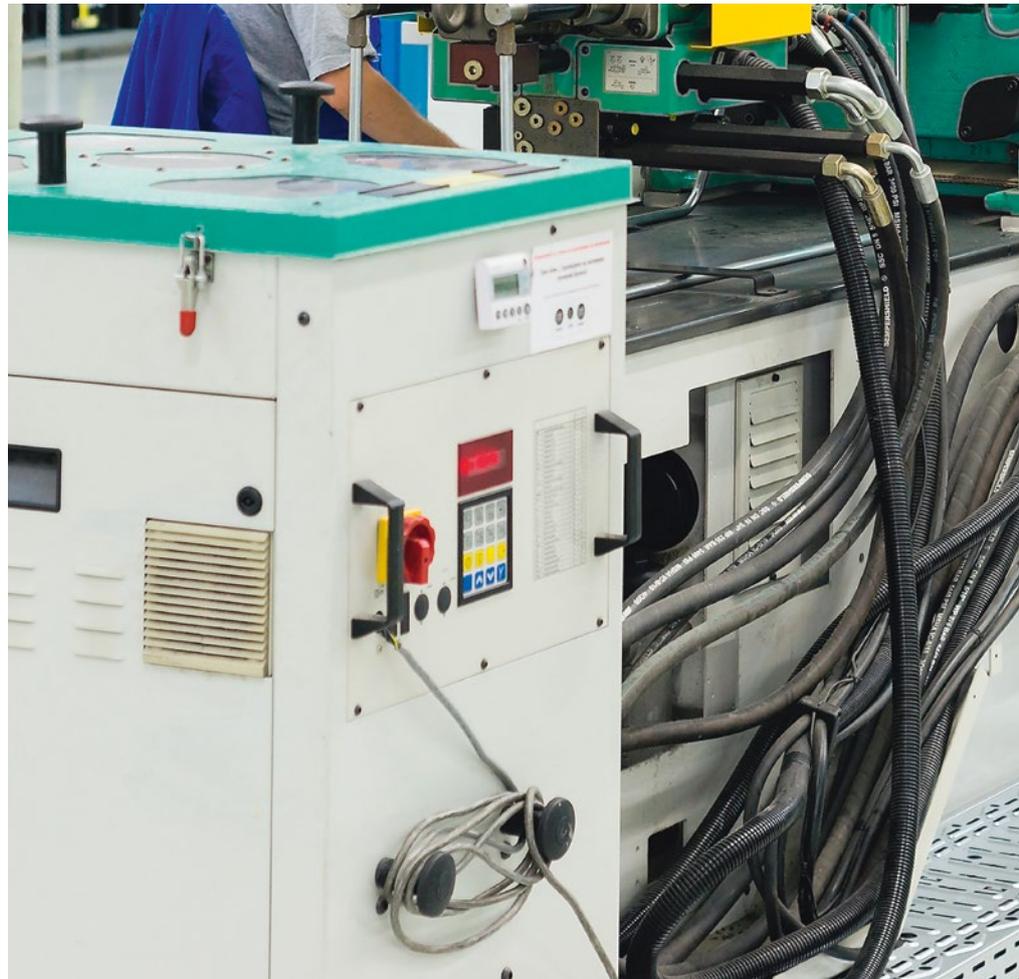


Risiko Stromkabel

Tragischer Unfall

Die Rekonstruktion eines tödlichen Unfalls durch Stromschlag zeigt, *wie wichtig das Funktionieren* der elektrischen Schutzmaßnahmen ist.

Der Mitarbeiter (20) an der Spritzgussmaschine hat die Produktion von Formteilen fest im Blick. Er steuert die Herstellung über ein Bedienpanel – und steht dabei auf einem vom Betrieb umgebauten höhenverstellbaren Arbeitspodest. Doch niemand bemerkt, dass die Zuleitung einer Mehrfachsteckdose, die an der Maschine angeschlossen ist, durch ein Absenken des Podests eingeklemmt wurde. Die Leitung ist beschädigt. Das Podest aus leitendem Aluminium steht unter Spannung. Als der Mitarbeiter nichts ahnend die Maschine berührt, schließt er damit den Stromkreis. Er bricht zusammen. Wenig später sieht der ältere Vorarbeiter (59) seinen Kollegen vor der Maschine liegen und will ihm helfen. Er berührt ihn und erleidet ebenfalls eine Körperdurchströmung. Beide Mitarbeiter können sich aus dieser Situation nicht selbst befreien und kommen ums Leben.



Zusätzlich angebrachte Stromkabel bergen Unfallrisiken.

Der Unfallort

Das Podest vor der Spritzgussmaschine besteht aus einem Rahmen aus Aluminiumprofilen und einer Standfläche von 1,25 m x 1,25 m aus einem Aluminiumprofilblech. Aus ergonomischen Gründen kann der Bediener dieses Podest in der Höhe elektrohydraulisch verstellen.

Die Steckdose an der Maschine, in der die Mehrfachsteckdose eingesteckt war, ist mit einem Leitungsschutzschalter mit der Auslösecharakteristik D und einer Bemessungsstromstärke von 16 A geschützt. Zum rechtzeitigen Abschalten einer gefährlichen Spannung ist ein Auslösestrom von 320 A notwendig. Da das Podest nicht im Schutzpotenzialausgleich

der Maschine eingebunden war, konnte kein genügend hoher Strom zum Fließen kommen und damit der Leitungsschutzschalter nicht auslösen.

Gefährdungsbeurteilung

Die Installation zusätzlicher Steckdosenstromkreise an Maschinen wird oft nachlässig ausgeführt. Das gilt auch für zusätzlich benötigte Betriebsmittel wie Arbeitsplatzleuchten sowie Bauteile wie Podeste und Vorratshalterungen. Hersteller von Maschinen kennen betriebliche und erst mit der Zeit sich ändernde Rahmenbedingungen in der Regel nicht. Sie sind betriebsintern in regelmäßigen Zeitabständen zu beurteilen. Mittels einer Ge-

fährdungsbeurteilung ist festzustellen, ob Steckdosen an Maschinen (Service-Steckdosen) die Benutzung durch Laien und die allgemeine Verwendung zulassen. Es können sich elektrische Gefährdungen ergeben, die vom Benutzer nicht erkannt werden. Wird durch die Elektrofachkraft festgestellt, dass der zusätzliche Schutz (RCD) erforderlich ist, so ergibt sich hieraus die dringende betriebliche Notwendigkeit nachzurüsten. Nachfolgend werden einige der wichtigsten Anforderungen hinsichtlich des Schutzes gegen elektrischen Schlag kurz erläutert.

Schutzpotenzialausgleich

Als Hauptursache hat sich der ungenügen-



Checkliste Stromkabel

- Sind Leitungen ungeschützt verlegt?
- Weisen die Leitungen Mantelbeschädigungen oder sichtbare Veränderungen durch Zug oder Druck auf?
- Gibt es verstellbare, verschiebbare oder fahrbare Gegenstände im Bereich von frei verlegten Leitungen?
- Können Servicesteckdosen der Maschine von Laien benutzt werden?
- Werden Vielfachsteckdosen am Arbeitsplatz benötigt?
- Sind alle Steckdosen und die zugehörigen Schutzmaßnahmen der elektrischen Anlage bekannt?

Zusätzlicher Schutz

Nach derzeitig gültiger VDE 0113-1 „Elektrische Ausrüstung von Maschinen“ wird der Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen empfohlen. Der aktuelle Entwurf dieser Norm verlangt den Einsatz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom nicht größer als 30 mA (30-mA-FI-Schalter) in Steckdosenstromkreisen bis 20 A. Das Verwenden derartiger Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen hat sich in Wechselstromsystemen als zusätzlicher Schutz beim Versagen von Vorkehrungen für den Basischutz (Schutz gegen direktes Berühren) oder für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) oder bei Sorglosigkeit durch Benutzer bewährt.

Auf Bau- und Montagestellen wird diese Maßnahme schon seit 1998 verlangt und hätte im vorliegenden Fall die tödliche Durchströmung in letzter Konsequenz verhindert.

Leitungen

An Maschinen ergeben sich mechanische, thermische oder chemische Einwirkungen.

Sowohl die Bauart als auch die Verlegeart der Leitungen müssen diesen Umgebungsbedingungen angepasst sein. Eine schwere Gummischlauchleitung (H07RN-F) ist dann auszuwählen, wenn es sich um keine dauerhafte Errichtung, ähnlich einer Bau- oder Montagestelle, handelt. Üblicherweise verwendete Kunststoffschlauchleitungen – zum Beispiel H05VV-F oder die bekannte „Ölflex“ – sind widerstandsfähig gegenüber ölhaltigen Flüssigkeiten. Wegen ihrer schlechteren Eigenschaften hinsichtlich mechanischer Einwirkungen müssen sie im Maschinenkörper fest verlegt oder in flexiblen oder festen Installationsrohren oder Kabelkanälen bis kurz vor die Anschlussstelle geführt werden (siehe VDE 0113-1, Abschnitte 12 und 13). Kabelbinder reichen nicht als dauerhafte Fixierung.

Genauere Prüfungen

Die DGUV Vorschrift 3 verlangt im § 5 die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme sowie die Wiederholungsprüfung. Nach jeder Errichtung muss eine Prüfung des neu errichteten Teils der elektrischen Anlage oder unter Umständen auch der gesamten elektrischen Anlage der Maschine erfolgen. Das betrifft auch Anbauten, die dem ersten Anschein nach keine elektrische Installation an der Maschine darstellen, aber aus Sicht des Personenschutzes mit betrachtet werden müssen. Alle berührbaren leitfähigen Konstruktionsteile (Körper) müssen mit dem Potenzialausgleich der Maschine verbunden sein. Der Sichtprüfung wird bei der Erst- und Wiederholungsprüfung ein hohes Maß an Prüferfolg zugesprochen.

Neue DGUV-Information

Mit der neuen DGUV Information 203-072 „Wiederkehrende Prüfungen elektrischer Anlagen und ortsfester Betriebsmittel“ wird dem Prüfpersonal eine praxisorientierte Information zur Verfügung stehen, die auf mehr als 80 Seiten viele Tipps zum Prüfen bereithält. Die Veröffentlichung ist für Anfang 2017 geplant. *Hans-Peter Steimel*

de oder gar nicht vorhandene Schutzpotenzialausgleich zwischen allen berührbaren leitfähigen Teilen herausgestellt. Zur sicheren Funktion der Fehlerschutzmaßnahme (Schutz bei indirekter Berührung) „Automatische Abschaltung der Stromversorgung“ müssen Überstromschutzorgane, wie Sicherungen oder Leitungsschutzschalter, rechtzeitig auslösen können. Die dafür notwendige Stromstärke wird durch alle Widerstände im Stromkreis beeinflusst. Die Charakteristik der Überstromschutzorgane und Leitungen sind so abzustimmen, dass es im Fehlerfall zu einer rechtzeitigen Abschaltung der Stromversorgung kommen kann (VDE 0113-1 Abschnitte 6 und 8).