



Piconewton-Transferstandard mit der Referenzoberfläche (s. Nr. 1) und dem Gegenkraft-Stempel (s. Nr. 2), der über einen Kammantrieb (s. Nr. 3) bewegt wird.

Vorteile

- **Dynamische in-situ Messung des Cantilevers**
- **Rein passive Kalibrierung möglich**
- **Leichte Bedienung und integrierbar in handelsübliche Rasterkraftmikroskope**

Ansprechpartner:

Dr. Bernhard Smandek
Technologietransfer
Telefon: +49 531 592-8303
Telefax: +49 531 592-69-8303
E-Mail: bernhard.smandek@ptb.de

Dr. Zhi Li
Arbeitsgruppe
Taktile Antastverfahren
Telefon: +49 531 592-5190
Telefax: +49 531 592-69-5190
E-Mail: zhi.li@ptb.de



Physikalisch-Technische
Bundesanstalt
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

www.technologietransfer.ptb.de

Piconewton-Transfernormal mit MEMS

Rasterkraftmikroskope (AFM) werden nicht nur zur Messung von Nanostrukturen und feinen Rauheiten genutzt, sondern auch als Kraftsensoren in der Pharmazie oder Materialforschung verwendet. Für eine präzise Kraftmessung ist die genaue Bestimmung der Biegesteifigkeit des Cantilevers wichtig und zufriedenstellende Messverfahren fehlen bislang. Das neue Transfernormal der PTB kalibriert diese kleinsten Kräfte für die Anwendung in der Kraftspektroskopie. Es besteht aus einer Referenzoberfläche mit definiertem Spalt, unter dem ein, über eine MEMS-Einheit, gesteuerter Stempel angebracht ist.

Bisherige Verfahren zur Bestimmung der Steifigkeit des Cantilevers erzielen nicht ausreichend präzise Messungen, die für die Kraftspektroskopie jedoch gebraucht werden. Daher entwickelten PTB-Forscher ein präziseres Verfahren, was leicht in handelsübliche Geräte integrierbar ist. Zur Kalibrierung fährt die zu untersuchende Testspitze über die Oberfläche bis zur Vertiefung. Die Antastkraft der Testspitze führt dort zu einer proportionalen Auslenkung des Piconewton-Transfernormal Stempels. Mithilfe der bekannten Steifigkeit des Normals und der Auslenkung lässt sich nun die Antastkraft berechnen oder aber das Sensorsignal des Piconewton-Transfernormals direkt ablesen.

Durch ein geschickt gewähltes Design des Keilwinkels an der Lücke ist die Nutzung für gebräuchliche Cantilever sichergestellt. Außerdem kommt die Kalibrierung ganz ohne elektronische Ansteuerung aus, ein rein passives Kalibrieren ist möglich. Nicht nur Rasterkraftmikroskope, sondern auch Tastschnittgeräte mit Steifigkeiten im Bereich zwischen 1 mN/m und 25 kN/m können mit dem neuen Kraft-Transfernormal kalibriert werden.

Wirtschaftliche Bedeutung

Mit Hilfe der Kraftspektroskopie werden in der Pharmazie und Medizintechnik räumliche Strukturen von Protein-Molekülen untersucht, um ihre Funktionen besser zu verstehen. Sie findet außerdem Verwendung in der Materialforschung. Dort werden die mechanischen Strukturen von z.B. schmutzabweisenden Oberflächen analysiert. Besonders der passive Einsatz, ohne elektronische Steuerung, ist für Hersteller von Tastschnittgeräten und Rasterkraftmikroskopen interessant.

Entwicklungsstand

Das Verfahren wurde ausführlich anhand eines Funktionsmusters getestet. Ein deutsches Patent ist erteilt. Bei Interesse bieten wir Ihnen an, dieses Verfahren in gemeinsamen Projekten weiterzuentwickeln oder direkt zu lizenzieren.