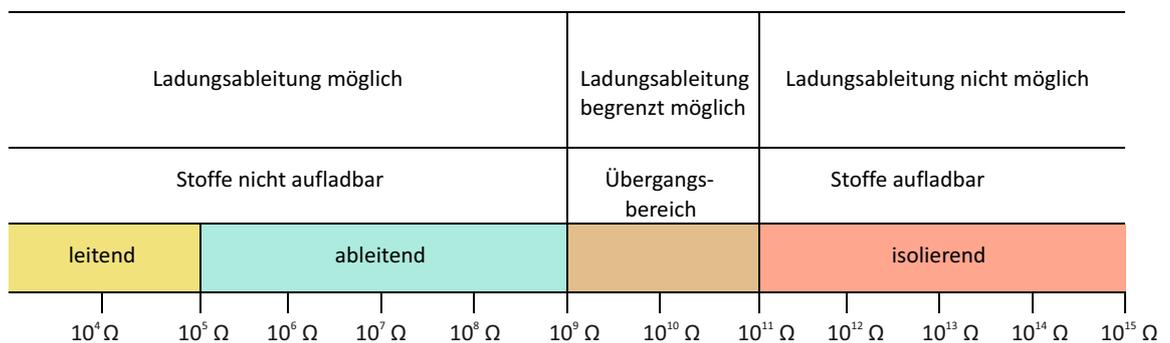


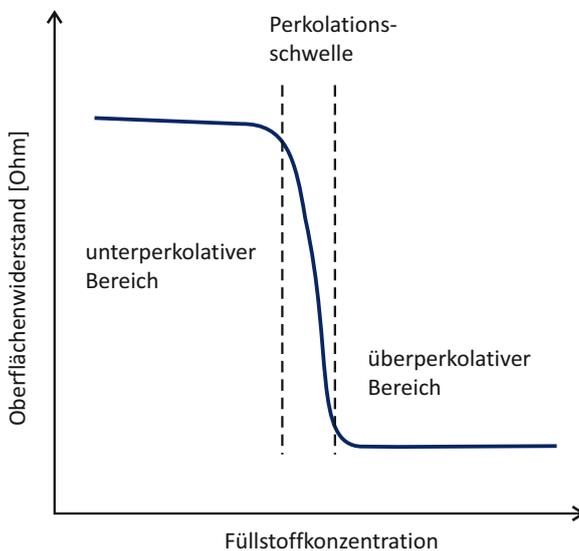
Polymere Antistatika für duromere Kunststoffe

Auf Grund ihrer chemischen Struktur sind Kunststoffe i. d. Regel Isolatoren mit einem spezifischen Oberflächenwiderstand von $>10^{12} \Omega/\square$. Zur Vermeidung einer elektrostatischen Aufladung (z. B. Anwendungen in der Elektronik) bzw. zur Realisierung der Ableitfähigkeit für elektrostatische Beschichtungsprozesse müssen Kunststoffbauteile antistatisch ausgerüstet werden. Dafür ist es erforderlich, den spezifischen Oberflächenwiderstand der Materialien in einen Bereich zwischen $10^6 \Omega/\square$ bis $10^9 \Omega/\square$ abzusenken.

Es gibt zwei Wege für eine Absenkung des spezifischen Oberflächenwiderstandes: Integration von Antistatikadditiven in die Kunststoffmatrix oder Applikation eines Antistatikprimers.



Elektrische Leitfähigkeit von Feststoffen/Übersicht (Bild: <http://www.pro-kunststoff.de>)



Oberflächenwiderstand eines Polymerwerkstoffes mit leitfähigem Additiv

Stand der Technik

Zur Verbesserung der antistatischen Eigenschaften von Kunststoffen werden üblicherweise leitfähige Additive physikalisch eingemischt. Dafür kommen bevorzugt Leitruß, anorganische Pigmente, anorganische Salze, Metallpulver oder CNTs zum Einsatz.

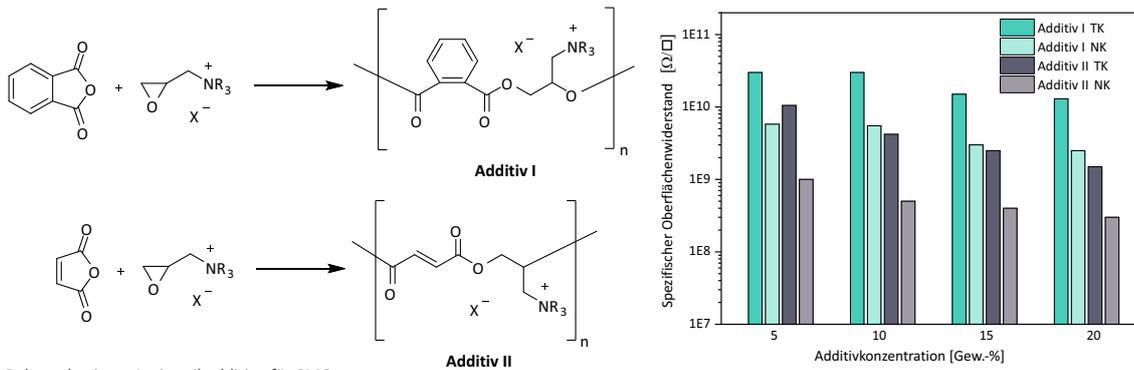
Nachteile der Verwendung von Leitruß

- hohe Füllgrade zur Überschreitung der Perkolationsschwelle notwendig
- hohe Füllgrade führen zur Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften
- Probleme bei der Ver-/Zerteilung der Rußpartikel
- starke Eigenfärbung des Additivs verändert die Farbe der Kunststoffmatrix

Konzept: Antistatische Ausrüstung mittels matrixgebundener Polymeradditive

Um eine effiziente Antistatikausrüstung zu ermöglichen und eine Migration der Additive zu verhindern ist eine reaktive Anknüpfung von leitfähigen Gruppen an die Polymermatrix von Vorteil.

Beispielsweise wurden für SMC ungesättigte, polymerbasierte Antistatikadditive mit ionischen Einheiten entwickelt. Additive mit ungesättigten Gruppen (z.B. **Additiv II**) werden während des thermischen Pressvorganges über kovalente Bindungen permanent in das Polymernetzwerk des Matrixpolymers eingebunden. Das **Additiv I** ist zwar matrixkompatibel, wird aber nur physikalisch in der Matrix verteilt.



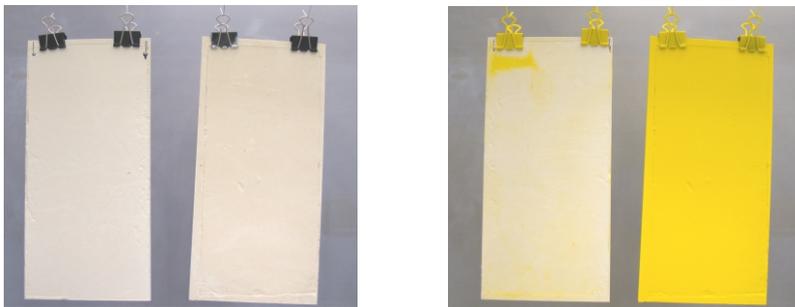
Polymerbasierte Antistatikadditive für SMC

Spezifischer Oberflächenwiderstand von SMC in Gegenwart von **Additiv I** (physikalisch homogenisiert) und **Additiv II** (kovalente Anbindung des Additivs) (TK: Trockenklima, NK: Normalklima)

Fazit:

Die reaktive Anbindung ist für die effiziente Wirksamkeit von oligomeren/polymeren Antistatikadditiven essenziell.

Elektrostatische Pulverlackapplikation auf SMC



SMC-Platten vor der Pulverlackapplikation

SMC-Platten nach der Pulverlackapplikation

links: SMC ohne Additiv, rechts: SMC mit 3 Gew.% Additiv II

Innovative Vorteile der polymerbasierten Additive

- hohe Matrixverträglichkeit
- hohe Permanenz durch chemisch kovalente Anbindung
- hohe thermische Stabilität unter den Verarbeitungsbedingungen
- keine negative Beeinflussung der mechanischen Materialeigenschaften
- farblos, preiswert

Adaption dieses Konzeptes der antistatischen Ausrüstung auf verschiedene Materialien



Holzbasierende Kunststoffe, Elastomere, organische Beschichtungen

Kontakt

Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.

Abteilung Werkstofftechnik

Dr. Michaela Gedan-Smolka

E-Mail: mgedan@ipfdd.de

T +49 (0)351 4658 448

F +49 (0)351 4658 290

Hohe Straße 6 . 01069 Dresden . Germany

www.ipfdd.de

Dr. Katrin Schubert

E-Mail: schubert@ipfdd.de

T +49(0)351 4658 577

F +49(0)351 4658 290

Danksagung

Die Forschungsarbeiten zu SMC wurden durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF 01 RI 0631 B) finanziell unterstützt.

