

4. Internationaler ESD-Workshop

Elektrisch (ab)leitfähige Bodenbeschichtungen

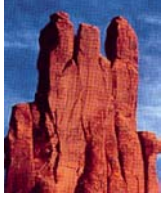
**Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Kraus
StoCretec GmbH**



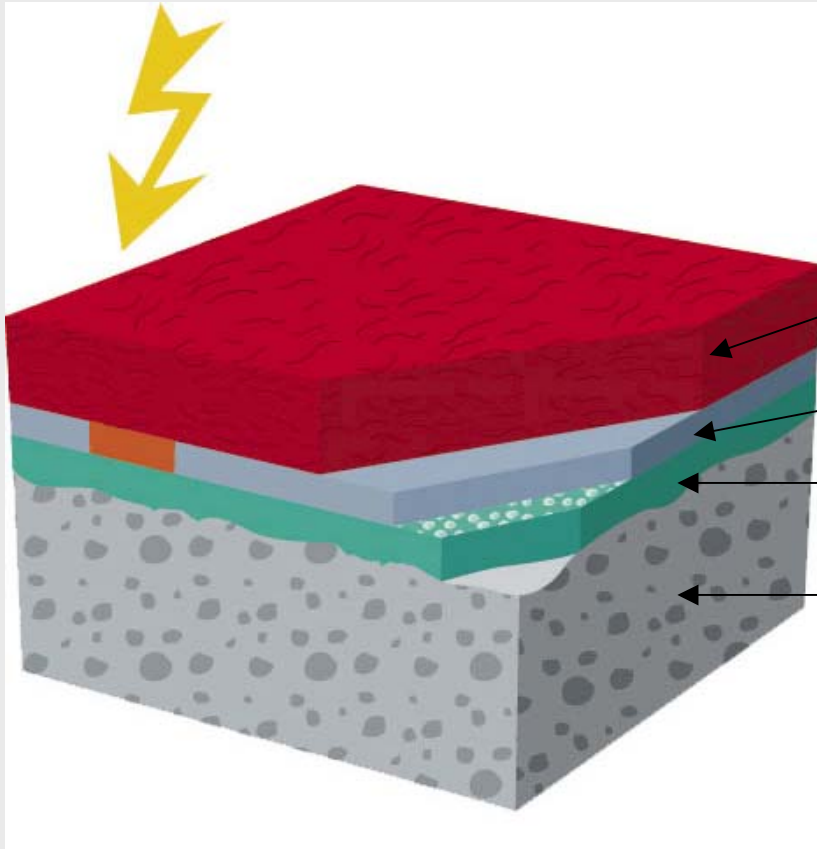
Beschichtungsaufbau

Genereller Beschichtungsaufbau einer (ab)leitfähigen Bodenbeschichtung:

- **Grundierung**
- **Egalisationsspachtelung (optional)**
- **Leitebene**
- **Beschichtung**
- **Floor-Finish (optional)**



Beschichtungsaufbau

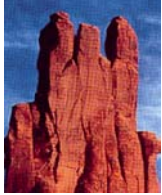


Deckschicht + ggf. Floor-Finish

Leitebene

Grundierung / Spachtelung

mineralischer Untergrund

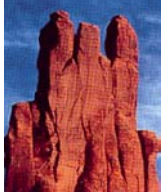


Grundierung

Bei allen reaktionsharzgebundenen Beschichtungen übernimmt die Grundierung die Haftvermittlung zwischen Untergrund und Beschichtung.

Die Grundierung besteht üblicherweise aus einem lösungsmittelfreien, niedrigviskosen, transparenten Epoxidharz (z.B. StoPox GH 100).

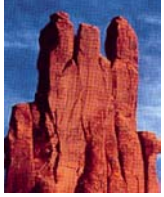
Diffusionsoffene Systeme werden mit wasseremuglierten Epoxidharzen grundiert (z.B. StoPox WG 100).



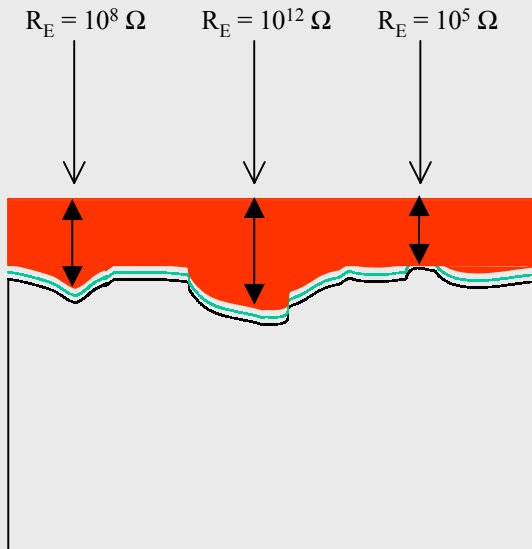
Egalisationsspachtelung

Der Ableitwiderstand eines leitfähigen Beschichtungssystems ist u.a. eine Funktion der Schichtdicke der Deckschicht. Um über die gesamte Fläche verteilt einen einheitlichen Widerstand zu erreichen, ist es deshalb wichtig, eine möglichst gleichmäßige Schichtdicke der Deckschicht zu erreichen.

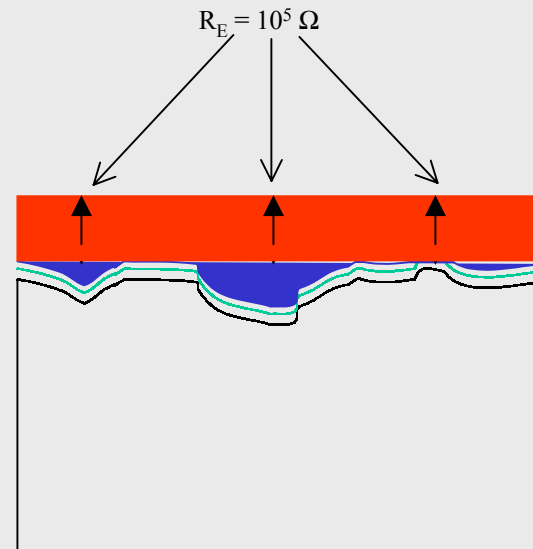
Bei rauhen und unebenen Untergründen ist es deshalb ratsam, nach der Grundierung eine Egalisationsspachtelung aufzubringen.



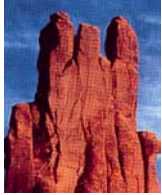
Egalisationsspachtelung



leitfähige Beschichtung auf
unebenem Untergrund **ohne**
Egalisationsspachtelung



leitfähige Beschichtung auf
unebenem Untergrund **mit**
Egalisationsspachtelung



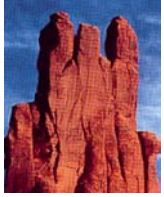
Leitlack / Leitebene

Da die Deckschicht nur in vertikaler Richtung leitfähig ist, ist es nötig eine sogenannte Leitebene zu applizieren.

Diese Zwischenschicht ist erforderlich damit die Ladungen gewissermaßen "kanalisiert" über eine leitfähige Ebene mit konstant bleibendem Widerstand abfließen können.

Mit dem Leitlack können, unabhängig von der Leitfähigkeit des Untergrundes, selbst auf isolierenden Böden elektrostatisch leitfähige Beschichtungen verlegt werden.

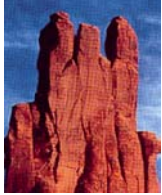
Der Leitlack besitzt in horizontaler Richtung eine viel höhere Leitfähigkeit als der Beschichtungsstoff!



Leitlack / Leitebene



Bild 1: Applikation der Leitschicht StoPox WL 110



Deckschicht

Bei der Deckschicht handelt es sich um die eigentliche Nutzschrift. Die leitfähigen Eigenschaften der Deckschicht werden in der Regel durch Zugabe von Kohlenstofffasern erzielt.

Je nach Einsatzbereich gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Beschichtungssysteme:

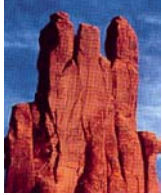
- wasserdampfdiffusionsfähige Dünn- und Dickbeschichtungen auf Basis wasseremulgierter Epoxidharze (z.B. StoPox WB 110).
- hoch mechanisch und chemisch belastbare Systeme auf Basis lösemittelfreier Epoxidharze (z.B. StoPox KU 611).
- zähnharte bis zähelastische Systeme auf Basis lösungsmittelfreier Polyurethanharze (z.B. StoPur IB 110).



Deckschicht

Bild 2: Applikation der Deckschicht StoPox WB 110

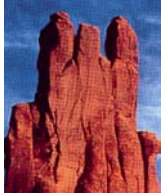




ESD-Floor-Finish

ESD-Floor-Finish-Systeme sind dissipativ eingestellte, wässrige Kunstharzdispersionen (z.B. Staticide Ultra). Appliziert man solche Produkte auf (ab)leitfähige Fußböden ergeben sich eine Reihe an positiven Effekten:

- **Homogenisierung des Ableitwiderstandes der Deckschicht**
- **Überbrückung von nicht oder schlecht leitfähigen Stellen**
- **extreme Verbesserung des Kontaktes zwischen Beschichtung und Schuhwerk (Systemtest, Walkingtest)**
- **Schutz der Beschichtung**
- **Erhöhung der Reinigungsfreundlichkeit**



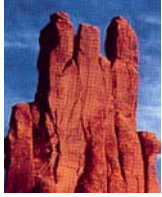
ESD-Floor-Finish

Floor-Finish-Produkte auf offenporigen Systemen (z.B. StoPox WB 110)

- **sehr gute Verankerung der Produkte auf der Beschichtung, da diese in die Beschichtung eindringen**
- **Floor-Finish muss selten gewartet bzw. erneuert werden.**

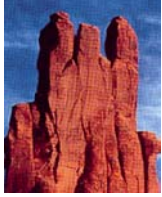
Floor-Finish-Produkte auf dichten Systemen (z.B. StoPox KU 611)

- **gute Verankerung, jedoch schnelle Abnutzung der Produkte auf der Beschichtung, da diese nicht in die Beschichtung eindringen.**
- **Floor-Finish muss häufiger gewartet bzw. erneuert werden.**



Normen und Anforderungen

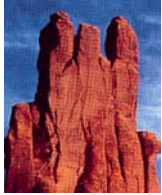
- **Erdableitwiderstand der Beschichtung $< 10^9 \Omega$**
(gem. DIN EN 61340-5-1)
 - ➔ **fast alle konventionelle Bodenbeschichtungen erfüllen diese Anforderung (z.B. StoPox KU 611).**
- **Beschichtung fungiert als primäre Erdungsmassnahme**
 R_G Person/Schuhwerk/Boden $7,5 \times 10^5 - 3,5 \times 10^7 \Omega$
(gem. DIN EN 61340-5-1)
 - ➔ **nur sehr wenige Beschichtungen erfüllen diese Anforderung (z.B. StoPox WB 110, StoPur KV).**



Normen und Anforderungen

- **Erdableitwiderstand der Beschichtung $< 10^6 \Omega$**
(ECF gem. DIN IEC 61340-4-1)
 - ➔ **viele konventionelle Bodenbeschichtungen erfüllen diese Anforderung (z.B. StoPox KU 611).**

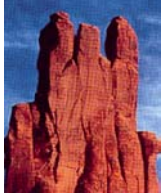
- **Erdableitwiderstand der Beschichtung $> 10^6 < 10^9 \Omega$**
(DIF gem. DIN IEC 61340-4-1)
 - ➔ **sehr wenige Bodenbeschichtungen erfüllen diese Anforderung (z.B. StoPox KU 612).**



Normen und Anforderungen

- **Standortübergangswiderstand der Beschichtung**
> $5 \times 10^4 \Omega$ (gem. DIN VDE 0100)
 - ➔ **DIF-Beschichtungen erfüllen i.d.R. diese Anforderungen.**

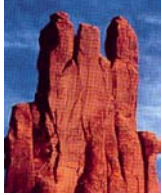
- **Personenaufladung < 100 V**
(gem. ESD STM 97.2-1999; Walkingtest)
 - ➔ **nur sehr wenige Beschichtungen erfüllen diese Anforderungen (z.B. StoPox WB 110, StoPur KV).**



Ableitwiderstände in der Praxis

- **konventionelle ECF-Beschichtung (z.B. StoPox KU 611)**
 - gem. DIN IEC 61340-4-1: $5 \times 10^4 - 2 \times 10^5 \Omega$
 - gem. DIN EN 61340-5-1 (Systemtest): $> 10^8 \Omega$
 - gem. ESD STM 97.2-1999; Walkingtest: $> 100 \text{ V}$

- **konventionelle ECF-Beschichtung (z.B. StoPox KU 611)
+ Floor-Finish (z.B. Staticide Ultra)**
 - gem. DIN IEC 61340-4-1: $5 \times 10^4 - 2 \times 10^5 \Omega$
 - gem. DIN EN 61340-5-1 (Systemtest): ca. $10^7 \Omega$
 - gem. ESD STM 97.2-1999; Walkingtest: $< 100 \text{ V}$



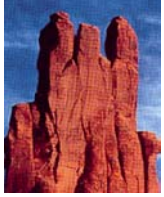
Ableitwiderstände in der Praxis

■ diffusionsoffene ECF-Beschichtung (z.B. StoPox WB 110)

- gem. DIN IEC 61340-4-1: $3 \times 10^4 - 1 \times 10^5 \Omega$
- gem. DIN EN 61340-5-1 (Systemtest): $10^6 - 10^7 \Omega$
- gem. ESD STM 97.2-1999; Walkingtest: < 100 V

■ leitfähige Versiegelung (z.B. StoPur KV)

- gem. DIN IEC 61340-4-1: ca. $10^5 \Omega$
- gem. DIN EN 61340-5-1 (Systemtest): ca. $10^7 \Omega$
- gem. ESD STM 97.2-1999; Walkingtest: < 100 V



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**