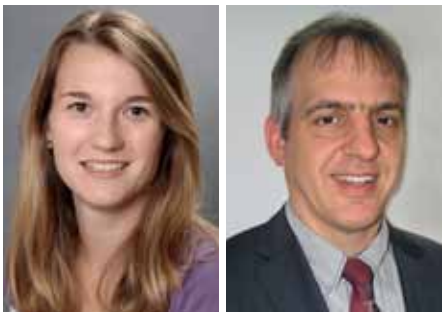
Selten thematisiert

Wie gefährlich elektrostatische Entladungen für Menschen sind

Obwohl elektrostatische Entladungen (ESD) in der Arbeitswelt ein erhebliches Risiko darstellen, werden sie selten als unmittelbare Gefährdung wahrgenommen. Hierzu sprach der ep mit den Experten Anja Aumann und Falk Florschütz, deren Fachbeitrag auf den Seiten 304 bis 309 helfen soll, sowohl die Gefährdungsbeurteilung als auch die zugehörigen Schutzmaßnahmen praktikabel umzusetzen.



Quelle: Aumann/Florschütz

Dipl.-Ing. (FH) Anja Aumann und Dipl.-Ing. Falk Florschütz von der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse

Frau Aumann, Herr Florschütz, weder in der elektrotechnischen Ausbildung noch in der beruflichen Praxis im Handwerk wird die Personengefährdung durch elektrostatische Entladungen (ESD) besonders thematisiert. Ist das eine subjektive Wahrnehmung?

F. Florschütz: Nein, Ihre Wahrnehmung ist nicht subjektiv. Da die Messbarkeit und Reproduzierbarkeit von elektrostatischen Aufladungen nicht einfach in der Praxis herbeizuführen sind und somit die Ursache nicht immer unvermittelt erklärbar ist, wird dieser Gefährdungsbereich selten thematisiert.

A. Aumann: Häufig werden elektrostatische Entladungen nicht als unmittelbare Gefährdung wahrgenommen, da dieses Phänomen auch aus dem Alltag bekannt ist.
Das wiederholte Auftreten von derartigen Unfällen und das Schadensausmaß im beruflichen Umfeld zeigen, dass die allgegenwärtige Verharmlosung der elektrostatischen Entladung als Personengefährdung aus Sicht der Arbeitssicherheit nicht akzeptabel ist.

Kommt es durch ESD zu einem Unfall, welche typischen Verletzungen erleiden die Verunfallten?

A. Aumann: Bei Ladungspotentialen oberhalb 1 kV kommt es zu Funkenüberschlägen, die für den Menschen ab etwa 2 kV bzw. bei 0,5 mJ spürbar werden.
Mit höheren Potentialen wird der verspürte elektrische Schlag zunehmend unangenehmer und ab etwa 10 kV bzw. bei 50 μC oder 350 mJ als schmerzhaft empfunden.
Die Verunfallten nehmen die elektrostatische Entladung primär durch einen Schmerz an der getroffenen Stelle wahr. Einige Verunfallte klagten anschließend über Kopfschmerzen, Übelkeit und ein Taubheitsgefühl. Die Symptome hielten teilweise über mehrere Stunden an.
Eine systematische Erfassung von typischen Gesundheitsbeschwerden bei Unfällen durch elektrostatische Entladungen ist uns nicht bekannt. Diese wäre durchaus medizinisch interessant, insbesondere unter dem Gesichtspunkt, dass Gleichspannungsanwendungen tendenziell zunehmen.

Ist nach einem Schlag durch ESD auch hier eine gründliche klinische Untersuchung erforderlich?

A. Aumann: Die Auswirkungen bei Unfällen mit elektrostatischer Entladung sind denen von üblichen Stromunfällen gleichzusetzen.
Ein Herz-Kreislauf-Versagen ist erst bei extrem starken Aufladungen wie zum Beispiel bei großen Hochspannungskondensatoren zu erwarten. In den häufigsten Fällen sind lokale Schädigungen von Hautgeweben und vor allem von Nervenzellen aufgrund des hohen Anfangsstroms möglich. Sind Ladungswerte oberhalb von 350 mJ bzw. 50 μC zu erwarten, ist die Organisation der Ersten Hilfe im Unternehmen entsprechend der Gefährdungssituation auszurichten. Im Betrieb ist dann die Bereitstellung eines automatisierten externen Defibrillators (AED) zu empfehlen.
Werden deutliche Gesundheitsbeschwerden, u. a. anhaltende Schmerzen und Übelkeit nach einem Unfall geäußert, ist eine klinische Untersuchung grundsätzlich durchzuführen, um Folgeschäden auszuschließen. Liegt die Körperdurchströmung nachweislich unterhalb von 350 mJ bzw. 50 μC und werden keine deutlichen Gesundheitsbeschwerden geäußert, so kann auf eine Untersuchung verzichtet werden.

Welche Rolle spielen Sekundärverletzungen?

A. Aumann: Elektrostatische Entladungen, auch unterhalb von 350 mJ, können bei Menschen eine Schreckreaktion auslösen, die wiederum einen Unfall zur Folge haben kann, wie z. B. Sturz oder Absturz aus hoch gelegenen Arbeitsplätzen, Verletzungen durch Anstoßen oder Schneiden an Gegenständen während des „Zusammenzuckens“ oder Zurückziehens der Gliedmaßen sowie Verletzungen durch herabfallende oder umstürzende Gegenstände, ausgelöst durch ein Anstoßen oder Loslassen des Mitarbeiters.

Worin unterscheidet sich eine für den Menschen gefährliche Entladung von einer harmlosen ESD?

F. Florschütz: In erster Linie ist dies anhand der geäußerten Gesundheitsbeschwerden zu entscheiden. Unfälle aufgrund elektrostatischer Entladungen sollten nicht als harmlos abgestuft, sondern grundsätzlich einer Ursachenermittlung unterzogen werden. Gewissheit bringt letztendlich eine reproduzierte Erzeugung und messtechnische Erfassung bzw. eine nachweisliche Berechnung der Aufladung. Hierbei dienen die Ladungs- und Energiewerte von 50 μC und 350 mJ als Grenzwerte für die Unterscheidung.

Gibt es heute Arbeiten, die das Thema Personengefährdung durch ESD in ein neues Licht stellen?

F. Florschütz: Eigentlich nicht. Die physikalischen Bedingungen in Produktionsanlagen und auch bei Prüfungen und Messungen haben sich nicht gravierend geändert.
Jedoch die steigende Anwendung der Gleichspannungstechnik, insbesondere im Bereich der Elektromobilität, in der HGÜ-Technik und auch auf dem Gebiet der Photovoltaik, kann das Thema häufiger in den Vordergrund rücken. ■

Lesen Sie dazu den Beitrag von Anja Aumann und Falk Florschütz „Personengefährdung durch elektrostatische Entladung“ ab Seite 304.