

## **Koexistenz von Starkstrom und Schwachstrom - Teil 5: Schlussfolgerung**

**Das vorliegende Technische Heft hat gezeigt, dass von der Koexistenz von Starkstrom und Schwachstrom verschiedene Fachgebiete betroffen sind. Wir haben uns nicht mit der Kommunikations-Software befasst, deren Entwickler die möglichen Störungen voraussehen und versuchen müssen, diese zu bewältigen.**

Das vorliegende Technische Heft hat gezeigt, dass von der Koexistenz von Starkstrom und Schwachstrom verschiedene Fachgebiete betroffen sind. Wir haben uns nicht mit der Kommunikations-Software befasst, deren Entwickler die möglichen Störungen voraussehen und versuchen müssen, diese zu bewältigen. Die Elektroniker, Elektriker, Automatisierer und Informatiker müssen bei der Projektierung und Ausführung von Anlagen zusammenarbeiten. In Frankreich arbeitet das Unterkomitee 15D der UTE an einem diesbezüglichen Leitfadens.

Die Elektroniker wissen, dass abgeschirmte, verdrehte Kabel vorzuziehen sind, dass nie ein Leiter in der Luft belassen werden soll, dass die Kabel an einer das Potential ausgleichenden Metallfläche befestigt werden sollen, dass Spiralanschlüsse zu vermeiden sind und dass die Kabelstopfbüchsen sorgfältig ausgewählt und angewendet werden müssen. Sie wissen nicht immer, dass es sehr empfehlenswert ist, die Schwachstromkabel parallel zu den Starkstromkabeln zu führen, dass Kupferverbindungen zwischen zwei Gebäuden gefährlich sind, selbst wenn die Erder mit einem Leiter von 35 mm<sup>2</sup> ( $L = 1 \mu\text{H/m}$ ) miteinander verbunden sind, dass die Vermaschung der Massen, wenn sie notwendig ist, Schwierigkeiten verursachen kann (zum Beispiel Brandgefahr im Schema TN-C).

Die Elektriker haben Schwierigkeiten mit der Unterscheidung zwischen Schutzkreisen und Massenkreisen. Sie sind sich nicht immer über die Bedeutung der vollständigen Vermaschung im klaren und sehen nicht immer ein, warum die Verbindungen zwischen Massen und die Durchschaltung der Kabelroste mit so großer Sorgfalt sichergestellt werden müssen.

Es wurde gezeigt, dass die nichtkommunizierenden Geräte, obwohl sie nach dem Stand der Technik ausgeführt sein und die Emissions- und Unempfindlichkeitsnormen einhalten müssen, nicht weniger von den Störungen und Kopplungen betroffen sind, die in den elektrischen Anlagen vorkommen, und über die man sich zum Teil manchmal nicht im klaren ist.

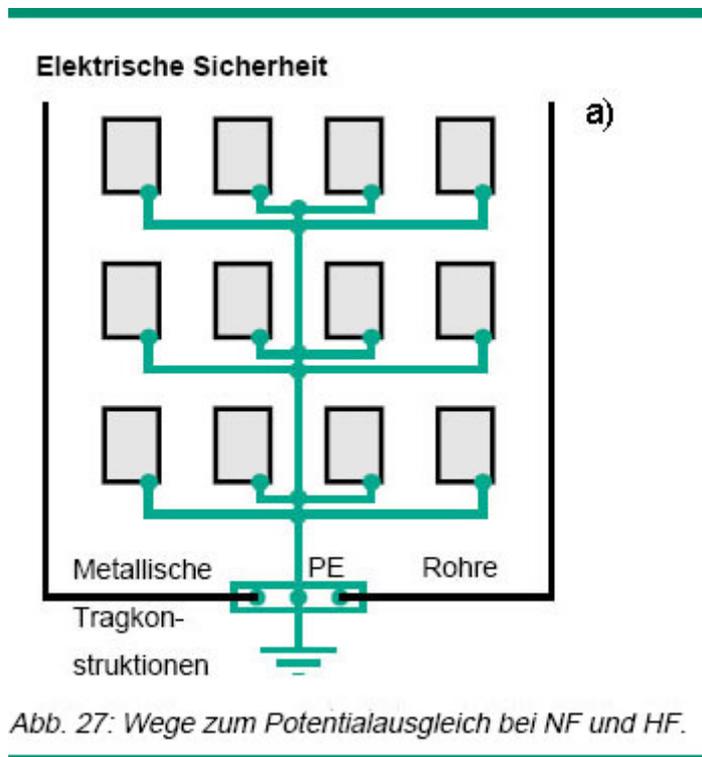
Die eine immer größere Verbreitung findenden kommunizierenden Systeme bieten effektiv Schwierigkeiten in Bezug auf die Koexistenz von Starkstrom und Schwachstrom in den Gebäuden. Induktive Schleifen müssen vermieden oder durch Begleitmassen unschädlich gemacht werden. In der NF wie in der HF der Potentialausgleich zwischen den Massen gesucht werden, und dies nicht nur pro Stockwerk, sondern auch zwischen den Stockwerken. Die macht Dämpfungsebenen und die Vermaschung der Massen obligatorisch. In allen Fällen ist eine einwandfreie Ausführung der metallischen Kabelroste, Kabelkanäle und Sockelleisten von grundlegender Bedeutung.

Die Abbildungen 27a, b und c zeigt die Vision des Elektrikers und jene des EMV-Spezialisten sowie eine kostengünstige Minimallösung für bestehende Gebäude.

## Elektrische Sicherheit

a) – Schutz-Potentialausgleichsnetz mit Bus- Topologie (zwischen den Stockwerken) und Stern- Topologie (auf den Stockwerken). Dasselbe gilt für die Elektrizitätsverteilung

- Ziel: Personenschutz / Indirektes Berühren
- Merkmale:
  - Keine Schleifen zwischen Massen
  - Berechnung des Fehlerstroms möglich
  - Kontrollierte Führung des Fehlerstroms
  - Niedrige Impedanz bei 50 Hz, jedoch hohe Impedanz bei HF
  - Keine Kopplung über eine gemeinsame Impedanz (außer im Schema TN im Bereich der Steigleitung)



## EMV-Potentialausgleich

b) - Vermaschtes Massennetz

- Ziele:
  - Potentialausgleich bezüglich HF
  - Niedrige Impedanz bei NF und HF
- Merkmale:
  - Unregelmäßige und mehrfache Führung der 50-Hz- Fehlerströme und des Neutralleiters (TN-C), da die Masse mit dem Schutzleiter PE verbunden sind.
  - Reduzierte Massenschleifen (HF)
  - Kopplung über eine gemeinsame Impedanz
  - Erhöhung des Fehlerstroms im Schema TN

### Anmerkung:

Die Vermaschung muss, um wirksam zu sein, insbesondere bei HF, sehr stark sein. Verbindungen vom Typ (3) bewirken Schleifen zwischen Massen, die Geräte betreffen, die sich auf verschiedenen Stockwerken befinden. Wenn also solche Verbindungen hergestellt werden, müssen die Potentialausgleichsverbindungen zwischen den Stockwerken vermehrt werden, um die Fläche der Schleifen zwischen Massen minimal zu halten.

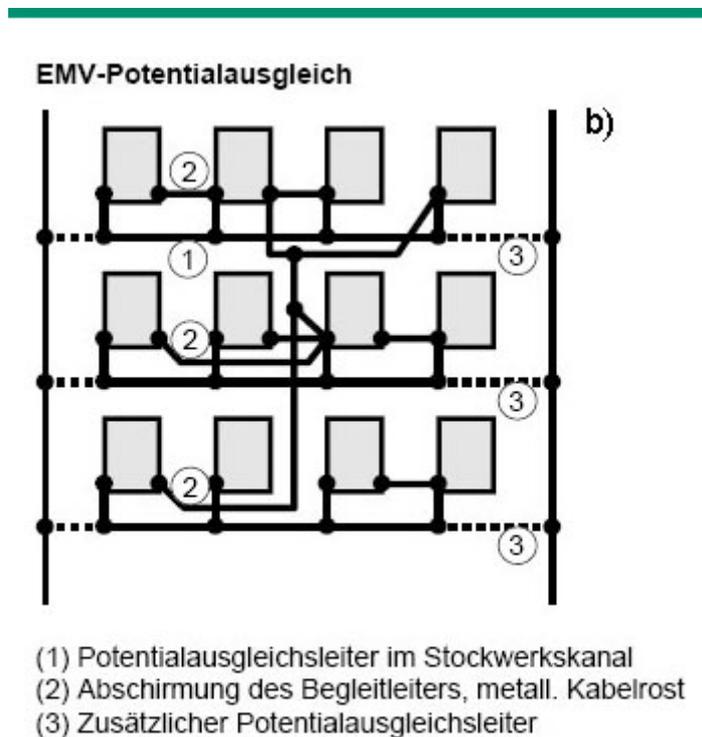


Abb. 27: Wege zum Potentialausgleich bei NF und HF.

## Sicherheit und EMV

### c) – Minimales Schutz-Potentialausgleichs- und Massennetz. Optimale Anwendung von Kabelrosten

- Ziele: Jene der Abbildungen 22a und 22b
- Merkmale:
  - Vermeidet Starkstrom/Schwachstrom-Schleifen, Massenschleifen und Schleifen zwischen Massen
  - HF-Potentialausgleich
  - NF-Potentialausgleich (wenn  $I_d$  niedrig)
  - Keine vagabundierenden Ströme
  - Dämpfungsebenen-Effekt / EM-Felder

### Anmerkungen:

- Kann durch örtliche, vermaschte Massen-Ebenen ergänzt werden
- Verbietaet direkte Verbindungen (mit Begleitleiter) zwischen zwei nahe beieinander liegenden Verbrauchern nicht.
- Auf den Stockwerken kann ein einziger Kabelkanal genügen.
- Die Steigleitung im Zentrum begrenzt äußere Einflüsse.

Auf den oberen Stockwerken sind Verbindungen vom Typ (3) vorzusehen, wenn sich die elektrischen Betriebsmittel mehr als 1 Meter von den äußeren metallischen Tragkonstruktionen des Gebäudes entfernt befinden.

