



01/2012

## Frage eines Küchenbauers zur Erdung von Chromnickelstahl-Abdeckungen oder auch Erdungen von metallenen Kanälen.

«Ich habe bei Kontrollen von elektrischen Anlagen schon oft das Problem gehabt, dass Chromstahlküchen keinen Schutzleiter aufwiesen. Als führender Küchenbauer arbeiten wir auch mit CNS-Abdeckungen (siehe unten).

Nun kam folgende Frage auf:

### **Muss eine CNS-Abdeckung geerdet werden? (Chrom-Nickel-Stahl)**

Ich möchte diese Frage nun sauber abklären. Eventuell können Sie mir hier weiterhelfen.

Dieses Thema hat in unserer Firma schon oft zu Diskussionen geführt. Leider konnte mir bis jetzt noch niemand genau sagen, wie man solche Fälle beurteilen muss.

Ich hoffe, Sie können mir bei diesem Thema weiterhelfen.»

### **Antwort des ESTI**

Erdung von Chromstahl-Abdeckungen: Was finden wir in der Norm?

NIN 4.1.0.3.2.

Eine Schutzmassnahme muss bestehen aus:

– einer geeigneten Kombination von zwei unabhängigen Schutzvorkehrungen, nämlich einer Basisschutzvorkehrung (Schutz gegen direktes Berühren) und einer Fehler-schutzvorkehrung (Schutz bei indirektem Berühren), oder

– einer verstärkten Schutzvorkehrung, die den Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) und den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) bewirkt (verstärkte oder doppelte Isolierung).

Zusätzlicher Schutz ist festgelegt als Teil einer Schutzmassnahme unter bestimmten Bedingungen von äusseren Einflüssen und in bestimmten besonderen Räumen (2.7 B+E).

.9 Vorkehrungen für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) dürfen bei den folgenden Betriebsmitteln entfallen:

– Körper, die aufgrund ihrer kleinen **Abmessungen (ungefähr 50 mm x 50 mm) oder ihrer Anordnung nicht** umfasst werden oder in bedeutenden Kontakt mit einem Teil des menschlichen Körpers kommen können, vorausgesetzt, die Verbindung mit einem Schutzleiter könnte nur mit Schwierigkeit hergestellt werden oder sie wäre unzuverlässig.

Diese Ausnahme gilt zum Beispiel für Bolzen, Nieten, Typenschilder, Kabelverschraubungen und Kabelbefestigungen.



- Metallrohre oder andere Metallgehäuse, die Betriebsmittel mit doppelter oder verstärkter Isolierung schützen (4.1.2 B+E).

#### 4.1.1.3.1.2 Schutzpotenzialausgleich (Hauptpotenzialausgleich)

Siehe auch Info 2047c von Electrosuisse

In jedem Gebäude müssen der Erdungsleiter und die folgenden leitfähigen Teile über die Haupterdungsschiene zum Schutzpotenzialausgleich verbunden werden (B+E):

- metallene Rohrleitungen von Versorgungssystemen, die in Gebäude eingeführt sind, z.B. Gas, Wasser;
- fremde leitfähige Teile der Gebäudekonstruktion, sofern im üblichen Gebrauchszustand berührbar;
- metallene Zentralheizungs- und Klimasysteme;
- metallene Verstärkungen von Gebäudekonstruktionen aus bewehrtem Beton (Bewehrungsstähle), soweit dies möglich und sicherheitsrelevant ist.

Wo solche leitfähigen Teile ihren Ausgangspunkt ausserhalb des Gebäudes haben, müssen sie so nahe wie möglich an ihrer Eintrittsstelle innerhalb des Gebäudes miteinander verbunden werden.

Schutzpotenzialausgleichsleiter müssen den Bestimmungen von 5.4 entsprechen. Metallmäntel von Fernmeldekabeln und -leitungen müssen – unter Berücksichtigung der Anforderungen der Besitzer oder Betreiber dieser Kabel und Leitungen – mit dem Schutzpotenzialausgleich verbunden werden (5.4.4 B+E).



In den ESTI Weisungen und Richtlinien sind die Richtwerte definiert.

Fremde leitfähige Teile sind:

Normale Anlagen	Spez. Anlagen
Met. Rohre > 6 m	Ex. Med. etc. > 3 m
Met. Oberflächen > 1 m <sup>2</sup>	Met. Oberflächen > 0,5 m <sup>2</sup>



Leitfähigkeit des Schutzpotenzialausgleichsleiters: NIN 5.4.4.2.2

Ein Schutzpotenzialausgleichsleiter, der Körper elektrischer Betriebsmittel mit fremden leitfähigen Teilen verbindet, muss eine Leitfähigkeit besitzen, die **mindestens halb so gross ist** wie die des Querschnittes des entsprechenden Schutzleiters.

Das heisst bei 13 A LS / C

Faktor 10 x 13 A = 130 A

$Z = U / I = 230 / 130 = 1,8 \text{ Ohm}$

$PE / 2 = PA = 1,8 / 2 = 0,9 \text{ Ohm}$

Das heisst, der Schutzpotenzialausgleich sollte immer kleiner gleich max. 1 Ohm sein.

*Gerüchte sagen, 2 Ohm sei genug?*

2 Ohm PE-Widerstand heisst ca. 4 Ohm Schleifenimpedanz! Das ergibt 57 A Kurzschlussstrom! **Das reicht nie!**

**Die Leitfähigkeit des PE-Leiters muss immer < 1 Ohm sein!**

**Schutzpotenzialausgleich ca. 0,2 Ohm**

(Für längere Leitungen bis zu einem Bemessungsstrom von 16 A darf der Grenzwert je 7,5 m zusätzlicher Länge um 0,1 Ohm bis zu einem Maximalwert von 1 Ohm erhöht werden. EN 62638)



## Lösungen zum Thema:

### 1. Frage :

Wenn Ihre Chromstahl-Abdeckung elektrische Betriebsmittel enthält: Rechaud, Induktionsherd, Backofen, Geschirrwashmaschine, Mikrowelle, Kühlschrank, Dampfzug usw., dann muss jeder Chromstahl mit dem PE-Leiter verbunden sein, entweder so gross wie der PE der Zuleitung oder mind.  $2,5 \text{ mm}^2$  mech. geschützt oder  $4 \text{ mm}^2$  mechanisch ungeschützt.

### 2. Frage:

Ist die Abdeckung grösser 6 m Länge oder eine einseitige Fläche grösser  $1 \text{ m}^2$ , dann ist der Schutzpotenzialausgleichsleiter anzuschliessen.

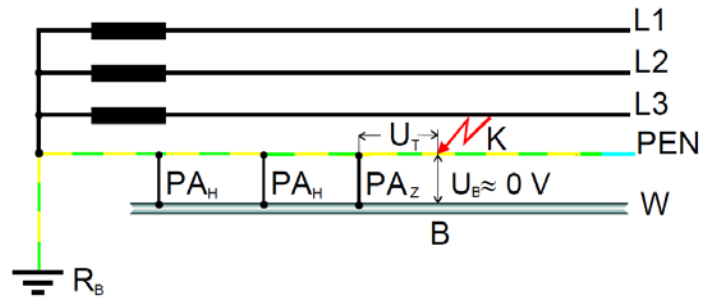


Bild 1.8 Berührungsspannung bei Vervielfachung des Potenzialausgleichs

Bild: Schutzpotenzialausgleich Peter Bryner

### Resümee:

In den meisten Küchen mit Chromstahl werden Betriebsmittel eingebaut sein; folglich ist der PE (Schutzleiter) anzuschliessen. Alle Gehäuse der Betriebsmittel sind mit dem PE-Leiter zu verbinden. NIN 4.1.1.4

In grossen Gewerbeküchen, Hotel etc., wird es immer der Schutzpotenzialausgleich sein. Ist die Abdeckung grösser 6 m Länge oder eine einseitige Fläche grösser 1 m<sup>2</sup>, dann ist der Schutzpotenzialausgleichsleiter anzuschliessen. (ESTI-Weisungen)

Wenn **kein** Betriebsmittel eingebaut ist und **kleiner** 1 m<sup>2</sup> einseitige Fläche und **kürzer** 6 m Länge, dann kann man nichts verlangen. Oder es sind nur doppelt isolierte (Sonderisolierte) Betriebsmittel eingebaut.

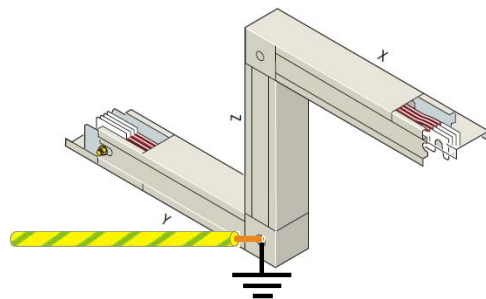
Zusätzlich:

NIN 4.1.1.3.3.

Für Steckdosen mit einem Bemessungsstrom  $\leq 32$  A in Wechselspannungssystemen, die zur freizügigen Verwendung bestimmt sind, muss ein zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nach 2 4.1.5.1 angewendet werden. (B+E)

### Stromschienensysteme:

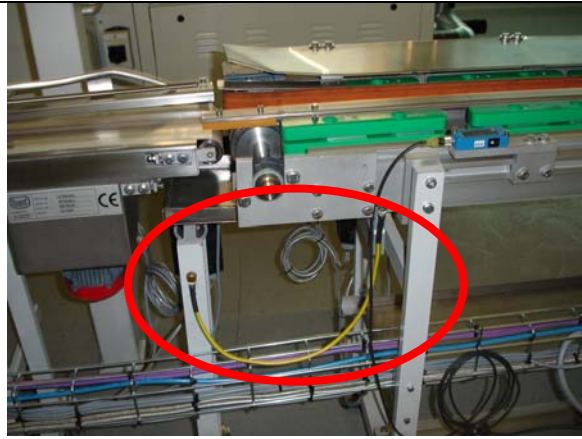
Für Gitterkanäle, Schienensysteme und Brüstungskanäle gilt die analoge Anwendung wie bei den Chromstahlküchen. Für kleine Systeme der PE-Leiter und für grössere Trassees (Länger > 6 m oder > 1 m<sup>2</sup> einseitige Fläche) der Schutzpotenzialausgleichsleiter (gilt nicht für Trassees aus Kunststoff).





### Aus Unfällen lernen:

## Anlage führte Spannung durch die elektrische Aufladung von Transportbändern



### Ausgangslage:

Die Transportförderbänder waren nicht durchgehend mit dem Schutzleiter verbunden.

Durch das Reiben der Kunststofftransportbänder entstand eine Spannung von mehreren 1000 Volt elektrostatischer Aufladung.

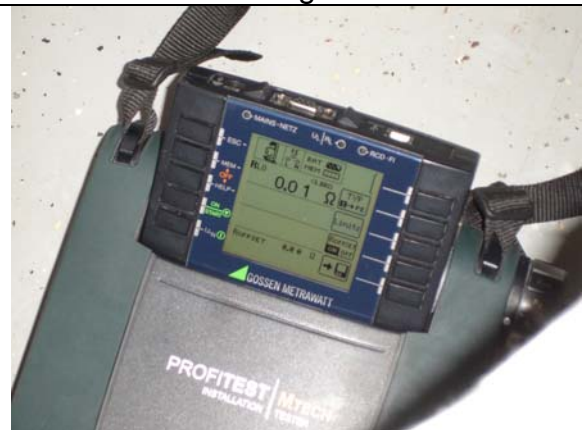
### Unfallhergang:

Eine Mitarbeiterin berührte beim Entleeren der Kunststoffbehälter das Förderband. Dies führte zu einer starken Elektrisierung mit leichten Verbrennungen an der Hand.

### Unfallanalyse:

Alle Konstruktionsteile wurden mit dem Schutzpotenzialausgleichsleiter verbunden. Der Wert betrug nach dem Beheben des Fehlers 0,01 Ohm.

Sobald der Wert  $10^8$  Ohm übersteigt, sind elektrostatische Ladungen zu erwarten. Diese können **mehrere Tausend Volt** betragen (Bandgenerator).



André Moser, Inspektor ESTI

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