Neuer Werkstoff lässt Wasser und Öl abperlen

Autolack, an dem kein Schmutz haftet und Fassaden, von denen Graffiti-Farbe abgeleitet – ein weiterentwickelter Werkstoff soll dies möglich machen. In einem aktuellen Forschungsprojekt wurde eine neue Klasse hochfluorierter, superabweisender Polymere entwickelt, an denen sowohl Wasser als auch Öle abperlen könnten.

Von Lotuspflanzen, aber auch von Weißkohlblättern ist das Phänomen bekannt: Wassertropfen perlen einfach von ihnen ab. Dieser klassische Lotuseffekt wird bereits seit längerer Zeit technisch nutzbar gemacht. „Allerdings funktioniert dieser Trick nicht für Öle – die Lotuspflanze ist wasser- nicht aber ölabweisend“, sagt Dr. Bastian Rapp vom Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des Karlsruher Institut für Technologie (KIT). „Ölabweisende Oberflächen müssen chemisch anders aufgebaut sein, hierfür sind Fluorpolymere notwendig“, erklärt der Wissenschaftler.

Fluorpolymere sind Hochleistungskunststoffe, die sehr hitzebeständig und chemisch überaus stabil sind. Zu dieser Stoffklasse gehört das unter dem Handelsnamen Teflon bekannte Beschichtungsmaterial für Antihaft-Bratpfannen.

Hohe Abriebbeständigkeit erforderlich

„Kombiniert man die chemischen Eigenschaften von Fluorpolymeren mit der Rauigkeit der Lotuspflanze, erreicht man Oberflächen, von denen sowohl Wasser als auch Öle abperlen“, sagt Rapp. Im Labor ist es bereits gelungen, solche superabweisende Oberflächen mit diesem Effekt herzustellen.

Im Praxiseinsatz haben sie sich allerdings bislang noch als unzureichend stabil herausgestellt. Vor allem die Empfindlichkeit gegen Abrieb erweist sich als ein großes Problem. Rapp arbeitet deshalb an der Entwicklung einer neuen Klasse fluorierter Polymere, von denen Wasser und Öl abperlen, und die im praktischen Einsatz wesentlich robuster sind. Diese als Fluoropor bezeichneten Polymere sollen die Herstellung des neuartigen Lotus-Effektes auf nahezu beliebigen Oberflächen ermöglichen.

Schutz vor Verschmutzung

Mit seinem Forschungsvorhaben war der KIT-Wissenschaftler beim Nano-MatFutur-Nachwuchswettbewerb des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) erfolgreich. Das Projekt „Fluoropor – chemisch inertes, mikro- bis nanoporöses ‚Teflon‘ mit einstellbarem Benetzungsverhalten“ erhält für die kommenden vier Jahre 2,85 Millionen Euro für den Aufbau einer wissenschaftlichen Nachwuchsgruppe. An der Entwicklung des neuen Werkstoffs arbeiten unter anderem Chemieverfahrenstechniker sowie Fachleute für Organische Chemie, Materialchemie und Prozesstechnik zusammen.

Mit dem weiterentwickelten Verfahren können universale Schutzbeschichtungen gegen jede Form von Verschmutzung hergestellt werden, beispielsweise für Auto-Windschutzscheiben, an denen kein Wasser kondensiert und die im Winter nicht einfrieren. Der verarbeitenden Industrie könnten sehr feinporige Siebe zur Verfügung gestellt werden. Aufgrund ihrer Materialchemie und -struktur ermöglichen sie es, Öl-Wasser-Gemische, die als Kühlschmierstoffe verwendet werden, wieder zu trennen. ■

Ein weiterentwickelter Werkstoff stößt Wasser (links) und Öl (rechts) gleichermaßen ab, sodass sie nicht haften oder die Oberfläche benetzen können

Kontakt:

Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Mikrostrukturtechnik, Eggenstein-Leopoldshafen
Tel. 0721 608-22740,
info@imt.kit.edu, www.imt.kit.edu