

Schnell wie ein Haifisch im Wasser

Kontakt:

Dr. Volkmar Stenzel
Telefon: +49 421 2246-407
Fax: +49 421 2246-300
E-Mail: vs@ifam.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für
Fertigungstechnik und
Angewandte Materialforschung
IFAM
Wiener Straße 12
28359 Bremen
www.ifam.fraunhofer.de

Durch eine rillenförmige Struktur ihrer Schuppen gelingt es Haien, den Strömungswiderstand beim Schwimmen zu minimieren. Diesen »Riblet-Effekt« nutzt ein neues Lacksystem, um auch Fahr- und Flugzeugen zu mehr Aerodynamik zu verhelfen.

Schuppen haben einen positiven Einfluss auf die Geschwindigkeit von Fischen: Parallel zur Schwimmrichtung angeordnete Rillen (englisch: Riblets) vermindern den Strömungswiderstand im Wasser. Dieser »Riblet-Effekt«, seit mehr als 50 Jahren bekannt, kann auch bei Schiffen oder anderen Verkehrsmitteln genutzt werden: Auf deren Oberflächen können entsprechend strukturierte Folien den Reibungswiderstand und damit den Treibstoffverbrauch senken.

Das Problem: Die Folien lassen sich nur auf ebene oder gewölbte Oberflächen aufbringen. Strömungsmechanisch optimierte Körper sind jedoch häufig komplizierter geformt. Die Alternative zur Folienbeschichtung liegt darin, die Oberflächen selbst mit Riblets zu strukturieren. Die bislang dazu verwendeten Laser- oder Walztechniken eignen sich aber allesamt nicht für Bauteile, die lackiert werden müssen. Denn der Lack würde sofort in die feinen Rillen fließen und sie auffüllen. So kam Dr. Volkmar Stenzel vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM auf die Idee, das Riblet-Muster in den Lack selbst zu integrieren. »Wir suchten also nach einem Werkzeug, das nicht am Lack kleben bleibt und ihm eine gewünschte Struktur aufprägen kann«, erklärt Stenzel. Er hat jetzt einen Prototyp entwickelt, der Auftragstechnik und passendes Lacksystem kombiniert. Das Neue daran: Als Stempel dient eine etwa 20 cm breite transparente Silikonfolie mit Riblet-Muster – sie kann Muster mit einer Auflösung von wenigen Nanometern, wie sie etwa bei Hologrammen vorkommt, auf Oberflächen drucken. Die Stempelfolie läuft dabei über drei bewegliche Rollen und schmiegt sich so auch an unebene Oberflächen. Von vorne wird fortlaufend ein neuartiger Harzlack auf die strukturierte Folie aufgesprüht und mit Hilfe der Rollen auf die Oberfläche »gestempelt«. Eine UV-Lampe härtet den aufgetragenen Lack in Sekundenbruchteilen aus. Bei diesem äußerst schnellen Ablösungs- und Härtingsprozess bleibt die aufgeprägte Riblet-Struktur erhalten.

»Unser Modell-Lack lehnt sich an die Chemie kommerzieller Luftfahrtlacke an. Er ist mechanisch belastbar und sollte in großer Höhe starker UV-Strahlung stand halten«, hofft Stenzel. Ob der Lack erfüllt, was er verspricht, wird ein Praxistest zeigen. Die Einsatzmöglichkeiten des neuen Lacksystems sind nicht auf die Luftfahrt beschränkt, wie Stenzel betont: »Wir können mit dieser Technik natürlich auch beliebige andere Mikro- und Nanostrukturen in lackierte Oberflächen bringen.«