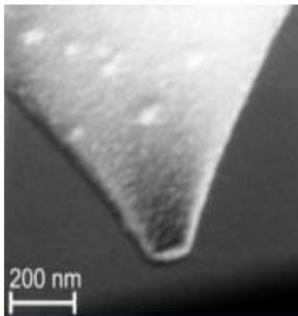


Oberflächenreibung hängt von unteren Schichten ab

Reibungskräfte treten vielfältig in Erscheinung, beispielsweise an Oberflächen, die sich berühren. Dabei treten Van-der-Waals-Kräfte auf, die durch elektromagnetische Wechselwirkungen zwischen Atomen und Molekülen auf kurzer Reichweite zustande kommen. Wissenschaftler berichten nun in der Zeitschrift *Physical Review Letters* von ihrer überraschenden Erkenntnis, dass die Stärke dieser Van-der-Waals-Kräfte nicht nur von der Beschaffenheit der Oberfläche abhängt. Auch die Zusammensetzung der darunterliegenden Schichten beeinflusst die Stärke der auftretenden Reibung.



Abgestumpfte Spitze eines Rasterkraftmikroskops

Die Forscher um Matthias Lessel von der Universität des Saarlandes untersuchten Siliziumplatten mit einer hochreinen Kristallstruktur, sogenannte monokristalline Wafer. Deren Oberfläche wurde mit einer Schicht Siliziumdioxid versehen, wie es in der Halbleitertechnik üblich ist. Dabei wurden Wafer mit verschiedenen starken Schichten hergestellt: einmal 0,9 Nanometer und einmal 150 Nanometer.

Die Oberflächen der so präparierten Wafer wurden dann mit einem Rasterkraftmikroskop untersucht. In diesen Geräten wird eine dünne Spitze in Kontakt mit einer Oberfläche gebracht und bewegt. Unebenheiten auf der Oberfläche sorgen dafür, dass unterschiedlich starke Kräfte auf die Spitze wirken, je nachdem wo sie sich befindet. So entsteht ein Bild der Oberfläche, auf dem sogar kleinste Strukturen mit Ausmaßen von einigen Nanometern sichtbar werden.

Für die aktuelle Arbeit wurde eine eigens abgestumpfte Spitze verwendet. Dadurch ist die Reibungskraft zwischen Spitze und Oberfläche beim seitlichen Bewegen größer und kann besser gemessen werden. Der Vergleich zwischen den Proben mit unterschiedlich dicken Siliziumoxid-Schichten lieferte ein überraschendes Ergebnis: Obwohl beide Proben praktisch identische Siliziumdioxid-Oberflächen aufweisen, unterscheidet sich die Stärke der Reibungskräfte um bis zu 30 Prozent. Die Reibungskraft ist umso größer, je dünner die Oxidschicht ist. „Die Stärke der van der Waals-Kräfte hängt von der Zusammensetzung eines Materials bis hin zu einer Tiefe von 100 Nanometern ab,“ erklärt Karin Jacobs von der Universität des Saarlandes.

Die Ergebnisse der Wissenschaftler erlauben zum einen ein besseres Verständnis der Reibung als physikalisches Phänomen. Der Einfluss von tieferliegenden Strukturen auf die Reibungskraft ist beispielsweise ein Schlüssel zu der Frage, wie Geckos mit ihren kleinen Füßen eine große Haftung an verschiedensten Oberflächen erreichen. Zum anderen sieht Jacobs nützliche Anwendungen für die Technik, da durch einen geeigneten Schichtaufbau die Oberflächenreibung von Strukturen verringert werden kann.

Informationen zur Nachricht

Autor: Michael Büker

Erstellt: 19.07.2013

Quelle: [Welt der Physik](#)

Lizenz: CC by-nc-nd

Links zur Nachricht

- ▶ [Originalarbeit: „Impact of van der Waals Interactions on Single Asperity Friction“, M. Lessel et al.; Physical Review Letters, 2013](#)
- ▶ [Karin Jacobs, Universität des Saarlandes](#)
- ▶ [Roland Bennewitz, Leibniz-Institut für Neue Materialien](#)
- ▶ [Universität des Saarlandes](#)
- ▶ [INM - Leibniz-Institut für Neue Materialien](#)

Nachrichten zum Thema

- ▶ 20.08.2012 [So fest kleben Moleküle auf der Oberfläche](#)

Seiten zum Thema

- ▶ [Dünne Schichten und Oberflächen](#)