



09/2014

Tod in der Badewanne:

Welche Lehren können wir daraus ziehen, um solche Ereignisse in Zukunft zu verhindern?

Ausgangslage:

Die verunfallte Person (VU) wollte morgens um 5 Uhr die Haare waschen und anschliessend trocknen und gleichzeitig ein Bad nehmen. Sie liess das Wasser in die Badewanne einlaufen und setzte sich die elektrische Trockenhaube auf. Danach stieg sie mit der angeschlossenen 230-V-Haube in die Wanne. Dieselbe hatte sie mit einer Verlängerung am Spiegelschrank eingesteckt. Die elektrische Trockenhaube stammte aus dem Ausland und funktioniert direkt mit 230 V Bemessungsspannung. Die Haube war ein Trockenmodell und nicht für die nasse Verwendung gedacht.

Die VU stieg in die Wanne mit der Haube auf dem Kopf. Durch die Nässe schmorte das innere Futter durch. Dadurch kam die 230-V-Spannung direkt mit dem Kopf in Berührung. Der Strom trat in den Kopf ein und am linken Knie über die Brauseleitung wieder aus.

Badewanne mit geerdetem Ablauf und Wasserleitung (Stromaustritt)

Der Ablauf war niederohmig mit dem PE- Leiter verbunden: 0,27 Ohm



Was finden wir in den Normen? (NIN 2010)

4.1.1.4 System TN

.5 Im System TN dürfen die folgenden Schutzeinrichtungen für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) verwendet werden:

- Überstrom-Schutzeinrichtungen;
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs).

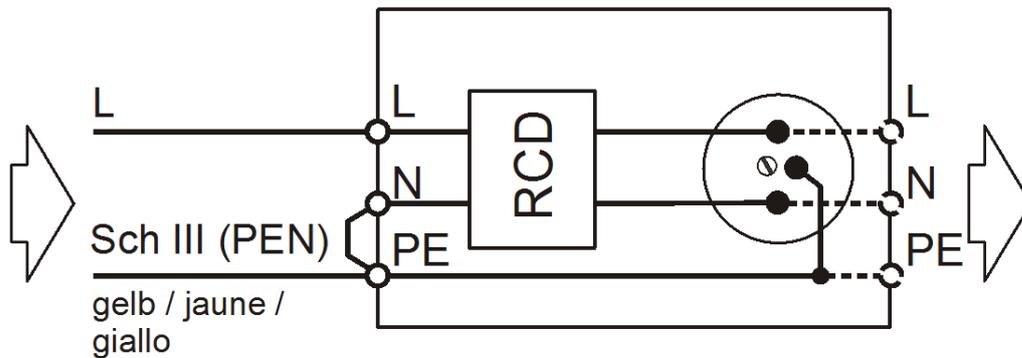
Im System TN-C darf eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) nicht verwendet werden.

Anmerkung 1:

In bestehenden Systemen TN-C (alte Installationen „Nullung Sch III“) dürfen Steckdosen mit eingebauten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nach EN 61008 „Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen“ zur Verbesserung der Sicherheit eingesetzt werden. Die Aufteilung des PEN-Leiters in Schutzleiter und Neutraleiter erfolgt auf der Versorgungsseite der eingebauten Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD). An der Steckdose selbst besteht ein System TN-C-S. (NIN B+E)

Beispiele Fig. 4.1.1.4.5.1

Schutzeinrichtung für den Fehlerschutz



		Anlagenfehler				Fremdspannung
		Bruch Außen-Leiter	Schutz-Leiter Erkennung	Bruch PEN-Leiter	Schutz-leiter-über-wachung	Aufrechterhaltung der Schutzleiterfunktion bei Beaufschlagung mit Fremdspannung
		N-Unterbrechung N interrupt	PE-Unterbrechung PE interrupt	PEN-Unterbrechung PEN interrupt	PE und L vertauscht PE and L interchanged	
Fehlerstromschutz-Schalter	RCD (FI)	⚠	⚠	☠	☠	✅
Ortsveränderliche Schutzeinrichtung	OVS 2-pol. PRCD	✅	⚠	✅	☠	✅
Ortsveränderliche Schutzeinrichtung	OVS 3-pol. PRCD	✅	⚠	✅	✅	☠
	PRCD-S	✅	✅	✅	✅	✅

✅ Voller Schutz
 ⚠ Sekundärnunfälle möglich!
 ☠ Lebensgefahr!



5.4.3.4 PEN-Leiter

.3 Werden ab einer sanierten Schaltgerätekombination bestehende Abgangsleitungen gespeist, werden diese mit den Abgangsklemmen verbunden.

A: Einspeisung bestehender Leitungen im System TN-C (Sch III)

B: Einspeisung Leitungen im System TN-S (bzw. nach Sanierung der Leitung)

Fakten, die vor Ort festgestellt wurden:

1. Die Installation Sch III war in Ordnung
2. Der Spiegelkasten wurde im Laufe der Jahre ersetzt ohne RCD und mit einer Brücke N-PE
3. Ein RCD konnte nicht installiert werden, da Sch-III-Installationen.
4. Eine Sicherheitssteckdose oder ein PRCD (P = portabel) waren nicht vorhanden.
5. Nur Basisschutz und Fehlerschutz Nullung Sch III

Alte Installationen des Spiegelschranks:



Links: Spiegelschrank mit Steckdose, an der eingesteckt wurde

Rechts: Alter Verteiler mit Sch III und der Zuleitung

Feststellung:

Das Badezimmer wurde seit 1985 nie erweitert, keine RCD-Pflicht; kein zusätzlicher Schutz, nur Nullung Sch III.



Aus Unfällen lernen:

Elektrisierung mit Todesfolge in der Badewanne durch Verwendung einer Föhnhaube im Bereich 1 der Badewanne



Ausgangslage:



Die badende Person hatte nasse Haare. Der Durchschlag erfolgte durch die Haube am Kopf. Der Austritt war am Knie oder Bein; also floss der Strom durch den ganzen Körper bis zum Eintritt des Todes.

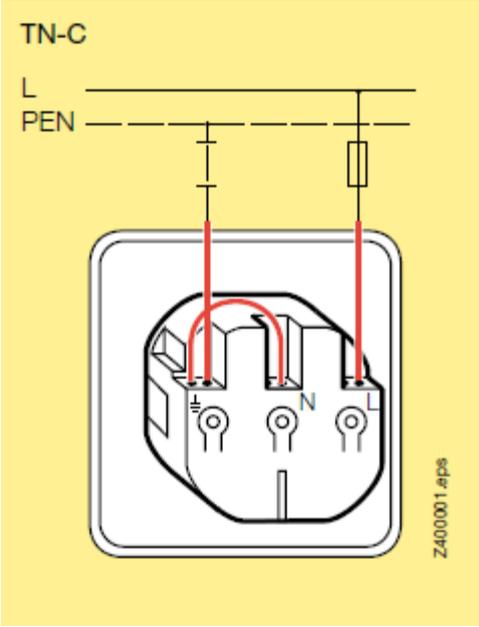
Unfallursache:



Begründungen:

230-V-Geräte gehören niemals in die Bereiche 0+1 der Badeeinrichtung. Zusätzlich wurde diese Haube durch die VU aus dem Ausland in die Schweiz eingeführt. Dieses Modell ist nur für eine trockene Anwendung an einem isolierten trockenen Standort zugelassen. Hinzu kommt, dass dieses Gebäude noch mit Sch III installiert war und kein Fehlerstromschutzschalter vorgeschaltet war. Die Wasserleitung und der Ablauf der Wanne lagen an Erdpotential. Nach dem Durchschlag der Haube führte dies zum Tode der VU. Eine Abschaltung durch ein Überstromschutzorgan konnte nicht erfolgen. Der Widerstand der VU war ca. 500 Ohm, was zu einem Strom



	<p>von ca. 0,46 A führte. Um das Unfallereignis zu überstehen, wäre eine Abschaltung innerhalb von 0,3 s notwendig gewesen.</p>
<p>Wir lernen daraus:</p>  <p>Bild: ABB</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Im Bereich 1 der Badewanne dürfen nur elektrische Verbrauchsmittel, geschützt durch SELV oder PELV mit einer Bemessungsspannung, die 25 V AC oder 60 V DC nicht überschreitet, verwendet werden.2. In Installationen nach TN-C muss die Schutzleiterklemme der SIDOS mit der Neutralleiterklemme verbunden werden. Als mobile Ausführung bietet die SIDOS vor allem bei der Benützung von Handwerkzeugen, Gartengeräten und Leuchten einen optimalen Schutz.3. Bei Erweiterungen (seit 1985) hätte die Installation durch TN-S ersetzt und hinter einem RCD 30 mA angeschlossen werden müssen.4. Bei einem Einsatz über PRCD wäre der Unfall auch geschehen, jedoch wäre eine Abschaltung erfolgt und die Person wäre mit grösster Wahrscheinlichkeit mit dem Schrecken davongekommen.



Ersatz einer Schaltgerätekombination (SK) bei Nullung Sch III (TN-C)

Gemäss NIN 4.1.1.4.5 dürfen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in Systemen TN-C bzw. Nullung Schema III nicht angewendet werden. Eine Anpassung der ganzen Installation an das System TN-S wird nicht verlangt. Somit können in der neuen Verteilung keine Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen eingebaut werden.

Auszug ESTI-Mitteilungen – NIV/NIN
Bulletin Electrosuisse/VSE 9/2010
Bild Sicherheitssteckdose:
TN-C-Verwendung im TN-C-System
ohne Installationsänderungen

André Moser, Leiter Inspektionen Fehraltorf

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI
Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf
Tel. +41 44 956 12 12
Fax +41 44 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch