

Trägerische Sicherheit

Immer wieder sterben Menschen auf tragische Weise bei Stromunfällen in der Badewanne – Sachverständige von TÜV Hessen referieren zu Funktion und Grenzen von RCD-Schaltern



Knisternde Spannung liegt im Raum, als sich der Föhn der gefüllten Badewanne nähert. Gleich wird er die Wasseroberfläche berühren. Die Umstehenden halten respektvoll Sicherheitsabstand. Jetzt taucht er ein und – nichts passiert. Kein Knall, kein Lichtbogen, kein Kurzschluss. Der Föhn läuft einfach weiter, bewegt sich wie ein U-Boot durch die Wanne. Die Demonstration von TÜV Hessen in Kassel zeigt: Was man landläufig über das Zusammentreffen von Elektrizität und Wasser zu wissen glaubt, stimmt nicht immer. Aber Vorsicht, die Gefahr ist nicht gebannt: Das ulkige U-Boot am Netzkabel hat das Badewasser unter Spannung gesetzt.

Jahr für Jahr kommt es durch Elektrogeräte, die in gefüllte Badewannen fallen, zu Todesfällen. In den traurigen Statistiken ist meistens ein Föhn im Spiel, oft trifft es Kinder unter 14 Jahren. Beim tragischen Tod zweier Geschwister im November 2013 in Kassel war der am eingesteckten Netzkabel hängende Rasierapparat des Vaters ins Wasser geraten. Der Vater fand seine Kinder

leblos in der Wanne vor. Experten von TÜV Hessen wurden zur Aufklärung hinzugezogen.

Das Drama von Kassel hat dem Thema Stromunfälle abermals kurzzeitig mediale Aufmerksamkeit verschafft. Auch in Fachkreisen wird seither wieder vermehrt diskutiert. Der Bezirksverein Kassel des VDE bat die Experten von TÜV Hessen um einen Fachvortrag. Markus Bernburg und Markus Tripp, Geschäftsfeldleiter Elektro- und Gebäudetechnik, entsprachen diesem Wunsch gerne. Im Rahmen ihres Referats am 20. November 2014 in den Räumen von TÜV Hessen in Kassel führten sie den eingangs beschriebenen Versuch durch.

Ein Fall für den RCD-Schalter?

Fehlerstromschutzeinrichtungen sind seit 1984 unter anderem in Baderäumen und seit 2007 bei neu installierten Steckdosen vorgeschrieben (siehe auch Infokasten). Die RCD-Schalter – Residual Current protective Device,

übersetzt in etwa Reststromschutzgerät – sollen die Gefahr von Stromunfällen reduzieren und Menschen vor tödlichen elektrischen Schlägen schützen. Früher war die Bezeichnung FI-Schalter (Fehlerstromschutzschalter) gebräuchlich. Die RCD-Schalter überwachen die Stärke der Ströme, die zu einem elektrischen Gerät, beispielsweise dem Föhn, hin und wieder von ihm zurück fließen. Im Normalfall sind diese Ströme annähernd gleich stark. Das ändert sich beispielsweise dann, wenn ein Mensch ein ungenügend isoliertes Gerät berührt oder ein Teil des Stromes über den Potentialausgleich einer Badewanne abfließt. Diesen sogenannten Fehlerstrom „bemerkt“ der Schalter, weil vom Föhn weniger Strom zurückkommt als hingeleitet wird. Innerhalb von Sekundenbruchteilen unterbricht der Schalter den Stromfluss. Voraussetzung dafür ist, dass der Fehlerstrom ausreichend groß ist. Der übliche Bemessungsfehlerstrom liegt bei 30 Milliampere (mA). Wo aber der Schalter kein Abfließen des Stroms feststellt, löst er nicht aus.

„RCD-Schalter bringen ein Sicherheitsplus“, sagt Markus Tripp. „Aber in Bädern ist diese Sicherheit manchmal trägerisch. Hier ist das Schutzniveau nicht so hoch, wie man als Laie annimmt.“ Denn: Unter bestimmten Bedingungen reagiert der Schalter nicht. Dann kann das Badewasser unter Strom – die Fachleute sprechen von Spannung – gesetzt werden. Wird ein Mensch dieser Spannung ausgesetzt und vom Strom durchflossen, ist das lebensgefährlich und endet oft tödlich. Schon bei 50 Milliampere kann das menschliche Herz zu schlagen aufhören. Es kommt zu Herzkammerflimmern und Herzstillstand, die Muskeln verkrampfen, man ist bewegungsunfähig, die Atmung setzt aus.

Erdung ist kein Muss mehr

Die früher vorgeschriebene Erdung (Potentialausgleich) von Badewannen ist seit 2002 nicht mehr Bestandteil der Norm. Grund für diese Entscheidung war, dass inzwischen fast alle Badewannen aus Kunststoff, Acryl oder emailliertem Stahl bestehen. Auch die Abflussrohre bestehen aus Kunststoff, sind somit nicht leitfähig. Eine Erdung bliebe hier also wirkungslos. „Man hat in der Vergangenheit womöglich falsche Schlüsse aus bestimmten Versuchen gezogen“, sagt Markus Tripp, der mit der Lockerung der Norm alles andere als glücklich ist. Brenzlich wird es, weil zugleich auch handelsübliche Geräte, die im Bad benutzt werden, etwa Föhne, Rasier-

apparate oder Heizlüfter, keinen Schutzleiter haben. Stattdessen haben diese Geräte, fachsprachlich Betriebsmittel der Schutzklasse II (Schutzisolierung), eine verstärkte Isolierung zwischen dem Netzstromkreis (gefährlich aktive Teile) und den berührbaren Teilen. Diese Schutzmaßnahmen aber nützen im Badewannenfall nicht – wie die Fachleute von TÜV Hessen in ihrem Versuch demonstriert haben.

„Ob ein RCD-Schalter schützen kann oder nicht, hängt von der jeweiligen Konstellation ab“, sagt Markus Tripp. „Bei einer geerdeten Badewanne mit leitender Verbindung ins Wasser wird der RCD-Schalter auslösen, ebenso dort, wo eine isolierte Badewanne aus Acryl und ein Elektrogerät mit Schutzleiter aufeinandertreffen.“ In der in deutschen Badezimmern weit verbreiteten Konstellation aus einer isolierten Acryl-Badewanne und einem Standard-Föhn löst der RCD-Schalter dagegen nicht aus, der Laststrom fließt weiter. Dabei ist es theoretisch möglich, beim unfreiwilligen Bad mit Föhn zunächst unversehrt zu bleiben. Verweilt man jedoch längere Zeit mit dem Föhn im Wasser oder berührt man die metallene Armatur, kann sich das blitzartig ändern. „Welchen Weg der Strom sich durch das Wasser sucht, darauf sollte man nicht wetten“, rät Markus Tripp.

Normen, Nutzung, Nachrüstung

Bereits seit 1984 sind Fehlerstromschutzschalter für Feuchträume in Neubauten Pflicht. Die Errichtungsnorm DIN VDE 0100-701 fordert, die Stromkreise für Räume mit Badewanne oder Dusche durch RCD-Schalter abzusichern. Seit 2007 muss generell jeder neu eingebaute Steckdosen-Stromkreis bis 20 Ampere (A) beziehungsweise im Außenbereich bis 32 A (Bemessungsstrom) mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ausgestattet sein. Die entsprechenden Normen sind die DIN VDE 0100-701:2008-10 (Niederspannungsanlagen – für Räume mit Badewanne oder Dusche) und die DIN VDE 0100-410:2007 (Niederspannungsanlagen – für den Schutz gegen elektrischen Schlag). Eine Nachrüstpflicht für ältere Anlagen gibt es im privaten Bereich nicht. Nachgerüstet werden muss lediglich bei bestimmten Umbauten, Nutzungsänderungen/-erweiterungen oder wenn erkennbar unmittelbare Gefahren von einer Anlage ausgehen. Schätzungen zufolge haben RCD-Schalter erst in rund 50 Prozent der privaten Wohnungen Einzug gehalten.

„Die Unfallgefahr ist real“

Markus Tripp, Geschäftsfeldleiter und Sachverständiger Elektro- und Gebäudetechnik bei TÜV Hessen, erläutert im Interview mögliche Maßnahmen, um in Badezimmern den Schutz vor elektrischem Schlag zu erhöhen



Herr Tripp, wie kann es in Zeiten der Fehlerstromschutzschalter zu tödlichen Unfällen in der Badewanne kommen?

Markus Tripp: Die FI- oder RCD-Schalter erhöhen den Schutz, aber sie lösen nur unter bestimmten Bedingungen aus. Damit der Fehlerstrom zum Fließen kommt, muss ein Schutzleiter oder Potentialausgleich vorhanden und der Stromkreis hierrüber geschlossen sein. Wegen der isolierenden Oberflächen der heutigen Badewannen sind sie in manchen Konstellationen leider wirkungslos, dann ist die Unfallgefahr sehr real! Man muss hier im Einzelfall das Zusammenspiel der Faktoren betrachten. Dabei geht es um die verbaute elektrische Anlage, vorhandene Schutzleiter, vorhandener Potentialausgleich, die benutzten elektrischen Geräte und das Verhalten der Benutzer.

Aber sollte in diesen Fällen nicht ohnehin die Sicherung rausfliegen?

Nein, dafür reicht die Stromstärke im Laststromkreis in

der Regel nicht aus. Bei Steckdosen ist ein zusätzlicher Schutz durch RCD-Schalter erforderlich. Die elektrische Sicherung als Überstromschutzeinrichtung sorgt für die Unterbrechung des Stromkreises, wenn ein zu hoher Strom fließt. Sicherungen schützen zum Beispiel Leitungen vor Überlast oder bei Kurzschluss.

Wie ließe sich das Sicherheitsniveau in Badezimmern erhöhen?

Da sind mehrere Konzepte denkbar. Ein Ansatzpunkt ist die Erdung der Badewanne, ein zweiter sind Schutzleiter in den benutzten Geräten. Variante eins: Bei den Badewannen ließe sich generell ein Potentialausgleich durch eine leitende Verbindung ins Wasser herstellen – zum Beispiel über den Wannenabfluss oder ein metallisches Element in der Wanne. Variante zwei wäre es, in die Gehäuse von Geräten wie Föhn, Rasierapparat und Heizlüfter elektrisch leitfähige Schutzleiter einzubauen. Es könnte zudem eine Überlegung wert sein, Steckdosen im Badezimmer mit sensibleren RCD-Schaltern auszurüsten, deren Bemessungsfehlerstrom bei nur 10 Milliampere liegt.

Welche Lösung würden Sie favorisieren?

Da möchte ich mir kein Urteil erlauben und das lässt sich so pauschal auch nicht sagen. Bei allen Varianten ist immer das Gesamtkonzept für ein Gebäude zu betrachten. Eine punktuelle Umsetzung kann sich auch negativ auswirken. Klar ist, dass vor einer gesetzlichen Neuregelung nicht zuletzt die unterschiedlichen Konsequenzen, die Kosten und der Aufwand zu beachten wären. Etwa wäre zu klären, ob man bei Badewannen nur von Neuinstallationen oder auch vom Bestand spricht. Bei elektrischen Geräten wäre die Umsetzung ohnehin nur bei Neugeräten möglich.

Was kann der Laie tun?

Zunächst einmal: Nicht selbst experimentieren. Die Einschätzung, welche Schutzmaßnahme sinnvoll ist, sollte man unbedingt einem Fachmann überlassen, der sich vor Ort ein Bild von der Lage macht. Das gilt insbesondere auch für Arbeiten an der elektrischen Anlage: Hier muss eine sachkundige Installationsfirma ran. Grundsätzlich sollten Elektrogeräte im Bad nicht in der Nähe der Wanne liegen. Wenn man sie nicht benutzt, sollte man den Netzstecker ziehen. Das ist umso wichtiger, wo Kinder planschen.

Die wichtigsten Typen der RCD-Schalter



AC: Ab den 1950er-Jahren erhältlich und für die Installation in Haushalten vorgesehen; seit 1985 aber nicht mehr zugelassen. Erkennt ausschließlich sinusförmige Wechselfehlerströme. Auslösestrom 0,5–1,0 I_{ΔN} (Nennfehlerstrom).



A: Anwendung in Haushalten, Gewerbe und für elektronische Betriebsmittel. Erkennt sinusförmige Wechselfehlerströme, pulsierende Gleichfehlerströme, angeschnittene Halbwellenströme, Halbwellenstrom mit DC-Überlagerung bis 6 mA. Reagiert nicht auf glatte Gleichfehlerströme und ist nur für 50 Hz geeignet. Auslösestrom 0,35–1,4 I_{ΔN}. Der Untertyp F erkennt zusätzlich Frequenzgemische bis 1 kHz, reagiert aber auch nicht auf glatte Gleichfehlerströme.



B: Anwendung im Gewerbe, insbesondere in Drehstromsystemen mit 50/60 Hz, nicht in Gleichspannungssystemen; seit 1994 erhältlich. Erkennt Fehlerströme die von Typ F erkannt werden, zusätzlich glatte Gleichfehlerströme. Allstromsensitiv, bis 2 kHz geeignet. Auslösestrom 0,5–2,0 I_{ΔN}. Untertyp B+ erkennt zusätzlich Fehlerströme bis 20 kHz.

IKI, superresistent: Anwendung bei Typ B und Typ B+, wo betriebsmäßige Ableitströme (z. B. bei EMV-Filtern) vorhanden sind. Im Abschaltverhalten kurzzeitverzögert (10 Millisekunden/ms)

ISI, selektiv: Anwendung zum selektiven Aufbau von RCDs, Abschaltverhalten verzögert (50 ms). Der Bemessungsdifferenzstrom des netzseitigen RCDs muss mindestens den dreifachen Wert haben.



Markus Tripp
TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH
Real Estate
Geschäftsfeldleiter Elektro- und Gebäudetechnik
Telefon: +49 561 2091-300
Fax: +49 561 2091-291
Mobil: +49 172 6613223
E-Mail: markus.tripp@tuevhessen.de