

Antihafschicht für Gummi und Kunststoffe

Temperatursensible Kunststoffbauteile oder Elastomere können erstmals mit einer Antihafbeschichtung versehen werden. Die neuartige Nano-Beschichtung besitzt superhydrophobe Eigenschaften und hält Verformungen stand.

Dr. Volkmar Eigenbrod, Christina Hensch

Antihafbeschichtungen werden in der Industrie unter anderem eingesetzt, um Produktanhaftungen zu vermeiden oder das tribologische Verhalten von Bauteilen für den Produktionsprozess zu optimieren, beispielsweise bei der Trockenschmierung. Ein Nachteil dieser auf Fluorkunststoffen basierenden Beschichtungen ist die Verarbeitungstemperatur von über 380 °C, wodurch nur metallische Bauteile beschichtet werden können. Elastomere oder Kunststoffbauteile konnten bisher nicht mit einer Antihafbeschichtung versehen werden.

Flexibel und superhydrophob

Rhenotherm hat im Rahmen eines Forschungsprojekts erstmals ein Beschichtungssystem mit Antihafteigenschaften entwickelt, das auch auf temperatursensible Substrate wie NBR, EPDM und be-

stimmte Kunststoffe aufgebracht werden kann. Es handelt sich um eine dünne, nanostrukturierte Beschichtung mit superhydrophoben Eigenschaften.

Das System ist zudem flexibel und elastisch, so dass es einer Verformung des beschichteten Bauteils, zum Beispiel durch Dehnung, um bis zu 100 Prozent problemlos folgen kann. Bei leichtem Druck auf die Beschichtungs Oberfläche, etwa durch Berührung, wird die Makrostruktur deformiert, bevor sie wieder ihre ursprüngliche Form annimmt. Die Eigenschaften der Beschichtung werden davon nicht beeinflusst.

Basierend auf einem hierarchischen Struktur Aufbau erreicht diese Nanobeschichtung einen Wasserkontaktwinkel von bis zu 170° und einen Ablaufwinkel von <1°. Diese Werte übertreffen sogar die Ergebnisse des bekannten Lotoseffekts, erst-

mals 1997 durch Barthlott und Neinhuis beschrieben.

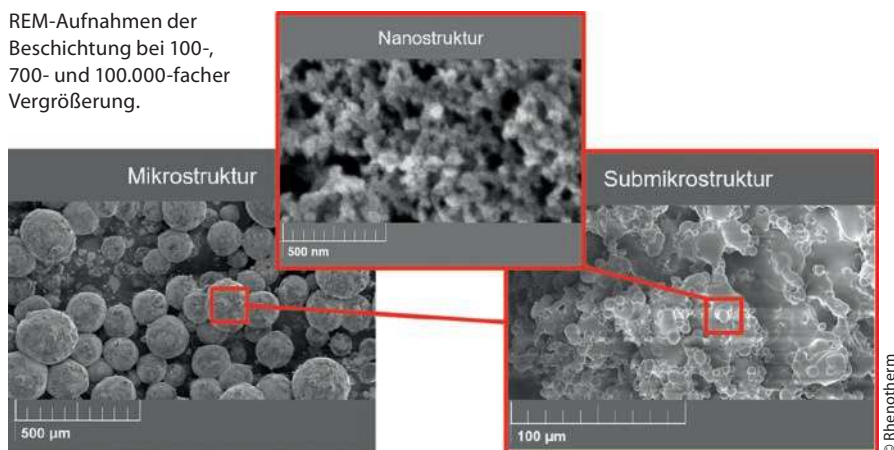
Luftblasen verhindern Benetzung

Bei Betrachtung dieser neuartigen Nano-Beschichtung mittels Rasterelektronenmikroskop erkennt man bei 100-facher Vergrößerung zunächst sphärische Erhebungen, die die Mikrostruktur bilden. Bei rund 700-facher Vergrößerung wird die Submikrostruktur sichtbar, die die sphärischen Erhebungen der Mikrostruktur überlagert. Die Submikrostruktur ist wiederum mit einer feinen Nanostruktur überzogen, was bei 100.000-facher Vergrößerung deutlich wird (*Bild 1*). Wie bei der Wasserspinne *Argyroneta aquatica*, bei der sich die Luftbläschen an den feinen Härchen und Strukturen ihrer Hinterbeine sammeln und so der Spinne die Atmung unter Wasser ermöglichen, wird auch die beschichtete Oberfläche beim Eintauchen in Wasser nicht benetzt. Stattdessen bildet sich ein dünner, silbriger Film aus Luftbläschen auf der Bauteiloberfläche aus (*Bild 2*).

Auch nach über einer Woche im Wasser bleibt dieser Zustand der nicht benetzten Oberfläche erhalten. Entnimmt man den eingetauchten Gegenstand wieder, so fließt das Wasser rückstandslos davon ab. Auch hochviskose Medien, wie zum Beispiel Sirup oder Honig, fließen rückstandsfrei von der Beschichtung ab.

Ein weiterer Vorteil ist die große Flexibilität der Beschichtungsmatrix, die auch bei Expansion des Gummiteils ihre superhydro-

REM-Aufnahmen der Beschichtung bei 100-, 700- und 100.000-facher Vergrößerung.



© Rhenotherm



Bild 2 > Beim Eintauchen einer beschichteten EPDM-Platte in Wasser werden Luftbläschen in der Struktur eingeschlossen und verhindern so die Benetzung.

rophoben Eigenschaften nicht verliert, da ein Großteil der Nanostruktur geschützt in den Tälern zwischen den größeren sphärischen Strukturhebungen der Oberfläche liegt.

Schutz vor Biofouling

Der Einsatz dieser Beschichtung bietet sich zum Beispiel in einer Kläranlage und dort vor allem im Bereich der Belüftung über Schläuche an. Hierbei wird die Oberfläche vor Kontamination und Algenbewuchs geschützt. Das heißt Ablagerung von Sedimenten und Biofouling wird durch diese Beschichtung verhindert und die Effizienz und Lebensdauer der Belüftungsvorrichtung erhöht.

Weitere Einsatzmöglichkeiten liegen überall dort, wo Flüssigkeiten mit Oberflächen in Berührung kommen, wobei abrasive Anwendungen zu vermeiden sind. Übermäßige mechanische Belastung und Abrasion würden zu einer Zerstörung der filigranen Mikro- und Nanostrukturen und damit zum Verlust der superhydrophoben Eigenschaften führen. //

Die Autoren

Dr.-Ing. Volkmar Eigenbrod

Tel. 02152 9141-0

info@rhenotherm.de

Rhenotherm Kunststoffbeschichtungs GmbH

Kempen, www.rhenotherm.de

Dipl.-Ing. Christina Hensch

Tel. 02152 9141-24

c.hensch@rhenotherm.de

Rhenotherm Kunststoffbeschichtungs GmbH

Kempen, www.rhenotherm.de