



## ANLAGE ZUR NANOSTRUKTURIERUNG MITTELS ACHROMATISCHER TALBOTLITHOGRAFIE

### Aufgabenstellung

Für verschiedene Anwendungen ist die Herstellung nanoskaliger Strukturen erforderlich. Zur Erzielung eines ausreichend hohen Durchsatzes bieten sich dazu lithografische Verfahren an. Mittels einer parallelen, flächigen Belichtung von hocheffizienten Transmissionsmasken können theoretisch Intensitätsmodulationen mit einer Periode von 20 nm erzeugt werden. Die Nutzung des achromatischen Talboteffekts mit kurzweiliger, extrem ultravioletter Strahlung (EUV) bietet weitere Vorteile wie die Maskendefektkompensation und die Strukturverkleinerung. Somit können durch die Belichtung eines kontrastreichen Photoresists nanoskalige Strukturanordnungen wie Linien- oder Lochanordnungen innerhalb weniger Minuten großflächig hergestellt werden.

### Vorgehensweise

Die entwickelte EUV-Laborbelichtungsanlage (EUV-LET – laboratory exposure tool) setzt sich aus der EUV-Gasentladungquelle, der jeweiligen Transmissionsmaske und dem zu belichtenden Photoresist, der auf einem Wafer aufgebracht ist, zusammen. Reproduzierbare Belichtungsbedingungen werden durch einen präzisen Dosismonitor und ein ausgereiftes Maske-Wafer-Abstandssystem gewährleistet, welches die

hochgenaue Positionierung des Wafers in einem Abstand von wenigen Mikrometern hinter der Transmissionsmaske ermöglicht. In einem Abstandsbereich von 20 µm ergibt sich eine stationäre Intensitätsmodulation, die für die Strukturierung genutzt wird. Der Kontrast der Intensitätsmodulation wurde unter Verwendung von Phasenschiebemasken weiter erhöht, um die theoretische Auflösungsgrenze zu erreichen.

### Ergebnis

Die realisierte Strukturierungsanlage erlaubt es, minimale Strukturgrößen von 35 nm herzustellen. Derzeit ist dies Weltrekord für das Interferenzprinzip der achromatischen Talbotlithografie.

### Anwendungsfelder

Die Strukturierungsanlage kann für die Herstellung von periodischen, nanoskaligen Strukturanordnungen verwendet werden, die sich über Flächen von mehreren Quadratmillimetern erstrecken. Darüber hinaus können Photoresists hinsichtlich Sensitivität, Kontrast und Auflösung charakterisiert werden.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Sascha Brose  
Telefon +49 241 8906-525  
sascha.brose@ilt.fraunhofer.de

Dr. Jochen Stollenwerk  
Telefon +49 241 8906-411  
jochen.stollenwerk@ilt.fraunhofer.de

1 Belichtungsergebnis (35 nm Weltrekord).

2 Belichtungsstation EUV-LET.