

Durch die zunehmende Verwendung elektrisch nicht leitender Werkstoffe in Wasserrohrnetzen und Wasserverbrauchsanlagen können Wasserleitungen nicht mehr als Erder, Erdungsleiter oder Schutzleiter für elektrische Anlagen benutzt werden. Das Niederspannungsnetz im Stadtgebiet Hilden ist in der Regel als TN-C Netz bzw. bei den Kundenanlagen als TN-C-S Netz ausgeführt [Bild 1]. Das bedeutet, dass ein ausreichender Schutz über den PEN-Leiter des Niederspannungsnetzes der Stadtwerke Hilden GmbH geliefert wird.

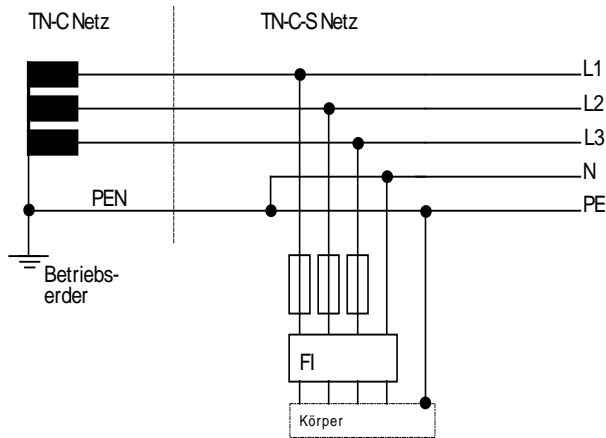


Bild 1: TN-C Netz mit weitergeführtem TN-C-S Netz mit FI-Schutzschalter

/1//2/ Notwendig ist in jedem Falle ein sogenannter "Potentialausgleich", der im Hausanschlussraum bzw. in der Nähe der Hausanschlüsse vorzusehen ist [Bild 2]. Durch die elektrisch leitende Verbindung zwischen allen leitfähigen Teilen in einem Gebäude wird verhindert, dass im Fehlerfall eine Potentialdifferenz (Spannung) z.B. zwischen der Wasserleitung und einem Metallgehäuse entstehen kann und somit Ursache für einen elektrischen Unfall sein könnte.

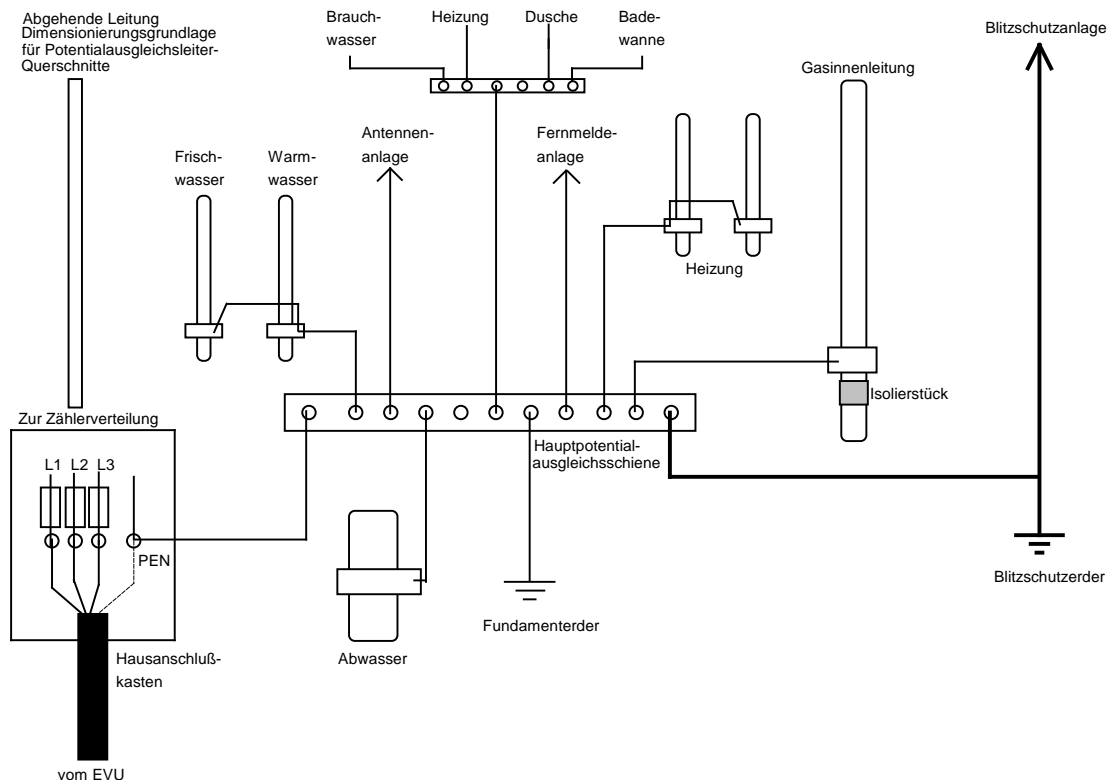


Bild 2: Hauptpotentialausgleich mit zusätzlichem Potentialausgleich im Badezimmerbereich

Der Hauptpotentialausgleich muss die folgenden leitfähigen Teile miteinander verbinden:

- Hauptschutzleiter (PEN-Leiter der Hauptleitung),
- Erdungsleiter (z.B. Anschlussfahne des Fundamenterders),
- Blitzschutzterder,
- Hauptwasserrohre,
- Hauptgasrohre,
- andere metallene Rohrsysteme (z.B. zentrale Heizungs- u. Klimaanlage),
- Metallteile der Gebäudekonstruktion, soweit dies möglich ist.

/3/ Der Querschnitt der Potentialausgleichsleiter soll halb so groß sein wie der vom Hauptverteiler abgehende Schutzleiter mit dem erforderlichen größten Querschnitt. Sie sollen mindestens 6 mm² Cu, brauchen aber nur maximal 25 mm² Cu betragen. Der erforderliche größte Querschnitt des Schutzleiters wird nach VDE 0100, Teil 540, Tabelle 6 ermittelt. [Tabelle 1].

Querschnitt der Außenleiter der Anlage	Mindestquerschnitt des entsprechenden Schutzleiters
S mm ²	Sp mm ²
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	0,5 · S

Tabelle 1: **Zuordnung der Schutzleiterquerschnitte zu den Außenleiterquerschnitten**

Beispiel: Verlegt sei ein Kabel NYY 4 x 25 mm². Nach Tabelle 1 ist als Bemessungsgrundlage nur ein Wert von maximal 16 mm² für den Schutzleiter erforderlich. Somit ergibt sich für die Potentialausgleichsleiter ein Wert von 0,5 x 16 mm² gleich 8 mm². Gewählt wird in diesem Falle der Nennquerschnitt von 10 mm² Cu. In Tabelle 2 sind die meisten Anwendungsfälle für die Praxis aufgeführt.

Nennquerschnitte		
Außenleiter [mm ²]	Größter Schutzleiter der Anlage (PEN) im TN-System [mm ²]	Potentialausgleichsleiter im TN-System [mm ²]
10	10	6
16	16	10
25	16	10
35	16	10
50	25	16
70	35	25
95	50	25
120	70	25*)
150	70	25*)

*) max. größter Querschnitt gilt nur für Kupfer, sonst gleichwertiger Leitwert

Tabelle 2: **Mindestquerschnitte von Potentialausgleichsleitern für den Hauptpotentialausgleich**

Bezüglich der Schutzmaßnahme "Schutz bei indirektem Berühren", ist unter Einhaltung des zuvor genannten bei einem Fortfall der Erderwirkung des metallenen Wasserrohrnetzes keine weitere Maßnahme erforderlich. Es wird lediglich in VDE 0100, Teil 410 **empfohlen**, den PEN-Leiter am Eintritt in Gebäuden oder sonstigen baulichen Anlagen zu erden, damit im Fehlerfall das Potential des Schutzleiters bzw. PEN-Leiters möglichst wenig vom Erdpotential abweicht.

Wird hingegen die Erderwirkung des Wasserrohrnetzes für andere Erdungsaufgaben herangezogen, z.B. Erdung von Antennenanlagen oder Blitzschutzanlagen, **müssen** geeignete Ersatzerder nach VDE 0855, Teil 1 mit dem jeweiligen Potentialausgleich im Antennenverteilungsnetz bzw. Blitzschutz-Potentialausgleich nach DIN VDE 0185 Teil 1 geschaffen werden.

Potentialausgleich bei innerem Blitzschutz

/3/ Für die Ableitung des Blitzstromes ist der Stoßerdungswiderstand von Bedeutung; dieser kann mit üblichen Widerstands-Messgeräten nicht gemessen werden. Für den Stoßerdungswiderstand ist nur ein Teil der Erdungsanlage bis etwa 20 m Entfernung wirksam.

Im Gegensatz zu dem Hauptpotentialausgleich, der die Vermeidung einer gefährlichen Berührungsspannung im Fehlerfall zum Ziel hat, besteht der Sinn des Blitzschutz-Potentialausgleichs in der Vermeidung von Potentialunterschieden, die auch zu Über- und Durchschlägen führen können.

Der Blitzschutzpotentialausgleich wird mit Hilfe von direkten metallischen Verbindungen, Verbindungen über Trennfunkstrecken und Verbindungen über Überspannungsableiter realisiert. **In keinem Fall darf der PEN-Leiter des EVU als Erder benutzt werden**, allerdings ist beim TN-C System eine Verbindung zwischen Überspannungsableiter mit Erder und PEN Leiter herzustellen [Bild 2].

Trennfunkstrecken werden immer dann verwendet, wenn ein Zusammenschluss elektrisch sein muss, galvanisch aber nicht sein darf (z.B. verschiedene Werkstoffe aus Korrosionsgründen). Überspannungsableiter werden dort verwendet, wo auch aktive Leiter (L1, L2, L3) von Starkstrom-Verbraucheranlagen in den Blitzschutz-Potentialausgleich mit einbezogen werden sollen.

/4/ Falls es nicht möglich ist, einen Fundamenterder als Blitzschutzterder zu benutzen, so kann ein sogenannter "Ringerder" oder "Einzelerder" verwendet werden. Der Ringerder wird in 0,5 m Tiefe als möglichst geschlossener Ring im Abstand von ca. 1 m um das Außenfundament des Gebäudes verlegt. Der Einzelerder aus Band- oder Rundmaterial soll je Ableitung eine Mindestlänge von 20 m haben. Diese Länge darf auf mehrere parallel geschaltete Längen aufgeteilt werden.

Abschließend sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass nach VDE 0185, Teil 1 **Blitzschutzanlagen nur durch Fachkräfte** errichtet werden dürfen.

Potentialausgleich bei Antennenanlagen

Auf und außen an Gebäuden angebrachte Antennenträger müssen auf kurzem Weg mit der Erde verbunden sein. Vorzugsweise ist dafür ein separater Erdungsleiter zu installieren [Bilder 3, 4, 5]. Ist eine funktionsfähige Blitzschutzanlage vorhanden, so bieten sich vorzugsweise die Ableitungen dieser Anlage an. Als Erder dürfen verwendet werden:

- Fundamenterder,
- Staberder [Bild 3], DIN 48 852,
- Banderder [Bild 4], DIN 48 801,
- Blitzschutzterder [Bild 5].

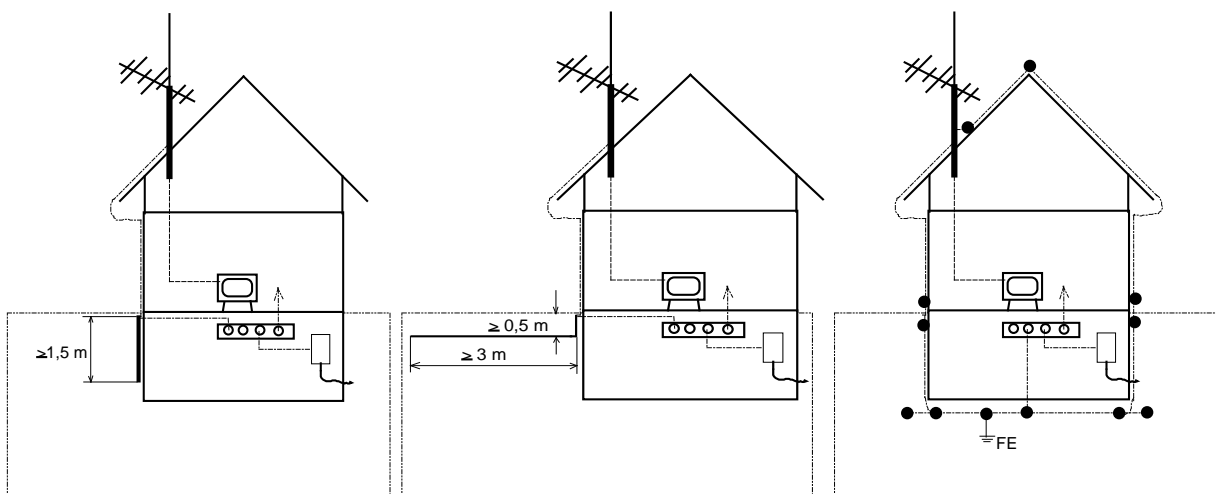


Bild 3: **Staberder**

Bild 4: **Banderder**

Bild 5: **Blitzschutzterder**

Der Erder der Antennenanlage ist in dem Hauptpotentialausgleich einzubeziehen [Bild 2]. Obwohl der Erdungswiderstand des PEN Leiters in der Regel um ein vielfaches geringer ist als der Antennenerder, folgt der Blitz nicht dem Ohmschen Gesetz (Weg des geringsten Widerstandes), sondern sein Bestreben ist es, auf möglichst kurzem Weg und breitflächig den Weg in die Erde zu nehmen (Stoßerdungswiderstand).

Auf die Erdung von Antennen und auf den Anschluss an den Potentialausgleich darf verzichtet werden bei:

- Zimmerantennen,
- Außenantennen, deren höchster Punkt mindestens 2 m unter der Dachkante ist und deren
- äußerster Punkt nicht mehr als 1,5 m von der Außenfront des Gebäudes entfernt ist,
- Antennen unter der Dachhaut.

Literaturverzeichnis:

- /1/ DIN VDE 0100, Teil 410, (1983)
VDE Verlag
- /2/ DIN VDE 0100, Teil 540, (1991)
VDE Verlag
- /3/ D. Vogt:
VDE Schriftenreihe 35
Potentialausgleich, Fundamenterder, Korrosionsschutzgefährdung
VDE Verlag (1993)
- /4/ K.Schulte:
Äußerer und Innerer Blitzschutz
Hermann Kleinhuis GmbH+Co KG, Lüdenscheid (1992)