



Abb. Interferenzstreifen auf einem Cantilever

### Vorteile

- Erhöhung der dreidimensionalen Auflösung interferometrische Mikroskope
- Reduzierung der Messzeit
- Nachrüstung in bestehende Systeme

Andreas Barthel  
Innovationsmanager und Patentreferent  
Telefon: +49 531 592-8307  
Telefax: +49 531 592-69-8307  
E-Mail: [andreas.barthel@ptb.de](mailto:andreas.barthel@ptb.de)

Dr. Gaoliang Dai  
AFM Strukturbreiten-Metrologie



Physikalisch-Technische  
Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
D-38116 Braunschweig

[www.technologietransfer.ptb.de](http://www.technologietransfer.ptb.de)

## Hybrides Mikroskop

Die Rasterkraftmikroskopie, steht vor der Herausforderung dreidimensionale Strukturen präzise zu messen. Diese schnelle Inspektion auf größere Flächen auszudehnen ist Ziel des hybriden Messsystems. Mit ihrer Entwicklung integriert die PTB in den Aufbau des interferometrischen optischen Mikroskops eine Rasterkraftmesseinrichtung, die zur Aufnahme eines detaillierten Ausschnitts in den optischen Pfad geschwenkt wird. Die Besonderheit dabei ist, dass der interferometrische Messpfad gleichzeitig als Auswerteeinheit des Rasterkraftmikroskops dient. Die Projektion des Interferenzbilds auf dem Cantilever erfolgt mit einer neuen Bildanalyse, bei der die Position der Interferenzstreifen ausgewertet wird. Das System ist somit einfach in bestehende interferometrische Messgeräte integrierbar.

Mit zunehmendem Innovationsdruck wächst die Notwendigkeit, immer kleiner werdende Strukturen und Bauelemente der Atome, DNA-Stränge und Viren immer präziser zu messen. Zur genauen und zerstörungsfreien Vermessung von 3D-Strukturen bedarf es dreidimensionalen Rasterkraftmikroskopie (AFM). In der AFM wird zur Messung der Höheninformation einer Oberfläche entweder der Sensor (Cantilever) oder aber das zu messende Objekt in definierten Schritten in seiner Position zumeist mit piezoelektrischen Einheiten in der Fläche verfahren. Dabei wird die Oberflächenkontur durch den Cantilever vermessen. Je größer die Abmessungen des Objekts sind, umso größer ist der Zeitbedarf für eine einzelne Messung. Im neu entwickelten Verfahren werden zur Reduzierung dieser Messzeit zwei Messprinzipien kombiniert. Für eine grobe Beobachtung der Flächen wird ein optisches Mikroskop genutzt, das auf Basis eines interferometrischen Messprinzips beruht, und für die Detailbeobachtung eine Rasterkraftmikroskop in Form eines Cantileversystems in den Gesamtaufbau integriert. Somit besteht das Gesamtprinzip der hierfür entwickelten Cantilever der PTB aus einem hybriden Aufbau mit zwei sich ergänzenden Messmodi unter Einsatz eines verkippbaren Spiegels.

Dieses in der PTB neu entwickelte Verfahren eignet sich dazu die wissenschaftliche Auswertung der Messverfahren zu präzisieren.

### Wirtschaftliche Bedeutung

Das neue Messverfahren ist im Bereich der Hochpräzisionstechnik, Hybrid- und Rastermikroskopie einsatzbereit und kann bereits eingesetzte Mikroskope, die auf interferometrischen Messprinzipien basieren, ergänzen und wissenschaftliche Auswertung der Messvorgänge unterstützen.

### Entwicklungsstand

Das neue Prinzip wurde realisiert. Eine deutsche Patentanmeldung ist anhängig. Bei Interesse bieten wir Ihnen an, in gemeinsamen Projekten diese Erfindung zu einem Funktionsmuster weiterzuentwickeln oder direkt zu lizenzieren.