

REIBUNGSKRAFT

Cleverer Schichtaufbau kann Reibung herabsetzen

PRODUKTION NR. 36, 2013

Die Reibung hängt von vielen Faktoren ab. Da die Stärke der van der Waals-Kräfte von der Zusammensetzung eines Materials bis hin zu einer Tiefe von 100 Nanometern abhängt, kann auch ein cleverer Schichtaufbau die Reibung herabsetzen, fanden Physiker heraus.

SAARBRÜCKEN (BA/GK). Reibung ist ein alltägliches Phänomen, manchmal erwünscht – etwa bei der Beschleunigung eines Autos – manchmal unerwünscht, wenn Reibung als Luftwiderstand und Reibung in Motor und Getriebe zum Energieverbrauch des Autos beitragen. Die Kontrolle von Reibung steht daher oben auf dem Wunschzettel von Ingenieuren. Einen möglichen Ansatz, die Reibung zu kontrollieren, stellen Forscher der Saar-Uni und des INM in einer neuen Studie vor. Das Forscherteam um Physik-Professorin

Karin Jacobs von der Saar-Uni und Professor Roland Bennwitz vom Leibniz-Institut für Neue Materialien (INM) hat festgestellt, dass auch die Zusammensetzung des Materials unterhalb der Oberfläche die Reibungskraft beeinflussen kann. In ihrer Arbeit haben die Wissenschaftler die intermolekularen Wechselwirkungen zwischen zwei Materialien näher untersucht. Um diese Kräfte variieren zu können, haben sie mit polierten Silizium-Einkristallplättchen, sogenannten Wafern, gearbeitet. „Diese sind mit unterschiedlich dicken

Autos benötigen Reibung. Forscher untersuchen jetzt, wovon diese abhängt. Bild: Lassedesignen, Fotolia



Siliziumdioxid-Schichten bedeckt, wie sie zum Beispiel in der Halbleiterindustrie Verwendung finden“, erläutert Jacobs. Ihr Team hat die Reibung zwischen unterschiedlich dicken Siliziumdioxid-Schichten und einer 200 nm kleinen Rasterkraftmikroskopspitze genau unter-

sucht, indem es die Spitze über die Wafer gezogen hat. Dabei sind die Physiker auf eine Besonderheit gestoßen: Obwohl die oberste Schicht der Wafer immer aus Siliziumdioxid besteht, ist die Rasterkraftmikroskopspitze unterschiedlich starken Reibungskräften aus-

gesetzt. „Die Reibung ist umso stärker, je dünner die Oxidschicht ist“, erläutert die Physikerin. So unterschiedlich sich die Reibungskraft der Plättchen je nach Dicke der Siliziumdioxid-Schicht in der Studie um bis zu 30%. Der Effekt blieb auch bestehen, wenn die Siliziumplättchen noch mit einer wasserabweisenden Monolage von Silanmolekülen, langkettigen Kohlenwasserstoffen, belegt waren. „Für die Praxis haben diese Resultate unserer Studie weitreichende Konsequenzen“, sagt Jacobs. „Da die Stärke der van der Waals-Kräfte von der Zusammensetzung eines Materials bis hin zu einer Tiefe von 100 Nanometern abhängt, kann – neben der bekannten Wirkung von Schmiermitteln – auch ein cleverer Schichtaufbau die Reibung herabsetzen.“