

klasse I an eine solche Steckdose angeschlossen und außerhalb des betreffenden Raums an einem anderen Ort betrieben wird, wo unbedingt eine Schutzmaßnahme erforderlich ist. Muss mit dieser Möglichkeit gerechnet werden, ist diese Lösung ungeeignet. Abgesehen davon wird generell von dieser Lösung abgeraten, damit Sie kein Risiko eingehen.

1.3 Verwendung einer Schutzkontakt-Steckdose, von der die Schutzkontaktfedern entfernt wurden

Das Entfernen der Schutzkontaktfedern ist zwar ein Eingriff in ein fertiges Erzeugnis. Dennoch ist es eine durchaus brauchbare Lösung.

2 Reparatur einer Steckdose ohne Schutzkontakt in einem Raum, der seine isolierende Eigenschaft verloren hat

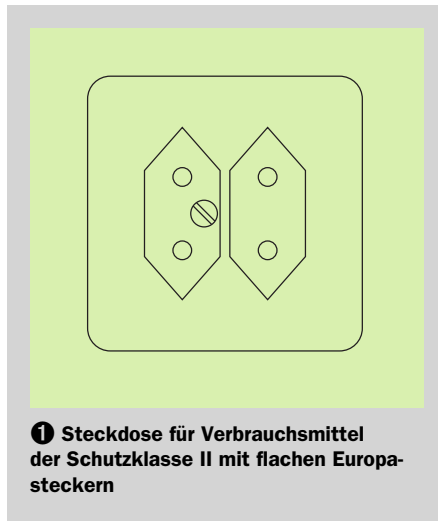
In einem solchen Raum darf die Reparatur einer defekten Steckdose **nicht ohne Nachrüstung einer Schutzmaßnahme** erfolgen ([1], Entscheidung des Komitees 221 ... zur Anpassung ... , Abschn. a) auf Seite 20). Die Pflicht zur Nachrüstung einer Schutzmaßnahme besteht unabhängig von Reparaturen, Erweiterungen und sonstigen Arbeiten an der Anlage. Aber Sie haben schließlich erst durch den Auftrag zur Reparatur der defekten Steckdose und Ihr Erscheinen in der Wohnung Kenntnis von den Veränderungen der Raumeigenschaften bekommen.

Im genannten Abschnitt a) dieser Entscheidung ist auch von einer „vorübergehenden provisorischen Verbesserung des Schutzes“ die Rede, die im Einsatz einer RCD (FI-Schutzeinrichtung) in der zweiadrig ausgeführten Anlage (etwa entsprechend Punkt c) Ihrer Anfrage) besteht. Von dieser Lösung muss jedoch abgeraten werden, weil sie keine reguläre Schutzmaßnahme ist und nur bis zum 01.03.2002 bestehen darf.

Da im vorliegenden Fall die Leitungen in den Wohnräumen nur zwei Adern aufweisen, kommen folgende Lösungen in Frage:

2.1 Anwendung des TN-C-S-Systems

Im Bad und in der Küche des beschriebenen Hauses wurde schon früher das TN-C-System („klassische Nullung“) angewendet. Dessen Anwendung bedeutet darum nicht, dass es neu eingeführt wird. In den anderen Wohnräumen können Sie darum in den Schalterdosen den PEN-Leiter mittels Pressverbinder in den Schutzleiter (PE, grün/gelb) und den Neutralleiter (N, hellblau) aufteilen und eine Schutzkontakt-Steckdose dreiadrig, also im TN-S-System („stromlose Nullung“) anschließen [2] (gemäß Punkt d) Ihrer Anfrage). Voraussetzung dafür



ist, dass der PEN-Leiter grün/gelb gekennzeichnet ist oder nachträglich an seinen Enden grün/gelb gekennzeichnet wird, keine Sicherung enthält und durchweg zuverlässige Verbindungen aufweist.

2.2 Verwendung einer Steckdose für den ausschließlichen Anschluss von Verbrauchsmitteln der Schutzklasse II mit flachem Europastecker

Dort, wo ausschließlich Verbrauchsmittel der Schutzklasse II mit flachem Europastecker (z. B. Geräte der Heimelektronik) angeschlossen werden, kann eine entsprechende Steckdose oder können deren mehrere montiert werden [3]. Solche Steckdosen wie in Bild 1 werden von einigen Firmen für den Export hergestellt.

2.3 Demontage der Steckdose

Wo die Lösungen nach 2.1 und 2.2 nicht verwirklicht werden können und die Steckdose entbehrlich ist, können Sie diese demontieren und die Schalterdose verschließen (Punkt f) Ihrer Anfrage).

2.4 Umstellung des Stromkreises auf das TN-S-System

Wenn die Lösungen nach 2.1 bis 2.3 ausscheiden, müssen Sie den Stromkreis auf dreiadrige Leitungen ändern, das TN-S-System anwenden und Schutzkontakt-Steckdosen mit drei Adern anschließen. Sollte der Kunde den Auftrag dafür verweigern, so ist die Reparatur abzulehnen.

Literatur

- [1] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100:1992-10.
- [2] Hering, E.: Räume mit ehemals isolierender Eigenschaft. Elektropraktiker, Berlin 49 (1995) 5, S. 353.
- [3] Hering, E.: Steckdose für den ausschließlichen Anschluss von Verbrauchsmitteln der Schutzklasse II mit flachem Europastecker. Elektropraktiker, Berlin 49 (1995) 5, S. 354.

E. Hering

Brandlast von Kabeln und Leitungen in Zwischendecken

? Nach DIN 1402 Teil 4 ist bei Stahlträger- und Stahlbetondecken mit Unterdecken die Verlegung von Kabeln und Leitungen mit brennbarer Isolierung in den Zwischendecken unbedenklich, wenn die entstehende Brandlast $\leq 7 \text{ kWh/m}^2$ ist. Die Brandlast (Kabel und Leitungen sowie andere brennbare Stoffe) soll möglichst gleichmäßig verteilt sein.

In einem Kellergang in dem Bereich zwischen einer Unterdecke und der darüberliegenden Rohdecke aus Stahlbeton sind auf einer 0,5 m breiten Kabeltrasse Leitungen verlegt, die im Brandfall je Meter Pritschenlänge eine Verbrennungswärme von etwa 24 kWh freisetzen würden. Der Kellergang ist 1,5 m breit. Je Meter Kellerganglänge besteht eine Brandlast von $24 \text{ kWh} : 1,5 \text{ m}^2 = 16 \text{ kWh/m}^2$. Bezieht man die Verbrennungswärme gar nur auf die Legebreite der Kabel, also auf die Kabelpritschenbreite, so ergibt sich je Meter Kellerganglänge eine Brandlast von $24 \text{ kWh} : 0,5 \text{ m}^2 = 48 \text{ kWh/m}^2$. Die Ergebnisse beider Berechnungsvarianten liegen über den aus der RbALei bekannten Werten von 7 kWh/m^2 bzw. 14 kWh/m^2 bei halogenfreien Leitungen. Daraus ergeben sich folgende Fragen:

- 1) Bezieht sich die Brandlast $\leq 7 \text{ kWh/m}^2$ nur auf die Deckenfläche direkt über dem Leitungsbündel oder auf die gesamte Breite des Kellergangs?
- 2) Die aus der RbALei bekannten Werte sind überschritten. Müssen Maßnahmen zum Schutz der Stahlbeton-Rohdecke getroffen werden?

! Zu 1: DIN 4102 geht in Teil 4 von einer gleichmäßig verteilten Brandlast im Zwischendeckenbereich aus. Das ist natürlich nur in Ausnahmefällen der Fall. In der Regel liegen die Leitungen auf Pritschen oder in Bündeln konzentriert im Zwischendeckenbereich. Das ist auch der Grund, warum es bei der Bestimmung der Brandlast in den meisten Fällen nicht richtig ist, die errechnete Verbrennungswärme auf die Gesamtgrundfläche des Raumes zu beziehen. Die Ergebnisse spiegeln nicht die Tatsache wider, dass die Leitungen konzentriert verlegt sind und werden deshalb viel zu klein ermittelt.

Es hat sich daher durchgesetzt, den betreffenden Raum in ein Raster von 5 m^2 aufzuteilen und je Rasterfläche die dort enthaltene Brandlast zu bestimmen. Mitunter legen Planer sogar ein Berechnungsraster von nur 1 m^2 zugrunde. Das erzeugt zwar scharfe Berechnungsergebnisse, ist aber auch äußerst aufwendig und aus unserer

Stromschlag an Betonmischer

Bei einem Arbeitsunfall in Weißensee ist am Donnerstagnachmittag ein Bauarbeiter lebensgefährlich verletzt worden. Der 56-jährige Mann hatte beim Entleeren eines Betonmischers einen Stromschlag erhalten.

2 Warum? Dieser Zeitungsartikel zu einem tödlichen Arbeitsunfall in Berlin ergab Anfragen zum richtigen Einsatz von Baustromverteilern

Sieht nicht praktikabel. Ich halte Ihre Methode, die Brandlast je Meter Kellergang zu errechnen, d. h. im konkreten Fall ein Raster von 1,5 m² vorzugeben, für praxisnah und würde sogar die Berechnung nicht je Meter Kellergang vornehmen, sondern je 3 m, also ein Raster von 4,5 m² ansetzen. Übrigens: Die neue Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR (11/99) verlangt überhaupt keine Berechnung der Brandlast mehr, sondern fordert prinzipiell in Rettungswegen F-30-Unterdecken.

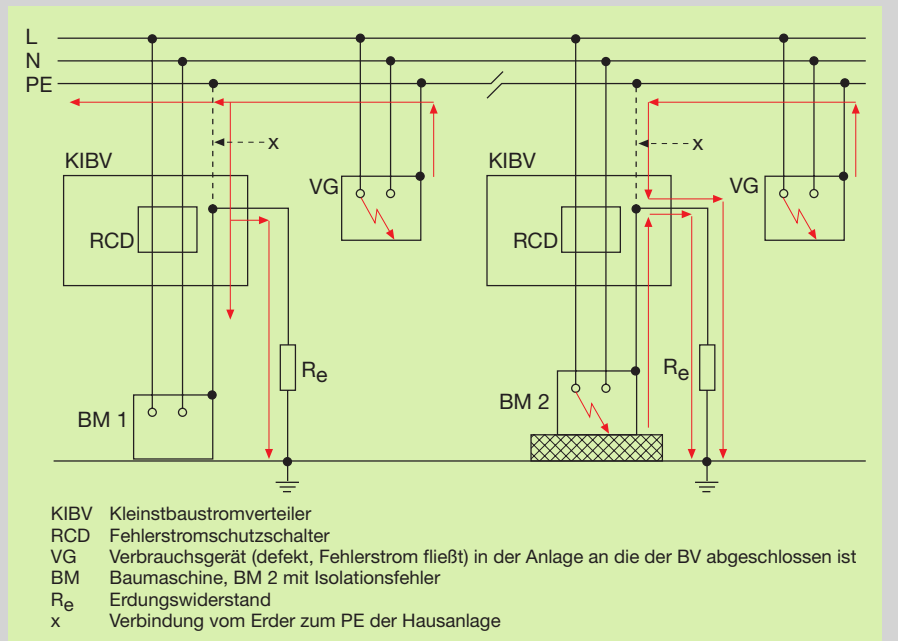
Zu 2: Die aus der RbALei bekannten Grenzwerte der Brandlast von 7 kWh/m² bzw. 14 kWh/m² entscheiden darüber, ob die Leitungen gegenüber dem Rettungsweg in F 30 abzutrennen sind (> 7 kWh/m² bzw. > 14 kWh/m²) oder eine Abtrennung in nichtbrennbarer Ausführung genügt (≤ 7 kWh/m² bzw. ≤ 14 kWh/m²). Diese Grenzwerte entscheiden nicht über Maßnahmen zum Schutz der Rohdecke. Es sind also auch im vorliegenden Fall keine Maßnahmen erforderlich, die Stahlbetondecke zu schützen.

Anmerkung des Autors

Die beschriebene Leitungsanlage ist in einem Kellergang installiert. Es ist zu beachten, dass die Leitungsanlage nur zu kapseln ist, wenn der Kellergang auch ein Flucht- und Rettungsweg ist. Das ist nach der Bauordnung dann der Fall, wenn an diesem Kellergang auch Aufenthaltsräume liegen.

In dem Gang eines reinen Technikellers oder in Kellergängen von Wohngebäuden dürfen die Leitungsanlagen natürlich offen verlegt werden, da an ihnen keine Aufenthaltsräume liegen und sie deshalb keinen Rettungsweg darstellen.

F. Schmidt



3 Wenn Baustromverteiler nicht geerdet sind, kann es zu tödlichen Arbeitsunfällen kommen. Es liegen Berührungsspannungen bis zu 230 V vor, wenn die fehlerhafte Anlage wie rechts im Bild dargestellt errichtet ist.

Erdung von Kleinstbaustromverteilern

? Warum muss bei einem Kleinstbaustromverteiler der Erder geschlagen und somit das TT-System hergestellt werden, anstatt den B-Verteiler direkt über Schukostecker an das betreffende Netz anzuschließen?

Warum darf der geschlagene Erder nicht mit dem Schutzleiter des Netzes verbunden werden?

! Den Baustrom von einer unbekanntem Anlage zu entnehmen, ist immer ein Risiko. Über deren Schutzmaßnahme ist ja nichts bekannt. Da es ebenso ungewiss ist, ob der Errichter der Kleinbaustelle vor dem Anschluss eines Kleinstbaustromverteilers die Schutzmaßnahme der Anlage prüfen würde, ist die Regelung mit dem Erdspieß festgelegt worden. Der Errichter wird damit gezwungen, eine Schutzmaßnahme – hier das TT-System mit RCD – einzurichten.

Was geschehen könnte, wenn der Schutzleiter (Erder) des Kleinstbaustromverteilers mit dem PE der versorgenden Anlage verbunden würde, zeigt Bild 3.

Jeder Ableitstrom oder jeder infolge eines Isolationsfehlers in der Anlage entstehende Fehlerstrom würde zu einem kleinen Teil über den Erder fließen. Dies führt dann zu einem Spannungsfall am Erderwiderstand. Der liegt zwischen den Baumaschinen und Erde. Der FI-Schutzschalter bemerkt davon nichts. Es ist nicht sein

Fehlerstrom, er kommt nicht aus seiner Anlage.

Richtig schlimm wird es, wenn der Schutzleiter der Anlage defekt ist. Dann kommt der Fehlerstrom der Anlage vollständig über den Erder. Sollte darüber hinaus auch in der Baumaschine ein kleiner Fehler vorhanden sein ($I_F < 15 \text{ mA}$), der den FI (RCD) noch nicht beeindruckt, dann addieren sich die beiden Fehlerströme. Der Spannungsfall am Erder – er steht als Berührungsspannung zur Verfügung – könnte schon Werte von 50 V ... 100 V ... erreichen. Ähnlich wären die Verhältnisse in dem rechts im Bild gezeigten Fall, wenn der Erder nicht geschlagen und die Baustromverteiler irgendwo an die Anlage angeschlossen worden wäre. Nur die an den Baumaschinen gegenüber Erde anliegende Spannung wäre dann noch höher (230 V).

Also, es hat schon seinen Sinn, was die Berufsgenossenschaft F+E für die Kleinstbaustromverteiler festgelegt hat. Vielleicht lag die Ursache des in Bild 2 beschriebenen Unfalls in der Missachtung dieser Festlegung. Irgendeine Fehllandung war es in jedem Fall.

Um Irrtümern vorzubeugen: Wenn ein Baustromverteiler an eine ordnungsgemäße Anlage mit dem TN-System angeschlossen ist und die Baustellenanlage auch fachgerecht mit der Schutzmaßnahme TN-S-System mit FI-Schutzschalter ausgerüstet ist, muss der Erdspieß dieses und anderer angeschlossener Baustromverteiler nicht geschlagen werden.

K. Bödeker