



09/2012

## Frage eines VSEK-Mitglieds zu Erdungsleitern (Nullungserdleitern) in alten Hausinstallationen: Erder in bestehenden Bauten

### Ausgangslage

Bei vielen EW-Anschluss-Überstromunterbrechern fehlt heute noch der Erdungsleiter zum Erder. Vor 1985 wurde dies noch nicht verlangt oder war fakultativ. Seit 1985 finden wir dies in der Hausinstallationsvorschrift resp. Niederspannungs-Installationsnorm NIN. Wegen Korrosionsproblemen verlegen die Wasserversorgungen seit einigen Jahren immer häufiger elektrisch nicht leitende Wasserleitungen. Aus diesem Grunde kann das Wasserleitungsnetz künftig nicht mehr als Erder verwendet werden. Es sind entsprechende Ersatzerder zu erstellen.

### Problemstellung:

Bei Unterbruch des PEN-Leiters in der Zuleitung zum EW-Anschluss-Überstromunterbrecher entsteht ein Potenzialunterschied zwischen Erdpotenzial und PEN-Leiter von ca. 115–230 V, abhängig von der Symmetrie.

### Lösungsansätze:

Bei periodischen Kontrollen ist dieser Erdungsleiter auf den EW-Anschluss-Überstromunterbrecher zu verlangen. Der Netzbetreiber hat abzuklären, ob die Wasserleitung benutzt werden kann oder wie der Erdungsleiter erstellt werden könnte.

## Was finden wir in den Verordnungen und Normen?

### Grundlagen

- Starkstromverordnung Art. 54, 55 und 58
- Norm Niederspannungsinstallationen (NIN) SN SEV 1000:2010 Ziffer 5.4.2.2
- Regeln des SEV 3755 Art.10.1.3
- Leitsätze des SEV 4113
- Regionale Werkvorschriften WV Deutschschweiz Art. 3.2 Erder

### Starkstromverordnung:

**Art. 55** Zulässige Berührungsspannungen in Niederspannungsanlagen

<sup>1</sup> In Niederspannungsverteilnetzen muss beim Kontakt eines oder mehrerer Polleiter mit einem Leiter, welcher dem Schutz gegen gefährliche Berührungs- und Schrittspannungen dient (PEN-Leiter, Schutzleiter), die Speisung der betroffenen Polleiter sicher unterbrochen werden.

<sup>2</sup> Die Bedingungen nach Artikel 54 Absatz 1 gelten in Niederspannungsnetzen als erfüllt, wenn zwischen dem Schutz dienenden Leitern und den Stellen an der Erdoberfläche, die ausserhalb des Einflussbereiches der Erdungen liegen (Bezugserde) keine Spannungen von mehr als 100 V Wechsel- bzw. 240 V Gleichspannung auftreten.

<sup>3</sup> Werden diese Spannungen überschritten, so gelten die Werte nach Anhang 4.



## **Art. 58** Erden von Niederspannungsanlagen

<sup>1</sup> In jedem Niederspannungsnetz ist ein Punkt nahe der Speisestelle direkt zu erden. In Drehstromnetzen ist es in der Regel der Sternpunkt des Transformators. Die Niederspannungsnetze sind als TN-Systeme (Nullung) oder TT-Systeme (Schutzerdung) auszubilden.

<sup>3</sup> Wird in den Niederspannungsverteilnetzen und den daran angeschlossenen Niederspannungsinstallationen das TN-System angewendet, so gelten, in Ergänzung von Artikel 55, die folgenden Anforderungen:

### **a. Der PEN-Leiter oder der Schutzleiter PE ist beim Übergang vom Netz in die Installation zu erden (Nullungserdung).**

**In bestehenden Installationen kann auf die Nullungserdung verzichtet werden, wenn die Bedingungen von Artikel 55 eingehalten sind.**

## **NIN 2010**

4.1.1.4.1. Schutzleiter oder PEN-Leiter sind an der Übergangsstelle zwischen der Anschlussleitung und der Installation zu erden, wobei über Erde zurückfliessende (vaga-bundierende) Betriebsströme bei der Dimensionierung berücksichtigt werden müssen.

[\(B+E\)](#)

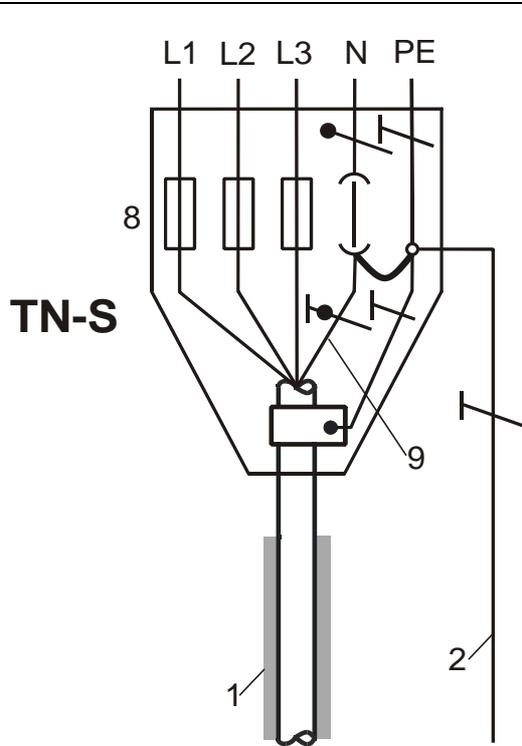
### 4.1.1.4 System TN

.1 Die Erdung des dem Schutz dienenden Leiters beim Übergang vom Verteilnetz in die Verbrauchieranlage muss in bestehenden Anlagen immer dann erfolgen, wenn ein geeigneter Erder vorhanden ist und im Sinne des Geltungsbereichs Installationsarbeiten ausgeführt werden, die eine solche Erdung rechtfertigen.

Die Bestimmungen für den Personenschutz müssen jedoch in jedem Fall erfüllt sein.

### 5.4.2.2 Erder

.9 In bestehenden Gebäuden mit bewehrten Fundamenten, deren Bewehrungsstähle einen Durchmesser = 8 mm aufweisen, dürfen diese als Erder verwendet werden. In diesem Falle sind für den Anschluss des Erdungsleiters an der Aussenwand möglichst nahe am Boden an einer Stelle zwei vertikale Bewehrungsstähle freizulegen (SEV 4113 Fundamenterder). Durch eine geeignete Messung ist die niederohmige Verbindung zwischen den angeschlossenen Bewehrungsstählen und der Bewehrung im Fundament sicherzustellen. Die Anschlussstellen sind so zu verschliessen, dass Beschädigung durch Korrosion nicht entstehen kann.



### Erstellung von Erdern bei Neuanlagen

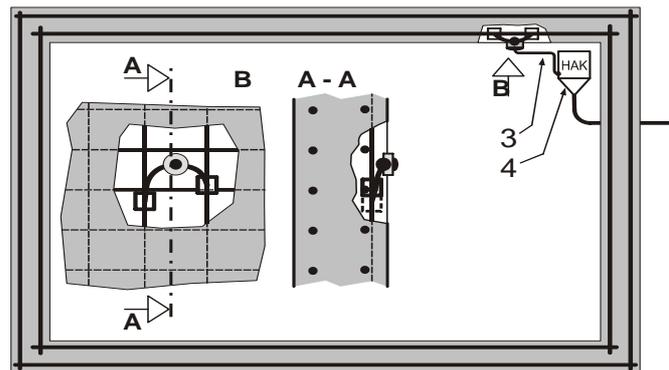
Im Versorgungsnetz der Netzbetreiber müssen Armierungs- oder spezielle Fundamenterder gemäss den SEV-Leitsätzen «Fundamenterder» (SEV 4113) verlegt werden. Die Erstellung des Erders fällt in der Regel mit den Fundationsarbeiten eines Gebäudes zusammen. Zwischen Installateur und Architekt ist deshalb rechtzeitig vor Baubeginn eine entsprechende Kontaktaufnahme erforderlich.

Legende:

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 | Anschlussleitung (Netzbetreiberin) |
| 2 | Erdungsleiter                      |
| 8 | Anschluss-Überstromunterbrecher    |
| 9 | PEN-Leiter der Anschlussleitung    |

### Verantwortung

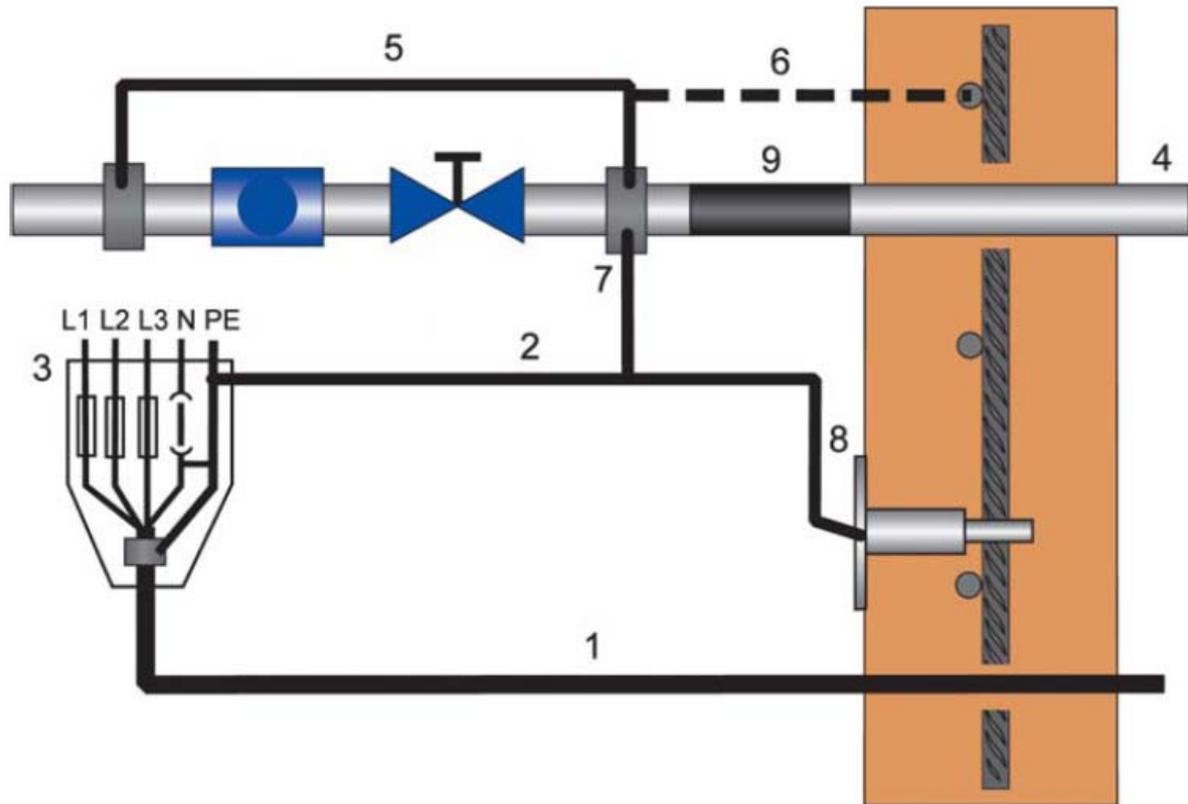
Die Erdungsanlage ist Bestandteil der elektrischen Hausinstallation. Erstellung, Unterhalt oder Änderung sind Sache des Installationsinhabers (Hauseigentümer). Umbauten an Trinkwasserinstallationen, die die Erdung infrage stellen, dürfen nur in Absprache mit dem Hauseigentümer (Erdungsinteressenten) vorgenommen werden.





### Erstellung von Erdern bei bestehenden Anlagen wie z.B. Totalumbauten, Zählerzentralisierungen (gemäss WV ZH Art. 3.231 und NIN 4.1.1.3.1.2)

Der Potenzialausgleich muss in jedem Fall erstellt werden.



Legende:

1. Anschlussleitung von Netzbetreiber
2. Erdungsleiter
3. Anschluss-Überstromunterbrecher
4. Elektrisch leitfähige Wasserleitung
5. Überbrückung Wasserzähler und Armaturen
6. Zufallskontakt zur Bewehrung (Bsp. Rohrbriden)
7. Anschluss des Erdungsleiters an die Wasserleitung
8. Anschluss des alternativen Erders

Quelle: SVGW



## Resümee:

### Gebäude mit Fundamentarmierung

Die Erdungsleitung ist an die Fundamentarmierung anzuschliessen. Dazu sind an einer Stelle, an einer Aussenwand möglichst nahe am Boden, zwei Armierungseisen (vertikal) freizulegen. An zwei so freigelegten Armierungseisen ist durch Klemmen oder Schrauben eine Anschlussfahne anzuschliessen. Diese ist aus dem Beton herauszuführen und mit dem Erdungssystem der Hausinstallation zu verbinden. Die Anschlussstelle ist so zu verschliessen, dass an der Armierung keine Schäden durch Korrosion entstehen können.

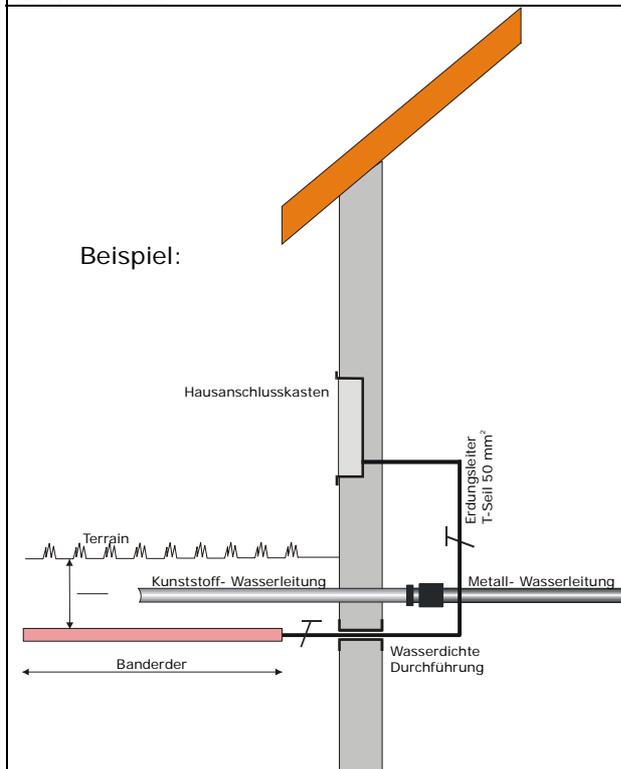
### – Gebäude ohne Fundamentarmierung

Bei fehlender Fundamentarmierung kann nach Rücksprache mit dem zuständigen Netzbetreiber (Installations-Anzeige Hoheitliche Kontrollabteilungen) auf die Erstellung eines Ersatzerders in der Regel verzichtet werden.

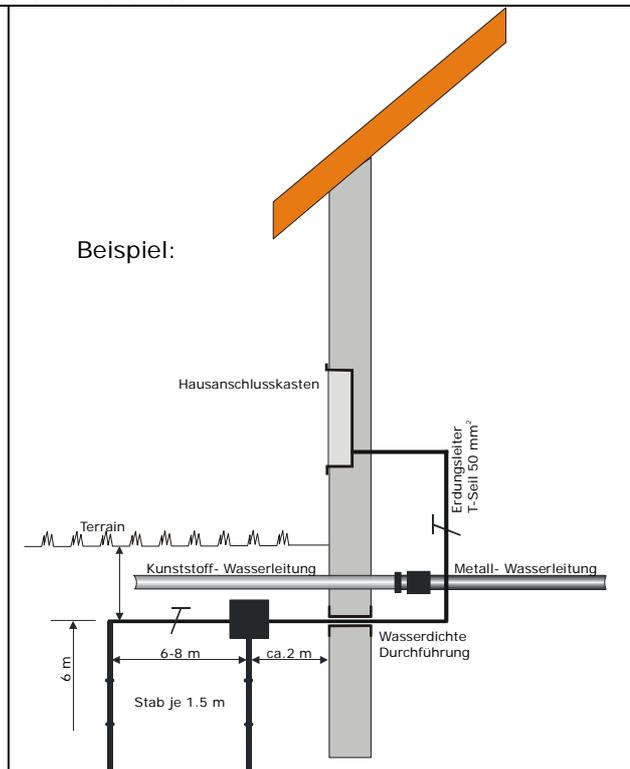
Ausnahmen: - Gebäude mit Freileitungsanschluss  
- Gebäude in einem Netzrandgebiet  
- Gebäude mit Blitzschutzanlage

Werden für neue EW-Zuleitungen Grabarbeiten erforderlich, so können bei fehlenden Fundamentbewehrungen auch Tiefenerder oder Bänderer infrage kommen.

### Bänderer:



### Tiefenerder:





### Aus Unfällen lernen:

#### Totes Rind, verursacht durch PEN-Leiter-Unterbruch in der EW-Zuleitung



PEN-Leiter-Unterbruch im Anschlusspunkt ab der Freileitung zum HAK. Der Nullungserdleiter am HAK fehlte, wodurch die Erdung und der Neutralleiter ein undefiniertes Potenzial annahm, weil das Netz unsymmetrisch belastet war. Dadurch wurde der Schutzleiter, der am Boiler im Stall angeschlossen war, plötzlich auf ein undefiniertes Potenzial gehoben (je nach Lastverhältnis). Die an den Boiler angeschlossene Wasserleitung wurde auf dasselbe Potenzial gehoben. Da die Wasserleitung zufällig die metallische Anbindevorrichtung berührte, wurde auch diese auf das gleiche Potenzial wie die Wasserleitung gehoben. Beim gleichzeitigen Berühren der Anbindevorrichtung mit dem Betonboden im Stall floss durch die Potentialdifferenz ein Strom, der das Rind elektrisierte und tötete.

André Moser, Leiter Inspektionen Fehraltorf

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI  
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf  
Tel. +41 44 956 12 12  
Fax +41 44 956 12 22  
info@esti.admin.ch  
www.esti.admin.ch