

Elektrische Betriebsmittel in der Energie- und Wasserwirtschaft

Richtige Wahl kann Leben retten

Für Beschäftigte aus den Bereichen Bäder, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung besteht bei vielen Arbeiten eine erhöhte *elektrische Gefährdung*.

Elektrische Unfälle bei Arbeiten unter Umgebungsbedingungen mit Feuchtigkeit oder Nässe – dazu in Verbindung mit eingeschränkter Bewegungsfreiheit – passieren zwar nicht oft, sind dafür aber häufig schwerwiegend. Drei Beispiele sollen dies verdeutlichen:

1. In einem Hochbehälter (großer Wasserspeicher) war der Boden neu betoniert worden. Zur Versorgung mit elektrischer Energie waren dazu ein Baustromverteiler installiert und die Steckdosenstromkreise vorschriftsmäßig durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem Bemessungsdifferenzstrom nicht größer als 30 mA (30 mA-RCD) geschützt.

Die Arbeiten waren eigentlich schon beendet, der Baustromverteiler daher bereits

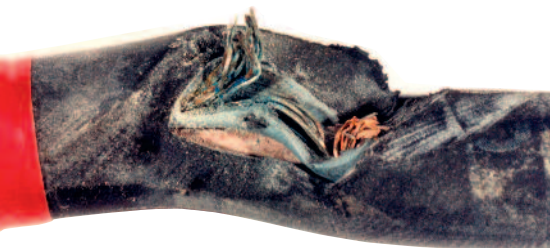


Abbildung 1:
Beschädigte Geräteanschlussleitung



Abbildung 2:
Reinigungsarbeiten in einem Wasserwerk mit Strahlwassereinwirkung auf elektrische Anschlussleitung und Betriebsmittel

abgebaut, als ein Monteur mit einem Winkelschleifer noch ein paar von der Verschaltung herrührende Grate entfernen wollte. Über mehrere Verlängerungsleitungen holte er sich dazu Strom aus einer Steckdose im Vorraum des Hochbehälters. Da dieser Steckdose aber lediglich eine 500 mA-RCD, die keinen Personenschutz bietet, vorgeschaltet war, erlitt der Mann eine tödliche Körperdurchströmung, als er – auf dem noch feuchten Beton kniend – die aus der Geräteanschlussleitung ragenden Kupferdrähte berührte. Kurz zuvor hatte er die Leitung mit dem rotierenden Werkzeug beschädigt (Abb. 1).

2. Ein Monteur hatte den Auftrag, in einem Schachtbauwerk eine Abwasserleitung zu erneuern. Die Stoßstellen der neu verlegten Leitung aus Polyethylen (PE) sollten mit einem Heizwendelschweißgerät wasserdicht verbunden werden. Als Stromquelle für das Schweißgerät diente die nächste verfügbare Steckdose. Der Mann befand sich auf einer Alu-Leiter, die auf dem Schachtboden stand. In dem Moment, als er eine der beiden Schweißstromleitungen an der Heizwendel anschließen wollte, löste sich die Anschlussbuchse an der Leitung. Dadurch erlitt er eine Körperlängsdurchströmung und war bereits tot, als er auf dem Schachtboden aufschlug.

3. Bei der Erneuerung eines Wasserhausanschlusses musste die neue PE-Leitung, ebenfalls mithilfe eines Heizwendelschweißgerätes, an die vorhandene Leitung angeschlossen werden. Der Monteur des Wasserversorgers hatte vergessen, ein Stromerzeugungsaggregat mitzunehmen, sodass auch er die nächstbeste Außensteckdose benutzte, um dort seinen Leitungsroller („Kabeltrommel“) einzustecken.

Der Tragegriff des Leitungsrollers war isoliert, das Trommelgehäuse aber aus Metall. Da aufgrund eines Fehlers in der Hausinstallation Spannung am Schutzleiter der Außensteckdose anlag, stand auch die „Kabeltrommel“ unter Spannung. Dadurch

erlitt der Monteur beim Anschließen des Heizwendelschweißgerätes in der Baugrube eine Körperdurchströmung.

Da die Wiederbelebungsmaßnahmen erst mit einiger Verzögerung erfolgten, lag der Mann anschließend bis zu seinem Tod 13 Jahre lang im Wachkoma. Dieser tragische Unfall verursachte neben dem familiären Drama Kosten in Höhe von mehr als 1,1 Millionen Euro.

Wie hätten diese Unfälle vermieden werden können?

Drei Dinge sind zur Verhütung elektrischer Unfälle unerlässlich:

1. Die Auswahl geeigneter Betriebsmittel: Sogenannte weiße Ware, also Geräte mit einer weißen PVC-Anschlussleitung, hat außerhalb von Büro- und Verwaltungsgebäuden nichts zu suchen. Sind elektrische Betriebsmittel dagegen mit schwarzen Gummischlauch-Anschlussleitungen versehen, ist das ein gutes Zeichen dafür, dass sie für den Betrieb im Freien oder unter erschwerten Bedingungen, zum Beispiel bei Einwirkung von Nässe, geeignet sind.

2. Elektrische Betriebsmittel, insbesondere deren Geräteanschlussleitungen, müssen vom Benutzer arbeitstäglich einer Sichtkontrolle auf augenfällige Beschädigungen unterzogen werden.

3. Die Anwendung einer wirksamen Schutzmaßnahme, vor allem geeignete Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen.

Bei den meisten Arbeiten mit elektrisch betriebenen Arbeitsmitteln handelt es sich um Bau- oder Montagearbeiten im Sinne der neuen BGI 608 (siehe auch S. 8 – 11). Geforderte Schutzmaßnahme für ortsveränderliche elektrische Arbeitsmittel, die aus Steckdosen versorgt werden, ist die bereits erwähnte 30 mA-RCD. Diese Schutzmaßnahme ist nicht nur bei Arbeiten im Freien, sondern auch immer bei der Verwendung ortsveränderlicher Betriebsmittel in Nassbereichen gefordert, etwa beim Einsatz von Hochdruckreinigern.

Bei allen diesen Tätigkeiten ist die Umgebung, in der gearbeitet wird, mehr oder weniger elektrisch leitfähig. Zwar ist feuchtes Erdreich leitfähiger als trockenes und

Metall leitet noch besser, aber eine Unterscheidung wäre nicht praktikabel. Deshalb wird bei Bau- und Montagearbeiten sowie bei Reinigungsarbeiten in Außen- und Nassbereichen grundsätzlich eine 30 mA-RCD gefordert (Abb. 2).

Höherwertige elektrische Schutzmaßnahmen werden erforderlich, wenn zur leitfähigen Umgebung auch noch eine eingeschränkte Bewegungsfreiheit kommt. Das bedeutet: Man hat mit der leitfähigen Umgebung großflächigen Körperkontakt und zudem ist die Möglichkeit der Unterbrechung des Körperkontaktes eingeschränkt. Diese Bedingungen sind erfüllt bei räumlicher Enge oder bei arbeitsbedingter Zwangshaltung, die aber nicht unbedingt mit räumlicher Enge einhergehen muss.

Anstelle der 30 mA-RCD sind in diesen Fällen nur zwei andere, noch höherwertigere Schutzmaßnahmen zulässig:

1. Schutzkleinspannung: Spannung von weniger als 50 V Wechsel- oder 120 V Gleichspannung, realisiert in der Regel durch den Einsatz batteriebetriebener Geräte oder spezieller Transformatoren für Schutzkleinspannung, bevorzugt für Handleuchten oder Elektrowerkzeuge mit geringem Leistungsbedarf.

2. Schutztrennung mit lediglich einem angeschlossenen elektrischen Verbrauchsmittel, realisiert durch einen Trenntransformator oder ein geeignetes Stromerzeugungsaggregat.

Für elektrisch betriebene Werkzeuge geringer bis mittlerer Leistung haben in den letzten Jahren netzunabhängige Geräte, zum Beispiel Akku-Handleuchten oder -Bohrschrauber, weite Verbreitung gefunden. Werden höhere Leistungen benötigt, zum Beispiel für Pumpen, scheidet die Schutzkleinspannung aus (geringere Spannung erfordert bei gleicher Leistung höheren Strom und damit größere Leiterquerschnitte).

Beim Einsatz von Trenntransformatoren bleibt die Spannung gleich (230 V), aber die (in geerdeten Systemen erforderliche) Erdverbindung wird aufgehoben, sodass im Falle eines Fehlers, zum Beispiel Isolationsfehler an einer Anschlussleitung und gleichzeitiger Berührung durch den Benutzer, kein geschlossener Stromkreis über den menschlichen Körper entsteht.

Werden mehrere elektrische Verbrauchsmittel benötigt, etwa bei einem nächtlichen Wasserrohrbruch (Pumpe, Säge, Leuchte), muss jedes dieser Betriebs-

mittel über einen eigenen Trenntransformator betrieben werden (also **nicht** ein Trenntrafo mit einer Dreifachsteckdosenleiste dahinter!).

Innerhalb eigener betrieblicher Anlagen (Schwimmbad, Kläranlage, Wasserwerk) sind in der Regel ortsfeste Elektroinstallationen mit Steckdosenstromkreisen vorhanden. Dann kann ein Trenntransformator problemlos angeschlossen werden. Fehlt jedoch die Energiequelle Steckdose, ist als Anschlusspunkt für die Betriebsmittel ein Stromerzeugungsaggregat erforderlich. Bei Geräten neuerer Bauart (nicht älter als 20 Jahre) und mittlerer Leistung (etwa 5 kVA) kann man davon ausgehen, dass diese Geräte die gleiche Schutzmaßnahme bieten wie ein Trenntransformator (Abb. 5). Die Generatorentwicklung ist erdpotenzialfrei, und die herausgeführte Klemme mit dem Symbol „Schutzleiteranschluss“ dient lediglich der Realisierung eines Potenzialausgleichs, nicht aber einer Erdung der Spannungsquelle.

Bei älteren Stromerzeugern, insbesondere bei solchen mit geringer Leistung (ca. 2 kVA), ist Vorsicht geboten. Hier sollte ein Elektriker prüfen, ob der Sternpunkt der Generatorwicklung die erforderliche Isolation aufweist oder etwa herausgeführt ist.

Fazit

Um die geschilderten Gefährdungen so weit wie möglich auszuschalten, sind nur wenige einfache Maßnahmen erforderlich:

- die Auswahl geeigneter Geräte und Schutzmaßnahmen und
- regelmäßige (Sicht-)Prüfungen.

Damit können schwerste Unfälle wie die eingangs beschriebenen ausgeschlossen werden.

Hartmut Oelmann

info

Wissenswertes zu diesem Themenkomplex enthalten folgende BG-Informationen:

- BGI 594 – Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung
- BGI 600 – Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen
- BGI 608 – Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen
- BGI 867 – Auswahl und Betrieb von Ersatzstromerzeugern auf Bau- und Montagestellen



Abbildung 3: Handleuchte mit Schutzkleinspannung in einem leitfähigen Schachtbauwerk mit begrenzter Bewegungsfreiheit



Abbildung 4: Rohrgraben – leitfähige Umgebung, oft verbunden mit Enge oder Zwangshaltung



Abbildung 5: Stromerzeuger mit Schutzmaßnahme Schutztrennung