

Einführung des TN-System bei RWE

Paul Ruhoff

VORWEG GEHEN

Gliederung des Vortrages

- > **Aufbau und Schutzfunktion im TT- und TN-System**
- > **Gründe für die Einführung des TN-Systems**
- > **Auswirkungen auf den Aufbau einer Kundenanlage**

Netzsysteme / Schutzmaßnahmen

- > Vorteile des TN Systemes
- > Schutzmechanismen im TN System
 - Überstromschutzrichtungen
 - Fehlerstrom-Schutzrichtung (RCD)
- > Aufbau der Anlageninstallation

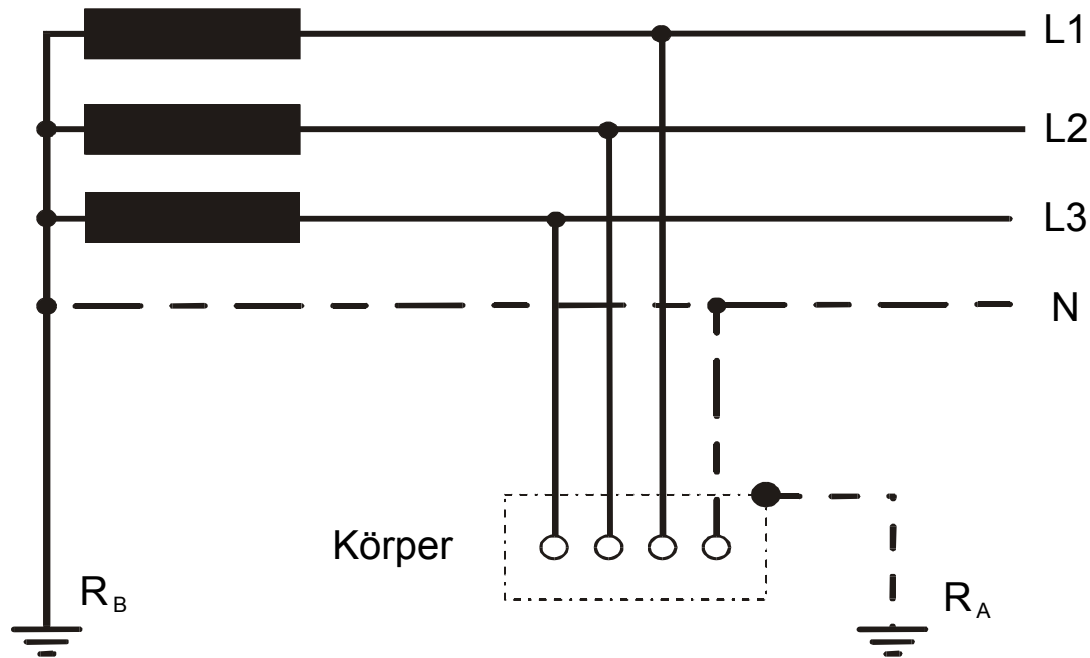
Kennzeichnung von Netzsystemen

- > **Erster Buchstabe (Erdungsbedingungen der speisenden Stromquelle):**
 - **T** direkte Erdung eines Punkts. (z.B. Sternpunkt eines Trafo)

- > **Zweiter Buchstabe (Erdungsbedingungen der Körper der elektrischen Anlage):**
 - **N** Körper direkt mit der Betriebserde verbunden.
 - **T** Körper mit Erde verbunden

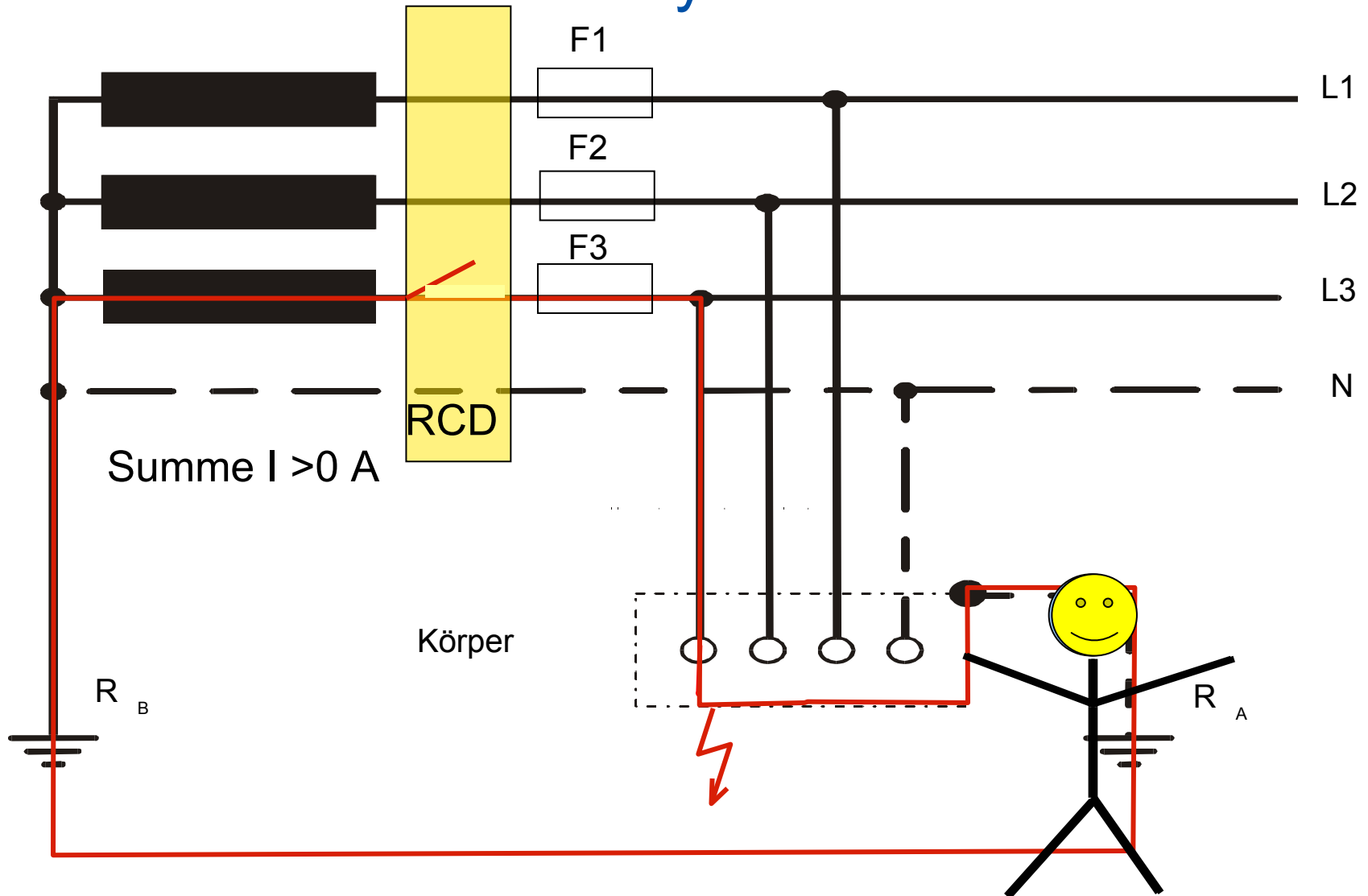
- > **Weitere Buchstaben (Anordnung des Neutralleiters und des Schutzleiters):**
 - **C** Neutralleiter und Schutzleiter sind in einem Leiter kombiniert
 - **S** Neutralleiter und Schutzleiter sind getrennt (separat)

Netzsystem TT-System



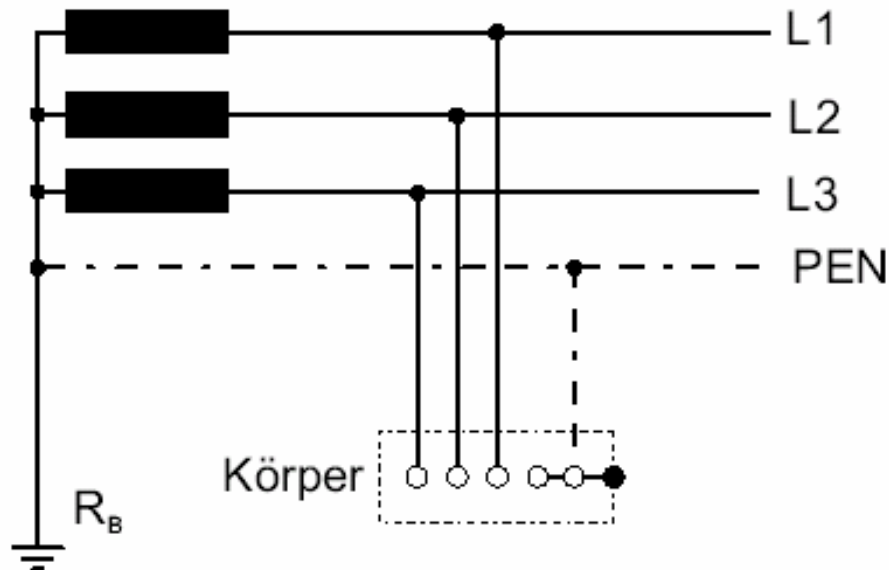
- > Im TT-System ist ein Punkt direkt geerdet
- > Körper der elektrischen Anlage sind mit Erden verbunden, die von der Betriebserdung getrennt sind.

Schutzfunktion im TT-System



Netzsystem TN-C-System

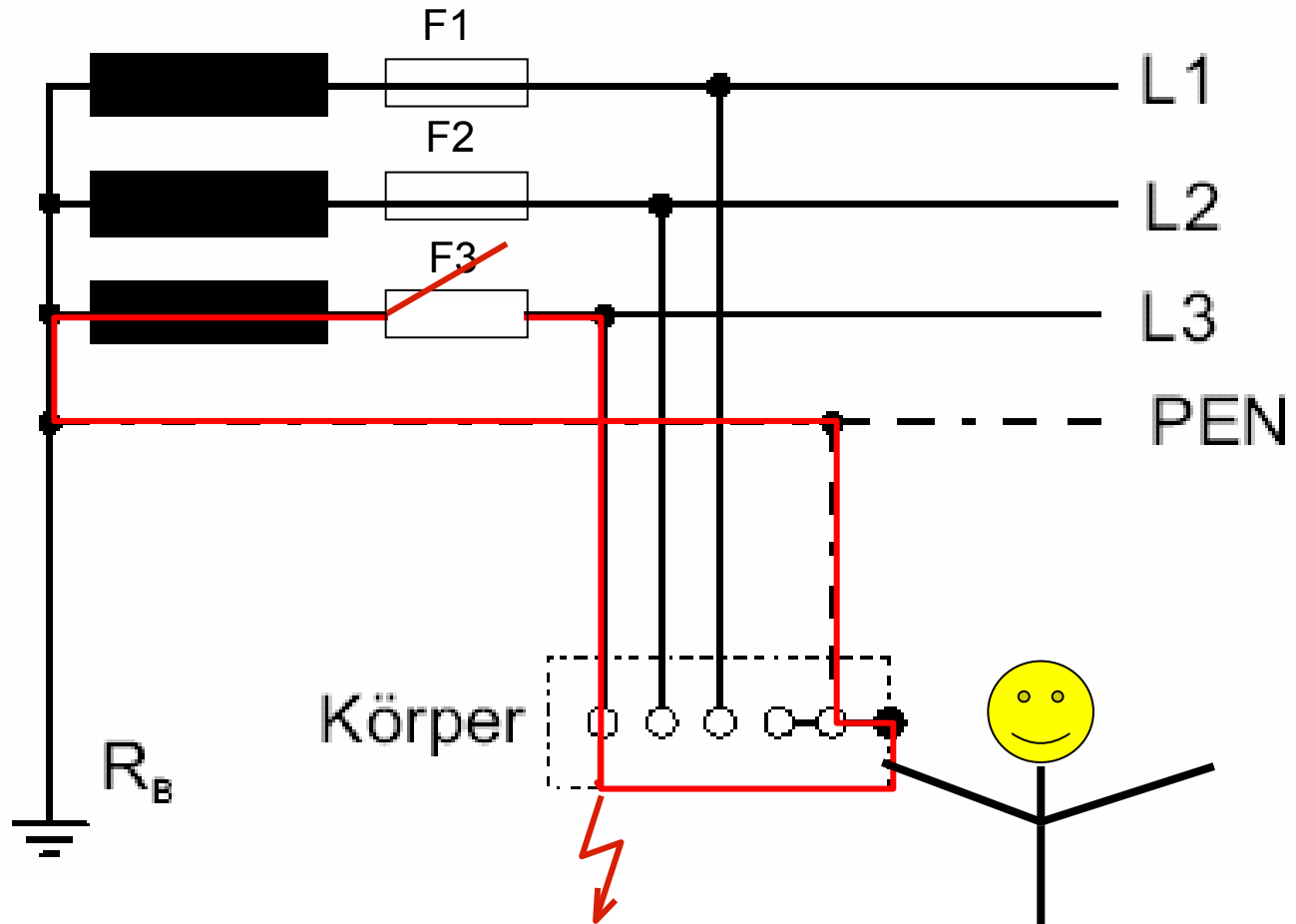
TN-C-System



- > Im TN-C System ist ein Punkt direkt geerdet
- > Körper der elektrischen Anlage sind mit dem Erder verbunden, und nicht von der Betriebserdung getrennt.

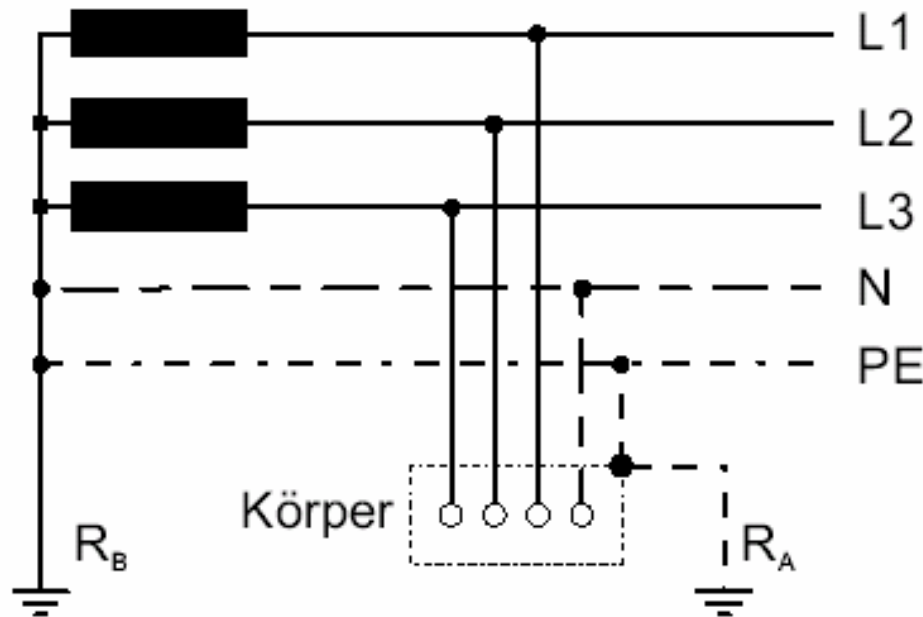
Schutzfunktion im TN-C-System

TN-C-System



Netzsystem TN-S-System

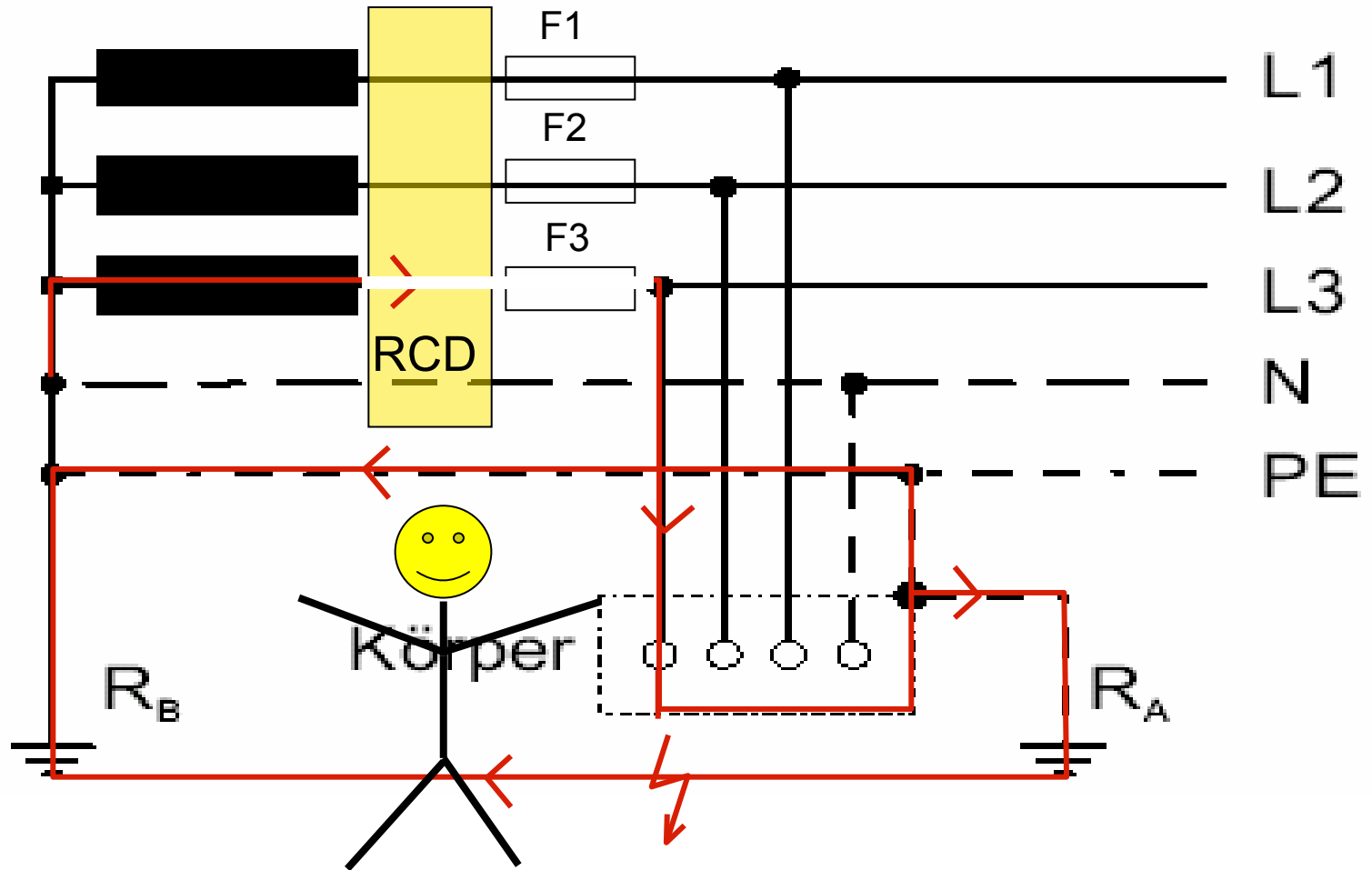
TN-S-System



- > Im TN-S System ist der Neutralleiter direkt geerdet
- > Körper der elektrischen Anlage sind mit den Erden verbunden, und über einen getrennten Leiter mit der Betriebserdung verbunden.

Schutzfunktion TN-S-System

TN-S-System



Gründe für die Einführung des TN System bei RWE



warum ?

Reduzierung von Erdverbindungen

> **weniger erdführlige Kabel**

- im Verteilnetz werden im Neubaubereich bereits seit einigen Jahrzehnten nur noch Kunststoff ummantelte Kabel verwendet.
- Durch Netzerneuerungen und Umlegungen/Reparaturen werden alte erdführlige Kabel außer Betrieb genommen.

> **weniger Schaltschränke und Stationen**

- die aktuelle Netzstrategie der VNB wird kurzfristig in Neubaugebieten und mittelfristig im sonstigen Netz die Zahl der geerdeten Schaltschränke drastisch reduzieren.

> - **allgemeiner Rückgang von Fremdanlagen mit Erderwirkung**

- Ähnlich wie in der Werkstofftechnik der Energiekabel wird auch für Gas- und Wasserleitungen sowie Telekommunikationskabel Kunststoff,- bzw. Kunststoffummantelung verwendet.

Vorteile durch die Einführung des TN-Systems

- > Durch das Einbeziehen der einzelnen Fundamente der Kundenanlagen wird ein großflächiges Erdungssystem möglich. (Globales Erdungssystem)
- > Beim Einsatz des Fehlerstrom-Schutzschalters wird durch eine niedrigere Schleifenimpedanz eine schnellere Abschaltung ermöglicht.
- > Sollte eine RCD im Laufe der Jahre eine Fehlfunktion aufweisen, ist bei Einhalten der Abschaltbedingungen für Überstrom-Schutzeinrichtungen (Sicherungen) noch ein **zusätzlicher** Schutz vorhanden.

Geltungsbereich

- > Die Anwendung des TN-Systems findet bei Neuanschlüssen in Versorgungsbereichen einer geschlossenen Bebauung statt.
- > Vorhandene Kundenanlagen (TN- oder TT-System) können selbstverständlich ohne Anpassung bestehen bleiben.
- > RWE WVE weist bestehende Bereiche aus, in denen das TN-System nicht zur Anwendung kommt und weiterhin das TT-System angewendet wird.
- > Bei Neuanschlüssen außerhalb geschlossener Bebauung ist zu Erfragen ob das TN-System zur Anwendung kommen kann.
- > Detaillierte Informationen darüber, welche Netzform zur Anwendung kommt, erhalten Sie bei RWE WVE Verteilnetz GmbH.

Technische Maßnahmen in Kundenanlagen

Bei der Änderung der Netzbetriebsweise von TT– auf TN-System wird der wirksam geerdete vierte Leiter des Niederspannungsverteilnetzes von seiner bisherigen Funktion als N-Leiter in einen PEN-Leiter überführt. Dabei wird für das TN-System eine charakteristische Verbindung zwischen der Haupterdungsschiene der Kundenanlage und dem PEN-Leiter (bisher N-Leiter) hergestellt. Durch die Verbindung des PEN-Leiters in der Kundenanlage steht dem Kunden ein TN-System zur Verfügung.

Bevor Anlagen in ein TN-System übernommen werden, sind folgende Anforderungen zu überprüfen:

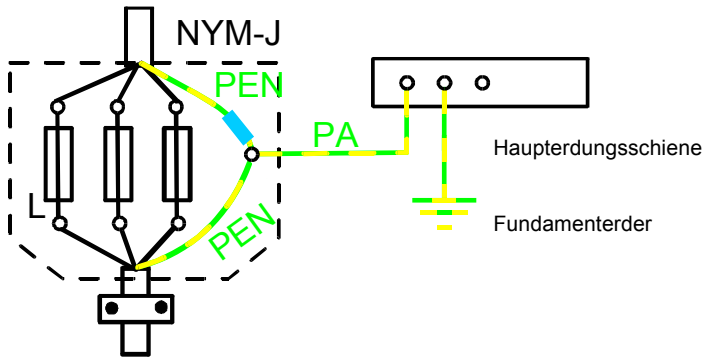
- Vorhandensein einer Haupterdungsschiene
- Existenz eines wirksamen Fundamenterders

Es genügt nicht, lediglich den Schutzpotentialausgleichsleiter einer Kundenanlage über eine Haupterdungsschiene an den PEN-Leiter anzuschließen.

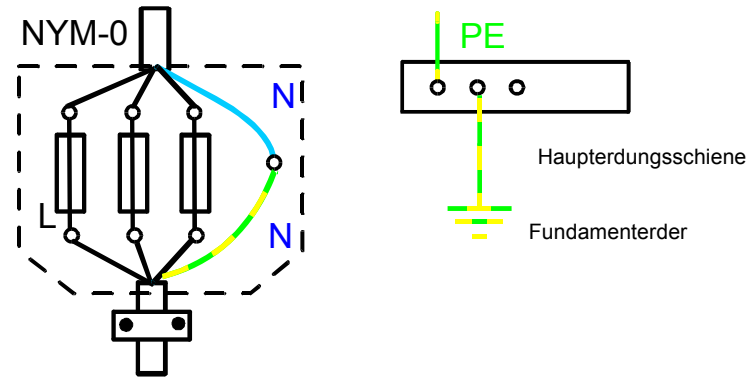
Was ändert sich?

Anschluss im HAK

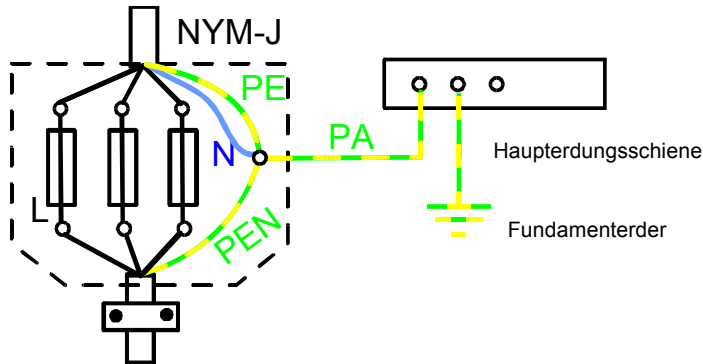
Ausführung im TN-C-System



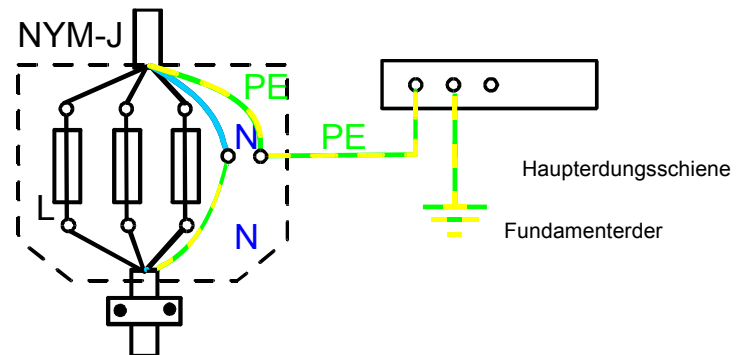
Ausführung im TT-System



Ausführung im TN-S-System mit
getrennt verlegtem Schutzleiter



Nicht wünschenswerte Ausführung
im TT-System

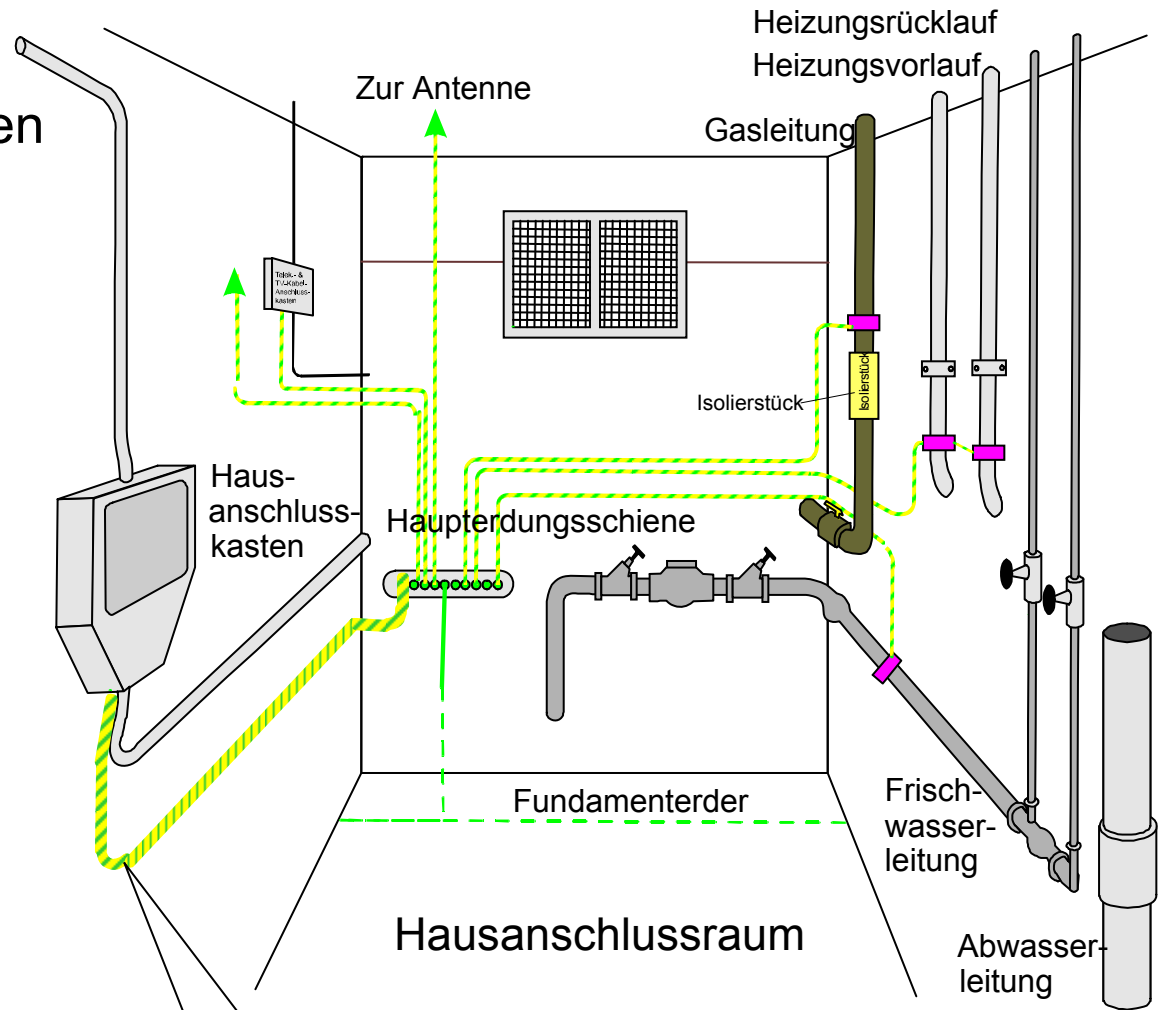


Verbindung HAK/Haupterdungsschiene nur im TN-Netz

DIN VDE 0100-410

An der Haupterdungsschiene sind alle leitfähigen Teile anzuschließen.

- Fundamenterder
- Schutzpotentialausgleichsleiter zum HAK (Aderfarbe grün/gelb)
- metallische Wasserleitung
- Zentralheizung
- Gasinnenleitung
- Erdungsleitung für Antenne u. Fernsprechanlage
- Metallteile der Gebäudekonstruktion
- Leiter zum Blitzschutzender

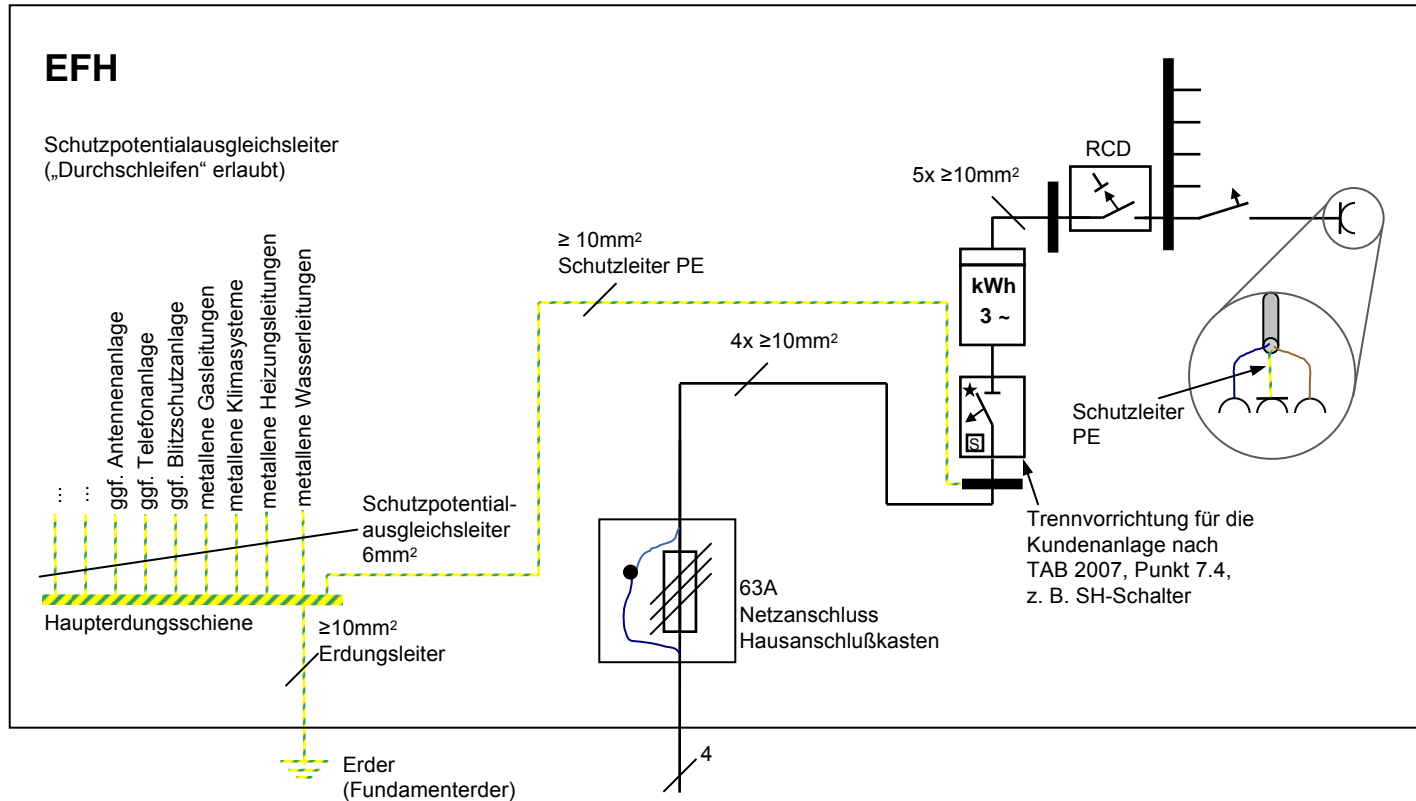


Verbindung HAK zur Haupterdungsschiene immer in Aderfarbe **GRÜN/GELB**

Schutzpotentialausgleich im EFH mit TT-System

Alle Leitungs-Querschnittangaben beziehen sich auf das Material Kupfer.

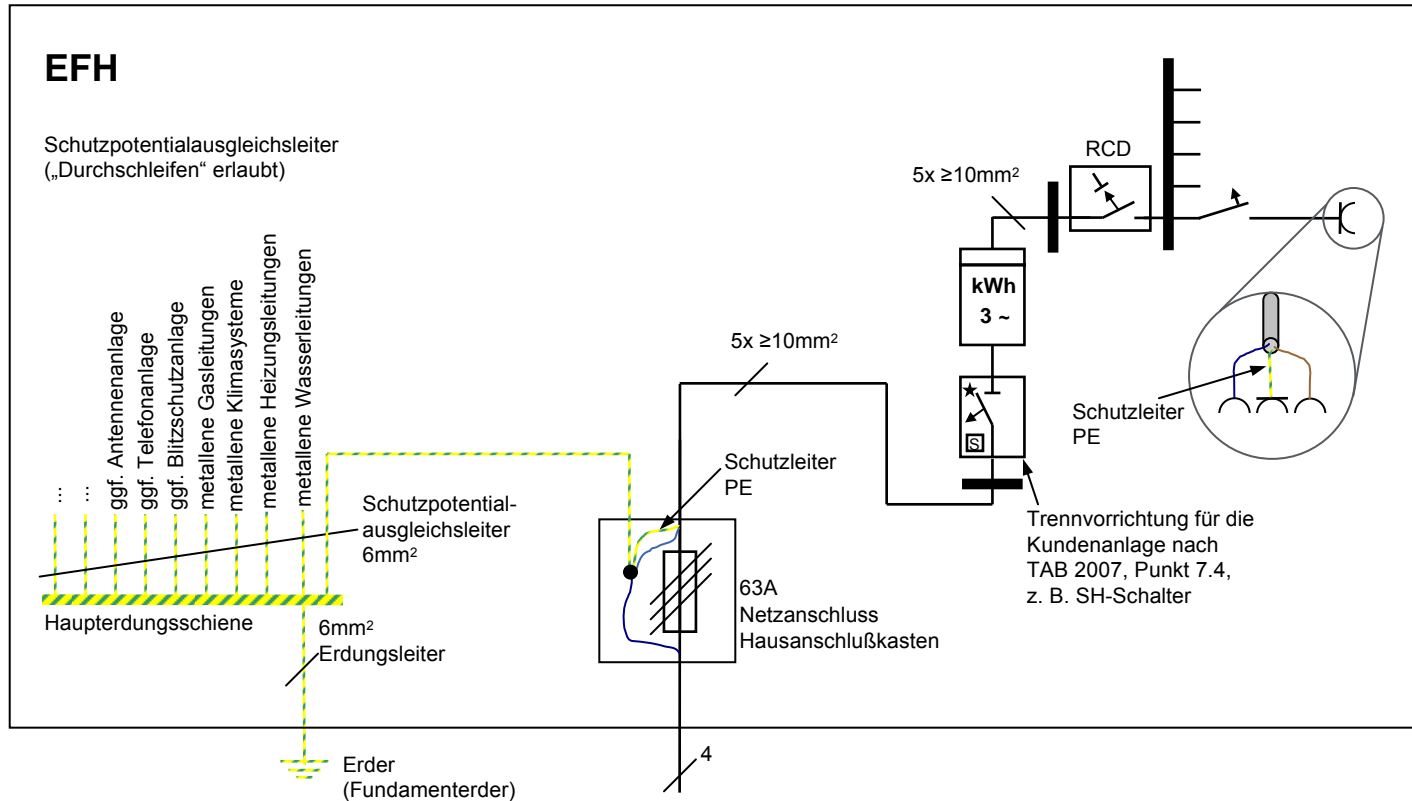
Der Querschnitt der Hauptleitung und der Leitung bis zum Stromkreisverteiler ist Abhängig von der Verlegeart und der Leitungslänge.



Schutzpotentialausgleich im EFH mit TN-System

Alle Leitungs-Querschnittangaben beziehen sich auf das Material Kupfer.

Der Querschnitt der Hauptleitung und der Leitung bis zum Stromkreisverteiler ist Abhängig von der Verlegeart und der Leitungslänge.



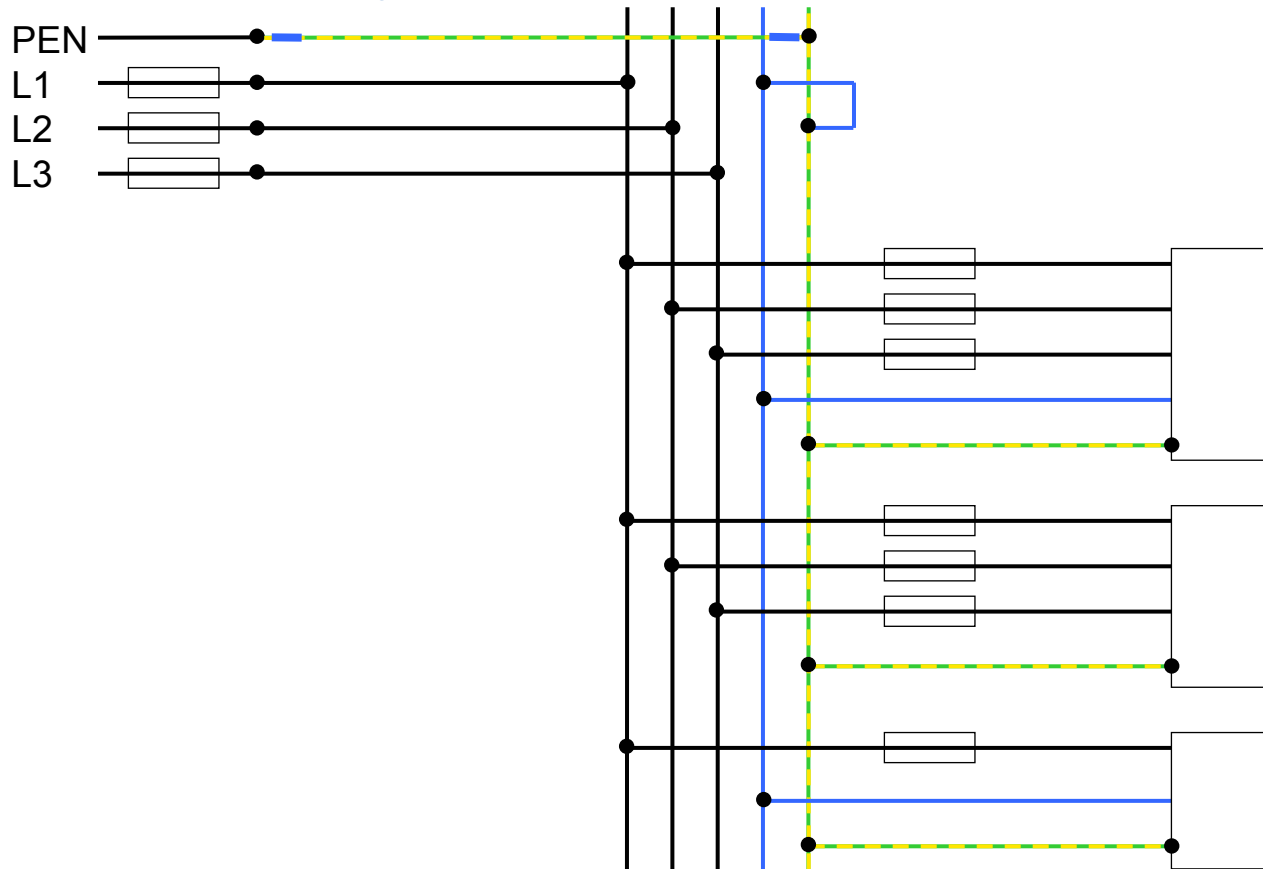
> Querschnitt des Schutzpotentialausgleichleiters

- 0,5 x Querschnitt des größten Schutzleiters der Anlage
- mindestens 6mm²
- Mögliche Begrenzung 25 mm²

Außenleiter	PE-Leiter	Potenzialausgl.
10	10	6
16	16	10
25	16	10
35	16	10
50	25	16
70	35	25
95	50	25

TN-C-System

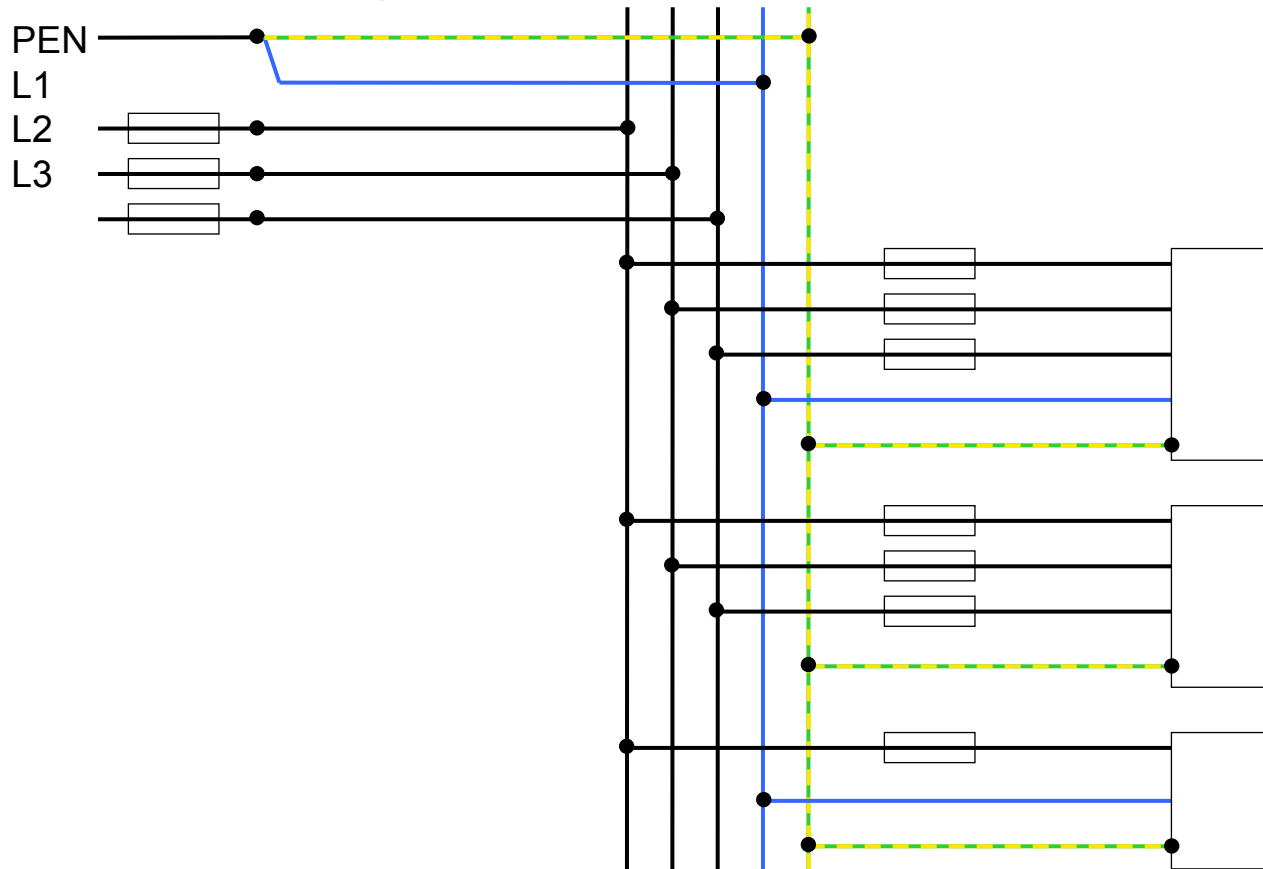
vereinfachte Darstellung ohne Zähler



Wenn der PEN-Leiter einmal in PE und N aufgeteilt ist, dürfen diese nicht wieder zusammengeführt werden !!!

TN-C-S-System

vereinfachte Darstellung ohne Zähler



Wenn der PEN-Leiter einmal in PE und N aufgeteilt ist, dürfen diese nicht wieder zusammengeführt werden !!!

Weitere Anforderungen

- > **RWE** kann keine Gewähr für bleibende Schleifenimpedanz geben (Hinweis auf Technische Anschlussbedingungen RWE WVE.)
- > **VDE 0100 Teil 410**; Eine Schutzmaßnahme muss bestehen aus:
 - einer geeigneten Kombination von zwei unabhängigen Schutzvorkehrungen, nämlich einer Basisschutzvorkehrung und einer Fehlerschutzvorkehrung!
 - zusätzlicher Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von nicht größer 30 mA für
 - ➔ alle Steckdosen mit einem Bemessungsstrom bis einschließlich 20 A, die für die Benutzung durch Laien und zur allgemeinen Verwendung bestimmt sind!
 - ➔ alle Endstromkreise für im Außenbereich verwendete tragbare Betriebsmittel mit einem Bemessungsstrom bis einschließlich 32 A!

Weitere Anforderungen

- > **DIN 18015-1** „Elektrotechnische Anlagen in Wohngebäuden Teil1: Planungsgrundlagen und **TAB 2007**
 - die Zuordnung von Anschlussstellen für Verbrauchsmittel zu einem Stromkreis ist so vorzunehmen, dass durch das automatische Abschalten der diesem Stromkreis zugeordneten Schutzeinrichtung (z.B. Leitungsschutzschalter, Fehlerstromschutzschalter) im Fehlerfall oder bei notwendiger manueller Abschaltung nur ein kleiner Teil der Kundenanlage abgeschaltet wird. Hiermit wird die größtmögliche Verfügbarkeit der elektrischen Anlage für den Nutzer erreicht.

Baustromverteiler im TN-Netz

- in TN-Systemen darf bei **fester Verlegung** und einem Leiterquerschnitt von mindestens 10mm² Cu und 16mm² AL ein gemeinsamer PEN-Leiter verwendet werden. (VDE 0100-540)
- Eine Unterbrechung des PEN-Leiters muß mit allen nur denkbaren Mitteln verhindert werden.
- Bei Baustromverteilern beachten Sie bitte die Berufsgenossenschaftlichen Hinweise BGI 608.

Neue Plomben bei RWE

- > Diese Kunststoffplombe eignet sich hervorragend für Mess- und Anzeigergeräte, Elektro-, Gas- und Wasserzählern!
- > In der Schlaufengröße regulierbare Durchziehplombe aus Nylon mit rostfreier, 4-zahniger Insertbuchse für Anwendungen mit kleinen Verplombungsöffnungen.
- > Gesamtlänge 175 mm, nutzbare Länge 160 mm



VIELEN DANK FÜR DIE AUF-
MERKSAMKEIT UND LASSEN
SIE UNS GEMEINSAM:

VOR**RWEG** GEHEN

PEN-Leiter

- > der PEN-Leiter ist ein geerdeter Leiter, der zugleich die Funktion des Schutzleiters (PE) und des Neutralleiters (N) übernimmt.
- > Die Bezeichnung PEN resultiert aus der Kombination der beiden Symbole PE für Potentialausgleichsleiter und N für Neutralleiter.
- > Potentialausgleich ist die elektrische Verbindung, welche die elektrischen Betriebsmittel und fremde, leitfähige Teile auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt.
- > Potentialausgleichsleiter ist ein Schutzleiter zum Sicherstellen des Potentialausgleichs.
- > (DIN VDE 0618)