



Raman-Chip, Ausschnitt aus dem Layout und rückgeführtes Mapping des Portraits von C.V. Raman, dem Entdecker der inelastischen Lichtstreuung

Vorteile

- Hoher Raman-Kontrast
- Zweidimensionale Kalibrierung
- Bestimmung der optischen Auflösung
- Geeignet für nahezu alle Gerätekonfigurationen

Ansprechpartner:

Andreas Barthel
Technologietransfer
Telefon: +49 531 592-8307
Telefax: +49 531 592-69-8307
E-Mail: andreas.barthel@ptb.de

Dr. Sabine Zakel
Arbeitsgruppe Optische Analytik
Telefon: +49 531 592-3159
E-Mail: sabine.zakel@ptb.de



Physikalisch-Technische
Bundesanstalt
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

www.technologietransfer.ptb.de

Raman-Standard

Die Raman-Mikroskopie ist ein Messverfahren zur orts aufgelösten Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von Proben. Ein neuer Raman-Standard der PTB ermöglicht die laterale Kalibrierung von Raman-Mikroskopen und ihrer optischen Auflösung in besonders hoher Güte.

Technische Beschreibung

In der Raman-Mikroskopie wird die inelastische Streuung von Licht genutzt, um Oberflächen chemisch und orts aufgelöst zu charakterisieren. Die Qualität eines zweidimensionalen Punkt-Scans hängt dabei maßgeblich von der Genauigkeit des Mikroskop-Tisches ab. Eine Kalibrierung der Scan-Einrichtung ist mit herkömmlichen Prüfkörpern für Mikroskope nur eingeschränkt möglich, da diese entweder keinen ausreichenden Raman-Kontrast erzeugen und nur eindimensionale Strukturen zur Verfügung stellen oder aber auf Grund der Topographie dieser Prüfkörper störende Kanteneffekte auftreten.

Daher wurde in der PTB ein neuer Raman-Chip entwickelt. Er besteht aus einer nahezu topographielosen Silizium-Oberfläche, einem Material hervorragender Raman-Aktivität, auf die in einem Beschichtungsverfahren sehr dünne (ca. 20 nm) Gold-Palladium-Muster aufgebracht wurden. Diese Abdeckungen bewirken eine Abschwächung des Raman-Signals im Scanprozess. Rückgeführte, schachbrettartige Strukturen von 4 µm bis 0,8 µm Periodizität ermöglichen zweidimensionale, langreichweitige Kalibrierungen bei hohem Raman-Kontrast. Einzelne und benachbarte Punktstreuzentren sowie größere Flächen mit scharfen Kanten dienen der Bestimmung der optischen Auflösung.

Anwendung

Der Raman-Chip dient als Kalibrier-Standard in der bildgebenden Raman-Mikroskopie. Er ermöglicht die genaue Bestimmung von Bildabständen und optischer Auflösung bei verschiedensten Kombinationen von Anregungswellenlänge, Objektiv, Schrittweite und Bildgröße. Auf diese Weise lassen sich quantitative Flächenauswertungen von Raman-Mappings auf das internationale Einheitensystem (SI) rückführen.

Wirtschaftliche Bedeutung

Bedingt durch technologische Fortschritte bei Anregungslasern, Detektoren und durch eine vereinfachte Bedienung robuster Spektrometer-Systeme findet die Raman-Mikroskopie Anwendung in vielen Bereichen der chemischen Analytik. Sie wird in der Qualitätssicherung zur orts aufgelösten Charakterisierung sowohl biologischer, chemischer und pharmazeutischer Proben eingesetzt als auch bei der Untersuchung von Halbleitermaterialien, Mineralien und Polymeren.

Entwicklungsstand

Der Raman-Standard wurde ausführlich im Labor getestet. Eine deutsche Patentanmeldung ist anhängig.