

Eine häufig unterschätzte Gefahr beim Wechseln des Wasserzählers

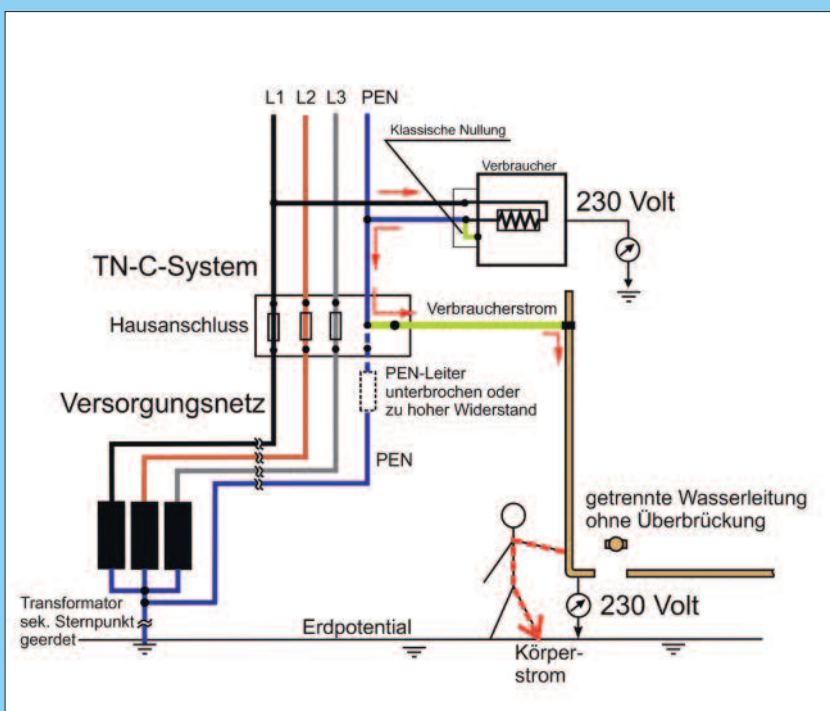
## Wenn der Strom über die Wasserleitung fließt

Beim *Wasserzählerwechsel* in Altbauten können gefährliche Berührungsspannungen auftreten. Das bedeutet Lebensgefahr – für Monteure und Hausbewohner.



**Abbildung 1:** Wasser-Hausanschluss eines Altbaus. Bei dieser Altanlage fehlen der Zählerbügel und der Potentialausgleich.

**Abbildung 2:** Altanlage mit defektem PEN-Leiteranschluss



Vor 1973 wurden Neubauten in der Regel nicht mit einer hauseigenen Erdungsanlage ausgerüstet. In diesen Gebäuden wurden die metallischen Wasserleitungen auch für die Erdung der Elektroinstallation benutzt. Viele elektrische Anlagen in Altbauten sind noch immer mit dem früher üblichen TN-C-System ausgerüstet (**Abbildung 2**). Im Gegensatz zu dem heute üblichen TN-C-S-System findet bei den Altanlagen keine Auftrennung des PEN-Leiters in Neutralleiter (N-Leiter) und Schutzleiter (PE-Leiter) statt.

Diese Altanlagen entsprechen nicht mehr den allgemein anerkannten Regeln der Technik und weisen oft Fehler in der Elektroinstallation auf. Fehlerhafte PEN-Leiter sowie korrodierte Anschlüsse sind möglich. Flackern zum Beispiel beim Ausbauen des Wasserzählers die Lampen oder gehen sie aus, so ist dies ein deutliches Zeichen dafür, dass der Verbraucherstrom über die Wasserleitung fließt. Die Wasserleitung ist ein Teil des Strompfades geworden und ersetzt den defekten PEN-Leiter des Stromnetzes.

### Wie kommt der Strom auf die Wasserleitung?

Bei eingebautem Wasserzähler fließt der Strom von einem der Außenleiter (L1, L2, L3) über den eingeschalteten Verbraucher zum N-Leiter. Ist der PEN-Leiter des Netzes oder der Anschluss des PEN-Leiters defekt und der hausinterne PEN-Leiter mit der Wasserleitung galvanisch verbunden, so fließt der Strom über die metallische Wasserleitung zur Erde. Wird aus einer solchen Anlage der Wasserzähler ausgebaut, wird auch der Stromkreis unterbrochen. Auf der hausseitigen Wasserleitung liegt nun die volle Netzspannung von 230 Volt an. Berührt jetzt jemand die Wasserleitung oder sonstige leitfähige Teile, die mit der Wasserleitung oder mit dem PEN-Leiter verbunden sind, begibt er sich in unmittelbare Lebensgefahr.

Die gleiche Gefährdung entsteht, wenn das Versorgungsunternehmen im Rahmen einer Hausanschlussanierung die metallische Hausanschlussleitung durch eine Kunststoffleitung ersetzt. In einem solchen Fall muss der Anschlussnehmer auf-

gefordert werden, die Anlage durch einen Fachbetrieb überprüfen und erforderlichenfalls nachrüsten zu lassen.

Häufig ist es nur dem Zufall zu verdanken, dass solche Situationen nicht zu folgenschweren Unfällen führen. So kann es lebensrettend sein, wenn

- der Monteur zufällig flüssigkeitsdichte Handschuhe aus einem nicht leitfähigen Material trägt,
- zufällig kein Hausbewohner metallische Teile der Wasserversorgung berührt,
- zufällig der Strom einen anderen Weg findet oder
- sich zufällig eine symmetrische Belastung aller drei Außenleiter ergibt, sodass die Summe der Ströme des N-Leiters gleich Null ist.

**Was ist zu tun?**

Um derart gefährliche Situationen zu vermeiden, müssen vor jedem Ausbau eines Wasserzählers folgende Fragen gestellt werden:

1. Besitzt die Anlage einen Wasserzählerbügel?
2. Besitzt die Anlage eine Potentialausgleichsschiene und ist diese mit einem hauseigenen Erder verbunden?
3. Ist die Wasserleitung über einen mindestens 6 mm<sup>2</sup> dicken Leiter mit der Potentialausgleichsschiene verbunden?
4. Ist die Wasserleitung über eine Leitung direkt mit dem Hausanschlusskasten verbunden?

Lassen sich die Fragen 1 bis 3 mit „Ja“ beantworten, so darf man vermuten, dass die Anlage den geltenden Vorschriften entspricht und keine elektrische Gefährdung beim Wechseln des Wasserzählers besteht. Äußerste Vorsicht ist dagegen geboten, wenn die Fragen 1 bis 3 mit „Nein“ und die Frage 4 mit „Ja“ beantwortet werden müssen. In diesem Fall und immer, wenn der Zählerbügel fehlt, muss vor dem Zählerausbau zwingend eine Überbrückung mit einer geeigneten Überbrückungsgarnitur hergestellt werden.

Die Überbrückungsleitung muss aus hochflexiblem, isoliertem Kupferseil mit einem Mindestquerschnitt von 16 mm<sup>2</sup> bestehen. Das Kupferseil wird mit Schraubchellen vor und hinter dem Zähler an der metallischen Wasserleitung befestigt. Vor dem Anbringen der Schraubchellen müssen die Kontaktstellen gut gereinigt werden, um einen guten Kontakt zu gewährleisten.

Welche Spannung tatsächlich an der Wasserleitung oder an der Potentialausgleichsleitung anliegt, hängt von den einzelnen Widerständen im Stromkreis ab. Wie in **Abbildung 3** dargestellt, sind Leiterwiderstand, Verbraucherwiderstand und der Widerstand des PEN-Leiters in Reihe geschaltet und stellen einen Spannungsteiler dar. Die Spannung auf dem hausinternen PEN-Leiter verhält sich proportional zu dem nachgeschalteten Ersatzwiderstand, der sich aus dem Netzwiderstand

des PEN-Leiters und dem Widerstand der Anlagenerdung ( $R_{Erdung}$ ) ergibt. Um auch bei einem defekten PEN-Leiter im Versorgungsnetz die Spannung auf dem hausinternen PEN-Leiter und die Berührungsspannung auf der Wasserleitung so gering wie möglich zu halten (< 50 Volt), ist ein niederohmiger Erdungswiderstand unerlässlich.

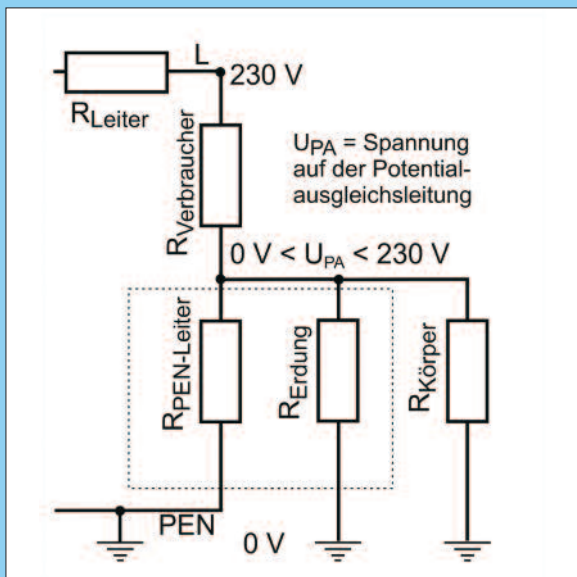
**Abbildung 4** zeigt eine Hausanlage, die der gültigen DIN VDE 0100-410 und -540 entspricht. Bei einem Ausfall des PEN-Leiters und gleichzeitiger Auftrennung der Wasserleitung würden sowohl der Verbraucherstrom als auch eventuell auftretende Fehlerströme über den Anlagenerder abfließen. Die Berührungsspannung auf der Wasserleitung und sonstigen an der Potentialausgleichsschiene angeschlossenen Betriebsmitteln bleibt damit sicher unter 50 Volt.

Seit 1986 ist die Verwendung des Wasserrohrnetzes als Erder, Erdungsleiter und Schutzleiter nicht mehr erlaubt. Die entsprechende Norm VDE 0190 hatte dazu eine Übergangsfrist bis zum 30. September 1990 eingeräumt. Gemäß der Nachfolgenorm DIN VDE 0100-540 sind Wasser- und Gasleitungen als Erder nicht mehr zulässig. Nicht der Norm entsprechende Anlagen können zum Verlust des Gebäudeversicherungsschutzes führen.

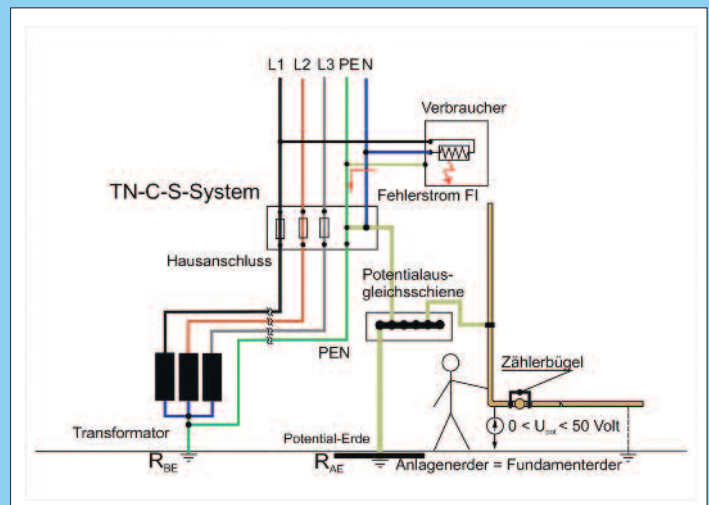
**Elektrische Gefährdungen**

Im Fehlerfall kann die Wasserleitung bei

**Abbildung 3:**  
Ersatzschaltbild



**Abbildung 4:**  
Anlage nach den geltenden Normen



Altanlagen ein Teil des Strompfades werden. Sie wird somit zu einem funktionalen Teil der Elektroinstallation. In so einem Fall kann die Berührungsspannung mehr als 50 Volt betragen.

Für die Versorgungsunternehmen oder ihre Dienstleister ergeben sich daraus große praktische Probleme:

- Viele Eigentümer ertüchtigen ihre Anlagen trotz Aufforderung nicht.
- Die Anlagen können in den meisten Fällen nicht problemlos freigeschaltet werden.
- Das eingesetzte Personal besitzt keine ausreichende elektrotechnische Qualifikation.
- Die Zeitvorgaben lassen eine gründliche Prüfung der Anlagen nicht zu.

Zu den organisatorischen Pflichten des Unternehmers gehört es,

- die Gefährdungsbeurteilung zu erstellen oder zu erweitern,
- eine Arbeitsanweisung zu erstellen,
- eine Betriebsanweisung zu erstellen,
- die Beschäftigten regelmäßig anhand

Außerdem muss geklärt werden:

- Sind Alleinarbeiten zulässig?
- Sollen regelmäßige Rückmeldungen an eine Bereitschaftsstelle erfolgen?
- Wie werden Erste-Hilfe-Leistungen sichergestellt?

Eberhard Noll

Stadwerke Neumünster

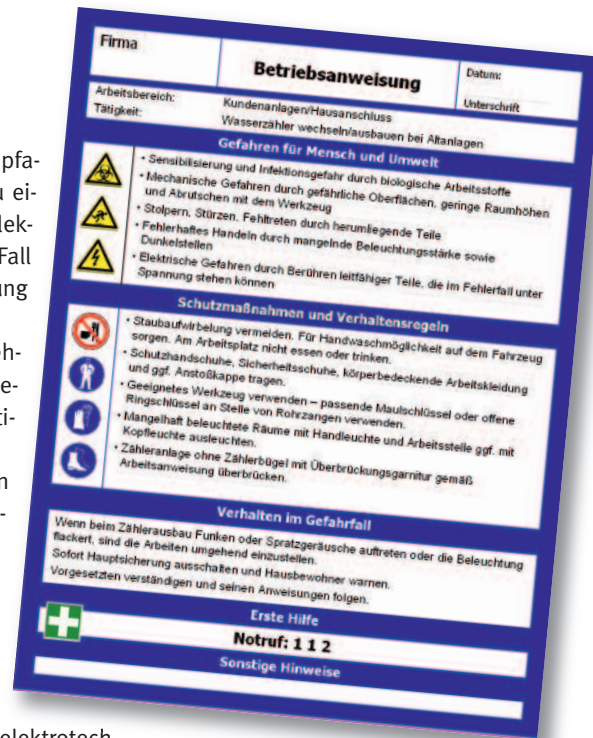


Abbildung 5: Entwurf einer Betriebsanweisung

der Betriebsanweisung zu unterweisen.