

## **Elektrischer Ableitwiderstand für Doppelböden**

Allgemein stellen sich an das elektrische Verhalten des Doppelbodens zwei Forderungen:

- Der Doppelboden soll elektrostatische Aufladungen sicher ableiten.
- Der Doppelboden soll gegen Stromschläge bei Berührung spannungsführender Teile isolieren.

### Elektrostatische Aufladungen

Elektrostatische Aufladungen entstehen durch die Trennung von Ladungsträgern. Durch Reibung, ja sogar durch das Vorbeistreichen trockener Luft, werden Ladungsträger mitgerissen. Es entsteht ein elektrischer Potentialunterschied. Die durch den Potentialunterschied entstehende elektrische Spannung kann bis auf 20.000 Volt ansteigen. Wird das Potential über eine leitfähige Verbindung ausgeglichen, entsteht kurzzeitig ein sehr hoher elektrischer Impuls.

Ist ein Körperteil die leitfähige Verbindung gewesen, treten Gefahren höchstens durch die Schrecksekunde des betroffenen Menschen auf. Findet die Entladung aber über ein elektronisches Bauteil statt, kann der hohe Stromimpuls das Bauteil ohne weiteres zerstören.

In explosions- oder brandgefährdeten Bereichen kann ein durch die Entladung entstehender Funke oder Durchschlag eine Explosion oder einen Brand auslösen.

### **Was tun gegen elektrostatische Aufladungen?**

Werden die durch Reibung mitgerissenen Ladungsträger schnell wieder ersetzt wird der Potentialunterschied nicht so gross. Es entsteht keine hohe Spannung, bei Ausgleich des geringen Potentialunterschiedes fliesst nur ein geringer Strom. Kein Mensch erschrickt, Funken oder Durchschläge entstehen nicht, elektronische Bauteile werden nicht zerstört.

Das schnelle Ersetzen der fehlenden Ladungsträger setzt eine hohe Beweglichkeit der Elektronen voraus. Je höher die Elektronenbeweglichkeit ist, desto geringer ist die elektrostatische Aufladung. Eine hohe Elektronenbeweglichkeit ist aber nicht anderes als eine hohe elektrische Leitfähigkeit.

Für die bestmögliche elektrostatische Ableitung wäre ein Doppelboden aus Gold die richtige Wahl, sofern er an ein Erdungssystem angeschlossen wird. Wer es etwas kleiner mag wählt einen Oberbelag, bei dem die Aufladespannung unter normalen raumklimatischen Verhältnissen einen bestimmten Wert nicht überschreitet. Werden die Aufladespannungen unter 2000 Volt gehalten sind Entladungen über Körperteile kaum spürbar, Funken entstehen nicht. Dieses elektrische Verhalten entsprechender Oberbeläge nennt man daher antistatisch. Der dazu gehörende elektrische Ableitwiderstand liegt bei etwa  $10^9$  bis  $10^{10}$  Ohm.

Manche elektronische Bauteile können schon bei Aufladespannung ab 5 V, ja sogar durch das entstehende elektrische Feld Schaden nehmen.

Es gibt daher mehrere Normen für das elektrische Verhalten der Bodenanlagen.

Die DIN EN 1081 gilt für explosionsgefährdete Bereiche. Der Praxis möglichst nahe kommt die Messung des Erdableitwiderstandes R2 - Verfahren B. Hier wird der elektrische Widerstand zwischen der Belagsoberfläche einer Doppelbodenplatte und der metallischen Unterkonstruktion gemessen.

Eine Dreifusselektrode wird auf die trockene Plattenoberfläche gesetzt und mit mindestens 300 N (Prüfperson) belastet. Der zweite Anschluss des Prüfgerätes erfolgt direkt an der metallischen Unterkonstruktion. Bei einem Widerstandswert  $\leq 10 \text{ hoch } 6 \text{ Ohm}$  beträgt die Prüfspannung 100 V, bei einem Widerstandswert  $> 10 \text{ hoch } 6 \text{ Ohm}$  500 V. Es sind mindestens drei Messungen durchzuführen.

<b>Ableitwiderstand</b>	<b>Verwendungsbereich</b>
$RA \leq 10 \text{ hoch } 10 \text{ Ohm}$	Aufladespannungen von Personen werden innerhalb einer Sekunde abgeleitet
$RA \leq 10 \text{ hoch } 8 \text{ Ohm}$	Zündgefahren durch elektrostatische Aufladungen während des Begehens sind vermieden
$RA \leq 10 \text{ hoch } 6 \text{ Ohm}$	Produktion und Lagerung von Explosivstoffen ist erlaubt

DIN IEC 61340-4-1

Die DIN IEC 61340-4-1 beschreibt das Verfahren zur Messung des elektrischen Ableitwiderstandes für die Norm DIN EN 61340-5-1 und dient dem Schutz elektronischer Bauelemente gegen elektrostatische Phänomene. Diese Norm betrifft hauptsächlich ESD-Räume (Electrostatic Discharge), in den elektronische Bauteile hergestellt werden).

Die DIN IEC 61340-4-1 teilt die Bodenanlagen in drei Klassen auf:

### **Elektrostatisch leitender Fussboden (ECF)**

Fussböden mit einem elektrischen **Ableitwiderstand  $RA \leq 10 \text{ hoch } 6 \text{ Ohm}$** . Der Widerstand ist so gering, dass Ladungen schnell in geerdete Systeme abgeleitet werden können. Diese Böden entsprechen nicht dem Personenschutz gemäss VDE 0100.

### **Ableitfähiger Boden (DIF)**

Fussböden mit einem elektr. **Ableitwiderstand  $10 \text{ hoch } 6 \text{ Ohm} < RA \leq 10 \text{ hoch } 9 \text{ Ohm}$** . Der Widerstand ist so gering, dass Ladungen in geerdete Systeme abgeleitet werden können. Diese Böden entsprechen in der Regel dem Personenschutz gemäss VDE 0100.

### **Astatischer Boden (ASF)**

Fussböden, die auf Grund Ihres Materials die Ladungstrennung durch Begehung herabsetzen (z.B. Parkett). Diese Böden müssen nicht zwingend elektrisch leitfähig sein.

### **Zusammenfassung**

**Für normale Doppelbodenanlagen ist ein elektrischer Ableitwiderstand  $RA \leq 10 \text{ hoch } 10 \text{ Ohm}$  nach DIN EN 1081 ausreichend. Elektrostatische Aufladungen von Personen werden binnen einer Sekunde abgeleitet, der Personenschutz gemäss VDE 0100 ist sichergestellt.**