,1 \, \Omega = \mathbf{96 \, V}$$

# Fazit zur Berührungsspannung

---

- Die Erdungsanlage am Gebäude hat auf die Berührungsspannung keine erhebliche Auswirkung.
- Der Schutzpotentialausgleich bewirkt eine nennenswerte Reduzierung der Berührungsspannung.
- Allerdings lassen sich prinzipiell Wände und Fußböden nur schwer in den Potentialausgleich einbinden.
- Durch den Schutzpotentialausgleich allein kann die Berührungsspannung nicht auf ein ungefährliches Niveau minimiert werden (z.B.  $< 50 \text{ V}$ ).
- Die schnelle automatische Abschaltung ist somit die sichere Schutzmaßnahme.

# BVS-Standpunkt Fundamenterder- Erdungsanlagen

Herausgeber:

**b.v.s**  
Sachverständige

**Standpunkt**

Fachbereiche Bau und TGA

Fundamenterder-Erdungsanlagen 06-2016

Der Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger e.V. (BVS) ist die zentrale Organisation der öffentlich bestellten und vereidigten sowie gleichwertig qualifizierten Sachverständigen in Deutschland.

## Fachbereich Bau und TGA

Die Fachbereiche Bau und TGA im BVS diskutieren in Arbeitskreisen Fachthemen, die durch Normen, Merkblätter, Richtlinien, usw. nicht ausreichend geregelt sind oder deren besondere Bedeutung hervorgehoben werden soll.

Das Diskussionsergebnis wird in **Standpunkten** mit konkreten Empfehlungen veröffentlicht.

Der Inhalt dieser Veröffentlichung soll als Richtschnur bei Bewertungen und Beurteilungen herangezogen werden. Kritiken und Anregungen sind ausdrücklich erwünscht.

Mit Wissensfortschreibung werden Standpunkte und Richtlinien in unregelmäßiger Zeitenfolge aktualisiert.

Viele Bereiche technischer und baupraktischer Belange sind nicht, oder nur eingeschränkt geregelt; Anforderungen nicht ausreichend definiert. Teilweise sind in Normen auch Forderungen vorhanden, die physikalisch nicht nachvollziehbar sind.

Bei Sonderkonstruktionen und beim Bauen im Bestand sind technische Regelwerke darüber hinaus häufig nicht anwendbar und es müssen Sonderlösungen gefunden werden.

in den Fällen, in denen keine hinreichenden Regelwerke vorhanden sind, verantwortungsbewusst gehandelt werden kann. Außerdem sollen besonders bedeutsame technische Regeln besonders hervorgehoben werden.

Die unabhängig von einer Interessenlage erarbeiteten Standpunkte des BVS stellen, nach Auffassung der im BVS organisierten Sachverständigen, die allgemein anerkannten Regeln der Technik dar.

Zur fachlichen Absicherung wurde der Standpunkt in einem Einspruchsverfahren zur Kommentierung gestellt. Die eingegangenen Einsprüche und Anregungen wurden im Arbeitskreis behandelt und berücksichtigt.

## Inhaltsverzeichnis

- 1 Einführung
- 2 Begriffsdefinitionen
- 3 Anforderungen aus Gesetzen und Bauordnungen
- 4 Anforderungen aus den allgemein anerkannten Regeln der Technik
- 5 Technische Erläuterungen
- 6 Literatur
- 7 Empfehlungen des BVS



# Inhalte des BVS-Standpunktes

---

- Beschreibung der Anforderungen aus Gesetzen und Bauordnungen u. A.a.R.d.T.
- Technische Erläuterungen anhand der Netzsysteme
- Kritikpunkte an der DIN 18014
  - Zahlreiche Verstöße gegen die DIN 820-1 / Normungsgrundsätze
  - DIN 18014 ist nur wenigen Fachhandwerkern bekannt
  - Norm wird in der Praxis kaum angewandt

## Resümee:

**Die DIN 18014 ist daher nicht als**

**Allgemein anerkannte Regel der Technik anzusehen**

# Empfehlungen des BVS-Standpunktes

---

## 1. Gebäude ohne besondere Anforderungen:

Der BVS empfiehlt Erdungsanlagen, falls erforderlich, z.B. im TT-System gemäß **DIN VDE 0100-540** zu bewerten. Die Zielwerte für den maximalen Erdungswiderstand sind der Tabelle NA.3 der **DIN VDE 0100-600** zu entnehmen.

## 2. Gebäude mit Blitzschutzsystemen bzw. falls ein solches System nachgerüstet werden soll:

Der BVS empfiehlt entsprechende Erdungsanlagen gemäß der **DIN EN 62305** [11] und [12] zu bewerten.

## 3. Gebäude mit besonderen Anforderungen an die EMV:

Der BVS empfiehlt im Rahmen einer Bewertung die Anforderungen bezüglich EMV-Potentialausgleich gemäß der **DIN VDE 0100-444** bzw. der **DIN EN 50310** zu berücksichtigen.

## 4. Werden Erdungsanlagen durch Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste erforderlich, ist für die Bewertung die **DIN EN 60728** anzuwenden.

## Hinweis / EMV:

Der Planer, Sachverständige, Errichter der elektrischen Anlage sollte bei Anschluss an das öffentliche Netz im TN-C-System den Betreiber der Elektroanlage im Gebäude über mögliche nachteilige Auswirkungen auf die EMV sowie einen möglichen Konflikt mit dem EMV-Gesetz durch die Installation einer Erdungsanlage mit geringem Erdübergangswiderstand unterrichten.

## Hinweis / EMV – TN-S-System:

Bei zu erwartenden negativen EMV-Auswirkungen ist die Anwendung des TN-S-Systems im Verteilnetz sinnvoll (Bild 5).

## Hinweis / EMV bei der Errichtung von Reihenhäusern:

Die Ausführung des Fundamentterders gemäß **DIN 18014** kann hier zu EMV-Problemen führen, da die Stromstärke der Streuströme und entsprechende Magnetfeldemissionen über niederohmige Verbindungen der Stahlbewehrung bzw. der Erdungsmaßnahmen in Teilabschnitten stark ansteigen kann.

# Mitglieder des Arbeitskreises

---

## Leiter des Arbeitskreises „Fundamentender-Erdungsanlagen“

**Martin Schauer**, öbuv Sachverständiger für das Elektrotechniker-Handwerk und elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder  
97074 Würzburg  
Telefon +49 931 / 70 28 80 - E-Mail [mail@sv-schauer.de](mailto:mail@sv-schauer.de)

---

## Mitwirkende des Arbeitskreises

Dipl.-Ing. (FH) **Eduard Hartmann**, öbuv SV für Schäden an Gebäuden  
97072 Würzburg  
Telefon +49 931-70 50 70-0 - E-Mail [info@hartmann-schulz-partner.de](mailto:info@hartmann-schulz-partner.de)

**Rainer Scherg**, öbuv Sachverständiger für das Elektrotechniker-Handwerk  
97950 Großrinderfeld Gerchsheim  
Telefon +49 9344 / 929 70 93 - E-Mail: [scherg.rainer@t-online.de](mailto:scherg.rainer@t-online.de)

Prof. Dr.-Ing. **Dirk Brechtken**,  
öbuv Sachverständiger für elektrische Anlagen der Energietechnik bis 36 kV  
54329 Konz, Telefon +49 6501 / 60 02 89 - E-Mail: [brechtken@prof-brechtken.de](mailto:brechtken@prof-brechtken.de)

---

# Schlussgedanke

# Sachverständige folgen ihrem geleisteten Eid

---

- Der Sachverständige ist unparteiisch,
- weisungsfrei und
- ist zur gewissenhaften Erledigung seiner Arbeit angehalten, daher
- hat er den Sachverhalt auch unter Praxisbezug zu bewerten.
- Der Sachverständige hat die

***„Allgemein anerkannten Regeln der Technik „***

***anzuwenden!***



# Eine Regel der Technik ist anerkannt, wenn sie

---

- a) theoretisch richtig ist,
  - b) in Fachkreisen bekannt sowie angewendet ist
  - c) und sich in der Praxis bewährt hat.
- zu a) Die Anwendung der DIN 18014 kann zur Kollision mit dem EMV-Gesetz führen; daher kann diese Norm nicht allgemein anerkannt sein.
- zu b) Weniger als 20 % aller Fachhandwerker besitzt das Normen-Abo bzw. das DIN-Normenhandbuch / Handwerker; es muss daher bezweifelt werden, dass die DIN 18014 in Fachkreisen bekannt ist.
- zu c) Die Praxis zeigt, dass sich die DIN 18014 nicht durchsetzt und nicht bewährt hat.

---

# Danke!



- 
- [1] Müller, R.: Handbuch der Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung in Niederspannungsanlagen; VEB Verlag Technik Berlin, 1970
  - [2] Kiefer, G u. Schmolke, H.: VDE 0100 und die Praxis  
15. Auflage 2014, VDE Verlag GmbH Berlin – Offenbach
  - [3] Schrank, W.: Schutz gegen Berührungsspannungen; zweite Auflage 1952, Springer-Verlag-OHG, Berlin – Göttingen – Heidelberg
  - [4] Deutscher Baugerichtstag 2016  
[http://www.bvs-ev.de/downloads/baugerichtstag/?L=%270f59%2Fproc%2Fself%2Fenviron%3Ftx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D%3D8](http://www.bvs-ev.de/downloads/baugerichtstag/?L=%270f59%2Fproc%2Fself%2Fenviron%3Ftx_ttnews%5Btt_news%5D%3D8)