Schlangenhaut gegen den Verschleiß

Schlangenhaut gegen den Verschleiß
"Schlangen bewegen sich seit Millionen von Jahren ohne Extremitäten fort", weiß Dr. Martina Baum. Die Forscherin der CAU mit einem Abschluss im seltenen Studiengang Technische Biologie, Universität Stuttgart, hat sich genau deshalb die Oberfläche von Schlangenhaut genauer angesehen. Und nicht nur das: In ihrer Studie berichten Baum und ihre Kollegen Professor Stanislav N. Gorb und Lars Heepe aus der Arbeitsgruppe Funktionelle Morphologie und Biomechanik am Zoologischen Institut, wie sie die Eigenschaften von Bauchschuppen der Kalifornischen Kettennatter auf ein künstliches Material übertrugen. "Die Schlange ist in vielen verschiedenen Gegenden zuhause und bewegt sich auf unterschiedlichen Untergründen", erklärt Baum ihre Wahl der Art. "Das macht sie sehr interessant für unsere Grundlagenforschung."
Bei der durch Schlangen inspirierten mikrostrukturierten Polymeroberfläche, kurz SIMPS, und verschiedenen anderen ähnlichen Oberflächen analysierten die Forschenden deren Reibungs- und insbesondere deren "Stick-Slip-Verhalten" (oder auch Ruckgleiten). Dieses Phänomen tritt immer dann auf, wenn zwei Festkörper übereinander hinweg gleiten. Dabei entstehen Vibrationen: im großen Maßstab zum Beispiel bei Erdbeben, im mikroskopisch kleinen Maßstab eben bei quietschenden Bremsen. Neben unerwünschten Geräuschen sorgt es ebenfalls für einen erhöhten Materialverschleiß.
Sowohl ein Abdruck der echten Schlangenhaut als auch die SIMPS zeigten in den Untersuchungen ein reduziertes Ruckgleiten. "Wir konnten außerdem zeigen, dass es keinen einfachen Zusammenhang zwischen Reibungskoeffizient und Ruckgleiten gibt", berichtet Martina Baum. Der Reibungskoeffizient spiegelt das Verhältnis von Reibungskraft und Anpresskraft zwischen zwei Körpern wider. Das verminderte Auftreten des Ruckgleitens bei Schlangenhaut und SIMPS lasse darauf schließen, so die Forschenden, dass die Bauchschuppen von Schlangen nicht nur reibungsoptimiert, sondern auch abriebminimiert sind, um länger intakt zu bleiben. Technische Polymeroberflächen, die durch Reibung beansprucht werden, könnten von den Erkenntnissen profitieren und nach Vorbild der Schlangenhaut verbessert werden.
Martina Baum wechselte nach der Studie von der Zoologie in die Kieler Materialwissenschaften in die Arbeitsgruppe Funktionale Nanomaterialien. Dort ist ihre Kombination von biologischem und technischem Wissen sehr gefragt. Planungen, die Forschung in diesem Bereich, basierend auf den Erkenntnissen aus dem Schlangenhaut-Projekt fortzuführen, gibt es auch schon.
Diese Forschungsarbeit wurde im Rahmen des BIONA Förderprogramms (BMBF 01 RB 0812A) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung durchgeführt. Dieses Projekt war eine Kollaboration zwischen Forschern der Christian-Albrechts Universität zu Kiel, der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und dem Industriepartner Leonhard Kurz Group Stiftung
 Co (Fürth, Germany).
Originalveröffentlichung:
Baum, J. M., Heepe, L. und Gorb, S. N., 2014, Friction behavior of a microstructured polymer surface inspired by snake skin, Beilstein Journal of Nanotechnology, 5, 83-97, doi: 10.3762/bjnano.5.8
Abbildungen stehen zum Download bereit:
  http://www.uni-kiel.de/download/pm/2014/2014-226-1.jpg
Bildunterschrift: Forscherin Martina Baum untersuchte die Haut der Kalifornischen Kettennatter und entwickelte mit ihren Erkenntnissen ein reibungsarmes Polymermaterial.
Foto/Copyright: Schimmelpfennig/CAU
  http://www.uni-kiel.de/download/pm/2014/2014-226-2.jpg
Bildunterschrift: Millionen Jahre Evolution passten die Kalifornische Kettennatter perfekt an die Bewegung ohne Extremitäten an.
Foto/Copyright: Martina Baum
  http://www.uni-kiel.de/download/pm/2014/2014-226-3.jpg
Bildunterschrift: Schlangenhaut (Exuvie) einer Kalifornischen Kettennatter
Foto/Copyright: Schimmelpfennig/CAU
  http://www.uni-kiel.de/download/pm/2014/2014-226-4.jpg
Bildunterschrift: Vorbild für verbesserte technische Bauteile: die Kalifornische Kettennatter
Foto/Copyright: Tribological Letters
  http://www.uni-kiel.de/download/pm/2014/2014-226-5.jpg
Bildunterschrift: Von der Schlangenhaut zur Schlangen-inspirierten mikrostrukturierten Polymeroberfläche (SIMPS): a) Lampropeltis getula californiae, die Kalifornische Kettennatter; b) Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme einer Bauchschuppe von L. g. californiae; c) Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der von Schlangen inspirierten mikrostrukturierten Polymeroberfläche - SIMPS. Maßstabsbalken: 10 µm. 3-dimensionale Aufnahmen d) der Schlangenhaut der Kalifornischen Kettennatter und e) SIMPS basierend auf Daten aus dem Rasterkraftmikroskop
Foto/Copyright: Martina Baum, Beilstein Journal of Nanotechnology

Kontakt:
Prof. Dr. Stanislav Gorb
Spezielle Zoologie
Zoologisches Institut
Tel.: 0431/880 -4513
E-Mail: sgorb@zoologie.uni-kiel.de
Dr. Martina J. Baum
Funktionale Nanomaterialien
Institut für Materialwissenschaft
Tel.: 0431/880-6149
E-Mail: marb@tf.uni-kiel.de
<img src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pinr_=570538" width="1" height="1">

Pressekontakt

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

24118 Kiel

sgorb@zoologie.uni-kiel.de

Firmenkontakt

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

24118 Kiel

sgorb@zoologie.uni-kiel.de

Die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) ist die einzige Volluniversität und das wissenschaftliche Zentrum von Schleswig-Holstein. Hier studieren mehr als 24.000 junge Menschen, hier lehren und forschen rund 2.000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Von den Agrarwissenschaften bis zur Zahnmedizin bildet sie in derzeit 185 Studiengängen und zirka 80 verschiedenen Fächern aus. Zu den vier Gründungsfakultäten Theologie, Recht, Medizin und Philosophie kamen seit 1665 vier weitere hinzu: Natur- und Geisteswissenschaften, Wirtschaft, Agar- und Ernährungswissenschaft sowie Technik. Während ihrer langen Geschichte ist die Christian-Albrechts-Universität eng mit der Stadt Kiel verwachsen. Gemeinsam mit dem Klinikum ist sie heute die größte Arbeitgeberin der Region. Sie versteht sich als moderne Volluniversität verbundener Wissenschaftskulturen.