

Mikro schlägt Nano

Gleitlackbeschichtungen auf Elastomeren statt herkömmlicher Schmierstoffe

BE- UND VERARBEITUNG – Trockene, saubere Gleitlackbeschichtungen auf elastomeren Substraten verdrängen vermehrt rustikale Fertigungs- und Montagehilfen wie Öle, Fette und andere Schmierstoffe. So werden z.B. seit Jahren Teile der deutschen Automobilindustrie mit beschichteten Dichtungen beliefert, die eine deutlich erhöhte Prozesssicherheit und Qualität garantieren. Zur reibungsfreien Montage erhalten sie eine maschinell applizierte Gleitlackbeschichtung auf Wasserbasis. Das Portfolio der zur Verfügung stehenden Gleitlacke wächst stetig und die positive Resonanz der Unternehmen, die beschichtete Elastomere einsetzen, ist ungebrochen. Hierbei gilt entgegen dem aktuellen Trend: Mikro schlägt Nano.

Eine gängige und kostengünstige Praxis zur Reduzierung der Reibung und Ermöglichung von Montage ist das Ölen, Fetten oder Talumieren der zu verarbeitenden Teile. Die Aufbringung der Schmierstoffe erfolgte und erfolgt noch heute teilweise manuell durch händisches Auftragen oder durch nicht prozesssichere Verfahren wie Trommeln, Schütteln, Tauchen etc. Dies birgt jedoch eine Reihe von gravierenden Nachteilen und potenziellen Fehlern:

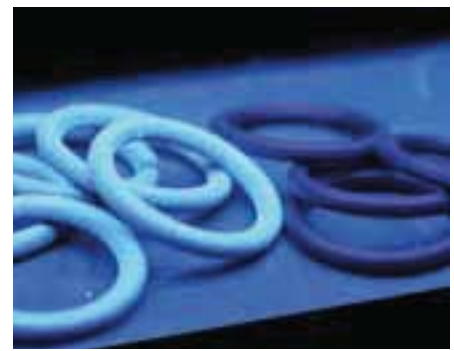
- Zu viel Schmierstoff verursacht Verschmutzungen des Bauteils, der Umgebung, von Montageanlagen und etwaigen Kontrollsensoren. Zudem können bei Endkontrollen, z.B. im Automobilbau, zusätzliche Kontrollen durch das Auffinden von überschüssigem Schmiermittel anfallen.
- Zu wenig Schmierstoff erhöht die Gefahr der Beschädigung des Bauteils beim Einbau (Abscheren, Quetschen etc.). Wird die beschädigte Dichtung beim Einbau nicht erkannt, sind folgenschwere Schäden möglich. Gesetzt den Fall, dass eine beschädigte Dichtung vor dem Einbau gefunden wird, so führt dies zu Montage- bzw. Produktionsunterbrechungen.
- Verflüchtigung des Schmierstoffes – Schmierstoffe sind grundsätzlich flüchtig und nicht dauerhaft auf elastomere Werkstoffe applizierbar. Je nach Lagerdauer, Umgang mit den Teilen, dem Aussetzen von UV-

Strahlung etc. haben sich die Schmierstoffe im Lauf der Zeit verflüchtigt und damit auch die erwünschten Eigenschaften hinsichtlich Reibungsreduzierung und Montageverbesserungen. Elastomere sind – im Gegensatz zu Metallen – dynamische Werkstoffe, die während der Einsatzdauer Schmierstoffe in sich aufnehmen oder auch im Inneren verkapselte Fertigungsrückstände an die Umgebung abgeben. So ist z.B. aus der Praxis bekannt, dass ein auf ein Elastomer aufgetragenes Silikonöl innerhalb von einer Woche nicht mehr auf der Oberfläche existent sein kann. Soll die Aufbringung von Schmierstoffen auf eine Dichtung und deren anschließende Montage erfolgreich sein, so darf nicht außer Acht gelassen werden, welche Verschmutzungen hinsichtlich Montageanlage, Bauteil, Umgebung und Mitarbeiter dabei grundsätzlich entstehen. Folgekosten für Reinigung und erhöhter Wartungsaufwand sollten dabei bedacht werden.

- Keine LABS-Freiheit mit Schmierstoffen möglich – LABS (lackbenetzungsstörende Substanzen) verhindern eine gleichmäßige Benetzung der zu lackierenden Oberfläche und verursachen so trichterförmige Störstellen und Kraterbildungen in der Lackschicht. Seit Einführung der Lackierung mit nahezu lösemittelfreien Lacken (Lösemittelanteil > 3%) in der Automobilindustrie wird für Produktionsmaterial, Anlagen und Werkzeuge LABS-Freiheit gefordert. Da nicht bekannt ist, welche Substanzen zu diesen Störungen führen, werden Materialien, Bauteile und Baugruppen auf Labsfreiheit geprüft. Mit gängigen Schmierstoffen kann keine LABS-Freiheit erreicht werden.
- Keine Indikationsmöglichkeit – der Auftrag von sich verflüchtigendem bzw. transparentem Schmiermittel lässt keine eindeutige Bestimmung zu, ob ein Schichtauftrag stattgefunden hat.

Moderne Gleitlackbeschichtungen – leistungsfähig und einfach anpassbar

Mit Gleitlacken veredelte Dichtungen finden in den verschiedensten Branchen Anwen-



» 1 Beschichteter (links) und unbeschichteter O-Ring unter UV-Licht

ding: Automobil-, Maschinenbau-, Lebensmittel-, Pneumatik-, Sanitärindustrie, Medizintechnik etc. Letztlich überall dort, wo Dichtungen im Einsatz sind.

Trockene und grifffeste Oberflächen garantieren eine saubere Montageumgebung. Der gesamte Prozess von der Vorbehandlung der Teile bis zur Lackierung erfolgt computergesteuert und wird für jeden einzelnen Auftrag dokumentiert. Jeder Kundenauftrag hat dabei seine individuelle Historie und damit ein personalisiertes tribologisches System mit eigenen Rezepturen. In Abhängigkeit der Anwendungsparameter, wie z.B. Gegenauflage, Temperaturbereich, eingesetzte Medien, Umgebungs- und Verpresungsdruck, Montagekräfte, Werkstoffauswahl etc., wird die optimale Lösung aus einer Vielzahl verschiedenster Methoden zur Modifizierung der elastomeren Oberfläche gewählt.

Wurde ein erfolgversprechendes System identifiziert, wird der entsprechende Gleitlack auf das Dichtelement aufgetragen. Der Lackauftrag erfolgt in dünnen und flexiblen Schichten (3-8 µm), welche die Topografie der Teile nicht verändern, sondern lediglich Schmieraschen in der Oberfläche bilden. Dadurch wird eine sehr gute Haftung zwischen Elastomer und Lackschicht erzielt. Selbst Aufdehnungen von 150% sind kein Problem und ein Abplatzen der Beschichtung kann ausgeschlossen werden. Die einhergehende Abriebfestigkeit der Beschichtung dient somit dem zusätzlichen Schutz des Elastomers.

Alle elastomeren Werkstoffe sind beschichtbar und selbst für Silikonwerkstoffe ist mittlerweile ein Lack verfügbar, der eine sehr gute Haftung garantiert. Eine farbliche Unterscheidung ist möglich durch das Einfärben der Lacke. Farbige Lacke sind verfügbar als Funktions- oder Dekorbeschichtung. So bieten sich z.B. gelbe Beschichtungen für Gasanwendungen an. Zudem ist die Mehrzahl der applizierbaren Gleitlacke LABS-frei. Das heißt, dass ein LABS-frei gereinigtes Dichtelement mit einer LABS-frei-



»2 Beispiel für eine mangelhafte Beschichtung - Lack blättert ab



»3 Beschichtungsprozess im Trommel-Sprüh-Verfahren

en Beschichtung versehen werden kann. Zur Bestimmung, ob Dichtungselemente beschichtet sind, werden UV-Indikatoren eingesetzt. Mittels UV-Licht lässt sich somit eindeutig bestimmen, ob das eingesetzte Dichtelement gemäß Vorgabe behandelt wurde »1. Der Einbau von unbehandelten Teilen kann dadurch ausgeschlossen werden.

Ein weiterer positiver Aspekt ist die Umweltfreundlichkeit der wasserbasierenden Gleitlacke. Schädliche Lösemittel und chemische Vorbehandlungen werden komplett vermieden.

Mögliche Stolperfallen berücksichtigen

Es ist keine gute Beschichtung ohne intensiven Vorbehandlungsprozess und Material-Know-how möglich. Der Vorreinigungsprozess läuft in mehreren Schritten und umfasst u.a. eine Nassreinigung der Oberfläche sowie eine Niederdruckplasmabehandlung. Grundsätzlich gilt: Der Anlieferungszustand der Teile beeinflusst das Ergebnis der Beschichtung nicht. Der richtige Vorbehandlungsprozess eliminiert alle „störenden“ Substanzen wie Öle, Fette, Trennmittelrückstände, Talkum- oder sonstige Pulver vor dem Beschichten. Damit ist eine hervorragende Haftung gegeben.

Die Kenntnis der verschiedenen elastomeren Werkstoffe (NBR, FKM, EPDM, Silikone, ACM etc.) und der unterschiedlichen Shore-Härten etc. ist elementar für eine hochwertige Beschichtung. Das Verhalten unterschiedlicher Werkstoffe variiert – selbst bei vermeintlich gleichen Werkstoffen aus verschiedenen Produktionsstandorten – stark. Und nur wer in der Lage ist, diese Heterogenität zu handhaben, kann dauerhaft prozesssicher fertigen »2/3.

Vor diesem Hintergrund ist das entsprechende Know-how des Beschichters zu hinterfragen. So verfügt z.B. die O.VE. Plasmatec GmbH über mehr als 25 Jahre Know-how im Bereich der Dichtungstechnik. Bei der Gleitlackbeschichtung auf Elastomeren mit

Lacken auf Wasserbasis entwickelt man seit fast zehn Jahren kundenspezifische tribologische Systeme. Weitere Kriterien für erfolgreiche Projekte sind sowohl der Ablauf der Entwicklung, die im Idealfall Hand in Hand mit dem Kunden verläuft, als auch die Umsetzung der Vorgaben an Verpackung, Logistik sowie die vereinbarte Liefertreue.

FAKTEN FÜR KONSTRUKTEURE

- Der Auftrag von Gleitlackschichten verändert nicht die Geometrie des Elastomers
- Gleitlacke sind auf allen elastomeren Werkstoffen applizierbar

FAKTEN FÜR EINKÄUFER

- Beschichtete Dichtungen erhöhen die Bauteilsicherheit, reduzieren Verschmutzungen der Anlagen und der Umgebung und senken somit die Kosten
- Funktionserweiterung des Dichtelements
- Umweltfreundlich durch Verzicht auf hohe Lösemittelanteile

FAKTEN FÜR QUALITÄTSMANAGER

- Erhöhte Prozesssicherheit durch gleichbleibende Qualität
- Umfangreiche Dokumentation des Fertigungsprozesses
- Freigaben der Automobil- und Lebensmittelindustrie, FDA konform, KTW D1/D2, W270, UL94
- Konform zu EU-Richtlinien (EU-Richtlinie 2000/53/EG Altautoverordnung, EU-Richtlinie 2002/95/EG RoHS, EU-Richtlinie 2002/96/EG WEEE, EU-Richtlinie 2003/11/EG Flammenschutzmittel)
- LABS-Freiheit möglich

- O.VE. Plasmatec GmbH
- www.ove-plasmatec.de
- von Heiko Friedrich, Geschäftsführung



KOMPENSATOREN

- ▶ *Werkstoff Silikon (LSR)*
- ▶ *hygienisch, aus FDA zugelassenem Material*
- ▶ *Temperaturstabil von -50°C - 180°C*
- ▶ *sterilisierbar*
- ▶ *hohe Festigkeit*
- ▶ *dauerhaft vibrationsfest*
- ▶ *absolut staubdicht*
- ▶ *hochflexibel*
- ▶ *ATEX-konform*

EMDE Industrie-Technik GmbH
Koppelheck ♦ D-56377 Nassau
Telefon +49 (0) 26 04-97 03-0
www.emde.de ♦ info@emde.de

EMKOM