- der Potentialausgleich des Gebäudes und der Räume
  - in alten Anlagen oftmals nicht existiert bzw. in den Räumen des Gebäudes (z. B. Tonstudio) nicht ausreichend wirksam ist oder
  - zwar „starkstromtechnisch“ einwandfrei, aber nicht nach den Grundsätzen der elektromagnetischen Verträglichkeit errichtet wurde und
- die Stromversorgung der Geräte über Verlängerungen mit Mehrfachsteckdosen sowie die Verbindungen der Geräte durch die Schirme der Datenleitungen einen ziemlichen Potentialsalat erzeugen.

Natürlich lassen sich diese Potentialdifferenzen (mV...V) mit geeigneten Instumenten messen. Auch die Größenordnung der über die Potentialausgleichleitungen und die Schutzleiter fließenden Ableitströme, als Verursacher der Potentialdifferenzen und elektromagnetischer Störungen, kann mit Strommesszangen ermittelt werden. Mehr als die Feststellung „Da ist etwas nicht in Ordnung“ kommt aber dabei nicht heraus. Ich kann Ihnen daher so aus der Ferne nur empfehlen, einen in diesen Dingen erfahrenen Elektrofachbetrieb mit der Klärung des Sachverhalts oder am besten gleich mit dem dann wohl notwendig werdenden Errichten eines ordnungsgemäßen (EMV-gerechten) Potentialausgleichs im betreffenden Gebäude, für die elektrische Installation des Tonstudios und damit auch für die von Ihnen genannten Geräte zu beauftragen.

Wenn Sie sich die auf diesem Gebiet zu empfehlende Literatur anschauen

– *Grapentin:* „EMV in der Gebäudeinstallation, Probleme und Lösungen“, Verlag Technik ISBN 3.341-01235-4
– *Rudolph, Winter.* „EMV nach VDE 0100“, Band 66 der VDE-Schriftenreihe,

werden Sie selbst feststellen, dass in dieser recht problematischen Angelegenheit nur vor Ort dazu etwas festgestellt und vorgeschlagen werden kann. *K. Bödeker*

Verlängerung von Wohnungszuleitungen

? Wir stehen vor der Aufgabe, zu hoch angeordnete Kleinverteiler (OKFB + 2 100 mm) auf eine andere Wand im Wohnungsflur zu versetzen. Dazu wird das Verlängern der vorhandenen Steigleitung und der vorhandenen Stromkreise notwendig. Können wir hier die Pressverbindungstechnik ausschreiben und alles in einem Abzweigkasten unterbringen?

! Die Pressverbindungstechnik hat sich sowohl mit Al- als auch mit Cu-Presshülsen seit einigen Jahrzehnten in der Elektroinstallation bestens bewährt. Die richtige Auswahl der geeigneten Hülsen und Werkzeuge vorausgesetzt, sind sowohl bei der Verbindung von Al- als auch von Cu-Leitern keinerlei Ausfälle aufgetreten. Da der relative Übergangswiderstand unter 1,0 liegt, können an den Verbindungsstellen keine höheren Temperaturen als in den Leitern selbst auftreten [1]. Damit entfällt die Notwendigkeit, zusätzliche Vorkehrungen zum Erhalt der Wirksamkeit der Isolierung der angeschlossenen Leiter oder der Befestigungsmittel im ungestörten Betrieb zu treffen, die beim Fehlen dieser Voraussetzungen gemäß Abschnitt 526.4 in DIN VDE 0100-520 vorzusehen sind [2]. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Verbindung der Leiter im Hülseninneren unter Luftabschluss erfolgt und Sauerstoff nicht einwirken kann. Dadurch ist die Verbindung von Cu- und Al-Leitern in einer Hülse problemlos möglich.

Auch für die Verlängerung von Wohnungszuleitungen (Steigleitungen) und von Stromkreisleitungen zum Wohnungsverteiler ist diese Technologie geeignet. Einige Besonderheiten sind aber zu beachten:

1. Die Unterbringung der Pressverbindungen in einem gemeinsamen Kasten ist zulässig. Es empfiehlt sich aber, zwischen den Stromkreisleitungen unterschiedlicher Stromkreise isolierende Zwischenwände anzuordnen. In der alten Ausgabe der DIN VDE 0100 Teil 520 [3], die noch mit einer Übergangsfrist bis Dezember 2000 galt, war das im Abschnitt 6.3 gefordert, um die Übersicht und eine sichere Trennung zu gewährleisten. Nur beim Einsatz von Reihenklemmen nach DIN VDE 0611 darf nach [3] auf solche Trennstege verzichtet werden.
   Im Abschnitt 526 in [2] wird diese Forderung so nicht mehr erhoben. Global ist eine dauerhafte Stromübertragung, eine angemessene mechanische Festigkeit und ein angemessener Schutz vorzusehen. Nach Abschnitt 526.3 müssen aber alle Verbindungen zur „Besichtigung, Prüfung und Wartung“ zugänglich sein.
   Es steht außer Frage, dass isolierende Zwischenwände die Ausführung vorgenannter Arbeiten erleichtern und gegenseitige Beeinflussungen weitgehend verhindern.
2. Im Gegensatz zu Reihenklemmen werden bei der Pressverbindungstechnik grundsätzlich lose, allerdings isolierte Einzelklemmen verwendet. Lose Verbindungsklemmen sind in Verbindungs- und Abzweigdosen nach DIN VDE 0606 Teil 1 nur bis 4 mm^2 zulässig [4]. In allen anderen Fällen müssen die Klemmen in ihrer Lage fixiert sein. Bei Pressverbindungen können sich zwar keine Leiter aus den Hülsen lösen. Gegenseitige Berührungen sind aber nicht völig auszuschließen. Deshalb ist zu empfehlen, die Leitungsadern in den Abzweigkästen so voneinander isoliert zu befestigen, dass ein Verschieben und Berühren im Klemmbereich und damit ggf. Potentialübertritte ausgeschlossen sind.
3. Nach DIN VDE 0100-510 [5], Abschnitt 514.2, müssen sich bei einer Inspektion, Prüfung, Reparatur oder Änderung die Kabel- und Leitungssysteme, hier die Stromkreise und die Wohnungszuleitung, eindeutig zuordnen lassen. Da an den Klemmstellen entsprechende Vorrichtungen fehlen, ist dringend zu empfehlen, im Inneren des Abzweigkasten entsprechende Stromkreisbezeichnungen vorzusehen.

Einige Bemerkungen, die mit der Pressverbindungstechnik nicht im ursächlichen Zusammenhang stehen, seien noch angefügt: Bei den in der Frage genannten Anlagen handelt es sich vermutlich um alte Wohnungsinstallationen, die den gegenwärtigen Normen nicht oder nur zum Teil entsprechen. Unter bestimmten Bedingungen, die nicht Gegenstand dieser Stellungnahme sein können, ist eine Weiternutzung durchaus möglich. Um später wahrscheinlich ohnehin notwendige Änderungen leichter vornehmen zu können, ist zu empfehlen, neue Anlagenteile nach neuen Normen auszuführen. Was notwendig und machbar ist, kann natürlich nur an Hand der konkreten Gegebenheiten in der vorhandenen Anlage entschieden werden. Denkbar wäre es z. B., den alten durch einen neuen Wohnungsverteiler zu ersetzen.

Literatur

[1] *Hengelhaupt, F.:* Kupferhülsen in der Pressverbindungstechnik. Elektropraktiker, Berlin 46 (1992)4, S. 270-271.
[2] DIN VDE 0100-520:1996-01 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Kabel- und Leitungssysteme (-anlagen).
[3] DIN VDE 0100 Teil 520: 1985-11 –; Kabel, Leitungen und Stromschienen.
[4] DIN VDE 0606 Teil 1:1984-11 Verbindungsmaterial bis 660 V; Installationsdosen zur Aufnahme von Geräten und/oder Verbindungsklemmen.
[5] DIN VDE 0100-510:1997-01 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Allgemeine Bestimmungen.

H. Senkbeil

Dölü-Klemmen

? Ich habe eine Frage im Bezug auf die VDE 0609 Teil 1. Sind Dölü-Klemmen zur Verdrahtung von Abzweig- und Schalterdosen zulässig ?

! Dölü-Klemmen waren und sind mir leider nicht bekannt. Auch Installateure konnten mir darüber keine Auskunft geben. Bei der Vielzahl von Herstellern, Lieferbetrieben und Importeuren ist das nicht

ungewöhnlich. Um zu einem Ergebnis zu kommen, schlage ich Ihnen vor, gemäß den Forderungen im Nationalen Vorwort und den Festlegungen in DIN VDE 0100-510, Abschnitt 511, zu verfahren [1]. Danach müssen elektrische Betriebsmittel, zu denen auch die Klemmen gehören, den einschlägigen DIN-Normen und VDE-Bestimmungen entsprechen. Aus den Lieferunterlagen muss doch hervorgehen, wer Hersteller oder ggf. auch Importeur ist, nach welchen Normen die Klemmen gefertigt werden und ob eine Prüfstelle die Prüfung durchgeführt hat. Die Klemmen lassen sich verwenden, wenn sie der von Ihnen genannten Norm DIN EN 60 999-1 (VDE 0609 Teil 1) oder IEC 60 999-1 entsprechen [2].

Wenn aber über Dölü-Klemmen trotz Ihrer intensiven Bemühungen keine Informationen zu beschaffen sein sollten, so ist aus Sicherheitsgründen zu empfehlen, auf den Einsatz zu verzichten.

Zum Einsatz von Klemmen bei der Verdrahtung von Abzweig- und Schalterdosen sei noch ein Hinweis auf DIN VDE 0606-1 gestattet [3]: In Tabelle 5 sind für Bemessungsquerschnitte Dosenmindestvolumen vorgeschrieben, die von der Anzahl der Klemmen, der Leiteranzahl und der Klemmraumeinheit abhängig sind.

Literatur

[1] DIN VDE 0100-510:1997-01 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Allgemeine Bestimmungen.

[2] DIN EN 60 999-1 (VDE 0609 Teil 1):1999-01 Verbindungsmaterial; Elektrische Kupferleiter; Sicherheitsforderungen für Schraubklemmstellen für Leiter von 0,2 bis einschließlich 35 mm^2.

[3] DIN VDE 0606-1:2000-10 Verbindungsmaterial bis 690 V; Teil 1: Installationsdosen zur Aufnahme von Geräten und/oder Verbindungsklemmen.

H. Senkbeil

Mechatroniker als Betriebselektriker

? Sind die Ausbildungsinhalte des relativ neuen Berufsbildes „Mechatroniker“ so angelegt, dass ein Mechatroniker nach erfolgreicher Ausbildung auch als Elektrofachkraft auf dem Gebiet der Starkstromanlagen (jetzt „elektrische Anlagen“) tätig werden kann? Kann der Mechatroniker die Aufgaben eines Betriebselektrikers wahrnehmen, d. h. sicherer Betrieb und Instandhaltung sowie Errichten und Ändern elektrischer Anlagen?

! Nach dem Ausbildungsprofil arbeiten Mechatroniker in der Montage und Instandhaltung von komplexen Maschinen, Anlagen und Systemen im Anlagen- und Maschinenbau bzw. bei den Abnehmern und Betreibern dieser mechatronischen Systeme. Sie üben ihre Tätigkeiten an unterschiedlichen Einsatzorten, vornehmlich auf Montagebaustellen, in Werkstätten oder im Servicebereich unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen selbständig nach Unterlagen und Anweisungen aus. Im Sinne der Unfallverhütungsvorschriften sind sie Elektrofachkräfte. Dieses ist jedoch unter den üblichen Einschränkungen für diesen Personenkreis zu betrachten.

In den Erläuterungen zum Abschnitt 4.2 der DIN VDE 1000 Teil 10 heißt es:

„Eine Elektrofachkraft, die umfassend für alle elektrotechnischen Arbeitsgebiete ausgebildet und qualifiziert ist, gibt es nicht. So kann nicht ohne weiteres eine Elektrofachkraft für das Arbeitsgebiet Elektromaschinenbau im Arbeitsgebiet von Hochspannungsanlagen oder eine Fernmeldefachkraft im Arbeitsgebiet der Niederspannungsinstallation tätig werden, weil dazu andere Kenntnisse und Erfahrungen erforderlich sind. Die Qualifikation einer Elektrofachkraft kann auch erlöschen, wenn eine Person längere Zeit in einem berufsfremden Arbeitsgebiet tätig war, weil durch die Fortschritte in Technik und Normen die aktuellen Kenntnisse und Erfahrungen dann nicht mehr vorliegen. Die fachliche Ausbildung oder auch neuerliche Erfahrungen ermöglichen es aber, diese wieder zu erwerben.“

Fazit: Im klar umrissenen Ausbildungsprofil des Mechatronikers ist das Arbeitsgebiet eines „Betriebselektrikers“ nicht enthalten. Dafür müsste das Berufsbild des Mechatronikers für den jeweils vorliegenden Fall entsprechend erweitert werden. *W. Kathrein*

Rechte und Pflichten der verantwortlichen Elektrofachkraft

Durch den Leiter eines mittleren metallverarbeitenden Betriebes wurde mir beim Einstellungsgespräch mitgeteilt, dass für mich als Betriebselektriker und verantwortliche Elektrofachkraft eine kleine Elektrowerkstatt mit Prüftafel, Bohrmaschine usw. sowie die nötigen Arbeitsschutzausrüstungen zur Verfügung steht. Alle für Elektroarbeiten nötigen Arbeitsmittel (Schraubendreher usw.) sowie Mess- und Prüfgeräte wären jedoch von mir selbst bereit zu stellen. Bei Bedarf von speziellen teuren Geräten solle ich eine entsprechende Fremdfirma mit den Arbeiten beauftragen oder mir das jeweils benötigte Gerät ausleihen.

Ich habe dieser Regelung zugestimmt, um die Arbeitsstelle zu erhalten. Trotzdem interessiert mich die Rechtslage. Inwieweit muss der Arbeitgeber die zur Ausübung der vereinbarten Tätigkeit nötigen Geräte zur Verfügung stellen?

Verantwortung für elektrische Arbeitsmittel. Eigentlich müsste der Unternehmer der von ihm bestellten verantwortlichen Elektrofachkraft auch die zur Erfüllung der ihm übertragenen elektrotechnischen Fachaufgaben erforderlichen Arbeitsmittel zur Verfügung stellen. Das hat er in diesem Fall – wenn auch nur in beschränktem Umfang – getan (kleine Elektrowerkstatt mit Prüftafel, Bohrmaschine und Schweißgerät). Allerdings hat er die Elektrofachkraft ermächtigt, „spezielles teures Gerät (auf Kosten des Betriebes) sich außerhalb des Betriebes auszuleihen (gemeint ist mieten)“.

Hingegen hat sich die Elektrofachkraft gegenüber ihrem Chef vertraglich verpflichtet, sogenannte einfache Handwerkzeuge, die sie unbedingt zur Durchführung ihrer Arbeiten benötigt, auf eigene Kosten zu beschaffen. Dagegen ist aus privatrechtlicher Sicht nichts einzuwenden, da Arbeitsverträge flexibel gestaltet werden können. Der Rahmen, in dem ein Mitarbeiter auf eigene Kosten „einfaches Werkzeug“ selbst beschaffen soll, sollte aber unbedingt mit dem Arbeitgeber abgesprochen werden. Kosten für persönliche Schutzausrüstungen z. B. Sicherheitsgeschirr, Gesichtsschutz, Handschutz usw., die zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheitsschutz erforderlich und in Unfallverhütungsvorschriften und VDE-Bestimmungen vorgeschrieben sind, muss jedoch der Unternehmer tragen. Im § 3 Abs.3 ArbSchG heißt es: „Kosten für Maßnahmen nach diesem Gesetz darf der Arbeitgeber nicht dem Beschäftigten auferlegen“. Das ist eine gesetzliche Verpflichtung, die nicht durch privatrechtliche Vereinbarung (z. B. durch Arbeitsvertrag) ausgehebelt werden kann. Wenn der Unternehmer diese gesetzlichen Pflichten nicht kennt, muss die Elektrofachkraft dies ihrem Chef sagen und sich ggf. ermächtigen lassen, die Sicherheitsmittel oder persönlichen Schutzausrüstungen auf Kosten des Betriebes zu beschaffen.

Abgrenzung der Verantwortung

Die verantwortliche Elektrofachkraft ist, da sie für den Unternehmer die elektrotechnische Fachverantwortung trägt, für den sicherheitstechnischen Zustand der elektrotechnischen Anlagen und Einrichtungen fachlich verantwortlich. Ob sie bei festgestellten Mängeln „ohne Rücksicht auf die Kosten“ Reparaturaufträge erteilen oder sogar Neuanschaffungen elektrotechnischer Einrichtungen tätigen darf, hängt von der ihr erteilten Befugnis ab. Stellt die verantwortliche Elektrofachkraft fest, dass Anlagen/Einrichtungen und spezielle elektrische Betriebsmittel nicht den elektrotechnischen Sicherheitsfestlegungen entsprechen, muss sie im Rahmen ihrer Kompetenzen tätig werden: