



Bild 1. Zufällige Strukturen mit kleiner „Verkipfung“, die einem Waferaufbau ähnlich sind. Das metrologische Feld (rechts oben) kann durch Röntgenkleinwinkelstreuung charakterisiert werden.

### Vorteile

- **Besseres Rausch-Signal-Verhältnis**
- **Kurze & zerstörungsfreie Messung**
- **Bestimmung des vollständigen Flächenprofils**

### Ansprechpartner:

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

Dr. Victor Soltwisch  
Arbeitsgruppe EUV-Radiometrie  
Telefon: +49 030-3481-7129  
E-Mail: [victor.soltwisch@ptb.de](mailto:victor.soltwisch@ptb.de)



Physikalisch-Technische  
Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
D-38116 Braunschweig

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

## Verfahren zur Qualitätssicherung einer Belichtungsmaske bei der EUV-Lithographie

Die anvisierten Strukturverkleinerungen in der next-generation-Lithographie (NGL) stellen die klassischen metrologischen Messmethoden vor immense Herausforderungen. Die vielversprechende Röntgenkleinwinkelstreuung erzeugt für die Charakterisierung kleinster Waferstrukturen noch einen zu großen Beleuchtungsfleck und störende Überlagerungen typischer Streureflexe. Die PTB-Forscher umgehen diese Probleme durch ein trickreiches **Neu-Design des Messfeldes, welches mit verbessertem Rausch-Signal-Verhältnis überzeugt und Messungen für 13,5nm-Belichtungsanlagen ermöglicht.**

Ohne die Strahlgröße der Röntgenkleinwinkelstreuung zu reduzieren, wird das metrologische Messfeld um wenige Grad gegen die regelmäßige Struktur der Schaltkreise verkippt (s. Bild 1). Als Folge werden störende Streusignale aus diesen Gitterstrukturen des Schaltkreises unterdrückt, wodurch eine ausreichende Qualitätssicherung an lithografischen Mikrochips aus 13,5nm-Belichtungsanlagen erfolgen kann. Die Röntgenkleinwinkelstreuung ist aufgrund ihrer kleinen Wellenlängen eine ideale technische Lösung für Messmethoden geometrischer Dimensionen. Die Vorteile liegen in einer zerstörungsfreien und schnellen Messung und einer hohen Oberflächensensitivität. Zudem kann aufgrund des mm-großen Beleuchtungsflecks das vollständige Flächenprofil bestimmt werden, was vorteilhaft gegenüber direkten Methoden, wie zum Beispiel AFM ist.

### Wirtschaftliche Bedeutung

Das Verfahren kann für die Charakterisierung von Mikrochips eingesetzt werden. Die hier dargestellte Methode ermöglicht eine effizientere Qualitätssicherung der Strukturen und ist besonders für die Hersteller von Belichtungsanlagen und metrologischen Analysegeräten relevant.

### Entwicklungsstand

Das Verfahren wurde ausführlich auf Laborebene getestet. Eine deutsche Patentanmeldung ist anhängig.