

## Winteraktion



DERSTANDARD

3 Postings



NEUES VERFAHREN

## Der Kunststofftrick mit dem Druckkochtopf

Forscher der TU Wien arbeiten an einer neuen, weniger aufwändigen und umweltbelastenden Methode zur Herstellung von Hochleistungspolymeren

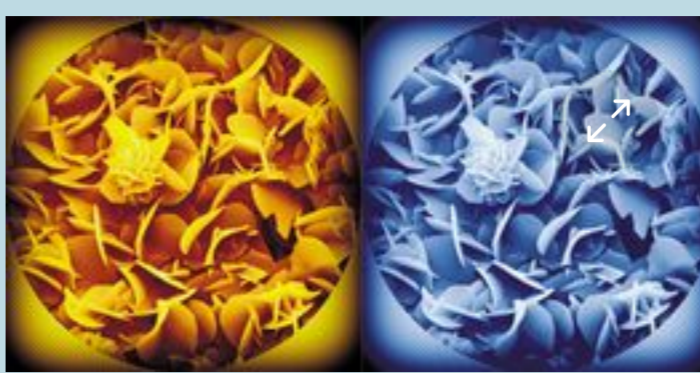
Alois Pumhösel

11. Mai 2014, 17:15, 3 Postings

Wien - Was haben die DNA eines Lebewesens und die Beschichtung von Leiterplatten in Computern gemeinsam? Richtig: Beides sind Polymere, chemische Verbindungen aus langkettigen, regelmäßig aufgebauten organischen Molekülen, die jeweils aus tausenden Atomen bestehen.

Während natürliche Biopolymere als Grundbausteine von Lebewesen dienen, werden ihre synthetischen Pendants - Kunststoffe - in aufwändigen Produktionsverfahren aus Erdöl gewonnen. Gerade hinter widerstandsfähigen Hochleistungskunststoffen, wie sie in Autos, in der Luftfahrt oder als hitzebeständige Isolierschicht in Computerteilen eingesetzt werden, stehen langwierige, energieintensive Produktionsprozesse, die den Einsatz hochgiftiger Chemikalien erfordern.

Zu diesen Produktionsprozessen will Miriam Unterlass eine Alternative bieten. Die Wissenschaftlerin vom Institut für Materialchemie der TU Wien entwickelt mit ihrem Team ein Verfahren, das eine umweltfreundlichere und schnellere Herstellung von Hochleistungskunststoffen ermöglicht. Ohne hochsiedende Lösungsmittel und ohne Katalysatorstoffe: "Neben den Ausgangsstoffen benötigen wir wirklich nur Wasser", sagt Unterlass.



Die hochkristallinen "Mikrobäumen", in die sich die Polymer-Moleküle fügen, sorgen für deren besondere mechanische Stabilität.

Foto: TU Wien

## Prinzip der Wasseradern

Die Forscher greifen dabei auf eine Methode zurück, deren sich auch die Natur bedient, etwa um Minerale zu bilden. In Wasseradern im Erdmantel bilden sich beispielsweise aus Aluminiumverbindungen unter hohem Druck und hohen Temperaturen Korund und Saphir-Kristalle. Diese sogenannte hydrothermale Synthese sei auch geeignet, um Kunststoffe mit speziellen Eigenschaften zu schaffen, erklärt Unterlass.

Die entsprechenden Bedingungen erzeugen die Forscher in einem Laborreaktor. Zuerst werden die Monomere, Erdölprodukte, die als organische Ausgangsmaterialien für die Herstellung von Kunststoffen verwendet werden, in eine kristallartige Ordnung gebracht. "Wir bauen uns einen Kristall aus verschiedenen Monomeren. Die vororganisierte Struktur kommt dann in den Druckkochtopf", sagt Unterlass.

Bei 200 Grad Celsius und einem Druck von 17 Bar - also so viel, wie etwa in 170 Metern Meerestiefe herrscht - bilden sich aus den kleinen, reaktionsfreudigen Monomer-Molekülen große, hochkristalline Polymerstrukturen. Das Schwierigste sei laut Unterlass dabei das Finden des optimalen Temperatur- und Druckbereichs. "Wir nähern uns in mehreren Durchgängen an. Fünf Versuche reichen meist, bis es funktioniert."

Um zu messen, was im Reaktor vor sich geht, wurde eine spezielle Infrarotsonde installiert - laut der Forscherin ist weltweit nur ein weiteres Gerät dieser Art im Einsatz. Durch das Beobachten der Strahlung, die von den Molekülen im Reaktor absorbiert wird, kann auf einzelne Zwischenphasen in dem Prozess geschlossen werden.

## Reaktion unter Druck

"Weil es so ein unglaublich einfacher Prozess ist, könnte man sich fragen, warum das niemand vorher gemacht hat", sagt Unterlass. "Die Antwort darauf ist, dass man schon früh entdeckt hat, dass es eigentlich nicht möglich ist, derartige Kondensationspolymere in Wasser herzustellen. Nicht in H<sub>2</sub>O unter normalen Bedingungen", erklärt die Wissenschaftlerin. "Die Eigenschaften des Wassers verändern sich aber bei hohem Druck und hoher Temperatur. Dampf und flüssiges Wasser koexistieren dann. Die Moleküle bewegen sich viel schneller." Durch diesen "Trick" dauern die Reaktionen hin zu den langkettigen Molekülen in kristalliner Ordnung nur etwa eine Stunde.

Die Kristallinität ist bei Hochleistungskunststoffen ein entscheidendes Qualitätsmerkmal. "Man möchte, dass die Polymermoleküle in hoher Ordnung vorliegen, weil das bessere mechanische Eigenschaften und höhere Schmelzpunkte ergibt", sagt Unterlass. Und: "Die Kristallinität kriegen wir besser hin als die klassischen Methoden." In einem nächsten Schritt wollen die Forscher auch versuchen, die Morphologie des Materials zu beeinflussen. "Wir würden gerne so weit kommen, dass wir Fasern oder Partikel herausbekommen."

Werden die Kunststoffproduzenten also bald auf diese umweltfreundlichere und effektivere Methode umsteigen? Unterlass: "Die Frage, ob die Methode im industriellen Maßstab wirtschaftlich rentabel sein kann, kann ich nicht beantworten. Wir sind aber bereit, in eine Pilotphase zu gehen." (Alois Pumhösel, DER STANDARD, 7.5.2014)

## Bleiben Sie fair

Während Sie gerade den STANDARD lesen, recherchieren mehr als 170 Redakteur:innen an den nächsten spannenden Themen. Sie ordnen das Tagesgeschehen ein und erläutern komplexe Zusammenhänge. Hinter jedem Artikel steckt hoher technischer und personeller Aufwand, der finanziert werden muss.

Deshalb braucht es die Unterstützung einer treuen Leserschaft. Sie bestimmen dabei die Höhe und Dauer der Unterstützung Ihres Beitrags selbst und sichern damit die finanzielle Unabhängigkeit des STANDARD.

Jeder Euro fließt in den Ausbau der Redaktion und ermöglicht Projekte wie den Liveticker oder tiefere Reportagen. Denn ein unabhängiges Qualitätsmedium, von dem Sie verlässlich informiert werden, ist gerade jetzt in Zeiten wie diesen besonders wichtig. Und soll es auch langfristig bleiben.

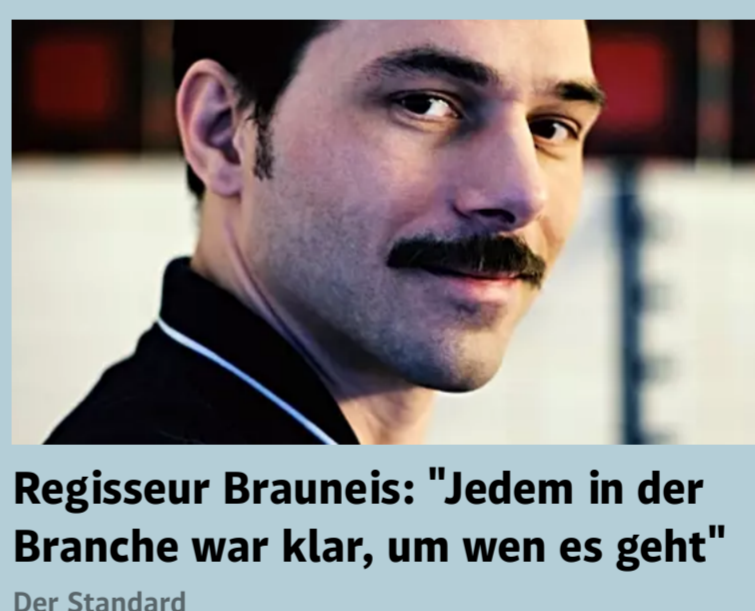
Wenn Sie den STANDARD gerne lesen, das Angebot und die Arbeit schätzen und auch in Zukunft nicht darauf verzichten wollen, dann leisten Sie einen einmaligen oder regelmäßigen Beitrag.

Weitere Informationen zur STANDARD Unterstützung finden Sie [hier](#).

Wie viel ist Ihnen Qualitätsjournalismus wert? Sie bestimmen den Betrag.

Jetzt unterstützen

## Das könnte Sie auch interessieren



WERBUNG

3 Postings

Ihre Meinung zählt.

Ihr Kommentar...

1 bis 3

Alle Postings (3) neueste

burti 33 4 12. Mai 2014, 17:15:18

## "hochkristalline" Polymerstrukturen

Sehr elegant diese Polymere hydrothermal herzustellen, so ähnlich wie es Mutter Natur mit Quarzkristallen bis zu einer Größe von Metern getan hat. Bei einer Kristallitgröße von einigen Mikrometern wäre es allerdings informativer von "mikrokristallinen" und nicht von "hochkristallinen" Strukturen zu sprechen.

Hinsichtlich der Frage, ob die Methode "im industriellen Maßstab wirtschaftlich rentabel sein könnte", kann man den Forscherinnen nur raten zuerst zum Patentamt und erst nachher in die "Pilotphase" zu gehen...

antworten

gelöschtes Profil 12. Mai 2014, 12:50:50

Kunststoffe werden von der Umwelt nicht verdaut und sind damit allesamt eine Gefahr. Statt sich dieses Problems anzunehmen entwickelt man auf der Produktionseite weiter umziehen Herstellung zu vereinfachen. So als gäbe es gar kein Problem mit den Milliarden Tonnen Plastik in den Weltmeeren. Technik dient nicht der Verbesserung sondern der Beschleunigung der Ausbeutung.

antworten

fl o 7 4 12. Mai 2014, 13:55:21

ernst oder ironie?

antworten

Die Kommentare im Forum geben nicht notwendigerweise die Meinung der Redaktion wieder. Die Redaktion behält sich vor, Kommentare, welche straf- oder zivilrechtliche Normen verletzen, den guten Sitten widersprechen oder sonst dem Ansehen des Mediums zuwiderlaufen (siehe ausführliche Forenregeln), zu entfernen. Benutzer:innen können diesfalls keine Ansprüche stellen. Weiters behält sich die STANDARD Verlagsgesellschaft m.b.H. vor, Schadenersatzansprüche geltend zu machen und strafrechtlich relevante Tatbestände zur Anzeige zu bringen.

