



07/2017

## Sternförmige Erdungsanlage in Transformatorenstationen (Trafostationen)

### Ausgangslage:

Ein Hersteller von Trafostationen setzt ein sternförmiges Erdungssystem ein. Diese sternförmige Erdung hat gegenüber der ringförmigen Erdung den grossen Vorteil einer Verbesserung der NISV-Problematik und entspricht aus Sicht des Inverkehrbringers dem aktuellen Stand der Technik. Zudem ist das sternförmige Erdungssystem mit 20 kA während 1 s typgeprüft und wird bei einigen grossen Netzbetreiberinnen in der Schweiz seit mehreren Jahren als Standard-Erdungssystem eingesetzt. Bei diesen Netzbetreiberinnen musste ein solches sternförmiges Erdungssystem vom ESTI noch nie beanstandet werden.

Bei einer neu erstellten Trafostation wird nun in einem Inspektionsbericht gefordert, dass der fehlende Erdungsring zusätzlich zur sternförmigen Erdung zu erstellen sei.

Diese Auflage macht aus Sicht des Herstellers keinen Sinn, da an diesen Erdungsring nichts angeschlossen würde. Alle leitfähigen Teile sind via Armierung in der Gebäudehülle und im montierten Zwischenboden (verschraubt) geerdet und gut vermascht. In der Beton-Fundamentplatte wurde der Fundamenterder so erstellt, dass die ganze Trafostation als geschlossener Ring umschlossen wird.

Die Erdschiene dient als sogenannte Potenzialausgleichsschiene gemäss den Regeln „Erden als Schutzmassnahme in elektrischen Starkstromanlagen“ der Electrosuisse (SNG 483755). Bis heute war es üblich, eine Erdungsanlage als Ring ausserhalb und innerhalb der Trafostation aufzubauen. Somit waren die Anforderungen gemäss Art. 57 der Starkstromverordnung (StV) erfüllt. In Hochspannungsanlagen sind grundsätzlich alle zu erdenden Teile mit der Anlageerdung zu verbinden. Jede Anlageerdung ist über mindestens zwei unabhängige Erdungsleitungen zu erden. Andere Ausführungen wurden bis jetzt beanstandet.

### Problemstellung

Eine Netzbetreiberin hat beim ESTI einen Antrag gestellt, dass neben der ringförmigen Verlegung auch eine Verlegung als Sternsystem möglich ist. In diesen Fällen wird ganz auf einen Ringerder (weder in der Erdung noch im Fundament) verzichtet.

Wie werden die Anforderungen gemäss Art. 57 StV erfüllt?

### Lösungsansätze

Ein Fundamenterder muss zwingend als geschlossener Ring ausgeführt werden. Kann eine sternförmige Anbindung der Anlagenteile über eine Potenzialausgleichsschiene erfolgen? Eine einfache Anbindung an eine Potenzialausgleichsschiene mit nur zwei unabhängigen Erdungsleitungen ist nicht erlaubt.



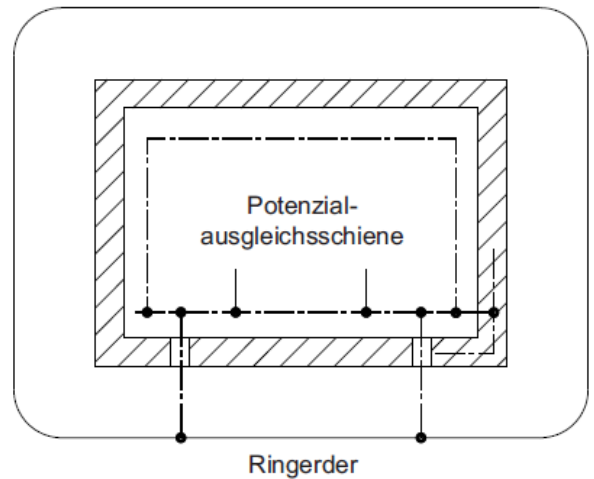
## Anforderungen gemäss StV und SNG 483755

Punkt 10.3 / Art. 60 Abs. 2 StV:  
Bemessung der Erdungen:  
Die Erder, die zur Ableitung eines Stromes ins Erdreich dienen, sind so zu bemessen und anzuordnen, dass bei den höchsten auftretenden einpoligen Erdschlussströmen die Anforderungen nach den Artikeln 54 und 55 erfüllt werden.

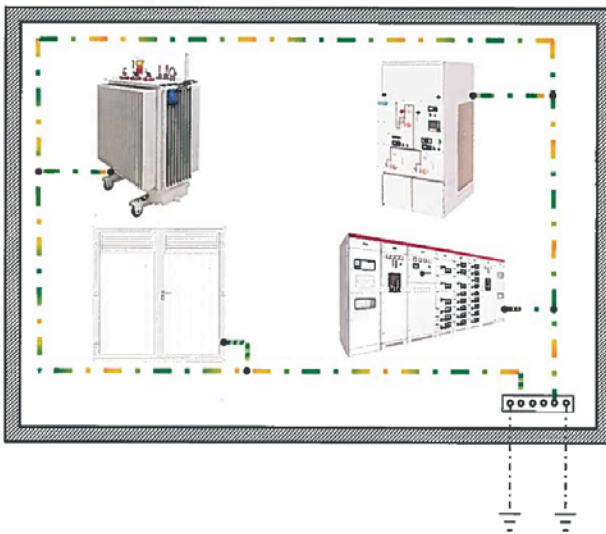
Punkt 6.1.1 Vermaschung:  
Die Vermaschung soll möglichst eng sein. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn z. B. in einer Trafostation die leitfähigen Teile an eine geschlossene Ringleitung angeschlossen werden.

## Punkt 6.1 / Art. 56 Abs. 1 StV: Massnahme Vermaschung

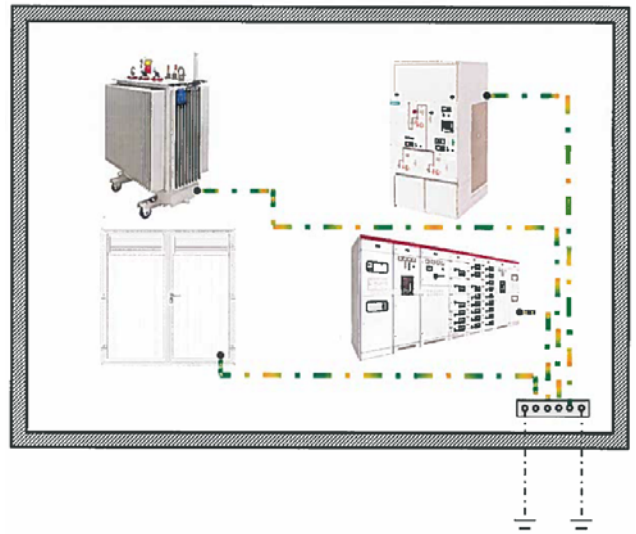
Um eine Gefährdung durch Erdschlüsse zu vermindern, sind die leitfähigen Teile einer Starkstromanlage, die normalerweise nicht unter Spannung stehen, zu vermaschen und so zu erden, dass durch zweckmässige Anordnung der Erder die in den Artikeln 54 und 55 festgelegten Werte eingehalten werden. (Bild **SNG 483755**)



## Variante 1: Ringförmige Anlageerdung in Trafostationen



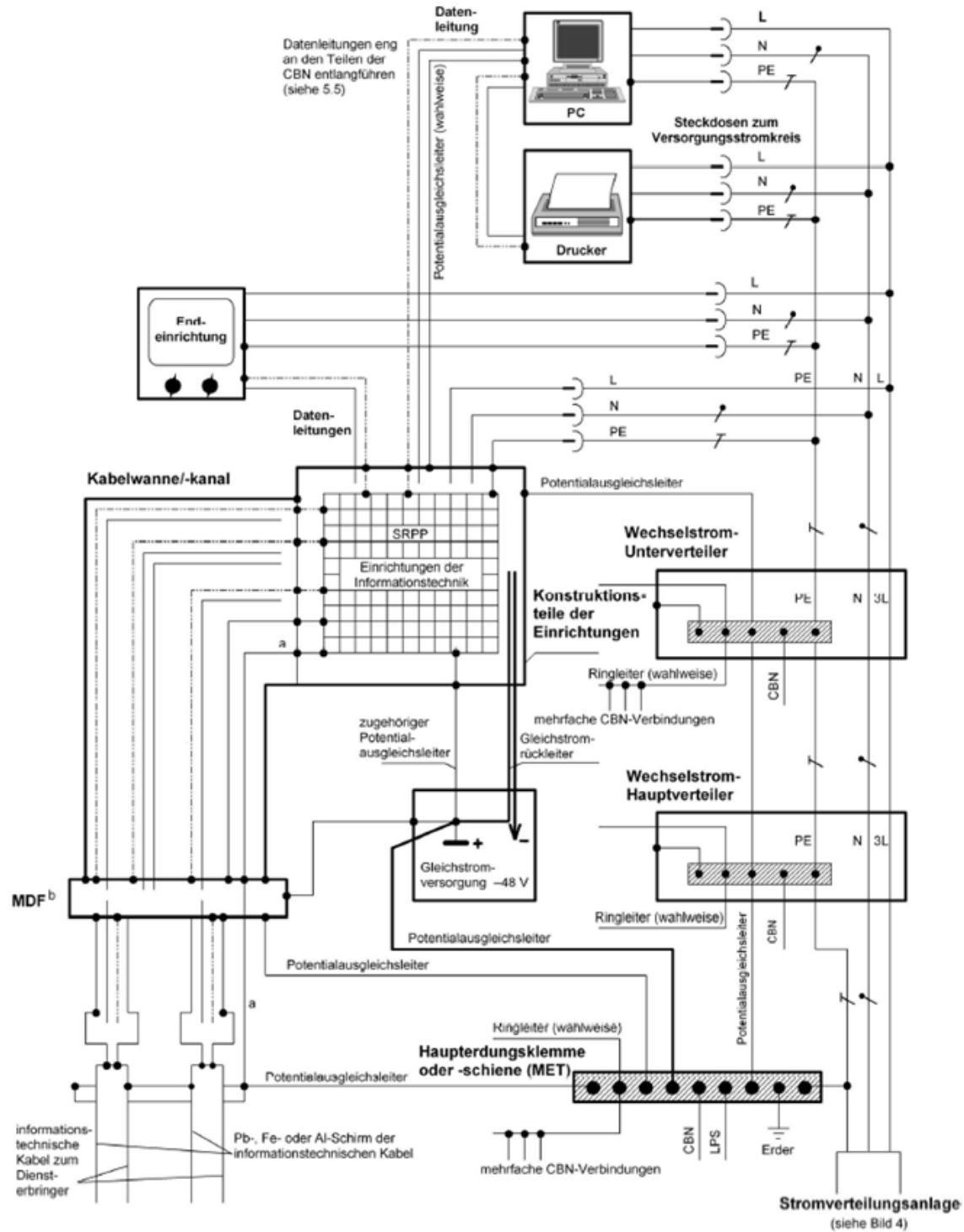
## Variante 2: Sternförmige Anlageerdung in Trafostationen (Bilder SAK)





## Massnahmen für Erdung und Potenzialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik; EN 50310:2010.

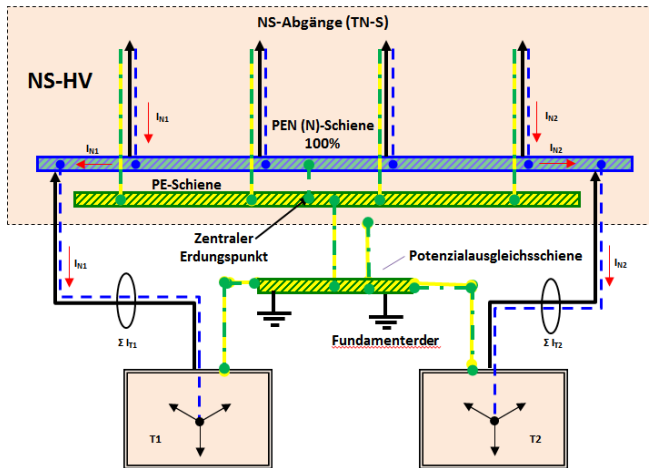
Grundlage für den zentralen Erdungspunkt und den separaten Schutzleiter nach TN-S:  
Getrenntes Erdungssystem von Neutral- und Schutzleiter:



(Bild EN 50310:2010)



### Zentraler Erdungspunkt: (Bild CFW)



### Messung des zentralen Erdungspunktes:



### Resümee:

Eine nach dem neusten Stand der Technik ausgeführte Erdungsanlage bringt folgende Vorteile:

- Der SNG 483755 entsprechende Erdungskonzepte mit zentralem Erdungspunkt und Vermeidung von Leiterschleifen.
- Einhaltung vom Immissionsgrenzwerten und Anlagegrenzwerten gemäss NISV bei Trafostationen.
- **Zentraler Erdverbindungspunkt (ZEP) gemäss EN 50310:2010:**  
Im Grunde genommen kommt es darauf an, nur eine einzige Verbindungsstelle zwischen dem Schutzleiter- bzw. Potenzialausgleichssystem im Gebäude und dem von der Spannungsquelle kommenden PEN-Leiter herzustellen. Diese einzige Verbindungsstelle wird häufig auch Zentraler Erdverbindungspunkt (ZEP) oder Zentrale Erdverbindungsstelle (ZEV) genannt.
- Für landwirtschaftliche Bauten oder Photovoltaikanlagen sehr zu empfehlen.
- Für Gebäude mit Einrichtungen der Informationstechnik; EN 50310:2010 anwenden.

André Moser, Leiter Vollzug NIV & Inspektionen ZH/ZG

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI  
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf  
Tel. +41 44 956 12 12  
[info@esti.admin.ch](mailto:info@esti.admin.ch)  
[www.esti.admin.ch](http://www.esti.admin.ch)