

# JOT

Journal für  
Oberflächentechnik

## **Roboter-Lackierung**

Dreidimensionale Strukturen  
optimal beschichten

## **Aus der Forschung**

Wärmeleitfähiger Pulverlack  
verspricht neue Möglichkeiten

## **Vorbehandlung**

Anlage und Chemie  
ideal abstimmen

Schwerpunkt: Korrosionsschutz

## **Topcoat erweitert Zinklamellensystem**



# Spezielle Beschichtung verlängert Wartungsintervalle bei Propellern

Wer mit Propellerflugzeugen in die Luft geht, muss sich hundertprozentig auf die Funktion der Propeller verlassen können. Dazu gehört auch der Verstellmechanismus der Blätter. Ein Hersteller von Verbundpropellern setzt dafür auf Dichtungen, die von einem Dienstleister beschichtet werden. Ein neu entwickelter Lack mit Bestwerten in allen Belangen eliminiert quasi Reibung und Verschleiß und verlängert so die Wartungsintervalle nahezu ins Unendliche.

MT-Propeller ist Spezialist für Composite Propeller aus Holz und Glas- beziehungsweise Carbonfaser. Das 1981 von Gerd Mühlbauer gegründete Unternehmen gilt weltweit als innovativer und kreativer Anbieter in der Branche. Zahlreiche Neuerungen und Patente sorgen für sichere, leise und leistungsstarke Propeller. So haben die Bayern als erste einen Propeller mit fünf Blättern vorgestellt. Was damals milde belächelt wurde, ist heute weltweit Standard. Inzwischen sind weiterentwickelte Propeller mit sieben Blättern zugelassen. Varianten mit neun und elf Blättern werden zurzeit erprobt.

Egal wie viele Blätter ein Propeller hat, sie müssen ständig und ohne Verzögerung, quasi in Echtzeit, verstellt werden können – schnell, synchron und das oft mehrmals pro Sekunde. Damit dies sicher gelingt, arbeitet an jeder Blattwurzel, am Übergang zur Verstellmechanik, eine leistungsfähige O-Ring-Elastomerdichtung aus NBR. Diese Dichtungen unterliegen allerhöchsten He-

rausforderungen. Sie müssen reibungslos härtesten Witterungen und unterschiedlichsten Temperaturen widerstehen, dürfen nicht aushärten und niemals einen Stick-Slip-Effekt aufweisen – auch nicht, wenn das Flugzeug längere Zeit im Hangar steht oder der Propeller als Ersatzaggregat jahrelang im Regal liegt. Hierfür sind die O-Ringe heute üblicherweise beschichtet. MT-Propeller vertraut dafür seit 1998 den Spezialisten des Dienstleisters OVE Plasmatec. Dennoch unterliegen diese Dichtungen engen Service-Intervallen.

## Gemacht für hochdynamische Anwendungen

Was die Beschichtungs-Experten jedoch 2019 entwickelt haben, bescherte den Dichtungen wartungsarme, nahezu unendliche Standzeiten. Die neue Beschichtung OVE40SL senkt den Reibwert einer Elastomer-O-Ring-Dichtung gegenüber bisherigen Bestwerten um 75 %, reduziert den

Verschleiß gar um 99 % und leitet darüber hinaus hundertprozentig Spannungen ab. „Reibwerte und Verschleiß in diesem Zielkonflikt gleichzeitig zu verbessern, ist gar nicht so ohne weiteres möglich“, erklärt Carsten Ebert, Technischer Leiter bei OVE Plasmatec. Zudem hält die reibungsreduzierende Wirkung gerade bei hochdynamischen Anwendungen, wie sie die Propellerverstellung darstellt, sehr viel länger an. „Solche gravierenden Verbesserungen bei allen Werten hatten wir nicht erwartet“, erinnert sich Ebert an erste Testergebnisse lange vor dem Serieneinsatz. Ein unabhängiges Labor hat die erstaunlichen Werte allesamt bestätigt. Mit einem nach DIN EN62631 (an EPDM O-Ring 18x2) gemessenen Widerstand von  $87,5 \cdot 10^3 \Omega$  bewegen sich die beschichteten Elastomere in Regionen, die bisher nur mit speziellen, hochaufwendigen und teuren Elastomer-mischungen erreicht wurden.

## Je größer das Wartungsintervall, desto kostengünstiger

Für Frank Grum vom Bereich Design und Engineering bei MT-Propeller ist das ein riesiger Vorteil: „Wenn man bedenkt, dass der Dichtungsaustausch an einem Propeller mit fünf oder mehr Blättern schnell einen ganzen Tag oder mehr Zeit erfordert, dann weiß man, wie wichtig es ist, die Service-Intervalle zu verlängern.“ Je nach Anwendung und Belastung muss ein Propeller alle 4500 Flugstunden oder 72 Monate zum Service. Wären die Dichtungen nicht beschichtet, wären die Wartungsintervalle wesentlich kürzer. Auch mit den früheren

## 80 Millionen Teile im Monat

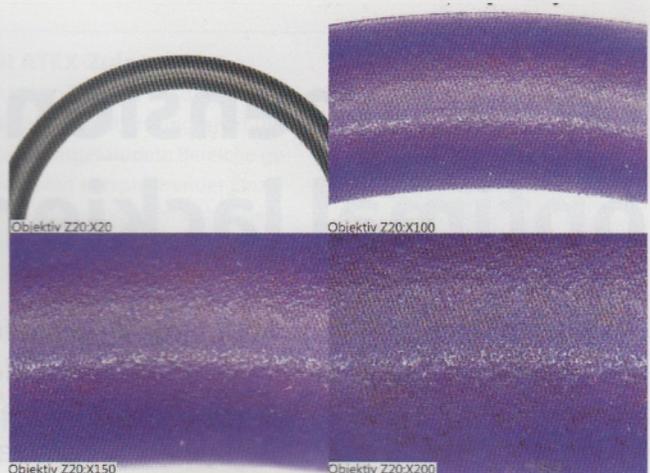
Das 1990 gegründete Familienunternehmen OVE Plasmatec GmbH kümmert sich als professioneller Dienstleister um die Oberflächenveredelung von Elastomeren. Das umfasst die Prozesse Reinigen, Beschichten, Behandeln und Service. Einzigartig ist das Niederdruck-Plasmaverfahren, mit dem Dichtungen maschinell tiefengereinigt werden.

Ein großes Spektrum an Gleitlacken ermöglicht OVE zusammen mit der jahrelangen Erfahrung und dem angesammelten Know-how, die Beschichtung je nach Anwendung und Funktion der Dichtung ganz gezielt auszuwählen. Umfangreiche Serviceleistungen wie Prüfen, Sonderverpacken oder Beschriften erleichtern Dichtungsherstellern und -anwendern die Abläufe. Qualitätsprüfungen mit Reibwert- oder Drehmomentmessungen sowie Tests auf LABS-Freiheit und die dazugehörigen Dokumentationen geben Kunden die gewünschte Sicherheit. Mit rund 30 Mitarbeitern und einem professionellen Maschinenpark werden jeden Monat im Durchschnitt 80 Millionen Teile bearbeitet.



© MT-Propeller

Der 5-Blatt-Propeller ist heute Standard in der General Aviation und hat sich inzwischen zu Propellern mit bis zu elf Blättern weiterentwickelt.



© OVE Plasmatec

Prüfling mit Beschichtung OVE40SL nach verschärfter Prüfung unter UV-Licht: Es ist praktisch keine Abnutzung zu erkennen.

Schmiermitteln – Fetten und Ölen – waren unbeschichtete Dichtungen nur unwesentlich länger einsetztauglich. Die Schmierstoffe konnten aushärten oder wurden aus der Nut gedrückt. Deshalb werden die Dichtungen schon seit über 20 Jahren beschichtet, was die Wartungsintervalle deutlich verlängert.

Die neue Beschichtung ist ein wasserbasierter und hitzebeständiger Gleitlack, den OVE mit speziellen Hochleistungsadditiven modifiziert hat. Aufgetragen in einer Schichtstärke von 3-12µm bildet er eine hochstabile Gitterstruktur, die einen sehr geringen Verschleiß zeigt: Bis der Lack jedoch vollflächig, sicher und dauerhaft auf dem O-Ring aufgetragen ist, bedarf es erheblicher Anstrengungen. So werden die Dichtungen mit Durchmessern von 60-170mm und Schnurstärken von 2-8mm zunächst gewaschen und nass gereinigt. Anschließend folgt eine Plasma-Tiefen-

reinigung, ein Verfahren, das OVE 1995 weltweit als erstes Unternehmen für den Serienprozess ertüchtigt hat. Damit gelingen auch LABS-freie Oberflächen. Somit sind die Elastomere also frei von lackbenetzungszerstörenden Substanzen.

**Aufwändige Prozesse sichern High-End-Tauglichkeit**

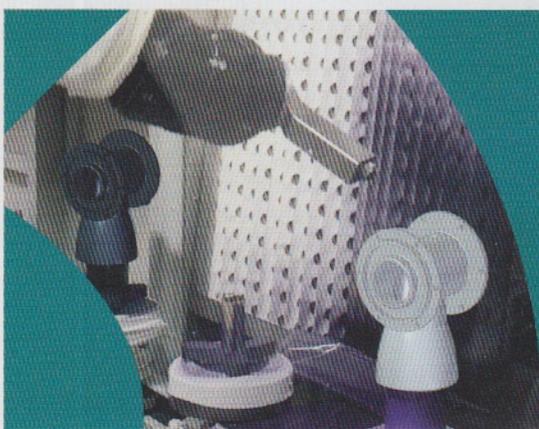
In einem weiteren Schritt werden die Ringe mit Jod halogeniert. Dabei härtet die Oberfläche der NBR-Dichtungen aus und altert künstlich. Das sichert die für die Luftfahrt geforderten Notlaufeigenschaften. Außerdem vermindert dieses sogenannte DF-Verfahren die Reibung. Nach einem erneuten Waschvorgang und einer nochmaligen Plasma-Tiefenreinigung können die Dichtungsringe endlich beschichtet werden. Das geschieht in speziellen Trommeln je nach Durchmesser in Losgrößen

zwischen 500 und 1000 Stück pro Füllung. So kann die optimale Sättigung und die sichere Anhaftung des Lacks gewährleistet werden. Carsten Ebert bringt es auf den Punkt: „So komplex wie die Einsatzbedingungen so außergewöhnlich anspruchsvoll ist auch der Reinigungs- und Beschichtungsprozess. Nur so können wir die High-End-Anforderungen der Flugzeugtechnik erfüllen.“ //

Jürgen Fürst, Fachredakteur, Stuttgart

**Kontakt**

**OVE Plasmatec GmbH**  
Weil im Schönbuch  
info@ove-plasmatec.de  
www.ove-plasmatec.de



**WARUM SIE BEI UNS NICHT EINFACH PRODUKTE ERHALTEN?**

Weil wir für Sie durchdachte Beschichtungsprozesse entwickeln.

**Venjakob**

YOUR FINISHING LINE  
OUR PROCESS EXPERIENCE



venjakob.de