

Neue selbstheilende Kunststoffe entwickelt

Forscher des KIT und Evonik Industries haben ein neuartiges Polymernetzwerk entwickelt, das sich bei relativ niedrigen Temperaturen sehr schnell und beliebig oft wiederholbar selbst heilt



Ohne Pflaster kommen die selbstheilenden Materialien aus dem KIT aus, da sie ihre molekulare Struktur wiederherstellen können. Bildquelle: Günter Menzl - Fotolia

Ob Kratzer im Autolack oder Risse im polymeren Material: Selbstheilende Werkstoffe können sich selbst reparieren, indem sie nach Beschädigungen ihre ursprüngliche molekulare Struktur wiederherstellen. Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie und Evonik Industries entwickelten eine chemische Vernetzungsreaktion, durch die sich bei milder Erwärmung innerhalb kurzer Zeit gute Heilungseigenschaften des Materials erreichen lassen. Die Ergebnisse ihrer Forschung veröffentlichen sie nun im Fachmagazin *Advanced Materials*. DOI:10.1002/adma.201306258

Die Karlsruher Forschungsgruppe um Christopher Barner-Kowollik nutzt zum Herstellen selbstheilender Materialien die Möglichkeit, funktionalisierte Fasern oder kleine Moleküle durch eine umkehrbare chemische Reaktion zu einem Netzwerk zu verknüpfen. Diese sogenannten schaltbaren Netzwerke lassen sich – nach einer Beschädigung – in ihre Ausgangsbausteine zerlegen und wieder neu zusammensetzen. Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass sich der Selbstheilungsmechanismus beliebig oft auslösen lässt, zum Beispiel

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Kosta Schinarakis
PKM – Themenscout
Tel.: +49 721 608 41956
Fax: +49 721 608 43658
E-Mail: schinarakis@kit.edu

durch Hitze, Licht oder durch die Zugabe einer Chemikalie. „Unsere Methode ist vollkommen katalysatorfrei, sie benötigt keinerlei Zusatzstoff“, sagt Professor Barner-Kowollik. Als Inhaber des Lehrstuhls für Präparative Makromolekulare Chemie am KIT befasst sich der Wissenschaftler mit Synthesen von makromolekularen chemischen Verbindungen.

In rund vierjähriger Forschung hat der von Barner-Kowollik geleitete Arbeitskreis gemeinsam mit dem Projekthaus Composite der Creavis, der strategischen Innovationseinheit von Evonik, ein neuartiges Polymernetzwerk entwickelt. Bei vergleichsweise geringen Temperaturen von 50°C bis 120°C zeigt das Netzwerk in wenigen Minuten sehr gute Heilungseigenschaften. Die benötigte Zeit zu verringern und die äußeren Bedingungen, unter denen der Heilungsprozess abläuft, zu optimieren, gehört zu den wesentlichen Herausforderungen der Forschung an selbstheilenden Materialien. Einen Erfolg sehen die KIT-Forscher in der großen Zahl der intermolekularen Bindungen, die sich in dem von ihnen entwickelten Heilungszyklus beim Abkühlen in sehr kurzer Zeit wieder schließen. Zudem bestätigten mechanische Tests wie Zugversuche und das Prüfen der Zähigkeit, dass sich die ursprünglichen Eigenschaften des Materials vollständig wiederherstellen lassen. „Es ließ sich nachweisen, dass die Testkörper nach der ersten Heilung sogar stärker gebunden sind als vorher“, so Barner-Kowollik.

Die selbstheilenden Eigenschaften lassen sich auf die große Bandbreite der bekannten Kunststoffe übertragen. Neben der Selbstheilung erhält das Material eine weitere vorteilhafte Eigenschaft: Da es bei höheren Temperaturen fließfähiger wird, lässt es sich gut umformen. Ein Anwendungsbereich ist zum Beispiel die Teileproduktion aus faserverstärktem Kunststoff für die Automobil- oder Luftfahrtindustrie.

Zum Konsortium, das die neuartige Vernetzungsreaktion entwickelt hat, gehören als Industriepartner das Chemieunternehmen Evonik Industries, sowie unter anderem das Leibniz-Institut für Polymerforschung in Dresden und die Australian National University, Canberra, an.

Kim K. Oehlenschlaeger, Jan O. Mueller, Josef Brandt, Stefan Hilf, Albena Lederer, Manfred Wilhelm, Robert Graf, Michele L. Coote, Friedrich G. Schmidt and Christopher Barner-Kowollik: Adaptable Hetero Diels-Alder Networks for Fast Self-Healing under Mild Conditions. *Advanced Materials*, 2014. DOI:10.1002/adma.201306258.

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Thematische Schwerpunkte der Forschung sind Energie, natürliche und gebaute Umwelt sowie Gesellschaft und Technik, von fundamentalen Fragen bis zur Anwendung. Mit rund 9000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, darunter knapp 6000 in Wissenschaft und Lehre, sowie 24 000 Studierenden ist das KIT eine der größten Forschungs- und Lehreinrichtungen Europas. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto dient nur der Illustration im Rahmen des Webauftrittes des KIT. Die Rechte zur redaktionellen Verwendung im Rahmen von Berichterstattung liegen nicht beim KIT, sondern beim Fotografen. Sie können bei Bedarf über <http://de.fotolia.com/id/32406844> erworben werden.