

Blitzableiter für Maschinen

Elektrisch leitfähige und antistatische Kunststoffe im Maschinenbau

Kunststoffe werden für tribologische Anwendungen immer beliebter. Allerdings können ihre isolierenden Eigenschaften dort wegen der Reibungselektrizität zum Problem werden. Dafür gibt es Antistatika, genauer gesagt antistatische Kunststoffe.

Kunststoffe sind Isolatoren. Sie haben, im Vergleich zu den Metallen eine um 15 Größenordnungen geringere elektrische Leitfähigkeit. Das macht sie geradezu zum Idealwerkstoff überall da, wo Ströme geleitet werden. Diese Eigenschaft kann sich bei tribologischen Anwendungen aber als gravierender Nachteil erweisen. Denn wird die Reibungselektrizität nicht abgeleitet, können sich an Kunststoffteilen Spannungen von bis zu 20.000 Volt aufbauen. Die zunehmende Elektronisierung der Produktionsmittel verlangt, dass bei tribologischen Anwendungen mit Kunststoffen eine ausreichende elektrostatische Ableitung gewährleistet sein muss.

Natürlich können elektrische Ströme durch Schutzleiterverbindungen in Schach gehalten werden. Für tribologisch beanspruchte Reibstellen mit Kunststoffen ist dies aber nicht praktikabel. Die Lösung liegt mehr in einer Werkstoffanpassung. Vier technische Lösungsansätze bieten sich an:

- In den Kunststoffen wird ein Antistatikum eingearbeitet (internes Antistatikum).
- Der Kunststoffmatrix werden etwa 7,5 bis 15 Prozent Antistatik-Masterbatch beigemischt (internes Antistatikum).
- Das Kunststoffteil wird mit einem Antistatikum beschichtet (externes Antistatikum).
- Der Hersteller fügt leitende Metalldrähte oder Metallpulver zu oder dampft eine Metallschicht auf (internes Antistatikum).

Ein Bereich, in dem Antistatik-Kunststoff eingesetzt wird, sind Seilrollen. Denn immer dann, wenn ein kunststoffumanteltes Seil auf einer Kunststoffseilrolle läuft, besteht akute Gefahr der elektrostatischen Aufladung. Ein Werkstoff mit guten mechanischen und elektrischen Eigenschaften für diese Anwendung ist beispielsweise das Gusspolymer Lamigamid 315 von Schwartz. Der spezifische Oberflächenwiderstand des Gusspolymers liegt bei 10^6 Ohm. Nach der Din EN Iso 61340-5-1, Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene, werden Kunststoffe als statisch leitfähig bezeichnet, wenn deren Oberflächenwiderstand zwischen 10^6 bis 10^9 Ohm liegt.

Vorsicht bei Widerstand und Reiniger

„Wichtig ist“, erklärt Jawk Meijer, Global Sales Director der Schwartz Technical Plastics, „dass der Antistatik-Kunststoff seine Leitfähigkeit mit der Zeit nicht verliert. Einige Lösungsansätze beruhen darauf, dass die Zusatzstoffe zur Oberfläche migrieren und so den Oberflächenwiderstand auf das notwendige Maß absenken. Wird dann zum Beispiel die Leitschicht bei Reinigungsmaßnahmen entfernt, fehlt der notwendige Schutzfilm. Wichtig ist also, zu hinterfragen, ob der angegebene Widerstand ein Volumen- oder Oberflächenwiderstand ist. Beim Volumenwiderstand ist eine bessere Ableitung zu erwarten und das über die gesamte Gebrauchsdauer“.

Ein weiteres Beispiel sind Kunststoffrollen für Produktionseinrichtungen. Werden in den Fördereinrichtungen elektronische Komponenten transportiert, besteht die Gefahr der triboelektrischen Aufladung. Auf Wunsch der Anwender liefert beispielsweise Faigle, ein Hersteller für Rollen in Kunststoffbauweise, Kunststoffe die unterschiedlichen Rollenkonstruktionen mit antistatischen Werkstoffen, wie etwa die Ausschleuserrollen. Dabei handelt es sich um eine Drei-Komponenten-Konstruktion, die aus einem Tragkörper aus Polyamid, Laufbandagen aus TPU (thermoplastisches Polyurethan) sowie aus einem Stahlblechring besteht. Der Tragkörper aus kohlefaserverstärktem Polyamid ist sehr steif und sorgt für die hohe Tragfähigkeit der Rolle. Alle verwendeten Materialien sind elektrisch leitfähig und sorgen so für eine sichere Ableitung elektrostatischer Ladungen.

Als Antistatika werden häufig Zusätze wie Ruß, Graphit oder Kohlenfasern eingesetzt, mit denen aber nur schwarze oder graue Materialversionen hergestellt werden. Mit Stahlfasern als Antistatika besteht quasi unbegrenzte Farbfreiheit.

Konstruktion mit Antistatika-Kunststoffen

Zusätze verändern immer die mechanischen Eigenschaften eines Kunststoffes. Sie können festigkeitssteigernd, aber auch leistungsmindernd wirken. Der Vergleich von Kenndaten gibt Aufschluss. Was die Antistatika-Kunststoffe angeht, so müssen Konstrukteure und Entwickler einige Besonderheiten beachten:

- Wird eine Antistatika-Beschichtung auf ein tribologisch beanspruchtes Kunststoffbauteil aufgetragen (äußere Antistatika), muss die Verschleißfestigkeit der Schicht berücksichtigt werden.



Bild: Schwartz Technical Plastics

„Bestimmte Antistatik-Kunststoffe können mit der Zeit ihre Wirksamkeit verlieren.“

Jawk Meijer, Global Sales Director bei Schwartz Technical Plastics

- Werden Antistatika dem Kunststoff bei der Herstellung beige-mischt, können hydrophile Substanzen an die Oberfläche wandern. Auch dann ist die Wirkung zeitlich begrenzt.
- Bei migrierenden Antistatika, beispielsweise Graphit, Ruß oder Metallen, sind diese in der gesamten Bauteilmasse weitgehend gleichmäßig verteilt. Es besteht somit ein dauerhafter und gleichbleibender Schutz.
- Der Produkt-Oberflächenwiderstand beziehungsweise der Volumenwiderstand muss als Qualitätskriterium festgelegt und auch überprüft werden. do ■

Autor

Helmut Winkler, freier Autor für *ke NEXT*



Oft nicht zu sehen.

Mink Antistatik-Bürsten®

- Zuverlässiges Abstreifen elektrostatischer Aufladung
- Einfache, flexible Montage und Demontage
- Hohe Effizienz bei geringem Investitionsaufwand

Gewusst wie ...

August Mink KG, Wilhelm-Zwick-Strasse 13, D-73035 Göttingen
Tel.: +49 (0)51 61 4031-0 | info@mink-buersten.de

Die Leistung unübersehbar.

Sicherer Schutz vor statischer Aufladung.



Think Mink!®

www.mink-buersten.com/abl