

# Schutzpotenzialausgleich

In der NIN 2010 wird der Begriff «Hauptpotenzialausgleich» neu als «Schutzpotenzialausgleich» bezeichnet. Mit dieser begrifflichen Präzisierung wird klarer unterschieden zwischen dem Schutzpotenzialausgleich als Teilmassnahme für den Schutz vor dem elektrischem Schlag und dem Funktionspotenzialausgleich, der unter anderem dazu dient, einen störungsarmen Signalbezug in informationstechnischen Anlagen herzustellen.

\*Peter Bryner

Durch die technische Entwicklung sind die Wasser-, Gas- und Starkstrominstallationen in den heutigen Gebäuden im Vergleich zu früher markant umfangreicher geworden. Diese werden zudem immer mehr ergänzt mit:

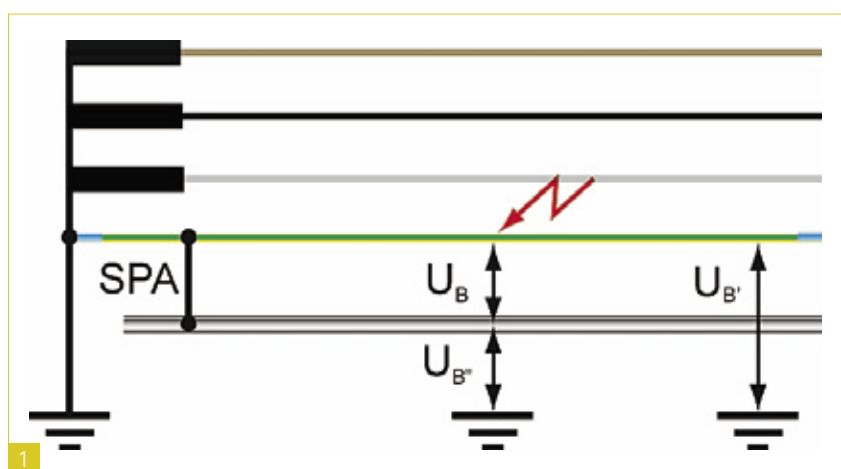
- Heizungsleitungen
- Lüftungs- und Klimaanlage
- Antennen-, Telekommunikations-, Informatikanlagen
- Universellen Gebäudeverkabelungen
- MSR-Systemen
- Bussystemen usw.

Diese unterschiedlichen Leitungs- und Rohranlagen bilden in den Gebäuden ein verzweigtes und komplex verzahntes Netz metallener Systeme. Hinzu kommt die steigende Zahl elektrischer Verbrauchsmittel in Wohn- und gewerblich-industriellen Zweckbauten. Dem Schutzpotenzialausgleich kommt deshalb eine grosse Bedeutung zu. Bei einem Fehler werden Schäden an der Stromversorgung und weiteren Leitungsanlagen verhindert, insbesondere durch das Verschleppen elektrischer Spannung.

## Wirkung und Bedeutung

Um den Schutz vor Mängeln im Stromnetz, insbesondere von Berührungsspannungen, zu verbessern, fordert die NIN 2010 einen Schutzpotenzialausgleich, der alle ausgedehnten metallenen Systeme in einem Gebäude mitein-

\*Peter Bryner ist dipl. Elektroinstallateur und bearbeitet bei Electrosuisse Projekte in den Bereichen Niederspannungs-Installationen und Unfallverhütung. Als Fachbuchautor und Referent gilt er als ausgewiesener Kenner der Installationsnormen.



Berührungsspannung zwischen Schutzleiter und metallenen Gebäudeteilen.

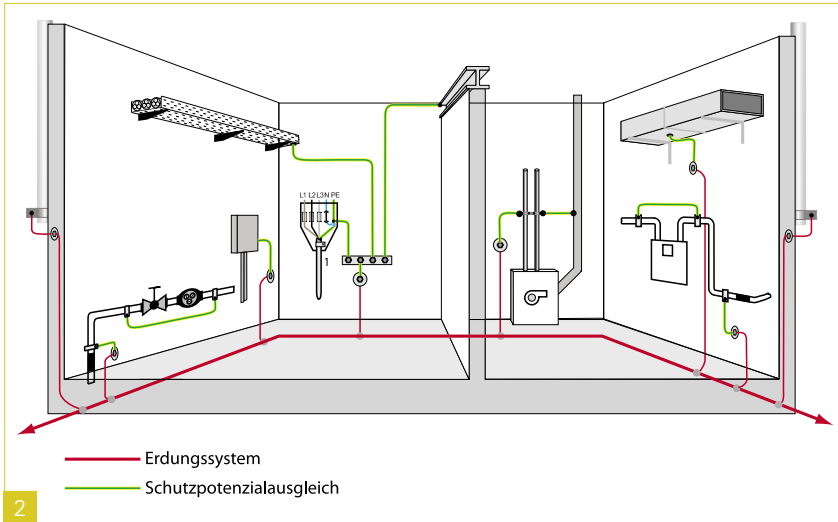
ander verbindet und so dafür sorgt, dass alle verbundenen Metallteile annähernd gleiches Potenzial erreichen. Berührungsspannungen, die im Fehlerfall ohne Schutzpotenzialausgleich zwischen verschiedenen Systemen auftreten können (Bild 1), werden so deutlich reduziert.

Das Einbeziehen von Rohrleitungssystemen (Wasserverbrauchs-, Gas- und Heizrohrleitungen) gemäss NIN 2010 in den Schutzpotenzialausgleich vergrössert die Wirkung dieser Schutzmassnahme und steigert deren Bedeutung. Durch den Schutzpotenzialausgleich werden an einer zentralen Stelle einer Anlage fremde, leitfähige Teile (ausgedehnte metalli-

sche Gebäudeteile) untereinander sowie über den Schutzleiter auch mit den Körpern der Verbraucher verbunden. Im Fehlerfall (z.B. bei Körperschluss eines Betriebsmittels) nehmen die in den Schutzpotenzialausgleich einbezogenen fremden leitfähigen Teile eine Fehler-Spannung an. Dieser Ablauf ist nahezu identisch bei Standflächen und Wänden im Wirkungsbereich des Schutzpotenzialausgleichs. Dabei unterscheidet sich diese Fehlerspannung nur durch den Spannungsfall am Schutzleiter von der Fehlerspannung am Körper des schlussbehafteten Betriebsmittels. Der Schutzpotenzialausgleich vermindert die mögliche Berührungsspannung und verrin-

### Wichtige Begriffe

<b>Fremdes, leitfähiges Teil</b>	Leitfähiges Teil, das nicht zur elektrischen Anlage gehört, das jedoch ein elektrisches Potenzial (im Allgemeinen örtliche Erde) einführen kann.
<b>Gleichzeitig berührbare, leitfähige Teile</b>	Leiter oder leitfähige Teile, welche gleichzeitig durch eine Person oder durch ein Tier berührt werden können.
<b>Ausgedehnte metallische Teile</b>	Gemäss Weisung des ESTI We ARA 511.1190: – metallische Rohre >6.0 m, in explosionsgefährdeten Bereichen >3.0 m – metallische Oberflächen >1.0 m <sup>2</sup> , in explosionsgefährdeten Bereichen >0.5 m <sup>2</sup>



Beispiele für Verbindungen von Erdungssystem und Schutzpotenzialausgleich.

gert so das Ausmass der Personengefährdung. Der Schutzpotenzialausgleich verbessert die Wirksamkeit der Schutzleiter-Schutzmassnahme.

### Erhöhte Zuverlässigkeit

Der Schutzpotenzialausgleich bietet auch eine Verbesserung des Fehlerschutzes in jenen Fällen, wo die automatische Abschaltung allein nicht ausreicht oder aufgrund von Mängeln nicht funktioniert. Im letztgenannten Fall erhöht der Schutzpotenzialausgleich die Zuverlässigkeit von Schutzleiter-Schutzmassnahmen, da er streckenweise zum vorhandenen Schutzleiter parallel geschaltet ist und für den Fehlerfall «Schutzleiterunterbrechung» eine gewisse Reserve bietet. Wird in einem Gebäude diese Schutzmassnahme im TN-System verwendet und ist deshalb der PEN-Leiter mit dem Schutzpotenzialausgleich verbunden, so können die in den Schutzpotenzialausgleich einbezogenen geerdeten Teile (z.B. Fundamenterder oder metallenes Wasserrohrnetz) den Betriebserder des Verteilungsnetzes verbessern. Der Schutzpotenzialausgleich wird meist nur an einer Stelle innerhalb eines Gebäudes ausgeführt. Es gibt keine Grenzen für den höchsten zulässigen Spannungsfall, der zwischen den fremden leitfähigen Teilen innerhalb des Schutzpotenzialausgleichs auftreten darf.

### Unbestrittene Wirksamkeit

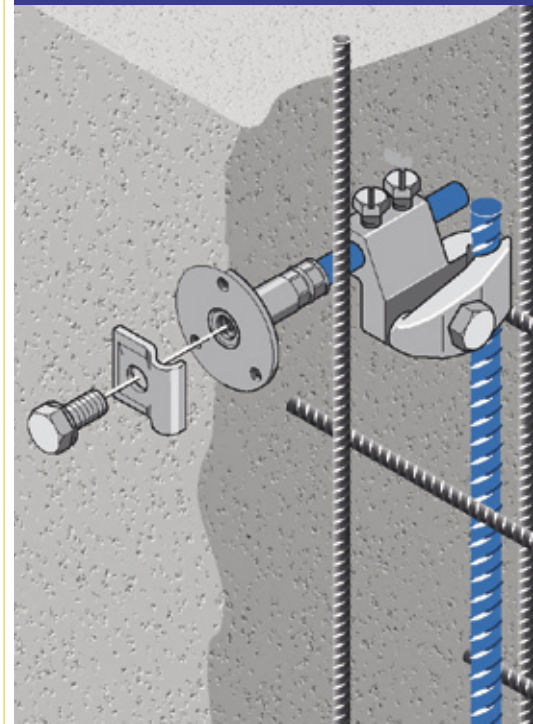
Die Tatsache, dass der Schutzpotenzialausgleich die Berührungsspannung reduziert, ist unbestritten. Ebenso klar ist, dass die Wirkung des Schutzpotenzialausgleichs Grenzen hat. Ein Beispiel dazu mit der Annahme, dass zum Schutz die am häufigsten angewendete automatische Abschaltung (Nullung) im TN-

System zur Anwendung kommt. Betrachtet wird der Fehlerfall in der Zeitspanne zwischen dem Eintritt eines Körperschlusses (bzw. eines einpoligen Kurzschlusses) bis zur Abschaltung des Fehlers. Der Schutzpotenzialausgleich reduziert in erster Linie die Berührungsspannung zwischen den durch ihn verbundenen Körpern und den metallenen Teilen (z.B. Rohrleitungen). Zusätzlich werden die Berührungsspannungen gegen Wände, Fussböden und gegen sonstige metallene Teile, die nicht in den Schutzpotenzialausgleich mit einbezogen wurden, vermindert. Beim mehrfachen Schutzpotenzialausgleich wird nämlich der Schutzleiterwiderstand durch Parallelschaltung des Schutzleiters mit metallenen Teilen verkleinert.

### Was berücksichtigen?

Bei der Frage, ob ein leitendes Teil in den Schutzpotenzialausgleich mit einbezogen werden muss, ist es hilfreich, wenn man sich nachfolgende Fragen beantwortet:

- Ist es ein fremdes, leitfähiges Teil?
- Sind andere leitfähige Teile gleichzeitig berührbar?
- Ist das Vorhandensein eines Schutzleiters (oder auch mehrerer) ausreichend?



## Fachkurs: Erden von Anlagen

Als ideale Ergänzung zur NIN behandelt dieser Kurs die SEV-Leitsätze 4113 und 3755. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungsbeispiele bieten beste Voraussetzungen, damit die Schutzmassnahmen optimal eingehalten werden.

### Inhalt

- Erden als Schutzmassnahme
- Fundamenterder
- Schutz-Potenzialausgleich
- Messungen

Nächster Kurs in Fehraltorf:

**28. März 2011**

Jetzt anmelden unter  
weiterbildung@electrosuisse.ch oder  
www.electrosuisse.ch/weiterbildung

Electrosuisse  
Weiterbildung  
Luppenstrasse 1  
CH-8320 Fehraltorf

Tel. 044 956 11 75  
Fax 044 956 12 49  
weiterbildung@electrosuisse.ch