



**Ehernes Naturgesetz:
Haftendes Material
hinterlässt beim
Abreißen meist drei-
eckige Muster**

Fetzige Wissenschaft

MATHEMATIK Sie möchten alte Tapeten in einem Stück von der Wand ziehen? Vergessen Sie's!

Ankleben ist ungleich Abreißen. Während sich Tapetenbahnen nahezu mühelos in voller Breite an die Wand heften lassen, führt das Entfernen zu unförmigen, meist dreieckigen Ergebnissen: Die Fetzen, die man herunterzieht, werden immer schmaler, bis sie als dünne Spitze abreißen. Versucht man, ein besonders breites Stück zu lösen, so wird der gesamte Fetzen zwar länger und größer, reißt aber doch. Zieht man schneller, wird das Stück lediglich kürzer und insgesamt kleiner – aber nicht rechteckig. Beim Schälen von Tomaten oder beim Abknibbeln von aufgeklebten Preisschildern geschieht Ähnliches.

Wissenschaftler haben jetzt herausgefunden, dass es aus diesem Dilemma keinen Ausweg gibt: Die Dreiecke entstehen aufgrund von ehernen Naturgesetzen. Kein noch so geschickter Tapetenentferner, Tomatenschäler oder Preisschildabknibbler kann zu anderen Ergebnissen kommen.

Das Team um Pedro Reis, Mathematiker am Massachusetts-Institut für Technologie in den USA, hat anhand einer dünnen Klebefolie untersucht, welche Kräfte auf das Reißobjekt wirken. Davon sind offenbar drei am Werk. Zieht man an einem losen Ende, biegt man die Folie und arbeitet damit gegen ihre Elastizität.

In Richtung des Ziehens kommt dagegen die Reißfestigkeit des Materials ins Spiel. Und schließlich arbeitet man auch gegen die Kraft, die die Tapete auf dem Untergrund haften lässt.

Die Wissenschaftler stellten mathematische Formeln für dieses Zusammenspiel der Kräfte auf und überprüften ihre Berechnungen anhand eines Versuchsaufbaus. Dabei verwendeten sie Klebefolien verschiedener Dicke und zogen sie mit unterschiedlich hohem Kraftaufwand ab. Versuche mit Tomatenhaut ergänzten das Ganze.

Stets ergaben sich Dreiecksformen, deren Abrisswinkel an der Spitze in dem prognostizierten Verhältnis mit den Kräften standen, die bei dem Vorgang eine Rolle spielen.

Aus den gewonnenen Formeln lässt sich aber nicht nur berechnen, wie groß der Winkel wird: Aus den Algorithmen kann umgekehrt eine der Größen Elastizität, Reißfestigkeit der Folie und Haftung auf dem Untergrund bestimmt werden – sofern die jeweils anderen beiden bekannt sind.

Damit eröffnet sich eine Methode, die für die Materialentwicklung bedeutsam werden kann. Sie ist insbesondere dort interessant, wo Produkte aus Stoffen gefertigt werden sollen, deren Eigenschaften man noch nicht genau kennt, wie in der Mikro- und Nanotechnologie. ■

GEOSKOP

Textredaktion: Jürgen Broschart · Mitarbeiter dieser Ausgabe: Jürgen Bischoff, Axel Gomille, Guido Meyer, Tom Müller, Catarina Pietschmann, Claudia Ratering, Anke Sparmann, Hanne Tügel, Joachim Willeitner · Bildredaktion: Bernd Dinkel

06|2008 GEO 189