

Vermeidung vagabundierender Ströme in Niederspannungs- Schaltanlagen

Eine Information des Fachkreises
Niederspannungs-Schaltanlagen



Was sind vagabundierende Ströme?

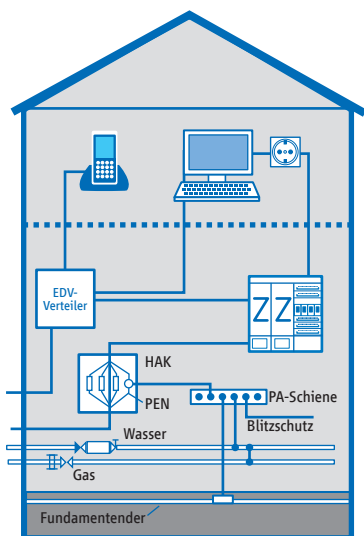
In der Literatur findet man immer häufiger den Begriff „Vagabundierende Ströme“.

Ströme, die betriebsmäßig nicht über das elektrische Leitungsnetz L1–L3 und N bzw. PEN fließen, bezeichnet man auch als vagabundierende Ströme.

Welche Wirkungen haben vagabundierende Ströme?

Die vagabundierenden Ströme beeinträchtigen den Sachschutz durch

- Korrosion, Lochfraß
- das Senden von störenden Magnetfeldern
- Einkoppelungen von niederfrequenten Feldern oder Spannungsverschleppungen
- Schirme von Signalkabeln können abbrennen, falls sie keine ausreichende Stromtragfähigkeit haben.



Diese Ströme sind nicht neu, waren und sind schon immer vorhanden.

Der Einfluss der geänderten Neutralleiterbelastung (siehe ZVEI-Broschüre „Auslegung Neutralleiter“), hervorgerufen durch nicht lineare Verbraucher, spielt bei den vagabundierenden Strömen eine immer größere Rolle.

Mit der sich immer weiter entwickelnden Vernetzung von Kommunikation und

Energie muss bei der Auslegung der elektrischen Installationen die Funktionsfähigkeit des Sachschutzes beachtet werden, ohne den Personenschutz zu vernachlässigen!

Welche gesetzlichen und normativen Festlegungen gibt es:

EMV-Gesetz

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Schutzziel: Elektrische Geräte müssen in einer definierten Umgebung bestimmungsgemäß funktionieren, ohne dass sie andere Geräte stören oder durch sie gestört werden.

DIN VDE 0100-444 / HD 60364-4-444: 2010

444.4 Reduzierung elektromagnetischer Störungen

„Maßnahmen, die gegen elektrische und magnetische Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel zutreffen, sind:

Alle elektrischen Betriebsmittel müssen die angemessenen Anforderungen für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und die zutreffenden EMV-Normen erfüllen.“

Planer und Einrichter der elektrischen Anlagen müssen zur Minderung der Auswirkungen induzierter Überspannungen und elektromagnetischer Störungen (EMI) die Abschnitte 444.4.2 a)–l) beachten.

DIN EN 50310 (VDE 0800-2-310), 2017-02

Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik

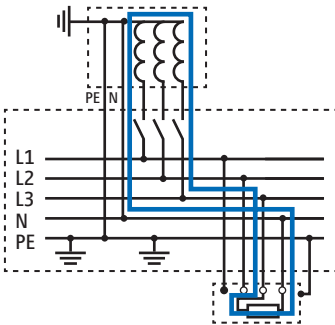
„Ein wesentliches Ziel von Erdungsanlagen bei Einrichtungen der Informationstechnik ist es:

- Begrenzung der Berührungsspannung und Erdschlussfehlerpfad,
- Einheitliches Bezugspotential und Spannungsgleichheit, um elektromagnetische Störungen zu vermeiden.“

Aus diesem Grund müssen Überlegungen zur Aufteilung von PEN-Leitern in Schutzleiter (PE) und Neutraleiter (N) hinter dem Einspeisepunkt angestellt werden, um die Möglichkeit von Problemen mit der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) (in besonderen Fällen auch von Überstromproblemen) auf den Schirmen der Signalleitungen zu reduzieren. Diese Probleme können von Neutraleiterströmen auf den Signalleitungen verursacht werden.

Situation in Niederspannungs-Schaltanlagen in Gebäuden mit informationstechnischen Anlagen bei Einfacheinspeisung

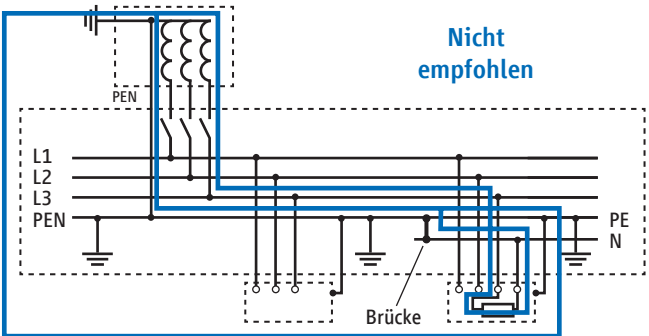
TN-S-System



Für Neuanlagen empfohlen

Keine vagabundierenden Ströme!

TN-C-S-System



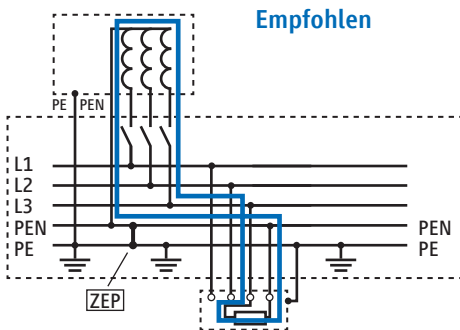
Nicht empfohlen

Vagabundierende Ströme sind nicht zu vermeiden!

Anmerkung:

- Die Brücke zwischen **PEN** und **N** ist blau zu kennzeichnen.

TN-S-System mit isoliert verlegtem PEN



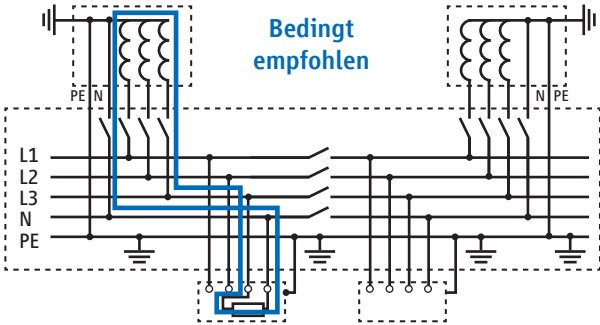
Keine vagabundierenden Ströme!

Anmerkungen:

- Eine grün-gelb gekennzeichnete Brücke zwischen isoliert verlegtem PEN und PE an beliebiger Stelle in der Schaltanlage ist der Zentrale Erdungspunkt (ZEP).
- Zusätzlich sollte ein Hinweis angebracht werden: Beim Entfernen der Brücke wird die Schutzmaßnahme aufgehoben.
- Am isoliert verlegtem PEN sind die abgehenden N-Leiter bzw. N-Verteilerschienen anzuschließen.
- Die Trafobox wird mit dem PE der Schaltanlage oder dem Potentialausgleich verbunden (Leiterquerschnitt beachten).
- Generatoren sind wie Trafos zu behandeln.

Situation in Niederspannungs-Schaltanlagen in Gebäuden mit informationstechnischen Anlagen bei Mehrfacheinspeisung

TN-S-System

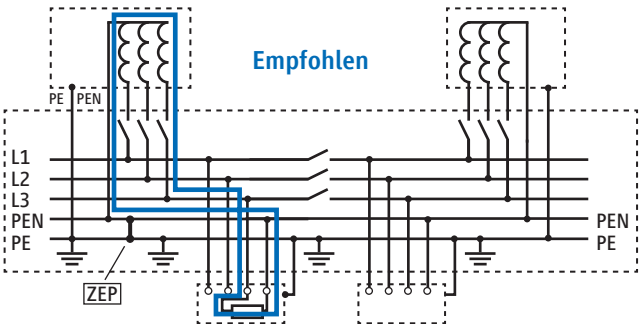


Vagabundierende Ströme werden nur durch 4-polige Schalter in Einspeisung und Kupplung vermieden.

Anmerkung:

- Die Einspeisungen nicht parallel betreiben.

TN-S-System mit isoliert verlegtem PEN



Keine vagabundierenden Ströme!

Anmerkung:

- Es sind ausschließlich 3-polige Schaltgeräte in der Einspeisung und Kupplung zu verwenden, da PEN-Leiter nicht geschaltet werden dürfen.

Weitere Anmerkungen:

- Eine grün-gelb gekennzeichnete Brücke zwischen isoliert verlegtem PEN und PE an beliebiger Stelle in der Schaltanlage ist der Zentrale Erdungspunkt (ZEP).
- Zusätzlich sollte ein Hinweis angebracht werden:
Beim Entfernen der Brücke wird die Schutzmaßnahme aufgehoben.
- Am isoliert verlegten PEN sind die abgehenden N-Leiter bzw. N-Verteilerschienen anzuschließen.
- Die Trafobox wird mit dem PE der Schaltanlage oder dem Potentialausgleich verbunden (Leiterquerschnitt beachten).
- Generatoren sind wie Trafos zu behandeln.

Zusammenfassung:

Durch die richtige Wahl des Netzsystems und des entsprechenden Erdungskonzepts, bezogen auf den Trafosternpunkt, sind vagabundierende Ströme vermeidbar.

Aus Gründen des Personen- und Sachschutzes sollte der PE in der Schaltanlage so oft wie möglich mit geerdeten Teilen verbunden werden.

Bei Einfacheinspeisung ist ein TN-S-System oder generell, insbesondere bei Mehrfacheinspeisungen, ein TN-S-System mit einem zentralen Erdungspunkt (ZEP) vorzusehen.

Für die Verbindung vom Trafosternpunkt zum ZEP muss der PEN im gesamten Verlauf isoliert verlegt werden.

Der niederohmig geerdete N-Leiter, obwohl er zu den aktiven Leitern gehört, und der PEN-Leiter sind nicht berührunggefährlich. Daher müssen diese Leiter in der Schaltanlage nicht berührungsgeschützt verlegt werden.

Zur Verminderung von niederfrequenten magnetischen Feldern in der Schaltanlage sollte der PEN-/N-Leiter möglichst nahe den Außenleitern geführt werden



Die Elektroindustrie

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e. V.
Fachverband Automation
Fachbereich Schaltgeräte, Schaltanlagen,
Industriesteuerungen
Fachkreis Niederspannungs-Schaltanlagen
Verantwortlich: Dr. Markus Winzenick
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
Telefon: +49 69 6302-426
Fax: +49 69 6302-386
E-Mail: winzenick@zvei.org

www.zvei.org

Dezember 2017

Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernimmt der ZVEI keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, sind vorbehalten.