

ESD Schutz für LED Systeme

1 Einführung

1.1 Definition von elektrostatischer Entladung - ESD

Elektrostatische Entladung (engl. electrostatic discharge, kurz ESD) ist ein, durch große Potenzialdifferenz, in einem elektrisch isolierenden Material entstehender Funke oder Durchschlag, der einen sehr kurzen hohen elektrischen Stromimpuls verursacht. Ursache der Potenzialdifferenz ist meist eine Aufladung durch Reibungselektrizität.

1.2 Beispiele



- Blitzschlag
- Entladung beim Griff zur Autotür
- Knistern beim Ausziehen des Pullovers

1.3 Typische elektrostatische Spannungen

Viele alltägliche Aktivitäten verursachen sehr hohe Spannungen, die in unserem Körper aufgebaut werden. Bei statischer Entladung kann ein Mensch ab ca. 3000V die elektrische Spannung spüren. Halbleiterbauteile, darunter auch LED und LED Treiber können aber bereits ab 10V geschädigt werden.

Aktivität	Aufladungsspannung (abhängig von der rel. Luftfeuchtigkeit)	
	10 – 20 %	65 – 90 %
Laufen über Teppich	35000 V	1500 V
Laufen über Vinylboden	12000 V	250 V
Arbeiten im Sitzen (Bewegungen auf dem Stuhl)	6000 V	100 V
Benutzen einer Plastiktüte	20000 V	1200 V

2 ESD - Schäden

LED können durch ESD derart massiv geschädigt werden, dass sie total ausfallen. Das heißt, dass sie weder Licht emittieren noch elektrisch leitfähig sind. Ist die LED beschädigt, aber noch elektrisch leitfähig, so spricht man von einer Störung.

2.1 Ausfall einer LED Reihe

Eine LED, die durch ESD total ausgefallen ist, bleibt nicht nur komplett dunkel, sondern ist auch elektrisch nicht mehr leitfähig. Daher leuchten auch weitere in Reihe geschaltete LED nicht, selbst wenn sie intakt sind. Dieses Fehlerbild ist sofort nach der Schädigung sichtbar.



- Sofort sichtbar
- Mehrere LED einer elektrischen Reihe dunkel

2.2 Ausfall einzelner LED

Im Gegensatz zum Totalausfall können LED auch so geschädigt werden, dass sie anfangs noch Licht emittieren jedoch rasch dunkler werden. Da die geschädigten Komponenten elektrisch leitfähig bleiben, leuchtet das restliche Modul normal weiter.



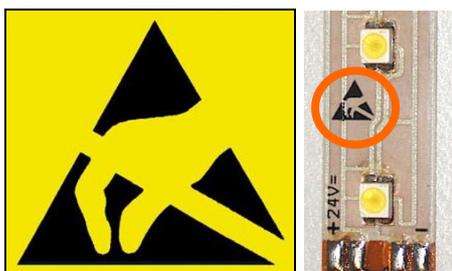
- Geschädigte LED können Anfangs noch leuchten
- Rasches Dunkler werden im Betrieb



Die meisten Schädigungen werden bereits nach kurzer Betriebszeit sichtbar. Wir empfehlen einen Funktionstest von ca. 1 Stunde, insbesondere bei schwer zugänglichen Installationen.

3 Vorbeugung gegen ESD-Schäden

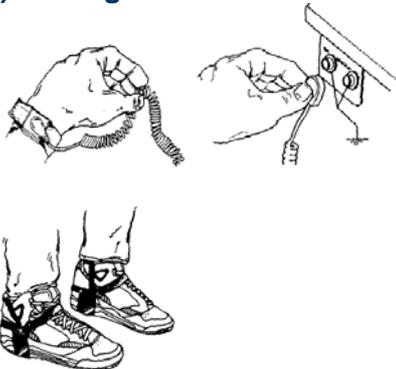
3.1 Wann muss auf ESD geachtet werden?



Links stehendes Pictogramm indiziert, dass ESD-Schutzmaßnahmen zu treffen sind. Es können damit sowohl Gegenstände als auch Arbeitsbereiche gekennzeichnet werden.

3.2 Grundlagen des Statikschatzes

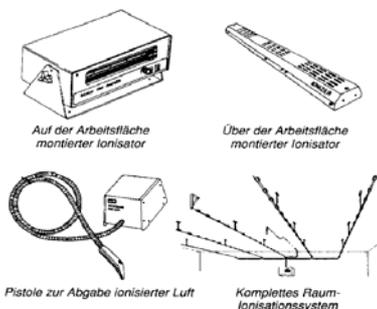
1) Erdung



Erdung ist eine sehr wichtige Maßnahme. Die beste Vorbeugung ist, das Personal mit persönlichen Erdungssystemen direkt mit der Erde zu verbinden:

- Erdung mit Hilfe eines speziellen Handgelenkbandes
- Leitfähiges Schuhwerk
- Fersenbänder – sollten an beiden Füßen getragen werden, um einen ständigen Kontakt zum geerdeten Boden zu gewährleisten

2) Neutralisierung

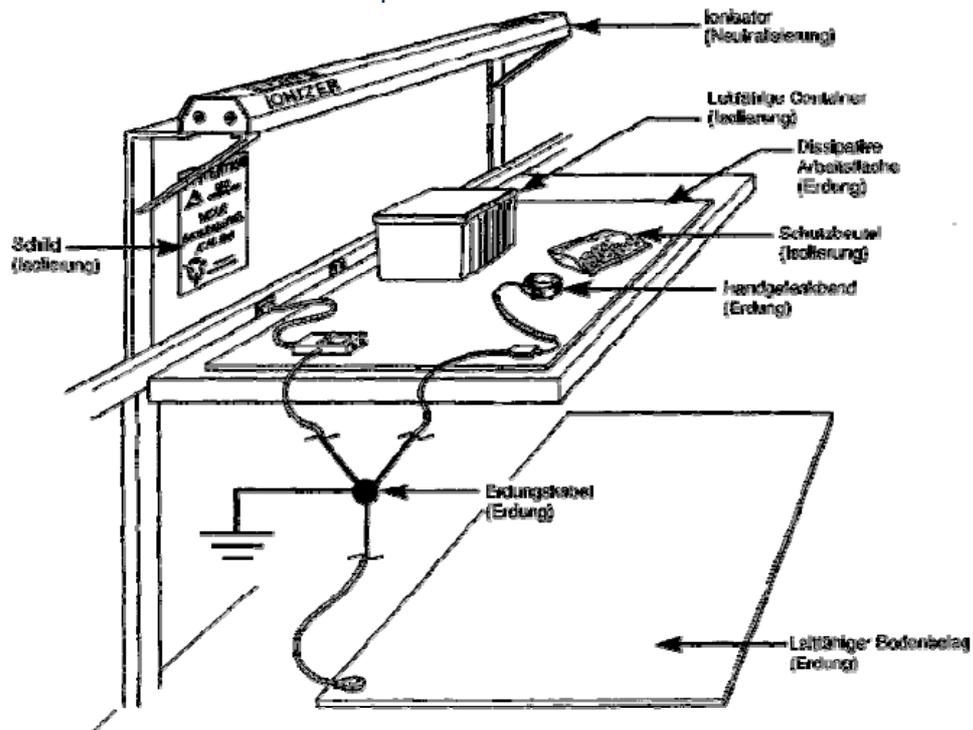


Ist ein Isolator statisch geladen, kann er bei Kontakt ESD Schäden verursachen.

Um dieses Risiko zu mindern, kann ein Ionisator eingesetzt werden, der Milliarden von geladenen Teilchen erzeugt und damit die statische Aufladung des Isolators neutralisiert.

⚠ Neutralisierung ersetzt weder Erdung noch Vorbeugung!

Beispiel für eines statiksicheren Arbeitsplatz



3) Vorbeugung

a) Allgemein



Betreten Sie nie einen ESD geschützten Bereich, ohne die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen zu treffen.



- An einem ESD geschützten Arbeitsplatz sollten sich keine unnötigen Gegenstände wie z.B. Kaffeetassen oder sonstige Isolatoren befinden.
- LötKolben, Schraubendreher und anderes Werkzeug sollten ESD zertifiziert sein, erkennbar an nebenstehendem Symbol
- Testen Sie Erdungsgeräte täglich

b) bei LED Systemen



Tragen Sie zusätzlich zur Erdung bei der Verarbeitung der Module Baumwollhandschuhe. Dies gilt auch bei der Übergabe von Modulen von einer Person zu nächsten.

Vermeiden Sie die Berührung metallischer Kontakte.



Für ESD sicheres Lackieren der Module empfehlen wir die Verwendung von Sprühlack. Sollten Sie dennoch den Lack mit dem Pinsel auftragen (nicht empfohlen), verwenden Sie keine Pinsel mit Kunststofffasern.



Bewahren Sie die Module während der Lagerung und dem Transport getrennt auf. Vermeiden Sie auch, dass Komponenten oder Module mit Kleidung, Haar oder anderen Isolatoren (z.B. Teppich) in Kontakt kommen.



Die Beachtung dieser Maßnahmen mindert das Auftreten von ESD Schäden erheblich, kann diese jedoch nicht vollständig ausschliessen

