



Pressemitteilung

## Vorsicht, Rutschgefahr!

Freiburger Forschungsteam entwickelt künstliche Oberflächen,  
auf denen Insekten nicht anhaften können

Käfer, Kakerlaken und Ameisen werden es in Zukunft schwer haben, wenn sie sich in Häusern oder Klimaanlage einnisten wollen – dank der unbegehbaren Oberflächen, die die Freiburger Biologen Prof. Dr. **Thomas Speck**, Dr. **Bettina Prüm** und Dr. **Holger Bohn** zusammen mit der Plant Biomechanics Group der Albert-Ludwigs-Universität nach pflanzlichen Vorbildern entwickeln. Das Team untersuchte Oberflächen von Pflanzenblättern, um herauszufinden, wie sich Zellform und Mikrostruktur sowie die Oberflächenchemie auf das Haftverhalten von Insekten auswirken.

Die Forscherinnen und Forscher stellten Laufhaftkraft-Experimente mit Kartoffelkäfern auf unterschiedlich strukturierten Pflanzenoberflächen sowie auf Nachbildungen aus Kunstharzen an. Mit einem hochsensiblen Sensor maß das Team die Kraft, die der Käfer beim Laufen auf verschiedenen Oberflächen aufbringt. Das Ergebnis: Wellige oder stark gewölbte Zellen können die Haftfähigkeit von Käfern verstärken, während Mikrostrukturen aus Wachskristallen oder Kutikularfalten diese verringern. Letztere sind kleine Falten in der Kutikula, einer polyesterähnlichen Schutzschicht auf der Blattaußenhaut. Am schlechtesten liefen die Käfer auf Oberflächen mit Kutikularfalten, die etwa 0,5 Mikrometer hoch und breit und in einem Abstand zwischen 0,5 und 1,5 Mikrometern angeordnet waren. „Das ist die perfekte Anti-Haftoberfläche. Hier rutschen die Insekten viel stärker ab als auf Glas“, sagt Projektleiter Thomas Speck. Durch die Kutikularfalten verkleinert sich die Kontaktfläche der an den Käferbeinen befindlichen

Albert-Ludwigs-Universität  
Freiburg

Rektorat

Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit  
und Beziehungsmanagement

Abt. Presse- und  
Öffentlichkeitsarbeit

Fahnenbergplatz  
79085 Freiburg

Tel. 0761 / 203 - 4302  
Fax 0761 / 203 - 4278

info@pr.uni-freiburg.de  
www.pr.uni-freiburg.de

Ansprechpartner:  
Rudolf-Werner Dreier (Leiter)  
Nicolas Scherger  
Rimma Gerenstein  
Mathilde Bessert-Nettelbeck  
Dr. Anja Biehler  
Melanie Hübner  
Katrin Albaum

Freiburg, 24.09.2013

■ Hafthaare mit der Pflanzenoberfläche. Anders als bei gröber strukturierten Oberflächen kann sich der Käfer nicht mit seinen Klauen in den Kutikularfalten verankern. Die Mikrostruktur der Oberfläche hat demnach eine größere Auswirkung auf das Anhaften der Käfer als die Zellform.

Das Team untersuchte zudem durch Kontaktwinkelmessungen die Benetzbarkeit der verschiedenen Oberflächen. Die Forscher verwendeten wasserabweisende und wasserliebende künstliche Abformungen der mikrostrukturierten Pflanzenoberflächen, um den Einfluss der Oberflächenchemie auf die Oberflächenbenetzbarkeit und das Laufverhalten der Käfer zu untersuchen. Kutikularfalten, ähnlich wie Wachskristalle, weisen Wasser sehr gut ab. Im Gegensatz zur Benetzbarkeit, die sowohl von der Mikrostruktur als auch von der Chemie der Oberfläche abhängt, wird das Laufverhalten der Käfer von der Oberflächenchemie nicht beeinflusst. Das bedeutet, dass die Laufhaftkraft nur von der physikalischen Mikrostruktur der Oberfläche abhängt.

Die Ergebnisse haben Speck und sein Team in der aktuellen Ausgabe des Wissenschaftsjournals „Acta Biomaterialia“ veröffentlicht. Die unbegehbaren Oberflächen könnten zukünftig Belüftungsrohre von Klimaanlage auskleiden, in denen sich Kakerlaken und andere Insekten tummeln. Ebenso könnten die Oberflächen an Hausfassaden und Fenstersimsen angebracht werden, um zu verhindern, dass überwiegend laufende Schadinsektenarten eindringen und an Nahrungsmittel und Medikamente gehen. „Gerade in den Tropen ist dieser Aspekt besonders wichtig“, sagt Speck.

Die biologische Grundlagenforschung zu den Anti-Haftoberflächen wird zukünftig am Freiburger Zentrum für interaktive Werkstoffe und bioinspirierte Technologien (FIT) angesiedelt. Dort werden die Forscher auch die Materialentwicklung bis hin zum Prototyp vorantreiben. „Die künstlichen Oberflächen wollen wir mit den Kolleginnen und Kollegen vom FIT zudem schaltbar machen, sodass diese sich zum Beispiel dehnen oder schrumpfen und so an verschiedene Insektengruppen und deren Haarstruktur angepasst werden können“, erläutert der Projektleiter.

### **Hintergrundinformation:**

Die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg erreicht in allen Hochschulrankings Spitzenplätze. Forschung, Lehre und Weiterbildung wurden in Bundeswettbewerben prämiert. Mehr als 24.000 Studierende aus über 100 Nationen sind in 188 Studiengängen eingeschrieben. Etwa 5.000 Lehrkräfte sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Verwaltung engagieren sich – und erleben, dass Familienfreundlichkeit, Gleichstellung und Umweltschutz hier ernst genommen werden.

Das FIT ist eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Es betreibt fakultäts- und fächerübergreifende Grundlagenforschung zu interaktiven Materialien und intelligenten Systemen, die sich am Vorbild der Natur orientieren. Wichtige Impulse kommen aus der Materialforschung, Mikrosystemtechnik, Physik, Chemie, Bionik, Medizin und den Polymerwissenschaften.

[www.fit.uni-freiburg.de](http://www.fit.uni-freiburg.de)

**Originalveröffentlichung:** Prüm, B.; Bohn, H. F.; Seidel, R.; Rubach, S. & Speck, T. (2013). Plant surfaces with cuticular folds and their replicas: Influence of microstructuring and surface chemistry on the attachment of a leaf beetle. *Acta Biomaterialia* 9: 6360-6368.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.actbio.2013.01.030>

**Kontakt:**

Prof. Dr. Thomas Speck  
Plant Biomechanics Group Freiburg  
Botanischer Garten der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
Tel.: 0761/203-2875  
Fax: 0761/203-2880  
E-Mail: [thomas.speck@biologie.uni-freiburg.de](mailto:thomas.speck@biologie.uni-freiburg.de)