

- Entweder den Schaden selbst beheben oder
- eine Elektrofachfirma (Fremdfirma) einschalten.

Reichen ihre Befugnisse zur Auftragserteilung oder zur Neuanschaffung nicht aus, muss sie die Entscheidung ihres Chefs durch einen fachlich stichhaltig begründeten Vorschlag herbei führen. In dieser Vorlage sollte sie auch unbedingt auf die gesetzesgleiche Vorschrift DIN VDE 1000-10, Abschnitt 6, hinweisen.

Darf auf Grund des festgestellten elektrotechnischen Mangels nicht weiter gearbeitet werden, muss die verantwortliche Elektrofachkraft dies ihrem Chef melden. Ist Gefahr im Verzug, muss sie die Arbeiten stoppen oder sogar die Anlage abschalten und darüber ihrem Chef umgehend Meldung erstatten. Nur dann ist sie ihrer rechtlichen Verpflichtung als verantwortliche Elektrofachkraft nachgekommen.

Setzt sich der Unternehmer über den fachlich begründeten Vorschlag der Elektrofachkraft hinweg und gibt er auf Grund seiner übergeordneten Personalverantwortung eine sicherheitswidrige Anweisung, muss er im Schadensfall für die Folgen rechtlich eintreten. Außerdem müsste er mit Anordnungen von Behörde und Berufsgenossenschaft rechnen, die bis zur Stilllegung des Betriebes oder Betriebsteils und zur Bußgeldbelegung gehen können.

*J. Schliephacke*

## Verlegung von Fernmeldeleitungen

**?** Fernmeldeleitungen sollen zur Vermeidung von elektromagnetischer Beeinflussung bei paralleler Verlegung zu Starkstromleitungen einen Abstand von mindestens 10 cm haben.

1. Wo ist dieses festgelegt?
2. Gilt diese Festlegung auch für die Verlegung von geschirmten Fernmeldeleitungen (in Fußleistenkanälen sind 10 cm zu diesem Abstand gar nicht möglich)?
3. Reicht bei ungeschirmten Fernmeldeleitungen in Fußleistenkanälen der Zwischensteg zur Abschirmung aus?
4. Ist es zulässig, Fernmelde- und Starkstromleitungen gemeinsam durch einen Deckendurchbruch zu führen?

**!** **Vorschriften.** Für das Errichten und den Betrieb von Fernmeldeanlagen gelten unter anderem die Normen der Reihe DIN VDE 0800 mit den Teilen 1 bis 9. Für die Auswahl und die Installation von Fernmeldeleitungen ist insbesondere DIN VDE 0800 Teil 4 [1] zu beachten. Diese Norm dient gemäß Abschnitt 1.2 in [1] dem Zweck, die Abwendung von Gefahren für

Leben und Sachen sowie einen einwandfreien Betrieb der Fernmeldeanlagen sicherzustellen. In den Unterabschnitten 4.6.1 bis 4.6.6 sind wesentliche technische Forderungen für das Verlegen zusammengefasst [1]. Bezüglich der Parallelführung von Starkstrom- und Fernmeldeleitungen, die als Näherung gilt, wird im Unterabschnitt 4.6.1 in [1] auf den Abschnitt 7 in [1] verwiesen. Als Beispiele für schädigende Einflüsse sind dort chemische Einwirkungen, Feuchte, Überspannung oder Auswirkungen von Fremdspannungen genannt. Auch die von Ihnen erwähnten elektromagnetischen Wirkungen sind dabei nicht auszuschließen.

Zusätzlich muss hier auf die Normen für das Errichten von Starkstromanlagen hingewiesen werden. Zu nennen sind vor allem DIN VDE 0100-520 [2] und die Ergänzung DIN VDE 0100-520 A1 [3].

Eine Forderung nach Einhaltung eines Mindestabstands zwischen Starkstrom- und Fernmeldeleitungen in Gebäuden von 10 cm lässt sich aus den Normen [1][2][3] nicht entnehmen. Dieses Maß gilt nur bei einer Verlegung von Kabeln im Erdreich, die hier ja nicht zutrifft. Gefordert wird im Unterabschnitt 7.6.3 in [1] lediglich eine getrennte Führung der Fernmelde- und Starkstromleitungen. Der Mindestabstand zwischen beiden Leitungssystemen ist abhängig von der Einhaltung einer Prüfspannung. Sie darf gemäß Unterabschnitt 7.6.4.1 zwischen Starkstromleitungen mit Nennspannungen  $\leq 250$  V gegen Erde und Fernmeldeleitungen 2,5 kV an keiner Stelle unterschreiten [1].

Diese Forderung ist erfüllt, wenn

- der Mindestabstand zwischen den Leitungen 10 mm beträgt oder
- ein Trennsteg vorhanden ist (z. B. Züge in Kanälen) bzw. getrennte Rohre verwendet werden.

Starkstrom- und Fernmelde-Mantelleitungen und -Kabel dürfen ohne Abstand oder Trennsteg verlegt werden, worauf in Unterabschnitt 7.6.3 in [1] ausdrücklich hingewiesen wird. In Kanalsystemen, auf Kabelwannen oder -pools sollte aber eine Zuordnung zum jeweiligen Anlagensystem aus Gründen der Übersichtlichkeit und einfachen Wartung durch Trennstege oder ggf. Verwendung separater Kanäle/Kabelwannen gewahrt bleiben.

Die von Ihnen genannten Fernmeldeleitungen sind vermutlich nicht Teil einer Starkstromanlage. Wenn das der Fall sein sollte, muss geprüft werden, ob die Fernmeldeleitungen dem Spannungsbereich I zuzuordnen sind (Spannung Außenleiter-Erde bzw. zwischen Außenleitern  $U \leq 50$  V). Von Ausnahmen abgesehen wird gemäß Unterabschnitt 528.1.1 in [3] für Stromkreise der Spannungsbereiche I und II eine getrennte Leitungsführung im zuvor genannten Sinne ohnehin gefordert.

**Geschirmte Fernmeldeleitungen.** Die Vorherigen Ausführungen gelten auch beim Einsatz geschirmter Fernmeldeleitungen. Der Schirm hat als zusätzlicher Schutz keinen Einfluss auf den Mindestabstand. Er sollte aber bei der Realisierung der Maßnahmen des Berührungsschutzes (Potentialausgleich und Erdung) entsprechend beachtet werden.

**Ein separater Fußleistenkanal** ist nach den Normen [1][2][3] nicht erforderlich. Auf einen Trennsteg kann bei der Verwendung von Mantelleitungen und Kabeln ggf. verzichtet werden, wenn z. B. nur eine Telefonanschlussleitung zusätzlich zu den Stromkreisen für Steckdosen dort verlegt werden muss. Hier ist die optische Trennung zur Erleichterung der Wartung und Instandhaltung von nicht so gravierender Bedeutung.

**Durchführen von Kabeln und Leitungen durch Decken.** Es gelten die gleichen Normen wie für das Verlegen in den Räumen [1][2][3]. Getrennte Durchbrüche sind nicht notwendig. Bei einer Kanaldurchführung sollte die Verlegung in gesonderten Zügen beibehalten werden.

Bei den Normfestlegungen handelt es sich um Mindestforderungen. Gegebenenfalls ist mehr zu tun, um z. B. eine störungsfreie Datenübertragung und EMV-gerechte Lösung zu gewährleisten. Weitere Hinweise sind [4] zu entnehmen.

### Literatur

- [1] DIN VDE 0800 Teil 4:1986-03 Fernmeldetechnik; Errichtung von Fernmeldelinien.
- [2] DIN VDE 0100-520:1996-01 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Kapitel 52: Kabel- und Leitungssysteme (-anlagen).
- [3] DIN VDE 0100-520/A1:1999-01 -; -; Änderung 1.
- [4] *Senkbeil, H.*: Parallelverlegung von Starkstrom- und Fernmeldekabeln. Elektropraktiker, Berlin 53(1999)/10, S. 882-884 *H. Senkbeil*

## Gutachtertätigkeit

**?** Nach einem Blitzschaden hat uns der Betreiber der betroffenen Anlage mit der Anfertigung eines Gutachtens beauftragt. Fachlich und personell sind wir dazu in der Lage. Sind Fachfirmen überhaupt zur Erstellung von Gutachten berechtigt, die auch von der Versicherung anerkannt werden?

**!** Natürlich dürfen Sie für den Geschädigten ein Gutachten erstellen. Wenn er Sie damit beauftragt, spricht das ja auch für ein gewisses Vertrauensverhältnis zu Ihnen. Ob die Versicherung aber allein auf Grund Ihrer Expertise den Schaden regelt, ist allerdings fraglich. Gewöhnlich bedienen sich die Versicherungen „eigener“ Gutachter. In Ihrer Anfrage

ziehen Sie ja bereits die uns geläufigen Parallelen zu versicherungseigenen Gutachtern für Schadensfälle im Straßenverkehr. Klären Sie deshalb mit der Versicherung vorher, ob Ihre Expertise anerkannt wird, ehe Sie bei Ihrem Auftraggeber falsche Hoffnungen wecken. *F. Schmidt*

## Gefährdung in der Badewanne

**?** Eine große Gefahr entsteht für eine Person in der Badewanne, wenn ein an das Netz angeschlossenes Betriebsmittel in die Wanne (in das Wasser) fällt.

Durch die Festlegungen in den technischen Normen ist diese Gefährdung zwar weitestgehend reduziert. Dennoch interessiert es mich, ob man durch technische Maßnahmen den Stromverlauf im Wasser der Badewanne und damit auch die Strombelastung des Menschen im Wasser durch geeignete Maßnahmen reduzieren kann, z. B. Wanne aus Isolierstoff, Erdung der Wanne, auch wenn die Abflußleitung aus Kunststoff ist?

**!** Es ist sicher richtig, dass ein „vollständig isoliert“ ausgeführter Raum mit Badewanne oder Dusche bezüglich der elektrischen Gefährdung das geringste Risiko einer Körperdurchströmung beinhalten würde. Leider lässt sich ein solcher „isolierter Raum“ nicht (fast nicht) realisieren.

Eine Kunststoffbadewanne hätte auch einen sehr guten Einfluss auf eine mögliche Körperdurchströmung, aber die Wirkung ist nur gegeben, wenn eine Person in einer solchen Wanne sitzend leitfähige Teile (mit Erdpotential in Berührung stehende Teile) nicht berühren kann.

Fällt ein elektrisches Betriebsmittel/Verbrauchsmittel in eine isolierte Wanne (aus Kunststoff oder isoliert aufgestellt), so wird die geringe Leitfähigkeit des Badewassers üblicherweise nicht ausreichen, den erforderlichen Abschaltstrom der vorgeschalteten Sicherung zu bewirken. Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) kann einen solchen Fehler (kann als ein impedanz-behafteter Kurzschluss betrachtet werden)

nicht erfassen und damit ebenfalls nicht abschalten.

Bei einer leitfähigen Wanne ohne eine Verbindung mit Erde/Schutzleiter/Potentialausgleichsleiter ergibt sich die gleiche Situation.

Anders liegt die Sache bei einer mit dem Potentialausgleich verbundenen leitfähigen Wanne. Wenn in eine solche Wanne ein in Betrieb befindliches elektrisches Betriebsmittel/Verbrauchsmittel hinein fällt, kann ein Fehlerstrom zum fließen kommen, der zwar auch wesentlich niedriger ist als der Abschaltstrom z. B. einer Sicherung, aber für die Auslösung einer im Stromkreis befindlichen Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom  $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$  reicht dieser Fehler-/Differenzstrom allemal aus. Somit kommt es zu einer sehr schnellen Abschaltung des Stromkreises mit dem „fehlerhaften“ (weil ins Wasser gefallen) Betriebsmittel/Verbrauchsmittel.

Diese Feststellung „schreit“ förmlich nach Einbeziehen solcher Wannen in den Potentialausgleich. Hierbei darf aber nicht übersehen werden, dass es für einen in der Wanne sitzenden Menschen gefährlich werden kann, wenn das Betriebsmittel auf seinen Körper fällt und sein Fuß z. B. auf dem leitfähigen mit dem Potentialausgleich der Wanne in Verbindung stehenden Abfluss zu liegen kommt. Hierbei kommt es zu einer Körperdurchströmung, die wiederum sehr schnell durch die FI-Schutzeinrichtung abgeschaltet wird. Die Zeit kann aber in bestimmten Fällen ausreichen, so dass eine tödliche Körperdurchströmung auftritt. Ohne einen Potentialausgleich würde es für den Menschen erst gefährlich, wenn er andere leitfähige mit Erde/Potentialausgleich in Verbindung stehende Teile berührt.

Unter Beachtung des zuletzt Gesagten könnte man die Meinung vertreten, dass ein Verzicht auf den Potentialausgleich für die fremden leitfähigen Teile ein geringeres Restrisiko beinhalten würde. Trotzdem war man der Meinung, dass der Potentialausgleich an solchen fremden leitfähigen Teilen wie sie in DIN VDE 0100-701 (VDE 0100 Teil 701):2002-02 nun angeführt sind, Sinn macht, da solche Teile untereinander (ohne Potentialausgleich) unterschiedliche Potentiale einführen können und sei es nur durch ein mit einem solchen leitfähigen Teil in Berührung kommendes fehlerbehaftetes Betriebsmittel.

**Somit ergibt sich:**

- Ein vollkommen isolierter Raum ohne Betriebsmittel/Verbrauchsmittel der Schutzklasse I beinhaltet ein sehr geringes Risiko.
- Kunststoffwannen oder leitfähige Wannen verändern das Risiko nur gering. Entsprechendes gilt auch für die Betrachtung mit oder ohne Potentialausgleich an der Wanne.
- Grenzfälle wird es immer geben, in der

die eine oder die andere Konfiguration eine tödliche Körperdurchströmung hätte verhindern oder verursachen können.

Ein wesentlicher Beitrag zur Risikoverringering ist aber:

- Möglichst wenige, nur fest angeschlossene /fest errichtete Betriebsmittel/Verbrauchsmittel in den Bereichen 0 bis 2 zu verwenden.
- Steckdosen immer soweit als möglich vom Bereich 0 entfernt errichten, um zu verhindern, dass jemand in der Wanne sitzend ein elektrisches Betriebsmittel/Verbrauchsmittel benutzen kann.
- Insbesondere der zusätzliche Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsdifferenzstrom  $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$  kann in vielen Fällen das Schlimmste verhindern.

Eine allgemein gültige Lösung wird es nicht geben. *W. Hörmann*

Ergänzung zur Anfrage im ep 10/02, S. 815

## Not-Aus-Schaltung

**?** Können Sie uns einen Hinweis geben, in welchen Vorschriften Aussagen über die Installation und Funktionsweise von Not-Aus-Schaltungen speziell für Küchen und Laborräume vorkommen?

**!** Inzwischen (August 2002) ist die VDE 0100-460 „Trennen und Schalten“ erschienen, in der die Not-Aus-Schaltung für Küchen und Laborräume beispielhaft angegeben ist. Im Abschnitt 464.1 heißt es:

„Es sind Einrichtungen vorzusehen für die Ausschaltung im Notfall eines jeden Anlagenteils, bei dem es notwendig werden kann, die Versorgung abzuschalten, um eine Gefährdung abzuwenden.“

ANMERKUNG: Beispiele von Anlagen, wo Einrichtungen für Handlungen im Notfall (abgesehen von Stillsetzen im Notfall nach 464.5) verwendet werden:

- Pumpeinrichtungen für brennbare Flüssigkeiten
- Lüftungsanlagen
- Informationsverarbeitungsanlagen
- Beleuchtung mit Hochspannungs-Entladungslampen (z. B. Neon-Schriftzüge)
- bestimmte große Gebäude, z. B. Waren- und Geschäftshäuser
- elektrische Prüf- und Forschungseinrichtungen
- Heizungs- und Kesselanlagen
- Großküchen
- Laboratorien, Räume für Ausbildungszwecke.“

Ferner wird auf die Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV vom 02. 10. 2002 verwiesen, die im Anhang 1 die „Mindestvorschriften für Arbeitsmittel ...“ bezüglich Not-Aus insbesondere in den Punkten 2.1, 2.3, und 2.4 beschreibt. *F. Schmidt*

### Normenauszüge in diesem Heft

Auszüge aus DIN-VDE-Normen sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 042.002 des DIN und des VDE. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarkstr. 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin erhältlich sind.