

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

Selbstreinigung auf Knopfdruck

Lotusblüten und Kohlblätter zählen zu den Saubermännern in der Pflanzenwelt. An ihnen bleibt kein Schmutz haften, den der Regen nicht abspülen würde. Die Pflanzen reinigen sich von selbst, weil ihre Oberfläche extrem wasserabweisend ist. Selbst Klebstoffe perlen auf ihnen ab. Technisch imitiert wurde dieser Selbstreinigungseffekt aus der Pflanzenwelt in Lacken, die uns das Abwaschen von Gebäuden und Fahrzeugen ersparen sollen – mit bisher mäßigem Erfolg. Nun haben zwei Forscher aus Japan einen Stoff synthetisiert, der auf Kommando wasserabweisend wird.

Wasserabweisend sind Lotusblüten und Kohlblätter, weil sich auf der äußersten Hautschicht der Pflanzen Noppen befinden, die nur wenige Mikrometer groß sind und von einer hauchdünnen Wachsschicht (Cuticula) überzogen werden. Die Noppen sind so dicht gesät, dass sie dem Wasser nur wenig Fläche bieten, an der die Moleküle sich anlagern könnten. Darum finden sich die Wassermoleküle zusammen zu der energetisch günstigen Form einer Kugel, die als Tropfen am Blatt abperlt und aufgeflogene Schmutzpartikel mit sich fortspült. Auf glatten Oberflächen ist das nicht möglich. Auf ihnen formieren sich die Wassermoleküle zu Halbkugeln, die über die Blätter gleiten, statt zu rollen. Gleitenderweise lassen die Tropfen den Schmutz auf der Pflanze zurück, sie können ihn nicht mit sich reißen.

Kingo Uchida und Shinichiro Nakamura von der Ryukoku Universität in Otsu haben einen Stoff hergestellt, dessen mikrokristalliner Film wahlweise eine glatte oder eine raue Oberfläche besitzt. Der Stoff zählt zu den Diarylethenen, die aus Aromaten zusammengesetzt sind und in offener oder geschlossener Form existieren. Geschlossen ist ein Diarylethen, wenn die Aromaten am Ende der offenen Kette zu einem Ring verbunden sind. In der geschlossenen Form ändert ein Diarylethen seine physikalischen und chemischen Eigenschaften. Sichtbar werden diese Veränderungen daran, dass das Diarylethen seine Farbe wechselt.

Die japanischen Forscher haben als Aromaten drei kondensierte Fünfringe zu einem Diarylethen verkettet. In seiner offenen Form ist der Film des Stoffs farblos und glatt. Wird er mit

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

ultraviolettem Licht bestrahlt, schließen sich die Aromaten zu einem vierten Ring zusammen. In der geschlossenen Form kristallisieren die Kohlenstoffverbindungen zu Nadeln, die einen Durchmesser von nur einem Mikrometer haben und unter dem Elektronenmikroskop aussehen wie haarfeine Fasern. Dadurch wird das Diarylethen blau - und wasserabweisend: Genau wie die Noppen der Lotusblüte entziehen die Nadeln dem Wasser eine Haftungsfläche für dessen Moleküle; es rollt in Kugeln reinigend über den Film. In seine offene Form kehrt das Diarylethen zurück, wird das ringförmige Isomer mit sichtbarem Licht bestrahlt. Dann verschwinden Farbe und Fasern. Die Bestrahlung fungiert somit wie ein Schalter, der den Film nach Bedarf glatt oder wasserabweisend macht.