

Gefahren durch elektrostatische Entladungen

08.05.2025, 15:45 Uhr

Kommentare: 1

Sicher arbeiten



Elektrostatische Aufladungen sind ein Phänomen, das jeder aus dem Alltag kennt. (Bildquelle: Richardwih/iStock/Thinkstock)

Elektrostatische Aufladungen sind nicht per se gefährlich. Eine ruhende (statische) Ladung und ihr Gleichspannungsfeld stellen in aller Regel weder für den Menschen noch seine technische Umgebung ein Problem dar.

Dann können elektrostatische Entladungen gefährlich werden

ESD-Effekte („electrostatic discharge“) können aus mehreren Gründen nicht nur unerwünscht, sondern auch gefährlich sein:

- Arbeitsschutz: Statische Elektrizität ist eine wirksame Zündquelle! Die Gefahr besteht, dass explosionsfähige Atmosphären aus Gemischen brennbarer Gase, Dämpfe oder Stäube mit Luft entzündet werden.
- Produktschutz: Elektronische Bauteile können durch ESD-Effekte geschädigt werden. Selbst Entladungen unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle können zum Ausfall empfindlicher Bauelemente führen.
- Mess- und Regeltechnik: Messgeräte können durch elektrostatische Wirkungen in ihrer Funktion gestört werden. Je nach Einsatzgebiet müssen sie besonders störfest sein.

Elektrostatische Effekte treten bei vielen manuellen Tätigkeiten wie auch bei maschinellen Bearbeitungsschritten auf. Beim Kopieren, Drucken, Beflocken oder in der Abgasreinigung nutzen wir diese Effekte sogar bewusst. Zu unerwünschten Effekten kann es immer dann kommen, wenn sich die Ladungen ausgleichen und sich eine elektrostatische Aufladung spontan und unkontrolliert entlädt. Bei großen Potenzialdifferenzen kann der Ladungsausgleich zwischen festen, flüssigen oder gasförmigen Medien, die unterschiedlich elektrostatisch aufgeladen sind, sehr heftig erfolgen.

Tipp der Redaktion



WEKA Pilot online

Elektrosicherheit
in der Praxis

Das Nachschlagewerk für die Elektrofachkraft

Organisation, Durchführung und Dokumentation elektrotechnischer Prüfungen – „Elektrosicherheit in der Praxis“ unterstützt Sie bei der Umsetzung der Elektrosicherheit in Ihrem Unternehmen.

[Jetzt testen!](#)



Jeder Blitz in einem Sommertag, eine der stärksten bekannten elektrostatischen Entladungen, belegt dies. (Bildquelle: JCPJR/iStock/Thinkstock)

Auch die Notwendigkeit von Blitzschutz ist eine Folge der Elektrostatik, denn auch bei der Entstehung von Blitzen werden positive und negative Ladungen getrennt.

Hier entstehen elektrostatische Aufladungen

Besonders in produzierenden Betrieben kann es an vielen Stellen zu elektrostatischen Aufladungen kommen, z.B.

- beim Umfüllen, Mischen und Rühren von Flüssigkeiten.
- beim Umfüllen von Schüttgütern oder Transportieren über Förderbänder.
- beim Entfernen von Schrumpffolien von Kunststoffbehältern.
- beim Bearbeiten von nicht-leitenden Materialien.
- bei über Walzen laufenden Papierbahnen oder Kunststoffbahnen.

Schnelle Trennvorgänge an elektrostatisch aufladbaren Materialien in Räumen mit geringer Feuchte fördern unkontrollierte Entladungen.

Elektrostatische Aufladungen zu verhindern ist eine wichtige Aufgabe beim Minimieren von Explosionsgefahren. Überall, wo brennbare und explosionsfähige Stoffe produziert oder verarbeitet werden, müssen Sie das Risiko zündfähiger Entladungen statischer Elektrizität im vorbeugenden und konstruktiven Explosionsschutz berücksichtigen. Zu den präventiven Maßnahmen gehören z.B. spezielle ESD-Matten, ableitfähige und geerdete Tischbeläge oder Fußböden mit einem definierten Ableitwiderstand, etwa in Bergwerken oder Mehlsilos.

Downloadtipps der Redaktion

E-Book: Antworten auf häufig gestellte Fragen

[Hier gelangen Sie zum Download.](#)

Downloadpaket für ortsveränderliche elektrische Arbeitsmittel

[Hier gelangen Sie zum Download.](#)

Formular: Bestellung zur verantwortlichen Elektrofachkraft

[Hier gelangen Sie zum Download.](#)



Besonders tückisch sind Explosionsgefährdungen, die schon durch einfache Tätigkeiten wie ein Hantieren mit Flüssigkeiten entstehen.
(Bildquelle: luchschen/iStock/Thinkstock)

Elektrostatische Effekte mit der richtigen Ausrüstung vermeiden

Für Tätigkeiten in Arbeitsbereichen, in denen elektrostatische Effekte vermieden werden sollen, steht elektrostatisch ableitfähige Schutzkleidung zur Verfügung. Je nach der zugrunde liegenden Norm werden die Komponenten auch als ESD-Schutzausrüstung oder Antistatik-PSA bezeichnet. Dazu gehören antistatische Handschuhe nach DIN EN 16350 „Schutzhandschuhe - Elektrostatische Eigenschaften“ und antistatische Schutzkleidung nach DIN EN 1149-1 „Schutzkleidung - Elektrostatische Eigenschaften - Teil 1: Prüfverfahren für die Messung des Oberflächenwiderstandes“.

Nicht nur für Elektroberufe ist wichtig, den geeigneten Schuhtyp zu wählen. Schuhe können leitfähig, antistatisch, mit dem Kürzel ESD versehen oder isolierend sein:

- Sicherheitsschuhe der Kategorie S1 sind laut EN ISO 20345 „Persönliche Schutzausrüstung - Sicherheitsschuhe“ immer antistatisch.
- Sicherheitsschuhe, welche die höheren Anforderungen der DIN EN 61340-5-1 „Teil 5-1: Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene - Allgemeine Anforderungen“ erfüllen (Durchgangswiderstand $10^5 \Omega$ bis $3,5 \times 10^7 \Omega$) tragen das Zeichen ESD.
- Leitfähige Schuhe (Durchgangswiderstand max. $10^5 \Omega$) würden zwar elektrostatische Aufladungen schnell ableiten, kommen aber nur in Frage, wenn jegliche Gefahr

- durch spannungsführende Teile sicher ausgeschlossen ist.
- Auch antistatische und ESD-Schuhe, die eine elektrostatische Aufladung verhindern, sind für Elektroberufe in aller Regel nicht geeignet.
 - Isolierende Schuhe sind unverzichtbar für alle Tätigkeiten an unter Spannung stehenden Teilen.

Dazu kommen geeignete Arbeitsmittel wie Werkzeug mit elektrostatischer Entladung (ESD) oder Erdungsbänder.

Das sollten Ihre Mitarbeiter zur Elektrostatik wissen

Ob Elektroberuf oder andere Kollegen, wer in explosionsgefährdeten Bereichen tätig ist oder mit empfindlicher Elektronik zu tun hat, muss die Risiken durch elektrostatische Effekte kennen. In Ihrer Unterweisung sollte deutlich werden:

- Auch ohne Elektrogeräte, Steckdose, Akku oder Batterien können elektrische (bzw. elektrostatische) Effekte auftreten, die in Ex-Zonen oder für elektronische Bauteile eine Gefahr darstellen.
- Durch Antistatik-Ausrüstung kann man unerwünschten ESD-Störungen vorbeugen. Die Wirkung wird jedoch durch Nässe, Feuchtigkeit oder Schweiß vermindert.
- Eine antistatische Schutzausrüstung bietet keinen Schutz vor Brand- oder Explosionsauswirkungen.

Leitfähig, ableitfähig, antistatisch, isolierend?

Leitfähige Materialien verfügen über einen geringen elektrischen Widerstand ($\leq 10^4 \Omega$) und können geerdet werden. Elektrostatische Ladungen werden somit kontrolliert abgeleitet.

Liegt der elektrische Widerstand zwischen $10^4 \Omega$ und $10^9 \Omega$, gilt ein Material laut TRGS 727 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“ als ableitfähig. Gegenstände aus solchen Materialien speichern keine gefährliche elektrische Ladung und können nicht gefährlich aufgeladen werden, solange sie in Kontakt zur Erde stehen.

Isolierende Materialien und Gegenstände sind weder leitfähig noch ableitfähig, der elektrische Widerstand ist hoch.

Der Begriff antistatisch ist nicht exakt definiert. Als antistatisch gelten Materialien (z.B. Bodenbeläge) dann, wenn sie sich nicht oder nur sehr gering aufladen. Antistatika sind Substanzen in oder auf einem Gegenstand, die dessen statische Aufladung verhindern oder verringern.

Fazit

Elektrostatische Entladungen stellen eine ernsthafte Gefahr dar, die nicht unterschätzt werden sollte. Durch die Einhaltung aktueller Normen und Vorschriften sowie die Implementierung geeigneter Schutzmaßnahmen können die Risiken jedoch erheblich reduziert werden. Es ist von großer Bedeutung, dass Unternehmen und Mitarbeiter stets auf dem neuesten Stand der Technik und Regelwerke bleiben, um die Sicherheit in explosionsgefährdeten Bereichen und den Schutz empfindlicher Elektronik zu gewährleisten.

Weitere Beiträge zum Thema

[Elektrostatische Entladung: Elektrischen Schlag verhindern](#)

[Wirkungen des elektrischen Stroms](#)

[Ableitstrom zu hoch – was tun?](#)

[Leben retten mit dem FI-Schalter \(RCD\)](#)

[5 Sicherheitsregeln der Elektrotechnik](#)

[Prüfung nach DIN VDE 0100-600: So geht's!](#)

[Messpraktikum: Schleifenimpedanz und Netzinnenwiderstand](#)

Autor:

[Dr. Friedhelm Kring](#)

freier Lektor und Redakteur

Dr. Friedhelm Kring ist freier Lektor, Redakteur und Fachjournalist mit den Schwerpunkten Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz.

