

sind Schaltgeräte mit speziellen Steuereinrichtungen notwendig [1].

Wenn der Kran im Beispiel an den Baustromverteiler angeschlossen (Bild 1) und durch einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter geschützt werden soll, dann müßten im Baustromverteiler Änderungen vorgenommen und Zusatzgehäuse verwendet werden (Bild 2). Hersteller bieten bereits mit allstromsensitiven FI-Schutzeinrichtungen bestückte Baustromverteiler an, so daß dieser Aufwand entfallen kann. Es ist möglich, an allstromsensitive FI-Schutzeinrichtungen zusätzlich auch nicht frequenzgesteuerte Betriebsmittel anzuschließen. Zu beachten ist, daß Stromkreisen mit allstromsensitiven FI-Schutzeinrichtungen keine pulsstromsensitiven Ausführungen, auch keine selektiven Schutzeinrichtungen vorgeschaltet sein dürfen [1] [2].

### Direktanschluß ohne Schutz durch eine allstromsensitive FI-Schutzeinrichtung

Auf den Einbau einer allstromsensitiven FI-Schutzeinrichtung kann verzichtet werden, wenn der Kranstromkreis mit Frequenzumrichter direkt angeschlossen und der Schutz beim indirekten Berühren durch Abschaltung mit Hilfe eines Überstromschutzorgans erfolgt. Diese Möglichkeit ergibt sich aus den Festlegungen in DIN VDE 0100 Teil 704, Abschnitt 5.3 [3]. Sie ist in der Praxis auf Netze mit PEN-Leiter (TN-S-System) beschränkt, weil im TT-System (Netz ohne PEN-Leiter) die Abschaltbedingungen gemäß DIN VDE 0100 Teil 410 nur unter extrem günstigen Voraussetzungen eingehalten werden können [4]. Der Anschluß im dargestellten Baustromverteiler (Bild 1) müßte ebenfalls wie im Bild 2 dargestellt geändert werden. Die Zusatzgehäuse a) und b) mit den Betriebsmitteln entfallen.

Kräne sind durch eine im Frequenzumrichter eingebaute Erdschlußüberwachung zusätzlich geschützt. Trotzdem ist bei dieser Lösung zu bedenken, daß die mit dem Einsatz von FI-Schutzeinrichtungen verbundenen sicherheitstechnischen Vorteile hier nicht zur Wirkung kommen.

### Verwendung eines Trenntransformators

Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von Trenntransformatoren, die zwischen Baustromverteiler und Kran geschaltet werden. Auf der Sekundärseite sind Maßnahmen zum Schutz beim indirekten Berühren erforderlich. Diese Lösung ist allerdings sehr aufwendig und stößt deshalb in der Praxis auf wenig Gegenliebe.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß nicht nur Kräne, sondern auch viele andere Geräte mit Frequenzumrichtern betrieben werden. Sie müssen gemäß Festlegung in DIN VDE 0160 besonders gekennzeichnet sein, was in der Praxis noch ungenügend be-

kannt sein dürfte [5]. Das ist beim Anschluß und beim Betreiben unbedingt zu berücksichtigen, damit der Schutz gegen elektrischen Schlag in vollem Umfang sichergestellt wird. Hersteller von Baustromverteiler sind bemüht, spezielle Baustromverteiler zum Anschluß von Verbrauchern mit Frequenzumrichtern entsprechend dem Bedarf bereitzustellen.

### Literatur

- [1] BG-Regeln „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen. Fassung 12/97 Bestell-Nr. MBL 25. Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik.
- [2] Solleder, R.: Allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzeinrichtung für Industrieanwendungen. Elektropraktiker, Berlin 51(1997)1, S. 80-33.
- [3] DIN VDE 0100 Teil 704:1987-11 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Baustellen.
- [4] DIN VDE 0100 Teil 410:1997-01 -; Teil 4 Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag.
- [5] DIN VDE 0160:1998-04 Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln (Deutsche Fassung EN 50 178:1997)

H. Senkbeil

## Einsatz von RCDs im Zweileitersystem

**?** Im Beiblatt 2 von DIN VDE 0100 ist für die früher isolierenden Räume, die inzwischen durch Heizungen o. ä. mit Erdpotential versehen sind, das Provisorium FI-Schutzschalter über L und N bzw. L und PEN ohne zusätzlichen Schutzleiter zugelassen worden. Von dieser Lösung wurde oft Gebrauch gemacht.

1. Darf das nach Beiblatt 2 von DIN VDE 0100, Seite 20 a) auch über den dort genannten Termin (1. März 2002) weiter bestehen bleiben?
2. Ist die Übergangsfrist rechtsverbindlich?
3. Trägt der vom Betreiber beauftragte Elektrofachbetrieb die Verantwortung, wenn er aus Kostengründen empfiehlt, die provisorische Lösung über einen bestimmten Zeitraum beizubehalten?

**!** Für bestehende elektrische Anlagen, die nach den anerkannten Regeln zur Zeit ihrer Entstehung gebaut wurden, besteht im allg. ein Bestandschutz. In der Vergangenheit gab es jedoch in den VDE-Bestimmungen für ursprünglich normgerechte oder bestimmungsgemäße Lösungen Anpassungsforderungen, deren fristgerechte Erfüllung notwendig war, damit eine elektrische Anlage weiterhin ausreichend sicher ist und als normgerecht oder VDE-gemäß bezeichnet werden kann.

Das für die Normen/VDE-Bestimmungen für elektrische Anlagen von Gebäuden zuständige Komitee 221 der DKE (Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN

und VDE) stellte im Rahmen des Prozesses der deutschen Wiedervereinigung alle früheren Anpassungsforderungen für Starkstromanlagen bis AC 1000 V oder DC 1500 V aus DIN VDE 0100 (VDE 0100), die für das bisherige Bundesgebiet (alte Bundesländer) galten, mit ihren Anpassungsfristen auf den Prüfstand. Ziel dabei war es, ab dem Nachvollzug der für notwendig erachteten Anpassungen von einem im gesamten Deutschland einheitlichen Sicherheitsniveau der elektrischen Anlagen bis AC 1000 V oder DC 1500 V ausgehen zu können. Praktisch befinden sich in [1] die bisherigen Anpassungsforderungen der DIN VDE 0100 (VDE 0100) für die alten Bundesländer zeitlich parallel verschoben für die neuen Bundesländer und den Ostteil Berlins unter Berücksichtigung der seinerzeit hierzu gewonnenen Erfahrungen. Nach der vorstehenden Erinnerung an die damaligen Zusammenhänge können die Fragen wie folgt beantwortet werden.

**Zu Frage 1:** Nein. Nach Ansicht des für das Errichten von elektrischen Anlagen bis 1000 V zuständigen DKE-Komitees 221 darf das Provisorium über die angegebenen Termine hinaus nicht bestehen bleiben, denn die Bevölkerung der neuen Bundesländer und Ostberlins hat hinsichtlich dieser Situation spätestens ab 1. März 2002 nach Ansicht des Komitees 221 einen Anspruch auf das gleiche Sicherheitsniveau wie die der alten Bundesländer. Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß das Provisorium des Einsatzes von RCDs (Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen) mit  $I_{\Delta n} \leq 30$  mA im Zweileitersystem ohne Schutzleiter nur für die Fälle gilt, in denen in der Vergangenheit – also vor dem 3. Oktober 1990 – ein früher isolierender Raum diese isolierende Eigenschaft z. B. durch Wasser, Gas- oder Heizungsanlagen verloren hatte. Für ab dem 3. Oktober 1990 vorgenommene Erweiterungen oder Änderungen (auch Raumänderungen), also Einbauten von Wasser-, Gas- oder Heizungsanlagen in bisher isolierende Räume, durfte das Provisorium RCD mit  $I_{\Delta n} \leq 30$  mA im Zweileitersystem nicht angewendet werden, da hierfür die Verlautbarung [2] und nicht [1] maßgebend ist. Änderungen oder Erweiterungen ab dem 3. Oktober 1990 sind nach den gültigen Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) vorzunehmen, wobei die in [2] angegebene Übergangsfrist für am 3. Oktober 1990 in Bau befindliche Anlagen genutzt werden durfte.

**Zu Frage 2:** Die Verlautbarungen des Komitees 221 haben von sich aus keinen rechtsverbindlichen Charakter. Derjenige jedoch, der diese ignoriert hat, wird im Schadensfall vor Gericht möglicherweise „schlechte Karten“ [3] haben, wenn bei Befolgung der Verlautbarungen der Unfall



vermieden worden wäre. Das Komitee 221 repräsentiert immerhin die betroffenen Fachkreise. Seine Entscheidungen sind mit Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100 (Beiblatt 2 zu VDE 0100) den zum Eingriff in elektrische Anlagen autorisierten Elektroinstallateuren im Rahmen des „Auswahlorders für das Elektroinstallateur-Handwerk“ bekannt gemacht worden. Dieser gehört zur Werkstattausrüstung von zugelassenen Elektroinstallationsbetrieben. Somit müssen diese Entscheidungen allen Installateuren bekannt sein.

Vielleicht kann jemand aus der Leserschaft über praktische Erfahrungen mit der Justiz hinsichtlich der Beachtung von Verlautbarungen der DKE-Komitees berichten.

**Zu Frage 3:** Die Frage ist eindeutig zu bejahen. Es liegt in der Verantwortung des vom Betreiber mit der Ausarbeitung eines Vorschlags für die weitere Verfahrensweise beauftragten Elektrofachbetriebes, ausreichend sichere Schutzmaßnahmen zu empfehlen. Die Ausführungen der Mitarbeiter des Komitees 221 in [4] sind nach wie vor zu bedenken und zutreffend: „Die vorübergehend provisorische Verbesserung [1] des Schutzes mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem  $I_{\Delta n} \leq 30$  mA sollte, wenn überhaupt, nur in außergewöhnlichen Sonderfällen (in eigener Verantwortung) angewendet werden. Eventuell ist dieses für einen einzelnen Stromkreis statthaft, nicht aber für eine gesamte Wohnung oder einen Gebäudekomplex. Es sei darauf hingewiesen, daß bei dieser Maßnahme der Fehlerstrom über den menschlichen Körper fließt. Das heißt, der menschliche Körper übernimmt bis zum Abschalten der RCD die Funktion des Schutzleiters. Eine normgerechte Schutzmaßnahme mit Schutzleiter ist dieser provisorischen und problematischen Lösung vorzuziehen“.

**Literatur**

[1] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100 (Beiblatt 2 zu VDE 0100):1992-10, S. 20-21. Berlin: VDE-Verlag GmbH.  
 [2] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100 (Beiblatt 2 zu VDE 0100):1992-10, Seite 19. Berlin: VDE-Verlag GmbH.  
 [3] Schröder, B.: Verbindlichkeit von Festlegungen der DKE. Elektropraktiker, Berlin 47(1993)9, S. 714-721.  
 [4] Keller, R., Kathrein, W., Rudolph, W., Schulze, B.: Interpretationen zu DIN VDE 0100 (VDE 0100). Elektropraktiker, Berlin 48(1994)7, S. 572-573. B. Schröder

## Abzweigdosen im Handbereich

**?** Im Beitrag ep 11/98, Seite 1056, Tafel 2, vierter Anstrich sprechen Sie von Abzweigdosen im Handbereich, deren Deckel mit oder ohne Werkzeug abgenommen werden

**kann. Soweit mir bekannt ist, dürfen die Deckel von Abzweigdosen, die im Handbereich angeordnet sind, nur mit Werkzeug entfernt werden können. Sind derartige Lösungen bei der Wiederholungsprüfung zu bemängeln?**

**!** **Europannormen.** Mit solchen Kleinigkeiten wie Abzweigdosen geben sich die Europannormen nicht mehr ab. Dies ist zwar für den Anwender bedauerlich, in Anbetracht der nötigen Zusammenführung der Ansichten und Praktiken aber nicht mehr zu ändern. Die Vielfalt der Kleinigkeiten – von Land zu Land gab es ja verschiedene Festlegungen und Gewohnheiten – ließe sich nur schwer in einem Sammelwerk zusammenfassen. Es bleibt nur die Möglichkeit, in den Normen eine allgemeingültige Festlegung vorzulegen, die so gut und eindeutig formuliert ist, daß eine Elektrofachkraft das damit zum Ausdruck kommende Schutzziel in den konkreten Fällen richtig umsetzen kann.

Aber auch das ist nicht einfach. Was da im Bemühen um einen Kompromiß zwischen den Elektrotechnikern der Länder der EU herauskommt, ist oft Anlaß zur Kritik [1].

**Normen für Abzweigdosen.** Bei den Abzweigdosen ist nun allerdings alles ganz klar. Ihre Deckel sind ja in erster Linie ein Schutz gegen das direkte und auch bei indirektem Berühren. Insofern gelten für sie die Vorgaben in DIN VDE 0100 Teil 410

- 412.2.1 Schutzgrad IP 2X
- 412.2.3 Sichere Befestigung, ausreichende Festigkeit und Haltbarkeit unter Berücksichtigung der zu erwartenden zutreffenden Beanspruchungen.
- 412.2.4 Abnehmen darf nur mit Hilfe von Schlüssel oder Werkzeug möglich sein. Konkretere Angaben, ein Bezug auf die Abzweigdosen und dann natürlich auch auf alle ihre möglichen Varianten und ähnliche Betriebsmittel und das dann unter Berücksichtigung der vielen in Europa vorhandenen Gewohnheiten, das wäre wohl unmöglich. Es bleibt somit der eine Anlage errichtenden Elektrofachkraft überlassen, festzulegen oder vorzuschlagen, mit welcher Art der Abzweigdosen sie am jeweiligen Montageort mit seinen Beanspruchungen für die dort tätigen Personen den Berührungsschutz als zuverlässig gegeben ansieht. Die Elektrofachkraft bringt damit zum Ausdruck, was sie unter **sicher, ausreichend, zu erwarten, haltbar, zutreffend, Schlüssel, Werkzeug usw.** versteht. Natürlich wird sie sich auf die üblichen erprobten Verfahrensweisen berufen, die sich eingebürgert haben, die in der Literatur besprochen worden sind usw. Aber letztlich muß sie die Entscheidung treffen und vertreten.

**Hinweise in der Literatur.** Die konkreteste von mir entdeckte Angabe zur Umsetzung

des Grundgedankens aus DIN VDE 0100 Teil 410 lautet: „... muß dazu ein Schlüssel (z. B. Vierkant zum Öffnen eines Schaltschranks) oder ein Werkzeug (z. B. Schraubendreher zum Entfernen von eingerasteten Abdeckungen in Stromkreisverteilern) erforderlich sein.“ [2].

Gut ist dann auch der deutliche Verweis auf das hier zu erkennende Problem und die Verantwortung der prüfenden Elektrofachkraft:

„Bei der Prüfung ... ist die Erfüllung einer jeden Anforderung in dieser Regel der Technik zu überprüfen.“

„Der Prüfer muß den Sinn der Anforderungen verstanden haben ... Der Prüfer hat die allgemeine Formulierung auf den speziellen Fall seiner Prüfung zurückzuführen.“ [3].

Folgen wir dieser Aufforderung für den Berührungsschutz einer Abzweigdose in einem trockenen Wohnraum, für den IP 20X vorgegeben ist, so gilt aus meiner Sicht:

- Eine vergleichbare und allgemein akzeptierte Lösung zeigen die Abdeckungen von Schaltern und Steckdosen.
- Aufgesteckte Deckel können auch dann nicht als „sicher befestigt“ angesehen werden, wenn sie zusätzlich von einer Tapete oder Farbschicht gehalten werden – Lacke etc. werden ja auch als Isolierung nicht anerkannt.
- Die Verwendung von Geräte-Verbindungs-dosen, die sich zur Zeit zunehmender Beliebtheit erfreuen, löst das Problem – für den Verbindungsteil – auf vorbildliche Weise.
- Da sich im Spielzeug der neugierigen Klein- und Schulkinder zunehmend auch Werkzeuge wie Schraubendreher usw. befinden, ist auch das Anordnen einer Abzweigdose mit Schraubbefestigung ihres Deckels im Handbereich keine 100%tig sichere Lösung mehr.
- Das Anordnen der Abzweigdosen außerhalb des Handbereichs, also nur mit dem „Werkzeug Leiter“ zu öffnen, ist üblich und erfüllt ja auch den Sinn der Vorgabe.

**Abzuleitende Sicherheitsregeln.** Daraus ließen sich – für uns, mit unseren Gewohnheiten und unserem Sicherheitsverständnis – für Wohnräume als Regeln ableiten:

1. Keine Abzweigdosen mit steckbaren Deckeln im Handbereich anordnen.
2. Möglichst keine Abzweigdosen in Kinderzimmern und ähnlich genutzten Räumen.
3. Wenn in einem Raum Verbindungen erforderlich sind, so sollten diese in Geräte-Verbindungs-dosen vorgenommen werden.
4. Abzweigdosen mit steckbaren Deckeln nur außerhalb des Handbereichs anordnen.

Ob Sie sich dieser Auffassung anschließen und ob Sie sie in allen Fällen als sinnvoll ansehen, das ist von Ihnen ganz bewußt zu